

Viljapuu-seenvähk,
Nectria galligena Bres., selle esine-
misest Lõuna-Eestis ja tõrjest

*On the Occurrence of and Prevention from the Apple-tree
Canker, Nectria galligena Bres., in South-Estonia*

A. Kivilaan

Äratrükk ajakirjast „Agronomia“ nr. 10, 11 ja 12 — 1935

Reprint from the journal „Agronomia“ No. 10, 11 and 12 — 1935.

T a r t u, 1935

**Viljapuu-seenvähk,
Nectria galligena Bres., selle esine-
misest Lõuna-Eestis ja tõrjest**

*On the Occurrence of and Prevention from the Apple-tree
Canker, Nectria galligena Bres., in South-Estonia*

A. Kivilaan



Äratrükk ajakirjast „Agronoomia“ nr. 10, 11 ja 12 — 1935

Reprint from the journal „Agronoomia“ No. 10, 11 and 12 — 1935.

T a r t u, 1935

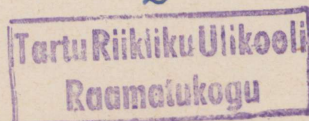
Sisu :

Sissejuhatus.

I	Viljapuu vähktõbedest üldiselt	Lk. 4
	Juurevähk	
	Bakter-vähktõv	
	Viljapuu-seenvähk	
II	Ajalooline ülevaade	6
	a. Välismaine	
	b. Kodumaine	
III	Viljapuu-seenvähk ja selle levimistingimused	11
	a. Tähtsamatest puudel parasiteerivatest <i>Nectria</i> liikidest	
	b. Viljapuu-seenvähk, <i>N. galligena</i>	
	c. <i>N. galligena</i> tekitatud vähktõbi õunapuudel	
	d. Viljapuu-seenvähi levimistingimustest	
	1. Infektsioonikatsed Taimehaiguste-katsejaamas	
	aa. <i>N. galligena</i> puhaskultuurid	
	bb. Infektsioonid	
	2. Viljapuu-seenvähi levimistingimustest meie aedades	
	aa. Infektsioonikohad ja nende tekkimine õunapuudel	
	bb. Aiaalune maapind ja vähktõve esinemine	
	cc. Vähktõve esinemise põhjusi õunapuu sortidel	
	dd. Vähktõve levimisest linna ja taluaedades	
	ee. Viljapuu-seenvähi eoste levimisest	
	ff. Seenniidistiku sügavus ja ulatus vähihaavades	
IV	Viljapuu-seenvähi levimisest L.-Eestis	33
	a. Üldiselt	
	1. Õunapuude arv Eestis ja L.-Eestis	
	2. Vähktõve esinemine ja kahjustused	
	b. Vähktõve esinemine õunapuu sortidel	
	c. Meie aedade vähktõve infektsiooniallikatest	
V	Tõrje	42
	a. Vähktõve ravi	
	b. Üldised vähktõve ärahoide viisid	
	1. Tõvevaba istutusmaterjali muretsemine	
	2. Hoidumine infektsioonihaavades	
	aa. Hoidumine külma- ja päikesevigastustest	
	bb. Hoidumine mehaanilistest vigastustest ja tekkinud haavade ravi	
	c. Vähktõve tõrje ühiskondlikust organiseerimisest	
	1. Selle vajadusest	
	2. Ettepanekuid vähktõve tõrje organiseerimiseks	
VI	Kokkuvõte	46
VII	Õunapuu vähktõbede määramine väliste tunnuste järele	48
VIII	Kirjandus	49
	a. Kodumaine.	
	b. Välismaine.	
	Summary	52

Osauhing „Ilutrükk“, Tartu, 1935.

2



121651

Viljapuu-seenvähk, *Nectria galligena* Bres., selle esinemisest Lõuna-Eestis ja tõrjest

A. Kivilaan

Sissejuhatus.

Vähktõved viljapuudel on juba vanast ajast tuntud, olgugi et tõve tõelisi põhjustajaid kaua ei teatud. Ka meil, eriti viimastel aastatel, kus viljapuuaiandus majapidamistes on omandanud suurema osatähtsuse, on viljapuude vähktõve küsimus kerkinud elavamalt päevakorraks. Seda enam, et vähktõved on meie viljapuuaiades levinumaid ning tülikamaid haigusi, mistõttu teatavate õunapuusortide kasvatamine muutub kohati küsitavaks (Will 1906. lk. 61, Siimon 1931. lk. 266).

Vähktõbede põhjustajatena esinevad bakterid ja seened. Meie aiades on seni suuremaid kahjustusi sünnitanud viljapuu-seenvähi (*Nectria galligena*) poolt tekitatud vähktõbi õunapuude tüvel, okstel ja kasvudel nii aiades kui puukoolides.

Kuna meil tihti vähktõve tekkimise tõelisi põhjusi ei tunta, vaid selleks ekslikult maapinnaomadusi, kliimat ning muid sarnaseid tegureid peetakse, siis on järgnevas püütud käsitleda meil enam esineva vähktõve tõelist põhjustajat viljapuu-seenvähki (*N. galligena*), selle esinemist Lõuna-Eesti aiades ja tõrjet. Selleks on kasutatud seniseid vähktõbe käsitlevaid välismaisi ja kodumaisi uurimusi ja tähelepanekuid kui ka oma uurimusi Taimehaiguste-katsejaamas. Töö algul on antud lühike ülevaade ka teistest viljapuu vähktõbedest ning nende tekitajast, mis meil võiksid esineda.

N. galligena bioloogilised uurimused on toimetatud Tartu Ülikooli Taimehaiguste-katsejaama laboratooriumis Raadil 1933. ja 1934. aasta jooksul, kuna infektsioonikatsed Entomoloogia-katsejaama aias. Seenmaterjal on kogutud suuremalt jaolt Tartu linna aiadest, aga ka Pärnust, Põltsamaalt, Viljandist, Mõisakülalt ja mujalt. Seene levimise üle Lõuna-Eestis on kasutatud Taimehaiguste-katsejaama korrespondentide teateid. Puukoolide

kohta käivad andmed on Põllutöökoja aianduse-nõuandjailt ja osalt Taimehaiguste-katsejaama korrespondentidelt. Ka isiklikke tähelepanekuid on kasutatud.

Töö on läbi viidud Ülikooli Taimehaiguste-katsejaamas katsejaama juhataja dotsent dr. E. Lepiku juhatusel. Assistent R. Toomre näpunäited ühes kui teises küsimuses on töö juures tulnud kasuks.

Töö on keeleliselt parandanud mag. phil. S. Holberg.

Kõik töös kasutatud pildid, joonistused ja joonestused on algupärandid. Suurem osa päevapiltlikke ülesvõtteid on valmistatud koos magistrand A. Jakobsoniga. Mikroskoobilised joonised on valmistatud Abbe joonistus-aparaadi abil.

I. Viljapuu vähktõbedest üldiselt.

Vähktõbi viljapuudel võib ette tulla nii juurtel, tüvel kui okstel. Tõve põhjustajatena esinevad bakterid ja seened.

Bakterite tekitatud on viljapuude baktervähk ja juurevähk, seente tekitatud aga viljapuude seenvähid. Viimastest esineb meil *Nectria galligena* Bres. tekitatud vähktõbi õunapuudel, harva pirnipuudel.

Juurevähk.

Juurekaelal ja juurtel, iseäranis noorematel õuna- ja pirnipuudel puukoolides esinevad hernetera kuni rusikasuurused krobelse pruuni välimusega pahad ehk vähikomud (Pilt 1) (Krebsknoten, crown galls). Nende põhjustajaks on juurevähk, *Pseudomonas tumefaciens* Sm. et Town. Need on kepikujulised bakterid, mis vähikomu korkkoe alustes rakkudes hulgana esinevad (Nemeč 1930, Pinoy 1925). Komud tekivad bakterite poolt eraldatavate teatavate puu kambiumrakkudele ärritavalt mõjuvate ainete tagajärjel (Lepik 1931). Levin ja Levine (1920) teevad vahet hääloomulise ja halvaloomulise juurevähi vahel. Esimene oleks säärane, mis teatava aja järel oma arenemises seisma jääb. Paljunevad aga vähikomu (Tumor) koerakud edasi — on halvaloomuline vähk.

Juurevähi kahjustuse suuruse kohta on uurijail risti vastukäivaid uurimistulemustel põhjenevaid arvamusi. Ühede (Hedgecock 1906, McCubbin 1915) tähelepanekud näitavad, et tõvestunud puud kasvasid ja kandsid vilja sama hästi või veel paremini kui terved samasordilised puud, kuna teiste (Melhus 1916, Heald 1926) tähelepanekute järgi tõvestunud puud surid enneaegselt. Üldiselt on tähelepanekuile põhjenev arvamine, et tõbi puude nooremas eas enam kahju sünnitab kui nende vanemas eas. Samuti on kahjustuse suurus infektsioonikohast. Tekib vähikomu juure harudel või kõrvaljuurtel, siis puu kannatab selle all vähem kui juhul, mil infektsioonikohaks on juurekael. Viimasel juhul takistub puu mahlade liikumine ja puu sureb enneaegselt. Üldiselt iseloomustab Heald (l. c.) juurevähi tekitatud kahjustust viljapuul järgmiselt: kidur kasv, lehtede

üldine kloroos ja nõrk juurekava moodustamine, mille kõige tagajärjeks on puu enneaegne surm.

Mõnede uurijate tõendusel (Friedemann, Bendix, Hassel, Magnus 1915) on ka inimese vähihaavast isoleeritud bakterid kõigiti sarnanenud taimedel vähktõbe tekitava juurevähi (*Ps. tumefaciens*) bakteritele. Isegi vastastikkused infektsioonid on positiivseid tulemusi annud.

Tõbi on käesoleva sajandi algul avastatud Põhja-Ameerikas ja ka hiljem Euroopa mais (Eriksson 1928, lk. 52). Meile näib ta sisse toodud olevat ühes viljapuu alustega (Lepik 1931) ja on nüüd pea igas puukoolis leida, kohati hädaohtlikul kujul.

Tõve otseseks tõrjeks puuduvad veel kindlad, äraproovitud tõrjevahendid. Tarvitatakse üldiselt tarvitusel olevaid fungitsiide ja desinfektsiooni-vahendeid, nagu Germisan, Uspulun, formaliini lahu jt. Tõve levimise ärahoidmiseks on tarvilik: 1) et välismaalt sissetoovad viljapuu-alused ja puud alluks fütopatoloogilisele kontrollile, 2) et kindlaks tehakse ja erilise kontrolli alla võetakse puukoolid, kus on tulnud vähktõbe esile, 3) et ainult terveid puid istutatakse.

Noored puud, millel juurevähi ilmub, ära põletada. Tõvestunud puude asemel, kui sinna tahetakse uuesti viljapuid istutada, muld desinfitseerida Germisani või formaliini lahuga. Selleks tarvitatakse Lepiku ja Zolgu (1934) järgi 0,125% Germisani lahust, millega maapind üle valatakse, tarvitades iga ruutmeetri kohta 6–8 l lahust. Teiskordset valamist tuleb toimetada päale 10-päevast vaheaega. Mulla desinfitseerimisel on tarvilik, et mulla paelmine kiht ühtlaselt lahust läbi imbuks. Formaliiniga desinfitseerides tarvitatakse 1% lahust — 5 l iga ruutmeetri kohta.

Õuna- ja piriipuude alused kasvatada desinfitseeritud mullas. Noorte puude ümberistutamisel need juuripidi kasta Germisani või Uspuluni savitaigna sisse. Savitaigna valmistamiseks võetakse 25 g Germisani (või 50 g Uspuluni), 10 l vett ja 3–5 kg savi. Sarnase taigna sees hoitakse noorte puude juureosa $\frac{1}{2}$ tundi, et sellega ära hoida juurevähi bakterite



Pilt 1. Viljapuu juurevähi, *Pseudomonas tumefaciens* S. m. et T. o. w. n. tekitatud vähi-komud piriipu juurtel ja juurekaelal. Tumbliki vähendatult
Tumors on the roots and root-neck of the pear-tree, produced by the crown-gall, *Pseudomonas tumefaciens* S. m. et T. o. w. n.

haavadesse pääsemise võimalust esimeste kuude jooksul päale istutamist, millal haavad tõele eriti vastuvõtlikud. Ka hilisematest haavade tekitamistest maaharimisega või muul teel tuleb hoiduda.

Bakter-vähktõved.

Õunapuude tüvel, okstel ja kasvudel esinev vähktõbi on kas õunapuu-baktervähi, *Bacterium mali* Brzez. või viljapuu-seenvähi, *Nectria galligena* Bres. põhjustatud. Pirnipuid kahjustab pirnipuu-baktervähk, *Bacterium piri* Brzez., harvem *N. galligena*.

Väliste tunnuste poolest on nii *Bct. mali* kui *N. galligena* tekitatud tõvenähud väliselt võrdlemisi sarnased. Erikssoni (1928. lk. 33) järgi õunapuu-baktervähk põhjustab niisamuti kui seenvähki tõvestunud tüvel ja okstel komutaolisi tõvemoodustisi ning ka haavakoe ringidega ümbritsetud lahtisi haavu. Mõnel juhul, kui tõbi iseäranis akuutses vormis esineb, surmatakse puukambium kiiresti bakterite poolt, nii et see haavakudet ei suuda moodustadagi. Baktervähi tekitatud vähktõve läbilõikes on puuosa 40—50 sentimeetri ulatuses vähikohast ülespoole triipudena pruuniks muutunud. Sellest värvunud koesast võib mikroskoobilisel vaatlusel suurel hulgal baktereid leida. Meil Eestis esineb baktervähki harvem kui juurevähki ja viljapuu-seenvähki.

Päale nende esineb viljapuudel veel viljapuu-bakterpõletik, *Bacillus amylovorus* (Burr) Trev., mille tagajärjel tõve all kannatavate viljapuude kasvud ja oksad ühes lehtede ja õitega kuivavad (Eriksson 1928. lk. 36). Sagedasti tekivad tõvestunud kohtadele tüvel ning okstel väikesed käsnakesed ja haavad (Käsebier ja Zolk 1929. lk. 39). Ka bakterpõletikku tuleb meil harva ette.

Viljapuu-seenvähk.

Viljapuu-seenvähi (*N. galligena*) põhjustatud vähktõbi on meil kõige enam levinud ja on suuremaid kahjusid sünnitav viljapuude haigus. Ka siingi esineb tõbi nii lahtises kui kinnises vormis (vt. lk. 20). *N. galligena* tekitatud vähihaavadel võib enamasti alati leida seene punaseid nõõpnõelapää-suurusi ümmargusi sulgeoslaid või valgeid lülieoste padjakesi. Esiimesi on rohkemal määral sügisel hilja ja kevadel vara, kuna viimaseid suvekuudel. Ainult noortel ja juba kinnikasvanud vähihaavadel ei ole neid märgata. Leidub ühel vähihaaval sulgeoslaid või lülieoste padjakesi, võib täie kindlusega ütelda, et tegemist on viljapuu-seenvähiga. Kui õunapuu-baktervähk ja -bakterpõletik on viljapuude puukudesid kahjustavad, siis viljapuu-seenvähk kahjustab ainult kambiumi ja koorekihti, mille tagajärjel puu koor kuivab, praguneb ning puult kergelt eraldatavaks muutub, kogu puu võib kuivada.

II. Ajalooline ülevaade.

1. Välismaine.

Juba varakult on arvatud vähktõve nähud puudel parasitiseente tekitatud olevat. Nii kirjutab Willkomm (1866) kahest *Nectria* lülieoste-staadiumist, mis tekitab pöökpuu (*Fagus*)

võsudel musta põletikku. Neid nimetab ta *Fusidium candidum* ja *Libertella faginea*. Hiljem ilmub Hartigi (1873) ülevaade vähktõvest pöökpuudel, kus ta peab tõve päämiseks põhjustajaks *Nectria ditissima*'t Tul. Kolm aastat hiljem ilmunud töös nimetab ta vähktõve põhjustajatena veel külma ja kahte loomariigi esindajat: *Lachnus excicator* ja *Chermes Fagi*. Viimatinimetatud koorevigastajail putukail võib küll tähtsust olla kui vähktõve eelkäijail ja edasikandjail, kuid mitte selle tõve põhjustajatena. Hartig (1876) annab ka *N. ditissima* lehtpuudel tekitatud vähktõvest ülevaate. Nii on ta pääle pöökpuu (*Fagus*) vähktõbe leidnud veel tammel (*Quercus*), sarapuul (*Corylus*), saarel (*Fraxinus*), sanglepal (*Alnus glutinosa*), pärnal (*Tilia*), valgel pöökpuul (*Carpinus*), põldvahtral (*Acer campestre*), saksamaa vahtral (*Acer pseudo-platanus*), paakspuul (*Rhamnus frangula*) ja toomingal (*Prunus padus*). Kas kõigil neil lehtpuudel *N. ditissima* vähktõve tekitajana esines, selles Richter (1928. lk. 25) kahtleb. Edasi uuris Hartig (l. c.) seenniidistiku edasitugimist peremeestaime kooses ja puukoes ning vähihaavade perioodilist laienemist.

Eriti viljapuude vähktõbe uuris Goethe (1877, 1880, 1884.). Ta tegi kindlaks õunapuul vähktõve tekitajana *N. ditissima*. Ülekanded õunapuult pöökpuule ja vastupidi õnnestusid millest ta järeldas, et pöökpuude lähedus viljapuuadadele vähktõve edasiantmise mõttes viljapuudele on kardetav. Lapine (1892) kordas Goethe katseid samade tulemustega.

Noack (1893) kirjeldab vähktõbe saarel, mille tekitajaks peab baktereid, andes isegi nende suuruse $2,6 \times 0,5 \mu$. Ühtlasi nimetab aga, et pääle bakterite on ka haavkoes tähele võinud panna värvituid seenniite. Richter (1928. lk. 26) ei jaga Noack'i vaateid, kinnitades, et tal alati korda on läinud, ka ilma seene väliste viljumisorganiteta saare vähihaavadest *Nectria*'t isoleerida ja kindlaks määrata. Aderhold (1903, 1904) avaldab oma infektsioonikatsete tulemused *N. ditissima*'ga ploomi ja kirsipuudel, et seen neil kummagil ei moodusta lülieoseid ega sulgeoslaid. Sellest Aderhold järeldab, et seen kiviviljalistel on võimeline ainult steriilse seenniidistikuna vegeteerima, kuna infektsioon järjest teistelt peremeestaimedelt peab toimuma. Richter (1928. lk. 27) tõendab, et Aderhold töötas mitte puhaskultuuridega vaid loodusliku materjaliga, mispärast võimatu pole, et ta *Nectria* asemel mõne muu seenega katsetas.

Weese (1911) oli esimene, kes nimetab viljapuude vähktõve tekitajana *Nectria galligena*'t. Tema arvates on ainult see seen võimeline viljapuudel vähktõbe tekitama, mitte aga *N. ditissima*, mida ta puutüvedel saprofüüdina elutseva *N. coccinea* (Pers) Fr. nimeteisendiks peab, mis kunagi tüübilist vähktõbe ei tekita. Weese määras *N. galligena* vähktõve tekitajana kindlaks pajult (*Salix*), toomingalt (*Prunus padus*), õunapuult (*Pirus malus*) pirnipuult (*Pirus communis*), saarelt (*Fraxinus*), tammelt (*Quercus*), mustalt paplilt (*Populus nigra*), sarapuult (*Corylus*) ja sõstralt (*Ribes*). Seene lülieoste suurusena andes $14-20 \mu \times 5-7,5 \mu$, seega *N. ditissima* eostest suuremad. Seene lülieoste-vormi nimetab ta *Fusarium Willkommii* Lindau, mis senini *N. ditissima* vastava eostevormi nimetusena oli tarvitusel. Voges (1914) asub selles küsimuses vastupidisel seisukohal ja tõendab, et *N. ditissima* on võimeline viljapuudel vähktõbe tekitama. Ta annab *N. ditissima* kotteoste suurusena $8-19 \mu \times 4-6 \mu$. Weese (1919) ühes oma hilisemas töös kontrollides ja järele proovides neid materjale, leiab, et mitte ainult Goethe ja Aderhold *N. ditissima* asemel *N. galligena*'ga pole töötanud, vaid seda ka Voges on teinud. Weese väitest on tänapäevani püsima jäänud see osa, kus ta tõendab, et päämine viljapuude vähktõve tekitaja on *N. galligena*, kuna hilisemate uurijate poolt ümber on lükatud tema arvamine *N. ditissima* kohta, nagu ei põhjustaks see üldse vähktõbe.

Lähema kirjelduse *N. galligena* kohta annab Klebahn (1918), kust selgub, et seene lülieoste-vormi nimetusena on tarvitatud *Fusidium candidum* Willk., *Fusarium candidum* Sacc. ja *Fusarium Willkommii* Lindau, kuna tänapäev selle nimetusena tarvitusel on *Cylindrocarpon mali* (All) Wr. (Wollenweber 1928. lk. 555).

Cayley'l (1921) õnnestus *N. galligena* rikkalik sulgeoslade moodustamine puhaskultuuris tärklis- ja glütseriini sisaldavil söötadel. Hilisemal uurijail on see ainult osaliselt õnnestunud.

Inglismaal Long-Ashtonis korraldatud infektsioonikatsete põhjal järeldab Wiltshire

(1922), et *N. galligena* nakkus võib toimuda isegi lehe ja pungaarmide kaudu. Samuti tõendab ta, et nakkus võib toimuda õuna-kärntõve (*Venturia inaequalis*) poolt tekitatud vigastuste kaudu.

Pikema ülevaate *N. galligena* esinemisest õuna- ja pirnisortidel Põhja Ameerikas annavad Zeller ja Owens (1921). Aasta hiljem Zeller (1922. lk. 442) annab lühema morfoloogilise kirjelduse *N. galligena* ja *N. coccinea* kohta. Pääle kotteoste suuruse olevat nende vahetegemine võimalik erineva sulgeoslate struktuuri järele, mida ka Weese (1911) ja Wollenweber (1924) oma töödes mainivad.

Pääle vähktõve tekitajana viljapuudel on *N. galligena*'t leitud ka tüübilise viljamädaniku tekitajana. Esimesena Ferdinandson (1919) Taanis isoleeris pirni- ja õnamädanikust *N. galligena*. Ka Zeller'il (1926), Dillon Weston'il (1925) ja Richter'il (1928, lk. 70) on korda läinud *N. galligena*'ga õnamädanikku tekitada.

Pikemas uurimuses Richter (1928) annab ülevaate tähtsamaist puudel elavaist ja vähktõbe tekitajast *Nectria*'test. Põhjalikult läbiviidud infektsioonikatsed puhaskultuuridega selgub, et *N. galligena* on päämiselt *Pomaceae*'de, seega ka viljapuude, vähktõve põhjustaja, kuna *N. ditissima* mitte *Pomaceae*'del, vaid päämiselt pöökpuul. Kunstlikudel infektsioonidel oli võimalik ka *N. ditissima*'ga õnapuudel vähktõbe tekitada, kuid ühtegi sellesarnast loomulikku juhtu, kus see seen õnapuudel oleks põhjustanud vähktõbe, Richter ei tea nimetada. Ühtlasi selgus neist katseist, et ükski katseis olnud õnapuusort ei olnud *N. galligena* suhtes immuunne.

Kui varem ekslikult viljapuude vähktõve tekitajaks peeti *N. ditissima*'t (Goethe 1877, Lapine 1892, Voges 1914), siis uuemad uurimused ja infektsioonikatsed (Weese 1911, Wiltshire 1922, Richter 1928) puhaskultuuridest on näidanud, et päämine õnapuude vähktõve tekitaja on *N. galligena*. *N. ditissima*, mis looduslikes oludes kunagi õnapuudel vähktõbe ei tekita, on tüübiline pöökpuude vähktõve põhjustaja. *N. galligena* ei tekita mitte ainult vähktõbe õnapuude tüvedel, okstel ja kasvudel, vaid võib ka viljamädanikku esile kutsuda (Ferdinandson 1919, Zeller 1926, Dillon Weston 1925, Richter 1928). Ka pirnipuudel tuleb tõbi, iseäranis Ameerikas (Zeller, Owens, 1921), sageli ette.

2. Kodumaine.

Ka kodumaal on viljapuude vähktõbi juba eelmise sajandi teisel poolel rohkesti ette tulnud mitmel pool puukoolides ja viljapuaedades, eriti aga linna ja mõisa aedades. Nii kirjutab 1871. aastal Strümpell (lk. 151), et meil sageli tuleb aedades viljapuudel ette kaks kurjemat tõbe: põletik (Brand) ja vähk (Krebs). Esimest peab ta koore, kuna viimast jälle puu tõveks, mis iseäranis sagedasti soostunud, vesistel maadel ette tulevat. Bartelsen (1875. lk. 179) peab meie niisket kliimat, halba viljapuude hoolitsust ja hooletust oksahaavade tegemisel vähktõve tekkimise pääpõhjuseks. 1904. aastal Tallinnas ilmuma hakanud aianduse ajakirjas (Zeitschrift für Gartenbau Reval) kirjutab Tartu aiaäriomanik Will (1906. lk. 61), et siin kasvatatavad lokaalsed õnapuusordid Suislep, Tallinna pirnõun, Liivimaa šampanja ja Kollane Liivimaa renett kannatavad tugevasti vähktõve all, mispärast nende suuremahuline kasvatamine on võimatu. Will'i arvates õnapuusortide vähiõrnus on tingitud sordi vanuse nõrkusest, mispärast soovivat nende asendamiseks sisse tuua uusi õnapuusorte, eeskätt Põhja-Ameerikast ja Kanadast. Spuhl-Rotalia (1906. lk. 232) hoiatab Aleksandri suuremahulise kasvatamise eest, sest see sort olevat väga vähiõrn ja kannatavat igalpool vähktõve all.

Vähktõve tekkimise põhjuseks peab ta niiskeid külmapõhjalisi savimaid.

Eestimaa aianduse ülemispektor Winkler (1905. lk. 211), kes näib eriti hästi tund-

vat tolleaegseid mõisade aedu, kirjutab, et vähktõbi Baltimail on väga laialt levinenud. Olles tuttav tolleaegse välismaise vähktõbe käsitleva kirjandusega, kirjutab Winkler samal aastal, et vähktõve põhjustajaks viljapuudel tuleb seent, *N. ditissimat*, arvata, mis haavade kaudu puukoesse tungib ja tõbe tekitab. Eriti vähiõrnad olevat toiteainete puuduse ja kõrge põhjavee seisuga all kannatavad viljapuud. Samas arvustab ta Goethe väidet, et vähktõbi ainult neis aedades võivad esineda, kus pöökpuumetsad lähedal, ja juhtides tähelepanu sellele, et meil pöökpuuid kusagil ei leidu, kuid vähktõbiseid puud peaaegu igas aias võib leida. Winkleri (lk. 212) arvates vähktõve levimise päämisi põhjusi meie oludes tuleks otsida viljapuukasvatusele ebasoodsast kliimast ja maapinnast.

Pärnu Aiandusseltsi koosolekul peetud referaadis Glück (1908) juhib tähelepanu meie külmade talvede ja niiskete sügisete soodustavale mõjule viljapuude vähktõve tekitava seene *N. ditissima*, arenemisele ja levimisele. Kõige vähiõrnemad olevat õunapuud, kuna vastupidavamad pirni-, ploomi- ja kirsipuud. Metsapuudest kannatavat meie kliimas kõige enam pärn. Nii olevat viimase kahe aasta jooksul Pärnu linna puukoolis 43 noort pärnatüve haigustunud. Pärnu ümbruskonnas tulevat päämiselt ainult lahtist vähktõve kaju ette. Glück on tähele pannud, et vähihaavad tekivad ainult kohtades, kus puukoor on vigastatud ning oksakaenlates (Astwinkel), kuhu rohkemal määral niiskust koguneb ja võimaldab seene eoste soodsat idanemist. Loomulikkude tegurite hulka, mis vähktõve arenemist soodustavad, arvab Glück kõigepeält niisket kliimat, külmi savipõhjalisi ja kõrge põhjavee seisuga maid; seevastu liivamaadel jälle: veepuudust ühes lubja- ja kaalipuudusega või mõne muu toiteelemendi puudusega maapinnas. Teisest küljest nimetab ta aga ka puukoole, kus vähktõbi võimust võtab maapinna ühekülgse üleväetamise tõttu.

Glück jagab meil kasvatatavad õunapuusordid vähiõrnadeks ja vähikindlaiks. Esimeste hulka kuuluvad: Kalvillid, Renetid, Kuldparmän, Lambanina, Aleksander, Vabarnõun, Liivimaa sibulõun, Liivimaa šampanja, Titovka, Liivimaa Gravenstein, Suislep ja Tallinna pirnõun. Vähikindlad on: Punane raudõun, Boiken, Sügisjoonik, Treboo, Tartu roosõun, Ananasõun, Antonovka ja Seerinka.

Richter (1908, lk. 71) kirjeldab, kuidas suvised ja iseäranis sügisesed õunapuude rikkalikult veega kastmised puud vähiõrnadeks muudavad. Ka Rochau (1910, lk. 69) on tähele pannud, et niiske, kõrge põhjaveepinnaga maa soodustab vähktõve arenemist.

Pääle maailma- ja vabadussõja ajavahemikku, kust puuduvad vähiküsimust käsitlevad kirjutised, 1925. a. Lange esimesena märgib pikemas kirjutises, et viljapuu-seenvähi (*N. ditissima*) esineb meie talu- ja linnaaedades rohkel määral. Tõve soodustavate tegurite hulka arvab ta puu viletsaid elutingimusi, nagu: kõrge põhjavee seis, sügav istutus, halvasti tehtud lõikehaavad, ühekülgne väetamine ja valesti valitud alused. Lange (lk. 198) arvates aluste valikul tuleks alati silmas pidada, et tugevaskasvulistele alustele nõrgakasvulisi väärisoksi ei vääristataks, sest säärased puud olevat vähktõve vastu eriti tundlikud. Ka kultuurseemnest kasvatatud puud pidavat juba varakult tõve all kannatama.

Raudsepp (1930) on tähele pannud, et pärast, eriti niisket ja madala temperatuurilist 1928. a. suve ja sügiset, ning sellele järgnevat käre külma talve on vähktõbi meie viljapuu-aedades erakordset levimist näidanud. Ka Tomson (1931) on arvamisel, et nõrgemad puud kannatavad enam vähktõve all, samuti niisked aiad erandita.

Esimesi süstemaatilisi vaatlusi ja tähelepanekuid kodumaal viljapuu-seenvähi (*N. galligena*) tekitatud vähktõve arenemisest mitmesuguseil meil kasvatatavil õunapuusordidel on Siimoni (1931) poolt toimetatud. Vaatluste tulemustena märgib ta ära üksteist õunapuusorti, mis mitmesuguselt vähktõve all kannatavad. Kõige vähiõrnemateks osutusid Suislep, Aleksander ja Tallinna pirnõun; neile järgnevad Titovka ja Valge klaar,

siis Borovinka, Antonovka ja Seerinka ning lõpuks kõige vähem kannatasid Leedu peping, Liivimaa sibulõun ja Liivimaa kuldrenett.

Juba 1871. aastal kirjutab Strümpell (lk. 151) viljapuude vähktõve hulgalisest esinemisest selleaegses Liivi kubermangus (Livland), mille põhjapoolse osa praegused Lõuna-Eesti maakonnad moodustasid. Käesoleva sajandi algaastail, kui Tallinnas ilmuma hakkab saksa-keelne aianduse-ajakiri, hakkavad sagenema ka kirjutised vähktõve kahjustuste kohta, päämiselt mõisade ja linna aedades. Peaaegu samal ajal leidub ka eestikeelseis ajakirjades üksikuid märkusi vähktõve esinemise kohta viljapuudel. Nii kirjutab Spuhl-Rotalia (1906) »Majapidaja's« meil kasvatatavatest viljapuusortidest kriitilist ülevaadet andvas artiklis »Viljapuu sordid kriitika tules« vähktõve esinemise rohkusest Aleksandril.

Balti saksa aiandustegelased, olles tuttavad Lääne-Euroopas valitsevate vaadete ja uurimistulemustega viljapuu-seenvähi kohta, pidasid juba sel ajal (Winkler, Glück) vähktõve tõeliseks põhjustajaks *Nectria*'t ja selleaegse üldise arvamise kohaselt nimelt *Nectria ditissima*'t. Alles pääle vabadussõja hakatakse tarvitama (Käsebier, Zolk 1929) viljapuude vähktõve tekitaja nimetusena *N. galligena*.

Möödunud sajandi lõpuveerandil ja käesoleva algul valitseb nii saksa kui ka eesti autorite juures ekslik arvamine, nagu vähktõbi viljapuudel oleks tekitatud päämiselt mitmesuguseist puule ebasoodsaist välistingimustest: olgu see niiske kliima (Bartelsen 1875), soostunud, vesine aiaalune maa, kõrge põhjaveeseis (Strümpell 1871, Spuhl-Rotalia 1906) või muud sellesarnased tegurid. Teistes kirjutistes nimetatakse juba vähktõve tekitajana seent (Winkler 1905, Glück 1908), mida ebasoodsais kasvutingimustes kasvavil viljapuudel enam ette tulevat. Ka püütakse seletada nähet, et vähktõbi ühtlastes välistingimustes mõnedel sortidel sagedamini esineb kui teistel, selle sordi vananemisega (Will 1906) kaasaskäiva vanusenõrkusega. Viljapuude ebasoodsate kasvutingimustena, mis vähktõve tekkimist puudel soodustavad, on sagedamini nimetatud madalat külmapõhjalist maapinda kõrge põhjavee seisuga (Winkler, Glück, Lange, Siimon, Tomson), vähem: halba hoolitsust, sügavat istutamist (Lange, Siimon), külma talvet (Raudsepp) jt. tegureid.

Tõeliselt on aga meie oludes viljapuude, eriti õunapuude vähktõve tekitajaks viljapuu-seenvähi, *N. galligena*, vanema nimetusega *N. ditissima* (*N. ditissima* uemate uurimuste järgi on aga eriliik, mis päämiselt pöökpuudel vähktõbe tekitab), nagu seda arvavad ka Winkler (1905, lk. 21), Glück (1908), Lange (1925) ja Siimon (1931).

Aga ka peaaegu kõigist meil seni viljapuude vähiküsimuse kohta kirjutatud ja siin nimetatud töödest paistab silma, nagu seen suudaks tekitada viljapuude vähktõbe ainult vesise maapinna, sügava istutuse ja teiste puule ebasoodsate kasvuolude tõttu. Meie aedades leidub aga vähktõbe nii ebasoodsais kui ka kõigiti soodsais kasvutingimustes kasvavil õunapuul. See on ka arusaadav, sest vähktõve tekkimisel ühes aias on tingimata tarvilikud vähktõve tekitava seene (*N. galligena*) ja tema infektsiooniks tarvilikkude koorevigastuste või infektsioonikohtade olemasolu õunapuudel, sest nagu infektsioonikatsed näitavad, ei suuda viljapuu-seenvähi täiesti tervest, elavast puukoorest läbi tungida ja vähktõbe tekitada. Loomulikkude infektsioonihavade tekkevõimalused on suuremad ebasoodsais kasvuoludes kasvavil õunapuudel, mispärast tihti ekslikult paistab, nagu olekski need ise vähktõve tekitajad.

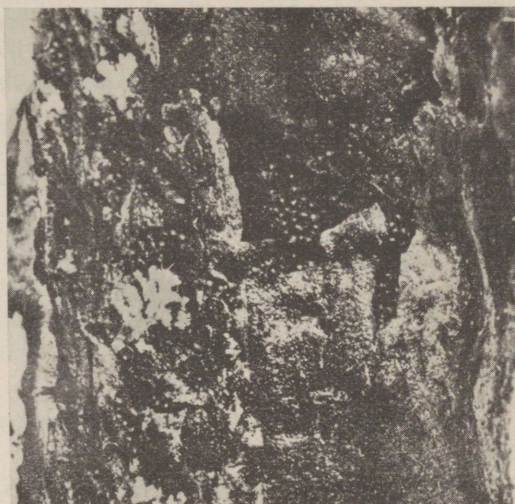
Glück nimetab viljapuu-seenvähi esinemist ka pirnipuudel ja kiviviljalistel, kuid meie aedades esineb küll väga harva vähktõbe pirnipuudel ja kiviviljalistelt pole ühtegi leidu teada.

III. Viljapuu-seenvähk (*N. galligena*) ja selle levimistingimused.

a. Tähtsamaist puudel parasiteerivaist *Nectria*-liikidest.

Süstemaatiliselt kuulub viljapuu-seenvähk, *Nectria galligena* Bres. kottseente (*Ascomycetes*) klassi, *Hypocreaceales*'te seltsi. Sinna seltsi kuuluvaist seentest on *Nectria* Fries perekonna esindajad kõige kahjulikumad puu parasiitseened.

Nectria perekonda kuuluvail seentel esineb kahesugune eostevorm: kottseosed (*ascosporae*) ja lülieosed (*conidiosporae*). Esimesed asuvad sulgeoslais (*peritheciae*), mis kujult ümmargused kuni pirnikujulised, värvilt: punased, kollakad, harva pruunid. Vaevalt nõõpnõelapääsuurused sulgeoslad esinevad puukoorel üksikult või enamasti hulgana koos, moodustades neile iseloomulikke mügarikke (Pilt 2). Valminud sulgeoslad sisaldavad hulga eoskotte (*asci*), milles igas harilikult 8 eost. Sellest normaalsest eoste arvust kõrvalekaldumised, iseäranis vähema arvu suunas, pole aga ka sugugi haruldaseks. Pääle selle esineb *Nectria*'tel veel lülieoste järk, mis pärast neid varem ekslikult on paigutatud puude teadmeliste seente (*Fungi imperfecti*) alla.



Pilt 2. Viljapuu-seenvähi (*N. galligena*) sulgeoslad vähihaava katval surnud õunapuu koorel. Perithecia of the apple-tree canker on the dead bark that covers the wound.

Nectria'd jagatakse nelja alaperekonda: *Microconnectria*, *Lasionectria*, *Coryneconnectria* ja *Fusarionectria*. Tähtsamad neist on esimene ja kolmas alaperekond, kuna nende hulka kuuluvad viljapuid kahjustavad liigid.

Microconnectria alaperekonnast on tähtsam *Nectria cinnabarina* (Tode) Fr. (*Tubercularia vulgaris* Tode), kirsipunaste, hulgana ühel alusel koos kasvavate sulgeoslatega ja kahvatute, oraanžpunaste lülieoslatega. Sulgeoslate järk esineb meil harvem. Seene lülieoste järku nimetatakse *Tubercularia*-järguks.

N. cinnabarina elab reeglipäraselt surnud taimeosadel saprofüüdina, võib aga ka mõnesugustel põhjustel ette tulla nõrgenenud taimedel haavaparasiidina, nagu seda juba tõendas Mayr (1882) oma infektsioonikatsetega. Samuti Line (1922) infitseeris terveid puid *N. cinnabarina* eostega, mille tagajärjel need ruttu hävinesid. Looduses on seene parasiitset tegevust õunapuudel tähele pannud Cunningham (1922) Uuel-Meremaal ning Zeller ja Owens (1921) Põhja-Ameerikas. Ka meil Eestis on mitmeid juhte teada, kus *N. cinnabarina* kardetava parasiidina on hävitanud marjapõõsaid

ja viljapuid. Nii on möödunud aasta jooksul korduvalt Taimehaiguste-katsejaama poole pööratud selle seene taudilise esinemise takistamise asjus: kahel juhul Virumaalt, kus seen peaaegu täielikult oli hävitanud sõstraistandused ja kolmel juhul Tartust ja Tartumaalt, kus seen hävitas noori, täiesti elujõulisi õunapuid.

E. Lepiku tähelepanekute järgi *N. cinnabarina* 1933. a. põhjustas Ropkas 20-a. ploomipuude kuivamise; edasi Kastre-Peravallas, Ülikooli õppemetskonnas, mitmete noorte saarte, Tartu saarte, jalakate ja mõnede välismaiste ilupuude kuivamist.

Seen on kiire mütseeli-kasvuga, nii et puu infektsioonihäva parandamiseks ei suuda haavakallustki moodustada, nagu seda tüübilistel juhtudel leida võib *Coryneconnectria* esindajate juures.

Wollenweberi (1928) järgi tuleb ette *N. cinnabarina*'t peaaegu kõigil lehtpuudel ja mõnedel okaspuudelgi.

Eestis on *N. cinnabarina*'t Dietrich (1856. lk. 36; 1859. lk. 14) leidnud järgmistelt puudelt ja põõsastelt: *Fraxinus*, *Betula*, *Lonicera caprifolium*, *Kerria japonica*, *Rhus typhinum*, *Sambucus nigra*, *S. racemosa*, *Aesculus*, *Amelopsis hederacea*, *Corylus Avellana*, *Pirus malus*, *Ulmus campestris*, *Prunus cerasus*, *Robinia caragana*, *Syringa vulgaris*, *Lycium europaeum*, *Morus alba*, *Rubus idaeus*, *Pinus abies*, *Pirus communis*, *Tilia europaea*, *Prunus domestica*, *Ribes rubrum*, *R. nigrum*, *R. grossularia*, *Evonymus europaeus*, *Elaeagnus angustifolia*, *Staphylea pinnata*, *Paeonia arborea*, *Pinus Laricio*, *Populus tremula*, *Prunus padus*, *Sambucus racemosa*, *Ligustrum vulgare*, *Cystisus alpinus*, *Amorpha fruticosa*, *Artemisia abrotanum*.

Taimehaiguste-katsejaama eesti seente kogus on järgmised leiud:

1) lülieoste järk: *Ulmus campestris* Auct., Elva (Olt). *Tilia cordata* Mill., Kastre õppemetsk. (Lepik). *Syringa vulgaris* L., Tartum. Jõgeva (Lepik). *Sambucus racemosa* L., Tartu Raadim. (Lepik). *Spiraea japonica* L., Tartu Bot. aed (Lepik). *Salix* sp., Tartu Raadi park (Lepik). *Rubus idaeus* L., Tartu (Lepik). *Rubus saxatilis* L., Tartu Bot. aed (Lepik). *Ribes rubrum* (L.) em. Jancz. Jõgeva (Lepik). *Ribes pubescens* Hedl., Jõgeva (Lepik). *Ribes nigrum* L., Tartu (Lepik). *Ribes grossularia* L., Tartu (Lepik). *Ribes aureum* Pursch., Tartu Raadi m. (Lepik). *Rhamnus Frangula* L., Tartu Ropka (Lepik). *Pterocarya caucasica*, Tartu Bot. aed (Lepik). *Prunus padus* L., Tartu Raadi m. (Lepik). *Prunus nana* (L.) Stock., Tartu Bot. aed (Lepik). *Populus tremula* L., Tartu Vasula (Lepik). *Pirus malus* L., Tartu Raadi m. (Lepik). *Pirus communis* L., Tartu Raadi m. (Lepik). *Philadelphus Satsumanus*, Tartu Bot. aed (Lepik). *Philadelphus grandiflorus*, (Lepik). *Philadelphus coronarius* L., Tartu Bot. aed (Lepik). *Acer platanoides* L. Tartu (P. R.). *Picea excelsa* (Lam.) Link., Kastre-Peravald (Pagi). *Betula pubescens* Ehrh., Vasula, Tartu (Lepik). *Rhamnus Purshiana* DC., Tartu Bot. aed (Lepik). *Artemisia absinthium* L., Tartu Bot. aed (Lepik). *Morus alba* L., Raadi m. (Zolk). *Fraxinus excelsior* L., Kastre (Lepik).

2) kotteoste järk:

Betula alba L., Vasula m. (Lepik). *Ribes grossularia* L., Tartu (Lepik). *Prunus padus* L., Tartu Raadi m. (Lepik). *Rhamnus Purshiana*

DC., Tartu Bot. aed (Lepik). *Artemisia absinthium* L., Tartu Bot. aed (Lepik).

Nagu siit nähtub, esineb *N. cinnabarina* ka Eestis suurel hulgal puudel ja põõsastel, kusjuures on teada üks leid okaspuultki.

Coryneconnectria alaperekonda kuulub terve rida *Nectria*'id, mis puudel ja teistel taimedel vähktõbe tekitavad. Siia kuuluvate *Nectria*'te sulgeoslad on värvilt tumepunased kuni kollased, kuna lülieoslad valged või valkjaskreemikad. Lülieoslad esinevad varakevadest hilissügiseni Lülieosed on enamuses mitmejagused, sirbikujulised.

Selle alaperekonna *Nectria*'test annab Wollenweber (1928. lk. 555) oma vähktõve tekitavate ja neile sarnanevate *Nectria*'te määramisvõttes ülevaate ühes nende erinevustega. Tema eraldab sellesse alaperekonda kuuluvaid liike järgmiselt:

1) *N. galligena* Bres. var. *major* Wr. (*Cylindrocarpon mali* (A11) var. *flavum* Wr.). Tekitab vähktõbe saartel (*Fraxinus*). Kotteosed siledakestalisel, $18,3 \times 6,7 \mu$. Lülieosed 5–7-jagused, 5–6 μ paksud.

2) *N. galligena* Bres. (*Cyl. mali* (A11) Wr.). Õuna- ja pirnipuude vähktõve tekitaja. Kotteosed siledakestalisel, nende suurus $16,9 \times 6,6 \mu$. Lülieosed 5–7-jagused 5–6 μ paksud.

3) *N. ditissima* Tul. var. *major* Wr. (*Cyl. Willkommii* (Lind) var. *pluriseptatum* Wr.). Lepa (*Alnus*) ja tamme (*Quercus*) vähi tekitaja Kotteosed siledakestalisel, nende suurus $15,2 \times 6,4 \mu$. Lülieosed 5–7-jagused, 4–4,9 μ paksud.

4) *N. ditissima* Tul. (*Cyl. Willkommii* (Lind) Wr.). Pöökpuu (*Fagus*) vähi põhjustaja. Kotteosed siledakestalisel, nende suurus $14,4 \times 6,1 \mu$. Lülieosed 5–7-jagused, 4–4,9 μ paksud.

5) *N. punicea* (Schmidt) Fries. (*Cyl. album* (Sacc.) var. *majus* Wr.). Esineb paakspuudel (*Rhamnus*). Kotteosed $14,1 \times 4,9 \mu$, lülieosed 4–4,9 μ .

6) *N. coccinea* (Pers.) Fr. (*Cyl. candidum* (Lk.) Wr.). Esineb pöökpuul (*Fagus*), valgel pöökpuul (*Carpinus*), kontpuudel (*Cornus*). Kotteosed täiesti ovaalsed. Sulgeoslad ilma põiktriipudeta. Lülieoste alus tasaümmargune või peaaegu tasane. Kotteoste suurus $10,5–12 \mu \times 4,3–5,3 \mu$.

7) *N. coccinea* (P.) Fr. var. *sanguimella* (Fr.) Wr. (*Cyl. candidum* (Lk.) var. *medium* Wr.). Esineb paplil (*Populus*), pärnal (*Tilia*). Sulgeoslate tipp (ava) põiktriipudega. Lülieoste alus sibulakujuliselt paksenenud, või keeglisarnane. Kotteoste suurus $10,5–12 \mu \times 4,3–5,3 \mu$.

8) *N. coccinea* (P.) Fr. var. *minor* Wr. (*Cyl. candidum* (Lk.) var. *minus* Wr.). Esineb vahtral (*Acer*), kuldvihmal (*Laburnum*), jalakal (*Ulmus*). Kotteosed täiesti ellipsoidsed, siledakestalisel, nende suurus $10,5–12 \mu \times 4–4,3 \mu$. Lülieosed 5-e (3–5) jagused.

9) *N. coccinea* (P.) Fr. var. *longiconia* Wr. (*Cyl. candidum* (Lk.) var. *majus* Wr.). Esineb vahtral (*Acer*), pöökpuul (*Fagus*), saarel (*Fraxinus*), tammel (*Quercus*), sõstral (*Ribes*). Kotteoste suurus $10,5–12 \mu \times 4–4,3 \mu$. Lülieosed 5–7 (3–10)-jagused, tugevasti kõverdunud.

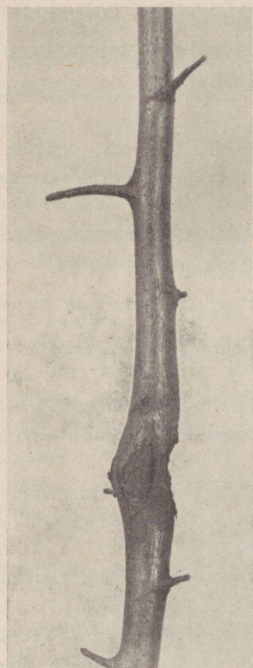
10) *N. cucurbitula* (Tode) Fries. (*Cyl. cylindroides* var. *tenuis* Wr.) esineb kuusel (*Picea*). Kotteoste kest peenetäpiline, eoste suurus $10,5–12 \mu \times 4–4,3 \mu$.

11) *N. rubi* Osterw. (*Cyl. janthothele* Wr.). Esineb vabarnal (*Rubus*). Kotteoste kest jämetäpiline, mägerlik, nende suurus $15,1 \times 4,3 \mu$.

12) *N. mammoidea* Phil. et Flower. (*Cyl. janthothele* var. *majus* Wr.). Esineb lepal (*Alnus*), kasel (*Betula*), pajul (*Salix*). Kotteoste suurus $19,1 \times 6,6 \mu$.

Kõigil neil *Nectria* liikidel ei ole parasiidi eluviise, vaid osa neist võib ka elutseda saprofüütidena surnud puukoore osadel ja ainult peremeestaime nõrgenedes või muil seenele soodsail tingimusil üle minna parasiitsele eluviisile. Neist kõige kardetavamad parasiidid, mille tekitatud majanduslik kahju iseäranis suur, on *N. galligena* ja *N. ditissima*. Richteri (1928) ja Moritze (1930) infektsioonikatseil puhaskultuuridega õunapuudele andsid

positiivseid tulemusi ainult need kaks *Nectria* liiki, kuna teised polnud võimalised tekitama õunapuudel vähktõbe. Looduslikes tingimustes Richter ei tea aga ühtegi juhtu nimetada, kus vähktõbi õunapuul *N. ditissima* tekitatud, pidades seda tüübiliseks pöökpuude vähktõve tekitajaks.



Pilt 3. Viljapuu-seenvähi loomulikul infektsioonil tekitatud vähihaav metsõunapuu alusel, vähendatult.

Canker wound on *Pirus silvestris*, produced by natural infection of the apple-tree canker.

Meie oludes omab seega erilist tähtsust *N. galligena*, kui peamine vähktõve tekitaja õunapuudel. Selle parasiitseene esinemine meil Eestis on laialdane ja tema tekitatud majanduslik kahju meie viljapuu-aiandusele küllalt suur, kohati õunapuude kasvatamist võimatuks muutes (vt. allpool). Teiste selle alaperekonna hulka kuuluvate *Nectria* liikide esinemine on meil harvem ja nende tekitatud kahju väikesem, kuna nad enamasti esinevad metsa- ja pargipuudel.

Eestis on *Coryneconnectria* alaperekonda kuuluvatest *Nectria* liikidest teada järgmisi leide:

1) *Nectria galligena* Bres. tekitatud vähktõbi on järgmistelt õunapuu (*Pirus malus*) sortidelt leitud: Suislepalt, Antonovkalt, Treboolt, Aleksandrilt (Aport), Tallinna pirnõunalt, Seerinkalt, Borovinkalt, Liivimaa kuldrenetilt, Sügisjoonikult, Tartu roosõunalt, Krügeri tuiõunalt, Tšernogusilt, Boskoopilt, Rambourilt, Deliciousilt, Ontariolt, Liivimaa sibulõunalt, Leedu pepingilt ja mõnelt tundmatult sordilt. Kõigil neil sortidel on olnud seene viljakehad (sulgeoslad), mille järele seent on määratud. Materjal on kogutud 1932.—34. aastate jooksul Pärnu-, Viljandi-, Võru- ja Tartumaalt ning Pärnu, Viljandi ja Tartu linnadest.

Metsõunapuu (*Pirus silvestris*) aluselt on teada üks juht Viljandimaalt, Viiratsi mõisast, kus viljapuu-seenvähk sellel vähktõve tekitas (Pilt 3).

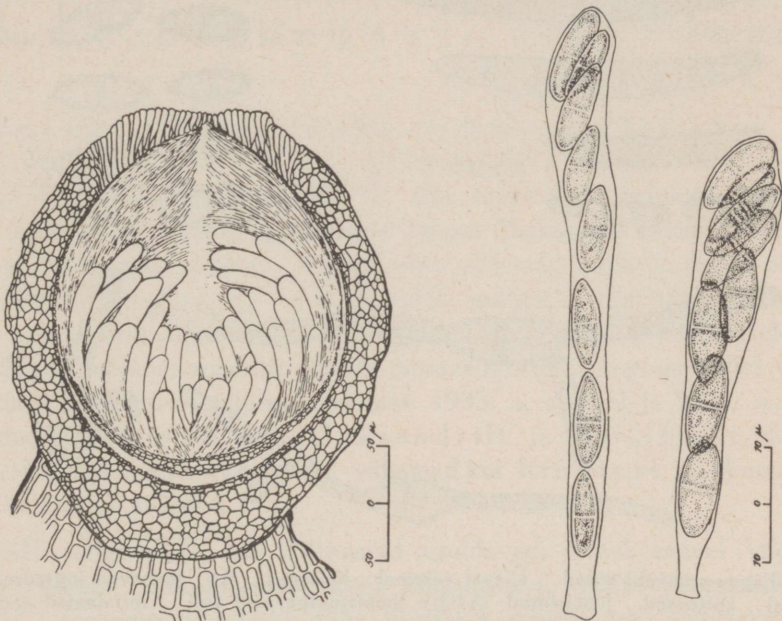
Pirnipuudel (*Pirus communis*) esineb meil Eestis vähktõbi harva. Nii on ühelt vanalt pirnitüvelt Tartus, Veeriku alevis leitud vähktõbe. Kas selle tekitajaks aga *N. galligena* või mõni teine seeneliik, ei ole teada, sest seene viljakehasid ei ole seni leidunud. Ka Glück (1908) juhib tähelepanu sellele, et pirnipuud vähktõvele vastupidavamad olevat ja neil harva vähktõbe ette tulevat.

Glück (1908) nimetab ka *N. ditissima* tekitatud vähktõve esinemist ploomi- ja kirsipuudel, olgugi et need niisama kui pirnidki tõvele vastupidavamad olevat. Tõve esinemist meil kiviviljalistel ei ole seni korda läinud kinnitada.

2) *Nectria coccinea* Fr.

Pärnal (*Tilia cordata*) leidub seda seent Pärnu linna ja Sauga mõisa vahelisel pärnade puisteel kasvavate puude tüvedel ja Pärnu linna puukoolis ning parkides. Pole huvitusetä ära märkida, et juba 1908. a. Glück mainib oma Pärnu Aiandusseltsi koosolekul peetud referaadis vähktõve rohket esinemist pärnadel Pärnu linna puukoolis. Nähtavasti on need säält ühes vähktõvega linna puisteedele ja parkidesse laiali istutatud. Tõbi näib mitte väga kardetavas vormis esinevat.

Saarelt (*Fraxinus excelsior*) on seen määratud J. Ihloff'i poolt Vastsemõisast saadetud saare oksalt, millel esinesid seene viljakehad (sulgeoslad). Teistel juhtudel ei ole seene viljakehi esinenud, mispärast täie kindlusega ei saa ütelda, kas vähktõve tekitaja on just *N. coccinea*. Vähktõbe saarel esineb meil sagedamini, iseäranis endistes mõisa parkides.



Pilt 4. Pahemal: Viljapuu-seenvähi sulgeosla läbilõige. Läbilõikes näha euskottid ja ülemiss ava ümbritsevad radiaalselt asetatud sulgeosla seinarakud. Paremalt: Viljapuu-seenvähi euskottid ühes eostega. Joonistatud A b b e joonistusaparaadi abil.

Intersection of perithecium of the apple-tree canker and asci with ascospores.

3) *Nectria punicea* (Schmidt) Fries.

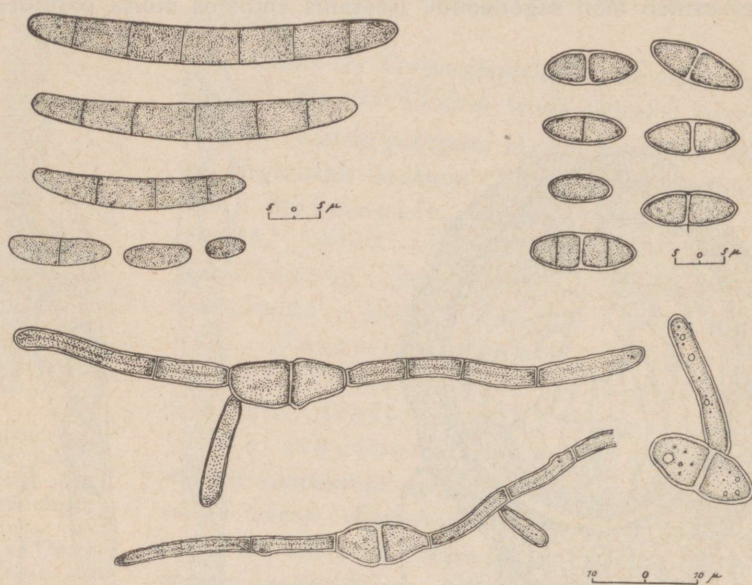
Paakspuult (*Rhamnus Frangula*) Vorbuse metsast on dr. E. Lepiku kogutud.

b. Viljapuu-seenvähk, *N. galligena* Bres.

Viljapuu-seenvähk, nagu teisedki *Nectria*'d moodustab kahesuguseid eoseid: kotteoseid ja lülieoseid. Esimesed asuvad euskottidega sulgeoslais, viimased moodustavad lahtisi lülieoste kogumikke, lülieoslaid.

Sulgeoslaid asuvad üksikult või hulgana korrapäratuis gruppides vähihaava koorepragude vahel (Pilt 2). Värvilt on nad nooremas eas kolla-

kaspunased, isegi helepunased, kuid muutuvad vananedes tumepunasteks kuni mustjaspunasteks. Sügisel on ülekaalus noored heledamavärvilised sulgeoslad, kuna kevadel ja suvel tumedamavärvilised. Enamus *N. galligena* sulgeoslaist on munakujulised, avaga selle ülemises peenemas otsas (Pilt 4). Ka pirnikujulisi sulgeoslaid võib ette tulla. Sulgeosla võrdlemisi paksud seinarakud on ava ümber umbes $\frac{1}{4}$ sulgeosla übermöödust radiaalselt korraldatud, mis iseäranis selgesti sulgeosla pikiläbilõikes nähtav (Pilt 4). Sulgeosla mõõtudeks annab Richter (1928. lk. 43) $380 \times 330 \mu$, kõikuvustega $270-450 \mu \times 230-360 \mu$. Taimehaiguste-katsejaama 1932. a. sügisel toimetatud mõõtmistel õunapuusortidelt Aleksandrilt ja Suislepalt saadi vastavalt: $390 \times 350 \mu$ ($290-480 \mu \times 270-430 \mu$), Liivimaa sibulõunal oli



Pilt 5. Viljapuu-seenvähi eosed. Üleval vasemal: lülieosed. All: Idanevad kotteosed. Üleval paremal: kotteosed. Joonistatud Abbe joonistusaparaadi abil. Germinated and ungerminated ascospores and conidiospores of the apple-tree canker.

sulgeoslate keskmine suurus $350 \times 320 \mu$, seega Aleksandrilt ja Suislepalt mõõdetud sulgeoslatest väikesemad.

Sulgeosla siseõõne alumine osa — pool kuni kolmneljandikku selle kõrgusest on täidetud eoskottidega. Eoskotid kinnituvad alumise otsaga siseõõne alumisse rakkudekihti. Eoskottide vahed ja muu sulgeosla siseõõne täidavad parafüüsid. Suuruselt on eoskotid väga varieeruvad, nii kõigub nende pikkus $70-120 \mu$. Iga eoskott tüübilisel juhul sisaldab 8 eost (Pilt 4), aga ka 6- ja 4-eoselisi võib ette tulla. Eosed on kahe- ja kolme- ja neljajaguseid, tihti keskelt, rakkude vahet kohalt sisse soondunud (Pilt 5). Neis eoskottides, kus tuleb ette vähem arv eoseid, võib väga harva ka kolme- ja neljajaguseid eoseid leida (Pilt 5), mis oma mõõtudeltki suuremad. Richter (l. c)

annab järgmised eoste suurused: keskmiselt $16,4 \times 6,6 \mu$, normaalkõikuvusega $14-18 \mu \times 6-7 \mu$, kusjuures absoluutsed kõikuvused $9-25 \mu \times 5-9,5 \mu$. Taimehaiguste-katsejaamas 1934. a. märtsis Aleksandrilt ja Liivimaa sibulõunal saadud kotteoste mõõtmine andis alljärgnevasse tabelisse koondatud tulemusi (vt. tabel 1).

Tabel 1. *N. galligena* kotteoste mõõdud Aleksandrilt ja Liivimaa sibulõunal (Vahi Põllutöökoolist).

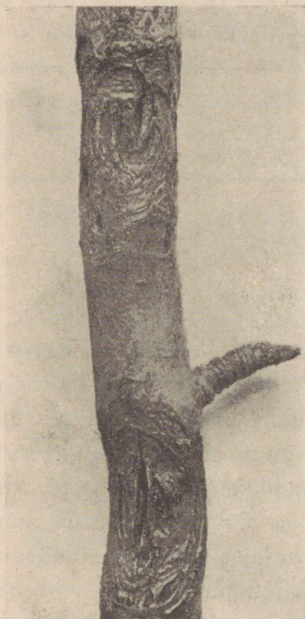
Õunapuusort	Mõõdetud kotteoste arv																					
	Eose pikkus μ -des															Laius μ -des						
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	4	5	6	7	8	9
Aleksander	—	2	2	3	8	13	16	39	20	10	4	4	3	—	—	1	5	18	42	28	11	3
Liivimaa sibulõun	3	3	12	18	26	34	29	15	6	4	1	—	1	3	—	14	32	31	20	7	—	

Nagu neist mõõtandmetest näha, on seen eosed Liivimaa sibulõunal keskmiselt vähemad kui Aleksandrilt, samuti olid sulgeoslad esimesel õunapuusordil vähemad. Et siin mitte kaht erinevat *Nectria* liiki ei ole, seda näitab nende sulgeoslate täiesti ühesugune ehitus, kuju, värvus ja teised määramistunnused. Samuti olid mõlemad ühes ja samas aias, ühtlastes tingimustes kasvanud õunapuusordil, mõõtmise ajal täiskasvanud sulgeoslad normaalselt arenenud kotteostega. Kõigest sellest võiks järeldada, et *N. galligena* viljumisorganite suurus mitmesugustel õunapuusortidel võib olla erisuguselt varieeruv. Üldiselt on meil 1933. a. sügisel ja 1934. a. kevadel mõõdetud kotteoste mõõdud Aleksandrilt ja Suislepalt suuremad ning Liivimaa sibulõunal vähemad kui Richteri (l. c) antud keskmised kotteoste mõõdud.

Päale sulgeoslate, mis kotteoseid sisaldavad, esineb seenel veel lülieoste vorm. Varakevadest kuni hilissügiseni võib õunapuude vähihaavadel koorepragude vahel näha üksikuid valgeid või valkjaskreemikaid seenepadjakesi. Nooremate vähihaavade juures ilmuvad need alul üsna infektsioonikoha läheduses, kuid hiljem haava suurenedes ühtlasi ka kaugenevad sellest. Need valged padjakesed on *N. galligena* lülieoste vorm — *Cylindrocarpon mali* (All) Wr. (vana nimetusega: *Fusidium candidum* Willk., *Fusarium candidum* Sacc, *Fusarium Willkommii* Lindau). Kujult ja suuruselt on lülieosed kahesugused: sirged kuni sirbikujuliselt kõverad 3—7-jagused makrokoniidid ja ellipsoidsed 1—2-rakused mikrokoniidid. Koniidide otsad on ümmargused (Pilt 5). Suuruselt on nii makro- kui mikrokoniidid tublisti varieeruvad. Richteri (l. c) mõõtmiste järgi: makrokoniidid: $38-76 \mu \times 5-5,75 \mu$, mikrokoniidid: $7-17 \mu \times 3-4,5 \mu$.

N. galligena eosed idanevad vees ja suhkrulahustes hõlpsasti, moodustades läbipaistva põikseintega jaotatud seenniidi (Pilt 5). 1^o/_o-lises suhkru-

lahus 15°C temperatuuri juures idandatud kotteostest 70% moodustasid 24-tunnise idanemisaja jooksul 10—130 μ pikkusi mütseelidusid. Vähem osa neist oli selle aja vältel hargnenudki. Järgneva 24 tunni jooksul oli seeniidi kasv aeglasem, kuid hargnemine seda suurem. 0,1% karbolineumi (RPT 33) lahuses eosed enam ei idanenud ja üle viies destilleeritud vette ei idanenud ka enam sääl, seega olid idanemis-võime kaotanud.



Pilt 6. Viljapuu-seenvähi tekitatud 10-nädala vanused vähihaavad noorel õunapuu oksal.

10 weeks old canker-wounds on a young apple-tree.

Puhaskultuurides kaerajahu-agaari-söötmel seen juba esimese 48 tunni jooksul pärast ülekannet moodustas suurel hulgal lülieoseid. Puhaskultuuris seeniiti ümbritsev sööt värvus kollakaks. Tihti ka lülieoste padjakesed, algul värvilt valged, hiljem võtsid aga valkjaskreemika värvitooni.

c. N. galligena tekitatud vähktõbi õunapuudel.

Nectria galligena't on kirjeldatud kui aeglase mütseelikasvuga seent, mis läbi vähemategi koorevigastuste ja praokeste puu elavasse koesse tungides tekitab sellel vähktõve. Infektsiooni toimumiseks on küllalt, nagu Wiltshire'i (1922) katsed näitavad, haavakestest, mis pungade ja lehtede



Pilt 7. Viljapuu-seenvähi tekitatud, äärtelt kinnikasvanud vanem vähihaav õunapuu oksal. Keskelt näha murdunud oksatüügas ja seda ümbritsevad kallusringid, vähen-datud.

An older canker-wound on the branch on an apple-tree, closed at the sides.

murdmise tagajärjel on tekkinud. On infektsioon toimunud, hakkab seen seenniti moodustama, mis läbi põimib infektsioonikohta ümbritseva puukoore. See osa koorest, millest seenniti läbi on tunginud, sureb, muutub praguliseks ja vajub lohku — tekib tüübiline noor vähihaav (Pilt 6). Noore vähihaava infektsioonikeskust on enamasti alati võimalik määrata tekkinud koorepraokeste abil, mis seda ümbritsevad kontsentriliste, kuigi katkendiliste ringidena. Vanemal vähihaavadel võib aga mustaks muutunud surnud puukoor haavalt maha langeda paljastades mustjaspruuniks muutunud puukudet.

Igal kasvuperioodil tekitab puu kambium vähihaavade veertel nende



Pilt 8. Lahtine vähihaav saarelt. Näha kallusringid. Loomulik suurus.
Open canker-wound.



Pilt 9. Komutaoliselt kinnikasvanud vanem vähihaav Liivimaa sibulõunalt Veidi vähendatult.
Closed canker-wound on Liivimaa sibulõun.

kinnikasvamiseks uut kallust, mis puukasvu puhkeagadel (kevad, sügisel) seenniidistiku poolt jälle surmatakse (Pilt 13). Nii laieneb vähihaav aasta-aastalt. Igal järgneval aastal tekib haavakalluse ring eelmise aasta kallusringist väljaspool (Pildid 7, 8), kuni puu ümber haaratakse vähihaavast täielikult ja kuivab. Noorematel tüvedel, kasvudel ja okstel olevad vähihaavad on enamasti kiirekasvulised ning neil ei ole lahtistele vähihaavadele iseloomulisi kallusringe peaaegu kunagi märgata, vanemal tüvedel ja okstel oleval aga enamasti alati. Kui mõnesugustel põhjustel, kas olgu see puukambiumi erakordselt rohke kalluse moodustamine, seenniti tegevuse nõrgene-

mine või mõni muu, lahtine vähihaav päält komutaoliselt kinni kasvab (Pildid 9, 10), saame kinnise ehk nn. umbvähi.

Umbvähki esineb meil enamasti ainult vanemal õunapuudel ja enamasti neil õunapuu sortidel, mis loomulikes tingimustes vähem vähktõve all kannatavad, nagu Liivimaa sibulõun j. t.

Parema ülevaate saamiseks võiks *N. galligena* tekitatud vähktõve moodustised õunapuudel nende välise kuju järgi jagada:



Pilt 10. Kinnikasvavad vähihaavad Antonovkalt. Ülemise vähihaava keskel on näha kuivanud oksatüügas, keskmine vähihaav on tekkinud oksa kaenlas, kuna alumine on nähtavasti tekkinud koorevigastuse tagajärjel. Veidi vähendatult.

Closed canker-wound on Antonovka.



Pilt 11. Kallusringideta lahtine mitmeaastane vähihaav nooremal õunapuul. Veidi vähendatult.

Open many-year-old canker-wound on an apple-tree.

1. Lahtised vähihaavad:
 - a. kallusringideta,
 - b. kallusringidega.
2. Kinnised vähihaavad:
 - a. äärtelt kinni-kasvanud,
 - b. täielikult kinni-kasvanud.

Päale selle võiks veel kõiki vähihaavu jagada seisvaiks ja arenevaiks. Esimeste hulka kuuluksid kinnised vähihaavad ja niisugused lahtised vähihaavad (enamasti vanemal tüvedelt), mis enam ei avalda edasiarenemise

tundemärke. Arenevad vähihaavad oleksid aga niisugused, mis aasta-aastalt laienevad.

Lahtiste vähihaavade hulgas esineb nii kallusringideta kui kallusringidega haavu. Esimeste hulka kuuluvad kõik esimese aasta vähihaavad, siis enamus nooremil tüvedel, okstel ja kasvudel olevaist vähihaavadest (Pilt 6) ning mõningad vanemil tüvedel, eriti soodsais oludes arenenud vähihaavad (Pilt 11).



Pilt 12. Pikiläbilõige vähikomust (vt. pilt 9). Näha haavakoe moodustamine vähihaava kinnikasvatamiseks, suurendatult. Longitudinal cut of an open canker-wound.



Pilt 13. Lahtise vähihaava ristlääbilõige saarelt. Vähendatud. Cross-cut of an open canker-wound.

Ka neil õunapuusortidel, mis meil loomulikes tingimustes enam vähktõve all kannatavad, nagu Aleksander, Suislep j. t., esineb enam lahtisi vähihaavu.

Zeller ja Owens (1921) seletavad kallusringide puudumist vanemil vähihaavadel seene erakordselt soodsate ja ühtlaste arenemistingimustega, nii et puu uut haavakudet ei suuda moodustadagi. Põhja-Ameerika niiskemais osades olevat säärased vähihaavad harilikud. Meil aga tuleb vanemaid kallusringideta vähihaavu puutüvedel harva ette. Enamus neist on kallusringidega. Nende moodustamine, olenevalt seenniidistiku kasvutingimustest, võib olla väga mitmesugune. Seenele soodsais kasvuoludes on ringide vahelaiused tavaliselt suuremad, vähihaav laieneb kiiremalt.

Mõisted lahtine ja kinnine vähihaav on relatiivsed, vähktõve välist arenguvormi ja vanust äranäitavad. Lahtisest vähihaavast areneb teatavais



Pilt 14. Viljapuu-seenvähi tekitatud vähihaav õunapuul. Vähihaava keskel näha oksatüügas, millest infektsioon on saanud alguse. Veidi suurendatult. Canker-wound on an apple-tree.

olutingimustes, kui see kinni kasvab, kinnine vähk. Sagedamini võib märgata kinnist vähki horisontaalseil ning rippuvail okstel. Kinnised vähihaavad võivad olla osaliselt, ainult äärtelt kinni kasvanud (Pildid 7, 10) või täielikult kinni kasvanud (Pilt 9). Viimasel juhul vähikomu pikiläbilöikes on näha selle sisemine õõnsus ja tihti isegi kallusringid selle sees (Pildid 12, 13).

Kinnikasvavaid vähihaavu vaadeldes leidub nende seas kaheksuguseid: ühed, mis juba esimesel haava tekkimise aastal selle ääri ümbritsevad kõrge kallusringiga, teistel puu tekitab kõrge kallusringi haava kinnikasvatamiseks päale mitmeaastast vähktõve arenemist, nagu seda pildilt 7 näha võib. Viimasel juhul, päale mitme üksteisele järgneva madala kallusringi, mis vana vähihaava keskel näha, kasvab viimane kõige välimine kallusring eriti kõrge. Tavaliselt selle vähihaava arenemine lõpebki sellega. Niisuguseid äärtelt kinnikasvanud vähihaavu võib leida sagedasti vanemait õunapuukoostelt ja tüvedelt.

Zeller ja Owens (1921) on tähele pannud, et *N. galligena* infektsioon toimub sagedamini okste löikehaavade, koorelõhede, niiskete oksakaenlate, päikese- ja külmakahjustuste ning muude puukoore vigastuste kaudu. Valdavam osa vähihaavu meie õunapuudel on tekkinud oksakaenlals, sest enamasti alati võib nende keskel leida kuivanud oksa või oksatüügast (Pildid 7, 14).

Ühel juhul paistab tõve infektsioonikoht oksakaenlas olevat (Pilt 10), teisel juhul näib kuivanud oks ise, asudes vähihaava keskel, kohaks olevat, mille kaudu tõbi on tunginud puusse (Pildid 7, 14). Kõige enam meie õunapuudel leiduvaid vähihaavu kuulub just viimasesse kategooriasse.

d. *N. galligena* levimistingimustest.

1. Infektsioonikatsed Taimehaiguste-katsejaamas.

Infektsioone on võimalik läbi viia nii looduslikus kui puhaskultuuris kasvatatud materjaliga (Klebahn 1923. lk. 573, 574). Mõlemal juhul võivad kõne alla tulla seenniidistik ja eosed.

Taimehaiguste-katsejaamas 1933. a. suve jooksul korraldatud infektsioonikatsetes *N. galligena*'ga õunapuudele, kasutati infektsioonimaterjalina nii kotteoseid kui seenniidistikku vähihaavadelt ja lülieoseid puhaskultuuridest.

aa. *N. galligena* puhaskultuurid.

Kõige kindlam on puhaskultuuride kasvatamisel lähtematerjalina tarvitada seene eosvorme, käesoleval juhul *N. galligena* kotteoseid, sest seene määramine sulgeoslate ja kotteoste abil on kõige kindlam. Määramiseks ainult seene lülieoseid tarvitades ei ole küllaldast kindlust nende kuju ja suuruse suure kõikumuse tõttu.

Puhaskultuuride kasvatamisel tarvitati seene kotteoseid. Eoste suspensioonid steriilses vees valmistati nii, et igas suspensiooni tilgas leidis mõni üksik eos. Sarnase eoste suspensiooniga ülevalatud steriilsed kaerajahu-agari söödaplaadid lasti seista 5 päeva 16^oC temperatuuri juures. Et eoste idanemist ja seenniidistiku moodustumist söödaplaatidel mikroskoobiliselt oleks võimalik jälgida, selleks filtriti kaerajahu-agar kuumalt, et saada läbipaistvat sööta. Säärase läbipaistva söödaga kaeti plaadid õhukese kihina ja steriliseeriti. Esimesed ülekanded tehti kuundal päeval mikroskoobiliselt kindlalt fikseeritud, võorseentest vabadest *N. galligena* eostest arenenud seenniidistikust. Nii talitades oli võimalik juba mõningate ülekannete järele puhtaid *N. galligena* kultuure saada.

Söödana puhaskultuuris tarvitati kaerajahu-agari (Richter 1928. lk. 34) järgmises koosseisus:

1000 ccm vett
30 gr. kaerajahu
20 gr. agari
5 ccm glütseriini
0,5 ccm piimahapet

Piimahape lisati söödale juurde pärast keetmist, seenele soodsama happesuse kraadi saavutamiseks ja võimaliku bakterite kasvu takistamiseks. Zeller (1926) annab *N. galligena* jaoks söötadel optimaalse happesuse pH 4,2—5,2. Looduslikes tingimuses tegi ta kindlaks, et happesus õunapuu tüvel, kui loomulikult viljapuu-seenvähi toitepinnal on pH 4,2—5,0 ja pirnipuul pH 4,4—4,8. Kunstlikes söötades aga happesuses alla pH 4,6 ei ole võimalik minna, sest siis püsib juba agar vedelana. Richteri kaerajahu-agarisöötmetel oli happesus pH 4,8.

N. galligena moodustas kaerajahu-agarisöötmetel ülekannetel juba mõne

päeva pärast valgeid kuni valkjaskollaseid lülieoste kogumikke. Seen sööta ei vedeldanud.

Ülekannetel kaerajahu-agarisöötmetel kuumas aurus korduvalt steriliseeritud õunapuuksa tükkidele, seen arenes hästi ja mõne päeva pärast moodustas rohkesti lülieoseid.

Kuid, nii ühel kui teisel toitepinnal seen ei moodustanud sulgeoslaid.

bb. Infektsioonid.

Vähktõve arenemise jälgimiseks õunapuudel mitmesuguste infektsioonihaavade kaudu korraldati Taimehaiguste-katsejaamas infektsioonikatsed. Katsetes olid mõned meil kasvatatavad õunapuusordid, nagu Antonovka, Suislep, Liivimaa sibulõun ja Saaremaalt toodud metsõunapuu (*Malus silvestris*) seemnest kasvatatud vääristamata 3–5-aastased noored puud. Katseteks kasutati 3–10 aasta vanuseid puutüvesid ja oksa.

Infektsioonid tehti mitmesugustele haavadele, et selgitada nakkuse võimalusi nende kaudu. Nii tarvitati lõikehaavu, lahtisi haavu, oksahaavu ja päälmise epidermise vigastusi. Pääle selle infitseeriti veel rikkumata koorega oksakohti, et selgusele jõuda, kas seen on võimeline ka rikkumata puukoorest läbi tungima ja vähktõbe tekitama.

Lõikehaavad tehti pikuti puud, lõigates puukoor noaga kuni puukoeni paari sentimeetri pikkuselt läbi. Lahtised haavad tehti nii, et puukoor kuni kambiumini 1–2 ruutsentimeetri ulatuses puult täielikult kõrvaldati. Oksahaavade all on siin mõistetud haavu, kust 1–2 sentimeetri jämedused oksad on puu ligidalt ära lõigatud, nii et tüügas sellest vaevalt kõrgem. Epidermise vigastused on tekitatud ainult puukoore kõige päälmise pinna, epidermise rikkumisega, eemaldades seda 1–2 ruutsentimeetri ulatuses.

Infektsioonid toimetati nii, et oks, millele infektsioonihaav tehti, puhastati sellelt kohalt enne 96% alkoholiga ja pesti pääle selle steriilse veega. Nii koheldud puule lõigati alkoholis puhastatud ja steriilses vees pestud noaga infektsioonihaavad. Haavade kaugus üksteisest oli 15–30 sentimeetrit. Igale oksale tehti 3 haava, neist 2 alumist infitseeriti, kuna ülemine jäeti kontrolliks infitseerimata.

Infektsiooniks tarvitati kotteoste suspensiooni steriilses vees, kus tuli 20–30 eost ühe suspensiooni tilga kohta, seenniidistikku looduslikust materjalist ja lülieoseid puhaskultuuridest. Eeoste suspensiooniks tarvisminev materjal sulgeoslate näol koguti vanematelt õunapuu-vähihaavadelt, enamasti Aleksandrilt ja Suislepalt. Seenniidistikku infitseerimiseks võeti ühes kooretükikestega, milledega ühtlasi ka infektsiooni-ülekanded tehti, nooremate vähihaavade väliselt piirdelt, et elujõulisemat seenniidistikku isoleeritult saada.

Pääle infektsioonihaava tegemist kanti sellele üle infektsioonimaterjal. Ülekanne suspensioonist sündis pipetiga: igale haavale 3–5 tilka, puhas-

kultuurist aga lantseti otsaga — igale haavale niipalju lülieoseid, et nende kogumik haaval paljale silmale oli nähtav. Seenniidistik ühes sellest läbikasvanud väikeste kooretükikestega kanti infektsioonihaavadele pintsettidega. Lõikehaavadel asetati seenniidistikuga kooretükikene selle vahele, lahtistel haavadel haava ühte äärde, vastu puukoort, oksahaavadel, epidermise vigastustel ja tervel puukoorel aga nende pääle. Kõik infektsioonikohad ja kontrollhaavad kaeti pääle infitseerimist steriilse niiske vatiga; oks sellelt kohalt mässiti pergamendisse, varustati etiketiga ning seoti kinni. Kõiki infektsioonikohti koheldi ühtlaselt. Igal oksal olevast kolmest haavast (infektsioonikohast) ülemine infitseeriti kontrolliks steriilse veega. Pääle selle infitseeriti rikkumata puukoorega infektsioonikohti puu okstel ja tüvedel nii kotteoste suspensiooni, seenniidi kui lülieostega puhaskultuurist. Esimesed infektsioonid tehti 3. aprillil järgnevad 2. mail, 5. juulil ja 1. augustil. Kõigil neil aegadel tehtud infektsioonid õnnestusid ühtlaselt. Esmakordselt kontrolliti infektsioonikohti neljanda nädala lõpul pääle infektsioone.



Pilt 15. Lahtised infektsioonihaavad, $1\frac{1}{2} \times$ suurendatult. A—Täielikult kinnikasvanud kontrollhaav 4-da nädala lõpul pääle haava tegemist. B—Seenniidistikuga infitseeritud lahtise haava seisukord 4-da nädala lõpul pääle infektsiooni.

Infection-wounds of the apple-tree: A—Control, B—An open bark-wound infected with mycelium.

Seenniidistikust läbikasvanud kooretükikestega infitseeritud lõikehaavadel oli puukoor juba haava ümbert surnud ja veidi lohku vajunud neljanda nädala lõpul. Sama võis märgata seenniidistikuga infitseeritud lahtistel haavadel (Pilt 15). Eoste suspensiooniga ja lülieostega infitseeritud haavadel ei olud veel vähktõve arenemist märgata. Kaheksandal nädalal infektsioonihauu kontrollides olid seenniidistikuga infitseeritud lõikehaavad kõik tüübilisteks noorteks vähihaavadeks muutunud (Pilt 16-c), samuti lahtised haavad ja oksahaavadest pea pooled, kuna epidermise vigastustest ainult

need, millele epidermis sügavamalt oli vigastatud. Samuti olid kõik eostensuspensiooniga ja lülieostega puhaskultuurist infitseeritud haavad arenenud vähihaavadeks. Ka siingi võis märgata, et suurem osa epidermise haavu avaldasid tervenemise tundemärke. Oksahaavad olid enamasti kinni kasvanud, kontrollhaavad aga kõik kinni kasvanud. Ühestki infitseeritud terve koorega infektsioonikohast ei olnud vähihaava arenenud.



Pilt 16. A—Kinnikasvanud kontroll-infektsioonihav. B—Seenniidistikuga infitseeritud infektsioonihav 4-da nädala lõpul. C—Samasugune haav 8-dal nädalal. Weidi suurendatult.
Infection-wounds: A—Control, B—infection-wound at the end of the 4-th week after infection, C—the same wound in the 8-th week after infection.

Ka Liivimaa sibulal, millel aedades väga harva vähktõbe leidub, arenesid infitseeritud haavad vähihaavadeks niisama kui Suislepal või Antonovkal. Samuti ka metsõunapuul (*Malus silvestris*), millel meil muidu pea kunagi vähktõbe ei esine. Ainult neist epidermise vigastustest arenesid vähihaavad, millele epidermis ühes selle all asuvate koorekihtidega sügavamalt vigastatud oli. Liivimaa sibulal ja metsõunapuul ei arenenud vähihaavu aga ühestki vigastatud epidermise infektsioonikohast.

Ülevaatlikkuse mõttes olgu toodud infektsioonikatsete tulemused tabelisse (Tabel 2) korraldatult, kus ülemisse horisontaalsesse ritta on asetatud mitmesugused infektsioonihavvad, esimeses rõhtlahtris õunapuusortide nimetus, milledele infektsioone tehtud, järgnevas infektsioonimaterjali nimetus ja päritolu (puhaskultuurist jne.) ja sellele järgnevates — infektsioonide tulemused. Viimased on märgitud pluss ja miinus märkidega, kusjuures kaks plussi (++) tähendab positiivset, üks pluss (+) nõrgalt positiivset ja miinus (—) negatiivset infektsiooni tagajärge.

Tehtud infektsioonidest selgub: 1) et *N. galligena* eosvormid

kui ka seenniid on võimelised tekitama õunapuudel vähktõbe, 2) *N. galligena* on tüübiline haavaparasit, mille infektsioon võib toimuda haavade ja sügavamate koorevigastuste kaudu; tervest, elavast puukoorest ei ole seen võimeline läbi tungima, 3) ka kõige vähi-kindlamatel õunapuusortidel on võimalik kunstlikkudel infektsioonidel vähktõbe tekitada.

Arvesse võttes välismaisi uurimusi (Richter 1928, Zeller ja Owen 1921, Moritz 1930, Wiltshire 1922), kui ka siintoodud infektsioonikatsete tulemusi, selgub, et vähktõbi õunapuu tüvel, okstel ja kasvudel, nii nagu ta meil ette tuleb, on tüübiline infektsioonitõbi, mis ainult siis tekkida võib, kui *N. galligena* eosed (aga ka seenniid) kuidagi, — olgu see putukate, tuule, inimeste või mõnede muude tegurite kaasabil — kantakse õunapuul leiduvatele haavadele ja koorevigastustele, kus need leiavad idanemiseks küllalt niiskust ja arenemiseks soodsat toitepinda.

2. Viljapuu-seenvähi levimistingimustest meie aedades.

aa. Infektsioonikohad ja nende tekkimine õunapuudel.

Nagu laboratoorsed *N. galligena* puhaskultuuride kasvatamised (vt. lk. 23) näitavad, kasvab seen hästi kunstlikkudel söötadel (Richter 1928) ja surnud õunapuu oksatükkidel, moodustades rikkalikult lülieoseid. Sellest võib järeldada, et seen ei oma obligaat-parasiidi eluviise. Seda arvamist aitab veel kinnitada ka see asjaolu, et kõigil vähihaavadel, nende lähemal vaatlusel võib leida selle keskelt surnud oksatüügast või surnud kooreosa, millest vähihaav on saanud alguse. Iseäranis selgesti on seda näha, et infektsioon on alguse saanud juba surnud puukoore osast, noortel vähihaavadel, kus see haava keskel veel märgatav.

Niisugused õunapuu koore ja kambiumi vigastused, mis osutuvad viljapuu-seenvähile soodsateks arenemiskohtadeks, võivad tekkida väga mitmesugustel põhjustel, nagu: talviste külmade, päikesepõletikkude, putukate vigastuste, seenhaiguste ja muude tegurite tagajärjel.

Talviste külmade, õigem kevadtalve päevaste ja ööside temperatuuride suuremate kõikumiste tagajärjel tekivad sagedasti viljapuude kooses külmapraod ja külmalaigid (Kobel 1931). Märtsi- ja aprillikuu soojematel päevadel hakkavad viljapuude mahlad juba liikuma, iseäranis puukambiumi rakkudes. Sellele järgneva öösisel tugeva temperatuuri languse tõttu jäävad mahlad ja rikuvad sellega kambiumirakke, mille tagajärjel need surevad. Tekivadki surnud koeosad — külmavigastused, mille kaudu *N. galligena* seenniid puusse võib tungida. Aga ka ainult ühtlased, madalad temperatuurid võivad külmavigastusi tekitada, mis Maximovi (1929) ja teiste uurijate järgi selles seisab, et vaba vesi rakuvahelises ruumis jääks külmudes järjest juurde imeb vett rakkudest, mille tagajärjel tekib neis plasmolüüs ja rakud surevad. Ühtlasi aga jää maht raku vaheruumis suurenedes purustab raku kestad. Tekivad surnud koeosad. Uurimused näitavad (Maximov), et suu-

rem vastupanu külmakahjustustele on taimedel, millede rakumahlas leidub enam suhkruid ja teisi osmootiliselt aktiivseid aineid, mis vaba vett seovad ja seega viivad alla rakumahla külmumispunkti. Nagu *Chandleri* (ref. *Kobel* 1931) külmumispunkti määramised õuntel näitavad, on see kõrgem valmimata kudedes, madalam valminud kudedes. Ka õunapuude juures on *Chandler* kindlaks teinud, et suurema veesisaldusega sordid ja puud enam külma all kannatavad. Suurema vabavee sisaldusega on aga valmimata koeosad. Seega õunapuud, mis sügiseks pole suutnud valmida — reservaineid suhkrute ja teiste osmootiliselt aktiivsete ainete näol suutnud koguda — on relatiivselt külmaõrnad.

Tabel 2. *N. galligena* infektsioonikatsete tulemused Taimahaiguste-katsejaamas.

Õunapuusordid	Infektsiooni materjali nimetus	Lõikehaav	Lahtine haav	Oksa haav	Epidermise vigastus	Terve koor	Kontroll haavad
Antonovka . . .	1.	++	++	++	+	—	—
	2.	++	++	++	+	—	—
	3.	++	++	++	+	—	—
Suislep	1.	++	++	++	+	—	—
	2.	++	++	++	+	—	—
	3.	++	++	++	+	—	—
Liivimaa sibul-õun	1.	++	++	++	—	—	—
	2.	++	++	+	—	—	—
	3.	++	++	++	—	—	—
Malus silv. . . .	1.	++	++	+	—	—	—
	2.	++	++	+	—	—	—
	3.	++	++	+	—	—	—

1. Kotteoste susp., 2. Seenniit vähihaavadest, 3. Lülieosed puhaskultuurist.

Thomas ja *Mac Daniels* (1933) toovad rea põhjusi, mis õunapuid külmaõrnadeks muudavad, nagu: liig niiske maapind, hilissügisene hoogne vegetatiivne kasv, milletõttu puu ei suuda küllaldaselt määral talveks reservaineid valmistada, liig rohke viljakandvus ja kõik harimis- ning väetusvõtted, mis takistavad talveks reservainete kogumist.

Ka meil on külmavigastuste tekkimise kohta õunapuudel tähelepanekuid juba varemast ajast. *Will* (1904) kirjutab külmavigastustest meie õunapuudel eriti külmal talvedel. Nii oli 1899-00. a. talvel kõva pakane olnud (-30° R), kuid külmavigastused õunapuudel olnud vähemad kui 1893-94. a. talvel, sest 1899. a. suvi ja sügis olnud kuivad, mis võimaldasid puudel kasvu lõpetada. Suuremad külmakahjustused õunapuudel olid aga 1902. a. jahedale ja niiskele suvele ning sügisele järgneval 1902-03. a. talvel, olgugi et talv oli pehmem kui 1899-00. a. Ühtlasi on *Will* tähele pannud, et neil aastail külm enam kahju tegi niisketel, dreanimata maatükkidel asuvates aedades,

kui ka noortel lopsakalt kasvanud puudel erandita. Raudsepp (1930) on tähele pannud, et pärast, eriti niisket ja madalatemperatuurilist 1928. a. suve ja sügist ning sellele järgnevat kärekülma talvet, on vähktõbi meie aedades erakordselt levinud.

Ka kevadine päike võib viljapuudel koevigastusi, põletikulaike, tekitada.

Varjatud kohtades kasvavatel puudel on külmavigastused ja päikese-põletikud sagedamad.

Samuti kui putukate vigastused (lehetäid) puukoorel, võivad olla ka seenhaiguste (õuna kärntõbi) esinemiskohad, iseäranis nooremal puukoorel, viljapuu-seenvähi infektsioonikohtadeks (Wiltshire 1922).

bb. Aiaalune maapind ja vähktõve esinemine.

Tänini on vähktõve esinemist ühes aias seotud selle aia niiskusolude ja põhjavee küsimusega. Mõnedes kirjutustes on seda teravalt allakriipsutatud (Lange 1925, Tomson 1931), teistes vähem (Siimon 1931), kuid suur rõhk on pea alati sellele langetatud. Vaatlused aga aedades näitavad, et vähktõbi esineb igasuguste mulla niiskusoludega kui ka põhjaveeseisuga aedades. Nii leidub küllalt aedu, kus on täiesti korralik niiskus, harimine, väetamine, kuid puud kannatavad tugevasti vähktõve all. On aga ka küllalt liigniiskuse all kannatavaid tõvevabasid aedu, ja ümberpöörduvalt. Samasugust pilti pakuvad ka Taimehaiguste-katsejaama korrespondentide teadetel saadud andmed 94-st vähktõvestunud Lõuna-Eesti aiast, mis alljärgnevasse tabelisse (Tabel 3) on korraldatud. Tabeli esimeses rõhtlahtris on maakondade nimetused, kust teated, järgnevates vähktõvestunud aedade arv erinevates maapinna niiskusoludes ja aedade kauemaegses viimases kultuurilises seisus.

Tab. 3. Vähktõvestunud viljapuuaedade aiaalune maa, niiskusolud ja kauemaegne kultuuriline seis.

Vähktõvestunud aedade arv. Maakonnad	Aiaalune maa madal, kannatab põhjavee all		Aiaalune maa paraja niiskusega, ei kannata põhjavee all.	
	Söödis, väetamata ehk juhuslikult väetatud	Haritud ja väetatud	Söödis, väetamata ehk juhuslikult väetatud	Haritud ja väetatud
Pärnumaal	7	12	7	14
Viljandimaal	1	—	4	6
Valgamaal	1	1	1	3
Võrumaal	6	3	5	3
Petserimaal	—	—	1	2
Tartumaal	6	4	6	1
Kokku	21	20	24	29
	41		53	

Nii on 94-jast vähktõves aiast 41 niisugused, mis kannatavad liigniiskuse ja põhjavee all, kuna 53 aeda asuvad paraja niiskusega maapinnal. Ei näi ka vahet olevat selles, kas aiaalune maapind on olnud söödis või üles haritud. Korrespondentide pikemad või lühemad oma tähelepanekutele põhjenevad märkused teatelehtedel kinnitavad sedasama.

Olgu tüübiliseks näiteks J. Hanseni märkus (Olustverest, Viljandi- maalt): „Aias on kuivemat ja märjemat maad, kuid puud kannatavad (vähktõve all A. K.) ühtlaselt igalpool, — näib sordi nõrkus olevat“. Samasisu- lisi kvalitatiivset laadi märkusi leidis paljudel teatelehtedel, mis küll ei näita aiaaluse maa täpsamat seisukorda veeolude suhtes ja seega ei mahu ülaltoo- dud tabeli raamidesse, kuid aitavad teha küll toodud tabeli andmeid usu- tavamaiks.

Ka meie linnades, iseäranis Tartus, on näha, et vähktõbiseid puid leidub nii kõrgemal kui madalamal maapinnal asuvates aedades.

Toodust paistab, et vähktõve arenemine õunapuudel võib ühtlaselt toi- muda, vaatamata sellele missugustes pinnaoludes need kasvavad. Kui istu- tada vähktõbiseid noori puid nii kuivemasse kui ka põhjavee all kannata- vasse aeda, siis tõi neil puudel areneb edasi nii ühes kui teises aias. Tõve edaspidine levimine, s. t. uute vähihaavade tekkimine neis aedades oleneb aga uute infektsioonikohtade tekkimise võimalustest. Nagu eelpool nägime, on enam loomulikkude infektsioonikohtade tekkimise võimalusi õunapuudel, mis kasvavad niisketes oludes, üldse — ebasoodsates kasvu- tingimustes. Sellega oleks siis neis aedades uute vähihaavade tekkimisvõi- malused suuremad. Selles ulatuses on ka põhjendatud arvamised maapinna niiskusel, sügava istutuse j. t. kui vähktõve „tekitavate“ või soodustavate tegurite kohta.

cc. Vähktõve esinemispõhjusi õunapuusortidel.

Üldiselt on teada, et ühed õunapuusordid aedades kannatavad enam vähktõve all kui teised. Seda on meil juba varakult tähele pandud (Will 1906) ja sellest on ka hiljem korduvalt kirjutatud (Glück 1908, Lange 1925, Siimon 1931). Sama tõendavad ka Taimehaiguste-katsejaama kor- respondentide teated (vt. lk. 39). Vähiõrnemateks sortideks meie aedades osutuvad Aleksander ja Suislep, vähikindlamateks Liivimaa sibulõun ja Leedu peping.

Ühest küljest on teada, et ühed sordid meie aedades enam tõvestuvad kui teised, teisest küljest aga infektsioonikatsed (Richter 1928) näitavad, et *N. galligena* kõikidel õunapuusortidel, ka aedades kõige tõvekindlamateks osutunutele vähktõve võib tekitada (vt. lk. 27). Aga ka aedades, loomulik- kudes tingimustes, võib kõige tõvekindlamatel sortidel, nagu Liivimaa sibulõunal, Leedu pepingil ja isegi metsõunapuu alustel (Pilt 3), olgugi harva, leida vähihaavu.

Miks aga loomulikkudes tingimustes teataval õunapuusortidel harvem vähktõbe esineb kui teistel, selleks peab põhjusi olema. Relatiivselt vähi- kindlamate sortide vähikindluse põhjusi võiks otsida selles, et puul ei teki loomulikult teel vähktõve infektsioonikohti, s. t. puu on välistingi- mustele vastupidavam, või selles, et puu sordiomadustest tingitud põhjustel ei suuda *N. galligena* infektsioonihaavad neil puudel vähi- haavadeks areneda. Tõeliselt näib nii ühte kui teist laadi teguritel sordi tõvekindluse suhtes olevat küllaldast tähtsust, kuigi selle üle puuduvad veel

uurimused. Keskmiselt vähemad *N. galligena* kotteoste mõõdud vähikindlamalt sordilt (Liivimaa sibulõun), võrreldes kotteoste mõõtudega vähiõrnalt sordilt (Alexander) ja intensiivsem vähihaavade kinnikasvamine esimesel sordil laseb arvata, et vähikindlatel õunapuusortidel pääle muu on teatavad sordiomadused, mis nende sortide vastupidavust vähktõvele tõstavad.

dd. Vähktõve levimisest linna- ja taluaedades.

Uurimisandmetel ja korrespondentide teatetel on meie linnades asuvates aedades vähktõvestunud õunapuude % märksa suurem kui taluaedades (vt. lk. 36). See on seletatav sellega, et linnaaedades on tõve infektsioonikohtade tekke- kui ka infektsioonivõimalused suuremad kui taluaedades.

Linna aiad on sagedasti ehitustest varjatud, millest on tingitud nende puude külmaõrnus ja relatiivselt suuremad külmakahjustused kui taluaedades. Samuti tuleb neil tähelepanekute järele päikesepõletikke sagedamini ette. Nii ühed kui teised koore vigastused on aga soodsateks vähktõve arenemiskohtadeks. Veel enam soodustab tõve arenemis- ja levimisvõimalusi tavalisest tihedam istutus linnaaedades.

Lisaks sellele on *N. galligena* infektsioonivõimalused ühe aia piirides kui ka aedade vahel nende läheduse tõttu soodsamad kui taluaedades.

ee. Viljapuu-seenvähi eoste levimisest.

N. galligena eosed, nagu teistegi seente eosed, võivad eeskätt just tuulega levida. Ka loomad ja inimesedki võivad olla eoste levitajaiks. Samuti on viljapuu-seenvähi levitajaiks mitmesugused õunapuudel elutsevad putukad. Seda tõendab ka 1934. a. juunis Taimehaiguste-katsejaamas loetud viljapuu-seenvähi eoste arv vähktõbistelt õunapuudelt kogutud putukatelt. Õunapuudelt koguti lehetäisid, lehekirpe, sipelgaid ja lepatriinusid. Iga putuka liik koguti ise prooviklaasi. Hiljem uhuti putukad üle väikese hulga alkoholiga ning sellest loeti eoste arv. Nii saadud andmed on toodud tabelis.

Tabel 4. *N. galligena* eoste arv putukatel.

Putuka nimetus	Putukate arv	Eoste arv	
		Kotteoseid	Lülieoseid
Lehetäid	228	31	49
Lehekirbud	32	2	—
Sipelgad	193	16	10
Lepatriinud	47	2	1

Rohkesti eoseid leidis lehetäidel, kusjuures mõned neist olid isegi idanenud. Ka sipelgatel leidis neid rohkesti, vähem aga lehekirpudel ja lepatriinudel. Sellest selgub, et putukatelgi on võrdlemisi suur tähtsus viljapuu-seenvähi, üldse seenhaiguste eoste edasikandjatena.

ff. Seenniidistiku sügavus ja ulatus vähihaavades.

Vähihaavade ravimisel on üldiselt tarvilusel nende väljalõikamine. Väljalõikamisega eemaldatakse: 1) viljapuu-seenvähi viljumisorganid ja 2) puusse tunginud seenniidistik. Seene viljumisorganid vähihaavadel asuvad surnud puukoore osadel, mispärast nende eemaldamine on juba pääliskaudse lõikamisega võimalik. Sellest üksi on aga vähe kasu, sest seni kui seenniidistik puukudedesse jääb, areneb vähihaav ikka edasi. Sellepärast tulevad vähihaavad välja lõigata nii, et ka viljapuu-seenvähi seenniidistik täiesti eemaldatakse. Et väljalõikamist õieti toimetada, on tarvis umbkaudseltki teada seenniidistiku ulatust vähihaava aluses puukoes.

Seenniidi sügavuse selgitamiseks vähihaavade puukoes korraldati 1934. a. suvel Taimehaiguste-katsejaamas esialgsed sellekohased katsed.

Katseteks võeti 1—3 aasta vanuste vähihaavadega $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ sm jämedusi õunapuuksi Suislepalt, Aleksandrilt ja Seerinkalt. Neist okstest lõigati vähihaava kohalt 3—5 mm paksuseid rattakesi risti oksa. Osa iga ratta ümbermõödust moodustas vähihaava koht, teise osa aga terve puukoor. Rattakeste tõvestunud poolest lõigati välja sektorid, kusjuures sektori ringosa pikkus oli umbes 3 mm. Sektorist lahutati skalpelli otsaga üksteise järele: koor, esimese, teise, kolmanda, neljanda ja viienda aastarõnga puuosa, seega kokku kuus kuubikut. Iga niisuguse kuubiku kuuest küljest lõigati ära umbes $\frac{1}{2}$ —1 mm paksune laastuke. Seda tehti selleks, et kõrvaldada eelmistel lõigetel juhuslikult kuubikule sattunud mujalt päritoleva viljapuu-seenvähi seenniidi olemasolu võimalusi. Lõiked tehti iga lõike järele uuesti desinfitseeritud noaga. Nii saadi igast algkuubikust lõplikult umbes tangutera suurune kuubikukene.

Need kuubikukesed kanti õunapuukstele lantseti otsaga tehtud infektsioonihavadele. Infektsioonikohtade ettevalmistus ja infektsioonid toimetati samuti kui infektsioonikatsetelgi (vt. lk. 24). Infektsioonid tehti Antonovkale ja Leedu pepingule 13.—15. ja 28.—30. juulil. Infektsioone on kontrollitud 10-dal nädalal ja tulemused toodud järgnevas tabelis (Tabel 5).

Tabel 5. Infektsioonid viljapuu-seenvähi seenniidi sügavuse selgitamiseks vähihaavades.

Õunapuu sort	Infektsioonide arv											
	Koorega		I aasta rõngas		II aasta r.		III aasta r.		IV aasta r.		V aasta r.	
	Tehtud inf. arv	Posit. inf.	T.	P.	T.	P.	T.	P.	T.	P.	T.	P.
Antonovka.	10	9	10	4	10	1	10	0	10	0	10	0
Leedu peping.	6	5	6	1	6	0	6	0	6	0	6	0

See, olgugi küll väga piiratud infektsioonide arvuga esialgne katse, lubab kinnitada arvamust, et viljapuu-seenvähi seenniit peamiselt peitub vähihaava tõvestunud puukoos ja osalt ka selle alumistes, esimeses ja teiseski aasta-

rõngas. Kolmanda, neljanda ja viienda aastarõnga kuubikukeste im
sioonid ei annud ühtki positiivset tulemust. Õnnestunud infektsioone L
pepingil saadi ainult kooreosa ja esimese aastarõnga kuubikute im
sioonidest.

IV. Viljapuu-seenvähi levimisest Lõuna-Eestis.

a. Üldiselt.

1. Õunapuude arv Eestis ja Lõuna-Eestis.

Eesti kliima ja maapind on viljapuude kasvatamiseks küllalt soo
et sellest erilist tulundusharu välja arendada. Nii kirjutab Mätlik (19
„Meie looduslikud tingimused on ka sedavõrd rahuldavad, et võimal
meil kasvatada võrdlemisi hääd puuvilja, eriti küll häid õunu. Teatava
leidu mõnel meie õunasordil maitse kui ka välimuse poolest mitte ke
võistlejaid“. Ka õunte turustamiseks välisturgudel ei näi takistusi o
sest õunte sissevedajad maad asuvad Baltimere ja Põhjamere kallastel, s
meie läheduses (Ümarik, 1934. lk. 293), siis näib meie kvaliteet
suuri eeldusi olevat piiramatuks mahutamiseks nendele turgudele.

Iseseisvuse aastatel on meil aiandust tublisti propageeritud. Ko
las sellega on ka meil kasvatatavate viljapuude, iseäranis õunapuud
tunduvalt suurenenud. Nii on 1920. a. Eestis õunapuid loetud 300.601,
a. aga juba 673.190 (Martin 1927), suurenemine õunapuude arvus
sellel ajavahemikul 124%. 1929. a. põllumajandusliku üleskirjutusel a
juba Eestis 1.540.082 õunapuud. Et eriti viimaste aastate majandusliku
sikuse tõttu meil suuremat rõhku hakati panema majapidamise kõrval
tulekuallikate korraldamisele, ja kuna üks niisugustest oli just viljapu
dus, mille produkte sai mahutada hästi Soome turule, siis võib õunap
arvu käesoleval ajal pidada Eestis veel märksa suuremaks, kui seda nä
viimased üleskirjutus-andmed.

1929. a. põllumajandusliku üleskirjutuse andmetel kasvatatakse kogu
õunapuudest 950.728 ehk 61,7% Lõuna-Eestis ja 589.354 ehk 38,3% E
Eestis.

Lõuna-Eesti maakondades, ühes nende piirides olevate linnade ja
tega on õunapuid järgmiselt:

Pärnumaal	171.147
Viljandimaal	203.293
Valgamaal	58.677
Võrumaal	117.634
Petserimaal	48.776
Tartumaal	351.201

Seega selgub, et meie suuremad õunakasvatuse raioonid on Tartu j
jandi ümbruskondades, kus asuvad ka meie suuremad ärilised õunapu
Lõuna-Eestis kasvatatavast 959.728 õunapuust on 14,7% linnade ja a
administratiivpiirides.

Õunakasvatuse intensiivsust ühes või teises maakonnas iseloomus

paremini, kui eeltoodud absoluutsed õunapuude arvud, nende arv 100 ha põllumajandusliku maa kohta.

Samadel põllumajanduse üleskirjutuse-andmetel kasvatatakse Eestis 100 ha põllumajandusliku maa kohta 51,4 õunapuud. Põhja-Eestis tuleb 100 ha põllumajandusliku maa kohta 37,8 õunapuud, kuna Lõuna-Eestis 62,3 õunapuud. Üksikutes maakondades tuleb õunapuid 100 ha põllumajandusliku maa kohta järgmiselt:

Põhja-Eestis :

Virumaal	37,0
Järvamaal	47,0
Harjumaal	33,7
Läänemaal	36,2
Saaremaal	35,4

Lõuna-Eestis :

Pärnumaal	57,1
Viljandimaal	76,9
Valgamaal	55,5
Võrumaal	51,9
Petserimaal	47,8
Tartumaal	85,6

Needki andmed näitavad, et õunakasvatuse on Lõuna-Eestis pea poole intensiivsem kui Põhja-Eestis. Lõuna-Eesti maakondadest on Tartu- ja Viljandi-maa esikohal, Petserimaa 47,8 õunapuuga 100 ha pm. maa kohta viimasel kohal. Kuid ka kõige intensiivsema õunapuude kasvatusena P.-Eesti maakond Järvamaa küünib vaevalt Petserimaani.

Puuviljakasvatuse edenemine on meie riigi kui ka rahvamajanduse huvides. Rääkimata puuviljade, eriti õunte suurest tähtsusest, rahva toitluse seisukohalt, on õuntekaubandusest saadav sissetulek viimastel aastatel küllalt nimetamiseväärne.

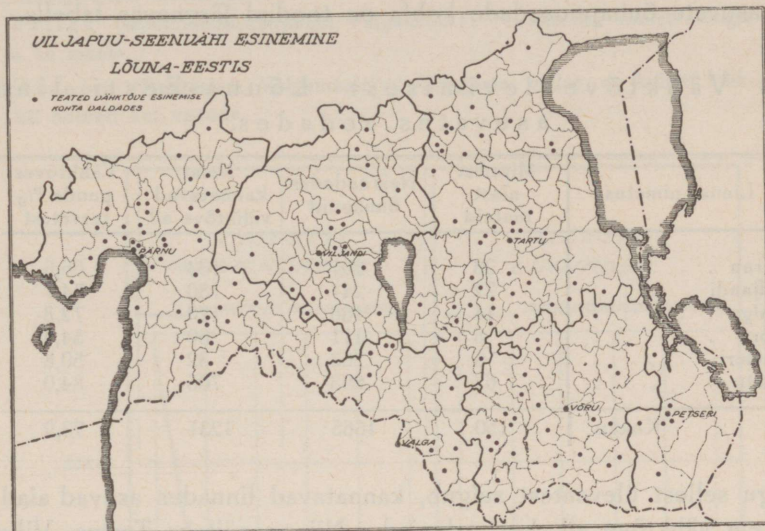
2. Vähktõve esinemine ja kahjustused.

Ühes huvi tõusuga aianduse kui majandusliku tulundusharu vastu, on aga ilmnenud ka mitmed pahed ning takistused, mida varem ei pruukinud tähelegi panna. Üks eriline rühm niisuguseid pahesid on taimehaigused ja -kahjurid. Esimestest on just viljapuu-vähktõbi üks niisuguseid, mis tekitab õunapuudel tunduvald kahjusid. Meie viljapuuaianduse huvides on tarvilik püüda luua selget pilti tõve esinemise suuruse, iseloomu ja infektsioonilikkate kohta aedades, et sellele vastavalt leida abinõusid selle tõkestamiseks ning likvideerimiseks.

Kuivõrd laialdaselt Lõuna-Eesti aedades viljapuu-seenvähk (*N. galligena*) levinud on, selle kohta on korraldatud 1933. ja 1934. a. Taimehaiguste-katsejaama poolt ankeet. Lisaks sellele on toimetatud vaatlusi ja uurimusi 1932.—34. aastate jooksul, eriti Lõuna-Eesti linnade aedades. Korrespondentide teated käivad aga rõhuvas enamuses (ca 90%) maalasuvate,

s. o. taluaedade kohta. Osa korrespondentide andmeid on kohapääl kontrollitud 1933. ja 1934. a. kestel.

Tõve esinemise kohta saadud positiivsed teated on kantud Lõuna-Eesti valdade kaardile (vt. kaart). Iga punkt teatava valla piirides tähendab



ühe isiku poolt teatatud vähktõve esinemist. Leidub ühe valla piirides enam kui üks punkt, siis on sellest vallast teateid nii mitmelt isikult, mitu punkti on kaardile märgitud. Teated linnade ja alevite aedade kohta on kaardil märkimata. Valdadest, mille piirides kaardil punkti ei leidu, puuduvad vähktõve esinemise kohta igasugused teated. Ainult neli korrespondenti on teatanud vähktõve mitteesinemisest nende ümbruskonnas. Punktide asetusest kaardil selgub, et teated vähktõve esinemise kohta valdadest on kaunis ühtlased, et nendel andmetel teatavat ülevaatlisku pilti saada vähktõve esinemisest Lõuna-Eesti taluaedades. Vähem teateid on Petseri- ja Valgamaalt.

Korrespondentide teated on selgema ülevaate saamiseks tabelina korraldatud (Tabel 6).

Tabel 6. Vähktõve levimisest Lõuna-Eesti taluaedades maakondade järgi.

Maakond	Mitmest aia- teateid	Neis aedades õunapuid	Neist vähk- tõves	Vähktõves puude % tervetest
Pärnumaal . . .	86	2421	708	29,2
Viljandimaal . . .	42	1267	486	38,3
Valgamaal . . .	5	305	126	41,0
Võrumaal . . .	15	513	157	30,6
Petserimaal . . .	3	135	24	17,8
Tartumaal . . .	64	1460	408	27,9
Kokku	215	6101	1909	31,2

Vähktõve esinemise kohta on andmeid 215 aiast, 6101 õunapuuga, milledest 1909 ehk 31,2% on vähktõves.

Hoopis rohkemal määral kannatavad vähktõve all aga meie linnades asuvad aiad. 1932., 1933. ja 1934. a. toimetatud uurimuste ja Taimehaigustekatsejaama korrespondentide andmed vähktõve esinemise kohta Lõuna-Eesti linnades asuvate õunapuaedade kohta on toodud järgnevas tabelis.

Tabel 7. Vähktõve levimisest Lõuna-Eesti linnades asuvates aedades.

Linna nimetus	Mitmest aiast teateid	Neis aedades õunapuid	Neist kannatavad vähktõve all	Vähktõves puude % tervetest
Pärnu	38	201	134	66,6
Viljandi	22	241	180	74,7
Valga	14	166	120	72,3
Võru	8	111	60	54,0
Petseri	5	63	32	50,8
Tartu	63	893	705	84,0
Kokku	150	1665	1231	73,9

Nagu sellest ülevaatest selgub, kannatavad linnades asuvad aiad tunduvalt rohkem vähktõve all kui taluaiad. Nii on näiteks Tartus, Viljandis ja Pärnus harva aeda leida kus vähktõbe ette ei tuleks. Samad tabelites toodud andmed on ka vastavalt maakondades ja linnades asuvatele aedadele kahepoolse diagrammina kujutatud (vt. diagramm), kus rõhtjoonele on märgitud õunapuude arv, loodjoonele maakondade ja linnade nimetused. Pidev joon näitab vähktõve suhtes uuritud õunapuude arvu üksikutes maakondades ja linnades, katkendiline joon aga tõvestunud puude arvu.

Olgugi, et vähktõve esinemise suhtes uuritud aedade arv küllalt piiratud on, lubab see siiski teatavat ettekujutust luua vähktõve esinemisest meie õunapuaedades.

Päale arvulise osa on paljud korrespondendid teatelehele ligi lisanud veel kirjeldavaid märkusi tõve esinemise kohta. Need märkused aitavad iseloomustada tõve esinemise rohkust ja selle hädaohtlikkust üksikutes kohtades ja raioonides. Olgu neist siin toodud mõned iseloomustavamad.

A. Reimets (Jõõpre vallasekretär Pärnumaalt): «Õunapuude vähjahaigus on Jõõpre vallas väga suurel määral levinenud, palju aedu kannatab selle tõve all».

J. Quell (Tahkurannast Pärnumaalt): «Minul hakkas 27 aasta eest õunapuude vähktõbi pääle ja on tänini hävitanud kõik puud. Samuti naaberaedades Ainult metsik õunapuu ei haigustu. Minul muid pääle metsikute enam ei olegi, ei saagi vähja tõttu kasvatada. Esimesed haiged puud tõin puukoolist».

M. Adamson (Kaisma v., Pärnumaalt): »Minu aias on 40 õunapuud, neist 5 tükki vähktõves ja 6 tükki juba tõve kätte kuivanud«.

A. Viitman (Saugast, Pärnumaalt) teatab, et viljapuude vähktõbi on selles ümbruskonnas üldine, eriti palju on vähki Pärnu linna aedades.

P. Martinson (Vana-Vändra jsk. konsulent Pärnumaalt): »Harva olen näinud õunapuaedu, kus ühtki vähjahaiget puud ei ole«.

E. Nugis (Pärnumaa maatulunduskonsul.): »Tunnen Pärnu lähemas ümbruses umbes

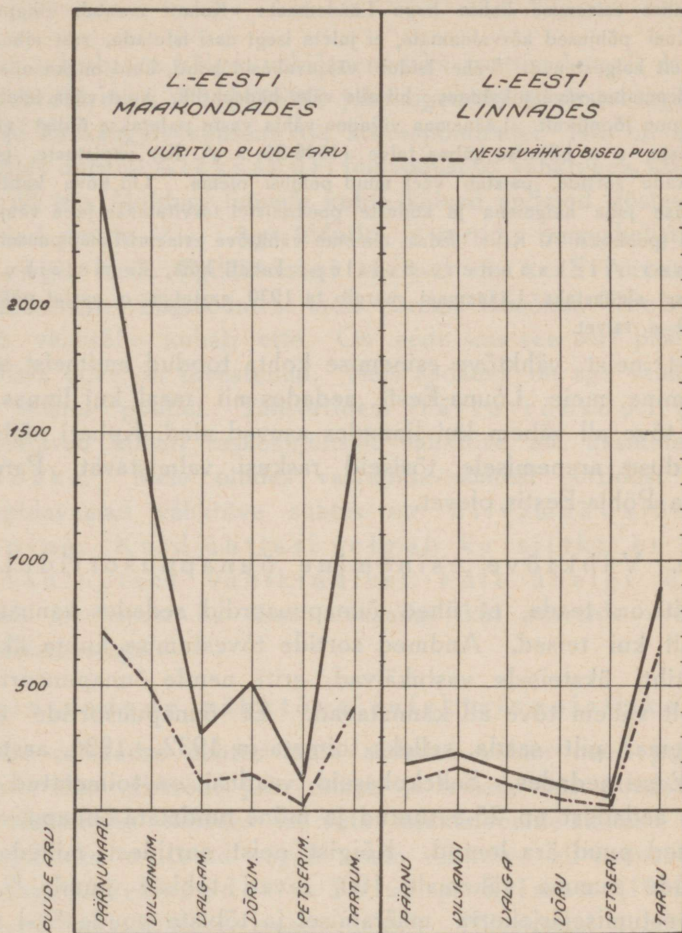
30 aeda. Neis aedades on ümmarguselt 300 õnapuud, millest umbes 150 terveid, 50 kergemal ja 100 raskemal kujul vähihaigeid«.

H. Kivisild (Viljandimaa aiandusnõuandja): »Vähemalt pooled õnapuudest põevad vähjahaigust«.

A Oja (Tarvastu jsk. maatulundusk. Viljandimaalt): »Vähktõbi esineb pea igalpool umbes $\frac{1}{5}$ õnapuudest on haiged«.

J Triisa (maatulunduskonsulent Valgamaalt): »Vähktõbi esineb kõigis Valga linna aedades ja ka maal«.

Pottsepp (Sangastest, Valgamaalt): »Sangaste vallas on kohati kõik puud vähjahaiguses, nii noored kui vanad«.



V. Pintmann (Veriora vald, Võrumaalt): »Vähktõbi esineb suurel määral meie ümbruskonnas, sest talud asuvad küladena koos«.

O. Niilo (Vastseliina v., Võrumaalt): »Minu ümbruses vähjahaigust esineb rohkesti«.

A. Madisson (Moostest, Võrumaalt): »Vähktõbe esineb mõisa- ja taluaedades palju«.

P. Turkis (Kostigovost, Petserimaalt): »Pea kõigis ümbruskonna aedades esineb vähjahaigust«.

F. Pärn (Avinurmest, Tartumaalt): »Pea kõigis ümbruskonna aedades esineb vähjahaigust 5—75%«.

O. Reinveg (Kuremaa vald, Tartumaalt): »Vähktõbi esineb nii oma, kui ka ümb-ruskonna aedades pea igalpool«.

H. Steinhau (Jõgeva jsk. maat. kons. Tartumaalt): »Jõgeva, Kaarepere, Laiuse, Vaimastvere, Härjanurme, Puurmanni ja Kuremaa valdades vähemalt 50% aedades leidub õuna-puudel vähjahaigust«.

M. Harjaks (Kambja-Võnnu jsk. maat. kons. Tartumaalt): »Minu jaoskonnas on minul teadaolevaid vähjahaigete õunapuudega aedaid palju. Neis aedades on 30—100 õuna-puud, millest tihti pooled ja rohkem on vähjahaiged.«

Et seisukord mitte parem pole ka Põhja-Eestis, iseäranis lääneosas, seda näitavad ka säält Taimehaiguste-katsejaamale saadetud teated selle tõve massilise kahjustuse kohta õuna-puu-aedades. Nii kirjutab 2. juunil 1934. a. Läänemaa aianduse nõuandja E. T a s k a õuna-puu-vähi taudilise esinemise kohta kogu Läänemaal: »Kohati muutub viljapuukasvatamine võimatuks. Kuni põhjused kõrvaldamata, ei juleta isegi uusi istutada, sest viimased istutused on varsti raskelt haigustunud. Vähe leidub vähjavabasid kohti, kuid on ka niisuguseid kohti, kus kahjuri edenemine väga pikaldane, nii siis vähe hädaohtlik, kuid väga laialdaselt hävitab paari aastaga puu lõpulikult. Läänemaa viljapuu-vähja vastu palutakse üldist võitlust. Pääle harilike põhjuste, s. o. hiljutise külma talve (1928/29. a. A. K.) näpistuste, põhjavee, maa mürkide, nõrkade sortide, paistab veel muid põhjusi olema. On kõva kahtlus olemas, et puud istutatakse juba haigetena ja kodustel pookimistel tarvitatakse juba vähjahaigelt puult võetud pookisi (pookoksi A. K.)« Edasi nimetab vähktõve esinemist õunapuusortidel: »Õuna-puud: K e i s e r A l e k s a n d e r, S u i s l e p, kohati kõik, ka m e t s i k u d.« Vähktõve taudilise alguse algaastaks Läänemaal märgib ta 1930. aastat, s. o. aastat pääle erakordselt külma 1928/29. a. talvet.

Kõigist neist vähktõve esinemise kohta toodud andmeist selgub selle üldine levimine meie Lõuna-Eesti aedades nii maal kui linnas. Taluaiad kannatavad tõve all vähem kui linnades asuvad aiad. Kohati näib tõbi meie viljapuuaianduse arenemisele tõsiseid raskusi valmistavat. Paremini ei näi seisukord ka Põhja-Eestis olevat.

b. Vähktõve esinemine õunapuusortidel.

Üldiselt on teada, et ühed õunapuusordid aedades kannatavad enam vähktõve all kui teised. Andmed sortide tõvestumise kohta üksikutes aedades on tihti üksteisele vastukäivad, eriti nende õunapuusortide suhtes, mis tavaliselt vähem tõve all kannatavad. Et õunapuusortide tõvestumise kohta üldisemat pilti saada, selleks toimetasin 1932.—1934. aastate jooksul vaatlusi L.-Eesti aedades. Sellekohaseid vaatlusi on toimetatud kokku 412 aias. Neist aedadest on 25-e tuntud ja mõne tundmata õunapuusordi terved ja vähktõbised puud ära loetud. Kõigist neist sortidest, millede tervete ja tõbiste puude summa vähemalt 100, arvati tõbiste puude % tervetest. Sortide tõvestumisejärjekorra määramisel ja tõbiste puude %-i arvutamisel arvestati ka Taimehaiguste-katsejaama korrespondentide teadetega. Õuna-puusortidest aga, mida alla 100 loeti, vähktõvestunud puude %-i tervetest ei arvestatud. Nii arvestatud õunapuusortide tõvestumise % tervetest on tõvestumise alanevas järjekorras koondatud tabelisse (Tabel 8). Tabeli esimeses lahtris on sordi nimetus, teises vähktõves puude % tervetest.

Pääle selle on vähktõbe leitud järgmistelt õunapuusortidelt: Delicious, Ontario, Rambour, Boskoop, Cellini, Krügeri tuiõun, Filippa, Fameuse ja mõnelt tundmata sordilt.

Tabel 8. Vähhktöve esinemine õunapuusortidel.

Sordi nimetus	Vähktöves puude %o tervetest	Sordi nimetus	Vähktöves puude %o tervetest
1. Aleksander	62	9. Tartu roosõun . . .	15
2. Suislep	53	10. Treboo	10
3. Valge klaar	46	11. Antonovka	9
4. Tallinna pirnõun . .	33	12. Seerinka	8
5. Valge suvekalvill . .	26	13. Sügisjook	6
6. Veinhapu	24	14. Liivimaa kuldrenett	6
7. Borovinka	20	15. Liivimaa sibulõun .	4
8. Titovka	16	16. Leedu peping . . .	3

Tabelist selgub, et kõige vähiõrnemateks osutuvad meil laialt kasvatavad suvesordid, nagu Will (1906) juba ligemale 30 aastat tagasi kirjutas. Seda teatavad ka kaugelt suurem osa korrespondente. Nii on igast sajast vähktöve suhtes uuritud Aleksandri õunapuust 62 vähktöves, sajast Suislepast — 53 jne. Muidugi linnade kohta käivad andmed tõstavad tunduvalt tõvestunud puude %o-i. Aga üldpilti ja sortide omavahelist järjekorda ei muuda seegi. Neile ligilähedased andmed on ka Siimonil (1931), olgugi Põhja-Eestist. Sügisõuntest meie parema lauaõuna Treboo puude hulgas tuleb vähktöbe kohati ette. On aedu kus see sort pääle 1928/29. aasta kärekülma talve on tõvestunud. Neis aedades on aga vähktöbe enne leida olnud teistel puudel. Talisortidest Tartu roosõun ja Borovinka kannatavad kohati raskekujuliselt vähktöve all, üksikutes aedades ka Antonovka. Meie oludes vastupidavamatest sortidest relatiivselt kõige vastupidavamad vähktöve suhtes on Liivimaa sibulõun ja Leedu peping. Kuid ühtlasi selgub ka siitki, et aedades ei ole absoluutset vähikindlust küll ühelgi õunapuusordil, mis iseenesest ka üsna arusaadav kui võrrelda seda infektsioonikatsete tulemustega.

c. Meie aedade vähktöve infektsiooniallikatest.

Vähktöve esinemise suhtes meie aedades võime need jagada kahte rühma: ühed, kus vähktöbi juba esineb ja teised, kus puud veel täiesti tõvevabad. Esimestes aedades on uute infektsioonide allikaks tõvestunud puud. Niisugusteks osutuvad sageli enam vähktöve all kannatavad õunapuusordid, nagu Aleksander ja Suislep. Siimon (1931) nimetab neid meie aedade „vähktöve enapuudeks“. Niisugustel puudel viljapuuseenvähk produtseerib järjest uusi eoseid, neid ümbruskonda levitades. Satuvad eosed teiste lähedalolevate õunapuude ühel või teisel põhjusel tekkinud koorevigastustele, kus nende idanemiseks küllalt niiskust, võib neist areneda uusi vähihaavu. Tõvevabadesse aedadesse võib vähktöbi sisse tulla väga lähedatest naabriaedadest, nagu see tihti linna aedades võimalik on, või sissetuua puukoolist ühes noorte puudega. Taluaedadesse, kus aedade kauguse tõttu üksteisest tõve levimine eoste abil peaaegu võimatu, tuuakse vähktöbi pea eranditult esmakordselt sisse

puukoolidest ühes noorte puudega, nagu seda ka Taimehai-
guste-katsejaama korrespondentide teated tõendavad. Niisuguseid teateid
on 215. L.-Eesti taluaiast. Neist 57-es aias on vähktõbi juba kauemat aega
esinenud, kuna 158-as aias on tõbi viimaste aastate jooksul ilmunud. Esi-
meste kohta ei ole teada, kust ja kuidas tõbi aeda ilmus, kas toodi ühes
noorte puudega, või muul teel. Teiste aedade kohta on teada esimeste
vähihaavade ilmumine puudel. Missugustel puudel neis aedades esimesi
vähihaavu märgati, sellest võib järeldusi teha tõve esimeste infektsioonide
päritolu kohta. On vähktõbi ilmunud esmalt puukoolist toodud noortel
puudel, siis võib peaaegu eksimatult arvata, et see on ühes nendega puu-
koolist toodud. Andmed esimeste infektsioonide ilmumise kohta õunapuudel
on toodud tabelina (tabel 9). Tabelis on toodud vähktõve esinemise suhtes
uuritud aedade arv maakondade viisi nii, et ühte rõhtlahtrisse on asetatud
aiad, kus vähktõbi ilmus aiaomanikkude teatamisel esimesena puukoolist
toodud noortel õunapuudel, järgnevasse rõhtlahtrisse aga aiad kus tõve
ilmumise aeg ja viis on aiaomanikkudel teadmata.

Tabel 9. Vähktõve esimesed infektsioonid aedades aia-
omanikkude andmetel.

Maakond	Vähktõbi esmalt ilmunud puukoolist toodud noortel puudel	Vähktõve esimene ilmumine aias teadmata
	Uuritud õunapuuaedade arv	
Pärnumaal . . .	61	25
Viljandimaal . . .	29	13
Valgamaal . . .	5	—
Võrumaal . . .	11	4
Petserimaal . . .	3	—
Tartumaal . . .	49	15
Kokku	158	57

Tabelist selgub kui suures hulgas uuritud aedades on vähktõbi oma
alguse saanud puukoolist toodud noorte puudega. Et tabeli andmed käivad
piiratud hulga taluaedade kohta, siis ei ole veel vast nende tulemustega
õigust hinnata üldist seisukorda, kuid nende andmete põhjal võib ütelda
küll seda, et muude hulgas ka meie puukoolid üheks — ja võrdlemisi suu-
reks teguriks on vähktõve levitamisel. Et meie puukoolid sageli vähktõbi-
seid õunapuid müüvad, seda näitavad ka teated, mida korduvalt on viimasel
ajal katsejaamale saadetud.

Kuna viimaseaegse hoogsa uute aedade asutamise ja vanade laienda-
mise tõttu on tekkinud elav nõudmine noorte õunapuude järgi, siis on ka
puukoolidel kerge lahti saada alaväärtuslikust istutusmaterjalist, liiati, kui
seda pakkuda natuke odavamalt. Katsejaamal teadaolevatel andmetel on
viimasel ajal eriti palju vähktõbiseid õunapuid teatavad puukoolid välja-
müünud. Ostjale on siin raske etteheiteid teha, sest vähktõve esinemist
algastmel on vilumatul silmal raske märgata.

Et selgitada umbkaudseltki seisukorda vähktõve esinemise suhtes L.-Eesti ärilistes suuremates puukoolides, on korraldatud vastavaid vaatlusi 1932., 33. ja 34. aastate suvekuudel viies meie suuremas puukoolis. Ühes neist, maalasuvast puukoolist, ei leitud ühtki vähktõbist noort õunapuud. Neljas ülejäänus: kolmest linnas- ja ühest maalasuvast, leiti igas vähktõbiseid noori puid. Ühes neist viimatinimetatud puukoolidest leidus kiirvaatlusel umbes 20% i ümber kõigist noortest vääristatud õunapuudest vähktõbiseid.

Vähktõve esinemist pooltes L.-Eesti ärilistes puukoolides kinnitavad ka aiandusnõuandjate saadud 41 puukooli kohta käivad andmed (Tabel 10), milledest 21-es vähktõbe on esinenud. Katsejaamale vähktõve kohta saadetud teadetes korrespondendid aga märgivad vähktõbiste puude ostmisjuhte ka mõnest tabelis tõvevabade puukoolide hulka arvatuid. Nõnda võib tegelikult puukoolide arv, kus vähktõbi esineb, ennem suurem kui vähem olla tabelis näidatust.

Tabel 10. Vähktõve esinemisest L.-Eesti ärilistes puukoolides aiandusnõuandjate andmetel.

Puukoolide asukoht (maal ja linnas)	Puukoolide arv	Neist esineb vähktõbe	Vähktõves p. k. %
Maal asuvates puukoolides	25	11	40,4
Linnades asuvates puukoolides.	16	9	62,5
K o k k u	41	21	51,2

Arvuliselt asub meil maal rohkem puukoole, kui linnades, kuid suuruselt ja tähtsusest on viimased kaugelt ülekaalus, sest meie suuremad ja nimemakamad puukoolid asuvad enamasti linnades. Nii maal kui linnades asuvates puukoolides leidub vähktõbe. Aiandusnõuandjate teadetele on linnades asuvatest puukoolidest suurem % tõvestunud kui maal asuvatest puukoolidest. Tabeli andmed ei näita tõve esinemise rohkust ühes või teises puukoolis. Vähktõve esinemine ühes puukoolis aga, ka kõige vähemal määral on kardetav, sest infektsioonivõimalused ja seene arenemistingimused, on puukoolis erakordselt soodsad. Nii on puukoolis noored puud ligistikku, seega viljapuuseenvähi eoste ülekandumise võimalused ühelt puult teisele suured. Samuti esineb puukoolides tavaliselt rohkem lehetäisi, sipelgaid ja teisi putukaid, mis seene eoseid võivad edasi kanda. Ka infektsioonihaavade tekkevõimalused on puukoolis suuremad, sest noortel lopsakalt kasvavatel puudel tekib enam külmavigastusi ja päikesepõletikke. Samuti kannatavad noored puud suuremal määral seenhaiguste ja kahjurite vigastuste all. Pääle selle võib noortele puudele kergemini vigastusi tekitada rahe ja tuul. Ka maaharimise ja võraarendamise töödel on nende tekkimine möödapääsematu.

Sellest selgub kuivõrra hädahohtlik on vähktõve esinemine puukoolis. Selles hädahohtlikkuses tuleb teadlik olla ja mitte ainult iga vähemgi tõve esinemise juht likvideerida, vaid ka tõve levimise võimalused, olgu need

siis puukoolis või selle kõige lähemas naabruses olevate vähktõbiste puudegi näol, viibimata kõrvaldada.

Et aga senini suurem osa meie noorte õunapuude tarvidusest katavad puukoolid, kus vähktõve esinemine on kindlaks tehtud, siis võib arvatagi missugune osa neil on vähktõve levitajatena meie viljapuuaedades.

V. Tõrje.

Vähktõve-, nagu teistegi taimehaiguste tõrjet, võib lihtsuse ja otstarbekohasuse pärast kahes osas käsitada, nimelt: vähktõve otsene tõrje ehk ravi ja vähktõve kaudsed tõrjevõtted ehk ärahoideviisid.

Vähktõve raviks nimetatakse tõve kõrvaldamist õunapuudelt väljalõikamise teel. Tõve ärahoidvate tõrjevõtete all mõeldakse aga kõiki neid abinõusid, mis aitavad vähktõve levimist takistada, nagu: infektsioonikohtade tekkimisvõimaluste piiramine, tõvevaba istutusmaterjali muretsemine jne.

a. Vähktõve ravi.

Juba varakult on meilgi tarvitusel olnud vähihaavade väljalõikamine õunapuudelt ja lõikehaavade desinfitseerimine. Nii soovitab Strümpell (1871, lk. 151) põletiku ja vähihaava kuni terve puukoeni välja lõigata ja tõrvaga määrida. Winkler (1904, lk. 5) on samal arvamisel, kuid peab kõige otstarbekohasemaks lõikehaavu määrida 5–6 päeva järest, kuni haava ääred kollaseks värvuvad, vasevitrioli lahuga (1 toop vett + 2 naela CuSO_4) ja sellejärgi haav katta puuvahaga. Hiljem Winkler (1906, lk. 55 ja 136) soovitab vähihaavade ravimisel neid määrida venivpaksu kivisöe tõrva või lahjendamata karbolineumiga. Glück (1908, lk. 22) peab tarvilikuks vähihaavu poolteist sentimeetrit sügavamalt välja lõigata kui terve puukoeni ja lõikehaavu 50%-lise karbolineumiga määrida. Rochau (1910, lk. 69) arvates on küllalt kui lõikehaavu katta puuvahaga. Siimon (1931, lk. 267) soovitab vähihaavu 2 sm võrra sügavamalt välja lõigata, kui haige puukude määrgatav ja seejärgi lõikehaavu katta leige kivitõrva või karbolineumiga.

Üldiselt on meil ja mujalgi (Appel, 1920) vähktõve ravimisena tarvitusel vähihaavade väljalõikamine ja lõikehaavade desinfitseerimine kivisöetõrva või karbolineumiga. Meil tarvitatakse selleks enam viljapuukarbolineumit kui kättesaadavamat vähihaavade desinfektsioonivahendit.

Kõiki vähihaavu võiks kergelt ja raskelt ravitavateks jagada. Esimeste hulka kuuluvad kõik lahtised noored vähihaavad, mis asuvad lahtisel puutüvel või okstel (Pildid 6, 11, 14) — ja kui vähihaav üle $\frac{2}{3}$ puutüve (-oksa) ümbermõodust enese alla ei võta. Hoopis tülikam on ravida neid vähihaavu mis asetsevad suuremate okste kaenlas ja kõrgemal võraokstes. On mõnel vanemal puul rohkesti niisuguseid vähihaavu ja kuna arvata on, et nende ravimise korralik läbiviimine küsitav, siis on tihti otstarbekohasem niisugused puud aiast kõrvaldada, kui et neid ravida, sest häid viljakandjaid neist nii kui nii loota pole. Tülikad on ravida ka vanemad, äärtelt või täielikult kinnikasvanud vähihaavad (Pildid 7, 9, 10). Kui puul ainult kinnikasvanud

vähihaavu leidub ja neidki üksikuid, milledest näha on, et neil enam viljapuu-seenvähi sulg-ega lülieoseid ei arene, siis võib niisugune puu ka ilma erilise ravita kasvama jääda, ilma et sellest erilist kartust vähktõve levikuks oleks, eriti kui see vähjakindlamate õunapuusortide hulka (vt. lk. 39) peaks kuuluma. Leidub puu võras üksikuid oksid, millel rohkesti vähki esineb, siis on otstarbekohasem neid võraharvendamisel esimeses järjekorras välja saagida.

Kas üht või teist vähjahaiget puud on otstarbekohasem ravida või aiast kõrvaldada, see oleneb suuremal või vähemal määral puu sordist, vanusest, vähihaavade hulgast, asetusest ja iseloomust. Nii on vanemaid vähiõrnamaid sorte, millel on rohkesti vähktõbe nii tüvel kui võras vaevalt mõtet ravida, sest esiteks on niisuguse puu korralik ravimine tehnilistel põhjustel küllalt tülikas ja aegaviitev ning teiseks oleks sellest saadav tulu küsitav, kuna niisugustest puudest kunagi häid viljakandjaid pole loota. Otstarbekohasem on niisugused puud, kui neid aias leidub, hävitada. Isegi nooremaid puid, mis raskelt vähktõve all kannatavad, on otstarbekohasem aiast hävitada. Hävitamiseks on lihtsam ja mõjuvam nende põletamine.

Kõiki teisi puid aga, kus ravimine küllalt häid tagajärgi võiks anda, tuleb ravida vähihaavade väljalõikamise teel.

Vähihaavade väljalõikamist toimetatakse harilikult aprillis ja mai alul. Väljalõikamiseks võib tarvitada teravat nuga või, iseäranis suurematel puutüvedel asuvate suurte vähihaavade korral, erilist kumerat lõikerauda käepidemetega mõlemis otsas („liimeister“), millega vähihaav tuleb täielikult puu küljest välja lõigata. Lõige tehtagu vähemalt poole sentimeetri võrra sügavamalt kui märgatav haige puukude. See on tarvilik selleks, et ära hoida viljapuu-seenvähi seenniidistiku puukoosse jäämist. Olgugi, et katsed näitavad viljapuu-seenvähi seenniidistiku asumist peamiselt vähihaava katvas pruuniks muutunud surnud kooreosas ja selle allolevas puu nooremas aastarõngas (vt. lk. 32), siiski on ettevaatuse ja lihtsuse pärast parem tarvitada võimalikult sügavat vähihaavade väljalõikamist. Veel tähtsam kui lõike sügavus, on selle ulatus, sest kõige elujõulisem seenniidistik asub just vähihaavade piiridel — surnud ja terve puukoore piirjoonel (Richter 1928). Sellepärast lõigatagu ära ka osa vähihaava ümbritsevast tervestki puukoorest ja sellealusest puukoest, nii et järelejääv lõikehaava ümbritsev puu kooreosa täielikult vaba oleks viljapuu-seenvähi seenniidistikust. Lõikest tekkinud laastud ja prügi tulevad hoolikalt kokku koguda ja ära põletada, sest need sisaldavad viljapuu-seenvähi seenniidistikku kui ka eoseid. Pääle lõikust haav määrada lahjendamata viljapuu-karbolineumiga (Lepik ja Zolk lk. 77) desinfitseerimise otstarbel ja katta puuvahaga selleks, et karbolineum välja ei uhtuks ja haava sisse ei satuks soovimatuid võõrkehi, mis selle korralikku paranemist takistaks.

Korralikult tehtud vähihaavade väljalõikamine annab alati soovitud tulemusi: lõikehaav kasvab varsti täielikult kinni ja vähk on sellelt kohalt likvideeritud. Nõnda on Tartumaa aiandusnõuandja A. Lange poolt paljude

aastate kestel tehtud vähihaavade väljalõikekohad mitmetes aedades Tartu- maal ja -linnas täielikult kinni kasvanud, ilma et sellelt kohalt vähktõve uut arenemist oleks märgata. Ka mujal meie aedades on selle ravimisviisiga häid tulemusi saavutatud (Vilms, 1934, lk. 299). Tihti aga on kaebusi, et päale vähihaava väljalõikamist on varsti ilmunud uued vähihaavad samal puul või on vähktõbi samast lõikekohast uuesti hakkanud kasvama ja eriti hoogu läinud. Nii teatab Läänemaa aiandusnõuandja E. Taska katsejaamale: „Räägitakse, et väljalõikamise järgi on vähktõbi varsti eriti hoogu saanud ja paari aastaga puu oma võimusesse võtnud.“ Neil juhtumitel on osa vähihaavu ravimata jäetud, milledele siis uued infektsioonid toimusid või on toimunud juba enne vähihaavade väljalõikamist või isegi lõikamise ajal. Sellepärast ei ole küllaldane ainult ühekordne väljalõikamine, vaid aegajaline põhjalik kontroll uute vähihaavade ilmumise üle on tingimata vajalik, et neid juba enne, kui nad suudavad eoseid moodustama hakata, puu küljest väljalõikamisega eemaldada. Noortest infektsioonihaavadest areneb umbes sõrmeküüne suurune vähihaav, mis veel lülieoslaid ei moodusta 6—10 nädala jooksul. Uued põhjalikud puude kontrollimised selliste ajavahemikkude järele päale esimest väljalõikamist on tarvilikud. Kergelt on see läbiviidav nooremate, tehniliselt küllalt raske aga vanemate puude juures. Areneb aga väljalõigatud vähihaav väljalõike kohast edasi, siis on enamasti tegemist valesti tehtud lõikega, kus lõikehaavadesse on jäänud viljapuu-seenvähi seen- niidistikku, mis tekitab edasi kasvades uut vähihaava. Samuti desinfitseeri- mata haavadest, milledele on seenniidistikku või eoseid sattunud, võivad uued vähihaavad areneda.

b. Üldised vähktõve ärahoideviisid.

Meie aedades levib vähktõbi päämiselt puukoolist toodud noorte tõbiste puudega. Eriti aga on see maksev meie taluaedade kohta. Ühe aia piirides vähktõve levimine oleneb viljapuu-seenvähi infektsioonideks tarvilikkude koorevigastuste tekkimisest õunapuudel ja eoste ülekandevõima- lustest neile.

1. Tõvevaba istutusmaterjali muretsemine.

Vähktõve aedatoomisest hoidumiseks on tingimata tarvilik, et noored istutatavad õunapuud oleks tõvevabad. Eriti hoolikalt uuritagu järele, kas ostetavatel puudel ei leidu noori vähihaavu, milliseid algstaadiumis tihti raske tunda ja sellepärast võivad jääda tähelepanemata. Ka päale istutust peetagu noori puid alaliselt silmas, neid esialgu 6—9 nädala tagant kord kontrollides, kas mõni vähihaav pole nähtavale ilmunud. Pole esimeste aastate jooksul päale istutust noortel puudel vähktõbi ilmunud ja aias teda teistel õunapuudel ka varem ei leidunud, siis on vaevalt tõve hilisemat ilmu- mist oodata. Eriti hoolas ja tähelepanelik oldagu „karan- tiiniaastatel“ nende noorte õunapuude suhtes, mis on toodud puukoolidest, kus vähktõve esinemine võimalik.

Noorte puude muretsemisel eelistatagu puukoole, milledest kindlasti teada on, et sääI vähktõbe ei esine.

2. Hoidumine infektsioonihaavadest.

aa. Hoidumine külma- ja päikesevigastustest õunapuudel.

Külma- ja päikesevigastusi, mis viljapuu-seenvähile soodsateks infektsioonikohtadeks osutuvad, tekib enam puudel, mis ei ole suutnud talveks küllaldasel määral reservaineid koguda (Chandler). Talveks puule tagavaraainete kogumist takistavad puu hilist kasvu põhjustavad tegurid, nagu: liig niiske aiaalune maa, hiline maaharimine, väetamine ja võraharvendamine, rohked lämmastikväetise normid, kahjurite ja seente hävitustöö ning ülirohke viljakandvus mõnedel aastatel (Mc Cubbin, 1915, lk. 18, Thomas ja Mac Daniels, 1932, lk. 6).

bb. Hoidumine mehaanilistest vigastustest ja tekkinud haavade ravi.

Kõik vigastused õunapuukoorel võivad viljapuu-seenvähi infektsioonikohtadeks olla. Mehaaniliselt tekitatud vigastused võivad tekkida nii maaharimisel, võraharvendamisel kui saagikoristamisel. Isegi rahe ja tormid võivad neid tekitada.

Sagedasti on just sügisel saagikoristamisel tekitatud koorevigastused ja peenemategi okste murdumised kujunenud puule vähktõve suhtes saatuslikuks. Vastu sügist tehtud haavad ei parane. Neisse valgub niiskust, mille tagajärjel haavades tekib sageli mädanemise protsess. Satub sarnasse haava viljapuu-seenvähi eoseid, mis sääI kõigiti soodsa arenemispinna leiavad, — areneb sellest vähihaav. Nagu tähelepanekud näitavad, ei pruugi niisugused haavad olla iseenesest kuigi suured. Nii võib vähihaava alguseks küllalt olla sügisel murtud viljaoksa tüükast, mis niiskuse, bakterite, seente ja talvekülmade tagajärjel kevadel poolmädanevas seisukorras on soodsaks vähktõve arenemiskohaks. Suur osa meie puude vähihaavu paisabki seda päritolu olevat.

Igasuguste mehaaniliste vigastuste tekkevõimaluste eest tuleb hoiduda. Saagi koristamisel tarvitada puude otsa ronimise asemel koristamisteppe ja teisi abinõusid, et hoiduda sügisestest vigastuste tekitamisest viljapuudel.

Koorevigastused ja -haavad, mis võraharvendamisel või muul teel on tekkinud, tulevad desinfitseerida karbolineumiga ja katta puuvahaga või õlivärviga, mis mürkaineid ei sisalda, nagu: kollane ooker, kriit j. t. värvimullad.

c. Vähitõve tõrje ühiskondlikust organiseerimisest.

1. Selle vajadusest.

Vähktõve esinemine meie viljapuuaedades on üldine.

Õunapuuaedade saajaprotsendiline tõvestumine maatulunduskonsulentide ja Taimehaiguste-katsejaama korrespondentide teadetel teatavates suuremates ja vähemates raioonides ei ole sugugi haruldus (vt. lk. 38). Ka tõve tekitatud kahjustused ei ole väikesed. Rääkimata otsekohestest majanduslikest

kahjustest aedade omanikkele, on tõve esinemine ja kahjustus mõnedes raioonides tõsiseks takistuseks kujunenud või kujunemas õunapuude kasvatamisele üldse (vt. lk. 38). Nii on korduvalt Taimehaiguste-katsejaama poole pöördutud nõudmisega üldise vähktõvevastase aktsiooni ettevõtmiseks nendes raioonides.

Samuti näitavad aiandusnõuandjatel saadud teated vähktõve suurt levimist meie puukoolides (vt. lk. 41), mispärast nende tähtsus tõve levitajatena ei ole sugugi alahinnatav.

Kõik see näitab, et on tarvilik vähktõve tõrje laiemaulatuslik organiseerimine. Propaganda ja selgitustöö tegemine on paratamata vajalik, kuid sellest üksi on veel vähe. Võidakse küll ravida tõbiseid õunapuid aedades, ja seda tuleb ka teha, kuid senikaua kui ei ole kindlustatud tõvevaba istutusmaterjali saamine — on asi poolik. Seda saab aga kindlustada seadusandlikul teel.

2. Ettepanekuid vähktõve tõrje organiseerimiseks.

Eeskätt on tarvilik puukoolide kohta maksma panna kontroll, sest nagu eeltoodust selgus, on meie puukoolid praegusel kujul vähktõve levitajad. Üldsuse huvides ollakse õigustatud nõudma puukoolidelt teatava kvalifikatsioonilist istutusmaterjali. Et seda muul teel raske, koguni võimata on saavutada, siis tuleb seda korraldada seadusandlikul teel. Puukoolide kohta tuleks maksmapanna määrus, milles oleks muuseas nõutud:

1. Kõik puukoolid, mis kauplevad puukoolisaadustega, peavad alluma fütopatoloogilisele kontrollile.

2. Vastaval esindajal on õigus igal ajal puukoole kontrollida.

3. Ainult kontrollialustele puukoolidele võib väljaanda luba puukoolisaadustega kauplemiseks. Enne loa andmist mõnele puukoolile kuulatagu ära kontrolli teostava asutuse arvamine selle puukooli kohta. Loa äravõtmine ja uuesti andmine sündigu selle asutuse esindaja ettepanekul.

4. Loa äravõtmise põhjuseks võib olla üldsusele hädaohtlikkude taimehaiguste ilmsikstulek puukoolides, mille levitamist on karta puukoolisaadustega, nagu *Nectria galligena*, *Pseudomonas tumefaciens* ja teiste vähktõbede esinemine. Keelata võib ainult nende taimedega kauplemist, milledega on tõve levimist karta, nagu *N. galligena* esinemise puhul — õuna- ja pirnipuudega jne.

Tuleb ka nõuda, et kõik väljast sissetoodavad viljapuude alused alluks fütopatoloogilisele kontrollile, kusjuures juba enne sissetoomist muretsetakse tõendus selle kohta, et puukoolis, kust need sisse kavatsetakse tuua, ei esineks vähktõbesid.

VI. Kokkuvõte.

Õunapuudel parasiteerivatest vähktõbedest esinevad meil sagedamini viljapuu-seenvähk, *Nectria galligena* B r e s. ja juurevähk, *Pseudomonas tumefaciens*, S m. et T o w n. — esimene tüvel ning okstel, viimane juurtel. Suuremat majanduslikku kahju tekitab neist esimene.

Juba möödunud sajandi lõpust on teateid viljapuu-seenvähi esinemise ja kahjustuste kohta meie kodumaal. Varemalt arvati tihti ekslikult vähktõve nähted õunapuudel mitmesuguste puule ebasoodsate kasvutegurite tekitatud olevat. Infektsioonikatsed on aga korduvalt näidanud, et vähktõbi õunapuudel peamiselt viljapuu-seenvähi tekitatud on. Sama selgus ka 1933. ja 34. aastatel Taimehaiguste-katsejaamas läbiviidud infektsioonikatsetest mitmesugustele infektsioonihaavadele. Infektsioonid tehti lõikehaavadele, lahtistele haavadele, vigastatud epidermisega puukoorele ja tervele puukoorele. Infektsioonimaterjaliks tarvitati viljapuu-seenvähi lülieoseid ja seenniidistikku puhaskultuuridest ning kotteoseid ja seenniidistikku vähihaavadel. Peaaegu kõigist infitseeritud lõike- ja lahtistesthaavadest arenesid vähihaavad. Infitseeritud oksahaavadest arenesid pooled vähihaavadeks ja vigastatud epidermisega infektsioonikohtadest ainult need, kus epidermis ühes selle all oleva koorega sügavamalt vigastatud oli. Terve koorega infektsioonikohtadest ei arenenud ühestki vähihaava. Kiiremini arenesid vähihaavadeks need infektsioonikohad, mis infitseeriti seenniidistikuga. Infektsioonid õnnestusid ka muidu meil üldiselt tuntud vähikindlal Liivimaa sibulõunal ja isegi metsõunapuul. Et mõnedel sortidel vähktõbe vähem esineb, — tuleb eeskätt sellest, et neil tekib vähem loomulikke infektsioonikohti. Nagu kotteoste mõõtmised näitavad, on eoste möödud vähikindlamal Liivimaa sibulõunal vähemad kui vähiõrnadel Aleksandrilt ja Suislepalt. Ka avaldavad vähikindlamatel õunapuudel vähihaavad kinnikasvamise tendentsi juba nende nooremas eas. Neist asjaoludest võib järeldada, et vähikindlus pääle loomulikkude infektsioonihaavade tekkevõimaluste võib teataval määral ka õunapuu sordiomadustest tingitud olla.

Vähktõve eoste levitamises uutele infektsioonikohtadele on pääle tuule ja teiste tegurite veel küllalt suur tähtsus õunapuudel asuvatel putukatel, nagu: lehetäidel, lehekirpudel, sipelgatel, lepatriinudel jt. Taimehaigustekatsejaamas toimetatud viljapuu-seenvähi seenniidistiku sügavuse uurimisel vähihaavades selgus, et see asub peamiselt vähihaava katvas puu surnud kooreosas ja selle aluses kõige nooremas puu aastarõngas.

Vähktõbi esineb meie Lõuna-Eesti aedades sagedasti, ja tema tekitatud kahjud on küllalt tunduvad. Üldiselt esineb vähktõbe linna aedades enam kui taluaedades. Nii oli 215 vähktõve suhtes uuritud taluaias olevast 6101 õunapuust 1909 õunapuud ehk 31,2% vähktõves, 150 linnaaias 1665 õunapuust 1231 ehk 73,9%. Linnaaedades on nende läheduse tõttu tõve ülekande võimalused soodsamad kui taluaedades. Samuti on neis loomulikkude tõve infektsioonihaavade tekkevõimalused tihti suuremad.

Viljapuu-seenvähi tekitatud vähktõbe on meil leitud järgnevatelt õunapuusortidelt: Suislepalt, Aleksandrilt, Valgelt klaarilt, Tallinna pirnõunalt, Valgelt suvekalvillilt, Tartu roosõunalt, Borovinkalt, Treboot, Antonovkalt, Titovkalt, Veinhapult, Liivimaa kuldrenetilt, Sügisjoonikult, Seerinkalt, Liivimaa sibulõunalt, Leedu pepingilt, Deliciou-

silt, Ontariolt, Rambourilt, Boskoopilt, Cellinilt, Filippalt, Fameusilt, Krügeri tuiõunalt ja mõnelt tundmatult sordilt. Kõige sagedamini esineb vähktõbi Suislepal, Aleksandril ja Valgel klaaril, kõige harvem Liivimaa sibulõunal ja Leedu pepingil.

Taimehaiguste-katsejaama korrespondentide teadatel 215 aiast on 158 vähktõbi esmakordselt toodud puukoolist noorte puudega. Sellega on puukoolid siin olnud avalikud vähktõve levitajad. Seda tõendavad ka aiandusnõuandjate teated Lõuna-Eestist 41 ärilise puukooli kohta, millest 21 puukoolis (51,2%) suuremal või vähemal määral vähktõbi esineb. Vähktõve otseseks tõrjeks on vähihaavade väljalõikamine ja löikehaavade desinfitseerimine viljapuu-karbolineumiga. Raskelt tõvestunud puid on otstarbekohasem aiast hävitada. Kaudseks tõrjeks tuleb soovitada noorte puude ostmist tõvevabadest puukoolidest ja hoidumist kõigist kultuurivõtetest, mille tõttu õunapuud võiksid muutuda külmaõrnadeks. Kül mavigastused on soodsateks vähktõve infektsioonikohtadeks. Ka tuleb hoiduda iseäranis sügisel saagikoristamisel tehtavatest mehaanilistest vigastustest, mis vastu talvet enam ei suuda paraneda ja iseäranis soodsateks infektsiooni-kohtadeks võivad olla.

Vähktõve levimise takistamiseks puukoolide kaudu, nende kohta seadusandlikul teel maksma panna määrus, millega need alluks fütopatoloogilisele kontrollile.

VII Õunapuude vähktõbede määramine väliste tunnuste järel.

1. Juurtel ja juurekaelal.

Juurekaelal ja juurtel hernertera kuni rusikasuurused vähikomud, mis alul valkjad, pehme ja vesise konsistentsiga, hiljem suuremaks kasvades aga kõvaks, pruuniks ja krobelseks muutuvad (Pilt 1). Esineb sagedasti puukoolides, mille tagajärjel tihti noored puud kuivavad. Tõbiste aluste koor on enamasti alati kinni, mis iseäranis vääristamise juures silma torkab.

Pseudomonas tumefaciens, juurevähk.

Tõrje: Viljapuu seemneid idandada ja kasvatada steriilsetes kastides, kus muld 0,125% Germisani või Uspuluni lahuga ülevalatud. Aluste peenartele istutamisel peenrad enne korduvalt tugevasti 0,125% Germisani või Uspuluni lahuga kasta. Noorte puude ümberistutamisel juured kasta Germisani või Uspuluni lahu ja savi segusse (vt. lk. 5). Tõvestunud puud puukoolist kõrvaldada ja maa korduvalt 0,125% Germisani või Uspuluni lahuga sellelt kohalt kasta. Haavade tekitamisest juurtel ja ülearustest ümberistutamistest hoiduda.

2. Tüvel.

a. Lahtised, kinnikasvavate äärtega vähihaavad või komud. Puukude vähihaava kohalt ja sellest 40–50 sm. pikilõikes triipudena pruuniks muutunud. Värvunud puurakud suurel hulgal bakteritega täidetud. Vähi koht kaetud kuivanud (tihti ka poolkuivanud) puukoorega, mis puu küljes ühtlaselt kinni. Kuivanud kooses puuduvad praod.

Bacterium mali, õunapuu baktervähk. Eestis esineb harva.

Tõrje. Haigustunud oksade ja tarbekorral kogu viljapuu kõrvaldamine ning ärapõletamine.

b. Tekivad lahtised haavad, mis võivad ka hiljem kinni kasvada. Iseloomulik on, et puukoor tõvestunud kohalt kuivab, praguneb ja lohku vajub. Kuivanud koor on puu küljest kergelt eraldatav. Vanematel vähihaavadel esinevad kontsentrilised puukoe ringid. Kuivanud koorel ja selle pragude vahel tihti nõõpnõelapea-suurused punased seene sulgeoslad ja valged lüliteoste padjakesed.

Nectria galligena, viljapuu-seenvähk. Esineb meil väga tihti.

Tõrje: Noored puud ainult tervetest kontrollitud puukoolidest. Noorematel puudel on võimalik vähihaavad tüvelt ja okstelt välja lõigata. Lõige teha vähemalt $\frac{1}{2}$ sm sügavamalt puukoes, nii et vähihaav täielikult väljalõigatud on. Haav määrida lahjendamata viljapuu-karbolineumiga ja katta puuvahaga.

Rohkesti tõvestunud oksad puu küljest äralõigata ja hävitada. Ka vanemad lootuseta puud aiast kõrvaldada. Tõvestunud aedadesse istutada ainult vähikindlamaid sorte (vt. pikemalt lk. 42). Hoiduda infektsioonahaavade tekkimisest õunapuudel.

3. Okstel ja kasvudel.

a. *Bacterium mali*, õunapuu baktervähk. Kirjeldus ja tõrje sama mis tüvel.

b. *Nectria galligena*, viljapuu-seenvähk. Kirjeldus ja tõrje sama mis tüvel.

c. Oksad ja kasvud muutuvad pruuniks ja kuivavad ära.

Bacillus amylovorus, viljapuu bakterpõletik. Esineb meil harva.

Tõrje: Tõvestunud kasvud ja oksad puudelt kõrvaldada ja põletada.

VIII. Kirjandus.

a. Kodumaine.

Bartelsen, C. 1875. — Der Obstbaumschnitt und seine Anwendung mit Berücksichtigung unseres Klima. Baltische Wochenschr. für Landw., Gewerbefleiss und Handel, 12: 179—182.

Dietrich, H. A. 1856. — Blicke in die Cryptogamenwelt der Ostseeprovinzen. Dorpat. „ 1859. — Blicke in die Cryptogamenwelt der Ostseeprovinzen. Zweite Abteilung. Dorpat.

Glück, E. 1908. — Über den Krebs und die Rotpustelkrankheit der Obstbäume. Zeitschr. für Gartenbau Reval, 2: 20—25.

Käsebier, A., Lepik, E., Veski, J. V., Zolk, K. 1932. — Taimekaitse oskussõnu. Tartu.

Käsebier, A., Zolk, K. 1929. — Taimekaitse aias. Tartu.

Lange, A. 1925. — Viljapuude haigused. Aed, 12: 197—199.

Lepik, E. 1931. — Viljapuude juurevähk, *Bacterium tumefaciens* ja selle tõrje. Aed, 10: 218—221. Taimehaiguste-katsejaama lendleht nr. 16.

Lepik, E., Zolk, K. 1934. — Taimekaitsevahendid ja nende tarvitamine. Tartu.

Martin, B. 1927. — Aiandus ja puuvilja väljaveo kontroll. Põllumaj. Peaval. aastaraamat I 1918—1926. Põllutöömin. väljaanne nr. 27: 177—181.

Mätlik, A. 1929. — Aiandus ja mesindus. Põllumaj. Peaval. aastaraamat II, 1926—1929. Põllutöömin. väljaanne nr. 37: 137—146.

Põllumajanduslik Konjunktuaubüroo. — 1934. Põllumajandusliku tootmise ja konjunktuaubüroo teated. Põllumajandusturg, 2. 17—21.

Raudsepp, A. 1930. — Vähk peab võidukäiku. Aed, 6: 119—121.

Richter, E. 1908. — Cikatierte oder klare Aepfel. Zeitschr. für Gartenbau Reval, 5: 71—72.

- Riigi Statistika Keskbüroo 1930. — Põllumajandusliku üleskirjutuse andmed 1929 a. Vihk I. Tallinn.
- Rochau, F. 1910. — Krebschäden an Obstbäume und deren Bekämpfung. Zeitschr. für Gartenbau Reval, 5: 69—70.
- Siimon, A. 1931. — Tähelepanekuid viljapuu-seenvähjast ja selle tõrjest. Aed, 12: 264—267. Taimehaiguste-katsejaama lendleht nr. 18.
- Spuhl-Rotalia. 1906. Viljapuu sordid kriitika tules. Majapidaja, 5/6: 232.
- Strümpell, 1871. — Eine Anweisung zur Obstzucht für den Landmann. Baltische Wochenschr. für Landw. Gewerbleiß und Handel, 11: 147—154.
- Tomson, R. 1931. — Viljapuu-seenvähk. Aed, 10: 225.
- Will, C. 1904. — Beobachtungen über die Frostempfindlichkeit unserer Apfelbäume. Zeitschrift für Gartenbau Reval, 3: 33—34.
- Will, C. 1906. — Jahresbericht des Komitees für Obst und Gartenbau des Dorpater Handwerkervereins vom 5. März 1905 bis 5. März 1906. Zeitschr. für Gartenbau Reval, 4: 61.
- Vilms, A. 1934. — Viljapuu-seenvähi tõrje annab rahuldavaid tulemusi. Aed, 11: 299—300.
- Winkler, F. 1904. — Die wichtigsten Arbeiten in Obstgarten. Zeitschr. für Gartenbau Reval, 1: 2—5.
- „ 1905. — Die technische Hilfsmittel der Obstbaumpflege. Zeitschr. für Gartenbau Reval, 14: 211—212.
- „ 1906. — Kleine Mitteilungen zur Obstbaumpflege. Zeitschr. für Gartenbau Reval, 4: 55.
- „ 1906. — Das Karbolineum als neuestes Mittel der Obstbaumpflege. Zeitschr. für Gartenbau Reval, 9: 136.
- „ 1908. — Etwas über das Schneiden der Obstbäume. Zeitschr. für Gartenbau Reval, 3: 43.
- „ 1908. — Die für die Ostsee-Provinzen besten geeigneten, allgemein erprobten Obstsorten. Zeitschr. für Gartenbau Reval, 9: 129—135.
- Ümarik, J. 1934. — Kuhu suunata meie õunte eksport. Aed, 11: 291—293.

b. Välismaine.

- Aderhold, R. 1904. — Einige Bemerkungen über die Krebs- und Gummikrankheit der Obstbäume. Zentralbl. f. Bakteriologie, Parasitenk. u. Infektionskrankh., Abt. II, 12: 639—640. Ref: Richter, 1928, 27.
- Aderhold, R. und Goethe, R. 1903. — Der Krebs der Obstbäume und seine Behandlung. Deutsche Landw. Presse, 66—67. Ref.: Zeitschr. für Parasitenkunde 1928, 1: 27.
- Appel, O. 1920. — Der Krebs der Obstbäume und seine Behandlung. Biol. Reichsanst. für Land- und Forstwirtschaft. Flugblatt, 17: 1—4.
- Appel, O. 1928. — Krankheit der Kern- und Steinobstes. I. Teil: Kernobst. Berlin, Paul Parey.
- Cayley, D. 1921. — Some observations on the life-history of *Nectria galligena*. Ann. of Botany, 35: 79—92. Ref: Zeitschr. für Pflanzenkrankh. u. Gallenkunde XXXII Bd, 1922.
- Cunningham, G. H. 1922. — Coral-spot *Nectria cinnabarina* (T)Fr. A wound parasitic of fruit trees. New Zealand Journ. of Agr. XXV, 6: 354—359. Ref: Wollenweber, 1928, 548.
- „ 1926. Induce of apple canker (*Nectria galligena*) in New Zealand. New Zealand Journ. of Agr. 31: 2. Ref: Review of Appl. Mycol., 5: 105, 1926.
- Eriksson, J. 1928. — Die Pflanzenkrankheiten der Garten- und Parkgewächse. Stuttgart.
- Ferdinandsen, C. 1921. — Om et angreb at Kraeft (*Fusarium willkommii* Lindau) pa Aeble-og Paerefrygter. Ber. Nord. Jordbr. Kongr. Köpenhamn, pp. 313—322.
- Friedemann, W., Bendix, Hassel und Magnus. 1915. — Der Pflanzenkrebserreger (*B. tumefaciens*) als erreger menschlichen Krankheiten. Zeitschr. Hyg. und Infekt., 80: 114—144.
- Goethe, R. 1877. — Mitteilungen über den Krebs der Apfelbäume. Leipzig. Ref: Richter, 1928, 28.
- „ 1880. — Weitere Mitteilungen über den Krebs der Apfelbäume. Landw. Jahrb. 9: 837—852. Ref: Richter, 1928, 28.
- „ 1884. — Zum Krebs der Apfelbäume. Bot. Zeitung., p. p. 385—389. Ref: Richter, 1928, 28.
- Hartig, R. 1880. — Frost und Frostkrebs. Untersuchungen d. Forstbot. Inst. München, 1: 129—139.
- Heald, F. D. Manual of plant diseases. New-York, 1921.

- Klebahn, H. 1918. — Haupt und Nebenfruchtformen der Askomyzeten. I Teil. Leipzig.
 „ 1923. — Methoden der Pilzinfektion. Handb. der biol. Arbeitsmethoden Abt XI, Methoden zur Erforschung der Leistungen des Pflanzenorganismus, Teil I, Heft 5.
- Kobel, F. 1931. — Lehrbuch des Obstbaus auf physiologischer Grundlage. Berlin.
- Lapine, N. 1892. — Zum Krebs der Apfelbäume. Landw. Jahr. 21: 937—948.
 Ref.: Richter, 1928, 30
- Levin, J. and Levine, M. 1920. — Malignancy of the crown gall and its analogy to animal cancer. Journ. of Canker Res. Bd. V: 243—260.
 Ref.: Schwarz; Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten und Gallenkunde XXXV Bd. 89, 1925
- Lieske, R. 1928. — Untersuchungen über die Krebskrankheit bei Pflanzen, Tieren und Menschen. Zentralbl. Bakter. 108: 118.
 Ref.: Fortschritte der Landw. 4, 124, 1929.
- Line, J. 1922. — The parasitism of *Nectria cinnabarina* (coral-sport) with special reference to its action on red currant. Transa. British Mycol. Soc. VIII; 22—28.
- Maximov, N. A. 1929. — Internal factors of frost and droughtresistance of plants. Bulletin of applied botany, of genetics and plant-breeding. XXII Vol., 1: 4—41.
- Mayr, H. — (*Nectria cinnabarina*).
 Ref.: Wollenweber, 1928, p. 547.
- McCubbin, W. A. 1915. — Fruit tree diseases of Southern Ontario, Dominion of Canada. Department of Agriculture, Dominion Exp. Farms. Bulletin 24. Ottawa.
- Moritz, O. 1930. — Studien über die Nectriakrebs. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. und Pflanzenschutz. 40 Bd: 25—161.
- Nemec, B. 1930. — Tumoren an den Wurzeln von Pflaumen. Mim. Soc. Roy. Scienc. Bohem. Cl. d. Sc. Prague. Bd. 5: 1—13.
 Ref.: Matouschek Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Bd. 42. Heft 11, 549. 1932.
- Noack, F. 1893. — Der Eschenkrebs, eine Bakterienkrankheit. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 3: 193—199.
- Pinoy, P. E. 1925. — A props du cancer des plantes crown gall. Cpt. rend. acad. scenc., Paris, Bd. 180: 311—313.
 Ref.: Matouschek Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz. XXXVI Bd., 59, 1926.
- Richter, H. 1928. — Die wichtigsten Holzbewohnenden Nectrien aus der Gruppe der Krebserreger. Zeitschr. f. Parasitenkunde 1: 24—75.
- Thomas, H. E. and Mac Daniels, L. H. 1933. — Freezing injury to the roots and crowns of apple-tree. Cornell Univ. Agricultural Exp. Sta. Ithaca, New-York. Bulletin 556: 1—23.
- Voges, E. 1914. — Zur Gesichte und Entstehung des Obstbaumkrebses. Zentralbl. f. Bakteriologie, Parasitenk. u. Infektionskrankheiten., 39: 641—672.
- Weese, J. 1911. — Zur Kenntnis des Erregers der Krebskrankheit an den Obst- und Laubholzbaumen. Zeitschr. f. Landw. Versuchsw. Österreich, 872—885.
 Ref.: Richter, 1928, 27.
- „ 1919. — Mycologische und phytopatologische Mitteilungen. Ber. d. deutsches bot. Ges., 37: 520—527.
 Ref.: Richter, 1928, 28
- Willkomm, M. 1866. — Mikroskopische Feinde des Waldes. H. I. u. II. Dresden.
 Ref.: Richter, 1928, 27.
- Wiltshire, 1922. — Studies on the Apple-canker fungus. Canker infection of apple-trees through scab wounds Ann. of Appl. Biol., 90—94.
 Ref.: Zeitschr. Pflanzenkrankheiten und Gallenkunde XXXV, 1925.
- Wollenweber, H. W. 1928. — Über Fruchtformen der Krebserregenden Nectriaceen. Zeitschr. f. Parasitenkunde, 1: 138—173.
- „ 1928. — Hypocreales. Handbuch der Pflanzenkrankheiten. II Bd., I Teil. Berlin, Paul Parey.
- Zeller, S. M. and Owens, C. R. 1921. — European canker on the Pacific Slope. Phytopathology, 11: 464—468.
- Zeller, S. M. 1926. — European Canker of Pomaceous Fruit trees. Oregon Agricult. Exp. Sta. Bul. 222.
- „ 1922. — Morphological differences between *Nectria galligena* Bres. and *N. coccinea* (*N. ditissima*) Phytopathology, 12: 442.
- „ 1926. — Species of *Nectria*, *Giberella*, *Fusarium*, *Cylindrocarpon* and *Ramularia* occurring on the Bark of *Pirus* spp. in Oregon Phytopathology 16: 623—527.

On the Occurrence of and Prevention from the Apple-tree Canker, *Nectria galligena* Bres., in South-Estonia.

By A. Kivilaan, mag agr.

Summary.

Of the parasitic apple-tree cankers in Estonia there occur more frequently the apple-tree canker, *Nectria galligena* Bres. and the crown-gall, *Pseudomonas tumefaciens* Sm et Town, the former on stems and branches (Pictures 2, 3, 6, 7, 10, 12, 13, 14), the latter on roots (Picture 1). Greater economic damage is caused by the former.

According to the reports we have, the apple-tree canker in Estonian gardens dates back as far as the end of the last century (Strümpell 1871, Bartelsen 1875), but the crown-gall seems to have been introduced of late into this country with apple nursery stocks (Lepik 1931). The apple-tree canker has been met on the following apple varieties (Spuhl-Rotalia 1906, Will 1906, Glück 1908, Siimon 1931): Aleksander-Aport, Suislep, Tallinna pirnõun, Valge klaar, Borovinka, Antonovka, Seerinka, Sügisjoonik, Kalvill, Kuldparmän, Vabarnõun, Titovka, Ananasõun, Tartu roosõun, Treboo, Boiken, Liivimaa kuldrenett, Liivimaa sibulõun and Leedu peping. Among these Aleksander, Suislep and Valge klaar have been regarded as the most susceptible to the canker, but Leedu peping, Liivimaa sibulõun and Liivimaa kuldrenett as the most immune from it.

Of the parasitic *Nectria*-species in various trees and bushes in Estonia there have been found the following: *N. cinnabarina* (Tode) Fr., *N. galligena* Bres., *N. coccinea* Fr. and *N. punicea* (Schmidt) Fr. *N. cinnabarina* has often been described as a saprophyte on the dead parts of the tree. The parasitic function of this fungus has been noticed on several occasions in Estonia, where it has caused the withering of apple-trees, plum-trees, *Fraxinus*, *Ulmus*, *Ribes* and of several ornamental trees. Dietrich (1856, p. 35, 1859, p. 14) has found *N. cinnabarina* in Estonia on several trees and bushes.

The collection of Estonian fungi in the Phytopathological Experiment Station besides Dietrich's data includes the following discoveries of *N. cinnabarina*: 1. imperfect stage: *Ulmus campestris*, *Tilia cordata*, *Syringa vulgaris*, *Sambucus racemosa* *Spiraea japonica*, *Salix* sp. sp., *Rubus idaeus*, *R. saxatilis*, *Ribes rubrum*, *R. pubescens*, *R. nigrum*, *R. grossularia*, *R. aureum*, *Rhamnus frangula*, *Pterocarya caucasica*, *Prunus padus*, *P. nana*, *Populus tremula*, *Pirus malus*, *P. communis*, *Philadelphus satrumanus*, *P. grandiphlorus*, *P. coronarius*, *Acer platanoides*, *Picea excelsa*, *Betula pubescens*, *Rhamnus purshiana*, *Artemisia absinthium*, *Morus alba*, *Fraxinus excelsior*. 2. perfect stage:

Betula alba, *Ribes grossularia*, *Prunus padus*, *Rhamnus purshiana*, *Artemisia absinthium*.

N. galligena has been found in perfect stage on the following apple-varieties: Suislep, Antonovka, Aleksander, Liivimaa kuldrenett, Tallinna pirnõun, Seerinka, Borovinka, Sügisjoonik, Tartu roosõun, Krügeri tuiõun, Tšernogus, Boskoop, Rambour, Delicious, Ontario, Liivimaa sibulõun, Leedu peping and on a few other unknown varieties. In addition, this fungus has been found on *Pirus communis* and *P. silvestris*. Besides that, *N. galligena* is found in orchards where it is the reason for apple-rot, forming perithecia and also conidia on rotten apples.

N. coccinea has been found in perfect stage on *Tilia cordata* and *Fraxinus excelsior*.

N. punicea has been met with *Rhamnus frangula*.

The pure cultures of *N. galligena* in the Phytopathological Experimental Station developed well on oats flour. On transferring, the fungus produced conidiospores in abundance already after a few days. The infections upon various bark-wounds on the apple-tree showed that the fungus is capable of producing a canker-wound in the case of any injury of the bark, even on the apple-varieties that usually are most immune from the canker, such as: Liivimaa sibulõun and Leedu peping (Pictures 15, 16). On the contrary, not a single infected spot of healthy bark developed to a canker-wound, even not on the most susceptible varieties (Suislep, Aleksander). From this we may infer that *N. galligena* is a wound parasite.

The studying of the depth of mycelium in the canker-wound showed that it existed mainly in the dead part of the bark that covers the wound, and under it in the younger annual ring of the tree. Mycelium was not found in the deeper grains of the tree.

The distribution of the apple-tree canker has more fully been studied in South-Estonia, where 61,7% of all Estonian apple-trees are grown. The results of this research show, that of all the apple-trees grown in this country, 31,2% on an average in the farm-orchards, and 73,9% on an average in the town-orchards, suffer this disease. It is evident that this great majority in the town-orchards is due to the favorable conditions of distribution, the orchards being close to each other.

The percentage of the trees that suffer from the canker has been the following on divers apple varieties: Aleksander 62, Suislep 53, Valge klaar 46, Tallinna pirnõun 33, Valge suvekalvill 16, Veinhapu 24, Borovinka 20, Titovka 16, Tartu roosõun 15, Treboo 10, Antonovka 9, Seerinka 8, Sügisjoonik 6, Liivimaa kuldrenett 6, Liivimaa sibulõun 4, Leedu peping 3.

The present research has been carried out in the Phytopathological Experimental Station, under the direction of the head, Dr. E. Lepik.

19

12