

Viljo Puustjärvi:

TURVE NEILIKAN KASVUALUSTANA

Saksassa on turpeen — lähinnä turvepehkun — todettu soveltuvan hyvin varsinkin ruukuissa kasvatettavien kukkien kasvualustaksi (P e n n i n g s f e l d 1960). Samantapaisia tuloksia saatiin myöskin Lepaalla v. 1957 järjestetyissä kokeissa. Kun mainitut kokeet eivät sanottavasti toisi enää lisävalaistusta siihen, mikä jo Saksassa sanotunlaisista kokeista on jo julkaistu, ei niihin liene enää aihetta kajota. Talousviljelyn yhteydessä suoritettujen neilikakokeet ovat sitävästoin omiaan luonnehtimaan turpeen soveltuvuutta kauppuutarhojen neilikan kasvualustaksi. Neilikka valittiin koekasviksi osaksi siksi, että se on verraten vaateliäs kasvi. Jos neilikka menestyy jollain kasvualustalla, on todennäköistä, että muutkin kukat viihtyvät samalla alustalla. Toisena vaikuttavana tekijänä oli se, että neilikka on ehkä tärkein kauppuutarhojemme kukkakasvi.

GRIPANSIN NEILIKKAKOKEET V. 1957

Vuodesta 1957 lähtien on Gripansin kauppuutarhassa Inkoossa järjestetty kahvihuonekokeita neilikalla turvetta kasvualustana käyttäen. Pääpaino näissä kokeissa on pantu eri kasvualustojen vertailuun. Myöhemmässä vaiheessa on kiinnitetty alustavasti huomiota myös turpeen, lähinnä turvepehkun sopivaan lannoittamiseen. Eri syistä aiheutuen ei eri koesarjoja ole katsottu aiheelliseksi jatkaa koko nei-

likan kasvukautta. Tästä huolimatta antavat kokeet jo huomattavia viitteitä turpeen soveltuvuudesta neilikan kasvualustaksi. Paitsi Gripansissa on myöskin Lepaan puutarhaopistolla järjestetty neilikakoe turvetta kasvualustana käyttäen.

Gripansissa keväällä v. 1957 järjestetyissä kokeissa olivat seuraavat koejäsenet:

1. Puutarhan oma neilikkamulta
2. Turvepehku (*Sphagnum fuscum*)
3. Metsäsaraturve (LCt), Kihniön Aitonevan jyrshinturvetta
4. Kompostiturve. Komposti oli valmistettu Kihniön Aitonevalla Suo Oy:n toimesta 1954 saksalaisen ohjeen mukaan Aitonevan metsäsaraturpeesta. Yhteensä turvetta (kosteus n. 50 %) oli lisätty 30 kg luujauhoa, 30 kg sarvilastua ja 9 kg kaliumsulfaattia. Kompostin viljavuusanalyysi oli seuraava:

	Kalkki	Kali	Fosfori	Johto-
pH	t ha	kg ha	kg ha	luku
5.7	23.5	22500	60000	22.8

Koska kompostiturve hiekalla laimennettunakin oli liian väkevää, huuhdeltiin sitä ennen käyttöä vedellä vesiliukoisten suolojen vähentämiseksi.

5. Einheitserde. Einheitserde on teollisesti valmistettua puutarhamultaa. Raaka-aineena on käytetty puoleksi aitosavea, puoleksi turvetta. Käytetty turve on taas puoleksi raakaa rahkaa, puoleksi maatu-

nutta turvetta. Seos on lannoitettu superfosfaatilla, kaliumsulfaatilla ja ammoniumsulfaatilla. Koe-erä on saatu Ruotsista (Enhetsjorden), missä sitä on valmistettu saksalaisen ohjeen mukaan.

Koeruutujen pinta-ala oli 5 m².

Einheitserdenin myöhäisen saapumisen vuoksi päästiin sille istuttamaan vasta 12. 7. -57, kun sitävastoin muille koeruuduille istutettiin jo 17. 6. -57. Varsinkin alkuvaiheessa kärsi Einheitserde näinollen myöhäisestä istutusajasta, joten tulokset sen osalta eivät alkuvaiheessa ole vertailukelpoisia muiden koejäsenten kanssa. Jotta tämä koeruutu olisi vertailukelpoinen muiden kanssa, tarkastellaan seuraavassa satokautta 12. 8.—11. 11. 1957. Kyseisenä aikana ei eri koeruuduissa ollut havaittavissa mitään häiriötä, joten tuona aikana saatuja satoja voidaan pitää verraten luotettavina eri kasvualustojen tuottokyvyn ilmentäjinä.

Turvepehkuun ja jyrshinturpeeseen lisättiin seulottua hiekkaa (1.5 mm) siten, että lopullisessa seoksessa tuli olemaan 25 painoprosenttia turvetta ja 75 painoprosenttia hiekkaa vastaten siis humuspitoisuudeltaan multamaata.

Turvepehku ja jyrshinturpe kalkittiin ja lannoitettiin kasassa ennen käyttöä. Turvepehkukuutioon lisättiin 3 kg ja jyrshinturpekuutioon 7.5 kg kalkkikivijauhoa. Kuutiometriä kohti laskettuna oli kummankin turvelajin lannoitus seuraava:

Kalkki-salp.	Super-fosf.	Kalium-sulf.	Kupari-sulf.	Boraxi	Mangano-sulf.	Magnesium-sulf.
1 kg	1 kg	1.5 g	20 g	30 g	100 g	2 kg

Kompostiturvetta ja Einheitserde'niä ei luonnollisesti lannoitettu lainkaan, ja puutarhan omaa multaa lannoitettiin tavanomaiseen tapaan.

Kasvukauden aikana lannoitettiin lähinnä vain kalkkisalpietarilla eri koeruutuja seuraavilla määrillä:

Koeruutu	1	2	3	4	5
kalkkisalp. g/m ²	205	215	185	155	130
diammonf. „	40		60		
KNO ₃ „		30	30		
CaCO ₃ „				90	

Taulukossa 1 on esitetty eri koeruutujen ravinnepitoisuus Spurwayn menetelmän antamien lukujen ilmentämänä. Luvut ovat keskiarvoja koeaikana tehdyistä useista analyysistä.

Taulukko 1. Neilikkakokeen ravinnepitoisuus Spurwayn menetelmän ilmaisemana.

Koeruutu	Multa	Turvep.	Jyrshint.	Komposti	Einh.erde
pH	6.6	6.2	5.7	4.9	6.1
johtoluku	3.0	3.0	2.8	7.2	6.4
nitraatti	23	28	25	73	38
kali	57	30	35	123	90
fosfori	8	8	5	20	14
kalsium	315	232	235	106	310

Voimakkaasti lannoitettu kompostiturve poikkeaa ymmärrettävästi muista korkean ravinnepitoisuutensa suhteen. Seuraavaksi ravinnerunsain on selvästi Einheitserde. Puutarhan oman mullan ja turveruutujen ravinnetasot ovat sitävastoin suunnilleen yhtä korkeita — poikkeuksena ehkä puutarhan oman mullan selvästi korkeampi kalipitoisuus.

Vertailun vuoksi on taulukossa 2 esitetty vielä koeruutujen viljavuusanalyysi koekauden loppuvaiheesta.

Taulukko 2. Neilikkakokeen ravinnepitoisuus kasvukauden loppuvaiheessa viljavuusanalyysin ilmentämänä.

Koeruutu	Multa	Turvep.	Jyrshint.	Komposti	Einh.erde
kalkki t/ha	17.5	7.5	11.0	19.5	21.0
kali kg/ha	2500	225	775	6000	3300
fosfori kg/ha	740	190	1700	30000	2000

Viljavuusanalyysin mukaan on turvepehkuruudun ravinnetilanne varsin heikko.

Allaolevassa asetelmassa on esitetty koeajan (11. 8.—10. 11.) suhteelliset satotulokset.

Ruutu	Multa	Turvep.	Jyrshint.	Komp.	Einh.
Suht. sato	100	104	108	94	82

Kompostiturpeen osalta herättää huomiota se, että se ehkä haitallisen korkeasta

ravinnepitoisuudesta huolimatta on ollut miltei tasoissa muiden ruutujen kanssa aina lokakuun loppupuolelle saakka, mutta että se vasta sitten on alkanut jäädä selvemmin muista jälkeen. Ravinneanalyysistä (joista yllä on esitetty vain keskiarvot) käy selville, että kompostiturpeessa nitraattipitoisuus on jatkuvasti kohonnut koeaikana, kun taas kalipitoisuus on laskenut. Neilikka on siis alkuvaiheessa kestänyt kompostin korkeaa suolapitoisuutta, mutta ei ehkä niinkään koeajan loppupuolella loka-marraskuussa verraten korkealle kohonnutta maan nitraattipitoisuutta (NO_3 100).

Mielenkiintoista on ollut todeta, että sekä jyrshinturve että turvepehku ovat ohittaneet vertailtavana olevan puutarhan oman mullan. Tämä sitäkin suuremmalla syyllä, kun otetaan huomioon, että molemmatkin, mutta varsinkin turvepehku, ovat olleet ilmeisesti aivan liian vähäravinteisia.

Eri koeruuduissa kiinnitettiin huomiota myös juuriston kehitykseen. Näytti siltä, että turveruuduissa juuristo kehittyisi paremmin kuin muissa. Koekauden lopulla verrattiin keskenään puutarhan omassa mullassa ja turvepehkuissa kasvaneita juuria. Voitiin todeta, että turvepehkuissa juuret olivat vahvempia kuin varsinaisessa mullassa. Tainta kohti oli turvepehkuissa juuriston paino 52 % suurempi kuin vertailumullassa. Juurista määriteltiin myös niiden vaihtokapasiteetti. Tämä oli turvepehkuissa kasvaneissa juurissa 83 ja vertailumullan juurissa 52 me/100 g. Ero aiheutunee lähinnä siitä, että turvepehkuissa oli aktiivisten juurten määrä painoyksikköä kohti suurempi kuin vertailumullan juurissa.

Koska turvepehkuissa kasvaneilla neilikoilla juuriston massa yksikköä kohti on suurempi ja juurimassan aktiivisten juurten osuus suurempi kuin normaalimullan neilikoilla, on ymmärrettävää, että neilikat ovat pystyneet ottamaan vähäravinteisesta turvepehkuista enemmän ravinteita kuin ravinnerunsaammasta normaalimullasta.

GRIPANSIIN V. 1958 PERUSTETTU NEILIKKAKOE

Gripansissa perustettiin keväällä 1958 uusi neilikkakoe. Neilikkalajike oli Flamingo Sim. Koeruutujen pinta-ala oli 5 m². Koeruudut olivat seuraavat:

1. Puutarhan oma neilikkamulta
2. Einheitserde
3. Turvepehku + hiekka.

Koe aloitettiin 9. 6. 1958 ja lopetettiin järempänä mainitusta syystä 15. 10. 1959.

Koe perustettiin samoin kuin edellinenkin. Spurwayn menetelmän antamien analyysien mukaan huolehdittiin ravinnetäydennyksestä pinalannoituksella antamalla aina kerrallaan vain verraten pieniä määriä. Koeaikana pinalannoituksena anne-

Taulukko 3. Gripansin v. 1958 perustetussa neilikkakokeessa pinalannoituksena annetut lannoitemäärät g/m².

	Neilikka- multa	Einheits- erde	Turve- pehku
KNO ₃	445	343	416
K ₂ SO ₄	49	24	—
Oulunsalp.	413	410	388
Kalkkisalp.	246	236	271
Oulun Y2	55	70	25
Am. sulf.	113	113	113
Superf.	300	325	270
Yhteensä			
tyypeä, N	232	218	222
kalia, K ₂ O	208	158	166
fosforia, P ₂ O ₅	61	66	52

tut määrät on esitetty taulukossa 3. Taulukosta huomataan, etteivät eri koeruuduille annetut ravinnemäärät kovinkaan huomattavalla tavalla poikkeaa toisistaan. Merkillepantavaa on, ettei turvepehku ole vaahtunut runsaampaa lannoitusta kuin muutkaan koeruudut.

Taulukossa 4 on esitetty edellämämainitun kokeen ravinnetilanne Spurwayn menetelmän antamien lukujen ilmaisemana. Luvut ovat keskiarvoja 15:sta koeaikana tehdys-

Taulukko 4. Gripansin v. 1958 perustetun kokeen ravinnetilanne Spurwayn menetelmän ilmaisemana.

	Neilikka- multa	Einheits- erde	Turve- pehku
pH	5.5	5.9	4.4
johtoluku	4.9	6.7	4.4
nitraatti	67	60	48
kali	46	42	58
fosfori	7	9	11

tä analyysistä. Happamuuden suhteen mainittakoon, että reaktio on pyritty pitämään pH-välillä 5.5—6.0. Turvepehkuun pH 4.4 on nähtävästi ollut liian alhainen. Jäähän tässä reaktiossa huomattava osa vaihtokapasiteetista käyttämättä emäs-

ravinteiden sidontaan. Edellisen vuoden turvepehkuruutuun verrattuna huomataan uuden turvepehkuruudun olevan selvästi runsasravinteisempaa, ollen muiden ruutu- jen tasolla.

Kokeen suhteelliset satotulokset on esitetty kuviossa 1. Kuviosta huomataan, että turvepehkuruutu on johtanut kesäkuun alkuun saakka. Kesä-heinäkuun vaiheessa huononi sen sato tuoton ollessa pääasiassa sekundaaria. Sekä sadon määrän aleneminen että sen laadun heikkeneminen aiheutui ehkä runsaasta kastelusta, minkä seurauksena kasvualusta oli verraten tiivistä ja ilmatonta. Tiivistymistä edisti tehokkaasti toisena vuonna vielä turvepehkun pitkälle edistynyt maatuneisuus. Näyttää siltä, että turvepehku maatuessaan hajautuu yhä pienemmiksi ja pienemmiksi hiukkasiksi. Selostettavissa kokeissa ei ole ollut rakenteen perusteella havaittavissa turvepehkun hajautumistuotteiden uudelleen ryhmittymistä isommiksi hiukkasiksi. Ilmiö saattaa aiheutua turvepehkun orgaanisesta koostumuksesta, missä selluloosa ja hemiselluloosa muodostavat suhteellisesti suuremman osan turpeen eloperäisestä kuivapainosta kuin mitä on asianlaita saravaltaisissa turpeissa, joissa ligniinin osuus on suhteellisesti suurempi kuin rahkaturpeessa.

LEPAAN NEILIKKAKOE 1958—1959

Lepaan puutarhaopistolla järjestettiin neilikkakoe keväällä 1958. Kasvualustat olivat seuraavat:

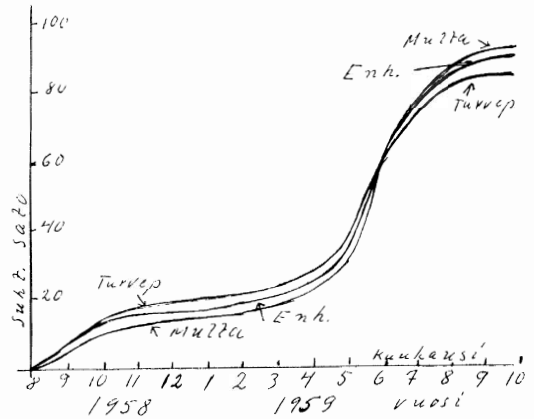
1. Puutarhan normaalimulta, $\frac{2}{3}$ ruohoturvetta (entistä apilanurmea) ja $\frac{1}{3}$ turvetta (puoleksi metsäsaraturvetta ja puoleksi rahkaturvetta).

2. Metsäsaraturvetta (LCT) 20 painoprosenttia, 80 % karkeahkoa hiekkää, Turpeen ja hiekan tilavuussuhteet 5.5 : 4.5.

3. Metsärahkaturvetta (LSt) 20 painoprosenttia, 80 % hiekkää. Turpeen ja hiekan tilavuussuhteet 7 : 3.

Peruslannoituksena käytettiin puutarhan tavanomaista lannoitusta. Turveruuduille annettiin lisäannoksina kalkkia, superfosfaattia ja kaliumsulfaattia, rahkaturpeelle (ruutu 2) enemmän kuin metsäturpeelle (ruutu 3).

Taimet istutettiin 4. 6. 1958. Kasvuunlähtö tapahtui samalla lailla kaikilla ruuduilla. Elokuuhun mennessä oli rahkatur-



Kuvio 1. Neilikkakokeen suhteelliset satotulokset.

ve (ruutu 3) jo hiukan lasehtinut ja lasehtimistä tapahtui jatkuvasti. Myöskin metsäsaraturve (ruutu 2) lasehti jonkin verran. Aikaa myöten muuttui metsäsaraturpeen pinta verraten tiiviiksi. Multa- ja metsärahkaturveruutujen rakenne pysyi kuohkeana, kun sitä vastoin metsäsaraturve pyrki kovettumaan.

Metsäsaraturpeessa (ruutu 2) kuoli vähitellen melkoisesti taimia lakastumistautiin. Niinpä tämän ruudun osalta koe oli lopetettava toukokuussa 1959.

Kummatkin turveruudut antoivat hutilkuun loppuun mennessä, jolloin ruutu 2 poistettiin kokeesta, 13 % paremman satotuloksen kuin multaruutu. Ruutujen 1 ja 3 osalta jatkui koe marraskuun loppuun 1959. Ruutu 1 oli tällöin antanut satoa 358 ja ruutu 3 354 kpl/m². Sadot olivat siis miltei yhtä suuret.

Erityisesti herättää kokeessa huomiota se, että metsäsa- ja metsärahkaturve ovat aluksi antaneet saman tuloksen. Sittemmin on metsäsaraturpeen rakenne huonontunut, kun taas metsärahkaturpeen rakenne on pysynyt kuohkeana. Tämä lie-nee aiheutunut siitä, että metsäsaraturve oli jo alunperin pitkälle maatunutta, kun sitä vastoin taas rahkaturve oli alunperin raaempaa. Pitkälle maatuneen turpeen rakenteen kestävyys onkin kysymys, mihin on kiinnitettävä aivan erityistä huomiota. Myöhempien alustavien tutkimusten valossa on näyttänyt siltä, että asia voidaan ehkä ratkaista myönteisesti. Jos näin käy, voidaan hiekan osuutta turve-hiekkaseoksessa pienentää tai ehkä jättää kokonaan-kin pois. (Selostetussa kokeessahan hiekan osuus oli 80 %.) Tällöin tilanne muuttuu

vallan toiseksi, kuin mitä se on ollut selostetussa kokeessa. On ollut kuitenkin luopavaa, että maatunut metsäsaraturve ja raaempi metsärahkaturve ovat näinkin hyvin pystyneet jo kilpailemaan hyvän mulan kanssa.

TURVEPEHKUN LANNOITUSKOE NEILIKALLA

Edelliselostetuissa Gripansin kokeissa oli turvepehku todettu sopivaksi kasvu-alustaksi neilikalle tietyin varauksin ja haittapuolin. Pehkun varjopuolista on ensisijassa mainittava sen kuluminen ja tiivistyminen, mikä pienentää haitallisessa määrässä huokostilavuutta. Turvepehkun pidättäessä runsaasti vettä, pienentää pidättynyt vesi vielä muutoinkin vähäistä ilmapakapiteettia, joten juuristo saattaa joutua kärsimään hapen puutetta.

Edellisissä kokeissa oli turvepehkun ravinteisuus pidetty epätasoisina, kuten alla olevasta asetelmasta (taulukoista 1 ja 4) käy selville.

	pH	J1	NO ₃	K	P
v. 1957	6.2	3.0	28	30	8
v. 1958	4.4	4.4	48	58	11

Kun kummassakin kokeissa oli vertailtu vain erilaisia kasvualustoja, ei turvepehkuille sopivasta lannoituksesta mainittujen kokeiden perusteella voida tehdä sanottavia johtopäätöksiä.

Niinpä jatkotutkimuksien tärkeimpänä tehtävänä tässä vaiheessa pidettiin turvepehkun rakenteen parantamista ja sopivan ravinnetason löytämistä.

Turvepehkuja kasvualustana käytettäessä saatiin viljelyn alkuvaiheessa rakenne varsin hyväksi käyttämällä hiekkaa paino- maana. Täten saatiin aikaan sopivan kuohkea kasvualusta, mikä ei ollut liian löyhä. Kuten edellä on jo mainittu, tiivistyi tällainen kasvualusta haitallisessa määrässä varsinkin neilikaviljelyn toisena vuonna.

Hiekka, mikä alussa tiivisti pehkuja nopeasti, tiivisti sitä painollaan myöhemmin liikaakin. Turvepehkun alkuvaiheen liiallisesta löyhyydestä ja myöhemmästä liiallisesta tiiviydestä katsottiin jälkimmäinen haitta pahemmaksi. Niinpä seuraavassa kokeessa lähdettiin ensisijassa etsimään parannusta tähän epäkohtaan. Kokeiltavaksi maanparannusaineeksi otettiin lecasora, minkä huokoisena ja kevyenä iso-

rakeisena aineena oletettiin pystyvän parantamaan turvepehkun rakennetta vielä viljelyn toisenakin vuonna. Lecasoraa lisättiin turvepehkuun suhteessa 1:3.

Sopivan ravinnetason löytäminen edellyttää luonnollisesti laajaa koetoimintaa. Niinpä ensimmäisellä alustavalla kokeella pyrittiin saamaan selville käytännön viljelyä varten tärkeimpiä suuntaviivoja neilikan lannoituksessa turvepehkuja kasvu-alustana käyttäen. Koeruutujen lukumäärän rajoittamiseksi päätettiin tutkia vain typen ja kalin vaihtelujen vaikutusta. Kun kohtuullisen suurillakaan fosfaattimäärillä turvealustassa ei liene sanottavaa haitallista vaikutusta, päätettiin kaikissa koejäsenissä käyttää samaa, mieluummin tarpeettoman suurta kuin liian pientä fosfaattimäärää. Eliminoimalla täten tavallaan fosfori pois toivottiin voitavan keskittyä suppeissa puitteissa samanaikaiseen kalin ja typen tutkimiseen.

Ensimmäiseksi tavoitteeksi pantiin kaliumin ja typen ylärajan selvittäminen käyttämällä niin suuria määriä kumpaakin ravinnetta, että ne todennäköisesti tulisivat alentamaan satoa.

Turvepehkuille annettiin peruslannoitus ennen kasvihuoneeseen levittämistä. 1 m³ pehkuja painoi 345 kg. Peruslannoitus kuutiometriä ja kasvihuoneneliometriä kohti oli seuraava:

	kg/m ³	g m ²
kaliumnitraattia	1.75	350
dolomiittikalkkia	8.60	1700
superfosfaattia	5.20	1040

Kuten huomataan, on peruslannoituksena annettu typpimäärä huomattavan suuri. Tämä aiheutui siitä, että pelättiin turvepehkun sitovan bakteeritoiminnan tuloksena runsaasti typpeä orgaaniseen muotoon. Tosin tässä mielessä olisi ollut ehkä parempi antaa osa tyypestä ammoniumtyypinä, koska pieneliöstö käyttää mieluummin sitä kuin nitraattityppeä. Myöhemmissä kokeissa onkin tämä seikka otettu huomioon.

Koeruudut (à 5 m²) olivat seuraavat:

1. Turvepehku + lecasora + peruslannoitus
2. — „ — + kaliumsulfaattia 50 g/m²
3. — „ — + oolunsalpietaria 40 g/m²
4. — „ — + kaliumnitraattia 40 g/m²
5. Turvepehku + hiekka + peruslannoitus.

Koeruudussa 2 oli siis ykköseen verrattuna kohoava kalimäärä, kolmosessa kohoava typpi ja nelosessa sekä kali että typpi suurempi kuin ykkösrudussa.

Turvepehku—lecasoraseos valmistettiin lisäämällä 3:een tilavuusosaan turvepehku 1 tilavuusosa lecasoraa. Viidennessä koejäsenessä oli lecasoran asemasta hiekkaa.

Tuuletuksen edistämiseksi ja liikaveden poistumisen helpottamiseksi poistettiin koepöytien pohjalta joka toinen lauta ja pohjalle kiinnitettiin rautalankaverkko.

Neilikkalajike oli C. C. Scania Sim. Pistokkaat istutettiin 18. 4. -59. Ensimmäisen kerran latvottiin 6. 5. -59. Koealustoilleen istutettiin taimet 9. 6. Istutustiheys oli 51 kpl/m², eli koeruutua kohti siis 255 kpl, joissa oli yhteensä 885 versoa. Latvomiset suoritettiin 25. 6., 2. 7. ja 15. 7., yht. 265 kpl/5 m². Jokaista koeruutua latvottiin saman verran.

Jälkilannoituksella pyrittiin ylläpitämään ja varmistamaan eri koeruutujen ravinnetason erot. Seuraava tarkastelu käsittää aikajakson kokeen perustamisesta saman vuoden marraskuun loppuun. Jälkilannoitus on esitetty taulukossa 5.

Taulukko 5. Gripansin neilikan lannoituskokeen pintalannoitus g/m² kokeen perustamisesta saman vuoden marraskuun loppuun mennessä.

Koejäsen	Kalium-nitraatti	Kalium-sulf.	Kalkki-salp.	Rehu-fosf.	Boraksi	Rauta-sulf.
1	119	10	386	120	3.5	—
2	145	50	356	120	2.5	3.5
3	104	10	511	120	1	3.5
4	300	—	356	120	1	3.0
5	135	30	392	120	2	3.5

Taulukko 6. Neilikan lannoituskokeen ravinnetaso Spurwayn menetelmän ilmaisemana.

Koejäsen	1. Lecas.	2. Ylim. K	3. Ylim. N	4. Ylim. K+N	5. Hiekka
pH	5.5	5.6	5.3	5.3	5.5
johtoluku	7.9	8.6	9.6	9.7	6.9
nitraatti	73	75	97	92	58
kali	53	84	71	87	49
fosfori	30	34	32	35	34

Taulukossa 5 on esitetty lannoituskokeen ravinnetilanne koeauden aikana. Luvut ovat suunnilleen tasaisin väliajoin otettu-

jen näytteiden keskiarvoja (11 analyysistä).

Ruudussa 2 oli pyritty pitämään kali, ruudussa 3 typpi ja ruudussa 4 sekä kali että typpi korkeampina ruutuun 1 verrattuna. Analyysitulokset osoittavat, että näin on tapahtunutkin.

Allaolevassa asetelmassa on esitetty suhteelliset satotulokset koeauden lopussa normaaliin, yhden kasvihuoneen satotulokseen verrattuna. Kasvihuoneessa oli tavallinen puutarhan oma multa.

	Suhteellinen sato	Sekunda %
Normaaliviljely	100	38.0
Koejäsen 1	119	14.6
„ 2	105	11.8
„ 3	106	34.7
„ 4	86	30.9
„ 5	102	11.5

Tuloksista huomataan, että koejäsen 1 — lecasora + peruslannoitus — on antanut parhaan tuloksen. Sekä ylimääräinen kali että ylimääräinen typpi, mutta varsinkin molemmat yhdessä, ovat alentaneet voimakkaasti satoa. Näinollen on mahdollista, että koejäsen 1 olisi antanut vieläkin paremman tuloksen, jos sitä olisi lannoitettu lievemmin.

Saksassa on Zezschwitz (1957) käyttänyt »Morganin testiä» — suunnilleen samoin suoritettuna kuin tässäkin tutkimuksessa — turvemaan nitraatti ja ammoniakkipitoisuuden ilmentämiseen. Hän pitää ratkaisevana nitraatin ja ammoniakin yhteismäärää. Rajalukuina hän esittää 60—540 mg/l maata tyypeä turvealustan mukaan vaihdellen. Viljavuusanalyysien luvut tarkoittavat taas mg/l vertailuliuosta. Uutossuhteen mukaan laskettuna olisi Zezschwitzin rajaluvut jaettava kahdella, jotta niitä jossain määrin voitaisiin verrata tutkimuksessa esitettyihin viljavuusanalyysien lukuihin. Näin laskettuina tulisivat Zezschwitzin rajaluvut olemaan 30—270 nitraattia ja ammoniakkia yhteensä. Ammoniakkipitoisuus ylläesitetystä Gripansin kokeesta lienee merkityksetön, koska on käytetty vain nitraattimuodossa olevia tyypilannoitteita. Näinollen kokeen nitraattiluvut 58—97 sopivat Zezschwitzin rajalukujen väliin.

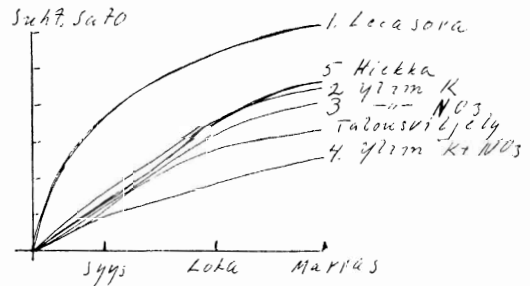
Ylläolevasta asetelmasta huomataan vielä, että kaikissa koeruuduissa on sekundaprosentti alhaisempi kuin normaalivilje-

lyssä. Alhaisin se on ruudussa 5. Tämä saattaa aiheutua koejäsenen alhaisesta typpipitoisuudesta muihin ruutuihin verrattuna (taul. 6). Korkea nitraattipitoisuus näyttää siis alentavan sadon laatua (ruudut 3 ja 4). Ylimääräinen kali näyttää taas parantavan sadon laatua (ruutu 2 ruutuun 1 verrattuna ja ruutu 4 ruutuun 3 verrattuna), mutta alentavan sen määrää.

Ruutuja 1 ja 5 keskenään vertaamalla huomataan, että lecasora maanparannusaineena (ruutu 1) antaa paremman tuloksen kuin hiekka (ruutu 5). Tässä yhteydessä lienee vielä aihetta kiinnittää huomiota mainittujen ruutujen nitraattipitoisuuteen. Ruudut ovat saaneet saman typpiperuslannoituksen, mutta pintalannoituksenä on ruutu 5 saanut enemmän typpeä (NO_3 :na) kuin ruutu 1 (taulukko 5). Tästä huolimatta on ruudussa 5 NO_3 -pitoisuus ollut alhaisempi kuin ruudussa 1. Perusaineistosta on voitu todeta, että erityisesti koekauden loppupuolella on tämä ero näyttänyt suurentuvan. Tämä on nähtävästi aiheutunut siitä, että ruudussa 5 turvepehku on tiivistynyt enemmän kuin ruudussa 1. Ruudussa 5 on näinollen saatantanut käydä niin, että tiivistymisen seurauksena on maan ilmavuus pienentynyt ja tämä taas on johtanut nitraatin pelkistymiseen ja siis nitraattipitoisuuden alenemiseen.

Neilikaviljelyn taloudelliseen tulokseen vaikuttaa luonnollisesti sekä sadon määrä että sen laatu, koska sekundatuotteen myyntiarvo on alhaisempi kuin priiman. Tämä on otettu huomioon kuviossa 2, missä on esitetty eri koeruutujen suhteellinen markkamääräinen tuotto ottamalla huomioon sekundan ja priiman erilainen myyntiarvo. Vertailuun on otettu mukaan myöskin yhden koko neilikkahuoneen (644 m^2) vastaava tulos. Neilikahuoneessa on ollut normaalimulta ja neilikat eri lajikkeita.

Taulukosta 7 huomataan peruslannoitteen turvepehku-lecasoran (ruutu 1) ylivoimainen paremmuus muihin verrattuna. Tämä ruutu on alusta lähtien ollut johtosämassä, jopa samalannoitteeseen turvepehku-hiekkaruutuunkin verrattuna. Näinollen on lecasora ju alusta lähtien parantanut turvepehkuun rakennetta tehokkaammin kuin hiekka. Tämä viittaa siihen, että turvepehkuun löyhyys — luonnollisesti tiettyyn rajaan saakka — on vain eduksi, näh-



Kuvio 2. Neilikakokeen suhteellinen markkamääräinen satotulos.

Taulukko 7. Turvepehkuun neilikakokeen suhteelliset markkamääräiset satotulokset.

Ruutu	Suhteellinen markkamääräinen satotulos
1. Turvep. + lecasora + perusl.	188
2. — — — + ylim. kali	136
3. — — — + ylim. typpi	125
4. — — — + ylim. kali + typpi	107
5. Turvepehku + hiekka + peruslannoitus ...	146
6. Normaalimulta, koko neilikkahuone, eri lajikkeita	100

tävästi lähinnä juuriston kehittymiselle ja sen jatkuvallekin toiminnalle. Myöhemmin saadut tulokset ovat vahvistaneet tätä olettamusta.

Yhteenvetona Gripansin tähänastisista neilikakokeista turvemaalla voitane sanoa, että neilikka menestyy varsin hyvin turvealustalla, mutta että viljelytekniikkaan on kiinnitettävä erityistä huomiota. Turvepehkuä käytettäessä on huolehdittava siitä, ettei se pääse liiaksi tiivistymään ja tähän liittyen on vältettävä liiallista kastelua. Varsinaisia tutkimustuloksia ei sopivasta turvepehkuun kastelusta ole vielä näistä kokeista saatu. Kokeissa on käytetty sellaista nyrkkisääntöä, ettei turvepehkuä saa sitä lievästi puristettaessa sanottavasti valua vettä, mutta että käden on kuitenkin tultava selvästi märäksi.

Turvepehkuä kokeita aloitettaessa oletettiin siinä tapahtuvan huomattavaa typen biologista pidättymistä. Turvepehkuun voimaperäisessä viljelyssä ei tällä ilmiöllä näytä kuitenkaan olevan sellaista laajuutta, että se sanottavalla tavalla tulisi esiin. Liiallinen typpi laskee jo alunperin satoa. Saattaa luonnollisesti olla mahdollista, että alkuvaiheessa turvepehkuun biologisesti pidättynyt typpi saattaa myöhemmin nitri-
fioituessaan johtaa haitallisen korkeaan nitraattipitoisuuteen. Voimaperäisessä kasvihuoneviljelyssä ei tällä ilmiöllä kuiten-

kaan liene sanottavaa haitallista vaikutusta, koska typpilannoitusta vähentämällä tai se kokonaan lopettamalla kasvit voisivat kokonaisuudessaan käyttää hyväkseen nitrifioituvan typen. Tämä ilmiö vaatii kuitenkin lähempää selvittelyä.

Fosforilannoituksesta on vielä mainitta-

va, että Gripansin lannoituskokeessa on todettu liukoisen fosforipitoisuuden verraten nopeasti laskevan. Peruslannoituksena annettu superfosfaatti — 1040 g/m² — ei ole riittänyt, vaan lannoitusta on ollut täydennettävä verraten pian pintalannoituksella.

KIRJALLISUUTTA

PENNINGSFELD, F. 1960. Die Ernährung im Blumen- und Zierpflanzenbau. 217 s. Hamburg.

v. ZEJSCHWITZ, E. 1957. Stickstoff — Schnell test zur Ermittlung des Nährstoffzustandes von Torfsubstraten. Torfnachrichten 7/8, 15—16.

PEAT AS A GROWTH BASE FOR CARNATIONS

The investigation deals with the suitability of peat for use as growth base for carnations, various types of peat and common garden earth being used in the tests. The peat was not limed and fertilized until immediately prior to planting the carnations, that is, no composting was done. As a rule, the best crop results were obtained with peat in every instance. A drawback of peat litter was its compaction during the second year of cultivation, due to its rapid humification. This was successfully counteracted by adding porous light-weight gravel to the peat

litter. Ventilation of the growth base was improved by removing every second bottom board of the carnation bed and replacing them with wire netting. In addition to higher crop yields obtained with peat (peat litter) in comparison with normal earth, the quality of the crops was also better when peat was used. Excessive nitrogen (as nitrates) caused lower crop quantity as well as impaired quality. Excessive potassium lowered the crops in quantity but improved their quality.
