

Riikliku programmi “Põllumajanduslikud  
rakendusuringud ja arendustegevus  
aastatel 2009–2014” lisa 4

Eesti Maaülikool  
Veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituut  
Söötmise osakond

Projekti nimi  
**Energia-ja proteiinitarbe katmine mahelammaste söötmisel ning  
mahelambaliha biokvaliteet**

Projekti juht: Peep Piirsalu  
Projekti täitjad: Jaak Samarütel  
Silvi Tõlp  
Aire Ilves

Tartu 2015

## PROJEKTI LÕPPARUANNE<sup>5</sup>

**1. PROJEKTI NIMETUS: Energia-ja proteiinitarbe katmine mahelammaste söötisel ning mahelambaliha biokvaliteet**

**2. PROJEKTI NIMETUS INGLISE KEELES: Energy and protein requirements for optimal feeding of organically farmed sheep, and effects on the quality of organic lamb meat**

**3. PROJEKTI KESTUS**                      **Algus:** 2010                      **Lõpp:** 2014

### **4. PROJEKTI LÕPPARUANDE LÜHIKOKKUVÕTE:**

#### **Uuringu eesmärgi kirjeldus**

Uurida vabade, tiinete ja imetavate uttede ning lihatallede söötmise olukorda mahefarmides. Teha kindlaks lammaste mahefarmides kasutatud söötade toiteväärtus. Töötada välja sobivad söötmissstrateegiad uttede ja lihatallede söötmiseks mahefarmides. Välja selgitada mahedalt toodetud noorlambaliha koostis, kvaliteet ja tervislikus (rasvhappeline koostise alusel) ning lihatallede tapajõudlus. Hinnata uttede toitumuse mõju nende tallede saamisele, tallede sünni-ja 100 päeva kehamassile.

#### **Tegevused**

Mahe-ja tavalambafarmide jõudluskontrolliandmete võrdlev analüüs. Mahelammaste söötmisalane monitooring kolmes erinevas testfarmis (farmis A, B, C) 2010.-2012. aastani. Tehti kindlaks kasutatavad söödaratsioonid ja mahesöötade toiteväärtus ning toitefaktorite sisaldus, võrreldi söödaratsioonide vastavust söötmissnormidega. Paralleelselt hinnati testfarmides uttede toitumust võõrutamisel, paaritamisel ja poegimisel ning fikseeriti erineva toitumusega uttede tallede saamine, tallede sünnimass ja korrigeeritud 100 päeva kehamass. Tehti analüüsid uttede jõudlusnäitajate (viljakus, tallede sünnimass, tallede 100 päeva mass) ja uttede toitumushinnete vahel. Analüüsiti noortallede nuumamiseks kasutatavaid karjamaanuuma skeeme (karjamaarohu tüüp, karjamaarohu toiteväärtus, lisa söötade kogus ja toiteväärtus) testfarmides. Korraldati katsed testfarmide mahedalt üleskasvatatud nuumatallede lihajõudlusnäitajate, lihakeha koostise (tailiha, rasv, luud), liha keemilise ja rasvhappelise koostise (küllastunud-, mono- ja polüküllastumata rasvhapete sisaldus,  $\omega$ -6 ja  $\omega$ -3 rasvhapete sisaldus ja nende suhe, konjugeeritud linoolhappe CLA sisaldus) määramiseks erineva söötmistüübi korral 2012. ja 2013.aastal. Korraldati söötmiskatsed (2013, 2014) tiinete ja imetavate uttedega rohusöödalise söötmistüübi korral kaera lisa söötamise mõju väljaselgitamiseks mahedalt kasvatatud uttede toitumusele, vere metaboliitidele ja jõudlusele (farmis A). Projekti viie aasta jooksul korraldatud tegevused hõlmasid kõiki rahastamistaotluses püstitatud eesmärgi ja tegevusi.

#### **Tulemused**

Jõudluskontrolliandmete võrdlevast analüüsist Eesti tava-ja mahefarmides selgus, et mahefarmides peeti 2008.aastal 2175 ja 2009.aastal 1661 põhikarja utte (vastavalt 45,0% ja 47,6% jõudluskontrollis osalevatest põhikarja uttedest), keda peeti vastavalt 14 ja 12 erinevas mahefarmis. Tavalambafarme oli uuritavatel aastatel vastavalt 27 ja 23, kus peeti vastavalt 2654 ja 1831 utte. Mahefarmid olid tavafarmidest suuremad ja nendes oli keskmine karja suurus 2008.aastal 155 utte ja 2009. aastal 138 utte, tavafarmides vastavalt 98 ja 80 utte. Jõudluskontrolliandmete osas mahe-ja tavafarmid omavahel oluliselt ei erinevad. Uttede viljakus oli mahefarmides 2008.aastal küll 8,0% võrra madalam. Nii saadi 2008. aastal ühe poeginud ute kohta mahefarmides 1,49 talle ja tavafarmides 1,62 talle. Uttede viljakuse osas 2009. aastal olulisi erinevusi mahe- ja tavafarmide vahel ei esinenud (vastavalt 1,57 ja 1,54 talle poeginud ute kohta). Tallede 100 päeva kehamass oli 2008. aastal mahefarmides keskmiselt 6,9% võrra kõrgem tavafarmidest (mahefarmides 27,6 kg ja tavafarmides 25,8 kg), kuid järgneval 2009.aastal tallede 100 päeva kehamassi ja ööpäevase juurdekasvu osas olulisi erinevusi mahefarmide ja tavalambafarmide vahel ei täheldatud.

Viie aasta (2010-2014.a) jooksul analüüsiti lammaste mahefarmides kokku 118 söödaproovi. Karjamaarohi (76 proovi) oli testfarmides aastate keskmisena kõrge energia-ja proteiini sisaldusega (kuivaines keskmiselt 10,69 MJ/kg/ka ja 15,9 % proteiini). Silo (15 söödaproovi) keskmine kuivaine sisaldus oli söödaproovides 37,1 %, energia sisaldusega 8,83 MJ/kg/ka ja 12,6% proteiini sisaldusega. Hein (23 söödaproovi) oli üldiselt keskmise energia sisalduse (8,1MJ/kg/ka), aga madala proteiini sisaldusega (kuivaines 7,1%).

Lammaste mahefarmides võib soovitada talvisel perioodil tiinete ja imetavate uttede silo ja heina koos söötmist, sest sel juhul võib lambaid sööta ilma teravilja söötadeta ilma uttede toitumuse olulise languseta. Rohusöödadest vaid heina (eriti väheväärtusliku) söötmisel uttede tiinus ja imetamisperioodil ilma teraviljasöötadeta jääb uttede toitumus madalaks ja seepärast ka tallede sünnimass ja tallede 100 päeva kehamass jääb väikeseks.

Kui silo toiteväärtus on hea ja heinal rahuldav, siis on võimalik uttesid sööta teraviljasöötasid lisamata vaid rohusöödaliste ratsioonidega ja uttede sigimistäitjad ning tallede kasvukiiruse tulemused ei lange. Selgus, et uttede toitumuse hindamine on heaks abinõuks lammaste söötmistaseme monitooringul. Selgus, et kõige parem on olukord söötmise osas, kui uttede toitumushinne on aastaringselt stabiilne ilma suurte kõikumisteta. Söötmise seisukohalt oli sigimistsüklis kõige probleemsem uttede tiinusperiood. Aastaringselt kõige suuremad muutused toimuvad uttede vabal perioodil, kui utted taastavad toitumuse tõusuga oma kehavarusid. Seepärast on mahefarmides heade karjamaade olemasolu eriti oluline. Tiinusperioodi söötmine ja sellest tulenev toitumushinde muutus mõjutas nii tallede sünnimassi kui tallede 100 päeva kehamassi. Kui ute toitumus langes tiinusperioodil, siis üksiktallede sünnimass oli väiksem võrreldes talledega, kelle ema toitumus jäi samaks või suurenes ( $p=0,006$ ). Mitmiktaltele oli 100 päeva kehamass suurem, kui uttede toitumushinne tiinuse ajal tõusis ( $p<0,001$ ). Tallede 100 päeva kehamass oli enam seotud ute toitumusega poegimisel kui uttede söötmisega imetamisperioodil, sest nii üksik- kui mitmiktaltele 100 päeva kehamass oli statistiliselt oluliselt kõrgem (vastavalt  $p=0,004$  ja  $p<0,001$ ) taltele, kelle ema toitumushinne oli poegimisel kõrgem.

Noortallede söötmise uuringud näitasid, et kui karjamaarohu on piisavalt, siis tallede energiatarvet on võimalik ka ilma teravilja lisa söötmiseta ära katta. Samas aga ei kata karjamaarohi täielikult ära 20...30 kg raskustel tallede proteiinitarvet, kui neil jääb 20...30% seeduva proteiinitarbest katmata. Seepärast on nende kasvukiirus võrreldes talledega, kellele lisaks karjamaarohule söödeti peale võõrutamist viiekümne päeva jooksul 130 g kaera päevas, oli oluliselt väiksem.

Mahefarmides võib soovitada uttede kevadist poegimist märtsis/aprillis, et tagada tallede kiirem areng ja kõrgem 100 päeva kehamass. Kui talled sünnivad jaanuaris ning lisaks emapiimale, silole ja heinale neile teravilja juurde ei söödeta, siis tallede kasv ja areng on tunduvalt aeglasem võrreldes märtsis sündinud talledega.

Tallede liha uuringud näitasid, et karjamaarohul üleskasvatatud talleliha võib hinnata kui kõrge bioloogilise väärtusega lihaliiki. Tänu karjamaarohu kõrgele  $\omega$ -3 rasvhapete sisaldusele, tõstab karjamaarohi talleliha  $\omega$ -3 rasvhapete sisaldust. Samuti oli karjamaarohul üleskasvatatud talleliha madala  $\omega$ -6 rasvhapete ja  $\omega$ -3 rasvhapete suhtega ( $n6/n3$  oli farmide keskmisena hakklihas 1,29 ja puhtas lihases 1,58), mida loetakse toiduainete puhul oluliseks tervistavaks näitajaks. Isa tõug mõjutas tallede kasvukiirust mahefarmides, sest dorseti tõugu jäärade kasutamisel olid tallede 100 päeva kehamassid kõrgemad võrreldes talledega, kelle isadeks olid tekseli (belteksi) tõugu jäärad. Need andmed viitavad sellele, et mahefarmides tagab kõrgema tallede kasvukiiruse dorseti mitte tekseli (belteksi) tõug.

Mahelambafarmides, kus uttesid söödetakse rohusöödaliste ratsioonidega ja nende poegimisperiood on ajatud märtsikuu lõppu aprillikuu algusesse, piiratud koguse kaera lisa söötmine tiinetele utteledele tiinuse lõpul (kaera 220 g 45-60 päeva enne poegimist) ja imetamisperioodi alguses (0,3 kg kaera 45 päeva jooksul peale poegimist) tõstab küll statistiliselt oluliselt uttede toitumust erinevatel perioodidel, kuid ei tõsta uttedel sündinud tallede arvu, elusalt sündinud tallede arvu, tallede sünnimassi ja sündinud tallede 100 päeva kehamassi. Meie poolt läbi viidud uuringud näitasid, et kui uttede laudaspidamise perioodil on tiinete uttede söötmisel võimalik kasutada keskpärast/head rohusilo ning rahuldavat heina ning imetamisperioodi alguses (ligikaudu 30-40 päeva) liblikõielistest –kõrrelistest tehtud silo ja kõrrelistest valmistatud heina ja imetamisperioodi teisel poolel on võimalik uttesid koos talledega karjata kultuurkarjamaadel (karjamaarohu toiteväärtus on 10,5 MJ/kg/ka ning proteiini sisaldus 15-18 % kuivaines), puudub vajadus teravilja (mahekaera) lisa söötmiseks.

Projektis tehtud katsete põhjal on olnud võimalik anda söötmisalaseid soovitusi mahesöödadel põhineva söötmisstrateegia osas Eesti mahelambakasvatajatele ja see töö saab jätkuda edasistel aastatel. Väljatöötatud soovitusel on juba rakendatud uurimistöös osalenud testfarmides. Mahelambaliha kvaliteedi ja tervislikkuse uuringud on andnud tõuke mahelambalihatoodete väljakujundamisele ning aitab kaasa tarbimise kasvule Eestis.

## 5. LÜHIKOKKUVÕTE INGLISE KEELES :

### Objectives of the project

The main objectives of the project are the following: developing and implementation of a feeding strategy for organically farmed gestating, lactating ewes and finishing lambs under grazing conditions. To determine nutritional

value of organic feeds used in organic testfarms. Investigate organically produced lamb quality and wholesomeness and lamb meat performance. To evaluate impact of ewe body condition scores on lambing rates, lamb birth weight and lamb 100 day bodyweights.

### **Activities**

Comparative analysis of an organic and conventional lamb production was performed using extant Animal Recording Centre data. Ewe body condition score (BCS), production traits and feeding were monitored on three organic sheep farms (Farm A, B and C) during the three year period (in 2010–2012) throughout the year. On each farm feeding diets were calculated and samples of feeds were analysed to check that they met nutritional requirements. Ewe BCS on a scale 1 (emaciated) to 5 (obese) was assessed before mating, lambing and weaning. Lambing dates, lamb birth weights and 100-day lamb body weights were recorded. Statistical data analyses was performed to evaluate the influence of the ewe body condition scores on lambing rates, lamb birth weights and lamb 100-day bodyweights. Fattening systems of organically farmed finishing lambs was analysed (forage nutritional value, use of additional concentrates). Slaughtering, grading, dissection of organically farmed lambs for meat quality analyses was performed in 2012 and 2013. During the study year 2013-2014 a feeding trial was carried out on the farm A with 107 ewes. The aim was to investigate effect of the additional feeding of organically produced oats on body condition score (BCS), blood metabolites, and production characteristics in pregnant and suckling ewes.

### **Results**

Comparative analysis of an organic and conventional lamb production using extant Animal Recording Centre data showed that there were not significant differences on performance data of an organic and conventional sheep farms in Estonia. Analysis of the Recording Centre data included data from 2,175 and 1,661, ewes from organic farms in 2008 and 2009, which represented 45.0% and 47.6% of the total number of ewes recorded. There were 14 and 12 different organic farms represented over these two years. There were, over the same periods, 27 and 23 conventional sheep farms, with 2,654 and 1,831 ewes respectively. Organic farms are bigger units, as the average size was 155 ewes in 2008 and 138 ewes in 2009, while for conventional farms the average sizes were 98 and 80 ewes. The number of lambs born per ewe were 8% lower on the organic farms in 2008. The average number of lambs born per ewe were 1.49 on the organic farms and 1.62 on conventional farms. However, in 2009 there was no such difference between the two types of systems (1.57 and 1.54 for organic and conventional respectively). In 2008 the lamb 100 day bodyweight was 6.9% higher on the organic than the conventional farms (27.6 kg and 25.8 kg respectively), while in 2009 there was no difference between the two systems.

During five years (2010-2014) there were analysed 118 feed samples. Grass samples (76 samples) had high energy and protein content (metabolisable energy an average 10.69 MJ/kg/DM and 15.9 % protein). An average silage (15 samples) had 37.1 % of dry matter and 8.83 MJ/kg/DM of metabolisable energy with 12.6 % of protein. Hay samples (23 samples) had in general average energy content (8.1 MJ/kg/DM) but low protein content (7.1% in DM).

We recommend feed pregnant and lactating ewes in winter periods with both silage and hay diets without any concentrate supplements because it did not result in significant body condition decline of ewes. If the diet of pregnant and suckling ewes consists only of hay with low energy content without any concentrate feeds ewes cannot maintain their body condition and therefore their lambs birth weights and lambs 100 day body weights remains low.

If the nutritional value of silage is good and hay has reasonable energy content then a farmer could feed their sheep only with roughages (silage, hay, grass) without any supplemental organic cereals. It turned out that the better situation is on the case when ewe body condition score fluctuates less during the whole reproduction cycle. The most problematic period in terms of feeding of ewes is gestation period. The biggest changes in ewe body condition are taking place in ewe free period when ewes are restoring their body reserves and a good pasture availability is essential. Body condition scoring appears to be a useful tool for monitoring herd nutritional status of organically farmed sheep.

Ewe body condition score (BCS), production traits and feeding were monitored on three organic sheep farms (Farm A, B and C) during the three year period (in 2010–2012) throughout the year

Maintaining the BCS in the gestation period is important, as lamb birth weight and 100-day weight were related to the ewe body condition change during the gestation period; the birth weight of single lambs was statistically significantly different depending on the ewe BCS change during the gestation ( $p=0.006$ ). The 100-day body weights differed in multiple lambs with different BCS change of ewes during the gestation ( $p<0.001$ ). The ewe BCS at lambing was also related to 100-day body weight of both single ( $p=0.004$ ) and multiple lambs ( $p<0.004$ ); the 100-day body weights of lambs were greater in those ewes whose body condition was higher at lambing.

Young lamb feeding studies showed that if the pasture grass is sufficient the metabolisable energy need of lambs is possible to cover using pure grass without feeding additional organic cereals. However, feeding 20-30 kg weaned lambs only with grass the protein requirements could not be covered and they miss by 20-30% of digestible protein. Therefore, the growth rate lambs fed with grass only, compared with lambs fed after weaning with 130 g of

additional oat during fifty days, was significantly lower.

We recommend spring lambing time (March / April) for organic farms as lambs born in that time had a higher lamb 100 day body weight. If lambs were born in January and if they were not fed additional cereals, then the lambs growth and development was significantly slower compared to March-born lambs.

The lamb meat studies showed that lambs reared at grass are giving lamb meat with high biological value.

Due to the grass high  $\omega$ -3 fatty acid content the lamb  $\omega$ -3 fatty acids was also high.

The fatty acid composition of the 5 months old organically fed lambs fed up on the pasture feed contained (g /100 g fatty acids) in average 52.78 g of SFA, 31.39 g of cis- MUFA, 6.05 g of cis- PUFA, total trans- fatty acids 7.71 g,  $\omega$ -6 fatty acids 3.45 g,  $\omega$ -3 fatty acids 2.60 g. The ratio of  $\omega$ -6 fatty acids / $\omega$ -3 fatty acids were excellent-in average 1.29 in a minced meat and 1.58 in *M. longissimus dorsi* of slaughtered lambs. There were differences in fat quantity and content of the carcasses between the farms and breeds of the slaughtered lambs. Carcasses of the Estonian White Face breed (mated with Dorset, Texel and Dala) were heavier than purebred Texel (Beltex) lambs, but Texel (Beltex) lambs had less fat content and higher lean meat percentage than Estonian White Face lambs.

Feeding trial was carried out during 2013-2014 on farm A with 107 ewes. The aim was to investigate effect of the additional feeding of organically produced oats on body condition score (BCS), blood metabolites, and production characteristics in pregnant ewes and on BCS and production characteristics in suckling ewes. The study group ewes were fed in addition to roughage (grass silage and hay) of 220 g organically produced oat per day during the last 45 to 60 days of pregnancy and 300 g during the first 45 days of the suckling period. The control group was fed on both reproductive periods usual ration consisting only of roughage (silage and hay). Additional feeding of whole oat had significant effect on ewe BCS at the end of pregnancy (day 130- 140) as well as during the suckling period (day 45-60) when the study group ewes had higher BCS ( $p < 0.001$ ). No effect was established of feeding additional oat to pregnant ewes on the total lambs born per ewe, alive lambs born per ewe, lamb's birth weight and lamb's 100 day body weight. 100 day lamb body weight have not been related with ewe additional oat feeding during suckling period. We conclude that in the case of availability of good quality grass at the pasture (25.7% dry matter -DM), 18% crude protein and 10.5 MJ metabolizable energy in kg DM, in our study) the ewes are able to restore their body reserves during free period without additional feeding of oat meal. There were no significant differences in blood metabolite (glucose and betahydroxybutyrate) concentrations between two groups.

## 6. TEEMA RAAMES ILMUNUD PUBLIKATSIOONID:

Piirsalu P., Samarütel J., Tölp S., Nutt I., Kaart T. 2013. Uttede toitumushinde seosed söötmise ja jõudlusega mahetootmisega lambafarmides.- Agraarteadus, XXIV, 2:71-78.

Piirsalu P., Samarütel J, Tölp S., Nutt S., Vallas M. 2012. Mahelammaste söötmine, uttede toitumus ning jõudlus sigimistsükli erinevatel perioodidel. - Agraarteadus, 2, lk. 27-35.

Piirsalu, P. 2012. Lambakasvatus I, Tartumaa Põllumeeste Liit, 200 lk.

Piirsalu P., Samarütel J., Tölp S., Nutt I., Kaart T. 2013. Uttede söötmise, toitumuse ja jõudluse seostest mahetootmisega lambafarmides.- Terve loom ja tervislik toit, Konverentsi „Terve loom ja tervislik toit 2013“ kogumik, lk. 35-45.

Piirsalu P., Samarütel J., Tölp S., Nutt I., Kaart T. 2013. Relationships between ewe body condition score, production traits and nutrition, on organic sheep farms.- Proceedings of the 4th konverentsidel, Uppsala, Sweden, 12-13 June 2013, Swedish University of Agricultural Sciences, Report 287, pp.114-117. CAB Abstracts 1990-Present.

Piirsalu P., Vallas M., Vikat K. 2011. Eri tõugu tallede kasvukiirus ning lihajõudlus mahe- ja tavatootmisega aretusfarmides. Tõuloomakasvatus, nr. 4., lk. 14-16.

Piirsalu P., Kaart T. ,Samarütel J., Tölp S., Ilves A., Nutt I.,. 2015. Terve loom ja tervislik toit, Konverentsi „Terve loom ja tervislik toit 2015“ kogumik. (Publitseerimisel).

<b>Projekti juht (ees- ja perekonnanimi):</b>	<b>Allkiri: Peep Piirsalu</b>	<b>Kuupäev: 23.02.2015</b>
<b>Taotleja esindaja kinnitus aruande õigsuse kohta (ees- ja perekonnanimi):</b>	<b>Allkiri: Andres Aland</b>	<b>Kuupäev: 23.02.2015</b>

Projekti lõpparuande täitmise juhend on kättesaadav Põllumajandusministeeriumi koduleheküljel

<http://www.agri.ee>