



# Glüfosaadi kasutamise majanduslik mõju



Euroopa Maaelu Arengu  
Põllumajandusfond:  
Euroopa investeeringud  
maapiirkondadesse

2022

Tellija: Maaeluministeerium

Projekti teostaja: Põllumajandusuuringute Keskus

Töögrupi koosseis: Karli Sepp, Livi Rooma, Kristine Tiirats, Helle Persitski, Marju Aamisepp, Eduard Matveev, Agnes Naarits

Antud töö andmete kasutamisel või tsiteerimisel tuleb viidata allikale

#### LISAINFO JA KONTAKT

Põllumajandusuuringute Keskus

Maamajanduse analüüsi osakond

Jäneda, Tapa vald 73602, Lääne-Virumaa

E-post: [agnes.naarits@pmk.agri.ee](mailto:agnes.naarits@pmk.agri.ee)

## SISUKORD

KASUTATUD LÜHENDID.....	5
SISSEJUHATUS.....	6
1. UURINGU METOODIKA.....	7
1.1. Uuringu eesmärk ja ülesanded .....	7
1.2. Kattetulu metoodika.....	8
1.3. Andmeallikad .....	9
2. TAIMEKASVATUS.....	10
2.1. Kogutoodangu väärtus .....	11
2.2. Muutuvkulud .....	12
2.3. Kattetulu 1.....	13
2.4. Masinatööde maksumus .....	13
2.5. Kattetulu 2.....	14
2.6. Tootmiskulud ühe tonni toodangu tootmisel.....	16
3. LOOMAKASVATUS.....	17
3.1. Kogutoodangu väärtus .....	17
3.2. Muutuvkulud .....	18
3.3. Kattetulu 1.....	20
3.4. Masinatööde maksumus .....	20
3.5. Kattetulu 2.....	21
3.6. Tootmiskulud ühe tonni toodangu tootmisel.....	23
4. KÖÖGIVILJAKASVATUS.....	24
4.1. Kogutoodangu väärtus .....	25
4.2. Muutuvkulud .....	25
4.3. Kattetulu 1.....	27
4.4. Masina- ja käsitsitööde maksumus .....	27
4.5. Kattetulu 2.....	30
4.6. Tootmiskulud ühe tonni toodangu tootmisel.....	31
5. KOKKUVÕTE JA JÄRELDUSED .....	33
Taime- ja loomakasvatuse tootmistüübi külvikord .....	33
Köögivilja kasvatuse tootmistüübi külvikord .....	33
Muud järeldused uuringu kohta.....	34

## TABELITE LOETELU

<b>Tabel 1.</b> Andmeallikad andmevaldajate lõikes .....	9
<b>Tabel 2.</b> Kogutoodangu väärtus taimekasvatuse tootmistüübis .....	11
<b>Tabel 3.</b> Taimekaitsevahendite maksumus taimekasvatuse tootmistüübis .....	12
<b>Tabel 4.</b> Muutuvkulud taimekasvatuse tootmistüübis .....	13
<b>Tabel 5.</b> Kattetulu 1 taimekasvatuse tootmistüübis.....	13
<b>Tabel 6.</b> Masinatööde kulud taimekasvatuse tootmistüübis .....	14
<b>Tabel 7.</b> Kattetulu 2 taimekasvatuse tootmistüübis.....	15
<b>Tabel 8.</b> Tootmiskulud ühe tonni toodangu tootmisel taimekasvatuse tootmistüübis .....	16
<b>Tabel 9.</b> Kogutoodangu väärtus loomakasvatuse tootmistüübis .....	18
<b>Tabel 10.</b> Taimekaitsevahendite maksumus loomakasvatuse tootmistüübis .....	18
<b>Tabel 11.</b> Muutuvkulud loomakasvatuse tootmistüübis .....	19
<b>Tabel 12.</b> Kattetulu 1 loomakasvatuse tootmistüübis.....	20
<b>Tabel 13.</b> Masinatööde kulud loomakasvatuse tootmistüübis .....	21
<b>Tabel 14.</b> Kattetulu 2 loomakasvatuse tootmistüübis.....	22
<b>Tabel 15.</b> Tootmiskulud ühe tonni toodangu tootmisel loomakasvatuse tootmistüübis .....	23
<b>Tabel 16.</b> Kogutoodangu väärtus köögiviljakasvatuse tootmistüübis .....	25
<b>Tabel 17.</b> Taimekaitsevahendite maksumus köögiviljakasvatuse tootmistüübis .....	26
<b>Tabel 18.</b> Muutuvkulud köögiviljakasvatuse tootmistüübis.....	26
<b>Tabel 19.</b> Kattetulu 1 köögiviljakasvatuse tootmistüübis .....	27
<b>Tabel 20.</b> Külvieelse mullaharimise maksumus köögiviljakasvatuse tootmistüübis .....	28
<b>Tabel 21.</b> Kasvuaegse mullaharimise maksumus köögiviljakasvatuse tootmistüübis .....	29
<b>Tabel 22.</b> Taimekaitsetööde maksumus köögiviljakasvatuse tootmistüübis .....	29
<b>Tabel 23.</b> Masina- ja käsitsitööde maksumus köögiviljakasvatuse tootmistüübis.....	30
<b>Tabel 24.</b> Kattetulu 2 köögiviljakasvatuse tootmistüübis .....	30
<b>Tabel 25.</b> Tootmiskulud ühe tonni toodangu tootmisel köögiviljakasvatuse tootmistüübis .....	31

## JOONISTE LOETELU

<b>Joonis 1.</b> Kogutoodangu väärtus, kulud kokku ja kattetulu 2 taimekasvatuse tootmistüübis taimekasvatustehnoloogiate lõikes .....	15
<b>Joonis 2.</b> Kogutoodangu väärtus, kulud kokku ja kattetulu 2 loomakasvatuse tootmistüübis taimekasvatustehnoloogiate lõikes .....	22
<b>Joonis 3.</b> Kogutoodangu väärtus, kulud kokku ja kattetulu 2 köögiviljakasvatuse tootmistüübis taimekasvatustehnoloogiate lõikes .....	31

## **KASUTATUD LÜHENDID**

EKI	Eesti Konjunkturiinstituut
ETKI	Eesti Taimekasvatuse Instituut
FADN	Põllumajandusliku raamatupidamise andmebaas
KSA	Keskkonnasõbralik puuvilja- ja marjakasvatus
KSM	Keskkonnasõbralik majandamine
MAK	Eesti maaelu arengukava 2014–2020
PMK	Põllumajandusuuringute Keskus
PRIA	Põllumajanduse Registrite ja Informatsiooni Amet
PTA	Põllumajandus- ja Toiduamet
SA	Statistikaamet

## SISSEJUHATUS

Eestis kasutatakse glüfosaati sisaldavaid tooteid taimiku hävitamiseks ja umbrohutõrjeks ümberkännile minevatel põldheinapõldudel, ristiku-, lutserni- ja linapõldudel, rohumaade uuendamiseks ilma ümberkännita, viljapuuaedade ja marjaaedade reavahedes, teravilja kõrrepõldudel, kesal, karuputke tõrjeks, mittepõllumajanduslikel aladel (teerajad ja juurdepääsud, mitteharitav maa, parkimisalad, koduaiad), rapsipõldudel, kändude töötlemisel, enne külvi ning enne taimede istutamist. Lisaks kasutatakse seda veel herne- ja põldoapõldudel saagikoristusele eelnevaks umbrohutõrjeks, mille tegelik eesmärk on ilmselt taimede närvutamise, samuti kartuli- ja tatrapõldudel, metsataimlates ja jõulupuustandustes.

Sarnaselt paljude teiste Euroopa Liidu liikmesriikidega on Eesti juba praegu seadnud piiranguid glüfosaati sisaldavate preparaatide kasutamisele. Eestis keelati 2018. aastal glüfosaadi koristuseelne kasutus saagi närvutamise või kuivatamise eesmärgil. Samuti on Eestis keelatud glüfosaati kasutada koolialadel, laste mänguväljakutel ja tervishoiuasutuste vahetus läheduses. Glüfosaadi kasutamise piiramisele on eelneval rahastusperioodil (MAK 2014–2020) kaasa aidanud toetusmeetmed: keskkonnasõbralik majandamine (KSM) ja keskkonnasõbralik puuvilja- ja marjakasvatus (KSA).

Kuigi toimeainena glüfosaati sisaldavate herbitsiidide kasutamise täielik keelustamine Euroopa Liidus ei ole veel lõplikult otsustatud, liigutakse kindlalt mitteselektiivsete preparaatide kasutamise vähendamise poole. Uuringu käigus tehtavad võrdlused erinevate taimekasvatustehnoloogiate ning tootmistüüpidega põllumajandusettevõtete kulutuste osas annavad aluse arvestuseks, millises summas on otstarbekas kompenseerida kulutusi tootjatele, kes oma ettevõttes glüfosaati sisaldavaid herbitsiide ei kasuta.

# 1. UURINGU METOODIKA

## 1.1. Uuringu eesmärk ja ülesanded

Uuringu eesmärk on kirjeldada teravilja, õlikultuuride, köögiviljade ja söödakultuuride kasvatamise kulude muutusi ja kattetulu 5-väljalise soovitusliku külvikorra puhul herbitsiidide kasutamise poolest erinevate taimekasvatustehnoloogiate korral. Võrreldavad taimekasvatustehnoloogiad selle uuringu kontekstis on:

- 1) glüfosaati sisaldavate ja muude herbitsiidide kasutamine (edaspidi: kasutab glüfosaati);
- 2) muude herbitsiidide kui glüfosaadi kasutamine (edaspidi: ei kasuta glüfosaati);
- 3) muude tehnoloogiate kasutamine umbrohutõrjeks (edaspidi: ei kasuta herbitsiide).

Tootmistüübid ja kultuurirühmad külvikorras on selles uuringus järgmised:

- 1) taimekasvatus: teravili ja õlikultuurid;
- 2) loomakasvatus: söödakultuurid, teravili ja õlikultuurid;
- 3) köögiviljakasvatus: avamaaköögiviljad (suurtel põldudel).

Analüüsis keskenduti taimekasvatuse, loomakasvatuse ja köögiviljakasvatuse tootmistüüpide 5-väljalise külvikorra kattetulude võrdlemisele vastavalt planeeritud saagitasemele ja kasutatud agrotehnoloogiale. Analüüsi tulemusena on aruandes välja toodud järgmised näitajad:

- 1) kogutoodangu väärtus;
- 2) muutuvkulud, sh väetamiste ja taimekaitsevahendite maksumus;
- 3) masina- ja käsitsitööde maksumus;
- 4) kattetulu 1 (toodangu väärtus – muutuvkulud) ja kattetulu 2 (kattetulu 1 – masinatööde maksumus) ha kohta;
- 5) tootmiskulud ühe tonni toodangu tootmisel.

Aruandes on parema loetavuse huvides esitatud vaid koondtabelid. Kattetulu arvestustabelid on koondatud eraldi lisafaili.

Kattetulu arvestustes on kasutatud kultuuride keskmisi kokkuostuhindu, väetiste, taimekaitsevahendite ja materjalide hindu ja masinatööde maksumusi 2021. aasta kohta. Arvestused on tehtud ühe hektari kohta. Kultuuride saagikuse näitajana on arvestustes kasutatud FADN ja Statistikaameti andmebaasis olevate tavatootjate viie aasta (2017–2021) keskmisi saagikusi.

Uuringu eesmärkide täitmiseks viidi läbi järgmised tegevused:

- modelleeriti igale tootmistübile vastav teoreetiline 5-väljaline külvikord, milles kasvatakse vastavaid kultuure ja kasutatakse vastavaid agrotehnoloogiaid;
- moodustati igale tootmistübile vastavad kolm teoreetilist gruppi lähtuvalt herbitsiidide kasutamisest: 1) kasutab glüfosaati, 2) ei kasuta glüfosaati ja 3) ei kasuta herbitsiide;
- arvutati igale tootmistübile ja taimekasvatustehnoloogiale vastav kattetulu tavatootja viie aasta keskmise saagikuse tasemel FADNi andmete põhjal (sh arvutused on tehtud ilma toetusi arvestamata);
- analüüsiti kattetulu erisusi tootmistüüpide ja taimekasvatustehnoloogiate lõikes.

Uuringu sihtgrupp on Eestis tegutsev tavapõllumajandustootja. Mahetootjaid selles uuringus ei vaadeldud.

## 1.2. Kattetulu metoodika

Kattetulu metoodika võimaldab lihtsal viisil hinnata ettevõtte erinevate harude tulukust, analüüsida tootmise tasuvust erinevate stsenaariumide puhul ning prognoosida tulude-kulude eelarvet ja raha liikumist mitmesuguseid riskitegureid arvesse võttes.

**Kattetulu** on kogutoodangu väärtuse ja muutuvkulude vahe.

**Kogutoodangu väärtus** on aasta jooksul toodetud toodangu väärtus turuhindades. Toodang võib olla toodetud müügiks, kasutamiseks ettevõtte siseselt või jääda varudeks.

**Muutuvkulud** on konkreetse toodanguliigi tootmiseks vajalikud kulud planeeritud tootmistaseme juures. Muutuvkulude tase on kooskõlas tootmise mahu kasvu või kahanemisega.

Põllukultuure kasvatatakse enamasti mitmel põllul, mis erinevad mullaviljakuse ja ka saagikuse poolest. Samuti ei väetata kõiki põlde ühtemoodi ja ka vajadus taimekaitsetöödeks võib olla erinev. Põllukultuuride kogutoodangu väärtuse planeerimisel on aluseks vastava kultuuri keskmine saagikus ja hind, millega on võimalik toodangut turustada, ning seda ka sel juhul, kui toodangut kasutatakse samas ettevõttes (nt seeme, loomasööt jne).

Taimikasvatuses on muutuvkuludeks seemne, väetiste, taimekaitsevahendite ja mitmesuguste materjalide (nt kile, võrk jne) maksumus. Seemnekulu leitakse vastavalt külvisenormile ja ostuhinnale. Külvisenorm sõltub sordi iseärasustest, seemne kvaliteedist, külviajast ja -viisist, mulla tüübist jne. Kui on vaja eraldi kasutada puhtimisvahendit, siis lisatakse ka selle kulu.

Väetiste optimaalse koguse planeerimisel tuleb lähtuda mulla toitainesisaldusest, kasvatatavast kultuurist ja planeeritavast saagitasemest. Kuna väetised on väga erineva koostisega, tuleb kindlaks teha, kui palju on antud väetises toiteelemente (NPK) ja milline on toiteelemendi maksumus.

Taimekaitsevahendite kasutamisel on soovitatav järgida head taimekaitsetava. Kulu arvestamisel lähutakse vastava preparaadi kulunormist ühele hektarile ja pritsimiskordade arvust.

Põhu pakkimiseks kasutatava materjali kulu sõltub koristatava põhu kogusest, rullide suuruselt ja kasutatavast tehnoloogiast.

Rohumaid kasutatakse enamasti mitu aastat, seetõttu jagatakse rohumaa rajamisel tehtavad kulud seemnetele, väetistele, taimekaitsele jne kasutusaastatega, sest igal aastal neid teha ei tule. Kasutusaastatel tehtavad kulud tuleb arvestada täies mahus.

Ettevõtete võimalused masinatööde tegemiseks on väga erinevad, seetõttu on otstarbekas masinatööde kulu eraldi välja tuua. Vastavalt sellele leitakse kattetulu kahel tasemel: **kattetulu 1**, kus kogutoodangu väärtusest lahutatakse muutuvkulud, ning **kattetulu 2**, mis võtab arvesse ka masinatööde kulud. Kui ei ole võimalik masinatööde maksumust iga põllukultuuri juures eraldi planeerida, siis võetakse aluseks vastavate teenustööde hinnad (nt taimekaitsetööd, silo tegemine jne).

Masinatööde kulud sõltuvad kasutatavast tehnoloogiast ja selle maksumusest, pinnase kivisusest, põldude suuruselt, saagikuse tasemest, vilja niiskusest, veokaugustest jne. Seega on nende kulude arvestamine igale taimekasvatuskultuurile üsna keeruline ja sõltub ettevõtte konkreetsetest tingimustest. Rohumaade masinatööde kulu arvestamisel tuleb silmas pidada, milliseid töid tuleb teha rajamisaastal ja milliseid kasutusaastal.

Käesolevas uuringus on kattetulu arvestusi kasutatud lihtsustatud ökonoomilise mudelina taimekasvatuses erinevate viljelusviiside tasuvuse analüüsimiseks.



### 1.3. Andmeallikad

Uuringu teostamiseks kasutati erinevaid andmeallikaid ja töötati läbi erialast kirjandust. Ülevaade kasutatud andmeallikatest ja kirjandusest on toodud tabelis 1.

**Tabel 1.** Andmeallikad andmevaldajate lõikes

Andmete haldajad	Kasutatud andmed
SA	Statistika andmebaas
ETKI	Masinatööde maksumus erinevate tehnoloogiate puhul
PTA	Taimkaitsevahendite register
PMK	Põllumajandusliku raamatupidamise andmebaasi (FADN) andmed Kattetulu arvestused taime- ja loomakasvatuses 2021 Väetamise ABC
EKI	Hinnainfo

Lisaks analüüsi põllumajandustootmise sisendeid turustavate ettevõtete taimekasvatuse katseandmeid ja hinnakirju.

Külvikordade ja kattetulu arvestuste valideerimiseks viidi läbi arutelud kõigi tootmistüüpide esindajatega, kaasates ka vastava valdkonna konsulente. Taime- ja loomakasvatuse tootmistüüpide külvikorda nõustas põllumajanduse üks tippjuhte Margus Lepp. Lisaks konsulteeriti PMK Kuusiku katsekeskuse juhataja Rut Kaevaliga, kellel tegevtootjana oli asjalikke nõuandeid eriti rapsi kasvatamise kohta. Masinatööde maksumuse arvutuses konsulteeriti Raivo Vettikuga (ETKI). Sõnniku kasutamise kohta andis soovitusi Taavi Võsa (ETKI). Köögiviljakasvatuse poole pealt oli abiks Eesti Maaülikooli lektor ja aianduskonsulent Priit Põldma.

Järgnevates peatükkides on täpsemalt kirjeldatud taime-, looma- ja köögiviljakasvatuse tootmistüüpide mudel-külvikordi ja kattetulu võrdluseid erinevate taimekasvatustehnoloogiate kasutamise korral. **Külvikordade kattetulu arvestuse tabelid on toodud eraldi lisafailis (Excel).**

## 2. TAIMEKASVATUS

Taimekasvatuse tootmistüübi külvikorra mudelisse valiti Eestis laialdaselt kasvatatavad teravilja-kultuurid järgnevas viljavahelduses:

1. taliraps;
2. talinisu;
3. põldhernes;
4. suvinisu;
5. suvioder.

Arvesse võeti, et külvikorra viljavahelduses oleks iga eelnev kultuur talle järgnevale kultuurile agroomiliselt optimaalse või keskmise sobivusega. Mullaviljakuse parandamiseks ja toiteelementide leostumise vähendamiseks lisati külvikorda vahekultuurid, mis külvatakse peale tali- ja suvinisu koristamist. Selle külvikorra juures on täidetud ka KSM-toetuse nõuded talvisele taimkattele (vähemalt 30%) ja liblikõieliste kasvatamisele (vähemalt 15%).

Eestis on kultuuride saagikust oluliselt mõjutav vegetatsiooniaegne sademete kogus ja jaotus ning õhutemperatuur, mis on aastate lõikes küllaltki muutlik. Lisaks varieeruvad saagid ettevõtete vahel märkimisväärselt ka mullaviljakuse, agrotehnoloogia, väetamise ja taimekaitse kasutuse erinevuste tõttu. Sellest tulenevalt otsustati kattetulu arvestuses kultuuride kogutoodangu väärtuste aluseks võtta Eesti FADNi andmebaasis tavaviljelusega tegelevate põllumajandusettevõtete viie aasta (2017–2021) kultuuride keskmised saagikused. Talirapsil oli keskmine saagikus 3,0 t/ha, talinisel 5,0 t/ha, suvinisel ja -odral 4,0 t/ha ning põldhernel 2,5 t/ha.

Arvutustes eeldati, et taimekasvatuseettevõttel on haritavat maad 400 ha ning kasutatakse lääne päritolu masinaid, mille tööde maksumused kujunevad vastavalt masinapargi võimsusele ja töökulule.

Igale kasvatatud põhi- ja vahekultuurile tehti eraldi kattetulu arvestused ja need on esitatud lisades 1–5. Külvikorra kattetulu arvestustes võrreldi omavahel kolme varianti:

- kasutab glüfosaati (ja teisi herbitsiide);
- ei kasuta glüfosaati (kuid kasutab teisi herbitsiide);
- ei kasuta herbitsiide.

Eeldati, et variandis **kasutab glüfosaati** suudetakse umbrohtumus kontrolli all hoida eelkõige glüfosaadi sügisese ja vähemalt ühe kultuuride kasvuaegse herbitsiidiga pritsimisega ja kasutatakse põhiliselt pindmist mullaharimist. Variandis **ei kasuta glüfosaati** tuleb glüfosaadi asemel aga kasutada mitut kasvuaegset või mullale pritsitavat herbitsiidi ning mõnevõrra intensiivistada ka mullaharimist umbrohtude tõrjumiseks.

Variandis **ei kasuta herbitsiide** tuleb aga sügisese ja kevadise mullaharimise intensiivsust veelgi suurendada, et vegetatiivselt levivad ja lühiajalised umbrohud kontrolli all hoida. Nimelt on Eestis eelmisel sajandil ja ka praeguseni Kuusiku katsekeskuses toimuvatest pikaajalistest agrotehnoloogilistest katsetest selgunud, et kui rakendada sobivat kultuuride viljavaheldust külvikordades ning umbrohtude arengubioloogiast lähtuvat kohandatud harimissügavusega sügisest mullaharimist (tüükoorimine koos künniga) ning täiendavat kevadist äestamist tärkavate umbrohtude hävitamiseks, on võimalik hoida umbrohtumus kultuurides suhteliselt madalal tasemel, mis saagikust märgatavalt ei vähenda. Samas tuleb seda intensiivsemat mullaharimissüsteemi üheaastaste põllukultuuridega põldudel kasutada pidevalt.

Eeltoodule tuginedes otsustati, et saagid on võrdlusvariantides võrdsed ja need võrdsed saagid on ka aluseks kattetulu arvestuste tegemisel.

Vastavalt kultuuride keskmisele saagikusele planeeriti kattetulu arvestusse ka kultuuridele antavad mineraalväetisekogused ja nende jaotamine kasvuperioodi jooksul. Sõnnikuga selles külvikorras ei väetatud. Väetisenormide määramisel võeti aluseks Väetamise ABC-s<sup>1</sup> soovitatud lämmastiku (N), fosfori (P) ja kaaliumi (K) kogused, mis omakorda lähtusid sellest, et mulla künnikihi taimedele omastatav fosfori sisaldus on madal, kaaliumisisaldus keskmine, orgaanilise süsiniku (org C) sisaldus 1–2% ja mullalõimiseks on kerge liivsavi. Lisaks eeldati, et mulla pH on neutraalne. Eeltoodud agrokeemilised näitajad peaks olema iseloomulikud suurele osale nn keskmise mullaviljakusega mineraal muldadele Eestis. Külvikorramudelisse võeti Eestis turustatavad ja laialdasemalt kasutatavad liht- ning kompleksväetised, mille kasutamisel olid NPK-normid suhteliselt lähedased Väetamise ABC-s esitatud normidega. Seejuures arvestati, et väetistega sügisel ja kevadel antavad mineraalse lämmastiku normid ei ületaks veeseadusega<sup>2</sup> kehtestatud piirnorme.

Osa keemilistest taimekaitsevahenditest ja leheväetistest pritsitakse ühe seguna. Seetõttu on pritsimiskordade arv kattetulu arvestustes enamusel juhtudel väiksem kui pritsitavate preparaatide koguarv. Teatud keemilisi taimekaitsevahendeid (insektitsiid, retardant, herbitsiid) pole ettevõttes igal aastal või kõigil põldudel vaja kasutada. Seetõttu on nende pritsimiskordade arv kattetulu arvestustes (lisad 1–5) täisarvust erinev, näiteks 0,5 vm korda.

## 2.1. Kogutoodangu väärtus

Taimikasvatuse tootmistüübi külvikorras saadi kogutoodangu väärtus hektari kohta vastava kultuuri saagikuse korrutamisel selle realiseerimishinnaga (tabel 2 ja lisad 1–5). Kultuuride põhk purustati täielikult põllule, seetõttu seda kogutoodangu väärtuses ei arvestatud. Kuna eeldati, et kultuuri saagikus, selle kvaliteet ja hind on ühe kultuuri kõigis variantides võrdne, on ka kogutoodangu väärtus sama suur. Külvikorra keskmiseks kogutoodangu väärtuseks kujunes kõigi kolme variandi puhul 907 euro/ha (tabel 2).

**Tabel 2.** Kogutoodangu väärtus taimekasvatuse tootmistüübis, euro/ha

Kultuur	Kasutab glüfosaati	Ei kasuta glüfosaati	Ei kasuta herbitsiide
Taliraps	1 494	1 494	1 494
Talinisu	955	955	955
Põldhernes	608	608	608
Suvinisu	764	764	764
Suvioder	712	712	712
<b>Külvikorra keskmine</b>	<b>907</b>	<b>907</b>	<b>907</b>

<sup>1</sup> Väetamise ABC, Põllumajandusuuringute Keskus

<sup>2</sup> Veeseadus

## 2.2. Muutuvkulud

Muutuvkuludeks olid külviseemne, väetiste ja taimekaitsevahendite kulud. Kuna külviseemne, väetiste, fungitsiidide, insektitsiidide ja retardandi kogused olid võrdlusvariantides samad, sõltusid muutuvkulud herbitsiidide kasutamisest võrdlusvariantide vahel.

Variandis **ei kasuta herbitsiide** pritsiti keemilistest taimekaitsevahenditest vaid fungitsiide, insektitsiide ja retardanti. Seetõttu oli taimekaitsevahendite maksumus siin oluliselt väiksem kui variantides, kus herbitsiide kasutati (tabel 3).

**Tabel 3.** Taimekaitsevahendite maksumus taimekasvatuse tootmistüübis, euro/ha

Kultuur	Kasutab glüfosaati	Ei kasuta glüfosaati	Ei kasuta herbitsiide	Võrdlused glüfosaadi kasutamisega	
				b-a	c-a
Taliraps	134	148	72	14	-62
Talinisu	68	82	49	14	-19
Põldhernes	91	80	17	-11	-74
Suvinisu	65	62	30	-3	-35
Suvioder	38	38	30	0	-8
<b>Külvikorra keskmine</b>	<b>79</b>	<b>82</b>	<b>40</b>	<b>3</b>	<b>-39</b>

Talirapsil tuli variandis **ei kasuta glüfosaati** sügisel glüfosaadist loobumise tõttu selle asemel kasutada kaheidulehelisi ja mõningaid kõrrelisi umbrohte hävitavat ning oluliselt kallimat mullaherbitsiidi Rapsan 400 SC. Lisaks tuli mõlemas herbitsiididega variandis kevadel tärkavate umbrohtude tõrjeks pritsida ka Korvettoga.

Talinisul tuli glüfosaadist loobumise tõttu variandis **ei kasuta glüfosaati** lisada umbrohtude tõrjepetri suurendamiseks segusse teine, glüfosaadist samuti tunduvalt kallim herbitsiid (Tombo WG).

Põldhernele pritsiti variandis **ei kasuta glüfosaati** vähem herbitsiide (Fenix kevadel mullale ja vajadusel osadel põldudel Agil tuulekaera tõrjeks). Variandis **kasutab glüfosaati** lisandus neile ka glüfosaadiga pritsimine. Seetõttu olid põldherne muutuvkulud selles variandis suurimad.

Ka suvinisu puhul oli variandis **kasutab glüfosaati**, herbitsiidide kulu pisut suurem (3 euro/ha) kui variandis **ei kasuta glüfosaati**. Selle põhjuseks oli kevadel kallima herbitsiidiga Tombo WG pritsimine lisaks sügisesele glüfosaadiga pritsimisele.

Suvioder oli ainuke kultuur külvikorras, kus eelnevatel kultuuridel intensiivsema herbitsiidide kasutamise tõttu ei olnud variandis **kasutab glüfosaati** tegelikult vajadust glüfosaadiga pritsida. Seetõttu kasutati siin samu herbitsiide kui variandis **ei kasuta glüfosaati** ja muutuvkulud olid nendes variantides võrdsed.

Kõige suuremad olid muutuvkulud talirapsi kasvatamisel, kuna talirapsi väetiste ja taimekaitse kulud olid suuremad kui teistel kultuuridel (tabelid 3 ja 4, lisad 1–5). Talirapsi kasvatamisel viidi sisse mikroväetisega (Yara Vita Brassitrel Pro) ja biopreparaadiga (Ruter AA) pritsimine, kuna taliraps vajab sellise saagitaseme (3,0 t/ha) saavutamiseks kasvu turgutamist ka nendega. Tali- ja suvinisu, odra ning põldherne saagitasemed ei olnud aga nii kõrged, et vajaksid peale mineraalsete põhiväetiste lisaks leheväetiste või bioloogiliste preparaate andmist ning seetõttu neid antud kultuuridele kattetulu arvestuses ei planeeritud.

**Tabel 4.** Muutuvkulud taimekasvatuse tootmistüübis, euro/ha

Kultuur	Kasutab glüfosaati	Ei kasuta glüfosaati	Ei kasuta herbitsiide	Võrdlused glüfosaadi kasutamise	
				b-a	c-a
Taliraps	469	483	407	14	-62
Talinisu	371	385	352	14	-19
Põldhernes	279	268	206	-11	-73
Suvinisu	331	328	295	-3	-36
Suvioder	238	238	230	0	-8
<b>Külvikorra keskmine</b>	<b>338</b>	<b>340</b>	<b>298</b>	<b>2</b>	<b>-40</b>

Kultuuride muutuvkulud olid suuremad variantides **ei kasuta glüfosaati** ja **kasutab glüfosaati** ning oluliselt väiksemad variandis **ei kasuta herbitsiide**. Külvikorra keskmisena olid muutuvkulud kahe esimese variandi puhul tasemel 338–340 euro/ha, variandis **ei kasuta herbitsiide** 298 euro/ha (tabel 4).

### 2.3. Kattetulu 1

Kogutoodangu väärtusest muutuvkulude lahutamisel saadakse kattetulu 1. Kuna kogutoodangu väärtused võrdlusvariantides olid võrdsed ja muutuvkulud kultuuridel kokku suuremad herbitsiide kasutavates variantides ja väiksemad herbitsiididest loobumisel, oligi kattetulu 1 suurim variandis **ei kasuta herbitsiide** ja oluliselt väiksem herbitsiididega variantides. Külvikorra keskmiselt oli kattetulu 1 variandis **ei kasuta herbitsiide** vastavalt 43 ja 40 euro/ha suurem kui variantides **ei kasuta glüfosaati** ja **kasutab glüfosaati** (tabel 5).

**Tabel 5.** Kattetulu 1 taimekasvatuse tootmistüübis, euro/ha

Kultuur	Kasutab glüfosaati	Ei kasuta glüfosaati	Ei kasuta herbitsiide	Võrdlused glüfosaadi kasutamise	
				b-a	c-a
Taliraps	1 025	1 011	1 087	-14	62
Talinisu	584	570	603	-14	19
Põldhernes	328	339	402	11	74
Suvinisu	433	436	469	3	36
Suvioder	474	474	482	0	8
<b>Külvikorra keskmine</b>	<b>569</b>	<b>566</b>	<b>609</b>	<b>-3</b>	<b>40</b>

### 2.4. Masinatööde maksumus

Masinatööde kulud olid üldiselt suurimad variandis **ei kasuta herbitsiide** (v.a. taliraps, tabel 6). Vegetatiivselt levivate umbrohtude tõrjumiseks on sügisel vaja igat põldu järjepidevalt mitmekordselt harida (kahekordne tüükoorimine koos künniga), et umbrohtumust külvikorras kontrolli alla saada. Samuti tuleb igas kultuuris kevadel tärkavaid umbrohte hävitada põldude äestamisega (1–2 korda). Pikaajaliste katsetulemuste põhjal on teada, et sellist harimissüsteemi rakendades on võimalik umbrohtumust kontrolli all hoida ka herbitsiide kasutamata. Umbrohtumus on küll suurem kui herbitsiididega pritsimisel, kuid ei ole nii suur, et see kultuuride saake märkimisväärselt mõjutaks.

Herbitsiidide mittekasutamisel võib siin teataval määral siiski suurenda tuulekaera levik. Nimelt tärkab tuulekaer kevadel hiljem ja äestamist on seetõttu keerulisem ajastada. Seetõttu ongi oluline, et eeltoodud mullaharimissüsteemi rakendataks igal aastal ja iga kultuuri puhul, et sellel oleks tõhus mõju nii vegetatiivselt levivate kui seemnetega paljunevate ning eri aegadel tärkavate umbrohtude hävitamisele.

**Tabel 6.** Masinatööde kulud taimekasvatuse tootmistüübis, euro/ha

Kultuur	Kasutab glüfosaati	Ei kasuta glüfosaati	Ei kasuta herbitsiide	Võrdlused glüfosaadi kasutamisega	
	a	b	c	b-a	c-a
Taliraps	523	547	540	24	17
Talinisu	412	482	491	70	79
Põldhernes	342	411	423	69	81
Suvinisu	365	346	465	-19	100
Suvioder	349	345	465	-4	116
<b>Külvikorra keskmine</b>	<b>398</b>	<b>426</b>	<b>477</b>	<b>28</b>	<b>79</b>

Variandis **kasutab glüfosaati** olid masinatööde kulud külvikorras keskmisena märgatavalt väiksemad kui teistes variantides. Tänu glüfosaadiga umbrohtude hävitamisele sai sügisest mullaharimist oluliselt vähendada ja kasutada külvikorras põhiliselt odavamat pindmist mullaharimist. Pindmise mullaharimise tõttu ei olnud kevadel vajalik ka eraldi tööoperatsioonidena põldu libistada ja kultiveerida. Põllu sai ette valmistada hoopis külviga üheaegselt, milleks kasutati mullaharimisseadmega varustatud kombikülvikut. See oli aga kokkuvõttes vähem kulukas, kui variantides **ei kasuta herbitsiide** ja **ei kasuta glüfosaati** küntud põlde eraldi libistades, kultiveerides ning külvates. Variandis **kasutab glüfosaati** künti vaid talirapsi alla minev põld, et soodustada rapsi juurestiku sügavamale mulda arenemist ja taimehaiguste, -kahjurite hävitamist. Seetõttu tuli siin mulla tasandamiseks ka libistamist ja kultiveerimist eraldi teha.

## 2.5. Kattetulu 2

Kattetulu 1-st masinatööde maksumuse lahutamisel saadakse kattetulu 2.

Võrdlusvariantidest oli kattetulu 2 suurim talinisu, põldherne ja suvinisu kasvatamisel variandis **kasutab glüfosaati**. Põldherne suhteliselt madala saagikuse (2,5 t/ha) juures jäi kattetulu 2 kõigis variantides ainukesena negatiivseks ehk kahjumisse. Külvikorra keskmisena oli variandis **kasutab glüfosaati** kattetulu 2 märgatavalt suurem kui ülejäänud variantides ja väiksem variandis **ei kasuta herbitsiide** (tabel 7).

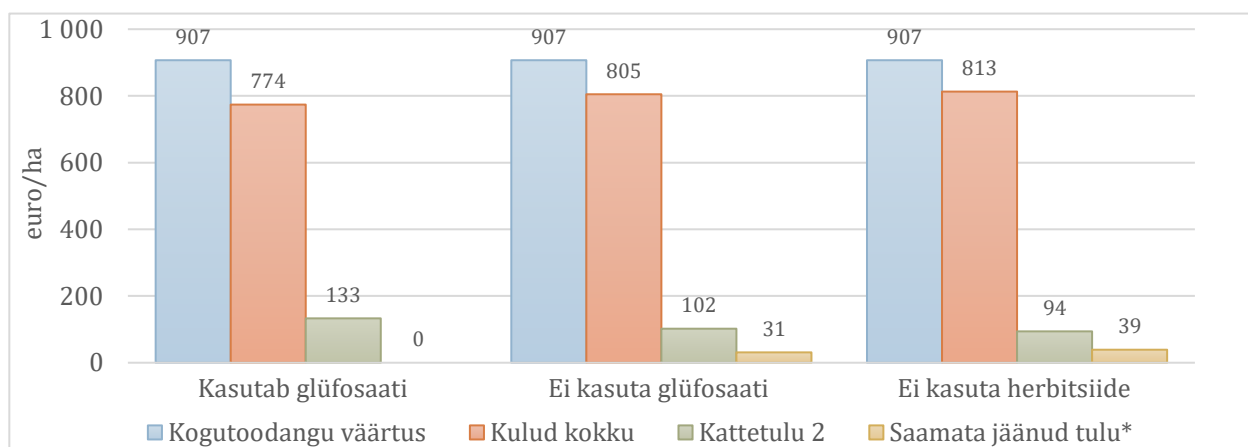
Tali- ja suvinisu koristusjärgselt planeeriti külvikorda ka mittetalvituvate vahekultuuride segu kasvatamine. Talinisu järele külvati vahekultuuridena keerispea ja tatra segu ning suvinisu järele valge sinipi ning põldrõika segu. Põhikultuuride koristusjärgselt külvatavate vahekultuuride mõju järelkultuuri saagikusele pole Eesti tingimustes veel päris selge. Katsetulemused ja praktilised tähelepanekud osutavad pigem sellele, et Eestis ei jõuta vahekultuure sageli koristusjärgselt piisavalt vara külvata ja nad ei jõua sügisperioodil sageli piisavalt suurt biomassi moodustada. Seetõttu võib ka biomassiga mullast seotud toiteelementide kogus jääda liiga väikseks, et järelkultuuri saagikust märgatavalt suurendada. Seetõttu otsustati vahekultuuride mõju järelkultuuri saagikusele mitte arvestada ning mineraalväetiste norme selle arvelt kattetulu arvestustes mitte vähendada.

**Tabel 7.** Kattetulu 2 taimekasvatuse tootmistüübis, euro/ha

Kultuur	Kasutab glüfosaati	Ei kasuta glüfosaati	Ei kasuta herbitsiide	Võrdlused glüfosaadi kasutamise	
	a	b	c	b-a	c-a
Taliraps	502	464	547	-38	45
Talinisu	172	88	112	-84	-60
Põldhernes	-13	-72	-21	-59	-8
Suvinisu	68	90	3	22	-65
Suvioder	125	129	17	4	-108
<b>Külvikorra keskmine</b>	<b>171</b>	<b>140</b>	<b>132</b>	<b>-31</b>	<b>-39</b>
Vahekultuuride kogukulud	188	188	188	0	0
<b>Külvikorra keskmine koos vahekultuuride kuludega</b>	<b>133</b>	<b>102</b>	<b>94</b>	<b>-31</b>	<b>-39</b>

Vahekultuuride seemne (muutuvkulud) ja seemnete külvamise (masinatööd) kulude mahaarvamisel saadi lõplik külvikorra keskmine kattetulu. Vahekultuuride külviseeme ja kasvatamisega seotud tööd ja seega ka kulud olid kõigis variantides võrdsed (tabel 7, lisad 2 ja 4). Lõplik külvikorra keskmine kattetulu 2 oli variandis **kasutab glüfosaati** 133 euro/ha, variandis **ei kasuta glüfosaati** 102 euro/ha ja variandis **ei kasuta herbitsiide** 94 euro/ha. Glüfosaadiga variandis oli külvikorra keskmine lõplik kattetulu seega vastavalt 31 ja 39 euro/ha (ehk 30% või 41%) suurem kui variantides **ei kasuta glüfosaati** ja **ei kasuta herbitsiide**.

Kokkuvõtteks võib öelda, et taimekasvatuse tootmistüübi külvikorras oli kogutoodangu väärtus võrdlusvariantides sama suur, kuna kultuuride saagikused ja müügihinnad olid võrdsed (joonis 1). Variandis **kasutab glüfosaati** olid kultuuride kasvatamise kulud väikseimad ja kattetulu 2 suurim, kuna glüfosaadi kasutamise tõttu sai külvikorras põhiliselt rakendada odavamalt pindmist mullaharimist. Ülejäänud variantides tuli kasutada rohkem künnipõhist mullaharimist, mis suurendas oluliselt masinatööde kulusid ja vähendas kattetulu. Kõige suuremad masinatööde kulud olid variandis **ei kasuta herbitsiide**, kuna umbrohutõrjet tehti vaid mehhaaniliselt. Variandis **ei kasuta glüfosaati** tuli glüfosaadi asendamiseks sageli pritsida täiendavalt kallima herbitsiidiga, mis samuti suurendas selles variandis külvikorra keskmisena kulusid. Seega võib taimekasvatuse tootmissuunaga külvikorras, kus kasvatatakse nii teravilju kui õlikultuure ning vahekultuure, glüfosaadist loobumine vähendada kattetulu olulisel määral.



\* Saamata jäänud tulu võrreldes variandiga "Kasutab glüfosaati".

**Joonis 1.** Kogutoodangu väärtus, kulud kokku ja kattetulu 2 taimekasvatuse tootmistüübis taimekasvatustehnoloogiate lõikes, euro/ha

## 2.6. Tootmiskulud ühe tonni toodangu tootmisel

Kultuuri kasvatamisel tehtud kulude (muutuvkulud + masinatööde maksumus) jagamisel kogutoodanguga saadakse tootmiskulud ühe tonni toodangu tootmisel. Tootmiskulud olid suurimad talirapsi kasvatamisel (tabel 8). Ka põldherne tootmiskulud olid küllaltki suured, kuna kogutoodangu väärtus oli madala saagikuse tõttu suhteliselt väike.

Tootmiskulud erinesid kultuuride lõikes ka võrdlusvariantide vahel. Näiteks vähendas tootmiskulusid variandis **kasutab glüfosaati** talinisu ja põldherne põllul odavama pindmise mullaharimise kasutamine. Suvinisu hariti variantides **kasutab glüfosaati** ja **ei kasuta glüfosaati** põldu aga mõlemal juhul pindmiselt. Kuid glüfosaadi kasutamise tõttu oli variandis **kasutab glüfosaati** pritsimistõid ühe võrra rohkem. See suurendas siin masinatööde kulusid ja seetõttu olid tootmiskulud variandis **kasutab glüfosaati** natuke suuremad kui variandis **ei kasuta glüfosaati**. Variandis **ei kasuta herbitsiide** olid masinatööde kulud kallima künnipõhise mullaharimise tõttu enamuses kultuuridel küll suurimad, kuid kuna herbitsiide ei kasutatud, vähendas see omakorda muutuvkulusid. Seetõttu olid näiteks talirapsi tootmiskulud selles variandis väikseimad.

**Tabel 8.** Tootmiskulud ühe tonni toodangu tootmisel taimekasvatuse tootmistüübis, euro/t

Kultuur	Kasutab glüfosaati	Ei kasuta glüfosaati	Ei kasuta herbitsiide	Võrdlused glüfosaadi kasutamisega	
				b-a	c-a
	a	b	c	b-a	c-a
Taliraps	331	343	316	12	-15
Talinisu	157	173	169	16	12
Põldhernes	248	272	252	24	4
Suvinisu	174	168	190	-6	16
Suvioder	147	146	174	-1	27



### 3. LOOMAKASVATUS

Loomakasvatuse tootmistüübile sobiva külvikorra mudeli koostamisel lähtuti eeldusest, et kasvata- takse nii söödaks vajalikke teravilju kui ka põldheina. See külvikord sobiks eelkõige veistele sööda tootmisel. Viljavaheldus külvikorras on alljärgnev:

1. talinisu;
2. taliraps;
3. suvioder allakülviga;
4. põldhein 1. a;
5. põldhein 2. a.

Igale kasvatatud kultuurile tehti eraldi kattetulu arvestused ja need on esitatud lisades 6–12.

Kui teravilju väetatakse külvikorras mineraalväetistega, siis põldheina toiteainete vajadus rahulda- takse ettevõttes toodetud vedelsõnnikuga. Vedelsõnniku andmisel arvestati veeseadusega kehtesta- tud piirangutega lämmastikuga väetamisele ja sõnnik anti põldheina kasvuajal jaotatult. Arvestati, et põldhein koristatakse närvutatuna ruloonisiloks.

Kultuuride toodangu, külviseeme, väetiste, taimekaitsevahendite, materjalide ning masinatööde ku- lude puhul on kasutatud 2021. a hindasid sarnaselt taimekasvatuse tootmistüübi külvikorrale. Arvu- tustes eeldati, et ettevõttel on haritavat maad 400 ha ning kasutatakse lääne päritolu masinaid, mille tööde maksumused kujunevad vastavalt masinapargi võimsusele ja töökulule.

Taimekasvatuse tootmistüübi külvikorraga sarnased olid ka loomakasvatuse tüübi külvikorra mulla agrookeemilised näitajad, mille alusel planeeriti Väetamise ABC–s toodud soovitude järgi kultuuridele väetusnormid.

Kattetulu arvestustes on sarnaselt taimekasvatuse tootmistüübile talinisu, talirapsi ja suviadra tera- saagiks võetud viie aasta (2017–2021) FADN andmebaasi ettevõtete keskmised terasaagid tavavilje- luses. Põldheina saagikuseks võeti lühiajaliste rohumaade närvutatud silo kahe niite eeldatav kesk- mine saak Eestis. Põldheina segu oli kattetulu arvestuses kõrreliste rohke (harilik timut, karjamaa raihein, harilik aruhein ja punane ristik). Põhu saak leiti põhu ja terasaagi suhte alusel. Talinisul oli see suhe 1:1 ja suviodral 0,7:1.

#### 3.1. Kogutoodangu väärtus

Loomakasvatuse tootmissuuna külvikorras korrutati teraviljade terasaak ja põldheina ruloonisilo ko- gused ning 25% talinisu ja suviadra põhu kogus ühe hektari kohta toodangu müügihindadega ja nii saadi kogutoodangu väärtused igale kultuurile (tabel 9, lisad 6–10).

Kuna eelduseks oli, et kultuuride saagikus, kvaliteet ja ka müügihind on kõigis võrdlusvariantides **(kasutab glüfosaati, ei kasuta glüfosaati, ei kasuta herbitsiide)** samad, on ka kogutoodangu vää- rtused võrdsed.

**Tabel 9.** Kogutoodangu väärtus loomakasvatuse tootmistüübis, euro/ha

Kultuur	Kasutab glüfosaati	Ei kasuta glüfosaati	Ei kasuta herbitsiide
Talinisu	974	974	974
Taliraps	1 494	1 494	1 494
Suvioder	723	723	723
Põldhein 1. a	908	908	908
Põldhein 2. a	908	908	908
<b>Külvikorra keskmine</b>	<b>1 001</b>	<b>1 001</b>	<b>1 001</b>

### 3.2. Muutuvkulud

Teraviljade külviseemne ja väetiste kogused olid praktiliselt samad kui taimekasvatuse tootmistüübi külvikorras. Veeseadusest tulenevalt vähendati põldheinale antud sõnniku järelmõju tõttu talinisule antud lämmastikukogust siiski viie kg võrra hektarile.

Põhk koristati talinisu ja suviodra põllult ning sellele lisandus muutuvkuludesse ka ruloonivõrgu kulu. Põldheina koristamisel arvestati konservandi, ruloonivõrgu ja ruloonikile kuludega. Eeltoodud kulud olid kultuuri võrdlusvariantides samad.

Sarnaselt taimekasvatuse tüübi külvikorrade erinesid muutuvkulud vastavalt sellele, kas herbitsiididega pritsiti või ei pritsitud (tabelid 10 ja 11), kuna herbitsiidide kulu on muutuvkulu üks osa. Herbtsiide kasutati loomakasvatustüübi külvikorras vaid teraviljade ja talirapsi kasvatamisel, kuid põldheinas vajadus nende järele puudus. Seetõttu olid nende kulud külvikorra keskmiselt oluliselt väiksemad kui taimekasvatuse tootmistüübi külvikorras.

Variandis **kasutab glüfosaati** hävitati 2. a põldhein ja seal olevad umbrohud talinisu põllu ettevalmistamisel glüfosaadiga. Kevadel pritsiti talinisu põldu veel kaheiduleheliste umbrohtude tõrjumiseks suhteliselt odava herbtsiidiga (Dichoherb Super 750 SL). Variandis **ei kasuta glüfosaati**, tuli glüfosaadi asemel kevadel lisaks Dichoherb Superile segusse võtta ka kõrrelisi jm umbrohte hävitav, kuid kallim herbtsiid Tombo WG.

**Tabel 10.** Taimekaitsevahendite maksumus loomakasvatuse tootmistüübis, euro/ha

Kultuur	Kasutab glüfosaati	Ei kasuta glüfosaati	Ei kasuta herbtsiide	Võrdlused glüfosaadi kasutamise	
				b-a	c-a
	a	b	c	b-a	c-a
Talinisu	68	82	49	14	-19
Taliraps	134	148	72	14	-62
Suvioder	46	67	30	21	-16
Põldhein 1. a	-	-	-	-	-
Põldhein 2. a	-	-	-	-	-
<b>Külvikorra keskmine</b>	<b>50</b>	<b>59</b>	<b>30</b>	<b>9</b>	<b>-20</b>

**Tabel 11.** Muutuvkulud loomakasvatuse tootmistüübis, euro/ha

Kultuur	Kasutab glüfosaati	Ei kasuta glüfosaati	Ei kasuta herbitsiide	Võrdlused glüfosaadi kasutamisega	
				b-a	c-a
	a	b	c		
Taliniisu	368	382	349	14	-19
Taliraps	469	483	407	14	-62
Suvioder	248	269	232	21	-16
Põldhein 1. a	336	336	336	0	0-
Põldhein 2. a	336	336	336	0	0-
<b>Külvikorra keskmine</b>	<b>351</b>	<b>361</b>	<b>332</b>	<b>10</b>	<b>-19</b>

Talirapsi väetamine ja taimekaitse oli sarnane talirapsi kasvatamisele taimekasvatuse tootmistüübi külvikorras. Ka siin anti lisaks põhiväetistele täiendavalt lehevätisi (lisa 7). Siingi tuli variandis **ei kasuta glüfosaati** glüfosaadi asemel sügisel täiendavalt pritsida kallima herbitsiidiga Rapsan 400 SC. Kõrrelisi umbrohte peale tärkamist tõrjuva preparaadi Targa Super kasutamine oli küll osadel põldudel vajalik, kuid kuna eelnevalt mullale pritsitav Rapsan 400 SC tõrjub ka idanevaid kõrrelisi, pole seda vaja kasutada kõigil põldudel (ehk kattetuluarvutustes ühe korra asemel 0,5 korda). Variandis **kasutab glüfosaati**, ei saa glüfosaadiga varem pritsides hiljem idanevaid kõrrelisi umbrohte siiski hävitada, seepärast tuleb selles variandis preparaadiga Targa Super üldiselt kõiki põlde pritsida (1,0 korda).

Suviodras tuli liblikõielisi sisaldava põldheina allakülvi tõttu kaheidulehelisi umbrohte pritsida tavapärase MCPA normi (2 l/ha) asemel väiksema normiga (1 l/ha). Seetõttu lisati variandis **ei kasuta glüfosaati** MCPA-le lisaks pritsimissegusse umbrohtude tõrjespektri parandamiseks ka kallim Basagran 480. Variandis **kasutab glüfosaati**, pritsiti umbrohte glüfosaadi sügisese kasutamise tõttu kevadel vaid MCPA-ga.

Suviodrale allakülvatava põldheina seemnekulud jaotati võrdselt mõlema aasta põldheina muutuvkulude vahel (lisad 9 ja 10).

Põldheina kasvatamisel taimekaitsevahendeid ei kasutatud. Kaks korda aastas niidetav ja korraliku tihedusega põldhein surub ise küllaltki hästi umbrohte alla. Orashein suudab siiski põldheinaga teataval määral kohaneda, kuna on ka ise sarnane heintaimedele. Kuid eelnevate kultuuride herbitsiididega pritsimisega, samuti tüükoorimisel koos künniga saab orasheina sellises külvikorras suhteliselt tõhusalt kontrolli all hoida.

Mõlemal aastal väetati põldheina vedelsõnnikuga. Kattetulu arvestuses määrati sõnnikus sisalduvate toiteelementide hind uuringus kasutatud kompleksväetise (NPK 8-20-30) elemendi hinna alusel. Arvestati, et toodetava vedelsõnnikuga suudetakse kogu põldheina toiteelementide vajadus rahuldada. Põldheina väetamisel võeti arvesse ka veeseaduse piirangud lämmastikuga väetamisele. Sellest tulenevalt anti vedelsõnnik kasvuajal jaotatult – esimene kord kevadise kasvu alguses ja teine kord peale esimest niidet. Sõnnik veeti ja viidi kamarasse teenustööna.

Sarnaselt taimekasvatuse tootmistüübi külvikorrale olid külvikorra keskmisena muutuvkulud loomakasvatuse tüübi külvikorra variandis **ei kasuta herbitsiide** väikseimad (332 euro/ha) ja variandis **ei kasuta glüfosaati** suurimad (361 euro/ha).

### 3.3. Kattetulu 1

Kogutoodangu väärtusest muutuvkulude lahutamisel saadakse kattetulu 1.

Kuna kogutoodangu väärtused võrdlusvariantidel olid võrdsed ja muutuvkulud kultuuridel kokku suuremad variantides **ei kasuta glüfosaati** ja **kasutab glüfosaati** ning väiksemad variantis **ei kasuta herbitsiide**, oli kattetulu 1 sarnaselt taimekasvatuse tootmistüübi külvikorrale suurim herbitsiidide mittekasutamisel ja oluliselt väiksem herbitsiididega variantides (tabel 12).

Seega, kui külvikorras kasvatati lisaks teraviljadele ja rapsile ka põldheina, oli kattetulu 1 glüfosaadi kasutamisel küll suurem kui sellest loobumisel, kuid väiksem kui herbitsiididest täielikul loobumisel.

**Tabel 12.** Kattetulu 1 loomakasvatuse tootmistüübis, euro/ha

Kultuur	Kasutab glüfosaati	Ei kasuta glüfosaati	Ei kasuta herbitsiide	Võrdlused glüfosaadi kasutamise	
				b-a	c-a
	a	b	c	b-a	c-a
Talinisu	606	592	625	-14	19
Taliraps	1 025	1 011	1 087	-14	62
Suvioder	474	454	491	-20	17
Põldhein 1. a	571	571	571	0	0
Põldhein 2. a	571	571	571	0	0
<b>Külvikorra keskmine</b>	<b>649</b>	<b>640</b>	<b>669</b>	<b>-9</b>	<b>20</b>

### 3.4. Masinatööde maksumus

Loomakasvatuse tootmistüübi külvikorras hariti talinisu ja talirapsi põlde (lisad 6 ja 7) künnipõhiselt kõigis kolmes võrdlusvariantis.

Talinisu kasvatamise eelselt oli põldhein vaja sisse künda. Variantis **kasutab glüfosaati** künti põldheina kamarat eelnevalt randaalimata, kuna glüfosaadiga oli taimestik seal juba hävitatud. Variantides **ei kasuta glüfosaati** ja **ei kasuta herbitsiide** tuli kamarat aga eelnevalt randaalida ja seejärel künda.

Talirapsi eelselt künti selle pärast, et võimaldada talirapsi juurestikul sügavamale mulda tungida ja paremini taimehaiguseid ning kahjureid tõrjuda. Variantides **ei kasuta glüfosaati** ja **ei kasuta herbitsiide** eelnes künnile ka tüükoorimine umbrohtude paremaks tõrjumiseks.

Suviodra põldu (lisa 8) sai glüfosaadi kasutamisel pindmiselt harida. Kevadel sai aga mullaharimise ja külvi teha ühe töökäiguga ehk mullaharimisseadmega varustatud kombikülvikuga. Variantides **ei kasuta glüfosaati** ja **ei kasuta herbitsiide** tuli umbrohutõrje tõhustamiseks terakultuuridel kasutada nii sügisest tüükoorimist kui ka kündi kõigil teraviljapõldudel ja kevadel tuli põldu veel eraldi libistada, kultiveerida ning seejärel külvata. Seetõttu olid masinatööde kulud nendes variantides oluliselt suuremad kui variantis **kasutab glüfosaati**.

Loomakasvatuse tootmistüübi külvikorras olid talinisu variantis **kasutab glüfosaati** ja suviodra variantis **ei kasuta glüfosaati** masinatööde kulud künnipõhise mullaharimise tõttu oluliselt suuremad kui taimekasvatuse tootmistüübi puhul, kus kasutati pindmist harimist.

Pindmisel mullaharimisel randaaliti sügisel talinisu alla minev põld ja seejärel sai täiendava mullaharimise teha üheaegselt külviga, kasutades mullaharimisseadmega varustatud kombikülvikut. Nende tööde kogukulu oli 73 euro/ha (lisa 2).

Loomakasvatuse tootmistüübis tuli aga talinisu eelselt põldhein sisse künda ja seejärel põllu kobestamiseks ja tasandamiseks eraldi kultiveerida ja libistada ning seejärel külvata kombikülvikuga. Nende masinatööde kogumaksumuseks kujunes 133 euro/ha, millele lisandusid veel põhu rullimise ja rullide kokkuveo kulud 18 euro/ha (lisa 6).

Põhiliselt samalaadsed mullaharimise ja masinatööde kulude erinevused tootmistüüpide vahel olid ka suviadra kasvatamisel variandis **ei kasuta glüfosaati** (lisa 8). Seal oli loomakasvatuse tootmistüübi külvikorras künnipõhisel harimisel koos külviga masinatööde kulu lisanduva tüükoorimise tõttu veelgi suurem (156 euro/ha).

Põldheina kasvuajal mullaharimistööd ei tehtud. Masinatööde kulud olid siin seotud vedelsõnniku laotamise ja veo teenustöö ning rohusaagi koristamisega. Põldheina seemne külvi kulu (allakülvina suviadrale) jaotati võrdselt mõlema põldheina kasutus aasta masinatööde kuludesse. Kuna masinatööd olid võrdlusvariantides samad ja mõlema aasta põldheina saak võrdne, olid ka põldheina masinatööde kulud võrdsed.

Teraviljade võrdlusvariantide masinatööde kulude erinevuste tõttu olid masinatööde kulud külvikorra keskmisena variantides **ei kasuta glüfosaati** ja **ei kasuta herbitsiide** samal tasemel, kuid mõnevõrra suuremad kui variandis **kasutab glüfosaati** (tabel 13).

**Tabel 13.** Masinatööde kulud loomakasvatuse tootmistüübis, euro/ha

Kultuur	Kasutab glüfosaati	Ei kasuta glüfosaati	Ei kasuta herbitsiide	Võrdlused glüfosaadi kasutamise	
				b-a	c-a
	a	b	c	b-a	c-a
Talinisu	492	504	489	12	-3
Taliraps	523	547	540	24	17
Suvioder	377	450	459	73	82
Põldhein 1. a	535	535	535	0	0
Põldhein 2. a	535	535	535	0	0
<b>Külvikorra keskmine</b>	<b>492</b>	<b>514</b>	<b>512</b>	<b>22</b>	<b>29</b>

### 3.5. Kattetulu 2

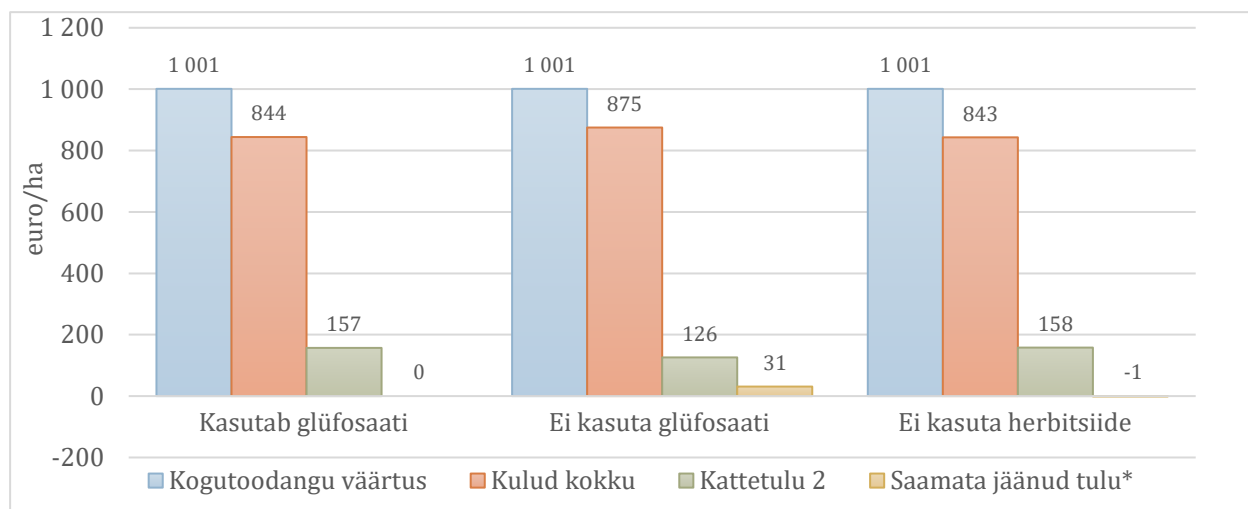
Loomakasvatuse tootmistüübi külvikorras oli talinisu ja talirapsi kattetulu 2 variandis **ei kasuta herbitsiide** suurem kui ülejäänud variantides (tabel 14). Kuigi kõigis variantides kasutati nende kultuuride puhul künnipõhist mullaharimist, oli mullaharimine variandis **ei kasuta herbitsiide** umbrohtude tõrjumise tõttu mõnevõrra intensiivsem, suurendades masinatööde kulusid. Samas herbitsiide siin ei kasutatud, mis omakorda vähendas pritsimistöde ja herbitsiidide kulutusi ja suurendas kattetulu. Teistes variantides kasutati herbitsiide samas intensiivsemalt, millele lisandusid ka herbitsiidide pritsimistöde kulud. Selle tõttu oligi talinisu ja talirapsi kattetulu 2 herbitsiide kasutavates variantides suurem.

Suviadra puhul kasutati variandis **kasutab glüfosaati** odavamalt pindmist mullaharimist (vt Masinatööde maksumus), ülejäänud variantides aga kallimat künnipõhist harimist. Seetõttu oli suviadra kattetulu 2 selles variandis suurem kui ülejäänud variantides.

**Tabel 14.** Kattetulu 2 loomakasvatuse tootmistüübis, euro/ha

Kultuur	Kasutab glüfosaati	Ei kasuta glüfosaati	Ei kasuta herbitsiide	Võrdlused glüfosaadi kasutamiseiga	
	a	b	c	b-a	c-a
Talinisu	114	88	136	-26	22
Taliraps	502	464	547	-38	45
Suvioder	97	4	32	-93	-65
Põldhein 1. a	37	37	37	0	0
Põldhein 2. a	37	37	37	0	0
<b>Külvikorra keskmine</b>	<b>157</b>	<b>126</b>	<b>158</b>	<b>-31</b>	<b>1</b>

Külvikorra keskmine kattetulu 2 oli variantides **ei kasuta herbitsiide** ja **kasutab glüfosaati** praktiliselt võrdsel tasemel. Oluliselt väiksem oli kattetulu 2 variandis **ei kasuta glüfosaati**.



\* Saamata jäänud tulu võrreldes variandiga "Kasutab glüfosaati".

**Joonis 2.** Kogutoodangu väärtus, kulud kokku ja kattetulu 2 loomakasvatuse tootmistüübis taimekasvatustehnoloogiate lõikes, euro/ha

Loomakasvatuse tootmissuuna külvikorras herbitsiide kahel põldheina väljal ei kasutatud, mis vähendas märkimisväärselt herbitsiidide keskmist kulu variantides **kasutab glüfosaati** ja **ei kasuta glüfosaati**. Teraviljade ja talirapsi kasvatamisel kasutati külvikorras kõigis variantides põhiliselt künnipõhist mullaharimist. Eeltoodust tulenevalt olid variantides **kasutab glüfosaati** ja **ei kasuta herbitsiide** keskmised kulud kultuuride kasvatamisel ja kattetulu 2 praktiliselt võrdsed. Variandis **ei kasuta glüfosaati** olid aga herbitsiididega seotud kulud glüfosaadi asendamisel teise, kuid kallima herbitsiidi tõttu suuremad ja kattetulu väiksem (joonis 2).

Loomakasvatuse tootmistüübi külvikorras erines talinisu ja suviadra kattetulu 2 taimekasvatuse tootmissuuna talinisu ja suviadra kattetulust 2-st. Nimelt lisandus loomakasvatuse tootmistüübis nende kultuuride terasaagi väärtusele ka 25% põhu väärtusest (ettevõttest välja müüdav põhk). Samuti tuli arvesse võtta põhu koristamise ja ruloonivõrgu kulud, sest ettevõttes kasutatakse põhku ka noorkarjale allapanuks. Taimekasvatuse tootmistüübis tagastati kogu põhk põllule ja eeltoodud tulu ja kulude näitajaid kattetuludesse ei arvestatud. Lisaks vähendati loomakasvatuse tootmistüübi külvikorras talinisu eelneva põldheina järelmõju tõttu natuke talinisu lämmastikväetise normi veesadusest tulenevalt (N -5 kg/ha). Suviodras kasutati aga allakülvi tõttu teistsuguse hinna ja kuluga herbitsiide, kui taimekasvatuse tootmissuuna külvikorras.

Kuna ka mullaharimine looma- ja taimekasvatustüübi külvikorras talinisu ja suvinisu kasvatamisel erines, mõjutas see kokkuvõttes nende kultuuride kattetulu 2 käsitletud tootmissuundades.

Talirapsi kattetulu 2 oli nii taime- kui loomakasvatuse tootmistüübi külvikorras aga võrdse terasaagi väärtuse ja sarnaste kulude tõttu samasugune.

### 3.6. Tootmiskulud ühe tonni toodangu tootmisel

Kultuuri kasvatamisel tehtud kulude (muutuvkulud + masinatööde maksumus) jagamisel kogutoodanguga saadakse tootmiskulud ühe tonni toodangu tootmisel. Tootmiskulud olid suurimad talirapsi kasvatamisel (tabel 15). Põldheina tootmiskulud olid suhteliselt väikesed, kuna mullaharimistoid põldheina kasvuajal ei tehtud ja taimekaitsevahendeid ei kasutatud.

Talinisu ja talirapsi tootmiskulud olid variandis **ei kasuta herbitsiide** väiksemad kui ülejäänud variantides. Variandis **ei kasuta herbitsiide** olid masinatööde kulud intensiivsema mullaharimise tõttu küll mõnevõrra suuremad, kuid herbitsiide siin ei kasutatud, mis vähendas kokkuvõttes tootmiskulusid. Teistes variantides kasutati herbitsiide intensiivsemalt ning sellele lisandusid ka herbitsiidide pritsimistööde kulud. Seetõttu olid talinisu ja talirapsi tootmiskulud herbitsiide kasutavates variantides suuremad. Suviadra tootmiskulud olid variandis **kasutab glüfosaati** pindmise mullaharimise tõttu väiksemad, kui ülejäänud künnipõhise mullaharimisega variantides.

Põldheina kasvatamisel oli agrotehnoloogia kõigis variantides sama. Seetõttu olid ka tootmiskulud sarnase saagikuse tingimustes võrdsed.

**Tabel 15.** Tootmiskulud ühe tonni toodangu tootmisel loomakasvatuse tootmistüübis, euro/t

Kultuur	Kasutab glüfosaati	Ei kasuta glüfosaati	Ei kasuta herbitsiide	Võrdlused glüfosaadi kasutamise	
				b-a	c-a
Talinisu	172	177	168	5	-4
Taliraps	331	343	316	12	-15
Suvioder	156	180	173	24	17
Põldhein 1. a	45	45	45	0	0
Põldhein 2. a	45	45	45	0	0

Kuna muutuvkulud ja masinatööde kulud erinesid talinisu ja suviadra kasvatamisel taime- ja loomakasvatuse tootmistüübiga külvikorras, erinesid ka tootmiskulud nende kultuuride kasvatamisel. Suurimad erinevused olid talinisu tootmiskuludes variandis **kasutab glüfosaati**. Nagu eespool juba selgitati (vt Masinatööde maksumus), kasutati taimekasvatuse tootmistüübi puhul selle variandi talinisu pindmist mullaharimist aga loomakasvatuse tootmistüübi külvikorras tunduvalt kallimat künnipõhist mullaharimist, millele lisandusid ka kulud põhu koristamisele.

Variandis **ei kasuta glüfosaati** ja **ei kasuta herbitsiide** olid mullaharimiste erinevused oluliselt väiksemad ja seetõttu erinesid talinisu tootmiskulud nende tootmistüüpide vahel vähem.

Suviadra tootmiskuludes kujunesid sarnastel põhimõtetel suuremad erinevused taime- ja loomakasvatuse tootmistüübi vahel variandis **ei kasuta glüfosaati**. Taimekasvatuse tüübi külvikorras kasutati odra kasvatamisel pindmist mullaharimist, kuid loomakasvatuse tüübi külvikorras tunduvalt kallimat künnipõhist harimist, millele lisandusid ka põhu koristamiskulud. Samuti kasutati loomakasvatuse tüübi külvikorras allakülvi iseärasustest tulenevalt rohkem ja kallimaid herbitsiide.

## 4. KÖÖGIVILJAKASVATUS

Eesti köögiviljakasvatavad ei kasuta klassikalist külvikorda ehk nende kasutuses olevaid külvikorra väljasid ei ole võimalik väga pikaajaliselt ning jäigalt ette planeerida. Küll aga tagavad nad vajaliku viljavahelduse, vältimaks ühe kultuuri kasvatamist samal väljal mitmel järjestikusel aastal. Köögiviljakasvatavate viljavahelduse põhimõtteid mõjutavad suurel määral kasutuses olev tehnika ning olukord müügiturul. PRIA maakasutuse andmetel ja köögiviljakasvatuse konsulendiga vestlustest võib välja tuua, et Eesti köögiviljakasvatus ettevõtteid on valdavalt spetsialiseerunud teatud kultuuridele, mille kasvatamiseks saab kasutada samu seadmeid. Näiteks on tootjaid, kes kasvatavad ainult erinevaid kapsalisi; on neid, kes on valinud juurviljade kasvatamise (peet, kaalikas, porgand), mille jaoks saab kasutada suhteliselt sarnast kasvatustehnoloogiat. Sõltuvalt turu olukorrast, kus on ette näha, et kasvatamiseks vajaminevate sisendite hinnad lähevad liiga kõrgeks, võidakse aga mõni tavapäraselt kasvatuses olnud kultuur asendada tasuvamaga. Kuna köögiviljakasvatuse mastaabid on palju väiksemad ning konkurents imporditava kaubaga suurem kui näiteks teravilja puhul, siis viljavahelduses olevate kultuuride vahetamine ja asendamine teiseaga on viie aastase tsükli lõikes väljapääsmatu.

Eesti köögiviljakasvatavate tootmismastaabid on väga erinevad, mis samuti mõjutab külvikorda ning viljavaheldust. Valdav enamus on väiketootjad (kuni viie ha suuruse maakasutusega) või keskmised (15–20 ha), vähem on suuri (>50 ha suuruse maakasutusega). Väiketootjaid iseloomustab kasvatavate kultuuride rohkus ning palju töövõtteid tehakse käsitsi, samas müüvad nad valdava osa oma saagist ise, saades nii paremat hinda. Suuremad kasvatavad on aga pigem spetsialiseerunud kolmele kuni maksimaalselt neljale köögiviljakultuurile, kasvatades juurde teravilja, millega on võimalik optimeerida kulutusi ning hoida sissetulekud stabiilsed.

Antud uuringu jaoks mudeldati köögiviljakasvatuse külvikord selliselt, et viiel välja hulgas oleks siiski võimalikult palju köögiviljakultuure, kuigi praktikas kasutatakse tihtipeale pikemaid külvikordi (nt seitsme või kaheksa väljaga), kuhu on lisatud näiteks teraviljad või on mastaabid teised ning kultuuride varieeruvus on suurem. Pikema külvikorra eeliseks on ka see, et enamus köögiviljakultuure vajavad haiguste ja kahjurite leviku vältimiseks vähemalt nelja- kuni viieaastast kasvatamise pausi samal väljal. Samuti on valdav enamus köögiviljakultuure suure toitainete vajadusega ning mullastiku suhtes nõudlikud (ei suuda konkureerida umbrohtudega), seetõttu lisatakse külvikorda teravilju (allakülviga), mis parandavad mulla viljakust ning pärsivad umbrohtude levikut (nt talirukis, kaer jms).

Töö ühtlustamise mõttes on mudelarvutusteks kasutatud aga sarnaselt taime- ja loomakasvatuse tootmistüüpide külvikordadega viieväljalist külvikorra mudelit, mis võimaldab välja tuua erinevate käsitluses olevate kasvatustehnoloogiate (kasutab glüfosaati, ei kasuta glüfosaati, ei kasuta herbitsiide) eelised ja puudused. Külvikord on koostatud selliselt, et kultuuride üksteisele järgnevus oleks sobiv ning saaks kasutada võimalikult sarnast tehnikat. Mudelisse on valitud köögiviljakultuurid, mida kasvatatakse Eestis rohkem (valge peakapsas, porgand ja söögipeet). Lisaks on arvestatud, et tagatud oleks nii liblikoeliste kasvatamine (15% toetusõiguslikust maast) kui ka talvise taimkatte kasutamise nõue (30% toetusõiguslikust maast). Külvikorda on lisatud vahekultuur aedherne kasvatamise järel, et vältida maa liiga pikalt taimkatteta seismist. Aiandusvaldkonnas on vahekultuuride kasvatamine tõusuteel just mullaviljakuse tõstmise eesmärgist lähtuvalt.



Köögiviljakasvatuse külvikorra mudel on:

1. ristik (haljasväetiseks)
2. peakapsas
3. porgand
4. aedhernes
5. söögipeet.

Kasutatud kultuuride kattetulude arvestustabelid on toodud lisades 11–15.

#### 4.1. Kogutoodangu väärtus

Mudelis on arvestatud, et erinevate viljelusviiside puhul tuleb teha planeeritud saagikuse tagamiseks kõik vajalikud kulutused. Seega ei sõltu kogutoodangu väärtus herbitsiidide kasutamisest või mitte kasutamisest (tabel 16). Samaväärse saagi saamiseks on mudelis võrreldud kolme varianti: 1) kasutab glüfosaati, 2) ei kasuta glüfosaati (kasutab alternatiivseid herbitsiide), 3) ei kasuta herbitsiide, mille tõttu suurendatakse antud variandis masina- ning käsitsitööde mahtu.

Tavapäraselt eristatakse köögiviljakasvatuses kaubanduslikku ja mittekaubanduslikku saaki. Kaubanduslik saak on turustamiseks sobiva kvaliteediga, mittekaubanduslikuks saagiks loetakse katki- sed, mädanenud või muul viisil kahjustunud viljad. Mittekaubanduslik saak võib näiteks tekkida saagi koristamisel, sorteerimisel või hoiustamisel. Ebakvaliteetse saagi osakaaluks kogutoodangust on muldelarvutustes võetud 20% (lisad 11–15), mis hõlmab erinevate käitlusetappide kadusid.

Mittekaubanduslikule saagile ei anta rahalist väärtust, kuna suur osa sellest sorteeritakse juba koris- tamise käigus välja ning jäetakse põllule. Ka hoidlas tehtavatel järelsorteerimistel välja võetud ebakvaliteetsed viljad pigem utiliseeritakse kui müüakse kaubandusliku saagi hinnast madalama väärtusega. Kuna Eestis on vähestel köögivilja tootjatel oma töötlemisliinid, jäetakse ebakvaliteetne toodang kogutoodangu väärtuse arvestusest välja. Eelpool nimetatud arvesse võttes on tabelis 16 näidatud kogutoodangu väärtused võrdsed kaubandusliku saagi väärtusega.

**Tabel 16.** Kogutoodangu väärtus köögiviljakasvatuse tootmistüübis, euro/ha

Kultuur	Kasutab glüfosaati	Ei kasuta glüfosaati	Ei kasuta herbitsiide
Ristik (haljasväetiseks)	0	0	0
Peakapsas	11 930	11 930	11 930
Porgand	8 535	8 535	8 535
Aedhernes	8 050	8 050	8 050
Söögipeet	5 125	5 125	5 125
<b>Külvikorra keskmine</b>	<b>6 728</b>	<b>6 728</b>	<b>6 728</b>

#### 4.2. Muutuvkulud

Köögiviljakasvatuses loetakse muutuvkuludeks kindla saagitaseme juures vajaminevatele sisenditele (seeme/istutusmaterjal, väetised ja taimekaitsevahendid) tehtavaid kulutusi. Valdavalt ei sõltu seem- nele ja istutusmaterjalile tehtavad kulutused herbitsiidide (sh glüfosaati sisaldavate preparaatide) kasutamisest või mitte kasutamisest. Seetõttu on kõikides analüüsitavates taimekasvatustehnoloogia- giate variantides kasutatud sama külvisenormi või istutuskeemi. Seemne külvisenormi on tõstetud

50% ainult aedherne kasvatamise puhul – suurem külvisenorm herne puhul aitab vähendada üheaastaste umbrohtude levikut.

Samuti ei olene väetistele tehtavad kulutused herbitsiidide kasutamisest. Sama suure saagi saamiseks kõikide analüüsitud variantide puhul on kasutatud saagikusele vastavat väetisnormi ning arvestatud Eestis valdavate põllumuldadega. Väetusskeemiks külvikorras olevatel põhikultuuridel (peakapsas, porgand ja söögipeet) on: põhiväetis (üks kord kompleksväetis NPK), pealtväetamine (kultuurile vastav eriväetis, mis sisaldab lämmastiku ja vajaduspõhist elementi), leheväetised (kolm korda). Leheväetised lisatakse iga pritsimiskorraga, kui tehakse teisi taimekaitseteid (haiguste ja kahjurite tõrje).

Erinevused muutuvkulude osas tulenevad taimekaitsevahendite kasutamise võimalusest ja hindadest sõltuvalt kasvatustehnoloogiast. Kõige väiksemad kulutused taimekaitsevahenditele (67 euro/ha külvikorra keskmiselt) tehakse juhul kui **ei kasuta herbitsiide** (tabel 17). Sama saagikuse saamiseks kasutatakse kõiki teisi pestitsiide (insektitsiidid ja fungitsiidid) variantide üleselt sama moodi, kuna nende kasutamine ei ole seotud umbrohtude tõrjumisega. Suurimad kulutused taimekaitsevahenditele (179 euro/ha külvikorra keskmiselt) tehakse aga juhul, kui maa ettevalmistamisel külvi eelselt või vahetult enne tärkamist ei ole võimalik kasutada glüfosaati sisaldavaid preparaate (**ei kasuta glüfosaati**).

**Tabel 17.** Taimekaitsevahendite maksumus köögiviljakasvatuse tootmistüübis, euro/ha

Kultuur	Kasutab glüfosaati	Ei kasuta glüfosaati	Ei kasuta herbitsiide	Võrdlused glüfosaadi kasutamisega	
				b-a	c-a
	a	b	c		
Ristik (haljasväetiseks)	21	55	0	34	-21
Peakapsas	235	263	99	28	-136
Porgand	210	243	100	34	-176
Aedhernes	62	96	4	34	-92
Söögipeet	249	238	131	-11	-118
<b>Külvikorra keskmine</b>	<b>155</b>	<b>179</b>	<b>67</b>	<b>24</b>	<b>-89</b>

Glüfosaati sisaldavate preparaatide kasutamise asendamine alternatiivsete herbitsiididega tõstaks taimekaitsevahenditele tehtavaid kulutusi külvikorra keskmisena 24 euro/ha kohta. Tootmissisenditele tehtavad kulutused on kõige väiksemad (1148 euro/ha) ilma **herbitsiide kasutamata** (tabel 18), kuna jäävad ära umbrohutõrjevahenditele tehtavad kulutused, mis vähendavad külvikorra keskmiselt taimekaitsevahenditele tehtavaid kulutusi võrreldes glüfosaadi kasutamisega 89 euro/ha.

**Tabel 18.** Muutuvkulud köögiviljakasvatuse tootmistüübis, euro/ha

Kultuur	Kasutab glüfosaati	Ei kasuta glüfosaati	Ei kasuta herbitsiide	Võrdlused glüfosaadi kasutamisega	
				b-a	c-a
	a	b	c		
Ristik (haljasväetiseks)	70	104	49	34	-21
Peakapsas	2 638	2 659	2 494	20	-144
Porgand	1 491	1 525	1 382	34	-110
Aedhernes	667	701	870	34	203
Söögipeet	1 061	1 050	943	-11	-118
<b>Külvikorra keskmine</b>	<b>1 186</b>	<b>1 208</b>	<b>1 148</b>	<b>22</b>	<b>-38</b>

Kõige suuremad muutuvkulud (1208 euro/ha) tekivad juhul, kui tootmiseks kasutatakse alternatiivseid preparaate, mis glüfosaati ei sisalda. Kulutuste suurenemine on tingitud muid toimeaineid kui

glüfosaati sisaldavate herbitsiidide kahe- kuni kolmekordsest hinnavahest (lisad 11–15). Erandlikult on muutuvkulud **ei kasuta glüfosaati** variandis madalamad glüfosaati sisaldavate preparaatide kasutamisest söögipeedi kasvatamise korral, kuna praktikas ei pruugi ainult glüfosaadiga maa ettevalmistamine olla peedi kasvatamiseks piisav ning vajadusel tehakse lisapritsimine (nt preparaadiga Betalan). Ilma **herbitsiide kasutamata** võivad muutuvkulud võrreldes teiste variantidega suurened ainult külvi- või istutusnormi tõstmise arvelt. Külvi- või istutusnormi tõstmise vajadus ning võimalus umbrohtude kasvu pärssimiseks köögiviljakasvatustes on ainult väheste kultuuride puhul (antud uuringus nt aedhernes).

### 4.3. Kattetulu 1

Kattetulu 1 leitakse kogutoodangu väärtuse ja muutuvkulude vahena.

Kuna planeeritav saagikus on kõigi variantide puhul sama, mõjutab kattetulu 1 ainult erinevate siendite vajadus sõltuvalt kasvatustehnoloogiast. Kõige madalam kattetulu 1 (5520 euro/ha, lisad 11–15, tabel 19) saadakse variandi **ei kasuta glüfosaati** puhul, mis on tingitud vajadusest teha suuremaid kulutusi alternatiivsetele umbrohutõrjevahenditele. Glüfosaati mitte sisaldavate taimekaitsevahendite kasutamise puhul on kattetulu 1 võrreldes glüfosaadi kasutamisega madalam 22 euro/ha.

**Tabel 19.** Kattetulu 1 köögiviljakasvatuse tootmistüübis, euro/ha

Kultuur	Kasutab glüfosaati	Ei kasuta glüfosaati	Ei kasuta herbitsiide	Võrdlused glüfosaadi kasutamisega	
	a	b	c	b-a	c-a
Ristik (haljasväetiseks)	-70	-104	-49	-34	21
Peakapsas	9 292	9 271	9 436	-20	144
Porgand	7 043	7 010	7 153	-34	110
Aedhernes	7 383	7 349	7 180	-34	-203
Söögipeet	4 064	4 075	4 182	11	118
<b>Külvikorra keskmine</b>	<b>5 542</b>	<b>5 520</b>	<b>5 580</b>	<b>-22</b>	<b>38</b>

Kõige kõrgem kattetulu 1 (5580 euro/ha) saadakse aga **ilma herbitsiide kasutamata**, mis on võrreldes glüfosaati sisaldavate preparaatide kasutamisega 38 euro/ha kõrgem. Valdavalt ongi kattetulu 1 väärtus kõige suurem keemilisi umbrohutõrjevahendeid kasutamata, kuna võrreldes teiste variantidega jäävad ära kulutused herbitsiididele. Erandina ei ole antud külvikorra puhul kattetulu 1 suurim aedherne kasvatamisel, kuna selle kultuuri umbrohtudele vastupanuvõime tõstmiseks tuleks suurendada külvisenormi ning seetõttu tehakse võrreldes teiste analüüsitud kasvatustehnoloogiatega suuremad kulutused seemne ostmisele.

### 4.4. Masina- ja käsitsitööde maksumus

Köögivilja tootmiseks vajaminevad masinatööd võib jaotada kuude plokki: külvieelne mullaharimine, külvamine/istutamine, väetamine, taimekaitsetööd, kasvuaegne harimine, saagikoristus. Vaatamata kasutatavatele herbitsiididele või masinatööde võtetele, tuleb köögiviljade kasvatamise puhul umbrohtude tõrjumiseks kasutada lisaks käsitsi rohimist või kõplamist. Käsitsi tehtavate tööde vajadus on mudelarvutustes lisatud tunnipõhiselt ning ühe töötunni hinnaks on arvestatud 6,38 eurot (tööjõukulu), mis on kujunenud hetkel valdavaks töötasuks aianduse valdkonna lihttööde tegemisel. Kä-

sitsitööde maht (h/ha) on sama mõlemal herbitsiidide kasutamise variandil. Ilma keemilisi preparaate kasutamata tuleb aga umbrohutõrjeks kõplamise või rohimisega kulutada vähemalt kaks korda rohkem aega.

Kõikide töös käsitletud kasvatustehnoloogiate puhul on külvamisele/istutamisele, väetamisele ja saagikoristusele tehtavad kulutused samad, kuna planeeritavad saagid ning väetusnorm on variantide üleselt võrdse tasemega. Erinevused masina- ja käsitsi tehtavate tööde osas tulevad nii külvielse (tabel 20) kui ka kasvuaegse mullaharimise (tabel 21) puhul, sest ilma herbitsiidide kasutamata on umbrohtude tõrjumiseks vaja suurendada masina- ja käsitsitööde mahtu. Taimekaitsetöödele tehtavad kulutused (tabel 22) on seevastu herbitsiidide mitte kasutades madalamad kui keemilisi preparaate kasutades, kuna sellisel juhul jääb ära üks kord külvielset või vahetult enne kultuurtaime tärkamist tehtav keemiline umbrohutõrje.

Külvielsele mullaharimisele tehtavad kulutused on samad mõlema herbitsiidide kasutamise variandi puhul. Kui aga keemilisi preparaate kasutada ei ole võimalik (**ei kasuta herbitsiide**), siis tuleb umbrohtude tõrjumiseks kasutada masinatööde võtteid. Külvikorra keskmisena tõuseks sellisel juhul külvielsete masinatööde maksumus 16 euro/ha (tabel 20), st, et igal külvikorra väljal tehakse lisaks tavapärasele kündmisele ja kultiveerimisele juurde veel üks töökäik, kas kultiveeritakse uuesti või äestatakse. Vastav töö valitakse sõltuvalt kultuurist, külvi- või istutusajast ning kevadistest ilmastikuoludest.

**Tabel 20.** Külvielse mullaharimise maksumus köögiviljakasvatuse tootmistüübis, euro/ha

Kultuur	Kasutab glüfosaati	Ei kasuta glüfosaati	Ei kasuta herbitsiide	Võrdlus glüfosaadi kasutamise
	a	b	c	c-a
Ristik (haljasväetiseks)	100	100	111	11
Peakapsas	114	114	134	20
Porgand	125	125	145	20
Aedhernes	115	115	115	0
Söögipeet	114	114	145	31
<b>Külvikorra keskmine</b>	<b>114</b>	<b>114</b>	<b>130</b>	<b>16</b>

Erandlikult ei tõuse külvielse mullaharimise maksumus aedherne kasvatamise puhul (tabel 20), kus herbitsiidide mittekasutamist kompenseeritakse kasvuaegsete masinatöödega (tabel 21). Kuna aedherne kasvuaeg on lühike, ei ole herbitsiidide kasutades vaja kasvuaegselt teha lisaks muid masina- või käsitsitöid. Valdavalt tuleb aga iga kasvatatava köögiviljakultuuri puhul **ilma herbitsiidide kasutamata** teha juurde vähemalt üks masinatöö käik ning käsitsi tehtavate tööde maht sõltuvalt umbrohtumusest tõuseb kahekordseks võrreldes keemilisi herbitsiidide kasutades. Sellest tulenevalt tõuseb kasvuaegse mullaharimise maksumus külvikorra keskmisena ilma herbitsiidide kasutamata 195 euro/ha.

**Tabel 21.** Kasvuaegse mullaharimise maksumus köögiviljakasvatuse tootmistüübis (sh käsitsitööd), euro/ha

Kultuur	Kasutab glüfosaati	Ei kasuta glüfosaati	Ei kasuta herbitsiide	Võrdlus glüfosaadi kasutamise
	a	b	c	c-a
Ristik (haljasväetiseks)	18	18	36	18
Peakapsas	233	233	529	297
Porgand	128	128	488	360
Aedhernes	0	0	70	70
Söögipeet	198	198	427	230
<b>Külvikorra keskmine</b>	<b>115</b>	<b>115</b>	<b>310</b>	<b>195</b>

Kuigi nii kasvueelsetele mullaharimise töödele kui ka kasvuaegsele hooldusele tehakse herbitsiide kasutamata suuremaid kulutusi, siis taimekaitsetöödega on olukord vastupidine, kus külvikorra keskmisena tehakse **ilma herbitsiide kasutamata** 18 euro/ha vähem kulutusi (tabel 22). Taimekaitsetööde maksumus oleneb pritsimiskordade arvust, st, et herbitsiide kasutades on võrreldes ilma herbitsiidideta variandiga, kõigi kultuuride puhul juures vähemalt üks pritsimiskord. Üks lisanduv pritsimisring tuleneb külvielsest (või vahetult pärast tärkamist) tehtavast keemilisest umbrohttõrjest, st, et herbitsiide kasutades tehakse põhikultuuridele (peakapsas, porgand, söögipeet) neli pritsimisringi ning ilma herbitsiide kasutamata kolm. Külvikorra põhikultuuride pritsimisskeem on:

**Kasutab glüfosaati ja ei kasuta glüfosaati:**

1. enne külvamist herbitsiidid;
2. I külviaegne herb + insekt+ lehev;
3. II külviaegne herb + fung + insekt + lehev;
4. insekt + fung + lehev.

**Ei kasuta herbitsiide:**

1. insekt + lehev;
2. insekt + fung + lehev;
3. insekt + fung + lehev (insektitsiidide või fungitsiidide vajadus võib kultuuriti erineda).

Erandlik on külvikorras haljasväetiseks kasutatav ristik, millele ei ole vaja teha haiguste ning kahjurite tõrjet ning herbitsiididega variantide puhul tuleb seetõttu teha ainult kaks korda keemilist umbrohtude tõrjet. Ilma herbitsiide kasutamata tehakse ristikul umbrohtude tõrjeks kahekordne niitmine.

**Tabel 22.** Taimekaitsetööde maksumus köögiviljakasvatuse tootmistüübis, euro/ha

Kultuur	Kasutab glüfosaati	Ei kasuta glüfosaati	Ei kasuta herbitsiide	Võrdlus glüfosaadi kasutamise
	a	b	c	c-a
Ristik (haljasväetiseks)	30	30	0	-30
Peakapsas	60	60	46	-14
Porgand	60	60	46	-14
Aedhernes	30	30	15	-15
Söögipeet	60	60	45	-15
<b>Külvikorra keskmine</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>31</b>	<b>-18</b>

Kuigi külvikorra keskmisena tehakse ilma herbitsiide kasutamata vähem kulutusi taimekaitsetöödele, tuleb keemilisi umbrohttõrjevahendeid sellisel juhul asendada nii külvielsete kui ka kasvuaeg-

sete lisanduvate masina- ja käsitsi tehtavate töödega, mis on kulukamad kui taimekaitsetööd. Kokkuvõtvalt tõusevad külvikorra keskmisena **ilma herbitsiide kasutamata** masina- ja käsitsitööde maksumus 203 euro/ha võrra (tabel 23).

**Tabel 23.** Masina- ja käsitsitööde maksumus köögiviljakasvatuse tootmistüübis, euro/ha

Kultuur	Kasutab glüfosaati	Ei kasuta glüfosaati	Ei kasuta herbitsiide	Võrdlus glüfosaadi kasutamise
	a	b	c	c-a
Ristik (haljasväetiseks)	166	166	165	-1
Peakapsas	1 180	1 180	1 497	317
Porgand	996	996	1 380	384
Aedhernes	2 383	2 383	2 441	58
Söögipeet	986	986	1 243	257
<b>Külvikorra keskmine</b>	<b>1 142</b>	<b>1 142</b>	<b>1 345</b>	<b>203</b>

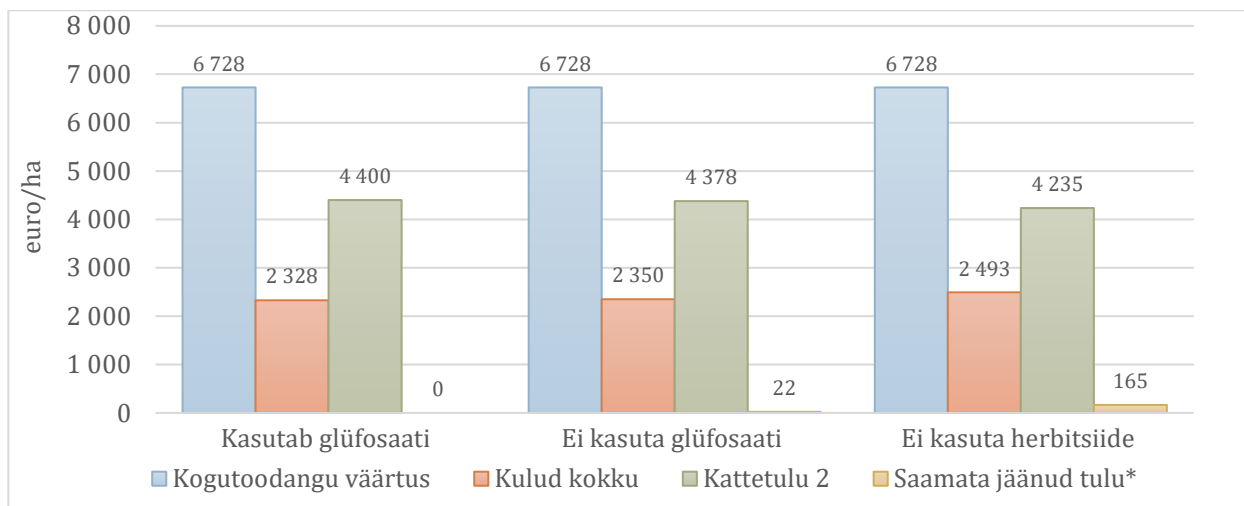
#### 4.5. Kattetulu 2

Kattetulu 2 väärtuseks loetakse kattetulu 1 ning masina- ja käsitsitööde vahet, ehk selle väärtus sõltub valitud kasvutehnoloogiast sõltuvatest töödest. Kattetulu 1 oli kõige suurem ilma herbitsiide kasutamata (5580 euro/ha), suurim kattetulu 2 (4400 euro/ha, tabel 24) saavutatakse aga **glüfosaati sisaldavaid preparaate kasutades**, st, et lisaks soodsamate keemiliste umbrohutõrjevahendite kasutamisele ei ole vaja lisaks teha kulukaid masina- või käsitsitöid. Vastavalt **ei kasuta herbitsiide** variandi kasvatustehnoloogiast tulenevatest kulutustest, saadakse sellisel juhul kõige madalam kattetulu 2 (4235 euro/ha).

**Tabel 24.** Kattetulu 2 köögiviljakasvatuse tootmistüübis, euro/ha

Kultuur	Kasutab glüfosaati	Ei kasuta glüfosaati	Ei kasuta herbitsiide	Võrdlused glüfosaadi kasutamise	
				b-a	c-a
Ristik (haljasväetiseks)	-237	-270	-214	-34	22
Peakapsas	8 112	8 092	7 939	-20	-173
Porgand	6 048	6 014	5 773	-34	-274
Aedhernes	5 000	4 966	4 739	-34	-261
Söögipeet	3 078	3 088	2 938	11	-139
<b>Külvikorra keskmine</b>	<b>4 400</b>	<b>4 378</b>	<b>4 235</b>	<b>-22</b>	<b>-165</b>

Joonisel 3 on näha, et kõikide analüüsitud taimekasvatustehnoloogiate juures samaväärse kvaliteediga saagi kujunemiseks on vajalik teha erinevas mahus kulutusi, mis omakorda mõjutab saamata jäänud tulu suurust. Keemiliste umbrohutõrjevahendite, mis **ei sisalda glüfosaati**, kasutamine langetab kattetulu 2 väärtust antud viieväljalise külvikorra kohta 22 euro/ha võrra. Väiksem kattetulu on tingitud glüfosaati sisaldavatele preparaatidele alternatiivsete herbitsiidide kahe- kuni kolmekordsest hinnast, kuna kõiki teisi taimekaitsevahendeid ja töökäike kasutatakse ning tehakse keemiliste umbrohutõrjevahendite kasutamise puhul samamoodi. Samas aga langeb **ilma herbitsiide kasutamata** kattetulu 2 väärtus võrreldes **ei kasuta glüfosaati** variandiga 143 euro/ha ning **kasutab glüfosaati** variandiga 165 euro/ha, suurel määral on see tingitud lisanduvatest masina- või käsitsitöödest.



\*Saamata jäänud tulu võrreldes variandiga "Kasutab glüfosaati".

**Joonis 3.** Kogutoodangu väärtus, kulud kokku ja kattetulu 2 köögiviljakasvatuse tootmistüübis aiamekasvatustehnoloogiate lõikes, euro/ha

#### 4.6. Tootmiskulud ühe tonni toodangu tootmisel

Kultuuri kasvatamisel, hoiustamisel ja säilitamisel ning turustamisel tehtud kulude (muutuvkulud + masina- ja käsitsitööde maksumus + muud kulud) jagamisel kogutoodanguga saadakse tootmiskulud ühe tonni toodangu tootmisel. Madalaimad kulutused ühe tonni toodangu tootmisel on **glüfosaate kasutades** ning kõrgeimad **ilma herbitsiide kasutamata** (tabel 25). Tootmiskulude erinevused **kasutab glüfosaati** ja **ei kasuta glüfosaati**, ei erinevad suurel määral, kõige enam varieerusid aedhernele tehtavad kulutused (11 euro/t). **Kasutab glüfosaati** ja **ei kasuta herbitsiide** variantide puhul erinesid tootmiskulud ühe tonni toodangu tootmisel kolmest – seitsme euron, v.a aedherne puhul, kus ilma herbitsiide kasutamata tõusevad tootmiskulud 87 euro/t võrra. Tootmiskulud analüüsitud külvikorra mudelis ongi suurim just aedherne kasvatamisel, hernele tehtavaid kulutusi tõstab suurel määral mahukas käsitsi saagikoristuse vajadus, mida tuleb teha hooaja jooksul mitu korda.

**Tabel 25.** Tootmiskulud ühe tonni toodangu tootmisel köögiviljakasvatuse tootmistüübis, euro/t

Kultuur	Kasutab glüfosaati	Ei kasuta glüfosaati	Ei kasuta herbitsiide	Võrdlused glüfosaadi kasutamise	
	a	b	c	b-a	c-a
Ristik (haljasväetiseks)*					
Peakapsas	146	147	149	1	3
Porgand	139	140	146	1	7
Aedhernes	1 822	1 833	1 909	11	87
Söögipeet	150	149	155	-1	5

\* Ristik (haljasväetiseks) mõjutab peakapsa kasvatamiseks tehtud kulutusi. Ristik eelviljana annab hektarile juurde 40–50 kg lämmastikku, mistõttu kapsa väetamisel on jätud ära üks kord pealtväetise (N) andmine.

Lisaks põllul tehtavatele kulutustele mõjutavad suurel määral köögivilja tootmist hoiustamiseks, säilitamiseks ja turustamiseks tehtavad kulutused. Kõikide köögiviljakultuuride puhul on mudelarvutustes arvestatud kogutoodangu väärtusest hoiukuludeks 10%, säilituskadudeks 10% ning turustus- kuludeks 15% kaubalise toodangu väärtusest. Hoiukuludeks loetakse säilitamiseks vajaminevale energiale tehtavaid kulutusi ning saagi hoiustamiseks vajaminevate konteinerite maksumust (arves-

tatakse, et konteinerite kasutusiga on kuni kümme aastat). Turustuskulude alla loetakse näiteks pakendid, kaubavedu müügikohta jm. Praktikas võivad eelpool loetletud protsendid varieeruda vastavalt ettevõttes kasutuses olevale tootmistehnoloogiale. Mudelarvutustes kasutatud protsentide puhul on eeldatud, et enne toodangu turustamist tehakse minimaalsed kulutused saagi puhastamisele ning müüakse pakituna suurtes kogustes või lahtisena. Praktiline suund aga liigub järjest enam saagi täieliku väärindamiseni ning sellest sõltuvad ka kulud toodangu hoiustamiseks säilitamiseks ja turustamiseks.



## 5. KOKKUVÕTE JA JÄRELDUSED

### Taime- ja loomakasvatuse tootmistüübi külvikord

Taime- ja loomakasvatuse tootmistüübi külvikordades, kus võrreldavates variantides (**kasutab glüfosaati, ei kasuta glüfosaati, ei kasuta herbitsiide**) olid saagikused võrdsed, sõltus kattetulu olulisel määral kasutatavast külvikorrast.

Taimakasvatuse tootmistüübi külvikorrast, kus kasvatati teravilja ja talirapsi, saadi suurim kattetulu (keskmiselt 133 euro/ha) juhul, kui umbrohutõrje põhines suures osas glüfosaadi kasutamisel ja tänu sellele sai rohkem kasutada odavamast pindmist mullaharimist. Variandi **kasutab glüfosaati** kattetulu ületas variantide **ei kasuta glüfosaati** ja **ei kasuta herbitsiide** kattetulu keskmiselt vastavalt 31 ja 39 euro/ha (ehk 30% või 41%).

Seega võib külvikorrast, kus viljavaheldus põhineb teraviljade ja rapsi kasvatamisel, kattetulu glüfosaadist loobumisel oluliselt väheneda.

Loomakasvatuse tootmistüübi külvikorrast, kus taimekaitsevahendeid kahel põldheina väljal ei kasutatud, mullaharimist põldheina kasvu ajal ei tehtud ning teravilja ning rapsi põlde hariti enamasti künnipõhiselt, saadi suurimad ja praktiliselt võrdsed kattetulud hoopis herbitsiididest loobumisel (keskmiselt 158 euro/ha) ja glüfosaadi kasutamisel (157 euro/ha). Variandi **ei kasuta herbitsiide** ja **kasutab glüfosaati** kattetulu ületas variandi **ei kasuta glüfosaati** kattetulu külvikorra keskmiselt vastavalt 32 ja 31 euro/ha (ehk 25%).

Glüfosaadist loobumisel tuli kultuurides umbrohutõrjeks sageli kasutada ühte ja kallimat herbitsiidi lisaks. Nii sai hävitada kaheidulehelisi kui üheidulehelisi (kõrrelisi) umbrohte, kuid herbitsiididele tehtavad kulutused suurenesid. Taimakasvatuse tootmissuuna külvikorrast tuli glüfosaadist loobumisel teataval määral suurendada ka mullaharimise kulusid.

Herbitsiididest loobumisel tuli teraviljade ja rapsi alla minevatel põldudel sügisene mullaharimine kohandada vegetatiivselt levivate umbrohtude väljakurnamisele. Selleks tuli kasutada tüükoorimist koos künniga, mille tulemusel suurenesid ka kulutused külvielsele mullaharimisele ning külvitöödele. Lühiajalisi umbrohte tuli täiendavalt hävitada kultuuride kasvuaegse äestamisega kevadel. Kokkuvõttes suurenesid herbitsiididest loobumisel masinatööde kulud oluliselt: külvikorra keskmisena suurenesid **ei kasuta herbitsiide variandi puhul** need 79 euro/ha võrreldes kasutab glüfosaati variandiga.

Loomakasvatuse tootmistüübi külvikorra keskmine kattetulu 2 oli taimakasvatuse tüübi külvikorra kattetulu 2-st märgatavalt suurem ehk variantides **kasutab glüfosaati** ja **ei kasuta glüfosaati** 24 euro/ha ning variandis **ei kasuta herbitsiide** 64 euro/ha. Taimakasvatuse tootmistüübi külvikorrast vahekultuuride rajamiskulusid arvestamata oluks aga variantides **kasutab glüfosaati** ja **ei kasuta glüfosaati** külvikorra keskmine kattetulu 2 14 euro/ha suurem kui loomakasvatuse tootmistüübi külvikorrast.

### Köögivilja kasvatuse tootmistüübi külvikord

Köögiviljakasvatuse tootmistüübi viieväljaline külvikord pandi kokku põhimõttel, et viiel kasutuses oleval väljal oleks esindatud võimalikult palju köögiviljakultuure, samuti arvestati liblikõieliste kasvatamise ja talvise taimkatte nõuetega. Sõltuvalt köögiviljakasvatuse ettevõtete eriomadustele on praktikas kasutatavad külvikorrad tihtipeale pikemad ning vastavalt turuolukorrale kiiresti varieeruvad. Nimetatud asjaolud aga ei takista glüfosaadi kasutamise võrdlemist mudel-külvikorrast.

Köögiviljakultuurid on tärgetes umbrohtude suhtes madala konkurentsivõimega ning herbitsiidide mitte kasutamise korral peab olema võimalus suurendada märkimisväärselt masina- ja käsitsitööde mahtu. Köögiviljakultuurid, mis istutakse põllule taimena (nt kapsas) on umbrohtude suhtes suurema konkurentsivõimega, kuid ka need eeldavad võimekust suurel määral tõsta masina- ja käsitsitööde mahtu. Otse põllule külvatavate köögiviljakultuuride (nt porgand ja söögipeet) konkurentsivõime umbrohtumisele on tunduvalt madalam. Seetõttu ei ole ilma herbitsiidideta kasvatustehnoloogia variandi kasutusele võtmine praktikas otstarbekas. Ilma keemilisi umbrohutõrje vahendeid kasutamata tõuseb märgatavalt masina- ning käsitsitööde vajadus, mis on tunduvalt kallim kui herbitsiidide kasutamine. Tasuvam oleks minna üle täielikult mahekasvatusele, kus küll langeb kaubandusliku saagi osakaal, kuid on võimalik oma toodangu eest saada kõrgemat hinda. Mahekasvatustehnoloogia puhul kasutatakse umbrohtude tõrjumiseks nt leegitamist, kuid ilma herbitsiidideta variandi puhul ei ole otstarbekas seda teha, kuna leegitamiseks kasutatavad seadmed on kallid ning vajavad eraldi investeerimise võimekust. Eestis on selliseid seadmeid ainult kolmel- neljal mahekasvatatajal.

Põhilised erinevused analüüsitud taimekasvatustehnoloogiate osas seisnevad taimekaitsevahendite (herbitsiidide) kasutamises ning masina- ja käsitsitööde mahtudes. Kattetulu 1 erinevused arvutustes tulenevad peamiselt herbitsiidide hinnast ning nende kasutamisest ja mitte kasutamisest. Taimekaitsevahenditele tehtavad kulutused tõuseksid glüfosaati sisaldavatele preparaatidele alternatiivsete umbrohutõrjevahendite kasutamise korral 24 euro/ha võrra, mis tuleneb nende kahe- kuni kolmekordsest kõrgemast hinnast. Kõige väiksemad muutuvkulud on herbitsiidide mitte kasutamise korral, sellisel juhul on kattetulu 1 väärtus võrreldes glüfosaadi kasutamisega kõrgem 38 euro/ha võrra. See tähendab, et jäävad ära kulutused keemilistele umbrohutõrjevahenditele, kuid üksikute kultuuride puhul (nt aedhernes) võivad külvisenormi tõstmise vajaduse tõttu suurened kulutused seemnetele. Külvi tiheduse tõstmine aitab osade kultuuride puhul vähendada üheaastaste umbrohtude levikut.

Kattetulu 2 väärtust mõjutavad taimekasvatustehnoloogiale vastavate masina- ja käsitsitööde mahud. Herbitsiide kasutavates variantides (**kasutab glüfosaati** ja **ei kasuta glüfosaati**) on tehtavad masinatööde käigud ning käsitsitööde mahud samad. **Ilma herbitsiide kasutamata** tuleb aga tunduvalt suurendada nii masina- kui ka käsitsitööde mahtusid. See tähendab, et külviaegse mullaharimise puhul tehakse lisaks tavapärasele kündmisele ja kultiveerimisele üks töökäik veel (kas kultiveeritakse uuesti või äestatakse) ning kasvuaegselt tuleb suurendada vahelharimise kordi vähemalt kaks korda. Samuti kulub ilma herbitsiide kasutamata vähemalt topelt tunde käsitsi rohimisele võrreldes keemiliste umbrohutõrjevahendite kasutamisega.

Samaväärse saagi tootmiseks tehtavaid kulutusi (muutuvkulud ning masina- ja käsitsitööd) arvesse võttes väheneks kattetulu 2 väärtus glüfosaati sisaldavate preparaatide asendamisega alternatiivsete vastu 22 euro/ha külvikorra keskmisena. **Ilma herbitsiide kasutamata** (võrreldes **kasutab glüfosaati**) oleks kattetuku 2 külvikorra keskmisena 165 euro/ha võrra väiksem.

### **Muud järeldused uuringu kohta**

Eeltoodud kattetulu arvestuse tulemused kehtivad 2021. aasta kohta. Käesoleval aastal (2022) on eelkõige kütuse- ja väetisehindade järsu kallinemise tõttu muutuv- ja masinatööde kulud kultuuride kasvatamisel märkimisväärselt suurenenud. Muutunud on ka toodangu realiseerimishinnad. Seetõttu erinevad ka kattetulud 2022. aastal 2021. aasta tulemustest teataval määral

Aruande lisadena esitatud kattetulu arvestuste tabelleid saab kasutada ka järgnevat aastate arvutuste jaoks. Kuid igal aastal tuleb uuendada andmeid kultuuride saagikuse, kogutoodangu väärtuse, muutuv- ja masinatööde kulude kohta.