

NACIONĀLAIS  
ATTĪSTĪBAS  
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA  
EIROPA INVESTĒ LAUKU APVIDOS  
Eiropas Lauksaimniecības fonds  
lauku attīstībai



---

---

## **Ekonomiskā un agroklimatiskā efekta novērtējums, ieviešot jaunas vietējās lopbarības izejvielas**

---

---

### **Rezultāts R4.3.**

**projektā “Jaunas tehnoloģijas un ekonomiski pamatoti risinājumi vietējās  
lopbarības ražošanai cūkkopībā: ģenētiski nemodificētas sojas un jaunu  
lopbarības miežu šķirņu audzēšana Latvijā”**

**Nr. 18-00-A01612-000015**

**2021. gada jūlijā**

## SATURA RĀDĪTĀJS

<b>Ievads</b> .....	<b>2</b>
<b>1. Metodoloģiskā pieeja</b> .....	<b>3</b>
1.1. Vērtējamie aspekti .....	3
1.1.1. Agroklimatiskā ietekme .....	3
1.1.2. Ekonomiskā ietekme.....	3
1.2. Vērtējamie objekti .....	5
1.2.1. Soja un Proteīns.....	5
1.2.2. dzīvnieku barības vielu komplekss .....	6
1.2.3. Augkopības (aramzemes) platības.....	10
1.3. Vērtējamās kultūras un barības līdzekļi.....	10
<b>2. Agroklimatiskā ietekme un SEG emisijas</b> .....	<b>12</b>
<b>3. Ekonomiskā izdevīguma salīdzinošais novērtējums</b> .....	<b>15</b>
3.1. Sojas spraukumu aizvietošana ar vietēji audzētas sojas raušiem .....	15
3.2. Sojas salīdzinošā konkurētspēja Latvijas sējumu platībās .....	16
<b>Ieteicamās Informācijas avoti</b> .....	<b>19</b>
<b>Pielikumi</b> .....	<b>20</b>

## IEVADS

Šis ziņojums ir sagatavots projekta “Jaunas tehnoloģijas un ekonomiski pamatoti risinājumi vietējās lopbarības ražošanai cūkkopībā: ģenētiski nemodificētas sojas un jaunu lopbarības miežu šķirņu audzēšana Latvijā”, 4. aktivitātes “Vietējo lopbarības izejvielu konkurētspēja” ietvarā.

Šajā ziņojumā vērtēts iespējamās jaunu vietējās izcelsmes dzīvnieku barības līdzekļu ieviešanas ražošanā efekts uz klimata pārmaiņām, kā arī uz sektora un saimniecību ekonomiku.

## 1. METODOLOĢISKĀ PIEEJA

### 1.1. VĒRTĒJAMIE ASPEKTI

#### 1.1.1. AGROKLIMATISKĀ IETEKME

Šī vērtējuma agroklīmatiskās sadaļas pamatā ir izpratne, ka **pašlaik par universālo jēlkādas saimnieciskās darbības ietekmes uz klimatu mērīšanas paņēmieni kļuvusi siltumnīcefekta gāzu (SEG) emisiju (SEGE) apjoma novērtēšana šīs saimnieciskās darbības rezultātā**. To pietiekami nepārprotami pasaka arī LR Likums „Par piesārņojumu” un tā X sadaļa.

Pasaulē ir gūta izpratne, kā vispārpieņemtā formā vērtēt SEG emisiju apjomu, definējot gan emisiju avotus, gan to radošās darbības, gan novērtēšanas metodiku, gan tajā izmantotos parametrus. Latvijā šī pasaules metodikas aplikācija ir iekļauta 2018. gada 23. janvāra MK noteikumos Nr. 42 „Siltumnīcefekta gāzu emisiju aprēķina metodika”. [1]

Cita starpā, šī metodika norāda, ka lauksaimniecības nozares pasākumiem un projektiem SEG emisiju apjoma izmaiņu aprēķinu veic, izmantojot detalizētu metodi saskaņā ar Eiropas Parlamenta un Padomes 2013. gada 21. maija Regulu Nr. 525/2013 par mehānismu siltumnīcefekta gāzu emisiju pārraudzībai un ziņošanai un citas informācijas ziņošanai valstu un Savienības līmenī saistībā ar klimata pārmaiņām un par Lēmuma Nr. 280/2004/EK atcelšanu, atbilstoši tās institūcijas izstrādātajam elektroniskajam rīkam, kuras kompetence lauksaimniecības nozares SEG emisiju aprēķinos noteikta normatīvajos aktos par SEG inventarizāciju un prognozēšanu.

Tādējādi šajā darbā **jaunu lopbarības kultūru ieviešanas ražošanā agroklīmatiskā ietekme vērtēta kā**

- ◆ salīdzinājums starp dažādu kultūru ražošanā radīto SEG emisiju novērtētajiem līmeņiem un
- ◆ to attiecinājums pret pašlaik saimnieciskajā praksē plašāk izplatītajām kultūrām,
- ◆ tālāk tos ekstrapolējot uz pārmaiņām kultūras izmantošanas plašumā.

Savukārt **importējamo barības līdzekļu aizstāšanas ar vietēji audzēto barību agroklīmatiskās ietekmes novērtēšanā** papildus ievērtētas šo barības līdzekļu piegādes ķēdes garumā radītās papildus SEG emisijas, kuru novērtēšanas metodoloģija un aprēķinātais lielums publiskots šā darba autoru grupas starptautiski atzītā publikācijā [3.]

#### 1.1.2. EKONOMISKĀ IETEKME

Ekonomiskā ietekme šā darba ietvaros tiek vērtēta 2 aspektos –

##### (1) BARĪBAS LĪDZEKĻU SALĪDZINĀMĀS IZMAKSAS LIETOTĀJAM

Barības līdzekļi, atkarībā no:

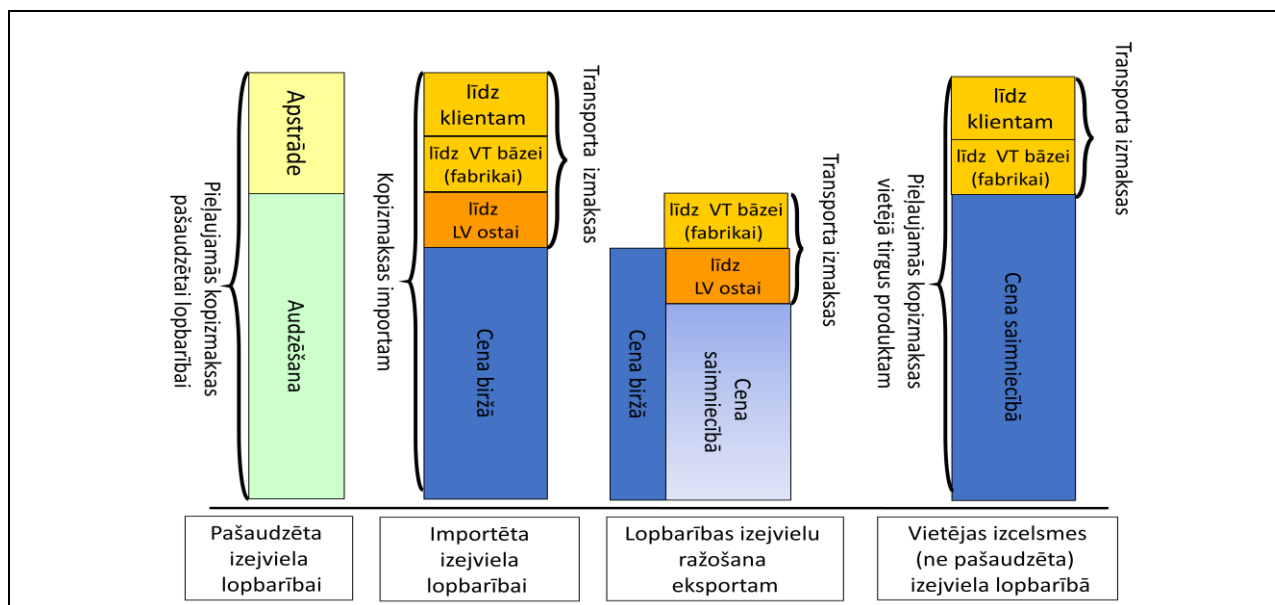
- ◆ to izcelsmes,

- ◆ nonākšanas to izmantošanas vietā
- ◆ saimniecisko darījumu ķēdes garuma-

var tikt iedalīti 4 grupās. Sākot no īsākās ķēdes (ražošana sava uzņēmuma augkopības nozarē izmantošanai sava uzņēmuma lopkopības nozares dzīvniekiem adresētā lopbarībā) un beidzot ar garākajām – ražots vienā pasaules daļā izmantošanai pavisam citās teritorijās. Schematiski tas attēlots 1. attēlā.

No šīm grupām, atbilstoši projekta mērķim – meklēt risinājumu importēta proteīna aizstāšanai ar vietēji audzētām izejvielām, šī vērtējuma sagatavošanai par svarīgākajām tika atzītas 2 grupas:

- ◆ Īsā lokālā ķēde: pašaudzēta izejviela lopbarībai.
- ◆ Garā importa ķēde – pat citās pasaules daļās saražota izejviela lopbarībai. Šī ķēde īpaši raksturīga sojas, kā proteīna avota, piegādes ķēdēm visas Eiropas mērogā.



1. attēls. Barības līdzekļu grupas, pēc to izcelsmes saimnieciskā avota.

Šeit iekļautajā novērtējumā, gadījumos, kur tirgū pirkti citu ražoti barības līdzekļi konkurē ar to izmantotajam piederošas augkopības ražošanas produktiem, tiek salīdzināti **tirgū iepirkto barības līdzekļu (un to saturēto barības vielu) izmaksas** ar alternatīvo risinājumu – šo barības līdzekļu **ražošanas procesa izmaksām** sev piederošā augkopības ražošanā, bet ievērtējot arī iespējamus ieguvumus no zemes izmantošanas alternatīvu kultūru audzēšanai. Šīs ražošanas procesa izmaksas vērtētas kā lauka un pirmapstrādes (sagatavošanai izmantošanai) tiešo ražošanas izmaksu summa, tajā neievērtējot saimniecības vispārējās un finansēšanas izmaksas.

Jāievēro, ka šī metodoloģija jau iekšēji ietver īso ķēžu ekonomisko priekšrocību faktoru,, salīdzinot ar produktu garajām ķēdēm.

Lai izslēgtu dažādu darbību izpildes izmaksu individuālo atšķirību dažādās saimniecībās ietekmi, visas lauka un pirmapstrādes ražošanas izmaksas, ieskaitot mēslojuma un sēklas iegādes iegādes un citu nosacījumu atšķirības, novērtētas tehnoloģiju izpildes standartizmaksās.

Tehnoloģiju izpildes starndartizmaksas balstītas uz LLKC apkopotajām darbu izpildes tirgus cenām (principā tās ietver gan darbaspēka, gan izmantoto mašīnu un iekārtu amortizācijas un ekspluatācijas izmaksas, gan arī degvielas izmaksas).

Savukārt publiskā atbalsta politikas nosacījumi šajā vērtējumā iekļauti tikai kā to atšķirības dažādu kultūru audzēšanas gadījumā, konkrēti – proteīnkultūru un miežu ražošanas atbalsta pasākumi.

## (2) PRODUKTA SALĪDZINĀMĀS RAŽOŠANAS IZMAKAS UN IENESĪGUMS

Tā kā jebkuras no lopbarības makrouzturvielām (tauki, olbaltumvielas, ogļhidrāti) ražošana savās augkopības platībās konkurē ar citu kultūru audzēšanu, šajā vērtējumā skarti arī **savstarpējās aizvietošanas aspekti**. Tas svarīgi pieņemuma, ka, pie citiem līdzīgiem nosacījumiem, augkopības platību īpašnieks, lemjot par audzējamo kultūru struktūru, priekšroku dos salīdzinoši ienesīgākām kultūrām.

Tāpēc ir vērtēts un salīdzināts šo produktu **ražošanas ienesīgums uz ha**.

Tā novērtēšanai izmantots **relatīvais saimnieciskais ienesīgums**, ko rēķina kā starpību starp iegūtā produkta tirgus standartvērtību (iekļaujot specifiskos atbalsta pasākumus) un audzēšanas un pirmapstrādes izmaksu (aprēķināšanas metodika aprakstīta augstāk) summa.

### 1.2. VĒRTĒJAMIE OBJEKTI

Šis novērtējums aptver trīs veidu vērtējamus objektus

#### 1.2.1. SOJA UN PROTEĪNS

Tā kā:

- ♦ projekta pamatmērķis ir sekmēt lauksaimniecības uzņēmumu spēju efektīvāk audzēt vietējās lopbarības izejvielas, paplašināt Latvijas augkopības tirgus daļu, aizstājot importētās/sintētiskās lopbarības izejvielas ar vietējās izcelsmes produktiem,
- ♦ proteīna importā dominē sojas spraukumi, bet no vietējās augkopības ražošanas iegūst sojas pupiņas (no kurām, izmantošanai dzīvnieku barībā, izgatavo sojas raušus), pupas, zirņus un lupīnas pupiņas (bet visi šie produkti ir ar atšķirīgu bioķīmisko sastāvu)

vietējo produktu ar augstu proteīna saturu ražošanas salīdzināmās konkurētspējas attiecībā pret importētajiem proteīnu saturošo produktu novērtēšanai izšķiroši svarīga bija vērtējamo barības vielu salīdzināmā groza definēšanai un tai sekojošai ekonomiskajai novērtēšanai.

Tāpēc projekta ietvaros tika **attīstīts Barības vielu ekonomisko vienību (EBVV) koncepts**, kas ļauj samērot dažādu saturā atšķirīgus produktus pēc to saimnieciskā lietderīguma vidēja laika posma tirgus situācijā. Ar vidēju laika posmu šajā gadījumā saprotot ne mazāku par 2-3 gadiem – tas ir, laika ilgums ražošanas lēmumu pieņemšanai un šā lēmuma rezultātā iegūtā produkta groza tālākai izmantošanai, no lēmuma pieņemšanas faktoriem izslēdzot tirgus sezonas svārstības un ikgadējo laikapstākļu noteiktās tirgus svārstības.

Sojas un proteīna gadījumā šis koncepts ļāva no dažādajiem barības līdzekļiem – sojas spraukumiem, raušiem un pupiņām atsevišķi izdalīt un salīdzināt tieši lietderīgā proteīna relatīvās izmaksas, nošķirot attiecīgi ogļhidrātu un eļļas faktoros, par ko detalizētāk skatīt zemāk.

---

### 1.2.2. DZĪVNIĒKU BARĪBAS VIĒĻU KOMPLEKSS

Dzīvnieku barības līdzekļu lietošanas vērtību nosaka to saturētais izmantojamo barības vielu daudzums.

Faktiski visi barības līdzekļi satur ļoti dažādas barības vielas. Un dažādu barības līdzekļu salīdzinājums vienmēr ir metodoloģisks izaicinājums šāda salīdzinājuma veicējiem – ir atšķirīga dažādo barības vielu struktūra dažādajos barības līdzekļos, bet barības vielām ir atšķirīga loma dzīvnieku ēdināšanā un arī ļoti atšķirīgas tirgus cenas.

**Augkopības izcelsmes barības līdzekļi** dzīvnieku barībai no daudzajām barības vielām, to skaitā:

- ◆ tauki (tauskābju un glicerīna esteri)
- ◆ ogļhidrāti (polisaharīdi - cukuri un ciete)
- ◆ olbaltumvielas (sauktas arī proteīni)
- ◆ vitamīni
- ◆ minerālvielas
- ◆ mikroelementi

**primāri nodrošina dzīvnieku vajadzību pēc pirmo 3 grupu barības vielām: tauki, polisaharīdi (cukuri un ciete), proteīni**, kaut dod savu ieguldījumu arī citu barības vielu piegādē dzīvniekiem. Tāpēc šajā vērtējumā apskatītas tikai šīs 3 barības vielu grupas, ko **varam saukt arī par makrobarības vielām**.

Ievērojot apstākli, ka dzīvnieku ēdināšanā izšķiroši svarīgi ir iekļaut nepieciešamās barības vielas vēlamajās proporcijās, un tāpēc, izmantojot modernās zināšanas- receptūrās nodrošināt pat ne tik daudz kopproteīna daudzumu, kā pietiekamu neaizvietojamu aminoskābju (NA\*) kompleksu vēlamajās proporcijās, daudzviet tālāk šajā ekonomiskajā novērtējumā kopproteīna vietā izmantots NA\* komplekss, kas ietver 9 aminoskābju kompleksu **Lys+Met+Cys+Thr+Ile+Leu+Val+His+Phe** (lizīns (Lys), metionīns (Met), cisteīns (Cys), treonīns (Thr), izoleicīns (Ile), leicīns (Leu), valīns (Val), histidīns (His) un fenilalanīns (Phe)). Desmitā no neaizvietojamajām aminoskābēm (triptofāns) šajā novērtējumā netiek iekļauta praktiska apsvēruma dēļ – šīs aminoskābes noteikšanai ir nepieciešama atsevišķa un dārga analīze, bet īpatsvars šajā 10 aminoskābju grozā ir samērā neliels – 1,1-1,6 % no kopproteīna apjoma (vai ap ~3% no NA\* groza, atkarībā no produkta veida).

Tā kā ikviens barības līdzeklis satur kādu no **makrobarības vielām**:

- ◆ proteīnu (aminoskābes),
- ◆ ogļhidrātus (cukurus+cieti),

◆ taukus

un visas šīs barības vielas pieejamas dažādos pasaules tirgū tirgojamās produktos, principā ir iespējams novērtēt tirgus cenas gan katrai no šīm barības vielām atsevišķi, gan to kompleksam konkrētajā barības līdzeklī.

Tauku vērtību Latvijas (un visas Eiropas) tirgus apstākļos lieliski var raksturot ar rapšu eļļas cenu, jo rapšu eļļa faktiski ir plašāk pieejamais augkopības izcelsmes tauku avots to tīrākajā formā. No rapšu eļļas cenas (773 EUR/t apskatāmajā periodā) izriet tauku tirgus cena 776 EUR/t.

Ogļhidrātiem bagātākais produkts (ar relatīvi zemāko tauku un proteīna saturu) ir kukurūza, ar tirgus cenu apskatāmajā periodā 156 EUR/t. Principā līdzīga rakstura tirgu izplatīts barības līdzeklis ir kvieši, tomēr to sastāvs ir kompleksāks – tajos ir relatīvi vairāk gan tauku, gan proteīnu. (skatīt 1. Tabula)

Bet visvairāk proteīnu saturošais produkts tirgū ir sojas spraukumi, ar eļļas saturu, kas tuvojas nullei.

Tā kā principā tirgū sastopami 3 kategoriju sojas produkti:

- ◆ parastie (ražoti no ģenētiski modificētas (ĢM) sojas);
- ◆ ĢMO brīvie (ražoti no ģenētiski nemodificētas (neĢM) sojas);
- ◆ bioloģiskie (ražoti no ar bioloģisko saimniecības metodi audzētas sojas pupiņām),

bet Latvijā audzējamā soja ir neĢM produkts, šajā vērtējumā izmantota neĢM sojas spraukumu tirgus cena apskatāmajā periodā 464 EUR/t.

Svarīgi, ka **dzīvnieku barībā lielākā nozīme ir neaizvietojoamo aminoskābju kompleksam (NA\*) un nevis kopproteīnam**. Un NA\* kompleksa daļa kopproteīnā dažādu barības līdzekļu gadījumā tomēr ir atšķirīga. Pat šajos references produktos tā variējas no 30,4 % kviešu gadījumā līdz 38,6% kukurūzas gadījumā (neĢM sojai tā ir 37,9%).

### 1. Tabula. Barības līdzekļu bioķīmiskais sastāvs

	Rapšu eļļa	Sojas spraukumi – ĢMO	Sojas spraukumi - neĢMO	Kvieši	Kukurūza
Cukuri+ciete (produktā)	0,00%	6,19%	9,52%	55,99%	66,20%
Koptauki (produktā)	99,70%	1,52%	1,24%	1,57%	3,70%
Kopproteīns (produktā)	0,00%	47,73%	43,90%	11,30%	6,65%
Kopā					
Lys+Met+Cys+Thr+Ile+Leu+Val+His+Phe (produktā)	0,00%	17,85%	16,64%	3,44%	2,57%

Salīdzinoši vienkāršu matemātisku aprēķinu rezultātā noskaidrojams, ka

- ◆ tauku kā barības vielas tirgus cena ir 776, EUR/t,
- ◆ NA\* kompleksa – 2658 EUR/t;
- ◆ cukuru un cietes komplekss ir relatīvi lētākais – 125 EUR/t.

Katra barības līdzekļa komplekso barības ekonomisko vērtību var izteikt ar formulu

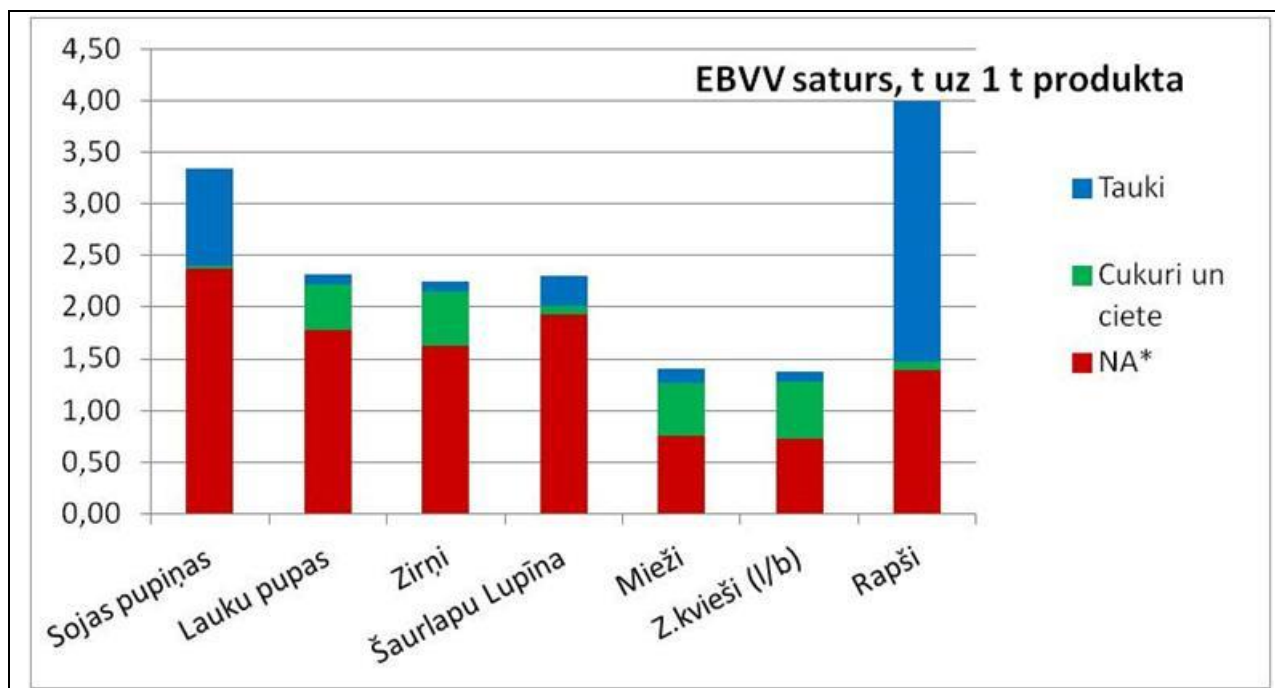
$$EBVV_i = \alpha \cdot \lambda_{ssaa\_i} + \lambda_{s+s\_i} + \beta \cdot \lambda_{f\_i},$$

kur,

$\alpha$	– izvēlēto aminoskābju tirgus cenas ( $P_{ssaa}$ ) attiecība pret cukura un cietes tirgus cenu ( $P_{s+s}$ );
$EBVV_i$	i-tā produkta ekonomiskā barības vielu vienība, šajā gadījumā izteikta cietes-cukura vienībās  Principā iespējama arī tās izteikšana atbilstīgā perioda nosacītajā tirgus cenā, par referenci izmantojot cietes-cukura kompleksa tirgus cenu, šā aprēķina gadījumā tā ir 125 EUR/t
$\beta$	– tauku tirgus cenas ( $P_f$ ) attiecība pret cukura un cietes tirgus cenu ( $P_{s+s}$ );
$\lambda_{ssaa\_i}$	– produktā i iegūtais izvēlēto aminoskābju saturs produktā (faktiskajā masā);
$\lambda_{s+s\_i}$	– produktā i iegūtais cukuru+cietes saturs produktā (faktiskajā masā);
$\lambda_{f\_i}$	– produktā i iegūtais tauku saturs produktā (faktiskajā masā).

Izmantojot šo metodoloģiju, varam savstarpēji salīdzināt dažādus barības līdzekļus pēc to barības vielu ekonomisko vienību (EBVV) satura vienā produkta vienībā.





**2. attēls. Ekonomisko barības vielu vienību saturs dažādu Latvijā audzējamo kultūru produktos, t/t.**

Avots: autoru aprēķini.

Produkti būtiski atšķiras gan pēc tajos ietvertās barības kopējās vērtības, gan arī pēc tās elementu struktūras. Piemēram, pēc barības vielu satura, sojas pupiņām ļoti tuvas ir šaurlapu lupīnas pupiņas, ja tās vērtējam kā proteīnkultūras. Pēc proteīna satura salīdzinoši tuvas kultūras ir arī zirņi un pupas. Tiek uzskatīts, ka sojas proteīna sastāvs ir dzīvnieku barībai piemērotākais, bet ka pupas un zirņi satur relatīvi daudz antinutritīvās vielas, kas ierobežo to piemērotību izmantošanai dzīvnieku barībā. Tomēr jāievēro, ka arī sojas pupiņu bez termiskas apstrādes izmantošana dzīvnieku barībā ir tikpat ierobežoti iespējama kā zirņu un pupu gadījumā, šo pašu iemeslu dēļ. Vienlaikus jāuzsver, ka sojas īpašā atšķirība ir papildus augstais tauku saturs pupiņās, tomēr rapšos tauku saturs ir vēl augstāks.

Kā dzīvnieku barības pamatlīdzekļi augsti vērtējami ir mieži, kas, salīdzinājumā ar kviešiem, gan vairāk satur taukus, gan arī lielāku (nedaudz, bet tomēr) neaizvietojamo aminoskābju komplekta masu. Miežu vērtībā gandrīz pusi iegulda neaizvietojamo aminoskābju esamība graudos. Pie kam, kā parādīja projekta ietvaros veikto izmēģinājumu rezultātu bioķīmiskās analīzes- neaizvietojamo aminoskābju komplekta saturs pieauga proporcionāli kopējam proteīna saturam miežos.

Kombinējot visus šos barības līdzekļus, pilnībā iespējams izveidot barības receptes faktiski visu Latvijā audzēto cūku (un arī citu dzīvnieku) dažādo grupu pilnvērtīgai ēdināšanai. Tas tika apliecināts arī projekta ietvaros veiktajos barošanas eksperimentos, salīdzinot importētā proteīna un vietēji audzētās sojas proteīna izmantošanas efektivitāti.

### 1.2.3. AUGKOPĪBAS (ARAMZEMES) PLATĪBAS

Visas no projekta ietvaros vērtētajām lopbarības kultūrām – kvieši, mieži, arī lauka pupas, zirņi, soja un lupīna- augkopības ražošanas stratēģijās faktiski konkurē uz aramzemes platībām.

Projekta gaitā veiktās analīzes procesā tika noskaidrots, ka, pretēji sākotnējam pieņēmumam, ka plašāka augkopības kultūru audzēšana izmantošanai vietējo ganāmpulku dzīvnieku ēdināšanai paplašinās produktīvās sējplatības un līdz ar to pati par sevi dos iespēju palielināt arī augkopības (un līdz ar to visas lauksaimniecības) saražoto produkta apjomu, sējumu platību paplašināšanas stratēģijas vietā **faktiski ir iespējama vienīgi kultūru savstarpējās aizvietošanas stratēģija.**

Sējplatību vispārējo palielināšanos nosaka citi faktori – kapitāla un saimnieku apņēmības pieejamība aramzemes sējplatību papildināšanai, bet saimniecības vispārējā stratēģija un konkrētā augkopības produktu tirgus situācija var noteikt vienīgi tās dažādu kultūru aizņemto sējplatību struktūru.

Tāpēc, **vērtējot importēto dzīvnieku barības līdzekļu aizvietošanas ar vietēji audzētajiem augkopības produktiem ietekmi, platību palielināšanas vietā vērtēta sējplatību struktūras iespējamā pārmaiņa pie vairākiem atšķirīgiem scenārijiem, pie nemainīga sējplatību apjoma.**

### 1.3. VĒRTĒJAMĀS KULTŪRAS UN BARĪBAS LĪDZEKĻI

Kā augstāk teikts, faktiski visi barības līdzekļi, kaut dažādās daudzumos, tomēr satur visas trīs barības makrovielas - taukus, olbaltumvielas, polisaharīdus (cukurus un cieti).

Tā kā lielākā apjoma importētais barības līdzeklis dzīvnieku (primāri – cūku, bet arī citu) barības ieguvei ir proteīnus (NA\*) dominējoši saturošie *sojas spraukumi*, visupirms uzmanība vērsta uz vietēji audzētajām augkopības kultūrām ar paaugstinātu proteīna sastāvu.

Šajā grupā iekļaujamas visupirms jau vietēji audzētas sojas pupas (izmantošanai dzīvnieku barošanā no tām iegūstot sojas raušus un eļļu- sagatavošana izmantošanai rada ar produkta pirmapstrādi saistītas papildus izmaksas), bet arī lauka pupas, zirņus un salīdzinoši mazāk izplatītu kultūru – šaurlapu lupīnu. Trīs pēdējās no nosauktajām kultūrām izmantojamas lopbarībā bez papildus pirmapstrādes (eļļas atspiešanas), tāpēc to sagatavošana izmantošanas dzīvnieku barošanā principā neprasa papildus izmaksas produkta pirmapstrādei. Kaut, iespējams, šo augkopības produktu termiskā apstrāde, vismaz ekstrūzijas formā, varētu būt vēlama un ekonomiski efektīva (antinutritīvo vielu ietekmes mazināšanai, bet arī citu barības vielu uzņemamības paaugstināšanai), un tāpēc būtu zootehniski un ekonomiski izvērtējama. Tomēr līdz šim Latvijā šādi zinātniski izvērtēti eksperimenti nav veikti, literatūrā piemērotas atsauces nav atrastas, un projekta struktūrā šādu eksperimentu veikšana arī nebija iekļauta (fokusējoties uz sojas un miežu produktiem), tāpēc šādi sagatavotu augkopības produktu zootehniskam un ekonomiskam novērtējumam pašlaik nav nepieciešamo izejas datu.

Šo kultūru audzēšanas platību pārmaiņas raksturo **2. Tabula.**

## 2. Tabula. Pākšaugu sējplatību pārmaiņas Latvijā 2015.-2020. gados

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Sējumu platība, ha	31 631	41 799	57 424	53 710	40 426	43 720
t.sk. zirņi	3 964	8 897	14 138	11 663	13 895	14 342
lauka pupas	25 921	31 341	42 515	41 065	25 697	28 116
lupīna	126	212	478	392	177	153
soja	93	45	220	274	298	287

Avots: CSP

Tomēr lielu, ja ne lielāko proteīnu daudzumu dzīvnieki uzņem ar citiem, pirmkārt polisaharīdus saturošiem barības līdzekļiem – kviešiem un miežiem. Tāpēc šajā vērtējumā iekļautas arī šīs kultūras dažādās to audzēšanas stratēģijās –

- ◆ **kvieši** ar dažādām to audzēšanas mērķa ražām – lopbarībai vairāk raksturīgām nosacītajām 5 t/ha un pārtikas kviešiem vairāk raksturīgo mērķa ražu 7 t/ha,
- ◆ **plēkšņu mieži** divās to audzēšanas stratēģijās - *alus šķirņu* mieži (ar pazeminātu proteīnu saturu) un *lopbarības* mieži (ar relatīvi paaugstinātu proteīna saturu) –
- ◆ **kailgraudu mieži** – Latvijas apstākļiem inovatīva kultūra dzīvnieku barības ražošanai ar paaugstinātu barības vielu saturu produktā un mazāku nesagremojamo šķiedrvielu saturu. Šo šķirņu platības pagaidām ir tik nelielas, ka statistikā tās atsevišķi neizdala.

Bet, tā kā uz šīm pašām aramzemes platībām kultūru izvēlē konkurē arī rapši, ienesīguma un klimata ietekmes vērtējumā iekļauti arī **rapši**.

Šo kultūru audzēšanas platību pārmaiņas raksturo **3. Tabula**.

## 3. Tabula. Labību un rapšu sējplatību pārmaiņas Latvijā 2015.-2020. gados

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Rapši	89	101,1	117,4	123,6	140,1	145,9
Graudaugi	672,4	716	703,5	690,9	742,3	753,7
No tiem:						
Kvieši	448,2	482,9	471,6	419,9	495,5	498,8
Mieži	99,6	96,1	81,5	120,2	87,6	84,7

Avots: CSP

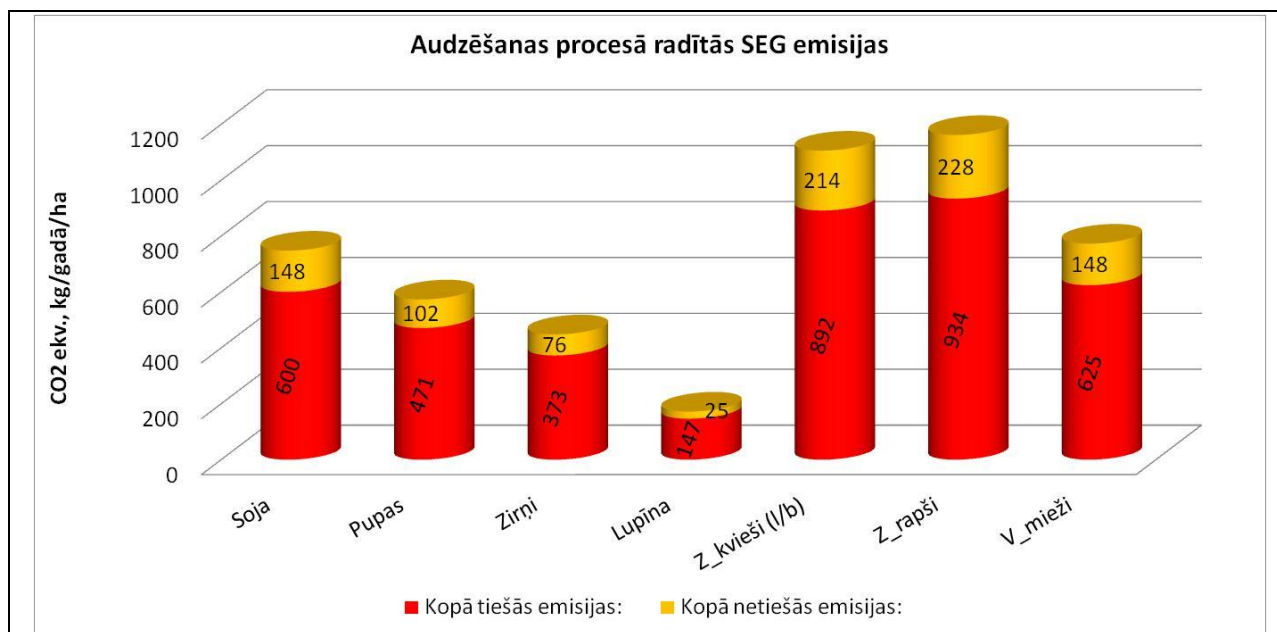
## 2. AGROKLIMATISKĀ IETEKME UN SEG EMISIJAS

Kā augstāk (šā vērtējuma 1.1.1 sadaļā) teikts, dažādo dzīvnieku barības līdzekļu salīdzinošā agroklimatiskā ietekme vērtēta, salīdzinot ar to ieguvu saistītās SEG emisijas.

To aprēķini veikti atbilstīgi starptautiski un valstī noteiktajai metodikai.

Pilna aprēķinu gaita, izmantotie parametri un starprezultāti iekļauti 1. pielikumā.

Kopsavilkumam nozīmīgākos rezultātus ilustrē 3. attēls.

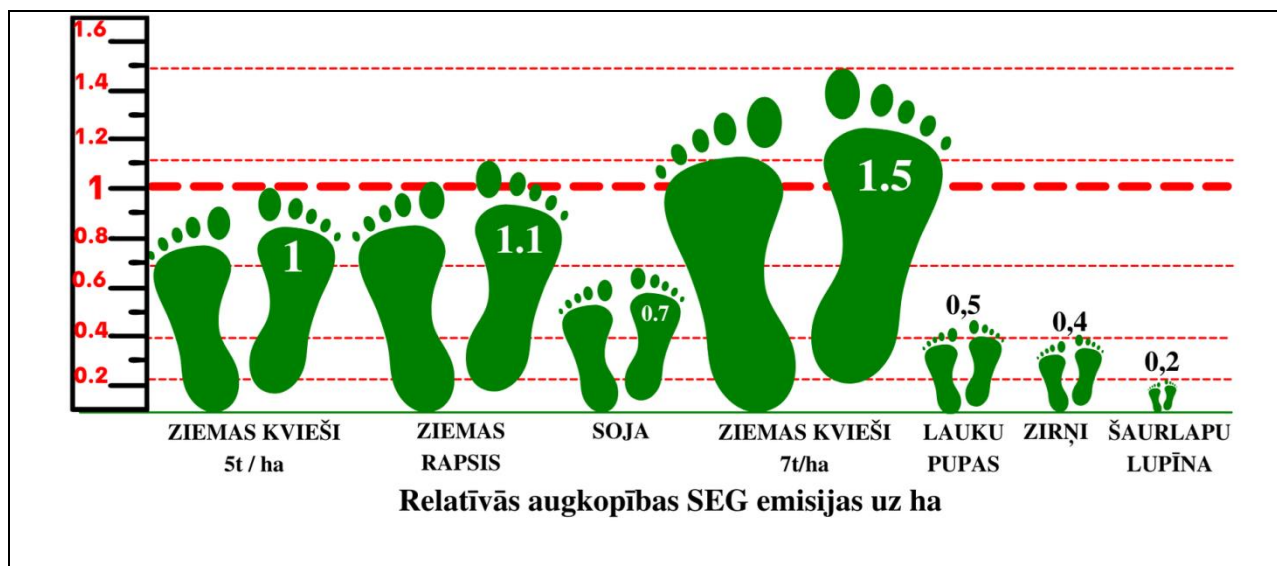


### 3. attēls. Dažādu kultūru audzēšanā radīto SEG emisiju indikatīvs novērtējums.

Avots: autoru aprēķini.

Dažādu kultūru agroklimatiskā ietekme būtiski atšķiras. Proteīnkultūras no katra ha rada būtiski mazāku SEG emisiju apjomu, nekā tas kviešu un rapšu audzēšanas gadījumā. Šajā aspektā videi draudzīgākā ir lupīnas audzēšana (ar pierēķinātajām emisijām 172 kg/ha CO2 ekvivalenta gadā, bet tā ir arī relatīvi mazākproduktīvā kultūra no visām analizētajām) un zirņu audzēšana – ar ar pierēķinātajām emisijām 449 kg/ha CO2 ekvivalenta gadā.

Bet lielāko SEG emisiju plūsmu rada kviešu audzēšana ar augstāko plānoto ražību - ar pierēķinātajām emisijām 1162 kg/ha CO2 ekvivalenta gadā. Ilustratīvi to parāda 4. attēls.



**4. attēls. Dažādu kultūru audzēšanā radīto SEG emisiju salīdzinājums, par bāzi pieņemot ziemas kviešu (5 t/ha) audzēšanas SEG emisijas**

Avots: autoru aprēķini.

No ietekmes uz klimata pārmaiņām aspekta, lielāko negatīvo ietekmi rada rapšu un augstražīgu ziemas kviešu audzēšanas risinājumi. Pie kam, kviešu plāna ražai pieaugot par 40%, aprēķinātās SEG emisijas pieaug progresējoši - par 50%.

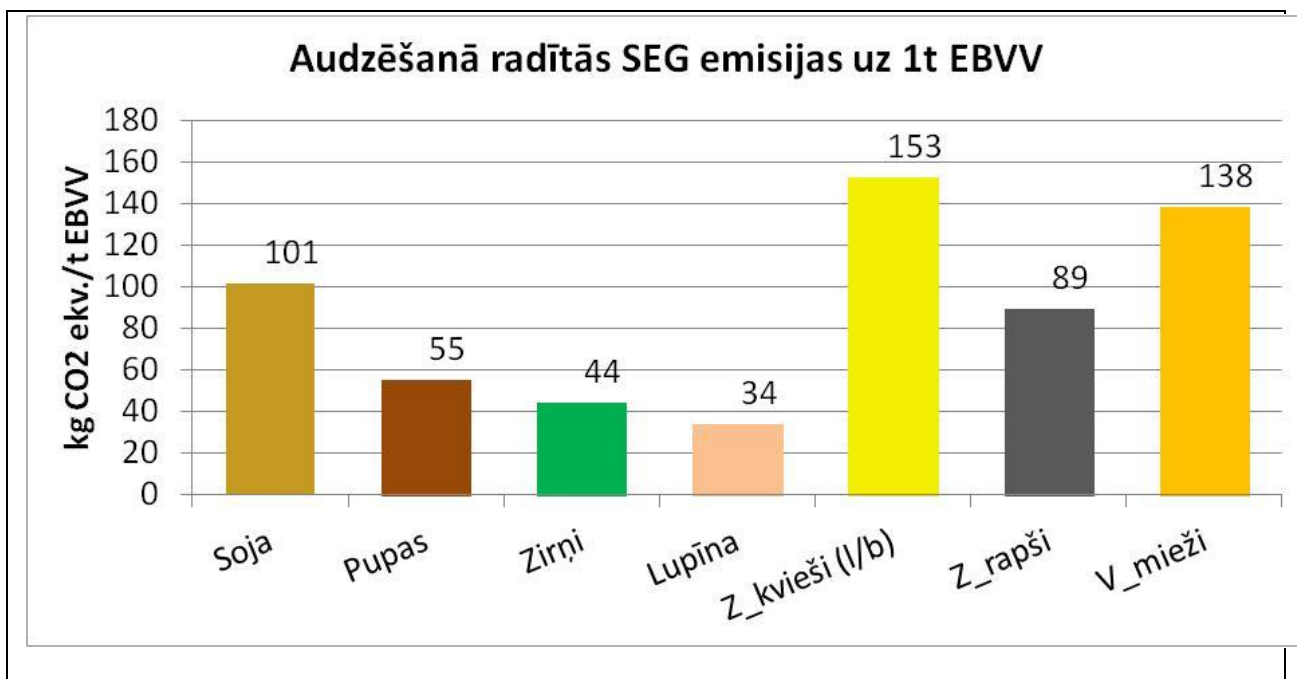
Tomēr, tā kā augkopības ražošanas viens no mērķiem ir saražot vairāk noderīgas barības vielas, ilgtermiņa perspektīvā nozīmīgāks var būt novērtētais SEG emisiju apjoms uz 1 EBVV.

Šāda novērtējuma ilustratīvs attēlojums sniegts 5. attēlā.

Arī šādi vērtējot, proteīnkultūras uz katru t EBVV rada būtiski mazāku SEG emisiju apjomu, salīdzinot ar labību un rapšu audzēšanu.

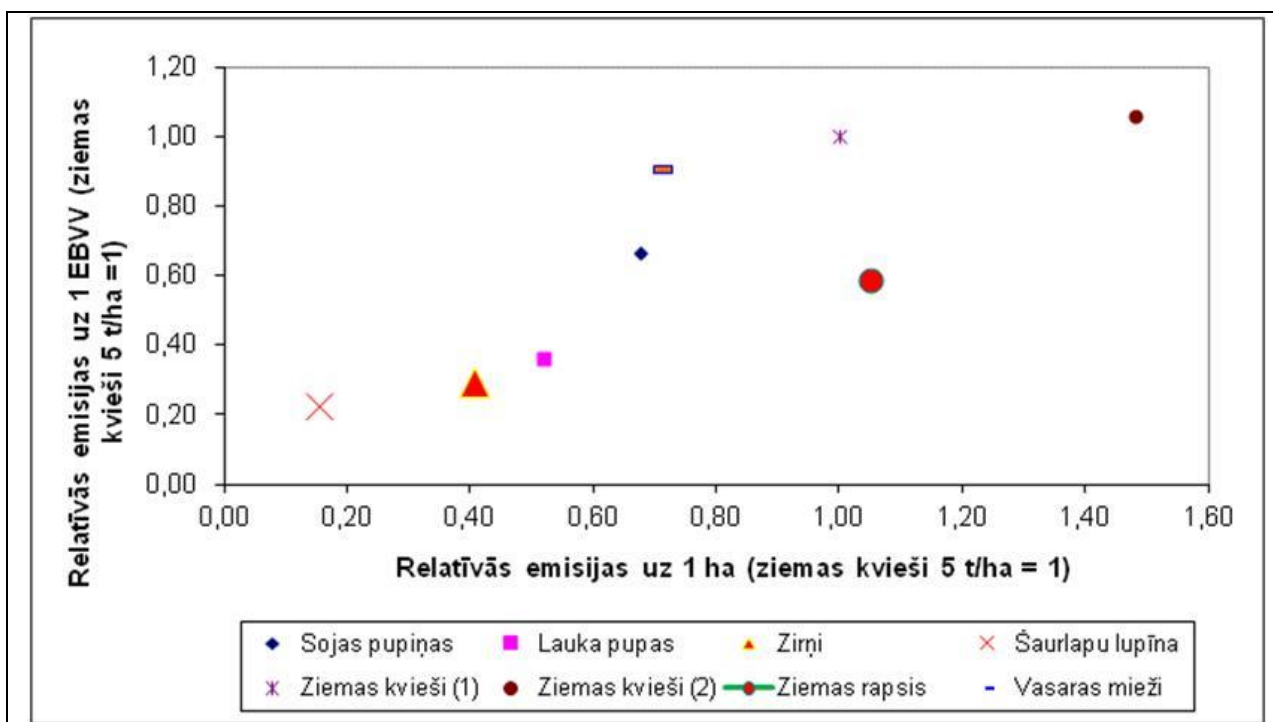
Savukārt, 6.attēlā iekļautā grafiskā informācija ilustrē, ka no patērētāju vajadzību apmierināšanas aspekta videi draudzīgākā ir pākšaugu un rapšu audzēšana – jo uz 1 t EBVV aprēķinātās emisijas ir būtiski mazākas par labību audzēšanā aprēķinātajām.

Bet, no ietekmes uz klimata pārmaiņām novērtēšanas pašreizējās metodoloģijas aspekta videi nedraudzīgākā līdz ar rapšu audzēšanu ir arī kviešu audzēšana, jo uz 1 ha sējplatību aprēķinātās emisijas ir būtiski augstākas pat par miežu audzēšanā aprēķinātajām.



5. attēls. Dažādu kultūru audzēšanā radīto SEG emisiju attiecīgums uz iegūto barības vielu salīdzināmo apjomu (1 tonnu EBVV)

Avots: autoru aprēķini.



6. attēls. Dažādu kultūru audzēšanā radīto SEG emisiju attiecīgums uz iegūto barības vielu salīdzināmo apjomu (1 tonnu EBVV) un sējplatības vienību.

Avots: autoru aprēķini.

### 3. EKONOMISKĀ IZDEVĪGUMA SALĪDIZINOŠAIS NOVĒRTĒJUMS

#### 3.1. SOJAS SPRAUKUMU AIZVIETOŠANA AR VIETĒJI AUDZĒTAS SOJAS RAUŠIEM

Atbilstīgi šā vērtējuma 1.1.2(1) sadaļā aprakstītajai metodoloģijai savstarpēji salīdzinātas NA\* groza ieguves izmaksas 3 produktos izmantošanai lopbarībai lopkopības saimniecībā:

- iegādājoties importētas sojas spraukumus, kas iegūti no ĢMO saturošām pupiņām,
- iegādājoties importētas sojas spraukumus, kas iegūti no ĢMO NE-saturošām pupiņām (ĢMO brīvais produkts),
- no saimniecībā izaudzētām sojas pupiņām vietēji iegūtajos sojas raušos.

Salīdzinošā novērtējuma veikšanai vispirms novērtējam proteīna tiešās ražošanas izmaksas vietēji audzētas sojas raušos. Aprēķins balstīts uz projekta ietvaros aprobētās tehnoloģijas vairāku (3) gadu vidējām izmaksām un iegūto produktu ražošanas apstākļos. Pieņēmumi un iegūtie rezultāti parādīti 4. tabulā.

#### 4. Tabula. Proteīna izmaksu novērtējums vietēji audzētas sojas produktā.

Rādītāji	
Ražība (sojas pupiņas), t/ha	2.24
<i>I Lauka izmaksas</i>	
1. Materiāli, kopā EUR/ha	427
2. Agrotehniskie darbi: Kopā 2., EUR/ha	281
<i>Kopā I, EUR/ha</i>	708
<i>Kopā I, EUR/t</i>	316
<i>II Pēclauka izmaksas</i>	
<i>Kopā II, EUR/t</i>	8
<i>III Pārstrādes izmaksas</i>	
<i>Ekstrūzija un eļļas spiešana, EUR/t</i>	45
Kopā izmaksas, EUR/t sojas pupiņu	369
Uz iegūto sojas eļļu attiecināmas izmaksas (668 EUR/t par 85 kg sojas eļļas)* EUR/t sojas pupiņu	50
Kopā sojas raušu izmaksas, EUR/t sojas raušu	351
Uz taukiem, cieti un cukuriem attiecinātās izmaksas, EUR/t sojas raušu**)	51
Proteīna izmaksas, EUR	
uz 1 t kopproteīna	813
uz 1 t izvēlēto aminoskābju***	2 291

- \* No 1 t sojas pupiņu atspiež 7,43% sojas eļļas.

- \*\* Sojas raušos bez proteīna ir arī citas derīgas barības vielas – tauki, cukuri un ciete

- \*\*\* Lys, Met, Cys, Thr, Ile, Leu, Val, His un Phe summa (grozs)

Avots: SIA „Edo Consult” aprēķini saskaņā ar projektu partneru sniegtajiem datiem

No 1 ha iegūstot 2,24 t sojas pupiņu ar 12,43 % mitrumu (un ar kopproteīna saturu sausnā 35,11%, bet eļļas saturu – 16,46%), no pupiņām atspiežot pārlielo eļļas saturu 8,5%, un uz citām barības vielām – taukiem, cieti un cukuriem – attiecinot to tirgus vērtību, kopproteīna izmaksas

vietēji audzētajā sojā ir **813 EUR/t**, bet **lopbarībā īpaši nozīmīgā NA\* groza (kas ir 34,63% no kopproteīna) izmaksas novērtētas 2291 EUR/t**.

Salīdzinot šos lielumus ar proteīna izmaksām lopkopības saimniecībā, kur

importētos sojas spraukumos (vai tos saturošā barībā) esošā proteīna izmaksas ir novērtējamās ~785 EUR/t līmenī kopproteīna izteiksmē un ~2100 EUR/t NA\* izteiksmē (ja salīdzinām ar standarta ĢM sojas importētajiem spraukumiem), vai, attiecīgi - 1170 un ~3100 EUR/t ĢMO nesaturoša produkta gadījumā;

varam **nepārprotami secināt, ka Latvijas saimniecībā izaudzētas sojas izmantojamais proteīns, no ieguves izmaksu aspekta ir pilnīgi konkurētspējīgs ar importētu ģenētiski nemodificētas sojas proteīnu, un ir tuvi līdzvērtīgs ĢMO sojas spraukumu saturētajam proteīnam.**

Ja ievērojam, ka Latvijā audzētās sojas pupiņas īsās piegādes ķēdes un fleksibli organizējamās apstrādes dēļ, vienmēr ir pieejams svaigā stāvoklī, bez nozīmīgām oksidācijas pazīmēm, ar skaidri izsekojamu un zināmu produkta izcelsmi, mēs iepriekšējo secinājumu varam paplašināt arī ar tēzi, ka „**ka Latvijas saimniecībā izaudzētas sojas izmantojamais proteīns, no ieguves izmaksu aspekta līdzvērtīgi konkurētspējīgs ĢMO sojas spraukumu saturētajam proteīnam**”.

Un, no iegādes izmaksu aspekta vērtējot, var teikt,

**ka katra Latvijā izaudzētā sojas tonna sniedz tiešo izmaksu ietaupījumu vismaz ~ 60 EUR lielumā, salīdzinot ar analoga apjoma importēta proteīna ģenētiski nemodificētos produktu formā iegādes izmaksām.**

### 3.2. SOJAS SALĪDZINOŠĀ KONKURĒTSPĒJA LATVIJAS SĒJUMU PLATĪBĀS

Cita aina redzama, ja vērtējam sojas audzēšanas konkurētspēju, salīdzinot ar citām šajās zemes platībās audzējamām augkopības preču kultūrām.

Tā kā Latvijas lauksaimniecībā augkopības kultūru sējplatībā dominējošo daļu aizņem kviešu (primāri – ziemas kviešu) un rapšu sējumi (skatīt 7.tabulu), bet no specializētajām proteīnkultūrām, papildus sojai un rapšiem, sējumu struktūrā sastopami arī pupu, zirņu un šaurlapu lupīnas sējumi, salīdzinājām šo kultūru audzēšanas salīdzinošo izdevīgumu, vērtējot iegūstamo produkciju gan pēc vidējām aktuālajām tirgus cenām, gan novērtējot to EBVV tonnas nosacītajā vērtībā.



## 5. Tabula. Sējplatību struktūra Latvijā 2015.-2019. gados

	2015	2016	2017	2018	2019
Labības kopā	62	64,4	62,4	61,1	64,1
t.sk. Kvieši	44,3	46,7	45,6	40,7	46,8
Mieži	9	8,7	7,3	11	7,5
Rapši	9,2	10,3	12	12,2	13,8
Kviešu- rapšu tandēms	53,5	57	57,6	52,9	60,6
Tauriņzieži	4,1	5,2	6,8	6,2	5
t.sk. pākšaugi	2,9	3,7	5,1	4,7	3,2
..... tauriņziežu mistri	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4
tauriņzieži zālājos	0,9	1,1	1,4	1,1	1,4
Kukurūza	2,6	2,5	2,4	3,1	3,3
Sēti zālāji	14,4	11,8	10,6	9,9	8,6

Avots: autoru aprēķini.

Aprēķinu rezultāti iekļauti 2. pielikumā.

Par vērtēšanas kritēriju izmantota no platības vienības sniegtais pierēķinātais saimnieciskais ieguvums, kā augstāk jau paskaidrots, izmaksu sadaļā aptverot ar lauka darbiem un produkcijas primāro pirmapstrādi saistītās izmaksas.

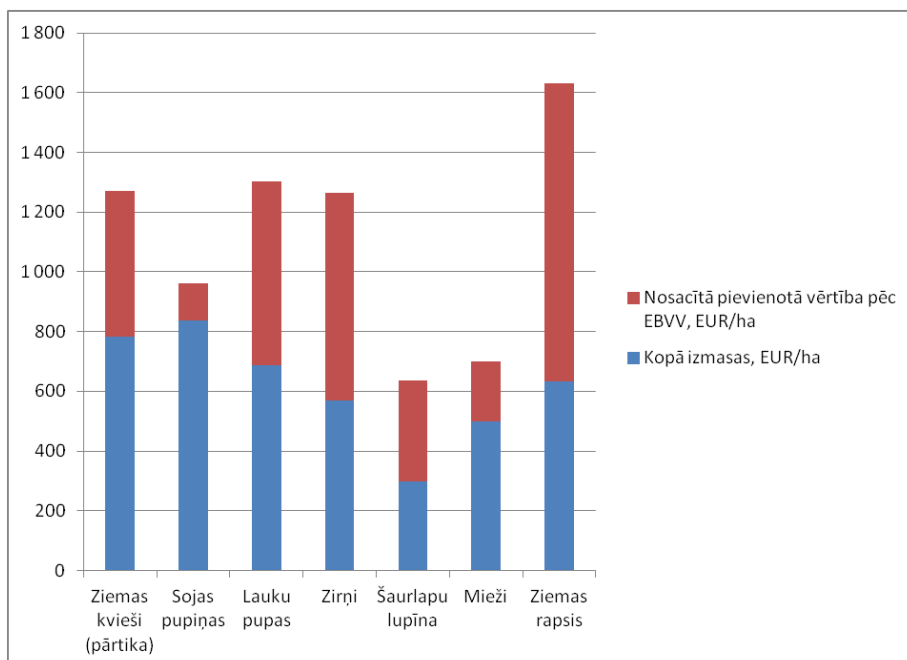
Un, šādi vērtējot, sojas audzēšanas stratēģijas izvēle nav tik konkurētspējīga kā kviešu-rapšu sējumu struktūras izvēle: abas nosauktās kultūras ražojošai saimniecībai sniedz būtiski augstāku pievienotās vērtības apjomu, salīdzinot ar sojas pupiņu ieguvu – 328 un 434 EUR/ha kviešiem un rapšiem, attiecīgi, pret 124 EUR/ha sojai, ja produktu vērtē vidējās tirgus cenās.

Pat, ja pievērtējam ar konkrētās kultūras audzēšanu saistītos papildus atbalsta maksājumus (tā sauktais brīvprātīgi saistītais atbalsts), kas ir salīdzinoši nozīmīgi proteīnkultūru un miežu gadījumā, rezultāts nemainās, kviešu un rapšu izvēle sējplatību struktūrai ir saimnieciski izdevīgāka.

Lai gūtu pilnīgāku priekšstatu par šo kultūru reālo saimniecisko izdevīgumu, ja produktus vērtētu pēc to saturētās reālās barības vērtības, kā arī varētu iekļaut šajā salīdzinājumā arī citas augkopības kultūras, kurām tirgus sarucis līdz praktiski nenozīmīgiem apjomiem (zirņi un pupas, daļēji arī lopbarības mieži) vai nav izveidojies vispār (lupīnas pupiņas), šāds pat novērtējums veikts, produktu novērtējot jau augstāk aprakstītajās ekonomiskajās barības vielu vienībās (EBVV). Rezultāti iekļauti 2. pielikumā un ilustratīvi atspoguļoti 7. attēlā. Pārlicinoši izdevīgākā arī šajā aspektā ir kviešu – rapšu stratēģija, bet no proteīnkultūrām salīdzinoši izdevīgākā ir zirņu un pupu audzēšana, arī lupīnas audzēšana.

Tāpēc var secināt, ka atrisinot pupu un zirņu labākas iekļaušanas lopbarības receptūrās tehnoloģiskos aspektus (piemēram, graudu termiskā apstrāde, līdzīgi kā sojas pupiņu gadījumā), šīs kultūras, vismaz lielā Latvijas teritorijas daļā var būt perspektīvs risinājums proteīna ražošanas izaicinājumu risināšanai Latvijas lauksaimniecībā.

Jāuzsver, ka šajos vērtējumos nav iekļauta sojas audzēšanas produktīvā ietekme uz pēckultūru, jo projekta ietvaros veiktie izmēģinājumi nesniedza pietiekamu informatīvo pamatu kvantificēti argumentētu secinājumu formulēšanai, kaut saimniecību prakses sniegtās indikācijas apliecina produktivitātes pieaugumu pēckultūrai. Šo ietekmi kvantificējot ar izmēģinājumos dažādos augšanas apstākļos balstītiem rezultātiem, iespējams, sojas novērtētā konkurētspēja pieaugtu.



### 7. attēls. Saimnieciskā ieguvuma salīdzinājums no dažādu kultūru audzēšanas, vērtējot produktu EBVV, EUR/ha.

Avots: autoru aprēķini.

Bet kopumā vērtējot - ja nav iespējams monetizēt ģenētiski nemodificētas lopbarības izmantošanu lopkopības produkcijas ražošanai savā vai tuvējā saimniecībā, pie pašreizējām tirgus cenu indikācijām un publiskā atbalsta politikas, soja Latvijā ir konkurētspējīga no proteīna ieguves izmaksu aspekta, bet tā zaudē pašlaik sējumos dominējošajam kultūru pārim kvieši/rapši, un joprojām ir racionāla stratēģija audzēt nosauktās kultūras pārdošanai tirgū, bet nepieciešamo proteīnu iegādāties pasaules tirgū ĢMO saturošu sojas spraukumu formā.

Šo izvēli varēs mainīt pieaugošās transporta izmaksas (tajās ievērtējot pilnībā novērtētu radīto klimata zaudējumu komponenti), kā arī īso pārtikas ķēžu vispārēja attīstība un/vai PanEiropas līmenī īstenota efektīva importa proteīna aizvietošanas politika.

## IETEICAMĀS INFORMĀCIJAS AVOTI

'1. MK noteikumi Nr. 42 „Siltumnīcefekta gāzu emisiju aprēķina metodika”. 2018. gada 23. janvāris.  
<https://likumi.lv/ta/id/296651-siltumnicefekta-gazu-emisiju-aprekina-metodika>

'2. LR likums Par piesārņojumu.  
<https://likumi.lv/ta/id/6075-par-piesarnojumu>

'3. Environmental benefits from shortening soybean meal delivery chain in Latvia.  
19th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2019

'



# 1. pielikums. Dažādu Latvijā audzējamu augkopības kultūru ražošanā radīto SEG emisiju apjoma novērtējuma aprēķini

Emisiju aprēķins		Sojas pupiņas	Lauka pupas	Zirņi	Šaurlapu lupiņa	Ziema kvieši (1)	Ziema kvieši (2)	Ziema rapsis	Vasaras r
<b>Pamata dati:</b>									
Raža, t/ha		2,24	4,5	4,5	2,2	5	7	3	4
Ražas mitrums		8%	14%	14%	14%	14%	14%	8%	14%
Raža, t sausna/ha	Crop(T)	2,06	3,87	3,87	1,89	4,30	6,02	2,76	3,44
Minerālmēslu deva, kg N/ha	F <sub>SN</sub>	94	45	24	0	129	197	142	87
<i>Citi:</i>									
Globālās sasiļšanas potenciāls (GWP) N <sub>2</sub> O		298	298	298	298	298	298	298	298
<b>Emisijas</b>									
<b>1. Tiešās emisijas</b>									
<b>1.1. Emisijas no minerālmēsliem:</b>									
Minerālmēslu apjoms, kg N/ha		94	45	24	0	129	197	142	87
Emisijas faktors mēslojumam, kg N <sub>2</sub> O-N / kg N		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
N <sub>2</sub> O, kg /gadā/ha		1,48	0,71	0,38	0,00	2,03	3,10	2,23	1,37
CO <sub>2</sub> ekv., kg/gadā/ha		440,2	210,7	112,4	0,0	604,1	922,5	665,0	407,4
<b>1.2. Emisijas no kūtsmēsliem:</b>									
<b>1.3. Emisijas no augu atliekām:</b>									
Emisijas faktors mēslojumam, kg N <sub>2</sub> O-N / kg N		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Virszemes atlieku attiecība pret ražu	RAG <sub>(T)</sub>	1,585085	1,349638	1,349638	1,57926	1,703023	1,676445	2,243243	1,151512
Virszemes atlieku biomasa, t sausna/ha	AGDM <sub>(T)</sub>	3,27	5,22	5,22	2,99	7,32	10,09	6,19	3,96
slūpuma koeficients		0,93 Soyabean	1,13 Beans & p	1,13 Beans & p	1,13 Beans & p	1,61 Winter whe	1,61 Winter wheat		0,98
konstante		1,35 Soyabean	0,85 Beans & p	0,85 Beans & p	0,85 Beans & p	0,4 Winter whe	0,4 Winter wheat		0,59
Novākto virszemes atlieku daļa	Frac <sub>Remov</sub> (T)	0	0	0	0	0,15	0,15	0	0,15
Neovākto virszemes atlieku biomasa, t sausna/ha		3,27	5,22	5,22	2,99	6,22	8,58	6,19	3,37
N saturs virszemes atliekās	NAG <sub>(T)</sub>	0,008 Soyabean	0,008 Beans & p	0,008 Beans & p	0,008 Beans & p	0,006 Winter whe	0,006 Winter whe	0,008 Soma	0,007
Āpakšzemes atlieku biomasa, t sausna/ha		1,01	1,73	1,73	0,93	2,67	3,71	2,26	1,63
Āpakšzemes atlieku attiecība pret virszemes biomasu	RAG <sub>BIO</sub> (T)	0,19 Soyabean	0,19 Beans & p	0,19 Beans & p	0,19 Beans & p	0,23 Winter whe	0,23 Winter whe	0,25 Soma	0,22
N saturs āpakšzemes atliekās	NBG <sub>(T)</sub>	0,008 Soyabean	0,008 Beans & p	0,008 Beans & p	0,008 Beans & p	0,009 Winter whe	0,009 Winter whe	0,009 Grains	0,014
N kopējais augu atliekās, kg N/ha	F <sub>CR</sub>	34,23	34,22991	55,61	55,60631	31,32	31,32122	61,41	61,40691
Emisijas faktors mēslojumam, kg N <sub>2</sub> O-N / kg N		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
N <sub>2</sub> O, kg /gadā/ha		0,54	0,87	0,87	0,49	0,96	1,33	0,90	0,73
CO <sub>2</sub> ekv., kg/gadā/ha		160,3	260,4	260,4	146,7	287,6	397,2	269,2	217,1
<b>Kopā tiešās emisija:</b>									
N <sub>2</sub> O, kg /gadā/ha		2,02	1,58	1,25	0,49	2,99	4,43	3,13	2,10
CO <sub>2</sub> ekv., kg/gadā/ha		600,5	471,1	372,8	146,7	891,6	1 319,7	934,2	624,5
<b>2. Netiešās emisijas</b>									
<b>2.1. Emisijas no N piesaistes no atmosfēras, ko rada N iztvaikošana (kā NH<sub>3</sub> un NO<sub>x</sub>):</b>									
Minerālmēslu apjoms, kg N/ha	F <sub>SN</sub>	94	45	24	0	129	197	142	87
Minerālmēslu daļa, kas iztvaiko kā NH <sub>3</sub> un NO <sub>x</sub>	Frac <sub>GASF</sub>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Kūtsmēslu daļa, kas iztvaiko kā NH <sub>3</sub> un NO <sub>x</sub>	Frac <sub>GASM</sub>	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Emisijas faktors piesaistītajam atmosfēras N, kg N <sub>2</sub> O-N / kg N		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Emitētais N <sub>2</sub> O-N apjoms, kg/ha	N <sub>2</sub> O(ATD)-N	0,09	0,05	0,02	0,00	0,13	0,20	0,14	0,09
N <sub>2</sub> O, kg /gadā/ha		0,15	0,07	0,04	0,00	0,20	0,31	0,22	0,14
CO <sub>2</sub> ekv., kg/gadā/ha		44,0	21,1	11,2	0,0	60,4	92,3	66,5	40,7
<b>2.2. Emisijas no N izskalošanās un noteces:</b>									
Minerālmēslu apjoms, kg N/ha	F <sub>SN</sub>	94	45	24	0	129	197	142	87
Kultūraugu atliekas (virszemes un āpakšzemes), kg N/ha	F <sub>CR</sub>	34,23	55,61	55,61	31,32	61,41	84,82	57,49	46,36
N daļa, kas izskalojas/noplūst	Frac <sub>LEACH-IH</sub>	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
Izskalotais slāpekļa apjoms, kg N/ha		29,49	23,14	18,31	7,20	43,79	64,82	45,88	30,67
Emisijas faktors noplūdušajam N, kg N <sub>2</sub> O-N / kg N		0,0075	0,0075	0,0075	0,0075	0,0075	0,0075	0,0075	0,0075
Emitētais N <sub>2</sub> O-N apjoms, kg/ha		0,22	0,17	0,14	0,05	0,33	0,49	0,34	0,23
N <sub>2</sub> O, kg /gadā/ha		0,35	0,27	0,22	0,08	0,52	0,76	0,54	0,36
CO <sub>2</sub> ekv., kg/gadā/ha		103,6	81,3	64,3	25,3	153,8	227,7	161,1	107,7
<b>Kopā netiešās emisija:</b>									
N <sub>2</sub> O, kg /gadā/ha		0,50	0,34	0,25	0,08	0,72	1,07	0,76	0,50
CO <sub>2</sub> ekv., kg/gadā/ha		147,60	102,34	75,54	25,30	214,22	319,91	227,65	148,47
<b>Kopā emisijas</b>									
N <sub>2</sub> O, kg /gadā/ha		2,51	1,92	1,50	0,58	3,71	5,50	3,90	2,59
CO <sub>2</sub> ekv., kg/gadā/ha		748,08	573,47	448,33	171,97	1 105,87	1 639,64	1 161,85	773,00

2. pielikums. Dažādu Latvijā audzējamu augkopības kultūru salīdzinošā ienesīguma aprēķinos izmantotie dati un rezultāti

	Ziemas kvieši (pārtika)	Sojas pupiņas	Lauku pupas	Zirņi	Šaurlapu lupīna	Mieži	Ziemas rapsis
Ražība, t/ha	7,00	2,24	4,50	4,50	2,20	4,00	3,00
Sausnas saturs (pēc kaltēšanas)	86,0%	92,0%	86,0%	86,0%	86,0%	86,0%	92,0%
Tirgus cena							
<b>Izmaksas</b>							
<i>I Lauka izmaksas</i>							
1. Materiāli, EUR/ha	373	427	335	254	65	200	300
2. Agrotehniskie darbi, EUR/ha	323	281	277	240	128	249	296
<i>Kopā I, EUR/ha</i>	696	708	612	494	193	449	596
<i>Kopā I, EUR/t</i>	99,39	315,95	135,91	109,72	87,95	112,20	198,71
<i>II Pēclauka izmaksas, EUR/t</i>	12,47	12,47	16,56	16,56	12,47	12,47	12,47
<i>III Pārstrāde izmaksas, EUR/t</i>	0,00	45,00	0,00	0,00	35,00	0,00	0,00
<b>Kopā izmaksas, EUR/t</b>	<b>111,86</b>	<b>373,42</b>	<b>152,47</b>	<b>126,28</b>	<b>135,42</b>	<b>124,67</b>	<b>211,18</b>
<b>Kopā izmaksas, EUR/ha</b>	<b>783</b>	<b>836</b>	<b>686</b>	<b>568</b>	<b>298</b>	<b>499</b>	<b>634</b>
<b>legūtā produkta tirgus/ekonomiskā vērtība:</b>							
Graudi/sēklas, t/ha	7,00 x		4,50	4,50	2,20	4,00	3,00
EBVV saturs, t uz 1t produkta	1,45 x		2,31	2,24	2,31	1,40	4,34
Graudi/sēklas, t EBVV/ha	10,15 x		10,40	10,10	5,07	5,59	13,02
Graudu tirgus/sēklu cena, EUR/t	159 x						356
Graudu (pupiņu) EBVV, EUR/t	182 x		289	281	289	175	544
<i>Graudu/sēklu tirgus vērtība, EUR/ha</i>	1 111 x						1 068
<i>Graudu/sēklu ekonomiskā vērtība pēc EBVV, EUR/ha</i>	1 271		1 302	1 265	635	700	1 631
Sojas eļļa, t/ha	x	0,18 x	x	x	x	x	x
Sojas eļļas iznākums, t saunas no 1t sojas pupiņu saunas	x	0,085 x	x	x	x	x	x
Sausnas saturs	x	99,70% x	x	x	x	x	x
EBVV saturs, t uz 1t produkta	x	6,18 x	x	x	x	x	x
Sojas eļļa, t EBVV/ha	x	1,08 x	x	x	x	x	x
Sojas eļļas tirgus vērtība, EUR/t	x	773 x	x	x	x	x	x
<i>Sojas eļļas tirgu vērtība, EUR/ha</i>	x	136 x	x	x	x	x	x
<i>Sojas eļļas ekonomiskā vērtība pēc EBVV, EUR/ha</i>	x	136 x	x	x	x	x	x
Sojas rauši, t/ha		2,02					
Sojas raušu iznākums, t saunas no 1t sojas pupiņu saunas	x	0,915 x	x	x	x	x	x
Sausnas saturs	x	93,29% x	x	x	x	x	x
EBVV saturs, t uz 1t produkta	x	3,26 x	x	x	x	x	x
Sojas rauši, t EBVV/ha	x	6,58 x	x	x	x	x	x
Sojas raušu ekonomiskā vērtība, EUR/t	x	408 x	x	x	x	x	x
<i>Sojas eļļas raušu ekonomiskā vērtība, EUR/ha</i>	x	824 x	x	x	x	x	x
<i>Sojas eļļas raušu ekonomiskā vērtība pēc EBVV, EUR/ha</i>	x	824 x	x	x	x	x	x
<b>Kopā tirgus/ekonomiskā vērtība, EUR/ha</b>	<b>1 111</b>	<b>960</b>					<b>1 068</b>
<b>Kopā ekonomiskā vērtība pēc EBVV, EUR/ha</b>	<b>1 271</b>	<b>960</b>	<b>1 302</b>	<b>1 265</b>	<b>635</b>	<b>700</b>	<b>1 631</b>
<b>Nosacītā pievienotā vērtība, EUR/ha</b>	<b>328</b>	<b>124</b>					<b>434</b>
<b>Nosacītā pievienotā vērtība pēc EBVV, EUR/ha</b>	<b>488</b>	<b>124</b>	<b>616</b>	<b>697</b>	<b>338</b>	<b>202</b>	<b>997</b>

