

**MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS**  
**TIEDOTE**

**15/92**

**EERO NISSLÄ**

**Arttu-ohra**

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS  
TIEDOTE 15/92

EERO NISSILÄ

## Arttu-ohra

Maatalouden tutkimuskeskus  
Kasvinjalostuslaitos  
31600 JOKIOINEN  
Puh. (916) 1881

Jokioinen 1992  
ISSN 0359-7652

## SISÄLLYSLUETTELO

	Sivu
YHTEENVETO ARTTU-OHRAN LAJIKEOMINAISUUKSISTA JA VILJELYSUOSITUS	2
POLVEUTUMINEN JA JALOSTUKSEN VAIHEET	3
EROTETTAVUUS MUISTA LAJIKKEISTA	3
KOETULOKSET	4
Koetulosaineisto ja tulosten laskentamenetelmä	4
VILJELYOMINAISUUDET	4
Kasvuaika	4
Satoisuus	4
Keskimääräinen satoisuus	4
Satoisuus eri maalajeilla	7
Satoisuus eri vuosina	7
Satoisuus eri viljelyvyöhykkeillä	12
Korrenlujuus	12
Taudinkestävyys	12
Sadon laatuominaisuudet	16
LIITE 1. Valtion siementarkastuslaitoksen lajikekuvaus	
LIITE 2. Jo 1558 -ohran taudinkestävyys virallisissa lajikekokeissa	
LIITE 3. Viljelyvyöhykkeet	

## YHTEENVETO ARTTU-OHRAN LAJIKEOMINAISUUKSISTA JA VILJELYSUOSITUS

Arttu on Maatalouden tutkimuskeskuksen kasvinjalostuslaitoksen jalostama monitahoinen rehuohralajike. Arttu on testattu virallisissa lajikekokeissa vuosina 1989–1991 linjanumerolla Jo 1558.

Arttu-ohran tärkeimmät tunnuspiirteet ovat sadon korkeaan valkuaispitoisuuteen yhdistyvä satoisuus ja viljelyvarmuus.

---

Arttu on virallisissa lajikekokeissa havaittu yhdeksi satoisimmista ohralajikkeista. Muista uusimmista monitahoisista ohralajikkeista poiketen Artun jalostuksessa satoisuutta on myös pystytty parantamaan säilyttäen samalla sadon korkea valkuaispitoisuus.

---

Artun viljelyvarmuuden osatekijöinä ovat aikaisuus, hyvä sopeutuminen erilaisiin maalajeihin ja maan happamuuteen, vuosittainen satovarmuus, korrenlujuus ja taudinkestävyys.

Arttu vastaa kasvuajaltaan nykyisin viljelyssä olevista lajikkeista Arraa ja soveltuu kasvuaikansa puolesta viljeltäväksi kaikilla viljelyvyöhykkeillä; erityisen hyvin Arttu on menestynyt viljelyvyöhykkeillä 3 ja 4.

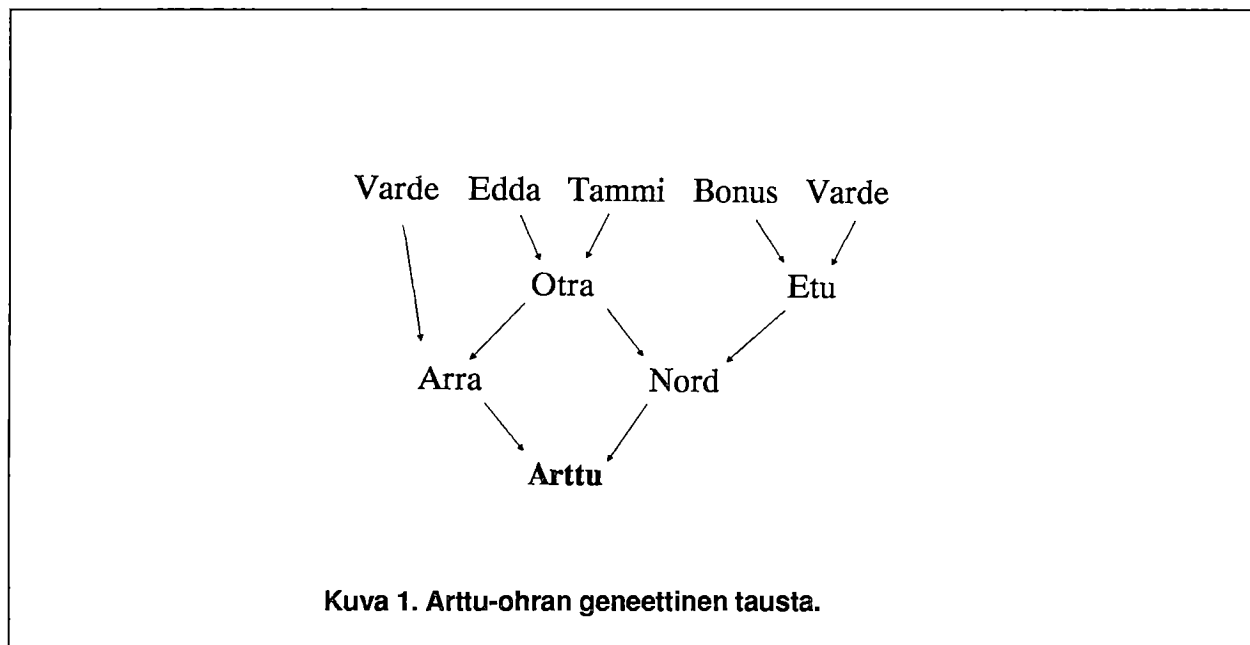
Arttu on virallisissa kokeissa tuottanut satoa erittäin luotettavasti erilaisilla maalajeilla ja osoittautunut hyvin happamuudenkestäväksi. Omimmillaan Arttu on turvemaiilla. Myös kaikkina koevuosinaan Arttu on osoittautunut vakaaksi sadontuottajaksi.

Arttu on korrenlujuudeltaan aikaisten ohralajikkeiden parhaimmistoa. Virallisissa lajikekokeissa Arttu on lakoutunut keskimäärin 13 % Arraa ja 6 % Loviisaa vähemmän. Hyvin pensastuneiden tai tiheään kylvettyjen kasvustojen kasvunsäädöksittelyä kannattaa aina harkita.

Artun verkkolaikunkestävyys on virallisten lajikekokeiden tautitestauksissa todettu hyväksi. Kylminä ja sateisina kesinä melko kestävienkin ohralajikkeiden kasvitautien torjunta-ainekäsittely on kuitenkin yleensä kannattavaa. Meillä viljelyssä olevilla ohralajikkeilla viirutaudin- ja lentonoen-torjunta edellyttää säännönmukaista peittausta.

## POLVEUTUMINEN JA JALOSTUKSEN VAIHEET

Arttu-ohra (Jo 1558) polveutuu Maatalouden tutkimuskeskuksen kasvinjalostuslaitoksella vuonna 1979 tehdystä risteytyksestä Jo 1184 × Jo 1279. Jo 1184 laskettiin myöhemmin kauppaan lajikenimellä Arra ja Jo 1279 lajikenimellä Nord.



Arttu-ohran sukupuu (Kuva 1) osoittaa omalla selkeällä tavallaan äärialueilla välttämättömän, pitkäjänteisesti paikalliseen geenimateriaaliin perustuvan kasvinjalostuksen merkityksen. Arttu kuuluu yhtenä osana ohran suomalaiseen, vain pohjoiseen sopeutuneeseen geenipooliin; samaan erityyppisiin aikaisten kuusitahoisten ryhmään, jota aiemmin ovat ansiokkaalla tavalla edustaneet erityisesti lajikkeet Olli, Tammi, Otra ja Arra.

Arttu-ohran jalostusohjelma on toteutettu bulk-menetelmän mukaisesti. Risteytyksen jälkeinen F<sub>1</sub>-sukupolvi kasvatettiin kasvihuoneessa. F<sub>2</sub>- ja F<sub>3</sub>-jälkeläistöt lisättiin pellolla ilman yksilövalintaa. F<sub>4</sub>-jälkeläistöstä tehty tähkävalinta johti kolmen valintasukupolven jälkeen linjaan, joka otettiin kerranteelliseen kokeeseen F<sub>8</sub>-sukupolvessa vuonna 1986 ja sai linjanumeron Jo 1558. Virallisissa lajikekokeissa Arttu-ohraa on testattu vuodesta 1989 lähtien.

## EROTETTAVUUS MUISTA LAJIKKEISTA

Arttu-ohra (Jo 1558) on ollut Valtion siementarkastuslaitoksen laboratorio- ja kenttäkoetarkastuksissa vuodesta 1989 lähtien (Liite 1). Lajikekuvauksen mukaan Jo 1558 poikkeaa havaittavasti muista tunnetuista ohralajikkeista ja voidaan näin ollen todeta itsenäiseksi jalosteeksi. Se muistuttaa meillä viljelyssä olevista lajikkeista eniten Arvea.

Hordeiinien elektroforeesiin perustuvassa identifioinnissa (ks. Roininen ym. 1992. Agric. Sci. Finl. 1: 73–82. Menetelmä 1) Arven elektroforegrammi on Agnetan kaltainen; Arttu on lähes identtinen Arran kanssa.

## KOETULOKSET

### Koetulosaineisto ja tulosten laskentamenetelmä

Arttu-ohraa on testattu Maatalouden tutkimuskeskuksen kasvinjalostuslaitoksen jalostajankokeissa vuodesta 1986 lähtien, sekä virallisissa lajikekokeissa vuodesta 1989 lähtien (Taulukko 1). Tässä tiedotteessa esitettävät tulokset perustuvat yksinomaan virallisten lajikekokeiden tuloksiin vuosilta 1989–91. Tuloksissa Arttua on verrattu suositeltavien lajikkeiden luettelossa vuonna 1992 oleviin ohralajikkeisiin. Vähäisen koetulosten lukumäärän vuoksi Pomo, Potra ja Kilta on jätetty pois tulosvertailusta.

Koetulosten yhdistämisessä on käytetty lajikekohtaisia koekeskisarvoja ja tulokset on esitetty parivertailuna Arttu-ohraan. Käytetty parivertailumenetelmä — parittainen t-testi — mahdollistaa kussakin tapauksessa ainostaan mittarin (Arttu) ja muiden lajikkeiden välisen vertailun, ei muiden lajikkeiden vertaamista toisiinsa. Parivertailussa käytettyjen kokeiden lukumäärä ilmenee kunkin tulostaulukon kohdasta n. Parivertailuun yhdistettyjen kokeiden sisältämää lajike-ympäristöyhdysvaikutusta ei virallisten kokeiden laskentakäytännön mukaisesti ole testattu. Tilastollinen merkitsevyys on taulukoissa ilmoitettu tähtimerkinnällä: \*\*\* kun  $P < 0,001$ , \*\* kun  $P < 0,01$  ja \* kun  $P < 0,05$ . Lajikkeiden satoisuusvertailussa (tulostaulukot 2, 3, 4 ja 5) eivät erittäin happamien liejusavien tulokset ole mukana. Tulostaulukoissa lajikkeet ovat kasvuajan mukaisessa järjestyksessä.

## VILJELYOMINAISUUDET

### Kasvu aika

Arttu on kasvuajaltaan toisen vanhempansa, Arran, kaltainen. Sen keskimääräinen kasvu aika kylvöstä keltatuleentumiseen on 87 vrk, tehoisana lämpösummana ( $> + 5 \text{ }^\circ\text{C}$ )  $765^\circ - 808^\circ$ . Yleisimmistä viljelyssä olevista monitahoisista ohralajikkeista Loviisa on 2–3 päivää, Kalle, Agneta ja Hjan Eero 80 3–4 päivää sekä Pohto ja Hjan Pokko 5–6 päivää Arttua myöhäisempiä. Kaksitahoiset lajikkeet Ida, Mette, Kustaa ja Kymppi tuleentuvat 8–10 päivää Arttua myöhemmin (Taulukot 2, 3.1, 4.1 ja 5.1).

Koejakson 1989–91 kasvukaudet olivat pääosin selvästi normaalia lämpimämpiä. Tästä syystä kasvupäivinä mitatut lajikkeiden väliset kasvu aikaerot ovat näiden kasvukausien koetuloksissa normaalia pienemmät.

### Satoisuus

#### *Keskimääräinen satoisuus*

Arttu-ohran jalostusohjelman keskeisimpänä tavoitteena on ollut satoisuuden yhdistäminen aikaisuuteen ja hyvään korrenlujuteen. Arttu-ohraan johtaneessa jalostusohjelmassa jyväsatoa on myös pyritty parantamaan säilyttäen samalla Arralta periytyvä jyvän korkea valkuaispitoisuus.

Ohralla, kuten kasveilla yleensäkin, jyväsadon määrän ja jyvän valkuaispitoisuuden geneettinen korrelaatio on jyrkästi negatiivinen — jyväsadon parantaminen heijastuu yleensä jyvän selvästi matalampana valkuaispitoisuutena. Satoisuuden (jyväkiloja/ha) jalostuksessa eteneminen on siten

Taulukko 1. Arttu-ohran kerranteelliset kokeet eri vuosina. J = jalostajankoe, V = virallinen koe

Koepaikka	Vuosi					
	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Kasvinviljelyn tutkimusala				V	V	
Kasvinjalostuslaitos	J	J	J	V, J	V, J	V, J
Lounais-Suomen tutkimusasema				V, V	V, V	V, V
Satakunnan tutkimusasema				V	V	V
Anjalan kosken koepaikka				V, V	V, V	V
Hämeen tutkimusasema				V	V	V
Etelä-Savon tutkimusasema				V	V	V
Pohjois-Savon tutkimusasema				V	V	V
Laukaan tutkimus- ja valiotaimiasema			J	V, V, J	V, V, J	V, J
Etelä-Pohjanmaan tutkimusasema			J	V, V, J	J	V, V, J
Toholammin koepaikka			J	J	J	J
Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasema			V, V, J	V, V, J	V, V, J	V, V, J
Kainuun tutkimusasema				V	V	V
Sokerijuurikkaan tutkimuskeskus				V	V	V
Karjalan tutkimusasema			J	V, V, J	V, V, J	V, V, J
K-ryhmän opetus- ja koetila, Hahkiala				V	V	V
Hankkijan kasvinjalostuslaitos, Anttila				V	V	V

Taulukko 2. Arttu-ohran keskimääräinen menestyminen virallisissa lajikekoikeissa 1989-1991

Poikkeamat mittarin tuloksista

Lajike	Vilj. vyöhyk.	n	Sato kg/ha	sl	Lako %	Kasvu-aika	Pituus cm	Tjp g	Hlp kg	Valk. %
Arttu (Jo 1558)	1-4	53	5000	100	29	87	77	39.6	64.2	12.9
= mittari										
Arra	1-4	53	4642	93***	13***	0**	8***	0.5	0.7***	0.4***
Arve	1-4	51	5303	105***	-10***	1***	0	1.7***	0.0	-0.7***
Loviisa	1-4	49	5212	101	6*	2***	6***	3.5***	1.5***	-1.0***
Agneta	1-4	24	5060	95*	-1	3***	3**	-0.6	0.5	-0.3**
Kalle	1-4	44	4721	91***	-2	3***	8***	-0.9*	1.0**	0.0
Hjan Eero	1-4	44	4934	96*	-2	4***	-15***	-3.4***	0.1	-0.8***
Pohto	1-3	45	5193	103	10	5***	-7***	-1.3***	-0.1	-1.2***
Hjan Pokko	1-3	35	5032	95	9	6***	5***	0.1	-0.6	-0.8***
Ida	1-1	10	4848	96	4	8***	-6*	7.8***	3.6***	0.1
Mette	1-3	30	5394	103	-2	8***	-4*	12.1***	3.6***	0.1
Kustaa	1-2	30	5096	98	-9*	9***	-7***	8.6***	5.2***	-0.6**
Kymppi	1-1	15	5391	102	-7	10***	-4***	8.2***	3.8***	-0.8***



yleensä nopeinta muuttamalla kasvin yhteyttämisessä muodostaman jyvän ravintovaraston kemiallista koostumusta valkuaisesta kasvissa vähemmällä energialla muodostuvaan tärkkelykseen.

Arttua ja kaksitahoista Metteä lukuun ottamatta kaikkien uusimpien rehuohralajikkeiden (Pohto, Loviisa, Arve) kasvaneen jyväsadon vastineena on jyvän suhteellisen matala valkuaispitoisuus (Taulukot 2 ja 6).

Arttu on virallisissa lajikekokeissa ollut keskimäärin 7 % satoisampi kuin kasvuajaltaan vastaava Arra. Suhteellisen aikaisista lajikkeista Arve on ollut keskimäärin 5 % satoisampi ja Loviisa yhtä satoisa kuin Arttu. Myöhäisemmistä monitahoisista Agneta, Kalle ja Hjan Eero 80 ovat olleet keskimäärin 4–9 % Arttua heikkosatoisempia. Pohdon ja kaksitahoisten Kustaan, Kympin, Idan ja Metten keskimääräiset satoerot Arttuun verrattuna eivät tässä koesarjassa ole tilastollisesti merkitseviä (Taulukko 2). Taulukosta 2 ilmenee viljelyvyöhykkeet, joiden kokeet on kuhunkin parivertailuun otettu mukaan.

### *Satoisuus eri maalajeilla*

Maalajeittain laskettu parivertailu osoittaa Arttu-ohran olevan erityisen hyvin sopeutunut erilaisiin maalajeihin ja maan happamuuteen (Taulukko 3, 3.1). Kivennäismailla, savilla ja turvemaiden Arttu on ollut tasaisesti 7–8 % kasvuajaltaan vastaavaa Arraa satoisampi; liejusavien ja multamaiden tulokset ovat samansuuntaisia, joskaan eivät tilastollisesti merkitseviä. Savimailla Pohto, Arve ja Loviisa erottuvat Arttua satoisammiksi; kivennäismailla Arttu, Pohto, Arve, Loviisa ja Mette eivät ole tässä koesarjassa eronneet satoisuudeltaan merkitsevästi. Turvemaiden Arttu ja Arve ovat satoisimmat lajikkeet. Happamien liejusavien kokeet osoittavat Arttu-ohran kestävän erittäin hyvin maan happamuutta. Vähäisen kokeiden lukumäärän (1–2 koetta) takia taulukon 3 multamaiden satotuloksia voidaan pitää ainoastaan suuntaa-antavina.

Savimailla tärkein lajikkeiden sadontuottoa rajoittava tekijä on normaalisti kuivuus, joka yleensä vielä ajoittuu kasvukauden alkuun. Savimaiden tuloksissa lajikkeiden satoisuuserot painottuvat siten voimakkaasti poudankestävyyden mukaan. Savimaiden satotuloksien mukaisesti Arttu ei — kuten eivät erittäin aikaiset ja matalakasvuiset lajikkeet yleisestikään — ole omimmillaan poutivilla maalajeilla.

### *Satoisuus eri vuosina*

Vuosittain lasketun parivertailun tulokset on esitetty taulukossa 4. Kasvukausista 1989 eroaa satotuloksiltaan jonkin verran kasvukausista 1990 ja 1991, joiden satotulokset ovat hyvin samansuuntaiset.

Kaikkina kolmena kasvukautena Arttu on ollut selvästi (5–9 %) Arraa satoisampi. Vuoden 1989 normaalia kuivemmissä kasvuolosuhteissa Pohto, Loviisa ja Arve ovat olleet Arttua satoisampia; 1990 vain Arve erottuu hieman Arttua satoisammaksi. Koesarjan jatkuessa Arven satoero Arttuun on kuitenkin kaventunut vuoden 1989 11 %:n satoerosta vuoteen 1991, jolloin Arttu, Arve ja Loviisa olivat tasaveroisina virallisen kokeen satoisimmat lajikkeet.

Vuoden -91 tuloksissa vuosittain lasketut lajikkeiden väliset satoisuuserot ovat tässä koesarjassa selvimmillään (Taulukko 4). Kasvukauden 1991 viralliset kokeet kylvettiin ensimmäisen kerran pelkästään peittaamattomalla siemenellä ja lajikkeiden (erityisesti monitahoisten) taudinkestävyyserot näkyvät tämän kasvukauden satotuloksissa: verkkolaikulle alttiiden lajikkeiden, erityisesti Kallen ja Arven, satoero Arttuun poikkeaa muista koevuosista huomattavasti. Kasvukausi

Taulukko 3. Ohralajikkeiden satoisuus eri maalajeilla (viralliset lajikekokeet 1989-1991)

Lajike	Kiv.maat		Savet		Liejusavi		Multamaat		Turvemaat		
	n	kg/ha sl	n	kg/ha sl	n	kg/ha sl	n	kg/ha sl	n	kg/ha sl	
<b>Arttu</b>	<b>22</b>	<b>4858</b>	<b>18</b>	<b>5321</b>	<b>5</b>	<b>4140</b>	<b>2</b>	<b>5120</b>	<b>8</b>	<b>5220</b>	<b>100</b>
= mittari											
Arra	22	4513	18	4937	5	3694	2	5015	8	4818	92*
Arve	21	5145	17	5739	5	4058	2	5245	8	5254	101
Loviisa	20	4913	18	5624	5	3774	1	6070	8	4865	93
Agneta	9	4889	10	5239	4	2178	0	0	3	5103	84**
Kalle	18	4415	15	5029	5	3628	1	4430	8	4795	92
Hjan Eero	18	4735	15	5365	5	3630	1	6140	8	4481	86*
Pohto	22	4892	18	5822	5	4312	2	4620	8	4746	91*
Hjan Pokko	16	4390	16	5495	5	3990	1	6430	8	4104	79**
Ida	6	4370	8	5456	4	3240	0	0	2	5800	92
Mette	11	4927	13	5947	5	3130	1	5970	2	6185	89
Kustaa	15	4615	13	5669	5	2448	2	5035	5	3856	70*
Kymppi	13	4655	13	5596	5	2232	1	5800	5	4196	77

Taulukko 3.1. Monitahosten lajikkeiden viljelyominaisuudet eri maalajeilla (viralliset lajikekokeet 1989-1991)

	Turvemaat			Kivennäismaat			Savimaat								
	n	Lako % aika	Kasvu- Lämpö- Pituus cm	n	Lako % aika	Kasvu- Lämpö- Pituus cm	n	Lako % aika	Kasvu- Lämpö- Pituus cm						
Arttu	8	34	87	801	79	22	29	86	781	82	14	29	88	772	71
= mittari															
Arra	8	-1	0	0	8*	22	12**	0	-3	9***	14	7*	-1*	-9	6***
Arve	8	-9*	0	3	1	21	-12*	1***	8	1	14	-9	0	4	-1
Loviisa	8	6	4***	37**	6	20	7	2***	23***	6***	14	-2	2***	19	4**
Agneta	3	-2	4	34	2	9	0	2***	23***	4	11	-3	3**	26	3
Kalle	8	-6	3**	22**	7*	18	-5	3***	34***	8***	12	-3	2**	20	6***
Hjan Eero	8	2	3**	31**	-12***	18	-7	3***	37***	-17***	13	-6	3**	47	-16***
Pohto	8	7	4***	39***	-8***	22	7	5***	50***	-8***	14	6	5***	68**	-8***
Hjan Pokko	8	-5	6***	52***	4	16	10	6***	64***	4	13	2	6***	67**	4**

**Taulukko 4.** Ohralajikkeiden satoisuus vuosittain (viralliset lajikekokeet 1989-1991)

Lajike	v. 1989		v. 1990		v. 1991	
	n	kg/ha sl	n	kg/ha sl	n	kg/ha sl
<b>Arttu</b>	<b>20</b>	<b>4621</b>	<b>19</b>	<b>5305</b>	<b>14</b>	<b>5129</b>
= mittari						
Arra	20	4391	19	4894	14	4660
Arve	18	5164	19	5612	14	5064
Loviisa	18	5245	17	5282	14	5085
Agneta	16	4782	5	5697	3	5480
Kalle	14	4841	16	5166	14	4091
Hjan Eero	15	4975	17	5135	12	4598
Pohto	20	4947	19	5395	14	4919
Hjan Pokko	14	4834	15	4988	14	4671
Ida	11	4808	4	5449	3	5020
Mette	12	4891	9	5583	9	5875
Kustaa	14	4471	13	4862	11	5196
Kymppi	12	4924	11	5089	11	4988

Taulukko 4.1. Monitahoisten lajikkeiden viljelyominaisuudet eri vuosina (viralliset lajikekokeet 1989-1991)

	1989				1990				1991						
	n	Lako	Kasvu-	Lämpö- Pituus	n	Lako	Kasvu-	Lämpö- Pituus	n	Lako	Kasvu-	Lämpö- Pituus			
	%	aika	summa	cm	%	aika	summa	cm	%	aika	summa	cm			
Arttu	22	30	82	808	70	20	36	92	765	80	18	25	86	777	81
= mittari															
Arra	22	5	0	-2	8***	20	15	0	-3	6***	18	17**	-1*	-5	10***
Arve	20	-8	1***	11*	0	20	-15**	1*	10*	-3*	17	-8*	0	-2	3*
Loviisa	20	6	3***	27***	6***	18	0	3***	31***	3	17	7	2***	13*	7***
Agneta	18	-2	3***	30***	3*	6	-25	4*	41	-3	4	-5	1	6	1
Kalle	16	-8	3***	31**	5***	17	-6	3***	36***	7***	17	5	2***	16**	10***
Hjan Eero	17	-4	4***	45***	-15***	18	-13*	4***	38***	-17***	16	9	4***	32***	-14***
Pohto	22	5	5***	53***	-8***	20	-5	6***	61***	-9***	18	18*	5***	48***	-7***
Hjan Pokko	16	-3	6***	63***	3*	16	-1	7***	69***	1	17	16	6***	59***	9***

-91 oli alkuosaltaan erittäin edullinen ja testasi lajikkeiden satopotentiaalia tehokkaasti. Huippusatojen toiveet kuitenkin kariutuvat myöhemmin kasvukaudella useimpien lajikkeiden runsaaseen lakoutumiseen (Taulukko 4.1).

Erittäin aikaisena ja lyhytkortisena lajikkeena Arttu on kärsinyt selvästi kasvukauden -89 poikkeuksellisen kuivista kasvuolosuhteista (Taulukko 4).

### ***Satoisuus eri viljelyvyöhykkeillä***

Arttu-ohraa on testattu virallisissa lajikekokeissa kaikilla neljällä viljelyvyöhykkeellä (Liite 3, Taulukko 5).

Viljelyvyöhykekohtaisessa parivertailussa Arttu on ollut 8–9 % Arraa satoisampi vyöhykkeillä 1, 3 ja 4. Vyöhykkeellä 2 Artun ja Arran satoero ei kolmen vuoden virallisten kokeiden perusteella (13 koetta) ole tilastollisesti merkitsevä. Vyöhykkeellä 1 Arve ja Loviisa ovat olleet keskimäärin 7 % Arttua satoisampia. Vyöhykkeillä 2, 3 ja 4 Artun ja Loviisan satoisuudessa ei ole eroa. Arven ja Artun satoero 2 (13 koetta) 3 (13 koetta) ja 4 vyöhykkeillä (8 koetta) ei myöskään ole tilastollisesti merkitsevä. Arttu ja Pohto eivät satoisuudeltaan eroa merkitsevästi millään viljelyvyöhykkeellä. Viljelyvyöhykkeillä 1 ja 2 eivät 2-tahoiset lajikkeet eroa satoisuudeltaan tässä koesarjassa Artusta merkitsevästi (Taulukko 5).

### **Korrenlujuus**

Arttu-ohran korsi on monitahoisten lajikkeiden lyhyimpiä. Korreltaan perinteisen tyyppiset monitahoiset Arra, Loviisa ja Hjan Pokko ovat virallisissa kokeissa olleet keskimäärin 4–10 cm Arttua pitempikortisia. Monitahoisista Pohto ja Hjan Eero 80 sekä kaksitahoiset Kustaa, Ida, Kymppi ja Mette ovat korreltaan jonkin verran Arttua lyhyempiä (Taulukot 2, 3.1, 4.1 ja 5.1).

Korrenlujuudeltaan Arttu on aikaisten ohralajikkeiden parhaimmista. Monitahoisista lajikkeista ainostaan Arve on tässä koesarjassa erottunut Arttua selkeästi lujakortisemmaksi. Kasvuajaltaan Arttua vastaava Arra on lakoutunut virallisissa kokeissa keskimäärin 13 % ja hieman myöhäisempi Loviisa 6 % Arttua enemmän. Pohdon, Kallen ja Hjan Eero 80:n keskimääräinen korrenlujuus ei tässä koesarjassa eroa merkitsevästi Artun korrenlujuudesta. Kaksitahoisista, jotka yleensä ovat selvästi monitahoisia lujakortisempia, vain Kustaan lakoutuminen eroaa tässä koesarjassa merkitsevästi Artusta (Taulukko 2).

Kasvurytmiltään poikkeavien (aikaisten - myöhäisten, monitahoisten - kaksitahoisten) lajikkeiden korrenlujuuden vertaaminen on kuitenkin ongelmallista, koska vuosittain keskikesän sateiden ajoittuminen suhteessa lajikkeiden kehitysrytmiin vaihtelee voimakkaasti (Taulukko 4.1). Tämän vuoksi lajikkeiden korrenlujuuden vertaaminen on perustelluinta tehdä ainoastaan kasvuajaltaan jotakuinkin vastaavien lajikkeiden välillä, Artun korrenlujuus tulee siten luotettavimmin esiin vertaamalla sitä Arraan, Loviisaan ja Arveen (Taulukot 3.1, 4.1 ja 5.1).

### **Taudinkestävyys**

Maatalouden tutkimuskeskuksen kasvinsuojelun tutkimuslaitos vastaa virallisten lajikekokeiden tautihavainnoinnista. Vuodesta 1991 lähtien virallisten lajikekokeiden koejäsenien taudinkestävyys on tärkeimpien kasvitautien osalta tutkittu saman tutkimuslaitoksen toimesta myös erityisillä taudinkestävyyskokeilla. Vertailukelpoisten taudinkestävyyshavaintojen saamiseksi kasvukaudesta -91 lähtien viralliset kokeet on myös kylvetty yksinomaan peittaamattomalla siemenellä.

**Taulukko 5.** Ohralajikkeiden satoisuus eri viljelyvyöhykkeillä (viralliset lajikekokeet 1989–1991)

Lajike	Vyöhyke 1		Vyöhyke 2		Vyöhyke 3		Vyöhyke 4	
	n	kg/ha sl	n	kg/ha sl	n	kg/ha sl	n	kg/ha sl
<b>Arttu</b>	17	4970	13	5447	15	4797	8	4723
= mittari		100		100		100		100
Arra	17	4562	13	5296	15	4356	8	4288
Arve	17	5336	13	5786	13	4901	8	5103
Loviisa	15	5652	11	5765	15	4729	8	4533
Agneta	10	5177	7	5191	4	4698	3	4847
Kalle	15	5062	9	5390	12	4037	8	4353
Hjan Eero	13	5158	10	5513	13	4618	8	4359
Pohto	17	5230	13	5550	15	4842	8	4576
Hjan Pokko	15	5559	9	5436	11	3983	8	3970
Ida	10	4848	5	5484	3	4617	0	0
Mette	16	5412	12	5431	2	5020	0	0
Kustaa	17	5083	13	5113	8	3760	0	0
Kymppi	15	5391	11	5421	8	3681	0	0

Taulukko 5.1. Monitahoisten lajikkeiden viljelyominaisuudet eri viljelyvyökyillä (viralliset lajikekoeket 1989-1991.)

	1			2			3			4		
	n	Lako Kasvu- % aika	Lämpö- summa cm	n	Lako Kasvu- % aika	Lämpö- summa cm	n	Lako Kasvu- % aika	Lämpö- summa cm	n	Lako Kasvu- % aika	Lämpö- summa cm
Arttu	21	11*	767	12	19	807	18	30	777	9	50	822
= mittari												
Arra	21	11*	-3	12	8	-12	18	16*	-2	9	13	1
Arve	21	-5	9	12	-11	2	15	-11	10*	9	-18*	9*
Loviisa	19	8	22***	10	14	18*	17	0	27***	9	0	28**
Agneta	13	-5	29	7	6	22	5	-8	25*	3	-17	34**
Kalle	19	0	30**	8	-9	20**	14	1	29***	9	-4	32**
Hjan Eero	17	7	40**	9	9	23	16	-8	37***	9	-15	48**
Pohto	21	17	63***	12	19	37**	18	-4	59***	9	-3	44**
Hjan Pokko	19	7	68***	8	15	50*	13	2	72***	9	-1	52**



**Taulukko 6.** Ohralajikkeiden keskimääräinen sadon valkuaispitoisuus ja valkuais-  
sato (viralliset lajikekoheet 1989-1991)

Lajike	Viljely- vyöhyke	n	Valk. %	Valk. sato kg/ha
Arttu = mittari	1-4	53	12.9	532
Arra	1-4	53	0.4***	-17**
Arve	1-4	51	-0.7***	4
Loviisa	1-4	49	-1.0***	-26**
Agneta	1-4	24	-0.3**	-45**
Kalle	1-4	44	0.0	-40**
Hjan Eero	1-4	44	-0.8***	-50***
Pohto	1-4	53	-1.1***	-33**
Hjan Pokko	1-4	43	-0.7***	-60***
Ida	1-2	15	0.4	0
Mette	1-2	28	0.1	41*
Kustaa	1-2	30	-0.6**	-23
Kymppi	1-2	26	-0.5**	-28*

Maatalouden tutkimuskeskuksen kasvinsuojelun tutkimuslaitoksen tutkija Marja Jalli on laatinut yhteenvetoon Arttu-ohran (Jo 1558) lehtilaikkutautienkestävyydestä; lentonoenkestävyyden osalta yhteenveto perustuu tutkija Jorma Kurton kokeisiin (Liite 2).

Verkkolaikku on tärkein meillä esiintyvistä ohran kasvitaudeista. Artun verkkolaikunkestävyys on virallisissa kokeissa todettu hyväksi. Lentonokisaastutuskokeissa Arttu on osoittautunut suhteellisen lentonoenkestäväksi. Lentonoentorjunta edellyttää kuitenkin säännöllistä peittausta.

Kasvukausien 1989–1991 sääolosuhteista ja virallisissa kokeissa käytetyn siemenen kemiallisen käsittelyn ja lisäshistorian vaihtelevuudesta johtuen muiden ohran kasvitautien (rengaslaikku, härmä, viirutauti) suhteen ei lajikkeiden taudinkestävyyseroja voida tässä vaiheessa vertailla (Liite 2).

### Sadon laatuominaisuudet

Arttu-ohran jyvä on kooltaan lajikkeiden keskitasoa; virallisissa kokeissa sen tuhannenjyvänpaino (tjp) on ollut keskimäärin 39,6 g. Monitahoisista lajikkeista vain Loviisa (+ 3,5 g) ja Arve (+ 1,7 g) ylittävät Artun jyväkoon. Kallen, Hjan Eeron ja Pohdon tjp:t ovat virallisissa kokeissa olleet 0,9–3,4 g Artun tjp:a pienemmät. Arra, Hjan Pokko, Agneta ja Kalle eivät eroa jyväkooltaan merkittävästi Artusta. Kaksitahoisten lajikkeiden tuhannenjyvänpainot ovat virallisissa kokeissa olleet 7,8–12,1 grammaa Artun vastaavaa arvoa suuremmat (Taulukko 2).

Hehtolitranspailtaan (hlp) erottuvat monitahoisista lajikkeista Loviisa (+ 1,5 kg), Kalle (+ 1,0 kg) ja Arra (+ 0,7 kg) hieman Arttua paremmiksi. Kaksitahoisten lajikkeiden hehtolitranspailnot ovat 3,6–5,2 kg Artun hlp:a korkeammat (Taulukko 2).

Arttu-ohran sadon valkuaispitoisuus on korkea. Monitahoisista lajikkeista ainoastaan Arran valkuaispitoisuus ylittää hieman (+ 0,4 %) Artun sadon valkuaispitoisuuden. Kaksitahoisista lajikkeista vain Ida ja Mette ovat valkuaispitoisuudeltaan Artun luokkaa (Taulukot 2 ja 6).

Sadon korkean valkuaispitoisuuden ja huippusatoisuuden yhdistäminen on kasvinjalostuksessa osoittautunut erityisen vaikeasti saavutettavaksi jalostustavoitteeksi. Arttu-ohran jalostuksessa näiden ominaisuuksien kytkemisessä on päästy kuitenkin selvästi eteenpäin. Jyväsadoltaan Arttua vastaavien Pohdon, Loviisan ja Arven valkuaispitoisuudet (-1,2 %, -1,0 % ja -0,7 % vastaavasti) ovat merkittävästi Artun valkuaispitoisuutta matalammat. Sadon valkuaispitoisuudeltaan jotakuinkin Arttua vastaavat monitahoiset — Agneta (- 0,3 %), Kalle ( $\pm$  0,0 %) ja Arra (+ 0,4 %) — eivät puolestaan jyväsadoltaan yllä Artun tasolle.

MAATILAHALLITUS  
Valtion siementarkastuslaitos

LAJIKEKUVAUS

Osmo Ulvinen

13.9.1991

## JO 1558-OHRAN LAJIKEKUVAUS

Maatalouden tutkimuskeskuksen kasvinjalostuslaitoksen ohralinja Jo 1558 on ollut vuodesta 1989 lähtien Valtion siementarkastuslaitoksen laboratorio- ja kenttäkoetarkastuksissa, joihin seuraava lajikekuvaus perustuu.

## Jalosteen itsenäisyys ja tunnistamismahdollisuudet

Jo 1558 poikkeaa havaittavasti muista tuntemistamme ohralajikkeista, joten se voidaan todeta itsenäiseksi jalosteeksi. Se muistuttaa lajikkeista eniten Arvea.

## Lajiketuntomerkit

Muunnostyyppi: 6-tahoinen tasapaksu ohra (hexastichon var. parallelum)

Jyvä Jyvän kanta on vakotyyppiä, tyvisukanen lyhytkarvainen, sivuselkäsuonissa heikosti väkäksiä, antosyaaniväriä vähän. Jyvä on sukkulamaisen solakka, jänteikäs, keltainen.

Tähkä Tähkä on keskinkertaisen tiheä, tasapaksu, keskipitkä, nuokkuva. Tähkälapakon niveljaokkeiden alapää on jyrkkä. Vihneet ovat hyvin kiinnipysyviä ja niissä on keskinkertaisesti antosyaaniväriä. Vihneen keskisuonessa on kohtalaisen runsaasti väkäksiä.

## Kasvusto

Orasasteelta alkaen kasvusto on lyhyentanakkaa, pystyä, Arvea matalampaa, tuleentumisvaiheessa eroa on kymmenisen senttiä. Solmujen, ylimpien korvakkeiden ja vihneiden antosyaaniväritys on selvästi näkyvää kun Arvella sitä on vähän tai ei yhtään. Jaloste alkaa tähkiä 1 - 2 pv Arvea myöhemmin, mutta tuleentuu samoihin aikoihin.



Osmo Ulvinen  
Apulaisjohtaja

## JO 1558:N TAUDINKESTÄVYYS

Marja Jalli

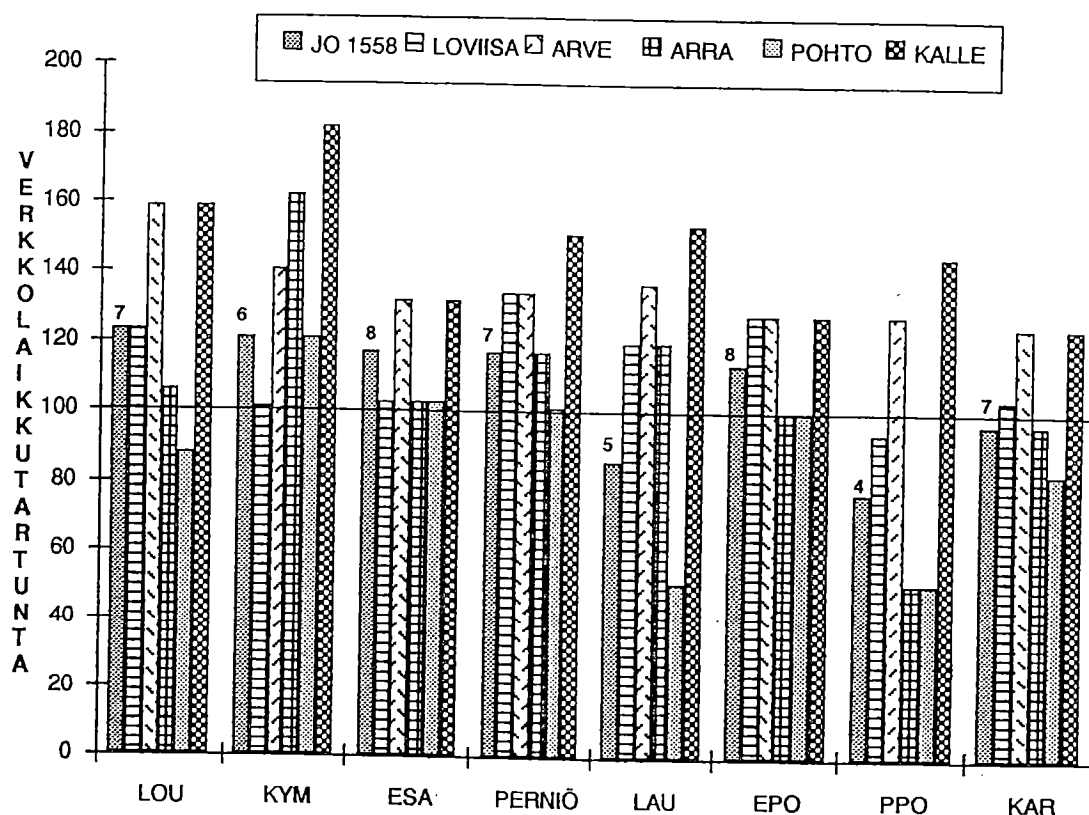
MTTK, Kasvinsuojelun tutkimuslaitos

Jokioisten linjasta Jo 1558 on tehty tautihavainnot virallisista lajikekokeista vuodesta 1989 lähtien. Vuosina 1991 - 92 oli kasvihuoneessa ja pellolla lisäksi saastutuskokeet, joissa testattiin ohralajikkeiden ja -linjojen verkkolaikunkestävyys. Koska vuodet 1989 - 1991 eivät suosineet rengaslaikun leviämistä ja härmä tuli kasvustoihin verraten myöhään, ei näistä kasvitaudeista ole vertailukelpoisia tuloksia. Linjan Jo 1558 viirutaudinkestävyyttä ei ole testattu. Virallisista lajikekokeista tehdyt viirutauti- ja lentonokihavainnot eivät anna luotettavia tuloksia lajikkeen taudinkestävyydestä, sillä kokeessa olevien siementen alkuperä, erityisesti kasvuympäristö ja siemenviljaa tuotettaessa tehty kasvitautien torjunta, vaihtelevat.

Ohran verkkolaikku on merkittävin ohraa vioittava lehtilaikkutauti Suomessa. Se on sekä siemen- että maalevintäinen sienitauti, joka kasvukaudella leviää itiöiden välityksellä. Vaikka sade ja kosteus nopeuttavat itiöiden kehittymistä, ne eivät ole kuitenkaan yhtä tärkeitä verkko- kuin rengaslaikun leviämislle. Tämän vuoksi verkkolaikkua esiintyy vuosittain, myös kuivina kesinä. Ilman kemiallista torjuntaa verkkolaikku voi aiheuttaa alttiilla ohralajikkeilla kolmanneksen sadonmenetyksen.

Jo 1558 on monitahoinen lajike, jonka verkkolaikunkestävyys vastaa keskikestävien monitahoisten lajikkeiden kestävyttä. Kestävyys vaihtelee jossain määrin kasvupaikan mukaan. Tämän aiheuttavat eri alueilla vallitsevat erilaiset verkkolaikkurodut, joiden taudinaiheuttamiskyky vaihtelee. Jo 1558 on eteläisillä koepaikoilla hieman alttiimpi ja pohjoisilla koepaikoilla kestävämpi kuin lajikkeet keskimäärin ovat (kuva 1). Tartunta-asteen keskiarvossa ovat mukana kaikki virallisissa lajikekokeissa olevat moni- ja kaksitahoiset lajikkeet. Verkkolaikkutartunnan keskiarvoa pienentävät kaksitahoiset ohralajikkeet, jotka ovat usein monitahoisia lajikkeita verkkolaikunkestävämpiä.

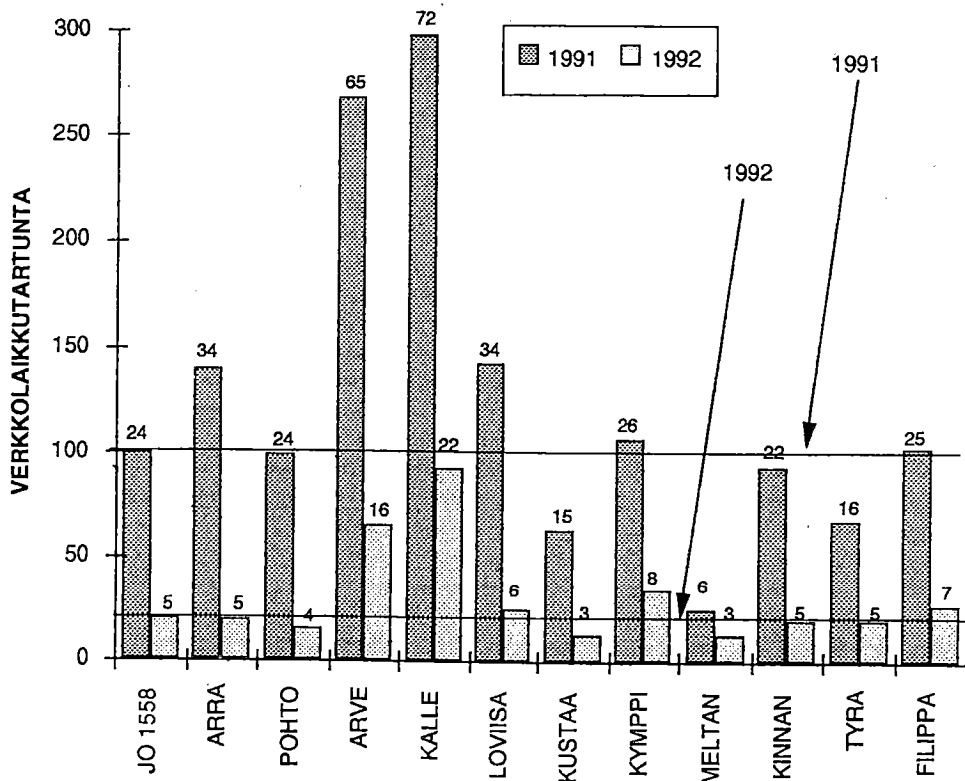
Havainnot virallisista lajikekokeista tehtiin maitotuleentumisasteella asteikolla 0 - 10, jossa 0 = kasvin 2 ylintä lehteä puhtaita ja 10 = kasvin lippulehden pinta-alasta enemmän kuin 50 % verkkolaikun peittämää. Verkkolaikkutartunta oli vuonna 1991 voimakas kaikilla koepaikoilla. Kokeissa mukana olevat lajikkeet saavat arvoja 1 ja 9 välillä. Jo 1558:n arvot vaihtelevat 4 ja 8 välillä. Voimakkain verkkolaikkutartunta oli Etelä-Pohjanmaan tutkimusasemalla Ylistarossa ja Etelä-Savon tutkimusasemalla Mikkelissä, missä verkkolaikku peitti noin 10 % lippulehden pinta-alasta. Alhaisin verkkolaikkutartunta oli Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla Ruukissa, missä verkkolaikku ei levinnyt lippulehdelle. Alttiilla lajikkeilla, Kallella ja Arvella, verkkolaikkutartunta oli jokaisella koepaikoilla yhtä voimakas: verkkolaikku peitti yli neljänneksen lippulehden pinta-alasta. Jo 1558 ei ollut millään koepaikalla alttiimpien lajikkeiden joukossa.



Kuva 1. Jo 1558:n, Loviisan, Arven, Arran, Pohdon ja Kallen verkkolaikkutartunta verrattuna kaikkien lajikkeiden keskimääräiseen verkkolaikkutartuntaan vuonna 1991 eri koepaikoilla = 100. Jo 1558:n verkkolaikkutartunta (0 - 10) merkitty pylvään päälle.

Vuosina 1991 - 92 kentällä tehdyissä kokeissa (kuva 2) lajikkeet tartutettiin verkkolaikkuisolaattiseoksella, jolla pyrittiin poistamaan koepaikan vaikutus lajikkeiden verkkolaikkutartuntaan. Kokeessa käytetyt isolaatit ovat Tohmajärveltä, Ylistarosta ja Salosta eristetyistä verkkolaikkuisista lehdistä. Kosteusolot luotiin verkkolaikun leviämislle suotuisiksi, joten tartunta kehittyi melko voimakkaaksi. Verkkolaikkutartunta tehtiin kasvien pensastumisvaiheessa ja oireet arvioitiin maitotuleentumisasteella.

Kesällä 1991 verkkolaikku iskeytyi voimakkaimmin Kalleen, Loviisaan, Arveen, Agnetään ja Arraan sekä kaksitahoisista lajikkeista Kymppiin. Laajimmin verkkolaikku levisi Kallessa, jonka toiseksi ylimmän lehden pinta-alasta verkkolaikku peitti 72 % ja lippulehden pinta-alasta 26 %. Jo 1558 käyttäytyi kokeessa kuten Pohto: lippulehden pinta-alasta verkkolaikku peitti 10 % ja toiseksi ylimmän lehden pinta-alasta 24 %.



Kuva 2. Virallisissa lajikekokeissa vuosina 1991 - 92 olevien lajikkeiden verkkolaikkutartunnan voimakkuus infektiokokeessa kentällä, missä Jo 1558:n verkkolaikkutartunta vuonna 1991 = 100. Verkkolaikun peittämä ala toiseksi ylimmän lehden pinta-alasta %:na pylvään päällä. Poikkiviivat kuvaavat lajikkeiden keskimääräistä tartunta-astetta eri vuosina.

Vuonna 1992 verkkolaikkutartunta oli heikompi kuin vuonna 1991, mikä johtui kesän kuivuudesta. Verkkolaikku peitti lajikkeiden 2. ylimmän lehden pinta-alasta keskimäärin vain 7 %, kun vastaava luku vuonna 1991 oli 36 %. Voimakkaimmin verkkolaikku levisi Kallessa. Jo 1558:n verkkolaikkutartunta vastasi muiden lajikkeiden tartuntaa Kallea ja Arvea lukuunottamatta: lippulehdestä verkkolaikku peitti noin 1 % ja toiseksi ylimmästä lehdestä 5 %.

Jo 1558:n taudinkestävyys on muihin monitahoisiin lajikkeisiin verrattuna erityisesti verkkolaikun suhteen hyvä. Kun käytetään puhdasta kylvösiementä ja huolehditaan viljelykierrosta, eivät lehtilaikkutaudit saa sijaa kasvustossa ja kemiallinen torjunta on tarpeetonta. Kylminä ja sateisina kesinä tilanne saattaa olla toinen, ja torjunta voi kannattaa melko kestävilläkin lajikkeilla.

## JO 1558:N LENTONOENKESTÄVYYS

Jorma Kurto

MTTK, kasvinsuojelun tutkimuslaitos

JO 1558.n lentonoenkestävyyttä (-alltiutta) on testattu vuodesta 1989 kentällä suoritetussa saastutuskokeessa.

Kokeen suoritustapa:

Vuosittain on jalostajan toimittamasta siemenerästä kylvetty 2 m<sup>2</sup>:n ruutu, jonka kahta puolta on saastuntalähteenä ollut pahoin lentonoen saastuttamaa Potra-ohraa. Jo saastutusvuonna on koeruuduilta laskettu lentonokitähkien lukumäärä, lähtömateriaalin mahdollisen lentonokisaastunnon toteamiseksi. Seuraavana vuonna on saastutuskoeruuduilta korjatusta sadosta kylvetty 2 m<sup>2</sup>:n ruutu, jolta on laskettu lentonokitähkien lukumäärä saastunnon toteamiseksi.

Kolmen vuoden tulosten perusteella voidaan todeta, että JO 1558 näyttää olevan suhteellisen lentonoenkestävä verrattuna lentonoelle alltiisiin lajikkeisiin. Toisaalta, jos olosuhteet lentonokisaastunnalle ovat suotuisat, voi myös JO 1558 saastua lentonokeen niin, että lentonoeentorjunta peittaamalla saattaa olla tarpeen.



## Ohralajikkeiden lentonoenalttius, testaus 1991 - 1992

	Saastutus 1991	Tarkastus 1992
	Lentonokisia kpl	Lentonokisia kpl
Arra	2	4
Pohto	0	7
<u>Jo 1558</u>	<u>16</u>	<u>6</u>
Jo 1599	0	5
Jo 1621	0	25
Jo 1632	0	19
Jo 1648	0	5
Hja 86347	0	1
WW 7977	23	43
Filippa	29	68
Kalle	9	30
Pokko	0	4
Kymppi	0	56
Eero	0	39
Loviisa	0	27
Arve	0	9
Tyra	0	47

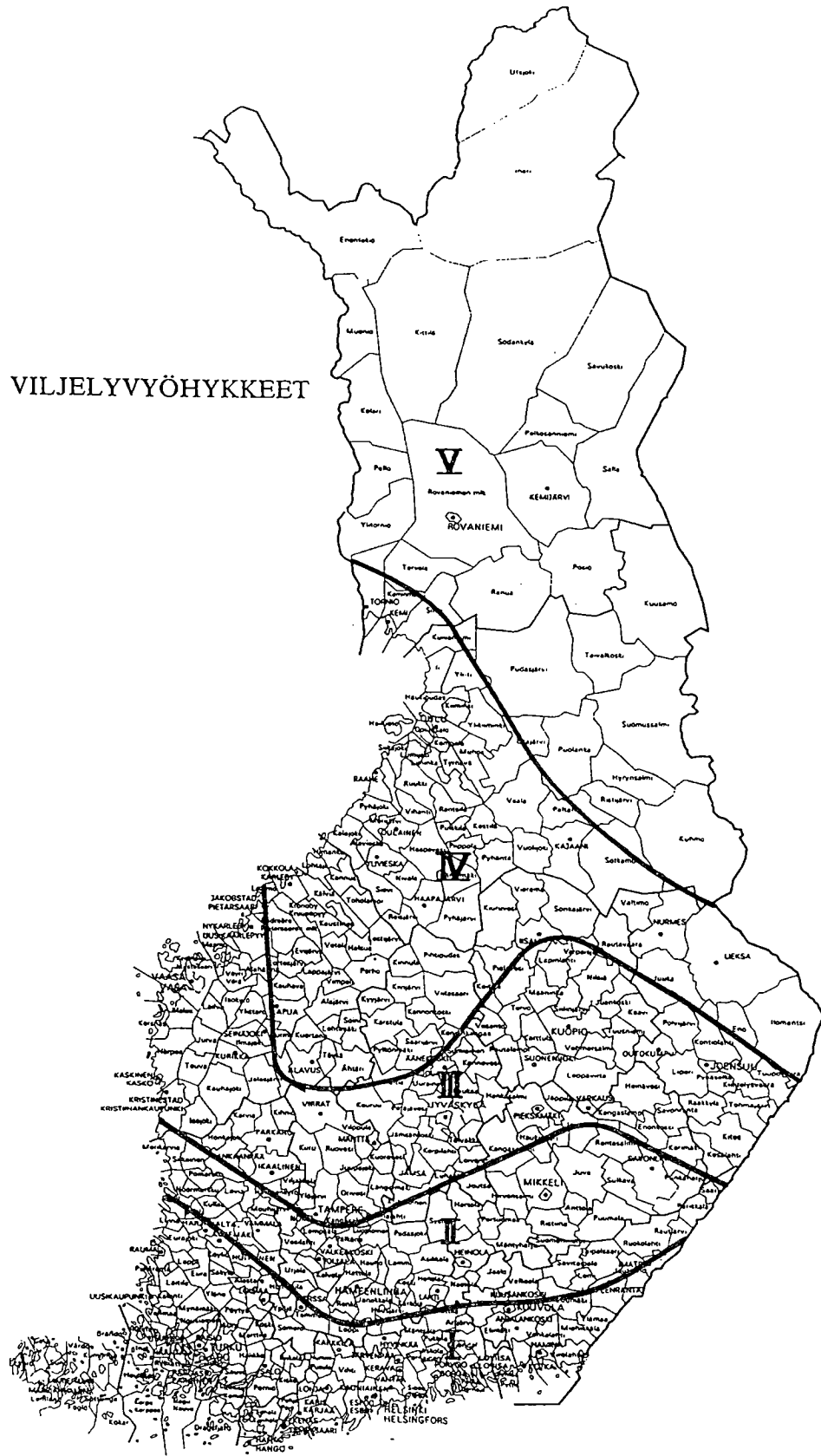
## Ohralajikkeiden lentonoenaltilius, testaus 1990 - 1991

	Saastutus 1990	Tarkastus 1991
	Lentonokisia kpl	Lentonokisia kpl
Arra	0	9
Pohto	0	7
Kustaa	0	3
Jo 1545	0	15
Jo 1279	1	9
<u>Jo 1558</u>	<u>0</u>	<u>23</u>
Jo1599	0	2
Hja 80138	0	11
Hja 82137	0	33
Hja 82080	0	27
Hja 83215	0	25
Hja 83054	0	6
WW 7860	2	80
Ariel	0	46
WW 7977	0	53
WW 7829	0	40
Arve	1	14
Tyra	0	43
Sv 84095	0	9
Sv 86298(Filippa)	20	28
Kalle	0	53
Pokko	0	6
Kymppi	1	15
Eero	1	47
Loviisa	0	11
Mette	0	0
Agneta	1	41
Kilta	0	0
Ida	0	2
Niina	1	6

## Ohralajikkeiden lentonoenaltilius, testaus 1989 - 1990

	Saastutus 1989	Tarkastus 1990
	Lentonokisia kpl	Lentonokisi kpl
Arra	0	6
Pohto	0	4
Kustaa	0	1
Jo 1465	0	4
Jo 1474	0	1
Jo 1490	0	14
Jo 1545	0	7
Jo 1279	0	6
<u>Jo 1558</u>	<u>0</u>	<u>5</u>
Hja 80138	0	8
Hja 80205	0	6
Hja 82137	0	15
Hja 82080	0	5
Hja 83215	0	17
Hja 83050	0	18
Hja 83054	0	7
Mette	0	2
WW 7860	0	10
Ariel	0	33
Potra	0	5
VOH 10591	0	1
Tyra	0	9
SvLH 85338	0	20
SvLH 84095	0	8
Agneta	0	44
Kalle	0	31
Pokko	0	0
Kymppi	0	12
Eero	0	10
Ida	0	1
Hja 78042 (Loviisa)	0	5

VILJELYVYÖHYKKEET



## MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUKSEN TIEDOTTEET

(Tiedotteet vuosilta 1983-86 on lueteltu aiempien vuosikertojen numeroissa.)

### 1987

1. Tiivistelmiä MTTK:n tutkimuksista ja julkaisuista 1986. 72 p.
2. PALDANIUS, E. Oljen kompostointi erilaisia seosmateriaaleja typpilähteinä käyttäen. 55 p. + 1 liite.
3. LEIVISKÄ, P. & NISSILÄ, R. Säämittauksen tuloksia Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla Ruukissa. 31 p.
4. HAKKOLA, H., HEIKKILÄ, R., RINNE, K. & VUORINEN, M. Odelman typpilannoitus, sängenkorkeus ja niittoaika. 39 p.
5. NIEMELÄ, T. & NIEMELÄINEN, O. Kasvualustan tiivistyminen ja nurmikon kulumisen nurmikon stressitekijöinä. Kirjallisuuskatsaus. P. 1-30.  
NIEMELÄ, T. Siirtonurmikon kasvatus ja käyttö. Kirjallisuuskatsaus. P. 31-42.
6. LUOMA, S., RAHKO, I. & HAKKOLA, H. Kiinankaalin viljelykokeiden tuloksia 1981-1985. 25 p.
7. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1979-1986. 165 p. + 9 liitettä.
8. SEPPÄLÄ, R. & KONTTURI, M. Mallasohran reagointi typpilannoitukseen. P. 1-66.  
KUISMA, T. & KONTTURI, M. Typpilannoituksen vaikutus ohralajikkeiden mallastuvuuteen. P. 67-134.
9. YLI-PIETILÄ, M., SÄKÖ, J. & KINNANEN, H. Puuvartisten koristekasvien talvehtiminen talvella 1984-1985. 38 p.
10. VUORINEN, M. & TAKALA, M. Porkkanan ja punajuurikkaan sadetus, typpilannoitus ja kalkitus poutivalla hiekkamaalla. 30 p.
11. MULTAMÄKI, K. & KASEVA, A. Kotimaiset lajikkeet. P. 1-8.  
*Domestic Varieties.* P. 9-17.
12. TUOVINEN, T. Omenakääriäisen ennustemenetelmä. P. 1-17.  
- Pihlajanmarjakoin ennustemenetelmä. P. 18-32.
13. MÄKELÄ, K. Peittauksen vaikutus kotimaisen heinänsiemenen itävyyteen, orastuvuuteen ja sienistöön. 15 p.
14. Osa 1. YLÄRANTA, T. Radioaktiivinen laskeuma ja säteilyvalvonta. P. 1-27.  
PAASIKALLIO, A. Radionuklidien siirtyminen viljelykasveihin. P. 28-62.

Osa 2. KOSSILA, V. Radionuklidien siirtyminen kotieläimiin ja eläintuotteisiin sekä vaikutukset eläinten terveyteen ja tuotantoon. 109 p.

15. RAVANTTI, S. Alma-timotei. 38 p. + 2 liitettä.
16. LEHMUSHOVI, A. Ryhmäruusujen lajikekokeet vuosina 1981-1984. 29 p.
17. JOKINEN, R. & TÄHTINEN, H. Karkeiden kivennäismaiden ja turvemaiden kuparipitoisuus ja sen vaikutus kauran kasvuun astiakokeessa. P. 1-17.  
 JOKINEN, R. & TÄHTINEN, H. Maan kuparipitoisuuden ja happamuuden vaikutus kuparilannoituksella saatuihin kauran satotuloksiin. P. 18-37.  
 JOKINEN, R. & TÄHTINEN, H. Maan pH-luvun ja kuparilannoituksen vaikutus kauran hivenravinnepitoisuuksiin. P. 38-47.  
 JOKINEN, R. & TÄHTINEN, H. Kaura- ja ohralajikkeiden herkkyys kuparin puutteelle ja eri kuparimäärillä saadut tulokset. P. 48-62.  
 JOKINEN, R. & TÄHTINEN, H. Kuparilannoitelajien vertailu astiakokeessa kauralla. P. 63-68.
18. HIIRSALMI, H., JUNNILA, S. & SÄKÖ, J. Ahomansikasta suomalainen viljelylajike. P. 1-8.  
 HIIRSALMI, H., JUNNILA, S. & SÄKÖ, J. Mesimarjan jalostus johtanut tulokseen. P. 9-21.
19. TALVITIE, H., HIIVOLA, S-L. & JÄRVI, A. Satojen ja satovahinkojen arviointitutkimus. 87 p.
20. KEMPPAINEN, R. Puna-apilan ympärys Rhizobium-bakteerilla. *Inoculation of red clover by Rhizobium strain.* 24 p.
21. LAMPILA, M., VÄÄTÄINEN, H. & ALASPÄÄ, M. Korsirehujen vertailu kasvavien ayrshire-sonnien ruokinnassa. *Comparison of forages in the feeding of growing ayrshire bulls.* P. 1-40.  
 ARONEN, I., HEPOLA, H., ALASPÄÄ, M. & LAMPILA, M. Erisuuriset väkirehuannokset kasvavien ayrshire-sonnien olkiruokinnassa. *Different levels of concentrate supply in straw-based feeding of growing ayrshire bulls.* P. 41-66.  
 ARONEN, I., ALASPÄÄ, M., HEPOLA, H. & LAMPILA, M. Bentsoehappo säilörehun valmistuksessa. *Benzoic acid as silage preservative.* P. 67-86.
22. TURTOLA, E. & JAAKKOLA, A. Viljelykasvien vaikutus ravinteiden huuhtoutumiseen savi- maasta Jokioisten huuhtoutumiskentällä v. 1983-1986. 32 p. + 2 liitettä.
23. PIETOLA, L. & ELONEN, P. Peltokasvien sadetus normaalia kosteampina kasvukausina 1980-85. 76 p.
24. PIETOLA, L. Maan mekaaninen västus kasvutekijänä. 94 p. + 3 liitettä.

1988

1. Tiivistelmiä MTTK:n tutkimuksista ja julkaisuista 1987. 83 p.
2. ANISZEWSKI, T. Puiden, pensaiden ja viljeltävän turvemaan fenologinen tutkimus. *Phenological study on the trees, bushes and arable peat land.* 120 p. + 5 liitettä.

3. RINNE, S-L., HIIVOLA, S-L., TALVITIE, H., SIMOJOKI, P., RINNE, K. & SIPPOLA, J. Viherkesannon vaihtoehdot rukiin viljelyssä. 53 p.
4. JUNNILA, S. Pienannosherbisidit kevätiljoilla - Glean 20 DF, Ally 20 DF ja Logran 20 WG. P. 1-15.  
- Starane M kevätiljojen rikkakasvien torjunnassa. P. 16-18.  
- Kamilon B ja Kamilon D kevätiljojen rikkakasvien torjunnassa. P. 19-23.  
- Kevätiljaherbisidit Rikkahävite KH 10/77, KH 2/83 ja Ipactril. P. 24-31.
5. KIISKINEN, T. & MÄKELÄ, J. Kasviperäisten valkuaisrehujen sulavuus minkillä. *Smältbarhet av vegetabiliska proteinfodermedel hos mink. Digestibility of protein feedstuffs derived from plants in mink.* P. 1-13.  
KIISKINEN, T., MÄKELÄ, J. & ROUVINEN, K. Eri viljalajien sulavuus minkillä ja siniketulla. *Smältbarhet av olika spannmål hos mink och blåråv. Digestibility of different grains in mink and blue fox.* P. 14-23.
6. SIMOJOKI, P. Ohran boorinpuutos. 100 p. + 3 liitettä.
7. SIMOJOKI, P. Lupiinin viljelytekniikka. P. 3-22, 2 liitettä.  
EKLUND, E. & SIMOJOKI, P. Yksivuotisen lupiinin nystyräbakteerien eristäminen ja valikoitujen siirroskantojen testaus kenttäolosuhteissa. P. 23-34.  
ANISZEWSKI, T. Kylvöajan vaikutus lupiinin (*Lupinus angustifolius* L.) siemensatoon Keski- ja Pohjois-Suomessa. P. 35-54.  
ANISZEWSKI, T. Lupiinin siementuotanto Keski- ja Pohjois-Suomessa. P. 55-90.
8. HÄMÄLÄINEN, I. & ERVIÖ, R. Maaperäkarttaselitys, Jyväskylä. 39 p. + 14 liitettä.
9. ERVIÖ, R. & HÄMÄLÄINEN, I. Maaperäkarttaselitys, Lahti. 41 p. + 2 liitettä.
10. TAKALA, M. Palkokasvien biologiasta. 18 p. + 6 taulukkoa.
11. TAKALA, M., TAHVONEN, R. & VUORINEN, M. Väkilannoitus ja "biologiset" viljelymenetelmät perunan, porkkanan ja punajuurikkaan viljelyssä. 36 p.
12. MUSTONEN, L., RANTANEN, O., NIEMELÄINEN, O., PAHKALA, K., KONTTURI, M. & MATILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1980-1987. 138 p. + 1 liite.
13. LUNDEN, K. & SÄKÖ, J. Koristepuiden ja -pensaiden talvehtiminen. Talvi 1986/87. 86 p. + 4 liitettä.
14. SÄKÖ, J. & LUNDEN, K. Talven 1986-87 tuhot hedelmä- ja marjatarhoissa. 34 p.
15. RINNE, K. & MÄKELÄ, J. Karitsoiden kasvu laitumella. 18 p.
16. ILOLA, A. Katovuoden 1987 kevätiljojen siemenen orastumiskokeet. P. 1-17.  
RANTANEN, O. & SOLANTIE, R. Uusi peltoviljelyn alue- ja vyöhykejakoehdotus. P. 18-31.
17. RAHKONEN, A. & ESALA, M. Kevätiljojen ja -öljykasvien kylvöaika. 72 p.
18. JUNNILA, S. Perunaherbisidejä tehokkuustarkastuksessa. P. 1-15.  
- Lehvästön hävitys herneellä ja öljykasveilla. P. 16-24.

19. KEMPPAINEN, E. Didinin (disyandiamidi) vaikutus naudon lietalannan tehoon ohran lannoitteena. 35 p.
20. ETTALA, E. & VIRTANEN, E. Ayrshiren, friisiläisen ja suomenkarjan vertailu vasikka- ja hiehkakaudella säilörehu-vilja- ja heinä-vilja-urea-ruokinnalla. 92 p.
21. PITKÄNEN, J., ELONEN, P., KANGASMÄKI, T., KÖYLIJÄRVI, J., TALVITIE, H., VIRRI, K. & VUORINEN, M. Aurattoman viljelyn vaikutukset kevätiljojen satoon ja laatuun: kuuden koevuoden tulokset. *Summary: Effects of ploughless tillage on yield and quality of cereals: results after six years.* P. 1-61.  
PITKÄNEN, J. Aurattoman viljelyn vaikutukset maan fysikaalisiin ominaisuuksiin ja maan viljavuuteen. *Summary: Effects of ploughless tillage on physical and chemical properties of soil.* P. 62-167.
22. KÄNKÄNEN, H. & KONTTURI, M. Kylvötiheyden vaikutus lehtityypiltään erilaisten herneiden sadon muodostumiseen. 69 p.

## 1989

1. Tiivistelmiä MTTK:n tutkimuksista. 23 p.
2. MUSTONEN, L., RANTANEN, O., NIEMELÄINEN, O., PAHKALA, K. & KONTTURI, M. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1981-1988. 147 p. + 8 liitettä.
3. VUORINEN, M. Turvemaan kaliumlannoitus. 17 p.
4. TAKALA, M. Saderiskien ja korjuutappioiden vähentämismahdollisuuksista heinäkorjuussa. 21 p. + 12 liitettä.
5. HAKKOLA, H., PULLI, S. & HEIKKILÄ, R. Nurmikasvien siemenseoskokeiden tuloksia. 57 p.
6. HAKKOLA, H. & LUOMA, S. Perunan viljelykokeiden tuloksia 1981-88. 25 p.
7. AFLATUNI, A. & LUOMA, S. Avomaan vihannesten lajikekokeiden tuloksia 1986-88. 36 p.
8. HÄRKÖNEN, M. & MUSTALAHTI, A. Perennojen menestyminen ja kukinta-ajat Pohjois-Suomessa 1979-85. 20 p. + 2 liitettä.
9. RUOTSALAINEN, S. Marjakasvien tervetäimituotanto ja sen merkitys Suomessa. 57 p.
10. UUSI-KÄMPPÄ, J. Vesistöjen suojaaminen rantapeltojen valumilta. 66 p.
11. **Öljykasvien viljelyn edistäminen.** Yhteistutkimuksen tuloksia vuosilta 1985 - 1988. 95 p. Toimittanut KATRI PAHKALA.
12. JUHANOJA, S. Juurrutushormonien käyttö vesiviikunan *Ficus pumila* L. pistokkaiden juurrutuksessa. P. 2-6.  
JUHANOJA, S. & PESSALA, T. Vuodenajan vaikutus viherkasvien pistokkaiden juurtumiseen ja taimien jatkokasvatusaikaan. P. 7-22.



JUHANOJA, S. Ampelikasvien viljelyaikatauluja. P. 23-34.  
PESSALA, T. Sulkasaniaisen lisäys. P. 35-38.

14. JOKI-TOKOLA, E. Väkiheinä ja säilörehut lihanautojen ruokintakokeissa. 46 p.
15. MÄKELÄ, K. Kesäkukkien kauppasiemenen laatu. 15 p. + 10 liitettä.
16. KÄNKÄNEN, H., HIIVOLA, S.-L. & HEIKKILÄ, R. Kalkitusajankohdan vaikutus kalkituksen tehoon. 38 p. + 1 liite.
17. ROUVINEN, K. & NIEMELÄ, P. Plasmasytoosi heikentää pentutulosta ja pentujen varhaiskehitystä minkillä. *Plasmacytos försämrar avelsresultatet och valparnas tidiga tillväxt hos mink. Plasmacytosis impairs breeding result and early kit growth in the mink..* P. 1-17.  
ROUVINEN, K. Erilaisten rasvojen sulavuus minkin ja siniketun pennuilla - emulgaattorien vaikutus. *Fettmältbarhet hos mink- och blårävsvalpar - inverkan av emulgerande ämnen. Digestibility of different fats in mink and blue fox kits - influence of emulsifying agents.* P. 18-37.
18. JOKINEN, R. Fosforin saostukseen käytettävien kemikaalien vaikutusjätevesilietteiden ominaisuuksiin sekä käyttöarvoon lannoitteena ja maanparannusaineena. 54 p.
19. JÄRVI, A. Typpilannoitus ja kasvuston CCC-käsittely timotein siemennurmilla. P. 1-24.  
- Timotein siemennurmen typpilannoitus, riviväli ja siemenmäärä. P. 26-48.  
- Alkuperältään erilaiset timoteilajikkeet siementuotannossa. P. 50-52.
20. URVAS, L. & TARES, T. Maanäytteiden ottoaika ja viljavuusluvut. 17 p.
21. SAASTAMOINEN, M. & PÄRSSINEN, P. Yty-kaura. 29 p. + 2 liitettä.
22. RAVANTTI, S. Juliska-punanata. 51 p. + 1 liite.
23. TOIVONEN, V. & LAMPILA, M. Juurikassäilörehu ohran korvaajana kasvavien aysonnien säilörehuvaltaisessa ruokinnassa. P. 2-43.  
TOIVONEN, V. & LAMPILA, M. Naattinauriin juurisäilörehu ohran korvaajana kasvavien aysonnien säilörehuvaltaisessa ruokinnassa. P. 44-66.

## 1990

1. Tiivistelmiä MTTK:n tutkimuksista. 40 p.
2. MARKKULA, M., TIITTANEN, K. & VASARAINEN, A. Torjunta-aineet maa- ja metsätaloudessa 1953 - 1987. 58 p.
3. KUMPULA, R. Mikrolisätyin mansikan emotaimiklooneissa esiintyvä muuntelu. 61 p. + 2 liitettä.
4. MELA, T., KÄNKÄNEN, H. & ILOLA, A. Heikkoitoisen kevätiljan arvo kylvösiemenenä. 28 p. + 20 liitettä.
5. SALO, Y. & PIETILÄ, E. Laari-kevätheinä. 32 p. + 2 liitettä.

6. RIEPPONEN, L., RINNE, S-L., HIIVOLA, S-L., SIMOJOKI, P., SIPPOLA, J. & TALVITIE, H. Omavaraisen ja tavanomaisen viljelyn kannattavuusvertailu. 38 p. + 8 liitettä.
7. MUSTONEN, L., RANTANEN, O., NIEMELÄINEN, O., PAHKALA, K. & KONTTURI, M. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1982 - 1989. 129 p. + 2 liitettä.
8. URVAS, L. Sinkkisulfaatti timotein lannoitteena. P. 1-11.  
- Sinkkisulfaatti ja kelaatit sinkkilannoitteina. P. 12-18.
9. KOIKKALAINEN, K., HUHTA, H., VIRKAJÄRVI, P. & HEIKKILÄ, R. Pitkäaikaisen säilörehunurmen kaliumlannoitus heikosti kaliumia pidättävillä mailla. 59 p.
10. AURA, E. Salaojien toimivuus savimaassa. 93 p.
11. UOSUKAINEN, M. Tervetaimiasemalla tuotannossa olevat ja lajikekokeita varten lisätyt luumulajikkeet. P. 1-29.  
UUSITALO, M. Luumujen ja kirsikan virustaudit. P. 31-42.
12. JUHANOJA, S. Kesäkukkien leikkoviljely kasvihuoneessa. P. 1-24  
- Morsiusharson kaksivuotinen lasinalaisviljely. P. 25-32.  
- Pikkusipulikukkien leikkoviljely kasvihuoneessa. P. 33-37.

## 1991

2. MUSTONEN, L., RANTANEN, O., NIEMELÄINEN, O., PAHKALA, K. & KONTTURI, M. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1983-1990. 146 p. + 2 liitettä.
3. VILKKI, J. Kulta-kevätrypsi. 20 p. + 1 liite.
4. KEMPPAINEN, E. & VUORINEN, M. Maanparannusaineiden vertailu kenttäkokeessa. (Sotkamon maanparannuskoe). 22 p.
5. YLÄRANTA, T. Maataloustuotannon vaikutus kasvihuoneilmiöön Suomessa. Kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen. 18 p.
6. HANNUKKALA, A. E. Puikulan viljelytekniikka Lapissa. 23 p.
7. URVAS, L. & HÄMÄLÄINEN, I. Viljeltyjen moreenimaiden kemialliset ominaisuudet. Kirjallisuuskatsaus. 28 p.
8. JUHANOJA, S. Freesian sadon ajoittaminen. 57 p.
9. LAURILA, L., HIIVOLA, S-L. & KARVONEN, T. Rukiin sakoluku Etelä-Pohjanmaalla. 56 p.
10. HUUSELA-VEISTOLA, E., PAHKALA, K. & MELA, T. Peltokasvit sellun ja paperin raaka-aineena. Kirjallisuustutkimus. 36 p. + 1 liite.
11. TIIRI, J. Muokkauksen vaikutus maan toimintoihin. 82 p.

12. NIEMELÄINEN, O. & HUUSELA-VEISTOLA, E. Typpilannoituksen vaikutus niittyurmikka-, nurmirölli-, puisto- ja punanatanurmikon kasvuun ja kestävyYTEEN. 38 p.
13. HUUSELA-VEISTOLA, E., NIEMELÄINEN, O. & HUHTA, H. Lajikkeen, lannoituksen ja leikkuun vaikutus niittyurmikka-natanurmikon menestymiseen. 33 p.
18. JUNNILA, S. & ERVIÖ, L-R. Uusien herbisidien tehokkuus ja käyttökelpoisuus viljakasvustoissa. 48 p.
19. ALAVIUHKOLA, T., SUOMI, K. & FRIMAN, T. Uusimmat koetulokset sikatalouden tutkimusasemalta. 77 p.
20. KEMPPAINEN, E., ANISZEWSKI, T. & MIETTINEN, E. Nurmikasvilajien vertailu Pohjois-Kainuussa. 17 p.
21. **Salaatin viljely ja sadon laatu. *Cultivation of lettuce and quality of yield.***  
Yhteistutkimuksen "Salaatin viljelymenetelmien kehittäminen ja viljelytoimien vaikutus salaatin laatuun" loppuraportti. 179 p.  
Toimittaneet RAILI JOKINEN ja RISTO TAHVONEN.
22. AVIKAINEN, H., HARJU, P., KOPONEN, H., MANNINEN, M., MEINANDER, B. & TAHVONEN, R. Desinfiointiaineiden soveltuvuus pelto- ja kasvihuonetuotannossa. 52 p. + 2 liitettä.
23. JOKI-TOKOLA, E. Rehun kuiva-ainepitoisuuden, paalien muovitustavan ja säilytyspaikan vaikutus pyöröpaalisäilörehun säilyvyyteen. 27 p.
24. JUHANOJA, S. & HIIRSALMI, A. Tuloksia puiden ja koristepensaiden menestymisen seurannasta vuosina 1970-90. 116 p.

## 1992

1. HAKKOLA, H. & KERÄNEN, T. Rehuviljakokeiden tuloksia 1977-91 Pohjois-Pohjamaan tutkimusasemalta. 22 p.
2. KOSSILA, V. & MÄNTYSAARI, P. Pikkuvasikoiden ruokintakoetuloksia Maatalouden tutkimuskeskuksessa v. 1973-89. 110 p. + 3 liitettä.
3. URVAS, L. Kalium-, mangaani- ja sinkkilannoituksen vaikutus timotein ravinnepitoisuuteen Pohjois-Suomen suonurmilla. 23 p.
4. NISSINEN, O. Yksivuotisten tuorerehukasvien soveltuminen laidun- ja niittoruokintaan Pohjois-Suomessa. 45 p.
5. HANNUKKALA, A.E. Timoteinurmen perustaminen Pohjois-Lapissa. 15 p.
6. MÄKELÄ-KURTTO, R., SIPPOLA, J. & JOKINEN, R. Teollisuuden jätevesilietteet ja niiden hyötykäyttö maataloudessa. (Loppuraportti tutkimushankkeesta "Teollisuuden jätevesilietteet ja niiden mahdollinen hyväksikäyttö maataloudessa".) 51 p. + 40 liitettä.
7. VANHALA, P. Rikkakasvien fyysikaalinen ja mekaaninen torjunta kasvukauden aikana. 68 p.

8. SAASTAMOINEN, M. Sohvi-herne. 41 p. + 2 liitettä.
9. MUSTONEN, L., RANTANEN, O., NIEMELÄINEN, O., PAHKALA, K., KONTTURI, M. & MÄKELÄ, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1984-1991. 109 p. + 2 liitettä.
10. GALAMBOSI, B. & RAHUNEN, I. Yrttien käyttö ja viljely. 39 p. + 1 liite.
11. SIMOJOKI, P., MEHTO-HÄMÄLÄINEN, U., LAITINEN, V. & RÄKKÖLÄINEN, M. Rikkakasvien torjunta ilman herbisidejä. 37 p.
12. **Hiehoikasvatuskokeiden tuloksia.**  
SAIRANEN, S., KOSSILA, V., ARONEN, I. & MICORDIA, A. Risteytyshiehot. P. 4-23.  
KOSSILA, V., SAIRANEN, S., MICORDIA, A., VALMARI, A. & HAKKOLA, H. Hiehot ja hieholehmät. P. 24-40 + 9 liitettä.  
KOSSILA, V., HEIKKILÄ, T. & SAIRANEN, S. Kaksoiset ja kolmoset. P. 41-48 + 2 liitettä.  
Toimittaneet VAPPU KOSSILA ja SILJA SAIRANEN
13. URVAS, L. & HYVÄRINEN, S. Maaperäkarttaselitys. LAPINLAHTI. 13 p. + 2 liitettä.
15. NISSILÄ, E. Arttu-ohra. 16 p. + 3 liitettä.

**JAKELU: MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS**  
Kirjasto  
31600 JOKIOINEN  
puh. (916) 1881, telefax (916) 188 339

**HINTA: 50 mk**