

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

PAIKALLISKOETOIMISTON TIEDOTE N:o 8

Pirkko Manninen, Kyllikki Sampolahti ja Helvi Marjanen:

—Lantun, porkkanan ja punajuurikkaan satoisuus paikalliskokeissa.
Koetuloksia vuosilta 1971-1976

HELSINKI 1977

Maatalouden tutkimuskeskus (MTTK)
PAIKALLISKOETOIMISTON TIEDOTE N:O 8

Pirkko Manninen, Kyllikki Sampolahti ja Helvi Marjanen:

LANTUN, PORKKANAN JA PUNAJUURIKKAAN
SATOISUUS PAIKALLISKOKEISSA. KOE-
TULOKSIA VUOSILTA 1971 - 1976

(Productivity on swede, carrot and red beet varieties in Local
Experiments. Results of trials from the years 1971-1976)

SISÄLLYSLUETTELO

	sivu
ALKULAUSE	1
KOEAINEISTO	1
Olosuhteet kokeiden aikana	2
KOETULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU	3
Lantun lajikekokeet vuosina 1971-76	3
Porkkanan lajikekokeet vuosina 1971-76	9
Punajuurikkaan lajikekokeet vuosina 1971-76	14
TIIVISTELMÄ	19
KIRJALLISUUS	21

Helsinki 1977

ALKULAUSE

Vihanneskasvikokeita on paikalliskokeina järjestetty vuodesta 1958. Kokeet ovat lähinnä keskittyneet Itä- ja Pohjois-Suomeen, jossa ravinnon yksipuolisuutta on haluttu vihanneksilla korjata. Lajikekokeilla on pyritty löytämään juuri Pohjois-Suomeen soveltuvia vihanneslajikkeita sekä edistämään vihanneskasvien viljelyä syrjäseuduilla. Koekasveiksi on valittu mm. tavallisimmat, helposti varastoitavat juurekset lanttu, porkkana ja punajuurikas, joiden osuutta kuituköyhässä ruokavaliossamme olisi aiheellista lisätä.

KOEAINEISTO

Oulun ja Lapin läänin maatalouskeskusten lisäksi ovat Kainuun ja Pohjois-Karjalan viljelijät olleet innokkaimpia kokeiden järjestäjiä. Vuosien 1971-76 lantun, porkkanan ja punajuurikkaan lajikekokeista 90 % järjestettiin edellä mainittujen maatalouskeskusten alueilla. Yksistään Lapin läänin alueella oli 33 % kokeista. Kokeet sijoittuivat maatalouskeskuksittain seuraavasti:

Maatalouskeskus	Lanttu	Porkkana	Punajuurikas	Yhteensä
Etelä-Pohjanmaan	1	9	4	14
Hämeen		1	1	2
Itä-Hämeen		12	3	15
Kainuun	17	41	12	70
Keski-Suomen		2		2
Lapin läänin	10	104	7	121
Oulun	12	55	11	78
Pirkanmaan			2	2
Pohjois-Karjalan	25	33	1	59
Satakunnan	1			1
Yhteensä	66	257	41	364

Valtaosa kokeista suoritettiin hieta- ja moreenimailla. Maanäytteet kokeista otettiin kasvukauden alussa ennen lannoitusta.

Paikalliskoetoimisto toimitti sekä lannoitteet että siemenet kokeita varten. Siemenet pyrittiin mahdollisuuksien mukaan hankki-

maan Puutarhantutkimuslaitoksen suositusten mukaisesti. Kokeisiin lähetettiin myös rikkakasvihävitteet. Kaikissa kokeissa oli ruutukoko 10 m², lajikkeita ja kerranteita neljä.

Olosuhteet kokeiden aikana

Sääsuhteiltaan koevuodet olivat hyvin erilaiset (taulukko 1).

Taulukko 1. Kasvukauden lämpösummat ja sademäärät v. 1971-76 Piikkiössä, Joensuussa, Ruukissa, Kuusamossa, Rovaniemen mlk:ssa ja Sodankylässä

Vuosi	Piikkiö E ¹⁾	Joensuu E	Ruukki E	Kuusamo E	Roi mlk E	Sodankylä E
1971	1280	1022	944	709	817	731
1972	1480	1389	1223	1013	1070	985
1973	1350	1223	1170	904	890	866
1974	1270	1209	1103	966	1030	929
1975	1497	1258	1021	755	799	705
1976	1187	929	891	655	759	688

E¹⁾ = kasvukauden tehoisa lämpösumma °C

Vuosi	Piikkiö R ²⁾	Joensuu R	Ruukki R	Kuusamo R	Roi mlk R	Sodankylä R
1971	208	230	218	234	170	192
1972	290	339	301	343	286	277
1973	273	309	248	273	227	170
1974	410	468	343	488	444	391
1975	233	263	251	318	392	321
1976	165	241	230	227	189	163

R²⁾ = kasvukauden sademäärä mm.

Kesä 1971 oli lämpö- ja sadesuhteiltaan normaali (ANON. 1971), kun taas kesä 1972 oli erittäin lämmin koko maassa. Kasvukauden tehoisa lämpösumma kohosi Rovaniemen korkeudellakin yli 1000 °C (ANON. 1972). Myös seuraava kesä oli lämmin, joskin aikainen syksy lyhensi kasvukautta. Kesä oli Pohjois-Suomessa vähäsateinen (ANON. 1973). Kesä 1974 oli poikkeuksellisen sateinen. Kasvukauden sademsummat olivat lähes kaikkialla yli 400 mm. Pohjois-Suomessa kesä

oli kuitenkin melko lämmin (ANON. 1974). Vuonna 1975 kesä oli lämmin muualla paitsi Lapissa ja Kainuussa. Sadetta saatiin kohtalaisesti (ANON. 1975). Viimeisen koevuoden kesä oli jakson kylmin (ANON. 1976).

KOETULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU

Lantun lajikekokeet v. 1971-76

Lantun alkuperää viljelykasvina ei tunneta. Oletetaan, että viljelty lanttu on kehitetty ns. Gottlannin nauriista (WREDIN 1974). Sitä viljellään sekä rehuksi että ravinnoksi. Viljelty lanttu on kaksivuotinen kasvi, joka ensimmäisenä kesänä kerää vararavintoa pyöreäksi paisuvaan pääjuureen. Juuren koko vaihtelee suuresti. Se on päältä vaaleahko, keltainen tai ruskea. Lantun malto on vaalean-keltainen ja melko sokeri- ja C-vitamiinipitoinen. Keltaiset lajikkeet sisältävät myös karoteenia. Kalsiumpitoisuus on muihin juurikasveihin verrattuna korkea. C-vitamiinin säilyvyys on lantun paksun kuoren ansiosta hyvä. Päätyyppeinä erotetaan punaniskainen Bangholm ja vihreäniskainen Wilhelmsburger.

Lanttua viljellään paitsi Pohjoismaissa, myös Neuvostoliitossa ja Kanadassa. Lanttu käyttää paljon ravinteita ja menestyy parhaiten runsasmultaisessa kivennäismaassa. Lantun viljelyssä käytetään yleensä boorin lisäystä, sillä boorin puute aiheuttaa helposti ruskotautia.

Koeaineisto

Paikalliskokeissa oli v. 1971-76 mukana seuraavat lanttulajikkeet:

Ruotsalainen Keltainen

- vihreäniskainen, makea ja keltamaltonen, Ruotsin vanhin viljelty lanttulajike, kokeissa mittarilajikkeena.

Östgöta II WW SF 74

- polveutuu Ruotsalaisesta keltaisesta, aikainen ja satoisa,

mehevä litteänpyöreä juuri kasvaa suurimmaksi osaksi maan pinnalla, vihreäniskainen, möhöjuurta hyvin vastustava, säilyvyys heikohko.

Mustiala

- kestävä, punaniskainen ja pyöreäjuurinen, käytetään sekä ruoka- että rehulanttuna.

Gullåker III Sv

- vihreäkuorinen, litteänpyöreä ja satoisa ruokalanttu, kokeissa mukana v. 1971-74.

Pandur SP SF 74

- melko uusi runsassatoinen lanttulajike, vihreäniskainen, sileäpintainen ja pyöreä herkkulanttu, kokeissa v. 1975-76.

Siementä käytettiin kokeissa 5 kg/ha, riviväli oli 45 cm ja harvennusetäisyys 25 cm. Parakvattivalmisteella torjuttiin rikkakasvit ennen lantun taimettumista.

Peruslannoituksena käytettiin puutarhan Y-lannosta 1600 kg/ha, vuonna 1976 1400 kg/ha. Magnesiumin tarve turvattiin antamalla v. 1971 300 kg/ha magnesiumsulfaattia ja muina vuosina 300 kg/ha dolomiittikalkkia. Lannoiteboraattia annettiin vuosittain 10 kg/ha ja pintalannoituksena 250 kg/ha kalkkisalpietaria.

Tulokset ja niiden tarkastelu

Lantun keskimääräisenä hehtaarisatona pidetään n. 40000 kg juuria. Lantun lajikekokeiden satotaso ylitti tämän n. 30-40 %:lla (taulukko 2).

Taulukko 2. Lantun lajikekokeiden satotulokset v. 1971-76

Lajike	Koevuodet	Kokeiden lukum.	Sato keskimäärin kg/a		Suhdeluku Ruotsal. Kelt. = 100
			Mittarin Ruotsal. Kelt.sato	Lajikkeen sato	
Gullåker III Sv	1971-74	50	542	583	108
Pandur SP	1975-76	12	495	534	108
Östgöta II WW	1971-76	62	533	567	106
Mustiala	1971-76	62	533	546	102

Gullåker III Sv ja Pandur SP olivat satoisimmat lajikkeet. Gullåker III Sv oli kokeissa v. 1971-74 ja sen keskisato oli 583 kg/a. Pandur SP oli kokeissa kahtena viimeisenä vuonna. Sen keskisatoa 534 kg/a alensi kylmän kesän 1976 heikko sato. Myös Östgöta II WW, kokeissa v. 1971-76, ylti hyvään keskisatoon 567 kg/a. Mustialan sato oli mittarilajikkeen luokkaa. Puutarhantutkimuslaitoksella lantun lajikekokeissa v. 1971-73 ovat Pandur SP ja Östgöta II WW antaneet eniten kauppakelpoista satoa (PESSALA 1975). Eri puolilla Ruotsia v. 1968-70 suoritetuissa lantun lajikekokeissa Gullåker III Sv antoi satoa keskimäärin 558 kg/a, tästä ensimmäisen luokan satoa 50 % (WREDIN 1974).

Taulukossa 3 on lajikkeiden keskisadot eri vuosina. Vuonna 1976 jäi lantun sato heikoksi, mikä johtunee kauden alhaisista lämpötiloista. Kesän 1974 kosteus toisin kuin porkkanalla ja punajuurella, ei haitannut lantun kasvua. Vuonna 1974 oli lantun sato toiseksi paras. Östgöta II:sta saatiin silloin runsas sato keskimäärin 699 kg/a. Kahden Lapin läänissä suoritettun kokeen keskiarvo oli jopa 859 kg/a.

Taulukko 3. Lantun lajikekokeiden satotulokset v. 1971-76

Koe- vuosi	Kok. luk.	Keskisadot kg/a ja suhdeluvut eri vuosina									
		Ruotsal. Kelt. sl		Östgöta II WW sl		Gullåker III Sv sl		Pandur Sp sl		Mustiala sl	
1971	17	464	100	488	105	519	112			482	104
1972	8	678	100	669	99	657	97			686	101
1973	17	547	100	582	106	597	109			571	104
1974	8	562	100	699	124	620	110			613	109
1975	9	554	100	554	100			597	108	557	101
1976	3	317	100	337	106			344	109	283	89

Magnesiumsulfaattia käytettäessä vuonna 1971 satotaso jäi kaikilla lajikkeilla lähes 20 % alhaisemmaksi kuin keskisato vuosina 1972-76, jolloin käytettiin dolomiittikalkkia. Kalkkia käytettäessä kohosi annetun kalsiumin määrä lähes kaksinkertaiseksi, 117 kg:sta 228 kiloon hehtaarille. Dolomiittikalkin merkitys paitsi magnesiumin myös kalsiumin lähteenä juurikasveille tulisi selvittää.

Taulukossa 4 on tulokset esitetty maatalouskeskuksittain.

Taulukko 4. Lantun lajikekokeiden satotulokset maatalouskeskuksittain

Maatalous- keskus	Kok. luk.	Keskisadot kg/a ja suhdeluvut maatalouskeskuksittain									
		Ruotsal. Kelt. sl	Östgöta II WW sl	Gullåker III Sv sl	Pandur Sp sl	Mustiala sl					
Etelä- Pohjanmaa	1	167	100	233	140			267	160		
Kainuu	16	584	100	622	107				583	100	
	12	602	100			646	107				
	4	529	100					554	105		
Lapin lääni	7	415	100	516	124	394	95			386	93
Oulu	12	561	100	587	105	609	109			582	104
Pohjois- Karjala	25	541	100	555	103					581	107
	18	548	100			586	107				
	7	523	100					560	107		
Satakunta	1	372	100	424	114	404	109			336	90

Parhaat sadot saatiin Kainuun kokeista. Lapin läänin maatalouskeskuksen kokeissa Östgöta II WW oli selvästi satoisin lajike. Pohjois-Karjalassa myös Mustiala antoi mittaria paremman sadon.

Taulukkoon 5 on koottu maa-analyysien keskiarvot maatalouskeskuksittain. Vaihtuvan kalsiumin määrä maassa oli n. 1400 mg/l. Lapin läänin kokeissa se oli korkein n. 1900 mg/l. Vaihtuvaa kalia oli eniten Kainuussa n. 300 mg/l. Fosforitila oli yleensä tyydyttävä, joskin vaihtelut olivat hyvin suuria, 2.2 - 242.0 mg/l maata. Maan magnesiumin määrä oli alhaisin Pohjois-Karjalan kokeissa, keskimäärin 131 mg/l.

Ravennesuhteet olivat Kainuun ja Lapin läänin kokeissa tasapainoisimmat, jos vertailukohteeksi otetaan MARJASEN (1975) ohjearvot Ca:Mg 4.5-8, Mg:K 1.3-4 ja K:P 4-16.

Taulukko 5. Lantun lajikekokeiden maa-analyysien keskiarvot ja ravinnesuhteet maatalouskeskuksittain

Maatalous- keskus	Kok. luk.	pH		Jl ¹⁾	mg/l				Ravinnesuhteet		
		Pinta	Pohja		Ca	K	P	Mg	Ca/Mg	Mg/K	K/P
Kainuu	17	6.13	6.09	1.69	1400	300	48.5	266	5.3	0.9	6.2
Lapin lääni	7	6.11	6.51	1.43	1870	190	59.0	292	6.4	1.5	3.2
Oulu	12	5.98	5.77	2.24	1180	260	46.8	178	6.6	0.7	5.6
Pohjois- Karjala	22	5.88	5.80	1.82	1470	180	28.4	131	11.2	0.7	6.3
Satakunta	1	5.50	4.95	3.80	1100	170	7.8	150	7.3	0.9	21.8
	61	5.98	5.92	1.83	1420	230	40.4	196	7.2	0.9	5.7
vaihtelurajat		4.65- 7.30	4.70- 7.55	0.66- 6.70	350- 3000	40- 960	2.2- 242.0	50- 470			

Ravinnesuhteiden merkitys tulee parhaiten esille tarkasteltaessa yksittäisiä kokeita. Seuraavassa muutama esimerkki.

	Vuosi	Maatal.- keskus	Maa- laji	pH		Jl ¹⁾	mg/l			
				Pinta	Pohja		Ca	K	P	Mg
Esim.	1. 1973	Oulu	KHt	6.10	5.55	1.37	900	120	22.2	120
	2. 1973	Lapin lääni	HHk	7.30	7.55	0.66	2100	270	163.0	268
	3. 1974	Kainuu	HtMr	6.30	6.30	1.61	1400	540	67.0	320
	4. 1974	Pohjois- Karjala	KHt	6.35	6.05	1.03	1300	90	3.9	130
	5. 1975	Kainuu	HtMr	5.85	5.90	1.61	1800	110	26.9	170
	6. 1975	Pohjois- Karjala	KHt	6.25	6.10	0.91	1100	70	7.8	80

	Ravinnesuhteet			Sato kg/a				
	Ca/Mg	Mg/K	K/P	Ruots.Kelt.	Östgöta	Gulläker	Pandur	Mustiala
1.	7.5	1.0	5.4	798	783	750		820
2.	7.8	1.0	1.7	311	239	295		213
3.	4.4	0.6	8.1	1125	1010	800		1030
4.	10.0	1.4	23.1	290	329	348		373
5.	10.6	1.5	4.1	620	735		618	695
6.	13.8	1.1	9.0	410	298		393	476

1) johtoluku

Esimerkissä 1 on alhaisella pääravinnetasolla oikeilla ravinnesuhteilla päästy hyvään satotulokseen. Lapin läänin kokeessa, esimerkissä 2, on fosforimäärä niin korkea, että se haittaa kasvin kaliumin ottoa ts. vaikka kaliumin määrä maassa on korkea, on se kuitenkin fosforiin nähden liian niukka. Yleensä K/P suhde alle 3.5 tuottaa huonon satotuloksen. Lisäksi korkea pH on vaikeuttanut kasvin hivenravinteiden ottoa, ja sato on jäänyt pieneksi.

Esimerkissä 3 vuodelta 1974 on ravinteita riittävästi, kalium hiven liian korkea ja kalsium matala magnesiumiin verrattuna. Suhteet ovat kuitenkin melko hyvät ja sato erinomainen. Pohjois-Karjalan esimerkissä 4 on ravinnetaso liian alhainen ja epäsuhteinen lantulle. Etenkin fosforin määrä on liian niukka. Esimerkissä 6 on kaliumia ja magnesiumia liian niukasti. Kun magnesiumia joudutaan nostamaan suhteen tasoittamiseksi, vaatii toimenpide myös kaliumin nostamista.

Esimerkissä 5 ravinnesuhteet ovat hyvät ja sato hyvä.

Porkkanan lajikekokeet v. 1971-76

Lähes kaikki maalajit sopivat porkkanan viljelyyn. Parhaiten porkkana menestyy lievästi happamassa, runsasmultaisessa hiekkamassa. Porkkana vaatii melko runsaan lannoituksen. Pääravinteiden ohella on huolehdittava myös hivenravinteista. Etenkin mangaani- ja kuparilannoituksilla on todettu saatavan sadonlisäyksiä porkkananviljelyssä (MANNINEN & MARJANEN 1976). Erittäin suuri merkitys hivenaineilla on epäedullisissa olosuhteissa.

Lisäksi hivenainelannoitus parantaa porkkanoiden makua. Magnesiumlannoitus lisää porkkanan karoteeni- ja kokonaissokeripitoisuutta (SOUTHARDS & MILLER 1962). Mangaani taas edistää sokerin ja valkuaisaineen muodostumista ja kohottaa C-vitamiini- (MENDEL 1972) ja E-vitamiinipitoisuuksia (BURGER & HAUGE 1951).

Porkkana on perinteisesti ollut kotipuutarhojen juurikasvi. Elin-
tarviketeollisuutta varten on kehitetty sileitä, tasapaksujuurisia lajikkeita, jotka ovat voimakkaasti ja tasaisesti värittyneitä. Puutuneen ydinosantulisi olla mahdollisimman pieni, koska se on maultaan ja ravintoarvoltaan kuoriosaa heikompi (KURKI 1964).

Koeaineisto

Paikalliskokeina suoritettiin vuosina 1971-76 porkkanan lajikekokeita yhteensä 257 kpl, joista 90 % sijoittui Itä- ja Pohjois-Suomeen. Mukana olivat seuraavat lajikkeet:

Nantes N:o 20 Notabene OE SF 71

- aikainen, juuri tylppäkärkinen ja tasaisesti värittynyt, kokeissa mittarilajikkeena.

Amsterdam N:o 378 OE Ny Munkegård P/55

- aikainen, tasapaksujuurinen.

Fancy 405 OE

- aikainen, Nantes-tyyppinen herkkuporkkana.

Feonia Hunderup S 64 LD SF 71

- myöhäinen suurijuurinen lajike, karoteenipitoisuus korkea, vahvanaattinen, varastointia kestävä.

Kokeet suoritettiin pääasiassa hieta- ja moreenimailla. Siementä käytettiin kokeissa 6 kg/ha, riviväli oli 30 cm ja harvennusetäisyys 6 cm. Rikkakasvien torjuntaan käytettiin linuronia.

Peruslannoituksena annettiin puutarhan Y-lannosta 1200 kg/ha. Vuonna 1976 se vähennettiin 1000 kg/ha. Boorin turvaamiseksi annettiin joka vuosi 10 kg/ha lannoiteboraattia. Magnesiumsulfaattia annettiin v. 1971 300 kg/ha, vuosina 1972-74 200 kg/ha ja vuosina 1975-76 100 kg/ha. Pintalannoituksena annetun kalkkisalpietarin määrä oli 200 kg/ha, paitsi v. 1975 400 kg/ha.

Tulokset ja niiden tarkastelu

Sääsuhteilla oli huomattavan suuri vaikutus porkkanan satoon. Sateiset ja kylmät kesät v. 1974 ja 1976 verottivat porkkanan satoa tuntuvasti (taulukko 6).

Parhaat sadot saatiin kesinä v. 1972 ja 1975. Mittarilajike Nantes N:o 20 Notabene ja Fancy 405 olivat satoisimmat ja samanveroiset n. 360 kg/a. Hieman heikommät sadot n. 330 kg/a, saatiin aikaisesta Amsterdamista ja Feonia Hunderupista, joka ei myöhäisenä lajikkeena ehtinyt pohjoisessa täysin kehittyä.

Taulukko 6. Porkkanan lajikekokeiden satotulokset v. 1971-76

Vuosi	Kokeiden lukum.	Keskisadot kg/a ja suhdeluvut eri vuosina							
		Nantes N:o 20 Notabene sl		Amsterdam sl		Feonia Hunderup sl		Fancy sl	
1971	57	305	100	293	96	286	94	275	90
1972	42	490	100	441	90	448	91	502	102
1973	27	363	100	365	101	338	93	369	102
1974	34	298	100	232	78	284	95	285	96
1975	43	416	100	398	96	347	83	413	99
1976	27	293	100	289	99	262	89	292	100
	230	364	100	336	92	330	91	356	98

Taulukossa 7 ovat porkkanan keskisadot maatalouskeskuksittain.

Taulukko 7. Porkkanan lajikekokeiden satotulokset maatalouskeskuksittain

Maatalouskeskus	Kok. luk.	Keskisadot kg/a ja suhdeluvut maatalouskeskuksittain							
		Nantes N:o 20 Notabene sl		Amsterdam	Feonia sl		Fancy sl		
Häme	1	262	100	236	90	247	94	195	74
Itä-Häme	10	360	100	347	96	343	95	371	103
Etelä-Pohjanmaa	8	307	100	302	98	329	107	297	97
Kainuu	35	439	100	386	88	389	89	430	98
Keski-Suomi	2	270	100	236	87	275	102	240	89
Lapin lääni	88	286	100	275	96	256	90	274	96
Oulu	55	411	100	381	93	372	91	406	99
Pohjois-Karjala	31	442	100	388	88	400	90	437	99

Kainuun, Pohjois-Karjalan ja Oulun Maatalouskeskusten kokeista saatiin parhaat keskisadot. Myöhäinen Feonia Hunderup antoi Etelä- ja Keski-Suomen kokeissa paremman sadon kuin Pohjois-Suomessa. Etelä-Pohjanmaalla ja Keski-Suomessa oli Feonia satoisin lajike. Pohjois-Suomessa se oli satoisuudeltaan n. 10 % mittarilajiketta heikompi, Etelä- ja Keski-Suomessa yhtä satoisa kuin mittari Nantes N:o 20 Notabene. Muuten ei lajikkeiden keskinäisessä paremmuudessa ollut eroa eri maatalouskeskuksissa.

Maa-analyysien keskiarvot esitetään maatalouskeskuksittain taulukossa 8.

Taulukko 8. Porkkanan lajikekokeiden maa-analyysien keskiarvot ja ravinnesuhteet maatalouskeskuksittain

Maatal. keskus	Kok. luk.	pH			Jl ¹⁾	mg/l				Ravinnesuhteet		
		Pinta	Pohja			Ca	K	P	Mg	Ca/Mg	Mg/K	K/P
Häme	1	5.12	5.23	2.52	2200	290	24.1	300	7.3	1.0	12.0	
Itä-Häme	10	6.09	6.16	1.47	1850	360	19.8	169	10.9	0.5	18.2	
Etelä-Pohjanmaa	5	6.19	5.55	4.17	2620	250	25.1	176	14.9	0.7	10.0	
Kainuu	39	6.12	6.03	1.60	1410	250	37.8	231	6.1	0.9	6.6	
Keski-Suomi	2	5.45	5.71	1.05	1280	170	13.0	112	11.4	0.7	13.1	
Lapin lääni	66	5.99	6.11	1.88	1460	340	78.3	256	5.7	0.8	4.3	
Oulu	54	6.05	5.98	2.35	1380	290	64.5	263	5.2	0.9	4.5	
Pohjois-Karjala	33	6.17	5.96	1.71	1500	210	29.6	128	11.7	0.6	7.9	
	210	6.09	6.05	1.96	1490	290	55.5	227	6.6	0.8	5.2	
vaihtelurajat		5.12- 7.15	4.90- 7.70	0.51- 6.52	450- 4300	30- 940	2.4- 300.0	40- 595				

1) johtoluku

Analyysiarvot vaihtelivat kaikkien ravinteiden kohdalla suuresti. Vaihtelut olivat suhteessa suurimmat kaliumin, fosforin ja magnesiumin kohdalla.

Ravannesuhteet olivat parhaimmat Hämeen, Kainuun ja Oulun kokeissa. Myös Lapin läänin maatalouskeskuksen kokeissa ravannesuhteet olivat melko hyvät.

Myös porkkanasta saadaan hyviä satoja, vaikka maassa on niukasti ravinteita, kunhan ravannesuhteet ovat sopivat. V. 1972 Utsjoella karkeassa hietamaassa maa-analyysi osoitti seuraavaa:

pH		Johtoluku	mg/l			
Pinta	Pohja		Ca	K	P	Mg
5.45	5.45	1.42	800	50	10.5	108

Ravannesuhteet olivat hyvät; Ca:Mg 7.9, Mg:K 2.2 ja K:P 4.8. Lajikkeitten keskisato oli n. 420 kg/a.

Porkkanan lajikekokeitten ohella osittain samoina vuosina suoritettiin paikalliskokeina porkkanan hivenravinnekokeita, joissa koe-lajikkeena oli Nantes N:o 20 Notabene OE (MANNINEN & MARJANEN 1976). Satotaso oli hivenravinnekokeiden verrannekoejäsenellä v. 1971-73 selvästi parempi, v. 1974 huonompi kuin lajikekokeissa Nantes N:o 20 Notabenella.

Seuraavassa asetelmassa on esitetty näissä kokeissa maahan annetut ravinnemäärät pääravinteiden ja magnesiumin osalta.

	Lannoitteina ravinteita kg/ha				
	N	P	K	Ca	Mg
Hivenravinnekoe v. 1970-74 verrannekoejäsen	133	26.12	166	114	11.3
Lajikekoe					
1971	163	57.55	219	87	58.6
1972-1974	163	57.55	219	87	39.6
1975	195	57.55	219	124	21.0
1976	141	47.96	183	82	20.4

Lajikekokeissa annettiin seoslannoitteena pääravinteista typpeä 1.2, fosforia 2.2 ja kalia 1.3 kertaa enemmän kuin hivenravinne-

kokeissa, joissa käytettiin yksiravinteisia lannoitteita. Sen sijaan kalsiumia tuli lajikekokeissa vuotta 1975 lukuunottamatta vain 2/3 siitä mitä hivenravinnekokeissa. Maa-analyysiarvoista olivat lajikekokeissa kalsium ja kalium 10 % alhaisemmat ja fosfori 16 % korkeampi kuin vastaavat arvot hivenravinnekokeissa.

Fosforin ylilannoitusta on epäiltävissä lajikekokeissa etenkin tiloilla, joilla fosforipitoisuus jo oli korkea. Puutarhan V-lannoksessa annettiin P_2O_5 132 kg/ha, hivenravinnekokeissa superfosfaattina vain 60 kg/ha P_2O_5 . Myös kalsiumin merkitys tuntuu kiinnostavalta. Vuonna 1975, jolloin satotaso oli hyvä, tuli pintalannoituksena annetun kalkkisalpietarin myötä huomattava kalsiumäärä lisää maahan muihin vuosiin verrattuna. Merkittävää on, että Kainuun kokeissa parhaat sadot, Nantes No 20 Notabene keskimäärin 708 kg/a ja Fancy 405 703 kg/a, saatiin v. 1975, joka ei suinkaan enää Kainuun korkeudella ollut erikoisen lämmin kesä (ks. taulukko 1).

Punajuurikkaan lajikekokeet v. 1971-76

Punajuurikasta on pidetty suhteellisen vaatimattomana kasvuolosuhteisiin nähden, mutta sen menestyksessä viljely tuntuu riippuvan monesta tekijästä. Savinen hieno hieta soveltuu parhaiten punajuurikkaalle, joka viihtyy lähes neutraalissa maassa, pH 6.0 - 6.5, mutta kärsii emäksisessä maassa helposti boorin ja mangaanin puutetta. WEISSENBERGIN (1969) mukaan fosforia on maassa oltava riittävästi, mieluummin yli 25 mg/l maata. Sadon valmistumisvaiheessa on kali tärkeä sadon laadun ja määrän kannalta.

Punajuurikas sisältää runsaasti kivennäisaineita kuten kaliumia, magnesiumia ja mangaania. Samoin sen punaiset väriaineet ovat tärkeitä ihmiselle mm. solujen aineenvaihdunnassa.

Koeaineisto

Punajuurikkaan lajikekokeita suoritettiin v. 1971-76 41 kpl.
Mukana olivat seuraavat lajikkeet:

Rubia Hg SF 71

- litteänpyöreä, reheväkasvuinen ja satoisa lajike, malto tasaisen punainen, kokeissa mittarilajikkeena.

Formanova LD SF 71

- juuri sylinterimäinen, malto punainen, lyhytnaattinen ja satoisa.

Röd Valse OE 0176

- juuri sileäpintainen, tasapaksu ja sylinterimäinen.

New Globe SG

- pyöreäjuurinen, kokeissa vuosina 1971-73.

Little Ball SG SF 73

- pyöreäjuurinen ja nopeakasvuinen, malto tasaisen värinen punainen, kokeissa vuosina 1974-76.

Siementä käytettiin kokeissa 15 kg/ha, riviväli oli 30 cm ja har-

vennusetäisyys 8 cm. Rikkakasveja torjuttiin fenmedifaamivalmistella.

Peruslannoituksena annettiin puutarhan Y-lannosta 1200 kg/ha, lannoiteboraattia 10 kg/ha ja kasvukaudella pintalannoituksena kalkkialpietaria 200 kg/ha. Magnesiumsulfaattia annettiin v. 1971 300 kg/ha. Muina vuosina magnesiumlannoitteena käytettiin dolomiittikalkkia 300 kg/ha.

Tulokset ja niiden tarkastelu

Punajuurikkaan lajikekokeitten keskisadot ovat taulukossa 9.

Taulukko 9. Punajuurikkaan lajikekokeiden satotulokset v. 1971-76

Lajike	Koevuodet	Kokeiden lukum.	Sato keskimäärin kg/a		Suhdeluku Rubia = 100
			Mittari Rubian sato kg/a	Lajikkeen sato kg/a	
Formanova LD	1971-76	34	283	325	115
Little Ball SG	1974-76	12	301	323	107
New Globe SG	1971-73	22	273	283	104
Röd Valse OE 0176	1971-76	34	283	270	95

Kokeissa satoisimmaksi lajikkeeksi osoittautui pitkä, sylinterimäinen Formanova LD n. 325 kg/a. Se oli 15 % mittarilajiketta Rubiaa satoisampi. Myös hollantilaiset Little Ball ja New Globe olivat jonkin verran Rubiaa satoisampia. Röd Valsen sato oli heikoin, joskin vain 5 % mittarin satoa heikompi.

Kasvukauden sääsuhteilla näyttää olevan myös punajuurikkaalle hyvin suuri merkitys. Runsassateinen kesä 1974 tuhosi punajuurikkaan sadon lähes täysin (taulukko 10). Viidestä järjestetystä kokeesta vain kahdesta saatiin tulokset, niistäkin ala-arvoisen heikot. Lämpiminä kesinä 1972 ja 1975 punajuurikkaan sato sensijaan oli kaikilla lajikkeilla 40 - 50 % korkeampi kuin muina vuosina. Huippusadot olivat niinkin hyvät kuin Etelä-Pohjanmaalla v. 1975 Formanova 735 kg/a ja Itä-Hämeessä Röd Valse v. 1972 665 kg/a.

Taulukko 10. Punajuurikkaan lajikekokeiden satotulokset v. 1971-76

Vuosi	Kok. luk.	Keskisadot kg/a ja suhdeluvut eri vuosina										
		Mittari		Formanova		New Globe		Little Ball		Röd Valse	OE	
		Rubia	Hg	sl	LD	sl	SG	sl	SG	sl	0176	sl
1971	9	221	100	240	109	244	110				207	94
1972	7	385	100	421	109	362	94				363	94
1973	6	222	100	301	136	250	113				242	109
1974	2	110	100	99	90				106	96	93	85
1975	5	401	100	476	119				469	117	423	105
1976	5	279	100	316	113				264	95	206	74

Myös punajuurikkaalle, kuten lantullekin, tuntuu dolomiittikalkki sopivan magnesiumsulfaattia paremmin. Vuotta 1974 lukuunottamatta, jolloin sato epäonnistui, heikoin sato saatiin v. 1971 magnesiumsulfaattia käytettäessä. Punajuurikkaan kohdalla tuntuu maan kalsiumpitoisuuden suhteen pätevän sama, mikä porkkanan hivenravinnekokeissa (MANNINEN & MARJANEN 1976). Parhaat sadot saadaan maan Ca-pitoisuuden ollessa 1500-1900 mg/l. Korkealla kalsiumtasolla sadon määrän ratkaisee hivenainetaso.

Koetuloksia tarkasteltiin myös maatalouskeskuksittain. Parhaat keskisadot saatiin Etelä-Pohjanmaan, Hämeen, Itä-Hämeen ja Pirkanmaan kokeista (taulukko 11). Suotuisina kesinä myös Kainuun ja Oulun maatalouskeskusten kokeissa päästiin yli 30 tn hehtaarisatoihin.

Punajuuri vaatii lämpöä kaikissa kasvuvaiheissaan, erityisesti itämisvaiheessa. Siemen itää parhaiten maan lämmitettyä yli 8 °C. Tästä johtuen ei Pohjois-Suomessa ole päästy samaan satotasoon kuin etelämpänä lukuunottamatta lämpiniä kasvukausia.

Taulukossa 12 on maa-analyysien keskiarvot maatalouskeskuksittain. Maan kalsiumpitoisuus oli keskimäärin tyydyttävä. Pirkanmaalla, Oulun, Kainuun ja Pohjois-Karjalan kokeissa oli maan kalsiumin määrä alle 1500 mg/l. Kalia oli muutamaa poikkeusta lukuunottamatta riittävästi, keskimäärin yli 300 mg/l. Fosforipitoisuus oli useissa kokeissa hyvin alhainen, joskin myös korkeita fosforipitoisuuksia esiintyi. Magnesiumin puutetta esiintyi Etelä-Pohjanmaalla, Itä-Hämeessä ja Pohjois-Karjalassa.

Taulukko 11. Punajuurikkaan lajikekokeiden satotulokset maatalouskeskuksittain

Maatalous- keskus	Kok. luk.	Keskisadot kg/a ja suhdeluvut maatalouskeskuksittain									
		Mittari Rubia Hg sl		Formanova LD sl		New Globe SG sl		Little Ball SG sl		Röd Valse OE 0176 sl	
Etelä- Pohjanmaa	4	348	100	395	114					350	101
	2	214	100			187	87				
	2	482	100					574	119		
Häme	1	433	100	476	110			451	104	338	78
Itä-Häme	3	399	100	470	118					525	132
	2	410	100			466	114				
	1	378	100					440	116		
Kainuu	8	283	100	323	114					253	91
	6	349	100			352	101				
	2	84	100					89	106		
Lapin lääni	6	187	100	192	103					139	74
	4	187	100			174	93				
	2	188	100					206	110		
Oulu	10	266	100	293	110					237	89
	6	226	100			241	107				
	4	326	100					312	96		
Pirkanmaa	1	350	100	390	111	385	110			370	106
Pohjois- Karjala	1	213	100	553	260	290	136			245	115

Taulukko 12. Punajuurikkaan lajikekokeiden maa-analyysien keskiarvot ja ravinnesuhteet maatalouskeskuksittain

Maatalous- keskus	Kok. luk.	pH			Jl ¹⁾	mg/l				Ravinnesuhteet		
		Pinta	Pohja			Ca	K	P	Mg	Ca/Mg	Mg/K	K/P
Etelä- Pohjanmaa	3	6.33	5.30	1.91	2250	330	25.6	110	20.5	0.4	12.9	
Häme	1	5.86	5.62	3.30	1800	440	23.0	305	5.9	0.7	19.1	
Itä-Häme	2	5.95	6.05	1.09	1530	270	10.9	140	10.9	0.5	24.8	
Kainuu	12	6.09	5.99	2.28	1260	310	28.3	255	4.9	0.8	11.9	
Lapin lääni	5	6.52	6.33	1.99	2580	440	167.8	373	6.9	0.8	2.6	
Oulu	10	5.89	5.36	2.92	1140	250	24.0	214	5.3	0.9	10.4	
Pirkanmaa	1	5.05	5.05	2.83	500	480	5.8	158	3.2	0.3	82.8	
Pohjois- Karjala	1	6.50	6.30	1.03	1300	90	27.7	145	9.0	1.6	3.2	
	35	6.07	5.63	2.29	1540	320	50.5	240	6.4	0.8	6.3	
vaihtelurajat		5.05- 7.35	4.85- 6.99	0.06- 7.30	500- 4600	70- 860	4.0- 510.0	70- 606				

1) johtoluku

Lapin läänin kokeissa pääravinnetaso oli korkein (taulukko 12). Kuitenkin satotaso jäi hyvin heikoksi (taulukko 11). Lapin läänin alueella on tavattu kivennäismaissa hivenravinteiden, ensisijassa boorin, sinkin ja kuparin puutetta (MARJANEN, VALMARI & SOINI 1975).

Seuraavassa muutama esimerkki vuodelta 1973.

Maatalous- keskus	Maa- laji	pH		JI ¹⁾	mg/l			
		Pinta	Pohja		Ca	K	P	Mg
1. Lapin lääni	KHt	6.80	6.95	2.05	3500	600	510.0	532
2. "	KHt	7.35	6.15	2.42	4400	820	199.0	470
3. Kainuu	HtMr	5.45	5.10	0.78	950	110	30.4	153

	Ravinnesuhteet			Sato kg/a			
	Ca/Mg	Mg/K	K/P	Rubia	Formanova	New Globe	Röd Valse
1.	6.8	0.9	1.2	150	145	80	65
2.	9.4	0.6	4.1	180	110	170	90
3.	6.2	1.4	3.6	340	480	440	450

Ensimmäisessä kokeessa maan runsaista pääravinnepitoisuuksista huolimatta on kaliumia liian vähän forforiin verrattuna. K:P-suhde on alhainen (vrt. lantun lajikekokeet s. 8). Toisessa esimerkissä on magnesium liian alhainen kaliumiin verrattuna. Tämän lisäksi esimerkeissä 1 ja 2 korkea pH on vaikeuttanut kasvin hivenaineiden ottoa. Etenkin boori ja mangaani sitoutuvat emäksisessä maassa liukenemattomaan muotoon. Toisaalta valoisuuden lisääntyessä suurenevät kasvien boorin, sinkin ja raudan tarpeet. Esimerkissä 3 tasapainoisilla ravinnesuhteilla, joskin niukoilla ravinnemäärillä saatiin vuoden 1973 paras sato. Tällöin niukatkin hivenravinnevarat olivat tasapainossa pääravinteisiin nähden. Lähinnä rajoittavana tekijänä kokeessa oli kaliumin puute, sillä fosfori oli korkeahko kaliumiin verrattuna.

Parhaimmat ravinnesuhteet, jos ohjearvoina pidetään Ca:Mg 4.5 - 6, Mg:K 1.3 - 4 ja K:P 4 - 16 (MARJANEN 1975), löytyivät Kainuun ja Oulun kokeista. Yleistä on ollut maan magnesiumin niukkuus kaliumiin verrattuna.

1) johtoluku

TIIVISTELMÄ

Vuosina 1971-76 järjestettiin lantun, porkkanan ja punajuurikkaan lajikekokeita paikalliskokeina lähinnä Itä- ja Pohjois-Suomessa. Tarkoituksena oli testata suositeltuja lajikkeita paikallisissa olosuhteissa sekä yleensä lisätä vihannesten käyttöä ja viljelytietoutta.

Satoisimmat lanttulajikkeet olivat Gullåker III Sv ja Pandur SP, keskisato n. 560 kg/a. Myös Östgöta II WW oli satoisuudeltaan samaa luokkaa. Kainuun maatalouskeskuksen kokeissa saatiin jonkin verran paremmat sadot kuin muualla. Kainuussa myös maan pääravinnesuhteet olivat tasapainoisimmat. Koevuosien erilaisista sääoloista vain vuoden 1976 kylmä kasvukausi heikensi tuntuvasti lantun satoa.

Porkkanalajikkeista mittari Nantes No 20 Notabene oli satoisin. Satoa saatiin keskimäärin 360 kg/a. Sitä voidaan suositella viljeltäväksi koko maassa. Feonia Hunderup oli eteläisemmissä kokeissa satoisampi kuin Lapin läänin ja Kainuun kokeissa. Lämpiminä kesinä 1972 ja 1975 saatiin huomattavan suuria porkkanasatoja. Sensijaan sateinen kesä 1974 alensi satoa.

Punajuurikkaista satoisin oli sylinterimäinen Formanova LD, n. 325 kg/a. Satotaso oli kauttaaltaan melko alhainen. Etenkin 1974 sato jäi märkyyden vuoksi hyvin heikoksi. Punajuurikas antoi Etelä-Suomessa paremman sadon kuin pohjoisessa. Punajuurikkaan kasvu riippuukin suuresti lämpötiloista ja ennenkaikkea maan lämpötilasta.

Dolomiittikalkki tuntui sopivan sekä lantulle että punajuurikkaalle magnesiumsulfaattia paremmin kalkitusvaikutuksensa ansiosta. Maan kalsiumin optimitason selvittäminen juurikasveilla vaatii kuitenkin vielä tutkimuksia.

Myös alhaisella ravinnetasolla on päästy hyviin satotuloksiin. Tämä osoittaa tilakohtaisen viljavuusanalyysin tärkeyden. Jos maan ravinnetaso ennen lannoitusta on korkea, on lannoituksessa päähuomio kiinnitettävä hivenravinteisiin.

Vihanneskasvien lajikevalintaan on kiinnitettävä huomiota etenkin Pohjois-Suomessa, missä kasvukausi jää lyhyeksi. Viljely tulisi siellä perustaa tunnettujen, varmojen lajikkeitten varaan. Paikalliskokeiden tulosten valossa voidaan lanttulajikkeista suositella Pohjois-Suomeen Gullåker III Sv, Östgöta II WW, porkkanoista Nantes N:o 20 Notabene ja punajuurikkaista Formanova LD. Vihannesten viljelyalaa sensijaan voitaisiin Pohjois-Suomessa lisätä, onhan tunnettua, että maultaan parhaat ja vitamiinirikkaimmat vihannekset kasvatetaan pohjoisen pitkässä päivässä. Punajuurikkaan osalta ravinneongelma on vielä epäselvä, samoin yleensäkin vihanneskasvien lannoitusoptimi sekä hivenravinnekyky.

KIRJALLISUUS

- ANON. 1971. Kuukausikatsaus Suomen ilmastoon. Yhteenveto 1971. Ilmatieteen laitos s. 12.
- 1972. Kuukausikatsaus Suomen ilmastoon. Yhteenveto 1971. Ilmatieteen laitos s. 12.
- 1973. Ilmastohavainnot 1973. Suomen meteorologinen vuosikirja 73:1 a. Ilmatieteen laitos s. 115.
- 1974. Kuukausikatsaus Suomen ilmastoon. Yhteenveto 1972. Ilmatieteen laitos s. 12.
- 1975. Kuukausikatsaus Suomen ilmastoon. Yhteenveto 1975. Ilmatieteen laitos s. 12.
- 1976. Kuukausikatsaus Suomen ilmastoon. Yhteenveto 1976. Ilmatieteen laitos s. 12.
- BURGER, O.J. & HAUGE, S.M. 1951. Relation of manganese to the Carotene and Vitamine contents of growing Crop plants. Soil Sci., 72:303-313.
- KURKI, L. 1964. Porkkana. Puutarhakalenteri 1964. s. 205-208.
- MANNINEN, P. & MARJANEN, H. 1976. Porkkanan hivenravinnekoheet paikalliskokeina 1970-1974. Paikalliskoetoimiston tiedote N:o 4, s. 35.
- MARJANEN, H. 1975. Hivenaineet maassa ja kasveissa sekä niiden merkitys ravitsemuksessa. Paikalliskoetoimiston tiedote N:o 2, s. 7.
- VALMARI, A. & SOINI, S. 1975. Muistio maa- ja metsätalousministeriölle esitutkimuksesta: Pohjois-Suomen nurmituhot s. 22.
- MENGEL, K. 1972. Ernährung und Stoffwechsel der Pflanze. s. 470. Stuttgart.
- PESSALA, R. 1975. Lantun lajikekoe vuosina 1971-73. MTTK Puutarhan tutkimuslaitoksen tiedote N:o 3, s. 6.
- WEISSENBERG, M. von 1969. Punajuuren viljely on erikoismiesten työtä. Puutarha 72 (1969): 2:72-73.
- WREDIN, A. 1974. Försök med kålrötter. Lantbrukshögskolan. Konsulentavd. stencilserie, Trädg. 63:1-16.

