

Puna- ja mustaherukan kantojen sienet ja lahoisuus vuoden kuluttua leikkauksesta ja leikkausajan vaikutus mustaherukan kasvuun

RISTO TAHVONEN¹⁾

Kasvipatologian laitos, Helsingin yliopisto, 00710 Helsinki 71

The fungi and the decay in stumps of black and red currant one year after pruning and the effect of pruning time on the growth of black currant

RISTO TAHVONEN¹⁾

Department of Plant Pathology, University of Helsinki, 00710 Helsinki 71, Finland

Abstract. *Alternaria tenuis* Nees, *Botrytis cinerea* Pers. ex Fr., *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc., *Nectria cinnabarina* (Tode) Fr. and *Phoma* Spp. were the most common fungi in stumps of black and red currant one year after pruning. The stumps of red currant were more decayed when the branches of bush were pruned in April and October than those pruned in June and August. The pruning time of black currants had no effect on the dieback of branches. Kankerdood-treatment of the stumps did not reduce the decay. Black currants pruned in autumn gave more yield and branches were more vertically than those pruned in springtime.

Johdanto

Herukan viljelyssä on 1970-luvulla tapahtunut täydellinen viljelytekniikan muutos, kun sadonkorjuussa on siirrytty perinteisestä käsin- ja patukka-poiminnasta koneelliseen sadonkorjuuseen (LISKOLA ym. 1980). Mustaherukan viljelyssä lähes kaikki sopimusviljely ja suuri osa punaherukan sopimus-pinta-alasta korjataan nykyisin koneellisesti, mikä on nostanut viljelmien keskipinta-alaa merkittävästi. Konepoimintaa varten ei enää suositella alle 2 ha:n tarhoja.

Koneellinen herukan sadonkorjuu edellyttää viljeltäviltä pensailta pystyä kasvutapaa riittävän hyvän poimintatuloksen saavuttamiseksi. Erityisesti mustaherukalla alas, maata vasten painuneet ja juurtuneet oksat aiheuttavat usein sadonkorjuulle suuria vaikeuksia, koska multaa tulee tällöin helposti marjojen joukkoon. Samoin on yli-ikäisistä ja kuihtuneista oksista haittaa konepoiminnalle. Näistä syistä on osoittautunut tarpeelliseksi, että mustaherukkapensaita tulisi leikata joka vuosi siten, että sivulle ja maata vasten

¹⁾ Uusi osoite: Maatalouden tutkimuskeskus, kasvitautiosasto, 31600 Jokioinen

New address: Agricultural Research Centre, Institute of Plant Pathology, SF-31600 Jokioinen, Finland

painuneet oksat poistetaan 45°:n kulmaan saakka. Yli-ikäisiä ja kuihtuneita oksia on poistettava 2–4 vuoden välein pensaan sisäosista. Punaherukalla ei leikkaustarve ole niin suuri kuin mustaherukalla, sillä vain yli-ikäiset, poiminnan kannalta liian vahvat oksat ja kuihtuneet oksat on poistettava.

Leikkausajaksi on pääsääntöisesti suositeltu kevättä, sillä leikkauskannoista iskeytyviä kuihtumista aiheuttavia sienitauteja on pidetty vaarallisena syksyleikkauksessa erityisesti punaherukalla (TAPIO 1969). Syysleikkaus olisi kuitenkin työtekniisesti kaikkein edullisin (LISKOLA ym. 1980).

Herukan leikkauskantoihin iskeytyvistä sienistä ei ole tehty selvityksiä. Kantoihin iskeytyvät sienet ovat mitä todennäköisemmin samoja kuin herukan oksien kuivumista aiheuttavat ja konepoimintavaurioista tavatut sienet. Tämän oletuksen mukaan kantoihin iskeytyisi yleisimmin *Alternaria tenuis* Nees., *Botrytis cinerea* Pers. ex Fr., *Fusarium* spp., *Nectria cinnabarina* (Tode) Fr. ja *Phoma* spp (SCHMIDLE 1958, 1960, BONDARENKO 1967, TAHVONEN 1979). Näistä sienistä erityisesti *B. cinerea* on todettu olevan vaarallinen oksien kuihduttaja.

Nyt esitettävän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää herukan eri leikkausaikojen vaikutusta pensaiden terveyteen ja kasvuun. Osa kokeista liittyi vuosina 1976–80 tehtyyn herukan konekorjuun kehittämistutkimukseen, nk. HERKO-tutkimus (LISKOLA ym. 1980), ja osa kokeista oli jo perustettu 1974 Viikkiin.

Aineisto ja menetelmät

Herukkapensaiden leikkaukskokeita järjestettiin Pohjankurussa mustaherukalla ('Öjebyn') ja Puumalassa punaherukalla ('Punainen hollantilainen') vuosina 1976–78 sekä Viikissä 1974–1980 mustaherukalla.

Leikkausaikojaksi oli Pohjankurun ja Puumalan kokeissa neljä: aikainen kevätleikkaus (huhtikuu), kukinnan aikainen leikkaus (kesäkuu), sadonkorjuun jälkeinen leikkaus (elokuu) ja myöhäinen syysleikkaus (lokakuu). Leikkauksissa herukan versot katkaistiin n. 15 cm:n korkeudelta maan pinnasta, jotta kannot voitiin leikata vuoden kuluttua vähintään 10 cm:n pituisina jatkotutkimuksiin. Mustaherukalla leikattiin kaksi versoa pensasta kohden ja kerranne muodostui viidestä pensaasta. Punaherukalla leikattiin neljä oksaa pensasta kohden ja kerranne muodostui kahdesta pensaasta. Leikkausajankohdan lisäksi oli koetekijänä käsittelemätön ja Kankerdood-haavanhoitoaineella sivelty kannon leikkauspinta. Kokeet toistettiin neljänä kerranteena. Leikkaukskokeet toistettiin kahtena vuotena.

Vuoden kuluttua leikkauksesta kantojen kuoriosan ja puuosan pilaantuminen ja lahoaminen arvioitiin 2 ja 10 cm:stä leikkauspinnasta alaspäin värimuutoksina ja puuaineksen lahoamisena, mikä on tuloksissa muutettu numeeriseksi asteikoksi 0–5, missä 0 = täysin terve ja 5 = täysin lahonnut kanto. Kannoissa olevien sienien tunnistamiseksi leikattiin 90 %:ssa alkoholissa kasteltujen kantojen puuosasta aseptisesti 2 cm:n ja 10 cm:n päästä leikkaukspinnasta lukien näytekiekot, joista sienet kasvatettiin maissialustalla (corn meal agar, Difco), johon oli lisätty 200 ppm:ää streptomysiiniä. Sienie-

ristykset tehtiin ensimmäisen koevuoden kannoista. Toisen koevuoden kannoista määritettiin lahoisuuden lisäksi stereomikroskooppisesti kuoresta ulos tunkeutunut *Botrytis cinerea* Pers. ex Fr. ja *Nectria cinnabarina* (Tode) Fr.

Viikin leikkauskokeissa, joissa oli kolme kerrannetta à 5 pensasta, oli kaksi mustaherukkalajiketta, 'Öjebyn' ja 'Brödtorp'. Koe perustettiin syksyllä 1974, josta alkaen kaikki tarvittavat hoitoleikkaukset (myös istutusleikkaus) tehtiin syksyllä loka-marraskuussa ja keväällä huhtikuussa. Leikkauksessa poistettavat versot katkaistiin "oikeaoppisesti" pensaas tyveltä asti, sillä näistä pensaista ei määritetty kantojen sienä. Leikkauksajankohdan vaikutus satoon selvitettiin punnitsemalla patukkapoimittu sato. Pensaaiden kasvutapaa arvioitiin määrittämällä versojen kasvukulma maahan nähden asteikolla 0–3 (0 = 0–10°, 1 = 10–30°, 2 = 30–45° ja 3 = 45–90°). Näistä tuloksista määritettiin lisäksi konepoimintakelpoisten oksien määrä, joiksi laskettiin yli 30 %:n kulmassa maahan nähden olevien versojen osuus pensaas oksista.

Tulokset

Herukan kantojen sienet vuoden kuluttua leikkauksesta

Vuoden kuluttua leikkauksesta punaherukkapensaista otettujen kantojen puuosan yleisimpiä sienä olivat *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc. (18 % eristetyistä sienistä), *Fusarium* spp. (18 %). *Phoma* spp. (10 %), *Nectria cinnabarina* (Tode) Fr. (6 %), *Alternaria tenuis* Nees (5 %) ja *Botrytis cinerea* Pers. ex Fr. (2 %) (Taulukko 1). Lisäksi kannoista tavattiin vähäisessä määrin (alle 1 %) seuraavia sienä: *Aureobasidium pullulans* (de Barry) Arnaud, *Cephalosporium* spp., *Chaetamium* sp., *Chaetosphaeria myriocarpa* (Fr.) Booth, *Cladosporium* sp., *Epicoccum purpurascens* Ehrenb. ex Schlecht., *Fusidium* sp., *Geniculosporium serpens* (Pers. ex Fr.) Kickx, *Gliogladium* sp., *Graphium* sp., *Hormiscium* sp., *Mucor* sp., *Myxosporium* sp., *Oidiodendron* sp., *Penicillium* spp., *Rhinocladiella mansonii* (Castell.) Schol-Schwarg, *Rhigoctonia* sp., *Selenophoma* sp., *Sporoshisma* sp. ja *Trichoderma viride* Pers. ex Fr.

Mustaherukan kantojen puuosan yleisimpiä sienä olivat *B. cinerea* (26 % eristetyistä sienistä), *A. tenuis* (23 %), *F. avenaceum* (16 %), *Phoma* spp. (5 %), *Penicillium* spp. (5%), *C. myriocarpa* (4 %) ja *Fusarium* spp. (3 %) (Taulukko 2). Lisäksi tavattiin kannoista vähäisessä määrin (alle 1 %) seuraavia sienä: *A. pullulans*, *Cephalosporium* spp., *Cladosporium* spp., *Fusariella* sp., *Gliogladium* spp., *Gloesporium* sp., *Hormiscium* sp., *Mucor* sp., *N. cinnabarina*, *Pestalotia* sp., *Phialophora* sp., *Rhizopus nigricans* Ehrenb., *Trichoderma viride*, *Ulocladium consortiale* Simmons ja *Verticillium* spp.

B. cinerea oli kantojen kuoriosassa mustaherukalla 36–60 %:ssa ja punaherukalla 39–94 %:ssa (Taulukko 3). *N. cinnabarina* esiintyi mustaherukan kuoriosassa käsittelemättömissä kannoissa 10.1 %:ssa ja punaherukalla 46.0 %:ssa. Kankerdoon-maalauks vähensi sienipitoisuudet 1.4 %:iin ja 19.2 %:iin. Lokakuussa leikatuissa kannoissa oli *N. cinnabarina* -sientä erittäin runsaasti

Taulukko 1. Vuoden ikäisten punaherukan kantojen yleisimmät sienet puuosassa. A = käsittelemätön kanto, B = Kankerdood-maalattu kanto.

Table 1. The most common fungi in the wood part of the red currant stumps one year after pruning. A = untreated stump, B = Kankerdood treated stump.

Leikkausaika, kk, v. Pruning time, month, year	8. -76		10. -76		4. -76								
	A	B	A	B	A	B							
Kantokäsittely Strump treatment													
Eristyskohta, cm leikkauspinnasta Isolation point, cm from pruning level	2 10	2 10	2 10	- -	2 10	2 10							
Kantojen luku Number of stumps	24 24	32 32	29 29	- -	31 31	29 29							
						\bar{x}							
	Osuus eristetyistä sienistä, % Proportion of isolated fungi, %												
<i>Alternatia tenuis</i>	18	15	0	4	4	0	-	-	0	0	8	4	5
<i>Botrytis cinerea</i>	0	0	0	2	8	6	-	-	0	4	0	0	2
<i>Fusarium avenaceum</i>	21	19	3	4	16	23	-	-	21	4	36	37	18
<i>Fusarium</i> spp.	33	11	22	17	10	17	-	-	42	13	6	7	18
<i>Nectria cinnabarina</i>	9	7	3	0	16	9	-	-	0	9	3	0	6
<i>Phoma</i> spp.	3	0	25	15	8	11	-	-	3	4	17	4	10
Muut sienet Other fungi	15	41	8	30	18	9	-	-	15	26	11	22	19
Tuntemattomat sienet Unknown fungi	0	7	39	26	22	26	-	-	18	39	19	26	22
Sieniä yht. % kappaletta Fungi, tot. number	100	100	100	100	100	100	-	-	100	100	100	100	
	33	27	36	46	51	35	-	-	33	23	36	27	

(punaherukka 59 % ja mustaherukka 31 %) ja elokuussa leikatuissa kannoissa sientä ei ollut lainkaan.

Kankerdood-kantokäsittelyllä ei ollut *Nectria*-sientä lukuunottamatta mitään selvää vaikutusta sienilajistoon. *A. tenuis*-sientä oli kuitenkin joissain tapauksissa vähemmän kuin käsittelemättömissä (Taulukko 1 ja 2).

Leikkauksen vaikutus kantojen lahoamiseen

Punaherukan kannot lahosivat vuoden aikana voimakkaammin kuin mustaherukan kannot. Punaherukalla läpi asti lahonneiden kantojen laho näytti jatkuvan pensaän sisälle asti.

Ensimmäisenä koevuotena käytössä olleesta tarhasta oli vaikeuksia saada riittävästi terveitä kantoja, sillä useat leikattavat oksat olivat sisältä lahoja. Tässä tarhassa oli aiempina vuosina tehty leikkauksia. Toisena koevuotena oli käytössä tarha, joka oli yli 10 vuotta vanhaa ja jota ei oltu koskaan hoitoleikattu. Tässä tarhassa olivat pensaiden vanhimmatkin versot lähes poikkeuksetta terveitä.

Mustaherukan kantojen lahoaminen näytti sitävastoin pysähtyvän pensaän tyvelle, jolloin kanto usein helposti katkesi terveen kasvuston kohdalta.

Taulukko 2. Vuoden ikäisten mustaherukan kantojen yleisimmät sienet puuosassa. A = käsittelemätön kanto, B = Kanderdood-maalattu kanto.

Table 2. The most common fungi in the wood part of black currant stumps one year after pruning. A = untreated stump, B = Kanderdood treated stump.

Leikkausaika, kk, v Pruning time, month, year	8. -76				10. -76				4. -77				6. -77				X̄
	A		B		A		B		A		B		A		B		
Kantokäsittely Stump treatment	A		B		A		B		A		B		A		B		
Eristyskohta, cm leikkauspinnasta Isolation point, cm from pruning level	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	
Kantojen luku Number of stumps	37	37	37	37	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	
	Osuus eristetyistä sienistä, % Proportion of isolated fungi, %																
<i>Alternaria tenuis</i>	36	37	38	13	30	21	23	24	21	10	17	0	29	14	33	22	23
<i>Botrytis cinerea</i>	32	17	20	19	14	26	19	35	27	22	17	34	22	26	46	36	26
<i>Chaetosphaeria myriocarpa</i>	0	0	0	0	6	7	11	3	0	0	12	6	3	14	0	8	4
<i>Fusarium avenaceum</i>	0	3	2	4	27	22	16	25	33	37	25	17	14	14	8	3	16
<i>Fusarium spp.</i>	0	0	2	2	1	0	0	0	6	7	2	9	10	0	0	3	3
<i>Phoma spp.</i>	8	10	11	13	2	0	7	1	2	2	10	9	2	0	4	0	5
<i>Penicillium spp.</i>	11	20	13	15	4	4	4	3	2	0	0	0	0	0	0	0	5
Muut sienet Other fungi	9	10	14	19	8	12	9	3	2	5	5	11	10	11	0	14	9
Tuntemattomia sienii Unknown fungi	4	3	2	17	8	8	11	7	6	17	13	14	9	20	10	14	10
Sieniä yht. %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Fungi, tot. kappaletta number	53	30	41	48	90	73	90	72	48	41	60	35	58	35	52	36	

Missään kolmivuotisen kokeen aikana ja Viikissä vuodesta 1974 lähtien olleessa leikkauskokeessa ei voitu todeta leikattujen kantojen viereisten oksien kuihtumista tai lahoamista.

Leikkausajalla oli merkitsevä vaikutus kantojen lahoisuuteen. Keskimäärin olivat kesäkuussa ja elokuussa leikatut kannot vähemmän lahonneita kuin huhtikuussa ja lokakuussa leikatut (Taulukko 4). Kantojen Kanderdood-käsittelyllä ei ollut vaikutusta lahoisuuteen.

Syys- ja kevätleikkauksen vaikutus mustaherukan kasvuun

Syksyllä leikatuista mustaherukkapensaista saatiin molemmilla lajikkeilla joka satovuosi yhtä hyvä tai merkittävästi parempi sato kuin keväällä leikatuista pensaista (Taulukko 5).

Leikkausajalla oli hyvin merkitsevä vaikutus kasvutapaan (Taulukko 6). Syksyllä leikatuissa pensaissa oli vähemmän sivulle taipuneita oksia ja samalla vähemmän juurtuneita versoja kuin keväällä leikatuissa pensaissa. Samoin koneelliseen sadonkorjuuseen soveltuvia oksia oli enemmän syys- kuin kevätleikatuissa.

Taulukko 3. Vuoden ikäisten herukan leikkauskantojen *Botrytis cinerea*- ja *Nectria cinnabarina* -pitoisuudet kannon kuoresta stereomikroskooppisesti määritettyinä. A = käsittelemätön kanto, B = Kankerdood-maalattu kanto, Mh = mustaherukka, Ph = punaherukka.

Table 3. Number of *Botrytis cinerea* and *Nectria cinnabarina* on the bark of currant stumps one year after pruning (detected with stereomicroscope). A = untreated stump, B = Kankerdood treated stump, Mh = black currant, Ph = red currant.

Leikkausajankohta kk., v. Pruning time, month, year	Kantokäsittely Stump treatment	Kantoja, kpl Number of stumps		Sienen saastuttamien kantojen osuus kaikista kannoista, % Number of infected stumps from all stumps, %			
		Mh	Ph	<i>B. cinerea</i>		<i>N. cinnabarina</i>	
				Mh	Ph	Mh	Ph
8. -77	A	38	31	60.5	80.6	0	0
8. -77	B	40	32	57.5	62.5	0	0
10. -77	A	39	32	41.0	93.8	30.8	59.4
10. -77	B	39	31	35.9	87.1	2.6	41.9
4. -78	A	32	28	43.8	39.3	6.3	67.9
4. -78	B	32	28	50.0	57.1	3.1	21.4
6. -78	A	29	30	65.5	46.7	3.4	56.7
6. -78	B	35	30	60.0	60.0	0	13.3
\bar{X}	A			52.7	65.1	10.1	46.0
	B			50.9	66.7	1.4	19.2
	8. -77			59.0	71.6	0	0
	10. -77			38.5	90.5	16.7	50.7
	4. -78			46.9	48.2	4.7	44.7
	6. -78			62.8	53.4	1.7	35.0

Tulosten tarkastelu

Puna- ja mustaherukan lahoavissa ja kuolleissa leikkauskannoissa oli runsaasti *Botrytis cinerea* Pers. ex Fr. -sientä, jota pidetään useissa tutkimuksissa (SCHMIDLE 1958, 1960, BONDARENKO 1967, TAHVONEN 1979) tärkeimpänä herukan oksien kuihduttajana. Punaherukalla oli kantojen puuosassa vain muutama prosentti tätä sientä ja runsaasti mm. *Alternaria tenuis* Nees, *Fusarium*- ja *Phoma*-sieniä. SCHMIDLE(1958) mukaan *B. cinerea* -sienen heikentämään ja vioittamaan oksaan tulee nopeasti sekundäärisiä sieniä, mitä käsitystä tukevat myös nyt tehdyt sienimääritykset herukan leikkauskannoista. Sitä vastoin mustaherukalla, joka on todettu kestävämmäksi kuin punaherukka *B. cinerea* -sientä vastaan (SCHMIDLE 1960, TAHVONEN 1979), oli *B. cinerea* puuosan yleisin sieni, mikä viittaa sen hitaaseen etenemiseen mustaherukan kannossa, jolloin sekundääriset sienet eivät vielä ole ehtineet vallata puuosaa *B. cinerea* -sieneltä. *A. tenuis* -sieni voi kuitenkin olla primäärinen herukoiden haavasiemenä ja estää mahdollisesti muiden sienten tunkeutumisen puu- ja kuoriosaan (TAHVONEN 1979). Koska *A. tenuis* -pitoisuudet olivat korkeita mustaherukalla ja osin myös punaherukalla 10 cm:ssä kannon sisällä, saattaa tämä sieni olla myös tässä tapauksessa primäärinen. Asia vaatisi kuitenkin jatkotutkimuksia.

Taulukko 4. Leikkausajankohdan ja kantokäsittelyn vaikutus herukan leikkauskannon puuosan lahoamiseen 10 cm:n syvyyteen vuoden aikana. A = käsittelemätön kanto, B = Kankerhoodilla maalattu kanto.

Table 4. The effect of pruning time and stump treatment on the decay of currant stumps to the depth of 10 cm one year after pruning. A = untreated stump, B = Kankerhood treated stump.

Leikkausaika Pruning time	Mustaherukka Black currant		Punaherukka Red currant			
	A	B	Lahoisuusindeksi, 0-5 Decay index, 0-5			
			\bar{x}			\bar{x}
8. -76	2.2	1.8	2.0	4.2	3.2	3.7
10. -76	2.1	2.1	2.1	3.8	4.0	3.9
4. -77	1.1	0.8	1.0	2.8	2.5	2.7
6. -77	1.1	0.8	1.0	-	-	-
\bar{x}	1.6	1.4		3.6	3.2	
8. -77	1.6	0.5	1.1	1.4	1.7	1.6
10. -77	1.9	2.6	2.3	3.2	3.4	3.3
4. -78	2.2	2.8	2.5	3.3	3.3	3.3
6. -78	2.1	2.5	2.3	2.5	2.8	2.7
\bar{x}	2.0	2.1		2.6	2.8	
F-arvot: F-value:	Mustaherukka Black currant	1976-1977	1977-1978	Punaherukka Red currant	1976-1977	1977-1978
Kantokäsittely Stump treatment		0.94	0.20		4.30	0.51
Leikkausaika Pruning time		15.36***	7.55		12.59**(*)	16.81***

Herukan leikkauskantojen lahoaminen voimakkaimmin syksy- ja aikaisen kevätleikkausten ja vähiten elokuun leikkausten jälkeen on samansuuntainen SCHMIDLEn (1960) tutkimusten kanssa, joissa todettiin herukoiden *B. cinerea* -kestävyyden olevan suurimmillaan kasvukaudella ja erityisesti sadonkorjuu aikaan ja altteimmillaan lepokaudella. Nyt tehty tutkimus vahvistaa TAPIOn (1969) tekemää havaintoa syysleikkauksen epäedullisuudesta punaherukalla.

Omenapuille ja myös muille puuvartisille kasveille suositellaan suurten leikkauspintojen käsittelyyn elohopeapitoista haavanhoitomaalia. Herukalla ei leikkauspintojen käsittelyllä näytä olevan kuitenkaan suojaavaa vaikutusta *B. cinerea* -sientä vastaan, jolloin myös leikkauskantojen lahoaminen on ollut yhtä runsasta kuin käsittelemättömissä. *Nectria cinnabarina* (Tode) Fr. -sienen haavakäsittely vaikutti tehokkaasti, millä ei kuitenkaan ollut merkitystä kantojen lahoisuuden kannalta. Tämä viittaa sienen olevan hyvin pitkälle sekundäärinen herukoiden leikkauskannoissakin (vert. SCHMIDLE 1958, TAHVONEN 1979).

Mustaherukalla kantojen lahoaminen näytti pysähtyvän aina pensaan tyveen ja kasvaviin oksiin. Kun lisäksi useavuotinenkaan jatkuva syysleik-

Taulukko 5. Leikkausajankohdan vaikutus mustaherukan satoon.
 Table 5. The effect of pruning time on the yield of black currant.

Leikkausaika Pruning time	Sato, kg/pensas Yield, kg/bush		
	'Öjebyn'	'Brödtorp'	\bar{x}
	1978		
syksy 1977 autumn	1.74	1.80	1.77
kevät 1978 Spring	1.52	1.99	1.76
\bar{x}	1.63	1.90	
	1979		
syksy 1978 autumn	6.63	3.94	5.29
kevät 1979 Spring	4.38	2.97	3.68
\bar{x}	5.51	3.46	
	1980		
syksy 1979 autumn	4.80	3.60	4.20
kevät 1980 spring	5.16	2.01	3.59
\bar{x}	4.98	2.81	
F-arvot leikkausajalle: F-value for pruning time:			
		Öjebyn	Brödtorp
	1978	3.3	0.3
	1979	64.2**	23.3**
	1980	0.25	11.7*

kaus ei johtanut pensaan muiden oksien kuihtumiseen, vaan näytti jopa aiheuttavan pystympää kasvutapaa ja antavan yhtä hyvää tai parempaa satoa kuin keväällä leikatut pensaat, ei mustaherukan syksyleikkauksella voida katsoa olevan mitään haittaa tai estettä. Sadonkorjuun jälkeen ja erityisesti lehtien pudottua ovat suuretkin tarhat leikattavissa vuosittain muutamassa päivässä tähän tarkoitukseen Suomessa kehitetyllä koneleikkurilla. Syysleikkausta on sovellettu jo 3 vuotena useilla ammattimaisilla herukkarhoilla ilman haittavaikutuksia. Menetelmästä on ollut kaksi merkittävää etua: juurtuneiden oksien vähenemisen vuoksi on sadon laatu parantunut koneellisessa sadonkorjuussa multapitoisuuden alenemisen vuoksi ja kevätleikkauksesta aiheutunut työhuippu on siirtynyt sopivampaan syysaikaan.

Tiivistelmä

Vuosina 1976–80 tutkittiin puna- ja mustaherukalla leikkausaikojen vaikutusta pensasiin jätettyjen kantojen lahoamisen ja kantojen sieniin sekä mustaherukan kasvutapaan ja satoon. Puna- ja mustaherukkapensaita leikat-

Taulukko 6. Leikkausajankohdan vaikutus mustaherukan oksien pystykasvuisuuteen ja konepoimintakelpoisuuteen.

Table 6. The effect of pruning time on the vertical growth of branches and on suitability for mechanical harvesting of black currants.

	Leikkausaika	Öjebyn	Brödtorp	\bar{x}
Pystykasvuisuus- indeksi, 0-3 <i>Index for vertical growth, 0-3</i>	kevät <i>Spring</i>		1.65	1.63
	syksy <i>autumn</i>		2.04	1.93
	\bar{x}		1.85	1.78
Konepoiminta- kelpoisia oksia, % <i>Suitable branches for mechanical harvesting, %</i>	kevät <i>Spring</i>		53.1	54.6
	syksy <i>autumn</i>		70.0	64.0
	\bar{x}		61.6	59.3
t-arvot: <i>t-value:</i>	leikkausaika: <i>pruning time:</i>	pystykasvuisuusindeksi <i>index for vertical growth</i>		= 4.21 ^{***(*)}
		konepoimintakelpoisuus <i>suitability for mechanical harvesting</i>		= 4.14 ^{***(*)}

tiin käytännön viljelmillä huhti-, kesä-, elo- ja lokakuussa. Puolet kannoista siveltiin lisäksi Kankerdood-haavanhoitomaalilla. Vuoden kuluttua leikkauksesta pensasiin jääneet kannot poistettiin ja niiden lahoisuus ja sienet määritettiin. Kokeet toistettiin samanlaisina kahtena vuotena, jolloin koe kesti kokonaisuudessaan kolme vuotta. Vuonna 1974 perustettiin Viikkiin mustaherukalle (lajikkeet 'Öjebyn' ja 'Brödtorp') leikkauskoe, jossa vertailtiin viljelyn perustamisesta lähtien vuosittaista syys- ja kevätleikkausta toisiinsa. Leikkauksessa poistettiin sadonkorjuuta haittaavat lamoavat oksat.

Yleinen harmaahome (*Botrytis cinerea* Pers. ex Fr.) oli yleisin sieni leikkauspintojen kuorissa ja mustaherukalla myös puuosassa. Punapahkasientä (*Nectria cinnabarina* (Tode) Fr.) esiintyi runsaiten lokakuussa ja vähiten elokuussa leikatuissa kannoissa. Leikkauskantojen puuosan yleisiä sieniä olivat edellisten lisäksi *Alternaria tenuis* Nees, *Fusarium* spp. ja *Phoma* spp.

Punaherukan kannot lahosivat vuoden aikana voimakkaammin kuin mustaherukan kannot. Punaherukan kantojen lahoaminen näytti etenevän pensaan sisälle, mutta mustaherukalla laho pysähtyi pensaan tyviin ja kasvaviin versoihin.

Kesä- ja elokuussa leikatut kannot lahosivat vähemmän kuin loka- ja huhtikuussa leikatut. Kantojen haavapintojen Kankerdood-käsittelyllä ei ollut vaikutusta harmaahomepitoisuuksiin ja kantojen lahoamiseen. Sekundäärinen punapahkasieni hävisi lähes täydellisesti Kankerdood-käsittelyllä.

Syksyllä leikatuista mustaherukkapensaista saatiin joka vuosi yhtä hyvä tai parempi sato kuin keväällä leikatuista. Leikkausajalla oli merkittävä vaikutus pensaiden kasvutapaan: syksyllä leikatuissa pensaissa oli vähemmän lamoavia oksia ja samalla vähemmän juurtuneita versoja kuin keväällä leikatuissa pensaissa.

Kirjallisuusluettelo

- BOUNDARENKO, A. 1967. Usyhanie steblei Smorodiny. Zashch. Rast., Mosk. 12,5:39. (Ref. RAM 46: 3141)
- LISKOLA, K., TAHVONEN, R. & HYTÖNEN, T. 1980. Herukan konekorjuu – HERKO. 80 p. Suomen itsenäisyyden Juhlavuoden 1967 Rahasto, sarja B N:o 56.
- SCHMIDLE, A. 1958. Ein Zweigsterben der Johannisbeere verursacht durch *Botrytis cinerea* Pers. Ex Fr. Phytopath. Z. 33: 117–126.
- 1960. Ein Zweigsterben der Johannisbeere, verursacht durch *Botrytis cinerea* Pers. ex Fr. II. Weitere Beobachtungen und Infektionsversuche an Roten und Schwarzen Johannisbeeren. Nachr.bl. Deut. Pfl.schutzd. 12: 151–154.
- TAHVONEN, R. 1979. Injury to currants during mechanical harvesting and subsequent fungal infection. J. Scient. Agr. Soc. Finl. 51: 421–431.
- TAPIO, E. 1969. Marjapensaiden kuihtuminen – syysleikkaus. Koetoim. ja Käyt. Maas. tulev. liite 8.

Ms received November 5, 1982