

*Maatalouden
tutkimuskeskuksen
julkaisuja*

S A R J A A

14

*Risto Montonen
Markku Kontturi*

**Tattarin
viljelytekniikka**

Risto Montonen
Markku Kontturi

Maatalouden tutkimuskeskus, Laukaan tutkimus- ja valiotaimiasema
41330 Vihtavuori, puh. (014) 633 740

Tattarin viljelytekniikka

Cultivation of buckwheat

Maatalouden tutkimuskeskus

ISBN 951-729-478-6

ISSN 1238-9935

Copyright

Maatalouden tutkimuskeskus (MTT) 1997

Julkaisija

Maatalouden tutkimuskeskus (MTT), 31600 Jokioinen

Jakelu ja myynti

MTT, tietopalveluyksikkö, 31600 Jokioinen

Puh. (03) 41 881, telekopio (03) 418 8339

Sisäsivujen painopaperille on myönnetty pohjoismainen joutsenmerkki.

Kansimateriaali on 75-prosenttisesti uusiokuitua.

Tiivistelmä

Avainsanat: Viljatatar, Fagopyrum esculentum, lajike, lannoitus, kloorinarka, kylvömäärä, keliakia, lajittelu, kuorinta

Tattaria kulutetaan maassamme vajaan 1000 hehtaarin viljelyalalta tuotettu määrä. Tattari on arka maan liialliselle kosteudelle ja erittäin arka hallalle. Taimettumisen aikana vuorokauden keskilämpötilan olisi oltava yli +10 °C ja kylvön ja puinnin välisen ajan lämpösumman yli 900° hyvään satoon pääsemiseksi. Näiden vaatimusten vuoksi kasvi on epävarma viljeltävä. Satovaihtelut ovat hyvin suuria.

Tattari viihtyy karkeilla kivennäismailla. Vähämullainen hiesu on sopimaton kasvualusta. Happamuudelle kasvi ei ole arka. Fosforia ja kalia se pystyy liuottamaan maan vaikealiukoisista ravinnevaroista. Suositeltavaa on antaa ravinteita kloorittomana lannoitteena: typpeä 0–40, fosforia 10–17, ja kalia 25–40 kg/ha. Fosforilannoitukseen soveltuu apatiitti. Lajikkeita on runsaasti ja niiden erot ovat huomattavat. Skorospelaja on aikainen, heikkovartinen, Mattia suositeltavampi. Hruszowska, Bohatyr ja Ilkka ovat sopivia Suomen olosuhteisiin. Darja, Petra ja Emka ovat arve-

luttavan myöhäisiä. Jarista ja Sakarista on vasta kahden vuoden kokemukset. Ne ovat olleet satoisia. Sakari on melko myöhäinen. Kylvötiheydeksi käy 160 kpl/m² itäviä siemeniä. Vaikeissa taimettumisolosuhteissa on kylvömäärää lisättävä. Rivivälinä 12,5 cm on sovelia.

Rikkakasvit on torjuttava edellisenä kesänä ja kevätkesannoinnilla. Kemiallisia rikkakasvintorjunta-aineita ei vielä ole hyväksytty käytettäväksi tattarikasvustossa. Hunajan saanti riippuu maan kosteusolosuhteista, lannoituksesta ja mehiläisten lentoilmoista. Joka vuosi ei hunajaa tattarista saada. Puintiin ryhdytään, kun vähintään ³/₄ siemenistä on kypsiä tai pian hallan jälkeen. Sato on aina lajiteltava. Toimenpide on työläs. Viljan jyvät ja peltoretikan lidun pätkät voivat tuottaa ongelmia. Kuorinta onnistuu vain erikoislaitteilla, joita Suomessa on vain muutamia. Kuorintasaanto riippuu ratkaisevimmin laitteesta ja lajikkeesta. Se on yleensä pienempi kuin 65 %, vaihdellen runsaasti.

Summary

Key words: Buckwheat, Fagopyrum esculentum, cultivars, fertilizers, chlorine sensitivity, planting density, dehulling, coeliac disease

The area under buckwheat (*Fagopyrum esculentum*) in Finland is about 1000 hectares. Annual production covers domestic consumption. The buckwheat yield, when good, is 900–1200 kg/ha, but it may vary from nil to more than 2000 kg/ha.

Buckwheat is sensitive to frost. A temperature below -1 °C at seedling stage will kill the entire crop. After emergence, buckwheat grows fast and competes successfully with broadleaved weeds. Flowering begins about 5 weeks from planting. Most cultivars flower until the first severe night frost. It takes more than 12 weeks from planting for the crop to mature.

The most suitable soil types for buckwheat are sand and sandy clay. Buckwheat seems to be able to use insoluble phosphorus and potassium in soil, and it produces good seed yields, even on less fertile soils. A high nitrogen content encourages vegetative growth, result-

ing in lodging and decreased seed yield. Depending on soil fertility, the crop should receive 0–40 kg/ha nitrogen, 10–20 kg/ha phosphorus and 25–40 kg/ha potassium.

The best cultivars for Finland are Hruszowska (Polish), Bohatyr (Russian), Skorospelaja (Russian), 'Ilkka' (Hungarian unknown cv.) and 'Matti' (Finnish native variety). Optimum planting density is 160 seeds/m² and row spacing 12.5 cm.

Buckwheat is mainly used for human consumption, but first it must be dehulled. Buckwheat groats are used for making porridge and buckwheat flour for baking pancakes and biscuits. People suffering from coeliac disease can eat buckwheat products. Buckwheat is also used as a honey crop, as it blossoms for over a month and so is a good source of nectar. Bee pollination improves the seed setting and thus the yield of buckwheat.

Sisällys

Tiivistelmä	3
Summary	4
1 Johdanto	7
1.1 Tattarikasvit	7
1.2 Tattarin viljelyn laajuus	7
1.3 Tattarin käyttö	8
1.3.1 Tattari ihmisten ravintona	8
1.3.2 Tattarin ravinnesisältö	8
1.3.3 Tattari karjanrehuna	8
1.3.4 Tattarin muu käyttö	9
2 Tutkimusaineisto ja menetelmät	9
2.1 Yleismenetelmät	9
2.2 Lajikkeiden vertailu	10
2.3 Lannoitus ja kalkitus	10
2.4 Kylvötiheysvertailu	12
2.5 Kylvöaikavertailu	13
2.6 Rikkakasvien torjunta	13
2.7 Kasvunkeskeytys ja kasvunsäätet	14
2.8 Tulosten tilastollinen käsittely	15
2.9 Sääolot kasvukausina 1989, 1992–95	15
3 Tutkimustulokset	15
3.1 Yleiset havainnot	15
3.2 Lajikekokeet	21
3.3 NPK-lannoitustasokokeet	28
3.4 Fosforilannoituskokeet	29
3.5 Kalilannoituskokeet	31
3.6 Typpi-kalilannoituskoe	32
3.7 Happamuudensietokoe	32
3.8 Kylvötiheyskokeet	33
3.9 Kylvötiheys-rivivälikokeet	33
3.10 Kylvöaikakokeet	33
3.11 Rikkakasvien kemiallinen torjunta	35
3.11.1 Yksisirkkaisten torjunta	35
3.11.2 Leveälehtisten torjunta	38
3.12 Rikkakasvien mekaanisen torjunnan koe	38
3.13 Kasvunsäädekoe	39
3.14 Kasvunkeskeytyskoe	39
4 Tattarin viljelyohjeita	40
4.1 Maaperä	40
4.2 Ilmasto	40

4.3	Esikasvit	40
4.4	Lajikkeet	41
4.5	Maan muokkaus	43
4.6	Lannoitus	44
4.7	Kylvö	45
4.8	Rikkakasvintorjunta	45
4.9	Kasvitaudit ja tuholaiset	46
4.10	Kukinta ja pölytys	46
4.11	Tuleentuminen	47
4.12	Sadonkorjuu	47
4.13	Kuivaus	48
4.14	Lajittelu	48
4.15	Kuorinta ja jauhatus	49
	Kiitokset	50
	Kirjallisuus	51
	Liite	

1 Johdanto

Tattari on vanha viljelykasvi, jonka viljely on levinnyt laajalle. Suomessa tattaria viljeltiin kaskissa laajimmillaan 1700- ja 1800-luvuilla. Sittemmin kotimainen kasvatusta miltei loppui. Nykyisin kun on etsitty vaihtoehtokasveja ja kun tattarin viljely oli välillä sallittu kesannoilla, tattari on palannut Suomen pelloille. Kesällä 1995 kasvoi maassamme viljatattaria lähes 1000 ha. Ennen viljelyn elpymistä, tuotiin maahamme tattariryöncjä noin 200 tonnia vuodessa.

Tattari ei sisällä gluteenia, joten se soveltuu keliakiaa sairastavien ravinnoksi toisin kuin ohra, ruis ja vehnä. Keliakia on yleistymässä. Myös terveiden ihmisten ruoaksi tattari on hyvä vaihtoehto, joten viljelyalan pienoinen lisäys lienee mahdollista tulevaisuudessa. EU:n alueella tattaria viljellään hyvin vähän. EU:n ulkopuolelta tulevalle tattarille on määrätty tullimaksut. Tattarin viljely rinnastetaan viljelytukea jaettaessa viljoihin. Suomen ensimmäisenä EU-vuotena tattarin tuottajasopimushinta ei pudonnut, joten tattarin kilpailukyky viljanviljelyyn verrattuna parani. Tattari soveltuu viherlannoituskasviksi. Sillä on hyvä mesikasviarvo.

Koska tattarin viljelyosaaminen on sukupolvien vaihtuessa kadonnut, on Maatalouden Tutkimuskeskuksessa Jokioisilla ja Laukaassa suoritettu viljelytekniisiä kokeita laajemmin vuosina 1992–95. Näiden tutkimusten lisäksi on koetietoja saatu Ahvenanmaan tutkimusasemalta, Norjan Apelsvollista ja Viron Säkusta. Lisäksi tässä tiedotteessa on mukana myös pääosin ulkomaista kirjallisuustietoa.

1.1 Tattarikasvit

Tattarit, noin 300 lajia, joita kasvaa Suomessa villinä luonnossa kymmenkunta lajia, kuuluvat Pentandria-luokkaan (viisiheteiset), Monogynia-lahkoon (yksivartaloiset) ja Polygonaceae-heimoon. Viljellyt tattarit eivät kuulu viljakasveihin vaan pseudo-viljojen eli valeviljojen monimuotoiseen joukkoon (Kivi 1982). Tattari kuuluu kaksisirkkaisiin kasvei-

hin. Viljellyt muodot polveutuvat ilmeisesti monivuotisesta villinä kasvavasta *Fagopyrum cymosumista* (ent. *Polygonum convolvulus*). Yleisemmin viljelty tatarikasvi on viljatatar eli tattari, *Fagopyrum esculentum*, jolla on lievästi punertavat tai valkoiset kukat. Ennen oli vähäisessä määrin viljelyksessä myös vihertäväkukkainen, siemeneltään pieni, paksukuorinen ja kurttipintainen siperiantatar, *Fagopyrum tataricum*, jota on kutsuttu myös rikkatatariksi. Kashmirissa viljellään muun tattarin kanssa sekakasvustossa vasta viime vuosikymmenellä tunnistettua *Fagopyrum kashmirianum*-lajia (Joy 1988). Amerikassa viljelty siipisiemeninen *Fagopyrum emarginatum* on jäämässä pois viljelystä. Pelloilla yleiset rikkakasvit kiertotatar ja ukontatar ovat Polygonum-sukuun kuuluvia viljatattarin sukulaiskasveja. Myös suolaheinät, hierakat ja raparperi kuuluvat samaan heimoon viljatattarin kanssa (Hiitonen 1958).

*Fagopyrum esculentum*in siemenestä kasvaa yksivartinen 40–140 cm korkea, punertava, ontto, päävarresta haaroitettava, maan täysikasvuisena hyvin peittävä, ristisiittoinen hyönteis-
pölytyksen tarvitseva yksivuotinen kasvi. Ensimmäiset kaksi pyöreähköä sirkkalehteä kiinnittyvät täyteiseen alkeisvarteen vastakkaisilta puolilta. Sen jälkeen varsi on ontto ja lehdet ovat vuorottaiset, alimmat pitkäruotisia, ylemmät hyvin lyhytruotisia, herttamaisia. Lehtiä on 10–25 kpl/kasvi. Ne ovat paljaita. Lehtisuonet erottuvat selvästi punaisina tai tummanvihreinä. Varren ja lehtien väri vaihtelee vaalean vihreästä purppuran punaiseen riippuen mm. lajikkeesta.

1.2 Tattarin viljelyn laajuus

Tattari on lähtöisin Aasiasta Himalajan seuduilta. Jo noin 3000 vuotta sitten tiedetään kiinalaisten viljelleen tattaria. Ensimmäinen tattarin viljelyn kirjattu tieto Euroopasta on vuodelta 1436 (Kivi 1985). Suomessa vanhimmat havainnot tattarinviljelystä on saatu Laukaan Vuojärven pohjan sedimenttitutkimuksessa, jossa löytyi tattarin siitepölyä 1400-luvun kerrostumasta (Vuorela 1993). Tämä merkitsisi maassamme viljellyn tattaria aikana,

jolta Keski-Euroopan ensimmäiset viljelytiedot ovat peräisin. Vuosina 1700–1850 viljely oli Suomessa laajimmillaan. Tämän vuosisadan alussa viljely supistui nopeasti. Laji katosi viljelystä 1940-luvun jälkeen lähes tyystin. Viime vuosikymmeninä vuoteen 1992 saakka maamme ei ollut omavarainen tattarin tuotannossa.

Nykyisin IVY-maat, Kanada, USA ja Kiina ovat merkittävimmät tuotantoalueet. Suomeen tattaria tuotiin aikaisemmin pääasiassa Neuvostoliitosta. Sittemmin naapurimme ongelmat miltei lopettivat itätuonin. Parina viimeksi kuluneena vuotena on kauppojen hyllyiltä löytynyt kotimaisen raaka-aineen lisäksi USA:sta, Kiinasta, Puolasta, Venäjältä ja Viirosta tuotua tattaria. Suomessa kiinnostus tattarin viljelyyn lisääntyi nopeasti. Tattarin viljelyn leviäminen nopeutui vuonna 1991, kun tattaria sallittiin viljellä kesantopelloilla. Samaan aikaan aloitti toimintansa maamme ensimmäinen tattarin kuorintaa tekevä yritys. Vuonna 1992 siemenen kysyntä ylitti tarjonnan ja saman vuoden sato oli kotimaan kulutusta suurempi. Tuolloin myös alkoi kotimainen sopimusviljely teollisuuden kanssa 120 ha:n alalla. Seuraavana vuonna maassamme tattarinviljelyä kohtasi kato. Vuonna 1994 sopimus tuotantoa oli 300 ha ja ensimmäisenä EU-vuotena noin 100 ha. Koska suomalaiset ovat myllyteollisuuden mukaan tottuneet kotimaiseen tattariin, ovat ulkomailta tuotetusta tattarista tehdyt tuotteet menneet huonommin kaupaksi.

1.3 Tattarin käyttö

1.3.1 Tattari ihmisten ravintona

Kotimaan viljelyn taantuessa tämä erikoisen makuisen kasvi miltei unohtui. Allergioiden lisääntyminen, vaihtelun halu ja kotimaisen viljelyn elpyminen ovat tuoneet tattarin kuluttajien tietoisuuteen. Käyttö on lisääntynyt. Tattaria voidaan käyttää ruoanvalmistuksessa samoihin tarkoituksiin kuin vehnää, ruista, ohraa ja kauraakin. Tunnetuimmillaan tattari on aamupuurossa. Tattari ei sisällä gluteeni-alkuista kuten ruis, vehnä, kaura ja ohra. Keliakiaa

sairastaville, joita maassamme on jo yli 10000 henkilöä, eivät gluteenipitoiset ruoat sovellu. Tattari onkin ainut kotimaassa kasvava tähän tarkoitukseen sopiva viljojen tapaan käytettävä kasvi. Viimeisimpien tietojen mukaan kuopiolainen tutkijaryhmä on todennut myös kauran soveltuvan keliakiaa sairastavien aikuisten ravinnoksi. Toistaiseksi tähän tietoon suhtaudutaan varauksella. Asia vaatii vielä jatkotutkimusta.

Tattarin on oltava ehdottoman puhdasta ohrasta, rukiista ja vehnästä soveltuakseen allergikoille. Tattari on kuorittava ja jauhettava vain yksinomaan tähän tarkoitukseen varatuilla laitteilla. Herkimmät allergikot voivat saada oireita jopa siitä, että tuotteet on leivottu samassa tilassa kuin viljavalmisteet. Tattarista puuttuu sitko, joten siitä leivotut tuotteet eivät kohoa. Tattarin ituja ja taimia n. 10 cm pituisiksi asti voidaan käyttää ravinnoksi salaatin tapaan. Sen lehtiä voidaan kuivattaa teeaineksi.

1.3.2 Tattarin ravinnesisältö

Laukaassa kasvatetun tattarin pähkylöiden valkuaispitoisuus on ollut 9,5–13,8 % välillä. Valkuaisen aminohappokoostumus on erityisen hyvä. Se vastaa lähinnä maidon valkuaiskoostumusta sisältäen kaikkia ihmisen tarvitsemia aminohappoja. Lysiiniä tattarissa on vehnään verrattuna kaksinkertainen määrä (Lyman *et al.* 1956). Rasvoja tattarissa on 2–3 %. Niistä 79 % on terveydelle edullisia monitydyttämättömiä rasvahappoja (Lockhart & Nesheim 1978). B-ryhmän vitamiineja, kalsiumia ja magnesiumia tattarissa on runsaammin kuin viljoissa. Kuorineen nautitun tattarin arvoa heikentää kuoren sisältämä tanniini ja fagopyriini. Niistä jälkimmäiser haitallinen vaikutus yliherkille ihmisille häviää tattaria pitempiaikaisesti kuumennettaessa, kuten leivonnaisia paistettaessa tapahtuu.

1.3.3 Tattari karjanrehuna

Tattarin kuoripitoisuus on yleensä 24–27% vaihdellen suuresti lajikkeen ja lajitteluasteen

mukaan. Kuitupitoisuus on kauran luokkaa. Korvausluku on 1,41. Tattari soveltuu karjan väkirehuun täydentämään viljojen aminohappokoostumusta. Kun eräessä kokeessa korvattiin puolet vehnän valkuaisesta tattarin valkuaisella, saatiin huomattava kasvunlisäys. Toisessa kokeessa saatiin tattarin valkuaisen biologiseksi arvoksi 92,3 % rasvattoman maitojauheen vastaavasta arvosta (Sure 1955). Ainoaksi väkirehuksi tattari ei sovellu kuoren sisältämän fenoliyhdisteen fagopyriinin vuoksi. Se voi aiheuttaa karjalle laitimella kirikkaassa auringonvalossa ihottumaa, kapia ja kutinaa valkokarvaisiin ihon osiin. Haittaa ei esiinny, jos tattarin osuus ruokinnassa on pieni tai rehu kuumennetaan ennen käyttöä. Pähkylöiden hinta on kuitenkin korkea niiden rehukäyttöä ajatellen. Ainoastaan elintarvikkeeksi kelpaamattomat erät on taloudellisesti kannattavaa käyttää rehuksi.

1.3.4 Tattarin muu käyttö

Tattari on hyvä mesikasvi, koska se kukkii kauan heinäkuun alusta aina ensimmäiseen hallaan saakka. Tämä takaa hyvienkin lentoilmojen osumisen kukinta-aikaan. Kanadassa on saatu 100–170 kg hunajasatoja hehtaarilta (Ali-Khan 1972), USA:ssa 170 kg/ha (Robinson 1980). Venäjällä ilmoitetaan päästyn jopa yli 200 kg/ha. Kokemukset maassamme kuitenkin osoittavat, että tattarista ei joka vuosi saada hunajaa. Tattarihunaja on hyvin tummaa, voimakasaromista ja ulkomailla hyvin arvostettua. Suomessa tattarihunajan tuntemus on heikkoa.

Tattarin lehdet sisältävät flavonoliglykosidia eli rutiinia, joka luetaan P-vitamiiniksi eli permeabiliteettivitamiiniksi. Se kuuluu bioflavonoideihin ja sitä käytetään useissa lääkkeissä, esimerkiksi verenpainetta alentavissa valmisteissa. Tattarin lehtien rutiinipitoisuus on 1–7 % ja se on suurimmillaan nuorissa kasveissa. Rutiini uutetaan kasvista kuumalla vedellä tai alkoholilla. Nytemmin on löytynyt kasveja, jotka sisältävät rutiinia enemmän kuin tattari. Nykyisin valmistetaan rutiinia myös synteetisesti.

Viherlannoitteena tattari ei lisää maahan vihermassaa niin paljon kuin monet muut kasvit. Tattarin edullisuuteen vaikuttaa sen kyky ottaa maasta vaikealiukoista fosforia ja kalia ja palauttaa ne kasvijätteissä maahan helppoliukoisemmassa muodossa. Pähkylät kelpaavat lintujen ruokintaan. Tattarin kuorta voidaan käyttää kanaloissa muniin kohdistuvien kuljettimien aiheuttaman kolhinnan vaimentamiseen. Hyvin lajiteltuina kuoret soveltuvat katteeksi avomaalla ja kukkaruukuissa sekä lintujen ruokintaan. Japanissa kuorta käytetään tyynyjen täytteenä. Kuivikkeena kuori on heikon vedenimemiskyvyn vuoksi huonoa.

2 Tutkimusaineisto ja menetelmät

2.1 Yleismenetelmät

Maatalouden tutkimuskeskuksen kasvintuotannon tutkimuslaitoksella Jokioisilla on ollut vuodesta 1988 ja Laukaan tutkimus- ja valiotaimiasemalla vuodesta 1992 koeruutuja avomaalla vuosittain sekä yhtenä vuonna astiakokeita kasvihuoneessa. Norjalaisten kanssa on ollut yhteistyötä siementen ja koetulosten vaihtona. Siemeniä ja koetuloksia on saatu myös Viron maataloustutkijoilta Sakusta. Koalueet ovat sijainneet Hämeen Jokioisilla ja Keski-Suomen alueen kunnissa Laukaassa, Toivakassa ja Hankasalmen alueella. Koeruutukoko oli pääasiassa 13,75 m². Kerranteita oli useimmiten neljä.

Maa kynnettiin syksyllä. Äestys tehtiin joustopiikkiäkeellä, kela- tai vaakatasojyrsimellä. Turvemaata ei kynnetty, vaan ainoastaan jyrsittiin kelajyrsimellä. Kylvö tehtiin koeruudun levyisellä lannoitteet sijoittavalla koeruutukylvölaitteella 12,5 cm riviväleihin. Keski-Suomessa lannoitteena käytettiin Puutarhan Y-lannos 1:stä (PY1 10-7-14) 250 kg/ha ja kylvömääränä 160 kpl itäviä siemeniä neliömetrille. Taimettumisen jälkeen ruodut jyrsittiin oikean pituisiksi. Viimeisinä koevuosina kasvustosta kitkettiin käsin peltoretikka ja vilja-

kasvit, koska niiden lajittelu sadosta osoittautui käytettävissämme olevilla välineillä mahdottomaksi. Kukinta määriteltiin alkavaksi, kun viisi kukkaa neliometrillä oli avautunut. Mehiläispesä ei ollut koalueiden välittömässä läheisyydessä. Kasvuston pituus mitattiin sen jälkeen, kun pituuskasvu oli lakannut elo-syyskuussa.

Kasvuston katsottiin tulleen puintikuntoon, kun 2–4 % kukista oli vielä avoinna. Tuolloin lehtien vihreys saattoi olla yli 50 %. Puinti tehtiin koeruu- ja kuivauslämmenilmalavakuivurilla puintipusseissa. Siemenet lajiteltiin pienellä seula- ja nousuilma-periaatteella toimivalla lajittelijalla. Siemenet punnittiin ja mitattiin kuiva-ainepitoisuutta. Sato muutettiin vastaamaan 15 %:n kosteuspitoisuutta. Tuhannensiemenenpaino määritettiin 500 pähkylästä sadan kappaleen erinä. Hehtolitraperäin määritykset katsottiin ohrataulukon mukaan viidestä punnituksesta. Itävyys tutkittiin alkutalvesta ilman lämpökäsittelyjä hiekassa. Kuoripitoisuus selvitettiin kuorimalla piikillä 100 kpl siemeniä ja punnitsemalla kuoret sekä ytimet erikseen.

2.2 Lajikkeiden vertailu

Lajikekysymyksiä tutkittiin Jokioisilla vuosittain yhdessä kokeessa kahdeksana vuonna, joista tulosten kannalta onnistuneita oli neljä. Keski-Suomessa kokeet olivat vuodesta 1992 alkaen vuosittain kahdella maalajilla: toinen hiesu- ja toinen hietavoittoisella pellolla. Kokeet kylvettiin 27.5.–2.6. Puinti suoritettiin kasvuston tuleennuttua hallan tai kypsytymisen seurauksena 8.9.–10.10. Verrannelajikkeeksi otettiin aikaisimpiin kuuluva 'Skorospelaja'. Kunakin vuonna tutkitut lajikkeet löytyvät taulukosta 1. Yksinkertaisuuden vuoksi tässä kirjoituksessa käytetään termiä lajike, vaikka kysymyksessä olisi risteytys, linja, tai kanta.

Vuoden 1992 kokeissa ruutukoko oli poikkeuksellisesti vain 10 m², kun se normaalisti on 13,75 m². Laukaan hiesumaalla oli 12 ja Toivakan hietamaalla 14 lajiketta. Vuotta myöhemmin mukana oli 15 lajiketta ja jälleen vuoden päästä 18, joista 12 oli molemmilla maalajeilla. Lajikkeet 'Darja' ja 'Rana60' olivat vain

havaintorudulla. Vuonna 1995 oli hiedalla 18 ja hiesulla 10 lajiketta.

Jokioisilla tattarin lajikekokeet aloitettiin vuonna 1988. Kokeet kylvettiin 25.5.–18.6. välisinä aikoina. Puinti tapahtui useimmiten kasvuston pakkotuleennuttaneen hallan jälkeen. Verrannelajikkeena käytettiin 'Emkaa'. Ensimmäinen koe tuhoutui kevähallaan. Vuonna 1989 kokeessa käytettiin suurta 325 kpl/m² siemenmäärää. Lajikkeita oli kahdeksan. Koalueen lannoitus oli voimakas, 710 kg/ha Yklv (7-11-12), jolloin maahan tuli N 50, P 78 ja K 85 kg/ha. Vuosien 1990–91 kokeita vioittivat luteet pahoin. Sadot kuitenkin korjattiin, mutta pähkyläsadon epäluotettavuus estää tulosten liittämisen julkaisuun. Seuraavan vuoden koe vaurioitui luteista niin pahoin, että koela kynnettiin kesken kasvukauden. Vuoden 1993 kylvötiheys oli vielä suuri eli 325 kpl/m². Lannoitetta annettiin N 50, P 18 ja K 35 kg/ha. Lajikkeita oli 12. Luteilta kasvusto suojattiin harsolla. Vuonna 1994 kylvömäärä oli 160 kpl/m². Lannoitus oli N 30, P 19 ja K 22 kg/ha. Lajikkeita oli 17. Vuotta myöhemmin kylvömääränä käytettiin enää 140 kpl/m², lannoitteena Hiven PK 330 kg/ha, jolloin ravinteita tuli N 10, P 40 ja K 47 kg/ha. Kylvö myöhästyi runsaiden sateiden seurauksena lähes kolme viikkoa normaalista ajankohdasta. Lajikkeita oli 20. Lajikkeiden alkuperä selviää liitteestä 1.

2.3 Lannoitus ja kalkitus

Lannoitus- ja kalkituskokeita tehtiin vain Keski-Suomessa. Lannoituskokeet tehtiin hietta- ja hiesumailla pääasiassa 'Skorospelaja'-lajikkeella. Ensimmäisenä koevuonna myös 'Matti'-lajike oli mukana. Kylvöt tehtiin 27.5.–2.6. välisenä aikana. Koesarjoja oli useita. Yhdessä sarjassa tutkittiin kaikkien pääravinteiden tasaisesti kohoavia lannoitemääriä, joita verrattiin lannoittamattomaan koejäseneseen. Lannoite oli Puutarhan Y1 (10-7-14), ja lannoitusportaina 0, 150, 300, ja 450 kg/ha. Turpeen nostosta vapautuneella suopohjalla Hankasalmella oli vain 200 ja 400 kg/ha PY1:tä saaneet koejäsenet. Alue sai 10 tn/ha dolomiittikalkkia.

Taulukko 1. Lajikekokeissa käytettyjen lajikkeiden, linjojen, risteytysten, ja kantojen nimet, alkuperämaa ja koevuosi Laukkaassa sekä Jokioisilla.

Lajikkeen nimi	Lajikkeen alkuperä	Käyttö vertailukokeissa							
		Laukaa				Jokioinen			
		1992	1993	1994	1995	1989	1993	1994	1995
Skorospelaja	Venäjä	X	X	X	X		X	X	X
Matti	Suomi	X	X	X	X		X	X	X
Saksalaisyvenäläinen	Venäjä	X	X	X					
Härkönen	Suomi	X	X	X					
Emka	Puola	X	X	X	X	X	X	X	X
Hruszowska	Puola	X	X	X	X	X	X	X	X
Bohatyr	Venäjä	X	X	X	X	X	X	X	X
Darja	Sloveenia	X	X			X	X		
Puolalainen	Puola	X	X						
Ilkka	Unkari?	X	X	X	X		X	X	X
Amerikkalainen	USA	X							
Ukraina	Ukraina		X	X	X				
Tempest	Kanada		X						
Temp.+ven.risteytys	Suomi		X						
Petra	Sloveenia		X		X		X		X
Rana60	Jugoslavia		X						
Anita	Viro			X	X			X	X
Sakari	Viro?			X	X			X	X
Jari	Valkovenäjä			X	X			X	X
Mäkelä	Venäjä			X				X	X
Kora	Puola				X				X
Saari	Unkari				X				
Bor1	Suomi						X		
Bor2	Suomi	X							
Bor5	Suomi	X							
Bor6	Suomi			X				X	
Bor7	Suomi			X			X	X	
Bor8	Suomi			X	X			X	X
Bor9	Suomi			X	X			X	X
Bor11	Suomi			X	X			X	X
Bor12	Suomi				X		X		X
Bor13	Suomi				X				X
Laihia	Suomi?							X	X
Seija	Suomi							X	X
Gewone	?					X			
8611	?					X			
Zilver	?					X			
Lahti	?								X

Taulukko 2. Tattarin koealojen maaperän viljavuusluvut Jokioisilla ja Laukaassa (myös Toivakassa ja Hankasalmella) koevuosina 1989–1995.

Kokeen nimi	Viljavuusarvot				
	pH	Ca	K	P	Mg
Lajike Laukaa	5,2–6,8	650–1750	56–180	7,1–150	83–220
Lajike Jokioinen	5,6–6,0	1970–2620	200–290	9,0–13,7	460–570
NPK-lannoitus kivennäismaat	4,9–6,2	630–1300	80–160	6–24	40–190
NPK-lannoitus turvemaa*	5,5	1800	11	1,2	190
K-lannoitus**	4,9–6,3	650–990	80–160	6–14,6	40–140
P-lannoitus Laukaa tutkimusasema	6,1	1880	50	6,8	120
P-lannoitus Laukaa Koivujärvi	6,2	830	160	7,1	130
Happam.sieto**	4,4	680	16,8	1,1	55
Kasvunkeskeyty	6,1	1250	110	25	150

* Maanäyte otettu alemmalta lannoitustasolta sadonkorjuun jälkeen.

** Maanäyte otettu ennen lannoitusta ja kalkitusta.

Toisessa koesarjassa selvitettiin kalin ja kloorin vaikutusta tattarin satoon. Typpeä ja fosforia kaikki koejäsenet saivat saman määrän 25 kg/ha N ja 17,5 kg/ha P (vuonna 1992 15 kg/ha P). Kalilannoitus 35 kg/ha (vuonna 1992 30 kg/ha) annettiin kaliumsulfaattina, klooria sisältävänä kalisuolana ja vuoden 1995 kokeessa myös kloorittomana biotiittina. Näitä verrattiin kalilla lannoittamattomaan koejäseneseen. Vuonna 1992 kalilannoittamaton koejäsen ei saanut myöskään muita ravinteita.

Fosforin käyttökelpoisuutta tutkittiin 'Skorospelaja'-lajikkeella. Koe tehtiin Laukaan tutkimusasemalla kolmena vuonna. Koe oli hietamaalla samalla paikalla. Ensimmäisenä vuonna koe tehtiin myös Koivujärven tilalla Laukaassa. Lannoitetut koejäsenet saivat 17,5 kg/ha P joko fosfaattina tai apatiittina. Näitä verrattiin koejäseneseen, jolle ei annettu fosforia. Kaikki koeruodut saivat typpeä 25 kg/ha ouslunsalpietarina ja kalia 35 kg/ha kaliumsulfaattina.

Turpeen nostosta vapautuneella suopohjalla selvitettiin kalkituksen vaikutusta tattarin kasvuun. Koe tehtiin Vapon omistamalla Läy-

niönsuolla Hankasalmella 'Skorospelaja'-lajikkeella. Lannoituksena käytettiin Keski-Suomen kokeissa tavanomaisia ravinnelisäyksiä (N 25 - P 17,5 - K 35). Koejäseninä olivat 0, 7,5 ja 15 tn Loukolammen dolomiittikalkkia saaneet ruodut. Maa kalkittiin viikkoa ennen tattarin kylvöä. Kylvettäessä 5.6.1995 maassa muokkauskerroksen alapuolella oli vielä rou-taa. Lähistöllä ei ollut kimalaisten pölytyksestä kilpailevia kasveja, lukuun ottamatta pientä yrttikasvialuetta. Koe puitiin 19.9.

2.4 Kylvötiheysvertailu

Keski-Suomessa kylvötiheyden vaikutusta tutkittiin ensimmäisenä vuonna 'Skorospelajalla' ja 'Matilla'. Vuoden 1992 hietamaan koe tehtiin Toivakassa ja hiesumaan koe tutkimusase-malla. Seuraavina vuosina kokeet tehtiin vain hiesulla tutkimusase-man pellolla ja vain 'Skorospelajalla'. Riviväli oli 12,5 cm. Käytetty siemenmäärä kasvoi tasaportain 80, 160 ja 240 itävää siementä neliometrille. Kylvöaika oli 27.5.–1.6. Kokeet korjattiin 13.9.–2.10.

Taulukko 3. Rikkakasvintorjuntakokeissa käytettyjen tehoaineiden ja kauppavalmisteen luettelo sekä kauppavalmisteen ja veden käyttömäärät vuosittain Laukaassa.

Tehoaine	Kauppavalmiste	Koevuosi	Käyttömäärä	vesimäärä
Fluatsifoppi-butyyli	Fusilade	1992-93	1,25 ja 2,5	400
		1994		300
Fluatsifoppi-p-butyyli	Fusilade-geeli	1995	0,6 ja 1,2	200
Setoksidiimi	Nabu	1993	2 ja 4	400
		1994	2,5 ja 8,0	200
Kvitsalofoppi-p-etyyli	Targa super 5EC	1994	1,5 ja 3,0	300
		1995	2,75 ja 5,5	200
Propakvitsafoppi	Agil 100 EC	1995	1,75 ja 3,5	200

Jokioisissa siemenmäärät oli porrastettu 60, 100, 140, 180 ja 220 kpl/m². Nämä viisi tasaportaista siemenmäärää oli kylvetty 13 ja 25 cm:n riviväleihin. Lajikkeena oli 'Anita'. Lannoitetta annettiin ensimmäisenä koevuonna fosforirikkaana Y-lannoksena N 30, P 19 ja K 22 kg/ha ja toisena koevuonna hiven PK:na 10 : 40 : 47 kg/ha. Kylvöajat olivat 31.5.1994 ja 20.6.1995. Maalajina oli hietasavi.

2.5 Kylvöaikavertailu

Kokeet tehtiin Laukaassa kolmena vuonna. Lajike oli 'Skorospelaja'. Lisäksi käytettiin yhtenä vuonna 'Härkösen' maataislajiketta ja toisena vuonna lajikenimetöntä 'saksalaisvenäläistä' tattaria. Kylvöaika oli porrastettu kolmeksi kymmenen päivän välein tapahtuvaksi siten, että keskimäinen kylvö osui tavanomaiseen aikaan touko-kesäkuun vaihteeseen. Koevuosina vältyttiin kevähallailta.

2.6 Rikkakasvien torjunta

Kokeet tehtiin 'Skorospelaja'-lajikkeella kylvetyillä ruuduilla. Tutkimuskohteena oli kemiallinen ja mekaaninen torjunta. Kemiallisessa torjunnassa keskityttiin pääasiassa heinämaisten (yksisirkkaiset) rikkakasvien torjuntaan. Kaikkina koevuosina käytettiin Fusiladea (flu-

atsifoppi-butyyli). Vuosina 1993 ja 1994 mukana oli myös Nabu (setoksidiimi) ja vuodesta 1994 Targa super 5EC (kvitsalofoppi-p-etyyli). Kolmena ensimmäisenä koevuonna käyttömäärät olivat suositeltuja ja puolitettuja annoksia. Vuoden 1995 kokeessa Fusilade oli geelinä, ja uutena koejäsenenä Agil 100 EC (propakvitsafoppi). Käyttömäärät olivat suositellut ja kaksinkertaiset tattarin vioituksen etsimiseksi. Ruiskutukset selviävät tarkemmin taulukosta 3. Koealat olivat kivennäismaita, lukuun ottamatta vuotta 1994 jolloin koe oli turvemaalla.

Ruiskutus suoritettiin koeruudun levyisellä, nestekaasupaineisella, käsintyönnettävällä tuulisuojatulla ruiskulla. Ruiskutus hetkinen säätila näkyy taulukosta 4. Vuoden 1995 koealalla ei ollut juolavehneä. Ensimmäisenä koevuonna laskettiin juolavehneä, muiden juuririkkakasvien ja kertarikkakasvien kappaleluku ja maan pällisen osan ilmakeiä paino. Seuraavien vuosien kokeista tyydyttiin laskemaan vain heinämaisten rikkakasvien lukumäärä ja paino. Vuoden 1994 kokeen jälki-vaikutusta kesannolla seurattiin ruiskutusta seuranneena vuonna laskemalla yksisirkkaisten kasvien lukumäärä ja paino. Kaikkina koevuosina mitattiin tattarin pituus, tuleentuneisuus, sato, lakaisuus ja siemenkoko (1000 siemenen paino, tsp). Itävyys ja hehtolitrin tilavuuspaino (hlp) määriteltiin vain yhtenä koevuonna.

Taulukko 4. Kemiallisten rikkakasvitorjuntakokeiden käsittelyaika , säätila ja tattarin pituus.

Vuosi	Käsittelyaika		Lämpötila °C	Pilvisuus	Ilman suhteellinen kosteus %	Tattarin pituus cm
	pv	klo				
1992	24.6.	9.00	+15	pilvinen	60	
	8.7.		+15	pilvetön	40	40
1993	9.7.		+10	pilvetön	60	10
	23.7.	15.00	+19	pilvetön	50	35
1994	7.7.	8.00	+15	pilvinen	60	
1995	22.6.	12.30	+23	pilvetön	35	12

Leveälehtisten rikkakasvien torjuntaan tarkoitettuja aineita kutakin kokeiltiin vain 1–2 koeruudun alalla. Torjuntakokeilu tehtiin aineen käyttösuosituksen alarajalla olevalla käyttömäärällä. Kokeillut aineet olivat Treflan (trifluraliini) ennen kylvöä ja taimettuneelle tattarille, Butisan S (metatsaklori) ennen kylvöä ja 3 vrk kylvöstä, Basagran MCPA (bentatson+MCPA), Basagran 480 (bentatson), Gesagard 50 (prometryyni), Lorox (linuroni) ja Goltix (metamitroni) taimettumisen jälkeen.

Mekaaninen rikkakasvitorjuntakoe tehtiin hietamaalla vuonna 1992. Lajikkeet 'Skorospelaja' ja 'Matti' oli kylvetty 2.6. 12,5 ja 25 cm rivivälein. Koejäseniä harattiin 24.6. Elosavon valmistamalla pitkä- ja rentopiikkisellä rikkakasviäkeellä rivien suuntaisesti 0-2 kertaan haraten. Äes lepäsi maassa omalla painollaan. Piikit raapivat satunnaisesti välillä kylvetyssä rivissä kulkien. Traktorin renkaat kulkivat koeruutujen välissä, joten tallausvahinkoja ei syntynyt. Samaa äestä kokeiltiin lannoitustasokokeen kahteen kerranteeseen vuonna 1993 hiesumaalla kuorettumisen poistamiseksi.

2.7 Kasvunkeskeytys ja kasvunsäätteet

Kasvunkeskeytyskoe tehtiin Toivakassa 2.6.1992 kylvetyllä 'Matti'-lajikkeella hietamaalla. Koejäseninä olivat Kefo-nimisellä valmisteella kahdella käyttömäärällä ruiskutetut ruudut ja verranteena käsittelemättömät ruudut. Kerranteita oli kolme. Kefo sisältää ortofosforihappoa 1,6 kg litrassa. Ruiskutus tehtiin 11.9. kannettavalla käsikäyttöisellä ruiskulla. Käyttömäärinä oli Kefoa 20 ja 50 l/ha. Käsitelyhetkellä kukinta oli 8 %. Lehdistä valtaosa oli vihreitä. Vain muutamia alimpia lehtiä oli varissut. Hallaa ei ollut. Kasvusto puitiin 12 vuorokauden kuluttua käsittelystä.

Kasvunsäätteiden kokeilu oli Laukaassa vuonna 1992 hiesumaalla, 'Matti'-lajikkeella. Käsittelemätöntä koejäsentä verrattiin CCC:tä (klormekvattikloridi) 0,5 ja 1,5 l/ha ja Ceronea (etefoni) 0,3 ja 0,7 l/ha saaneisiin ruutuihin. Käsitteilyn ajankohta oli 25.6. tai 6.7. kolmella kerranteella. Myöhäisemmällä ruiskutushetkellä tattari oli 28 cm pitkä. Kasvustosta mitattiin 13.8. kasvin pituus, sivuversojen määrä ja pituus, solmuvälien määrä ja pituus sekä lakoiuus.

2.8 Tulosten tilastollinen käsittely

Tulokset käsiteltiin MTT:n VAX/VMS-tietokoneen SAS-tilasto-ohjelmalla. Aineistosta tehtiin varianssianalyysi ja laskettiin tasokeskiarvot. Joissakin kokeissa vuosittaiset satovaihtelut olivat niin suuret, ettei niistä laskettu satotulosten usean vuoden keskiarvoa, vaan saoterot ilmaistiin suhdelukuina vääristymien välttämiseksi.

M-% ilmaisee kokeen tasaisuutta. Mitä pienempi luku, sitä luotettavampi on tulos.

F-arvojen merkitsevyyssasteet:

P > 0,05 < 95 % ei merkitsevää
P < 0,05 95-99 % * merkitsevää
P < 0,01 99-99,9 % ** hyvin merkitsevää
P < 0,001 > 99,9 % *** erittäin merkitsevää

2.9 Sääolot kasvukausina 1989, 1992–1995

Lämpösummat poikkesivat eri vuosina toisistaan ratkaisevasti. Jokioisilla tattarin kasvuaikana lämpösumma kohosi lähelle tuhatta astetta vuosina 1989, 1994 ja 1995. Kesä 1993 oli kylmä, lämpösumma jäi Jokioisilla ja Laukaassa alle 800/. Tuolloin poikkeuksellisen lämmen toukokuu jäi tattarin osalta hyödyntämättä. Toukokuussa 1995 lämpösummaa ei paljoakaan kertynyt. Näin ollen tattari pystyi käyttämään hyväkseen tavanomaista suuremman osan kasvukauden lämpösummasta. Laukaassa sitä kertyi yli tuhat astetta. Tattarin kylvöajasta alkaen lasketut lämpösummat ja kesä-

kuukausien keskilämpötilat on esitetty kuvissa 1 - 4. Joidenkin vuosien kasvukauden keskeytti syyshallalla. Kunkin koevuoden ensimmäiset vioittavat hallat on ilmaistu taulukossa 5.

Kesä 1992 oli aluksi erittäin kuiva. Heinäkuusta alkaen sadetta saatiin normaalia enemmän. Kasvukausi 1993 oli Jokioisilla tuntuvasti tavanomaista sateisempi ja Laukaassa tavanomainen. Laukaassa viileä sää vähensi haihtumista ja maan liika kosteus haittasi taimettumista. Vuonna 1994 sateet tulivat tatarille epädullisessa rytmissä. Kesäkuu oli sateinen, keskikesä puolestaan kuiva, kunnes syyskuussa taas satoi runsaasti. Vuoden 1995 touko-kesäkuussa satoi Jokioisilla 2,5 kertaa normaalia enemmän. Myös Laukaassa kylvöaikainen kosteus oli runsasta. Keski- ja loppukesä oli molemmilla paikkakunnilla vähäsateista. Vuosina 1995 ja erikoisesti 1994 tatarikasvusto silminnähden kärsi kukinnan aikaisesta kuivuudesta. Kesäkuukausien sademäärät löytyvät kuvista 5 ja 6.

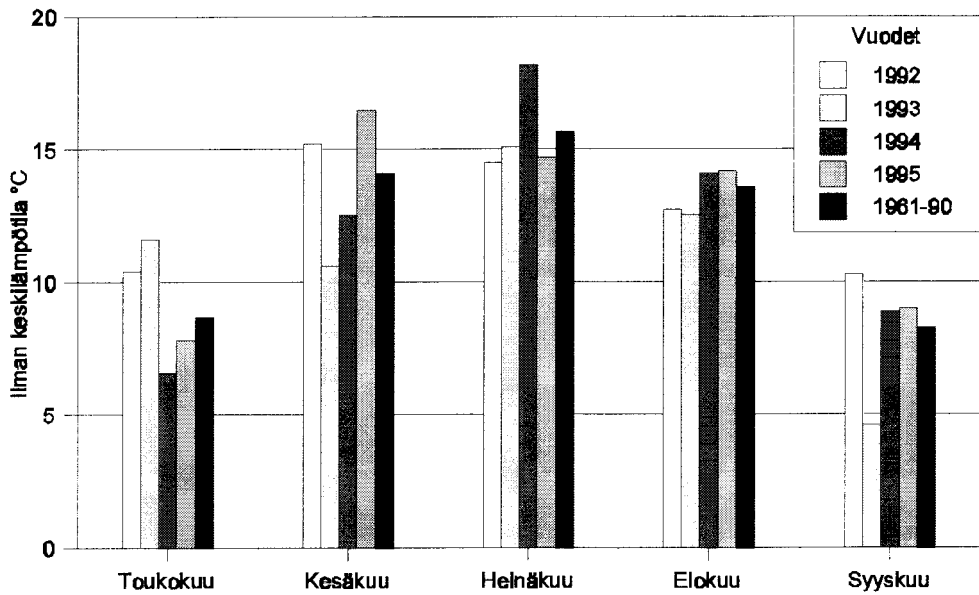
3 Tutkimustulokset

3.1 Yleiset havainnot

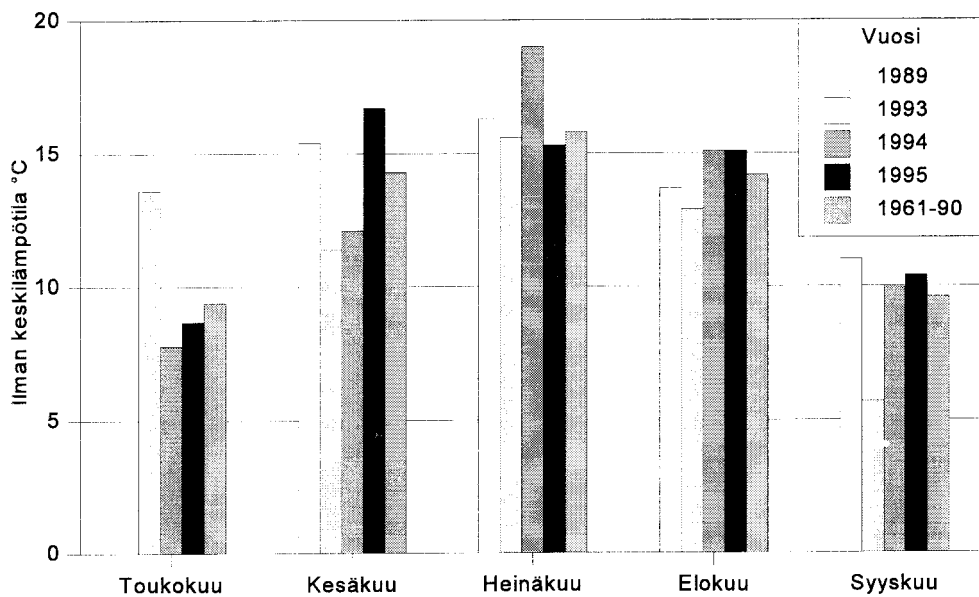
Vuonna 1992 tattari taimettui hyvissä kuivissa ja lämpimissä olosuhteissa 5–7 vrk kuluessa kylvöstä. Hiesulla olevilla kokeilla ei alkukesästä rikkakasveja taimettunut lainkaan pitkän kuivuuden seurauksena. Myöhemmin saatu sade sai rikkakasvit itämään, mutta ne jäivät viljelykasviin nähden alakynteen. Hiedalla rikkakasveja oli jonkun verran. Kukinta

Taulukko 5. Tattarin kasvukauden ensimmäiset vioittavat hallat Jokioisilla ja Laukaassa vuosina 1989, 1992–1995.

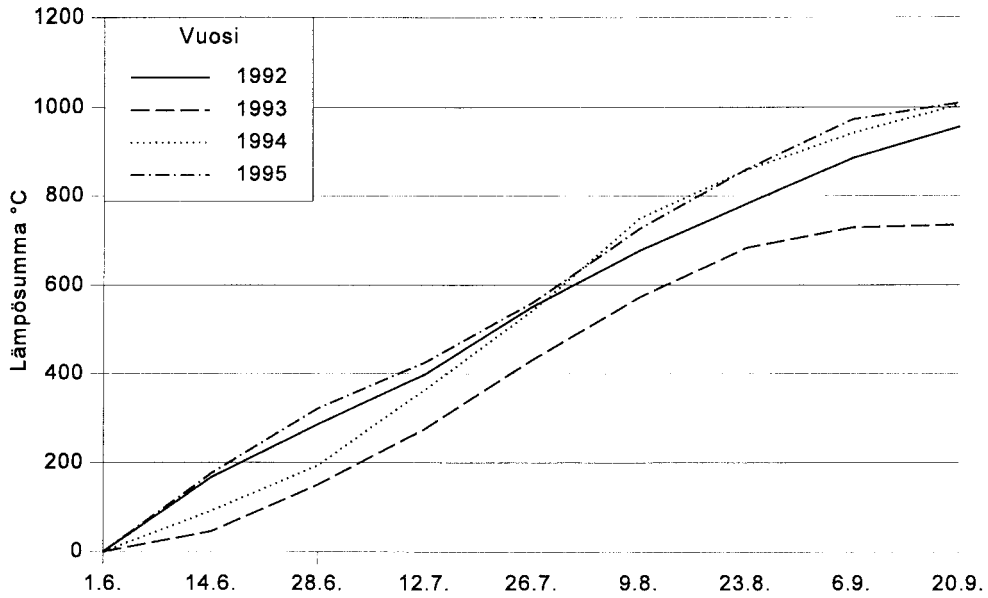
Paikkakunta	Ensimmäiset hallat vuosina				
	1989	1992	1993	1994	1995
Jokioinen	31.8.	–	–	26.9.	17.9.
Laukaa	–	ei ollut	31.8.–15.9.	1.9.–3.10.	14.–18.9.



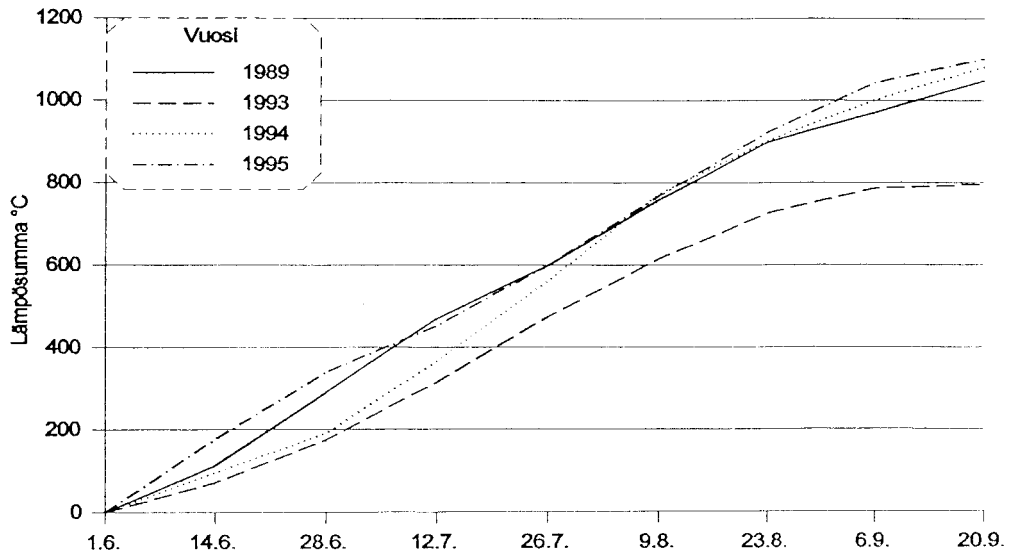
Kuva 1. Kesäkuukausien keskilämpötila Keski-Suomessa Luonetjärven lentoasemalla +°C.



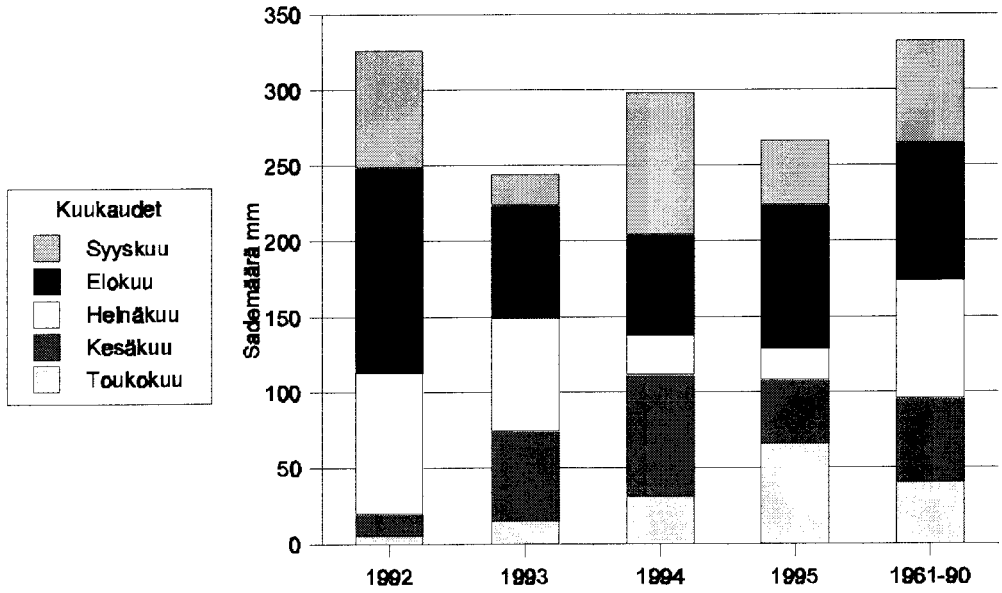
Kuva 2. Kesäkuukausien keskilämpötila Jokioisilla +°C.



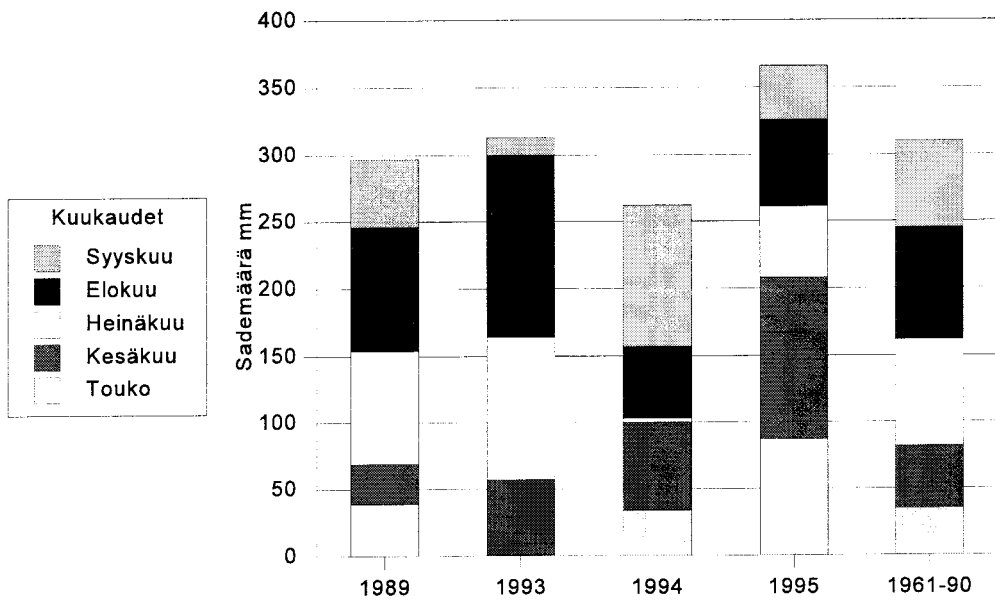
Kuva 3. Kesäkuun alusta alkaen laskettu lämpösunnan kertyminen °C Luonetjärven lentoasemalla Keski-Suomessa vuosina 1992–95.



Kuva 4. Kesäkuun alusta alkaen laskettu lämpösunnan kertyminen °C Jokioisilla vuosina 1989, 1993–1995.



Kuva 5. Kesäkuukausien sademäärä (mm) Luonetjärven lentoasemalla Keski-Suomessa vuosina 1992–95.



Kuva 6. Kesäkuukausien sademäärä (mm) Jokioisilla vuosina 1989, 1993–95.

alkoi heinäkuun alkupäivinä. Kukkien pölytystä haittasivat heinä- ja elokuun lähes päivittäiset sateet. Parhaimmillaan pölyttäjäin hyvillä lentoilmoilla oli koeruudulla 10 mehiläistä tai kimalaista. Toivakan kokeilta lähimmät mehiläispesät sijaitsivat 2 km:n etäisyydellä. Niistä tarhaaja sai voimakasaromista tattaristakin peräisin olevaa sekahunajaa. Hietamaalla pituuskasvu jatkui kauemmin kuin hiesulla. Koealueen läheisyydessä viljoissa oli kirvoja runsaasti. Tattarista pitkän etsiskelyn jälkeen löytyi vain muutama kirva. Kukinta alkoi vähentyä elokuun alkupuolella. Ensimmäiset pähkylät kypsyivät ja lehtiä alkoi surkastua tuleentumisen edetessä elokuun loppupuolella. Hietamaalla tuleentuminen alkoi 2–10 vrk hietamaan kasvustoa myöhemmin. Puintiolosuhteet olivat heikot upottavan maan ja toistuvien sateiden vuoksi.

Vuonna 1993 hiesu oli kylvettäessä haitallisen kostea. Kylvön jälkeen sateet jatkuivat päivittäin. Keskilämpötila kylvöstä 20 vrk eteenpäin oli yli 7° viileämpi kuin edellisenä kesänä, minkä vuoksi veden haihtuminenkin oli vähäistä. Taimettumisolosuhteet olivat siten erittäin vaikeat. Vähämullainen hiesu kuorettui pahoin. Taimettumiseen kului aikaa kolme viikkoa. Taimet nousivat hiesulla pääosin maanpinnan halkeamista. Keskimäärin taimia oli kaikilla hiesumaan kokeilla vain 28 kpl/m² ja hiedalla 46 kpl/m². Taimien kehitys oli hidasta ja elinvoima heikko. Alkuvaiheessa tattarit olivat rikkakasveja pidempiä, mutta eivät harvan kasvuston vuoksi kyenneet varjostamaan niitä. Kuoretun rikkomiseksi yhdellä hiesukoealalla äestettiin ruudut kylvörievien suuntaisesti rentopiikkisellä rikkaakeellä. Ruutuneliölle oli keskimäärin noussut 2 cm pitkiä taimia 16 kpl. Näistä taimista tuhoutui äestyksessä neljäsosa. Äestyksen jälkeen sateet jatkuivat ja muokkauksessa saatu vähäinen maanpinnan rikkoutuminen hävisi uuteen kuoretumaan. Tattarin kitulias kasvusto jäi alle puoleen pituuteen edellisen kesän pituudesta. Kukinta alkoi heinäkuun toisella viikolla tattarin ollessa silloin rikkakasvien mittaista. Hiesulla tattari oli vallitsevaa pihasauniota pitempää. Hietamaan kokeet olivat lohkona, jolla sijaitsi myös 5 ha:n tattariviljelmä. Vierellä oli neljä

mehiläisyhdyskuntaa. Mehiläiset vierailivat tattarissa harvakseltaan. Tattaria mieluisampi oli rikkakasveja hallitseva peltoretikka. Mehiläispeisiin ei tullut tattarihunajaa. Tuleentuminen jäi vaillinaiseksi kaikilla kokeilla. Puintiolosuhteet olivat melko hyvät. Hietamaalla joillakin kokeilla peltoretikka otti loppukesästä ylivalan, mutta puintitappioilta vältyttiin silti.

Vuoden 1994 kylvöolosuhteet olivat kohtalaiset. Kesäkuun alku oli viileä ja liian kostea noudattaen edellisen kesän olosuhteita, tosin hieman lievemmin epäedullisina. Taimettumiseen hiedalla meni 8–9 vrk ja hiesulla vieläkin kauemmin. Taimiluvuksi tuli kokeiden keskiarvona 92 kpl/m² eli vain reilu puolet tavoitellusta 160 taimesta. Taimien pituus kokeissa kesäkuun lopussa oli valtaosalta vain 7–9 cm. Kukinta alkoi pääkoealueella heinäkuun toisella kokonaisella viikolla. Esikasvina olleet maahan varisseet viljojen siemenet kasvoivat pahoin tattarin sekaan. Ne ja peltoretikka jouduttiin kitkemään koeruuduilta. Hiedan rikkakasvit kasvoivat tattaria pidemmiksi heinäkuun puolenvälin jälkeen. Hiesulla ja varsinkin suopohjalla rikkakasvit eivät olleet ongelma. Pölytyshavainnot heinäkuun loppupuoliskolla olivat 1–8 mehiläistä tai kimalaista ruudullaan. Kyseisenä aikana vallitsi ankara kuivuus, jolloin hietamaalla tattarin lehdet olivat nulpallaan ja kukkia surkastui nestehukassa. Hunajaa kasvustosta ei saatu. Halla 1.9. pysäytti kasvun. Lajike- ja fosforilannoituskokeet olivat mikroilmastoltaan edullisemmassa paikassa ja vaurioituivat vasta 3.10. Puintiolosuhteet olivat kohtalaiset.

Vuonna 1995 maa oli kylvettäessä kosteahkoa. Sateet taimettumisen aikaan olivat sopivan pieniä, joten maa ei kuoretunut. Taimettuminen alkoi 5 vrk kylvöstä. Osalla taimista kasvu pysähtyi kahden ensimmäisen lehden muodostumisen jälkeen. Todennäköisesti näiden taimien kasvupistettä oli lude vioittanut. Mehiläisiä havainnoitiin 5.7. alkaen kolme viikkoa. Aluksi kaksi päivää meni ilman pölyttäjiä. Muina päivinä määrä vaihteli säätilan mukaan runsaasti. Keskimäärin mehiläisiä ja kimalaisia oli molempia 5 kpl/ruutu. Pölytys onnistui ja mehiläiset saivat keräytyä mettä tattarista.

Taulukko 6. Tattarin lajikekokeiden satotulokset vuosilta 1992–95. MTT/Laukaa.

Lajike	1992		1993		1994		1995	
	kg/ha	sl	kg/ha	sl	kg/ha	sl	kg/ha	sl
Skoros.	1170	100	75	100	260	100	2010	100
Matti	1180	101	120	120	380	133	1910	95
Ukraina			190	253	430	173	1750	85
Anita					460	177	2320	115
Saks.ve	1190	102	80	104	130	32		
Härkön.	1260	108	35	47	100	27		
Emka	750	64	150	203	340	115	1470	73
Hrusz.	1280	109	155	208	480	212	1940	96
Bohatyr	1370	117	125	172	390	157	2330	116
Darja	850	73	95	127				
Sakari					590	210	2540	126
Ilkka	980	84	110	150	320	135	2260	112
Jari					360	118	2280	113
Mäkelä					315	121		
Tempest			15	20				
Rana60			55	72				
Petra			75	99			1260	62
Puolalai	1030	88	65	88				
Amer.	670	57						
Saari							2190	109
Kora							2090	104
Bor2	750	64						
Bor5	320	27						
Bor6			305	117				
Bor7			320	123				
Bor8			310	119			2190	109
Bor9			420	162			1950	97
Bor11			385	148			2460	122
Bor12							2250	112
Bor13							2210	110

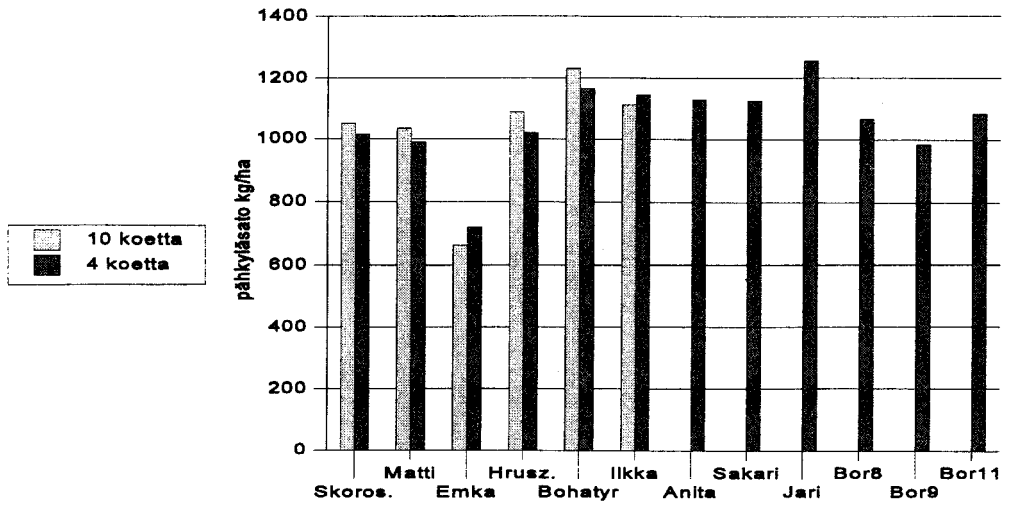
Taulukko 7. Tattarin lajikekokeiden satotulokset vuosilta 1989, 1993–95. MTT/KVA/Jokioinen.

Lajike	1989		1993		1994		1995	
	kg/ha	sl	kg/ha	sl	kg/ha	sl	kg/ha	sl
Emka	590	100	660	100	430	100	820	100
Skorospel.			754	114	815	190	1020	124
Matti			485	73	775	113	1140	140
Anita					815	190	1110	135
Hruszows.	1100	186	696	105	690	160	1000	123
Bohatyr	1640	278	575	87	825	192	1110	137
Darja	540	92	275	42				
Zilver	60	10						
8611	1030	175						
Sakari					920	214	600	73
Ilkka			744	113	965	224	1180	144
Jari					1190	277	1390	170
Mäkelä					770	179	1030	126
Rana 60			196	30				
Petra			289	44			700	86
Kora							1270	156
Laihia					620	144	660	81
Lahti							840	103
Bor 1			403	61				
Bor 6					680	158		
Bor 7			655	99	795	185		
Bor 8					925	215	1030	126
Bor 9					825	192	930	114
Bor 11					835	194	840	103
Bor 12			632	96			940	115
Bor 13							920	100

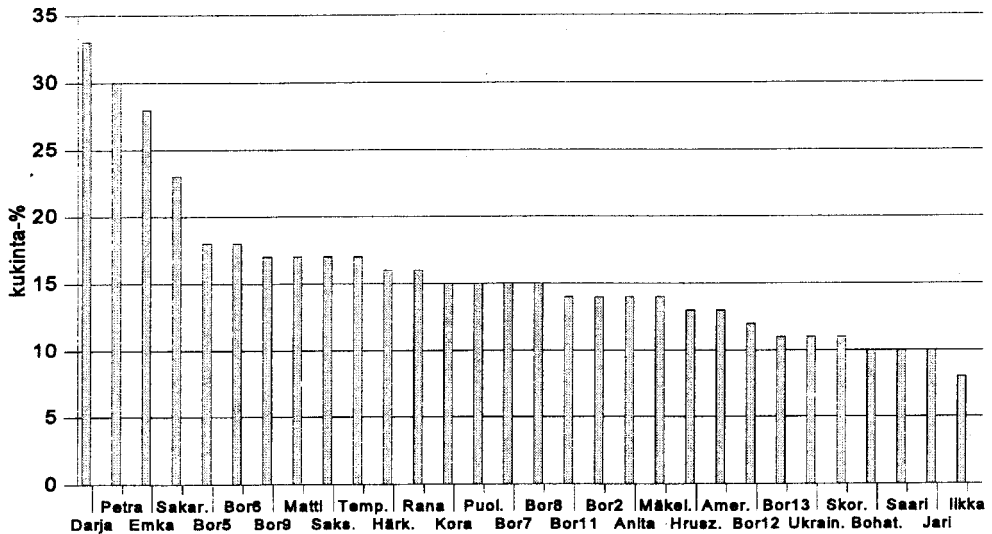
3.2 Lajikekokeet

Lajikekokeista on taulukoissa 6 ja 7 lajikkeittain ja vuosittain sadon määrät sekä kuvissa 7–15 yhdistettyjä tuloksia Jokioisilta ja Laukaasta. Satotuloksissa ei ole mukana Jokioisten epäonnistuneita koevuosia 1988, 1990–92, eikä Laukaan koevuotta 1993. Tulokset eri vuosilta on yhdistetty laskemalla kunkin koevuoden tulokset suhdelukuina ao. vuoden keskiarvoista. Vuosien suurista satovaihteluista ja

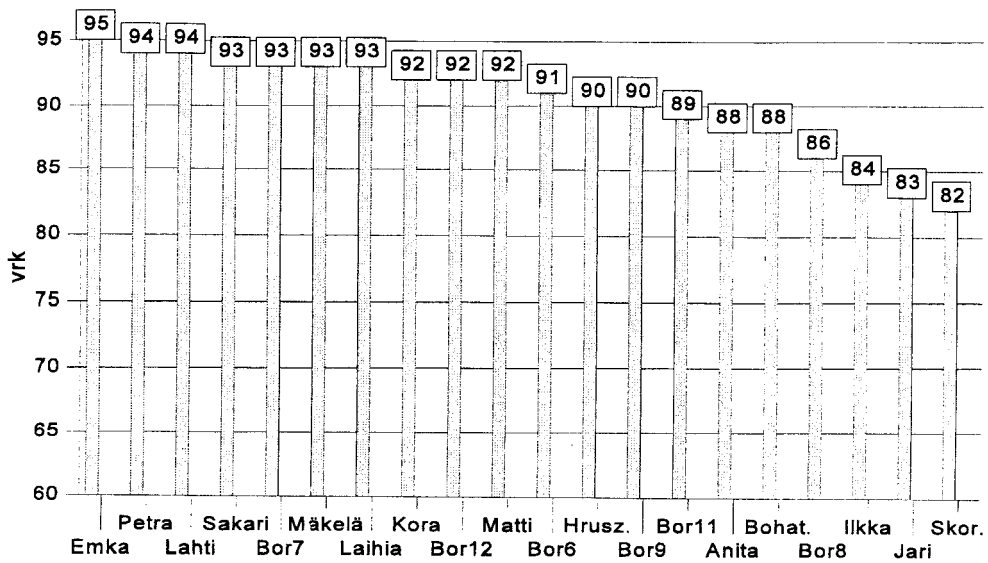
vuosittain vaihtelevista lajikkeista johtuen, suoraan kunkin vuoden tulokset yhteenlaskettuna ja koevuosilla jaettuna eivät olisi antaneet oikeaa tulosta. Kuvassa 8 on ilmaistu syyskuun alkupuoliskon aikainen tattarin kukinta prosenttina täyskukinnasta. Arvo kuvaa hyvin lajikkeen aikaisuutta. Useimpina vuosina kasvuajan määrittäminen on hallowien johtuen ollut mahdotonta. Ålands försöksstationin tulokset ovat taulukossa 8. Seuraavien kappaleiden vuosittain



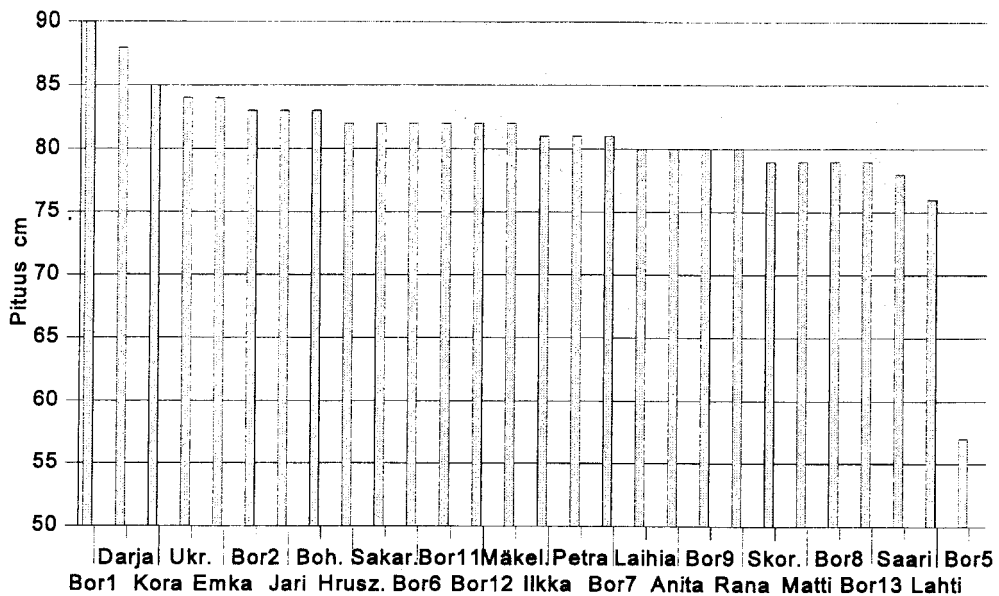
Kuva 7. Tattarin lajikekokeiden pähkyläsadot eräiden lajikkeiden osalta Jokioisilla vuosina 1989, 1993–95 ja Laukaassa vuosina 1992, 1994–95.



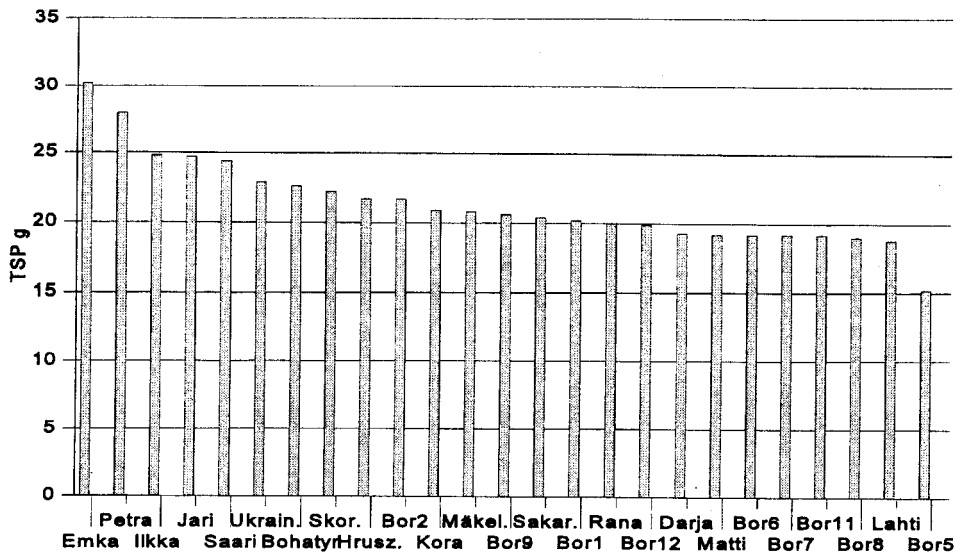
Kuva 8. Kahdeksan lajikekokeen tattarilajikkeiden kukinnan keskiarvo (prosenttia) kokonaiskukkamäärästä Laukaassa syyskuun alkupuolella vuosina 1992–95.



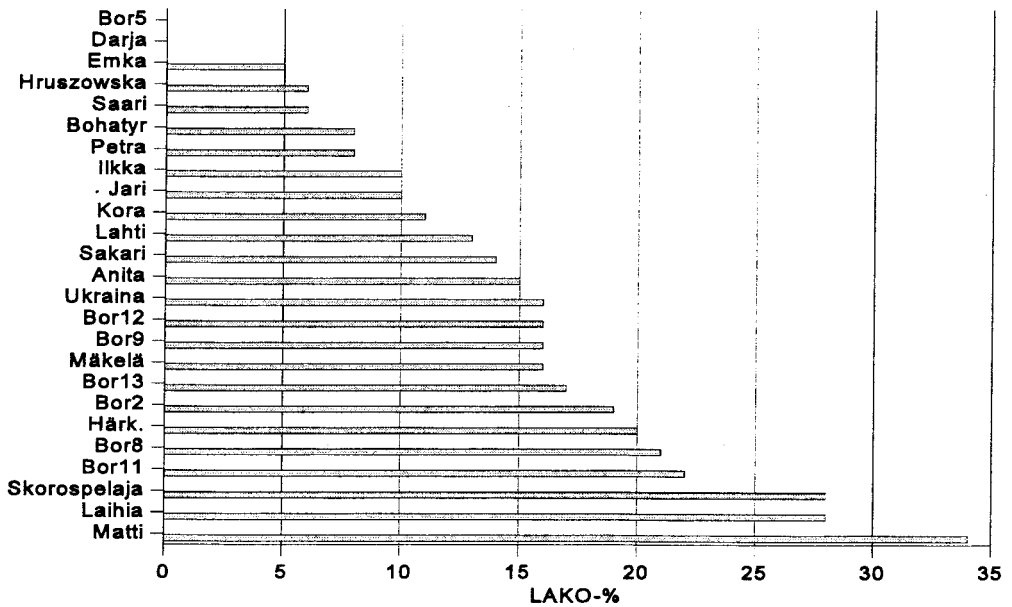
Kuva 9. Tattarin lajikekokeiden lajikkeittainen kasvuaika Jokioisilla vuosina 1993–1995.



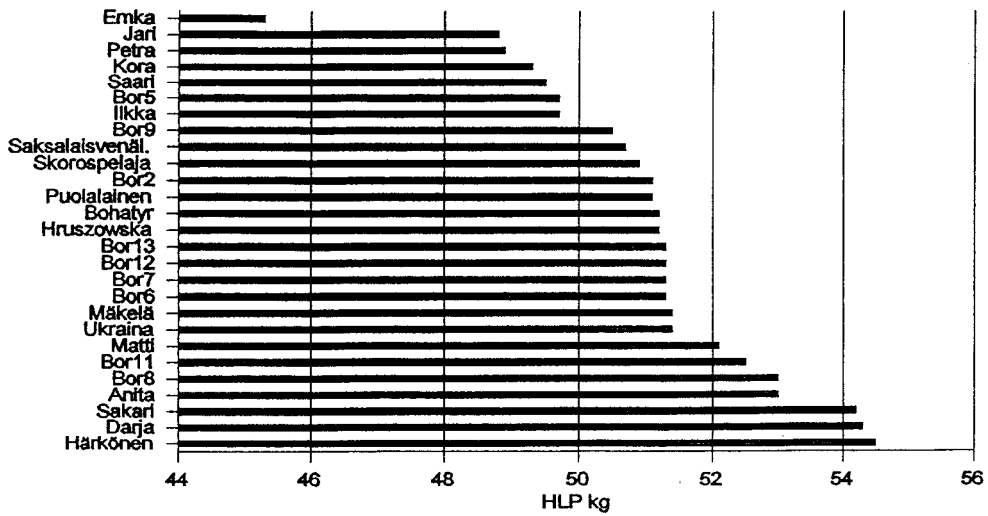
Kuva 10. Tattarin lajikekokeiden kasvuston keskipituus Jokioisilla vuosina 1989, 1993–95 ja Laukaassa 1992–95 lajikkeittain senttimetriä.



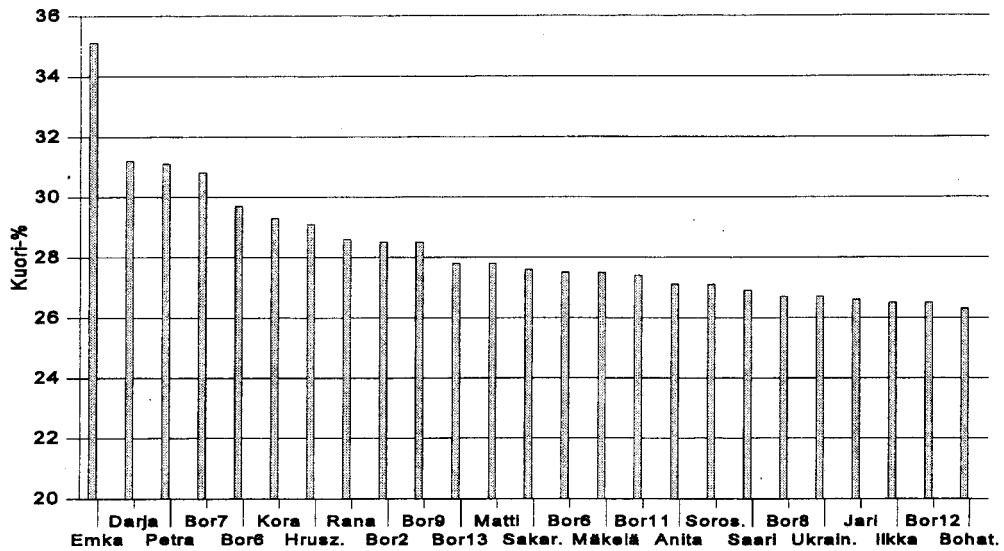
Kuva 11. Tattarin Jokioiden ja Laukaan lajikekokeiden sadon tuhannensiemenenpaino (g) lajikkeittain vuosina 1989–95.



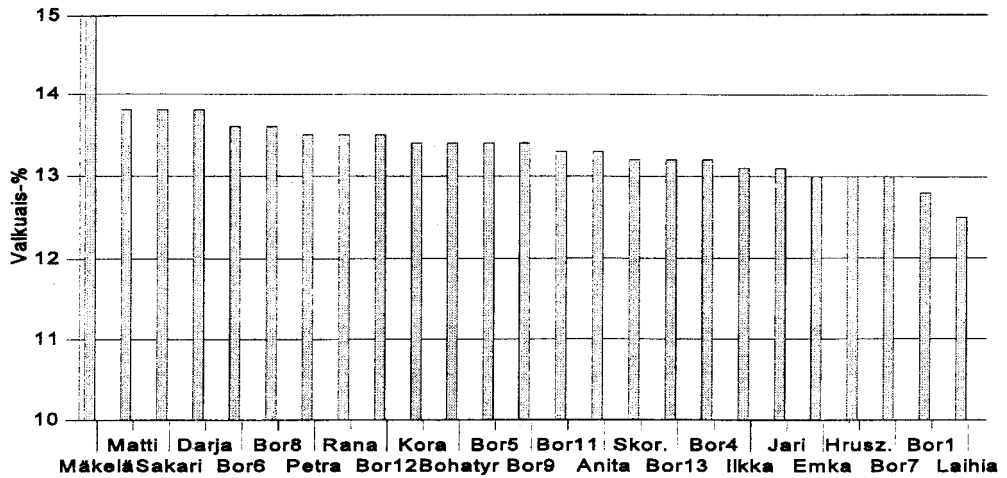
Kuva 12. Tattarin lajikekokeiden lakaisuus lajikkeittain (%) Laukaassa vuosina 1992 ja 1995 sekä Jokioisilla vuonna 1995.



Kuva 13. Tattarin lajikekokeiden lajikkeittaiset hehtolitrapainot Laukaassa vuosilta 1992–95.



Kuva 14. Tattarin lajikekokeiden vuosilta 1992–95 pähkylöiden lajikkeittainen kuoripitoisuus Laukaassa.



Kuva 15. Tattarin lajikekokeiden pähkylöiden lajikkeittainen valkuaispitoisuus (%) Jokioisilla ja Laukaassa vuosina 1989–95.

tain eritellysti ilmaistut lajikekokeiden tulokset ovat Keski-Suomen kokeista.

Vuonna 1992 tattari kasvoi koevuosista rehevimmin. Kokeiden keskisadoksi tuli hiesulla 930 kg/ha ja hiedalla reilun sata kiloa enemmän. Satoisin oli 'Bohatyr'. Lajikkeiden satoerot olivat merkitseviä vaikkakin M % osoitti suurehkoa hajontaa tuloksissa. Tattarin kasvukausi oli hallaton. Alkukesän kuivuus ei juurikaan haitannut tattarin kasvua. Ainoastaan kHt-maalajilla pieni osa taimettui vasta juhannuksen vaiheilla, kun saatiin ensimmäinen sade runsaaseen kuukauteen. Keskimäärin taimia nousi hiesulla 150 ja hiedalla 122 tavoitellusta 160 kpl/m². Taimettuminen oli sitä parempi mitä hienojakoisemmaksi hiesumaa oli muokattu. Maa ei kuoretunut. 'Emka' -lajikkeella havaittiin kuolevia taimia. Vastaavaa ei havaittu myöhemminä vuosina.

'Emkan' kasvunopeus oli alussa muita hitaampi. Nopean alkukasvun omaavat lajikkeet osoittautuivat aikaisemmin puuntikuntoon tuleviksi. Poikkeuksena oli 'Hruszowska', joka oli keskiaikainen lajike, mutta kehittyi alussa hitaammin. Kukinnan alkamisen järjestys ku-

vasi lajin aikaisuutta. Kuitenkin 'Jo5' aloitti kukinnan aikaisten lajikkeiden tahdissa, vaikka olikin myöhäinen linja. Sen kukista surkastui poikkeuksellisen paljon muodostamatta siementä. Myös tuleentuminen edistyi syksyllä muita hitaammin. 'Darjalle' ja 'Emkalle' kasvuaika jäi lyhyeksi. 'Skorospelaja' oli selvästi muita aikaisempi ja vähiten kuorta sisältävä.

Varsi oli heikoin 'Matilla'. Lähes saman verran lakoutui 'Skorospelaja'. 'Darja', 'Emka' ja 'Jo5' eivät lakoutuneet lainkaan. 'Amerikkalainen' ja 'Jo5' erottautuivat muista punertavammalla värillään. 'Saksalaisvenäläinen' ja 'Härkönen' olivat pitkä- ja rentovartisia, hiesulla satoisia, mutta osaksi myöhäisyytensä vuoksi tuottivat hiedalla heikommin suhteessa muihin lajikkeisiin. Siemenkoko vaihteli paljon. Selvästi suurin se oli 'Emkalla', jonka hlp oli puolestaan alhaisin.

Vuosi 1993 oli tattarille katovuosi. Sato jäi kymmenesosaan vuoden 1992 sadosta. Kuoripitoisuus oli aiempaa suurempi. Lajikkeiden väliset satoerot olivat merkitseviä. M-% osoitti suurta hajontaa. Kylvöaikaan maa oli märkää ja kylmää. Tämän vuoksi taimettumi-

Taulukko 8. Tattarin lajikekokeiden pähkylöiden määrä, koko ja valkuaispitoisuus vuosilta 1992 ja 1993. Ålands försöksstation Jomala.

Lajike	1992			1993		
	kg/ha	Tsp g	Valkuais-%	kg/ha	Tsp	Valkuais-%
Hruszowska	1070	26,0	11,6	1490	24,0	12,0
Bor 1	1150	23,4	11,6	1340	23,0	11,3
Bor 3	1110	23,9	12,0	980	22,0	12,0
Bor 4	1230	23,5	12,0	870	22,0	11,8
Bor 5	910	23,9	11,9	390	22,0	12,5

solosuhteet olivat erittäin huonot. Taimia nousi 17–79 kpl/m². Lajikkeista kookassiemennimmät 'Emka' ja 'Ukraina' taimettuivat pontteivimmin, sillä niissä oli voimaa tunkeutua tiivistyneen maan läpi vaikeissa olosuhteissa. 'Ukrainan' siemen oli lajiteltu poikkeuksellisen suurikokoiseksi. Tämä antoi lajikkeelle muita paremman lähtökohdan. 'Skorospelajan' siemen oli puolestaan lajiteltu tavanomaista pienemmäksi, mikä todennäköisesti aiheutti kokeen lajikkeista kaikkein heikoimman taimettumisen. Myös 'Härkönen', joka oli mukana olevista lajikkeista kaikkein pienisiemennisin lajike, taimettui erittäin heikosti.

Hiesulla tattari pysyi koko kasvukauden valtakasvustona. Hiedalla peltoretikka saavutti tattarin elokuussa ja muodosti tätä tuuheamman kasvuston. Mikään lajike ei ennättänyt puintikuntoon ennen pakkasvaurioita. Lajikkeiden kukinnasta johdetut tuleentumiserot noudattelivat edellisen kesän kokeiden suuntausta. 'Skorospelaja' ei kuitenkaan nyt ollut niin paljon muita edellä kehityksessä kuin vuonna 1992. Kasvuston pituus oli alle puolet edellisen kesän kasvustosta. Lakoa ei ollut.

Vuonna 1994 keskisadoksi tuli vaatimattomat 350 kg/ha. Satoerot maalajien välillä olivat vain vähän hiedan eduksi. Koejäsenten väliset erot sen sijaan olivat erittäin merkittäviä. M % osoitti melko suurta hajontaa. Hietamaan koetta haittasi maanlaadun epätasaisuus ja kylvössä pehmeän maan seurauksena tukkeutuivat kylvövantaat. Tukkeutumien aiheuttamat vajaukset pyrittiin poistamaan tuloksista laskennallisesti. Kasvustot jäivät harvoiksi mikä edesauttoi rikkakasvien pääsyä val-

taan hietamaan kokeella heinäkuun lopulla. Havainnoinnin helpottamiseksi kitkettiin 1,5 m² kaikkia kokeen ruutuja rikkakasveista vapaiksi. Hiedalla tattari kärsi kuivuudesta 2–3 viikon ajan niin ankarasti, että niiden lehdet olivat osin lakastuneita ja kukinta kärsi silminnähden. Hiesumaalla ei lakastumista ilmennyt. Kukinta alkoi kaikilla lajikkeilla 9–11.7. välisenä aikana. Lakoa ei ollut. 'Matin' kasvusto oli aiempiin vuosiin nähden ja suhteessa muihin matalampaa.

'Ilkka' tuleentui ensimmäisenä. 'Bohatyr' ja 'Jari' ennättivät myös puintikuntoon ennen 3.10. ollutta pakkotuleennuttanutta hallaa. Verrattaessa kasvukautteen 1992 olisi lämpösumman pitänyt riittää tuleentumiseen. Todennäköisesti lämpösumman kehitysrytmi heinä-elokuun helteiden osalta oli tattarille sopimaton. 'Härkönen' kasvoi erittäin kituliaasti, ja sato jäi pieneksi. 'Saksalaisvenäläinen' menestyi myös poikkeavan huonosti. 'Ukraina', 'Hruszowska' ja 'Bohatyr' menestyivät suhteessa muihin jälleen hyvin. Uusista lajikkeista 'Sakari' selviytyi satoisimpaan kärkeen. Kokeessa olleista Borealin linjoista 'Bor9' oli lupaavin. Tilavuuspainossa oli selkeät erot lajikkeiden välillä. Pärilaitoja edustivat 'Emka' ja 'Anita'. Näistä suurisiemenninen 'Emka' oli 14,7 % 'Anitaa' hpl:lta kevyempää. 'Härkösen' siemenkoko oli vain 53 % 'Emkan' siemenestä. Hietamaan kokeen pähkylät olivat selvästi hiesulta puituja kookkaampia.

Vuonna 1995 päästiin lajiketestissä koevuosista selvästi parhaimpaan satoon, vaikkei kasvuston rehevyys ollutkaan vuoden 1992 tasoa. Satoisimmaksi nousi 'Sakari' kuten vuotta

Taulukko 9. Tattarin NPK-lannoituskokeiden 2 hieta- ja 4 hiesumaalla keskiarvotulokset. Sadon määrän osalta kukin koevuosi erikseen. MTT/Laukaa.

PY1 kg/ha (10-7- 14)	Sato kg/ha				Lako %	Pituus cm	TSP g	HLP kg	Kuori %	Valkuaine n %	Itävyys %
	1992	1993	1994	1995							
0	1780	54	640	1560	3	81	23,4	53,2	26,0	11,4	85
150	1960	71	870	2040	12	88	24,0	53,1	26,0	11,3	85
300	2040	100	1110	2350	23	93	23,6	53,3	26,4	11,3	85
450	2140	104	1470	2400	29	97	23,9	52,4	25,8	12,9	85

aiemminkin. 'Bor11' ja 'Bohatyr' ovat myös satoisia. Heikoimmin pähkylöitä tuottivat myöhäiset 'Petra' ja 'Emka'. 'Hruszowska' menestyi aiempia vuosia heikommin suhteessa muihin. Lajikkeiden väliset erot olivat erittäin merkitseviä. Hiesulla M % oli pieni ja hiedalla kohtalainen. Taimimäärässä päästiin keskiarvoon hyvään tulokseen eli 143 kpl:seen/m². 'Ukrainan' tiheys jäi muita alhaisemmaksi. Yksi kerranne hiedalla käsiteltiin Targalla 2,5 l/ha 28.6. juolavehnan torjumiseksi. Kukinta alkoi aiempia vuosia aikaisemmin. Pölytyksen kannalta heinäkuu on tärkeä aika. Pölyttäjien lentoilmat olivat hyviä lukuunottamatta mehiläisille usein liian voimakasta tuulta. Kimalaisia oli kasvustossa hieman voimakkaammallakin tuulella, jolloin mehiläiset eivät enää pysty lentämään. Lakoutumista oli vain hietamaalla. 'Matti' oli heikkovartisin kuten vuonna 1992, jolloin lakoutumista edellisen kerran esiintyi. 'Bor8' ja 'Bor11' olivat myös yli 20 % laossa.

Peräkkäiset hallat 16–18.9., alimmillaan -3 °C maanpinnassa, palelluttivat tattarin lehdet, kukat ja kypsymättömät pähkylät. Ainoastaan 'Ilkka' ja 'Saari' ennättivät puintikuntoon ennen tätä. 'Bohatyr' ja 'Jari' olivat hyvin lähellä tuleentumista. Tattarin pituus vaihteli 13 cm:n rajoissa metrin molemmin puolin. Lyhytvartisin oli 'Bor9' ja pisin 'Bor8'. Hlp-määritykset tehtiin voimakkaasti lajitellusta elintarvikkeiksi kelpaavasta erästä, ja painot tulivat huomattavasti aiempien vuosien määrityksiä suuremmiksi. Kevyin oli 'Jari' 52,6 kg/hl ja painavin 'Sakari' 59,9 kg/hl.

3.3 NPK-lannoitustasokokeet

Lannoitusta tutkittiin kolmitasaportaisin pääravinteilla lannoitetuin koeruuduin verraten niitä lannoittamattomiin ruutuihin. Taulukosta 9 näkyvät neljän kokeen keskiarvot ja sadon osalta jokainen vuosi erikseen sekä kuvasta 16 kolmen vuoden sadon keskiarvot. Vuonna 1992 koe tehtiin kahdella lajikkeella. Koe taimettui tasaisesti. Lakaisuus lisääntyi hietamaalla jo ensimmäisellä lannoitustasolla. Hiesulla runsain lannoitus aiheutti lakaisuutta. Varren pituus kasvoi lannoituksen lisääntyessä 102 cm:stä 119 cm:iin. Kasvu aika lisääntyi kaksi vuorokautta lannoituksen lisääntyessä. Hiesulla lannoitus nosti 'Skorospelajan' satoa tasaisesti. 'Matilla' sato nousi kahdella ensimmäisellä portaalla. Hiedalla lannoituksen vaikutus satoon ei ollut merkitsevä.

Hankasalmen turvemaa oli rikkakasveista vapaa eikä lakoutunut. Suurempi lannoitus hieman hidasti tuleentumista, mutta lisäsi satoa runsaasti. Maa oli hyvin kaliköyhää. Hankasalmella tehdyn kokeen tuloksia on taulukossa 10.

Vuonna 1993 taimettuminen oli erittäin huonoa. Hiedalla jäätin 36 %:iin ja hiesulla vain 7 %:iin tavoitellusta taimimäärästä maan pahan kuorettumisen vuoksi. Tattarin ja rikkakasvien pituuteen lannoituksella oli selvä vaikutus hiesumaalla. Sato jäi hyvin heikoksi erityisesti hiesumaalla. Lannoitus lisäsi satoa hiesulla moninkertaiseksi. Hiedalla viimeinen lannoitustaso ei enää lisännyt satoa. Lakoa ei ollut. Poikkeavien olosuhteiden vuoksi tulok-

Taulukko 10. Lannoitustasokokeen tulokset polttoturpeenotosta vapautuneella suopohjalla Hankasalmella vuonna 1992. Lajikkeena 'Skorospelaja', lannoitteena PY1, siemenmääränä 160 kpl/m².

PY1	Pähkyläsato		Lako	TSP	Rehevyys	Lehtien vihreys
	kg/ha	sl				
200	1590	100	0	27,8	73	0
400	2340	147	0	27,8	98	5

Taulukko 11. Tattarin fosforilannoituskokeiden (4 kpl) tulokset keskiarvoina vuosilta 1993–95. MTT/Laukaa.

Fosforilannoitus kg/ha	Pähkyläsato		Pituus	TSP	HLP	Kuori	Itävyys
	kg/ha	sl					
0	555	100	89	22,7	48,0	28,9	81
Fosfaattina 17,5	535	96	89	22,2	48,6	27,3	75
Apatiittina 17,5	595	107	89	22,5	50,2	28,3	77

set eivät sovellu rinnastettavaksi normaalimaan kasvukauteen ja siksi niitä ei ole mukana kuvassa 16.

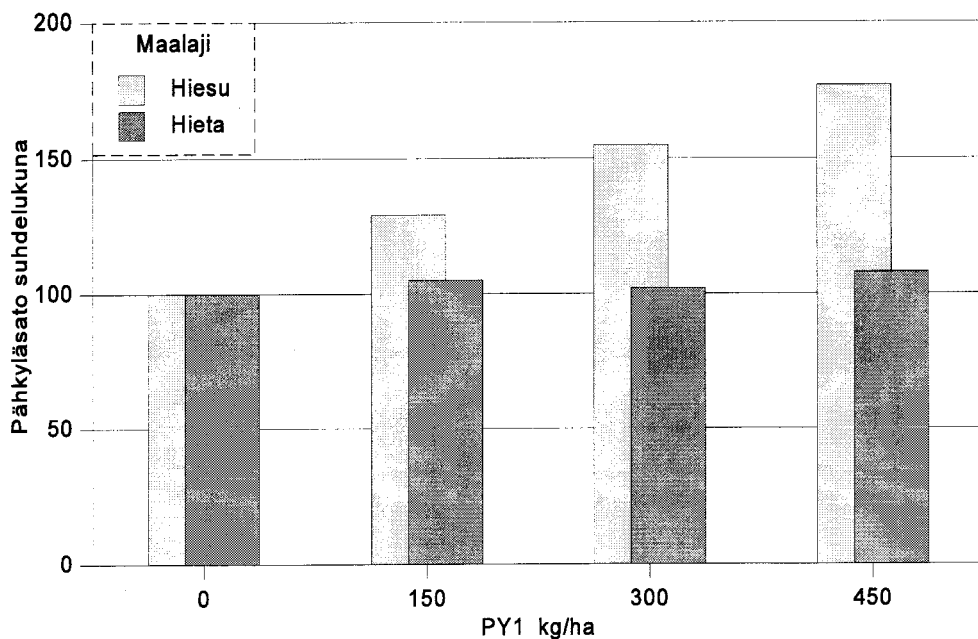
Vuonna 1994 koe tehtiin vain hiesusavella. Lannoituserot näkyivät kasvustossa selvänä juhanuksesta puintiin saakka. Pituus lisääntyi lannosmäärän kohotessa. Sato kasvoi runsaasti ja tasaisesti joka ravinneportaalla, samalla tsp hieman pieneni ja hlp kohosi. Satojen väliset erot olivat erittäin merkitseviä ja M-% pieni.

Vuonna 1995 maa ei kuoretunut. Koe taimettui tasaisesti. Koejäsenten väliset erot tulivat näkyviin 22.6. alkaen. Enemmän lannoitetta saaneet olivat väriltään tummemman vihreitä ja suurempilehtisiä. Heinäkuun alussa lannoittamaton oli kehityksessä vuorokautta suurimman lannoituksen saanutta pitemmällä. Heinäkuun lopulla koejäsenten väliset pituuserot alkoivat näkyä. Loppupituuksissa oli kuitenkin aiempia vuosia vähemmän eroa, vain 9 cm lannoittamattoman ja lannoitettujen välillä. Sato kohosi runsaasti kahdella ensimmäisellä portaalla. Ylin porras lisäsi pähkylöitä enää vain 50 kg/ha. Tuleentumisessa oli vain vähäinen ero, joka oli loppukesästä kukinnasta arvioituna kääntynyt lannoitettujen ruutujen eduksi noin yhdellä vuorokaudella. Lakoa ei

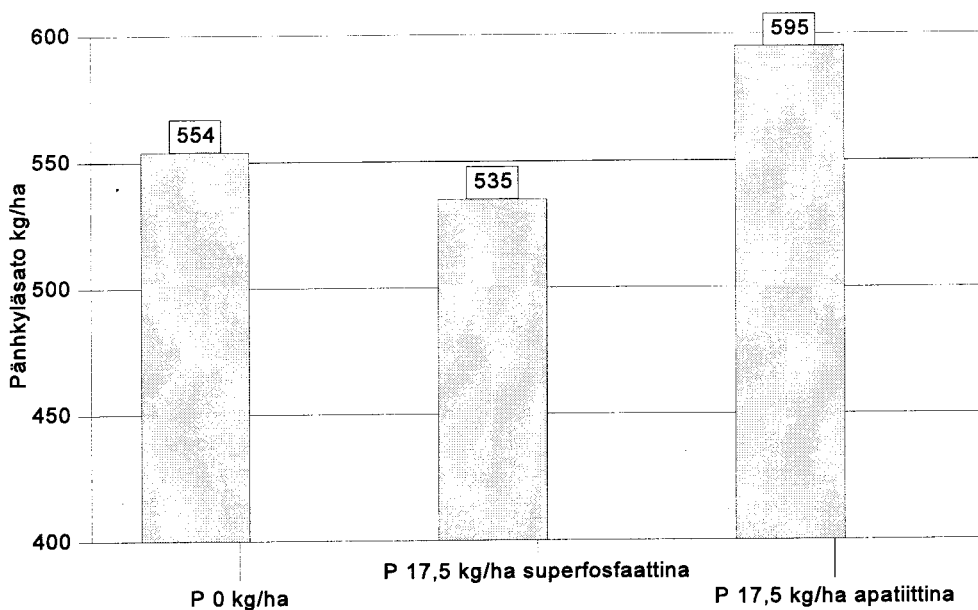
ollut. Tilastoanalyysi osoitti erot erittäin merkitseviksi. Koe oli tasainen ja M-% pieni.

3.4 Fosforilannoituskokeet

Kokeet aloitettiin epäedullisena kasvukautena 1993. Laukaan tutkimusaseman koe, jonka esikasvina oli timoteinurmi, tuotti Keski-Suomen tattarikokeiden vuoden parhaimman sadon. Sekin oli tosin vain 250 kg/ha. Koevuosien tulosten keskiarvot näkyvät taulukosta 11, sadon osalta myös graafisena kuvasta 17. Tutkimusaseman kokeen kasvuston pituus ainoana, vuonna 1993 kohosi normaaliin eli noin metrin mittaiseksi. Apatiittia saanut kasvusto oli tuleentumisessa kaksi päivää edellä fosforilla lannoittamatonta kasvustoa. Koekasvit paleltuivat Koivujärvellä 31.8. ja tutkimusasemalla 17.9., molemmat kesken tuleentuneina. Koejäsenten väliset erot jälkimmäisessä kokeessa eivät olleet merkitseviä. Koivujärven kokeessa apatiitilla lannoitettu antoi parhaan sadon. Siellä fosfaatilla lannoitettu ja fosforilannoittamaton olivat sadoltaan saman tasoisia.



Kuva 16. Tattarin NPK-lannoituskoekiden satotulokset suhdelukuina vuosilta 1992, 1994–95 Laukaassa. Lannoitteena Putarhan Y-lannos1 (10-7-14). Kokeita hiedalla 1 kpl ja hiesulla 3 kpl.



Kuva 17. Tattarin fosforilannoituskoekiden sato (kg/ha) viidessä kokeessa vuosina 1993–95 Laukaassa ja Toivakassa. Lajikkeena 'Skorospelaja'. Muuna lannoitteena typpeä 25 kg/ha ja kalialia 35 kg/ha.

Taulukko 12. Tattarin kalilannoituskokeiden tulokset keskiarvoina, joista sadon määrä vuosittain. MTT/Laukaa.

Kalilannoitus kg/ha	Pähkyläsato kg/ha				Pituus cm	TSP g	HLP kg	Kuori %	Itävyys %
	1992	1993	1994	1995					
0	1870	52	1150	2230	74	23,0	54,0	27,6	88
Kali suolana 35	1940	54	1060	2210	75	22,8	53,7	26,6	83
Kalsiumsulf. 35	2240	68	1110	2240	77	23,2	53,8	26,2	86
Biotiittinä 35				2400				26,1	

Vuonna 1994 koe jatkui täsmälleen samoilla kohdin tutkimusasetman pellolla. Juolavehänä alkoi hiukan vaivata koetta osaksi maan kylvämättömyyden vuoksi. Maa ainoastaan kela-jyrsittiin. Taimettuminen onnistui välttävästi. Tasaisin taimisto oli fosforilla jo toista vuotta lannoittamattomalla koejäsenellä. Kukinta alkoi 8.7. Kasvuston kokonaan paelluttaneen hallan tultua 3.10. oli tattari juuri saavuttanut puintikypsyyden. Fosforilannoitusta saamaton koejäsen antoi parhaan sadon.

Vuonna 1995 koe taimettui tasaisesti. Juolavehänä lisääntyminen jatkui. Samoin lisääntyi peltovalvatti, jota peltoretikan ohella kitkettiin ruuduilta. Kukinta alkoi 28.6. Kasvusto paletui ennen tuleentumistaan 16.9 alkaneisiin halleihin. Kasvusto ei juurikaan ollut tällä kokeella vuosien 1993 ja -94 kasvustoa rehevämpää, mutta sato oli moninkertainen niihin verrattuna ja nyt apatiittiruutujen eduksi. Näistä neljästä kokeesta vain yhdellä varianssianalyysi antoi hyvin merkitsevän eron koejäsenten välille. Kokeet olivat epätasaisia, mikä heikentää kokeiden luotettavuutta. Maan fosforiluvut olivat

kokcen alussa	6,8 mg/l
kokcen lopussa fosforilannoittamaton	11,0 "
fosfaattilannoitettu	10,0 "
apatiittilannoitettu	8,3 "

Erikoista on, että fosforilla lannoittamattomalla alalla maan liukoisien fosforin määrä oli suurin. Osaksi asia selittyy tattarin kyvyllä ottaa maasta vaikealiukoista fosforia ja palaut-

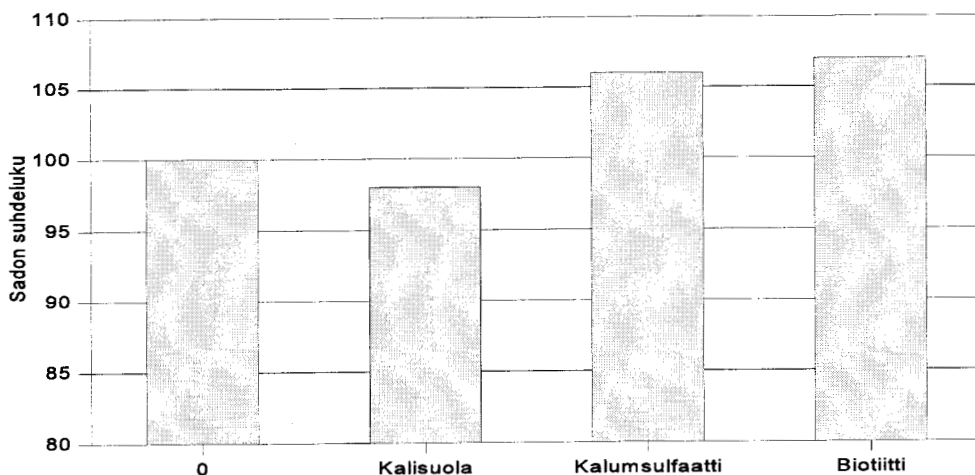
taa se kasvinjätteissä maahan helppoliukoises-
sa muodossa.

3.5 Kalilannoituskokeet

Kolmen vuoden kokeiden keskiarvot näkyvät kuvassa 18 ja taulukossa 12, jossa on myös vuosittaiset sadot nähtävänä erillisinä. Kalisuolalla lannoitetut antoivat jopa huomomman sadon kuin kaliilla lannoittamattomat koejäsenet. Biotiitin osalta tulos on vain yhdeltä vuodelta. Mukana ei ole epäonnistunutta koetta vuodelta 1993. Ensimmäisenä vuonna koe tehtiin hiedalla ja tattari taimettui tavoitellusti. Lakaisuus oli lannoitetuilla ruuduilla runsasta, etenkin klooritonta lannoitetta saaneella koejäsenellä. Satoa kaliumsulfuaattia saaneet ruudut antoivat eniten. Klooripitoinen lannoite ei juurikaan lisännyt satoa lannoittamattomaan verrattuna. Maan kaliumpitoisuus oli tyydyttävä.

Vuonna 1993 kokeita oli Ht- ja Hs-mailla. Maan kalipitoisuus oli hiedalla välttävä ja hiesulla huono. Taimia kasvoi vain neljännes tavoitellusta. Sato oli erittäin heikko. Klooriton lannoite antoi parhaan sadon. Kasvusto oli matalaa eikä lakoa ollut. Vuoden 1994 koe oli kalipitoisuudeltaan huononlaisella hsS-mailla. Koe taimettui kohtalaisesti. Lakoa ei ollut. Parhaan sadon antoi kalilannoittamaton koejäsen. Klooripitoisena kalisuolalannoitus alensi satoa 8 %.

Vuoden 1995 koe oli edellisen vuoden kaltaisella maalla. Kalipitoisuus oli huono. Taimettuminen oli tasaista. Kukinta alkoi 28.6.



Kuva 18. Tattarin kolmen kalilannoituskokeen satotulokset suhdelukuina eri kalilannoitteilla Laukaassa vuosina 1992, 1994–95.

Lakoa ei ollut. Kasvuston pituus oli lannoitetuilla ruuduilla kalialannoitteena saamattomia hieman matalampaa ja siementen koko vähän suurempi. Sato oli biotiittiä saaneilla ruuduilla suurin.

3.6 Typpi-kalilannoituskoe

Yhdistetyssä kokeessa tutkittiin typpi- ja kalilannoituksen vaikutusta turpeen nostosta vapautuneella suolla vuonna 1994. Koe toteutettiin kuten muutkin kalilannoituskokeet, mutta typpitasoja oli kaksi, 20 ja 40 kg/ha. Turpeen kalipitoisuus oli erittäin vähäinen. Niinpä kalilannoittamattomissa ruuduissa kasvusto oli vaatimatonta ja pähkyläsatoa ei saatu, kuten kuvasta 19 keskellä olevasta koeruudusta on havaittavissa. Tällä kertaa klooripitoinen lannos antoi 5 % paremman sadon kuin sulfaatilla lannoitettu koejäsen. Typpitasojen välillä ei ol-

lut eroja. Kasvusto paleltui elokuun viimeisellä viikolla.

3.7 Happamuudensietokoe

Kalkitus lisäsi satoa 6 - 11 %. Maa oli hyvin hapanta ja ensimmäistä kasvukautta viljelyksessä, joten rikkakasveja ei ollut lainkaan. Kuten kuvasta 20 on nähtävissä, oli kokeella ollut kasvusto tasaista eikä silmävaraisesti eroja koejäsenten välillä pystynyt havaitsemaan. Kuvausaikana 26.7. kukinta oli suurimmillaan. Halla vieraili ensimmäisen kerran kokeella 14.9. Kalkitulla alueella kasvusto oli 2 - 4 cm matalampaa. Kalkitun alan sadon kuoripitoisuus aleni ja itävyys heikkeni. Sadonkorjuun jälkeen otettujen maa-analyyysien mukaan maan pH kohosi kalkituksella 0,7 yksikköä eli huonosta huononlaiseksi, Ca välttäväksi ja Mg pysyi huonona. K-arvot nousivat koealueella huononlaiseksi ja P pysyi huonona.

Taulukko 13. Tattarin kylvötiheyskokeiden (4 kpl) tulokset keskiarvoina, paitsi sadon määrä ja taimettuminen vuosittain. MTT/Laukaa.

Siemen- määrä kpl/m ²	Sato kg/ha			Taimettumien kpl/m ²			Pituus cm	Lako %	TSP g
	1992	1993	1994	1992	1993	1994			
80	1880	7	1030	79	9	48	89	10	21,8
160	2120	16	1350	152	14	114	88	14	21,7
240	2170	21	1430	219	21	162	87	18	21,8

3.8 Kylvötiheyskokeet

Kuvassa 21 on satotulokset Laukaan kolmesta kokeesta ja taulukossa 13 neljästä kokeesta. Vuonna 1992 sadon määrään hietamaalla tuli johdonmukainen hyvin merkitsevä tulos. Kylvötiheyden kasvaessa kohosi myös satotaso. Pienimmällä kylvöllä (80 kpl/m²) saatiin pienin sato myös hiesulla. Ensimmäisenä koevuonna hyvissä taimettumisolosuhteissa päästiin lähelle tavoiteltuja taimitiheyksiä. LAI-indeksi osoitti selvästi taajan kylvön johtavan kattavampaan kasvustoon. Kasvu aika muodostui tiheässä kylvössä hieman lyhyemmäksi. Kaikkein pienimmällä siemenmäärällä kylvetyissä ruuduissa haaroittuivat kasvit enemmän kuin tiheimmissä kylvöksissä. Alimman siemenmäärän ruudulla kasvusto oli pituudeltaan ja tuleentuneisuudeltaan epätasaisempi. 'Matti'-lajike, tiheämpi kylvö ja hietamaa aiheuttivat eniten lakoa. 'Skorospelajan' pituuteen taajakylvö vaikutti lyhentävästi ja pähkylän kokoa pienentävästi. 'Matilla' pähkylöiden koko muuttui päinvastaiseen suuntaan. Pituudeltaan ja kasvuajaltaan 'Matti' tässäkin kokeessa osoittautui 'Skorospelajaa' pitemmäksi ja selvästi myöhäisemmäksi lajikkeeksi.

(Tähän Taulukko 13, Kuva 21)

Vuonna 1993 kuorettuneen maan läpäisi vain 10 % itävistä siemenistä. Tämän vuoksi suurin kylvömääräkin jäi hyvin harvaksi, eivätkä tulokset näin ollen ole vertailukelpoiset normaalimpaan kasvukauteen verrattaessa. Sato kasvoi kylvömäärän lisääntyessä. Vuonna 1994 koe oli hsS-maalla edellisen vuoden kal-

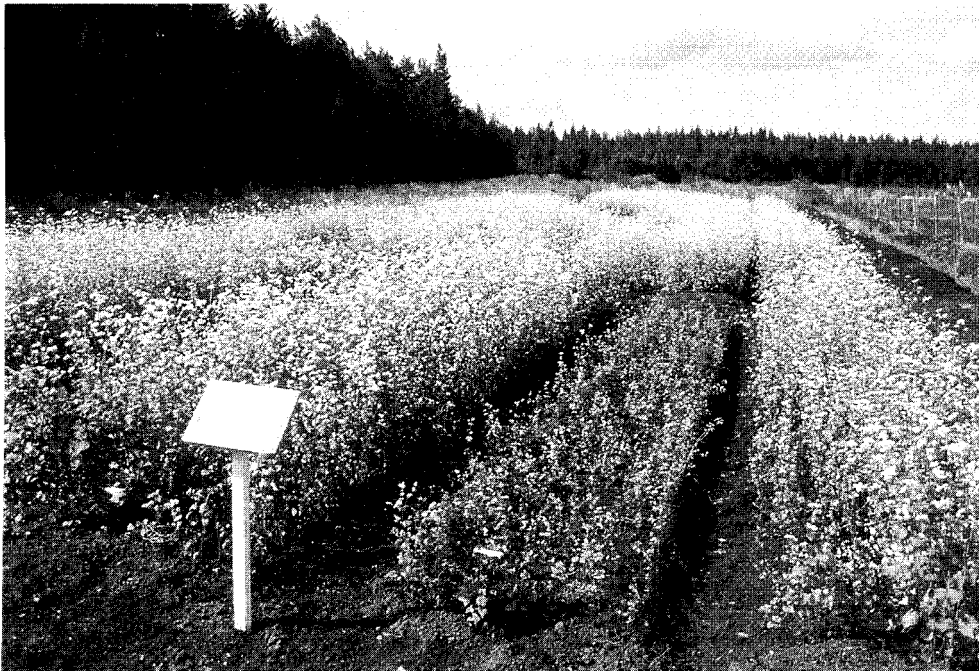
taisena. Kasvuston pituus ja tuleentuminen noudattivat samaa linjaa kuin edellisellä kasvukaudella, kasvuston tihtyessä tattarit maldutuivat ja tuleentuminen hieman nopeutui. Lakoa ei ollut. Sato oli hyvä ja lisääntyi myös suurimmalla kylvötiheydellä, minkä selittää taimettumisen heikkous, sillä vasta tiheimmällä kylvöllä saavutettiin tavoiteltu normaali taimitiheys.

3.9 Kylvötiheys-rivivälikokeet

Jokioisilla olleet kokeet onnistuivat molempina vuosina hyvin. Satotulokset näkyvät kuvassa 22. Kylvöstä taimettumiseen meni ensimmäisenä koevuotena 14 vrk ja toisena 7 vrk. Vuonna 1994 taajakylvö antoi suurimman sadon. Tsp oli hieman suurempi harvimmassa kylvöksessä. Riviväleistä pienempi antoi suurimman sadon. Vuotta myöhemmin sato oli suurin 100 kpl/m² kylvömäärällä. Kukinta-aika ja tattarin pituus lyhenivät hieman ja tsp pieneni kylvöksen tihtyessä. Harva kasvusto lakoutui jonkin verran. Harvemmallalla rivivälillä saatiin heikompi sato.

3.10 Kylvöaikakokeet

Kokeen sarovaihtelut olivat erittäin suuret. Parhaimman keskimääräisen sadon antoi normaaliaikainen kylvö. Satotulokset näkyvät taulukossa 14 ja kuvassa 23. Kylvövuosista ja ajoista ensimmäinen oli 21.5.1993. Tuolloin



Kuva 19. Tattarin typpi-kalilannoituskoe kaliköyhällä Läyniönsuolla vuonna 1994. Keskellä oleva koerudulla ei ole kalilannoitusta.



Kuva 20. Tattarin happamuudensietokoe turpeen noston jälkeisellä suomaalla Hankasalmella vuonna 1995. Kukinta on suurimmillaan kuvaushetkellä 26.7.

Taulukko 14. Tattarin kylvöaikakokeiden keskiarvotulokset kolmesta kokeesta. Sadon määrä kustakin koevuodesta erikseen. MTT/Laukaa.

Kylvö-aika	Pähkyläsato kg/ha			Taimimäärä kpl/m ²	Kukinnan alku	Pituus cm	TSP g	HLP kg	Kuori %	Itävyys %
	1993	1994	1995							
20–24.5.	12,0	410	540	67	7.7.	46	23,2	54,1	26,4	86
30.5.–2.6.	3,5	670	2130	69	9.7.	51	23,4	54,3	22,9	86
9–12.6.	0,3	520	1310	25	15.7.	50	21,6	52,2	24,1	73

oli lämpimät kylvöolosuhteet, mutta ilmat viilenivät pian hyvin koleiksi kolmen viikon ajaksi. Toinen kylvö tapahtui 31.5. ja kolmas 10.6. Erityisesti kolmas kylvös jouduttiin tekemään liian märkään htHs-maahan. Taimettuminen oli hidasta ja vei aikaa noin kaksi viikkoa. Kahdesta viimeisestä kylvöksestä nousi pintaan vain joitakin taimia. Sadot jäivät kylvömääriä pienemmiksi jokaisella koejäsenellä, joista aikaisin oli paras. Lajikkeista 'Skorospelaja' oli 'saksalaisvenäläistä' parempi. Poikkeukselliset ilmasto-olosuhteet tekivät kokeesta epäluotettavan.

Seuraavassa kokeessa kylvöpäivät olivat 20.5.1994 alkaen 10 vuorokauden välein. Koe tehtiin runsasmultaisella hsS:lla 'Skorospelaja-' ja 'Härkönen'-lajikkeilla. Taimimäärä jäi viimeisessä kylvössä neljäsosaan aikaisimpaan kylvöön verrattuna. Tattarin pituus kasvoi kylvön myöhentyessä. Huomattavan harvasta kasvustosta huolimatta myöhäisin kylvös antoi satoa yli 500 kg/ha ollen aikaisinta kylvöstä satoisampi. Parhaan sadon antoi kuitenkin normaaliaikainen 30.5. tehty kylvös. 'Skorospelaja' oli selkeästi 'Härköstä' parempi. Tsp, hlp ja itävyys olivat alhaisimmat ja kasvusto pisintä myöhäisessä kylvössä. Kylvöaikojen ja lajikkeiden väliset erot olivat erittäin merkittäviä.

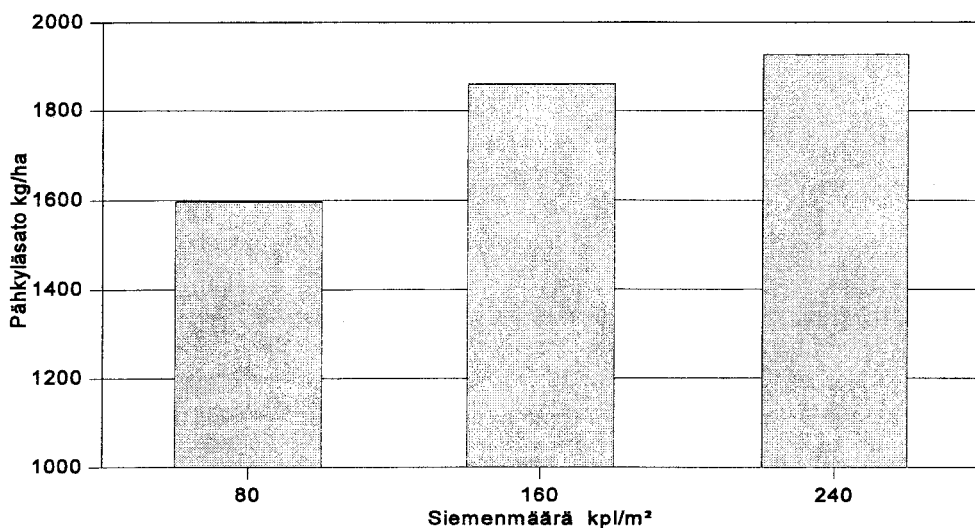
Kolmannen kokeen aikaisin kylvö oli 24.5.1995. Sateiden seurauksena maa kuoretui aikaisen kylvön jälkeen. Seuraavasta 2.6. tehdystä kylvöksestä saatiin 5–7 vrk kuluessa tyydyttävä taimitiheys. Tämä maa ei kuoretunut, koska sateet olivat kesäkuun alussa vähäiset. Viimeinen kylvö 12.6. tuli tehdyksi juuri sateen alle. Se taimettui vain kolmasosaan sopivasta tiheydestä. Aikaisin kylvös aloitti kukinnan

22.6. seuraava kylvös 30.6. ja viimeinen vasta 18.7. Hallan tultua 16.9. oli keskimmäisen kylvöksen kasvusto lähimpänä tuleentumista. Myöhäisimmän kylvöksen kukinnoista vielä reilu neljännes oli avoinna. Normaaliaikainen kylvö tuotti parhaan sadon. Myöhäisimmästäkin kylvöksestä tuli kohtalainen sato, kun otetaan huomioon heikko alkukehitys ja kasvuston harvuus. Sadon määrä jäi kuitenkin reilun kolmanneksen parhaasta koejäsenestä. Aikaisen kylvöksen taimimäärä ja sato jäivät neljännekseen parhaasta. Kasvusto piteni kylvön myöhentyessä.

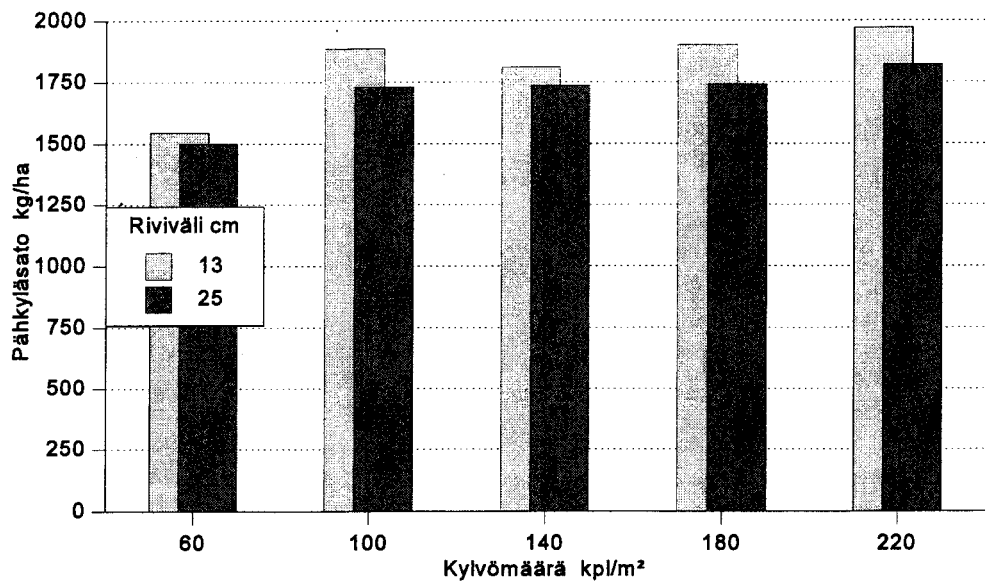
3.11 Rikkakasvien kemiallinen torjunta

3.11.1 Yksisirkkaisten torjunta

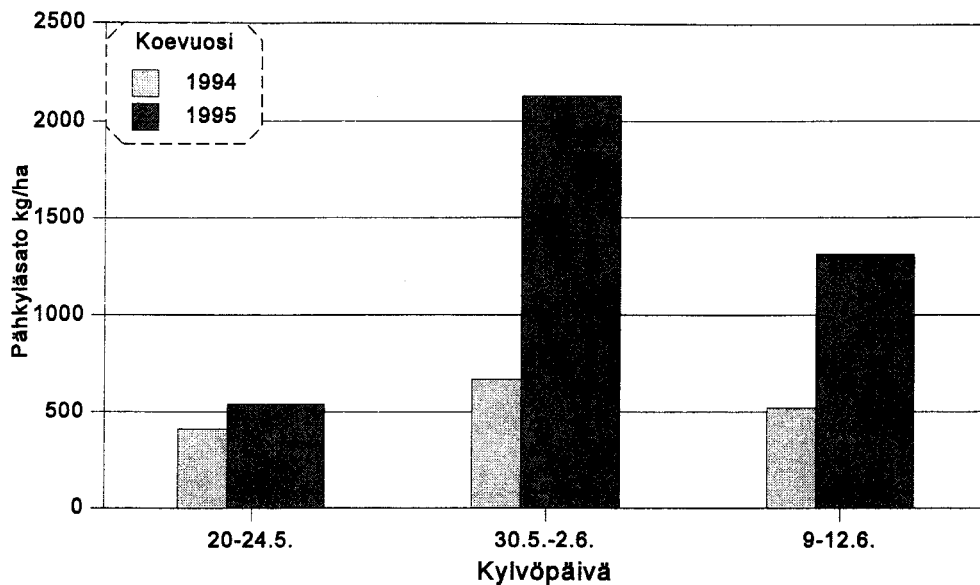
Ensimmäisenä koevuonna koe oli 'Skorospelaja'- ja 'Matti'-lajikkeilla pellolla, jossa juolavehnää oli vain vähän ja epätasaisesti koealueelle jakautuneena. Ensimmäisenä käsittelyaikana juolavehnä oli 3-4-lehtiasteella. Käsittelyajat, säätila ja tattarin pituus ruiskutusohjelmalla näkyvät taulukoista 3 ja 4. Juolavehnä ei käsittelyssä kuollut, mutta kasvu hidastui tuntuvasti tai pysähtyi, suuremmalla käyttömäärällä tehokkaammin. Käsittelyllä ei tattarin kehitykseen ollut silmämääräisesti vaikutusta. Sato oli runsas ja koejäsenten väliset erot pieniä. Ainoastaan suurempi annos aikaisemmassa ruiskutuksessa antoi muita noin 10 % pienemmän sadon. Juolavehnan epätasaisuuden ja kerranteiden vähäisyyden takia koe oli epäluotettava.



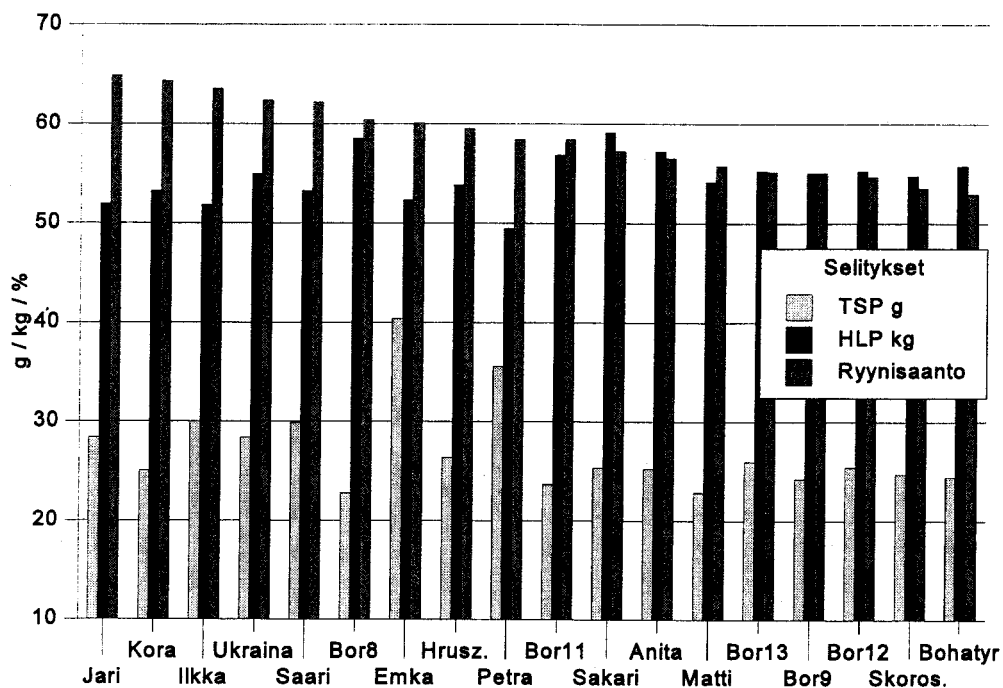
Kuva 21. Tattarin kylvötiheyskokeiden pähkyläsadot Laukaassa vuosina 1992 ja 1994. Lajikkeina kahdessa kokeessa 'Matti' ja kolmessa 'Skorospelaja'.



Kuva 22. Kylvömäärän ja rivivälin vaikutus 'Anita'-tattarin satoon Jokioisilla kahdessa kokeessa vuosina 1994–1995.



Kuva 23. Kylvöaikakokeiden pähkyläsadot Laukaassa. Lajikkeena kahdessa kokeessa 'Skorospelaja' ja yhdessä 'Härkönen'.



Kuva 24. Tattarin koneellisen kuorintakokeen ryynien saanto prosenteina lajikkeittain eristä, joiden TSP ja HLP ilmenevät taulukosta.

Toisena koevuonna mukana oli myös Nabu. Maa oli kHt ja juolavehnan tuntuvasti saastuttama. Fusiladen vaikutus oli edellisen kesän tulosten kaltainen, joskin heikompi, sillä tattarikasvusto oli hyvin harvaa eikä tämän vuoksi kyennyt paljoakaan varjostamaan haitallisia rikkakasveja. Heinämäiset kasvit pysähtyivät käsittelynhetkiseen tasoon tai kasvoivat enää vain vähän. Paras tulos saavutettiin Fusiladen aikaisemmalla ruiskutuksella. Myöhäisempi käsittelyaika oli selvästi liian myöhäinen. Nabu tehosi Fusiladea heikommin, erikoisesti aikaisemmalla käsittelykerralla. Suositusta pienemmällä käyttömäärällä (2 l/ha) Nabun teho jäi heikoksi. Seuraavana vuonna koealue oli sänkikesantona. Torjunta-aineiden jälkivaikutusta ei ollut havaittavissa.

Vuoden 1994 koe oli Koivujärven tilalla. Koe oli aikaisempien vuosien tapaan vain kaksikerranteinen. Uutena koejäsenenä oli Targa. Juolavehnią oli runsaasti. Paikoin kasvusto lakoutui. Elokuun lopussa oli halla, joka paljellutti tuleentumattoman tattarin. Ruiskutteen vaikutusta tattariin ei pystynyt silmin havaitsemaan. Targa tehosi selvästi parhaiten juolavehniään ja antoi suurimman sadonlisäyksen. Nabun teho oli edellisen vuoden tapaan Fusiladea heikompi. Puolitettu Nabun käyttömäärä oli selkeästi liian pieni. Seuraavana vuonna sänkikesannossa näkyi erityisesti Targan jälkivaikutus selvästi, vähäisempänä juolavehnikasvustona.

Vuoden 1995 koe tehtiin runsasmultaisella hiesulla kolmella kerranteella. Kaksinkertais-tetuilla käyttömäärillä testattiin tattarin kestävyyttä torjunta-aineille. Fusilade oli uudessa muodossa geelinä ja uutena aineena mukana oli Agil. Kasvusto oli tasainen eikä juolavehniää ollut. Joitakin esikasvikaurasta maahan varisseita siemeniä iti ruuduilla. Torjunta-aineet tuhosivat ne. Silminhavaittavaa vaikutusta torjunta-aineista tattariin ei ollut. Satoa Targalla käsitellyt ruudut antoivat käsittelemättömiä enemmän ja Agilia saaneet puolestaan vähemmän. Erot olivat kuitenkin vähäiset ja voivat johtua sattumasta.

3.11.2 Leveälehtisten torjunta

Vuonna 1992 Butisan S taimettuneelle tattarille ruiskutettuna aiheutti koekasville vahinkoa alentaen satoa 22 %. Basagran 480 vioitti tattaria vielä pahemmin alentaen satoa 60 %. Kaikkein vahingollisin oli Basagran MCPA 70 % sadonmenetyksellä. Vuoden 1993 kokeessa Gesagard 50 ja Lorox aiheuttivat täydellisen sadonmenetyksen. Treflan ruiskutettuna taimettuneelle tattarille aiheutti myös voituituksia, joskaan sato ei juuri alentunut.

Vuonna 1995 ruiskutettiin Butisan S kolmen vuorokauden kuluttua kylvöstä ennen taimettumista. Tämän käsittelyn tattari sietä paremmin kuin taimistolle ruiskutetun vuonna 1992. Sato pieneni kuitenkin 10 %. Kokeilussa oli myös Treflan-ruiskutus maahan ennen kylvöä. Tämä alensi satoa 40 %. Ainut leveälehtisten rikkakasvien torjunta-aineista, joka tuotti sadonlisäystä oli Goltix. Sekin kuitenkin aiheutti voituitusta ja hidasti tattarin alkukehitystä. Tattari toipui käsittelystä myöhemmin. Goltixia kokeiltiin vain yhdellä ruudulla.

3.12 Rikkakasvien mekaanisen torjunnan koe

Koealueella oli rikkakasveja vähänlaisesti. Kuiva-ainemäärältään eniten oli peltokortetta, jauhosavikkaa, juolavehniää ja peltoretikkaa. Muita rikkakasveja oli selvästi vähemmän. Koeruutujen harauksessa irtosi tattarin taimia maasta haitallisessa määrin. Kahteen kertaan harauksessa jopa runsaasti. Irtoamista ei estänyt harvempi rivivälikään, jolloin riveissä oli kaksinkertainen määrä taimia, koska kappalemäärä neliömetrillä oli sama. Lehtialamittaus 14.7. osoitti, että kahteen kertaan haratut olivat kasvustoiltaan avarimmat ja haraamattomien ruutujen kasvustot olivat muita peittävimmat. Juolavehniä ja peltokorte eivät kärsineet harauksesta. Myöskin valvatti ja ohdake olivat liian lujajuurisia tuhoutuakseen. Neljä viikkoa harauksen jälkeen löytyi koealoilta rikkakasveja taulukon 15 mukaisesti.

Taulukko 15. Harauskokeelta 4 vk harauksen jälkeen löydettyjen rikkakasvien määrä (kpl) ja versojen kuivapaino (g) Toivakassa 1992.

Käsittely	Riviväli cm	Juuririkkakasveja		Kertarikkakasveja	
		kpl/m ²	g/m ²	kpl/m ²	g/m ²
Ei harausta	12,5	160	21,2	184	33,3
Haraus 1 kert.	12,5	88	17,0	152	15,7
Haraus 1 kert.	25,0	132	22,7	80	52,0
Haraus 2 kert.	25,0	156	33,6	72	0,8

Eroa rikkakasvien määrässä yhteen kertaan haratun ja haraamattoman välille ei juurikaan muodostunut. Kahteen kertaan haraus vähensi kertarikkakasveja. Harattujen ruutujen keskimääräinen rikkayksilöiden määrä oli 225 ja haraamattomalla alueella 334 kpl/m². Rikkakasvien maanpäällisten versojen kuivapaino oli vastaavasti 47,3 ja 54,5 g. Harauksesta johtuvat satoerot olivat vähäiset. Verrattaessa tiuhaa 12,5 cm riviväliä harvempaan 25 cm riviväliin, saatiin viidenneksen parempi sato tiheämmällä rivivälillä kylvetyistä ruuduista. Lajikkeista 'Skorospelaja' tuotti 6 % 'Mattia' runsaamman sadon.

3.13 Kasvunsäädekoe

Ruiskutuksen jälkeen Ceronea saanut kasvusto silminnähdessä vaalentui ja kasvu hidastui. Myöhemmin vaikutus katosi. Eri käsittelyn saaneilla ruuduilla tattarin keskimääräinen solmuvälien lukumäärä oli 9–12 kpl ja niiden pituus 8,7–10,6 cm. Solmuvälit olivat kasvin juuresta alkaen ensin lyhyet, sitten ne pitenevät tasaisesti viidenteen solmuväliin saakka, jossa ne olivat pisimmillään. Sen jälkeen solmuvälit lyhenivät pienemmin portain kuin ne alussa pitenevät. Yli 10 cm pitkien sivuversojen keskimääräinen lukumäärä vaihteli 2,1–3,1 versoon/yksilö. Keskimääräinen kasvuston pituus oli 95–109 cm eri koejäsenillä.

Lopputuloksissa oli hajontaa runsaasti. Lievää yhdenmukaisuutta oli solmuvälin pi-

tuudella, lukumäärällä, kasvin pituudella ja sivuversojen lukumäärällä. Mitä vähemmän oli solmuvälejä, sitä suurempi oli niiden pituus ja sitä pienempi sivuversojen määrä ja kasvin kokonaispituus. Aluksi solmuvälit lyhenivät Ceroneruiskutuksen jälkeen käsittelemättömiin ja CCC-käsittelyihin verrattuna, mutta myöhemmät solmujen välit kasvoivat Cerone-jäsenillä pitemmiksi kuin vastaavat välit toisten koejäsenten kasveilla. CCC-käsittely ei vaikuttanut solmuvälien pituuksiin ruiskuttamattomiin verrattuna missään kasvuvaiheessa.

Kasvuston lakoisuuden lisääntyessä sadon määrä laski. Lakoisuudella ja solmuvälien pituudella oli lievä yhdenmukaisuus. Solmuvälin lyhetessä lakoisuus lisääntyi. Ceronella käsiteltujen ruutujen sadon suhdeluku oli 96, kun se käsittelemättömillä oli 100 ja CCC:llä ruiskutetuilla 104. Vastaavat lako-% olivat 50, 17 ja 22 %. Vain yksi 6.7. CCC:llä 0,5 l/ha ruiskutettu koejäsen osoitti nollaruutuihin verrattuna sekä sadon lisäystä että varren lujittumista. Koejäsenten väliset erot olivat merkityksettömiä.

3.14 Kasvunkeskeytykoe

Keforuiskutuksen teho alkoi näkyä kolmantena päivänä käsittelystä kasvuston vaalenemisenä ja lehdissä näkyvinä laikkuina. Suuremman Kefoannoksen saaneet tattarit olivat puintiaikaan mennessä lopettaneet kukinnan kokonaan. Lähes kaikki lehdet olivat lakastuneet, ja

varsisto oli vaalentunut. Pienimmällä käyttö-
määrällä vaikutus oli lievempi. Käsittelemättö-
millä ruuduilla kukkia oli vielä 5 %. Lehtien
alkuperäisestä määrästä 23 % oli vielä vihreitä.
Tuleentuminen oli kuitenkin käsittelemättö-
milläkin ruuduilla niin pitkällä, ettei puinnissa
ollut vaikeuksia. Siemensadon määrässä oli
suurta hajontaa.

4 Tattarin viljelyohjeita

4.1 Maaperä

Kokeissa parhaimmat sadot saatiin karkealta
hiedalta. Myös runsasmultainen hiesu antoi
hyviä yli 2 tn:n satoja. Hietasavi sopii niinkään
tattarin kasvupaikaksi. Sen sijaan vähämultai-
nen Hs on antanut heikoimmat sadot. Tur-
peen nostosta vapautuneelta ravinneköyhältä
suopohjalta saatiin parempi sato kuin niukalti
eloperäistä ainetta sisältäviltä hienojakoisilta
kivennäismailta. Erityisesti vähämultaisen hie-
sun vitsauksena on sateiden jälkeinen maan
kovettuminen ja pinnan kuorettuminen niin
pahoin, etteivät tattarin idut pääse tunkeutu-
maan maasta pinnalle.

Kasvualustan vesitalouden on oltava kun-
nossa. Kokeet osoittivat tattarin pitävän kas-
vun alkuvaiheessa olevasta kuivuudesta. Maan
happamuudelle tattari ei ole arka. Happaman
turpeen (pH 4,9) kalkitus lisäsi vain vähän sa-
toa. Liiallista kalkitusta tulisi välttää.

4.2 Ilmasto

Tattari vaatii lämpimän itämis- ja taimettumis-
ajan. Kokeissa vuonna 1993 ollut kylvön jäl-
keinen kolmen viikon keskilämpötila +7 °C
oli liian kylmä kunnon kasvuston muodostu-
miseksi. Viljatatar on jopa perunaa hallana-
rempi koko kasvukehityksen ajan. Erityisen
arka tattari on taimivaiheessa. Riippuen hallan
kestoajasta voi -1 °C aiheuttaa jo vaurioita
kasvustossa. Syyskesällä tuuhea kasvusto suo-
jaa itseään hetkelliseltä lievältä hallalta. Ko-
keissa syksyllä maan pinnalla ollut lyhytaikai-

nen -1 °C on aikaansaanut värimuutoksia kas-
vustossa. Pidempiaikainen -1 °C aiheuttaa en-
sin lehtien surkastumisen, sitten kukkien tu-
houtumisen. Kylmyyden lisääntyessä vihreät
siemenet surkastuvat, sitten paleltuvat ohuim-
mat latvaversot. Varren jäntevyys menetetään
-4 °C:ssa ja kasvusto alkaa ränsistyä heti hallan
jälkeisenä päivänä. Alavat maat ovat riskialttiita
kasvupaikkoja. Tämän vuoksi suolohkot
ovat arveluttavia kasvupaikkoja. Vesistöjen
rantalohkot, mäkien rinteet ja harjut ovat var-
mimpia viljelyalueita, koska niillä vallitsee
edullinen mikroilmasto.

Kuivuutta tattari sietää kasvun alkuvai-
heessa kukinnan alkuun saakka viljoja parem-
min. Heinäkuun alkupuolelta alkaen on riittävä
kosteus tarpeen. Kuivuus voi johtaa kukkien
surkastumiseen ja lehtien lakastumiseen. Tat-
tari voi kasvattaa lyhyestä paalumaisesta pää-
juuresta laajan ohuen hiusjuuriston 90–120
cm:n syvyyteen saakka. Juurten osuus koko
kasvista on Robinsonin (1980) mukaan pieni.
Kuitenkin Laukaan astiakokeissa juuriston
osuus oli yli 10 % versojen painosta, joka ylittää
selvästi Robinsonin ilmoittaman juuristo-
osuuden. Aluksi juuriston osuus on suurehko,
mutta maanpäällisten versojen kasvaessa juur-
ten osuus vähenee.

4.3 Esikasvit

Esikasviksi tattarille soveltuvat syysviljat, nur-
mi, peruna ja juurikasvit. Herne saattaa tuottaa
maahan liiaksi typpeä. Rypsin jälkeen maahan
varisseet siemenet voivat kehittää kasvuston,
jota ei voida tattarista torjua. Puidusta siemen-
sadosta saadaan rypsi helposti lajiteltua eroon.
Myös kevätilvojen esikasviarvoa heikentää
maahan varisseiden siemenien itäminen ja kas-
vaminen seuraavana kesänä tattarin sekaan.
Joinakin vuosina, kuten koevuonna 1994 jälki-
kasvu on voimakkaampaa. Viljojen, erityisesti
vehnän lajittelu tattarisadosta on vaikeaa. Sie-
menen joukkoon joutuneet kevätilvat, erityi-
sesti kaura ovat voimakkaasti lisääntymässä
viljelyssä, koska yksi jyvä tattarikasvustossa
tuottaa kookkaan runsasjyväisen viljakasvin.
Viljojen esiintyminen sadossa voi aiheuttaa
tuotteen kelpaamattomuuden vilja-allergisten

ravinoksi. Kevätviljojen joutuminen siemen sekaan voidaan täysin korjata vain nyppimällä jyvät siemenestä tai kitkemällä kasvusto. Kokeiden mukaan näyttäisi myös olevan mahdollista torjua viljat tattarin joukosta yksisirkkaisten käsittelyyn tarkoitetuilla rikkakasvintorjunta-aineilla eli graminisideilla. Peltoon varisoiden siementen ja jyvien haittaa voidaan torjua kevätkesannoinnilla. Se onnistuu usein, sillä kylvön voi suorittaa vielä pitkällä kesäkuun puolellakin. Esikasvista maahan varissect syysviljojen siemenet eivät kevätkuokkauksen jälkeen itäessään ennätä tuleentua tattarisadon mukaan. Tattarin kylvölle nurmiviillokseen on eduksi siemenrikkakasvien vähäisyys.

Tattari soveltuu itsensä esikasviksi. Tällöin on kuitenkin syytä viljellä samaa lajiketta kuin esikasvina on ollut, sillä jälkikasvu uuden tattarikasvuston seassa aiheuttaisi risteytymistä lajikkeiden välillä. Tattarin jälkikasvu viljojen seasta on helppo torjua tavanomaisilla rikkakasvintorjunta-aineilla. Tattari perunan esikasvina vähensi perunan maalevintäisiä sienitautteja, lisäsi satoa ja paransi mukuloiden ulkonäköä verrattuna perunan monokulttuuriin (Robinson 1980). Molempien em. kasvien menestymisen happamilla mailla puolustaa niiden käyttöä samassa viljelykierrossa. IVY-maissa parhaat tattarisadot on saatu sokerijuurikkaan, apilan, palkokasvien ja perunan jälkeen viljeltyinä. Syysviljan jälkeen kasvatettuna siellä saatiin paremmat tattarisadot kuin kevävehnän, ohran, hirssin, maissin ja itsensä jälkeen viljeltyinä. Tattari soveltuu perustettavan heinänsuojakasviksi käytettäessä niukkaa typpilannoitusta. Loppukesästä tattarin varistaessa lehtiä, kasvusto muuttuu avaraksi ja aluskasvi saa riittävästi valoa. Suojakasviksi on syytä valita aikainen tattarilajike.

4.4 Lajikkeet

Useimmat viljellyistä lajikkeista ovat 16-kromosomisia diploideja. USA:ssa viljelyssä on myös suurisiemeninen tetraploidinen 32-kromosominen 'Pennguad' niminen lajike. Ame-

rikassa kutsutaan suurisiemenisiä japanilais-tyyppisiksi lajikkeiksi. Seuraavassa luettelossa on selostettu viljelykokeissa Suomessa mukana olleiden lajikkeiden ominaisuuksia. Kokeisiin saatujen lajikkeiden alkuperä on selvitetty liitteessä 1.

1. 'Amerikkalainen' Veikko Sahasen vain yhdessä kokeessa mukana ollut lajike. Se oli kasvustoltaan matala ja hyvin punertavan värinen. Se lakoutui tuntuvasti, oli keskimyöhäinen ja heikkosatonen. Siemenet ovat pieniä, niiden väritys vaihtelee runsaasti, on mustia ja hyvinkin vaaleita, hopean väriset ovat aina pilkkukkaita.

2. 'Anita' on keskipitkän kasvuajan vaativa, melko satoisa, keskimääräistä lyhyempi ja herkemmin lakoutuva lajike, jonka hehtolitrapaino on korkea. Kukka ja varsi punertaa keskimääräistä lievästi enemmän. Siemenet ovat tavallista hiukan pienempiä, tummempia, joukossa mustia ja hopean värisiä.

3. 'Bohatyr' on aikainen, satoisa, kuoripitoisuudeltaan pienimpiin lukeutuva lajike. Varren pituus ja lujuus, tsp, hlp, valkuaispitoisuus ja kasvustoväri ovat keskimääräisiä. Siemenkoko hiukan tavanomaista pienempi, hopean värisiä on joukossa, mustia ei ole.

4. 'Bor 1' on pitkävartinen, pienisiemeninen, kauan kukkiva, matalahkosatonen linja.

5. 'Bor 2' on keskimyöhäinen, pienisiemeninen, heikkohko- ja pitkävartinen, heikkosatonen linja. Pähkylöissä voi olla mustia, mutta ei hopeisia.

6. 'Bor 4' on edellisten linjojen kaltainen Borealin linja.

7. 'Bor 5' on numerolinjoista valinnalla vuonna 1988 aikaansaatu matalakasvuinen, heikkosatonen, hitaasti tuleentuva, hyvin valkuaispitoinen linja. Sen kukista poikkeuksellisen harvat muodostavat siemenen. Kasvusto punertaa voimakkaasti. Siemenet ovat

pieniä, tavanomaista vaaleampia, joukossa aivan mustiakin, hopeisia ei ole.

8. 'Bor 6' on melko myöhäinen, matala-satoinen linja. Siemenet pieniä, joukossa aivan mustia ja hopeisia.

9. 'Bor 7' on edellistä satoisampi, hlp:lta korkeampi, melko myöhäinen linja. Siemenet ovat pieniä vaaleahkoja, mustia ei ole, hopeisia on.

10. 'Bor 8' on kahta edellistä linjaa aikaisempi, hieman suurisiemenisempi, hlp:lta korkeampi ja satoisampi linja.

11. 'Bor 9' on edellistä hieman myöhäisempi ja suurisiemenisempi linja. Siemenen väritys on kuin edellisellä, joukossa hopeisia ja mustia.

12. 'Bor 11' on linjoista satoisimpia. Tsp, hlp, kuoripitoisuus ja kasvu-aika 'Bor 8' luokkaa. Siemenet ovat pieniä, joukossa on hopeisia mutta ei mustia.

13. 'Bor 12' on yksi linjojen satoisimpia, siemeneltään kookkaimpia ja pitkävartisimpia.

14. 'Bor 13' on edellistä hieman heikkosatoisempi, vuorokauden aikaisempi, heikkovartisempi, linjoista suurisiemenisin. Pähkylöiden joukossa on mustia ja hopeisia, kuten edelliselläkin linjalla. Linjat 'Bor 5' lukuun ottamatta ovat hyvin toistensa kaltaisia.

15. 'Darja' on vahva- ja pitkävartinen, myöhäinen, heikkosatoinen, keskimääräistä valkuais- ja kuoripitoisempi. Se on pienisiemeninen, kasvuston väriltään tavallista vaaleampi lajike. Pähkylöissä voi olla hopeisia ja hyvin tummia, mutta ei mustia.

16. 'Emka' on erittäin lujavartinen, myöhäinen, kokeissa mukana olleista lajikkeista suuri siemenisin, hlp:lta kevyin ja kuoripitoisin. Sen lehti on suuri, hyvin kolmion muotoinen ja tumman vihreä. Lehden reuna aaltoilee muita voimakkaammin. Vaikeissa taimettumisolosuhteissa sato tuli muita paremmaksi, mutta

normaalimpana kasvukautena sato jäi selvästi toisia heikommaksi. Sen pähkylät ovat tummia sävyiltään, siivekkäitä, joukossa on mustia mutta ei hopeisia.

17. 'Hruszowska' on lujavartinen, satoisa, keskimääräistä hieman kuoripitoisempi, keskimyöhäinen, Norjan Apelsvollin kokeissa satoisin lajike. Varsisto ja erityisesti kukinto punertaa muita lajikkeita enemmän. Lehdet ovat useita toisia lajikkeita tummemman vihreitä. Valkuaispitoisuus, tsp ja varren pituus ovat keskimääräisiä. Siementen väri on tumma, joukossa on hopeisia ja mustia.

18. 'Härkönen' on pitkä- ja heikkovartinen, melko myöhäinen, lajikkeista pienisiemenisin, edullisena kasvukautena satoisa maatiaiskanta, jonka hlp on suuri. Siemenissä on hopeisia ja hyvin tummia, mutta ei mustia.

19. 'Ilkka' on aikaisimpiin kuuluva, satoisa, tanakkavartinen, pienehkön hlp:n omaava, kasvustoltaan monia muita vähemmän punertava ja vähemmän kuoripitoinen lajike. Sen valkuaispitoisuus on keskimääräistä alhaisempi. Varren pituus on keskimääräinen. Siemen on siivekäs, suurikokoinen, muita tasavartisempi, joukossa on hopeisia, mutta ei mustia.

20. 'Jari' on 'Ilkkaa' hieman myöhäisempi, satoisampi, hlp:lta kevyempi, vähemmän kuorta sisältävä, hieman pitempivartinen, kasvuston väriltään samanlainen, tanakka, valkuaista niukahkosti sisältävä lajike. Siemen on suuri, hiukan siivekäs, mukana on mustia ja hopeisia.

21. 'Kora' on keskimyöhäinen, pitkä- ja lujavartinen, hlp:lta kevyehkö, Jokioisten kokeissa satoisa lajike. Sen valkuais- ja kuoripitoisuudet ovat keskiluokkaa. Siemenet ovat keskikokoisia, yleisväriltään keskimääräistä tummempia, joukossa runsaasti mustia, mutta ei hopeisia.

22. 'Lahti' on myöhäinen, lyhyehkövartinen, pienisiemeninen ja valkuaispitoinen lajike.

23. 'Laihia' on heikkosatoinen, melko myöhäinen, heikkovartinen ja pienisiemeninen la-

jike. Sen kasvuston pituus ja pähkylöiden valkuaispitoisuus ovat keskimääräiset.

24. 'Matti' on heikkovartinen, keskimyöhäinen, 'Skorospelajaa' satoisuudeltaan hiukan heikompi ja varreltaan pitempi, keskiarvoa valkuaispitoisempi, hlp:lta korkeampi lajike, jonka kuoripitoisuus edustaa keskiluokkaa. Siemenet ovat pieniä, niiden joukossa on mustia ja hopeisia. Yksi Suomessa yleisimmin viljeltyjä lajikkeita.

25. 'Mäkelä' on keskimyöhäinen, satoisuus 'Skorospelajan' luokkaa, hlp keskimääräistä korkeampi, kokeissa mukana olleista valkuaispitoisin. Varren pituus ja lakoutuvuus on keskimääräisiä. Siemen on pieni, se voi olla hopeinen, mutta ei musta.

26. 'Petra' on myöhäinen, tanakkavartinen, lehdiltään tumman vihreä, varsistossa punerusta keskimääräistä enemmän. Kuoripitoisuus on suuri ja hlp pieni. Varren pituus ja valkuaispitoisuus ovat keskimääräisiä. Siemenet ovat suuria, hiukan siivekkäitä, harmaasävyisiä, mutta joukossa on myös mustia.

27. 'Puolalainen' on heikkosatoinen, keskimyöhäinen, pitkävartinen, hlp:lta kevyehkö. Sen kuori- ja valkuaispitoisuudet ovat keskimääräiset. Siemenet ovat pienehköjä ja niiden joukossa on myös väriltään mustia.

28. 'Rana60' oli kokeissa vain epäedullisena vuonna. Se oli heikkosatoinen, myöhäinen ja tanakkavartinen. Sen pähkylä on pieni ja tumma, joukossa runsaasti mustiakin siemeniä. Täplikkyyks on vähäistä. Hlp on korkea.

29. 'Saari' on aikainen, melko satoisa, keskimääräistä vähemmän kuorta sisältävä, tanakkavartinen. Sen siemenet ovat suuria, hiukan siivekkäitä, joukossa on myös mustia.

30. 'Sakari' on satoisa, melko myöhäinen, varreltaan pitkäkö, hlp on korkea, kuoripitoisuus keskimääräistä alhaisempi. Sen lakoutuvuus ja valkuaispitoisuus ovat keskinkertaiset. Siemen on pienehkö, pulleahko, joukossa on mustia ja hopeisia.

31. 'Saksalaisvenäläinen' on keskimyöhäinen, pitkäkö- ja rentovartinen ja heikkosatoinen lajike. Sen siemenet ovat pieniä, niiden joukossa on mustia ja pohjaväriltään hopeisia pilkukkaita pähkylöitä.

32. 'Skorospelaja' on aikainen, kasvustoltaan keskimääräistä lyhyempi ja lakoutumisasiallis, joskin 'Mattia' hiukan tanakampi, tyydyttäväsatoinen. Pähkylöiden kuoripitoisuus on hieman keskimääräistä vähäisempi ja koko suurempi. Valkuaispitoisuus ja hlp ovat lajikkeiden keskiarvoa edustavia. Siementen joukossa on mustia ja hopeisia yksilöitä. Lajike on osoittautunut tattarin menestymisen rajoissa viljelyvarmaksi ja siitä on maamme laajalaisin sopimustuotanto.

33. 'Tempest' oli kokeissa vain katovuonna 1993. Se oli melko myöhäinen, ja sato jäi heikoksi. Varsi oli tanakka.

34. 'Tempest+venäläinen' risteytys oli kokeissa vain vuonna 1993. Se oli 'Tempestä' hieman aikaisempi, satoisampi, vähemmän kuorta sisältävä ja valkuaispitoisempi.

35. 'Ukraina' on kukinnan myöhään aloittava, silti melko aikainen, epäedullisina kasvukausina suhteellisesti hyvin menestynyt, ei kovin herkästi lakoutuva, keskimääräistä vähemmän kuorta ja valkuaista sisältävä, hlp:lta kevyehkö lajike. Pähkylät ovat suurehkoja, niistä jotkut ovat hopeisia tai hyvin tummia, mutta ei mustia.

Kaikkien tutkittujen lajikkeiden, risteytysten ja linjojen siemenet ovat kirjavia. Niiden joukossa on aina täplikkäitä ja täplättömiä yksilöitä. Toisistaan ne poikkeavat eniten siemenen koon perusteella.

4.5 Maan muokkaus

Maa on edullista kyntää syksyllä. Kyntö vähentää rikkakasveja. Syksyllä tehty kyntö rauhoittaa maan keväällä pidempään, jolloin osa rikkakasveista ennättää itää ja tuhoutuu sitten

äestyksessä. Syyskynnös on kevätkynnöstä helpompi muokata muhevaksi kylvöalustaksi. Äestyksellä maan pinta tasoitetaan, kuohkautetaan ja saatetaan hienojakoiseksi 5-8 cm:n syvyydeltä. Jos tattaria kylvetään hiesulle, on muokkausta pulverimaisen hienoksi vältettävä mahdollisen kylvön jälkeisen sateen aiheuttaman kuoretumisaaran vuoksi. Epätasaiseksi ja karkeaksi jääneelle kylvöalustalle ei saada tasaista taimettumista. Juuririkkakasvit on syytä torjua kesannoimalla tai kemiallisesti ennen tattarin viljelyä. Juolavehneisellä tattarilohkolalla, ilman rikkakasvintorjuntaruiskutusta, joutuu viljelykasvi erityisesti loppukesällä alakynteen, puinnissa tulee vaikeuksia ja sato jää heikoksi.

4.6 Lannoitus

Tattarin juuristo on erittäin tehokas ottamaan ravinteita maaperän luontaisista ravinnevaroista. Juuret erittävät muurahais-, etikka- ja sitruunahappoja liuottaakseen vaikealiukoisia ravinteita käyttöönsä. Erityisen tehokasta tämä on fosforin liuottamisessa apatiitista. Wisconsinissa on tutkittu tattarin hyödyntävän raakafosfaatista 70 % superfosfaatin tehosta. Hyödyntämis-% oli ohralla 26, kauralla 9, vehnällä 8 ja rukiilla 6 (Robinson 1980). Tattarin viljelyn jälkeen maahan jäävistä kasvinjätteistä vapautuvat samat ravinteet helppoliukoisemmassa muodossa. Tämän ominaisuuden vuoksi tattari on hyvä viherkesantokasvi. Pähkyläsadon mukana maasta poistuva fosfori tulisi korvata P-lannoituksella 10–17 kg/ha. Laukaan kokeissa apatiitilla lannoitettu koejäsen antoi parhaan sadon. Kokeen päätyttyä kolmantena syksynä maan fosforipitoisuus oli hieman muita koejäseniä alhaisempi. Näyttäisi sille, että fosforilannoitus voidaan antaa fosfaatteja halvempaan apatiittina. Apatiitti on maaperästä louhittua ja hyvin hienojakoiseksi jauhettua luomutuotannossakin hyväksyttyä lannoitetta. Sen levitys onnistuu huonosti kylvöannoittimella, jauheen holvaantumisen vuoksi. Apatiitti täytyneekin antaa erikseen pintalannoittimella tai käsin kylväen ennen maan viimeistä äestystä.

Myös kalia tattari pystyy ottamaan maasta tehokkaasti. Kuitenkin maan kalivarojen ollessa erittäin vähäiset ei tattari kasva lainkaan. Sopiva kalilannoitus on 25–40 kg/ha. Lannoite tulee antaa kloorittomana lannoitteena, jollaisia ovat mm. kaliumsulfaatti, puutarhan Y-lannoitteet ja kloorivapaat Y-lannoitteet. Koheet osoittavat, että kun kalilannoitus annetaan kloorillisena, hukkaantuu kalin lannoitusvaikutuksen antama hyöty kloorin satoa alentavaan vaikutukseen. Kokeiden mukaan klooriton kalilannoitus useimmiten lisää satoa. Biotiitti soveltunee kalilannoitukseksi. Biotiitillä lannoituskokeita oli vain yksi.

Typpilannoituksessa, erityisesti rentovartista lajiketta viljeltäessä, on oltava varovainen. Liiallinen typpi kasvattaa runsaasti vihermassaa pähkylöiden kustannuksella ja lakoonnuttaa kasvuston. Lakouduttuaan kasvusto ei enää nouse, pölytys kärsii ja puinti vaikeutuu pahoin. Myös rikkakasvit voivat kasvaa lakoutuneen tattarin läpi, jolloin satotoiveet ovat heikot. Sopiva typpilannoitustaso on 0–40 kg/ha. Hiesumaata voi lannoittaa hietää enemmän. Hyvässä kasvukunnossa olevilla, ravinnerikkailla ja runsaasti humusta sisältävillä mailla tarvitaan typpilannoitusta vain vähän. Kasvukauden sääolot vaikuttavat paljon lannoitustarpeeseen. Edullisena kasvukautena typpilannoitus lisää satoa hyväkuntoisella hietamaalla vain vähän. Typensitojakasvin ollessa esikasvina voidaan typpi jättää lannoituksesta pois. Tällaisen esikasvin jälkeen olisi kuitenkin edullisempää viljellä jotain toista kasvia, joka pystyy paremmin hyödyntämään maahan jääneet typpivarat.

IVY-maissa on tehty laajoja lannoituskokeita. Niissä N- ja P-lannoitukset lisäsivät satoa runsaasti, mutta K-lannoitus lisäsi satoa vain vähän. Viljelyä edeltävänä syksynä annettu lannoitus antoi heillä kevätlannoitusta paremman sadonlisäyksen. Suomessa nykyisissä olosuhteissa ei voi suositella syyslannoitusta ravinnehuuhtoutumien vuoksi. Karjanlannan antoa tattarille rajoittaa sen typen runsas määrä ja typen hidas vapautuminen. Loppukesästä edelleen vapautuva typpi hidastaa pähkylöiden kypsyämistä. Karjanlanta on suositeltavaa antaa tattarin esikasville.

4.7 Kylvä

Sopiva kylväaika on valittava lohkokohtaisesti. Koska tattari on hallalle arka, on mikroilmastoltaan epäedulliset lohkot kylvettävä muuta myöhemmin. Kylvä tulisi tehdä, kun arvioidu hallan todennäköisyys taimettumisvaiheessa on vähentynyt. Lyhyemmän kasvuajan tarvitsevien lajikkeiden kylvää voidaan pitkitää kesäkuun 10. päivään saakka, jos olosuhteet sitä vaativat. Tällöin rikkakasvien torjunnassa kevätkesannoinnin tulokset paranevat. Jos maa on liian märkää tai ilma kylmää kannattaa kylvää viivästyttää. Kylmässä maassa tattari ei idä, sen sijaan monet rikkakasvit aloittavat kasvun ja saavat etumatkaa tattariin nähden. Venäläiset ovat todenneet tattarin vaativan kasvaakseen vähintään +6 °C. Heidän kokeissaan +7 °C lämpötilassa taimettumiseen kului aikaa 20 vrk, vastaavasti +16 °C 5 vrk ja +20 °C 4 vrk. Maan liiallista kuivuutta ei tarvitse tattarin alkukasvun aikaan pelätä. Sopivin kylväaika normaaliolosuhteissa on touko-kesäkuun vaihe. Jokioisilla vuonna 1995 saatiin hyvä sato vaikka kylvä tehtiin vasta 20.6. Näin myöhäinen kylvä edellyttää lämmintä jäljellä olevaa kasvuaikaa ja hallatonta alkusyksyä.

Kylvätiheyskokeiden perusteella sopiva kylvä määrä on 160 kpl/m² itäviä siemeniä. Kylvä määrän poikkeaminen suosituksesta ei aiheuta satoon suuria muutoksia. Harva kasvusto versoo runsaasti ja tuottaa siemeniä runsaammin kasviyksilöä kohti. Harvempi kasvusto on epätasaisempi, tuleentuu 1–2 vuorokautta normaalitiheyksistä myöhemmin ja on lakoutumiselle alttiimpi. Vaikeissa itämisolosuhteissa on kylvä määrää lisättävä. Kokeissa huonoina taimettumisvuosina saatiin suurimmalla kylvä määrällä 240 kpl/m² paras sato. IVY-maissa kokeisiin perustuen käytetään tuntuvasti suurempia siemenmääriä. Rivivälinä 12,5 cm on antanut parhaat sadot Jokioisten kokeissa molempina koevuosina, myös kokemukset Laukaassa osoittavat samaa. Koska siemenkoko vaihtelee suuresti ja itävyyksissä on eroa, vaihtelee sopiva siemenmäärä hehtaaria kohti yleensä 30–70 kg/ha rajoissa. Jos siemen on lajikkeen normaaliin pähkyläkokoan verrattuna tavallista pienempää, on sitä kylvettävä lukumääräisesti enem-

män pinta-alayksikköä kohti, koska itämistarvo on heikompi. Muutoin ei saada riittävän tiheää kasvustoa aikaan.

IVY-maissa parhaat tulokset on saatu 5–8 cm:n syvyyteen tehdyissä kylväissä. Suomessa ei kokeita ole suoritettu, mutta olosuhteissamme kokemuksen mukaan sopiva kylväsyvyys on 2–5 cm. Kostealla ja hiesulla kylvetään matalampaan kuin kuivalla ja hiedalla. Syväkylvä kostealla hiesulla ja viileällä ilmalla sisältää suuren kuorettumisriskin. Laukaan kokeissa matalaan kylvetty tattari taimettui lämpimässä maassa viidessä vuorokaudessa. Mykorritsakokeet Laukaassa vuonna 1992 osoittivat, ettei tattari hyödy mykorritsasiirrostuksista.

4.8 Rikkakasvintorjunta

Rikkakasvit ovat tattarin viljelyn suurimpia ongelmia. Juuririkkakasvit olisi torjuttava maasta jo edellisenä kasvukautena. Useimpina vuosina kevätkesannointi on mahdollista. Syksyllä kynnetty maa muokataan keväällä mahdollisimman varhain. Aikaisena keväänä saattaa olla mahdollista tehdä välimuokkaus rikkakasvien tuhoamiseksi ennen kylvämuokkausta. Kylvämuokkauksena voi käyttää pimeämuokkausta vähentämään rikkakasvien itämistä. Tattarille ovat eduksi kuivat kasvuo-olosuhteet kukinnan alkuun saakka. Kuivissa olosuhteissa rikkakasvien taimettuminen on heikkoa. Tattarin kasvu on kiihkeimmillään 4–7 vk:n kuluttua kylvästä. Jauhosavikka, peltoetikka ja rypsi ovat hyvin haitallisia rikkakasveja. Vähiten tattari pystyy kilpailemaan juolavehnän kanssa. Loppukesästä, kun tattarin lehdet tuleentuvat, alkavat surkastua ja varista, saa juolavehnä helposti ylivallan ja voi aiheuttaa lakoutumista, josta seuraa korjuuvaikeuksia.

Koska tattarin juuristo on monien rikkakasvien juuristoja hennompi, ei maata voida kylvön jälkeen harata kauttaaltaan vioittamatta tattarin taimia. Normaalial harvemmallä rivivälillä kylvettyä tattaripeltoa voidaan ajatella harattavan äkeellä, jota voidaan ohjata kulkemaan vain riviväleissä. Toisaalta tiheällä rivivälillä kylvetty tattarikasvusto kattaa maan no-

peasti, mikä heikentää rikkakasvien elinmahdollisuuksia. Jos kasvustossa on peltoretikkaa runsaasti, voidaan se torjua ainoastaan kitkemällä.

MTT:n kokeissa yksisirkkaisten rikkakasvien torjunta tattarista kemiallisesti osoittautui mahdolliseksi. Niinpä vuodesta 1996 lähtien ovat kauppavalmisteet Targa Super 5 EC, Agil 100 EC ja FUSILADE tulleet sallituksi käyttää tattarikasvustossa yksisirkkaisten rikkakasvien torjuntaan. Sen sijaan kokeissa ei ole löytynyt sellaista leveälehtisten rikkakasvien hävittämiseen tarkoitettua torjunta-ainetta, jota tattari kestäisi voittumatta. USA:ssa on todettu tattarin olevan herkän myös aikaisemmin maahan levitetyille maavaikutteisille aineille kuten atratsiinille. Edellisen vuoden parakvatti- tai glyfosaatikäsittelyllä ei ole jälkivaikutusta tattarin kasvuun. Venäjällä käytetään 2,4-D ruiskutettuna maahan kaksi päivää ennen tattarin taimettamista. Suomessa 2,4-D on sallittu käytettäväksi vain nurmikoilla, pientareilla ja tienvarsilla sekä puuvartisten kasvien hävittämiseen.

Kokeilut laontorjunnasta näyttivät ettei tattari hyödy kasvusäätien käytöstä.

4.9 Kasvitaudit ja tuholaiset

Viljelykokeissa ei havaittu kasvitauteja. USA:ssa on löydetty lehtilaikkuja *Ramularia* sp ja *Peronospora fagopyria* sekä juurilohoa *Rhizoctonia* ja juuren runko-osan mädättäjää *Botrytis cinerea*. Taudit ovat siellä merkitykseltään vähäisiä.

Lude vioitti vuosina 1990–92 pienialaisia koeviljelyksiä Jokioisilla pahoin. Vuonna 1993 ludevauriot pystyttiin torjumaan taimivaiheen harsokatteella. Lude voittaa imemällä tattarin kasvupistettä, jolloin kasvu pysähtyy tai taimi jopa kuolee. Laajemmilla talousviljelyksillä ei lude aiheuttane merkittäviä vaurioita. Tattarikasvustojen seassa kasvaneet viljat olivat joinain vuosina erittäin kirvaisia, silti tattarista ei kirvoja juurikaan löytynyt. Kirvat eivät näyttäisi tuovan tattarille ongelmia. Kovakuoriaten *Popilla japonica* on toisinaan vahingoittanut kukintoja USA:ssa (Sando 1956). Entisessä Neuvostoliitossa on havaittu tattarilla

olevan useita tuholaisia, joiden merkitys ei kuitenkaan ole noussut suureksi (Jakimenko 1982). Linnut voivat aiheuttaa loppusyksystä vähäisiä vaurioita. Myös hirvieläimet voivat taloa kasvustoa.

4.10 Kukinta ja pölytys

Lämpötilasta riippuen tattarin kukinta alkaa noin viiden viikon kuluttua kylvöstä. Kukinta kestää 5–12 vk. Kestoon vaikuttaa maalaji, lajike ja lämpötila. Tattari on ristipölytteinen. Kukut ovat valkoisia tai vaaleanpunaisia, halkaisijaltaan 4–8 mm. Samassa kukassa olevat heteet eivät voi pölyttää keskellään olevaa emiä. Kukan heteet ja emi ovat eri tasossa, joten kukan rakenne edesauttaa itsesterilisyttä. Kukkia on kahta tyyppiä. Pin-tyypissä on pitkä emi ja lyhyet heteet. Thrum-tyypissä emi on lyhyt ja heteet ovat pitkät. Pölytys vaatii hyönteisen kantamaan siitepölyn heteistä toisen kukan luotille. Tuulipölytystä voi olla vähäisessä määrin. Tuuli pölyttää enintään metrin parin etäisyyteen (Marshall 1968). Kukkia kehitty runsaasti. Niistä vain 10–15 % muodostuu täysikokoisiksi siemeniksi. Heikko hyötysuhde johtuu mm. pölytyksen puuttumisesta ja juuriston puutteellisesta kyvystä tuoda riittävästi ravinteita useamman siemenen muodostumiseksi. Ristipölytteisyydestä johtuen lähemmäs kasvaneiden eri lajikkeiden siemeniä ei voida käyttää jatkokasvatukseen. Lajikkeiden välillä tulisi olla etäisyyttä useampi sata metriä ja mielellään vielä metsälö ristipölytyksen estämiseksi.

Jos tattaria käytetään itsensä esikasvina, on lajikkeen oltava sama molempina vuosina, sillä jälkikasvu aiheuttaa sekakasvustoa ja lajikkeiden risteytymisen. Tällöin uusi sato ei ole siemeneksi kelpaavaa. Kukinnan aikainen riittävä kosteus varmistaa kukkien hedelmöittymisen ja siemenen muodostumisen. Kuivuus johtaa kukinnoissa meden niukkuuteen. Tuolloin meden kerääjät eivät vieraile kukissa, pölytys jää heikoksi ja sato kärsii. Venäläisten mukaan lannoitus lisää kukan mesipitoisuutta, joka puolestaan houkuttelee hyönteisiä. Pölytys tehostuu ja lisää myös tämän vuoksi satoa. Tattari hyötyy mehiläispesien läheisyydestä. Yleensä

hyönteispölytyksen tarvitseman viljelykasvin läheisyyteen suositellaan 2–3 mehiläisyhdyskuntaa/ha. IVY:ssä on todettu mehiläisyhdyskuntien tuomisen pellon lähietäisyyteen lisäävän kukista muodostuvien siementen määrää. Kylvöstä 6–7 viikon kuluttua on kukinta voimakasta ja pääsadon muodostavat kukat odottavat pölytystä. Tuolloin on tärkeää olla mehiläisille hyviä lentoilmoja runsaan sadon turvaamiseksi niin tattarin kasvattajan kuin mehiläistarhaajankin kannalta. Syksyllä kukkiva tattari ei enää pölyty kylmien ilmojen aiheuttaman hyönteisten puuttumisen vuoksi. Nämä kukat surkastuvat pois. Muutoinkaan ne eivät ennättäisi tuleentua ennen puintia, vaan vihreinä vaikeuttaisivat puintia.

4.11 Tuleentuminen

Kasvuajan pituuteen vaikuttaa päivän pituus, kosteus, lämpötila, maan viljavuus ja lajike. Ensimmäiset siemenet muodostuvat kahden kuukauden kuluttua kylvöstä. Tällöin kasvustossa on yhtä aikaa tuleentumassa olevia ruskeaksi muuttuvia siemeniä, vaalean vihreitä kehittymässä olevia siemeniä, kukkia, nappuja ja vihreitä lehtiä. Kasvi pysyy sellaisena viikkoja. Elokuun lopulla kun kylvöstä on kulunut 12 viikkoa, alkavat varhaisimmat lajikkeet lopetella kukintaansa. Pari viikkoa aikaisemmin alkanut lehtien kellastuminen ja alimpien lehtien putoaminen jatkuu. Varsisto on kuitenkin vielä melko vihreää. Tuleentumisen jatkuessa kasvuston punavihreä väri muuttuu ensin punaruskeaksi, joka tummuu ja muuttuu loppusyksyllä harmaanruskeaksi. Tuleentumattoman kasvuston punerrus syvenee ja kasvusto muuttuu kärsivän näköiseksi usean lähellä nollaa käyneen yön jälkeen. Lievä halla pysäyttää tattarin kasvuun. Voimakkaampi halla $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ paleluttaa varren, vihreys häviää ja kasvusto alkaa ränsistyä. Erityisesti hallan jälkeen pähkylät ovat jonkun verran arkoja karisemaan. Kova tuuli voi myös aiheuttaa tuleentuneiden siementen varisemista.

Keski-Suomen olosuhteissa myöhäisimmät lajikkeet eivät useimpina kesinä ennätä riittävästi tuleentua ennen ensimmäisiä halloja. Kun $\frac{3}{4}$ siemenistä on tuleentunut voidaan

aloittaa puinti. Mikäli tämä vaihe saavutetaan jo elokuun puolella, joka on suuren lämpösumman kesänä, aikaisella lajikkeella mahdollista, voidaan vielä odottaa puinnin aloittamista muutama päivä. Sopiva puintiaika voidaan määrittellä myös paleltumattomasta kasvustosta jäljellä olevien kukkien määrästä. Puintiaika on käsillä kun 2–4 % kukista on enää auki.

4.12 Sadonkorjuu

Puinti käy tavanomaisella leikkuupuimurilla. Kone on puhdistettava tarkoin jyivistä ennen tattarin puintia, jotta sato kelpaisi keliakikkohen ravinnoksi. Puintikelan kierroslukua alennetaan viljan puinnissa totutusta, ettei tapahtuisi pähkylöiden kuoriutumista ja rikkoutumista. Kuoriutuneen siemen alkio vioittuu herkästi ja itävyys laskee, varsinkin pitempään säilytettäessä. Varstasillan ja kelan väliä avarretaan, ettei varsisto murskautuisi tarpeettomasti, kuitenkin vain sen verran, että irtipuimattomia pähkylöitä ei jäisi kiinni kukintoihin. Laonnostokela siirretään pystykasvustossa mahdollisimman taakse, jotta mahdollinen kariseminen tapahtuisi leikkuupöydälle. Laonnostokelan kierrosluku säädetään vastaamaan ajonopeutta tai vain vähän sitä suuremmaksi. Seulastolla pidetään tuulta riittävästi ja annetaan tyhjien tai vain pienen ytimen sisältävien siementen lentää ruumenien mukana peltoon.

Puinti on helppoa ja nopeaa rikkakasvitomassa, pystyssä, riittävän tuleentuneessa ja varsinkin hallan kuivattamassa kasvustossa. Jos viljelmä on hyvin rikkakasvinen, lakoutunut tai kovin tuleentumaton, onnistuu puinti vain kuivalla hyvällä säällä, joita myöhäissyksyllä voi olla harvassa. Siksi lakoutunutta ja pahoin rikkojen vaivaamaa kasvustoa on arveluttavaa jättää puimatta myöhäiseen syksyyn. Puhtaan puintituotteen saanti on viljanpuintia vaikeampaa. Silppurin lävitse ajettu tuleentunut varsi murskautuu hyvin hienoksi ja vähäiseksi, eikä mahdollisesti heinän suojakasvina ollutta kasvustoa tarvitse poistaa pellolta. Pienet alat voidaan kuivata myös seipäällä. Kuivuminen on hidasta ja pähkylät varisevat

herkästi. Hiiret viihtyvät seivästetyssä kasvustossa aiheuttaen vahinkoa.

4.13 Kuivaus

Kuivaus suoritetaan heti puinnin jälkeen. Usein roskaiset siemenet täytyy puhdistaa seuloilla varustetulla esipuhdistajalla tai vaikkapa vanhalla viskurilla ennen siilokuivuriin ajoa. Varsinaiset viljalajittelijat eivät kykene käsittelemään tuoretta tattarin puintutuotetta. Hyvin roskainen tuore tattarierä ei kierrä siilokuivurissa. Verkkolavakuivurissa voidaan kuivata epäpuhdaskin erä. Kuivattaessa ei siementen lämpötila saa nousta yli +43 °C. Säilymisen takaamiseksi pähkylät kuivataan alle 14 % vettä sisältäviksi. Pitempiaikaisessa säilytyksessä kosteus on saatettava 12 %:iin. Kosteus voidaan mitata pikakosteusmittareilla, joihin on saatavana valmistajalta tai maahantuojalta muuntotaulukko tattarin kosteuden määrittämiseksi.

4.14 Lajittelu

Tattari joudutaan aina lajittelemaan, jotta se kelpaisi elintarvikkeeksi. Kuivurin esipuhdistaja ja vielä usealla tilalla käytössä oleva viskuumylly eivät kykene riittävästi erottelemaan varren pätkiä pähkylöistä. Lajittelijassa käytetään siemenkoosta riippuen Ø 5,5–7,0 mm pyöreäreikäistä yläseulaa. Alaseulaksi on # 2,5 mm pitkulaisreikäinen sopiva. Mikäli erässä on viljan jyviä tai peltoretikan lidun pätkiä on triöörin käyttö välttämätöntä. Lajitellut hyvät pähkylät tulevat triöörin kourusta, josta viljan lajittelussa tulevat rikkonaiset jyvät. Jyvien erityisesti vehnän erottelu pähkylöistä on vaikeaa, eikä useinkaan onnistu täydellisesti ja aiheuttaa huomattavia lajittelutappioita. Joskus lajittelussa tarvitaan useita reikäkooltaan pienin portain olevia pyöreä- tai pitkulaisreikäisiä seuloja, riippuen siitä mitä pyritään erästä poistamaan. Lajittelu on hidasta. Raakaerästä tulee runsaasti lajittelujätteitä. Mitä korkeammaksi hlp halutaan sen suuremmiksi muodostuvat lajittelutappiot. Lajittelujätteiden parhaat osat, vaikka

ovatkin kevyitä, ovat vielä jossakin määrin itäviä. Tätä lajittelun välituotetta voidaan varauksin käyttää siemenenä. Kylvötiheyttä on kuitenkin tuntuvasti nostettava 160 kpl:sta/m² itäviä siemeniä, sillä kevyiden siementen itämistarmo on kookkaampia siemeniä heikompimpi. Vaikeissa taimettumisolosuhteissa taimettuminen jää heikoksi ja johtaa sadon alenemiseen. Venäläisissä kokeissa on saatu parhaat sadot käytettäessä lajiteltuja kookkaimpia siemeniä.

Pahoin peltoretikan lidunpätkien saastutaman erän riittävän hyvä lajittelu ei tavallisella lajittelijalla ole mahdollista. Tulosta voi pyrkiä parantamaan vaihtamalla kuppikooltaan erilaisia triöörejä. Vesilajittelulla retikka saadaan poistetuksi pähkylöistä. Tällöin retikan joukkoon jäävät kuitenkin veteen uppoamattomat ominaispainoltaan kevyet pähkylät. Näitä voi olla jopa puolet kaikista siemenistä, joten lajittelutappiot ovat suuret. Vesilajittelussa erän tsp ja hlp nousevat tuntuvasti. Kuoriutuneet pähkylät ja viljan jyvät vajoavat vedessä.

Vesilajittelussa vedellä täytettyyn saaviin kaadetaan 5 cm kerros lajiteltavia siemeniä. Pähkylöitä hämmennetään ja kellumaan jääneet ainekset kuoritaan siivilällä pois. Sitten kaadetaan uusi erä siemeniä veteen. Saavin täytettyä veteen uponneista pähkylöistä kaadetaan vesi pois ja pähkylät laitetaan kuivamaan heti. Lajittelutulos paranee kun veteen lisätään suolaa jolloin veteen vajoavien siementen määrä vähenee ja ominaispaino kohoaa. Toimenpide on hyvin työläs ja vaatisi koneen kehittämistä tähän työhön.

Vasta lajittelun jälkeen näkee varmuudella sadon määrän. Suomen olosuhteissa satotaso vaihtelee paljon. Hehtaarisadoksi voi odottaa 0–2000 kg pähkylöitä. Maailman keskisadoksi on laskettu 500–800 kg/ha (Magnusson 1987). Tämän satotason ylitykseen Suomessa on useimpina vuosina mahdollisuuksia. Taulukosta 16 näkyvät kaikkien kokeiden vuosittaiset keskiarvosadot Jomalasta ja myös kasvustojen pituudet Jokioisilta ja Laukaasta.

Pähkylän ydin on kuoren ja kahden kalvon ympäröimä. Tuoreen siemenen kalvo on vihertävä. Vanhetessaan kalvo muuttuu ruskeaksi ja pähkylän maku kitkeröityy. Uudessa sadossa on oma hyvä tuoksu. USA:ssa, Ka-

Taulukko 16. Tattarikokeiden sadot ja kasvuston pituudet MTT/KVA Jokioisilla, MTT/Laukaassa ja Ålands försöksstation Jomalassa.

Vuosi	Sato kg/ha			Pituus	
	Jokioinen	Laukaa	Jomala	Jokioinen	Laukaa
1989	550			83	
1992		1725	1090		114
1993	530	86	1010	95	46
1994	690	525			66
1995	1200	1995		66	93

nadassa ja IVY-maissa on omat laatuvaatimukset tattarille. EU:ssa ei ole tattarille omia direktiivejä. EU:n alueella voi olla kaupan lajikkeettomia tattarieriiä. Suomen myllyteollisuuden merkittävin tattarin viljelysopimusten tekijä Tuottajan Mylly Oy on määritellyt omat laatuvaatimukset vuoden 1996 sadolle. Niitten mukaan tattarin tulee olla tervettä, tuleentunutta, väriltään ja muulta ulkonäöltään sekä hajultaan normaalia. Se ei saa olla homeista tai nokista eikä siinä saa olla viljojen siemeniä. Kosteuden tulee olla 12 - 14 %. Lajittelussa on käytettävä vähintään # 2,5 mm alaseulaa. Hlp on oltava vähintään 50 kg.

4.15 Kuorinta ja jauhatus

Aikaisemmin maassamme oli ongelmana tattarin kuorinta. Siksi maahan tuodut pähkylät olivat valmiiksi kuorittuja. Täällä ne jatkokäsiteltiin tai vain pakattiin toimitettaviksi vähittäiskaappoihin myyntiin. Ennen Karjalassa tattarit ryynitettiin hitaasti pyörivillä vesivoimalla käyvillä laakakivisillä myllyillä. Näitä myllyjä ei ole enää käytössä. Nykyisillä nopeakivisillä viljan jauhamiseen tarkoitetuilla myllyillä ei kuorinta kannattavasti onnistu. Tattarin siemenen sisäosa on herkästi mureneva. Tämän vuoksi tavanomaisilla kivimyllyillä pähkylöistä valtaosa murenee jauhoksi kuorinten joukkoon.

Ensimmäinen vartavasten tattarin kuorintaan kehitelty laite aloitti toiminnan vuonna 1991. Nykyisin kuorintaa laajemmin tekeviä

yrittäjiä on ainakin Parolassa, Vilppulassa, Lempäälässä ja Somerniemellä. Näistä Lempäälän laitteet kuuluvat Tuottajain Mylly Oy:lle ja kuorivat vain viljelysopimusten kautta yhtiöön hankittua siementä. Lempäälän laitteilla kotimaisen tattarin kuorinta alkoi vuonna 1993, jolloin vasta kotimainen tattari tuli tukkukaupan välityksellä laajemmin myyntiin maassamme. Ensimmäisenä EU-vuonna Tuottajain Mylly Oy:llä oli viljelysopimuksia tattarista aikaisempaa vähemmän, vain 100 ha. Kolme muuta kuorijaa tekevät rahtikuorintaa asiakkaille. Kuorintataksat ovat viljanryynitystä tuntuvasti korkeammat.

Kuorintalaitteiden heikkoutena on huono hyötysuhde. Venäläiset ilmoittavat saavansa ki-
lostasta tattaria 600 - 700 g ryynejä.

Lempäälän kuorimossa suoritettussa eri lajikkeiden kuorintakokeessa saatiin ryyrien osuudeksi 52 - 65 % (katso kuvaa 24). Mitä tasakokoisemmiksi pähkylät on lajiteltu sen paremmaksi tulee saanto kuorittaessa. Kuorintumista voi edesauttaa siementen kustuttamisella ennen kuorimista. Tällöin kuitenkin myös suurimot kostuvat ja niiden säilyvyys heikkenee. Parhaimmillaan kuorintumisen lienee 15 - 16 % kosteuksilla pähkylöillä. Kuorittu tuote lajitellaan kuorinnan jälkeen normaalilla viljanlajittelijalla, jolloin saadaan kuoret, jauhot, viljan jyvät ja mahdolliset muut epäpuhtaudet erilleen ryyneistä. Pyrittäessä mahdollisimman hyvään saantoprosenttiin jää ryyrien joukkoon kuorintumattomia pähkylöitä. Näiden erottamiseksi tarvitaan kallista erikoislajittelijaa, jonka toiminta perustuu erotteluun liukkauden

mukaan. Vähäinen määrä peltoretikan lidunpalasia ei haittaa kuorinnassa, sillä ne erottuvat jälkilajittelussa triööriissä erilleen suurimoista.

Keliaakikoista herkimvät voivat käyttää vain todella puhdasta tattaria. Näille henkilöille tuotettu tattari täytyy käsitellä vain laitteilla, joilla ei lainkaan jauheta tai kuorita viljan jyviä. Myös leipominen on suoritettava tilassa, jossa ei käsitellä viljatuotteita. Jauhoa voi tehdä myös kuorimattomasta tattarista. Tällöin jauhoista on tehtävä hyvin hienoa, jotta kuoret jauhaantuisivat täydellisesti. Tähän päästään vain leipäviljan jauhamiseen tarkoitettulla myllyllä. Kuitupitoinen, kuorineen jauhettu tattarijauho on leivottuna tummaa kuin ruisleipä ja kuorittuja voimakkaamman makuista sekä hinnaltaan edullisempaa olemattoman hävikin vuoksi. Kokosiemenestä jauhettu jauho on ennen ravinnoksi käyttämistä kuumennettava, kuten leipiä ja puuroja kypsennettäessä tapahtuukin.

Tattarijauho, varsinkin jos siemenet on ennen kuorintaa kasteltu, ei säily kauan tuoreena ja maukkaana. Kokonaisina siemeninä, hyvin kuivattuina, ne säilyvät parempina kauemmin.

Siemeniä voi käyttää vuosienkin kuluttua, maku kuitenkin hieman kitkeröityy. Suositeltavaa on, että vanha sato käytettäisiin loppuun uuden sadon valmistuessa. Siemenen itävyys heikkenee ylivuotuisena jonkin verran.

Kiitokset

Parhaat kiitokset Maatalouden Tutkimuskeskuksen henkilökunnalle ja muille yhteistyökumppaneille. Erityinen kiitos Laukaan tutkimus- ja valiotaimiaseman entiselle johtajalle Paavo Simojoelle, joka vaikutti ratkaisevasti tämän tutkimuksen toteutumiseen. Kiitos tutkimussihteeri Mauri Räcköläiselle, tutkimusmestari Voitto Kytölälle, tutkimusapulainen Jorma Moilaselle ja vanhempi tutkija Mauritz Vestbergille, jotka osallistuivat tämän tutkimuksen tekemiseen. Kiitos myös Ålands försöksstationille tattarin satotuloksista, ja Maino Savelalle kuorintakokeen mahdollistamisesta.

Kirjallisuus

- Ali-Khan, S.** 1972. Growing Buckwheat. Publication 1468. Canada Department of Agriculture, Ottawa. 5 p.
- Hiitonen, I. & Poijärvi, A.** 1958. Koulu- ja retkeilykasvio: 25–26, 211–218.
- Jakimenko, A.** 1982. Greciha. Kolos, Moskva. 195 p.
- Joy, P.** 1988. Tattari. In: E. Varis (ed.). Pellon käytön vaihtoehtoja. Julkaisuja n:o 14. Helsingin Yliopiston kasvinviljelytieteen laitos. p. 64–71.
- Kivi, E.** 1982. Amarantti intiaanin tattari. Pellervo 14: 30–31.
- Kivi, E.** 1985. Viljatatar tattaran nisu. Pellervo 1: 25–27.
- Lockhart, H. & Nesheim, R.** 1978. Nutritional quality of cereal grains. In: Y. Pomeranz (ed.). Cereals '78: Better Nutrition for the World's Millions. Am. Assoc. Cereal Chem., St. Paul, MN. p. 201–221.
- Lyman, C., Kuiken, K.A. & Hall, F.** 1956. Essential amino acid content of farm feeds. J. Agric. Food Chem. 4: 1008–1013.
- Magnusson, A.** 1987. Bovete en nischgröda för det Svenska lantbruket. Seminarier och examensarbeten 805, Uppsala. Institutionen för växtodling, Sveriges lantbruksuniversitet. 15 p.
- Marshall, H.** 1968. Pennquad - A New Buckwheat. Progress report 281, Pennsylvania State University College of Agriculture, Agricultural Experiment Station, University Park. 4 p.
- Robinson, R. G.** 1980. The Buckwheat Crop in Minnesota. Station Bulletin 539–1980, University of Minnesota, Agricultural Experiment Station. 14 p.
- Sando, W. J.** 1956. Buckwheat culture. Farmers' Bulletin 2095. United States Department of Agriculture, Washington. 23 p.
- Sure, B.** 1955. Nutritional value of proteins in buckwheat and their role as supplement to proteins in cereal grains. J. Agric. Food Chem. 3, 793–795.
- Vuorela, I.** 1993. Vuojärven kerrostumat Laukaan historian arkistoina. In: H. Hänninen (ed.). Kohisevien koskien Laukaa. Jyväskylä, Gummerus. p. 287–293.

Tattarin viljelyteknisissä kokeissa olleiden lajikkeiden, linjojen, risteytysten ja kantojen alkuperän selvitys.

'Amerikkalainen', 1980-luvulla Siemen Oy:n maahantuoma tuntematon lajike, joka saatiin viljelijältään Veikko Sahaselta Äänekoskelta.

'Anita', eestiläinen lajike, joka saatiin Markku Kontturin hankkimana Sakun tutkimuslaitokselta Virosta.

'Bohatyr', Apelsvollin tutkimusasemalta Norjasta saatu lajike, joka on kehitetty Venäjällä Orlovin tutkimusasemalla paikallisesta 'Aljatin' populaatiosta siemenkoon mukaisella valinnalla. Heidän mukaansa lajike on keskiaikainen, satoisa, lämpöä vaativa, pähkylöiltään hyvä ja tasalaatuinen sekä helposti murskautuva. Ryynityssaannoksi ilmoitetaan 64–74 %.

Bor-alkuiset lajikkeet ovat tattarilinjjoja Suomen kasvinjalostus Borealista.

'Darja', slovenialainen Apelsvollista saatu lajike.

'Emka', puolalainen, Apelsvollista saatu lajike.

'Gewone', Apelsvollista saatu lajike.

'Hruszowska', puolalainen, Apelsvollista saatu lajike.

'Härkönen', juvalaisen viljelijän maatiaiskanta, joka saatiin Luonnonmukaisen viljelyn tutkimusasemalta.

'Ilkka' saatiin somerolaiselta viljelijältään Ilkka Säteeltä. Lajike nimitettiin viljelijänsä mukaan. Alkuperä on mahdollisesti Unkarista.

'Jari' on saatu Jari Raidalta. Hän toi siemenen Uuno Teemäeltä Etelä-Virosta. Lajike on alkuperältään Valko-Venäjältä ja nimetty viljelijänsä mukaan.

'K750', Apelsvollin kautta kokeeseen mukaan saatu lajike.

'Kora', puolalainen S.G.Niemisen kautta vuonna 1995 maahan tullut lajike.

'Lahti' löytyi lehtiartikkelin perusteella, jossa pyydettiin toimittamaan vanhoja maatiaiskantoja Juha Vilkille Borealiin.

'Laihia' löytyi lehtiartikkelin perusteella Juhani Laihialta Imatralta, joka puolestaan sai lajikkeen Heinäveden yrtpajalta. Lajikkeen arvioidaan olevan peräisin Karjalasta.

'Matti', pitkäaikaisen viljelijänsä Matti Ahokkaan mukaan nimetty lajike, saatiin Tuottajain Mylly Oy:ltä.

'Mäkelä' löytyi lehtiartikkelin perusteella Aimo Mäkelältä Keravalta. Se on tietävästi tullut siirtokarjalaisten mukana Keski-Suomeen ja sieltä Mäkelälle 1980-luvun alussa.

'Petra', sloveenialainen Apelsvöllin kautta saatu lajike.

'Puolalainen', nimetön lajike, joka saatiin viljelijältään Maino Savelalta Lempäälästä.

'Rana60', entisen Jugoslavian alueelta peräisin oleva Apelsvöllin kautta saatu lajike.

Saari on saatu laukaalaiselta Hilikka Saarelta. Lajikkeen alkuperä juontanee uusmaalaisten viljelijöiden kautta juurensa Unkariin.

'Sakari' saatiin turkulaiselta Sakari Itä-Haaralalta. Lajike on tullut maahan vuonna 1993 Virosta, kalajokisen Tyngän myllyosuuskunnan kautta. Lajike on nimetty viljelijänsä mukaan.

'Saksalais-venäläinen', Keskon talvikautena 1991–92 Saksasta maahantuoma venäläinen lajike kauppaerä D/7321/001.

'Seija' -nimeä kokeissa kantanut lajike osoittautui 'Matti'- lajikkeeksi.

'Skorospelaja', venäläinen Hortuksen vuonna 1985 maahantuoma lajike, joka saatiin viljelijältään Risto Montoselta. Lajike on jalostettu Orlovin tutkimusasemalla 'Aljatin' -lajikkeesta valitsemalla nopeimmin kypsyvät yksilöt ja niitä edelleen risteyttämällä. Venäläiset ilmoittavat lajikkeen kypsytävän lyhyessä ajassa, pähkylät laadultaan hyväksi, kuoripitoisuuden 18–19 % ja ryynityssaannoksi hyvät 71–73 %.

'Tempest'-nimisenä pidetty amerikkalainen lajike, joka saatiin Ilkka Säteeltä.

'Tempest+neuvostoliittolainen' lajikeristeytys, joka saatiin jalostajaltaan Säteeltä.

'Ukraina', Ali Santamäen toimesta Viron Tallinnasta maahantuoma lajike. Siemen on saatu viljelijältään Santamäeltä ja Suomessa nimetty. Se on mahdollisesti Ukrainalaista alkuperää.

'Unkarilainen', Hankkija-Maatalouden kevättalvella 1992 maahantuoma ja myymä lajike, josta oli vain havaintoruutu. Lajiketta ei ollut enää myöhemmin saatavilla.

'Zilver', Norjan Apelsvöllistä saatu lajike.

'8611', Apelsvöllistä saatu lajike.

		Julkaisun sarja ja numero Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja. Sarja A 14	
		Julkaisuaika (kk ja vuosi) Tammikuu 1997	
Tekijä(t) Risto Montonen Markku Kontturi		Tutkimushankkeen nimi Toimeksiantaja(t) Maatalouden tutkimuskeskus	
Nimike Tattarin viljelytekniikka			
Tiivistelmä Tattaria kulutetaan maassamme vajaan 1000 hehtaarin viljelyalalta tuotettu määrä. Tattari on arka maan liialliselle kosteudelle ja erittäin arka hallalle. Taimettumisen aikana vuorokauden keskilämpötilan olisi oltava yli +10 °C ja kylvön ja puinnin välisen ajan lämpösumman yli 900° hyvään satoon pääsemiseksi. Näiden vaatimusten vuoksi kasvi on epävarma viljeltävä. Satovaihtelut ovat hyvin suuria. Tattari viihtyy karkeilla kivennäismailla. Vähämultainen hiesu on sopimaton kasvualusta. Happamuu-delle kasvi ei ole arka. Fosforia ja kalia se pystyy liuottamaan maan vaikealiukoisista ravinnevaroista. Suositeltavaa on antaa ravinteita kloorittomana lannoitteena: typpeä 0–40, fosforia 10–17, ja kalia 25–40 kg/ha. Fosforilannoitukseen soveltuu apatiitti. Lajikkeita on runsaasti ja niiden erot ovat huomattavat. Skorospelaja on aikainen, heikkovartinen, Mattia suositeltavampi. Hruszowska, Bohatyr ja Ilkka ovat sopivia Suomen olosuhteisiin. Darja, Petra ja Emka ovat arveluttavan myöhäisiä. Jarista ja Sakarista on vasta kahden vuoden kokemukset. Ne ovat olleet satoisia. Sakari on melko myöhäinen. Kylvöiheydeksi käy 160 kpl/m ⁵ itäviä siemeniä. Vaikeissa taimettumisolosuhteissa on kylvömäärää lisättävä. Rivivälinä 12,5 cm on soveliain. Rikkakasvit on torjuttava edellisenä kesänä ja kevätesannoinnilla. Kemiallisia rikkakasvintorjunta-aineita ei vielä ole hyväksytty käytettäväksi tattarikasvustossa. Hunajan saanti riippuu maan kosteusolosuhteista, lannoituksesta ja mehiläisten lentoilmoista. Joka vuosi ei hunajaa tattarista saada. Puintiin ryhdytään, kun vähintään: siemenistä on kypsiä tai pian hallan jälkeen. Sato on aina lajiteltava. Toimenpide on työläs. Viljan jyvät ja peltoretikan lidun pätkät voivat tuottaa ongelmia. Kuorinta onnistuu vain erikoislaitteilla, joita Suomessa on vain muutamia. Kuorintasaanto riippuu ratkaisevimmin laitteesta ja lajikkeesta. Se on yleensä pienempi kuin 65 %, vaihdellen runsaasti.			
Avainsanat Viljatar, Fagopyrum esculentum, lajike, lannoitus, kloorinarka, kylvömäärä, keliakia, lajittelu, kuorinta			
Toimintayksikkö Laukaan tutkimus- ja valiotaimiasema, 41330 Vihtavuori			
ISSN 1238-9935	ISBN 951-729-478-6	<input checked="" type="checkbox"/> Tuloksia voi soveltaa luomuviljelyssä	
Myynti: MTT tietopalveluyksikkö, 31600 JOKIOINEN Puh. (03) 41 881 Telekopio (03) 4188 339	Sivuja 51 s. + 1 liite	Hinta 55 mk + alv 12 %	