



VASIKOIDEN RUOKINTAKOE

- kasvattaako hydrolysoitu panimohiiva paremmin?

Elina Koskinen

**Opinnäytetyö
Tammikuu 2009**

Luonnonvarainstituutti



**JYVÄSKYLÄN
AMMATTIKORKEAKOULU**

Tekijä(t) KOSKINEN, Elina	Julkaisun laji Opinnäytetyö	
	Sivumäärä 83	Julkaisun kieli Suomi
	Luottamuksellisuus <input type="checkbox"/> Salainen _____ saakka	
Työn nimi Vasikoiden ruokintakoe – kasvattaako hydrolysoitu panimohiiva paremmin		
Koulutusohjelma Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) WAHLROOS, Heli		
Toimeksiantaja(t) Suomen Rehu		
Tiivistelmä <p>Työn tavoitteena oli selvittää Suomen Rehun panimohiivasta valmistaman hiivavalmisteen, Progutin, vaikutuksia vasikoiden terveyteen, kasvuun ja kasvatuksen kannattavuuteen ruokinnassa. Ruokinnalla on suuri merkitys vasikoiden terveyteen ja kasvuun. Hyvin alkaneella pikkivasikan kehityksellä on myös suuri vaikutus naudan tulevalle jatkokehitykselle, joka on merkittävä tekijä naudanlihantuotannon kannattavuudessa.</p> <p>Tutkimus suoritettiin ruokintakokeena 80 vasikalle kesällä 2007. Vasikat tulivat kasvattamoon kahdessa erässä ja ne jaettiin heti tilalle tulon jälkeen järjestyksessä neljään eri vinokuivikekarsinaan ja kahteen eri ruokintaryhmään. Ruokintaryhmien vasikoiden välillä ainoa hoidollinen ero oli ruokinnassa – koeryhmän juoma- ja täysrehuun oli lisätty 0,2 % Progutia. Vasikat olivat tilalle tullessa keskimäärin kolmen viikon ikäisiä ja ne vieroitettiin juomalta yhdeksän viikon ikäisinä. Koe loppui vasikoiden ollessa 18 viikon ikäisiä. Vasikoiden paino kirjattiin kolme kertaa kokeen aikana: ensimmäinen paino oli teurastamon ilmoittama tulopaino, toinen tilalla punnittu vieroituspaino ja kolmas kokeen loppupaino. Vasikoiden terveyttä ja juoman kulutusta seurattiin päivittäin. Saatujen tietojen perusteella laskettiin molemmille ruokintaryhmille katelaskelma.</p> <p>Progut-vasikat kasvoivat paremmin kuin kontrollivasikat, mutta ruokintaryhmien väliset painoerot eivät olleet tilastollisesti merkitseviä. Kiinteän rehun syönnin myötä hiivalisää saaneet vasikat säilyivät keskimäärin hieman terveempinä juottokauden aikana eritoten ruoansulatuskanavan oireiden suhteen. Progut-vasikoiden kasvattaminen vaikutti myös hieman kannattavammalta lähinnä kontrolliryhmän suuremman kuolleisuuden takia. Epävarmojen kuolleisuussyiden takia tutkimus ei kuitenkaan paljasta, olivatko kannattavuuserot hiivalisäyksen ansiota.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Vasikka, kasvu, hiiva, hyvinvointi, juomarehu, täysrehu, ruokinnan talous		
Muut tiedot		

Author(s) KOSKINEN, Elina	Type of Publication Bachelor's Thesis	
	Pages 83	Language Finnish
	Confidential <input type="checkbox"/> Until _____	
Title A Feeding Trial with Calves – Does Hydrolyzed Brewer Yeast Yield Better Breeding Results		
Degree Programme Degree Programme in Agriculture and Rural industries		
Tutor(s) WAHLROOS, Heli		
Assigned by Suomen Rehu		
Abstract <p>The aim of the thesis was to solve how the adding of brewer yeast (Progut, Suomen Rehu) in the diet of calves effects on health, growth and the costs of rearing the calves. The feeding of suckling calves plays an important role in the health and growth of the calves and so it also effects on further development of the calves after weaning, which is a very important part of economy in beef production.</p> <p>The test was made as a feeding trial on a farm of 80 calves in the summer 2007. The calves were brought in two parts and right after the arrival they were divided randomly in four pens and in two feeding groups. The only difference between these two feeding groups was that Progut had been added in milk replacer and concentrate of the test group. The calves were over three weeks old in the beginning of the trial. They were weaned in the age of nine weeks and calves were over 18 weeks old in the end of the trial. During the trial calves were weighed three times: the firs weight was a ready arrival weight, the second weighing was after weaning and the third in the end of the trial. Health and milk replacer intake were observed daily. A Covering note was accounted for both feeding groups.</p> <p>Progut calves grew a little bit better than the control calves but the difference was not statistically significant. The addition of yeast dietary supplement increased the health of the calves and minimized especially the digestion problems. Also the economy seemed to be a little bit better in test group but mostly because of the higher percentage of dead calves in the control group. Because of the uncertain reasons of deaths, the thesis does not tell if the addition of dietary supplement was the reason for the differences in economy.</p>		
Keywords Calf, growth, yeast, welfare, milk replacer, concentrate, economy		
Miscellaneous		

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO.....	4
2	VASIKAN RUUANSULATUS.....	5
2.1	Vasikan kehitysvaiheet	6
2.2	Märekkouru	6
2.3	Juoksutusmaha.....	7
2.4	Ohutsuoli	8
2.5	Märehtijäksi kehittyminen.....	8
2.6	Mikrobit	10
3	VASIKOIDEN HOITO	11
3.1	Ruokinta.....	11
3.1.1	Maito / Maidonkorvikkeet.....	11
3.1.2	Muu ruokinta	14
3.2	Ympäristöolosuhteet	15
3.3	Terveys	17
3.3.1	Ruuansulatuskanavan sairaudet.....	18
3.3.2	Hengitystiesairaudet	21
3.3.3	Napatulehdus	21
4	VASIKAN KASVATUKSEN KANNATTAVUUS	22
4.1	Juottokustannus	22
4.2	Rehuhyötysuhde	23
4.3	Kasvutavoitteet	23
5	HIIVA REHUSTUKSESSA	24
5.1	Elävä hiiva	25
5.2	Kuollut hiiva	26
5.2.1	Progut	27
5.2.2	Progut -tutkimuksia.....	28
6	AINEISTO JA MENETELMÄT	32
6.1	Rehut ja ruokintaryhmät	34
6.2	Tietojen keruu.....	38
6.3	Analysointimenetelmät	41
6.4	Kokeen arviointia	43
7	TULOKSET	44
7.1	Terveyshavainnot.....	44
7.2	Rehun kulutus	53

	2
7.2.1 Juomarehun kulutus.....	53
7.2.2 Kiinteän rehun kulutus	58
7.3 Kasvutulokset	60
7.4 Kannattavuus	65
8 POHDINTA	67
LÄHTEET	70
LIITTEET.....	77
Liite 1. Kokeen täysrehut	77
Liite 2. Kokeen juomarehut.....	78
Liite 3. Havainnointikaavio.....	79
Liite 4. Punnitustaulukko	80
Liite 5. Katetuottolaskelma: € / Progut-vasikka.....	81
Liite 6. Katetuottolaskelma: € / kontrollivasikka	82

KUVIOT

KUVIO 1. Vasikan mahojen kehitys märehitjäksi.....	5
KUVIO 2. Sulkeutunut märekouru ohjaa maidon juoksutusmahaan	7
KUVIO 3. Neljän viikon ikäisen vasikan pötsi maidolla ja viljalla ruokittuna.	9
KUVIO 4. 12 viikon ikäisen vasikan pötsi maidolla ja heinällä ruokittuna.	9
KUVIO 5. Vasta-aineiden määrän vaihtelut.	17
KUVIO 6. Salmonellapositiiviset nautakarjat 1993-2007.	28
KUVIO 7. Juottamon pohjapiirustus.....	33
KUVIO 8. Vasikoille tarjottu juoman määrä juottokautena.	37
KUVIO 9. Vasikat ihmettelevät eläinvaakaa.	39
KUVIO 10. Jaana vaa'alla vasikan kanssa.....	40
KUVIO 11. Terveyshavainnot juottoajalta eli koepäiviltä 1 – 45.....	44
KUVIO 12. Vasikoiden juomarehun kulutus.	53
KUVIO 13. Karkea- ja väkirehun kulutus juottokaudella.....	59
KUVIO 14. Vasikoiden elopainot.	61
KUVIO 15. Vasikoiden bruttopäiväkasvut.	62

TAULUKOT

TAULUKKO 1. Juottoruokinnan ohjeellisia kertamääriä ja antokertoja.	13
TAULUKKO 2. Ruokintaryhmien täysrehun ja juomarehun ravintoaineet.	35
TAULUKKO 3. Progut-ryhmän koeasetelma.....	36
TAULUKKO 4. Kontrolliryhmän koeasetelma.	36
TAULUKKO 5. Appeen sekoitussuhde.....	38
TAULUKKO 6. Kontrolli- ja Progut-vasikat, joilla on ollut terveysongelmia juottokauden aikana.....	46
TAULUKKO 7. Sairastuneiden vasikoiden lukumäärä koepäiviltä 1 – 45.	47
TAULUKKO 8. Kuolleet vasikat.....	50
TAULUKKO 9. Progut- ja kontrolliryhmien juodut ja juomattomat litramäärät koepäiviltä 8 – 45.	56
TAULUKKO 10. Terveiden ja sairastuneiden vasikoiden päivittäiset juontimäärät koepäiviltä 8 – 45.	58
TAULUKKO 11. Elopainojen keskiarvo ja hajonta.	62
TAULUKKO 12. Juoman kulutus vs. kasvu koepäiviltä 8 - 45.	64
TAULUKKO 13. Rakennuksen ja koneiden poisto- ja korkoprosentit sekä kunnossapito ja vakuutus.	65
TAULUKKO 14. Ruokintaryhmien tulos.	66
TAULUKKO 15. Tuotantokustannus €/bruttokilo.	67

1 JOHDANTO

Naudan luonnolliseen kehitykseen kuuluu maitoa hyväksikäyttävästä pikkuvasikasta kehittyminen kiinteää rehua hyväksikäyttäväksi märehittäjäksi. Tällainen on terveen ja hyvinvoivan vasikan kehityskaari, mutta märehittäjäksi kehitystä kannattaa vasikan kasvattajan pyrkiä tukemaan jo taloudellisessa ja eettisessäkin mielessä. Kiinteät rehut ovat huomattavasti halvempia rehuyksiköitä kuin maito ja maidonkorvikkeet. Halvempia rehuyksiköitä tavoitellessa on kuitenkin muistettava, että vasikan alkukasvatuksen, erityisesti juottokauden, aikaisia virheitä on vaikea korjata myöhemmin (Jalli 2007). Jos vasikkaa ruokitaan niukasti, tai huonolaatuisella / väärällä rehulla, lähes kaikki energia menee ylläpitoon, jolloin vasikan kehittyminen ja kasvu häiriintyvät (Kemppi 2007a, 7). Pelkkä ylläpito, eli vasikan hengissä pitäminen, ja pahimmassa tapauksessa vasikan menehtyminen ovat taas hyvinkin kallista kasvatusta. Sekä maidon- että lihantuotantoon kasvatettavien vasikoiden kasvatuksessa tulisikin pyrkiä täysin terveisiin ja hyvinvoiviin vasikoihin, sillä tällaiset vasikat myös kasvavat ja tuottavat parhaiten elämänsä aikana.

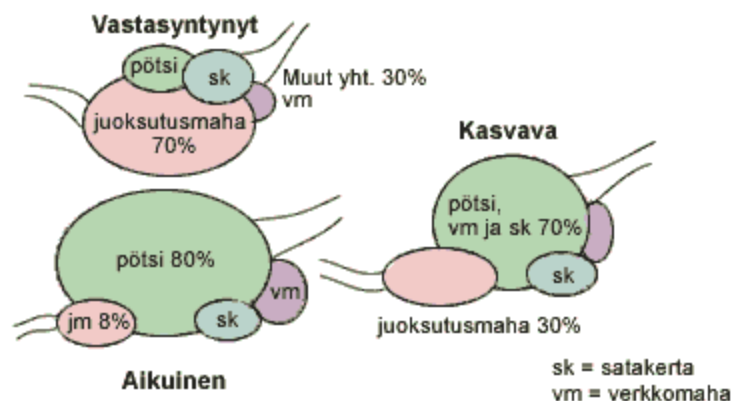
Nopea tuotantokustannusten, kuten juomarehujen, kallistuminen kääntää huomion erityisesti juoton kannattavuuteen. Kustannussäästöt merkitsevät helposti myös vasikoiden kasvatuksen laadusta (juoman koostumus, määrä, tms.) tinkimistä ja tätä kautta huomaamattakin kasvutuloksista ja kannattavuudesta tinkimistä. On muistettava, että hyvällä alkukasvatuksella on ratkaiseva merkitys jatkokasvulle ja näin myös kasvatuksen kannattavuudelle. Olisi löydettävä hyviä keinoja vastata tuotantokustannusten nousuun alentamalla juottovaiheen kustannuksia – kasvatuksen laadusta kuitenkin tinkimättä.

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, voidaanko hiivavalmisteella tehostetulla rehulla tuottaa halvemmalla paremmin kasvavia ja nopeammin märehittäjäksi kehittyviä vasikoita. Tutkimuksen hiivavalmiste, Suomen Rehu Oy:n markkinoima ja patentoima Progut, sisältää panimohiivaa (*Saccharomyces cerevisiae*). Tämä on hydrolysoitua eli niin sanottua tapettua hiivaa, mikä ei sisällä elävälle hiivalle ominaisia eläviä hiivasoluja, tai hiivan kasvualustaa. (Progut n.d.)

Tutkimus suoritettiin kokeellisena tutkimuksena 80 vasikalle kesällä 2007. Kokeen aikana seurattiin vasikoiden kasvuja juottokauden (9 vk ikään) ja tätä seuraavan kahden kuukauden aikana. Kokeessa tarkkailtiin myös hiivan vaikutuksia vasikoiden terveyteen, sillä sairaudet voivat verottaa merkittävästi kasvuvauhtia. Lisäksi ruokintakokeen ajalle laskettiin vasikan kasvatuksen kannattavuus ruokavalion sisältäessä kalliimpaa erikoisrehua.

2 VASIKAN RUUANSULATUS

Nauta on märehittäjä, mutta vastasyntynyt vasikka muistuttaa kuitenkin enemmän yksimahaista kuin märehittäjää. Vastasyntyneellä vasikalla neljästä mahasta on toiminnassa vain yksi, juoksutusmaha, missä on yksimahaisten mahalaukun tapaan alhainen pH. Märehittäjien ruuansulatus taas käyttää kaikkia neljää mahaa (ks. kuvio 1). Märehittäjäksi kehittyminen vaatii paljon muutoksia vasikan elimistössä ja kehittymiseen vaikuttavat merkittävästi rehut ja ruokinta (Härtel 2005a, 16). Auttaako tehostettu juomarehu märehittäjäksi kehittymistä?



KUVIO 1. Vasikan mahojen kehitys märehittäjäksi (Vasikan ruuansulatuskanavan kehitys n.d.).

2.1 Vasikan kehitysvaiheet

Juottovasikka

Pikkuvasikan mahoista toiminnassa on vain juoksutusmaha, minkä tähden juottovasikat ovatkin täysin riippuvaisia nestemäisestä ravinnosta. Vasikat alkavat maistella 1 – 2 viikon iässä muutakin rehua, jos sitä on vapaasti tarjolla, mutta vielä tässä vaiheessa sillä ei ole ravitsemuksellista merkitystä. (Härtel 2005a, 16.)

Siirtymävaihe

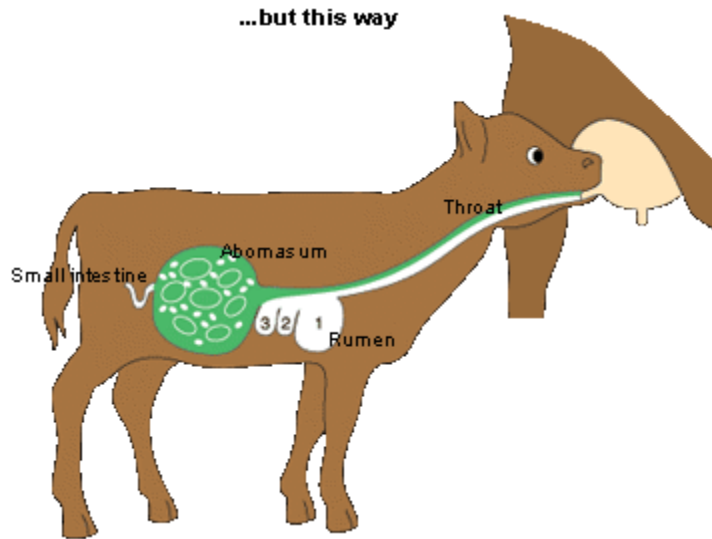
Vasikka rupeaa käyttämään kuivaa rehua yhä enemmän, mutta tarvitsee vielä nestemäistä ravintoa. Tällä jaksolla etumahat kehittyvät märehtijälle tyypillisiksi ja etumahojen liikkeet kehittyvät. Etumahojen, erityisesti pötsin, koko alkaa kasvaa, seinämät paksuuntumaan ja niihin muodostuu pinta-alaa lisääviä nystyjä. Seinämä muuttuu lisäksi niin, että ravintoaineita pääsee imeytymään sen läpi. Vastasyntyneellä vasikalla ei ole lainkaan mikrobitoimintaa, mutta siirtymävaiheessa pieneliöstö alkaa kertymään pötsiin toisten eläinten kontaktista, maidosta ja kuivarehuista. Nämä aloittavat pötsikäymisen ja vasikka pystyy hyödyntämään yhä paremmin karkeaa rehua. (Härtel 2005a, 16; Manni, Alasuutari & Rautala 2006, 110-111.)

Vieroitusvasikka

Juoton rajoittaminen lisää kiinteän rehun merkitystä ja määrää vasikan dieetissä. Kun etumahojen ruuansulatus vastaa aikuisen naudan ruuansulatusta, vasikasta tulee märehtijä ja pötsin pieneliöstö vakiintuu. (Härtel 2005a, 16,18.)

2.2 Märekouru

Märekouru on verkkomahan muodostama lihaskouru, joka ohjaa maidon suoraan ruokatorvesta juoksutusmahaan, etumahojen ohitse (ks. kuvio 2). Märekouru muodostuu imemisen ja maidon valkuaisen vaikutuksesta. Lisäksi märekourun toimintaan vaikuttaa oikea juottoasento, juoman laatu ja vasikan psyykinen valmistautuminen juottoon. Jos märekouru ei toimi, tai juoma-annos on liian suuri, juomaa joutuu pötsiin ja aiheuttaa pilaantumista ja sairastuttaa vasikan. (Manni 2006, 107; Wahlroos 2007.)



KUVIO 2. Sulkeutunut märekouru ohjaa maidon juoksutusmahaan (The digestion system of the calf n.d.).

2.3 Juoksutusmaha

Juottovasikka, joka ei vielä syö kiinteitä rehuja, on täysin riippuvainen nestemäisestä ravinnosta ja ruuansulatuksen keskuksena toimii juoksutusmaha, minkä jälkeen ravinnon sulatus ja imeytyminen jatkuu ohutsuolessa. Vastasyntyneen vasikan ruuansulatus tapahtuu pelkästään sen omien ruuansulatusentsyymien (renniini ja pepsiini) ja suolahapon avulla. Juoksutusmahan ja suoliston entsyymitoiminta on erikoistunut juuri maidon ainesosien (laktoosi, kaseiini, yms.) hyväksikäyttöön. Pikkuhiljaa kehittyy kyky sulattaa myös muita hiilihydraatti- ja valkuaislähteitä. (Härtel 2005a, 16; Manni 2006, 107-108.)

Juoksutusmahassa maito juoksettuu suolahapon ja entsyymien toimesta useiksi pieniksi hyytymiksi. Maidon kaseiini ja rasva alkavat tällöin sulaa ja vasikka saa valkuaista ja energiaa käyttöönsä. Juoksettuma kestää juoksutusmahassa useamman tunnin, mikä tehostaa ravinteiden hyväksikäyttöä ja turvaa vasikan ravinnonsaannin pitemmäksi aikaa. Heraproteiinit, laktoosi ja kivennäiset eivät juoksetu, vaan virtaavat kaseiinia ja rasvaa nopeammin ohutsuoleen. (Härtel 2005a, 16; Manni 2006, 108.)

Juoksutusmahassa on hapan ympäristö, jossa suun kautta tulleet bakteerit yleensä kuolevat, mikä edesauttaa vasikan terveenä pysymistä. Jos vasikkaa kuitenkin ruokitaan

väärin, voi juoksettumatonta rehua siirtyä ohutsuoleen ja aiheuttaa ripulia. Ongelmia voivat aiheuttaa mm. liian suuret kerta-annokset, juoman väärä väkevyys ja lämpötila sekä stressi. (Härtel 2005a, 16; Manni 2006, 108.)

2.4 Ohutsuoli

Juoksetusmahasta ravinto siirtyy ohutsuoleen, missä ravinnon sulatus ja hajoamistuotteiden imeytyminen jatkuvat. Hajoamistuotteet imeytyvät suolen seinämästä verenkiertoon. (Härtel 2005a, 16; Manni 2006, 108.) Ohutsuoli onkin varsinainen ravinteiden imeytymispaikka – ohutsuolesta imeytyy elimistöön aminohappoja, peptidejä sekä pitkäketjuisia rasvahappoja, glukoosia, kivennäisiä ja vettä (Manni 2006, 44).

Ohutsuolen sulatustoiminta on Kempin (2007b) mielestä erittäin tärkeää vasikan alkukehityksessä. Tähän sulatustoimintaan vaikuttaa sulatusympäristö (= entsyymit, happamuus), proteiinien laatu (vrt. 3.1.1 maito / maidon korvikkeet) sekä ruuan lämpötila.

2.5 Märehtijäksi kehittyminen

Pikkuvasikan hengissä pysyminen ja kasvu ovat alussa täysin riippuvaisia nestemäisestä ravinnosta. Muutos vieroituskäiseksi vasikaksi tapahtuu kuitenkin hyvinkin nopealla tahdilla. Ruokintavirheet ja niistä johtuva puutteellinen märehtijäksi kehittyminen, aiheuttavat kasvun ja hyvinvoinnin taantumista, mitkä taas heikentävät vasikoiden kasvatuksen kannattavuutta. Opinnäytetyön tutkimuksessa käytetty hiiva on ruokaa mikrobeille, jotka ovat avainasemassa kiinteiden rehujen hajotuksessa. Voiko hiiwan lisäys rehuihin siis nopeuttaa märehtijäksi kehittymistä?

Kehittyäkseen märehtijäksi, fysiologisia muutoksia tulee tapahtua paljon vasikan sisällä. Etumahojen kehittymistä voi joko hidastaa tai nopeuttaa ruokinnalla. Kiinteärehun syönti on merkittävässä osassa etumahojen kehittymistä märehtijälle tyypilliseksi. Kun mikrobit alkavat hajottaa väkirehua, sulatuksesta muodostuvat haihtuvat rasvahapot, propioni- ja voihapo, kehittävät pötsin limakalvot. Haihtuvat rasvahapot nopeuttavat pötsinukan muodostumista, mikä lisää ravintoaineiden imeytymispinta-alaa ja samalla pötsin bakteerikanta kehittyy hajottamaan märehtijälle tyypillistä rehua. Kar-

kearehun syönti taas kasvattaa etumahojen kokoa ja korsirehun mekaaninen ärsytys paksuntaa pötsin seinämiä. Kun vasikka saa kuivarehua syödäkseen ja olla kontaktissa muiden nautojen kanssa, sen etumahoihin kulkeutuu elintärkeitä, hajotustoiminnasta vastaavat, mikrobit. (Härtel 2005a, 17-18; Manni 2006, 110-113.)

PennState yliopiston tekemien tutkimusten perusteella (ks. kuviot 3 ja 4) voidaan todeta, että ruokinnassa käytetyillä rehuilla todellakin on fysiologisia vaikutuksia vasikan mahojen kehitykseen. Kuviossa kolme neljän viikon ikäisen vasikan pötsin limakalvot ovat maito – vilja -ruokinnalla kehittyneet oikean näköisiksi (tumma väri, pötsinukka), mutta koko on jäänyt pieneksi ilman korsirehujä. Kuviossa neljä heinä on taas kasvattanut pötsiin melkoisesti kokoa, mutta limakalvot ovat jääneet kehittymättömiksi.



KUVIO 3. Neljän viikon ikäisen vasikan pötsi maidolla ja viljalla ruokittuna (Calf rumen images 2008).



KUVIO 4. 12 viikon ikäisen vasikan pötsi maidolla ja heinällä ruokittuna (Calf rumen images 2008).

2.6 Mikrobit

Mikrobit ovat eläviä organismeja (valkuaista), jotka käyttävät lisääntymiseensä ja kasvuunsa rehun sisältämää energiaa sekä valkuaista. Mikrobikanta vaihtuu jatkuvasti pötsissä ja tästä mikrobimassasta osa kulkeutuu rehumassan mukana pötsistä ohutsuoleen ja imeytyy sieltä naudan käyttöön. (Manni 2006b, 41-42.) Mikrobeilla onkin merkittävä osuus (~60 - 80 %) naudan valkuaistaloudesta. Ohutsuolesta imeytyvästä valkuaisesta (OIV) noin 80 % on mikrobivalkuaista ja noin 20 % ohitusvalkuaista. (Wahlroos 2008.)

Kun mikrobit hajottavat rehuja, hajotuksessa muodostuu haihtuvia rasvahappoja (etikka-, propioni- ja voi-happoa) naudan käyttöön. Tämä on naudan tärkein energian lähde. Lisäksi mikrobit tuottavat B- ja K -vitamiineja. (Manni 2006b, 41-42.)

Mikrobit vaativat pH tasoksi 5,5 – 7. Jos pötsin pH ylittää, tai alittaa mikrobeille suotuisan pH -rajan, mikrobien elinolot huononevat ja samaten rehujen sulatus pötsissä heikkenee. Syljellä sekä ruokinnalla on suuri merkitys pötsin pH:n säätelyssä – sylki neutraloi ja rehu voi muuttaa pH:ta emäksiseen tai happamaan suuntaan. (Manni 2006b, 42.)

Juoksutusmahassa ei ole enää mikrobitoimintaa, sillä se on niin hapan (pH 1-3). Mikrobit kulkevat sen läpi ”pelkkänä valkuaisena” ohutsuoleen, mistä imeytyvät naudan verenkiertoon aminohappoina. Paksu- ja umpisuoleessa tapahtuu hieman kuidun mikrobihajotusta, mutta rehun nopean etenemisen tähden hajotuksella ei ole siellä enää suurta merkitystä pötsiin verrattuna. (Manni 2006b, 43 - 44.) Ohutsuolen jälkeen valkuaisten imeytymistä ei enää tapahdu (Wahlroos 2008).

Opinnäytetyössä käytetyn hiivan, Progutin, yksi tehtävä on lisätä naudan elintärkeitä pötsimikrobeita. Rehujen hiivalisän tulisikin edistää mikrobien olosuhteita ja täten auttaa myös vasikan pötsimikrobeita aloittamaan pötsikäymisen ja tekemään naudasta märehijän. Pötsissä ja verkkomahassa ei erityy ruuansulatusentsyymejä, vaan rehun, erityisesti karkearehun, hajotuksen hoitavat mikrobit. Ilman mikrobeja nauta ei siis pystyisi sulattamaan karkearehua ja tämän takia mikrobien häiriötila voikin johtaa naudan kuolemaan. (Manni 2006b, 41-42.)

3 VASIKOIDEN HOITO

Vasikoiden hoidon osa-alueisiin kuuluu ruokinnan ja ympäristöolosuhteiden hoidon lisäksi terveyden seuranta. Vasikan kasvuun vaikuttavat merkittävästi saadun ravinnon määrä ja laatu. Päivittäiset proteiinin ja energian saantimäärät säätelevät kasvua - mitä enemmän ja mitä parempaa kuiva-ainetta vasikka syö, sitä nopeammin se kasvaa. Myös vasikan ympäristöolosuhteet ovat merkittävänä tekijänä vasikan hyvinvoinnille ja kasvulle - esimerkiksi kylmyys vaatii energiaa kasvun kustannuksella ja kylmyys yhdistettynä kosteuteen voi sairastuttaa vasikan. Terve vasikka taas luonnollisesti kasvaa paremmin kuin sairas, jolla energiaa kuluu tervehtymiseen.

3.1 Ruokinta

Eläinsuojeluvaatimusten (6/EEO/2002, 4) mukaan vasikkaa on ruokittava ja juotettava vähintään kahdesti päivässä ja vasikalle on tarjottava maitojuoman lisäksi myös kiinteitä rehuja. Sekä maitojuomalla, että kiinteillä rehuilla ja vedellä on tärkeä merkitys vasikan kasvuun, kehitykseen ja hyvinvointiin ja tätä kautta myös kannattavuuteen. Kemppe (2007b) jakaa vasikan juottoajan yleisesti kahteen osaan: ensimmäinen juotokausi on vasikalle kaikkein tärkein, jolloin vasikkaa tulisi juottaa ”täysillä”. Toisena kuukautena tulee rajoittaa juottoa ja samalla tukea mahojen kehittymistä märehittämiseksi (Kemppe 2007a, 7).

3.1.1 Maito / Maidonkorvikkeet

Luonnollisin ja paras juoma vasikalle olisi tietenkin täysmaito - alunperin lehmän maidon proteiinit, rasva, kivennäis- ja hivenaineet sekä vitamiinit ja laktoosi ovat vasikoille tarkoitettu (Kemppe 2005a, 32; Tirkkonen 2000, 52). Vasikkakasvattamoilla on kuitenkin huonot mahdollisuudet käyttää täysmaitoa vasikan juotossa - oikeaa maitoa on huonosti saatavilla ja lisäksi se on kallista ja huonosti säilyvää (Kemppe 2007b).

Juomarehut ovat vaihtoehto täysmaidolle - vaihtoehtoja on paljon ja raaka-aineita sekä maitopohjaisia että kasvipohjaisia. Vasikoille maitopohjaiset tuotteet ovat luonnolli-

sesti parhaita. Kempin (2005b, 28) mukaan juomarehuun tulisi siirtyä vasta vasikan ollessa 2-3 vk ikäinen ja siirtyminen tulisi tehdä kolmen päivän aikana (ks. taulukko 1). Runsaasti kaseiinia sisältäviin juomarehuihin voi vasikat kuitenkin totuttaa jo 1-2 viikon iässä (Kemppi 2003). Käytännössä vasikkakasvattamoilla ei ole muita juomavaihtoehtoja, kuin heti siirtyä kasvattamon tarjoamaan juomaan.

Yleisesti juomarehut luokitellaan maitoproteiinin ja vaihtoehtoisten proteiinien perusteella (Kemppi 2007b). Täysmaidon valkuaisesta 80 % on kaseiinia, joka juoksettuu vasikan juoksutusmahassa ja pitää vasikan näin kylläisenä pidempään. Heraproteiinit eivät juoksetu vasikan mahassa, joten ne sopivat vasta hieman varttuneemmille vasikoille (3-4 viikon ikäisille). Maidonkorvikkeiden proteiinitasot vaihtelevat yleensä 18 – 22 % välillä. (Kemppi 2005a, 32; Tirkkonen 2000, 52; Kemppi 2003.)

Kasvivalkuaisilla (soija- ja vehnäproteiinilla) voi korvata aikaisintaan neljän viikon ikäisten vasikoiden juoman valkuaisesta osan, mutta bruttokasvut ovat tällöin huomattavasti pienemmät (Kemppi 2005a, 32; Kemppi 2003). Heinrichsin ja Jonesin (2007, 4) mukaan alle kolmekuiset vasikat eivät pysty edes sulattamaan vaihtoehtoisia valkuaislähteitä (kasvivalkuaiset) kunnolla.

Juottorehuihin lisätään myös rasvaa, jotta vasikan energiansaanti olisi riittävää. Maitorasva on luonnollisin vaihtoehto, mutta sitä voidaan korvata myös muilla eläinperäisillä- ja kasvivasvoilla. Rasvatasot vaihtelevat yleisesti 10 - 22 % välillä. Näiden lisäksi juottorehuihin lisätään myös vitamiineja, kivennäisiä ja hivenaineita. Vitamiineista A, D ja E ovat välttämättömiä kasvulle ja terveydelle. (Kemppi 2005a, 32; Kemppi 2003.)

Juomamäärä

Kempin (2007a, 7) mielestä normaalista noin kahden kuukauden juottoajan pituudesta ei tulisi tinkiä, vaikka juoton kustannukset ovatkin nousseet. Sen sijaan loppujuoton määrässä voisi säästää - ei vapaata juottoa loppuun asti, vaan juoton rajoittamisella houkutellaan vasikoita kuivarehujen syöntiin ja edistetään vasikan kehittymistä märehittäjäksi (ks. taulukko 1). (Mts. 7.)

Niukka ruokinta ei kasvata vasikkaa, vaan pitää sen hengissä. Jos kasvu jää puoleen kiloon päivässä (ks. 4.3 kasvutavoitteet), menee kalliista ravinnosta saatu energia lä-

hinnä ylläpitoon. Hyvin kasvavat vasikat myös voivat paremmin ja jatkokehitys on huomattavasti parempaa - laadusta ja määrästä tinkiminen tuottaakin näin vain lisäkustannuksia. (Kemppi 2005a, 34.)

TAULUKKO 1. Juottoruokinnan ohjeellisia kertamääriä ja antokertoja (Kemppi 2005b, 28).

Vasikan ikä viikkoina	Kertaa vrk:ssa	Maitoa tai juomarehua 1 / kerta	Täysrehu tai kotoinen väkirehu + valk.rehu	Heinää, säilörehua ja vettä
1 vk	4	1.5 - 2	vapaasti	vapaasti
2 - 3 vk Huom! Siirto juottorehulle 3 pv ajan	3 - 4 tai vapaajuotto	2 - 2.5 tai vapaasti	vapaasti	vapaasti
4 - 6 vk	3 tai vapaajuotto	2 - 2.5 tai vapaasti	vapaasti	vapaasti
7 vk	2 tai vapaajuotto	2 - 2.5 tai vapaasti	vapaasti	vapaasti
8 vk	1 tai vapaata juottoa rajoittaen	2 tai vapaasti	vapaasti	vapaasti

Juottomenetelmät

Työnsäästöä ja vasikoiden hyvinvointia ajatellen, juottomenetelmiä on kehitetty monenlaisia ja erikokoisiin navetoihin. Vasikalle luonnollisinta ja terveellisintä on imeä maitonsa suoraan emästä – jos vasikka ei saa imeä emäänsä, toiseksi paras vaihtoehto on imeä maito tutin kautta. Tuttisangosta juottaminen on hyvä, mutta työläs tapa tarjota maitoa vasikalle, jos vasikoita on paljon. Hapanjuottomenetelmä ei vaadi suuria alkuinvestointeja ja sillä on helppoa juottaa suuriakin määriä vasikoita, mutta rehukustannukset nousevat helposti korkeiksi. Juottoautomaatti taas on kallis investointi, mutta säästää juoman kulutuksessa. Se tarjoaa vasikalle pieniä annoksia juomaa ympäri vuorokauden ja juoman koostumus (lämpötila ja seossuhde) on joka kerralla samanlainen. Sen avulla pystyy myös seuraamaan vasikoiden yksilöllistä juontikäyttäytymistä (mm. juoman kulutus eri päivinä) ja tätä kautta terveyttä.

Kempin (2007b) mukaan yhdellä tutilla voi turvallisesti juottaa 15 vasikkaa, mutta jos ryhmäkokoo nousee yli 20 vasikan, voivat vasikat stressaantua tutille jonottamisesta ja

karsinassa voi ilmaantua rauhattomuutta, ripulia, juokсутusmahahaavaa, häiriintynyttä kasvua, yms. Jos ryhmän koko on 20 vasikkaa, tulee Kempin (2005c, 29) mukaan juottokerrat rajoittaa kolmeen kertaan päivässä ja kerta-annos nostaa 2 – 2,5 litraan yli kahden viikon vanhoille vasikoille.

Vieroitus

Vieroitus juomalta tulisi tehdä vasta, kun vasikka syö väkirehujä vähintään kilon päivässä kolmena perättäisenä päivänä (Calf rumen images 2008.) Normaalisti se tapahtuu vasikan ollessa n. 8 – 10 viikon ikäinen, mutta jokainen vasikka kehittyy omaa tahtiaan. Suomen Rehun (Primo esitys 2007-08) mukaan seuraavat vaatimukset tulisi täytyä vieroitettavalla vasikalla: iän on oltava 7-10 vk ja painon 75 – 85 kg, juomarehun kokonaiskulutus juottokauden aikana 35 kg ja väkirehu syönti 1 – 1,5 kg/pv, mutta yleinen kehitys on huomioitava. Vieroitus tulisi tehdä riittävän hitaasti, 1 – 2 viikossa, jotta vasikat eivät stressaantuisi siitä liikaa. Quigleyn (2001) mukaan stressin minimointi onkin vieroituksen jälkeisen kasvun taantumisen tärkein ehkäisykeino.

3.1.2 Muu ruokinta

Pelkällä maidolla ei Suomessa saa juottaa vasikoita (6/EEO/2002, 4), eikä se olisi taloudellisesti edes kannattavaa. Vasikoiden hyvinvointia ja kasvatuksen kannattavuutta ajatellen, muu ruokinta on merkittävässä osassa vasikan ruokintaa.

Vieroituksen jälkeen erityisen tärkeää on turvata veden ja valkuaisen saanti, jotta syönti ja kasvu jatkuisivat (Nousiainen 2005, 35). Parin ensimmäisen elinkuukauden aikana vasikka pystyy hyödyntämään parhaiten nestemäistä ravintoa, mutta vasta kуйvarehujen syönti tekee vasikasta märehitjän – karkearehu kasvattaa etumahoja ja väkirehu kehittää limakalvot (pötsinukan) (Nousiainen 2005, 35; Calf rumen images 2008). Vasikoiden tulisikin saada karkea- ja väkirehua, sekä vettä jo ensimmäisestä elinviikosta lähtien (vrt. 6/EEO/2002, 4).

Karkearehut

Mitä aikaisemmalla kasvuasteella korjattua lehtevää heinää vasikalle tarjotaan, sen maittavampaa se on ja sitä enemmän vasikat pystyvät sitä syömään (Nousiainen 2005, 37.) Kempin (2007b) mukaan karkeat oljet voivat jopa puhkoa haavaumia vasikan juokсутusmahan seinämiin.

Väkirehut

Vieroitusajankohta määritellään juuri väkirehun syöntimääristä, minkä takia väkirehun tulisi olla mahdollisimman maittavaa, aivan kuin karkearehunkin. Nousiaisen (2005, 36) mukaan maittavinta viljaa vasikoille on vehnä, toiseksi maittavinta on ohra ja sitten kaura. Vieroitettaessa väkirehun valkuaisprosentin tulisi olla 17 – 20 %. Kotoiset väkirehut tarvitsevat kivennäislisän, mutta jos käytetään vasikoille suunniteltuja teollisia väkirehujä, niissä on kaikki tarpeellinen. Nousiaisen (2005, 36) mukaan ne on myös havaittu maittavimmiksi. Väkirehun sekoittaminen appeen sekaan lisää karkearehun syöntiä, sillä väkirehu tekee seoksesta maittavampaa.

Vesi

Eläinsuojeluvaatimusten (6/EEO/2002, 4) mukaan vasikoilla on oltava kuumalla säällä jatkuvasti puhdasta vettä tarjolla. Hyvää kasvua tavoiteltaessa vasikoilla tulisi kuitenkin aina olla saatavilla puhdasta, hyvälaatuista vettä noin 17 °C lämpöisenä. Kylmä vesi altistaa vasikat hengitystietulehduksille ja ripuleille ja heikentää mm. väkirehun syöntiä ja kasvua (Kemppi 2007b). Vapaa veden saanti lisää kuivarehun, etenkin karkearehun, syömistä ja näin myös pötsin kehittymistä. Vieroitetun vasikan tulisi juoda n. 6,5 litraa vettä päivässä (Nousiainen 2005, 35). Luontaisin tapa juoda vettä, on vapaasti veden pinnasta esim. juomakupista. Vesipiste tulisi myös sijoittaa väkirehujen yhteyteen - mieluiten kahden metrin läheisyyteen (Kemppi 2007b).

3.2 Ympäristöolosuhteet

Vaikka vasikka olisi synnynnäisesti terve ja hyvin ruokittu, mutta huonoissa ympäristöolosuhteissa, on terveenä pysyminen epätodennäköistä. Kaikkien olosuhdetekijöiden ei tarvitse olla optimaalisia – esimerkiksi paksulla kuivikepatjalla makaavilla vasikoilla ei ilman lämpötilan tarvitse olla yhtä korkea, kuin betonilla makaavilla vasikoilla.

Tila

Ahtaissa tiloissa stressi ja tautien leviäminen on todennäköisempää kuin väljissä kasvatusolosuhteissa. Eläinsuojeluvaatimus (14/EEO/1997) asettaa vähimmäisvaatimukset: ryhmässä pidettävillä alle 150 kg painoisilla vasikoilla tulee olla karsinassa tilaa vähintään 1,5 m² ja yli 150 kg, mutta alle 220 kg painoisilla vasikoilla vähintään 1,7 m². Tämä on vain ehdoton minimi, mitä pienemmissä oloissa laki ei salli vasikoita

kasvattaa. Siitä että riittääkö tämä hyvinvointia ajatellen, voidaan olla montaa eri mieltä. Monilla tiloilla tilaa on kyllä varattu enemmänkin.

Tuomiston, Huuskosen, Monosen, Kauppisen, Aholan ja Martiskaisen (2004) kirjallisuuskatsauksen mukaan 5 - 20 vasikkaa on turvallinen ryhmä koko lihanautojen kasvatukseen, mikä on myös Kempin (2007b) mukaan maksimi vasikkamäärä yhtä tuttia kohden. Tällaisessa pienessä ryhmäkoossa eläinten sosiaalisetkin suhteet säilyvät parempina. Eläintiheyden suureneminen heikentää lihanautojen kasvua, rehunkulutusta ja rehunhyötysuhdetta. Eläinsuojeluvaatimusten tilavaatimukset ovatkin hyvin alhaiset. (Tuomisto, yms. 2004, 25; Kemppi 2007b.)

Lämpötila

Raussin (2005, 46) mukaan sopiva vasikkatilojen lämpötila on 15 - 20 astetta. Lämpötilan tarve riippuu kuitenkin paljolti kuivikkeiden määrästä, lattiamateriaalista, kosteudesta ja vetoisuudesta. Paksu olkikuivike tuntuu huomattavasti lämpöisemmältä, kuin betonilattia.

Ilmanvaihto, melu ja veto

Ilmanvaihto on merkittävä tekijä hengitystietulehduksien lisääjänä / vähentäjänä. Sen tulisi pitää navetta ilma raikkaana (pöly, kosteus, haitalliset kaasut), mutta ilmanvaihdosta ei saisi koitua liikaa melua. Melutaso ei saa jatkuvasti olla yli 65 desibeliä. Sopiva ilmankosteus on 55 - 80 % ja ilman liike alle 0,2 m/s. (Raussi 2005, 46; 6/EEO/2002, 2.) Ilman liike (veto) saa lämpötilan tuntumaan iholla todellista viileämmältä, mikä helposti sairastuttaa vasikan.

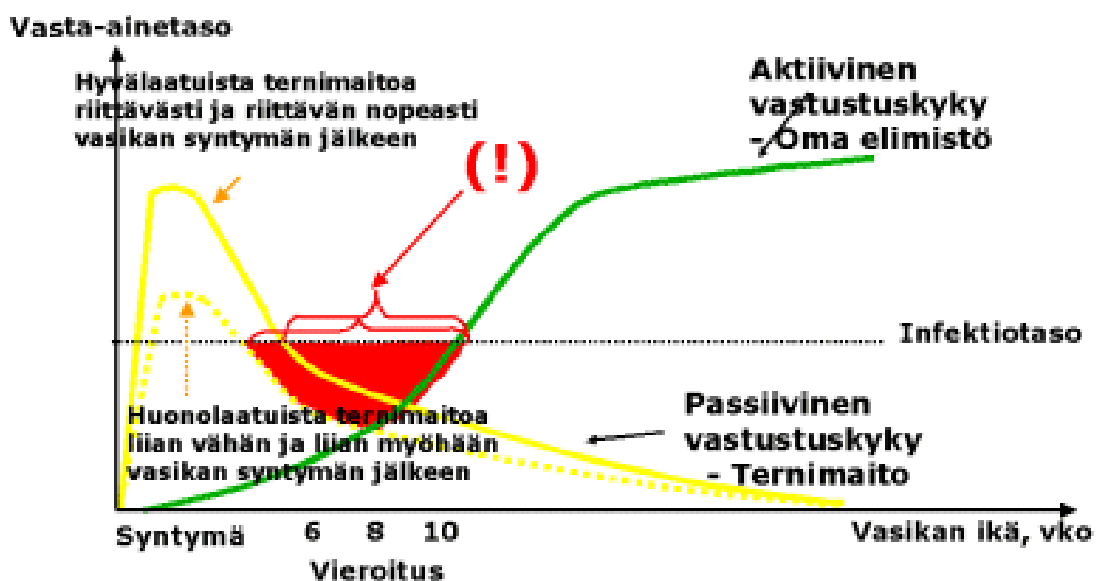
Hoitaja

Hyvä hoitaja osaa pitää eläimet mahdollisimman stressittöminä, hyvinvoivina ja näin terveinä ja hyvin kasvavina. Kuten jo todettu, stressi johtuu monista puutteista (käsitely, melu, ahtausta, ravinto, yms.). Pitkään kestänyt stressi voi johtaa eläimen vastustuskyvyn heikentymiseen, joskin pieni stressi myös vahvistaa eläintä sopivasti.

3.3 Terveys

Vasikoiden sairastumisalttiutta vähentävät niin infektiopaineen minimointi kuin hyvät ympäristöolosuhteetkin. Hyvä hygienia ja ravinnetaso taas turvaavat puolustuskyvyn kehittymisen. (Kulkas 2005, 60.) Vasikan alkuhoito voi kuitenkin vaihdella välityksestä otetuilla vasikoilla. Annetun ternimaidon laadusta, määrästä, juottotavasta ja syntymän ja juoton välisestä ajasta riippuu, kuinka paljon vasikka on saanut vasta-aineita ja kuinka taudinkestävä se on (Kulkas 2005, 58). Vasikoiden terveys riippuu-kin paljolti vasikan vastustuskyvystä ja ympäristön taudinaiheuttajien määrästä, sekä ympäristöolosuhteista. Terve vasikka taas kasvaa ja kehittyy paremmin. Alkuhoidolla ja hoitajan tietotaidolla on näin merkitystä eläimen koko elinikäistuotokseen.

Emän ternimaidosta saaduista vasta-aineista kehittyä vasikalle passiivinen immunitetti bakteereja ja viruksia vastaan. Se alkaa vähentyä vasta 3-4 viikkoa syntymästä, jolloin vasikan oman elimistön vasta-ainetuotanto (aktiivinen immunitetti) ei ole vielä kunnolla käynnistynyt (ks. kuvio 5). Jos vasikan syntymätila on antanut vasikalle tunnollisesti ternimaitoa, on välityksikäisellä (7-21 pv) ternivasikalla vasta-aineiden määrä kuvion 5 mukaisesti yli infektiotason. Vasikkakasvattamoissa tautipaineet ovat silti suuret, kun vasikoita on tullut usealta tilalta ja eri bakteeriolosuhteista (Kempfi 2007b). Lisäksi kuljetuksesta ja muutoksesta aiheutuva stressi rasittavat vasikkaa.



KUVIO 5. Vasta-aineiden määrän vaihtelut (Ternimaito n.d.).

Noin kaksikuisella vieroituskäisellä vasikalla vasta-aineiden yhteismäärä on alimmillaan, sillä passiivinen immunitteetti on jo alentunut, eikä aktiivinen immunitteetti ole vielä korkeimmillaan. Tällöin vasikan vastustuskykykin on alimmillaan. Vasikoiden vieroitukseen on panostettava, jotta stressi ja ruokinnan muutos eivät sairastuttaisi vasikoita ja romahduttaisi kasvua.

Vasikoiden yleisimpiä kasvua heikentäviä ja pahimmassa tapauksessa myös kuolemaan johtavia sairauksia ovat mm. ruuansulatuskanavan sairaudet, hengitystiesairaudet ja napatulehdukset. Sairaudet vaikuttavat aina heikentävästi kasvuun ja yksi ongelma johtaa helposti uusiin tauteihin, joten niiden ennaltaehkäisy, tarkka seuranta ja nopeat hoitotoimenpiteet parantavat vasikoiden kasvatuksen kannattavuutta merkittävästi.

Kuollut vasikka on aina tappiollinen vasikka. Jallin (2008) mukaan LSO:n pitkäaikainen välitysvasikoiden (2 vk – 5,5 kk) kuolleisuusprosentti on ollut noin 3 %. Vaihtelua eri tilojen välillä on tosin suuresti ja tavoitteellisena kuolleisuusprosenttina LSO pitää alle 3 prosenttia, hälytysrajana 5 prosenttia ja katastrofiryhmiksi he kutsuvat 7-10 kuolleisuusprosentin ryhmiä (mt.). Samansuuruisia arvoja on saatu myös MTT:n tekemässä selvityksessä 137 (Kivinen, Kaustell, Hakkarainen, Tuure, Karttunen & Hurme, 2007, 85), jossa tutkittiin 100 lypsykarjapihaton toiminnallisia mitoitusvaihtoehtoja. Kaikkien tilojen vasikkakuolleisuusprosentiksi selvisi 3,9 prosenttia ja sairauskirjanpitotiloilla vielä alhaisempi: 1,8 % kaikista vasikoista ja 2,8 % juottovasikoista.

3.3.1 Ruuansulatuskanavan sairaudet

Yleisimmät vasikoita vaivaavat taudit ovat ruuansulatuskanavan häiriöitä. Pikkuvasikat ovat herkkiä kaikille ruokinnan muutoksille sekä alhaisen vastustus kyvyn takia taudinaiheuttajille.

Ruuansulatuskanavan häiriöt esiintyvät ensisijaisesti joko suolistossa, juoksutusmassassa, tai pötsissä. Syitä on monenlaisia ja monesti yksi ongelma johtaa toiseen. Oireina voivat olla mm. oksentelu, vääränlainen uloste ja puhaltuminen. (Ruuansulatuskanavan sairauksia n.d..)

Suolistotulehdus ja ripuli

Ripulia voi aiheuttaa monet tekijät: riittämätön ternimaidon saanti ja vastustuskyky, olosuhdetekijät, eri taudinaiheuttajat ja niiden määrä ja ruokintavirhe (Aho 2005, 63; Ruuansulatuskanavan sairauksia n.d.). Ripulissa suolen toiminta on kiihtynyt ja tämän takia myös nesteen ja ravinteiden imeytyminen on heikentynyt, mikä aiheuttaa löysän ulosteen ja vasikan nopean heikentymisen.

Vasikkaripulit voidaan jakaa ruokintaperäisiin ja tartunnallisiin ripuleihin. Ruokintaperäiset ripulit johtuvat nimensä mukaan ruokinnallisista virheistä (väärä koostumus, liian nopea muutos rehussa, huono hygienia, yms.). Tartunnallisia ripuleita aiheuttavat joko virukset, bakteerit ja suolistolaiset. Viruksista ovat yleisemmät rotavirus ja koronavirus, joista jälkimmäinen on harvinainen pikkivasikoilla Suomessa. Bakteereista tärkeimmät ovat kolibakteerit ja salmonella. Salmonella ja myrkkyä erittävät F5-kolibakteerit ovat onneksi hyvin harvinaisia Suomessa. E. colin aiheuttamaa ripulia esiintyy yleensä vain alle viikon ikäisillä vasikoilla. Loisia sekä maha- ja suolistomatoja esiintyy jonkin verran Suomessa, ja yleisesti sairastuneilla vasikoilla on havaittu samanaikaisesti myös muita tartunnanaiheuttajia. (Aho 2005, 64; Ruuansulatuskanavan sairauksia n.d.; Pyörälä & Tiuhonen 2005.)

Pahaksi edennyt tartunnallinen ripuli vaatii lääkehoitoa, mutta ennaltaehkäisy tuke-
malla vasikan hyvää vastustuskykyä ja pitämällä tuotantotilat puhtaina on paras ja
halvin keino (esim. desinfiointiaine ei auta kaikkiin bakteereihin, vaan esim. kokkidi -
bakteerit vaativat kunnon mekaanisen pesun). Ruokintaperäistenkin ripuleiden hoidos-
sa hygienia on merkittävä osa, mutta oikeaoppinen juotto ja ruokinta ovat myös tärkei-
tä. (Aho 2005, 65; Ruuansulatuskanavan sairauksia n.d..)

Ripulissa nestetasapaino järkkyy ja pitkittynyt ripuli kuivattaa ja happamoittaa elimis-
töä. Vähäisten energiavarastojen takia vasikka nälkiintyy helposti jo lyhyestäkin paas-
tosta, mikä taas heikentää suolinukan toimintaa ja näin myös rehunkäyttökykyä pit-
käksi aikaa. Jos vasikka oireilee, neste- ja suolatasapainon säilyttämiseksi on hyvä an-
taa elektrolyyttiliuosta (vasikkasuolaa). (Ruuansulatuskanavan sairauksia n.d.; Älä
näännytä ripulivasikkaa nälkään n.d..)

Pötsin ja juoksumahan häiriöt

Vasikkaripulin lisäksi vasikoilla voi esiintyä pötsin ja juoksumahan häiriöistä johtuvaa mahan turvotusta, oksentelua, epämääräistä ulostetta ja näistä johtuvaa huonoa kasvua tai/sekä kehitystä. Syynä näihin voi olla mm. märekourun toimintahäiriö, pötsin happamoituminen, pilaantuminen tai täyttyminen, tai muut vasikan yleiskuntoa heikentävät sairaudet. (Härtel & Aho 2005, 69; Ruuansulatuskanavan sairauksia n.d.)

Märekourun toimintahäiriö kuljettaa maitoa virheellisesti pötsiin, mikä happamoittaa pötsiä ja heikentää ruuansulatusta. Oireiden takana voi olla jokin muu sairaus, kuten ripuli, tai keuhkotulehdus, mikä pitää ensin hoitaa pois alta. Pötsin toiminta- ja kehityshäiriöt voivat johtua myös ruokinnasta (liian voimakas väkirehuruokinta, liika valkuaisen saanti, tai pilaantunut rehu). Liian vähäinen valkuais- ja väkirehun osuus ruokinnasta voi taas estää pötsin kehittymisen ja aiheuttaa pötsin täyttymisen sulamattomasta karkearehusta. Vasikan huonoon ruokahaluun ja kasvuun voi olla syynä myös juoksumahaongelmat. Niitä voivat aiheuttaa mm. stressitekijät, sairaudet ja jotkin ruokinnalliset virheet. Menetyksiä voi aiheuttaa myös harvinaisemmat suolenkiertymät ja suolitukokset, joita voivat aiheuttaa esim. heinän ja karvojen muodostama tuppo (ulkoloisten aiheuttaman kutinan ja huonosti sulaneen karkean korsirehun seurauksena), nopea ruokinnan muutos, tai sokeripitoinen rehu. (Härtel & Aho 2005, 69-70; Ruuansulatuskanavan sairauksia n.d.)

Pötsin ja juoksumahan häiriöt ilmenevät monesti puhaltumisena, ruokahaluttomuutena, heikkona kasvuna ja epämääräisenä ulosteena. Puhaltumisen yhteydessä kaasua voi kertyä joko pötsiin, jolloin turvotus näkyy selvemmin vasemmalla kyljellä, tai juoksumahaan, jolloin oikea kylki turpoaa. (Härtel & Aho 2005, 69-70; Ruuansulatuskanavan sairauksia n.d.) Puhaltuneen vasikan ensiavuksi voi auttaa öljyn (mieluiten parafiiniöljyn) antaminen ja lievissä tapauksissa myös apteekista saatava suolistokaasuja poistava Cuplaton. Jos nämä eivät auta, niin kaasua voi päästää pihalle esim. suun kautta pötsiin työnnettävällä letkulla, tai pistämällä kaasun päästöön tarkoitettulla neulalla pötsin kohdalle. Perimmäinen oireisiin johtava syy on kuitenkin hoidettava pois alta, jotta vasikka saadaan pysymään terveenä.

3.3.2 Hengitystiesairaudet

Hengitystiesairauksia kutsutaan monisyytaudeiksi – niiden esiintymisessä on takana eri taudinaiheuttajien lisäksi vasikan vastustuskyky ja kunto, sekä olosuhteet. Tartunnallisia aiheuttajia ovat virukset, mykoplasmat, bakteerit, homesienet ja loiset. Otollisia olosuhteita taudin puhkeamisen ja leviämisen kannalta ovat mm. huono ilmanvaihto, kylmyys, vetoisuus ja ahtausta sekä kylmä juomavesi. Lisäksi stressi ja sairaudet, kuten ripuli ja huono ruokinta, pahentavat tilannetta. (Nikunen 2005, 71; hengitystietulehdus n.d.)

Tauti on yleistynyt vasikkakasvattamoiden koon suurentumisen myötä. Tilanne on kriittisin jatkuvatäyttöisissä vasikkakasvattamoissa. Tauti on myös merkittävä kannattavuuden heikentäjä: se aiheuttaa kasvutappioiden lisäksi kuolemia, sekä kustannuksia mm. lääkinnästä ja lisätyöstä. (Nikunen 2005, 71; hengitystietulehdus n.d.)

3.3.3 Napatulehdus

Napatulehdus lukeutuu vasikoiden yleisimpiin sairauksiin. Se voi olla vaikeastikin havaittavissa ja vaatii näin tarkkaa seuranta – napatulehdus voi olla selvästi kipeä tulehduksen takia, tai sitten se voi näkyä vain huonona kasvuna. Vasikka voi myös vaikuttaa normaalilta ja kuolla ”yhtäkkiä” tulehduksen levitessä muualle elimistöön. Hyvä ternimaidon saanti ja puhtaat olosuhteet ovat tärkeimpiä tekijöitä napatulehduksen ennaltaehkäisyssä. Vasikkakasvattamot eivät tietää välityksestä otettujen vasikoiden alkukasvatuksen onnistumisesta, joten heidän tulee olla napojen seurannassa erityisen tarkkana. (Härtel 2005b, 73-74; napasairauksia n.d.)

Napatulehduksen erottaa napatyrästä siitä, että tyrän voi painaa takaisin vatsaontelon sisälle, mutta tulehtunutta napaa ei. Napatulehdus voi näkyä navan turvotuksena, kuumoituksena, punoituksena, kosketusarkuutena ja märkäeritteenä; joskus jopa kuumena ja levinneinä tulehduksina muualla elimistössä. Lievemmissä tulehduksissa voi riittää navan desinfiointi, mutta pahemmissa tapauksissa vaaditaan antibioottihoitoa, tai jopa kirurgista leikkausta. (Härtel 2005b, 73-74; napasairauksia n.d.)

4 VASIKAN KASVATUKSEN KANNATTAVUUS

4.1 Juottokustannus

Vasikoiden suurin yksittäinen kasvatuskustannus on juomarehu, minkä takia juotto-kausi on kallein kasvatusvaihe. Vieroituksen jälkeen kiinteällä rehulla tuotetut lisäki-
lot ovat huomattavasti halvempaa lihaa. Juottoajan onnistuminen kuitenkin vaikuttaa vieroituksen jälkeiseen kasvuun (lihan määrään, laatuun ja kasvunopeuteen), minkä takia juottokauden parin kuukauden kustannukset voi periaatteessa jakaa pidemmälle aikavälille. Kemppi (2005a, 33) jakaakin juoton taloudellisuuden kolmeen eri osaan:

- välitön juottokustannus eri juomien litrahinnoilla
- juomamäärät / kasvu
- kustannus / tuotto juoton aikana ja pidemmällä aikavälillä

Juoton kannattavuutta pohdittaessa on otettava huomioon juotosta aiheutuneet työkus-
tannukset. Eri juottomenetelmillä kustannukset ovat luonnollisesti erisuuret. Käsin juottaminen vie henkilötyötunteja ja kustannus riippuu tällöin palkkavaatimuksesta ja juottoon käytetystä ajasta. Koneellinen juotto vie huomattavasti vähemmän henkilö-
työtunteja, mutta koneetkin vaativat tarkkailua ja huoltoa. Koneissa on myös yleensä suuremmat muuttuvat kustannukset (mm. sähkö) ja kiinteät kustannukset (alkuinvestointi).

EU:n alueella, samoin kuin kuivuudesta kärsineissä Uudessa-Seelannissa ja Australi-
assa maidontuotanto on kääntynyt laskuun ja näin maito- ja herajauheiden ylitarjonta on muuttunut puutteeksi. Tämän seurauksena EU poisti maitojauhetukensa vasikoiden juottorehuista. Elintason nousun myötä lisääntynyt maitotuotteiden ja proteiinien ky-
syntä yhdessä tuen poistumisen kanssa ovatkin saaneet juottorehujen hinnat huimaan nousuun. Vuoden aikana (2006 – 2007) maitojauheiden hinnat ovatkin nousseet 20 –
25 prosenttia ja herajauheiden hinnat 50 – 55 prosenttia. Tämä taas tarkoittaa noin 10 euron lisäkustannusta per vasikka ja ilman lisätoimia vasikan kasvatuksen kannatta-
vuuden heikentymistä. (Kemppi 2007b, 7; Mykkänen 2007, 7.)

4.2 Rehuhyötysuhde

Päivittäisten juottomäärien vähentämistä ja juottokauden lyhentämistä järkevämpi vaihtoehto olisi kiinnittää huomio rehuhyötysuhteeseen (RY / lisäkasvu kg). Jos vasikat pystyisivät käyttämään syömäänsä rehua paremmin hyväkseen, ne kasvaisivat yhdellä rehuyksiköllä entistä paremmin. Nopea kasvu ja hyvä rehuhyötysuhde ovat selvästi yhteydessä toisiinsa: mitä tehokkaammin rehu käytetään hyväksi, sitä parempia ovat kasvutkin (Tuotannon kannattavuus n.d.). Rehuhyötysuhteen maksimointiin voidaan vaikuttaa hyvällä ruokintasuunnitelmalla, joka ottaa huomioon eri kasvuvaiheiden tarpeet.

Rehuhyötysuhde ei voi olla maksimaalista, jos mikrobien toiminta on häiriintynyt pötsissä esim. pötsin happamoitumisen takia. Samaten vasikat eivät pysty käyttämään juomaansa yhtä hyvin hyödykseen, jos niitä vaivaa jostain syystä ripuli. Terveydellä on siis yhtäläillä merkitystä rehuhyötysuhteeseen kuin annetuilla rehuillakin.

4.3 Kasvutavoitteet

Välikasvattamoille on AtriaNauta asettanut kasvatusaikatavoitteeksi 4-5 kk ja tänä aikana bruttopäiväkasvuksi 900 g/pv (Vehkaoja, Jokinen, Herva, Halkosaari, Sonninen, Eeli & Alatalo 2005, 14). Farmit.net sivustolla (Kolmivaihekasvatus n.d.) välikasvattamoille suositellaan puolestaan vasikoiden tavoitteellisen kasvatusaikavälin 1-2 viikon iästä 5-6 kk ikään kasvutavoitteeksi 800 - 1000 g/pv. Kemppi (2007b) vielä tarkentaa, että juottokauden kasvutavoitteiden tulisi olla 600 – 1200 g/pv, mutta Suomen keskitasot ovat olleet vain noin 600 – 700 g/pv.

5 HIIVA REHUSTUKSESSA

Hiivat ovat yksisoluisia, joskus epämääräisinä soluryhmittyminä esiintyviä tumallisia mikrobeja eli mikro-organismeja. Lisääntyäkseen ne tarvitsevat sokereita ja kosteat elinot. Lisääntymiselle paras pH-arvo on pH 5, mutta ne pystyvät lisääntymään myös pH 3-8 alueella. Hiivat tarvitsevat happea, mutta pystyvät toimimaan myös hapettomassa, anaerobisessa ympäristössä. Optimilämpötila on +20 - +35 °C, mutta yli +45 °C:ssa hiivasolut tuhoutuvat.

Vanhoina kotikonsteina lehmien pötsimikrobien häiriötilaan (esim. syömättömyys) on annettu tavallista leivontaan tarkoitettua hiivaa. Ensin on siis ruokittu leivontahiivalla pötsimikrobeja ja tätä kautta saatu lehmä voimaan paremmin ja syömään taas paremmin. Samaten hiivaa on annettu lääkkeenä lehmälle, joka on esim. päässyt herkuttelemaan väkirehuvarastolle ja vaarana on pötsin happamoituminen. Tällaisessa tilanteessa pötsimikrobien suotuisat elinolosuhteet ovat uhattuna, jolloin hiivaa voi Pyörälän ja Tiihosen (2005) mukaan antaa ensiapuna lehmälle 0,5 – 1 kg.

Markkinoilla on olemassa myös eläimille tarkoitettuja, terveyttä edistäviä kuolleesta ja elävästä hiivasta valmistettuja rehun lisäaineita. Nämä ovat monesti *Saccharomyces cerevisiae* -hiivakantaa (mm. Kinnusen Mylly Oy 2007; Biotal SC gold n.d.; Mäkäräinen 2007; Progut n.d.). Elävän hiivan valmistajia on huomattavasti enemmän, kuin kuolleen hiivan valmistajia. Itse asiassa Suomen Rehu on ainoa, joka käyttää hyväkseen pilkottua eli ns. tapettua panimohiivaa ja he ovatkin patentoineet sen.

Hiivoja on tutkittu varsin paljon eri puolilla maailmaa. Suurin osa tutkimuksista on Kempin (2008) mukaan kaupallisia, jolloin tutkimusasetelmat ja tulokset voivat olla puolueellisia. Suurin osa tutkimuksista on tehty lypsylehmillä (mm. Kokkonen, Salin, Nurminen, Rautonen, Virkki & Tuori 2008) ja vanhemmillakin vasikoilla on tehty tutkimuksia (mm. Quigley, Wallis, Dowlen & Heitmann 1992). Jokunen tutkimus on tehty myös alle vieroitusikäisillä pikkuvasikoilla (Lesmeister, Heinrichs & Gabler 2004; Seymour, Nocek & Siciliano-Jones 1994; Magalhães, Susca, Lima, Branco, Yoon & Santos 2008; Eckles, Williams, Wilbur, Palmer & Harshaw 1924; Suntetorp Säteri Farm, Sweden, 2005; Audarmuiza Farm, Latvia, 2001; Commercial Calf Rearing Farm, Finland, 2005).

Yleensä hiivaa on lisätty pelkästään väkirehuihin. Suomen Rehun Ruotsissa teettämän tutkimuksen (Suntetorp Säteri Farm, Sweden, 2005) lisäksi ei löytynyt muita tutkimuksissa, joissa hiivaa olisi lisätty juomarehuun.

5.1 Elävä hiiva

Elävä hiiva on valikoitua hiivakantaa, jota on kasvatettu laboratorio-olosuhteissa ja sieltä lisätty elävänä rehuihin. Puheenaiheena on ollut hiivan selviytyminen elävänä pötsiin (Mäkäräinen 2007, 14), mutta Nurhosen (2008) mukaan nykyiset prosessointimenetelmät säilyttävät elävän hiivan elävänä ja lisääntymiskykyisenä vielä pötsissä.

Aktiivinen, elävän hiivan parantaa lehmillä juuri pötsimikrobien oloja. Elävä hiiva kuluttaa pötsiin päätyessään siellä olevan hapen loppuun, jota on sinne kulkeutunut rehun mukana ja lehmän syödessä. Tämä on hyvä, sillä pötsimikrobit ovat anaerobisia ja viihtyvät parhaiten hapettomissa oloissa. Olosuhteiden parantuessa, mikrobien määrän tulisi lisääntyä ja mikrobivalkuaisen tuotanto lisääntyä. Toinen elävän hiivan tärkeä tehtävä on tasapainottaa pötsin pH:ta – happamoittavaa maitohappoa käyttävien bakteerien määrä lisääntyy. Elävän hiivan on todettu myös lisäävän kuitua sulattavien mikrobien määrää ja tätä kautta parantaa myös korsirehun syöntiä. Rehun hajotuksen tehostuessa myös haihtuvien rasvahappojen tuotanto lisääntyy ja tätä kautta myös energian tuotanto lisääntyy. Aktiivisen hiivan ansiosta pötsi pystyy siis käsittelemään normaalia enemmän sekä karkea-, että väkirehua, terveys ja hyvinvointi kohoavat ja tuotos lisääntyy. (Nurhonen 2008; Kinnusen Mylly Oy 2007; Biotal SC gold; Yrjänen n.d.; Seppälä 2007.)

Elävähiivatutkimuksia

Seymour ja muut (1994) ovat tutkineet erityisesti elävän panimohiivan vaikutuksia vasikoiden dieetissä. Muissa ruokintakokeissa on puhuttu pelkästään elävästä hiivasta (Lesmeister, ym. 2008; Magalhães, ym. 2008; Eckels, ym. 1924). Hiivat ovat vanha keksintö eläinten ruokinnassa - jo vuodelta 1924 löytyy tutkimustuloksia (Eckles, ym. 1924) teollisuuden sivutuotteena saatujen hiivojen käytöstä vasikoiden ruokintaan. Eckles ja muut (1924) olivat kiinnostuneita tutkimaan eläviä hiivasoluja sisältäviä lei-

vontahiivaa ja panimohiivaa vasikoiden B-vitamiinin lähteenä. Tutkimuksella ei kuitenkaan saatu kasvulisäyksiä tai terveyttä parantavia tuloksia vasikoille.

Lesmeister ja muut (2004) tutkivat hiivan 1 % ja 2 % lisäystä väkirehuun ja totesivat vain 2 prosentin hiivalisäyksen lisäävän kuiva-aineen syöntiä, kasvua ja nopeuttavan märehittämistä. He myös kirjasiivat havaintoja lannan koostumuksesta ja vieriäroista, mutta eivät näissä huomanneet eroja ryhmien välillä.

Magalhãesin ja muiden (2008) (hiivalisäys 2 %) sekä Seymourin ja muiden (1994) (hiivalisäys 1 %) tutkimuksissa ei sen sijaan ollut eroja vasikoiden kuiva-aineen syönnissä ja päiväkasvuissa kontrolliryhmän kanssa, mutta terveys oli selvästi parempi koeryhmässä. Magalhães ja muut (2008) totesivat kuolleisuuden ja hoitojen vähentyneen ja Seymour ja muut (1994) totesivat kuumeen ja hoitojen määrän vähentyneen ennen vieroitusta, mutta hiivaruokinnan jatkumisesta huolimatta hiivalla ei ollut enää samanlaista vaikutusta vieroituksen jälkeen.

5.2 Kuollut hiiva

Markkinoilla on tarjolla myös niin sanottua kuollutta hiivaa. Kuollut hiiva on panimoiteollisuuden sivutuotteena syntynyttä ja sen jälkeen pilkkottua hiivaa, tai sitten laboratorio-olosuhteissa viljeltyä ja sen jälkeen tapettua hiivaa (Progut -menetelmä 2001; Mäkäpäinen 2007, 14). Mäkäpäinen (2007, 14) Melica Oy:sta on skeptinen elävän hiivan saamisesta pötsiin elävänä ja lisääntyvänä, minkä takia kuolleen hiivan käyttäminen ruokinnassa on hänen mielestään realistisempaa. Esimerkiksi leivontaan käytettävä hiiva kuolee helposti liian lämpimässä rehun prosessoinnissa.

Myös kuollutta hiivaa pidetään mikrobeja hyödyttävänä terveysrehuna. Kuolleen hiivan ei oleteta lisääntyvän pötsissä, vaan lähinnä se on tarkoitettu kiihottamaan mikrobien kasvua (Punkari 2008). Kun mikrobit saavat ravinteita kuolleesta hiivasta, ne lisääntyvät, tuottavat enemmän mikrobivalkuaista, hajottavat entistä enemmän kuitua ja säilörehun syönti lisääntyy (Mäkäpäinen 2007, 14). Mitä enemmän lehmät taas pystyvät syömään säilörehua, sitä enemmän ne myös pystyvät syömään väkirehuja, pötsin kuitenkaan happamoitumatta. Toki kuiva-aineen syönnilläkin on rajansa.

Sekä elävän, että kuolleen hiivan tulisi siis parantaa omalla tavallaan mikrobien oloja ja tätä kautta rehuhyötysuhdetta ja lisätä näin ollen syöntimääriä ja maito- / lihakilojen tuotosta. Mikrobien olosuhteiden tukeminen pötsissä voi myös edistää vasikoiden märehitjiksi kehittymistä

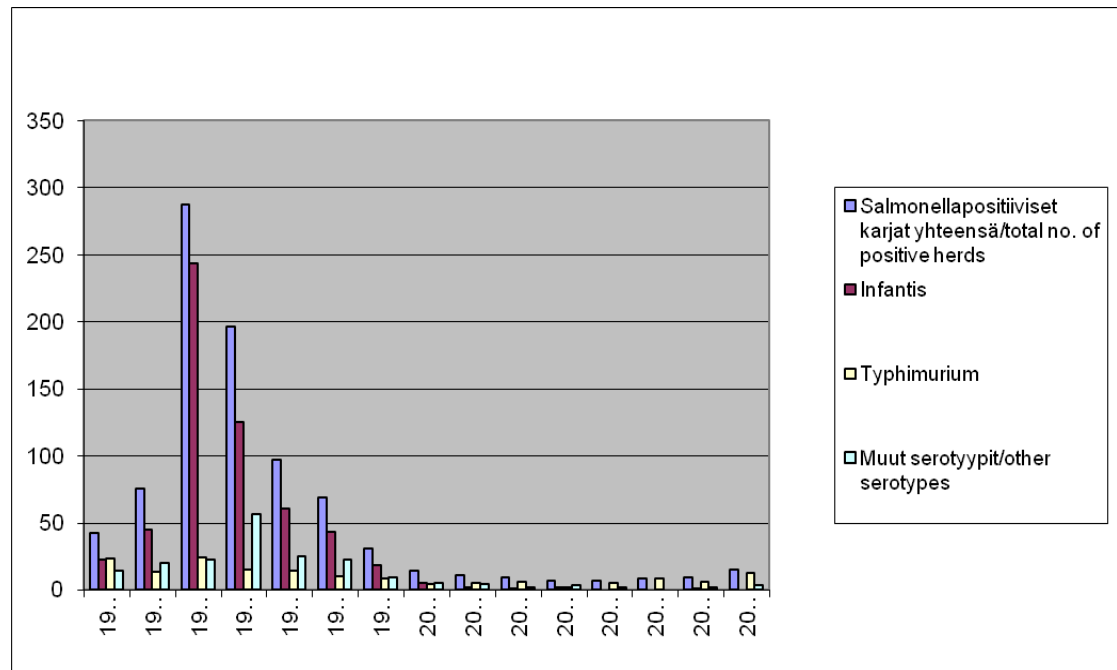
5.2.1 Progut

Suomen Rehulla on rehuissaan ruokintakokeessa käytettyä panimoteollisuuden sivutuotetta, hydrolysoitua (tapettua) hiivaa. Punkarin (2007) mukaan panimohiivan (*Saccharomyces cerevisiae*) käyttö rehuna on Suomen Rehun oma patentti, jonka tuotenimi on ProgutTM. Suomen Rehun mukaan Progut on lähinnä suolistoterveyttä lisäävä rehuosasto ja vaihtoehtona jopa rehuantibiooteille. Tuotetta markkinoitiinkin alun alkaen Pigaride® -tuotenimellä porsaille antibiootittomaan ruokintaan, mistä se levisi myös siipikarjan rehuun ja lopuksi myös naudoille (Pigaride® tähtituotteena kansainvälisessä Agromek -maatalousnäyttelyssä Tanskassa 2003).

Progut ei sisällä eläviä hiivasoluja, tai hiivan kasvualustaa. Hydrolysointi on lämpökäsittely, mikä pilkkoo hiivan ja näin samalla tappaa sen (Punkari 2008). Pilkkomisen ansiosta Progut sisältääkin hiivasolujen nukleotideja sekä solunseinämien betaglukaaneja ja mannoproteiineja. Mannoproteiinit estävät *E. coli* ja salmonellan kiinnittymistä suolen seinämään ja betaglukaanit edistävät vastustuskykyä. Nukleotidit parantavat samaten vastustuskykyä ja edistävät sekä suolenpinnan kehittymistä, että laktobasillien ja bifidobakteerien kasvua suolessa ja edistävät ravintoaineiden imeytymistä. (Progut -menetelmä 2001; Progut n.d..)

LSO Foodsin terveydenhuoltoeläinlääkäri Heidi Härtelin (2007) mukaan *E. coli* ja salmonella eivät kuitenkaan ole vasikoilla Suomessa ongelma. *E. coli* voi aiheuttaa ripuleita 0-2 päivän ikäisille vasikoille, jolloin vasikoita muutenkin juotetaan vain emän maidolla eikä tehostetulla juomarehulla (Härtel 2007). Vuosien 1993 – 2004 aikana salmonellapositivisten nautakarjatilojen lukumäärä on laskenut huomasti (ks. kuvio 6). Vuosien 2002 – 2006 välisenä aikana salmonellaa todettiin vuosittain alle kymmenessä karjassa. Salmonellaa on todettu pääsääntöisesti lypsykarjatiloilta, mutta vuonna 2004 salmonellaa havaittiin myös kahdesta ternivasikkakasvattamosta. Nautoja Suomessa tuona aikana on ollut noin miljoona yksilöä. (Varjonen 2008; Huttunen,

Johansson, Kostamo, Kuronen, Laaksonen, Laihonon, Lievonen, Myllyniemi, Niskanen, Ranta, Rosengren, Siitonen, Tuominen, Varimo & Varjonen 2006, 22-33.)



KUVIO 6. Salmonellaposiitiiviset nautakarjat 1993-2007 (Varjonen 2008b).

Progutilla tehostettuja Primo –juomarehuja valmistetaan Hollannissa, mistä niitä tuodaan ainoastaan Suomeen, mutta Suomessa valmistetusta Primo 1 –täysrehusta vajaa 8 % menee myös ulkomaille, lähinnä Venäjälle ja Baltian-maihin (Punkari 2008), missä salmonella on suurempi ongelma kuin Suomessa (vrt. Laihonon 2007, 7). Siellä myös bakteerien vastustuskyvyn lisäämiselle on suurempi tarve kuin Suomessa, mihin Progut vastaa. Esimerkiksi koko EU:n alueella kartoitettiin lokakuusta 2004 syyskuuhun 2005 salmonellan esiintymistä munivissa kanaparvissa. Keskimäärin EU:n alueella salmonellaa esiintyi 30,7 prosentilla parvista, mutta Suomessa esiintyvyys oli vain noin 0,06 prosenttia (Laihonon 2007, 6-7.)

5.2.2 Progut -tutkimuksia

Progut tutkimusten lisäksi ei ole löytynyt muita vasikkatutkimuksia kuolleesta hiivasta. Suomen Rehun toimesta tehtyjä tutkimuksia Progutista vasikoilla on esitelty Progutin teemasivuilla www.progut.com (Ruminants n.d.). Sivulla on esitelty kolme va-

sikkatutkimusta, joista kahdessa, Suomessa ja Latviassa, tehdyssä kokeessa Progutia oli tutkittu vasikoiden väkirehuun lisättyinä ja yhdessä Ruotsissa tehdyssä tutkimuksessa hiiva oli irtorehuna juoman sekaan sekoitettavaa erikoisrehua. Tässä opinnäytetyössä hiivaahan oli valmiiksi lisätty sekä väkirehuun, että juomarehuun.

Suomalainen vasikkatutkimus

Suomessa tehdyssä ruokintakokeessa Progutia oli lisätty väkirehuun. Kokeessa oli yhteensä 50 vasikkaa kahteen samansuuruiseen ryhmään jaettuna. Vasikat jaettiin ryhmiin syntymäpäivän, rodun ja arvioidun syntymäpainon mukaan. Ruokintakoe alkoi vasikoiden ollessa 15 päivän ikäisiä, vieroitus oli vasikoiden ollessa 51 päivän ikäisiä ja tämän jälkeen koe jatkui vielä täysin samalla ruokinnalla ilman Progutia. Vieroituksen ja kokeen päättymisen välistä aikaa ei kerrota. Juottokaudella ryhmien ruokinnassa ainoa ero oli Progut-ryhmän väkirehun sisältämä 0,2 % Progut -pitoisuus. Ennen vieroitusta Progut-ryhmän vasikat kasvoivat päivässä keskimäärin 3,2 % paremmin (1002 vs. 997 g/pv) ja vieroituksesta kokeen loppuun 6,2 % paremmin (1378 vs. 1298 g/pv). Eniten Progut näytti lisäävän vieroituspainoiltaan kevyiden vasikoiden (alle 80-90 kg) bruttokasvuja vieroituksen jälkeen. (Commercial Calf Rearing Farm, Finland, 2005.)

Latvialainen vasikkatutkimus

Latviassa ruokintakoe suoritettiin 160 lehmän tilalla, jossa joka toinen syntynyt vasikka valittiin Progut -ruokinnalle ja joka toinen tavalliselle ruokinnalle - erona vain väkirehun tehoaine (Progutia 0,3 %). Koe loppui vieroitukseen, joka tapahtui, kun vasikat söivät 1 kg väkirehua päivässä. Progutia saaneet vasikat vieroitettiin keskimäärin yhdeksää päivää kontrolliryhmää aiemmin (44 pv vs. 53,2 pv). Keskimääräinen päivittäinen kasvukin oli Progutia saaneilla 201 g parempi (784 vs. 583 g/pv) kuin kontrolliryhmällä. Tutkimusraportin mukaan vasikoiden lukumäärä oli kokeessa kuitenkin vähäinen. (Audarmuiza Farm, Latvia, 2001.) Pieni otoskoko taas heikentää tilastollista merkitsevyyttä.

Ruotsalainen vasikkatutkimus

Ruotsissa tehdyn kokeen kontrolliryhmässä oli 108 vasikkaa ja testiryhmässä 70 vasikkaa. Kuitenkin osa vasikoista otettiin kokeen alussa pois ryhmästään, sillä ne olivat saaneet Maikki Fiber -lisäaineesta yliannostuksen. Tällöin testiryhmä oli kokeen aikana pienempi kuin oli suunniteltu. Ruokinta oli muuten samanlainen, mutta testiryhmän

maitoon lisättiin Maikki Fiberia, joka sisältää mm. Progutia ja kuitua. Ternimaitojuoton aikana vasikat saivat Progutia 1,5 g/ pv ja sen jälkeen 3 g/pv vieroitukseen asti. Prosentuaalisia pitoisuuksia ei tutkimusraportissa paljastettu. Vasikoiden terveyttä ja kasvua seurattiin syntymästä 70 päivän ikään. Testiryhmän vasikoiden päivittäinen kasvu oli 41 g parempi kuin kontrolliryhmän ja keskimäärin testiryhmän vasikat pystyi vieroittamaan 1,6 päivää nuorempina kuin kontrolliryhmän vasikat, sillä ne söivät kilon väkirehua 1,6 päivää nuorempina. Ripulipäiviä vasikkaa kohden testiryhmässä oli 1,33 ja kontrolliryhmässä 1,93. Syntymä- ja loppupainoja verrattaessa testiryhmän vasikoiden kasvut ovat olleet tasaisempaa ryhmän sisällä kuin kontrolliryhmän vasikoiden kasvut – kontrolliryhmän painavat vasikat kasvoivat kevyitä vasikoita paremmin kokeen aikana. (Suntetorp Säteri Farm, Sweden, 2005.) Tasalaatuiset eläinryhmät ovatkin kasvattajan kannalta aina parempia, mihin tulisi kasvatuksella pyrkiä.

Yhteenveto vasikkatutkimuksista

Ruotsin tutkimuksessa tehoaineena ei ollut pelkästään hiiva, vaan muutkin Maikki Fiber –tuotteen sisältämät tehoaineet, kuten kuitu. Tällöin Ruotsin tutkimuksen tuloksista ei voi vetää johtopäätöksiä pelkästään hiivan ansioksi.

Kaikissa kolmessa vasikkatutkimuksessa testiryhmässä on ollut kontrolliryhmää paremmat päiväkasvut. Tosin Suomessa ja Ruotsissa tehdyissä kokeissa erot eivät olleet yhtä suuret kuin Latviassa. Hiivalisäys väkirehuun (Suomi) (ja Ruotsissa juomarehuun) on vähentänyt vasikkaryhmän painojen hajontaa ja lisännyt ryhmän tasalaatuisuutta. Samaten väkirehuun (Latvia) (ja Ruotsissa juomarehuun) hiivalisästä saaneet vasikat on voitu vieroittaa väkirehun kulutuksen perusteella kontrollivasikoita aikaisemmin. Ruotsissa seurattiin myös terveyttä ja Maikki Fiber -ryhmässä ripulipäiviä olikin vähemmän kuin kontrolliryhmässä.

Lehmät

Lehmille suunnattua Suomen Rehun panimohiivaa kutsutaan nimellä Pötsitehoste. Tämän ensisijainen tehtävä naudan ruuansulatuksessa on lisätä pötsin mikrobeja. Ensin sitä tutkittiin pötsisimulaationa lasilehmillä, jonka jälkeen kokeita tehtiin fisteli-lehmillä ja lopuksi vielä kenttäkokeina tilatasolla. (3 x tutkitusti toimiva Pötsitehoste n.d.)

Helsingin yliopistolla tehdyssä tutkimuksessa (Kokkonen, ym. 2008) koeryhmälle tarjottiin rehua, mikä sisälsi 1,33 % hii-valmistetta. Tutkimuksen mukaan rehujen syönnissä, maitotuotoksessa, tai -pitoisuuksissa ei kuitenkaan havaittu tilastollisesti merkitseviä eroja Progut ja kontrolliryhmien välillä. Koe alkoi kahta viikkoa ennen poikimista ja loppui kahdeksan viikkoa poikimisen jälkeen. Koe tehtiin 12 ensikolla ja 12 useammin kuin kahdesti poikineella. Progutia saaneilla vanhemmilla lehmillä kyllä havaittiin veressä suuremmat vapaiden rasvahappojen pitoisuudet, mikä nosti niillä myös maidon rasvapitoisuutta kontrolliryhmän vanhoihin lemmiin verrattuna. Tämä vastaavasti paransi Progut-ryhmän vanhempien lehmien energiakorjattua maitomäärää (EKM) 5,3 % (49,3 vs. 46,8 kg/pv). Kuiva-aineen syönti ei kuitenkaan lisääntynyt, mikä viittaisi maitomäärän nousseen esim. kuidun sulatuksen parantumisesta, tai ohutsuoletta imeytyvän valkuaisen lisääntymisen seurauksena muuntokelpoista energiaa on voitu käyttää paremmin maidon tuotantoon. Vanhemmilla lehmillä plasman NEFA-pitoisuus (vapaat rasvahapot) oli korkeampi Progut-ryhmässä, mikä viittaa lisääntyneen maitomäärän energian tulleen rasvakudoksista. Toisaalta kontrolliryhmän lehmien elopaino laski numeroarvallisesti enemmän kuin Progut-ryhmän lehmien, mikä ei viittaa kudosrasvojen käyttöön Progut-ryhmässä. Nämäkään erot eivät olleet tilastollisesti merkittäviä. Seerumin IgA-pitoisuuksissa (vasta-aine) ei havaittu eroja koeryhmien välillä, mutta vanhemmilla lehmillä pitoisuudet olivat korkeammat kuin ensikoilla. Vanhemmilla lehmillä pitoisuus laski nopeammin poikimisen jälkeen, mutta myös palautui ensikoita nopeammin lähtötasolle. (Kokkonen, ym. 2008.)

Muut eläimet

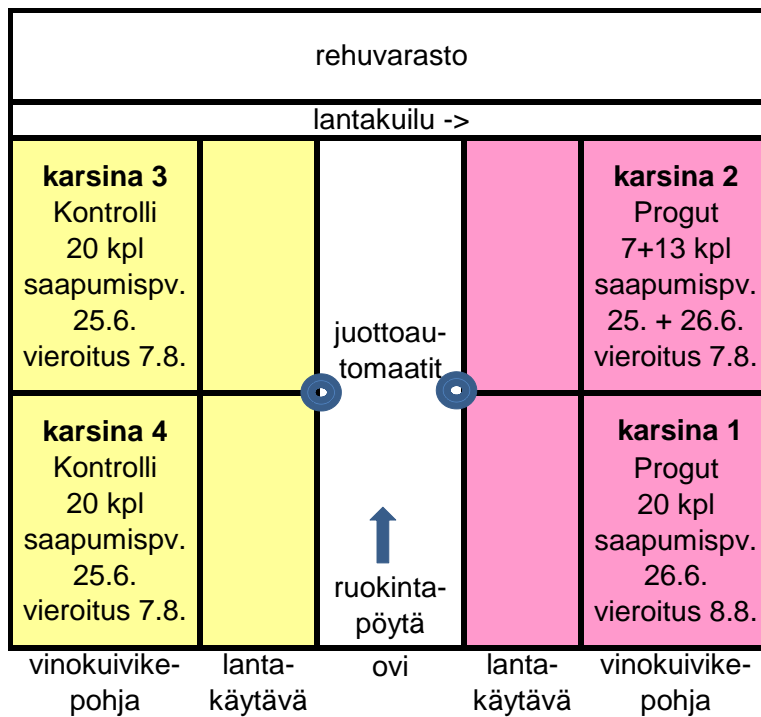
Progutia on tutkittu myös porsailla ja siipikarjalla (kanat, kalkkunat, broileriemot ja broilerit), joille myös löytyy Progutilla tehostettua rehua Suomen Rehun valikoimasta (Progut -menetelmä 2001). Progutin infosivujen mukaan hii-vaa on tutkittu myös emakoilla, munivilla kanoilla, vuohilla, kaneilla ja kaloilla (Progut benefits n.d.). Progut ei siis ole pelkkä märehitjoiden mikrobien rehu, vaan myös suolistoterveyteen suunnattu rehu. Sioilla E. coli ja kanoilla salmonella ovat huomattavasti suurempi ongelma, mitä ne ovat naudoille. Suomen Rehun mukaan antibioottirehujen valmistus onkin vähentynyt hii-van markkinoille tulon jälkeen (Progut -menetelmä 2001).

6 AINEISTO JA MENETELMÄT

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, voidaanko hiivavalmisteella tehostetulla rehulla tuottaa halvemmalla paremmin kasvavia ja nopeammin märehittäjäksi kehittyviä vasikoita. Kokeellisella tutkimuksella haluttiin selvittää, miten panimohiiva (Progut, Suomen Rehu) vaikuttaa vasikoiden kasvuun, terveyteen ja tuotantokustannuksiin, kun sitä on lisätty juomarehuun ja väkirehuun 0,2 %. Työssä selvitettiin myös juoton kannattavuutta tehoaineellisen (Progut -lisäys) ruokinnan ja tehoaineettoman ruokinnan välillä. Opinnäytetyössä vertaillaan tehoaineen tuomaa lisäkustannusta suhteessa saatuun hyötyyn (kasvu, terveys, yms.). Tavoitteena on löytää vasikkatilallisia hyödyttävää tietoa rehustussuunnittelun avuksi ja vasikoiden hyvinvoinnin edistämiseksi.

Ennen ruokintakokeen aloittamista pidettiin 24.5.2007 kokous tutkimuksen suunnittelusta ja toteutuksesta. Kokouksessa oli läsnä tutkimuksen eri osapuolet: tilallinen Jaana Auer, Suomen Rehun nautakarjaruokinnan kehityspäällikkö Riitta Punkari, LSO Foodsin tuotantoneuvoja Päivi Näkki, opinnäytetyötä ohjaava opettaja Heli Wahlroos ja opinnäytetyön tekijä Elina Koskinen. Tutkimuksen myöhäisemmässä vaiheessa LSO Foodsin edustajaksi vaihtui Näkin tilalle Harri Jalli.

Ruokintakoe suoritettiin Jaana ja Tuomo Auerin tilalla, Multialla. Tila kasvattaa kolmivaihekasvatuksen periaatteen mukaan ternivasikat aina teurasikään asti. Vasikat kasvatetaan lämpimässä navetassa vinokuivikepohjaisissa karsinoissa. Juottamo on räätälöity 30-luvulla rakennettuun lypsykarjanavettaan ja remontoitu viimeisen kerran vuonna 2003 juottovasikoiden kasvatusta varten. Juottamossa on kaksi Westfalia Surge (calf ja calfboy) juottoautomaattia ja siellä on mahdollisuus jakaa vasikat neljään karsinaan (ks. kuvio 7). Vasikoita navettaan mahtui maksimissaan 4 x 20 eli yhteensä 80 vasikkaa. Lannanpoiston hoitavat lantaraapat, mutta kuivitus ja rehunjako tapahtuvat käsin.



KUVIO 7. Juottamon pohjapiirustus.

Ruokintakoe alkoi kesäkuussa 2007 ja päättyi lokakuussa 2007. Toteuttamisajankohdan määräsi rehutarjonta: Punkarin (2007) mukaan Suomen Rehu uudisti tällöin rehualikoimaansa lisäämällä kaikkiin vasikan rehuihin Progutin. Saimme siis kontrolliryhmälle viimeiset juomarehut, joissa ei ollut tehoaineena panimohiivaa.

Ennen vasikoiden tilalle tuloa, juottamo pestiin Virkon S –desinfiomisaineella, juottoautomaatti kalibroitiin, siihen vaihdettiin uudet tutit ja sen letkut pestiin. Vasikat tulivat tilalle kahdessa erässä siten, että 25.6.2007 tuli 47 vasikkaa, joista 40 jaettiin hii-vattomalle ruokinnalle kontrolli -ryhmään ja 7 hii-valliseen ruokintaan Progut-ryhmään. Loput 33 Progut-ryhmän vasikkaa tulivat seuraavana päivänä, 26.6.2007 (ks. kuvio 7). Kaikki vasikat olivat toiveiden mukaan sonnivasikoita (55 Ayrshireä, 21 Holstein-friisiläistä, 3 Limousinea ja 1 Simmental). Vasikat laitettiin tilalle tultua jär-jestyksessä vinokuivikepohjaisiin ryhmäkarsinoihin kokoa tms. arvioimatta. Liharo-tuisetkin sattuivat jakautumaan tasan ruokintaryhmien kesken. Ensimmäisenä toimen-piteenä jokaiselle vasikalle juotettiin Profylyt -elektrolyyttijauhetta kahteen litraan vettä sekoitettuna. Parin viikon kuluttua eläinlääkäri kävi vielä tekemässä terveystar-kastuksen kaikille vasikoille.

Vasikat olivat keskimäärin 21 päivän ikäisiä tullessaan tilalle. Kontrolli -ryhmän vasikat olivat kuitenkin noin 5 päivää vanhempia kuin Progut-ryhmän vasikat (kontrollivasikat olivat 14 – 37 päivän ikäisiä ja Progut-vasikat 10 – 30 päivän ikäisiä). Vieroitustapahtui vasikoiden ollessa keskimäärin yhdeksän viikon ikäisiä (ks. taulukot 3 ja 4). Kaikille kontrollivasikoille ja 27 Progut-vasikalle kertyi juottopäiviä tilalla yhteensä 44. Karsinan 2 lopuille 13 Progut-vasikalle juottopäiviä kertyi 43 (ks. kuvio 7). Yhteensä tilalla siis juotettiin vasikoita 45 ensimmäisenä koepäivänä. Koe loppui vasikoiden ollessa keskimäärin reilun neljän kuukauden ikäisiä (ks. taulukot 3 ja 4). Tällöin koepäiviä oli kertynyt yhteensä 107 päivää.

6.1 Rehut ja ruokintaryhmät

Vasikat jaettiin kahteen ruokintaryhmään: tehoaineelliseen (Progut n.d.) ja tavalliseen (kontrolli) (ks. taulukot 3 ja 4). Tehoaineellisen, eli Progut-ryhmän, vasikoiden juomarehuun ja väkirehuun oli lisätty 0,2 % panimohiivaa, mutta muuten Progut- ja kontrolli-ryhmän rehut olivat lähes samanlaiset valmistusaineiltaan (ks. liite 1 kokeen täysrehut ja liite 2 kokeen juomarehut) ja ravintoaineiltaan (ks. taulukko 2). Suomen Rehun kehityspäällikön Pirjo Hissan (2008) mukaan Progutillista rehua oli valmiina varastossa ja kokeen alkaessa reseptit ovat voineet jo vaihtua, kun Progutitonta koerehua on ruvettu valmistamaan ja siitä johtuvat valmistusaineiden erot. Pääasia kuitenkin, että ravintoaineet ovat yhtä suuret. Tuoteselosteen mukaan rehun pitoisuudet oli ilmoitettu +/- 15 % tarkkuudella.

TAULUKKO 2. Ruokintaryhmien täysrehun ja juomarehun ravintoaineet (Tuoteseloste Primo 1 lyhyt rae 2007; tuoteseloste Pro 2007B 2007; Primo acid tuoteseloste valmistuserästä 701930 -PC 50902070733 61272; Primo acid tuoteseloste valmistuserästä 707146 -PC 40606071500 61518).

	Täysrehu		Juomarehu	
	Progut	Kontrolli	Progut	Kontrolli
Nimike	Primo 1 mure	Primo 1 mure ilman Progutia	Primo acid	Primo acid
Ravintoaineet				
Kosteutta	12,50	12,50	3,50	3,50
Raakavalkuaista	18,00	18,00	21,00	21,00
Raakarasvaa	4,40	4,40	16,50	16,50
Raakakuitua	7,60	7,80	0,10	0,10
Hehkutusjäännöstä	7,50	6,90	9,80	9,80
Ry -arvo	1,06	1,06		
OIV g/kg ka	111,00	111,00		
PVT g/kg ka	29,00	29,00		
Kalsiumia g/kg	11,00	11,00		
Fosforia g/kg	5,50	5,50		
Magnesiumia g/kg	3,50	3,50		
Natriumia g/kg	3,00	3,00		
Laktoosi			46,00	46,16
Lysiini			1,70	1,70

Progut-ryhmän 40 vasikkaa ruokittiin tehostetulla juomarehulla (Primo acid) ja tehostetulla väkirehulla (Primo 1 mure) ja kontrolli -ryhmän 40 vasikkaa tavallisella juomarehulla (Primo acid) ja tavallisella väkirehulla (Primo 1 mure ilman Progutia).

Juomarehujen laktoosierot johtuvat Progutin lisäyksestä: kun tuotteeseen lisätään Progut, on otettava vastaava määrä jostain pois ja yleensä tasaus tehdään suurimmasta määrästä, eli tässä tapauksessa herajauheesta. Tällöin kontrolliryhmällä on 0,2 % enemmän herajauhetta, missä on 80 % hiilihydraatteja (pääosin laktoosia), jolloin kontrolliryhmällä laktoosia on 0,16 % enemmän kuin Progut-ryhmällä. Tällä ei kuitenkaan Hissan (2008) mukaan ole käytännön merkitystä. Lisäaineiden erot johtuvat Hissan (2008) mukaan taas pelkästään siitä, ettei niitä ole pakko ilmoittaa tuoteselosteessa, minkä takia ne saattavat näkyä toisen erän selosteessa ja toisessa erässä taas ei.

Täysrehujen raakakuidussa ja hehkutusjäännöksessä oli pitoisuuksia Progut ja kontrolli -ryhmien välillä. Hissan (2008) mukaan raakakuidulla (osa selluloosasta, hemiselluloosasta ja ligniinistä) ja hehkutusjäännöksellä (kivennäisiä), eli tuhalla, ei ole suoraa vaikutusta eläimen kasvuun tai tarpeisiin, minkä takia niiden pitoisuuksien

vaihteluilla rehuissa ei ole vaikutusta kasvutuloksiinkaan. Valkuaisen ja energian määrät ovat kuitenkin yhtä suuret tuotteissa, mikä on Hissan (2008) mukaan oleellisempaa kasvun kannalta.

TAULUKKO 3. Progut-ryhmän koeasetelma.

Maitojuoma	tehostettu juomarehu		
Väkirehu	tehostettu täysrehu vapaasti	tehostettu täysrehu rajoitetusti	
Karkearehu	heinä	ape + heinä	ape
	~ 3 vk tulopaino	9 vk 1. punnitus	18 vk 2. punnitus

TAULUKKO 4. Kontrolliryhmän koeasetelma.

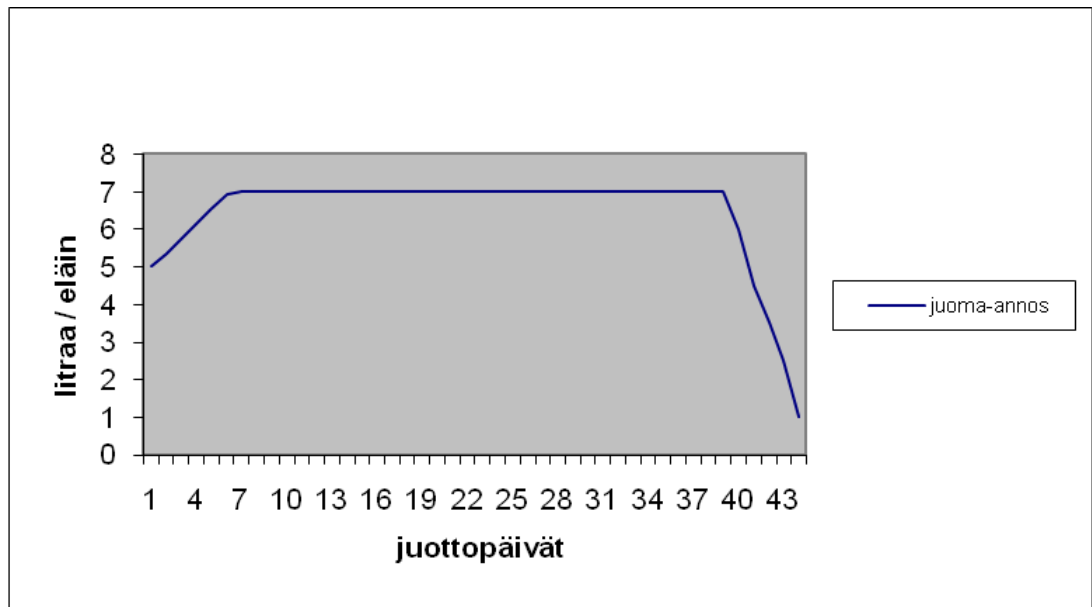
Maitojuoma	tavallinen juomarehu		
Väkirehu	tavallinen täysrehu vapaasti	tavallinen täysrehu rajoitetusti	
Karkearehu	heinä	ape + heinä	ape
	~ 3 vk tulopaino	9 vk 1. punnitus	18 vk 2. punnitus

Juomarehut

Molempien ruokintaryhmien juomarehuna käytetty Suomen Rehun Primo acid (ks. liite 2 kokeen juomarehut ja taulukko 2) on herapohjainen juomarehu, jota voi Suomen Rehun mukaan antaa vasikoille yhdeksän päivän iästä alkaen (vrt. 4.1.1 Maito / maidonkorvikkeet). Juottorehu on esihapotettu ja sopii tuoteselosteen mukaan kaikkiin juottotapoihin (Juomarehut vasikoille n.d.).

Tutkimuksen hiivavalmiste, Progut, on valmiiksi lisättyä juomarehun sekaan. Vasikoiden juottaminen tällä rehulla ei ole sen erikoisempaa, kuin millään muullakaan juomarehulla juottaminen. Vasikat juotettiin kahdella Westfalia Surge – juottoautomaatilla, jolloin molemmilla ruokintaryhmillä oli omat juottoautomaatit. Kaikille vasikoille käytettiin samaa juottokäyrää (ks. kuvio 8). Vasikat olivat juoton

alussa keskimäärin kolmen viikon ikäisiä ja juoton lopussa yhdeksän viikon ikäisiä. Koetilalla vasikkaa kohden kertyi yhteensä 44 juottopäivää.



KUVIO 8. Vasikoille tarjottu juoman määrä juottokautena.

Muut rehut

Vasikoille tarjottiin juottokaudella aluksi vapaasti täysrehua ja samalla kun heinän rinnalla alettiin tarjota apetta, täysrehun antoa rajoitettiin (ks. taulukot 3 ja 4). Molempien ruokintaryhmien täysrehuna oli Primo 1 mure (ks. taulukko 2 ja liite 1 kokeen täysrehut), mikä on tuoteselosteen mukaan tarkoitettu erityisesti nuorten nautojen nopean kasvun vaiheeseen 2 – 3 kuukauden iästä aina kuuden kuukauden ikään saakka. Lisäksi vasikoilla oli vapaasti saatavilla 18 asteista juomavettä juomakupeista.

Täysrehua ei koskaan sekoitettu muuhun rehuun, vaan aluksi sitä oli vapaasti omissa kasassaan ruokintapöydällä ja kun sitä alettiin rajoittaa appeen rinnalla, vasikoille annettiin ensin täysrehu pöydälle ja kun se oli syöty, jaettiin ape (ks. taulukko 5). Karkearehua pyrittiin kyllä pitämään jatkuvasti pöydällä.

TAULUKKO 5. Appeen sekoitussuhde.

	% appeen tuorepainosta
Ohra	23 %
Rypsirouhe	5,80 %
Säilörehu	46,60 %
Kokoviljasäilörehu	23,30 %
Pihatto Melli -kivennäinen	0,90 %
Yhteensä	100 %

6.2 Tietojen keruu

Hoitotyö ja juotto toteutettiin samalla kaavalla, jolla tilalliset olivat tottuneet vasikoi-
taan hoitamaan. Tutkimusta varten tehtiin kuitenkin havainnointikaavio (ks. liite 3 ha-
vainnointikaavio), johon kirjattiin havaintoja mm. vasikoiden kasvuun vaikuttavista
tekijöistä: terveydestä, hoitotoimenpiteistä, päivittäisestä rehunkulutuksesta ja laitehäi-
riöistä. Päivittäisiä havaintoja kerättiin joka päivältä vieroitukseen, eli ensimmäiseen
punnituksen asti (ks. taulukot 3 ja 4). Luettavia ja täytettäviä lappuja pyrittiin teke-
mään kuitenkin mahdollisimman vähän ja yksinkertaiseen muotoon, jotta vasikoiden
hoitajan työ ei kävisi liian raskaaksi lappujen täyttämisen takia ja työn laatu laskisi
tämän takia.

Juottoautomaattiin tallentui tiedot laitehäiriöistä ja juomarehun kulutuksesta, mistä
tiedot saatiin kerättyä havainnointikaavioon. Juottoautomaatin tarkkailu oli tärkeä osa
tutkimusta – virheellisesti toimiva, esimerkiksi kalibroimaton automaatti, voi juottaa
toiselle ryhmälle enemmän kuin toiselle, näkymättä kuitenkaan päivittäisissä juoman-
kulutustiedoissa. Vasikoiden terveys tarkastettiin juottokaudella joka päivä silmämää-
räisesti muun työn ohella, mutta myös juottoautomaatilta kerättyjen tietojen pohjalta -
jos vasikka on jättänyt paljon juomatta, on syytä epäillä sairautta. Ensimmäisiltä seit-
semältä päivältä ei Auerin (2008) mukaan kannattanut kuitenkaan vielä kirjata juoman
kulutusta, vasta kahdeksannesta päivästä lähtien, sillä ensimmäisinä päivinä vasikat
vasta opettelivat käyttämään juottoautomaattia. Juomatta jättäminen ei siis johdu täl-
löin rehusta, tai vasikoiden terveydestä, vaan oppimattomuudesta ja siitä, kuinka ahke-
rasti vasikoiden hoitaja on jaksanut opettaa vasikoita tutille (Auer 2008).

Kuivarehun kulutus laskettiin annetun rehun mukaan ja ylimääräiseksi jäänyt rehu laikaistiin lantalaan. Syötyä kuivarehun määrää vasikkaa tai ryhmää kohden ei näin saatu selville.

Punnitukset

Jokapäiväisen havainnoinnin lisäksi vasikoiden painonkehitystä seurattiin punnitukseen (ks. taulukot 3 ja 4). Kokeen ajalta kerättiin vasikoiden painotiedot yhteensä kolme kertaa. Ensimmäistä painoa ei tarvinnut punnita, sillä se saatiin LSO:lta valmiina tulopainona. Seuraavat punnitukset tehtiin kaikille n. 80 vasikalle yhtä aikaa (kokeen aikana kuoli 4 vasikkaa): ensimmäinen punnitus tapahtui vieroituksen yhteydessä vasikoiden ollessa noin yhdeksän viikon ikäisiä (47. koepäivänä) ja toinen punnitus tehtiin vasikoiden ollessa n. 18 viikon ikäisiä, samalla kun vasikat siirrettiin juottamosta loppukasvattamoon (107. koepäivänä).

Punnitus tapahtui eläinvaa'alla, mikä asetettiin lantakäytävälle (ks. kuvio 9). Tämän jälkeen vaaka nollattiin tilallisen, Jaana Auerin, painosta, minkä jälkeen hän talutti jokaisen vasikan yksitellen vaa'alle (ks. kuvio 10). Punnitut merkittiin otsaan punaisella viivalla tunnistamisen helpottamiseksi ja punnitustulokset kirjattiin punnitustaulukoon (ks. liite 4 punnitustaulukko).



KUVIO 9. Vasikat ihmettelevät eläinvaakaa.



KUVIO 10. Jaana vaa'alla vasikan kanssa.

Kannattavuus

Lihanautojen kasvatuksen kannattavuuteen vaikuttaa läheisesti lihan määrä, laatu ja eläimen kasvunopeus sekä tuotantokustannukset. Tutkimuksessa ei selvitty vasikoiden lihakuutta tai lihan laatua, mutta punnitukseen saatu kasvunopeus ja tuotantokustannukset reiluksi nelikuiseksi käyvät ilmi tutkimuksesta. Vasikat saadaan arvotettua vertaamalla bruttokasvutuloksia vastaavankokoisista vasikoista maksettavaan hintaan (18 vk punnitus vs. nelikuisen teinivasikan arvo). Vasikan arvoa vertaamalla tuotantokustannuksiin saadaan taas selville tuoton kannattavuus. Molemmista ruokintaryhmistä tehtiinkin vasikan katetuottolaskelma (ks. liite 5. Katetuottolaskelma: €/Progutvasikka ja liite 6. Katetuottolaskelma: €/kontrollivasikka).

6.3 Analysointimenetelmät

Kokeen aikana havaintoja kerättiin vasikoiden terveydestä, juomarehun kulutuksesta, kiinteän rehun kulutuksesta ja kasvatuloksista. Kerätyt havainnot koottiin Excel 2007 -taulukkolaskentaohjelmaan, minkä avulla aineisto analysoitiin. Lisäksi koeryhmille tehtiin katetuottolaskelma.

Tulosten yleistettävyyttä testattiin t-testillä. T-testin avulla saadaan tietää, onko ryhmien keskiarvoissa eroa tilastollisesti merkitsevällä tasolla. Jos ero ei ole tilastollisesti merkitsevä, sen katsotaan johtuvan vain satunnaisvaihtelusta, eikä tulosta voi tällöin yleistää tapahtuvaksi uudestaan seuraavassa samanlaisessa kokeessa. (Metsämuuronen 2001, 59; Wahlroos 2008, Valli 2001, 81).

Jotta t-testistä voidaan saada luotettavia tuloksia, sille on määritelty muutamia ehtoja. Ruokintakokeen otoskoko (40 vasikkaa ruokintaryhmässään) on riittävä tilastollisen merkitsevyyden toteamiseen t-testillä. Metsämuuronen (2001, 59) mukaan t-testi antaa nimittäin luotettavia tuloksia otoskoon ollessa noin 30 tai suurempi, mikäli t-testin peruskriteerit ovat voimassa (muuttujien tulee olla vähintään välimatka-asteikollisia, tai jos populaation jakauma on normaalin riittää järjestysasteikolliset muuttujat). Jotta Excelin t-testifunktioon osattiin asettaa oikeat parametrit, tuli tietää, olivatko varianssit yhtä suuret (Wahlroos 2008). Varianssit testattiin Excelin f-testillä.

Tutkimussuunnitelmaa tehdessä määritellään tutkimusongelman (kysymyksen) perusteella nollahypoteesi ja vastahypoteesi. T-testi testaa nollahypoteesin paikkaansa pitävyyttä ja tutkijan määrittelemän riskitason perusteella tehdään päätös nollahypoteesin hylkäämisestä / voimaan jättämisestä. Jos keskiarvojen ero todetaan tilastollisesti merkitseväksi, nollahypoteesi hylätään ja vastahypoteesi astuu voimaan. Yleensä tilastollisen merkitsevyyden toteamiseen käytetään 5 % riskitasoa, jolloin oletetaan, että korkeintaan viisi sadasta samanlaisesta kokeesta toisi eri vastauksen kuin tämä koe. Eri tutkimuksissa on käytetty erilaisia riskitasoja - esimerkiksi lääketieteellisissä tutkimuksissa ei voi ottaa yhtä suuria riskejä kuin rehututkimuksissa. (Metsämuuronen 2001, 59; Wahlroos 2008, Valli 2001, 81).

Tässä tutkimuksessa esimerkiksi painojen kohdalla tutkimusongelman kysymykseksi muodostui: ovatko Progut- ja kontrolliryhmien painojen keskiarvot erilaisia. Tästä

muodostuu kaksisuuntainen testi ja nollahypoteesi on tällöin: ”Progut- ja kontrolliryhmän painojen keskiarvot ovat yhtä suuria”. Vastahypoteesina on tällöin: ” Progut- ja kontrolliryhmän painojen keskiarvot ovat erisuuria”. Tämän tutkimuksen t-testit on tehty kaksisuuntaisina ja testattujen keskiarvojen erotus on todettu tilastollisesti merkitseväksi, jos riskitasoksi on saatu alle 5 prosenttia.

Varianssien yhtäsuuruus testattiin Excelin f-testillä (funktio: FTEST) siten että funktion parametreinä olivat:

matriisi 1 = ensimmäinen joukko lukuja (esim. Progut-ryhmän tulopainot)

matriisi 2 = toinen joukko lukuja (esim. kontrolliryhmän tulopainot).

Keskiarvojen erojen tilastollinen merkitsevyys testattiin Excelin t-testillä (funktio: TTEST) siten että funktion parametreinä olivat:

matriisi 1 = ensimmäinen joukko lukuja (esim. Progut-ryhmän tulopainot)

matriisi 2 = toinen joukko lukuja (esim. kontrolliryhmän tulopainot)

suunta = yksisuuntaisessa testissä 1 ja kaksisuuntaisessa testissä 2

laji = 2, jos molempien arvojoukkojen varianssit olivat samat ja 3, jos varianssit erisuuret.

Excelillä tehtävä t-testi palauttaa t-testiin liittyvän riskitason, eli todennäköisyyden sille, että tehdään virhepäätelmä hylättäessä nollahypoteesi. Jos Excelistä saadaan kahden lukujoukon t-testin tulokseksi esim. 0,03 (= 3 %), tarkoittaa tämä sitä, että kahden testatun lukujoukon keskiarvojen erot voidaan 3 % riskitasolla todeta tilastollisesti merkitseviksi ja vastahypoteesi astuu voimaan. Tällöin keskiarvojen erot olisivat myös 5 % riskitasolla tilastollisesti merkitsevä. Jos riskitasoksi on määritetty 5 % ja Excelin t-testi antaa tulokseksi 0,08 (8 %), todetaan tällöin, että tulos ei ole tilastollisesti merkitsevä ja nollahypoteesi jää voimaan. (Wahlroos 2008).

Excelillä tehtävä f-testi toimii aivan kuin t-testikin ja testin tuloksen tulkintaan voidaan käyttää samaa ohjeistusta. Nollahypoteesina on: ”ryhmien varianssit ovat yhtä suuria” ja vastahypoteesina: ”ryhmien varianssit ovat erilaisia” ja riskitasona tässä tutkimuksessa on käytetty 5 prosenttia. (Wahlroos 2008).

6.4 Kokeen arviointia

Tutkimuksesta tehtiin mahdollisimman yksinkertaistettu, jossa lopputulokseen vaikuttavia tekijöitä olisi mahdollisimman vähän. Mitä vähemmän kokeessa on muuttujia, sitä varmempia johtopäätöksiä voidaan vetää tutkittavasta asiasta. Mitä vähemmän tutkimukseen osallistuvia vasikoita (yhteensä 80 vasikkaa) taas jaetaan erilaisiin ruokintaryhmiin, sitä suurempi saadaan tutkittavan asian otoskoosta (40 vasikkaa per ruokintaryhmä). Suurempi otoskoko taas minimoi satunnaisvirheiden määrää, jolloin on mahdollisuus saada selkeämpiä ja vertailukelpoisempia tuloksia. Toisaalta suuri määrä vasikoita (80 kpl) samassa tilassa myös lisää tautipainetta esim. keuhkotautien osalta. Kokeeseen otettiin vain sonnivasikoita sukupuolierojen poistamiseksi.

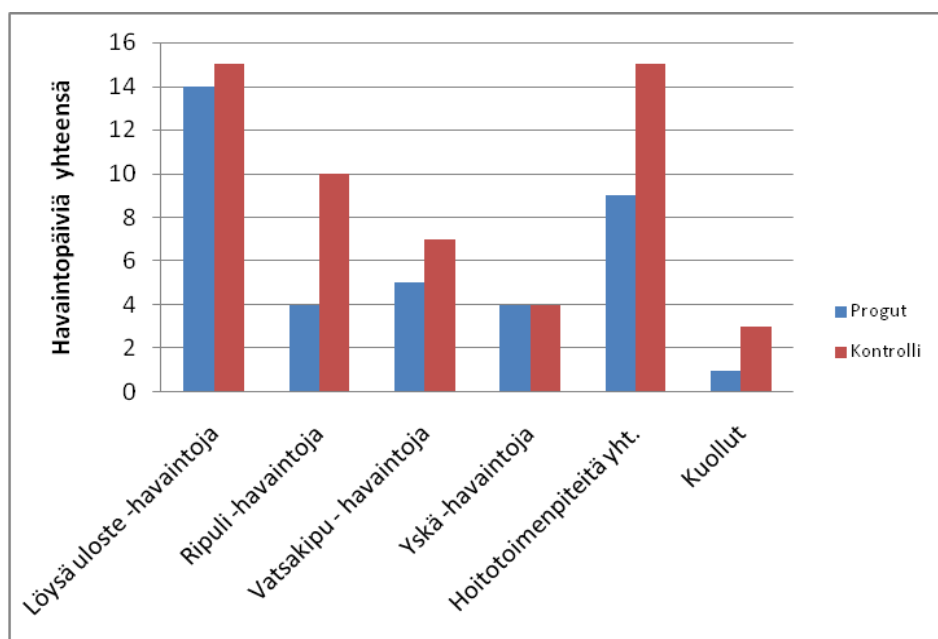
Vasikoiden alkukasvatuksesta ei ole tietoja saatavilla, sillä vasikat tulivat välityksestä keskimäärin kolmen viikon ikäisinä. Tällöin ei pystytä vaikuttamaan mm. vasikoiden ternimaidon kunnolliseen antoon ja sen seurauksena passiivisen immunitetin kehittymiseen (ks. kuvio 5). Toisaalta on myös hyvä, että vasikat olivat keskimäärin vanhempia, sillä kolmeviikkoiset ovat vahvempia kestämään muutoksesta aiheutuvia stressitekijöitä kuin nuorimmat (10 päivän ikäiset) välitysvasikat.

Tutkimus toteutettiin kesällä, eli tilallisten kannalta kiireiseen aikaan vuodesta, mikä lisää omalta osaltaan riskiä, että jotain jää havaitsematta. Oletettavasti tilalliset hoitivat hoito- ja tarkkailutyön kuitenkin huolella. Vasikoita ei käyty tarkastamassa yksilöllisesti, vaan niitä tarkkailtiin päivittäin muun työn ohella, ja jos jotain havaittiin, se kirjattiin ylös havainnointikaavioon. Tässä on myös oma riskinsä, ettei kaikkia lieviä, vähän oireilevia vasikoita havaittu, mutta toisaalta sama riski on molemmissa ruokintaryhmissä, jolloin ryhmien tarkkailu tehtiin samanarvoisesti. Kaikkien vasikoiden kanssa kuitenkin vietettiin joka päivä yhtä paljon aikaa, sillä vasikat olivat samassa tilassa. Terveyshavainnot ovat kuitenkin enemmän suuntaa antavia tietoja kuin tarkkoja arvoja toisin kuin esim. punnitustulokset.

7 TULOKSET

7.1 Terveyshavainnot

Juottokauden ajalta, ensimmäisiltä 45 koepäivältä, havaitut vasikoiden terveysongelmat jaettiin seuraaviin kategorioihin: löysä uloste, ripuli, vatsakipu ja yskää, sekä näiden lisäksi ylös kirjattiin hoitotoimenpiteitä vaatineet sairaudet ja kuolleet vasikat (ks. kuvio 11 ja taulukko 6). Kuvioon 11 on koottu kaikki juottokauden aikana tehdyt havainnot edellä mainituista terveysongelmista. Käsitteellä ”löysä uloste” tarkoitetaan hyvin löysää, vetistä ulostetta, mikä ei ole kuitenkaan vielä yhtä pahanlaatuista kuin ripuli. Hoitotoimenpiteet käsittävät sekä lääkkeellisen hoidon, että normaalit ripulista ja puhaltumisesta johtuvat hoitotoimenpiteet elektrolyyttijauheella ja öljyllä. Terveyshavaintoihin ei ole kuitenkaan otettu huomioon tulopäivänä vasikoille annettua elektrolyyttijuomaa, sillä tämä hoito tehtiin kaikille yhtä aikaa, mutta ei sairauden takia, vaan ennaltaehkäisevästi. Kokeen aikana kontrolliryhmässä ilmeni Progut-ryhmään verrattuna enemmän terveysongelmia lähes joka kategoriassa – yhteensä kontrolliryhmästä tehtiin 25 % (27 vs. 36 havaintoa) enemmän havaintoja terveysongelmista kuin Progut-ryhmästä.

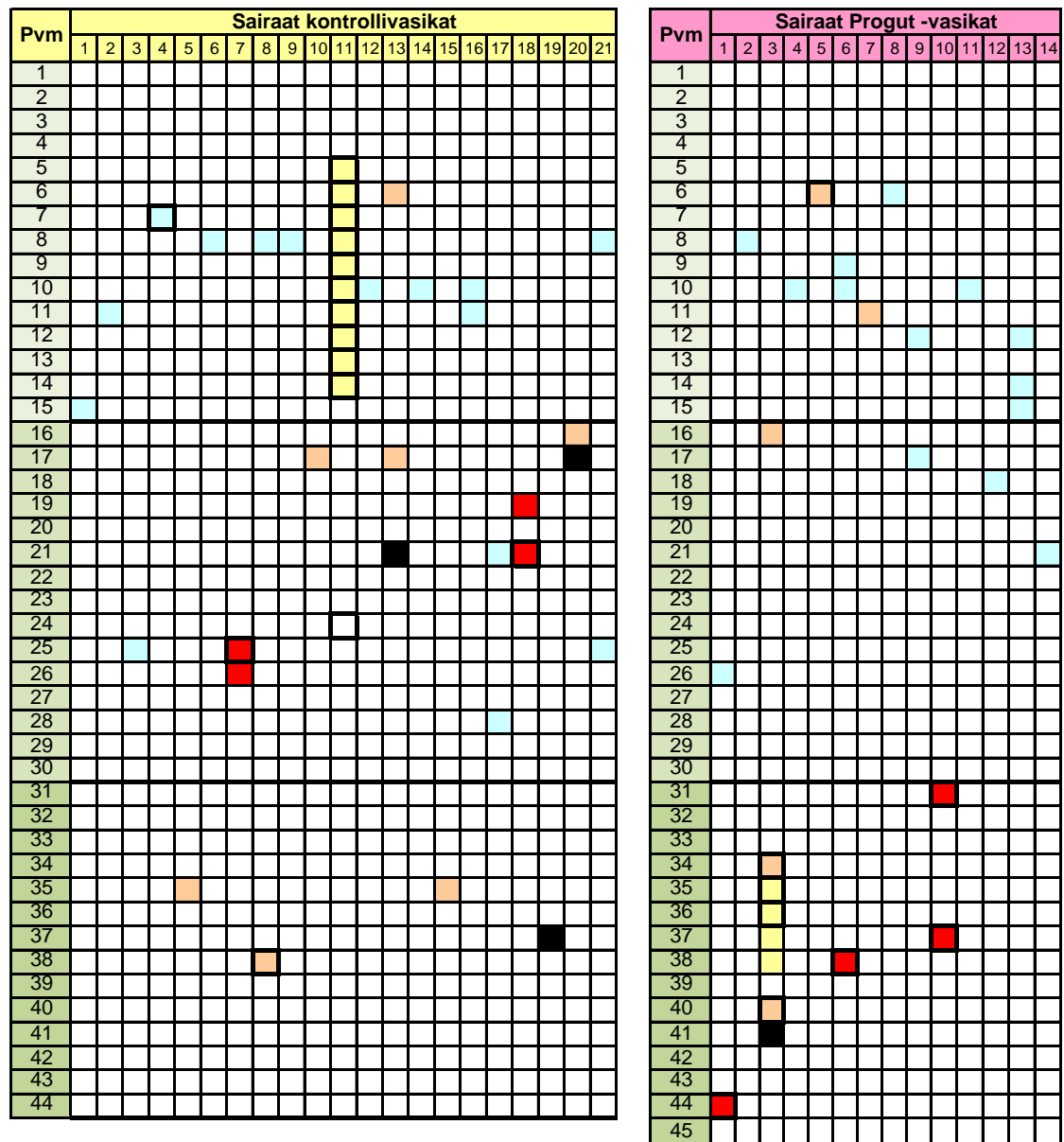


KUVIO 11. Terveyshavainnot juottoajalta eli koepäiviltä 1 – 45.

Taulukkoon 6 on kerätty jokaisen kerrankin sairastaneen vasikan ”sairauskertomus” juottokauden ajalta eli kokeen päiviltä 1 – 45. Eri sairauksilla on oma värikoodinsa: sininen tarkoittaa löysää ulostetta, keltainen ripulia, vaaleanpunainen vatsakipuja, punainen yskää, musta kuolemaa ja tummennetut reunukset hoitotoimenpiteitä sinä päivänä kyseiselle vasikalle. Paksut tummat viivat 15. ja 30. päivän jälkeen jakavat molempien ruokintaryhmien juottoajan kolmeen yhtä suureen jaksoon. Vertaamalla taulukkoa 6 ja kuviota 13, pystyy seuraamaan terveyden ja kiinteiden rehujen syönnin kehittymistä ja yhteisvaikutuksia.

Kontrolliryhmän kaavio on seitsemällä sarakkeella leveämpi kuin Progut-ryhmän kaavio, sillä kokeen aikana sairastuneita kontrollivasikoita oli seitsemän enemmän (21 vs. 14). Kontrolliryhmässä juottopäiviä tuli yhteensä vain 44, sillä kaikki kontrolliryhmän vasikat saapuivat heti ensimmäisenä päivänä ja vieroitus tapahtui näin koko ryhmällä Progut-ryhmää päivää aikaisemmin. Progut-ryhmän vieroitus tapahtui taas kahdessa erässä, sillä vasikatkin olivat tulleet kahdessa erässä, jolloin myöhemmin tulleilta 20 Progut-vasikalta loppui juotto vasta 45. koepäivänä.

TAULUKKO 6. Kontrolli- ja Progut-vasikat, joilla on ollut terveysongelmia juotto-
kauden aikana.



Taulukossa 7 on vertailtu kontrolliryhmän ja Progut-ryhmän sairastuneiden vasikoiden lukumääriä. Eri oireisiin (löysä uloste, ripuli, vatsakipu, yskä) eroteltujen sairastuneiden vasikoiden yhteenlaskettu määrä on suurempi kuin kaikkien sairastuneiden vasikoiden lukumäärä (14 kpl), sillä yksi vasikka on voinut sairastua esim. löysään ulos-

teeseen ja vatsakipuihin molempiin. ”Sairastumisprosentti ryhmässä” kertoo taas siitä, kuinka suuri osa ruokintaryhmän vasikoista edustaa kyseistä kategoriaan.

TAULUKKO 7. Sairastuneiden vasikoiden lukumäärä koepäiviltä 1 – 45.

	Progut	Sairastumis- % ryhmässä	Kontrolli	Sairastumis- % ryhmässä
Sairastuneita vasikoita, kpl:				
-Löysä uloste	10	25 %	12	30 %
-Ripuli	1	3 %	1	3 %
-Vatsakipu	3	8 %	6	15 %
-Yskä	2	5 %	4	10 %
Sairastuneita vasikoita yht.	14	35 %	21	53 %
Sairasteli yhtenä päivänä	8	20 %	14	35 %
Sairasteli useampana päivänä	6	15 %	7	18 %
Hoidettuja vasikoita	5	13 %	5	13 %
Lääkkeillä hoidettuja vasikoita	4	10 %	4	10 %
Lääkkeillä tehtyjä hoitoja yht.	5		6	

Kontrolliryhmässä sairastuneita vasikoita oli kolmasosan enemmän kuin Progut-ryhmässä. Kontrolliryhmän vasikat ovat nähtävästi sairastuneet helpommin ”yhden päivän kestäviin” tauteihin, mikä nostaa sairastuneiden kontrollivasikoiden lukumäärää. Kontrolliryhmässä olikin Progut-ryhmään verrattuna lähes puolet enemmän yhtenä päivänä sairastelleita vasikoita kuin Progut-ryhmässä. Kontrollivasikat ovat nähtävästi sairastuneet erityisesti herkemmin ruuansulatuskanavan sairauksiin, mutta suurin osa näistä on kuitenkin mennyt nopeasti myös ohi.

Yskä

Yskän oireet ovat ainoat, joista havaintoja on yhtä paljon kummastakin ruokintaryhmästä. Progut-ryhmässä yskää sairasti yhteensä kolme vasikkaa neljänä eri päivänä. Oireet näyttivät menneen melko helposti ohi heti ensimmäisellä hoitokerralla. Kontrolliryhmässä yskää sairasti vain kaksi vasikkaa, mutta molemmilla oireet kestivät kaksi päivää. Tosin hoitotoimenpiteitä on annettu vähemmän yskäisille kontrollivasikoille kuin yskäisille Progut-vasikoille (ks. taulukko 6), mikä on voinut viivästyttää paranemista. Progut-vasikoilla ei kuitenkaan ole ollut etua hiivalisäyksestä yskän torjumisessa.

Löysä uloste ja ripuli

Molemmissa ryhmissä vasikoilla on ollut eniten lieviä suolisto-ongelmia, jotka on luokiteltu löysäksi ulosteeksi (ks. kuvio 11). Ripulin asteella arvioituja suoliston toimintahäiriöitä on kontrolliryhmässä havaittu 60 % enemmän kuin Progut-ryhmässä, mutta molemmissa ruokintaryhmissä ripulia sairasti vain yksi vasikka (ks. taulukot 6 ja 7). Näin pitkään yhtäjaksoisesti sairastelleita vasikoita ei koko ruokintakokeen aikana muita ollutkaan. Nämä kaksi vasikkaa ovat kuitenkin lisänneet osaltaan melkoisesti sairauspäiviä oman ruokintaryhmänsä tilastoihin.

Molempien ruokintaryhmien pitkään sairastelleet vasikat

Kontrolliryhmän vasikka numero 11 sairastui ripuliin heti viidentenä koepäivänä (ks. taulukko 6). Riippuen vasikoiden hoitajan tarkkaavaisuudesta heti ensimmäisinä päivinä, vasikka on esimerkiksi voinut olla huonovointinen / sairas jo tilalle tullessaan ja sairastua heikomman vastustuskyvyn / stressin takia, tai se on myös voinut jäädä ilman maitoa ensimmäisinä päivinä oppimattomuuden takia ja sairastua siitä johtuen. Tutkimus ei kuitenkaan paljasta, mistä johtuu tämän vasikan voimakas sairastuminen, sillä ensimmäisiltä seitsemältä päivältä ei ole juomattomuus –merkintöjä juottoautomaatilta. Tämä yksittäinen vasikka kuitenkin lisää Kontrolliryhmän sairaushavaintoja ja hoitotoimenpidepäiviä jopa 11 päivällä.

Progut-ryhmässä taas vasikka numero 3 sairasteli pitempajaksoisesti hieman myöhäisemmässä vaiheessa. Taulukon 6 mukaisesti, vasikalla havaittiin mahakipu ja 34. koepäivänä, mistä seurasi viisi sairastelupäivää ennen mahatukosta ja kuolemaa 41. koepäivänä (vrt. taulukkoa 6 ja kuviota 13). Tämä yksittäinen vasikka lisäsi Progut-ryhmän sairastelupäiviä seitsemällä ja hoitotoimenpidepäiviä neljällä. Tälläkään vasikalla juomattomuusmäärissä ei ollut mitään poikkeavaa ennen sairastumista, niin että siitä olisi voinut päätellä ennalta tulevaa sairastelua.

Progut-vasikan numero 3 yhtäjaksoinen sairastelu on siis voinut orastella jo mahatukosta. Kontrollivasikan numero 11 sitkeään ripuliin ei ole yhtä selkeää syytä. Olisiko hiiavalmiste suojannut Progut-vasikoita saamasta yhtä pahaa ripuli –oiretta? Tähänkään tutkimus ei anna varmaa vastausta, sillä kontrollivasikan ripulointi alkoi niin aikaisessa vaiheessa, jolloin on suuri riski, että vasikka on ollut kipeä jo tilalle tullessaan.

Hoitotoimenpiteet

Kun hoitotoimenpiteiden yhteismäärästä vähentää näiden kahden vasikan vaatimat yhtäjaksoiset hoitotoimenpidepäivät (Progut-vasikalla 4 päivää ja kontrollivasikalla 10 päivää), molempiin ruokintaryhmiin jää vielä viisi eri hoitokertaa (ks. taulukko 6).

Kontrolliryhmän vasikat ovat nähtävästi vaatineet enemmän hoitotoimenpiteitä vähemmän vakaviin vaivoihin (yskä, mahakipu, löysä uloste ja juomattomuus) kuin Progut-vasikat, joista hoidettiin vain yksi vatsakipuinen vasikka yskätapausten lisäksi.

Kummassakin eri ruokintaryhmässä hoitotoimenpiteitä jouduttiin antamaan viidelle eri vasikalle (ks. taulukko 7). Lääkehoitoja näistä vaativat neljä eri kontrolliryhmän vasikkaa (1 x löysään ulosteeseen, 3 x ripuliin ja 2 x yskään kahdelle eri vasikalle). Progut-ryhmästä lääkehoitoja vaativat neljä eri vasikkaa (1 x mahakipuihin ja 4 x yskään kolmella eri vasikalla). Ripuliin annettiin dihydrostreptomyciniä 3 tablettia/pv kolmen päivän ajan, yskään Bivotopia 6 ml/hoitokerta ja kipulääkkeenä käytettiin Rimadyliä 2 ml/hoitokerta mm. kuumeeseen.

Vatsakivut

Vatsakivut ovat helposti huomattavia, vasikalle tuskallisia ja vakavia vaivoja. Vatsakipuja kontrollivasikoilla oli suhteellisesti paljon enemmän kuin Progut-vasikoilla, kun ottaa huomioon, että puolet Progut-ryhmän vatsakipupäivistä olivat paljon sairastelleella vasikalla numero 3, joka kuoli mahatukokseen ja puhaltumiseen. Tosin myös kontrolliryhmässä 40 % havaituista vatsakipupäivistä oli vasikoilla, jotka kuolivat kokeen aikana (ks. taulukko 6). Jos ei oteta huomioon kuolleiden vasikoiden vatsakipuja, kontrolliryhmän vasikoilla oli puolet enemmän vatsakipuja kuin Progut-vasikoilla (4 vs. 2).

Kuolleet vasikat

Kokeen aikana kuoli yhteensä neljä vasikkaa: kolme kontrolliryhmästä ja yksi Progut-ryhmästä (ks. taulukko 8). Koko kasvatusryhmän kuolleisuusprosentiksi tulee 5 prosenttia, mikä on melko korkea kuolleisuusprosentiksi (vrt. luku 3.3 Terveys). Kahden kontrolliryhmän vasikan kuolinsyyksi todettiin puhaltuminen eli pötsin kaasuuntuminen ja kolmannelle eläinlääkäri totesi avauksen jälkeen suolikierteen. Kuolleen Progut-vasikan (numero 3) kuolinsyyksi todettiin mahatukos ja puhaltuminen. Kontrolliryhmän vasikoiden kuolemat olivat äkkinäisempiä, eikä niille keritty antamaan hoitotoimenpiteitä, toisin kuin Progut-vasikalle numero 3 (ks. taulukko 6).

TAULUKKO 8. Kuolleet vasikat.

	Kpl	Kuolleisuus %	Kuolinsyy
Kaikki vasikat	4	5	
Progut –ryhmä	1	2,5	mahatukos ja puhaltuminen
Kontrolli –ryhmä	3	7,5	2*puhaltuminen, suolikierre

Vasikoiden kuolemiin johtaneista syistä ei tässä tutkimuksessa voi tehdä varmoja johtopäätöksiä. Vasikoiden sairauksiahan kutsutaan monisyytaudeiksi ja ilman tarkentavia tutkimuksia (esim. avausta) ei kuolemaan johtaneiden sairauksien syistä voida olla varmoja. Syitä on voinut olla niin synnynnäisiä kuin ympäristöperäisiäkin. Ja näitäkin on voinut olla useampia vaikuttamassa yhtä aikaa. Jokaisen kuolleen vasikan avaaminen olisi tuonut paljon lisäinformaatiota.

Progut-vasikan nro. 3 ja yhden puhaltuneen kontrollivasikan (numero 19) kuolemat ovat voineet olla ruokintaperäisiä. Ne kuolivat juottokauden loppupuolella hieman appeeseen siirtymisen jälkeen, vaikka appeessa ei ruokintahetkellä havaittu mitään erikoista tai sairastuttavaa (vrt. taulukkoa 6 ja kuviota 13). Samaan aikaan Progut-ryhmässä on myös riehunut keuhkotulehdus, mikä on voinut olla yhtenä syynä heikentämässä Progut-vasikan vointia, vaikka vasikka ei ole näyttänytkaan yskän oireita.

Vasikan kuolema on kasvattajalle aina menetys, mutta myöhemmin kuolleet vasikat tulevat kasvattajalle aina kalliimmaksi kuin aikaisessa vaiheessa kuolleet vasikat. Tuotantopanoksia on nimittäin keritty laittamaan huomattavasti enemmän vanhempiin vasikoihin. Progut-ryhmän vasikka kuoli hyvin juoton loppupuolella, jolloin takana on lähes maksimimäärä kalliin juomarehun kulutusta. Silti kontrolliryhmän kannattavuus on tältä osin vielä Progut-ryhmää heikompi, kun kuolleita vasikoita on kokonaiset kolme.

Sairauksien sijoittuminen juottokaudelle

Progut- ja kontrolliryhmien vasikat eivät sairastaneet samanlaisella aikataululla juottoaikana. Taulukosta 6 näkee helposti, että juottokauden ensimmäisellä kolmanneksella molemmissa ruokintaryhmissä sairaustilanne oli lähes samanlainen kontrollivasikka 11 lukuun ottamatta. Jälkimmäisten kolmanneksien aikana sairaustilanne olikin jo hyvin paljon erilainen ryhmien välillä.

Ensimmäinen viikko, jolloin vasikat opettelivat juottoautomaatille, ei näyttänyt terveystilanteen puolesta olevan hankala. Sairaus –oireilut alkoivat oikeastaan vasta toiselta viikolta eteenpäin. Molempien ruokintaryhmien juottokauden ensimmäisellä kolmanneksella (juottopäivinä 1 – 15) havaittiin suurin osa löysä uloste -oireista, mitkä eivät vaatineet hoitotoimenpiteitä kontrollivasikkaa nro. 11 lukuun ottamatta. Suulisto-oireita oli tuolloin molemmissa ryhmissä lähes sama määrä: Progut-ryhmässä yhteensä 12 kappaletta 9 vasikalla ja kontrolliryhmässä 22 kappaletta 11 vasikalla. Juoton ensimmäisellä kolmanneksella vasikoiden pääasiallinen ravinnonlähde on ollut juomarehu, missä on voinut tapahtua äkillinen vaihdos (rehussa, juottotavassa, jne.) juottamoon tulon myötä. Tällöin on hyvinkin todennäköistä, että vasikan herkkä suulisto menee sekaisin ja aiheuttaa suolistohäiriöitä. Panimohiiva ei siis tässä tapauksessa antanut etua Progut-ryhmän vasikoille sen paremmin kuin vastaava juomarehu kontrollivasikoille. Toisaalta kontrollivasikoiden viiden päivän etumatka iässä ei myöskään tuonut vasikoille parempaa terveystilannetta Progut-vasikoihin verrattuna.

Samaan aikaan juoton ensimmäisellä kolmanneksella Progut-ryhmässä oli selvästi enemmän juoman hylkimistä kuin kontrolliryhmässä. Kun juoman kulutusta alettiin seurata toisen viikon alusta, oli Progut-ryhmän juomankulutus paljon heikompaa kuin kontrolliryhmän kulutus (ks. kuvio 12). Toisena juottoviikkona noin 63 % Progut-vasikoista jätti osan juomastaan juomatta, kun vastaavasti kontrolliryhmässä juomaansa hylki toisen juottoviikon aikana ainoastaan 25 % vasikoista. Juontimäärien erot eivät kuitenkaan ole vaikuttaneet Progut- ja kontrolliryhmien väliseen terveydentilaan taulukon 6 mukaisesti

Progut-ryhmässä toisella kolmanneksella (juottopäivinä 16 – 30) sairauksia esiintyi hyvin vähän. Ruuansulatuskanavan ongelmat loppuivat lähes kokonaan Progut-ryhmässä toisen kolmanneksen puoliväliin samoihin aikoihin, kun heinän päivittäinen kulutus alkoi lisääntyä (ks. kuvio 13). Juoton viimeisellä kolmanneksella hyvin pian appeeseen siirtymisen jälkeen (vrt. kuvio 13) tuli molempiin ruokintaryhmiin pienen tauon jälkeen taas vatsakipuja. Antomäärien perusteella vasikat ovat alkaneet syödä apetta mielellään, mutta onko tässä appeessa kuitenkin ollut jotain, mikä on sairastuttanut neljä kontrollivasikkaa ja yhden Progut-vasikan vatsavaivoihin. Vai eivätkö sairastuneet vasikat ole vain kestäneet ruokinnan muutosta? Säilörehu on voinut olla jotenkin pilallista, mitä pötsiltään sillä hetkellä heikoimmat vasikat eivät ole sietäneet. Tai vasikoiden pötsit ovat voineet olla heikosti kehittyneitä. Syitä voi arvailla, mutta

tutkimus ei sitä paljasta. Tutkimus kertoo kuitenkin, että apelisäyksen jälkeen kaikista ruuansulatuskanavan häiriöistä kärsineistä vasikoista 75 % (4 vs. 1) on ollut kontrolliryhmästä. Progutin pitikin edistää suolisto- ja pötsimikrobiston kehittymistä, mikä taas on erittäin merkittävässä osassa märehitjäksi kehittymistä ja karkearehun sulatusta (Suomen Rehun vasikka- ja lihanautojen rehut syksy 2004).

Kontrolliryhmässä suurin osa esiintyneistä vakavimmista sairauksista (mm. kaikki yskäoireet ja kaksi kuollutta), ilmenivät juoton toisella kolmanneksella (juottopäivinä 16 – 30). Vasikat olivat tuolloin keskimäärin 5,5 – 7,5 viikon ikäisiä, jolloin myös passiivinen immunitetti alkaa lähestyä infektiotaso, vaikka aktiivinen immunitetti ei ole vielä tehokas puolustusmekanismi (ks. kuvio 5). Tällöin on vaarana, että vastustuskyky laskee alle infektiotason ja vasikat sairastuvat helpommin. Sairauksia kontrolliryhmässä ilmeni kuitenkin tasaisesti koko juottokauden, viimeistä juottoviikkoa lukuun ottamatta. Kontrollivasikatkin vaikuttivat siis vahvistuneen vanhenemisen ja kiinteän rehun syönnin myötä, mutta hieman myöhäisemmässä tahdissa kuin Progutvasikat.

Terveyshavaintoja ei ole kerätty enää juottoajan jälkeen, joten kasvuun vaikuttavista terveydellisistä seikoista ei ole tietoa kokeen viimeisiltä yhdeksältä viikolta ennen viimeistä punnitusta (ks. taulukot 3 ja 4). Yhtään vasikkaa ei kuitenkaan kuollut tuona aikana.

Yhteenveto

Progut-ryhmän vasikat näyttivät selvinneen kontrollivasikoita hieman terveempinä juottokaudesta ainakin ruuansulatuskanava -oireiden perusteella. Progut-vasikoilla oli ensimmäisen kolmanneksen jälkeen suolisto-oireita puolet vähemmän kuin kontrollivasikoilla (4 vs. 8). Progut-vasikoiden suoliston vastustuskyky näytti vahvistuneen kontrollivasikoiden suolistoa nopeammin, mutta vasta toiselta kolmannekselta eteenpäin. Progut-ryhmän terveystilanteen paranemiseen on voinut vaikuttaa kiinteän rehun kulutuksen lisääntyminen. Samalla kun kuivaheinän kulutus lisääntyi toisella kolmanneksella, hyvin todennäköisesti väkirehun kulutuskin on voinut lisääntyä (ks. kuvio 13).

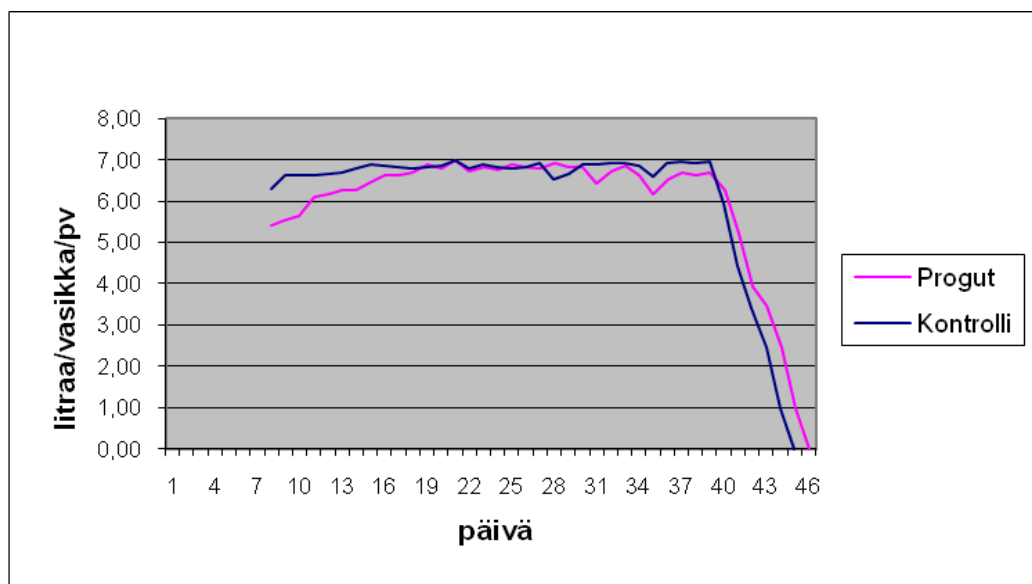
Ensimmäisen kolmanneksen aikana ei ollut terveyseroja ruokintaryhmien välillä, joten juomarehun hiivalisä ei ole pitänyt vasikoita sen paremmin terveenä kuin tavallinen-

kaan juomarehu. Ainakaan tässä kokeessa, missä salmonella ei vaivannut kumpaakaan ryhmää. Mahdollinen täysrehun syönnin lisääntyminen toiselta kolmannekselta eteenpäin on voinut sen sijaan olla merkityksellinen Progut-vasikoiden terveydentilan kohentajana. Tutkimuksen perusteella näyttäisi siltä, että hiivalisästä on hyötyä vain silloin, kun sitä annetaan yhtä aikaa sekä juomarehussa että täysrehussa. Luvun 7.3 kasvutulokset nimittäin paljastavat, että Progut-vasikoiden bruttopäiväkasvut ovat romah-
taneet juomarehun jäätyä pois dieetistä.

7.2 Rehun kulutus

7.2.1 Juomarehun kulutus

Maitojuoman kulutusta alettiin seurata vasta ensimmäisen viikon jälkeen, kahdeksantena koepäivänä. Tämän jälkeen tietoja on kerätty joka päivä aina viimeiseen, 45:een, koepäivään asti. Kuviossa 11 on esitetty Progut- ja kontrolliryhmien vasikoiden keskimääräiset päivittäiset juontimäärät juottokaudella ensimmäistä juottoviikkoa lukuun ottamatta. Molempien ryhmien vasikat saivat suunnitelman mukaan täyden määrän (7 litraa) maitojuomaa jo seitsemäntenä koepäivänä (ks. kuvio 8), mutta keskimäärin vasikat lisäsivät juoman kulutustaan paljon hitaammin.



KUVIO 12. Vasikoiden juomarehun kulutus.

Molemmissa ruokintaryhmissä on 22. koepäivänä ensimmäinen selvä, mutta pieni juontimäärien notkahdus, mikä johtuu todennäköisesti edellisenä päivänä tehdystä tuttien vaihdosta. Tutit ovat voineet olla täysin uudet ja myös tiukemmat kuin vanhat, joten vasikat ovat hylkineet tätä yhden päivän verran, kunnes ovat taas tottuneet tilanteeseen.

Progut-vasikat hylkivät aluksi juomaansa kontrollivasikoita reilusti enemmän ja tavoittivat kontrolliryhmän juontimäärän vasta 19. koepäivänä. Tämän jälkeen Progut-vasikoiden juontikäyrä pysyi suhteellisen tasaisena, kunnes 31. ja 35. koepäivänä vasikoiden keskimääräisiin juontimääriin tuli tavallista pientä heittoa suurempi notkahdus. Ensimmäinen johtui edellisenä iltana tapahtuneesta laitehäiriöstä - juottoautomaatti ei lukenutkaan transpondereita. Tämä saatiin korjattua vasta 31. koepäivän aamuna, mutta tämän takia toinen Progut-ryhmä, vasikat pantanumeroilla 21 – 40, eivät olleetkaan saaneet täyttä juoma-annosta. Jälkimmäisenä notkahduspäivänä (35. koepäivä) oli taas kolmen tunnin sähkökatkos kaikilla vasikoilla, minkä Progut-ryhmän vasikat ottivat ilmeisesti raskaammin kuin kontrolliryhmän vasikat, sillä juontimäärät eivät nousseet enää yhtä korkealle Progut-ryhmässä kuin kontrolliryhmässä nousi. Tosin voi myös olla, etteivät Progut-vasikat edes olleet hiivan ansiosta yhtä riippuvaisia juomasta kuin kontrollivasikat, jolloin niiden ei tarvinnut juoda yhtä paljoa. Progut-vasikoiden juoman hylkimiseen ja ongelmista huonommin selviämiseen on voinut vaikuttaa myös yskäepidemian ilmeneminen juuri notkahdusten tienoilla: koepäivien 31-38 sisälle osui nimittäin kolme yskätapausta (ks. taulukko 6). Ensimmäinen ilmeni samana päivänä kuin antennivikakin ja loput kaksi 37. ja 38. päivänä. Näistä yskätapauksista kaksi oli vielä samassa ryhmässä, jossa oli ollut laitehäiriö 31. koepäivänä. Epidemia on voinut koetella myös muitakin Progut-ryhmän vasikoita yleisesti, vaikka ei olekaan aiheuttanut näissä tulehdusta, sillä kontrolliryhmän vasikat, joilla ei ollut mitään suurempaa epidemiaa juuri tuolloin, alkoivat Progut-ryhmää nopeammin juoda taas koko annoksensa.

Koepäivänä 40 ensimmäisillä 20:lla Progut-ryhmän vasikoista alkoi vähentyä juontimäärä kuvion 8 juottokäyrän mukaisesti. Seuraavana päivänä alkoi myös vähentyä loppujen Progut-vasikoiden juontimäärä. Kontrolliryhmän kaikilla 40 vasikalla alkoi vähentyä juoman määrä jo 40. koepäivänä, minkä takia kaikki kontrolliryhmän vasikat ovat tästä eteenpäin saaneet yhteensä hieman vähemmän juomaa kuin Progut-ryhmän vasikat. Siinä missä kontrolliryhmän vasikat ovat hylkineet juomaansa yhtä paljon

vieroitukseen asti, on hylkiminen vähentynyt Progut-ryhmässä reilusti juoman vähenemisen myötä. Kuviossa 12 kontrolliryhmän juontikäyrä onkin tasaisesti laskeva 40. koepäivästä eteenpäin, mutta Progut-ryhmällä on havaittavissa vielä päivän 41. kohdalla juontikäyttämisen piristymistä.

Kontrolliryhmän vasikat nostivat juontimääriään Progut-vasikoita selvästi nopeammin (ks. kuvio 11) ja pitivät juontimääränsä keskimäärin korkeampana kuin Progut-vasikat (joivat keskimäärin enemmän ja hylkivät vähemmän per vasikka) (ks. taulukko 9). Kaksi suurempaa notkahdusta löytyy kuitenkin kontrollivasikoidenkin juontikäyrästä. Ensimmäinen oli hieman ennen Progut-ryhmän ensimmäistä notkahdusta 28. koepäivänä. Tosin siihen ei ole mitään selvää syytä tai muutosta, mikä sen olisi voinut aiheuttaa. Ainoa syy, mitä voisi epäillä kerättyjen havaintojen perusteella, on yskäepidemia, mikä tosin näyttäisi olevan jo menossa ohi siinä vaiheessa (ks. taulukko 6). Toinen notkahdus olikin samaan aikaan Progut-ryhmän kanssa kolmen tunnin sähkökatkoksen takia, mutta se ei ole vaikuttanut kontrollivasikoiden juontimääriin enää seuraavana päivänä.

Taulukkoon 9 on listattu juottoautomaatilta kerättyjen tietojen perusteella ruokintaryhmien juonti- ja juomattomuusmäärät ensimmäistä viikkoa lukuun ottamatta. Yksittäiset Progut-vasikat ovat juoneet keskimäärin vain hieman vähemmän kuin kontrollivasikat, mutta kaikkien Progut-vasikoiden yhteiskulutusmäärä on silti suurempi kuin kontrollivasikoilla. Tämä ero johtuu kontrolliryhmän suuremmasta vasikkakuolleisuusprosentista: kontrolliryhmästä kuoli kaksi vasikkaa jo juoton toisen kolmanneksen alussa, jolloin ne eivät ole tietenkään olleet kuluttamassa juomaa koko loppujuotto-kaudesta.

TAULUKKO 9. Progut- ja kontrolliryhmien juodut ja juomattomat litramäärät koe-päiviltä 8 – 45.

	Progut	Kontrolli
Juotu, litraa	Per vasikka	
yhteensä	231,96	235,02
päivät 8 – 15	47,94	53,30
päivät 16 – 30	102,19	102,42
päivät 31 – 45	81,83	79,31
Juotu, litraa	Kaikki	
yhteensä	9262,25	9040,50
Juomatta, litraa	Per vasikka	
yhteensä	14,79	6,48
päivät 8 – 15	8,06	2,70
päivät 16 – 30	2,81	2,58
päivät 31 – 45	3,92	1,19
Juomatta, litraa	Kaikki	
yhteensä	591,50	252,00

Juottokauden eri kolmannesten juontimäärät (päiviltä 8 – 15, 16 – 30 ja 31 – 45) vastaavat kuvion 12 juomankulutuksen käyrää. Progut-vasikoilla on kestänyt kontrollivasikoita kauemmin totutella juomarehun makuun ja vielä toisella kolmanneksella kontrollivasikat ovat juoneet keskimäärin hieman enemmän per vasikka, kunnes viimeisellä kolmanneksella juoma on maistunut Progut-vasikoille kontrollivasikoita paremmin. Tämä muutos johtuu siitä, että Progut-vasikoiden ruuansulatuskanavien sairaudetkin loppuivat nopeammin kuin kontrollivasikoiden. Progut-vasikat ovat kuluttaneet juomaa kontrollivasikoita enemmän, kontrollivasikoiden suuremman kuolleisuusprosentin takia.

Juomattomuuslitroista näkee vielä selvemmin ruokintaryhmän juomankulutuksen kehityksen kuin juoduista litramääristä, sillä juomattomuusmääriin ei vaikuta suunniteltu juottokäyrä. Kontrolliryhmässä juomattomuuslitrat ovat vähentyneet tasaisesti loppua kohden, kun taas Progut-ryhmässä kehitys on ollut erilainen. Aluksi Progut-vasikat hylkivät juomaansa reilusti, mutta kokeen keskivaiheilla joiivat lähes yhtä paljon kuin kontrollivasikatkin. Viimeisellä kolmanneksella Progut-vasikoita koetelleet tekniset häiriöt ja yskäepidemia näkyvät myös juomattomuusmäärien kasvamisella jälleen rei-

lusti kontrolliryhmää suuremmaksi. Koko kokeen ajalta kaikki Progut-vasikat hylkivät juomaansa loppujen lopuksi puolet enemmän kuin kontrollivasikat (ks. taulukko 9).

Juottoautomaatilta kerätyt tiedot eivät kuitenkaan täsmää jauheen kulutustietojen kanssa. Kokeen aikana juomarehusäkkejä kului Progut-ryhmässä 48 á 25 kg ja kontrolliryhmässä 44 á 25 kg. Tästä tulee Progut-ryhmän jauheen kulutukseksi 1200 kg (9600 litraa valmista juomaa) ja kontrolliryhmän jauheen kulutukseksi 1100 kg (8800 litraa valmista juomaa). Tällöin taulukon 9 mukaisesti kulutetun jauheen ja kulutetun juoman erosta jäisi ensimmäisen viikon keskimääräiseksi päiväkulutukseksi Progut-ryhmällä 1,2 litraa vasikkaa kohden ja kontrolliryhmällä luku menisi jopa virheellisesti miinuksen puolelle. Maksimi ensimmäisen viikon keskimääräinen päiväkulutus juottokäyrän mukaan vasikoilla piti olla 6,1 l / vasikka / päivä.

Varmaa selitystä juottoautomaatilta saatujen tietojen ja jauhesäkkien kulutuksen väliin eroon ei näiden tietojen pohjalta voida todeta. Yksi syy voi löytyä säkkien painoeroista: juomarehut olivat eri valmistuseristä, jolloin ruokintaryhmien rehusäkkien väliset painoerot ovat todennäköisempiä. Turunen (2008) on havainnut juomarehujen säkkien painoissa enimmillään 10 % painonvaihteluita - 48:stä 25 kg painoisesta säkistä 10 prosenttia on jo 120 kiloa. Juottoautomaattikin on voinut kalibroinnista huolimatta sekoittaa toisen ryhmän vesilitraan enemmän jauhetta kuin toisen ryhmän annokseen. Jos tällainen tapahtuu systemaattisesti jokaisella antokerralla, kerkeää 40 vasikalla 45 juottopäivänä virhe tulla suureksikin.

Juottoautomaatilta saatujen tietojen perusteella taulukkoon 10 on koottu terveiden sekä sairaiden ja kuolleiden vasikoiden keskimääräiset juontimäärät ensimmäistä viikkoa lukuun ottamatta. Taulukon 10 mukaan terveysongelmat vähensivät keskimääräisiä päivittäisiä juontimääriä molemmissa ruokintaryhmissä. Erityisesti Progut-ryhmässä terveysongelmat ovat vaikuttaneet alentavasti juontimääriin. Erot juontimäärissä eivät ole tilastollisesti merkittäviä ja voivat näin olla sattuman aiheuttamaa. Kuitenkin mielenkiintoista taulukossa 10 on terveiden ja sairaiden Progut-vasikoiden juontimäärien erot ottaen huomioon sen, että Progut-vasikat myös herkemmin hylkivät juomaansa. Poikkeustilanteet kuten sähkökatkos myös laskivat näkyvämmiin Progut-vasikoiden juontimääriä kuin kontrollivasikoiden.

TAULUKKO 10. Terveiden ja sairastuneiden vasikoiden päivittäiset juontimäärät koepäiviltä 8 – 45.

Kulutus, l / pv	Progut	Kontrolli	Erotus, l
Terveet vasikat	6,21	6,40	0,18
Sairaot ja kuolleet vasikat	5,90	6,22	0,32
Erotus, l	0,32	0,18	

Yhteenveto

Progut-ryhmän vasikat ovat herkemmin reagoineet ongelmiin jättämällä juomaansa juomatta ja ovat näin vaikuttaneet heikommilta kuin kontrolliryhmän vasikat. Progut-vasikoissa ei kuitenkaan ole havaittu yhtä paljoa juontikäyttäytymistä heikentäviä ruuansulatuskanavan sairauksia. Onko hiivaa sisältävä juomarehu sitten ollut tehokkaampaa, jolloin Progut-vasikat eivät ole tarvinneet yhtä paljoa juomaa kuin kontrollivasikat? Vai ovatko vasikat syöneet paremmin kiinteitä rehuja ja tämän takia pärjänneet vähemmällä juomankulutuksella? Tätä tutkimus ei kuitenkaan paljasta.

7.2.2 Kiinteän rehun kulutus

Vasikoilla oli suunnitelmien mukaan vapaa ruokinta, jolloin kiinteän rehun kulutusta ei pystytty seuraamaan yksilöllisesti, eikä myöskään ryhmäkohtaisia tarkkoja kulutusmääriä ole tiedossa. Annetusta rehusta vasikat söivät, mitä söivät ja loput työnnettiin lantalaan. Kuvioista 13 selviää kuitenkin, kuinka paljon ja mitä kiinteää rehua vasikoille on annettu juottokaudella (ensimmäisinä 45 koepäivänä), kuinka paljon vasikoille on tarjottu heinää keskimäärin päivässä ja milloin appeen anto on aloitettu. Rehun tarjonta menee kulutuksen mukaan. Heinää on aluksi annettu 25. päivään asti n. 10 kilon painoisissa pikkupaaleissa, minkä jälkeen sitä on annettu kaksi suurpaalia. Toisen paalin loputtua hieman vieroituksen jälkeen, ei vasikoille enää tarjottu lisää heinää. Kuviossa 13 kaikkien rehujen kohdalla lokerikot ovat auki 45. päivästä eteenpäin, sillä rehun antotietoja ei ole kirjattu enää siitä päivästä eteenpäin. Esimerkiksi täysrehusta ainoa tieto on, että sitä on annettu ruokintakokeen aikana molemmissa ruokintaryhmissä kaikki tilattu määrä, eli yhteensä 1920 kiloa per ruokintaryhmä (vrt. taulukot 3 ja 4). Appeeseen vasikoita ruvettiin totuttamaan 33. koepäivänä, jolloin myös täysrehua ruvettiin antamaan rajoitetusti. Rehun antotietojen perusteella ei voisi laskea rehuyksiköiden tarkkaa saantia, tai rehuhyötysuhdetta.

Pvm	Heinää kg / pv	Täysrehu kg	Ape kg
1	5	2 x 1920 vapaa ruokinta	↓
2	5		
3	5		
4	5		
5	5		
6	5		
7	5		
8	5		
9	5		
10	5		
11	5		
12	5		
13	5		
14	5		
15	11		
16	11		
17	11		
18	11		
19	11		
20	11		
21	11		
22	11		
23	11		
24	11		
25	11		
26	27		
27	27		
28	27		
29	27		
30	27		
31	27		
32	27		
33	27		
34	27		
35	27		
36	27		
37	27		
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			

KUVIO 13. Karkea- ja väkirehun kulutus juottokaudella.

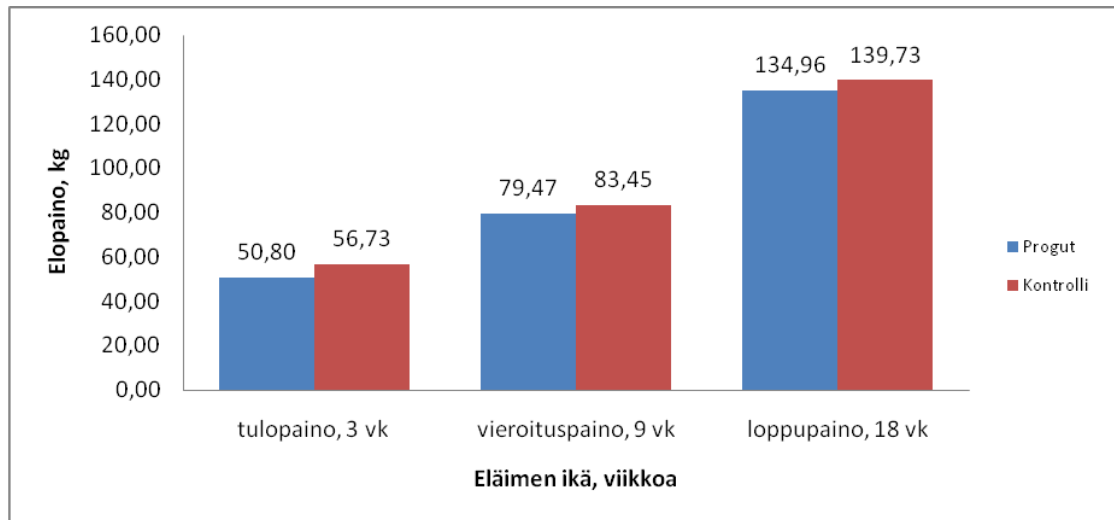
Rehua on annettu sitä mukaa, kun vasikat ovat sitä kuluttaneet. Tämän takia kuvio 13 on oiva mittari kaikkien vasikoiden märehitjäksi kehittymisen seurannassa. Vertaa-

malla kuviota 13 terveyshavaintojen esiintymistä kuvaavaan taulukkoon 6, pystyy helposti seuraamaan terveyden ja rehunkulutuksen edistymistä. Päivittäiset heinän antomäärät, mitkä ovat suhteessa kulutusmääriin, ovat nousseet kasvavalla vauhdilla juottoajan toisella kolmanneksella, samalla kun molempien ryhmien vasikoiden ruusulatuskanavan terveystila on parantunut (ks. taulukko 6). Tosin kuvio 13 kertoo ainoastaan kaikkien vasikoiden yhteisen kiinteän rehun kulutukset, mistä ei voi päätellä ryhmien välisiä rehujen kulutuseroja.

7.3 Kasvutulokset

Vasikat tulivat tilalle kahtena peräkkäisenä päivänä, mikä on otettu huomioon laskettaessa todellisia kasvatusaikoja ja päiväkasvuja. Ensimmäinen punnitus tapahtui vie-roituksen yhteydessä 47. koepäivänä (9 viikon iässä), jolloin kaikilla kontrollivasikoilla ja seitsemällä Progut-vasikalla oli kertynyt tilalla kasvatuspäiviä 46 ja lopuilla 33 Progut-vasikalla 45. Toinen punnitus tapahtui 107. koepäivänä (18 viikon iässä), kun vasikat siirrettiin juottamosta loppukasvattamoon. Tällöin kasvatuspäiviä oli tilalla kertynyt joko kokonaiset 106 tai 105 päivää. Lisäksi vasikat olivat eri-ikäisiä kasvat-tamoon tullessaan: kontrollivasikat olivat keskimäärin viisi päivää vanhempia kuin Progut-vasikat, mikä antaa kontrollivasikoille keskimäärin viiden päivän etumatkan kokonaiskasvuun. Ikäero olisi saatu tasattua, jos vasikat olisi jaettu iän mukaan tasaisesti ruokintaryhmiin, mutta huonolla tuurilla tutkimussuunnitelman mukainen karsi-noihin jako tulojärjestyksessä toi näinkin suuren ikäeron.

Kontrollivasikoiden painojen keskiarvo oli koko kokeen ajan Progut-vasikoita suu-rempi (ks. kuvio 14 ja taulukko 11). Ruokintaryhmien väliset painojen erot pienenevät kuitenkin prosentuaalisesti kokeen aikana.



KUVIO 14. Vasikoiden elopainot.

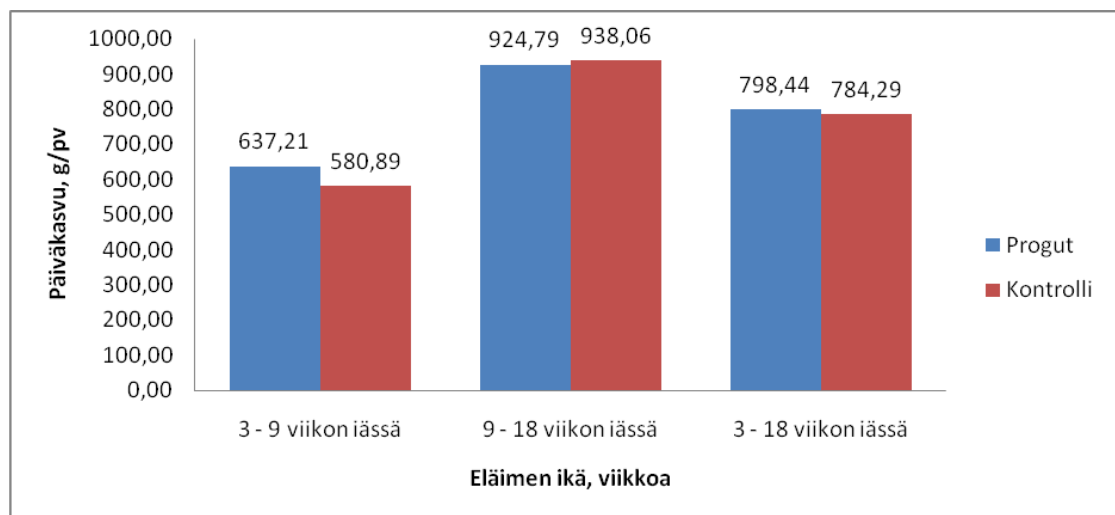
Kontrollivasikoiden vanhemmuus näkyi vasikoiden tulopainossa: kolmen viikon iässä kontrollivasikat olivat keskimäärin 11,7 % (5,93 kg) painavampia kuin Progut-vasikat. Tämä on valitettavasti tilastollisesti merkitsevä ero 0,2 % riskitasolla ja johtuu vasikoiden suuresta ikäerosta ruokintaryhmien välillä. Juottokauden aikana Progut-vasikat kasvoivat ikäerosta huolimatta kontrollivasikoita hieman paremmin, joten vieroituspainossa kontrollivasikat olivat enää 5 % (3,97 kg) painavampia. Tätä eroa ei voitu kuitenkaan enää todeta 14 % riskitasolla tilastollisesti merkitseväksi. Painojen erot kaventuivat yhä viimeiseen punnitukseen, jolloin kontrollivasikat olivat enää 3,5 % painavampia kuin Progut-vasikat, vaikka ryhmien välinen painojen ero (4,77 kg) olikin jälleen numeroarvallisesti hieman suurentunut. Ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä (26 % riskitasolla).

Taulukon 11 perusteella voidaan todeta, että molempien ruokintaryhmien elopainojen hajonta on suurentunut kokeen aikana. Molemmissa ruokintaryhmissä sekä painavien että kevyiden vasikoiden määrä on siis lisääntynyt. Ryhmät ovat tällöin vähemmän tasalaatuisia, mikä ei tietenkään ole toivottavaa yrittäjän kannalta. Progut-ryhmässä hajonnan kasvu on ollut kontrolliryhmää suurempaa, mikä kielisi hiivalisän hyödyttäneen paremmin painavia vasikoita ja aiheuttaen näin epätasalaatuisemman ryhmän. Ryhmässä, jossa on monen kokoisia vasikoita, on vaarana, että heikompiä vasikoita syrjitään ja niiden kasvu vain hidastuu toisten vahvempien nautojen vahvistuessa. Hajonnan kasvaessa myös merkitseviä eroja on vaikeampi saavuttaa.

TAULUKKO 11. Elopainojen keskiarvo ja hajonta.

	Progut	Kontrolli	Erotus (Kontrolli - Progut)
Keskiarvo, kg			
Tulopaino	50,80	56,73	5,93
Vieroituspaino	79,47	83,45	3,97
Loppupaino	134,96	139,73	4,77
Hajonta, kg			
Tulopaino	7,32	8,27	
Vieroituspaino	11,56	11,57	
Loppupaino	19,38	17,01	

Kuviosta 15 käy ilmi vasikoiden bruttopäiväkasvut juottokaudella (3 – 9 vk), vieroituksen jälkeen (9 – 18 vk) sekä koko kokeen ajalta (3 – 18 vk). Päiväkasvut ovat vertailukelpoisempia arvoja kuin painot, sillä ikäeroilla ei ole niihin yhtä suurta vaikutusta. Toki vasikoiden päiväkasvuvauhti kiihtyy melkoisesti ensimmäisten elinkuukausien aikana vanhenemisen myötä, kuten kuviosta 15 voidaan todeta, mutta ikäerojen vaikutukset ovat huomattavasti pienemmät kuin painoeroja vertailtaessa.



KUVIO 15. Vasikoiden bruttopäiväkasvut.

Progut-vasikat ovat todellakin kasvaneet juottokaudella, viikoilla 3 – 9, nuoremmuudestaan ja pienemmyydestään huolimatta keskimäärin paremmin kuin kontrollivasikat. Päiväkasvuvauhdissa oli lähes 50 gramman ero, mutta juottokauden kasvuerot eivät kuitenkaan olleet tilastollisesti merkitseviä (17 % riskitasolla). Progut-

vasikat ovat vain niukasti päässeet Kempin (2007b) asettaman juottokauden minimi - päiväkasvutavoitteen (600 g/pv) yläpuolelle, mutta kontrollivasikat ovat jääneet senkin rajan alapuolelle.

Vieroituksen jälkeen, viikoilla 9 – 18, bruttopäiväkasvut ovat olleet päinvastaiset: kontrollivasikoiden päiväkasvuvauhti on kääntynyt reilun 13 grammaa Progut-vasikoita paremmaksi. Koko kokeen aikana, viikoilla 3 – 18, Progut-vasikat ovat kasvaneet keskimäärin vain reilut 14 grammaa päivässä enemmän kuin kontrollivasikat. Vieroituksen ja koko kokeen aikaisten bruttopäiväkasvujen erot eivät olleet enää lähellekään tilastollisesti merkitseviä. Molemmat ruokintaryhmät ovat myös jääneet tavoitteellisista päiväkasvuista jälkeen (vrt. luku 4.3 Kasvutavoitteet).

Olisikohan maitoisamman juomarehun antaminen alussa parantanut kasvuja? Vai onko olosuhteissa ollut parantamisen varaa? Tutkimus ei kerro tätä, eikä näillä sinänsä olekaan tutkimuksen kannalta merkitystä, kun molemmat ruokintaryhmät on ruokittu ja kasvatettu Progut -lisää lukuun ottamatta samalla tavalla.

Kuvioiden 14 ja 15 perusteella voi epäillä, että juomarehu olisi voinut edesauttaa Progut-vasikoiden hyvää kasvuvauhtia juottokaudella, vaikka juoman kulutus olikin vähäisempää kuin kontrolliryhmässä. Samaten kuin Magalhãesin ja muiden (2008) sekä Seymourin ja muiden (1994) tutkimuksissa, juottokaudella havaitut etuudet hiivaruo- kinnasta eivät jatkuneet kuitenkaan enää vieroituksen jälkeen.

Mutta ovatko Progut-vasikat olleet valmiita vieroitukseen kasvuvauhdin hidastumisen takia vieroituksen jälkeen? Ovatko Progut-vasikat stressaantuneet juoman loppumisesta enemmän kuin kontrollivasikat? Progut-vasikathan olivat keskimäärin 5 päivää nuorempia kuin kontrollivasikat, mikä tarkoittaa, että Progut-vasikoilla juottokausikin oli keskimäärin lähes viikon lyhyempi kuin kontrolliryhmällä. Progut-ryhmässä juonti-innokkuuskin kasvoi vieroituksen lähestyessä, kun juoman hylkiminen väheni huomattavasti aikaisempaan verrattuna (ks. kuvio 12). Toisaalta vasikat kuitenkin täyttivät Suomen Rehun (Primo esitys 2007-08) asettamat vaatimukset vieroitukseen iän (7-10 vk) ja painon (75 – 85 kg) suhteen ja todennäköisesti myös juomarehun yhteiskulutuksen (35 kg / vasikka) suhteen, kun huomioidaan vasikoiden kolme ensimmäistä elinviikkoa.

Tutkimus ei paljasta missä vaiheessa kasvuvauhti on Progut-vasikoilla romahtanut ja kuinka pitkään kasvutaantuma on kestänyt/kestää, mutta siitä riippuu merkittävästi vasikoiden tulevan kasvatuksen kannattavuus. Quigleyn (2001) mukaan stressi on kuitenkin merkittävin kasvua hidastava tekijä vieroituksen jälkeen.

Kasvu vs. syönti

Ainoa tarkka rehunkulutustieto on juomarehusta, joten se on kulutetuista rehuista myös ainoa luotettava suure, johon verrata kasvutuloksia. Kasvutuloksista ainoa vertailukelpoinen tieto on taas bruttopäiväkasvut, sillä ne eivät ole yhtä riippuvaisia tulo-painosta ja iästä kuin pelkät painot ovat. Taulukkoon 12 on laskettu vasikoiden vaatima juoman määrä kasvukiloa kohden juottokauden toiselta viikolta juottokauden loppuun asti. Ensimmäinen juottoviikko on jätetty pois puutteellisten juomankulutustietojen takia. Juottokauden ajalla kertyneestä lisäkasvusta on vähennetty kuvion 15 mukaisesti seitsemän päivän kasvut, mikä Progut-ryhmällä tarkoittaa 4,46 kg ja kontrolliryhmällä 4,06 kg.

TAULUKKO 12. Juoman kulutus vs. kasvu koepäiviltä 8 - 45.

	Progut	Kontrolli
Lisäkasvu, kg	24,21	22,65
Juomarehun kulutus, l / vasikka	231,96	235,02
litraa / kasvukilo	9,58	10,37

Progut-vasikat kasvoivat siis keskimäärin paremmin juottokaudella kuin kontrollivasikat, mutta kuluttivat juomarehua vähemmän vasikkaa kohden (ks. taulukko 12). Progut-vasikat ovat näin kuluttaneet vähemmän juomaa yhden kasvukilon eteen ja käyttäneet enemmän karkearehua kasvuunsa, tai käyttäneet paremmin juomarehun hyödykseen. Ryhmien välisellä erolla ei saavutettu tilastollisesti merkitseviä eroja, mutta Progut-vasikat ovat olleet kuitenkin taloudellisempia juottovasikoita. Juomarehu on kallein yksittäinen kustannuserä vasikan kasvatuksessa. Mitä nopeammin vasikoista saadaankin märehittäjiä, eli karkean rehun hyväksikäyttäjiä, sitä edullisempaa vasikoiden kasvattaminen on.

7.4 Kannattavuus

Molemmille ruokintaryhmille laskettiin vasikan katetuottolaskelma (ks. liite 5). Kate- tuottolaskelma: €/Progut-vasikka ja liite 6. Katetuottolaskelma: €/kontrollivasikka). Progut -hiivaa sisältävät juoma- sekä täysrehut olivat 15 euroa/tonni (alv 0 %) kal- liimpia kuin tavalliset rehut. Teinivasikan hintana käytettiin LSO:n lokakuussa 2007 maksamaa nelikuisen teinivasikan hintaa (2,50 €/kg). Laskelmissa huomioitiin brutto- kasvu tilalla, minkä takia ruokintaryhmien tulopainojen erot tasattiin. Vasikoiden os- tohinta oli nimittäin samansuuruinen, vaikka kontrolliryhmän vasikat oikeasti pai- noivatkin lähes kuusi kiloa enemmän tilalle tullessaan. Painojen taseus tekee tämän takia katelaskelmista todenmukaisempia. Puuttuvat rehunkulutustiedot on taas arvioitu keskimääräisen rehuyksikkötarpeen mukaan. Katelaskelmissa on huomioitu kuolleet vasikat, jolloin yhden kuolleen Progut-vasikan kustannukset on vyörytetty 39 vasikal- le ja kolmen kuolleen kontrolliryhmän vasikan kustannukset 37 vasikalle. Kiinteiden kustannusten arvot on otettu tilan kannattavuuskirjanpidosta taulukon 13 mukaisesti.

TAULUKKO 13. Rakennuksen ja koneiden poisto- ja korkoprosentit sekä kunnossapito ja vakuutus.

	Nykyarvo	Poisto%	Korko%	Kunnossapito ja vakuutus
Rakennus	8230	9 %	5 %	2 %
Koneet	13715,2	18 %	5 %	2 %

Ruokintaryhmien tulos oli yrittäjän 12,60 euron palkkavaatimuksella molemmissa ruokintaryhmissä tappiollinen (ks. taulukko 14). Palkkavaatimuksen laskeminen 2,05 euroon tunnissa, Progut-vasikan liiketappio/-voitto olisi nollan pinnassa. Kontrolli- vasikan katelaskelmaa ei saa positiiviseksi palkkavaatimuksen laskemisella. Työtä kaikki n. 80 vasikkaa vaativat päivässä keskimäärin vajaat 2,5 tuntia, mutta 15 % kai- kesta tehdystä työstä kului ensimmäisen juottoviikon aikana. Tutkimuksesta ei selviä, kuinka työ jakautui ruokintaryhmien välille – Progut-ryhmän vasikat olivat kyllä kes- kimäärin terveempiä kuin kontrollivasikat, ja terveet vasikat ovat helppohoitoisempia kuin sairaat vasikat ja kuluttavat näin vähemmän kallista työaika ja henkisiä voima- varoja. Sairaiden vasikoiden viemää työaika ei kuitenkaan tutkimuksessa pystytty erittelemään luotettavasti.

TAULUKKO 14. Ruokintaryhmien tulos.

	Progut	Kontrolli	Erotus
Tuotot	340,09	337,20	2,89
Kulut	375,14	386,04	10,90
Liiketappio	-35,05	-48,84	13,79

Liikevoitto ja -tappio lasketaan siis vähentämällä kaikista kuluista tuotot. LSO maksoi lokakuussa 2007 nelikuisesta teinivasikasta 2,5 euroa/kg ostaessaan sen tilalta. Kun LSO myy samaisen vasikan jatkokasvatustilalle, ostava tila joutuisi maksamaan LSO:lle 40 euroa välityspalkkiota lisää. Tällöin jatkokasvatustila joutuu puntaroimaan ternivasikan kasvatuksen kannattavuutta välityspalkkiollisella hinnalla, minkä he joutuisivat maksamaan ostaessaan nelikuisia teinivasikoita. Tällöin Progut-vasikan liikevoitto olisi +4,95 euroa ja kontrollivasikan tulos yhä tappiollinen -8,84 euroa.

Pienen eron kannattavuuslaskelmiin tekee Progut-vasikoiden 1,16 kg (84,16 kg vs.) 83 kg) suurempi bruttoelopainonlisäys kokeen aikana (vrt. kuvio 14), mikä tarkoittaa, että yksi Progut-vasikka tuotti noin 2,89 euroa enemmän kuin kontrollivasikka. Muuttuvia kustannuksia yhdelle kontrollivasikalle kertyi kuitenkin 10,90 euroa Progut-vasikkaa enemmän lähinnä suuremman kuolleisuusprosentin kautta. Yksi Progut-vasikka on tällöin ollut 13,79 euroa arvokkaampi kuin yksi kontrollivasikka. (ks. Taulukko 14.)

Merkittävin ero ruokintaryhmien väliseen kannattavuuseroon tulee nyt kuolleisuudesta. Kokeessa ei kuitenkaan selvitetty luotettavia syitä vasikoiden kuolleisuudelle, jolloin ei myöskään voi tietää, olisivatko kuolleet kontrollivasikat selvinneet Progutryhmässä ja oliko kuolleisuus- ja kannattavuuserot näin Progut -hiivan ansiota.

Normaalisti teinivasikoiksi kutsutaan 3 – 6 kuukauden ikäisiä vasikoita. Nuoremmilla vasikoilla tuotantokustannukset ovat rehukustannuksen kautta luonnollisesti korkeammat kuin vanhemmilla vasikoilla (vrt. taulukko 15). Nuorilla vasikoilla on suhteessa paljon enemmän kallista juomarehulla kasvatettua lihaa kuin vanhemmilla, korsirehua syöneillä, vasikoilla.

TAULUKKO 15. Tuotantokustannus €/bruttokilo.

	€/ 1 kg
Progut	4,47
Kontrolli	4,64
Erotus	0,18

Progut-vasikat ovat kuluttaneet yhteensä 100 kg kallista juomarehua enemmän kuin kontrollivasikat, vaikka se ei taulukosta 15 käykään ilmi kontrolliryhmän muiden kuolleisuusprosentista johtuvien suurempien muuttuvien kustannusten takia (vrt. liite 5.) Katetuottolaskelma: € / Progut-vasikka ja liite 6. Katetuottolaskelma: € / kontrollivasikka). Progut-ryhmässä on kuitenkin ollut lopussa kaksi vasikkaa juomassa enemmän, jolloin myös kustannukset jakautuvat Progut-ryhmässä useammalle vasikalle kuin kontrolliryhmässä.

8 POHDINTA

Progut-ryhmän vasikat kasvoivat ruokintakokeessa paremmin kuin kontrolliryhmän vasikat, mutta hiivavalmisteen lisäyksellä ei ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta vasikoiden kasvunopeuteen ensimmäisen 18 elinviikon aikana. Suuren otoskoon johdosta tuloksia voidaan kuitenkin pitää suuntaa antavina. Hiivalisäys vähensi hieman terveysongelmia, mikä saattoi olla yksi syy Progut-vasikoiden parempaan kasvuun juottokaudella 3 – 9 viikon ikäisinä. Ruokintaryhmien kasvuerojen tasaantuminen vieroituksen jälkeen kuitenkin kielisi siitä, että hiivaa on näillä pitoisuuksilla dieetissä liian vähän, jos vasikat saavat sitä pelkästään täysrehusta.

Aluksi, kun vasikoiden pääasiallinen ravinnonlähde oli todennäköisesti juomarehu, ei terveysongelmien esiintymisessä ruokintaryhmien välillä ollut havaittavaa eroa. Täysrehun tarkkojen antotietojen puuttuessa ei sen vaikutuksista voi vetää varmoja johtopäätöksiä, mutta kuivaheinän syönnin lisääntymisen kanssa samoihin aikoihin vähenivät myös Progut-ryhmän ruuansulatuskanavan ongelmat. Täysrehun kulutus on siis voinut lisääntyä samassa aikataulussa. Tämän myötä ei juomarehun hiivalisäyksellä vaikuttaisi olevan suolistoterveyttä parantavaa vaikutusta ainakaan tässä kokeessa, jossa ongelmana ei ollut salmonellaa, tai E. colia (alun perin syy lisätä hiivaa juoma-

rehuun oli estää näitä bakteereita tarttumasta suoleen). Terveystilanteen kohoaminen karkearehun syönnin myötä on voinut johtua myös hiivapitoisuuden lisääntymisestä dietetissä, jolloin hiivaa vaikuttaisi olevan yksistään juomarehussa liian vähän.

Teoriassa täysrehun hiivalisäyksen tehtävä sen sijaan on yleishyödyllisempi myös märehittäjäksi kehittyville suomalaisille vasikoille: kehittyvän pötsin mikrobit voivat hyödyntää hiivaa ravintonaan. Suolisto – pötsimikrobiston kehittyminen on merkittävässä osassa märehittäjäksi kehittymistä ja karkearehun sulatusta, mikä on voinut olla edesauttava tekijä Progut-vasikoiden terveystilan kohoamisessa juottokaudella. Kiinteän rehun vapaaruokinnan takia ei voida kuitenkaan tehdä täysrehun hiivalisän vaikutuksista luotettavia päätelmiä.

Vieroituksen jälkeinen Progut-vasikoiden kasvutaantuma taas puoltaisi toista kantaa. Juomarehun loppumisen myötä alentuneet Progut-vasikoiden bruttopäiväkasvut puoltaisivat keskeneräistä kehittymistä. Progut-vasikat olivat myös keskimäärin 5 päivää nuorempia, mikä tarkoittaa, että Progut-vasikoilla oli lähes viikon vähemmän juottokautta kuin kontrollivasikoilla. Ero on sinänsä suuri, kun otetaan huomioon, että yleiset vasikoiden vieroitusikäsuositukset vaihtelevat vain parin viikon ikähaitarilla. Tutkimuksen perusteella ei kuitenkaan voi vetää luotettavia johtopäätöksiä hiivan vaikutuksista märehittäjäksi kehittymisessä.

Jotta hiivan fysiologisia vaikutuksia voisi paremmin tutkia ja ymmärtää, tarvittaisiin tarkempia tutkimusmenetelmiä erityisesti siitä, mitä vasikan sisällä tapahtuu. Myös kuolleet vasikat tulisi avata, jotta niiden todellinen kuolinsyy tulisi esille ja koerehun vaikutukset pystyttäisiin paremmin erittelemään. Samaten kiinteän rehun tarkka seuranta edes ryhmätasolla antaisi jatkotutkimuksia ajatellen varmempaa tietoa Progutin vaikutuksista sekä täysrehussa että juomarehussa. Erityisesti väkirehun kulutuksen seuranta toisi varmempia tuloksia hiivan vaikutuksista märehittäjäksi kehittymiseen. Punnitusten tekeminen useammin, esim. kahden viikon välein helpottaisi myös huomattavasti kehityksen seuranta kaikkissa vasikkatutkimuksissa. Samaten vasikoiden jakaminen iän ja painon mukaan tasaisiin ryhmiin helpottaisi tulosten vertailua. Hiivan vaikutuksia kannattaisi tutkia myös vahvemmillä rehupitoisuuksilla.

Yrittäjän kannalta merkittävintä ternivasikoiden kasvatuksessa on tietenkin kannattavuus. Tämän kokeen Progut-vasikoiden kasvattaminen oli katelaskelmien pohjalta

hieman kannattavampaa kuin kontrolliryhmän vasikoiden kasvattaminen, mutta tulos ei voi yleistää, sillä ero kannattavuuksiin tuli suurimmaksi osaksi kontrolliryhmän suuremmasta kuolleisuusprosentista. Tutkimus ei kerro luotettavia syitä vasikoiden kuolleisuudelle, jolloin ei myöskään voi tietää, olisivatko kuolleet kontrollivasikat selvinneet Progut-ryhmässä ja oliko kuolleisuus- ja kannattavuuserot näin Progut -hiivan ansiota.

Tutkimuksen perusteella Progutia saaneet vasikat vaikuttaisivat kuitenkin miellyttävämmiltä hoidettavilta paremman terveystilanteensa vuoksi. Terveet vasikat ovat helppohoitoisempia ja kuluttavat näin vähemmän yrittäjän kallista työaika ja henkisiä voimavaroja. Progut-ryhmän painojen hajonnan kasvu on sen sijaan huono kehityssuunta, mikä voi jatkokasvatuksessa aiheuttaa ongelmia mm. heikompien yksilöiden syrjintänä.

Tutkimuksen perusteella hiivan lisäämisellä dieettiin on hyviä puolia, mutta ainakaan näillä pitoisuuksilla se tuskin tulee olemaan ratkaisevana tekijänä yrittäjän tehdessä rehuvalintoja.

LÄHTEET

- Aho, P. 2005. Vasikkaripulit. Teoksessa: Vasikoiden hoito-opas 2005. Valio Oy. Viitattu 9.5.2008. <http://www.valio.fi>, yritystieto, maidontuotanto, Startti, Correct ja Helunan Herätys -tuotteet, Vasikoiden hoito-opas. 63-65.
- Audarmuiza Farm, Latvia, 2001. Progutin omat infosivut. Viitattu 26.5.2008. <Http://www.progut.com>, research and trials, ruminants, Audarmuiza Farm, Latvia, 2001.
- Auer, J. 2008. Maatalousyrittäjä, Niemijärven tila. Haastattelu 25.1.2008.
- Biotal SC gold. n.d. Hiven Oy:n mainos. Viitattu 26.5.2008. <Http://www.hiven.fi>, nauta, mahan ja suoliston hyvinvointi, biotal sc gold, biotal sc gold suomi.
- Calf Rumen Images. 2008. Pennsylvania State –yliopiston opetusmateriaalia. Viitattu 24.5.2008. <Http://www.das.psu.edu>, dairy, dairy cattle nutrition, calves, calf rumen images.
- Commercial Calf Rearing Farm, Finland, 2005. Progutin omat infosivut. Viitattu 26.5.2008. <Http://www.progut.com>, research and trials, ruminants, Commercial Calf Rearing Farm, Finland, 2005.
- Eckles, C. H., Williams, V. M., Wilbur, J. W., Palmer, L. S., Harshaw H. M. 1924. Yeast as a Supplementary Feed for Calves. J Dairy Sci 7: 421-439. Viitattu 23.9.2008. <http://www.dairy-science.org>, article, 1924, September, Yeast as a Supplementary Feed for Calves.
- Effects on colostrum and serum IgA levels, Helsinki University. n.d. Progutin omat infosivut. Viitattu 16.9.2008. <Http://www.progut.com>, research and trials, ruminants, Effects on colostrum and serum IgA levels, Helsinki University.
- 14/EEO/1997. 1997. Nautojen pidolle asetettavat eläinsuojeluvaatimukset. Viitattu 11.12.2008. <http://www.mmm.fi>, eläimet ja terveys, lainsäädäntö, eläinlääkintölainsäädäntö, F-hakemisto.
- 6/EEO/2002. 2002. Nautojen pidolle asetettavista eläinsuojeluvaatimuksista annetun maa- ja metsätalousministeriön päätöksen muuttaminen. Viitattu 11.12.2008 <http://www.mmm.fi>, eläimet ja terveys, lainsäädäntö, eläinlääkintölainsäädäntö, F-hakemisto.
- Heinrichs, J., Jones, C. 2007. Milk replacer costs and your options: why are prices skyrocketing? and what can you do?. PennState / Dairy and animal science. Viitattu 14.1.2008. <http://www.das.psu.edu/pdf/calfmilkcosts07116.pdf>, dairy cattle nutrition, calves.
- Helin, S. 2007. Välitä vasikasta: vasikan alkukasvatus. Valion tuotantoneuvojan luento 7.11.2007 Jyväskylän ammattikorkeakoulussa.
- Hengitystietulehdus. n.d. Farmit.netin opetusmateriaalia. Viitattu 19.5.2008. <Http://www.farmit.net>, kotieläin, nauta, vasikkatila, vasikoiden terveydenhuolto, vasikoiden taudit, hengitystietulehdus.

Hissa, P. 2008. Primo juomarehut, opinnäytetyö. Sähköpostiviesti 7.5.2008. Vastaanottaja E. Koskinen. Suomen Rehun kehityspäällikön infoa juomarehuista opinnäytetyön avuksi.

Huttunen, A., Johansson, T., Kostamo, P., Kuronen, H., Laaksonen, T., Laihonon, M., Lievonen, S., Myllyniemi, A-L., Niskanen, T., Ranta, J., Rosengren, H., Siitonen, A., Tuominen, P., Varimo, K., Varjonen, M. 2006. Salmonellan valvonta ja esiintyminen 1995 – 2004. Teoksessa Eviran julkaisuja 3/2006. Helsinki: Edita Prima, 22-32. Viitattu 15.9.2008. <http://www.evira.fi>, elintarvikkeet, valvonta ja yrittäjät, salmonella-valvonta, Salmonellan valvonta ja esiintyminen 1995 – 2004.

Härtel, H. 2007. Välitä vasikasta. LSO Foodsin terveydenhuoltoeläinlääkäriin luento 21.11.2007 Jyväskylän ammattikorkeakoulussa.

Härtel, H. 2005a. Vasikan ruuansulatuksen kehitys. Teoksessa: Vasikoiden hoito-opas 2005. Valio Oy. Viitattu 19.1.2008. www.valio.fi, yritystieto, maidontuotanto, Startti, Correct ja Helunan Herätys –tuotteet, vasikoiden hoito-opas. 16-19.

Härtel, H. 2005b. Napasairaudet. Teoksessa: Vasikoiden hoito-opas 2005. Valio Oy. Viitattu 19.5.2008. www.valio.fi, yritystieto, maidontuotanto, Startti, Correct ja Helunan Herätys –tuotteet, vasikoiden hoito-opas. 73-74.

Härtel, H., Aho, P. 2005. Pötsin ja juoksumahan sairaudet. Teoksessa: Vasikoiden hoito-opas 2005. Valio Oy. Viitattu 9.5.2008. <http://www.valio.fi>, yritystieto, maidontuotanto, Startti, Correct ja Helunan Herätys -tuotteet, Vasikoiden hoito-opas. 69-70.

Jalli, H. 2008. VS: kysymys opinnäytetyöhön. Sähköpostiviesti 31.12.2008. Vastaanottaja E. Koskinen. LSO Foodsin tuotantoneuvojan informaatiota vasikkakuolleisuusprosentista.

Jalli, H. 2007. Välitä vasikasta. LSO Foodsin tuotantoneuvojan luento 14.11.2007 Jyväskylän ammattikorkeakoulussa.

Juomarehut vasikoille. n.d. Suomenrehun teemasivut. Viitattu 16.1.2008. www.suomenrehu.com, palvelut ja tuotteet, nauta, vasikoille ja lihanaudoille, juomarehut.

Kemppi, H. 2008. VS: Saarijärvi 7.11.07.ppt - Vasikoiden ruokintakoe tekeillä. Sähköpostiviesti 23.1.2008. Vastaanottaja E. Koskinen. Valion myyntipäällikön neuvoja hiivatutkimuksen tekoon.

Kemppi, H. 2007a. Vasikoiden juotto entistä kalliimpaa - olisiko juottomenetelmiä syytä kehittää?. Maatilan parhaat info 1, 7. Snellmanin infolehti alkutuotannon yhteistyökumppaneille. Viitattu 5.1.2008. [Http://www.snellman.fi](http://www.snellman.fi), alkutuotanto, Maatilan parhaat info 1/2007.

Kemppi, H. 2007b. Välitä vasikasta: Vasikan ruokintaohjeita vasikkakasvattamoille ja maitotiloille. Valion myyntipäällikön luento 14.11.2007 Jyväskylän ammattikorkeakoulussa.

Kemppi, H. 2005b. Ternimaito / täysmaito / juottorehujuoma. Teoksessa: Vasikoiden hoito-opas 2005. Valio Oy. Viitattu 12.2.2008. [Http://www.valio.fi](http://www.valio.fi), yritystieto, maidontuotanto, Startti, Correct ja Helunan Herätys -tuotteet, Vasikoiden hoito-opas. 28.

Kemppi, H. 2005a. Vasikoiden juottorehut ja ruokinnan taloudellisuus. Teoksessa: Vasikoiden hoito-opas 2005. Valio Oy. Viitattu 1.3.2008. [Http://www.valio.fi](http://www.valio.fi), yritystieto, maidontuotanto, Startti, Correct ja Helunan Herätys -tuotteet, Vasikoiden hoito-opas. 32-34.

Kemppi, H. 2005c. Vasikoiden koneellinen juotto. Teoksessa: Vasikoiden hoito-opas 2005. Valio Oy. Viitattu 9.2.2008. [Http://www.valio.fi](http://www.valio.fi), yritystieto, maidontuotanto, Startti, Correct ja Helunan Herätys -tuotteet, Vasikoiden hoito-opas. 29.

Kemppi, H. 2003. Vasikoiden uudenaikaisten maidonkorvikkeiden valintaperusteista. Moniste Valion vasikka -seminaarissa 28.11.2003.

Kinnusen Mylly Oy. 2007. Elävä hiiva uutuustuotteisiin. Viitattu 26.5.2008. [Http://www.kinnusenmylly.fi](http://www.kinnusenmylly.fi), ajankohtaista, 13.8.2007 elävä hiiva uutuustuotteisiin.

Kivinen, T., Kaustell K. O., Hakkarainen, K., Tuure, V-M., Karttunen, J., Hurme, T. 2007. Lypsykarjapihaton toiminnalliset mitoitusvaihtoehdot. MTT:n selvityksiä 137. Viitattu 30.12.2008. [Http://www.mtt.fi/mtts/pdf/mtts137.pdf](http://www.mtt.fi/mtts/pdf/mtts137.pdf).

Kokkonen, T., Salin, S., Nurminen, P., Rautonen, N., Virkki, M., Tuori, M. 2008. Mikrobitoimintaa tehostavan erikoisrehun vaikutus lypsylehmien rehusyöntikykyyn, tuotokseen ja immunostatukseen. Julkaisussa: Maataloustieteen Päivät 2008 [verkkojulkaisu]. Suomen Maataloustieteellisen Seuran tiedotteita no 23. Toim. Anneli Hopponen. Viitattu [26.5.2008]. Julkaistu 9.1.2008. Saatavilla Internetissä: [Http://www.smts.fi](http://www.smts.fi), (Mikrobitoimintaa tehostavan erikoisrehun vaikutus lypsylehmien rehusyöntikykyyn, tuotokseen ja immunostatukseen). ISBN 978-951-9041-51-3.

Kolmivaihekasvatus. n.d. Farmit.netin opetusmateriaalia. Viitattu 12.9.2008. [Http://www.farmit.net](http://www.farmit.net), kotieläin, nauta, lihanauta, kolmivaihekasvatus.

Kulkas, L. 2005. Vastustuskyky ja sairaudet. Teoksessa: Vasikoiden hoito-opas 2005. Valio Oy. Viitattu 8.1.2008. [Http://www.valio.fi](http://www.valio.fi), yritystieto, maidontuotanto, Startti, Correct ja Helunan Herätys -tuotteet, Vasikoiden hoito-opas. 58-60.

Laihonen, M. 2007. Siipikarjan salmonellatilanteessa suuria eroja eri EU –maiden välillä. Suomen siipikarja 89, 2, 6-7. Viitattu 25.9.2008. <http://www.siipi.net>, siipikarjaliitto, Suomen Siipikarja, aineistoa Suomen Siipikarja –lehdistä mm..

Lesmeister, K. E., Heinrichs, A. J. & Gabler, M. T.. 2004. Effects of supplemental yeast (*saccharomyces cerevisiae*) culture on rumen development, growth characteristics, and blood parameters in neonatal dairy calves. J. Dairy Sci. 87:1832-1839. Viitattu 12.4.2008. [Http://www.dairy-science.org](http://www.dairy-science.org), archive, 2004, june, nutrition, feeding and calves, Effects of supplemental yeast (*saccharomyces cerevisiae*) culture on rumen development, growth characteristics, and blood parameters in neonatal dairy calves, full text.

- Magalhães, V. J. A., Susca, F., Lima, F. S., Bfranco, A. F., Yoon, I., Santos, J. E. P. 2008. Effect of feeding yeast culture on performance, health and immunocompetence of dairy calves. *J. Dairy Sci.* 91:1497-1509.
- Manni, K., Alasuutari, S., Rautala, H. 2006. Lypsylehmän ruokinta ja hoito. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino. Opetushallitus.
- Metsämuuronen, J. 2001. SPSS aloittelevan tutkijan käytössä. 2. p. Helsinki: Methelp International Ky.
- Mykkänen, M. 2007. Juottorehujen hinta noussut tänä vuonna kolmanneksen. Maaseudun tulevaisuus 30.7.2007, 7.
- Mäkäräinen, E. 2007. On juostava kovaa, jotta pysyisi paikallaan – Seosrehuruokinnan hienosäädöllä tuloksia. Seosrehu-uutiset. Viitattu 26.5.2008. [Http://seosrehu-uutiset.fi](http://seosrehu-uutiset.fi), SRU 2007, lataa lehti (8MB PDF).
- Napasairauksia. n.d. Farmit.netin opetusmateriaalia. Viitattu 9.5.2008. [Http://www.farmit.net](http://www.farmit.net), kotieläin, nauta, vasikkatila, vasikoiden terveydenhuolto, vasikoiden taudit, napasairauksia.
- Nikunen, S. 2005. Hengitystiesairaudet. Teoksessa Vasikoiden hoito-opas 2005. Valio Oy. Viitattu 9.5.2008. [Http://www.valio.fi](http://www.valio.fi), yritystieto, maidontuotanto, Startti, Correct ja Helunan Herätys -tuotteet, Vasikoiden hoito-opas. 71.
- Nousiainen. 2005. Vasikoiden muu ruokinta 6kk ikään asti. Teoksessa: Vasikoiden hoito-opas 2005. Valio Oy. Viitattu 24.5.2008. [Http://www.valio.fi](http://www.valio.fi), yritystieto, maidontuotanto, Startti, Correct ja Helunan Herätys –tuotteet, vasikoiden hoito-opas. 35-37.
- Nurhonen, P. 2008. Myyntiedustaja, Rehuraisio Oy. Haastattelu 23.4.2008.
- Pigaride® tähtituotteena kansainvälisessä Agromek-maatalousnäyttelyssä Tanskassa. 2003. Suomenrehun internet –sivut. Viitattu 18.9.2008. [Http://www.suomenrehu.com](http://www.suomenrehu.com), tiedotteet, arkisto, 15.1.2003 Pigaride® tähtituotteena kansainvälisessä Agromek-maatalousnäyttelyssä.
- Primo acid tuoteseloste valmistuserästä 701930 -PC 50902070733 61272.
- Primo acid tuoteseloste valmistuserästä 707146 –PC40606071500 61518.
- Primo esitys 2007-08. Primokalvoja. Sähköpostiviesti 3.12.2008. Vastaanottaja E. Koskinen. Suomen Rehun nautakarjaruokinnan kehityspäällikön lähettämä Power Point esitys Primo -rehuista.
- Progut. n.d. Progutin omat infisivut. Viitattu 26.5.2008. [Http://www.progut.com](http://www.progut.com), products, progut.
- Progut benefits. n.d. Progutin omat infisivut. Viitattu 18.9.2008. [Http://www.progut.com](http://www.progut.com), products, progut, progut benefits

- Progut -menetelmä. 2001 Suomenrehun teemasivut. Viitattu 15.11.2007.
[Http://www.suomenrehu.com](http://www.suomenrehu.com), toiminta, raaka-aineista rehuksi, progut -menetelmä.
- Punkari, R. 2008. Kehityspäällikkö, nautaruokinta, Suomen Rehu. Haastattelu 3.12.2008.
- Punkari, R. 2007. Kehityspäällikkö, nautaruokinta, Suomen Rehu. Haastattelu 24.5.2007.
- Pyörälä, S., Tiihonen, T. 2005. Nautojen sairaudet 2005: vasikkaripulit. Viitattu 23.9.2008. [Http://www.tiedekirjasto.helsinki.fi](http://www.tiedekirjasto.helsinki.fi), DViikki, Eläinlääketieteellinen tiedekunta - Faculty of Veterinary Medicine, oppimateriaalia, Nautojen sairaudet 2005.
- Quigley, J. 2001. Calf Note #16 – stress at weaning. Viitattu 20.5.2008.
[Http://calfnotes.com](http://calfnotes.com), archives, weaning, #16 – stress at weaning.
- Quicley J. D., Wallis L. B. , Dowlen H. H., Heitmann, R. N. 1992. Sodium Bicarbonate and Yeast Culture Effects on Ruminant Fermentation, Growth, and Intake in Dairy Calves. Journal of Dairy Science Vol. 75 No. 12 3531-3538.
<http://jds.fass.org/>, archive, 1992, December, Sodium Bicarbonate and Yeast Culture Effects on Ruminant Fermentation, Growth, and Intake in Dairy Calves.
- Raussi, S. 2005. Vasikoiden koneellinen juotto. Teoksessa: Vasikoiden hoito-opas 2005. Valio Oy. Viitattu 9.3.2008. [Http://www.valio.fi](http://www.valio.fi), yritystieto, maidontuotanto, Startti, Correct ja Helunan Herätys -tuotteet, Vasikoiden hoito-opas. 46.
- Ruminants. n.d. Progutin omat infosisivut. Viitattu 26.5.2008. [Http://www.progut.com](http://www.progut.com), research and trials, ruminants.
- Ruuan sulatuskanavan sairauksia. n.d. Farmit.netin opetusmateriaalia. Viitattu 9.5.2008. [Http://www.farmit.net](http://www.farmit.net), kotieläin, nauta, vasikkatila, vasikoiden terveydenhuolto, vasikoiden taudit, ruuan sulatuskanavan sairaudet.
- Seppälä, S. 2007. RehuMakasiini: Elävä hiiva rehuissa – pötsiolosuhteet paranevat ja toiminta aktivoituu. Rehuraisio Oy 33, 3, 27.
- Seymour, W. M., Nocek, J. E., Siciliano-Jones, J. 1995. Effects of a colostrums and of dietary brewer's yeast on the health and performance of dairy calves. J. Dairy Sci. 78:412-420. Viitattu 26.5.2008. [Http://jds.fass.org/](http://jds.fass.org/), archive, 1995, February, nutrition, feeding and calves, Effects of a colostrums and of dietary brewer's yeast on the health and performance of dairy calves.
- Suntetorp Säteri Farm, Sweden, 2005. Progutin omat infosisivut. Viitattu 26.5.2008. [Http://www.progut.com](http://www.progut.com), research and trials, ruminants, Suntetorp Säteri Farm, Sweden, 2005.
- Suomen Rehun vasikka- ja lihanautojen rehut syksy 2004. Lisää kalvosarjoja. Sähköpostiviesti 8.1.2008. Vastaanottaja E. Koskinen. Suomen Rehun nautakarjaruokinnan kehityspäällikön lähettämä Power Point esitys nuorkarjan rehuista.

- Ternimaito. n.d. Farmit.netin opetusmateriaali. Viitattu 7.1.2008.
[Http://www.farmit.net](http://www.farmit.net), kotieläin, nauta, maitotila, pikkivasikka, ternimaito.
- The digestion system of the calf. n.d. DeLavalin opetusmateriaalia. Viitattu 13.2.2008.
[Http://www.delaval-us.com](http://www.delaval-us.com), dairy knowledge, efficient calf mgmt, the digestion system of the calf.
- Tirkkonen, M. 2000. Naudan hyvinvointi. Teoksessa Tuotantoeläinten hyvinvointi. Toim. Mälkiä, P., Ahlfors, K., Teräväinen, H. 2. uud. p. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy, 52. Maaseutukeskusten Liiton julkaisuja 954. Tieto tuottamaan 81
- Tuomisto, L., Huuskonen, A., Mononen, J., Kauppinen, R., Ahola, L. & Martiskainen, P. 2004. Ryhmäkoon ja eläintihedeyden vaikutus kasvavien lihanautojen tuotantoon ja hyvinvointiin. Teoksessa: Ympäristötekijöiden vaikutukset lihanautojen kasvuun ja hyvinvointiin. MTT, 31600 Jokioinen. Data Com Finland Oy.
- Tuotannon kannattavuus. n.d. Farmit.netin opetusmateriaalia. Viitattu 12.9.2008.
[Http://www.farmit.net](http://www.farmit.net), kotieläin, nauta, lihanauta, tuotannon kannattavuus.
- Tuoteseloste Primo 1 lyhyt rae. 2007. Valmistuspäivä 17.4.2007. Eränumero 06:25.
- Tuoteseloste Pro 2007B. 2007. Valmistuspäivä 18.6.2007. Eränumero 09:31.
- Turunen, M. 2008. Lehtori, Jyväskylän ammattikorkeakoulun luonnonvara-alan instituutti. Haastattelu 11.12.2008.
- 3 x tutkitusti toimiva Pösitehoste. n.d. Suomenrehun teemasivut. Viitattu 15.11.2007.
[Http://kampanja.suomenrehu.com](http://kampanja.suomenrehu.com), pösitehoste, 3 x tutkitusti toimiva Pösitehoste.
- Valli, R. 2001. Johdatus tilastolliseen tutkimukseen. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy. PS-kustannus.
- Varjonen, M. 2008. Salmonellatietoa lisää. Sähköpostiviesti 25.9.2008. Vastaanottaja E. Koskinen. Eviran ylitarkastajan lähettämää tietoutta salmonellasta.
- Varjonen, M. 2008b. Zoonoosit Suomessa 2000 – 2007. Sähköpostiviesti 25.9.2008. Vastaanottaja E. Koskinen. Elintarviketurvallisuusviraston ylitarkastajan lähettämä käsikirjoitus Suomen zoonoosi –tilanteesta vuosina 200 – 2007.
- Vasikan ruuansulatuskanavan kehitys. n.d. Farmit.netin opetusmateriaalia. Viitattu 25.5.2008. [Http://www.farmit.net](http://www.farmit.net), kotieläin, nauta, vasikkatila, vasikan ruokinta, mahojen kehitys.
- Vehkaoja, S., Jokinen, M., Herva, T., Halkosaari, P., Sonninen, R., Eeli, K., Alatalo, J. Suunnitelmallinen naudanlihantuotanto. 2005. AtriaNauta. Kauhavan kirjapaino. ISBN: 952-91-9513-3.
- Wahlroos, H. 2008. Lehtori, Jyväskylän ammattikorkeakoulun luonnonvara-alan instituutti. Haastattelu 11.12.2008.

Wahlroos, H. 2007. Välitä vasikasta: vasikan ruuansulatusjärjestelmän toiminta. Jyväskylän ammattikorkeakoulun luonnonvara-alan lehtorin luento 7.11.2007 Jyväskylän ammattikorkeakoulussa.

Yrjänen, S. n.d. Elävä hiiva tehostaa pötsin mikrobitoimintaa. Viitattu 26.5.2008. . <http://www.farmit.net>, foorumi, farmit.net-lehti, 1/2007, elävä hiiva tehostaa pötsin mikrobitoimintaa.

Älä näännytä ripulivasikkaa nälkään. n.d. Vetcare Oy:n tietosivu ripulivasikan hoidosta. Viitattu 26.5.2008. <Http://www.vetcare.fi>, eläintenomistajille, lehmä, benfital plus.

LIITTEET

Liite 1. Kokeen täysrehut

Nimike	Progut	Kontrolli
	Primo 1 mure	Primo 1 mure ilman Progutia
Valmistusaineet, %		
Ohraa	14,82	11,30
Vehnäleseitä	13,00	14,00
Vehnää	12,00	14,72
Melassileikettä	10,00	10,00
Rypsirouhetta	10,00	10,00
Soijarouhetta	6,50	8,60
Mäskijauhoa	6,00	6,00
Rypsipuristetta	5,00	5,00
Leipäjauhoa	5,00	5,00
Kauraa	5,00	5,00
Seosmelassia	4,50	4,50
Palmuydinpuristetta	2,00	2,00
Ohramallasrehua	2,00	
Kalsiumkarbonaattia	1,55	1,65
Kasvirasvaseosta	1,00	1,00
Ruokasuolaa	0,50	0,55
Esiseoksia	0,43	0,43
Monokalsiumfosfaattia	0,25	
Magnesiumoksidia	0,25	0,25
Panimohiiva	0,20	
Yhteensä	100,00	100,00
Lisäaineita per kg		
A-vitamiini, KY	8000	8000
D3-vitamiini, KY	2000	2000
E-vitamiini, mg	115	115
Kupari, mg	25	25
Seleeniä, mg	0,5	0,5

Liite 2. Kokeen juomarehut

	Progut	Kontrolli
<i>Nimike</i>	Primo acid	Pimo acid
Valmistusaineet, %		
Herajauhe	44,80	45,00
Herajakeet	30,00	30,00
Kasviöljy	16,00	16,00
Hydrolysoitu vehnäproteiini	7,00	7,00
Vitamiini-hivenaine-esiseos	2,00	2,00
Progut (Pat.nr. F1109759)	0,20	
Yhteensä	100,00	100,00
Lisäaineita per kg		
A-vitamiini, KY/IE	40000	40000
D3-vitamiini, KY/IE	5000	5000
E-vitamiini, mg/IE	300	300
K-vitamiini, mg	4	
C-vitamiini, mg	100	100
Rauta, mg	100	100
Mangaani, mg	50	
Sinkki, mg	90	
Kupari, mg	10	10
Seleen, mg	0,3	0,3

Liite 5. Katetuottolaskelma: € / Progut-vasikka

	Yksikkö	Määrä	á	Eur
Tuotot				
Teinivasikka	kg	134,96	2,5	337,40
Liharotulisa	kpl	1,00	2,68	2,68
Tuotot yhteensä				340,09
Muuttuvat kustannukset				
juomarehu	kg	30,77	1,92	58,92
täysrehu	kg	49,23	0,30	14,97
Kuivaheinä	kg	10,92	0,13	1,42
Ohra	kg	106,72	0,13	13,87
Rypsirouhe	kg	26,57	0,19	5,05
Nurmisäilörehu	kg	213,44	0,04	8,54
Kokoviljasäilörehu	kg	106,72	0,04	4,27
Pihatto Melli -kivennäinen	kg	4,12	0,28	1,15
Kuiviketurve	m3	0,68	10,58	7,23
Lääkintä	kpl	1	1,66	1,66
Salmonellavakuutus	kpl	1	1,37	1,37
Muut muuttuvat kustannukset	€	1	0,83	0,83
Ternivasikka	kpl	1,025	172,90	177,22
Raadonkeräilykulut	kpl	0,025	33,65	0,84
Eläinpääoman korko	€	177,22	0,01	2,63
Liikepääoman korko (60%)	€	203,31	0,01	3,02
Muuttuvat kustannukset yht.				302,99
Katetuotto 1				37,10
Työkustannus	h	3,29	12,6	41,52
Katetuotto 2				-4,42
Rakennuksen korko	€	1	1,80	1,80
Rakennuksen poisto	€	1	3,25	3,25
Koneiden korko	€	1	3,01	3,01
Koneiden poisto	€	1	10,83	10,83
Rakennusten kunnossapitopito ja vakuutus	€	1	0,72	0,72
Koneiden kunnossapito ja vakuutus	€	1	1,20	1,20
Yleiskustannus	€	1	9,82	9,82
Kone, rakenn. Ja yleiskust. Yht.				30,63
Liikevoitto / -tappio				-35,05

Liite 6. Katetuottolaskelma: € / kontrollivasikka

	Yksikkö	Määrä	á	Eur
Tuotot				
Teinivasikka	kg	133,80	2,5	334,51
Liharotutisia	kpl	1,00	2,68	2,68
Tuotot yhteensä				337,20
Muuttuvat kustannukset				
juomarehu	kg	29,73	1,90	56,49
täysrehu	kg	51,89	0,29	15,00
Kuivaheinä	kg	10,92	0,13	1,42
Ohra	kg	106,72	0,13	13,87
Rypsirouhe	kg	26,57	0,19	5,05
Nurmisäilörehu	kg	213,44	0,04	8,54
Kokoviljasäilörehu	kg	106,72	0,04	4,27
Pihatto Melli -kivennäinen	kg	4,12	0,28	1,15
kuiviketurve	m ³	0,72	10,58	7,62
Lääkintä	kpl	1	1,66	1,66
Salmonellavakuutus	kpl	1	1,44	1,44
Muut muuttuvat kustannukset	€	1	0,88	0,88
Ternivasikka	kpl	1,075	172,9	185,87
Raadonkeräilykulut	kpl	0,075	33,65	2,52
Eläinpääoman korko	€	185,87	0,01	2,76
Liikepääoman korko (60%)	€	209,72	0,01	3,12
Muuttuvat kustannukset yht.				311,65
Katetuotto 1				25,55
Työkustannus	h	3,47	12,6	43,76
Katetuotto 2				-18,21
Rakennuksen korko	€	1	1,80	1,80
Rakennuksen poisto	€	1	3,25	3,25
Koneiden korko	€	1	3,01	3,01
Koneiden poisto	€	1	10,83	10,83
Rakennusten kunnossapitopito ja vakuutus	€	1	0,72	0,72
Koneiden kunnossapito ja vakuutus	€	1	1,20	1,20
Yleiskustannus	€	1	9,82	9,82
Kone, rakenn. Ja yleiskust. Yht.				30,63
Liikevoitto / -tappio				-48,84