

Lietelannan kasvinravinnepitoisuuksista

JORMA KÄHÄRI

*Maatalouden tutkimuskeskus, Maanviljelyskemian ja -fysiikan laitos,
01300 Vantaa*

Plant nutrient content of liquid manure

JORMA KÄHÄRI

Agricultural Research Centre, Department of Agricultural Chemistry and Physics, 01300 Vantaa

Abstract. The plant nutrient contents of 51 liquid manure samples were determined. The material, which consisted of 31 cattle manure samples and 20 pig manure samples, was gathered in the years 1964–73 from experimental stations, the piggeries of dairies and private farms.

The pH-values and the water contents of pig and cattle liquid manure were on an average nearly the same. The plant nutrient contents of pig liquid manure were usually higher and the range of the nutrient contents was larger than in the cattle liquid manure. The contents of potassium, iron and manganese per dry matter were equal in both manures.

The percentage of the soluble fraction of the total nitrogen in pig liquid manure was three times and in cattle liquid manure twice as high as that in cattle manure from stall and loose housing barns. The content of total nitrogen in pig liquid manure was noticeably high when compared with the potassium content.

On the basis of the results it can be calculated that when 40 000 kg per hectare of liquid manure is used, calcium, magnesium and micronutrients in amounts adequate to the 1–2 years need of cereals will accumulate in the soil.

The plant nutrient contents of liquid manure analysed in this study did not seem to differ markedly from data available in literature.

Lannan talteenotto lietalantana on yleistynyt viime vuosina maamme karjatalouksissa. Syynä tähän on lietalantajärjestelmän aiheuttama ihmistyön tarpeen väheneminen ja työn helpottuminen, vaikka toisaalta on syntynyt uusia ongelmia lannan varastoinnissa, kuljetuksessa ja oikeassa käytössä.

Lietelantaa, sen käyttöä ja lannoitusvaikutusta selvitteleviä tutkimustuloksia on julkaistu Suomessa vähän (esim. KERÄNEN 1966, LAINE 1967, KORKMAN 1971, 1974). Näiden tulosten perusteella ei saada riittävän tarkkoja tietoja eri eläinten lietalannan koostumuksesta ja lannoitusvaikutuksesta, joita edellytetään sopivien käyttömäärien selville saamiseksi.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli määrittää naudan ja sian lietalannan kasvinravinnepitoisuuksia ja pitoisuuksien vaihtelurajoja.

Aineisto ja menetelmät

Näytteet kerättiin vuosina 1964–73 eri koemasilta ja koemasien sekä paikalliskoetoimiston välityksellä yksityisiltä tiloilta ja meijereitten sikaloista. Vuosittaiset näytemäärät olivat naudan (N) ja sian (S) lietalantojen osalta seuraavat:

	Vuosi								
	64	65	67	68	70	71	72	73	Yht.
N	2	4	8	2	2	1	6	6	31
S	—	—	1	—	2	4	9	4	20

Näytemäärät eri paikoista jakautuivat seuraavasti:

	N	S
Laidunkoemasema	12	—
Hämeen koemasema	7	—
Meijerit	—	8
Yksityiset tilat	12	12

Näytteet esikäsiteltiin tai pakastettiin välittömästi. Pakastettujen näytteiden annettiin sulaa huoneenlämmössä ennen esikäsitelyä. Esikäsitelyssä näytteet, jotka olivat 1–2 litran suuruisia, homogenisoitiin ja niistä otettiin osanäytteet eri analyyseihin.

Lannan pH määritettiin potentiometrisesti suoraan osanäytteestä. Kuiva-aine määritettiin 200 g erästä haihduttamalla kuiviin vesihauteella ja kuivaamalla näytettä yhden tunnin ajan 70 C lämpötilassa ja lopuksi 1 t 130 c:ssa. Kokonaistyyppimääritys tehtiin 50 g suuruudesta, tuoreena punnitusta näytteestä Kjeldahl-poltolla. Liukoisen tyyppimääritystä varten 100 g suuruiseen näytteeseen lisättiin 50 ml 2 N HCl ja 50 ml 5 N CaCl₂, huiskutettiin 3 tuntia ja sentrifugoitiin. Typpi määritettiin suodoksesta tislamalla. Kivennäismäärityksiä varten kuivattua ja hienonnettua näytettä punnittiin 2 g kvartsimaljaan ja poltettiin tuhkaksi 520 C lämpötilassa yön yli. Tuhka käsiteltiin kahteen kertaan suolahapolla ja suodatettiin. Suodoksesta määritettiin fosfori ammoniumvanadaatti-molybdaatti-menetelmällä. Mittauslaitteena käytettiin Beckman B spektrofotometriä. Kalsium, magnesium, kupari, mangaani, sinkki ja rauta mitattiin Varian Techtron 1200 atomiabsorptiospektrofotometrillä ilma-asetyleeni liekissä sopivista laimennoksista. Kalsiumin ja magnesiumin määrittämistä varten liukset puskuroitiin 0.25 %:ksi lantaanin suhteen. Natrium ja kalium määritettiin samalla laitteella ilma-propaani liekkiä käyttäen.

Tulokset ja tarkastelu

Saadut tulokset esitetään taulukossa I erikseen naudan ja sian lietalannan osalta. Jokaisesta näytteestä ei saatu kaikkia mittaustuloksia näytteen liian pienen määrän takia. Neljään naudan lietalantaan oli lisätty superfosfaattia, joten niiden osalta fosfori- ja kalsiumpitoisuuksia ei esitetä.

Taulukko 1. Naudan ja sian lietalannan pH-arvot, vesi- ja ravinnepitoisuudet.
 Table 1. The pH-value, water content, and contents of plant nutrients in cattle and pig liquid manures.

	Naudan lietalanta <i>Cattle manure</i>			Sian lietalanta <i>Pig manure</i>		
	Näytteitä kpl <i>No. of samples</i>	Keskiarvo ¹⁾ <i>Mean¹⁾</i>	Vaihteluväli <i>Range</i>	Näytteitä kpl <i>No. of samples</i>	Keskiarvo ¹⁾ <i>Mean¹⁾</i>	Vaihteluväli <i>Range</i>
pH	31	7.1±0.2	5.1–8.5	19	7.1±0.2	6.5–7.8
Vettä % – <i>Water %</i>	27	92±1	86–96	19	94±2	84–98
Kok. N g/kg ka	25	43.4 ±6.0	14.3–92.0	19	92.5±18.0	43.4–162.6
<i>Total N, g/kg DM</i>						
Liuk. N »	20	24.9±7.4	0.9–66.9	16	67.8±18.3	24.6–140.8
<i>Soluble N</i>						
P »	25	8.7±1.2	4.3–12.7	16	26.7±2.8	17.7–37.5
K »	31	42.1±4.6	17.4–77.4	16	44.4±13.9	8.3–106.5
Ca »	27	16.1±3.5	8.3–42.6	16	28.0±3.6	14.2–35.4
Mg »	30	4.7±0.9	2.6–14.0	17	7.1±1.3	4.6–12.8
Na »	31	3.7±0.8	1.0–11.4	16	12.9±4.4	2.5–32.4
Fe mg/kg ka	30	789±106	310–1540	17	999±113	450–1290
Mn »	30	216±28	129–418	17	248±50	123–392
Zu »	30	60±31	14–469	17	345±104	96–846
Cn »	30	148±34	52–472	17	418±87	180–701

¹⁾ Keskiarvot 95 %:n luotettavuusrajoineen.

¹⁾ Means with the confidence limits at the 95 % level.

Naudan ja sian lietalannan pH-luvut ja vesipitoisuudet eivät näytä poikkeavan toisistaan. Sen sijaan sian lietalannan ravinnepitoisuudet ovat selvästi korkeampia kuin naudan lietalannan. Vain kaliumin, raudan ja mangaanin pitoisuudet ovat lähes samansuuruiset kummassakin lietalannassa. Yleisenä piirteenä voidaan todeta, että sian lietalannan ravinteiden pitoisuuksien vaihteluväli on suurempi kuin naudan lietalannassa; poikkeuksena on mainittava kalsium- ja rautapitoisuudet.

Lietelannan kuiva-aineen typpipitoisuudet ovat korkeita verrattuna tavalliseen parsinavetta- ja pihattolantaan, joissa KERÄSEN (1966) tulosten mukaan pitoisuus on keskimäärin 25.5 g/kg. Sian lietalannan tyyppistä on keskimäärin 73 % liukoista. Naudan lietalannan tyyppistä vastaava arvo on 57 %. Parsinavetta- ja pihattolannassa liukoisen typen osuus on vain 21 % kokonaistyyppistä (KERÄSEN 1966).

Seuraavassa asetelmassa on esitetty ravinnesuhteet (N : P : K) eri lantajajeista.

	N : P : K
Naudan lietalanta	1 : 0.20 : 0.96
Sian »	1 : 0.29 : 0.48
Parsinavettalanta (KERÄSEN 1966)	1 : 1.29 : 1.02
Pihattolanta (KERÄSEN 1966)	1 : 0.16 : 1.20

Lietelannoissa typen ja fosforin suhde lienee sopiva, kaliumin suhde typpeen jäänee sian lietelannassa liian pieneksi esimerkiksi viljakasvien tarvetta ajatellen.

Jos lietelantaa käytetään 40 000 kg hehtaaria kohti, tulee maahan naudnan lietelannassa keskimäärin 80 kg liukoista typpeä kokonaistypen määrän ollessa 140 kg. Käytettäessä sian lietelantaa luvut ovat vastaavasti 163 kg ja 222 kg. Naudnan lietelannan typpimäärät ovat sopivia viljakasveille, mutta sian lietelannan typpimäärät ovat arveluttavan korkeita.

Naudnan lietelannassa maahan joutuva fosforimäärä ,28 kg/ha, lienee riittävä viljakasveille. Sian lietelantaa käytettäessä fosforimäärä on 64 kg/ha. Kaliumin osalta 40 000 kg lietelantamäärä näyttäisi olevan riittävä viljakasveille. Kalsiumin ja magnesiumin määrät vastaavat viljakasvien 1—2 vuoden tarvetta.

Lietelannassa joutuu maahan varsin huomattavia määriä natriumia. Naudnan lietelannassa natriumia on lähes yhtä paljon kuin magnesiumia ja sian lietelannassa natriumin pitoisuus on lähes kaksinkertainen magnesiumipitoisuuden verrattuna. On ilmeistä, että maan sisältämät natrium-määrät nousevat käytettäessä jatkuvasti lietelantaa, koska kasvit ottavat natriumia vain pieniä määriä.

Seuraavassa asetelmassa esitetään 40 000 kg lietelantamäärien sisältämät hievnainemäärät kiloina

	Fe	Mn	Cu	Zn
Naudnan lietelanta	2.5	0.7	0.2	0.5
Sian »	2.4	0.6	0.8	1.0

Kummassakin lietelannassa tulee maahan huomattavat määrät hivenaineita, mikä on erittäin tärkeä seikka arvioitaessa lietelantojen käyttöarvoa. Merkittävin ero lietelantojen välillä on kuparin kohdalla.

Saatujen tulosten mukaan ravinnepitoisuudet eivät näytä poikkeavan kovinkaan paljon muualla saaduista (esim. VALDMAA 1964, VETTER ja KLASINK 1972, MC KENNA ym. 1973). VETTERin ja KLASINKin (1972) esittämä naudnan lietelannan fosforipitoisuus on huomattavasti suurempi kuin tässä tutkimuksessa. Vastaavasti mangaanin ja sinkin pitoisuudet ovat keskimäärin korkeampia molemmissa lietelannoissa verrattuna nyt saatuihin. Erot johtunevat suurelta osin ruokinnassa käytetyistä rehusuoloista.

Yhteenveto

Tutkimuksessa on esitetty analyysitulokset 51 lietelantanäytteestä, joista oli naudnan lantanäytteitä 31 kpl ja sian lietelantanäytteitä 20 kpl. Näytteet oli kerätty vuosina 1964—73 eri koegasemilta, meijereitten sikaloista ja yksityisiltä tiloilta.

Sian ja naudnan lietelannan pH-arvot ja vesipitoisuudet olivat keskimäärin lähes samansuuruiset. Sian lietelannan ravinnepitoisuudet olivat yleensä korkeampia ja pitoisuuksien vaihtelu oli suurempi kuin naudnan lietelannassa. Kaliumin, raudan ja mangaanin pitoisuudet kuiva-ainetta kohti olivat molemmissa lietelannoissa samansuuruiset.

Sian lietalannan liukoisien typen prosenttinen osuus kokonaistypestä oli kolminkertainen ja naudan lietalannassa kaksinkertainen verrattuna parsinavetasta ja pihatosta talteenotettuun naudan lantaan. Sian lietalannan sisältämän typen määrä oli huomattavan korkea verrattuna kaliumin määrään.

Saatujen lukujen perusteella voitiin todeta, että käytettäessä 40 000 kg lietalantaa hehtaaria kohti joutuu maahan kalsiumia, magnesiumia ja hivenravinteita keskimäärin peltokasvien 1–2 vuoden tarvetta vastaavat määrät.

Tässä tutkimuksessa saadut lietalannan kasvinravinnepitoisuudet eivät näyttäneet poikkeavan merkittävästi muualla saaduista tuloksista.

KIRJALLISUUS

- KERÄNEN, T. 1966. Karjanlannan kasvinravinteet. Maatal. ja Koetoin. 20: 7–13.
- KORKMAN, J. 1971. Survival and leaching of fecal streptococci under field conditions. Acta Agr. Fenn. 123: 186–196.
- » — 1974. Avdunstning och urlakning — två faktorer som påverkar användningen av flytgödseln. Nord. Jordbrukforsk. 56, 1: 73–74.
- LAINEN, T. 1967. Lietalannan käyttöarvo. Maatal. ja Koetoin. 24, 12: 42.
- MCKENNA, J. R., BROWN, C. S. & CARPENTER, P. N. 1973. Fertility content of fluid manure from Maine dairy farms. Univ. Maine Bull. 703.
- VETTER, H. & KLASINK, A. 1972. Untersuchungen zu den Grenzen der Anwendung von Schweine- und Hühnergülle. Z. Landw. Forsch. Sonderh. 22: 122–134.