

Auhinatöö

Ristikheina haiguste
esinemisest Eestis.

T. Ü. Põllumajandus-teaduse
1930. a. auhinna teem.

Mängusõna all „Ristikheina vähi“

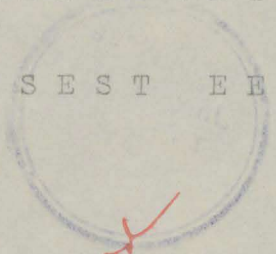
Tomson, Richard.

Agriid 2158

367 202

Põllumajandus-teaduskond
SAADUD 1. XI 1930 a.
No 507.

RISTIKHEINA HAIGUSTE
ESINEMISEST EESTIS.

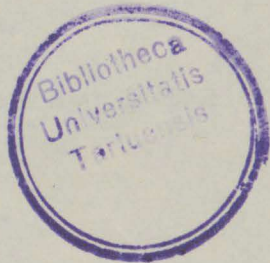


1. XI. 1930. a. Summa-täht
I a. kinnise raamatukogu.
Autor: S. S. agr. Richard
Lamson

J. R. R. R.
Tartu Riikliku Seaduse

Märgusõna all. 'Ristikheina väike'

322154



D3 22154

Sisukord.

- I Üldiselt.
Ajalooline.
II ~~Ristikheina haiguste esinemisest Eestis. (ajalooline).~~
III Ristikheina haigustest Eestis.

Ristikheina vahk (*Sclerotinia Trifoliorum*)

Ajalooliselt ristikheina vahjast Eestis

Ristikheina vahja bioloogiast

Ristikheina vahja esinemisest ja kahjustu-
sest Eestis.

Ristikheina varrepõletik (*Gloeosporium caulivorum*).

Ristikheina roosted (*Uromyces* sp.).

Vahem tahtsa~~te~~^{ma} ristikheina haigustest Eestis.

IV Tulemused

V Kasutatud kirjandus.

a) Üldine.

b) Eestit käsitav kirjandus.

I. Üldiselt.

Eesti põllumaast on 1929. a. põllumajandusliku üleskirjutuse andmetel 20,3% põlluheina all. Põlluheina pindala suureneb meil järjest. Metsa (1930) järele on meie põlluheina niitepind viimase 7. aasta jooksul suurenenud 50% võrra.

Valdav osa põlluheina koostisest on ristikkeina liikidel (punane, rootsi, valge ja teised). Nii osutub ristikkein enam levinud kultuurtaimeks. Vaatamata ristikkeina suurele tähtsusele, ei ole meil ristikkeina haigustele kuigi suurt tähelepanu pühendatud. Ometi on ristikkeina haigustel oluline ^{tähtsus} osa põllumajanduses.

Asudes ristikkeina haiguste käsitlemisele, tahaksin markida need põhijooned, milledest käesolevas töös välja on mindud. Aluseks oleks haiguse kahjustuse suurus põllumajanduse seisukohast vaadates. Suure kahjustusvõimega haigused on põhjalikumalt käsitletud (bioloogia, esinemine jne.), kuna vähem tähtsate kohta on toodud ainult nende esinemine, kusjuures kõik seni teada olevad andmed Eesti kohta on ara kasutatud.

Bioloogiliste kirjelduste juures on paarõhku Eestis toimetatud vaatlustele pandud, milleks on ara kasutatud kirjanduslikud andmed ja käesolevate ridade kirjutaja oma tähelepanekud.

Sellest seisukohast valjudes on tähtsamaks Eestis esinevaks ristikkeina haiguseks ristikkeina-vahk.

(Sclerotinia trifoliorum Erikss.). Mainitud haigus on meil ristikkeina haigustest kõige levinum ja tema kahjustus kõige suurem. Mitte ainult meil, vaid ka teistes riikides (Rootsi, Taani, Saksamaa j.t.) on ristikkeina vähk saanud suurema tähelepanu osaliseks. Ristikkeina vähk võib saada soodsail levimistingimustel ristikkeina kasvatusel otse katastroofiliseks.

Teiseks tähelepanu väärivaks haiguseks ^{on} ristikkeina-varrepõletik (Gloeosporium caulivorum Kirchner). Kuigi ristikkeina-varrepõletik hulgaliselt ei esine, võib ta kardetavaks saada, eriti seemnekasvatusel.

Järgmiseks võiks märkida ristikkeina roosteid (Uromyces trifolii (Hedw.) Lév., U. minor Schroeter ja U. Trifolii-repentis (Cast.) Liro). Vaatamata, et ristikkeina-rooste levimine on üldine, ei ole nende kahjustus suur.

Edasi järgneksid: ristikkeina ebajahukaste (Pezizomora Trifoliorum De By), ristikkeina must täpphaigus (Phyllachora trifolii (Pers.) Fuck.), ristikkeina pruunlaikus (Pseudopeziza Trifolii (Bernh.) Fuck.), liblikõislaste jahukaste (Erysiphe polygoni D.C.) ja ristikkeina punakaste (Fusarium Trifolii Jacz.). Viimased loetletud haigused esinevad meil vähemal määral, paljude kohta on teada vaid üksikud leiukohad. Nende

kahjustus on võrdlemisi väike.

Käesoleva töö koostamisel on tarvitatud järgmisi materjale ja andmeid: Baltimaail ilmunud Eesti kohta käiv kirjandus (Rathlefi (1910), Sponholtz'i (1910), Borchi (1910), Gedig'i (1913), Arefjev'i (1916), Bucholtz'i (1909), Mets'a (1923, 1930), Lepik'u (1930) ja teiste tööd).

Valismaa kirjandusest tarvitasin peamiselt ristikheina haiguste bioloogiat ja tõrjet käsitlevaid töid (Coleman (1907), Rostrup (1890), de Bary (1886), Tubeuf (1895), Rehm (1872), Sorauer, Eriksson, Nilsson-Leissner ja Sylvén (1929) ja teised).

Kirjanduse kõrval tarvitasin oma ristikheina vaatlustest saadud andmeid. Vaatlusi algasin 1929. a. sügisel Järjekindlaid vaatlusi tegin Raadil ja Tartumaal, Aru vallas, Andrese talus. Peale järjekindlate ^{vaatluste} tegin üksikuid ^{tähelepanemisi} vaatlusi Jõgeval ja teistes kohtades. Eriliselt jälgisin ristikheina vähja arenemist, sklerootsiumite moodustamist, viljakehade (apot/metsiumite)ilmumist ja teisi vähjaga seotud küsimusi. Ristikheina vähja vaatluste paremaks läbiviimiseks, samuti ristikheina liikide vastupanu jälgimiseks, korraldasin käesoleva aasta kevadel

Ajalooline.

Taimehaiguste-katsejaamas vastavad katsed. Katsetes olid punane, rootsi ja valge ristikkein.

Peale nimetatud materjali vaatasin labi Taimehaiguste-katsejaama, ^{ning} dots. dr. E. Lepik'u isiklikud, ja Dietrich'i, Bucholtz'i ning ^{ja} Käsebier'i taimehaiguste kogud.

Statistiliste andmete saamiseks ristikkeina haiguste levimise kohta viimastel aastatel, töötasin labi Taimehaiguste-katsejaama vanemad statistilised materjalid, samuti 1930. a. ristikkeina vähja kohta korraldatud ankeedi.

Avaldan siinjuures südamlikku tänu oma lugupeetud õpetajale, Taimehaiguste-katsejaama juhatajale dots. dr. E. Lepik'ule vaartuslikkude napunaidete ja Taimehaiguste-katsejaama raamatukogu ja kogude tarvitamise võimaluste eest. Entomoloogia-katsejaama juhatajale hra K. Zolk'ile võlgnen tanu lahke abi eest pildistamisel. Samuti olen tanulik Jõgeva heinakasvatuse osakonna juhatajale agr. J. Mets'ale ülesnäidatud vastutulelikkuse eest Jõgeval tehtud vaatlustel.

Ajalooline.

II. Ristikheina haiguste esinemine Eestis.

Esimesi tähelepanekuid ristikheina haigustest Eestis leiame 19. aastasaja keskpaigu. 1852 - 57 aastast pärit olevas Dietrich'i kogus, teiste Baltimaalt pärit olevate haiguste hulgas, leiduvad ka ristikheina roosted. Hiljem Baltimaal ilmunud süstemaatilistes töodes ja kogudes (Bucholtz, Arefjev, Gobi j.t.) on samuti antud üksikute ristikheina haiguste (*Peronospora Trifolii*, *Uromyces* sp., *Erysiphe polygoni*) leiukohad. Nimetatud tööd olid mõeldud kitsale eriteadlaste ringile. Tegelikudele põllumeestele jäid ristikheina haigused tundmatuks.

Põhjalikumad käsitlemist leiavad ristikheina haigused alates 1909. aastast. Nimetatud aastal ilmus "Mitteilungen und Publikationen der Baltischen Samenbau-Verbandes", kaks artiklit ristikheina vähja (*Sclerotinia Trifoliorum*) kohta. Nendele artiklitele järgneb terve rida kirjutisi 1910 - 1913. aastatel "Baltische Wochenschrift für Landwirtschaft, Gewerbfleiss und Handel'is". Kasitletakse ristikheina vähja bioloogiat, tõrjet, esinemist ja kahjustust. 1914. ja 1915. a. ilmub vähjast paar lühikest teadet ka eestikeelses "Põllutöölehes".

1914. a. algav sõda katkestab alanud tegevuse. Taimekaitsega seotud küsimused vaibuvad sõjakeerises

unustusse. 1915. - 1920. a. ei ole meil ühtegi teadet ristikheina haiguste üle.

Küsimus kerkib uuesti üles Taimehaiguste-katsejaama asutamisega Tartu Ülikooli juures. Selleaegse Taimehaiguste-katsejaama juhataja prof. Bucholtz'i algatusel korraldab katsejaama taimehaiguste statistikat. Taimehaigustega tutvustamiseks saadeti korrespondentidele vastavat kirjandust (lendlehed, lühikesed haiguse kirjeldused). Muu hulgas leidis korrespondentidele saadetud materjali hulgas lühikesi seletusi ristikheina haigustest (ristikheina vähk, rooste). Alates 1925. a. leiame korrespondentide vastuste seas mõned teated ristikheina haiguste kohta (Sclerotinia Trifoliorum, Uromyces Trifolii, Phyllachora Trifolii).

Üldiselt saavad ristikheina haigused ^{sel ajal} õige vahese tähelepanu osaliseks. 1920. - 1929. aastani ilmub Eestis ainult mõned lühemad artiklid ja teated [Mets (1923), Käsebier, Põllumehe käsiraamat ⁽¹⁹²⁶⁾ 1].

Teravamalt kerkivad ristikheina haigused esile 1930. a. kevadel, erakorraliselt rohke ristikheina vähja esinemise tõttu. Taimehaiguste-katsejaama võtab ristikheina haiguste uurimise oma töökavasse. Ristikheina vähja üle ilmuvad artiklid "Agronomias" ja "Uus Talu's".

(Lahemalt ristikkeina vähja juures).

Kokkuvõttes võime öelda: Esimesed teated ristikkeina haigustest on parit 19. aastasaja keskpaigast. Kuni 1909. a. leiame kirjanduses üksikute haiguste leiukohti; esinemise ja kahjustuse suuruse kohta ei ole andmeid. 1909. - 1915. aastani ilmunud kirjanduses käsitatakse ristikkeina haigusi põhjalikumalt. 1915. a. alates jaavad ristikkeina haigused tahaplaanile ja püsivad seal kuni 1929. aastani.

Ristikkeina haigustest on kõige enam teateid ristikkeina vähjast. See on ainuke ristikkeina haigus, millest on täielikumad andmed esinemisest ja kahjustusest. Teistest ristikkeina haigustest on antud vaid leiukohad.

III. Ristikheina haigustest Eestis.

a) Ristikheina vähk, Sclerotinia

Trifoliorum Erikss. f.

Vanemaid kirjutisi ristikheina vähja ^{üle leidub} ~~Rehm'ilt~~ (1872), ~~ema.~~ 1872. aastal Rehm kirjutas ristikheina vähjast Peziza ciborioides Fries nime all. 1880. aastal Eriksson (1880) tõendas, et Rehm'i kirjeldatud haigus ei ole sarnane Peziza ciborioides'ile ja andis ristikheina vähjale nimeks Sclerotinia Trifoliorum. Sest ajast leiame teateid ristikheina vähja esinemisest pea kõigis mais, kus ristikheina kasvatatakse.

Ajalooliselt ristikheina vähjast Eestis.

Kuni 1909. aastani ei ole meil ristikheina vähja kohta mingisuguseid andmeid. Et ta aga esines meil juba varem, selle kohta ei või olla mingit kahtlust, sest muidu ei saaks kudagi seletada tema rohket esinemist avastamise aastal (1909). Põhjuseks, et ristikheina vähki varem tahele ei pandud, tuleb arvata haiguse mittetundmist. Ristikheina kadumist seletati ebasoodsa talvitumisega, ristikheina vasimusega jne. (~~Veata Balt. Wochenchrift f. Landw.~~). 1909. a. ilmus "Mit. u. Publ. d. Balt. Samenbau-Verb". Mortensen'i (1909) poolt artikkel, kus autor

muude ristikkeina ebasoodsate kasvutingimuste hulgas ka vähki käsitab. Samal aastal ja samas väljaandes ilmus teine artikkel ristikkeina vähja kohta ^{Anatolii} [Ulrich'i (1909) poolt. (Anatolii: "Kaiserliche Biologische Anstalt für Land- und Forstwirtschaft", landlehes nr. 45) ^{ilmsaad tööst}]. Autor annab ülevaate ristikkeina vähja tunnustest ja bioloogist.

Need artiklid võimaldasid tegelikkudel põllumeestel ja taimekasvatusega lähemalt seotud isikutel asuda vähja jälgimisele. Nii ilmubki 1910. a. "Balt. Wochenschr. f. Landw.-is" ja "Mitt. u. Publ. d. Balt. Samenbau-Verb." rida artikleid ja teateid vähja kohta (Rathlef (1910), Sponholtz (1910), Borch (1910), Gedig (1913) ja teised). Rathlef,^H (1910) teatab küsimuste ja vastuste all S. E.-le Põhja-Liivimaalt (viimane kirjutab, et tema põllul on 50% taimedest hukkunud, mida aga talve süüks ei saa lugeda), et ristikkeina kadumise põhjuseks oli ristikkeina vähk, (Sclerotinia Trifoliorum).

Sponholtz (1910) käsitab pikemas artiklis vähja esinemisest 1910. a. Nii kirjutab ta, et P.-Liivimaal esineb vähk väga rohkesti. Esimese leiu tegi Borch, (1910) Wesslershof'ist; sellest ajast ^{teatand} on vähja esinemisest ^{suur} ~~teatand~~ üle 30. maapidaja (1910. a.). Talupoegade põldudel esines vähk Sponholtzi andmetel vähem. Sponholtz võrdleb

Eriliselt rohket vähja esinemist märgib Gedig üksikute aastate ilmastikku ja leiab, et 1908. a. kuivale sügisele järgneval 1909. a. kevadel vähki vahe leidis. 1909. a. sügis oli niiske ja vähk esines 1910. a. hulgaliselt. Huvitav on märkida, et Sponholtz'i andmetel Kuuramaalt ja L.-Liivimaalt (praegune Lätimaa) ristikheina vähja kohta ühtegi teadet ei olnud, samuti oli Eestimaalt (praegune Põhja-Eesti) ainult üksikuid teateid.

Rathlef^{H.} (1910) kirjutab, et vähja all kannatavad peamiselt esimese aasta ristikheina põllud. Ühtlasi soovib ta vähja kahjustuse vähendamiseks ristikheina külvata koos kõrrelistega.

Borch (1910) väidab, et talupoegade ristikheina põllud kannatavad vähja all vähem. Tema arvates on selle põhjuseks sügisene ristikheina põldude paljaks karjatamine.

Ristikheina vähja tõrje kohta kirjutab Rathlef, G. (1911) järgmiselt: Tema on pikemaajalistel kogemustel (üle 20. aasta) tähele pannud, et vähja all kannatavad väljad, millel ristik väikeste vaheaegade järele (3, 4, 5 aastat) kordub. Pikema vaheaja järele järgnevatel ristikheina väljadel esineb vähk vähem. Samuti esineb vähk vähe uudismaadel. Ei soovita ristikheina küllida puhaskülvis vaid segus kõrrelistega.

Eriliselt rohket vähja esinemist märgib Gedig (1913) Põhja- ja Kesk-Liivimaal 1913. aastal. Tema vaatluste järele ei ole terveid põlde üldse olnud. Ka talude põllud olid tugevasti vähja all kannatanud. Paljudes kohtades oli vähk ristikkeina täielikult hävitanud.

Esimese teate eestikeelses kirjanduses ristikkeina vähja kohta leiame 1914. a. "Põllutöölehes" Ungerson'ilt (1914), milles viimane teatab vähja esinemisest kogu Liivimaal. Samas ajakirjas ilmus 1915. a. lühike teade ristikkeina vähja esinemisest ^{Kudina vallas} K.Zolk'ilt (1915).

Ajajärk 1909. - 1915. a. on kindlasti rikkalikumaid ristikkeina vahki käsitlevate artiklite ja teadete poolest. Ilmunud tööde järele ahvardas ristikkeina vähk sel ajal ristikkeina kasvatusel kujuneda katastroofiliseks. 1915. aastal tuli aga pööre. Alates sellest aastast ei leia meie ühtegi teadet ristikkeina vähja esinemisest. Kuigi teadete puudumist võib osalt kirjutada ilmasõja arvele, leiduks vähja rohke esinemise korral siiski mõni märkus põllumajanduslistes ajakirjades ja väljaannetes, seepärast on tõenäolik, et vähk esines neil aastatel üldiselt vähem.

Alates 1925. a. leiame uuesti ristikkeina vähjast kindlaimaid teateid. Nii leidub T. Ü. Taimehaiguste-katse-

jaama korrespondentide 1925. a. vastuste hulgas mõned teated vähja kohta (Viljandimaalt, Puiatu vallast, J. Kool; Võrumaalt Põlgaste v. j.t.). Sama aasta kohta kirjutab Lepik (1926), et vahk kohati (Jõgeva, Vesneri, Hardla) kuni 50% ristikkeina taimedest on hävitanud. Ka järgmistel aastatel (1926. - 1929.) leiame üksikuid teateid vähja esinemisest Taimehaiguste-katsejaama korrespondentide vastustes. Üldiselt ei pöörata aga ristikkeina vahjale erilist tähelepanu.

Jarsk pööre leiab aset 1930. a. kevadel. 1929. a. sügis oli erakordselt soodne vähja levimiseks ja vahk ähvardas saatuslikuks kujuneda 1930. a. ristikkeina lõikusele. Paratamatult ei võinud asjast vaikides mööduda taimekaitse asutused, samuti ka taimekasvatusega lähedalt seotud isikud. Taimehaiguste-katsejaam korraldas 1930. a. kevadel eriankeedi vähja levimisest (sellest lähemalt vähja levimise juures). Samuti ilmus 1930. a. kevade perioodil rida artikleid ajakirjades ja ajalehtedes ristikkeina vahjast (Mets (1930), Lepik (1930)). Neis artiklites käsitati peamiselt vähja bioloogiat, esinemist ja tõrjet.

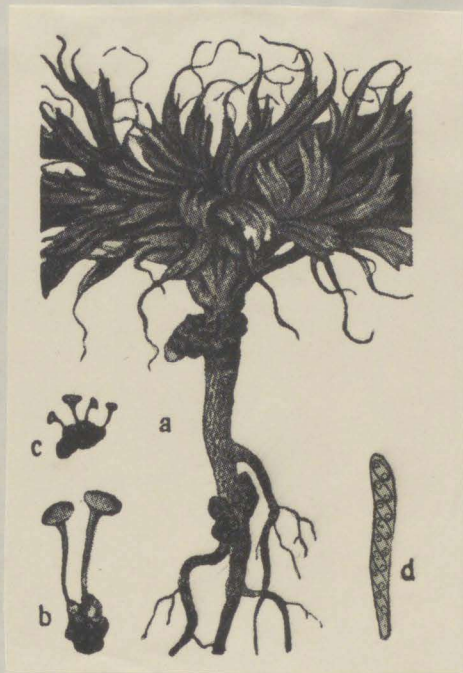
Lõpetades ristikkeina vähja ajaloolise ülevaate

võime eraldada kolm ajajärku: 1909. - 1915. a. oli vähja küsimus teravalt päevakorras. Ristikheina vähja kohta ilmus rida selgitavaid artikleid selleaegsetes põllumajanduslikkudes ajakirjades. 1915. - 1929. a. on ristikeheina vähja küsimus täiesti tagaplaanil. Üksikud artiklid, mis selles ^{ajal} ilmusid vähja kohta, kannavad juhuslikku iseloomu. 1929. a. sügisest alates muutus küsimus jällegi teravaks ja püsib sellasena praeguseni.

Ristikheina vähja bioloogiast.

Haiguse tunnused.

Haigus tabab peamiselt noori ristikeheina taimi (kevadisest külvist). Teise ja kolmanda aasta taimede juures esineb haigus harvem. Sügisel, augustist kuni oktoobrini panene tähele ristikeheina lehtedel üksikuid pruune laiike. Niiske ilmastikuga muutub taim peagi üle ni pruuniks (lehed, varred). Tiheda ristikeheina seis ja soodsa niiskuse juures kattuvad taimed väliselt see ne niitkoega. Ses seisukorras jääb haigus vilumata silmale harilikult tähele panemata, sest taimed võivad kuivada ka teistel põhjustel (ilmastik j.m.). Märkata- vaks saavad ^{haigedumad} taimed varakevadel, peale lume sulamist.



Joov. 1. a) Vähiast hävitatud
 ristisheinä taime juurel
 asuvate sklerotsiumidega,
 c. b) sklerotsiumid viljanähaga
 d) eosla pümsõõga, (J. Brückneri
 järel).

Foto K. Zolcu.



Jaan. 2. Ristiheina varel asuv ristiheina
vähja niitkude (suurendatud ligemalt 20 korda)

Vahjast tabatud taimede lehed on siis vastu maad surutud ja taim naib olevat üleskerkinud. Taimede ettevaatlikult muudast väljavõttes näeme, et juur, enamasti ka vars on pehkinud. Tihti on ainult juure sisemised koed pruunistunud. Juure ehk juure kaela küljes leiduvad väikesed (1 - 15 mm labimõõduga) moodustised - sklerootsiimid. Viimased ongi tüübiliseks ristikkeina vahja tunnuseks, (joon 1).

Bioloogia.

Infektsioon leiab aset lehtedes, samuti ka varre õrnemates osades. Seene niitkude areneb nii intercellulaarselt kui intracellulaarselt (Coleman, 1907 p. 482.) ja läbib taime peatselt. Suure niiskuse juures ilmub niitkude taime välisele pinnale ja katab selle tiheda korrana (vaata joon. 2.). Niitkude moodustab ka koniide, kuid seen nende kaudu ei näi levivat. De Bary (1886), kes oma kultuurides tihti koniide leidis, kirjutab, et ta idanemisvõimelisi koniide ei ole leidnud. Coleman (1907, p. 475 - 476) uuris samuti koniidide ülesannet, kuid ka temal ei õnnestunud seda selgitada.

Seene niitkoest läbistatud taimed surevad, juured ja varred hakkavad mädanema. Siiski tuleb ette juhu-seid, kus taim on infitseeritud, kuid varred püsivad tervena. Nilsson-Leissner ja Sylven (1929) kirjutavad

Svalöfis tehtud tahelepanekute põhjal, et leidub tihti 2 - 3 aastaseid taimi, millede vanad varred terved, kuigi nad juba pikemat aega infitseeritud olid. Sama nähet panin tähele sel suvel Tartumaal Andrese talu põllul. Nii leidsin 6.VI.30. ristikheina taimi, millede varred olid terved, kuigi juurtel asusid suured (1 cm läbimõõduga) sklerootsiumid. Raske on uskuda, et need taimed olid haigestunud kevadel, sest sarnasel korral oleksid olnud sklerootsiumid vähem arenenud.

Sklerootsiumide arenemine sünnib talikuudel. Coleman (1907) leidis esimesed sklerootsiumid veebruarikuul. Ka meil valmivad nad umbes samal ajal. 15 apr. 1930. leidsin Raadi mõisa põllult esimesed sklerootsiumid. Õige hilinenud sklerootsiumide tekkimist panin tähele 1930. a. suvel. 11 juunil leidsin Tartumaalt, Andrese talu põllult haigestunud ristikheina taimi (kõrgus 40 cm), millel sklerootsiumide moodustamine algastmel oli (valged, õrnad moodustised).

Sklerootsiumid tekivad harilikult juure kaela juures ehk juurel. Võimata ei ole aga nende tekkimine maapaalsetes taime osades (varred, lehed). Sklerootsiumite moodustamisel maapaalsetes taimeosades, on suur tähtsus seene levimisel. (Vaata seene levimine seemnega

Kirjanduses leiame selle kohta terve rea näiteid. Coleman (1907, p. 484) pani tihti tahele sklerootsiumite moodustamist taime maapealsetes osades, hoides infitseeritud noori ristikheina taimi niiske kupli all. Tema arvates peaks seenel soodsail kasvutingimustel, ka looduses, vanemate taimede juures, aset leidma sama nähe.

Boeckeri (1919) järele toimub sklerootsiumite moodustamine nii taime maa-alustel kui ka maapääalsetel osadel.

Lemcke (1911, 1923) pani tahele sklerootsiumite moodustamist jamedamates, surnud vartes, samuti ka tugevamini arenenud lehevartes. Ka teised autorid (Sorauer (1921, Bd. II, p. 364) peavad sklerootsiumite tekkimise maapealsetes osades võimalikuks.

Suve jooksul arenevad sklerootsiumitest väikesed, peekrisarnased viljakehad. Coleman (1907, p. 471) leidis esimesed ristikheina vahja viljakehad oktoobri alguses.

Rehm'i (1872) järele sklerootsiumid hakkavad idanema juuli lõpul. Nii peaksid viljakehad valmima augusti keskel.

Meil leidsin 1930. a. esimese ristikheina vahja viljakeha 26. augustil Taimehaiguste-katsejaama katselapilt. 28. augustil leidsin neid suuremal hulgal Raadi

Foto K. Foku.



Joon. 3. Ristikeine vähi viljakelhad
leitud Reedi mõisa põllult 28. VIII. 30.
(vähe suurendatud)

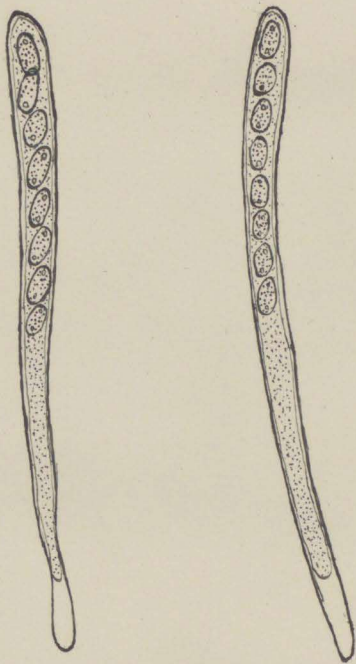
mõisa teise aasta ristikheina põllult (vaata ~~joon~~ ^{3.}).
Need viljakehade leiuajad langevad ühte Nilsson-Leiss-
ner ja Sylven'i (1929) Rootsi kohta antud leiuagadega.
Viimased kirjutavad, et Rootsis valmivad viljakehad au-
gusti ja oktoobri kuudel. (Saksamaa on lõunapoolsem ra-
joon, seal valmivad varem).

Viljakehad sisaldavad suurel hulgal eoslaid, mil-
ledes igas ühes asub 8 eost. ^(joon 4.) Nilsson-Leissner ja Sylven'i
(1929) järele heidetakse eoslad viljakehadest 1 - 2 cm
kaugusele. Eosed viskuvad aga kuni 6 cm kaugusele. Eosed
kannab tuul laiali ja need infitseerivad ristikheina
taimi.

Infektsioon.

Kuna eoste infektsioonil oluline tahtsus seene
levimisele, käsitan seda küsimust pikemalt. Infektsiooni
käigu kohta leiame kirjanduses õige lahkuminevaid arva-
misi:

Rehm (1872, p. 17) uuris ristikheina vahja in-
fektsiooni küsimust juba 1872. a. Ta infitseeris noori
ristikheina taimi ja hoidis need kupli all. 6 - 8 pae-
va pärast leidis ta lehe sisemuses rikkaliku niitkoe.
Leides hiljem surnud taimedelt sklerootsiome, pidas ta
kotteoste infektsiooni võimalikuks. Kuidas aga infektsi-
oon sünnib, selle kohta Rehm lähemaid seletusi ei anna.



Joon. 4. Ristikheina vähja eoslad eostega.
(suurendatud 500 korda)

De Bary (1886, p. 471) uuris samuti eoste idanemust ja infektsiooni, kuid ka ^{taimed ei õnnestunud} näha idu lehte tungimist. Eosed idanesid küll, ei infitseerinud aga taime. De Bary arvates võisid Rehm'i katsetes taimed sisaldada erilisi toitaineid, milledest idud enne taime tungimist tugevnesid. Ta pani sarnast nähet tahele Sclerotinia Sclerotiorum eoste idanemisel. Viimaseid pidi ta enne saprofüütselt toitma, siis alles omandasid nad infitseerimise võime.

Tubeuf (1895, p. 279) laiendas de Bary tähelepanekuid Sclerotinia Sclerotiorum'i eoste idanemise juures ka Sclerotinia Trifoliorum'i kohta ning kirjutab, et Sclerotinia Sclerotiorum ~~Sclerotinia~~ Trifoliorum'i eoste arenev mütsel ennast enne saprofüütselt toidab ja sellest tugevnedes ^{taim} (infitseerida suudab. Eosed ei saa otseteed taimi infitseerida).

Coleman (1907, 477 - 482) tegi rea katseid eoste idandamise ja infitseerimise kohta. Kokkuvõttes kirjutab ta järgmist: Noored ristikehina taimed infitseeritakse Sclerotinia Trifoliorum'i eostest. Infektsiooni juures on niiskuse tingimustel suur tahtsus. Liigniiskus takistab haarorganite (Haftorgane) arenemist. Infitseerida suudavad ainult sarnased idud, kus lühike iduniit haarorgani (Appressorium) moodustab. Järjekult liig niiskus

takistab infektsiooni.

Coleman'i (1907) järele leiab infektsioon aset ka vanemate taimede juures, kuid kas infektsiooni kohast (seene niitkude) kaugemale tungib, jääb lahtiseks.

Nilsson-Leissner, Sylvén (1929) seevastu tõendavad, et ~~aste~~ infektsioon võib toimuda *isegi* 3-aastastel ristikheina taimedel.

Vanemate ristikheina taimede haigestumist on tahelepandud ka meil. Teise ja kolmanda aasta ristikhein haigestub tihti tugevalt. 1930. a. ankeedi järele Tartumaal, Uderna vallas, Kungla talus oli teise aasta ristikheinast vähk hävitanud 98%. Sama nähe, kuigi vähemal määral, esines 1930. a. mitmel pool (Raadi mõis, Jõgeva m.). Infektsioon pidi kindlasti aset leidma teise aasta ristikheina juures.

Huvitav oleks infektsiooni juures veel tahendada seda, kas ühe ristikheina liigi vahja sklerootsiomitest arenenud eosed suudavad infitseerida teisest liigist ristikheina ja kas infektsioon sünnib ühtlaselt. Selle kohta leiame andmeid Nilsson-Leissner, Sylvén'i (1929) tööst. Viimased katsetasid kolme ristikheina liigiga (*Trifolium*

pratense, T. hybridum ja T. repens). Punaselt ristikkei-
nalt põlvnevad eosed infitseerisid kõikä kolme liiki üht-
laselt (70%). Rootsi ristikkeinalt põlvnevad eosed infit-
seerisid sama liiki 60%, punast ja valget ristikkeina 30%.
Valgest ristikkeinast põlvnevad - kõik kolme liiki 60%.
Nilsson-Leissner ja Sylven'i järele siin suuri vahesid ei
ole. Kõige intensiivsemad olid punaselt ristikkeinalt
põlvnenud eosed, sellele järgnes valge ristikkein. Mõle-
mal ristikkeina liigil arenenud eoste toime oli ühtlane
teiste liikide suhtes. Lahkuminevad olid andmed rootsi
ristikkeinal arenenud eoste kohta. Nende toime oli teiste
liikide (punane, valge) suhtes poole nõrgem.

Infektsiooni aeg oleneb viljakehade valmimisest
ja ka ilmastikust. Harilikult sünnib infektsioon septemb-
ris ja oktoobris, vahest ka juba augusti lõpul. 28.VIII.
30. Raadi mõisa põllult leitud viljakehadest olid mõne-
dest eosed juba lahkunud, suuremal osal aga olid eosed
arenemata (eoslad vahearenenud eostega). Osa eoseid infit-
seerivad kevadkuudel. Nii kirjutavad Nilsson-Leissner,
Sylven (1929), et Taanis ja Lõuna-Rootsis? infektsiooni
kulminatsiooni punkt on veebruari ^{ning} ja märtsi kuudel, ajal,
mil päiksepaistelistele päevadele järgnevad külmad ööd.
Külma suhtes on viljakehad kui ka eosed väga vastupidavad.

Coleman'i (1907, p. 471) järele jaanuari kuul kõrgunud viiljakenad sisaldasid idanemisvõimelisi eoseid, oigugi, et nad detsembri kuul lume ja tugeva külma kaes olid.

Ka meil leiab kevadine infektsioon aset. Muidu ei saaks kudagi seletada kevadel haigestunud taimede leidu. Leidsin neid kaesoleval kevadel igal pool kus vaatlusi tegin. (Raadi põllul, Elva ümbruskonnas, Jõgeva mõisas j.m.). Coleman järele sellest, et seeme mulla kaudu edasi ei saa tungida.

Seene levimise viisid.

Seene levimise viisidest tallelikule selgusele jõutud ei ole. kirjanduses on antud küll rida levimise võimalusi, kuid paljud neist on tõendamata.

Levimise võimalustena võiksid kõne alla tulla järgmised: Esiteks seene levimine tuulega laialikantavate eoste abil, teiseks maapinnas asuva seene niitkoe ja lõpuks seemne abil. Viimasel juhul on tegemist kahe võimalusega. Seemnes võivad leiduda sklerootsiumid ehk seeme võib olla kaetud eostega.

Seene levimise ^l tuulega laialikantavate eostega ~~on~~ kindel, levimise ulatuse kohta ei saa aga midagi kindlat öelda. Samuti on võimata kindlaks teha, kas seen levis tuulega, ehk esinesid ka teised levimise võimalused (maapinnas leiduvad sklerootsiumide, seemne kaudu). Piiratud maa-alal on tuul kindlasti tahtsamaid levimise

tegureid. Seene levimise selgitamiseks seemnes leiduvate sklerootsiiumite ^{lehtede} kaudu selgitab järgmine Coleman'i katse (1907, p. 483). Potid kuumutati ühes mullaga 130° juures 3 tundi. Pääle jahtumist riputati pottide kohta viljakehad, millede eosed mulla infitseerisid. Vaatamata, et potte hoiti soojas ja niiskes kohas, ei läinud korda tähelepanna seene niitkoe arenemist mullas. Coleman järeldab sellest, et seen mulla kaudu edasi ei saa tungida ja juure infektsioon on võimata.

Sama küsimuse kohta korraldasin 1930. a. kevadel Taimahaiguste-katsejaamas ristikheina lappidel järgmise katse. Pääle ristikheina külvi aetasin mulda hulk ristikheina vahjast ~~ilmutud~~ ^{infitseeritud} taimeosi (juuri, varsi). Juhul, kui seen maapinna kaudu leviks, oleksid pidanud noored ristikheina taimed haigestuma, mida aga ei sündinud. Taimed jäid taiesti terveks, kuigi vaatlusi tegin üle kahe kuu (juuli lõpuni).

Ristikheina vahja levimisel seemnega on eriline tähtsus, sest see on ainukene kindlam võimalus seene laiaulatusliseks levimiseks. Ristikheina vahja levimine seemnega on ^{ka} tõenäoline. Seemnega edasikandumiseks on seenel, nagu tahendatud juba varem, kaks võimalust: seemnes leiduvate sklerootsiiumitega ja eostega.

Seene levimise selgitamiseks seemnes leiduvate sklerootsiumitega peame vaatlema kahte küsimust: ^{Esikeus} Kas sklerootsiumid üldse võivad sattuda seemnesse ja teiseks, kas need seal on leitud. Sklerootsiumite seemnesse sattumise võimalust toendavad paljud autorid (Coleman (1907), Boeker (1919), Lemcke (1911, 1923) ja teised (^{lähemalt} ~~veel~~ bioloogias). Sklerootsiumite leidudest ristikeina seemne hulgas on olemas rida andmeid. Coleman (1907) töendusel leidis Hiltner tihti seemnekontrollist saadud ristikeina seemnete hulgas Sclerotinia Trifoliorum'i sklerootsiume.

Hiltner ja Gentner (1912) töendavad samuti sklerootsiumite leide ristikeina seemnes, kuid kas need Sclerotinia Trifoliorum'i omad olid, selle kohta nad ei tea öelda midagi kindlat.

Laubert (1912) idandas Taani riiklikust seemnekontrolljaamas ristikeina seemnest leitud sklerootsiume ja leidis, et need on lahkuminevad ristikeina vahja viljakehadest. Tema arvates võis tegemist olla Sclerotinia Trifoliorum'i erivormiga.

Kokkuvõttes võime öelda, et võimalused vahja levimiseks seemnes leiduvate sklerootsiumide kaudu on olemas. Sklerootsiumid võivad seemnesse sattuda haigestunud taime de maapealsete osadega peksu juures.

Seene levimine seemne peal asuvate eostega tõestatud ei ole. Selle küsimuse selgitamiseks tehtud katsed lubavad seda siiski oletada, ~~Coleman (1907)~~, ⁽¹⁹⁰⁷⁾ Coleman'infitseeris ristikkeina seemne Sclerotinia **T** Trifoliorum'i eostega, ja külvas steriliseeritud mulda (pottidesse). Umbes kuu aja pärast haigestus infitseeritud seemnest kasvanud taimedest suurem osa (üle 70%). Coleman'i katse järele võivad seemnel leiduvad eosed haiguse esile kutsuda. Iseküsimus on, kas eosed võivad sattuda seemnele ja kas nad ~~võivad~~ ^{vaat} idaneda pikemaajalise kuivamise järele. Eoste sattumine seemnele on võimalik, sest viljakehade ja seemne valmimise aeg langevad tihti ühte (v. bioloogia juures). Kas aga eosed suudavad oma idanemisvõime kevadeni alal hoida, selle kohta andmeid ei ole. D. Bary järele kaotavad eosed oma idanemisvõime juba 12 päeva pärast. Coleman (1907, p. 484) seevastu tõendab, et 42 päeva kuivades tingimustes hoitud eostest idanes suur protsent. Vaatamata viimasele asjaolule, näib kahtlane, kas eosed pikemaajalisel seismisel (sügisest kevadeni) suudavad jaada idanemisvõimelisteks.

Haiguse levimist seemne kaudu näivad tõendavat üksikud järsud haiguse esilekerkimised kohtadel, kus tavarem pole esinenud. Selle kohta leiame näiteid kirjandus-

ses (Pape, 1907), samuti ka meil. Huvitav juhus esines käesoleval aastal Taimebioloogia-katsejaamas, Raadi mõisas. Ristikheina põllul asusid kõrvuti rootsi ja punase ristikheina puhaskülvid. Rootsia ristikheinast oli vähk kevadeks hävitanud üle 70% taimedest, punasest vaevalt 5%. Ümbruskonnas (katselapid, Agrikultuurkeemia-katsejaama katsepõllud) olid keskmiselt vahja all kannatanud 5 - 15%. Seejuures leidis haigestunud punase ristikheina taimi rohkem kui rootsi omi. Ülalmainitud ristikheina eelviljaks oli kaer. Vümarl uorda oli päld ristikheina all 1925. aastal. Kylv oli tehtud ühel ajal. Seeme oli ostetud (rootsi ja punane) E.S. Ühisuse Tartu osakonnalt. Paritolu teada ei ole. Mõlemad ristikheinad olid ühtlastes tingimustes, ometi oli rootsi ristikhein pea täielikult hävinenud. (Üldiselt on rootsi ristikhein punasest vähjakindlam). Siin paistab olevat tõenäolik, et vahk ainult seemne kaudu võis sarnase hävituse esile kutsuda.

Suur tähtsus seene levimisele on ilmastikul. Kirjanduses leiame ilmastiku mõjust seene arenemisele võrdlemisi palju andmeid (Coleman, 1907, p. 485, Esmarch, 1925 ja teised). Niisked ja soojad sügisilmad võimaldavad vahjal katastroofiliselt ^{levineda} ~~kujuneda~~. Niisketel, eriti udustel, ^{ilmadel} areneb seene niitkude jõudsasti ja tungib taime välispinnale. Ristikheina tiheda seisjuures seene niitkude infitseerib terved taimed ja võib nii levida üle põllu.



Joon. 5. Ristikheinu vähja poolt lapiliselt
hävitatud pumane ristikhein Taimeteaduste-
keskuse ketsipõlled (Jooniga piiratud
kohed on peaaegu täielikult hävinenud).

Järgneb seenele soodsatele sügisilmadele veel pehme tali, siis ^{kestab} ~~jätkub~~ seen hävitustöö ka talvel edasi. Sarnasel juhul on kevadeks ristikkehin hävinenud.

Ilmastiku mõjuga on selgitatav ka ristikkehina vähja lapiline esinemine. ^(jau. 5.) Infektsiooni kohtadest levib seen soodsa ilmastikuga niitkoe kaudu ümbritsevatele taimedele. Tüübiliselt võis seda naha käesoleva aasta sügisel Taimebioloogia-katsejaama ristikkehina põllul, samuti paljudes teistes kohtades. Oktoobri alguses leidsin mõned üksikud haigestunud taimed. Oktoobri algusest kuni 20. olid ilmad niisked ja udused, temperatuur oli võrdlemisi kõrge. 12. leidsu põllul rohkesti haigestunud lapikesi (labimõõt 10 - 20 cm). Taimed olid kaetud niitkoe korruga. 16. oli üksikute haigestunud lappide labimõõt juba kuni 60 cm. Lapi keskel olid taimed pruuniks muutunud ja kõdunenud, aartel levis aga haigus järjest tervetele taimedele.

Seene levimise võimalusi kokku võttes võib öelda järgmist: Levimine suurematele kaugustele sünnib tuulega laialikantavate eoste abil. Juurte kaudu levimine ei ole võimalik, sest seen ei arene mullas. Seemnega levimine on tõenäollik, kuid kindlad andmed puuduvad selle kohta. Piiratud maa-alal, niiske ilmastiku juures, seen laguneb

kiirelt laiiali infektsiooni kohtadest taime maapealsete osade kaudu. Üksikutest infektsiooni punktidest võib seen levida üle kogu põllu.

Ristikheina liikide ja sortide vastupanu
ristikheina vähjale.

Ristikheina liikide vastupanust vähjale üksikuid liike eriliselt vähjakindlatena valjatösta ei saa. Pea kõik liigid kannatavad vähja all. Üldiselt on siiski punane ristikhein vähjale kõige vastuvõtlikum. Rehm'i (1878) järele kannatavad vähja all punane, rootsi, valge ja kahkjaspunane ristikhein. ^(*T. incarnatum*) ^(*T. pratense*) ^(*T. hybridum*) ^(*T. repens*)

Rostrup (1890) kirjutab, et vähjale kõige vastuvõtlikum on punane ristikhein, punasele ristikheinale järgneb rootsi ristikhein, kuna valge ristikhein vähjale kõige vastupidavam on. Sama arvamist jagavad ka Nilsson-Leissner, Sylven (1929) ja Becker (1929). Meil tehtud tahelepanekute järele kannatavad vähja all punane, rootsi ja ka valge ristikhein. 1930. a. kevadel leidsin Jõgeva sordikasvanduse ristikheina põllul vähjast vigastatud taimi kõigil ülalnimetatud ristikheina liikidel. Samuti olid vigastatud mitmesuguse paritoluga ristikheinad.

Taimehaiguste-katsejaama põllule vähja jälgimiseks külitud lappidel oli vaatluse all kolm liiki: punane,

rootsi ja valge. Liigid asusid plaanil näidatud järjekorras:

☐	Punane ristikehin (T. pectus)
☐	Rootsi ristikehin (T. hybridum)
☐	Punane ristikehin (T. pectus)
☐	Valge ristikehin (T. repens)
☐	Rootsi ristikehin (T. hybridum)
☐	Punane ristikehin (T. pectus)
☐	Valge ristikehin (T. repens)
☐	Rootsi ristikehin (T. hybridum)
☐	Punane ristikehin (T. pectus)

joon. 3. Taimehaiguse - katsejaama ristikehin. Valge katseala plaan.

Punase ja rootsi ristikehina seeme oli pärit Taimebioloogia-katsejaamast, valge ristikehin ostetud E. S. Ühisuse Tartu osakonnalt 1929. a. Kõige varem avaldus haigus punase ristikehina lappidel. Esimesed tüübilised vähjast kannatanud lehed leidsin augusti lõpul. 22.X. olid punase ristikehina maapealsed osad pea taelikult hävinenud (lehed ja varred pruuniks muutunud ja kõdunenud). Rootsi ristikehin oli samal ajal küll tugevasti infitseeritud, kuid taimed olid võrdlemisi terved. Valge ristikehina lappid olid peaaegu terved, leidsid ainult üksikud haigestunud taimed. Need andmed on kooskõlas ka ankeedi andmetega. Nii esines ankeedi järele ristikehina vähk punasel ristikehinal 32, rootsi ristikehinal 9 ja valgel 1 juhul.

Ristikehina sortide vastupanust vähjale kirjanduses midagi kindlat ei leidu. Naib, et ristikehina sortidel vähjakindluse suhtes suuremaid vahesid ei ole. Minu

isikliste vaatluste järele Jõgeval, olid vähja all ^{ühtlaselt} kannatanud nii kultuur- kui ka metsikud sordid.

Tõrje.

Kuna ristikkeina vähja levimisvõimalused võivad olla väga mitmekesised (tuul, seemne kaudu, maast), on otsene tõrje raskesti läbiviidav. Kuigi seemne kaudu levimine tõendatud ~~ole~~ ^{pole}, ei ole soovitatav seemneks jätta sarnast ristikkeina, kus vähk rohkesti esines. Seemne puhtimine mürkainetega on varajane ja ei võiks enne

~~kindlasti~~ kõne alla tulla, kui seemne levimine seemne abil kindlasti tõestatud on. Isegi sel juhul muutuks puhtimise mõju küsitavaks, sest infektsioon võib toimuda ka maapinnas leiduvatest sklerootsiumitest.

Seemne korraliku puhastamise eest peab kandma hoolt, et eraldada seal leiduvaid sklerootsiume. Mullas leiduvate sklerootsiumite kahjutuks tegemine on raske. Keemilised vahendid, nagu tugev lupjamine (Coleman 1907, p. 488), ei ole annud tagajärgi. Paremaid tagajärgi annab sklerootsiumite sügav sissekündmine enne augusti (Esmarch, 1925).

Palju suurem tahtsus, kui otsestel tõrjeviisidel, on kaudsetel. Kaudset ~~tõrjeviisidel~~ langeb peatahtsus viljavahetusele, külvi viisile ja sügisesele ristikkeina

seisule. Viljavahetuses on tähtis, et ristikkein ei kor-
duks lühikeste vaheaegade järele, sest sklerootsiumid
hoiavad oma idanemisvõime alal aastate viisi. Rostrup'i
(1890) järele lühemad vaheajad (4 - 5 aastat) haiguse
esinemisele mingit mõju ei avalda. Vahem esineb vahk
7 aastase ringi juures. Samale tulemusele võib jõuda
Eestis toimetatud tahelepanekute järele. Rathlef'i^G (1911)
tahelepanekutel 6 - 8 aastase vaheajaga ristikkeina
põllud kannatavad vahe, seevastu 3 - 5 aastase vaheaja
juures esineb vahk rohkesti.

Ristikkeina puhaskülv soodustab vahja arenemist.
Haigus saab takistamata levida taimelt taimele. Seepärast
on soovitatav ristikkeina külvid teha segus kõrrelistega
(Esmarch, 1925, 1928, Mets 1930 ja teised). Siis ei
puutu ristikkeina maapealsed osad lähedalt kokku, mis
oluline vahja levimisel. Samuti taidavad kõrrelised vahja
läbi tekkinud tühikud ja kahju ei tõuse nii suureks.

Sügisene lopsakas ristikkeina seis võib niiskete
ilmade puhul vahja levimist suuresti soodustada (Esmarch
1925, Borch 1910, Mets 1930, Rostrup 1890). Sel juhul on
soovitatav ristikkein ära niita ehk karjatada, millega ta-
kistame vahja levimist tunduvalt.

Väetamise ja maapinna toime vahja esinemisele

1925. a. alates taimahaiguste-katsejaama korresponden-

on vaike (Coleman, 1907, Rostrup, 1890). Siiski võib kevadiste ristikkeina külvide tugev väetamine kaudselt soodustada vahja levimist, sest lopsakal ristikkeinal levib vähk paremini.

Ristikkeina vahja esinemisest ja kahjustusest Eestis.

Vahestele andmetele vaatamata (Sponholz, 1910, Rathlef, 1910, Gedig, 1913) ja teised) pidi Põhja- ja Kesk-Liivimaal (praegune Lõuna-Eesti) ristikkeina vahja levimine ^{1910-1913.a.} katastroofiline olema. Kuna Põhja-Eesti kohta ainult üksikud vahja teated, on raske midagi kindlat sealse vahja esinemise kohta öelda. Võimalik, et Põhja-Eestis vähk üldiselt vahem esines. Vahja kahjustus nimetatud aastal pidi ennast põllumajanduses teravalt tunda andma. Nii soovitab Rathlef, G. (1911) ristikkeina puhaskülve üldse mitte teha, ja kui, siis ainult vahemad tüki prooviks. 1913 - 1925. aastani puuduvad vahja esinemise kohta teated, väljaarvatud mõned lühemad märked (Ungerson, 1914, Zolk, 1913). Mets'a (1930) tahelepanekute järele esines vähk viimase 10. a. jooksul vähemal määral pea iga aasta.

Kindlamad andmed vahja esinemise kohta on meil 1925. a. alates Taimhaiguste-katsejaama korresponden-

tide teadetena samuti 1930. a. korraldatud ankeedina ja oma tahelepanekutena. Nimetatud andmetel esines riskheina vähk Eestis 1925 - 1930. a. järgmistes valdades:

Harjumaal: Kaiu (2)¹⁾, Kõnnu (1).

Läänemaal: Kalju (2), Kolovere (2), Luiste (4), Taebla (1).

Järvemaal: Alliku (1), Kapu (2), Kirna (1), Särevere (3),
Vainjärve (1).

Virumaal: Aaspere (3), Auvere-Joala (2), Jisaku (1),
Illuka (3), Porkuni (2), Salla (5), Tudulinna (1), Venevere (4), Vohnja (2).

Tartumaal: Aru (esines suuremas osas taludes), Meeri (1),
Luke (1), Uderna (2), Kongota (2), Rõngu (2),
Palupera (2), Hellenurme (2), Kavilda (1),
Ulila (1), Tähtvere (1), Ropka (1), Haaslava (1),
Rannu (1) Raadi (5), Elistere (2), Pala (1),
Kuremaa (1), Harjanurme (3), Jõgeva (4).

Petserimaa : Meremäe (3), Petseri (1).

Valgemaal: Hummuli (1), Jõgeveste (1), Laanemetsa (2),
Sangaste (1).

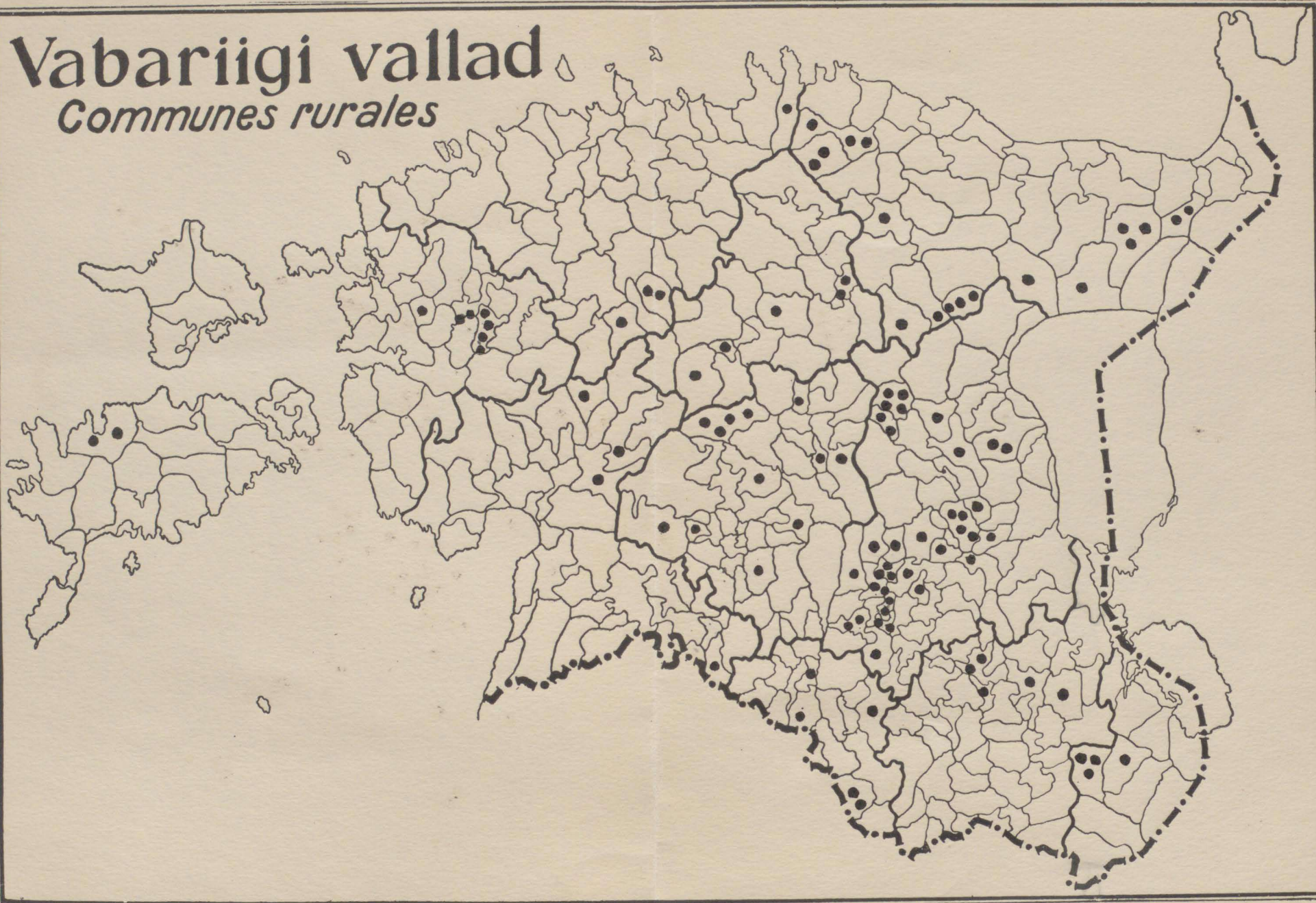
Viljandimaal: Adavere (1), Holstre (1), Kabala (4),
Loodi (1), Õisu (1), Olustvere (1), Polli (1).

1)

Arvud klambrites näitavad teadete arvu vallast.

Vabariigi vallad

Communes rurales



Joon. 6. Ristiühine vähja esinemine 1926-30. aastatel bestis.

Puiatu (1), Suure-Kõpu (1), Vana-Põltsamaa (2).
Võrumaa: Kõllest (2), Peri (1), Põlgaste (1), Veriora (1).
Parnumaa: Kaisma (1), Penuja (1), Tori (1), V.-Vandra (1).
Saaremaa: Mustjala (2).

1925 - 1930. a. on vähja esinemisest teateid 64 vallast. Esinemise maa-ala on 240 ha. (Vaike maa-ala on tingitud asjaolust, et korrespondentideks on suuremalt jaolt tegelikud põllumehed ja nende vaatlused piirduvad kodutalu põldudega). Vaadeldava vähja levimise kaarti, tundub, et vähk on rohkem levinud Lõuna-Eestis (v. kaart). Rannäärsetest valdadest puuduvad teated tavalikult. See on osalt seletatav ^{siis} ristikkeina vahese külvipinnaga.

1930. a. oli ristikkeina vähja esinemisest teateid 52 vallast (1925 - 30., 64 vallast). 17. vallas on vähk ka eelmisel aastal esinenud, teistest valdadest ei ole eelmise aasta esinemise kohta teateid. Ainult mõnel juhul oli märgitud, et vähk esines esmakordselt. Ankeedi teadatel esines vähk peamiselt esimese aasta ristikkeinal. 37 vastusest esines vähk esimese aasta ristikkeinal 25, teise aasta ristikkeinal 8 juhul. Kuna suurem osa vähja esinemiskohtade arvust langeb 1930. aastale, pidi sel aastal vähk olema eriliselt levinud.

Ankeedi tagajärjed annavad vaid osalise pildi vähja levimisest, sest suuremal osal teadete saatjatel puuduvad küllaldased teadmised vahjast, samuti tehakse vaatlusi pealiskaudselt ja piiratud maa-alal. Vahese esinemise korral jaab haigus harilikult tahelepanemata ja vastus järgneb eitav. Mul avanes juhus mõningaid eitavaid vastuseid kontrollida (üldse oli eitavaid vastuseid 48), kusjuures selgus, et vahk siiski esines. Valdades, kus ise vaatlusi tegin (Raadi, Aru, Meeri, Kongota j.t.) leidsin vahki suuremal osal põldudel, kuigi mõnel pool vahesel maaral (1 - 10%). 1929. a. sügisel oli infektsioon Mets'a (1930) andmetel haruldaselt suur. Nii kirjutab viimane: "Minu mälestuses ei ole olnud vahjale teist nii soodsat levimisaega, kui möödunud aasta sügise, mil nädalate viisi päikest üldse näha polnud; vihma ei olnud palju, kuid udu alati ja ka külmasid vahe. 2¹/₂ kuu jooksul sai seene mütseel edasi kasvada. Nii sai siis võimalikuks ristikheina-vahja otse katastroofiline leving. Mul ei olnud küll võimalusi palju ringi sõita, kuid üksikud sõidud Tartu-, Viljandi, ja Parnumaal andsid põhjust oletada, et vahemalt Lõuna- ja Kesk-Eestis oli vahk levinud peaaegu kõigil põldudel. Nägin terve rea väljasid, kus oli

Aasta	jaanuar	Veebruar	märts	aprill	mai	juuni	juuli	August	September	Oktoober	november	detsember
1866-1915	-6.60	-6.76	-3.23	3.38	9.88	14.96	17.02	15.20	10.57	4.86	-0.58	-4.93
1910	-3.83	-1.70	0.60	6.18	12.15	14.92	16.59	13.41	11.61	4.44	-1.68	-1.10
1911	-4.58	-9.85	-2.25	3.43	11.86	13.28	14.99	16.59	10.98	4.65	1.71	-3.35
1912	-10.97	-9.69	0.81	2.12	8.53	15.77	17.30	16.70	8.80	1.77	-0.58	0.12
1913	-7.08	-4.68	0.25	6.98								
1928	-5.49	-5.45	-3.12	3.92	10.82	11.31	14.76	14.76	10.97	5.91	4.02	-3.47
1929	-9.38	-15.54	-3.28	-0.51	12.95	13.28	16.13	15.90	10.83	7.20	2.99	1.12
1930	-0.6	-5.8	-0.56	6.58	12.8	16.0	17.7	16.6	8.9			

Joon. 7. Viieksime-aastade keskmised, 1910. a., 1911. a., 1912. a., 1913. a.,
1928. a., 1929. a ja 1930. a. kuude keskmised temperatuurid C°.

Aasta	Jaanuar	Veebruar	Märts	Aprill	Mai	Juuni	Juuli	August	September	Oktoober	November	Detsember
1866-1915	21.4	16.2	15.6	11.9	11.1	8.5	9.4	10.1	11.6	16.8	21.4	22.7
1910	26	24	16	10	10	9	8	19	11	16	21	25
1911	20	14	15	13	8	9	9	9	16	16	18	22
1912	18	17	23	11	15	12	7	7	22	17	25	27
1913	21	17	14	12								
1928	23	17	8	15	18	18	12	19	14	23	25	25
1929	13	11	7	14	10	12	13	12	13	16	26	30
1930	24	17	10		8	3.						

Joon. 3. Viiekuu-aastase keskmise, 1910.a., 1911.a., 1912.a., 1913.a.,
1928.a., 1929.a. ja 1930.a. kuude pilviste päevade arv.

Aasta	Jaauuan	Veuhuan	ellüds	Aprill	ellai	Juuni	Juuli	August	Septemba	Oktoober	Novem	Detsem.
1871-1915	89.7	87.6	83.9	75.7	68.4	67.4	73.2	78.9	83.0	86.8	90.3	91.0
1910	91	89	85	70	61	64	74	84	81	85	89	95
1911	87	83	78	74	65	67	72	72	84	86	90	96
1912	83	89	92	71	71	71	68	77	88	87	93	92
1913	92	89	82	73								
1928	89.0	85.7	77.2	75.1	70.8	76.9	77.5	82.4	84.1	86.1	95.1	91.9
1929	87.0	71.7	68.4	66.5	69.7	72.1	75.7	78.9	84.5	86.5	91.2	89.4.

Joou. 9. Viiekümne - aastase keskmite, 1910. a., 1911. a., 1912., 1913. a.,
1928. a. ja 1929. a. künde keskmise relatiiivsus %.

hävinenud 70 - 80% taimedest". ^{Kuusa} 1930. a. andmed vahja esinemise kohta ^{üle ainselt} 52 vallast, on tõenäoline, et vahk palju laialisemalt esines.

Nagu bioloogiast nägime, on vahja esinemine lähedalt seotud ilmastiku oludega. Vaatame lähemalt meteoroloogilisi tingimusi suurematel vahja esinemise aastatel 1910 - 1913 ja 1929 - 1930. Vahja esinemine on lähedalt seotud temperatuuri ja niiskusega. Samuti on seene levimisele väga oluline, kas sügiskuud on päikesepaistelised või pilves (vaata tabelid ^{juun. 7, 8, 9}). 1910. a. esines vahk hulgaliselt (Sponholtz, (1910)). 1910. a. sügis ei olnud vahja levimiseks soodne, samuti oli tali 1866 - 1915. a. keskmistega võrreldes külm. Eriliselt soodne oli vahja levimiseks 1912. a. sügis, oma niiskete ja pilviste ilmadega. Järgnev tali oli pehme ja lühike. Kevad oli varajane (märtsi keskm. temp. +0,25°C) ja küllaldaselt niiske. 1913. a. kevadel esines vahk Gedig'i (1913) järelle haruldaselt rohkesti.

1928. a. oli vahk Mets'a (1930) ja Taimhaigustekatsejaama korrespondentide andmetel esines üksikutel juhustel. 1928. a. sügis oli vahja levimiseks soodne, kuid järgnev tali oli kare ja pikk. 1929. a. sügis oli vahja levimiseks erakordselt häa. Aasta lõpuni oli kuu

keskmise temperatuur üle 0°. Ilmad olid niisked ja pilvised. Nii ei olnud meteoroloogiliste andmete järele oktoobrist detsembrini ühtegi paiksepaistelist päeva. Järgnevalt oli pehme. Kevad algas varakult. 1930. a. kevadel esines vahk haruldaset suures hulgal.

✓ Meteoroloogilisi tingimusi (Joon. 10.11) katastroofilisel vähja esinemis aastatel, 1913. ja 1930., vaadeldes näeme, et võrreldes viiekümne-aastase keskmisega oli sügis neil aastatel pikk, niiske ja pilves. Hilisele sügisele järgnes lühike pehme talv ühes varase kevadega. Siinjuures peab tahendama et viiekümne-aastase keskmiste kõveratest enam lahkumisevat on temperatuuri ja pilviste päevade omad. Relatiivse niiskuse kõverate vahed on väikesed. Naib et olulisem tahtsus vähja levimisele on temperatuuril ja pilvitusel (vähja niitkude on väga tundelik paiksepaistelistele ilmadele).

Lõpuks peatun veel vähja kahjustuse juures. Kahjustuse suuruse kohta konkreetseid andmeid anda on võimata. Kahjustuse suurust võime ainult suhteliselt arutada. 1930. a. esines vahk olemasolevatel andmetel 52 vallas, 200 ha maa-alal. Keskmiselt oli taimi hävinenud 23%. Üksikutel juhustel tõusis hävitustöö kuni 100%. Näiteks: Kureme vallas, Reje talus täielikult hävinenud; Tartumaal, Uderna vallas, Kungla talus 0,4 ha 98%; Elistvere vallas, Mõisa talus 40 - 50%; Harjumaal, Kõhnu vallas, Saueaugu talus 1,5 ha 75%; Virumaal, Venevere vallas Mustalus 80%.

tehti ainult murdosa ja kuna vahk 1930. a. väga üldiselt esines, peame arvama, et kahjustuse suurus ulatub kindlasti miljonitesse kroonidesse.

Ristikheina varrepõletik, *Gloeosporium caulivorum* Kirchneri.

1880. a. kirjutas Peck Ameerikas Albany's uuest ristikheina haigusest, Gloeosporium Trifolii'st. Mimetatud haigus sünnitas ristikheina lehtedel pruune laiike. Aastal 1896 märkis sama haigust Rostrup Taanis. Mehner (1901) leidis 1901. a. et *Gloeosporium Trifolii* esineb ka ristikheina vartel, sünnitades seal tumepruune ehk musti pikki, elliptilisi laiike. 1902. a. tõendas Kirchner, et Mehner'i antud varrel esinev haigus ei ole samane *Gloeosporium Trifolii*'ga (erinevad eoste suurused) ja andis sellele nimeks Gloeosporium caulivorum.

Alates sellest ajast on ristikheina varrepõletikku leitud Wellensieck'i (1926) järele pea kõigis Euroopa riikides, samuti ka Põhja-Ameerikas paljudes kohtades. Eestis märkis ristikheina varrepõletiku esinemist esimest korda Mets (1923) ~~1922~~, Jõgeva mõisas. See on ka ainuke teade, mis meie kirjanduses ristikheina varrepõletiku kohta ^{seli} ilmunud.

Ristikheina varrepõletiku bioloogiast.

Haigestunud taimede vartele ilmuvad pikad ellip-
tilised laigud (1 - 4 cm pikad, 0,2 - 0,3 cm laiad).
Laigud on alguses tumepruunid ehk mustad, tihti esinevad
nad ristikkeina vartel hulgaliselt. Esialgu esineb hai-
gus pinnapealsetes kudedes, kust tungib aga peagi sü-
gavamale ja läbib varre. Haigestunud kohad moodusta-
vad siis veidi sissevajunud, mustjas-pruunide äartega
ja helepruuni sisemusega laike. Haigusest kõrgemal, sa-
muti ka madalamal olevad osad surevad ja taimed murdu-
vad tihti haigestunud kohtadest. Laikude helepruunil
osal leiame hulgaliselt vaiksaid punktikujulisi moodus-
tisi - pükniidiume, millede koniidid asuvad. Konii-
did on Kirchner'⁽¹⁹⁰²⁾ järele üherakulised, varvita ja süst-
jalt kõverdunud. Nad on idanemisvõimelised ja võivad
kohe terveid taimi infitseerida. Infektsiooni soodustab
niiskus ja temperatuur (Wellensiek). Samuti suurendab
infektsiooni taimede tihe seis, sest haigus võib ka
edasi kanduda tervete taimede kokkupuutumisel haigetega.
Wellensiek (1926) järele seen areneb 4 - 28°C
juures. Monteith (1926) andmetel on seene ^{aga} optimaalne ^{aremise}
temperatuur 20°C. Koniidide moodustamine sünnib sama
temperatuuri juures.

Seen talvitub mahalangenud taime osadel. Wellensiek'i katsete järele võib seen talvituda ka maapinnas, sest ta on väga vastupidav külmale.

Levimine toimub tuulest laialikantavate koniidide kaudu. Seemnega levimise võimaluste kohta on kirjanduses arvamised lahkuminevad. Kirchner (1902) ja Linhart (1902) peavad haiguse levimise seemnel leiduvate koniidide abil võimalikuks. Wellensiek'i katsed sel alal andsid eitavaid tagajärgi. Tema arvates võib haigus siiski seemne kaudu levida seemnes leiduvate haigestunud varreosakeste abil.

Kahjustuse suurus üksikute autorite andmetel on mitmesugune. Mehner'i (1901) tahelepanekutel ulatas kahjustus 25 - 30%, Linhart'i tahelepanekutel 50 - 60%, Eriksson'i tahelepanekutel 25 - 50%. Wellensiek'i arvates võib seen hävitada ka 100% taimedest. Ristikheina liikidest kõige vastuvõtlikum ristikheina varrepõletikule on punane ristikhein (Wellensiek, ¹⁹²⁶ Kirchner, ¹⁹⁰² ~~Wellensiek~~ ~~(1902)~~ järele vähem vastuvõtlik on kahkjaspunane ristikhein, Trifolium incarnatum L. Roots'i ristikhein kannatab haiguse all harva, täiesti immuunne on valge ristikhein. Baudys (1925) ^{selle vastu} leidis aga ka valgel ristikheinal varrepõletikku.

Nagu eelpool tähendatud, on meil esimesed andmed ristikheina varrepõletiku esinemisest Jõgeva mõisast, aastal 1923. Mets (1923) kirjutab sellest järgmiselt: "Haigus ilmub ristikheina niitmise aegu ristikheina proovide lappidel. Haigestus punane ristikhein, rootsi ristikheinal haigus ei esinenud. Taimedest haigestus 75%¹⁾."

Lahemad andmed ristikheina varrepõletiku esinemise kohta Eestis puuduvad. Et ta meil vahesel maarial üldiselt levinud, on kindel. Nii leidsin teda käesoleval ⁽¹⁹²⁰⁾ suvel mitmel pool, kuigi vahesel maarial; Tartumaal, Raadi mõisa põldudel; Aru vallas, Andrese talus; Kongota vallas ja Rõngu vallas. Harjumaalt Kehra riigimõisas, Viljandimaalt Võhma ümbruskonna talude põldudel, Järvamaal Viisu mõisas. Nimetatud leiud tegin juuli ja augusti kuudel punaselt ristikheinalt. Rootsi ristikheinalt leidsin varrepõletiku Aru vallast Andrese talu seemne ristikheina põllul 17.VIII.30.

Kuigi meil ristikheina varrepõletik üldiselt vahe esineb, näib ta levimine kaunis laiaulatusline olevat. Soodsatel arenemistingimustel võib ta saada ristikheinakasvatusele kardetavaks. Linhart'i (1902) vaatlustel esines varrepõletik Saksamaal ja Böhmis väga laialdaselt ja ristikheinast oli haigestunud 50 - 60%.

Tõrje.

Ristikheina varrepõletiku tõrje on raskesti teostatav. Seemne puhtimine märkpuhistega on küsitav, kuigi seda mõned autorid soovivad (Baudys, Linhart). Wellensiek,⁽¹⁹²⁶⁾ kes ristikheina varrepõletikku uuris, annab järgmised tõrjeviisid: Haiguse raskel esinemisel põld viibimata niita. Ristikhein ei tohi liiga sagedasti külvikorras korvida. Punase ristikheina puhaskülvid ei ole soovitatavad. Segus võiks tarvitada varrepõletiku kindlamaid ristikheina liike (valge, rootsi) ehk kõrrelisi. Ristikheina seeme tuleb korralikult puhastada varre osakestest. Vastupidavamate sortide arendamine.

Valismaa kirjanduses (Wellensiek, [1926] ja teised) esineb Gloeosporium caulivorum'i kõrval ka Gloeosporium Trifolii Peck. Viimane esineb lehtedel. Meil Gloeosporium Trifolii esinemise kohta andmeid ei ole.

Ristikheina roosted, [Uromyces sp.]

Ristikheina rooste on meil üks kõige varem avastatud ristikheina haigustest. Rooste esinemisest ulatuvad teated 1850. aastatesse. 1852 -- 1857 aastatel ilmunud Dietrich'i kogus "Plantarum Flora balticae cryptogamarum", Centuriae I - IX leiame ka Eestis leitud

ristikheina roosteid. Alates sellest ajast leiame järjekindlalt teateid rooste esinemisest Baltimail ilmunud süstemaatilistes töödes, samuti ka kogudes. Ristikheina roostetest olemasolev materjal annab küll esinemise kohad, samuti ka ristikheina liigid, millel haigus esineb, jätab aga põllumajandusliselt olulisema osa, esinemise sageduse ja kahjustuse suuruse täiesti lahtiseks. Üksikud teated Taimehaiguste-katsejaama korrespondentide vastuste hulgas ei anna selles küsimuses mingit selgust. Oma vaatlustel, mis piirdusid Tartu ümbruskonnaga, leidsin ristikheina roostet ristikheina põldudel sügiskuudel õige sagedasti. 13.VII.1925 (E.Lepik); Petseri 1.VI.1925 (Lipmaa)

Ristikheina roostetest esinevad meil järgmised liigid: Uromyces Trifolii.

Uromyces Trifolii (Hedw.) Lov. - esineb punasel ristikheinal (Trifolium pratense). Leiukohad: Vaivara 1882 (Gobi); Tartu, 26.VIII.1915 (Arefjev); Tartumaal, Jänese 24.IX.1915 ja Tähtvere lähedal 1.IX.1915. (Arefjev). Hilisematest leidudest võiks märkida: Tartumaa, Jõgeva mõis 1922 (Käsebier); Pärnumaa, Audru vallas; Virumaa, Rakvere vallas; Viljandimaa, Soosaare vallas. Käesoleval aastal leidsin Uromyces Trifolii't punasel ristikheinal juuli lõpul, augusti ja septembri kuudel Raadi ümbruskonnas põldudel, Tartumaal Aru ja Meeri vallas. Esines vahesel

maaral.

Uromyces Trifolii-repentis (Cast.) Liro. Leiukohad: Rootsi ristikul (*Trifolium hybridum*) Parnust 1911 - 1912 (O. Treboux), Valgel ristikul (*T. repens*) Eestis (Põhja-Eesti) 1852 - 57, Dietrich); Saaremaalt, 1903 (Vestergren); Parnust 1911 - 1912 (O. Treboux); Tartumaa, Raadi park 17.VI.1925 (E. Lepik).

Uromyces minor Schroeter. Leiukohad: Magiristikheinal (*T. montanum*) Eestis (Põhja-Eesti) 1852 - 57 (Dietrich); Udria 1882 (Gobi); Saaremaalt, Kihelkonnast^{ja} Kuresaarest, ~~ja~~ Lood~~e~~ metsast 1903 (Vestergren); Haapsalu-Uusmõis 13.VII.1925 (E. Lepik); Petseri 1.VI.1925 (Lipmaa).

Neist kolmest liigist, on meil kõige rohkem levinud Uromyces Trifolii.

Kuigi ristikheina rooste meil igal pool esineb, on tema kahjustus põllumajanduslisest seisukohast väike. Kahjustuse suurust vahendab ka asjaolu, et haigus ilmub suve teisel poolel, ajal, mil põldhein juba niidetud. Rõhke esinemise korral võib ristikheina rooste Utkin'i (1924) järele vahendada lehtede arvu 35% võrra, samuti väheneb heinas leiduv toitainete hulk. Utkin tõendab, et ristikheina rooste vahendab seemne saaki, sest roostest tabatud taimed õitsevad hiljem. Kardetavaks võib ta saa-

da ristikkeina hädalale. Nii leidsin 1929. a. sügisel roostet Tartumaal, Aru vallas, Andrese talu ristikkeina põllul pea kõigil taimedel.

Törje.

Ristikkeina rooste, nagu teistegi rooste liikide juures praktiliselt labiviidavat törjet ei ole. Roostekindlate sortide arendamise teel võiksime ristikkeina rooste esinemist vähendada, kuid haiguse vähese kahjustuse pärast ei ole seegi küsimus suuremat tähelepanu leidnud.

Vähem tahtsatest ristikkeina haigustest Eestis.

Eelpool käsitletud ristikkeina haigused olid põllumajanduse seisukohast vaadates olulise tahtsusega. Allpool järgnevate haiguste kahjustus on vaike. Suur osa neist on vähetuntud. Ka kirjanduses ei leidu nende kohta kuigi palju andmeid (Lühikesed kirjeldused õpperaamatutes Eriksson, Kirchner, Sorauer j.t.).

Ristikkeina ebajahukaste, ~~Peronospora~~ Trifoliorum de Byl.

Ebajahukaste esineb ristikkeina lehtedel ja vartel. Haigestunud taimeosad on kaetud hallika jahutaolise korruga, see ne niitkoega. Levib koniidide abil. Levimist soodustavad

niisked ilmad. Talvitub oospooridega. Ristikheina ebajahukaste kandub edasi ka seemnega, saal leiduvate oospooride kaudu. Ristikhein kannatab ebajahukaste all vahe, raskemal kujul esineb haigus lutsernil (Eriksson, p. 76 - 78).

Vanematest leikohtadest Eestis on Bucholtz'i (1909) ~~and~~ ^{andunud} Saaremaalt 1908. aastast Trifolium alpestre'lt Kihelkonnast ja Trifolium medium'ilt Pargel'ist 25.VI. Taimehaiguste-katsejaama kogudes leidub ristikkeina ^{eba-} jahukastet punaselt ja rootsi ristikult (kogutud 1926 - 1929. a. Raadil). 1930. a. leidsin ristikkeina-ebajahukastet punaselt ristikkeinalt 25.VII. Agrikultuurkeemia-katsejaama katsepõllult ja 22.VI. Aru vallas, Andrese talust. Rootsi ristikkeinalt leidsin ebajahukaste 10.VII. Raadil, Taimebioloogia-katsejaama põllul. Taimehaiguste-katsejaama korrespondentide vastuste hulgas ei ole teateid ristikkeina-ebajahukastest.

Tõrje: Hoiduda tugevasti ebajahukaste all kannatanud ristikkeinapõldude seemneheinaks jätmisest. Infektsiooni takistamiseks tuleb haiguse rohke esinemise korral põld kohe niita.

Ristikheina must täpphaigus, (Phyllachora
Trifolii (Pers) Fuck. f.

Ristikheina must täpphaigus kutsub esile ristikheina lehtedel pikliku, alguses kollaseid, pärast mustjaspruune või läikivaid padjakesi. Seene niit~~ude~~ labistab ristikheina lehed ja need surevad. Laigud asuvad lehe mõlemal küljel. Levib kahe~~ra~~uliste pruunide koniidide abil (Sorauer II, p. 279, Kirchner 193, 207). Üldiselt on ristikheina musta täpphaigust vähe uuritud.

Vanem teada olev leiukoht on Raadi mõisas valgelt ristikheinalt 1922. a. (Käsebier). 1930. a. suvel leidsin ristikheina musta täpphaigust punasel ja rootsi ristikheinale vähesel määral Raadi, Aru ja Meeri valla põldudel.

Tõrje kohta kirjanduses midagi antud ei ole.

Ristikheina pruunlaiksus (Pseudopeziza
Trifolii (Bernh.) Fuck. f.

Lehtedele tekivad suve alul ehk suvel vaikesed kollased laigud. Viimased muutuvad hiljem pruuniks ja võivad kogu lehe oma alla võtta. Surnud lehe ülemisel poolel ilmuvad ümmargused, ülespoole keeratud äartega moodustised - apoteetsiumid, millel^{pea}des ~~lo~~osed asuvad. Talvitub

seen lehtedel, kust kotteosed kevadel infitseerima hakkavad. koniide senini leitud ei ole. (Eriksson 216 - 217, Sorauer II, p. 343).

Leiukohad: Punaselt ja rootsi ristikheinalt Raadil 1928. a. (Taimehaiguste-katsejaama materjalide hulgas, leidja tundmata). 17.VI.30. leidsin pruunlaiksuse rootsi ristikheinalt, Raadil, 11.IX. punaselt ristikheinalt Kongotast ja Teedla mõisast.

Tõrjeviisid tundmata.

Liblikõislaste jahukaste (Erysiphe poly-
goni D.C.).

Ristikheina taimed kattuvad valkja niitkoe korraga. Liblikõislaste jahukaste levib koniidide ja ^{pärm}teoste abil. Talvitub mahalangenud taimeosadel. Kahjustus vaike. (Sorauer III p. 253 - 254).

Leiukohad: Elva lähedal Trifolium medium ja T. pratense pääl 1911 (Mušinski). A. Luhakooder'i andmetel esines Erysiphe polygoni Soosaare mõisas rootsi ristikheinalt 1926. a. sügisel erakordsel hulgal. 1930. a. augustis leidsin teda vahesel hulgal punasel ristikheinalt Raadil.

Kirjanduses tõrjeviise antud ei ole.

Ristikheina punakaste, Fusarium trifolii
Jacz. f.

Ristikheina punakaste esinemisest Laane-Euroopas puuduvad teated. Sorauer'i (^{Handbuch Bot.} ~~Sorauer~~ III, p. 170) järele Jacževski leidis ristikheina punakaste 1911. a., Venemaal. Haigus moodustab ristikheina kaela juures valge niitkoe, mis hiljem roosaks muutub ja poolikujulisi koniide sisaldab. Ristikheina punakaste esinemise üle puuduvad meil kindlad teated. Jäneda põllutöökooli juhataja Miljan'i ⁽¹⁹³⁰⁾ teadete järele esinevat nimetatud haigus Põhja-Eestis hulgaliselt. Kuigi see teade tööoludele vastaks, ei ole kindel, kas ristikheina punakaste ristikheina kahjustab, sest punakasted esinevad tihti surnud taimedel.

IV. Tulemused.

1. Enam levinum ja kardetavam ristikheina haigusest on meil ristikheina-vähk, (Sclerotinia Trifoliorum). Ristikheina-vähk on levinud üle Eesti. Katastroofilisema ilme võtab vähk soodsail levimisaastail, see on, kui pikale, niiskele ja soojale sügisele järgneb lühike, pehme talv ühes küllaldaselt niiske kevadega. Sarnasteks aastateks olid 1913. ja 1930. a.

2. Ristikheina vahk esineb kõige enam punasel rist-
tikheinal. Rootsi ristikhein on veidi vastupidavam, kuna
valge ristikhein võrdlemisi vähe kannatab.

3. Kindlamateks vähja tõrjeabinõudeks on pikem
vaheaeg külvikorras (6 - 7 aastat), hoidumine ristikhei-
na puhaskülvidest ja sügisel lopsaka ristikheina ^{hädala} järaniit-
mine ehk karjatamine.

4. Ristikheina varrepõletik (Gloeosporium cauli-
vorum) esineb vahesel hulgal, kuid erakorralistel juhus-
tel võib saada kardetavaks ristikheina seemnekasvatusele.

5. Ristikheina roosted esinevad üldiselt rohkesti,
kuid nende kahjustused on vaikesed.

6. Vahe levinenud ja väikese kahjustusega on ris-
tikheina ebajahukaste, must tappaigus, pruunlaiksus ja
liblikõislaste jahukaste.

7. Ristikheina punakaste (Fusarium Trifolij)
esinemise ja kahjustuse kohta puuduvad kindlad teated.
Küsimus nõuab lähemat uurimist.

V. Kasutatud kirjandus.

a) Üldine.

- [de Bary], Morphologie und Physiologie der Pilze.
(Tsit. Colemani järel)
- [de Bary], Über einige Sklerotinien und Sklerotienkrankheiten. Bot. Ztg. 1886, p. 464. *(Tsit. Colemani järel)*
- Baudyš, Ed. O spále či anthraknose jetele. Ochrana rostlin, Prag, 5. J. 1925., p. 1 - 4, 1 Abb. (ref. Zschr. Pfl. Krankh. ^{Bd} 35, 1925., p. 227.
- Becker, Beobachtungen über den Kleekrebs im Frühjahr 1929. Mitteilungen der DLG., 1929., Bd. 44, p. 729.
- Boeker, Der Kleekrebs. Illustr. Landw. Ztg., 1919, p. 402.
- Brefeld, Untersuchungen aus dem Gesamtgebiete der Mykologie Heft 10, p. 315, ^{Leipzig 1883.} *(Tsit. Colemani järel)*.
- Coleman, Leslie, C. Über Sclerotinia Trifoliorum Erikss., einen Erreger von Kleekrebs. Arb. ~~N. W.~~ Kaiserl. Biol. Anstalt f. Land- u. Forstw., Bd. 5, Heft 7, Berlin, 1907, p. 469 - 488.
- Esmarch, F., Das Auswintern des Klees durch Kleekrebs (Sclerotinia trifoliorum Erikss.). Die kranke Pflanze ^{Jg} 2., 1925, p. 3 - 6.
- Esmarch, Auswintern des Klees (Sclerotinia). Die kranke Pflanze ^{Jg} 3., 1926., p. 8.

- Eriksson, J., Die Pilzkrankheiten der Kulturgewächse,
Stuttgart 1926.
- Hiltner, L. und Gentner, G., Einige Versuche und Beobachtungen über die Ursachen des Kleekrebes. Prakt. Bl. f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz, 1912., p. 73 - 79 u. p. 90 - 95.
- Kirchner, O., Bemerkungen über den Stengelbrenner des Rotklees. Zschr. Pfl. Krankh. ^{Bd.} 12., 1902., p. 10 - 14.
- Kirchner, O., Die Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen, ^{Stuttgart} 1906.
- Laubert, Sclerotinia aus Kleesaat. Mitt. d. Kais. Biolog. Anst., H.12, 1912., p. 17 - 18.
- Lemcke, A., Unsere diesjährige Rotkleesaat. Georgine 1911., nr. 16.
- Lemcke, A., Der Kleekrebs. Georgine 1923., nr. 17.
- Linhart, G., Die Ausbreitung des Stengelbrenners am Rotklee. Zschr. Pfl. Krankh. ^{Bd.} 12., 1902., p. 181 - 182.
- Mehner, Br. dr. prof., Der Stengelbrenner (Anthraknose) des Klees. Zschr. Pfl. Krankh. ^{Bd.} 11, 1901., p. 193 - 196.
- Monteith, J., Colletotrichum trifolii and Gloeosporium caulivorum on clover. ^{Vol.} Phytopathology 16., 1926., 71.
- Ex lib. Univ. Tart.

Nilsson-Leissner (G). Syven (N), Studier över Klöverrot-
tan (*Sclerotinia trifoliorum*). (Studies on Clover
rot (*Sclerotinia trifoliorum*)). Sveriges Utsä-
desförenings Tidskr., XXXIX. 3., pp. 130 - 153
14 figs., 1929. (Ref. Review of Appl. Mycol.
vol. VIII. Part. 12.) p. 793-794.

Pape, H., Ist der Kleekrebs (*Sclerotinia trifoliorum*
Erikss.) durch das Saatgut übertragbar? Illustr.
Landw. Zeit. ^{19/}31, 1927., p. 404 - 406. II.

Rehm, E., Die Entwicklungsgeschichte von *Peziza ciborioi-*
des Fries, die durch diesen parasitischen Pilz
hervorgerufene Krankheit der angebauten Kleear-
ten, deren Verbreitung und Verhütung. Diss.
Göttingen 1872. (Zeit. Coleman's Jahrb.)

Rostrup, E., Kloverens Beagersvampi vinteren 1889/90.
(Der Becherpilz des Klees im Winter 1889/90).
Tideskrift for Landökonomi. Kopenhagen 1890.
(Ref. Zschr. f. Pflanzenkr. 1892., p. 107.).

Sorauer, P., Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Bd. II -
Berlin 1921; III - Berlin 1923.

Tubeuf, K. Pflanzenkrankheiten durch kryptogamen Parasi-
ten verursacht. Berlin 1895.

Utkin, M. S., Mitmesuguste ristikkeina liikide immuunsus
Uromyces liikide suhtes ja Uromyces trifolii
mõju punase ristikkeina saagi p^ääle. (Haymo-
аромомический комплекс 1921, № 11, стр. 672). Ref. Agronomias 1926,
lhk. 229.

Wellensiek, S. J., Waarnemingen over de klaverstengel-
brandziekte (Gloeosporium caulivorum). Tijdschen.
Plartenziekten 32., 1926., 266 - 303.

b. Eestit käsitav kirjandus.

Арефьев, А. А., Вред от Uromyces Трубачинского края. ^{Рига} 1916.

Borch, J., Der Kleekrebs. Mitt. u. Publ. d. Balt. Samen-
bau-Verb. ^{Bd.} 12, 1910., p. 43 - 46.

Bucholtz, F., Verzeichnis der bisher für die Ostseepro-
vinzen Russlands bekannt gewordenen Peronospo-
rineae. Korr.-Bl. d. Naturf.-Ver. zu Riga, ^{Bd.} 52,
1909., p. 161 - 172.

Dietrich, A.H., Plantarum florae balticae cryptogamarum.
Centuria I - IX, ^{Rovelliae} 1852 - 1857.

Eesti meteoroloogia aastaraamat VIII köide, ^{Tartu} 1928.

Gedig, Beobachtungen über das diesjährige Auftreten von
Kleekrebs und einige Massnahmen zur Abwehr.
Balt. Wochenschr. f. Landw. ^{Bd.} 51, 1913, p. 156 -
158.

- Kasebier, A., Põllumehe kasiraamat I, *Tartu*, 1926.
- Kasebier, A., Taimehaiguste kogu Eestis I anne, I mapp,
nr. 1 - 50, *Tartu* 1924.
- Lepik, E., Bibliographische Beiträge zur ostbaltischen
Pilzflora I. (1791 - 1921). *Tartu* 1930.
- Lepik, E. Fütopatoloogilised märkmed I. T. Ü. Fütopato-
loogia- katsejaama teadaanded 1., *Tartu* 1926.
- Lepik, E., Tänavu ei või ristikheina saagile panna suuri
lootusi. Põllumees 9, 1930.
- Mets, J., Edusamme meie heinaseemne kasvatuses. Agronoomia
1929/30.
- Mets, J., Ristikheina vahi erakordne leving möödunud sü-
gisel ja mis selle kordumise vastu ette võtta.
Uus Talu nr. 5, 1930.
- Mets, J., Ristikheina varrepõletik tahtsa vaenlasena puna-
se ristikheina seemnekasvatamisel. Agronoomia
1923., p. 295.
- Mets, J., Suur hädaoht meie ristikheinale. Agronoomia,
1930., p. 212 - 213.
- Mortensen, M., Warum misslingt der Rotklee so oft auch
da, wo die Grundwasserverhältnisse in Ordnung
sind und wo prima Saat geeignetster Provenienz
angewandt wird. Mitt. u. Publ. d. Balt. Samen-
bau-Verb. ^{Ed} 11, 1909, p. 51.

Мымушекін, С. Г., Экземпляр из экспедиции Н. П. Соболя.
Acta Horti Bot. Jurev. 12, 1911, p. 336-338.

1929. a. Põllumajandusliku üleskirjutuse andmed. Vihk I.
(Resultats du recensement agricole de 1929.,
Volume I), p. 78 - 79. Tallinn 1930.

Rathlef, G. - Tammist, Beobachtungen und Vorschläge zum
Kampf gegen die erneutaufgetretenen Kleekrebs-
schäden. Balt. Wochenschr. f. Landw. ^{Bd.} 49, 1911.,
p. 160 - 162.

Rathlef, H. - Nõmmiko, Kleekrebs. Antwort auf Frage.
Balt. Wochenschr. f. Landw. ^{Bd.} 48, 1910., p. 87, 103

Rathlef, H. - Nõmmiko. Kleemüdigkeit und Kleekrebs.
Balt. Wochenschr. f. Landw. ^{Bd.} 48, 1910., p. 204, 347.

Sponholz, K., Klee und Kleekrebs. Balt. Wochenschr. f.
Landw. 48, 1910., p. 157 - 159.

Ulrich, P., Der Kleekrebs. Mitt. u. Publ. d. Balt. Samen-
bau-Verb. ^{Bd.} 11, 1909., p. 51. | *Arachis*, Kaiserl. Biol.
Anst. f. Land- u. Forstw. Landb. Nr. 451

Ungerson, Joh., Viljaikalduste ja halbade saakide põhju-
sed. Põllutööleht 1914., nr. 22, p. 173 - 174.

Viiekümneaastased keskmised meteoroloogilised vaatlused
1866 - 1915. a. Tartus. 1919.

Zolk, K., Kodumaa kultuurtaimede vaenlased. Põllutööleht
1915., nr. 33, p. 259 - 261.

Miljan, A., Ristikupõldude eest hoolitsemine kevadel.

Karjamajandus 1930., nr. 4, p. 148-149.

———, Kleekrebs. Getreide-, Saaten-, Dünger-, u.

Futtermarkt Jg. 33, 1927., No. 43, p.854-

857.

367 202
Auhinnatöö

Tomson, Richard.
Ristikheina haigus-
te... i 1930