



MTTK

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

Tiedote 22/85

ERKKI HUOKUNA

Etelä-Savon tutkimusasema

AULIS JÄRVI

Keski-Pohjanmaan tutkimusasema

KALLE RINNE

Pohjois-Savon tutkimusasema

HEIKKI TALVITIE

Satakunnan tutkimusasema

**Nurmipalkokasvit puhtaana kasvustona
ja heinäseoksena**

ERKKI HUOKUNA

Etelä-Savon tutkimusasema

Apilan pahkahomeen esiintymisestä

Englanninraiheinä säilörehunurmissa

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

TIEDOTE 22/85

ERKKI HUOKUNA, AULIS JÄRVI, KALLE RINNE ja HEIKKI TALVITIE

Nurmipalkokasvit puhtaana kasvustona ja heinäseoksena 1-12

ERKKI HUOKUNA

Apilan pahkahomeen esiintymisestä 13-20

ERKKI HUOKUNA ja SEPPO HÄKKINEN

Englanninraiheinä säilörehunurmissa 21-26

Etelä-Savon tutkimusasema

50600 MIKKELI

(955) 300 28

ISSN 0359-7652

ERKKI HUOKUNA

Etelä-Savon tutkimusasema

AULIS JÄRVI

Keski-Pohjanmaan tutkimusasema

KALLE RINNE

Pohjois-Savon tutkimusasema

HEIKKI TALVITIE

Satakunnan tutkimusasema

Nurmipalkokasvit puhtaana kasvustona ja heinäseoksena

Etelä-Savon tutkimusasema

50600 MIKKELI

(955) 300 28

SISÄLLYS

	Sivu
Tiivistelmä	1
Johdanto	2
Aineisto ja menetelmät	2
- Koepaikkojen maalajit ja viljavuus	2
- Kylvetyt lajikkeet ja siemenmäärät	3
- Sääolot	3
Tulokset	4
- Nurmien talvehtiminen	4
- Kasvustojen kehitys	5
- Kuiva-ainesadot	6
- Palkokasvien osuus sadossa	7
- Valkuaissadot	8
Tulosten tarkastelu	8
- Viljelykustannukset	10
Kirjallisuus	12

NURMIPALKOKASVIT PUHTAANA KASVUSTONA JA HEINÄSEOKSENA

TIIVISTELMÄ

Pohjoismaiden Maataloustutkijain Yhdistyksen nurmiryhmä suunnitteli yhteistutkimuksen vertailemaan puna- ja valkoapilaa ja sinimailasta sekä puhtaana kasvustona että timotei-nurminataseoksessa. Suomessa koe kylvettiin vuosina 1979 ja -80 Maatalouden tutkimuskeskuksen Etelä-Savon, Keski-Pohjanmaan, Sata-Hämeen ja Satakunnan tutkimus- asemille. Viljelyolot vastasivat kyseisten alueiden keskimääräisiä oloja, mm. talvehtimisvauriot muodostuivat tavallisiksi.

Sato korjattiin kahdella niitolla, heinäkuun alussa ja elokuun lopussa. Puna-apila (Tepa) osoittautui satoisimmaksi sekä puhtaana että seoksena (yli 9 000 kg/ha kuiva-ainetta). Valkoapila oli paljon heikompi puhtaana, mutta seoksessa sen vaikutus oli melko hyvä. Sinimailanen oli epävarmin, se hävisi toisinaan talvella melkein kokonaan, mutta juurakon silmuista kehittyi odelman lähes täysi kasvusto.

Palkokasvien typpivaikutus oli merkittävä. Jotta heinänumilla päästäisiin samaan kuiva-aine- ja valkuaissatoon kuin näissä ko- keissa puna-apilaseoksella, tarvittaisiin vuosittain noin 250 kilon typpilannoitus hehtaarille. Valkoapilalla ja sinimailasella vastaava vaikutus jäi jonkin verran pienemmäksi.

Puna-apilasatomme olivat samalla tasolla Ruotsin ja Norjan kanssa, mutta Tanskassa sekä valkoapila että varsinkin sinimailanen olivat jo aivan omaa luokkaansa. Ne ovat kuitenkin meilläkin tietyissä oloissa antaneet sen verran lupauksia, että niiden jalostusta ja viljelymenetelmien kehittämistä kannattaa jatkaa.

JOHDANTO

Pohjoismaiden Maataloustutkijain Yhdistyksen nurmiryhmä suunnitteli vuonna 1978 koesarjan tärkeimpien nurmipalkokasvien menestymisen selvittämiseksi Pohjolan eri osissa. Kasvilajeiksi valittiin puna- ja valkoapila sekä sinimailanen, jotka kylvettiin sekä puhtaana että seoksena yhdessä timotein ja nurminadan kanssa. Lajike jätettiin kussakin maassa valinnanvaraiseksi. Tässä esitetään tulokset Suomessa järjestetyistä kokeista.

AINEISTO JA MENETELMÄT

Suomessa kokeen järjestivät Maatalouden tutkimuskeskuksen Keski-Pohjanmaan (Toholampi), Sata-Hämeen (Mouhijärvi), Satakunnan (Peipohja) ja Etelä-Savon (Mikkeli) tutkimusasemat. Kokeet kylvettiin vuosina 1979 ja 1980 saman suunnitelman mukaisesti. Sato korjattiin kummastakin kokeesta Peipohjassa yhtenä, Mouhijärvellä ja Toholammilla kahtena ja Mikkelissä kolmena vuotena. Koepaikkojen maalaji oli Mouhijärvellä hiesusavea ja muualla hietaa. Maan ravinteisuus oli tyydyttävä (taulukko 1).

Taulukko 1. Koepaikkojen maalajit ja viljavuus.

		Maa- laji	pH	Ca	K	P	Mg
Toholampi koe	-79	HHT	6,0	900	120	2,6	120
"	-80	Ht	6,0	850	310	17,6	150
Mouhijärvi	-79	HsS	5,8	1350	180	8,4	150
"	-80	HsS	5,8	1700	105	7,7	265
Peipohja	-79	KHt	5,8	1100	40	10,6	115
"	-80	KHt	5,8	1100	40	10,6	115
Mikkeli	-79	KHt	5,9	1200	240	9,7	70
"	-80	KHt	6,2	1400	240	9,7	160

Kylvetyt lajikkeet ja siemenmäärät olivat:

vuosi			kylvömäärä puhtaana	kg/ha seoksessa
1979	puna-apila	Tepa	12	8
	valkoapila	Hja 0364	8	6
	sinimailanen	Vertus	12	8
	nurminata	Tammisto		10
	timotei	Tammisto		8

Vuonna 1980 kylvettiin Jokioisten valkoapila ja Alfa II sinimailanen. Muut olivat samat kuin vuonna 1979.

Puna-apilan siemen ympättiin Valion ympillä ja sinimailasen siemen Pelinocilla. Koe kylvettiin suojaviljaan osaruutumenetelmällä. Vuotuislannoituksena annettiin nurmelle keväällä 400 kg/ha ammonoitua PK-lannosta (2-8-12). Sato niitettiin puna-apilan kukinnan alkaessa heinäkuun alussa ja odelmasato elokuun lopussa. Sinimailanen niitettiin syksyllä 10 cm:n ja kaikki muut niitot 5 cm:n sänkeen. Kasvustoista tehtiin talvehtimis- ja tiheyshavainnot. Satonäytteistä määritettiin kuiva-aine sekä kylvettyjen lajien ja palkokasvien osuus. Kahdeksan koevuosisarjan näytteistä määritettiin raakavalkuaispitoisuus Maatalouden tutkimuskeskuksen keskuslaboratoriossa.

Sääolot

Eri koepaikoilla kesäkuukausien lämpötilat olivat hyvin samansuuntaiset (taulukko 2). Myös sademäärät olivat Länsi-Suomen alueella jokseenkin samat. Sensijaan Mikkeliissä oli alkukesä edellisiä paikkoja selvästi sateisempi kaikkina näinä vuosina. Kesä 1980 oli yleensä suotuista, vain Mouhijärven hiesusavilla kasvustot kärsivät kevätkesän kuivuudesta. Kasvukausi 1981 oli koko maassa viileähkö ja erittäin sateinen. Kesä 1982 oli myöskin viileä ja sille tunnusomainen oli kesäkuun alussa parin viikon kausi, jolloin lämpötila ei juuri noussut +5 °C yläpuolelle, mutta hallaakaan ei ollut. Keskikesän sademäärät olivat Länsi-Suomessa vähäisiä, mutta Itä-Suomessa satoi ruohonkasvun kannalta riittävästi.

Taulukko 2. Kesäkuukausien keskilämpötila ja sademäärä vuosina 1980-83 eri koepaikoilla.

	Keskilämpötila C ^o					Sademäärä mm				
	Touko- kuu	Kesä- kuu	Heinä- kuu	Elo- kuu	Syys- kuu	Touko- kuu	Kesä- kuu	Heinä- kuu	Elo- kuu	Syys- kuu
1980										
Toholampi	7,6	17,5	17,4	14,2	9,0	20	59	51	68	25
Mouhijärvi	7,5	16,9	16,7	14,2	10,2	28	37	54	79	53
Peipohja	7,8	16,7	16,6	14,1	10,6	22	54	60	87	60
Mikkeli	7,0	17,2	16,2	14,0	9,5	54	65	49	157	34
1981										
Toholampi	12,7	12,7	17,2	12,5	8,4	4	81	203	105	29
Mouhijärvi	11,3	12,6	16,4	13,1	9,3	9	138	119	106	21
Peipohja	11,1	12,9	16,6	13,6	9,4	14	127	97	79	15
Mikkeli	10,8	13,2	16,9	13,2	9,0	96	134	94	43	112
1982										
Toholampi	7,8	10,7	16,5	14,0	7,9	33	21	28	65	33
Mouhijärvi	8,3	11,4	16,7	15,5	9,5	51	25	24	116	50
Mikkeli	8,5	10,3	16,7	14,7	9,0	55	72	34	97	38
1983										
Mikkeli	11,4	13,6	17,3	14,2	10,6	63	64	38	65	93
Normaalit										
Peipohja	8,7	13,6	16,6	14,8	9,9	31	45	69	72	51
Mouhijärvi	8,8	13,7	16,6	14,9	9,7	38	54	75	80	57
Mikkeli	8,6	13,9	16,7	14,6	9,4	40	57	69	73	61

TULOKSET

Nurmien talvehtiminen

Talvehtimisolot (lumen ja roudan vahvuus ja kesto) olivat v. 1979/80 kaikilla koepaikoilla lähes keskimääräiset. Kuitenkin talvehtimiserot eri paikkojen välillä olivat suuret. Apilan pakkahomeen tuhot olivat

Mouhijärvellä ja Mikkelissä runsaanlaiset, muualla vähäiset. Seuraava talvi 1980/81 oli runsasluminen sekä Toholammilla vähäroutainen ja Mikkelissä roudaton. Peipohjassa ja Mouhijärvellä maa jäättyi aikaisin ja pelloille muodostui vaurioita aiheuttanut jääpeite. Talvi 1981/82 oli useimmilla koepaikoilla runsasluminen. Toholammilla oli jonkin verran pintajäätä. Nurmien talvehtimisvauriot jäivät kuitenkin vähäisiksi (taulukko 3).

Erittäin suuriksi muodostuivat talvituhot v. 1980 1. vuoden nurmessa. Varsinkin puhtailla palkokasviruuduilla apilan pakkahomeen aiheuttama tuho oli suuri. Seuraava talvi oli apiloiden osalta keskimäärin helppo mutta sinimailanen kärsi suuria vaurioita jääpoltteen takia. Peipohjassa se hävisi lähes täysin.

Erittäin selvä ero oli puhtaan kasvuston ja seosnurmen talvehtimisessä. Kun talvituhoprosentti puhtaissa palkokasvinurmissa oli keskimäärin 31 niin seoksessa se oli vain 9 (taulukko 3).

Taulukko 3. Palkokasvien talvehtiminen puhtaissa ja seosnurmissa. Kaikki kokeet keskimäärin.

	Talvituho-%							
	1. vuoden nurmi				2. vuoden nurmi			
	Puhdas		Seos		Puhdas		Seos	
	1980	1981	1980	1981	1980	1981	1980	1981
Puna-apila	50	10	15	1	24	18	23	10
Valko "	56	5	14	0	17	8	6	7
Sinimailanen	38	38	10	4	52	55	7	9

Kasvustojen kehitys

Heikosta talvehtimisestä johtuen nurmen harveneminen oli kohtalokas varsinkin puhtaan puna-apilakasvuston sadolle. Nurmi ei juuri korjaantunut. Kovista siemenistä iti hyvin vähän uusia yksilöitä aukkoihin. Sensijaan muutamakin jäljelle jäänyt valkoapila täytti tyhjän tilan nopeasti, jos kosteutta oli riittävästi. Merkillepantavaa oli sinimailasen käyttäytyminen. Kun kasvusto näytti keväällä lähes täysin pakkahomeen tuhoamalta, nousi juurakosta syvällä olevista silmuista kesän

aikana uudet versot, jotka antoivat merkittävän odelmasadon. Sensijaan jääpolte tuhosi mailasenkin täydellisesti.

Talvituhojen aiheuttamat aukot täyttyivät tavallisilla nurmien rikakasveilla, joista useat ovat haitattomia. Niinpä Mikkellisä aukkoihin levisi pääasiassa karhea nummikka. Savimaan aukkoihin leviää helposti haitallinen saunakukka.

Kuiva-ainesadot

Kesäsato korjattiin puna-apilan kukinnan alussa, tavallisesti heinäkuun alkupäivinä ja syysato elokuun lopussa. Puhtaissa kasvustoissa kesäsadon osuus oli keskimäärin 60 (54-63) ja seosnurmillä 70 (69-71) prosenttia koko kesän sadosta. Sadon kuiva-ainepitoisuus vaihteli paljon. Koejäsenten väliset erot olivat merkittävät (taulukko 4). Puna-apilan kuiva-ainepitoisuus oli keskimäärin aina matalin, valkoapilankin oli korkeampi ja sinimailasen korkein. Puhtaiden apilakasvustojen syysato oli kuivempaa kuin kesäsato, sinimailasella tilanne oli päinvastainen. Seoksissa kesäsato oli kuivempaa kuin syysato.

Taulukko 4. Satojen kuiva-ainepitoisuus %. Kaikki kokeet keskimäärin.

	Puhdas kasvusto		Heinäseos	
	Kesäsato	Syysato	Kesäsato	Syysato
Puna-apila	12,6	13,4	14,6	14,3
Valkoapila	15,2	16,7	20,0	17,4
Sinimailanen	21,4	17,3	22,3	18,4

Satotaso oli keskimääräisiä koesatoja korkeampi (taulukko 5). Eri kokeiden ja vuosien välinen vaihtelu oli suuri, varsinkin puhtaissa kasvustoissa. Puna-apilaruuduilla oli aina jotakin korjattavaa ja siltä saatiin myös huippusadot, kolmessa tapauksessa yli 11 000 kg/ha. Valkoapila jäi kaksi kertaa ja sinimailanen kerran lähes ilman satoa. Seosnurmillä vaihtelu oli luonnollisesti paljon vähäisempää.

Yli 10 000 kilon hehtaarisatoon pääsi puna-apilaseos 6 kertaa ja sinimailasseos 2 kertaa.

Taulukko 5. Kuiva-ainesadot kg/ha eri ikäisiltä nurmilta.

	1. vuoden x)		2. vuoden xx)		3. vuoden xxx)	
	Puhdas	Seos	Puhdas	Seos	Puhdas	Seos
Puna-apila	8 200	9 790	6 920	9 000	4 020	8 590
Valkoapila	4 160	6 670	3 780	5 750	2 400	8 660
Sinimailanen	6 230	8 020	4 060	5 810	4 230	8 020

x) 8 koetta xx) 6 koetta xxx) 2 koetta

Satotaso aleni yleensä nurmen vanhetessa. Poikkeuksena olivat sinimailasen kolmannen vuoden korkeat sadot. Sato väheni voimakkaammin puhtaissa kasvustoissa kuin seoksissa. Valkoapila- ja sinimailasseokset antoivat kolmantena vuotena jopa suuremman sadon kuin nuorempana. Tähän oli ainakin osasyynä se, että kyseisten vuosien sää oli suotuisa ja kolmannen vuoden sato mitattiin vain Mikkelissä, jossa nurmenkasvuolot olivat edullisimmat.

Palkokasvien osuus sadossa

Puna-apila pysyi hyvin valtalajina kaksi vuotta sekä puhtaana että seoksessa. Sensijaan valkoapila ja sinimailanen jäivät seoksissa keskimäärin vähemmistöksi (taulukko 6). Palkokasvien osuus oli odelmasadossa suurempi kuin kevätkesän sadossa vielä toisenkin vuoden nurmessa.

Taulukko 6. Palkokasvien osuus sadossa % kuiva-aineesta.

	1. vuoden nurmi				2. vuoden nurmi			
	Kesäsato		Syyssato		Kesäsato		Syyssato	
	Puhdas	Seos	Puhdas	Seos	Puhdas	Seos	Puhdas	Seos
Puna-apila	80	59	89	70	79	54	69	60
Valkoapila	62	25	59	36	55	41	65	54
Sinimailanen	58	34	73	59	75	35	88	32

Valkuaissadot

Puhtaiden palkokasvinurmien sadon raakavalkuaispitoisuus (kuuden tyyppillisen näytesarjan keskiarvo) oli kesäsadossa 15-20 % ja heinäseoksien 11-17 % (taulukko 7). Syyssadon vastaavat arvot vaihtelivat 21-23 ja 18-20 %. Valkoapila oli jokaisessa tapauksessa valkuaispitoisin ja mailanen heikoin.

Taulukko 7. Sadon raakavalkuaispitoisuus.

	% kuiva-aineesta		Kuuden näytesarjan keskiarvo	
	Kesäsato		Syyssato	
	Puhdas	Seos	Puhdas	Seos
Puna-apila	16,9	14,4	22,3	19,6
Valkoapila	20,4	16,6	22,7	20,4
Sinimailanen	15,4	10,5	20,8	18,4

Seosnurmien valkuaissadoksi tuli puna-apilalla 1 500, valkoapilalla 1 110 ja sinimailasella 885 kg/ha.

TULOSTEN TARKASTELO

Koekauden sääoloille oli tunnusomaista lämpimien ja viileiden kausien jyrkkä vaihtelu touko-kesäkuun aikana. Kesä 1981 oli runsassateinen koko maassa. Kesällä 1982 Länsi-Suomessa oli pitkä vähäsateinen kausi, jolloin kasvit selvästi kärsivät poudasta. Muuten eri kuukausien sääolot olivat melko lähellä keskimääräistä tai hieman edullisemmat nurmenkasvun kannalta.

Maalajin vaikutus näkyi selvästi satotuloksia tarkasteltaessa. Mouhijärven hiesusavet ovat vaikeita. Siellä esiintyi talvehtimisvaurioitakin runsaanlaisesti, mutta pahinta oli kuivuus suhteellisen lyhyenkin poutakauden sattuessa. Muissa koepaikoissa maa oli hietaa,

jolla edulliset kosteusolot antavat mahdollisuuden ennätysasadolle ja poudallakin saadaan tyydyttävä sato.

Kasvustojen talvehtiminen oli tavanomaista. Yhtenä vuonna oli suuret apilan pahkahomeen, toisena jääpoltteen aiheuttamat tuhot. Mutta useimpina vuosina palkokasvitkin talvehtivat tyydyttävästi. Merkittävä tulos oli kaikkien nurminalkokasvien selvästi parempi talvehtiminen seosnurmessa kuin puhtaana kasvustona, tuhoprocentit olivat vastaavasti 9 ja 31.

Satotaso muodostui melko korkeaksi. Vuosivaihtelut olivat kuitenkin suuria. Hyvän sadon sai aikaan keskimääräistä hieman runsaampi sateisuus. Pieni sato oli heikon talvehtimisen tai ankaran noudan syvää. Parhaat sadot, noin 1/4 tapauksista, yltyivät yli 10 000 kg/ha kuiva-ainetta. Mikkelissä saatiin v. 1981 puna-apila-seoksesta suurin sato, 16 700 kg/ha kuiva-ainetta, mitä tutkimus- asemalla on milloinkaan saatu nurmilta. Parhaissa tapauksissa päätettiin yhtä suuriin satoihin kuin heinänurmilta runsasta typpilannoitusta käytettäessä. Palkokasvien heikkoutena on niiden talvehtimisen epävarmuus. Heinäkasvustot ovat edelleen selvästi varmempia sadontuottajia. Puhtaana kylvettyjen palkokasvien sato oli tässä tutkimuksessa hieman korkeampi kuin 1950-luvulla Jokioisilla (MULTAMÄKI 1955) tai Tikkurilassa (TEITTINEN 1958). Jalosteet ovat nyt toiset, kestävämmät ja satoisammat, mutta osavaikutuksensa lienee myös maalaiilla.

Puna-apila on meillä ollut tavallisesti satoisin ja eniten valkuaista tuottava rehukasvi. Mutta joskus sinimailanen on ollut sitä satoisampi varsinkin toisen ja kolmannen vuoden nurmessa. Valkoapila ei yleensä ole Suomen oloissa menestynyt (RAVANTTI 1955). Se vaatisi vähän enemmän lämpöä ja sadetta kuin mitä meillä on keskimäärin.

Sonimuksesta huolimatta muissa Pohjoismaissa ei kokeita järjestetty yhtenäisen suunnitelman mukaisesti, koska siellä oli meneillään lähes samanlaisia kokeita. Muutamat vertailut (taulukko 8) osoittavat, että puna-apilan satotaso on meillä jokseenkin sama kuin Ruotsissa ja Norjassa. Sensijaan Tanska on jo "toista maata", jossa valkoapila ja sinimailanenkin menestyvät huomattavasti paremmin kuin meillä.

Taulukko 8. Nurmipalkokasvien kuiva-ainesatoja Pohjoismaissa vuosina 1980-82 kg/ha.

	Tanska		Ruotsi		Norja	
	Puhdas	Seos ^{x)}	Puhdas	Seos	Puhdas	Seos
Puna-apila	9 500	15 000		9 300	7 500	8 600
Valkoapila	6 900	11 600				
Sinimailanen	14 700	16 000	9 300	10 600	6 300	5 900

x) Seosnurmelle annettiin 300 kg/ha N-lannoitus

Sadon valkuaisnitoisuus muodostui melko korkeaksi, vaikka pääsato niitettiinkin vasta anilan kukkiessa. Hyvälaatuiseen säilörehusatoon pyrittäessä niittoa olisi jonkin verran aikaistettava. Tämä tasaisi satoja myös laadullisesti, sillä odelmasato täytti valkuaisavoitteen jokaisessa tapauksessa. Puna-apilaseoksen valkuais-sato 1 500 kg/ha on erittäin merkittävä taloudellisessakin mielessä.

Viljelykustannukset

Vaikka koekasvustot harvenivatkin vuosien kuluessa, niin palkokasvien myönteinen vaikutus näkyi erittäin selvästi seosnurmen satotuloksissa. Tämä vaikutus vahvistui toisen ja kolmannen vuoden nurmessa. Samaan kuiva-ainesatoon kuin tässä tutkimuksessa puna-apilaseoksella, päästään heinäkasinurmella 150-200 kg/ha typpilannoituksella. Ja jotta päästäisiin samaan valkuais-satoon (1 500 kg/ha) tarvitaan typpeä yli 300 kiloa (HIIVOLA ym. 1974, HUOKUNA ja LAPIOLAHTI 1980). Karkeasti voidaan arvioida, että puna-apila on vastannut noin 250 kiloa typpeä lannoitusvaikutusta vuodessa. Sen kustannus on noin 1 000 mk/ha. Puna-apilan siemenkustannukseksi saadaan 480 mk (8 x 60,-). Kun tämä jae-

taan kahden vuoden osalle, muodostuu säästöksi noin 750 mk/ha vuodessa. Apila säilyy oikein käsiteltynä nurmessa kolmekin vuotta, ja sen jälkivaikutus on selvästi parempi kuin pelkän heinänurmen.

Puna-apilaa selvästi heikompia ovat valkoapila ja sinimailanen. Mutta niidenkin typpivaikutus, noin 150 kg/ha, ylittää arvoltaan selvästi siemenkustannuksen. Valkoapila kasvaa meillä hyvin kosteina ja lämpiminä kesinä, sensijaan poutavuosina sen merkitys jää vähäiseksi. Sinimailanen on edelleen heikko talvehtija, mutta kummatkin ovat sen arvoisia, että niiden jalostusta kannattaa jatkaa.

KIRJALLISUUS

HIIVOLA, S-L., HUOKUNA, E. & RINNE, S-L. 1974. The effect of heavy nitrogen fertilization on the quantity and quality of yields of meadow fescue and cocksfoot. Ann. Agric. Fenn. 13: 149-160.

HUOKUNA, E. & LAPIOLAHTI, J. 1980. Different nitrogen fertilizers on meadow fescue ley. Ann. Agric. Fenn. 19: 125-130.

MULTAMÄKI, K. 1955. Jokioisten sinimailanen. Koetoim. ja Käyt. 9: 119-124.

RAVANTTI, S. 1955. Nurmikasvienne satoisuussuhteista. Koetoim. ja Käyt. 9: 112-118.

TEITTINEN, P. 1958. Sinimailasen kantakokeet kasvinviljelylaitoksella. Koetoim. ja Käyt. 12: 257-264.

ERKKI HUOKUNA

Apilan pahkahomeen esiintymisestä

Etelä-Savon tutkimusasema

50600 MIKKELI

SISÄLLYS

	Sivu
Tiivistelmä	13
Johdanto	14
Apilan pahkahomeen leviämistavat	14
Sienen isäntäkasvit	15
Nurmen ikä ja kasvuston kunto	15
Puhtaat ja seosnurmet	16
Nurmen tiheys	16
Maalaji ja multavuus	17
Erilaiset maastokohdat	17
Sää ja talvi	18
Kasvivuorotus	19
Kemiallinen torjunta	19
Sienituhojen merkitys sadolle	19
Kirjallisuus	20

TIIVISTELMÄ

Vuosien 1950-85 aikana, pääasiassa Viikissä, Jokioisilla ja Mikkelissä tehtyjen, apilan pahkahomeen esiintymistä koskevien tutkimusten ja havaintojen perusteella tehdyt päätelmät.

- Myös puna-apila vaatii kasvivuorotuksen. Kaksi vuotta välikasveilla on liian lyhyt aika.
- Seosnurmi vähentää pahkahomeen leviämistä ja siinä tuho voidaan korjata lisätyllä typpilannoituksella.
- Kylvövuoden syksyllä suoritettu kemiallinen torjunta suojaa apilat melko hyvin. Vanhaa nurmea ei kannata käsitellä.
- Kemialliseen torjuntaan kannattaa ryhtyä, jos
 - 1) tuholaikkuja havaitaan jo syys-lokakuussa
 - 2) apilan oras on jäänyt heikoksi esimerkiksi suojaviljan myöhäisen puinnin vuoksi
 - 3) syyskuussa on myöhäinen lämmin kausi päättynyt yht'äkkiä, jolloin kasvien karaistuminen on häiriintynyt ja
 - 4) jos lumi näyttää jäävän pysyväksi jo lokakuussa, kannattaa torjunta-aine levittää vielä 5 cm:n lumellekin.
- Jos halutaan säästää torjunta-ainetta, käsitellään vain
 - 1) metsän varjossa olevat pellon osat
 - 2) painanteet
 - 3) vähämultaiset kohdat sekä
 - 4) paikat, jossa tiedetään lumen viipyvän keväällä pitkään.
- Nykyisistä lajikkeista on Bjursele kestävin, mutta myös oman tilan pitkään viljelty kanta varmistaa apilan säilymistä nurmessa.

JOHDANTO

Apilan pahkahome eli apilamätä (Sclerotinia trifoliorum Erikss.) on puna-apilan vaarallisin tauti. Se tekee pahimmat tuhonsa kylvövuoden jälkeisenä talvena, jolloin varsinkin heikot kasvustot saattavat kuolla suurilta aloilta kokonaan. Viime vuosina kun puna-apilaa on kylvetty vähän, on apilapitoisissakin nurmissa ollut suhteellisen vähän apilan pahkahometta. Sitä voidaan myös tuloksellisesti torjua (YLIMÄKI 1969). Torjunnan vaikeutena on oikean levitysajankohdan löytyminen ja tietenkin torjunta aiheuttaa kustannuksia. Taudin aiheuttajasta ja sen kulusta on tehty useita tutkimuksia, mutta edelleen sen tuhoisa leviäminen on ennalta arvaamatonta.

Vuosina 1950-54 tein laudaturtyönä tutkimuksen apilamädän esiintymisestä erilaisilla nurmilla pääasiassa Viikin ja Malminkartanon sekä Mustialan ja Jokioisten kartanoitten pelloilla, yhteensä 240 ha:n alueella. Lisäksi siitä lähtien olen joka vuosi tehnyt havaintoja apilan talvehtimisestä pääasiassa Etelä-Savon tutkimusasemalla Mikkelissä. Tuloksia ei ole julkaistu, mutta ne ovat yhä päteviä ja saattavat tulla ajankohtaisiksi, kun apilanviljely taas yleistyy.

APILAN PAHKAHOMEEN LEVIÄMISTAVAT

Pahkahome on sieni, jonka rihmasto muodostaa ryppyisiä, tummapintaisia pahkoja, joiden koko vaihtelee nauriin siemenestä peltopapuun. Pahkasta kasvaa tavallisesti syksyllä +5 - 20 °C lämpötilassa pieniä (Ø 0.5-1cm) kotelomaljoja. Kotelomaljoista irtoavat itiöt, joista apilanlehdellä lähtee kasvamaan apilan solukon tuhoava rihmasto. Rihmasto kasvaa myös suoraan pahkasta. Tämä lieneekin sienien tärkein levämistapa. Rihmasto kasvaa -2 - +27 °C lämpötilassa (optimi 13-16 °C) ja ilman suhteellisen kosteuden ollessa yli 95 %. Ilmattomassa tilassa rihmasto ei kasva. Rihmaston kasvu saattaa olla melko nopeaa. Muutamassa päivässä se leviää koko kasviin ja tappaa sen. Sitten rihmasto kuroutuu kestoasteeksi, pahkaksi.

SIENEN ISÄNTÄKASVIT

Apilan pahkahome loisii paitsi kaikissa apilalajeissa, myös monissa muissa nurmikasveissa ja lisäksi suuressa joukossa rikkaruohoja. Puna-, valko- ja alsikeapila ovat kaikki arkoja. Puna- ja alsikeapila tuhoutuvat, kun sieni tuhoaa ruusukkeessa olevan päätesilmun. Pahkahome tarttuu herkästi myös valkoapilaan, mutta se jää usein eloon, jos pätkä rönnyä jää turmeltumatta. Sinimailaseenkin pahkahome tarttuu, mutta osa sen versoista lähtee niin syvältä maan sisästä, ettei sieni sinne helpolla tunkeudu ja mailanen jää eloon. Tosin sen kevätkasvu hidastuu.

NURMEN IKÄ JA KASVUSTON KUNTO

Apilan pahkahome aiheuttaa suurimmat tuhonsa kylvökesää seuraavana talvena. Tutkituissa nurmissa (34 tapausta) sieni tuhosi ensimmäisen talven aikana keskimäärin 23% puna-apilayksilöistä. Toisen vuoden nurmissa (31 tapausta) kato oli 15% ja kolmannen vuoden nurmissa (19 tapausta) 10 %. Toisena ja kolmantena vuotena kadon aiheuttajana oli myös muiden sienien aiheuttama juurilaho (YLIMÄKI 1967).

Pahimmat tuhot tavattiin niissä tapauksissa, jolloin suojavilja oli korjattu niin myöhään, etteivät apilan oraat ehtineet enää vahvistua valossa ennen talven tuloa. Liian tiheä ja rehevä kasvusto saattaa muodostua apilan tuhoksi, kun syksyisinä päivinä lehdistön sisässä on ilman kosteus poudallakin suuri ja sienirihmasto jatkaa etenemistään. Parhaiten kestävät tätäkin tautia sopivan harvassa kasvavat ja riittävässä valossa vahvistuneet yksilöt. Vanhoihinkin apiloihin pahkahome tarttuu, mutta puutuneessa varressa sen eteneminen on niin hidasta, ettei se useinkaan ehdi ruusukkeeseen saakka ennen uuden kevään tuloa.

PUHTAAT JA SEOSNURMET

Havaintojen kohteina olleista nurmista oli vain neljä kylvetty pelkällä puna-apilalla, kaikki vuonna 1953. Seuraavan talven aikana oli tuho näissä keskimäärin 70 %. Samana vuonna kylvetyissä sekanurmissa oli vastaava luku 34 %. Yhteispohjoismaisessa nurmipalkokasvien kokeessa 1979-83 oli ero myös selvä. Tuho oli pelkässä puna-apilakasvustossa keskimäärin 30 % ja sekakasvustossa 18 % (HUOKUNA ym. 1985). Ero johtuu pääasiassa siitä, että sekakasvustossa ei sienirihmasto pääse etenemään apilayksilöstä toiseen niin nopeasti kuin pelkässä apilikossa.

NURMEN TIHEYS

Puna-apilan siementä käytetään sekanurmia perustettaessa tavallisesti 8-10 kg/ha ja pelkkänä useimmiten 15 kg/ha. Kuitenkin jos siemenet saataisiin maahan tasaisin välein, niin jo kahdella kilolla saavutettaisiin täystiheä apilakasvusto (SIMOLA 1929). Tässä tutkimuksessa mukana olleisiin sekanurmiin kylvettiin puna-apilaa 5-10 kg/ha. Täystiheä apilakasvusto muodostui usein pellon reunoille ja avo-ojien varsille, jossa maan vähäisen viljavuuden takia suojavilja oli heikkoa ja heinätkin kasvoivat kituen. Näissä paikoissa pahkahomeen tuhot, olivat yhtä suuret kuin puhtaissa apilikoissa.

Viikin koetilan laitumilla arvioitiin v. 1950 nurmen tiheyden ja pahkahomeen tuhon välistä riippuvuutta. Tiheys arvioitiin luokkiin 1-5 (1= harva, 5= täystiheä), jolloin tuho-% oli 1:ssä 8, 2:ssa 10, 3:ssa 14 ja 4:ssa 19. Runsaasta siemenmäärästä aiheutuu lajien ja yksilöiden välinen kilpailu, jolloin heikot jäävät varjoon ja usein juuri pahkahomeen saastuttamina menehtyvät. Tästä on useita havaintoja eri nurmikokeilta.

MAALAJI JA MULTAVUUS

Apila menestyy kaikilla kivennäismailla, kunhan tietyt edellytykset, maan rakenne, pH, kosteusolot ja ravinteisuus ovat kunnossa. Pahkahome leviää parhaiten kuohkeissa maissa (PAPE 1954). JAMALAINEN (1955) totesi sienien tehneen suurempaa tuhoa kivennäis- kuin suomaille. Tässä tutkimuksessa suurimmat sienituhot havaittiin kuohkeilla hiekka-hietamailla sekä vähämultaisilla aitosavimailla. Näissä oli yhteistä ruokamullan matala humuspitoisuus (2-4%). Sensijaan multavilla pelloilla (Malminkartano ja Mustiala) sienituhot olivat vähäisimmät. Multavissa maissa on sientä tuhoavia pieneliöitä runsaammin kuin vähämultaisissa maissa (POHJAKALLIO ja SALONEN 1950).

ERILAISET MAASTOKOHDAT

Kirjallisuudessa mainitaan, että apilan pahkahometta esiintyy eniten varjoisissa paikoissa, kosteissa ja kylmissä maissa sekä syvennyksissä. (POHJAKALLIO 1939). Tämä havaintoaineisto osoitti samaa. Sienen aiheuttama tuho oli keskimäärin 1. vuoden sekanurmissa (10 peltolohkoa):

	tuho-%
metsän reuna	36
aukea pelto	19
korkeat paikat	18
alavat -"-	22
töyryt	18
syvennykset	38
rinteet	18
avo-ojien reunat	18

Pienet syvennykset pellon pinnassa osoittautuivat hyvin taudinalttiiksi paikoiksi. Tämä ei kuitenkaan ole aivan yksiselitteinen ilmiö, sillä on myös todettu, että syvänteessä on apila säilynyt, kun se ympäristöstä on hävinnyt. Tällöin on syynä ollut märkä lumi tai vesipeitto syvennyksessä, jossa sieni ei voinut kasvaa, mutta jonka apila kesti.

SÄÄ JA TALVI

Tämän viisivuotisen tutkimuksen aikana ei syksyn sään ja apilamädän runsauden välillä todettu selvää riippuvuutta. Monet muut tekijät vaikuttavat taudin kulkuun. Kuitenkin sateinen ja lämmin syksy on sienien leviämislle otollinen. Pakkahomeen aiheuttamia laikkuja ilmestyy apilakasvustoon sateisina syksyinä jo syyskuussa. Laikut laajenevat syksyn kuluessa ja laajeneminen pysähtyy vasta pakkasten tultua ja maan routaannuttua. Sulaan maahan sataneen lumen alla sieni jatkaa kasvuaan, talven aikana tosin hitaasti. Apila saattaa säilyä, jos lunta tulee niin paljon, että lumen pohjakerros säilyy sulana koko talven. Tällöin muodostuu maan pintaan lähes ilmaton tila, jossa sieni ei kasva. Tämä tilanne oli Mikkelisissä vuosina 1981 ja 1983.

Sienituhojen ennustaminen ennen lumen keväistä sulamista on vaikeaa. Talvi 1979/80 näytti ihanteelliselta kasvien talvehtimisen kannalta. Maa routaantui 10 cm ja lumikerros jäi kuohkeaksi. Kuitenkin pakkahomeen tuhot olivat jopa yli 50 %. Syynä oli ilmeisesti tavallista korkeamman lämpötilan jyrkkä lasku parin päivän aikana syyskuussa, mikä häiritsi kasvien karaistumista.

Lumen sulamisnopeus saattaa vaikuttaa merkittävästi sienituhojen suuruuteen. Vuonna 1983 lunta oli 31. 3. vielä 80 cm. Kun se sulii kokonaan kahdessa viikossa, näytti eräs Tapa puna-apilan siemenviljelykseksi kylvetty lohko lähes täysin pakkahomeen tuhoamalta. Osoittautui kuitenkin, että huomattava osa apiloista olikin elossa. Apilan ruusukkeessa oli vielä eläviä silmuja, jotka hieman hidastuneena lähtivät kasvuun.

Lumipeitteen viimeiset päivät keväällä näyttävät ratkaisevilta apilan pakkahomeen tuhojen laajuudelle. Varjoisissa metsän reunoissa ja lumi-kinosten kohdalla, jossa lumi viipyy 4-5 päivää ympäristöään kauemmin, ovat tuhot olleet 2-3 kertaa suuremmat kuin ympäristössä.

KASVIVUOROTUS

Apilan pahkahometta on 1970 ja -80 luvuilla tavattu apilapelloissakin selvästi vähemmän kuin 1950-luvulla, jolloin joka tilalla kylvettiin apilapitoisia nurmia. Tähän on useita syitä. Kestävämpiä lajikkeita on saatu käyttöön ja tautia on torjuttu kemiallisesti. Mutta suurin syy nykytilanteeseen lienee vähäinen apilanviljely, jolloin myös sienemäärä on pelloissamme vähentynyt. Kasvivuorotuksen merkitystä kuvaavat havainnot Etelä-Savon tutkimusasemalta. Tapa apilan siemenviljelys kylvettiin v. 1982 lohkolle, jossa noin 30 aarin alalla oli ollut puna-apilan kalkituskoee, jonka nurmi oli kynnetty vasta v. 1980. Tämä koeealue näkyi keväällä 1983 aivan jyrkkäreunaisena kuviona, jossa pahkahomeen tuho näytti lähes täydelliseltä. Ympäristössä, jossa oli pitempi apilan viljelyväli, oli tuho noin 20 %. Kaksi vuotta on liian lyhyt väli apilanviljelyssä, minimi näyttäisi olevan kolme vuotta.

KEMIALLINEN TORJUNTA

Apilan pahkahometta voidaan melko tehokkaasti torjua kvintotseeni- tai benomyylivalmisteilla (YLIMÄKI 1969). Jos sienirihmasto ja sen aiheuttama tuho havaitaan jo syyskuussa, on välitön käsittely paikallaan. Runsa sade huuhtelee suoja-aineen. Tällöin on syytä uusia käsittelyä ennen talven tuloa. Tavallisesti tarvitaan vain yksi suojaus, joka tehoaa parhaiten sattuessaan mahdollisimman lähelle pysyvän lumen tuloa.

SIENITUHOJEN MERKITYS SADOLLE

Pelkässä apilanurmessa pahkahomeen aiheuttamat suuret tuholaikut alen-tavat nurmen satoa merkittävästi. Seosnurmessa tuholaikut ovat tavalli-
sesti pienialaisia. Selvästi havaittava 20-30 %:n tuho ei juuri alenna heinäsadon määrää. Paikoista, joissa apiloista on kuollut 60-70%, on

vielä saatu tyydyttävä heinäsato. Nuoremmalla kehitysasteella korjattavaa säilörehusatoa vähentävät nurmeen tulleet aukot kuitenkin jyrkemmin. Seosnurmessa melko suuretkin tuhot voidaan korjata lisätyllä typpilannoituksella, koska apilan jättämissä aukoissa on jällellä heinät, jotka rehevöityvät nopeasti saadessaan kasvutilaa ja ravinteita.

KIRJALLISUUS

HUOKUNA, E., JÄRVI, A., RINNE, K. ja TALVITIE, H. 1985. Nurmipalkokasvit puhtaana kasvustona ja heinäseoksena. MTTK Tiedote 22/85.

JAMALAINEN, E.A. 1955. Vuoden 1954 kasvitautitilanne. Koetoim. ja Käyt. 1.

PAPE, H. 1937. Beiträge zur Biologie und Bekämpfung des Kleekrebses (Sclerotinia trifoliorum Erikss.). Arb. Biol. Reichanst. 22:159-247.

POHJAKALLIO, O. and SALONEN, A. 1950. On the appearance and significance of fungi and bacteria antibiotically affecting the fungus Sclerotinia trifoliorum Erikss. Maataloustiet. aikakausk. 22: 63-67.

YLIMÄKI, A. 1967. Root rot as a cause of red clover decline in leys in Finland. Annales Agr. Fenn. 6, Suppl. 1:1-59.

YLIMÄKI, A. 1969. Apilamädän torjunnasta PCNB- eli kvintotseenivalmisteilla. Koetoim. ja Käyt. 26:34,35.

ERKKI HUOKUNA ja SEPPO HÄKKINEN

Englanninraiheinä säilörehunurmissa

Etelä-Savon tutkimusasema

50600 MIKKELI

SISÄLLYS

	Sivu
Tiivistelmä	21
Johdanto	21
Lajikekoe 1972-74	21
Lajikekokeet 1976-85	22
Muut tutkimukset	24
Viljelytekniikka	25
Kirjallisuus	26

ENGLANNINRAIHEINÄ SÄILÖREHUNURMISSA

TIIVISTELMÄ

Englanninraiheinän jalostus on edistynyt nopeasti. Nyt siitä on lajikkeita, jotka talvehtivat tyydyttävästi sisä-Suomessakin. Jokioisten Riikka on suunnilleen yhtä kestävä kuin tunnettu Valinge. Suotuisissa kosteusoloissa englanninraiheinä on satoisin säilörehuheinämme. Lisäksi rehun laatu on korkea. Raiheinä korsiintuu hitaammin kuin muut heinät. Englanninraiheinää kannattaa kylvää etelä- ja keski-Suomen parhaille pelloille. Kuitenkin on syytä tehdä viljelytoimenpiteet mahdollisimman huolellisesti, poistaa suojavilja ajoissa, antaa NPK-lannoitus joka sadolle ja varoa antamasta liikaa typpeä syyssadolle sekä välttää syysniittoa syyskuun puolivälin tienoolla noin kahden viikon aikana.

JOHDANTO

Monivuotinen l. englanninraiheinä (*Lolium perenne*) on voimaperäisesti viljeltyjen nurmien yleisin heinä koko maailmassa. Käsikirjat mainitsevat sen esiintyvän luontaisesti lauhkeassa vyöhykkeessä, pääasiassa tiiviillä maa-lajeilla, jos kosteutta on riittävästi. Se kehittyy nopeasti nurmessa varjostaen helposti muut lajit. Se myös suosii maan keskinkertaista ja korkeaa ravinteisuutta, on satoisa, maittava ja kestää myös laiduntamista. Meillä sen viljelyä ei ole varsinaisesti suositeltu, vaikka mm. sen kotimainen siementuotanto on riittänyt täyttämään kysynnän ja sitä on tarpeen tullen helppo laajentaa. On lähinnä pelätty raiheinän heikkoa talvenkestävyyttä, koska useimmat keski-eurooppalaiset ja tanskalaisetkin jalosteet ovat olleet liian heikkoja. Kasvinjalostus on kuitenkin kehittänyt yhä kestävämpiä lajikkeita ja ilmeisesti kestävimmäksi todettu Valinge on kolmen vuosikymmenen kuluessa sopeutunut entistä paremmin oloihimme.

LAJIKEKOE 1972-74

Etelä-Savon koeasemalla järjestettiin englanninraiheinän lajikekoe v 1972-74. Koe kylvettiin suojaviljaan 1971 hietamaalle, jonka viljavuus oli kes-

kinkertainen. Koe sijaitsi metsän reunassa sen pohjoispuolella, josta lumi sulii noin viikon myöhempään kuin aukealta. Lannoitus oli nurmivuosina: kg/ha typpeä N 100+100+70 (1972 3x100) ; P_{sf} 300 ja K₆₀ 200. Fosfori ja kali annettiin kerralla keväällä. Sato niitettiin säilörehuasteella, kolme niittoa joka kesä.

Satotaso oli korkea (taulukko 1). Ensimmäisenä vuonna lajikkeet olivat niin tasaväkisiä, että parhaan ja huonoimman väliä oli vain 720 kg. Ai-noastaan yhden lajikkeen sato jäi alle 11 000 kg/ha. Kaikki kokeessa olleet lajikkeet menestyivät kaksi vuotta erittäin hyvin, mutta kolmantena muutamit kärsivät pahoja talvehtimisvaurioita. Parhaiten kestivät silloin Valinge, Vrm, L-H ja Hankkija. Tuhojen pahin aiheuttaja oli lumihome (Fusarium).

Taulukko 1. Englanninraiheinän lajikkeiden kuiva-ainesato keskimäärin v. 1972-74 ja talvehtimis-% kolmantena vuonna.

	kuiva-ainesato		talvehtimis-%
	kg/ha	sl	v. 1974
Valinge	9730	100	70
Sv. Viva	9200	93	35
Vrm 01412	9480	97	45
Prøfve no 1	8350	86	20
" no 2	8100	83	15
" no 3	7860	81	25
L-H 16367	9740	100	70
Hja 0167	9430	97	75

LAJIKEKOKKEET 1976-85

Englanninraiheinän jalostustyö eteni niin nopeasti, että em. lajikkeista oli MTTK:n koesarjassa v. 1976-83 vain Valinge. Nurmi-Suomen alueella koe oli Sata-Hämeen, Karjalan ja Pohjois-Savon koeasemilla. Satotaso, lähes 10 000 kg/ha oli kolmen vuoden keskisadoksi korkea. Mittarina oli Jokioisten Riikka. Riikka, Norlea (Kanada) ja Tove (Tanska) olivat Valingea satoisampia (MUSTONEN ym. 1984), mutta merkittävää oli, että Riikka ja Norlea olivat vielä kolmantenakin vuonna Valingea satoisampia. Norlean sato oli keskimäärin kaikissa kokeissa kolmantena vuonna 8730 kg/ha Mikkeliin kylvettiin v. 1982 heinien viralliset lajikekokeet, jossa englanninraiheinä oli mukana. Koenurmien typpilannoitus oli varsin kohtuullinen, yhteensä 240 kg/ha vuosittain. Sato korjattiin näissäkin kokeissa kolme kertaa kesässä. Kahtena ensimmäisenä vuotena raiheinät olivat satoisimmat, mutta kolmantena vuonna, ankaran talven jälkeen raiheinän sadot heik-

kenivät senverran, että kolmen vuoden keskisadoissa koiranheinän neljä lajiketta olivat hieman satoisampia kuin raiheinät (taulukko 2).

Taulukko 2. Parhaiden timotei-, nurminata-, koiranheinä- ja englanninraiheinälajikkeiden kuiva-ainesatoja Mikkelissä v. 1983-85.

Timotei	kg/ha	Nurminata	kg/ha	Koiranheinä	kg/ha	Engl.raih.	kg/ha
Tammisto	8380	Jo 0800	11080	Tango	12330	Norlea	12320
Nokka	8550	Cykada	10690	WW H92	12130	Riikka	11760
Bottnia	8370	Kalevi	10690	Dakta	11950	Jo 0300	11790
Tarmo	8420	Paavo	10150	Haka	12290	Valinge	11560

Nurminata ja varsinkin timotei jäivät tässä vertailussa selvästi jälkeen.

Nurmikasvien korjuuaikakokeessa v. 1973-74 (taulukko 3) englanninraiheinä (Valinge) oli ensimmäisenä vuonna satoisin, vaikka silloin syyskesällä oli ankara kuivuus. Sensijaan toisena vuonna se jäi heikommaksi lähinnä talvehtimisvaurioiden vuoksi. Silloin oli koelohkolla vahva jääkate, joka tuhosi kokeen. Englanninraiheinä oli timoteita arempi.

Taulukko 3. Eri heinälajien sadot kg/ha korjuuaikakokeessa v. 1973-74 Mikkelissä (N-lannoitus 300 kg/ha, 3 niittoa).

		1. niitto	2. niitto	3. niitto	yhteensä
Timotei	1973	4250	3620	1100	8970
	1974	3540	2670	2430	8640
Nurminata	1973	3100	3990	1850	8940
	1974	3330	2520	2580	8430
Koiranheinä	1973	3300	3990	1850	8110
	1974	3930	3610	2810	10350
Englanninraiheinä	1973	4190	4580	2150	10920
	1974	2090	3390	1740	7220

Dos. Seppo Pullin suorittamassa nurmien talvehtimistutkimuksessa on Mikkelissä ollut mukana englanninraiheinä Valinge. Sen sato kolmasti kesässä niitettynä oli v. 1982-85 keskimäärin yli 11000 kg/ha kuiva-ainetta.

Englanninraiheinän kestävydestä on nyt jo niin paljon kokemusta, että uudet lajikkeet Norlea, Riikka ja Valinge kestävät ainakin kolme vuotta satotason olennaisesti alenematta (RAVANTTI 1982). Heikommatkin lajikkeet tuottavat kyllä runsaan sadon parina ensimmäisenä vuotena, mutta kolmantena on tavallisesti lumihome tuhonnut nurmet. Näin tapahtui myös v. 1983-85 lajikekokeessa Mikkelissä.

MUUT TUTKIMUKSET

Edellä mainitusta heinälajien korjuuaikatutkimuksesta v. 1973-75 teki Kaija-Leena Laukkanen gradu-työn Tikkurilan aineistosta. Siinä tutkittiin paitsi sadon määrän, myös laadun kehitystä (LAUKKANEN 1978).

Taulukko 4. Heinälajien kuiva-ainesadot Tikkurilassa v. 1973-75. Kevätsadot porrastettu 7-10 päivän välein (C1-C4).

	C1	C2	C3	C4	keskim.
Timotei	8000	7540	7110	9300	7980
Nurminata	7440	7910	7890	10070	8330
Koiranheinä	8650	8340	9310	10750	9260
Englanninraiheinä	8530	8400	8030	9460	8610

Satotaso jäi tässä kokeessa alemmaksi kuin mitä samat heinät ovat tuottaneet viime vuosien lajikekokeissa. Kosteusolot ovat Tikkurilassa aina olleet heikommat kuin sisämaassa. Tästä johtuen poudanaran raiheinän sato jää siellä pienemmäksi kuin koiranheinän (taulukko 4). Tulokset osoittavat myös, että kevätsadon korjuuajan jakotus ei sanottavasti muuta koko kesän kuiva-ainesatoa. Vain kevätsadon niittäminen hyvin myöhään (heinäasteella) lisää raiheinän kuten muidenkin lajien kokonaissatoa. Näin myöhään (C4 taulukko 4) korjattu sato ei kuitenkaan käy enää säilörehuksi.

Englanninraiheinän kuitupitoisuus oli yleensä 2-3 %-yksikköä alempi kuin samanaikaisesti korjattujen muiden heinien. Tämä myös selittää sen, että raiheinän sulavuus-% oli 3-4 yksikköä korkeampi kuin muiden. Myös sadon kalsium- ja fosforipitoisuudet olivat raiheinällä hieman korkeammat kuin muilla.

VILJELYTEKNIikka

Tähän mennessä saadut tulokset osoittavat, että englanninraiheinää kannattaa suositella säilörehuheinäksi etelä- ja sisä-Suomeen sellaisille pelloille, joissa kosteusolot ovat edulliset. Varsin hyvin se soveltuu sadetettaville savikoille. Englanninraiheinän parhaana puolena satoisuuden lisäksi on sadon korkea laatu ja että tavoiteltu laatu säilyy 3-5 päivää kauemmin kuin muilla säilörehuheinillä. Kylvämällä jokien lohko raiheinävaltaiseksi, helpotetaan kevätsadon säilöntähuippua ratkaisevasti.

Englanninraiheinä muistuttaa kasvutavaltaan nurminataa ja koiranheinää. Se on lievästi tupastava, mutta nurmessa muodostaa tasaisen pehmeälehtisen kasvuston, johon vähälehtinen runsas korsisto muodostuu suhteellisen myöhään. Korkeat sadot edellyttävät raiheinälläkin maan hyvää kuntoa, ojitusta, kalkitusta ja muuta ravinteisuutta. Englanninraiheinän voi kylvää puhtaana, 15-20 kg/ha, mutta timoteilla voidaan korvata siemenmäärästä osa esim. 15 raiheinää+ 5 timoteita.

Runsasravinteisilla alueilla esimerkiksi Uudessa-Seelannissa raiheinää viljellään usein laitumella yhdessä valkoapilan kanssa. Apila menestyykin sen kanssa paremmin kuin koiranheinän kanssa. Kuitenkin raiheinä on siksi nopea- ja reheväkasvuinen, että puna-apila jää sen joukossa nopeasti alakynteen.

Tässä selostetuista kokeista useimmat on perustettu suojaviljaan. Se käy hyvin, kunhan kaikki hoidetaan asianmukaisesti. Suojaviljaksi valitaan aikainen, lujakortinen viljalajike ja puinnin jälkeen poistetaan oljet välittömästi. Suojakasvin poisto vihantana varmentaa vielä nurmen onnistumista. Raiheinä voidaan kylvää myös ilman suojaviljaa. Vielä heinäkuusakin kylvetty kasvusto on talvehtinut hyvin, mutta koska raiheinän suurin heikkous on edelleen talvenarkuus, on paras kylvää se suhteellisen aikaisin vaikkapa jo keväällä.

Lannoitusvaatimukset ovat samat kuin muillakin heinillä, kevätpainotteinen lannoitus, NPK joka sadolle erikseen ja syysadolle tyyppä vain 50-60 kg/ha, jos kaikkein edullisimmissa tapauksissa otetaan kolme satoa.

Kesimäärin on syytä jäädä vain kahteen niittoon, jonka jälkeen odelma voidaan kevyesti laiduntaa. Raiheinän syysadon korjuussa kannattaa muita tarkemmin välttää niittoa syyskuun puolivälin paikkeilla, jotta kasvusto jäisi mahdollisimman vahvana talven alle.

KIRJALLISUUS

LAUKKANEN, K-L. 1978. Nurmiheinien kehitysasteen ja typpilannoituksen vaikutus sadon määrään ja laatuun. Helsingin yliopisto, kasvinviljelytieteen laitos, gradu-työ.

MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. ja MATTILA, L. 1984. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1976-83. MTTK Tiedote 15/84.

RAVANTTI, S. 1982. Riikka- englanninraiheinä. MTTK kasvinjalostusosasto Tiedote no 21.

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUKSEN TIEDOTTEET

1983

1. Maatalouden tutkimuskeskuksen yksiköiden tiedotteet 1975-1982. 48 p.
2. KONTTURI, M. Mallasohra - kirjallisuuskatsaus. 42 p.
3. NORDLUND, A. & ESALA, M. Maatalouden sääpalvelut ulkomailla. Kirjallisuustutkimus. 66 p.
4. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1975-1982. 186 p. + 4 liitettä.
5. SUONURMI-RASI, R. & HUOKUNA, E. Kaliumin lannoitustason ja -tavan vaikutus tuorerehunurmien satoihin ja maiden K-pitoisuuksiin. 13 p. + 8 liitettä.
6. KEMPPAINEN, E. & HEIMO, M. Förbättring av stallgödselns utnyttjande. Litteraturöversikt. 81 p.
7. MULTAMÄKI, K. & KASEVA, A. Kotimaiset lajikkeet. 10 p.
8. LÖFSTRÖM, I. Kasvien sisältämät aineet tuholaistorjunnassa. 26 p.
9. HEIKINHEIMO, O. Kirvojen preparointi ja määrittäminen. 67 p. + 12 liitettä.
10. SAARELA, I. Soklin fosforimalmi fosforilannoitteena. p. 1-13. Humuspitoiset lannoitteet. p. 14-20.
11. YLÄRANTA, T. Jordanalytiska metoder i de nordiska länderna. 13 p.
12. LUOMA, S. & HAKKOLA, H. Avomaan vihanneskasvien lajikekokeiden tuloksia vuosilta 1979-82. 21 p.
13. KIVISAARI, S. & LARPE, G. Kylvöajankohdan vaikutus kevätvehnän, ohran ja kauran satoon 10-vuotiskautena 1970-1979 Tikkurilassa. 54 p.
14. ERVIÖ, R. Maaperäkarttaselitys. ESPOO - INKOO. 26 p.
15. BREMER, K. Ydinkasvien tuottaminen kasvisolukkoviljelyyn avulla. 63 p.

1984

1. Tiivistelmät eräistä MTK:n julkaisuista 1983. 74 p.
2. ESALA, M. & LARPE, G. Kevätviljojen sijoituslannoitus savimailla. 35 p.
3. ETTALA, E. Ayrshire-, friisiläis- ja suomenkarjalehmien vertailu kotoisilla rehuilla. 7 p. + 18 liitettä.

4. LUOMA, S. & HAKKOLA, H. Keräkaalin lajikekokeiden tuloksia vuosilta 1975-83. 22 p.
5. KURKI, L. Tomaattilajikkeet ja hiilidioksidin lisäys. Kasvihuonetomaatin viljelylämpötiloista. Kasvihuonekurkun tuentamenetelmien vertailua. Sijoituslannoitus ja kasvualustan ilmastus kasvihuonekurkulla ja tomaattilla. 21 p.
6. VIJORINEN, M. Italianraiheinä ja viljat tuorerehuna. 17 p.
7. ANISZEWSKI, T. Lupiini viherlannoituskasvina. Arviointeja esikokeiden ja kirjallisuuden pohjalta. 11 p.
8. HUOKUNA, E. & HAKKOLA, H. Koiranheinän ja timotein kasvu ja rehuarvon muutokset säilörehuasteella. 54 p.
9. VALMARI, A. Roudan kehittymisen tilastollinen malli. 33 p.
10. HAKKOLA, H. Kuonakalkituskoekokeiden tuloksia 1978-83. 42 p.
11. SIPPOLA, J. & SAARELA, I. Eräät maa-analyysimenetelmät fosforilannoitustarpeen ilmaisijoina. 20 p.
12. RAVANTTI, S. Terhi-punanata. 37 p.
13. URVAS, L. & HYVÄRINEN, S. Kolme ravinnesuhdetta Suomen maalajeissa. 10 p.
14. ANSALEHTO, A., ELOMAA, E., ESALA, M., KERSALO, J. & NORDLUND, A. Maatalouden sääpalvelukokeilu kesällä 1983. 101 p.
15. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, D. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1976-1983. 202 p. + 4 liitettä.
16. JUNNILA, S. Ympäristötekijöiden vaikutus herbisidien käyttäytymiseen maassa. Kirjallisuustutkimus. 15 p. + 4 liitettä.
17. PESSALA, R., HAKKOLA, H. & VALMARI, A. Kylvöajan merkitys porkkanan viljelyssä. 22 p.
18. NISULA, H. Uusimpia tuloksia Ruukin lihanautakokeista. 39 p.
19. SAARELA, I. Kevätöljykasvien boorilannoitus. 122 p. + 2 liitettä.
20. URVAS, L. Maaperäkarttaselitys. PORI - HARJAVALTA. 28 p. + 14 liitettä.
21. LEHTINEN, S. Avomaavihannesten lannoitus- ja kastelukokeet 1978-1983. 62 p. + 17 liitettä.
22. ANISZEWSKI, T. & SIMOJOKI, P. Rikkakasvien siementen määrä ja elinvoima eräillä MTTK:n kiertokoealueilla. Kirjallisuustutkimus ja MTTK:n kolmen tutkimusaseman näytteiden analyysi. p. 1-38.
PALDANIUS, E. & SIMOJOKI, P. Rikkakasvien siementen määrä ja elinvoima Satakunnan ja Etelä-Pohjanmaan tutkimusasemien maanäytteissä. p. 39-56.

23. RINNE, S-L. & SIPPOLA, J. Maatalouden jätteiden kompostointi. 52 p.
- I Typpi -ja fosforilisä oljen kompostoinnissa
 - II Maatalouden jätteet kompostin raaka-aineina
 - III Kompostin arvo lannoitteena

1985

1. Tiivistelmiä MTTK:n tutkimuksista ja julkaisuista 1984. 67 p.
2. ANSALÄHTÖ, A., ELOMAA, E., ESALA, M., NORLUND, A. & PILLI-SIHVOLA, Y. Maatalouden sääpalvelukokeilu kesällä 1984. 127 p.
3. ETTALA, E. Säilörehu Maatalouden tutkimuskeskuksen lypsykarjakokeissa 1970 - luvulla. 270 p.
4. ETTALA, E. Laidun lypsykarjaruokinnassa. 220 p.
5. TUORI, M. & NISULA, H. Ruokintarutiinien merkitys naudoilla. Kirjallisuustutkimus. 38 p.
7. AURA, E. Avomaan vihannesten veden ja typen tarve. Nitrogen and water requirements for carrot, beetroot, onion and cabbage. 61 p.
8. Puutarhaosaston tutkimustuloksia. Taimitarha ja dendrologia. 94 p.
9. KEMPPAINEN, E. Kuivikkeen vaikutus lannan arvoon. Kuivikkeiden ammoniakkin sitomiskyky. 25 p.
10. JAAKKOLA, A., HAKKOLA, H., HIIVOLA, S-L., JÄRVI, A., KÖYLIJÄRVI, J. & VUORINEN, M. Terästeollisuuden kuonat kalkitusainina. 44 p.
11. JAAKKOLA, A., ETTALA, E., HAKKOLA, H., HEIKKILÄ, R. & VUORINEN, M. Siilinjärven kalkki kalkitusaineena. 53 p.
12. TAKALA, M. Asumajätevesien imeyttäminen maahan ja energiapajun viljely imeytyskentällä. 36 p.
13. JOKINEN, R. & HYVÄRINEN, S. Eri maalajien magnesiumpitoisuus ja sen vaikutus ravinnesuhteisiin Ca/Mg ja Mg/K. 15 p.

14. JUNNILA, S. Rikkakasvien siementen itämislepo. Kirjallisuustutkimus 29 p.
15. MÄKELÄ, K. Talven aikana kuolleiden ryhmäruusujen versoissa esiintyvä sienilajisto vuosina 1976-1982. 13 p. + 8 liitettä.

17. SÄKÖ, J. Maatalouden tutkimuskeskuksen puutarhaosastolla Piikkiössä kokeilut ja kokeiltavana olevat omenalajikkeet.
Perusrungon merkitys omenapuiden talvehtimisessä 1983-84.
SÄKÖ, J. & LAURINEN, E. Omenapuiden harjuistutus.
HIIRSALMI, H. & SÄKÖ, J. Mansikan jalostus johtanut tulokseen.
18. ETTALA, E., SUVITIE, M., VIRTANEN, E., PITKÄNEN, T., ZITTING, M., NÄSI, M., TUOMIKOSKI, I. & NISKANEN, M. Metsä- ja maatalouden sivutuotteet lihamullien rehuna. 51 p.
19. MANNER, R. & AALTONEN, T. Pitko-syysvehnä. 6 p. + 27 liitettä.
20. MANNER, R. & AALTONEN, T. Kartano-syysruis. 5 p. 13 liitettä.
21. ANISZEWSKI, T. Lupiini viljelykasvina. 134 p.
22. HUOKUNA, E., JÄRVI, A., RINNE, K. & TALVITIE, H. Nurmipalkokasvit puhtaana kasvustona ja heinäseoksena. p. 1-12.
HUOKUNA, E. Apilan pahkahomeen esiintymisestä. p. 13-20.
HUOKUNA, E. & HÄKKINEN, S. Englanninraiheinä säilörehunurmissa p. 21-26.

