

RUOHOJAUHON VAIKUTUS TEURASSIKOJEN RUOKINNASSA

ELSI ETTALA

Pohjois-Suomen sikatalouskoeasema, Haapajärvi

Saapunut 11. 4. 1968

Ruohojauho nimitystä käytetään tuotteesta, jonka raakakuitupitoisuus on 21—27 % ka:sta (Asetus 94, 1958). Myös viherjauhonimitys on siitä käytännössä. Se edellyttää ennen tähkimistä korjattua, etupäässä heinäkasveja sisältävää tuotetta. Viherjauhotehtaita on viime vuosina perustettu maahamme useita, ja niiden tuotteet käytetään rehuseoksiin.

Varsinkin Pohjois-Suomen viljelijöitä kiinnostaa kysymys, kuinka teurassika pystyy käyttämään ruohojauhoa hyväkseen. Jos sillä voitaisiin osittain korvata viljaa, olisi sillä hallanaroilla seuduilla suuri merkitys.

Sama kysymys on kiinnostanut monien muidenkin maiden viljelijöitä ja tutkijoita. Norjassa (HUSBY 1939) järjestettiin ensimmäiset ruohojauhon vaikutusta selvittävät kokeet teurassioilla jo v. 1933—34. Niissä todettiin ruohojauhon parantaneen kasvua, elvyttäneen terveyttä ja lisänneen hieman rehun hyväksikäyttöä. Sitävastoin lihan laatu oli heikentynyt, värillä oli näet harmaankellertävä sävy. Hän päätteli edullisten ominaisuuksien johtuneen ruohojauhon sisältämisestä vitamiineista ja kivennäisistä, epäedullisten karotiinista ja karotinoideista.

Irlannissa on tutkittu ruohojauhon ravintoarvoa teurassioille tekemällä sulavuuskokeita (LAWLOR et al. 1962). He käyttivät »hyvää» ja »huonoa» ruohojauhoa. Edellisessä oli raakakuitua 14.8 %, jälkimmäisessä 21.8 % ka:sta. Kokeet tehtiin peräkkäin samoilla koesioilla eri ruohojauhomäärillä. Ensin annettiin 10 %, sitten 20 % ja lopuksi 30 % rehumäärästä. Hyvällä ruohojauholla oli raakakuidun sulavuus vastaavassa järjestyksessä 28.9 %, 61.7 %, 59.4 % sekä huonolla ruohojauholla 23.7 %, 42.4 % ja 37.9 %. Huomiota kiinnittää raakakuidun sulavuuden paraneminen varsinkin 20 %:n kohdalla. Vastaavasti vaihtelivat TDN-arvot (total digestible nutrient), hyvällä ruohojauholla 43.9 %, 59.3 % ja 63.4 % sekä huonolla 27.5 %, 46.4 % ja 52.6 %. Arvot siis nousivat koko ajan. Tutkijat selittävät sulavuuden ja TDN-arvojen paranemisen johtuneen siitä, että siat koko ajan kasvoivat ja suurempina kykenivät käyttämään raakakuitua paremmin hyväkseen sekä että tottuminen rehuun paransi myös sulavuutta.

Puolalaiset (SEIDLER et al. 1964) aloittivat ruohojauhon annon vasta suuremmille, 55 kg painoisille sioille. Tällöin 10 %:n ruohojauholisä ei sanottavasti alentanut sulavuutta eikä typpitasetta, mutta 35 %:n lisäyksellä sulavuus putosi 19 %-yksikköä, typpitase muuttui negatiiviseksi ja päivittäinen kasvu heikkeni.

Suomessa suuntaa antavana kokeena järjestettiin v. 1960 Kalajokilaakson maamieskoululle koesarja (ETTALA 1960), jossa oli sekä ruohojauho että heinäjauho tutkittavana. Ruokinta-automaateissa oli toisilla ryhmillä 20 %, toisilla 30 % ruoho- tai heinäjauhoa. Kokeessa voittivat pelkkää viljaa saaneet ryhmät niin kasvussa, rehunkäytössä kuin kannattavuudessaakin. Heinäjauhoryhmät jäivät heikoimmiksi.

Kun eläinten luku oli koeolosuhteiden vuoksi siksi pieni, ettei tuloksilla ollut tilastollista merkityvyyttä, järjestettiin Pohjois-Suomen sikatalouskoeasemalla v. 1966—67 laajempi koe.

Kokeen aineisto ja järjestely

Kokeessa oli selvittävänä voidaanko ruohojauholla korvata ohraa. Käytetty ruohojauho oli Suomen pohjoisimman viherjauhotehtaan, Nivalan tuotetta ja sen keskimääräiset analyysiarvot olivat:

Kosteutta	2.8 %
Raakarasvaa	3.6 »
Raakavalkuaista	15.2 »
Raakakuitua	20.6 » (21.2 % ka:ssa)
Typettömiä uuteaineita	46.8 »
Tuhkaa	11.0 »
	100.0 %
Sulavaa raakavalkuaista	11.3 %
Yhtä rehuyksikköä vastaa	1.23 kg

Taulukko 1. Koesikojen ruokinta.

Table 1. Feeding of test pigs.

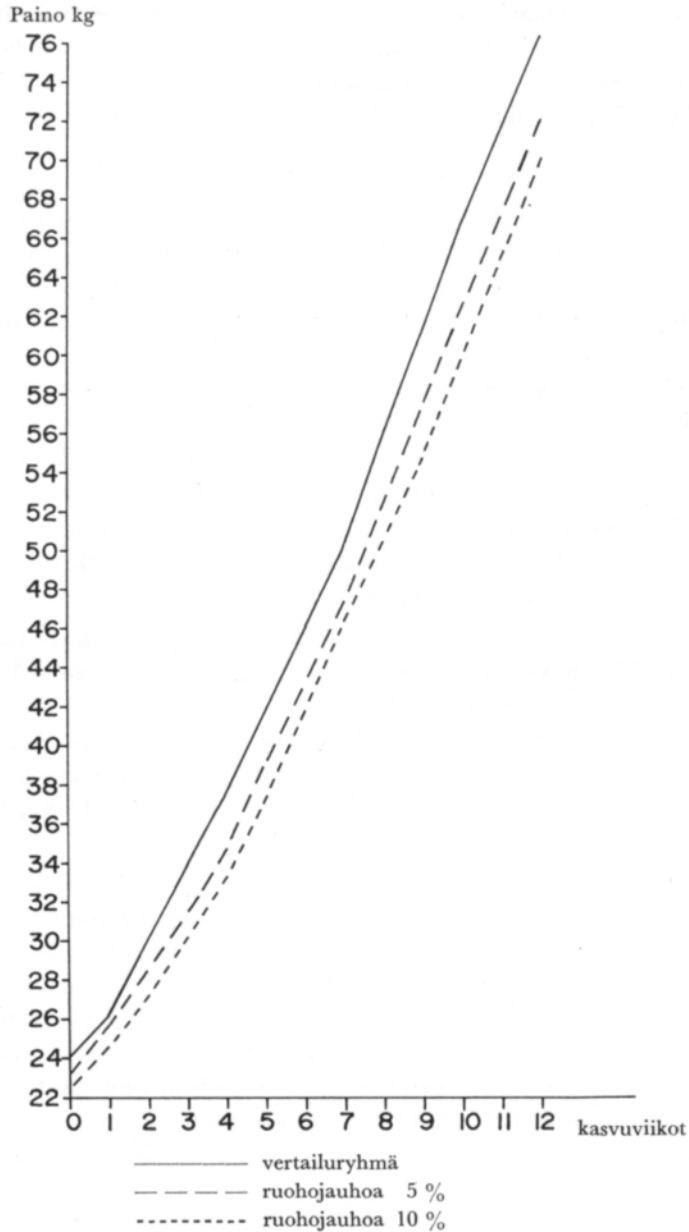
Eläinten paino <i>Weight of animals</i>	ry <i>fodder unit</i>	sv-g <i>digestible protein</i>	Kaikille ryhmillä <i>All groups</i>			Eri ryhmillä <i>Different groups</i>		
			Kurria <i>Skim milk</i>	Kivennäis-Nasua <i>Mineral fodder Nasu</i>	Kalannaksa- öljyä tl <i>Godtiner oil teaspoon</i>	1. Ohrajauhoja <i>Barley meal</i>	2. Ohraj. 95 % Ruohoj. 5 % <i>Barley meal 95 % Ground grass 5 %</i>	3. Ohraj. 90 % Ruohoj. 10 % <i>Barley meal 90 % Ground grass 10 %</i>
		g	kg	g	kg			
15.0—19.9	0.7	120	2.5	15	1	0.5	0.5	0.5
20.0—24.9	0.9	140	3.0	15	1	0.6	0.6	0.6
25.0—29.9	1.1	160	3.5	20	1	0.7	0.7	0.7
30.0—34.9	1.3	180	4.0	20	1	0.9	0.9	0.9
35.0—39.9	1.5	200	4.0	20	1	1.1	1.1	1.1
40.0—44.9	1.7	218	4.0	20	1	1.3	1.3	1.3
45.0—49.9	1.9	235	4.0	20	1	1.5	1.5	1.5
50.0—54.9	2.1	248	4.0	35	1	1.7	1.7	1.7
55.0—59.9	2.3	260	4.0	35	1	1.9	1.9	1.9
60.0—64.9	2.5	268	4.0	35	—	2.1	2.1	2.1
65.0—69.9	2.7	275	4.0	35	—	2.3	2.3	2.3
70.0—74.9	2.8	278	3.5	35	—	2.4	2.4	2.4
75.0—79.9	3.0	280	3.5	35	—	2.6	2.6	2.6
80.0—84.9	3.1	283	3.0	35	—	2.8	2.8	2.8
85.0—89.9	3.2	285	3.0	35	—	2.9	2.9	2.9
90.0—	3.3	290	3.0	35	—	3.0	3.0	3.0

Taulukko 2. Koetulokset.

Table 2. Results of tests.

Ryhmät <i>Groups</i>	Keskiarvot \pm luotettavuusrajat 5 %:n riskillä <i>Means \pm reliability limits with 5 % margin</i>		
	1. vertailuryhmä <i>Control group</i>	2. 5 % ruohoj. 5 % <i>ground</i> <i>grass</i>	3. 10 % ruohoj. 10 % <i>ground</i> <i>grass</i>
Eläinten lukumäärä kpl <i>No. of animals</i>	32	36	36
Paino kokeen alussa kg <i>Weight at start of experiment kg</i>	24.0	23.4	22.4
Paino kokeen lopussa kg <i>Weight at end of experiment kg</i>	91.2	90.5	89.7
Kasvu kokeen aikana kg <i>Growth during experiment kg</i>	67.2	67.1	67.3
Kasvu, korjattu 25 %:n teurastapp. kg <i>Growth, corrected/25 % slaughter loss kg</i>	65.4	64.9	63.2
Ruokintapäiviä <i>Feeding days</i>	100.0 \pm 3.7	106.9 \pm 3.7	107.1 \pm 3.7
Kasvu g/pv. korjattu 25 %:n teurastapp. muk. <i>Growth g/day corrected 25% slaughter loss</i>	657 \pm 18.7	607 \pm 18.7	591 \pm 18.7
Rehunkulutus ry/eläin <i>Fodder consumption fodder unit/animal</i>	218.3	229.8	223.9
Rehunkulutus ry/kasvu kg korjattu 25 %:n teurastapp. muk. <i>Fodder consumption fodder unit/growth kg corrected 25 % slaughter loss</i>	3.32 \pm 0.1	3.54 \pm 0.1	3.54 \pm 0.1
Teuraspaino kg <i>Slaughter weight kg</i>	67.1	66.2	64.2
Teurastappio % <i>Slaughter loss %</i>	26.4 \pm 1.1	26.5 \pm 1.1	28.4 \pm 1.1
Selkäsilavan paksuus mm <i>Thickness of back fat mm</i>	29.5 \pm 1.2	28.1 \pm 1.2	27.1 \pm 1.2
Kylkisilavan paksuus mm <i>Thickness of side fat mm</i>	24.4	23.9	22.7
Pitkän selkälihaksen pinta-ala cm ² <i>Longissimus dorsi cm²</i>	27.6	27.2	27.7
Silava-lihasuhde % <i>Fat-flesh ratio %</i>	145.6	147.0	135.4
Lihakkuus-pisteet <i>Meatiness points</i>	12.8	12.6	13.0
Lihan väri <i>Colour of flesh</i>	2.89	2.86	2.76
Silavan kiinteytys <i>Solidity of fat</i>	12.7	12.6	12.5

Ruohojauho oli siis hyvää. Kokeessa oli eläimiä kaikkiaan 108 kpl. Ne jaettiin kolmeen ryhmään eli 36 eläintä kuhunkin. Jokaisella ryhmällä oli 6 karsinaa. Ensimmäinen oli vertailuryhmä, 2. ryhmä sai 5 % ja 3. 10 % ruohojauhoa. Muu rehu oli ohraa ja kurria. Lisäksi annettiin kivennäis- ja vitamiinilisä. Kokeessa seurattiin painon mukaisia kohtuullisia normeja (taulukko 1). Eläimet otettiin kokeeseen sitä mukaa kuin karsinoita vapautui. Eläimet punnittiin viikoittain. Samoin tapahtui teurastamoon lähettäminen kerran viikossa eläinten saavutettua 88 kg:n elopainon. Rehut punnittiin joka päivä.



Piirros 1. Kotieläinten painon kehitys

Koetulokset esitetään taulukossa 2. Tilastollisessa käsittelyssä saadut merkitsevät erot on koottu taulukkoon 3. Siinä on käytetty kahden tekijän varianssianalyysiä, jolloin geneettiset erot on voitu eliminoida tuloksista.

Piirroksessa 1 esitetään painon kehitys kullakin ryhmällä 12 viikon aikana eli siihen asti kun ensimmäiset eläimet lähetettiin teurastamoon. Vertailuryhmän käyrä muuttaa suuntaansa muita hieman jyrkemmäksi n. 7 viikon kuluttua. Sitävastoin ruohojauhoryhmät näyttävät noudattavan keskenään samaa suuntaa. Vertailuryhmän eläimistä kaksi sairastui kolmannella koeviikolla, toinen kuoli ja toinen poistettiin kokeesta. Syy sairauteen jäi epäselväksi. Myöhemmin kaksi sikaa loukkasi jalkansa ja ne jouduttiin myös poistamaan. Sitävastoin ruohojauhoryhmät pysyivät kokonaisina koko kokeen ajan. Taulukossa 2 esitetään ensin koeasemalla saadut tulokset, siis kasvua ja rehunkäyttöä koskevat. Siitä nähdään, että 67 kilon lisäkasvuun on ruohojauhoryhmillä kulunut aikaa n. 7 päivää enemmän kuin vertailuryhmällä. Erolla on 95 %:n merkitsevyys (taulukko 3). Sama kasvun hidastuminen näkyy päiväkasvussa. Siinä 3. ryhmä eli 10 % ruohojauhoa saaneet ovat jääneet heikomiksi kuin piirroksen 1 perusteella voisi päätellä. Se johtuu lähinnä siitä, että päiväkasvua laskettaessa on käytetty 25 %:n teurastappion mukaan korjattuja kasvukiloja. Näin laskettuna jokaisen ryhmän painonlisäys on samanarvoista eikä mukana ole suuremman teurastappion ilmaisemaa hyödytöntä lisää. Molemmat ruohojauhoryhmät eroavatkin vertailuryhmästä päiväkasvuun nähden erittäin merkitsevästi (taulukko 3). Myös rehunkulutus kasvukiloa kohti on ruohojauhoryhmillä suurempi 99 %:n merkitsevyydellä.

Taulukon 2 jälkimmäisessä osassa esitetään teurastuloksia. Ruhot arvosteltiin teurastamolla samalla tavalla kuin kantakoesiat (PARTANEN 1965). Teurastappioprosentti oli 3. ryhmällä n. 2 %-yksikköä suurempi kuin muilla.

Selkäsilava oheni ruohojauhoa lisättäessä, mutta merkitsevä ero on vasta äärimmäisten ryhmien välillä, siis vertailuryhmän ja 10 % ruohojauhoa saaneiden. Sama suunta on muillakin mitoilla, joilla silavan ja lihan osuutta on selvitetty. Kylkisilava on ohentunut ja silava-liha % parantunut ruohojauhoa lisättäessä, lihakkuuspisteetkin ovat hieman nousseet. Mutta näillä eroilla ei ole mitään tilastollista merkitsevyyttä eikä pitkän selkäliahksen poikkileikkauksessa näy edes suuntaa. Lihan värissä ja silavan kiinteydessä ei myöskään ole merkitseviä eroja.

Taulukosta 3 nähdään, että suurin negatiivinen vaikutus ruohojauhoilla on ollut päiväkasvuun. Tutkittaessa ruohojauhoprocentin ja eläimen käyttämän kokonaisrehuysikkömäärän samanaikaista vaikutusta päiväkasvuun osittaisregressiolla saadaan ruohojauhoprocentin regressiokertoimeksi — 5.767 ja kokonaisrehuysikkömäärän — 1.116. Testattaessa edellinen on hyvin merkitsevä, jälkimmäinen merkitsevä. Yhteinen selvitysaste on niillä päiväkasvuun 74 % ja erikseen ruohojauhoprocentin selvitysaste 59.2 ja kokonaisrehuysikkömäärän 30.8 %. Kokonaisrehuysiköissä on ruohojauhoja mukana ja se lisää selvitysastetta. Huomiota herättää, että kokonaisrehunkäytön regressiokerroin on myös negatiivinen. Mutta näinhän asia käytännössä onkin, hitaasti kasvavat käyttävät paljon rehua elatukseensa.

Pohjois-Suomen sikatalouskoeaseman kokeeseen liitimme pienen suuntaa antavan lisäkokeen. N. 50 kg painaville sioille annettiin toiselle ryhmälle, siis 6 sialle, 5 % ruohojau-

Taulukko 3. Tilastollisesti merkitsevät erot eri ryhmien koetulosten keskiarvoissa.
Table 3. Statistically significant differences in the means of the test results of the different groups.

Ryhmät <i>Groups</i>	Erotukset ryhmien välillä <i>Differences between groups</i>	
	1.—2.	1.—3.
Ruokintapäivien luku <i>No. of feeding days</i>	+ 6.9*	+ 7.1*
Kasvu g/pv <i>Growht g/day</i>	+ 50***	+ 66***
Rehunkulutus ry/kasvu kg <i>Fodder consumption fodder unit/growht kg</i>	+ 0.22**	+ 0.22**
Teurastappio % <i>Slaughter loss %</i>	+ 0.1	+ 2.0*
Selkäsilavan paksuus <i>Thickness of back fat mm</i>	— 1.4	— 2.4*

*** P 0.001, ** P 0.01, * P 0.05.

hoa, toiselle taas ei. Ruohojauhoryhmällä oli päiväkasvu 698 g ja vertailuryhmällä 716 g sekä rehunkulutus vastaavasti 3.8 ry ja 3.7 ry. Eläinmäärä oli kuitenkin niin pieni, ettei se oikeuta johtopäätöksiin. Kuitenkin herää kysymys, kuinka emakot sulattaisivat ruohojauhoa, kun paksun suolen bakteeristo on varmasti jo toista luokkaa kuin teurassioilla.

T h t e e n v e t o

Ruohojauhon vaikutusta teurassioilla tutkittiin 108 eläimellä. Ne jaettiin kolmeen ryhmään. Ensimmäinen oli vertailuryhmä, toinen ryhmä sai 5 % ja kolmas 10 % ruohojauhoa. Käytetyn ruohojauhon keskimääräinen raakakuitupitoisuus oli 21.2 % ka:ssa ja korvausku 1.23.

Sikojen päiväkasvussa oli ruohojauhoryhmällä ja vertailuryhmällä kahden tekijän varienssianalyysillä käsiteltynä erittäin merkitsevä ero. Osittaisregressiolla laskettuna samanaikaisesti ruohojauhoprocentin ja eläimen kokonaisrehuysikkömäärän vaikutus päiväkasvuun, tuli edellisellä regressiokertoimeksi — 5.767 ja jälkimmäisellä — 1.116. Yhteinen selvitysaste päiväkasvusta niillä oli 74 %.

Rehunkulutus kasvukiloa kohti ja ruokintapäivien luku nousivat ruohojauhoa saaneilla ryhmillä merkitsevästi.

Teurasprosentti nousi ja selkäsilava oheni 95 %:n merkitsevyydellä äärimmäisryhmien, siis vertailuryhmän ja 10%:a ruohojauhoa saaneen välillä.

Ruohojauhon hinta tulee ratkaisemaan, kannattaako käyttää teurassioille ruohojauhoa.

KIRJALLISUUTTA

- DELIC, I., SRECKOVIC, A. & ZDRAVKOVIC, R. 1966. Different levels lucerne leaves and dried lucerne meal as sources of protein in feed for fattening pigs. *Stocarstro* 20: 97—106. Ref. Nutr. Abstr. 1967, 37: 1704.
- ETTALA, E. 1960. Ruoho- ja heinäjauhon vaikutuksesta lihotussikojen ruokinnassa. *Maatalous* 53: 125—127.
- HUSBY, M. 1939. Forsøk med grasmel (kunstig tørket gras) til slaktegriser. *Norges Landbr. høgsk. Foringsforsøk. ber.:* 46: 2—5.
- LAWLOR, M. J., MAGUIRE, M. F. & SHEEHY, E. J. 1962. The nutritive value of grassmeal for pigs 1 and 11. *Irich J. Agric. Res.* 1: 295—305.
- PARTANEN, J. 1965. Sikakantakokeiden tulokset vuodelta 1964. *Sika, tied.* 181: 25—51.
- RODRIGUES, A. J., NETO, L. P., SPERS, A., LIMA, F. P. & KALIL, E. B. 1964. Replacement of lucerne hay by hays of Rhodes grass and Swanee Bermuda grass in diets for growing pigs. *Bol. Indust. animal, Sao Paulo* 22: 37—47. Ref. Nutr. Abstr. 36: 5244, 1966.
- SEIDLER, S., WOLCGAKOVA, J. & PETKOV, K. 1964. Feeding value of dried green forage for pigs. *Zeszyty nauk, WSR, Szezecin* 15: 40—43. Ref. Nutr. Abstr. 35: 4884, 1965.

SUMMARY

THE EFFECT OF GROUND GRASS ON FATTENING PIGS

ELSI ETTALA

North Finland Pig Husbandry Experimental Station, Haapajärvi

The 108 experimental animals were divided into three groups, receiving 0 %, 5 %, and 10 % ground grass respectively. The mean crude fibre content of the grass was 21.2 %/dry matter, and 1.23 kg of the grass was equivalent to 1 fodder unit (1 kg barley).

Two-factor analysis of variance showed that there was a highly significant difference in daily gain between the control group and those groups receiving the grass. Partial regression analysis of the simultaneous effects of % ground grass and total fodder units on the daily gain gave regression coefficients of — 5.767 and — 1.116 respectively. The combined coefficient of determination in the daily growth of these two factors was 74 %.

Fodder consumption per kilo weight increase and the feeding period required to reach slaughter weight rose considerably in the groups receiving the ground grass.

The killing-out percentage of the 10 % grass group was significantly ($P < 0.05$) less than that of the control; likewise the back fat was thinner ($P < 0.05$) than in the control. The results show that the cost of ground grass is a decisive factor in the feed of fattening pigs.