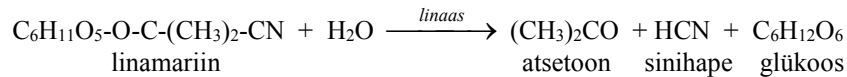


LINAKOOGI TOITEVÄÄRTUS JA KASUTAMINE VASIKATELE

H. Kaldmäe

Lina on Eestis kasvatatav kiudtaim. Tema seemned on rasva- (30%) ja proteiinirikkad (25%). Peale selle sisaldavad nad limaaineid. Limaained seovad rohkesti vett. Kui limaained katavad sooleepiteeli kaitsekihiga, takistavad nad mikroobide liikumist ja paljunemist seedekulglas, seetõttu antakse loomadele kõhulahtisuse korral linaseemnekeedist (metti).

Linaseemned sisaldavad aga ka sinihappe-glükosiidi linamariini, mis seedekanalisis hüdrolyüsudes vabastab sinihapet. See on tugev mürk:



On tõdetud, et kui hobusele anda 3 kg linaseemneid, põhjustab see mürgistuse, kahekuisel talled aga surid, kui nad said 125 g linaseemnejahu päevas (Oll, 1994). Täiskasvanud veistele on linaseemned vähem ohtlikud, sest tekivad sinihappe seostatakse vatsas, kuid ka siin tuleb olla ettevaatlik.

Linamariinisaldus võib ulatuda linaseemnetes 1%-ni. Kui seemneid 10 minutit keeta, hävib ensüüm linaas ja seetõttu kaob ka seemnete mürgisus.

Linaseemnekeedist antakse eelkõige lahjunud ja ravi vajavaile loomadele. Kui linaseemneid on rohkesti, siis saab neid kasutada loomade kiirnuumal ning hobuste näitusekonditsiooni viimiseks. Suurtes annustes söötes rikuvad linaseemned liha- ja rasvaomadusi, muudavad pehmeks peki ning või. Linakook saadakse linaseemnetest õli väljapressimise teel.

Eestis toodetakse linakooki Mooste katsejaamas. Et vähendada linakoogi linamariinisaldust, pressiti eksperimenti korras samast partiist linaseemnetest õli välja erinevatel temperatuuridel.

Tabelis 1 on toodud selle eksperimenti tulemusel saadud linakoogi keemiline koostis.

Tabel 1. Erinevatel temperatuuridel töödeldud linakoogi keemiline koostis kuivaines
Table 1. Chemical composition of linseed cake (in dry matter) treated by various temperatures

Näitajad / Items	Linakook / Linseed cake				
	40 °C	50 °C	60 °C	70 °C	80 °C
Toorproteiin % / Crude protein %	33,1	32,7	32,9	32,9	33,5
Toortuhk % / Crude ash %	5,7	5,7	5,8	5,8	5,8
Toorkiud % / Crude fibre %	5,5	5,3	5,4	5,3	5,8
Toorrasv % / Crude fat %	17,6	17,1	16,8	16,9	16,1
N-ta e.a. % / N-free extracts %	38,1	39,2	39,1	39,1	38,8
Ca g/kg	5,1	5,2	5,2	5,2	5,2
P g/kg	8,9	8,2	8,3	8,5	8,2
Linamariin % / Linamarin %	0,51	0,32	0,27	0,26	0,15

Linakoogi linamariinisaldus väheneb kui õli väljapressimisel kasutada kõrgemat temperatuuri. Kahjuks aga ei saa pidada kõrgel temperatuuril õli väljapressimist ökonoomseks, sest söödavalkude omastatavus väheneb. Optimaalne on õli väljapressimisel kasutada temperatuuri 50...60 °C.

Linamariinisaldus linakoogis sõltub ka lina sordist. 1996/1997. aastal Mooste katsejaamas kasvatatud lina ja sellest valmistatud linakoogi keemiline koostis ja toiteväärtus on toodud tabelis 2.

Moostes jäetakse linakooki sisse suhteliselt palju õli, keskmiselt 17%, sellepärast sisaldab linakook suhteliselt palju – 13,1 MJ/kg metaboliseeruvat energiat.

Linakoogi seeduvust määrati ANKOM-i aparatuuriga *in vitro*. Selgus, et uuritud linakoogi kuivaine seeduvus oli 83%. Linakoogi toorproteiini seeduvus oli 85%, toorkiul 41%, toorrasval 68% ja lämmastikuta ekstraktiivainetel 78%.

Kui võrrelda linakooki teiste õlikookidega, siis tuleb tähelepanu juhtida linakoogi suhteliselt madalamale lüsiini- ja metioniinisaldusele. Pedaku (1997) andmetel sisaldab linakook lüsiini 1,35% ja metioniini 0,49%, rapsikook vastavalt 1,68% ja 0,64%; puuvillakook 1,71% ja 0,64%; päevalillekook 1,68% ja 0,80% ning soja-kook 2,59% ja 0,72% kuivaines. Seda tuleb arvestada linakoogi söötisel mittemäletsejalistele (Bell, 1990).

Linakook on eelkõige lehmade proteiinisööt, kuid ta sobib ka noorveistele, sigadele ja hobustele. Jõusööda-sesusse võib teda proteiiniallikana võtta kuni 15% (Lennerts, 1988; Oll, 1993).

Tabel 2. Linaseemnete ja -koogi keemiline koostis
Table 2. Chemical composition of linseed and linseed cake

Näitajad / Items	Linaseemned <i>Linseed</i>	Linakook <i>Linseed cake</i>
Kuivaine % / <i>Dry matter %</i>	90,7	89,1
Toortuhk % / <i>Crude ash %</i>	3,8	5,1
Toorproteiin % / <i>Crude protein %</i>	22,1	30,4
Toorkiud % / <i>Crude fibre %</i>	3,1	6,3
Toorrasv % / <i>Crude fat %</i>	27,0	17,2
N-ta e.a. % / <i>N-free extracts %</i>	34,7	30,1
Ca g/kg	4,3	4,8
P g/kg	6,0	7,5
Seeduv proteiin g/kg / <i>Digestible protein g/kg</i>	192	258
Metaboliseeruv energia MJ/kg / <i>Metabolizable energy MJ/kg</i>	15,6	13,1

Linakook proteiinisöödana

Uuriti linakoogi ja rapsikoogi kui proteiinisöötade kasutamist vasikate jõusöödas. Vasikate jõusööt võeti võrdsest 15% linakooki või rapsikooki. Söötmisskatsetega selgitati linakoogi mõju vasikate kasvule, arengule ja tervisele.

Katsesse valiti analoogide printsiibil kaks rühma à 11 vasikat. Katse viidi läbi Arkna katsejaamas alates 2 kuu vanuste eesti mustakirjut tõugu vasikatega. Katse kestis 61 päeva. Vasikad kaaluti katse algul ja lõpul ning üks kord kuus.

Katsesöötade arvestamine toimus rühmaviisi. Katses erines rühmade söödaratsioon ainult jõusööda koostise poolest. Esimese rühma jõusööt koosnes odrajahust (85%) ja rapsikookist (15%), teisel rühmal aga odrajahust (85%) ja linakookist (15%). Katses kasutatud jõusöötade keemiline koostis on toodud tabelis 3.

Tabel 3. Jõusöötade ja kookide keemiline koostis
Table 3. Chemical composition of concentrates and cakes

Näitajad / Items	Linakook <i>Linseed cake</i>	Rapsikook <i>Rapeseed cake</i>	Jõusööt rapsikoogiga <i>Concentrate with rapeseed cake</i>	Jõusööt linakoogiga <i>Concentrate with linseed cake</i>
Kuivaine % / <i>Dry matter %</i>	89,6	92,4	89,2	88,5
Toorproteiin % / <i>Crude protein %</i>	28,8	27,6	12,5	13,0
Toortuhk % / <i>Crude ash %</i>	4,9	6,7	3,0	2,7
Toorkiud % / <i>Crude fibre %</i>	6,1	10,1	9,1	8,5
Toorrasv % / <i>Crude fat %</i>	20,0	12,3	3,7	4,0
N-ta e.a. % / <i>N-free extracts %</i>	29,8	35,7	60,9	60,3
Ca g/kg	3,6	9,8	2,2	1,3
P g/kg	4,4	11,4	2,6	2,3
Seeduv proteiin g/kg <i>Digestible protein g/kg</i>	242	235	91	95
Metaboliseeruv energia MJ/kg <i>Metabolizable energy MJ/kg</i>	12,9	12,8	11,3	11,4

Linakooki võrreldi rapsikoogiga sellepärast, et nende koostis oli kõige sarnasem ning mõlemat toodetakse Eestis. Katses kasutatud rapsikook valmistati AS-is Oru Raps ja linakook Mooste katsejaamas. Antud partii rapsikook sisaldas glükosinolaate 41 µmol/g rasvavabas kuivaines. Katses kasutatud linakoogi rasvavaba kuivaine sisaldas 1,0% linamariini.

Katsetulemused on toodud tabelis 4.

Katseandmete statistiline töötlus näitas, et katserühmade ööpäevase massi-iibe erinevus ei ole statistiliselt tõenäoline ($P > 0,05$), rapsikoogirühmas kasvasid vasikad keskmiselt 754 g päevas ja linaseemneid tarbinud loomad kasvasid 701 g päevas.

1 kg juurdekasvuks kulus I rühma vasikatel 384 g seeduvat proteiini ja 46 MJ metaboliseeruvat energiat ja II rühmas vastavalt 422 g ja 49,8 MJ.

Katses kasutatud odrajahu toorproteiinisaldus oli 9,6%, 15% linakoogi lisamisel aga saadi segajõusööda toorproteiinisalduseks 13%.

Tabel 4. Lina- ja rapsikoogi söötmiskatse tulemused
Table 4. The results of feeding trials with linseed and rapeseed cake

Näitajad / Items	1. rühm / 1 st group Rapsikook Rapeseed cake	2. rühm / 2 nd group Linakook Linseed cake
Söödad kg / Feeds kg		
täispiima asendaja / milk replacer	40	40
jõusööt rapsikoogiga / concentrate with rapeseed cake	78	–
jõusööt linakoogiga / concentrate with linseed cake	–	78
hein / hay	77	77
haljassööt / grass	68	68
Toitained kg / Nutrients kg		
kuivainet / dry matter	187,1	186,6
proteiini / crude protein	23,6	24,0
toorkiudu / crude fibre	31,0	30,5
toorrasva / crude fat	11,3	11,5
N-ta ekstraktiivaineid / N-free extracts	112,1	111,7
Kokku seeduvat proteiini kg / Total digestible protein kg	17,67	18,01
Kokku metaboliseeruvat energiat MJ / Metabolizable energy MJ	2119	2128
Kehamass kg / Body weight kg		
katse algul / at the beginning of the trial		
\bar{x}	82,0	82,0
s	16,1	13,4
katse lõpul / at the end of the trial		
\bar{x}	128,0	124,7
s	26,1	15,7
Ööpäevane juurdekasv g / Daily gain g		
\bar{x}	754	701
s	180,0	91,1

Linakook metina

Uuriti linakoogist meti tegemise võimalust ja vasikatele seedehäirete korral kasutamist. Meti valmistamiseks võeti 1 kg linakooki ja 10 l vett ning keedeti 5...10 minutit.

Linakoogist metti anti alla 1 kuu vanustele vasikatele seedehäirete korral. Haigele vasikale anti ühel jootmiskorral 1 liiter metti koos 1 liitri täispiimaga. Nii tehti seda 3 jootmiskorral, siis vasikas paranes.

Arkna katsejaamas läbiviidud uurimine linakoogist meti kasutamisest 18 vasikal seedehäirete korral näitas järgmist. Linakoogist meti keetmisel tekib veidi vähem lima kui linaseemnete kasutamise korral, kuid siiski piisavalt ravi otstarbeks.

Linaseemnete hind on 4,5 korda kõrgem kui linakoogil. Seetõttu on ökonoomsem seedehäirete korral kasutada linakoogist keedetud metti.

Kokkuvõte

Mooste katsejaamas valmistatud linakook sisaldas 89,1% kuivainet, 30,4% toorproteiini ja 17,2% toorrasva, seeduvat proteiini 258 g/kg ja metaboliseeruvat energiat 13,1 MJ/kg.

Uuritud erinevate partiide linakookide rasvavaba kuivaine linamariinisisaldus kõikus 0,4...1,0%.

Linakooki võib vasikate jõusöödashusse võtta 15%, mis tõstab jõusööda proteiini- ja energiasisaldust. Katserühma vasikad kasvasid keskmiselt 701 g ööpäevas.

Vasikate seedehäirete korral esimestel elukuudel võib dieetsöödana kasutada linakoogist keedetud metti. Meti keetmiseks võetakse 1 kg linakooki ja 10 l vett ning keedetakse 10 minutit. Seedehäiretega vasikad tervenesid pärast 3-kordset meti kasutamist.

Kirjandus

- Bell J. M. Nutritional Characteristics and Protein Uses of Oilseed Meals. – In book: Oil Crops of the World, p. 192...207, 1990.
- Lennerts L. Leinkuchen, Leinkuchenmehl und Leinextraktionsschrot: Altbewahrte Diatfuttermittel für Rinder und Schweine. – Muhle + Mischfuttertechnik, vol. 125, No. 25, S. 343...344, 1988.
- Oll Ü. Söödad. – Tln., 1993. – 151 lk.
- Oll Ü. Söötisõpetus. – Tln., 1994. – 303 lk.
- Pedak E. Rapsisõötade keemiline koostis ja toiteväärtus. – EPMÜ LKI teadustöid, nr. 67, lk. 1...9, 1997.

The Nutritive Value of Linseed Cake and Its Usage for Calves

H. Kaldmäe

Summary

Linseed cake produced at Mooste experimental station contained an average 89.1% of dry matter, 30.4% of crude protein, 17.2% of crude fat, 258 g/kg of digestible protein and 13.1 MJ/kg of metabolizable energy.

The linamarin content in fat-free DM of linseed cakes in different batches was between 0.4...1.0%. It is recommended to add 15% linseed cake to a concentrate for calves, this increases the protein and energy content of concentrates. The daily gain of the calves of the trial group was 701 g on average.

If calves have digestion disturbances in their first life months feeding of precooked linseed is recommended: 1 kg linseed and 10 l water should be boiled for 10 minutes. After having been fed with it thrice the calves recovered. Calves recovered usually after thrice treatment with precooked linseed.