

Kylmäpuristettu rypsi kotieläinten rehuna



Westman, Martina

LAUREA-AMMATTIKORKEAKOULU
Hyvinkää

KYLMÄPURISTETTU RYPSI KOTIELÄINTEN REHUNA

Martina Westman
Maaseutuelinkeinojen ko
Kylmäpuristettu rypsi kotieläinten rehuna
21.5.2010

Martina Westman

Kylmäpuristettu rypsi kotieläinten rehuna

Vuosi 2010

Sivumäärä 25

Rypsi on Suomen eniten viljelty öljykasvi. Sen viljely on lisääntynyt paljon viime vuosina. Näin ollen rypsin sivutuotteita kannattaa tutkia tarkemmin. Rypsiöljy on tuote, jota käytetään paljon ja sen sivutuotteena syntyy rypsiapuristetta. Rypsiöljyn saantimenetelmiä ovat lämminpuristus, kylmäpuristus sekä kemiallinen uutto.

Tilatasolla puristettu rypsi on suurimmaksi osaksi kylmäpuristettua. Kylmäpuristettu rypsi soveltuu kotieläinten rehuksi. Muita käyttömahdollisuuksia olisi esimerkiksi sen polttaminen energiaksi. Tilatasolla kylmäpuristettu rypsi voidaan käyttää omien eläinten valkuaisäyden-nykseen tai vaihtoehtoisesti myydä sitä lähituloille. Kylmäpuristettu rypsi voi siis olla hyvä lisäelinkeino tilalle.

Opinnäytetyöni käsittelee kylmäpuristetun rypsin käyttömahdollisuuksista kotieläinten rehuna. Kylmäpuristettua rypsiä käytetään valkuaislisänä kotieläinten rehussa. Varsinkin viljaruokinnassa valkuaislisä on usein tarpeellinen. Syvällisemmin paneudun sian ja naudan ruokintaan koska nämä ovat yleisimmät kotieläimet. Käsittelem laskuesimerkeissäni kuinka paljon kylmäpuristettua rypsiä voidaan syöttää eläimille ja minkälaisia rajoituksia löytyy ruokintaan liittyen.

Asiasanat: Rypsi, kylmäpuriste, sika, nauta, valkuaisruokinta

Martina Westman

Cold pressed turnip rape in animal food

Year	2010	Pages	25
------	------	-------	----

Turnip rape is the most common oil vegetable in Finland.

Vegetable oil is the main product that is produced from turnip rape and oilseed rape. The oil can be used in the food industry or in the biodiesel production. When producing rape oil you get by-products such as groats and briquettes depending on the production method. Growing turnip rape has increased a lot over the last few years. Therefore different uses of the turnip rape side products are worth exploring more.

My thesis is about how cold pressed turnip rape can be used in animal diet. The animals I have as examples are pig, cattle, sheep, poultry and horse. Cattle and pigs are the animals I analyze the most in my thesis, because they are the most common farm animals. Cold pressed turnip rape is used alongside other animal foods as a protein source. Protein is needed especially when grain is used in the feeding.

Key words: Turnip rape, cold pressed, protein, cattle, pig

1 Johdanto	6
2 Rypsi ja rapsi viljelykasveina	7
3 Rypsin sivutuotteet ruokinnassa	8
3.1 Rypsirouhe	8
3.2 Rypsipuriste	9
3.2.1 Kylmäpuriste	9
3.2.2 Lämminpuriste	11
4 Rypsipuriste rehuna	11
4.1 Rasvan ja valkuaisen merkitys rehussa	11
4.2 Rypsin kivennäiset ja vitamiinit	11
4.3 Rypsipuriste nautakarjan rehuna	12
4.4 Rypsipuriste lampaiden rehuna	13
4.5 Rypsipuriste sian rehuna	13
4.6 Rypsipuriste siipikarjan rehuna	14
4.7 Rypsipuriste hevosen rehuna	14
5 Hankkeen tuottaman puristeen käyttömahdollisuudet	15
6 Yhteenveto	16
Lähteet	18
Liitteet	21

1 Johdanto

Opinnäyte on tutkielmatyyppinen. Tämä opinnäytetyö sai alkunsa Laurean bioenergia-hankkeesta ”Rypsiöljyn tuotanto ja käyttö bioenergiana maatilalla”. Laurean bioenergia-hankkeesta saatu tieto kylmäpuristetusta rypsiä on tarkoitus käyttää hyväksi tässä työssä. Kerron yleisesti miten rypsiä voidaan käyttää rehuna eri kotieläinlajeille.

Suomessa bioenergia on paljon esillä tällä hetkellä, toiveissa on lisätä bioenergian saatavuutta. Valkuaisrehujen omavaraisuutta pyritään myös lisäämään. Rypsiä viljellään eniten kotimaisista öljykasveista. Rypsiä saadaan sekä öljyä että rouhetta tai puristetta. Rypsiöljy on päätuote ja rouhe tai puriste sivutuote. Lisäämällä rypsiöljyn käyttöä saadaan paljon puristetta ja rouhetta, joita voidaan käyttää hyödyksi eläinrehuna.

Eri bioenergiamuodot ovat paljon esillä ja niihin investoidaan paljon. Biopolttoöljyyn voidaan käyttää rypsiöljyä, josta saadaan sivutuotteena rypsiäpuristetta. Tämä puriste kannattaa käyttää hyödyksi ja markkinoida sitä kotieläintiloille. Jotkut polttavat myös puristetta. Luomun kiinnostavuus on koko ajan nousemassa ja näin ollen luomurypsiäpuristeesta on hyvät markkinat.

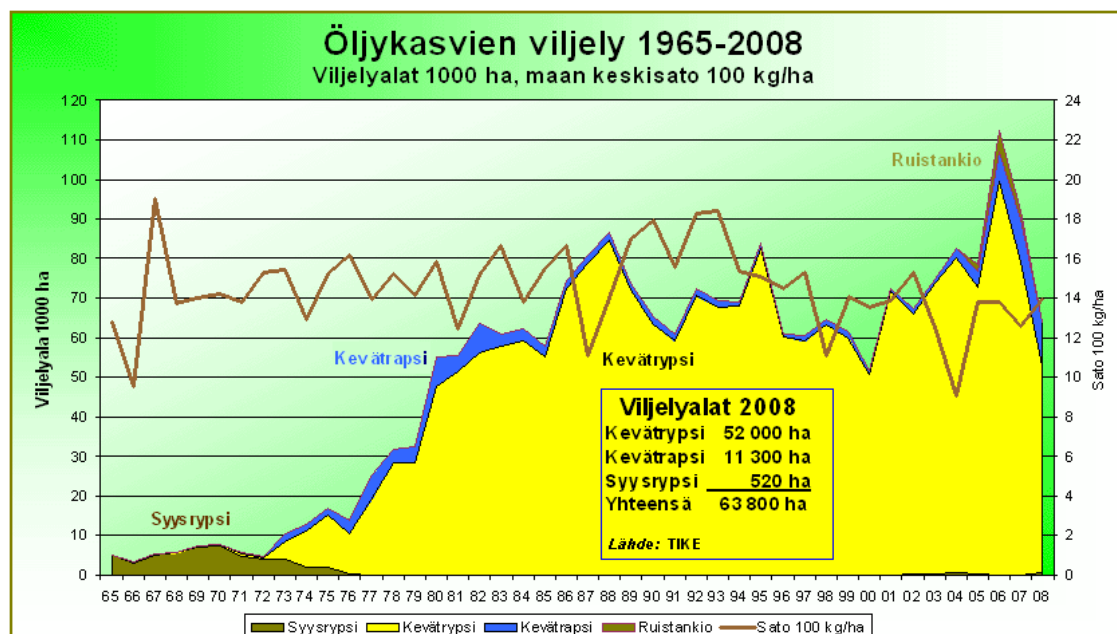
Pienet maatilapuristamot käyttävät kylmäpuristustekniikkaa. Rypsiärouhetta, jota saadaan uuttamalla, käsitellään vain lyhyesti. Maatilojen kannattavuus on nykyään kovin epävarmaa monet tilat suurentavat kapasiteettiaan saadakseen toiminnan kannattavaksi. Toisena vaihtoehtona on erikoistuminen johonkin tiettyyn erikoisalueeseen.

2 Rypsi ja rapsi viljelykasveina

Rypsi ja rapsi ovat öljykasveja. Rypsi ja rapsi ovat samannäköisiä mutta rypsi on nauriin muunnos ja rapsi lantun muunnos (Agronet 2007a). Siemenet sisältävät noin 40-50% öljyä. Riippuen tavasta jolla öljy otetaan siemenestä voidaan jopa 80% öljymäärästä saada talteen. Siemenet käsitellään joko puristamalla tai uuttamalla. (Bioenergiportalen). Valkuaista siemenissä on noin 22-24% (Agronet 2007a).

Suomessa viljellään kevätrypsiä, Brassica rapa, ja kevätrapsia, Brassica napus (T. Hyytiäinen, R. Hedman-Partanen ja S. Hiltunen, Kasvintuotanto 2, 1995). Rypsiä viljellään Suomessa yleisemmin kuin rapsia, koska rypsi soveltuu paremmin Suomen oloihin. Rapsi on kuitenkin lisännyt suosiotaan uuden MarieBOR-lajikkeen avulla (Ylhäinen, 2007). Kevätrapsi on satoisampi ja öljypitoisuudeltaan korkeampi kuin kevätrypsi mutta vaatii korkeamman lämpösumman eikä näin ollen ole yhtä tuotantovarma kuin kevätrypsi (Ylhäinen, 2007).

Rypsiä viljeltiin vuonna 2008 53100 hehtaaria ja rapsia 11400 hehtaaria. Määrät ovat laskeet vuosittain (Matilda, Käytössä oleva maatalousmaa 2008). Vuosina 2006 ja 2007 ovat rypsin viljelyalat olleet Suomen suurimmat. (Käytössä olevan maatalousmaan ennakkotiedot, 2007). Viljan viljelyn kannattavuus on laskenut joten rypsi voi olla hyvä korvaava kasvi jolla saadaan katetta paremmaksi. Varsinkin luomurypsin viljely kannattaa, koska silloin ei käytetä kemiallisia lannoitteita. Lannoitteet ovat suuri menoerä kasvinviljelyssä. Öljykasvien suosio on kasvanut melkein vuosittain (Taulukko 1). Nyt suosio on kuitenkin laskenut.



Taulukko 1. Öljykasvien viljelyalat vuosina 1965-2008 (Agronet 2007a)

Rypsi on syväjuurinen kasvi, joka soveltuu hyvin viljelykiertoon viljan ohella. Syväjuurisena kasvina se hyödyntää maaperän syvempiä kerroksia ja näin rikastaa maaperää (Tehomaa, 5.4.09). Rypsillä ei ole samoja tuholaisia ja tauteja kuin viljoilla, joten tämä puoltaa sen soveltuvuutta viljelykiertoon. Rypsin viljely vaatii kuitenkin ammattitaitoa.

Rypsirouheet ja -puristeet ovat tärkeimmät kotimaiset valkuaisjäykkäysrehut (Agronet 2007a). Muita kotimaisia valkuaisrehuja ovat herne ja härkäpapu mutta niiden viljely on kovin vähäistä. Soijaa tuodaan ulkomailta valkuaisrehuksi koska suomalaisia tuotteita ei riitä kaikille.

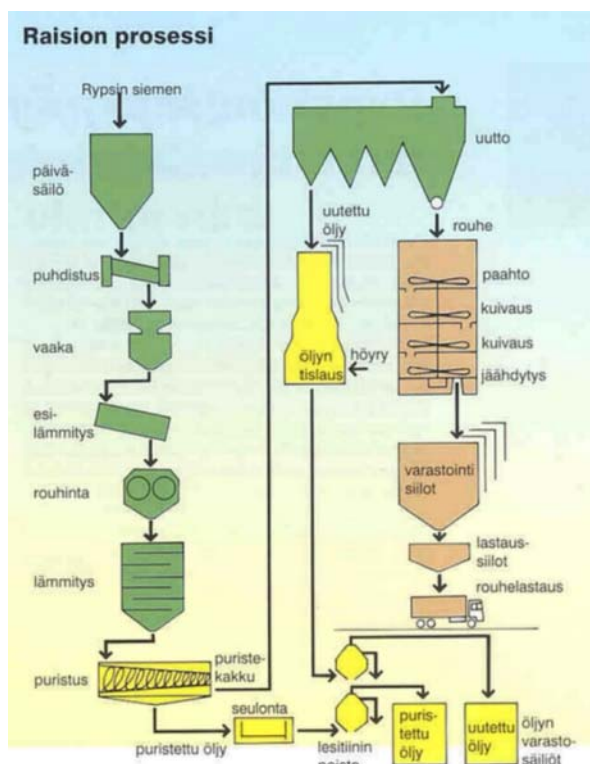
Luomukevätrypsi on vaativa kasvatettava, mutta sille on kysyntää kotieläinpuolella. Rypsi tarvitsee kolme välivuotta viljelykierron, mutta syväjuurisena kasvina se pitää huolen että syvimät maakerrokset pysyvät huokoisina. Kasvinsuojelu ja rikkakasvitorjunta on haasteellista rypsin luomuviljelyssä. (Luomutilan valkuaiskasviopas 2007).

3 Rypsin sivutuotteet ruokinnassa

3.1 Rypsirouhe

Rypsirouhe syntyy uuttamalla öljy siemenistä. Rouhe on rypsiöljyn sivutuote ja sitä tuotetaan vain niin paljon kun rypsiöljyä saadaan kaupaksi. (Orilahti A., 2007.) Usein rouhe myös kuumennetaan, jolloin haitta-aineet vähenevät. Raakavalkuaispitoisuus on noin 380 g/kg ka ja raakasvapitoisuus alle 50g/kg ka. "Siemenkuori on mukana rouheessa, ja sen kuitu alentaa valkuaisen sulavuutta ja energia-arvoa." Rypsirouhe soveltuu hyvin täydentämään soijarouheen ja herneen valkuaista. (Siljander-Rasi H, Nopanen A, Helin J, s. 30-33.)

Kemiallisella uutolla saadaan matalin rasvapitoisuus, sillä öljystä saada niin paljon hyödyksi. Rypsirouhetta tuottaa perinteisellä uutotekniikalla Suomessa Ravintoraisio Oy. Rouhe sisältää tällöin 4 % rasvaa. Itse prosessi jakautuu kahteen vaiheeseen, puristus- ja uutto vaiheeseen (Kuva 1). Ensin siemen hiutaloidaan ja sitten esipuristetaan. Esipuristuksesta saatava puriste uutetaan liuottimella, jotta öljynsaanti maksimoidaan. Sitten siemenpartikkelit erotetaan öljystä ja liuotin poistetaan. Öljystä poistetaan myös lestiinia, jotta saadaan puhdasta öljyä. (Agronet 2007)



Kuva 1. Raision rypsin uuttoprosessi, josta saadaan rypsirouhetta (Agronet 2007b)

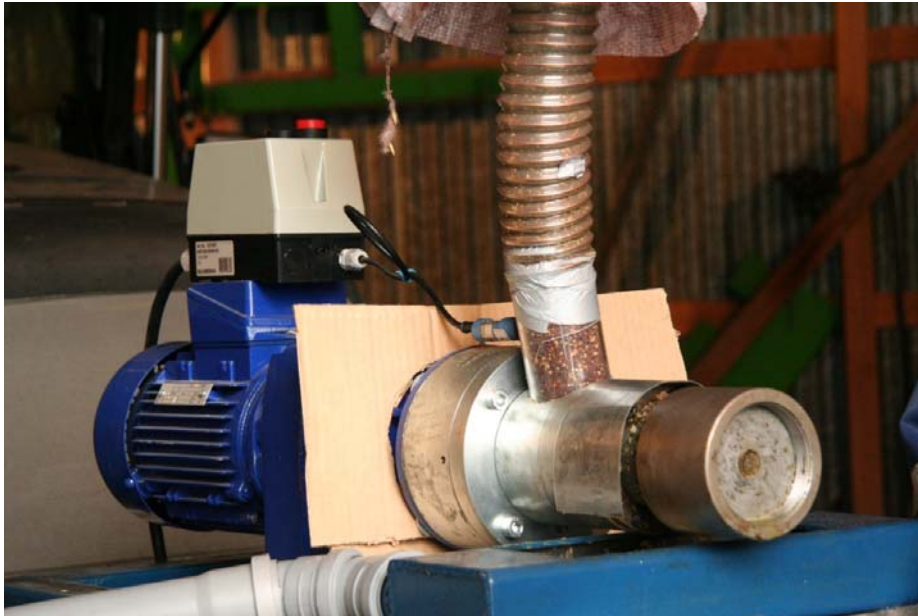
3.2 Rypsipuriste

Rypsipuristetta pidetään sivutuotteena, koska päätuote on rypsiä saatava öljy, mutta pienpuristamoille sillä on merkittävä osa kannattavuuteen. Rypsipuristetta voi myös käyttää lämmöntuotantoon, mutta yleisimmin sitä käytetään eläinten valkuaisrehuna. (Rypsin tuotanto ja käyttö bioenergiana maatilalla, 2007)

Mildola on Ravintoraision ohella Suomen suurin rypsinpuristamolaitos. Mildola käyttää eri tekniikkaa kuin Ravintoraisio. Rypsi puristetaan kahdessa vaiheessa ensin kokonaisuutena ja sitten vielä uudelleen jotta puristuksesta saadaan kaikki hyöty irti. Öljyä jää noin 9% siemeneen. Puriste käsitellään vielä ennen kuin se myydään eteenpäin pastöimällä ja tämän jälkeen puriste saa Öpex-käsittelyn mikä takaa sen soveltuvuuden karjan ruokintaan. (Agronet 2007) Öpex-käsittely suojaa valkuaisen ja parantaa sen hyväksikäyttöä (Mildola).

3.2.1 Kylmäpuriste

Rypsi puristetaan puristimen läpi sellaisenaan, sitä ei lämmitetä. Kylmäpuristetun rypsin rasvapitoisuus on korkea verrattuna muihin menetelmiin. Raakavalkuaista ja kuitua on kuitenkin vähemmän. (MTT, 2006) Puristus tapahtuu puristuskoneen avulla. BT-60 konetta käytettiin Törmäsen tilalla. (Kuva 2)



Kuva 2. BT-60 kylmäpuristuskone (Westman M. 2007)

Kylmäpuristettu rypsi puriste säilyy lyhyemmän ajan kun muut rypsirehut korkeamman rasvapitoisuuden johdosta. Kylmäpuristettua rypsi puristetta ei käsitellä mitenkään. Lämminpuristetta ja uutettua rouhetta kuumennetaan, eli pastöroidaan, sen lisäksi niissä on alhaisempi rasvapitoisuus joten niiden säilyvyys on parempi. Yleensä kylmäpuriste myydään tiloille sellaisenaan.

Kylmäpuristettua rypsi säkitetään yleensä heti ja näin ollen se saadaan hyvin lähetettyä tilalle joka sitä käyttää. Kylmäpuristettu rypsi on yleensä pellettimuodossa, riippuen siitä minkälaisella koneella se on puristettu. (Kuva 3) .



Kuva 3. Kylmäpuristettu rypsi pellettimuodossa. (Westman M. 2007)

Eviraan on rekisteröidyttävä, jos tila aikoo puristaa rypsiä rehuksi. Tällöin tulee myös noudattaa rehuhygieniasetuksen säännöksiä sekä edellytetään HACCP-järjestelmää, (Evira 1.) joka on osa elintarvikehuoneiston omavalvontajärjestelmää (Evira 2).

3.2.2 Lämminpuriste

Lämminpuriste syntyy kun rypsin siemenet lämmitetään ennen puristamista. Lämminpuristuksen yhteydessä siemen yleensä uutetaan. Lämminpuristus soveltuu huonosti pienimuotoiseen tilatoimintaan (Bernesson, S., 2007.) Se on enemmän suurien yritysten toimintatapa.

4 Rypsipuriste rehuna

Aikaisemmin rypsi sisälsi haitallisia glukosinolaatteja ja erukahappoa. Jalostuksella näitä aineita ovat saatu vähentymään, etteivät niitä ole enää haitallisia määriä (Agronet). 0-tyyppiksi kutsutaan rypsilajikkeita jotka ovat lähes erukahapottomia ja 00-tyyppiksi kutsutaan rypsilajikkeita jotka ovat lähes erukahapottomia ja glukosinolaattittomia. Nykyään lähes kaikki lajikkeet ovat 00-tyyppiä. Pienet määrät glukosinolaatteja tuhoutuvat märehittäjän pötsissä mutta yksimahaisille suuret määrät glukosinolaatteja voivat aiheuttaa ongelmia esim. kilpirauhasen toiminnassa joka vaikuttaa kasvuun. Kun erukahappo jalostettiin pois saatiin tilalle terveellistä öljyhappoa ja linolihappoa. (Ahvenniemi, 1990, s.44-45.)

Vuonna 1991 Fridefors L. teki tutkimuksen Rypsipuristeen käytöstä lannoitteeksi (Rapsexpeller som gödselmedel, 1991) koska tuolloin suositeltiin käyttämään rypsipuristetta ainoastaan rajoitetusti rehuna korkeiden glukosinolaattiarvojen takia.

4.1 Rasvan ja valkuaisen merkitys rehussa

Valkuaisaineita tarvitaan solujen muodostumiseen ja uusien kudosten rakentamiseen (Lillkvist, 2007, 22). Rasvaa tarvitaan energian lähteeksi, välttämättömien rasvahappojen lähteeksi sekä rasvaliukoisten vitamiinien imeytymiseen (Lillkvist, 2007, 26). Nautojen ruokinnassa suuri määrä rasvaa on haitaksi. Rasva estää pötsin mikrobeja hajottamasta rehunkuituja. Raakarasvan määrä ei saisi nautoilla ylittää 5-7%. (Kyntäjä J. ja Terväinen H., 2001, 21.) Sikojen ruokinnassa rasvaa ei myöskään saa olla liikaa. Rasva vaikuttaa lihan laatuun huonontavasti, se pehmentää silavaa. Erityisesti öljymäinen rasva on silavaa pehmentää.

4.2 Rypsin kivennäiset ja vitamiinit

Rypsissä on paljon kivennäisiä kuten kalsiumia, fosforia ja magnesiumia. Hivenaineita siinä on enemmän kun soijassa kuparia lukuun ottamatta. Seleenä löytyy soijasta yhtä paljon kuin rypsissä. Rypsissä on myös vitamiineja kuten E-vitamiinia, tiamiinia, pyridoksiinia, nikotiini- ja foolihappoa, biotiinia, koliinia ja niasiinia enemmän kun soijassa. Esimerkiksi niasiini on todettu tehostavan maksan toimintaa ja ehkäisevän asetonitautia naudoilla. (Agronet2007).

4.3 Rypsipuriste nautakarjan rehuna

Mildolan valkuaisrehu on tieteellisesti tutkittu, että se lisää maidontuotantoa ja maidon valkuaisuus tuotos kohenee (Mildola). Korkeatuottoisilla lehmillä voidaan rypsipuristeella ehkäistä energianpuutosta mutta korkea rasvapitoisuus voi alentaa rehun maittavuutta.

Rypsirouheella ja rypsipuristeella ei ole Vanhatalon ym. (2004) tutkimuksen mukaan suuria eroja lehmien valkuaisuutokselle, vaikka puristeen ja rouheen rasva ja valkuaispitoisuuksissa on eroja. Rypsirouheen ja rypsipuristeen välillä ei myöskään ole suuria tuotantovaikutuseroja, vaikka rasva ja valkuaisarvot poikkeavatkin toisistaan. Kokeissa sekä maitotuotos että maidonvalkuaisuus tuotos ovat nousseet suoraviivaisesti (Vanhatalo, 2001, s.64-67). Rypsin on todettu parantavan maidon juustoutumisominaisuuksia sekä pehmentävän voita. (Agronet2007).

Rypsi sopii hyvin käytettäväksi suomalaisen säilörehun ja viljan kanssa, koska rypsissä on korkea histidiini-pitoisuus, joka on yleensä rajoittavana aminohappona tuotannossa. Jos maitorauhasen käyttöön tulevan OIV:n aminohappokoostumus ei vastaa maidontuotannon tarvetta, ei valkuaisa pysytä hyväksikäyttämään kunnolla. Tällöin ylimäärä, eli muiden aminohappojen tyyppi, poistuu elimistöstä virtsan ureana. (Huhtanen, P. s.109, 2001.)

Rypsipuriste soveltuu myös hiehojen ruokintaan. Hiehojen ruokinnassa on huomioitava että hiehot eivät rasvoitu liikaa, 3-10 kuukauden ikään on kriittisintä aikaa utareen kehitykselle ja silloin on hyvä pitää hiehoilla rajoitettua ruokintaa. Liian voimakas kasvu rajoittaa maidontuotantoa ensikkokaudella, sillä utare on rasvoittunut ja näin ollen siinä on vähemmän erittävää kudosta. Kun hieholle annetaan rajoitetusti, normin mukaisesti energiaa ja valkuaisrehuna hyvälaatuinen rypsi, saatiin paras kasvu erittävälle kudokselle. (Farmit)

Lihanautojen ruokinnassa rypsi valkuais täydennys ei ole tarpeen MTT:n Pohjois-Pohjanmaalla tehdyn tutkimuksen perusteella (Huuskonen A., Pihamaa P., Khalili H., Joki-Tolola E., Kiljala J. ja Pietola K., 2006). Tutkimuksessa lihanaudoille tarjottiin 30%, 50% ja 70% väkirehuseosta päivittäisestä kuiva-aineen syönnistä. Naudat saivat valkuais täydennyksenä rypsiä ja väkirehuna ohraa ja vertailtava ryhmä vain ohraa. Parhaan kasvun saivat ne, jotka söivät 70% väkirehuseosta. Valkuais täydennys ei vaikuttanut tuloksiin. Sitä ei ole perusteltu antaa kasvaville

naudoille, edellyttäen että naudat saavat hyvälaatuista nurmisäilörehua, koska se ei lisää kasvua ja fosforin määrä lannassa kasvaa, joka lisää ympäristökuormitusta.

Tutkimuksessa (Huuskonen ym. 2006) tehtiin myös katelaskelmia ja niiden mukaan ei ollut myöskään taloudellista antaa rypsilisää. Ei kuitenkaan voida sanoa, ettei joissain tapauksissa olisi kannattavaa antaa valkuaislisää, koska kokeessa käytettiin hyvälaatuista nurmisäilörehua. On siis syytä tarkistaa rehuanalysillä riittääkö oma rehu täyttämään lihanautojen vaatimukset.

Luonnonmukaisessa nautojen kasvatuksessa on tärkeitä panostaa hyvään perusrehuun eli nurmirehuun. Valkuaislisänä on vaihtoehtoina rypsi, herne ja härkäpapu. Rypsirouhe ei kuitenkaan kuulu luomutuotantoon, joten rypsipuriste on hyvä vaihtoehto. Soijaa on hyvin vaikea saada geenimuuntelemattomana. Valkuaislisää tarvitsevat lähinnä alle puolivuotiaat naudat sekä lypsävät lehmät, muut pärjäävät hyvin laadukkailla perusrehuilla. Vasikoille aletaan tarjota valkuaislisää maitojuoton loputtua. Niille voi antaa noin 0.5 kiloa rypsipuristetta päivässä, herneessä vastaava määrä olisi 0,8 kiloa. (Luomutilan valkuaiskasviopas 2007.)

4.4 Rypsipuriste lampaiden rehuna

Lampaiden luomuruokinnassa voidaan käyttää rypsipuristetta. Lähinnä lampaille kuitenkin riittää hyvälaatuinen esikuivattu nurmisäilörehu. Mikäli lampaille syötetään valkuaisrehuna hernetta, on se syytä murskata tai litistää. Lähinnä tunnusvaiheessa oleville ja imettäville uuhille kannattaa antaa valkuaisläydennystä sekä teuraskaritsuille joiden halutaan kasvavan hyvin. Varsinkin loppukesästä on hyvä antaa valkuaisläydennystä karitsuille. (Luomutilan valkuaiskasviopas 2007.) Rypsipuriste ei kuitenkaan liene kovin yleinen lisärehu lampaille.

Lampaille käytetään yleisesti naudoille tarkoitettuja rehuja ja pitää siis mainita että lampaille on liika rasva pahasta kuten naudoillekin.

4.5 Rypsipuriste sian rehuna

Sioille syötetään rypsiä valkuaisrehuksi, ainoaksi valkuaisrehuksi rypsirouhe riittää yli 55 kg painaville lihasioille ja tiineille emakoille (Siljander-Rasi H, Nopanen A ja Helin J, s. 30-33). Sen sijaan rypsipuriste ei yleensä riitä ainoaksi valkuaisrehuksi tavanomaisessa tuotannossa. Suomalaisen sian hyvä tuotantotapa-oppaassa löytyy taulukko, jossa sanotaan että rypsipuriste soveltuu ainoaksi valkuaisrehuksi emakolle (Liite 3). Muille sikaryhmille kylmäpuristettu rypsi ei yleensä riitä.

Sikojen luomuruokinnassa tulee käyttää mahdollisimman paljon luomurehuja vuosina: 2008-2009 saa käyttää tavanomaisesti tuotettuja rehuja 10% ja vuosina 2010-2011 5% laskettiin maataloudesta peräisin olevina kuiva-aineina joihin ei sisälly kalajauho eikä kivennäiset. Tavanomaisen rehun päiväannos ei kuitenkaan saa ylittää 25% rehun kuiva-aineesta. Luomusikailat käyttävät yleensä palkoviljojen ohella kylmäpuristettua rypsiä ja kalajauhoa täydentämään sikojen aminohappotarvetta. Lihasioille kalajauhoa ei suositella annettavan lihan makuvirheriskien takia. Koska rypsi vaatii kolme välivuotta, on luomutilan välttämätöntä pitää myös nurmea. (Luomuliitto 2007.)

4.6 Rypsipuriste siipikarjan rehuna

Luomusiipikarjan ruokinnassa on käytössä samat rajoitukset kun sikatiloilla eli tietty prosentti saa olla tavanomaisesti tuotettua rehua. Luomusiipikarjatiljoilla käytetään rypsipuristetta valkuaisäydennysrehuna. Yleisin lienee kuitenkin kalajauho. Munivilla ruskeilla kanoilla rypsipuristeen käyttöä tulee kuitenkin rajoittaa mahdollisten munien makuvirheiden takia. (Luomuliitto 2007.) Lihasiipikarja eli broileri kasvaa kuitenkin huonosti rypsipuristeella. Siinä ei ole tarpeeksi valkuaisia ja välttämättömiä aminohappoja broilereille. Tavanomaisessa tuotannossa broilerin valkuaisrehuna käytetään pääasiassa soijaa. Luomutuotannossa soijaa ei voida käyttää, ellei löydy luomusoijaa. (Valaja J., Venäläinen E. ja Tupasela T., 2002).

4.7 Rypsipuriste hevosen rehuna

Rasva ei ole hevosen ruokinnassa mikään ongelma kuten esimerkiksi naudalla. Kasviöljyä voi antaa hevoselle muttei kuitenkaan enempää kuin 3-4 dl kerrallaan (Lillkvist, 2007, 197). Liika rasva on toki pahasta, koska se ilmenee lihomisena. Kasviöljyllä voi korvata suuret väkirehuannokset varsoilla ja kovassa valmennuksessa oleville kilpahevosille (Lillkvist, 2007, 27).

Kasvaville varsoille ja siitostammoille valkuaislisä on yleensä tarpeen (Lillkvist, 2007, 24). Liiallinen valkuaisen syöttäminen on haitallista hevoselle, koska se muuntuu energiaksi, rasittaa munuaisia ja saattaa aiheuttaa allergiaoireita (Lillkvist, 2007, 25).

Rypsipuristeesta hevosten käytössä ei ole kirjallisuutta. Valkuaislisä on kuitenkin tarpeellista siitostammoille, kasvaville varsoille ja kovassa käytössä oleville hevosille. Rypsipuriste voisi olla tähän tarkoitukseen sopivaa rehua. Suurista määristä ei kuitenkaan ole kyse sillä suuren osan valkuaisarpeestaan hevonen saa perusrehustaan eli heinästä ja kaurasta, kunhan se on tarpeeksi hyvälaatuista. Yleisimpiä hevosen valkuaisrehuja ovat laidun, säilörehut, apilapitoiset heinät, soija- ja maitojauheet, pellavansiemenet ja vehnäleseet. (Lillkvist, 2007, 87-88).

Muutamit hevosten täysrehut, kuten esimerkiksi Black Horse Basic -hevosrehu, sisältävät rypsipuristetta joten se puoltaa rypsipuristeen käyttöä hevosille (Biofarm, 2007). Hevospuolella tarvittaisiin tutkimuksia rypsipuristeen käytöstä jotta saataisiin enemmän tietoa siitä miten kylmäpuristetta kannattaisi käyttää hevosilla. Koska hevoshrehut eroavat muiden kotieläinten rehuista, olisi tärkeää saada käytännönläheistä tietoa miten näitä "uusia" rehuja kannattaa käyttää.

5 Hankkeen tuottaman puristeen käyttömahdollisuudet

Laskelmien avulla tutkin Laurean bioenergia-hankkeesta "Rypsiöljyn tuotanto ja käyttö bioenergiana maatilalla" saadun puristeen käyttömahdollisuuksia. Otin ainoastaan siat ja lehmät mukaan laskelmiin, koska ne ovat tavallisimmat kotieläimet.

Ensimmäiseksi otin lypsylehmät tutkittavaksi. Käytin laskelmissa rehuina, säilörehua, viljaseosta, heinää ja rypsipuristetta. Apuna oli Märe-ohjelma, joka laskee valmiiksi eri tuotantovaiheissa oleville lehmille rehumäärät.

Sitten laskin raakasvapitoisuuden sekä kuinka paljon rasvaa tulee yhteensä prosentteina koko päivän annoksesta. Selvisi että hankkeen rypsipuriste on rasvaista. Lehmille rasva ei ole hyväksi joten lypsylehmien ruokinnassa ei tämä puriste ole paras mahdollinen.

Nautojen ruokinnassa ei rehujen raakasva saa ylittää 5-7% (Kyntäjä J. Terväinen H., 2001, 21). Laskelmissa selvisi että suuri tuottoisille lehmille kannattaa käyttää jotain muuta valkuaisrehua, koska raakasvaa on 5%. Pienempi tuottoisilla lehmillä voidaan hankkeen rypsipuristetta käyttää. Taulukossa (Liite 2) selviää miten rasvapitoisuus nousee ruokintamäärän lisääntyessä.

Sioille voidaan hankkeen puristetta käyttää vain tietyille ryhmille. Suuri rasvan määrä kylmäpuristetussa rypsissä on haitaksi varsinkin lihasioille.

Laskin imettävien emakoiden tarpeen mukaan (Srv 140 g/kg) rypsipuristeen ja viljaseoksen määrän ja lysiinin (6,5 g/ry) riittävyyden (Taulukko1). Tulokseksi sain että pitäisi syöttää 56% viljaa ja 44% rypsipuristetta. Tässä vaiheessa pitää todeta että emakko tuskin söisi niin paljon rypsipuristetta. Myös rasvaa tulee aivan liikaa emakolle. Lysiinin tarve tosin täyttyy hyvin. Aivan maksimimäärä rypsipuristetta käytettäväksi emakoille on 25 % (Yliaho, 2005).

Seuraavaksi kokeilin miten ruokinta muuttuisi jos korvaisin osan kylmäpuristetusta rypsistä tiivisteellä. Käytin laskelmissa 80% viljaa, 5% tiivistettä ja 15% rypsipuristetta. Tiivisteenä oli Kinnusen Myllyn Tähti Sika Tiiviste Y (Kinnusen Mylly). Kävi ilmi että srv-tarve ei täyty vaan

jää srv 25 g/kg vajaaksi. Tarve on 140g/kg ja tässä se jää 115g/kg. Lysiinin tarve jää myös puutteelliseksi 5,4:ään kun tarve on 6,5.

Laskennallisesti emakon srv-tarve jää hieman vajaaksi jopa sillä että käytetään 70% viljaa, 15% tiivistettä ja 15 % kylmäpuristettua rypsiä. Srv jää 136 g/kg joka on tosin vain hieman tarpeen alapuolella. Koska olen käyttänyt laskelmissa oletusta että 1kg on sama kun 1ry. Tulee tässä huomauttaa että todellisuudessa 1 ry on hieman enemmän kun 1kg, joten emakon tarve täyttyy. Lysiiniä tulee myös tarpeeksi.

	A	B	C	D
Vilja	56%	74%	80%	70%
Kylmäpuristettu rypsi	44%	0%	15%	15%
Tiiviste	0%	26%	5%	15%
lysiinin saanti g/ry	6,8	9,7	5,4	8,1
lysiini-tarve	6,5	6,5	6,5	6,5
srv:n saanti g/ry	140	140	115	136
srv-tarve	140	140	140	140

Taulukko 1. Rypsipuristeen käyttömahdollisuudet imettävällä emakolla

Tästä voidaan vetää johtopäätös että kylmäpuristettu rypsi ei ole kaikista soveltuvin lisärehu emakoille, koska tiivistettä jouduttaisiin käyttämään rinnalla melkein normaalin määrän. Sen lisäksi rasvapitoisuus nousee korkeaksi. Liian suuri rasvamäärä ei ole hyväksi sioille.

Joutilailla emakoilla voitaisiin syöttää 20% rypsipuristetta ja 80 % viljaa jolloin srv-tarve (110) täyttyy mutta lysiinitarve jää hieman vajaaksi 4,5 kun tarve on 5,0 g/ry.

	A	B	C
Vilja	80%	88%	80%
Kylmäpuristettu rypsi	20%	0%	15%
Tiiviste	0%	26%	5%
lysiinin saanti g/ry	4,5	5,8	5,4
lysiini-tarve	5,0	5,0	5,0
srv:n saanti g/ry	110	110	115
srv-tarve	110	110	110

Taulukko 2. Rypsipuristeen käyttömahdollisuudet joutilaalla emakolla

6 Yhteenveto

Rypsi ja rapsi ovat viljelykasveina tärkeässä asemassa tänä päivänä, kun viljan hinta laskee. Rypsistä saa kasvin viljelykiertoon, mutta sen kasvatusta vaatii ammattitaitoa. Rypsistä saadaan kasviöljyjä jota käytetään elintarvikkeisiin mutta myös bioenergian tuottamiseen, kuten biodieseliin. Rypsiöljyn sivutuotteena syntyy myös rypsipuristetta tai rypsirouhetta riippuen siitä mitä tekniikka käyttää öljyn saantoon.

Rypsirouhetta syntyy teollisuuden käyttämällä menetelmällä ja rypsipuriste on enemmän pienteollisuuden ja pienyrittäjien menetelmällä saatua. Rypsipuristetta voidaan saada kahdella tavalla, kylmäpuristamalla tai lämpinpuristamalla. Kylmäpuristuksessa jää enemmän rasvaa tuotteeseen kun lämpinpuristamalla.

Kylmäpuristetulla rypsiä voidaan ruokkia kotieläimiä. Kylmäpuristus voi olla edullinen keino saada nautoille kotimaista valkuaisrehua. Rehussa on kuitenkin rajoittavana tekijänä rasvan korkea määrä. Naudat ja muut märehitjät käsittelevät huonosti suuria määriä rasvaa. Sioilla rehun rasva vaikuttaa silavan laatuun. Näin ollen vaatii tarkkaa tietoa siitä kenelle kylmäpuristettu rypsi soveltuu.

Laskelmissani käytin rehuna Laurean bioenergia-projektin (Rypsiöljyn tuotanto ja käyttö bioenergiassa maatilalla) kylmäpuristettua rypsiä. Otin esimerkkilaskelmissa ainoastaan mukaan eri tuotantovaiheissa olevia lehmiä ja tiineen sekä joutilaan emakon koska nämä ovat hyvin tavallisia kotieläimiä. Kylmäpuristettu rypsi sisältää paljon rasvaa, joten se ei sovellu ainoaksi valkuaisrehuksi runsastuottoisille lehmille. Raakarasvaa saa enintään olla 5-7% joten se pitää huomioida ruokinnassa. Pienempituottoisilla lehmillä voidaan rypsipuristetta käyttää ainoana valkuaisrehuna. Kun sioilla käytettiin kylmäpuristettua rypsiä valkuaislisänä, ongelmana oli liika rasva ja lysiniin riittävyys. Sain kuitenkin ruokinnan onnistumaan kun tiivistettä käytettiin kylmäpuristeen rinnalla.

Lopuksi voidaan todeta että kylmäpuristettu rypsi soveltuu ruokintaan mutta ainoastaan tietyille ruokintaryhmille, kuten esimerkiksi vähän tuottoisille lehmille ja joutilaille emakoille. Hevosien ruokintaan kylmäpuristettu rypsi voisi soveltua, mutta siitä tarvittaisiin lisää tutkimusta.

Lähteet

- Agronet2007a [WWW-dokumentti]
http://www.agronet.fi/rypsi2000/index_yleistietoa.html (luettu 11.3.09)
- Agronet2007b [WWW-dokumentti]
<http://www.agronet.fi/rypsi2000/gifs/raisioprosessi.jpg> (luettu 11.3.09)
- Agronet2008 [WWW-dokumentti]
http://www.agronet.fi/rypsi2000/index_merkitys.html (luettu 3.12.09)
- Ahvenniemi, P. 1990. Uudet rypsilajikkeet tulevat, Käytännön Maamies 3/1990
- Bernesson S., 2007. Användningsområden för biprodukterna vid pressning och omförestning av rapsolja, SLU, Uppsala
[PDF-dokumentti] http://pub-epsilon.slu.se/439/01/Bernesson_04_2007.pdf
- Bioenergiportalen [WWW-dokumentti] www.Bioenergiportalen.se (luettu 11.3.09)
- Biofarm, 2007. [WWW-dokumentti]
<http://www.biofarm.fi/content/view/376/lang,fi/> (luettu 11.11.2009)
- Evira, 2006 [WWW-dokumentti]
http://www.evira.fi/portal/fi/kasvintuotanto_ja_rehut/rehut/tietoa_rehu_alan_toimijoille/viljelijat_ja_kotielaintuottajat_rehualan_toimijoina/muu_rehualan_toiminta/ (luettu 11.4.2009)
- Evira [WWW-dokumentti]
<http://www.evira.fi/portal/fi/elintarvikkeet/hygieniaosaaminen/tietopaketti/haccp/> (luettu 11.4.2009)
- Farmit.net [WWW-dokumentti]
http://www.farmit.net/farmit/fi/02_kotielain/02_nauta/01_maitotila/03_Hieho/02_siennys/index.jsp (luettu 10.9.2008)
- Fridefors L., 1991. Rapsexpeller som gödselmedel, SLU, Institutionen för markvetenskap, avd. för växtnäringslära [WWW-dokumentti]
http://www.vaxteko.nu/html/sll/slu/ex_arb_vaxtnaringslara/EVN076/EVN076.BAK (luettu 11.3.2009)
- Huhtanen, P. 2001. Ravintoaineiden tasapainon vaikutus maitotuotokseen, Teoksessa: Kyntäjä J. ja Teräväinen H. (toim.) Lypsylehmän ruokinta, 2001. Maaseutukeskusten liitto
- Huuskonen A., Pihamaa P., Khalili H., Joki-Tolola E., Kiljala J. ja Pietola K., 2006. Väkiherutason ja valkuaislisän vaikutus tuotantoon ja tuotannon talouteen kasvavien lihanautojen seosrehuruokinnassa, Maataloustieteenpäivät 2006 [PDF-dokumentti] <http://www.smts.fi/esit06/1803.pdf> (luettu 12.3.2009)

- Kinnusen mylly [WWW-dokumentti]
<http://www.kinnusenmylly.fi/rehuvivu.php?tuoteryhma=4&tuote=83#tuotteet> (luettu 12.11.2009)
- Kyntäjä J. ja Terväinen H. (toim.), 2001. Lypsylehmän ruokinta, Jyväskylä, Gummerus kirjapaino, 21
- Käytössä olevan maatalousmaan ennakkotiedot, 2007 [WWW-dokumentti]
http://www.mmmmtike.fi/fi/index/tiedotteet/070606_viljelyala.html (25.9.08 luettu)
- Lillkvist, A., 2007. Ruokinnalla tuloksiin 4, Pietarsaari, Oy Forsberg Rahkola oy, 22
- Luomuliitto Ry, 2007. Luomutilan valkuaiskasviopas, Kirjapaino Uusimaa [PDF-dokumentti] http://www.luomuliitto.fi/Luomutilan_valkuaiskasviopas_2007.pdf (luettu 12.3.2009)
- Matilda, 2008. Käytössä oleva maatalousmaa, [WWW-dokumentti]
http://www.maataloustilastot.fi/kaytossa-oleva-maatalousmaa-2008_fi (luettu 9.11.2009)
- Mildola [WWW-dokumentti]
<http://www.mildola.fi/FIN/product/proteinfeeds/> (luettu 11.3.09)
- Orilahti A., 2007. Rypsiuristeiden käyttö nautojen ruokinnassa,
- Rehutaulukot ja ruokintasuositukset 2006, MTT, Jokioinen, [WWW-dokumentti] <http://www.mtt.fi/mtts/pdf/mtts106.pdf> (luettu 20.9.2008)
- Rypsiöljyn tuotanto ja käyttö bioenergiana maatilalla, 2007 [WWW-dokumentti] <http://bioenergia.laurea.fi/projekti/rouhe.htm> (luettu 20.9.2008)
- Siljander-Rasi H, Nopanen A ja Helin J (toim.), 2006. Sian ruokinta ja hoito, Jyväskylä, Gummerus Kirjapaino Oy, 30-33
- Tehomaa O., Öljykasvin viljelyä kannattaa kokeilla, Itä-Savo 5.4.2009
- Valaja J., Venäläinen E. ja Tupasela T., 2002. Luomubroilereiden ruokintavaihtoehdot vähissä, Koetoiminta ja käytäntö, [PDF-dokumentti]
<http://www.mtt.fi/koetoiminta/pdf/mtt-kjak-v59n1s06b.pdf>
- Vanhatalo A., 2001. Soijaa vai rypsiä nautakarjalle, Nauta 5/2001
- Vanhatalo, A., Shingfield, K., Pahkala, E., Salo-Väänänen, P., Korhonen, H., Piironen, V. ja Huhtanen, P., 2004. Rypsi ja soija lypsylehmien valkuaislähteenä, Maataloustieteen päivät 2004. [WWW-dokumentti]
<http://www.smts.fi/MTP%20julkaisu%202004/esi04/ma03.pdf> (luettu 28.2.2009)
- Yliaho, M (toim), 2005. Suomalaisen sianlihan hyvä tuotantotapa, [WWW-dokumentti]
http://www.mtk.fi/maatalous/ruoka/strategiat/fi_FI/sianlihan_tuotantota

[pa/_files/11623114870205814/default/Sianlihan%20hyva%20tuotantotapa.d](#)
[oc](#)

- Ylhänen A., 2007, Rapsi haastaa rypsin, Käytännön maamies, 7.8.2007

Liitteet

Liite 1 Viljavuuspalvelun tulokset Laurean bioenergia-hankkeesta

Liite 2 Nautojen ruokintataulukko

Liite 3 Rehun eri raaka-aineiden suurimmat käyttömäärät sioille (Suomalaisen sianlihan hyvä tuotantotapa toim. M, Yliaho)

Liite 4 Black Horse Basic-hevosrehun sisältö (Biofarm 2007)

Liite 1

Viljavuuspalvelun tuloksien mukaan hankkeen puristeen raakavalkuaispitoisuus on 31,8 % ja raakarasva 24,1 %ka.
Kuiva-aine (ka) 88,9 %.

Liite 2 Nautojen ruokinta taulukko (Excel)

Ry	21	25	23	21	19	17	15	13	10	6	9
Maitomäärä kg	optimi ensikot ~32	optimi muut ~40	35-	30-	25-	20-	15-	10-	-10	umpilehmät	tuntuvat
Viljaseos	7	8	8	6	5	5	5,1	4,6	2,2	1,5	3,8
Säilörehu	30	35	30	30	28	26	26	24	20	7	6
Heinä	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3
Rypsipuriste	3,1	4,7	4,1	3,6	3,1	1,6	0,7				0,6
g rr/pv	883	1300	1171	994	861	530	340				295
% rr ka:sta	4,44	5,39	5,37	5,04	4,86	3,39	2,28				3,52
suositeltu rr max 5-7 % * Lähde: Kyntäjä J., Terväinen H., 2001 21											

Käytetyt rehuarvot		
Viljaseos	Ry Kg/ka	1,05
	ka-%	86
	rasva g/kg ka	41
	OIV g /kg ka	103
	PVT	-10
Säilörehu	Ry Kg/ka	0,94
	ka-%	35
	rasva g/kg ka	0
	OIV g /kg ka	94
	PVT	23

Heinä	Ry Kg/ka	0,86
	ka-%	83
	rasva g/kg ka	13,2
	OIV g /kg ka	85
	PVT	44
Rypsipuriste, kylmäpuriste	Ry Kg/ka	1,28
	ka-%	89
	rasva g/kg ka	241
	OIV g /kg ka	124
	PVT	129

Liite 3

Rehun eri raaka-aineiden suurimmat käyttömäärät sioille, % rehusta (liemirehut % rehuyksiköistä). Lähde: Suomalaisen sianlihan hyvä tuotantotapa

	Porsaat, alle 25 kg	Lihasiat, alle 55 kg	Lihasiat, yli 55 kg	Tiineet emakot	Imettävät emakot	Huomioitavaa
Soijarouhe	10	25	20	15	25	Sopii ainoaksi valkuaisrehuksi lihasioille ja emakoille
Soijapuriste	10	15	15	18	27	Sopii ainoaksi valkuaisrehuksi emakoille
Rypsirouhe	7	22	22	20	20	Sopii ainoaksi valkuaisrehuksi yli 55-kg lihasioille ja tiineille emakoille
Rypsiapuriste	7	10	10	15	25	Sopii ainoaksi valkuaisrehuksi emakoille
Herne	10	25	30	10-15	10-15	Sopii ainoaksi valkuaisrehuksi lihasioille, jos metioniinitäydennys
Härkäpapu	10	20	25	10	10	
Sinilupiini	10	20	20	15	10-15	
Kalajauho	7	ei suositella	ei suositella	5	7	
Ohravalkuaisrehu Tähkä, % rehuyksiköistä	30	30	30	25	30	Vaatii erikoistiivisteen
Ohravalkuaisrehu Neson, % rehuyksiköistä	30	40	40	30	40	Vaatii erikoistiivisteen
Hiiivaliemi, % rehuyksiköistä	ei suositella	8	8	ei suositella	ei suositella	
Hera, % rehuyksiköistä	15	20	20	20	20	Suosittelaaan erikoistiivistettä, jos yli 15 % rehuyksiköistä
Kasviöljy, % rehuyksiköistä	10	10	5	5	10	
Vehnäleseet	10	10	20	20	10	
Sokerijuurikasleike	10	10	20	60	10	

Kasvatvat ensikot ja karjut: rehun raaka-aineiden käyttö kuten lihasioille.

Liite 4

Black Horse Basic

Rakeinen kypsennetty täysrehu hevosille ja poneille

Helfoder för hästar i pelletform

Koostumus / Innehåll:

Kaura	Rypsipuriste	Monokalsiumfosfaatti
Melassileike	Kalsiumkarbonaatti	Vitamiini- ja hivenaineseos
Rehujauholeseseos	Kasviöljy	Magnesiumoksidi
Kauralese	Rankki, kuiva	
Seosmelassi	Natriumkloridi	

Ravitsemuksellinen koostumus / Analysdeklaration:

Raakavalkuaista	11,3%	Fosforia	0,5%	Natrium	0,4%
Raakarasvaa	5,1%	Magnesiumia	0,4%	Treoniini	0,4%
Raakakuitua	10,5%	Hehkutusjäännöstä	6,9%	Metioniini+kysteiini	0,4%
Kalsiumia	0,8%	Lysiini	0,5%		

Rehuarvo/Fodervärde (Ka %/Ts % 87)

RY/kg ka

1,03

Sul.raakavalk. 8,1%

Lisäaineet/ tillsatsämnen:

A-vitamiini	8000 ky-IE/kg	B6-vitamiini	4 mg/kg	Rauta	155 mg/kg
D3-vitamiini	1600 ky-IE/kg	B12-vitamiini	0,03 mg/kg	Mangaani	131 mg/kg
E-vitamiini	230 mg/kg	Biotiini	1,4 mg/kg	Sinkki	117 mg/kg
(DL-a-tokoferoli)		Foolihappo	4 mg/kg	Kupari	27 mg/kg
C-vitamiini	80 mg/kg	Niasiini	36 mg/kg	Seleeni	0,2 mg/kg
B1-vitamiini	15 mg/kg	Pantoteenihappo	10 mg/kg	Koliini	1070 mg/kg
B2-vitamiini	7 mg/kg	Jodi	0,4 mg/kg	Koboltti	0,4 mg/kg