

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

POHJOIS-POHJANMAAN KOEASEMAN TIEDOTE N:o 1

---

Kaija Suomi, Heikki Hakkola ja Vappu Kossila

## **Säilörehun korjuuasteen vaikutus naudanlihantuotantoon**

---

RUUKKI 1977

Maatalouden tutkimuskeskus (MTTK)

POHJOIS-POHJANMAAN KOEASEMAN TIEDOTE N:o 1

## ESIPUHE

Tutkimukset on suoritettu Kotieläinhoidon tutkimuslaitoksen ja Pohjois-Pohjanmaan koeaseman yhteistyönä. Kokeitten käytännön toteuttamisesta on vastannut Pohjois-Pohjanmaan koeasema. Rehunäytteiden analysointi on tehty Kotieläinhoidon tutkimuslaitoksella. Eläinten hankinnassa ovat avustaneet Osuusteurastamo Lihakunta ja Pohjois-Suomen Keinosiemennysyhdistys.

Sisällys:

Kaija Suomi, Heikki Hakkola ja Vappu Kossila.

SÄILÖREHUN KORJUASTEEN VAIKUTUS NAUDANLIHANTUOTANTOON s.1-15

## SÄILÖREHUN KORJUUASTEEN VAIKUTUS NAUDANLIHANTUOTANTOON

---

Kaija Suomi, Heikki Hakkola  
Pohjois-Pohjanmaan koeasema,  
Ruukki

Vappu Kossila  
Kotieläinhoidon tutkimuslaitos  
Vantaa

Maatalouden tutkimuskeskus

### TIIVISTELMÄ

Pohjois-Pohjanmaan koeasemalla Ruukissa oli v. 1972-75 kolme lihanautakoetta, joissa verrattiin ruohoasteisen (aikaisessa kehitysvaiheessa korjatun) ja tähkäasteisen (normaaliin aikaan korjatun) säilörehun syötön vaikutusta teuraseläinten lihanantiominaisuuksiin. Kokeet järjestettiin eri väkirehutasoilla. Väkirehuna oli ohra. Väkirehumäärät olivat 1.5, 3.0 ja 4.5 kg/el/pv. Koe-eläimiä olivat joko ayrshire-, friisiläis-ayrshire- tai charolais-ayrshire sonnit. Kokeet aloitettiin vasta varsinaisen vasikkakauden jälkeen koe-eläinten ollessa 3-4 kk:n ikäisiä.

Kolmen kokeen keskimääräisissä tuloksissa korjuuasteryhmien välille ei syntynyt mainittavia eroja. Tämä johtui siitä, että tähkäasteisenkin säilörehu oli voimakkaan typpilannoituksen ansiosta varsin valkuaispitoista.

Suuria väkirehumääriä käytettäessä päästiin kuitenkin vähän parempiin tuloksiin, jos eläimille syötettiin aikaisessa kehitysvaiheessa korjattua säilörehua.

Eri väkirehuryhmien välille muodostui koetuloksissa jonkin verran eroja. Eläinten kasvut suurenivat väkirehumäärän lisääntyessä.

## JOHDANTO

Nurmikasvien vanhetessa niiden kemiallisessa koostumuksessa tapahtuu muutoksia, joilla on huomattava vaikutus sadon rehuarvoon, Vaikka kuiva-ainesato kasvin vanhetessa lisääntyykin, vähenee yleensä kasvin niiden aineosien osuus, joilla on suurin ravintoarvo eläimille kuten esim. raakaproteiinin, raakarasvan, sokerin ja karotiinin. Ravintoarvoa alentavien kasvin aineosien kuten raakakuidun osuus taas lisääntyy iän mukana. Samalla myös kasvin kaikkien aineosien sulavuus laskee, mikä lisää rehun täyttävyyttä ja alentaa valkuaisväkevyyttä (SYRJÄLÄ 1974). Maatalouden tutkimuskeskuksessa suoritettujen lihanautakokeiden tarkoituksena oli selvittää, miten ruohoasteella ja tähkäasteella korjattu säilörehu vaikuttaa lihaeläinten kasvuun ja lihan laatuominaisuuksiin.

## KOEJÄRJESTELYT

### Eläinainees

Koe-eläimet tuotiin koeasemalle noin kuukauden ikäisinä. Ne olivat kaikki sonneja. Kuhunkin ruokintaryhmään sijoitettiin yhtä monta saman rodun eläintä (taulukko 1). Ruokintaryhmiä muodostettaessa otettiin lisäksi huomioon ikä ja paino sekä kokeissa 1 ja 2 myös vasikan isä. Ryhmien muodostamista vaikeutti kolmannessa kokeessa vasikoiden eri-ikäisyys. Niinpä esimerkiksi nuorimman ja vanhimman charolaisristeytysvasikan ikäero oli peräti 55 päivää.

### Koe-eläinten ruokinta

Kokeessa 1 vasikat juotettiin 3 kk:n ikään. Juomarehuna oli täysmaito ja kurri. Kokeessa 2 puolet vasikoista sai juomaa 2 kk ja puolet 3 kk. Juomarehuna oli Milkki. Kokeessa kolme kaikki vasikat saivat Milkkiä 2 kk:n ikään. Kaikissa kokeissa vasikat saivat juottokautena ohraa vapaasti aina 1.5 kg:aan asti. Lisäksi vasikat saivat vapaasti kokeessa 1 tuoretta ruohoa ja kokeissa 2 ja 3 säilörehua. Heinää vasikoille annettiin vain kokeessa 1. Juottokauden jälkeen vasikat jaettiin neljään ruokintaryhmään elopainon, iän, rodun ja isän mukaan (taulukko 2). Koekaudella eläimet saivat vapaasti joko ruoho- tai tähkäasteella korjattua säilörehua. Väki rehuna oli ohraa 1.5, 3.0 tai 4.5 kg eläintä kohti päivässä. Rehut ja rehujätteet punnittiin yksilöllisesti päivittäin. Kivennäisenä eläimille syötettiin kokeessa 1

Taulukko 1. Koe-eläinten jakautuminen roduittain eri kokeissa

Rotu	Eläimiä kpl		
	Koe 1	Koe 2	Koe 3
Ayrshire	15	28	-
Friisiläisayrshire	15	-	15
Charolaisayrshire	-	-	15

Taulukko 2. Koe-eläinten jako ruokintaryhmiin

Koe	Säilörehulaji	Eläimiä kpl		
		Ohraa kg/eläin/pv		
		1.5	3.0	4.5
Koe 1 (1972-73) (140-362 pv)	Ruohoaste	8	-	8
	Tähkäaste	7	-	7
Koe 2 (1973-74) (105-343 pv)	Ruohoaste	8	7	-
	Tähkäaste	8	5	-
Koe 3 (1974-75) (105-388 pv)	Ruohoaste	-	8	7
	Tähkäaste	-	8	8

AIV-lypsyä. Kokeessa 2 kivennäisrehuna oli Peruslypsyn ja Fosforilypsyn seos (1:1), johon oli lisätty 1/25 Vitamiinilypsyä. Kokeessa 3 koe-eläimet saivat seosta, jossa oli Hakasta ja Nurmi-lypsyä (1:2). Kaikissa kokeissa koe-eläimille annettiin ruokasuo-  
laa.

Koe-eläimet punnittiin jokaisen ruokintajakson päätyttyä neljän viikon välein.

## TULOKSET

### Rehujen laatu

Kaikista koesäilörehuista lähetettiin ruokintajakson alussa näytteet analysoitaviksi. Taulukoissa 3 ja 4 esitetyt luvut rehujen koostumuksesta ja laadusta ovat keskiarvoja koko koekaudelta.

Ruohoasteinen säilörehu pyrittiin tekemään sellaisesta raaka-aineesta, jossa ei ollut vielä tähkiä lainkaan. Tähkäasteisen säilörehun raaka-aineessa oli 20 % yksilöistä tähkällä. Ensimmäisessä kokeessa säilörehun raaka-aineena oli timoteivaltainen runsaasti typpilannoitettu nurmirehu (100 kg N/ha). Säilöntäaineena käytettiin AIV-2-liuosta. Säilörehu tehtiin alku- ja keskikesän sadosta betonisiiloihin Säilörehut olivat kokeessa 1 hyvälaatuisia, voihappoa ei ollut yhdessäkään näytteessä. Sokeri oli säilynyt kummassakin säilörehussa hyvin. Sulavan raakavalkuaisen määrä oli ruohoasteisessa säilörehussa erittäin suuri eli 241 g/ry. Kuitua oli keskimäärin 27 %. Myös tähkäasteisen säilörehun raakavalkuismäärä oli suhteellisen suuri, 179 g/ry. Kuitua siinä oli keskimäärin 30 %.

Toisessa kokeessa säilörehun raaka-aineena oli myös timoteivaltainen, runsaasti typpilannoitettu nurmirehu. Säilöntäaineena tässäkin kokeessa oli AIV-2-liuos. Säilörehut tehtiin muoviaumoihin. Ruohoasteisen säilörehun srv-määrä kokeessa 2 oli 229 g/ry ja tähkäasteisen 192 g/ry. Kuitu-% oli ruohoasteisessa säilörehussa 26 ja tähkäasteisessä 32. Sokeri oli säilynyt paremmin ruohoasteisessa kuin tähkäasteisessä rehussa. Tähkäasteisen säilörehun näytteissä esiintyi hiukan voihappoa. Ammoniumtyypen määrä kokonaistypestä oli 9.09 %, joten tähkäasteinen rehu ei ollut laadultaan ensiluok-  
kaista.

Taulukko 3. Säilörehujen koostumus ja ravintoarvo

	Ruohoaste				Tähtkäaste			
	Koe 1	Koe 2	Koe 3	Keskim.	Koe 1	Koe 2	Koe 3	Keskim.
Kuiva-ainetta %	21.65	21.93	20.39	21.32	21.23	19.99	18.59	19.94
<u>Kuiva-aineessa %</u>								
Tuhkaa	7.41	7.69	7.10	7.40	7.11	6.53	7.80	7.15
Org. ainetta	92.59	92.31	92.90	92.60	92.89	93.47	92.20	92.85
Raakavalkuaista	23.96	23.63	21.51	23.03	18.18	19.59	17.80	18.52
Raakarasvaa	7.00	6.44	7.15	6.86	5.76	6.14	6.16	6.02
N-vap. uuteain.	34.71	35.89	34.59	35.06	38.91	35.26	35.14	36.44
Raakakuitua	26.93	26.35	29.65	27.64	30.04	32.48	33.09	31.87
Korvausluku kg/ry	5.83	5.67	6.62	6.04	6.11	6.59	8.31	7.00
Täytävyyys, kg ka/ry	1.27	1.24	1.35	1.29	1.29	1.31	1.52	1.37
srv-%	4.15	4.05	3.10	3.77	2.93	2.95	2.13	2.67
g srv/ry	241	229	205	225	179	192	177	183

Taulukko 4. Säilörehujen laatu

	Ruohoaste			Tähtkäaste				
	Koe 1	Koe 2	Koe 3	Keskim.	Koe 1	Koe 2	Koe 3	Keskim.
Kuiva-ainetta %	21.65	21.93	20.39	21.32	21.23	19.19	18.59	19.94
pH	4.38	4.31	4.12	4.27	4.26	4.53	4.24	4.34
<u>Tuoreessa näytteessä %</u>								
Sokeria glukosina	1.07	1.32	0.43	0.94	1.38	0.72	0.23	0.78
Maitohappoa	0.47	0.48	0.94	0.63	0.41	0.34	1.00	0.58
Etikkahappoa	0.51	0.38	0.49	0.46	0.35	0.42	0.53	0.43
Propionihappoa	0.04	0.09	0.09	0.07	0.04	0.09	0.08	0.07
Voihappoa	-	-	-	-	-	0.06	0.03	0.04
Ammoniumtyppeä	0.05	0.04	0.05	0.05	0.04	0.06	0.05	0.05
Kokonaiستypeä	0.82	0.80	0.71	0.78	0.64	0.66	0.53	0.61
Kokonaiستypestä %								
Ammoniumtyppeä	6.10	5.00	6.49	5.86	6.47	9.09	9.65	8.40
Liukenevaa typpeä	59.07	50.28	52.28	53.88	59.01	51.74	52.35	54.37



Kolmannen kokeen säilörehut olivat timoteivaltaisia AIV-2:lla ja AIV-1/75:llä säilöttyjä rehuja. Kokeen alussa eläimille syötiin tornirehuja (vuoden -74 satoa) ja lopussa aumarehuja (vuoden -75 satoa). Ruohoasteisen säilörehun srv-määrä kokeessa 3 oli 205 g/ry ja tähkäasteisen 177 g/ry. Tähkäasteisen säilörehun keskimääräinen korvausluku oli 8.31 kg/ry ja ruohoasteisen 6.62. Raakakuitua oli ruohoasteisessa rehussa keskim. 30 % ja tähkäasteisessä 33 %. Tähkäasteisessä säilörehussa oli hiukan voihappoa ja sen ammoniumtyypen määrä kokonaistypestä oli 9.65 %, joten se ei ollut kovin hyvälaatuista rehua. Ruohoasteisessa säilörehussa oli kuitua keskimäärin 4.2 %-yksikköä vähemmän ja sulavaa raakavalkuaista rehuyksikköä kohti 36 g enemmän kuin tähkäasteisessä säilörehussa. Laadultaan ruohoasteinen säilörehu oli parempaa kuin tähkäasteinen.

### Säilörehun korjuuaste

Taulukoissa 5 ja 6 on nähtävissä kokeittain ruohoasteista ja tähkäasteista säilörehua syöneiden eläinten kasvut, teurastulokset ja rehunkulutukset.

Ensimmäisessä kokeessa ei säilörehuryhmien välille muodostuneet tilastollisesti merkitseviä eroja lisäkasvuissa, teurastuloksissa eikä rehunkulutuksissa. Ruohoasteryhmä söi enemmän sulavaa raakavalkuaista rehuyksikköä kohti kuin tähkäasteryhmä.

Toisessa kokeessa ei myöskään syntynyt tilastollisesti merkitseviä eroja eri säilörehuryhmien välille lisäkasvuissa eikä teurastuloksissa. Ruohoasteryhmä kulutti hiukan enemmän rehuyksiköitä lisäkasvikiloa kohti kuin tähkäasteryhmä. Sulavan raakavalkuaisen saannissa ei ollut tässä kokeessa tilastollisesti merkitsevää eroa säilörehuryhmien välillä. Tähkäasteryhmän eläimet söivät säilörehua enemmän kuin ruohoasteryhmän eläimet.

Kolmannessa kokeessa lisäkasvut ja teuraspainot olivat ruohoasteryhmällä merkitsevästi paremmat kuin tähkäasteryhmällä. Ruohoasteryhmä kulutti päivässä enemmän rehuyksiköitä ja kuiva-ainetta kuin tähkäasteryhmä. Rehuyksikkökulutuksessa lisäkasvikiloa kohti tätä

Taulukko 5. Eri säilörehuryhmien keskimääräinen ikä, lisäkasvu ja teurastulokset

Säilörehun korjuu- asteryhmä	Ikä, pv alussa lopussa	Elopaino kg	Lisäkasvu g/pv	Teurastulokset Teuras- paino Teuras- % Laatuluokka	Pist. yht.	
Koe 1.						
Ruohoasteryhmä	141	367	1071	179	48.5	20.4
Tähkäasteryhmä	140	360	1052	172	47.7	20.2
Koe 2.						
Ruohoasteryhmä	105	322	957	152	46.9	18.9
Tähkäasteryhmä	105	328	979	151	46.2	18.8
Koe 3.						
Ruohoasteryhmä	106	436	1207 <sup>b</sup>	217 <sup>b</sup>	49.9	21.5
Tähkäasteryhmä	106	402	1085 <sup>a</sup>	200 <sup>a</sup>	49.7	21.4
Keskimäärin						
Ruohoasteryhmä	117	375	1078	183	48.4	20.3
Tähkäasteryhmä	117	363	1039	174	47.9	20.1

Ryhmien väliset erot testattu kokeittain  
 Jos ryhmillä on eri kirjainmerkki, niiden välillä on tilastollisesti  
 merkitsevä ero

Taulukko 6. Eri säilörehuryhmien keskimääräinen rehunkulutus

Säilörehun korjuu- asteryhmä	Rehunkulutus kg/el/pv Ohra	Säilörehu	Rehuyksiköitä el/pv /LK kg	srv g/ry	Ka- kulutus, kg el/pv /LK kg
<u>Koe 1.</u>					
Ruhoasteryhmä	2.5	13.1	4.77	161 <sup>a</sup>	5.03
Tähkäasteryhmä	2.6	12.0	4.61	127 <sup>b</sup>	4.85
<u>Koe 2.</u>					
Ruhoasteryhmä	2.1	12.1	4.26	165	4.50
Tähkäasteryhmä	2.1	13.1	4.06	143	4.42
<u>Koe 3.</u>					
Ruhoasteryhmä	3.5.	10.0	4.98 <sup>b</sup>	126 <sup>b</sup>	5.10 <sup>b</sup>
Tähkäasteryhmä	3.5	9.5	4.61 <sup>a</sup>	110 <sup>a</sup>	4.78 <sup>a</sup>
<u>Keskimäärin</u>					
Ruhoasteryhmä	2.7	11.7	4.67	151	4.88
Tähkäasteryhmä	2.7	11.5	4.43	127	4.69

Ryhmien väliset erot testattu kokeittain

Jos ryhmillä on eri kirjainmerkki, niiden välillä on tilastollisesti merkitsevä ero

eroa ei ollut. Sulavaa raakavalkuaista ruohoasteryhmän eläimillä oli käytettävissään tilastollisesti merkitsevästi enemmän kuin tähkäasteryhmän eläimillä.

Taulukoissa 5 ja 6 on myös annettu kolmen kokeen keskimääräiset tulokset säilörehuryhmittäin. Ruohoasteryhmän eläinten elopainot, lisäkasvut ja teuraspainot olivat hiukan suuremmat kuin tähkäasteryhmän eläinten. Molempien korjuuasteryhmien eläinten lihan laatu oli samanlainen.

Rehunkulutuksessa ei ollut korjuuasteryhmien välillä eroa juuri lainkaan. Ruohoasteryhmä sai sulavaa raakavalkuaista rehuyksikköä kohti vähän enemmän kuin tähkäasteryhmä. Sekä ruoho- että tähkäasteryhmän eläimet söivät keskimäärin yhtä paljon säilörehua, vaikka yleensä säilörehun syönnin on todettu vähenevän korjuuajan kohdan siirtyessä myöhäisemmäksi (MURDOCK 1967). On kuitenkin syytä todeta, että tähkäasteella korjattu rehu ei ollut mitenkään myöhään vaan aivan normaaliin aikaan korjattua rehua.

#### Säilörehun korjuuaste ja eri väkirehumäärät

Taulukoissa 7 ja 8 on esitetty säilörehun korjuuasteiden vaikutus eri väkirehumääriä käytettäen.

Pienimmällä väkirehumäärällä (1.5 kg/el/pv) tähkäasteryhmän eläimet saavuttivat keskimäärin yhtä hyvän tai hieman paremman tuloksen kuin ruohoasteryhmän eläimet. Tähkäasteryhmän eläimet söivät hiukan enemmän säilörehua ja kuluttivat lisäkasvukiloa kohti vähemmän rehuyksiköitä kuin ruohoasteryhmän eläimet. Tähkäasteryhmän eläimet söivät 1.5 kg:n väkirehutasolla keskimäärin 151 g srv/ry eli niin paljon, ettei eläimillä ollut valkuaisesta puutetta koko koekautena.

Seuraavalla väkirehutasolla (3.0 kg/el/pv) ruohoasteryhmän eläimet menestyivät jo hiukan paremmin kuin tähkäasteryhmän eläimet. Tähkäasteryhmän eläimillä oli käytettävänä sulavaa raakavalkuaista keskimäärin 123 g/ry ja ruohoasteryhmän eläimillä 140 g/ry. Rehunkulutus lisäkasvukiloa kohti oli ruohoasteryhmällä suurempi kuin tähkäasteryhmällä.

Taulukko 7. Eri väkirehuryhmien keskimääräinen ikä, lisäkasvu ja teurastulokset

Säilörehun Korjuuasteeryhmä	Väkirehu- taso	Ikä pv alussa lopussa	Flopaino kg	Lisäkasvu g/pv	Teurastulokset	
					teuras- paino	teuras- % laatu- luok- ka
Ruohoaste	1.5	123	343	1005	163	I 8.8
	3.0	106	372	1051	182	I+ a I+ 9.0
	4.5	124	414	1188	204	I+ ja E 9.6
Tähtkäaste	1.5	123	350	1034	164	I+ ja I 8.6
	3.0	106	360	1010	176	I ja I+ 9.1
	4.5	123	379	1071	184	I ja I+ 9.3
Keskimäärin	1.5	123	346	1019	163	T = 8.7
	3.0	106	366	1030	179	I+ = 9.0
	4.5	123	397	1129	194	I+ = 9.4

Taulukko 8. Eri väkirehuryhmien keskimääräinen rehunkulutus

Säilörehun korjuuasteryhmä N	Väkirehu- taso	Rehunkulutus Ohra	Säilörehu	Rehuyksiköitä /el/pv /LK kg	srv g/rv	ke-kulutus, kg /LK kg
Ruohoaste	1.5	1.5	16.1	4.28	189	4.80
"	3.0	2.8	10.4	4.51	140	4.57
"	4.5	3.9	8.6	5.29	123	4.42
Tänkäaste	1.5	1.5	16.5	4.10	151	4.68
"	3.0	2.8	10.9	4.26	123	4.51
"	4.5	3.9	8.1	5.07	104	5.01
Keskimäärin	1.5	1.50	16.3	4.19	170	4.74
"	3.0	2.82	10.7	4.39	132	4.59
"	4.5	3.94	8.4	5.18	114	5.10

N=eläinten lukumäärä

Suurimmalla väkirehutasolla (4.5 kg/el/pv) ruohoasteryhmän eläimet menestyivät selvästi paremmin kuin tähkäasteryhmän eläimet. Rehunkulutuksessa ei kuitenkaan ollut ryhmien välillä sanottavaa eroa. Sulavan raakavalkuaisen saannissa rehuyksikköä kohti oli 19 g eroa ruohoasteryhmän hyväksi.

Pienimmällä väkirehutasolla korjuuasteella ei ollut siis juuri merkitystä. Muilla väkirehutasoilla tähkäasteryhmä jäi keskimäärin ruohoasteryhmää huonommaksi. Vaikuttavana tekijänä saattoi olla paitsi tähkäasteisen säilörehun alhaisempi valkuaisväkevyys myös suurempi täyttyvyys. Lisäksi rehun laadulla saattoi olla vaikutusta tähkäasteisen säilörehuryhmän huonompaan menestymiseen.

Väkirehuannosta lisäämällä pystyttiin keskimäärin jonkin verran parantamaan kasvu- ja teurastuloksia. Väkirehuannoksen lisääminen aiheutti säilörehun syönnin vähenemisen ja ry-kulutuksen lisääntymisen sekä valkuaisväkevyyden alenemisen.

#### PÄÄTELMÄT

Ruokittaessa teuraseläimiä pääasiassa säilörehulla ei korjuuasteella ole suurtakaan merkitystä. Edellä mainituissa kokeissa tähkäasteisenkin säilörehun srv-määrä oli runsaasta typpilannoituksesta johtuen niin suuri, ettei valkuaisesta ollut puutetta. Jos kuitenkin säilörehun ohella käytetään runsaasti viljaväkirehua, saattaa olla paikallaan syöttää varsinkin alle 1/2-vuotiaille eläimille varhaisessa kehitysvaiheessa korjattua säilörehua. Näin on asianlaita ilmeisesti myös silloin, kun säilörehua on käytettävissä vain rajoitetusti. Kevätsadon korjuuta ei kannata tehdä kuitenkaan ennen tähkäimsvaihetta (MELA ja POUTAINEN 1975).

KIRJALLISUUTTA

- HAKKOLA, H., KOSSILA, V., LAMPILA, M. & SUOMI, K. 1974. Säilörehun korjuuasteen vaikutus naudanlihan tuotantoon. Koetoin. ja Käyt. 31: 34-35.
- MELA, T. & POUTIAINEN, E. 1975. Säilörehunurmi on korjattava ajoissa Pellervo 76: 14-15, 19.
- MURDOCK, J.C. 1967. Factors affecting the voluntary intake of silage and hay. J. Britt. Grassl. Soc. 22: 95-99.
- SYRJÄLÄ, L. 1974. Säilörehun raaka-aineen korjuuaste. Kehittyvä Maatalous 20: 27-37.



