

*Eppem. inv. 3156.*

Richard Tomson

# Ristikuvähk ja teised ristiku haigused Eestis

(Der Kleekrebs und andere Kleekrankheiten Estlands)



2

Tartu Riikliku Ülikooli  
Raamatukogu

126 712

## Ristikuvähk ja teised ristiku haigused Eestis.

Richard Tomson.

### I. Üldiselt.

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

Valdav osa põlluheina koostisest on ristiku liikidel (punane, rootsi, valge). Nii osutub ristik enam levinud kultuurtaimeks. Vaatamata ristiku suurele tähtsusele ei ole meil ristiku haigustele pühendatud kuigi suurt tähelepanu.

Tähtsamaks Eestis esinevaks ristiku haiguseks on ristikuvähk (*Sclerotinia Trifoliorum* Erikss). Mainitud haigus on meil ristiku haigustest kõige levinum ja tema kahjustus kõige suurem. Mitte ainult meil, vaid ka teisis riiges (Rootsi, Taani, Saksamaa j. t.) on ristikuvähk saanud suurema tähelepanu osaliseks. Vähk võib saada soodsail levimistingimusil ristikukasvatusele otse katastroofiliseks.

Teiseks tähelepanuväärivaks haiguseks on ristiku-varrepõletik (*Gloeosporium caulivorum* Kirchner). Kuigi ristiku-varrepõletik hulgaliselt ei esine, võib ta kardetavaks saada eriti seemnekasvatusele.

Järgmiseks võiks märkida ristiku roosteid [*Uromyces trifolii* (Hedv.) Lev., *U. Minor* Schroeter ja *U. Trifolii-repentis* (Cast.) Liro]. Vaatamata, et ristiku roostete levimine on üldine, ei ole nende kahjustus suur.

Edasi järgneksid: ristiku ebajahukaste (*Peronospora Trifoliorum* De By), ristiku must täpphaigus [*Phyllachora trifolii* (Pers.) Fuck.], ristiku pruunlaiksus [*Pseudopeziza Trifolii* (Bernh.) Fuck.], liblikõieliste jahukaste (*Erysiphe Martii* Lév.) ja ristiku punakaste (*Fusarium Trifolii* Jacz.). Viimased loetletud haigused esinevad meil vähe- mal määral, paljude kohta on teada vaid üksikud leiukohad. Nende kahjustus on võrdlemisi väike.

\*

Avaldan siinjuures südamlikku tänu oma lugupeetud õpetajale, Taimehaiguste-katsejaama juhatajale dots. dr. E. Lepik'ule väärtuslike näpunäidete ja Entomoloogia-katsejaama juhatajale hra K. Zolk'ile lahke abi eest pildistamisel.

## II. Ristikuvähk, *Sclerotinia Trifoliorum* Erikss.

Vanemaid kirjutisi ristikuvähi üle leidub Reh'm'ilt 1872. aastal. Rehm kirjutas ristikuvähist *Peziza ciborioides* Fries nime all. 1880. a. tõendas Eriksson, et Reh'm'i kirjeldatud haigus ei ole sarnane *Peziza ciborioides*'ile ja andis ristikuvähi nimeks *Sclerotinia Trifoliorum*. Sest ajast leiame teateid ristikuvähi esinemisest peaaegu kõigis mais, kus ristikut kasvatatakse.

Kuni 1909. aastani ei ole ristikuvähi esinemise üle Eestis mingisuguseid andmeid. Et ta aga esines meil juba varem, selle kohta ei või olla kahtlust, sest muidu ei saaks kuidagi seletada tema rohket esinemist avastamise aastal (1909). Põhjuseks, miks ristikuvähki varem tähele ei pandud, tuleb arvata haiguse mittetundmist. Ristiku kadumist seletati ebasoodsa talvitumisega, ristiku väsimusega jne. 1909. a. ilmus „Mit. u. Publ. d. Balt. Samenbau-Verb.“ Mortensen'i poolt artikkel, kus autor muude ristiku ebasoodsate kasvutingimuste hulgas ka vähki käsitleb. Samal aastal ja samas väljaandes ilmus teine artikkel vähi kohta (Äratrükk Ulrich'i, 1909, „Kaiserliche Biologische Anstalt für Land- und Forstwirtschaft“, lendlehes ilmunud tööst), kus autor annab ülevaate ristikuvähi tunnustest ja bioloogist.

Need artiklidvõimaldasid tegelikkudel põllumeestel ja taimekasvatusega lähedalt seotud isikutel asuda vähi jälgimisele. Nii ilmub 1910. a. „Balt. Wochenschr. f. Landw.-is“ ja „Mit. u. Publ. d. Balt. Samenbau-Verb.“ rida artikleid ja teateid vähist (Rathlef, 1910, Sponholtz, 1910, Borch, 1910, Gedig, 1913 ja teised). Rathlef (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 ristiku kadumise põhjuseks oli ristikuvähk, *Sclerotinia Trifoliorum*.

Sponholtz (1910) käsitleb pikemas artiklis vähi väga rohket esinemist 1910. a. P.-Liivimaal. Temale olid teatanud vähi esinemist üle 30 suurmaapidaja. Talupoegade põldudel esines vähk Sponholtzi andmeil vähem. Sponholtz võrdleb üksikute aastate ilmastikku ja leiab, et 1908. a. kuivale sügisele järgneval 1909. a. kevadel vähki vähe 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) ristikuvähi kohta ühtegi teadet ei olnud, samuti oli Eestimaalt (praegune Põhja-Eesti) ainult üksikuid teateid.

Rathlef, H. (1910) kirjutab, et vähi all kannatavad päämiselt esimese aasta ristikupõllud. Ühtlasi soovitab ta vähi kahjustuse vähendamiseks ristikut külvata koos kõrrelistega.

Borch (1910) väidab, et talupoegade ristikupõllud kannatavad vähi all vähem. Tema arvates on selle põhjuseks sügisene ristikupõldude paljaks karjatamine.

Ristikuvähi tõrje kohta kirjutab Rathlef, G. (1911) järgmiselt: Tema on pikemaajalistel kogemustel (üle 20 aasta) pannud tähele, et vähi all kannatavad väljad, millel ristik väikeste vaheaegade järele (3, 4, 5 aastat) kordub. Pikema vaheaaja järele järgnevatel ristikuväljadel esineb vähk vähem. Samuti vähe esineb vähk uudismail. Ei soovita ristikut külvata puhaskülvis, vaid segus kõrrelistega.

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

Esimese teate eestikeelses kirjanduses ristikuvähist leiame 1914. a. „Põllutöölehes“ Ungerson'ilt, milles viimane teatab vähi esinemisest kogu Liivimaal. Samas ajakirjas ilmus 1915. a. lühike teade ristikuvähi esinemisest Kudina vallas K. Zolk'ilt.

Ajajärk 1909.—1911. a. on kindlasti rikkalikumaid ristikuvähki käsitlevate artiklite ja teadete poolest. Ilmunud tööde järele ähvardas vähk sel ajal Põhja- ja Kesk-Liivimaa (praegune Lõuna-Eesti) ristikukasvatusele kujuneda katastroofiliseks. Kuna Põhja-Eestist

ainult üksikud vähi teated, on raske midagi kindlamat vähi säälse esinemise kohta öelda. Võimalik, et Põhja-Eestis vähk üldiselt vähem esines.

Alates aga 1915. a. ei leia meie kirjanduses ühtegi teadet ristikuvähi esinemisest. Kuigi teadete puudumist võib osalt kirjutada maailmasõja arvele, leiduks vähi rohke esinemise korral siiski mõni märkus põllumajanduslikes ajakirjus ja väljaannetes, seepärast on tõenäolik, et vähk esines neil aastatel üldiselt vähem.

1925. a. päälle leiame uuesti ristikuvähist kindlamaid teateid. Nii leidub *Taimahaiguste-katsejaama korrespondentide* 1925. a. vastuste hulgas mõned teated vähi kohta (Viljandimaalt, Puiatu vallast, J. Kool; Võrumaalt Põlgaste v. j. t.). Sama aasta kohta kirjutab E. Lepik (1926), et vähk kohati (Jõgeva, Vesneri, Hardla) kuni 50% ristiku taimedest on hävitanud. Ka järgmistel aastatel (1926—1929) leiame üksikuid teateid vähi esinemisest *Taimahaiguste-katsejaama korrespondentide* vastustes. Üldiselt ei pöörata aga ristikuvähile erilist tähelepanu.

Järsk pööre leiab aset 1930. a. kevadel. 1929. a. sügis oli erakordselt soodus vähi levimiseks ja vähk ähvardas saatuslikuks kujuneda 1930. a. ristiku lõikusele. Paratamatult ei võinud asjast vaikides mööduda taimekaitse asutised, samuti ka taimekasvatusega lähedalt seotud isikud. *Taimahaiguste-katsejaam* korraldas 1930. a. kevadel eriankeedi vähi levimisest (sellest lähemalt vähi levimise juures). Samuti ilmus 1930. a. kevadperioodil rida artikleid ajakirjades ja ajalehtedes ristikuvähist (J. Mets, 1930, E. Lepik, 1930). Neis artiklis käsitleti peamiselt vähi bioloogiat, esinemist ja tõrjet.

Lõpetades ajaloolise ülevaate ristikuvähi esinemise üle Eestis, võime eraldada selles kolm ajajärku: 1909—1915. a. oli vähi küsimus teravalt päevakorras. Ristikuvähi kohta ilmus rida selgitavaid artikleid selleaegseis põllumajanduslikes ajakirjus. 1915—1929. a. on ristikuvähi küsimus täiesti tagaplaanil. Üksikud artiklid, mis sel ajal ilmusid vähi kohta, kannavad juhuslikku iseloomu. 1929. a. sügisest alates muutus küsimus jällegi teravaks ja püsib sellasena praegu.

## **Ristikuvähi bioloogiat.**

### **Haiguse tunnused.**

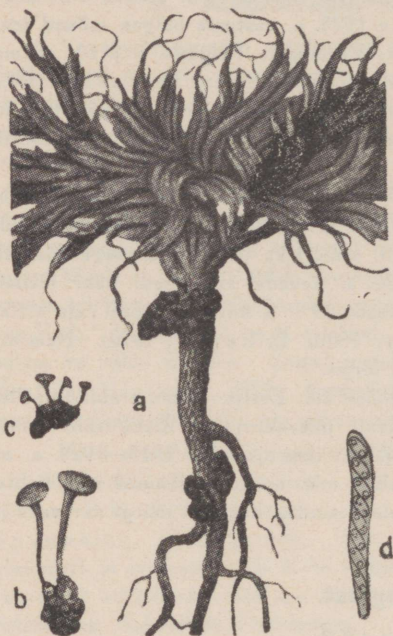
Haigus tabab peamiselt noori ristiku taimi (kevadisest külvist). Teise ja kolmanda aasta taimede juures esineb haigus harvemini. Sügisel, augustist kuni oktoobrini paneme tähele ristiku lehtedel üksikuid pruune laike. Niiske ilmastikuga muutub taim peagi üleni pruuniks (lehed, varred). Tiheda ristiku seisu ja soodsa niiskuse juures kattuvad taimed väliselt seene niitkoega. Selles seisukorras jääb haigus vilumata silmale harilikult tähele panemata, sest taimed võivad kuivada ka teistel põhjustel (ilmastik j. m.). Märkatavaks saavad haigustunud taimed varakevadel, pääle lume sulamist. Vähist tabatud taimede lehed on siis vastu maad surutud ja taim näib olevat üleskerkinud. Taime ettevaatlikult mullast väljavõttes näeme, et juur, enamasti ka vars, on pehkinud. Tihti on ainult juure sisemised koed pruunistunud. Juure või juure kaela küljes leiduvad väikesed (1—15 mm läbimõõduga) moodustised — seenmügarad. Viimased ongi tüübiliseks ristikuvähi tunnuseks (joon. 1.).

### **Bioloogia.**

Infektsioon leiab aset lehtedes, samuti ka varre õrnemates osades. Seene niitkude areneb nii intertsellulaarselt kui intratsellulaarselt ja läbibast peatselt taime. Suure niiskuse juures ilmub niitkude taime välisele pinnale ja katab selle tiheda korrana (joon. 2.). Niitkude moodustab ka koniide, kuid seen nende kaudu ei näi levivat (De Barry, 1886, Coleman, 1907).

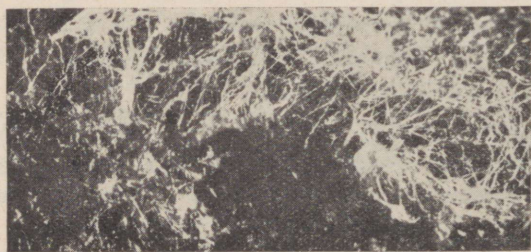
Seene niitkoest läbistatud taimed surevad, juured ja varred hakkavad mädanema.

Siiski esineb juhuseid, kus taim on infitseeritud, kuid varred püsivad tervetena. Nilsson-Leissner ja Sylvén (1929) kirjutavad Svalöfis tehtud tähelepanekute põhjal, et leidub tihti 2–3-aastaseid taimi, millede varred terved, kuigi nad juba pikemat aega infitseeritud olid. Sama nähet panin tähele 1930. a. suvel Tartumaal, Andrese talu põllul.



Joon. nr. 1. Vähist hävitatud ristiku taim juurel asuvate seenmügaratega. c ja b — seenmügarad viljakehadega, d — eosla pauneostega. (J. Erikssoni j.).

Joon. nr. 1. Vähist hävitatud ristiku taim juurel asuvate seenmügaratega. Soodsatel arenemistingimustel võivad nad tekkida ka taime maapäälsetes osades (Coleman, 1907, Boeckeri, 1919, Lemke, 1911, 1923.).



Joon. nr. 2. Ristiku varrel asuv ristikuvähi niitkude (suurendatud ligemale 20 korda).

Foto K. Zolk.

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

Nii leidsin 6.VI.30. ristiku taimi, millede varred olid terved, kuigi juurtel asusid suured (1 sm läbimõõduga) seenmügarad. Raske on uskuda, et need taimed olid haigustunud kevadel, sest säärasel korral oleksid olnud seenmügarad vähem arenenud.

Seenmügarate arenemine sünnib talikuudel. Coleman (1907) leidis esimesed seenmügarad veebruarikuus. Ka meil valmivad nad umbes samal ajal. 15. apr. 1930 leidsin Raadi mõisa põllult esimesed seenmügarad. Õige hilinenud seenmügarate tekkimist panin tähele 1930. a. suvel. 11. juunil leidsin Tartumaalt, Andrese talu põllult haigustunud ristiku taimi (kõrgus 40 sm), millel seenmügarate moodustumine algastmel oli (valged, õrnad moodustised).

Kuna looduses toimub seenmügarate tekkimine aeglaselt, sünnib see kultuurides õige kiirelt. Kultuurides kulus seenmügarate arenemiseks 10–16 päeva (joon. 3 ja 4).

Seenmügarad tekivad harilikult ristiku juure kaela juures või juurel (joon. 1). Soodsatel arenemistingimustel võivad nad tekkida ka taime maapäälsetes osades (Coleman, 1907, Boeckeri, 1919, Lemke, 1911, 1923.). 1930. a. sügisel ja 1931. a. kevadel leidsin sagedasti vähi seenmügaraid ristiku vartel ja lehtedel (joon. 5 ja 6). Seenmügarate moodustumisel maapäälsetes taimeosades on suur tähtsus seene levimisel.

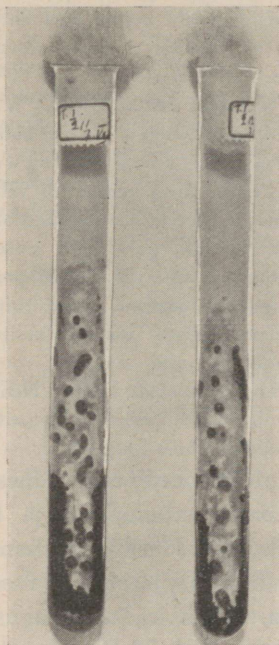
Suve jooksul arenevad seenmügaratest väikesed peekri-sarnased viljakehad (joon. 7).

Meil leidsin 1930. a. esimese ristikuvähi viljakeha 26. augustil Taimehaiguste-katsejaama katselapilt. 28. augustil leidsin neid suuremal hulgal Raadi mõisa teise aasta ristikupõllult. Need viljakehade leiuajad langevad ühte Nilsson-Leissner ja Sylvén'i (1929) Rootsi kohta antud leiuagadega. Viimased kirjutavad, et Rootsis valmivad viljakehad augusti- ja oktoobrikuudel.

Viljakehad sisaldavad suurel hulgal eoslaid, milledes igas ühes asub 8 eost (joon. 8). Nilsson-Leissner ja Sylvén'i (1929) järele heidetakse eoslad viljakehadest 1—2 sm kaugusele. Eosed viskuvad aga kuni 6 sm kaugusele. Eosed kannab tuul laiali ja need infitseerivad ristikutaimi.

#### Infektsioon.

Eoste infektsioonil on oluline tähtsus seene levimisel. Eosed infitseerivad



Joon. nr. 3. Ristikuvähi arenemine kultuurides. Mustad — seenmügarad, valge vilditaoline kord — tihenenud seene niitkude, millest arenevad seenmügarad. (Orig.)



Joon. nr. 4. Ristikuvähi seenmügarad kultuurides. (Orig.)

päämiselt noori ristikutaimi, kusjuures niiskus tähtsat osa etendab. Infektsioon võib toimuda ainult soodsa õhuniiskuse juures. Niiskuse puudus, samuti ka liigniiskus, eriti kestvad sajud, mõjuvad infektsioonile takistavalt (De Bary, 1896, Tubeuf, 1895, Coleman, 1907).

Infektsioon näib aset leidvat ka vanemate ristikutaimede juures, kuigi seda katseliselt otse tõestatud ei ole. Rida tähelepanekuid nii kodu- kui ka välismail (Nilsson-Leissner, Sylvén, 1921) näivad seda siiski tõendavat. Teise ja kolmanda aasta ristik haigustub tihti tugevalt. 1930. a. ankeedi järele Tartumaal, Uderna vallas, Kungla talus oli teise aasta ristikut vähk hävitanud 98%. Eelmisel aastal aga sama ristik vähi all nimetamis-

väärseelt kannatanud ei olnud. Sama nähet võis vähemal määral tähele panna ka mujal (Raadi mõis, Raadi vald jne.). Siin oli tõenäolik, et infektsioon leidis aset teise aasta ristiku juures.

Huvitav oleks infitseerimise juures veel tähendada seda, kas ühe ristikuliigi vähi seenmügaratest arenenud eosed suudavad infitseerida teisest liigist ristikut ja kas infektsioon sünnib ühtlaselt. Selle kohta leiame andmeid Nilsson-Leissner, Sylvén'i

(1929) tööst. Viimased katsetasid kolme ristiku liigiga (*Trifolium pratense*, *T. hybridum* ja *T. repens*). Punaselt ristikult põlvnevad eosed infitseerisid kõiki kolme liiki ühtlaselt (70%). Rootsi ristikult põlvnevad eosed infitseerisid sama liiki 60%, punast ja valget ristikut 30%. Valgelt ristikult põlvnevad — kõiki kolme liiki 60%. Nilsson-Leissner ja Sylvén'i järele siin suuri vahed ei ole. Kõige intensiivsemad olid punaselt ristikult põlvnenud eosed, sellele järgnes valge ristik. Mõlemalt ristikuliigilt arenenud eoste toime oli ühtlane teiste liikide suhtes. Lahkuminevad olid andmed rootsi ristikul arenenud eoste kohta. Nende toime oli teiste liikide (punane, valge) suhtes poole nõrgem.

Infektsiooni aeg oleneb viljakehade valmimisest ja ka ilmastikust. Harilikult sünnib infektsioon septembris ja oktoobris, vahest ka juba augusti lõpul. 28. VIII. 30 Raadi mõisa põllult leitud viljakehadel olid mõnedest eosed juba lahkunud, suuremal osal aga olid eosed arenemata (eoslad vähearenenud eostega).

Kuna viljakehad kui ka eosed külmale väga vastupidavad on (Coleman, 1907), leiab infektsioon aset ka kevadel.

### Seene levimisviisid.

Seene levimisviisidest täielikule 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 seenmügarad või seeme võib olla kaetud eostega.



Joon, nr. 5. Valge ristiku (*Trifolium repens*) vartel asuvad seenmügarad. Materjal on pärit Jänedra mõisa põllult 1931. a. (Nooltega märgitud seenmügarad. (Orig.)

Seen levib tuulega laialikantavate eostega. Levimise ulatuse kohta ei saa aga midagi kindlat öelda. Samuti on võimata kindlaks teha, kas seen levis tuulega või esinesid ka teised levimisvõimalused (maapinnas leiduvate seenmügarate, seemne kaudu). Piiratud maa-alal on tuul kindlasti tähtsamaid levimise tegureid

Sama majapidamise põldudel võiks kõne alla tulla seene levimine sõnnikus leiduvate seenmügaratega. Viimaste sõnnikusse sattumine on teoreetiliselt võimalik, ent siiski ei võiks sellel levimisviisil praktilist tähtsust olla. Sõnnikusse sattuvate seenmügarate arv on piiratud ja needki satuvad maaharimise juures suuremalt jaolt idanemiseks ebasoodsasse sügavusse. Kirjanduses mainitud küsimuse kohta andmeid ei leidu

Seene levimist maapinna kaudu on uurinud Coleman (1907). Tema katsete järele ei ole see levimisviis võimalik, sest seen ei arene muldas. Samu tulemusi andsid ka Taimehaiguste-katsejaamas korraldatud katsed.

Ristikuvähi levimisel seemnega on eriline tähtsus, sest see on ainuke kindlam võimalus laiaulatuseliseks levimiseks. See levimisviis on ka tõenäolik. Seemnega edasikandumiseks on seenel, nagu tähendatud juba varem, kaks võimalust: seemne hulgas leiduvate seenmügaratega või neid katvate eostega.

Võimalused vähi levimiseks seemnes leiduvate seenmügaratega on olemas. Nagu bioloogia juures nägime võivad seenmügarad tekkida taime maapäälsetes osades, kust nad peksu ajal satuvad seemnesse. Kuna maapäälsetes taimeosades tekkinud seenmügarad suuremalt jaolt väga väikesed on, jäävad nad seemnes tähele panemata. Siiski on teada rida juhtumeid, kus seemnekontrollis on leitud ristiku seemne hulgas vähi seenmügaraid<sup>1)</sup> (Hiltner ja Gentner, 1912, Laubert, 1912).

Seene levimine seemnel asuvate eostega tõestatud ei ole. Selle küsimuse kohta leidub kirjanduses palju lahkarvamisi. Coleman (1907) näitas oma katsete varal, et seem-



Joon. nr 6. Vähist hävitatud punase ristiku (*Trifolium pratense*) taime lehe kaenlas asuvate seenmügaratega. Materjal pärit Raadi mõisa põldult. (Nooltega märgitud seenmügarad). (Orig.)

1) Riigi Seemnekontrolljaama juhataja hra Juhans saatis 1931. a. talvel Taimehaiguste-katsejaamale ristiku seemnest leitud vähi seenmügaraid.

nel leiduvad vähi eosed (infitseeritud enne külvi) võivad esile kutsuda haiguse, kuid see ei tõesta veel seda levimisviisi. Siin tuleb paratamatult arvestada võimalustega, kas eosed võivad sattuda seemnele ja kas nad pikemaajalise seismise järele on veel idanemisvõimelised. Eoste sattumine seemele on võimalik, sest viljakehade ja seemne valmimine langevad tihti ühte. Kas aga eosed suudavad oma idanemisvõimet kevadeni alles hoida, on kahtlane, kuna kott-eosed püsivad idanemisvõimelistena ainult lühemat aega.

Haiguse levimist seemne kaudu näivad tõendavat üksikud järsud haiguse esilekerkimised kohtadel, kus ta varem pole esinenud. Selle kohta leiame näiteid kirjanduses (Pape, 1907). samuti ka meil. Huvitav juhus esines 1930. aastal Taimebioloogia-katsejaamas, Raadi mõisas. Ristikupõllul asusid kõrvuti rootsi ja punase ristiku puhaskülvid. Rootsiti rikust oli vähk kevadeks hävitanud üle 70% taimedest, punasest vaevalt 5%. Ümbruskonnas (katselapid, Agrikultuurkeemia-katsejaama katsepõllud) olid keskmiselt vähi all kannatanud 5–15%. Seejuures leidis haigustunud punase ristiku taimi rohkem kui rootsi omi. Ülal-

Foto K. Zolk.



Joon. nr. 7. Ristikuvähi viljakehad leitud Raadi mõisa põllult 28.VIII.30 (vähe suurendatud).



Joon. nr. 8. Ristikuvähi eoslad eostega (suurendatud 300 korda). (Orig.)

mainitud ristiku eelviljaks oli kaer. Viimast korda oli põld ristiku all 1925. aastal. Külvi oli tehtud ühel ajal. Seeme oli ostetud (rootsi ja punane) E. S. Ühisuse Tartu osakonnalt. Päritolu teada ei ole. Mõlemad ristikud olid ühtlastes tingimustes, ometi oli rootsi ristiku peaaegu täielikult hävinud: (Üldiselt on rootsi ristiku punasest vähikindlam)

Suur tähtsus seemne levimisel on ilmastikul (Coleman, 1907, Es-march, 1925 ja teised). Niisked ja soojad sügisilmad võimaldavad vähil katastroofiliselt levida. Niisketel, eriti udustel ilmadel areneb seemne niitkude jõudsasti ja tungib taime välispinnale. Ristiku tiheda seisjuures seemne niitkude infitseerib terved taimed ja võib nii levida üle põllu (joon. 9). Järgneb seemnele soodsatele sügisilmadele veel pehme tali, siis kestab seemne hävitustöö ka talvel edasi. Säärasel juhul on kevadeks ristiku hävinud.

Seemne levimise võimalusi võib kokku võtta järgmiselt: Levimine suurematele kaugustele sünnib tuulega laialikantavate eoste abil. Juurte kaudu levimine ei ole võimalik, sest seen ei arene muldas. Seemnega levimine on tõenäoline, ent kindlad andmed puuduvad selle kohta. Suure tähtsuse omab levimisele taime välispinnale tungiv seemne niitkude. Piiratud maa-alal, niiske ilmastiku juures, seen laguneb kiirelt niitkoe abil infektsiooni kohtadest laiali taime maapäässete

osade kaudu. Üksikutest infektsiooni punktides võib seen levida üle kogu põllu.

Ristiku liikide ja sortide vastupanu vähile.

Ristiku liikide vastupanust vähile üksikuid liike vähikindlatena väljatõsta ei saa. Peaaegu kõik liigid kannatavad vähi all. Üldiselt on siiski punane ristik vähile kõige vastuvõtlikum. Punasele ristikule järgneb rootsi ristik, kuna valge ristik vähile kõige vastupidavam on (Rehm, 1878, Rosstrup, 1890, Nilsson-Leissner, Sylvén, 1929, Becker, 1929). Meil kannatavad soodsal vähi esinemise aastal kõik kolm tähendatud liiki tugevasti vähi all.



Joon. nr. 9, Ristikuvähi poolt lapiliselt hävitatud punane ristik Taimehaigustekatsejaama katsepõllul. (Joonega piiratud kohtadel on ristik peaaegu täielikult hävinud).

Ristikuvähk esineb päälle ristikuliikide veel ka teiste põldheinana kasvatatavatel liblikõielistel. Nii kannatab vähi all vähesel määral harilik lutsern (*Medicago sativa*). Valge (*Melilotus albus*) ja kollane mesik (*M. officinalis*) kannatavad vähi all rohkem kui lutsern. Mesiku põldudel võib sagedasti leida taimi, mis vähi poolt hävitatud.

Kirjanduse järele ristiku sordid ja päritolu vähile vastupanu juures mingit osa ei etenda. Meilgi kannatavad vähi all nii kultuur- kui ka metsikud sordid.

### Tõrje.

Kuna ristikuvähi levimisvõimalused võivad olla väga mitmekesised (tuul, seemne kaudu), on otsene tõrje, näit. seemne puhtimine, raskesti teostatav.

Seemne korraliku puhastamise eest peab kandma hoolt, et eraldada sääl leiduvad seenmügarad.

Mullas leiduvate seenmügarate kahjutukstegemine on raske. Keemilised vahendid, nagu tugev lupjamine, ei ole annud tagajärgi. Paremaid taga-

järgi annab seenmügarate sügav sisseküundmine augusti esimesel poolel (Esmarch, 1925). Selleks ajaks on suur osa seenmügaratest idanenud ja sügava künni puhul satuvad nad sügavasse maasse, kus oma idanemisvõime kaotavad. Sellega hoiame ära ka sügisese suure infektsiooni, mis soodsa ilmastiku puhul veel massilisema haiguse levimise esile võib kutsuda. Nii oleks otstarbekohane tugevasti vähi all kannatanud ristikupõllud ümber künda augusti esimesel poolel. Kevadise künni puhul hoiame küll ära sügisese infektsiooni, kuid seenmügarad ei kaota oma idanemisvõimet ja järgmiste kündide puhul mulla pinnale sattudes võivad vähi levitada.

Palju suurem tähtsus kui otsestel tõrjeviisidel on kaudsetel. Kaudsetest tõrjeviisidest langeb püütavaks viljavalgustusele, külviviisile ja sügisesele ristiku seisule.

Viljavahelduses on tähtis, et ristik ei korduks lühikeste vaheaegade järele, sest seenmügarad hoiavad oma idanemisvõime alal aastate viisi. Rostrop'i (1890) järele lühemad vaheajad (4—5 aastat) haiguse esinemisele mingit mõju ei avalda. Vähem esineb vähk 7 a. ringi juures. Eestis toimetatud tähelepanekute järele (Rathlef, G., 1911) 6—8 a. vaheajaga ristikupõllud kannatavad vähe, seevastu 3—5 a. vaheaja juures esineb vähk rohkesti.

Muidugi võiks viljavahelduse juures tulla kõne alla võimalus, et vahepääl võivad haigust edasi kanda metsikult esinevad liblikõielised (valge ristik, humallutsern j. t.) Tegelikult sellel võimalusel mingit tähtsust ei ole, sest metsikult esinevate liblikõieliste % umbrohtude koostisest on väga väike. Kindlasti tuleb aga arvestada teiste liblikõieliste kultuuridega (mesik, lutsern), sest need kannatavad samuti vähi all. Kaunviljad on vähikindlad, nii ei tule need arvesse.

Ristiku puhaskülv soodustab vähi arenemist. Haigus saab takistamata levida taimelt taimele. Seepärast on soovitatav ristiku külvid teha segus kõrrelistega (Esmarch, 1925, 1928, Mets, 1930, ja teised). Pääle otsese haiguse levimise takistamise aitavad kõrrelised täita ka vähi poolt tekitatud tühikuid, mõjudes seega kaasa saaki kindlustavalt.

Vähi esinemisele näib mõju avaldavat ka ristiku katteveli. Mõningate tähelepanekute järele kannatab suviviljasse külvatud ristik vähi all vähem taliviljasse külvatud ristikust. Võrreldes 1931. a. kevadel Albu vallas, Tooma talus kaera ja rukki alla külvatud ristikut, esines esimeses vähk märksa vähem. Sama nähet panin tähele Aru vallas, Andrese talus samal aastal. Ristikupõllul, kus katteviljaks oli rukis, ulatus vähi hävitustöö 15%, kuna põllul, kus katteviljana esines kaer, oli ristik puutumata.

Seda nähet võib seletada osaliselt ristiku kasvu hoogsusega. Tavaliselt on talivilja all kasvanud ristik lopsakam suviviljasse külvatud ristikust. Lopsakam ristiku sügisene seis loob aga soodsamad tingimused infektsiooniks (suurem niiskus maapinnal, taimede tihedam seis).

Kattevilja mõjust vähi esinemisele puuduvad kirjanduses andmed. Selle küsimuse kohta ei saa midagi kindlamat öelda, enne kui seda ei ole selgitatud pikemaajaliste katsete ja vaatluste abil.

Sügisene lopsakas ristiku seis soodustab niiskete ilmade puhul suuresti vähi levimist. Sel juhul on soovitatav ristik niita või karjatada, millega takistame vähi levimist tunduvalt. Täpsat aega selleks anda on raske. See ole-

neb ilmastikust ja infektsiooni ajast. Kuna infektsioon päämiselt toimub septembri lõpupoole, siis tulevad niisketel sügistel lopsakad ristikud sel ajal karjatada või niita. Eriti tuleb sellele pöörata tähelepanu siis, kui sügis on pikk, soe ja niiske ning kui on märgata rikkalikku niitkude taimede välispinnil (väga kerge tähele panna hommikul vara kastega, ristik kaetud tiheda hõbedase võrguga).

Väetamise ja maapinna toime vähi esinemisele on väike (Rostrup, 1890, Coleman, 1907). Siiski võib kevadiste ristiku külvide tugev väetamine kaudselt soodustada vähi levimist, sest lopsakal ristikul levib vähk paremini.

#### Ristikuvähi esinemine Eestis aastatel 1925—1933.

Taimehaiguste-katsejaama korrespondentide ja ankeedi andmeil, samuti ka isiklikel tähelepanekuil esines ristikuvähk 1925—1933. a. järgmistes valdades:

Harjumaal: Kaiu (2)<sup>1</sup>, Kõnnu (1). Läänemaal: Kalju (2), Kolovere (2), Luiste (7) Sinalepa (1), Taebla (1). Järvemaal: Alliku (4), Kapu (2), Kirna (17), Lehtse (1) Nõmküla (1), Särevere (3), Veinjärve (1). Virumaal: Aaspere (4), Auvere-Joala (2), Iisaku (1), Jõhvi (1), Illuka (3), Porkuni (5), Rakvere (1), Salla (7), Tudulinna (1), Venevere (4), Vihula (1), Vohnja (2). Tartumaal: Aru (7), Elistvere (2), Haaslava (1), Härjanurme (5), Hellenurme (5), Jõgeva (4), Kavilda (1), Kongota (2), Kuremaa (1), Luke (1), Meeri (1), Palupera (2), Pala (1), Rannu (1), Raadi (5), Ropka (1), Rõngu (2), Tähtvere (1), Uderna (3), Ulila (1), Vorbuse (1). Petserimaal: Meremäe (3), Petseri (1), Rostova (2). Valgamaal: Hummuli (1), Jõgeveste (1), Laanemetsa (5), Sangaste (1). Viljandimaal: Adavere (1), Holstre (1), Kabala (6), Loodi (1), Ôisu (1), Olustvere (1), Polli (1), Puiatu (1), Soosaare (1), Suure-Kõpu (1), Vana-Põltsamaa (2). Võrumaal: Kõlleste (2), Lasva (1), Loosi (2), Misso (1), Peri (1), Põlgaste (1), Rõuge (2), Veriora (6). Pärnumaal: Kaisma (2), Penuja (1), Tori (2), Vana-Vändra (1). Saaremaal: Mustjala (2).

Ülaltoodud andmed näitavad, et vähk on levinud peaaegu ühtlaselt üle Eesti

Ajajärgus 1925—1933 esines vähk kõige enam 1930. a. Tähtendatud aastal tuli teateid vähi esinemisest 52 vallast. Vähi rüüste omas katastroofilise kuju ning paljudes kohtades olid ristik täielikult hävinud.

Alates 1931. a. näitab vähi esinemine tugevat tagasiminekut.

#### Ristikuvähi kahjustusest Eestis.

Ristikuvähi kahjustuse suuruse kohta on raske anda täpsaid andmeid küllaldaste statistiliste andmete puudusel. Vähi rohkel esinemisel tõuseb kahjustus väga suureks. Nii hävis 1930. a. andmetel (Taimehaiguste-katsej. korrespond., ankeet, isiklikud tähelepanekud) vähi tagajärjel 200 ha ristikut 45 ha (hävinud taimede keskmine % 22,5). Hävinud heina väärtus oli 7000 krooni (1930. a. keskmine saak 3400 kg ha, kv hind Kr. 4.—).

Kuna 1930. a. üksikuist kohtadest saadud andmeil vähi poolt hävitatud taimede % tõusis 22,5 ja vähk Eestis sel ajal väga laialdaselt oli levinud, võime kindlasti arvestada, et üleriigiliselt vähemalt 10 % ristikutaimedest haiguse tagajärjel hävis. Põldheina niitepind 1930. a. oli üle 166.000 ha ning kuna ristikuliigid moodustavad valdava osa põldheina koostisest, hävis tähtendatud aastal vähemalt 10.000 ha põldheina vähi tagajärjel. Hävinud heina väärtus ületab miljon krooni.

<sup>1</sup>) Arvud sulgudes näitavad teadete arvu vallast.

Siinjuures toon veel mõned näited suurematest vähi rüüsetest, mis aitavad selgitada hädaohtu, millesse võib asetada mõnitud haigus põldheinakasvatuse.

1931. a. kevadel hävis ristikuvähi läbi Jäneda mõisas 16 ha põllul 98% taime-dest. Põld tuli üles künda. Teisel, 16 ha põllul, hävis 65% taimedest.

Samal aastal oli Kuusiku mõisa 30 ha põllul vähk hävitanud 85–95% ristiku taimedest.

Nii näeme, et nimetatud suurmajapidamistes hävitas vähk ristikupõllud peaaegu täielikult. Vaevalt suudab veel ükski teine põldtaimedel esinev haigus sellist rüüset esile kutsuda.

### III. Ristiku-varrepõletik, *Gloeosporium caulivovum* Kirchner.

1880. a. kirjutas Beck Ameerikas Albany's uuest ristiku haigusest, *Gloeosporium Trifolii*'st. Nimetatud haigus sünnitas ristikulehtedel pruune laike. Aastal 1896 märkis sama haigust Rostrup Taanis. Mehner (1901) leidis, et *Gloeosporium Trifolii* esineb ka ristiku vartel, sünnitades sääl tumepruune või musti, pikki, elliptilisi laike. 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 ristiku-varrepõletikku leitud Wellensiek'i (1926) järele peaaegu kõigis Euroopa riiges, samuti ka Põhja-Ameerikas paljudes kohtades. Eestis märkis ristiku-varrepõletiku esinemist esimest korda J. Mets (1923) Jõgeva Sõrdikasvanduses.

#### Ristiku-varrepõletiku bioloogiast.

Haigustunud taimede vartele ilmuvad pikad elliptilised laigud (1–4 sm pikad, 0,2–0,3 sm laiad). Laigud on alguses tumepruunid või mustad, esinedes tihti ristikuvartel hulgaliselt. Esialgu asub haigus pinnapäässetes kudedes, kust tungib aga peagi sügavamale ja läbib varre. Haigustunud kohad moodustavad siis veidi sissevajunud, mustjas-pruuni äärtega ja helepruuni sisemusega laike. Surnud varreosad langevad välja ja nii tekivad vartesse haavad (joon. 10). Haigustunud kohtadest kõrgemal, samuti ka madalamal olevad taimeosad surevad ja taimed murduvad tihti selle läbi. Laikude helepruunil osal leiame hulgaliselt väikeseid täpitaolisi moodustisi — pükniidume, milledes asuvad koniidid. Koniidid on (Kirchner 1902) üherakulised, värvita ja süstjalt kõverdunud. Nad on idanemisvõimelised ja võivad kohe terveid taimi infitseerida. Infektsiooni soodustab niiskus ja temperatuur. Samuti suurendab infektsiooni taimede tihe seis, sest haigus võib edasi kanduda ka tervete taimede kokkupuutumisel haigetega.

Wellensiek'i (1926) järele seen areneb 4–28° C juures. Monteihi (1926) andmetel aga on seene arenemise optimaalne temperatuur 20° C. Koniidide moodustamine sünnib sama temperatuuri juures.

Seen talvitub mahalangenud taimede 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. Siiski peetakse võimalikuks haiguse levimist seemnes leiduvate varreosakeste abil.

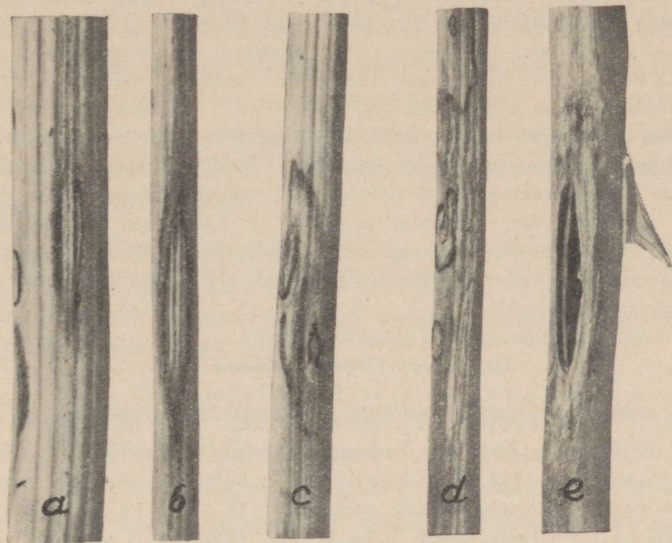
Varrepõletiku kahjustus võib olla väga mitmesugune. Haiguse rohkel esinemisel võib hävida kuni 100% taimedest (Wellensiek, 1926).

Ristiku liikidest kõige vastuvõtlikum varrepõletikule on punane ristik. Rootsi ristik kannatab haiguse all harva, kuna valge ristik täiesti varrepõle-

tiku-kindel on (Kirchner, 1902, Wellensiek, 1926). Baudyš (1925) sellevastu leidis aga ka valgel ristikul varrepõletikku. Eestis on senini varrepõletiku esinemist märgitud ainult punasel ristikul.

### Tõrje.

Ristiku-varrepõletiku tõrje on raskesti teostatav. Seemne puhtimine mürkpuhistega on küsitav, kuigi seda mõned autorid soovivad (Baudyš,



Joon. nr. 10. Varrepõletiku laigud ristiku varrel mitmesugustel haiguse arenemisastmel: a) varsti pääle haiguse nakkavust; b, c, d — mustjas-pruuni äärtega veidi sissevajunud laigud; e) haiguse mõjul tekkinud haav varres (suurendatud). Orig.

Linhart) Wellensiek (1926) annab järgmised tõrjeviisid: Haiguse raskel esinemisel põld viibimata niita. Ristik ei tohi liiga sagedasti külvikorras korduda. Punase ristiku puhaskülvid ei ole soovitatavad. Segus võib tarvitada varrepõletiku-kindlaimaid ristiku liike (valge, rootsi) või kõrrelisi. Ristiku seeme tuleb korralikult puhastada varre osakestest. Vastupidavate sortide arendamine.

#### Ristiku-varrepõletiku esinemisest Eestis.

Lähemad andmed ristiku-varrepõletiku esinemise kohta Eestis puuduvad. Et ta meil levinud üldiselt vähesel määral, on kindel. Nii leidsin varrepõletikku 1930. a. mitmel pool, kuigi vähesel määral: Tartumaal, Raadi, Aru, Kongota ja Rõngu vallas. Harjumaalt Kehra riigimõisas, Viljandimaalt Võhma ümbruskonna talude põldudelt, Järvamaal Viisu mõisas. Nimetatud leiud tegin juuli-augusti-kuudel punasel ristikul.

Alates 1931. a. leidub ristiku varrepõletiku esinemise kohta ka üksikuid teateid Tai-mehaiguste-katsejaama korrespondentide vastuste hulgas.

Kuigi meil ristiku-varrepõletik üldiselt vähe esineb, näib ta levimine kaunis laiaulatuseline olevat. Kuna haigus harilikult ilmub õitsemise algul, kannatab saak heinaksniitmise puhul vähe. Palju olulisem tähtsus on aga varrepõletikul ristiku-seemnepõldudele. Tugeva esinemise korral võib ta seemnesaaki tunduvalt vähendada või koguni hävitada.

Välismaa kirjanduse järele esineb *Cloeosporium caulivorum*'iga koos *Colletotrichum Trifolii* Bain. — ristiku-kõrbus, samuti esineb lehtedel *Gloeosporium Trifolii* Pekk. Meil neid senini täheldatud ei ole.

#### IV. Ristikuroosted, *Uromyces* sp.

Rooste all kannatavad ristiku lehed. Lehtedel tekivad väikesed ümargused, hele- või tumepruunid, eostega täidetud karikakesed. Viimased asuvad suuremalt jaolt lehe alumisel küljel. Haigus levib eostega. Ületalvitumine toimub kas talieostega või niitkoena taimes.

Ristiku-rooste on meil üks kõige varem avastatud ristikuhaigustest. Rooste esinemisest ulatuvad teated 1850. aastatesse. 1852—1857. aastatel ilmunud Dietrich'i kogus „*Plantarum Flora balticae cryptogamarum*“ *Centuriae* I—IX leiame Eestis leitud ristiku-roos'eid. Alates sellest ajast leiame järjekindlalt teateid rooste esinemisest Baltimail ilmunud süstemaatilistes töödes, samuti ka kogudes. Ristiku-roostetest olemasolev materjal annab esinemise kohad, samuti ka ka ristiku liigid, millel haigus esineb, jätab aga põllumajanduslikult olulisema osa, esinemise sageduse ja kahjustuse suuruse täiesti lahtiseks. Üksikud teated Taimahaiguste-katsejaama korrespondentide vastutuste hulgas ei anna selles küsimuses mingit selgust. Oma vaatlustel Tartumaal leidsin ristiku-roostet ristikupõldudel sügiskuudel õige sagedasti.

Ristiku-roostetest esinevad meil järgmised liigid:

##### *Uromyces Trifolii* (Hedw.) Lov.

*Trifolium pratense*, punasel ristikul: Vaivara, 1882, (Gobi), T; II. Tartumaa, Tähtvere, 1. IX. 1915 (Arefjev) T; Tartu, 26. VIII. 1915, (Arefjev) T; Tartumaa, Jänese, 24. IX. 1915, (Arefjev) T; Saaremaa, Rootsiküla, 4. VIII. 1908, (F. Bucholtz) T; Tartumaa, Jõgeva mõis, 1922, (A. Käsebier) K; Läänemaa, Asuküla vald, 5. VIII. 1928, (R. Halliksborg) T; Tartu, Raadi mõis, 1928, (E. Lepik) T; Tartu Raadi mõis, 27. VII. 1928 (Kaal) T; Tartu, Raadi mõis, 6. VIII. 1931, (R. Tomson) T; III. Tartumaa, Tähtvere, 1. IX. 1915, (Arefjev) T; Tartumaa, Jänese, 24. IX. 1915, (Arefjev) T; Tartu, Raadi mõis, 6. VIII. 1931, (R. Tomson) T. 4).

Pääle ülaltähendatud leiukohtade on ristiku-rooste esinemisest punasel ristikul teatanud korrespondendid järgmistest kohtadest: Pärnumaa, Audru vallas; Virumaa, Rakvere vallas; Viljandimaa, Soosaare vallas; Tartumaa, Raadi-, Meeri-, ja Aru vallas.

*Trifolium pratense* L. var. *sativum* Schrob: II. Tartu, Pilka 14. VI. 1925, (E. Lepik) T. *Trifolium pratense* L. var. *spontaneum* Will.: II. Tartu, Raadi park, 17. VI. 1925, (E. Lepik) T.

##### *Uromyces Trifolii-repentis* (Cast), Liro.

*Trifolium hybridum*, rootsi ristikul: Pärnust, 1911—12 (O. Treboux) II. Tartu, Raadi park, 17. VI. 1925, (E. Lepik) T; Tartu, Raadi mõis, 6. VIII. 1928, (A. Simson) T. III. Tartu, Raadi park, 17. VI. 1925, (E. Lepik) T; Tartu, Raadi mõis 6. VIII. 1928, (A. Simson) T. *Trifolium repens*, valgel ristikul: Põhja-Eesti, 1852—57, (Dietrich) D; Pärnust, 1911—12, (Gobi). I Saaremaalt, 1903, (T. Vestergren).

##### *Uromyces minor* Schroeter.

*Trifolium montanum*, mägi-ristikul: Põhja-Eesti, 1852—57, (Dietrich) D; Udria, 1882, (Gobi). I. Saaremaa, Kuresaare lähedalt, 1903, (T. Vestergren); Petserimaa, Senno „Ivanovo Boloto“, 16. VI. 1926, (E. Lepik) T; Petserimaa, S-Rääbitsa, Piusa 1., 1. VI. 1925, (T. Lippmaa) T; Tartumaa, Vasula küla, VI. 1932, (E. Lepik) T. II. Tartumaa, Vasula küla, VI. 1932, (E. Lepik) T. III. Saaremaa, Kihelkond, 1903, (T. Vestergren); Saaremaa, Loode mets, Kuresaare, 10. VII. 1908, (F. Bucholtz) T;

1) Lühendused tekstis: Tähtedega on märgitud kogud, milledes toodud materjalid asuvad. T. — Taimahaiguste-katsejaama Eesti seente kogud. K. — A. Käsebier, Taimahaiguste kogud. D. — Dietrich, *Plantarum Flora balticae cryptogamarum*.

Saaremaa, Kihelkond, 13. VIII. 1909, (F. Bucholtz) T; Haapsalu, Uusmõis, 13. VII. 1825, (E. Lepik) T; Tartumaa, Aru vald, Vellavere küla, 11. VIII. 1931, (E. Lepik) T; Pärnumaa, 18. VII. 1931, (A. Holberg) T; Tartumaa, Vasula küla, VI. 1932, (E. Lepik) T.

Ülaltoodud rooste liikidest on meil kõige rohkem levinud *Uromyces Trifolii*.

Kuigi ristiku-rooste meil üldiselt esineb, on tema kahjustus põllumajanduslikust seisukohast väike. Kahjustuse suurust vähendab asjaolu, et haigus ilmub suve teisel poolel, ajal, mil põldhein juba niidetud. Rohke esinemise korral võib ristiku-rooste Utkin'i (1924) järele vähendada lehtede arvu 35<sup>0</sup>/<sub>0</sub> võrra, samuti väheneb heinas leiduv toitainete hulk. Utkin tõendab, et ristiku-rooste vähendab seemne saaki, sest roostest tabatud taimed õitsevad hiljem. Kardetavaks võib ta saada ristikuädalale. Nii leidsin 1929. a. sügisel roostet Tartumaal, Aru vallas, Andrese talu ristiku-põllul peaaegu kõigil taimedel.

Tõrje: Ristiku-rooste nagu teistegi roosteliikide juures praktiliselt teostatavat tõrjet ei ole. Roostekindlate sortide arendamise teel võiksime ristiku-rooste esinemist vähendada, kuid haiguse vähese kahjustuse pärast ei ole seegi küsimus tähelepanu leidnud.

## V. Vähemtähtsamatest ristikubaigustest Eestis.

Eelpool käsitletud ristikubaigused olid põllumajanduse seisukohast vaadates olulise tähtsusega. Allpool järgnevate haiguste kahjustus on väike. Ka kirjanduses ei leidu nende kohta kuigi palju andmeid (Lühikesed kirjeldused õpperaamatutes Eriksson, Kirchner, Sorauer j. t.).

### Ristiku-ebajahukaste, *Peronospora Trifoliorum* de By.

Ebahahukaste esineb ristikulehtedel ja -vartel. Haigustunud taimeosad on kaetud hallika jahutaolise korruga, seene niitkoega. Levib koniidide abil. Levimist soodustavad niisked ilmad. Talvitub munaeostega. Ristiku-ebajahukaste kandub edasi ka seemnega, sääl leiduvate munaeoste abil. Ristik kannatab ebajahukaste all vähe, raskema kujul esineb haigus lutsernil.

Leiukohad:

#### *Peronospora Trifoliorum* de By.

*Trifolium pratense*, punaselt ristikult: Tartu, Raadi park, 2. VI. 1924, T. *Trifolium medium*, keskmiselt ristikult: Saaremaa, Orisaare, 1903, (T. Vestegren); Saaremaa, Kihelkond, 1908, (F. Bucholtz) T; Saaremaa, Kaadla, 1908, (F. Bucholtz), T. *Trifolium alpestre*, alpi ristikult: Saaremaa, Pargelist, 15. VI. 1908, (F. Bucholtz) T.

#### *Peronospora trifolii hybridi* Gäum. 1923.

*Trifolium hybridum*, rootsi ristikult: Tartumaa, Vorbuse läh. põllult 5. VI. 1925, (E. Lepik) T.

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

### **Ristiku must täpphaigus, *Phyllachora Trifolii* (Pers.) Fuck.**

Ristiku must täpphaigus kutsub esile ristikulehtedel piklikke, alguses kollaseid, pärast mustjaspruune või läikivaid padjakesi. Seene niitkude läbib ristikulehed ja need surevad. Laigud asuvad lehe mõlemal küljel. Levib kaheharuliste pruunide koniidide abil. Ristiku musta täpphaiguse kahjustus on väike.

Leiukohad:

#### ***Phyllachora Trifolii* (Pers.) Fuck.**

*Trifolium pratense*, punaselt ristikult: Tartu, Raadi mõis, 28. IX. 1923, (A. Armolik) T; Tartu, Raadi mõis, 1. X 1925, (E. Lepik) T. *Trifolium hybridum*, rootsi ristikult: Tartumaa, Aru vald, Andrese talu, 17. VIII. 1929, (E. Lepik) T. *Trifolium medium*, keskmiselt ristikult: Tartumaa, Vooremägi, 21. VI. 1925, (E. Lepik) T. *Trifolium montanum*, mägiristikult; Saaremaa, „Karmel-Grosenhof“, 12. VIII. 1908, (F. Bucholtz) T; Tartumaa, Aru vald, Vellavere küla, 1930, (E. Lepik) T.

### **Ristiku pruunlaiksus, *Pseudopeziza Trifolii* (Bernh.) Fuck.**

Ristikulehtedele tekivad suve algul või suvel väikesed kollased laigud. Viimased muutuvad hiljem pruuniks ja võivad kogu lehe oma alla võtta. Surnud lehe ülemisel poolel ilmuvad ümmargused, ülespoole keeratud äärtega moodustised — lehter-eoslad, milledes kott-eosed asuvad. Talvitub seen mahalangenud lehtedel, kust kotteosed kevadel infitseerima hakkavad. Koniide leitud ei ole.

Leiukohad:

*Trifolium pratense*, punaselt ristikult: Tartu, Raadi mõis, põllult, 1. X. 1925, (E. Lepik) T. Ristiku musta täpphaigust leidsin punasel ristikul 1930. ja 1931. a. augusti-kuul Tartu ümbruskonna põldudel vahesel määral.

#### **Liblikõieliste jahukaste, *Erysiphe Martii* Lév.**

Liblikõieliste jahukastest tabatud taimed kattuvad valkja niitkoekorraga. Seen levib koniidide ja kotteoste abil. Talvitub mahalangenud taimeosadel. Kahjustus väike. Tõrje: Väävliga tolmutamine

Leiukohad:

#### ***Erysiphe Martii* Lév.**

*Trifolium pratense*, punaselt ristikult: Põhja-Eesti, 1852—57, (Dietrich) D.; Põhja-Eesti, (Tallinna ümbrusest), VIII. 1854 (Dietrich) T; Tartumaa, Elva lähedal, 1911, (Musinski); Tartumaa, Aru-Andrese, 14. VIII. 1932, (R. Tomson) T. *Trifolium hybridum*, rootsi ristikult: Soosaare mõis, IX. 1926, (A. Luhakooder) T; Tartumaa, Aru-Andrese, 14. VIII. 1932, (R. Tomson) T. *Trifolium repens*, valgelt ristikult: Põhja-Eesti, 1852—57, (Dietrich) D. *Trifolium medium*, keskmiselt ristikult: Tartu, 22. IX. 1902, T; Tartumaa, Elva lähedal, 1911, (Musinski); Tartu, Raadi park; 17. IX. 1924, (E. Lepik) T; Tartumaa. Mudaniku mets, 1929, (A. Luhakooder) L. *Trifolium montanum*, mägiristikult: Vasalemma, 25. X. 1929, (A. Luhakooder) L.

Lühendus tekstis: L. — Materjalid A. Luhakoodri „*Erysiphaceae*“de“ kogus. Kogu hoiul Taimehaiguste-katsejaamas.

### **Ristiku-punakaste, *Fusarium Trifolii* Jacz.**

Ristiku-punakaste esinemisest Lääne-Euroopas puuduvad teated. Souner'i (Handbuch Bd. III, p. 170) järele Jaszevski leidis ristiku-punakaste

1911. a. Venemaal. Haigus moodustab ristiku juure kaela juures valge niitkoe, mis hiljem roosaks muutub ja poolikujulisi koniide sisaldab. Ristikupunakaste esinemise üle puuduvad meil kindlad teated. Jäneda põllutöökooli juhataja dr. A. Miljan'i teadete järele esinevat nimetatud haigus Põhja-Eestis hulgaliselt.

1931. a. suvel õnnestus minul Taimebioloogia-katsejaamas haigustunud noortelt ristikutaimedelt korduvalt isoleerida punakastete hulka kuuluvat seent (*Fusarium sp.*). Kuna koos punakastega esines enamasti ka ristikuvähk, ei läinud korda kindlaks teha, milise haiguse mõjul ristik hävines.

Kuigi punakaste esinemine ristikul kindel, ei ole sellega tõestatud kui-võrd ta ristikut kahjustab. Punakasted esinevad tihti ka surnud taimedel. Tõenäolik on siiski, et punakaste tagajärjel kannatavad noored ristikutaimed, kuna vanemate taimede haigustumine kahtlane.

## VI. Ristiku seemnehaigustest.

Päale eelpool mainitud ristikuhaiguste esineb veel rida haigusi, millised peamiselt kahjustavad idanevat ristikuseemet. Nende eraldamine makroskoopiliselt on väga raske, sest nende poolt moodustatud seene niitkude on värvuselt varieeruv ja üksikutel eriliikidel tihti sarnane. Samuti ei esine nad tavaliselt üksikult, vaid koos teistega. Ristiku liigid kannatavad nende all enam-vähem ühtlaselt.

Seemnehaigustest on toodud meil enam esinevad (Juhans, 1934).

Punakastete (*Fusarium sp.*) rohke esinemise korral seemned kaovad oma idanemisvõime. Esinevad ristikuseemnetes sagedasti.

Päris-hahkhallitus (*Botrytis cinerea Pers.*) esineb ristikuseemnetel eoste vormis. Vähendab idanemist. Sagedamini esineb välismaalt sisseveetavatel seemnetel, kodumaal kasvanutel vähem.

Ristiku-hahkhallitus (*Botrytis anthophila Bond.*) kahjustab ristiku õisi, vähendades seega tunduvalt seemnesaake. Haigus levib seemne kaudu. Välismaalt sissetoodud seemnes esineb sagedamini, kodumaa seemnes harva.

Tahmjajalaikpõletik (*Cladosporium herbarum coll.*) esineb õige sagedasti ristikuseemnetel. Seeme, millel areneb tahmjajalaikpõletik kaotab oma idanemise. Seemnega maasse sattudes võib seen areneda saprofüütselt ja ka terveid taimi nakatada.

Päale ülaltähendatute esineb ristikuseemne idanemisel veel rida saprofüüte (*Penicillium sp.*, *Aspergillus sp.*, *Eidamia acremoniodes Harz* ja teised). Vähemal määral esinedes ei mõju nad seemne idanemisele kahjulikult.

Seenhaiguste esinemise rohkus seemnel on suurel määral tingitud seemneristiku koristamisest. Mida rohkem ristik saab koristamisel vihma ja mida kauem ta seisab niiskelt põllul, seda suuremal määral esinevad seemnehaigused. Meil hoitakse sügiseti tihti seemneristik kaua põllul. Sellega soodustatakse haiguste arenemist ja ristikuseeme võib kaotada palju omast väärtusest.

## VII. Lõppkokkuvõte.

1. Enam levinum ja kardetavam ristikuhaigustest on meil ristikuvähk, *Sclerotinia Trifoliorum*. Ristikuvähk 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. Ristikuvähk esineb kõige enam punasel ristikul. Rootsiristik on veidi vastupidavam, kuna valge ristik võrdlemisi vähe kannatab.

3. Kindlamateks vähi tõrjeabinõudeks on pikem vaheaeg külvikorras (6—7 aastat), hoidumine ristiku puhaskülvidest ja sügisel lopsaka ristikuädala karjatamine ja niitmine.

4. Ristiku-varrepõletik, *Gloeosporium caulivorum* esineb vähesel hulgal, kuid erakorralistel juhtudel võib saada kardetavaks ristiku seemnekasvatusele.

5. Ristiku-roosted esinevad üldiselt rohkesti, kuid nende kahjustused on väikesed.

6. Vähe levinud ja vähese kahjustusega on ristiku-ebajahukaste, must täpphaigus, pruunlaiksus ja liblikõieliste jahukaste.

7. Ristiku-punakaste kahjustuse iseloomu ja suuruse kohta puuduvad küllaldaselt andmed. Küsimus nõuab pikemaajalisi uurimusi ja tähelepanekuid.

8. Ristiku seemnehaiguste (punakasted, hahkhallitus, tahmjas laikpõletik) mõjul ristikuseemne idanevus võib langeda tunduvalt. Seemneristikusügisene kauane põllul hoidmine soodustab seemnehaiguste arenemist.

## VIII. Ristikuhaiguste määramise tabel.

Juurel:

a) Juur pehkinud, vahest ainult juure sisemised koed pruunistunud. Juure või juure kaela küljes väikesed (1—15 mm läbimõõduga), mustad, ebakorrapärase kujuga, seest valged seenmügarad. Viimased vahest ka valged, viltjad. Aeg: Varakevadel. Ristikuvähk, *Sclerotinia Trifoliorum*.

b) Juure kaela ümber roosakas tihenend niitkude, juur pehkinud. Aeg: Varakevadel. Ristiku-punakaste, *Fusarium Trifolii*.

Varrel ja lehtedel:

a) Varrel mustjas-pruuni äärtega ja helepruuni sisemusega pikad, elliptilised, sissevajunud laigud. Laikude sisemuses tihti haavad. Aeg: Juuni keskel, juuli. Ristiku-varrepõletik, *Gloeosporium caulivorum*.

b) Lehtedel, peamiselt alumisel küljel, väikesed, ümmargused, helekuni tumepruunid, pulbritaolise sisuga karikakesed. Aeg: Suve- ja sügis-kuud. Ristiku-roosted, *Uromyces Trifolii*, *U. Trifolii-repentis*, *U. minor*.

c) Lehtede alumisel küljel mustjaspruunid või mustad, veidi piklikud,

tuhmilt läikivad padjakesed. Aeg: Suve- ja sügiskuudel. Ristiku must täpphaigus, *Phyllachora Trifolii*

d) Lehed pruunide laikudega (vahest leht pruun, kuivanud). Pruunide laikude keskel väikesed, punakaspruunid, seibikujulised moodustised — lehtereoslad. Aeg: Suve- ja sügiskuudel. Ristiku pruunlaiksus, *Pseudopeziza Trifolii*.

e) Lehe alumine pool, vahest ka lehevars ja vars kaetud määrdunud halli, veidi viltja, kergesti mahapühitava korruga — seene niitkoe ja eostega. Aeg: Mai, juuni. Ristiku-ebajahukaste, *Peronospora Trifoliorum*.

f) Lehed, sagedasti ka varred, kaetud valkja jahutaolise korruga — seene niitkoega. Sügiseti valkjas kattes leiduvad üksikud mustad täpid — sulgeoslad. Aeg: Hilissuvi ja sügis. Liblikõieliste jahukaste, *Erysiphe Martii*.

g) Taim kõdunenud ja kuivanud, lehed surutud vastu maad, taim üleskerkinud ja toetub lehtedele. Aeg: Varakevadel. Ristiku-vähk, vt. juur — punkt a.

h) Taimed pruunikad, mädanevad, esinevad laikudena tervete taimede hulgas. Niisketel hommikutel taimed kaetud hõbedase võrguga — seene niitkoega. Aeg: Hilissügis. Ristiku vähk, *Sclerotinia Trifoliorum*.

Seemnetel:

Vaata seemnehaigused.

## IX. Kasutatud kirjandus.

### a) Üldine.

- Bary de, Morphologie und Physiologie der Pilze. (Tsit. Colemani järele).  
Bary de, Über einige Sklerotiniën und Sklerotienkrankheiten. Bot. Ztg. 1886, p. 464. (Tsit. Colemani järele).  
Baudyš, Ed. O spale ci 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 Klee Krebs im Frühjahr 1929. Mitteilungen der DLG., 1929., Bd. 44, p. 729.  
Boeker, Der Klee Krebs. Illustr. Landw. Ztg., 1919, p. 402.  
Brefeld, Untersuchungen aus dem Gesamtgebiete der Mykologie. Heft 10, p. 315, Leipzig, 1883. (Tsit. Colemani järele).  
Coleman, Leslie, C. Über *Sclerotinia Trifoliorum* Erikss., einen Erreger von Klee Krebs. Arb. Kaiserl. Biol. Anstalt f. Land- u. Forstw., Bd. 5, Heft 7, Berlin, 1907, p. 469—488.  
Esmarch, F., Das Auswintern des Klees durch Klee Krebs (*Sclerotinia trifoliorum* Erikss). Die kranke Pflanze Jg. 2., 1925, 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 Klee Krebses. Prakt. Bl. f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz, 1912., p. 73—79 u. p. 90—95.  
Kirchner, O., Bemerkungen über den Stengelbrenner des Rotklee. 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 Rotklee saut. Georgine 1911. nr. 16.  
Lemcke, A., Der Klee Krebs. Georgine 1923., nr. 17.  
Linhart, G., Die Ausbreitung des Stengelbrenners am Rotklee. Zschr. Pfl. Krankh. Bd. 12., 1902., p. 181—182.

Mehner, Br. Der Stengelbrenner (*Anthraknose*) des Klees. Zschr. Pfl. Krankh. Bd. 11, 1901., p. 193—196.

Monteith, J., *Colletotrichum trifolii* and *Gloeosporium caulivorum* on clover. Phytopathology Vol. 16., 1926. p. 71.

Nilsson-Leissner (G). Sylvén (N), Studier över Klöverrötan (*Sclerotinia trifoliorum*). (Studies on Cloverrot *Sclerotinia trifoliorum*). Sveriges Utsadesförenings Tidskr., XXXIX. 3, pp. 130—153 14 figs. 1929. (Ref. Reviev 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 Jg. 31, 1927., p. 404—406.

Rehm, E., Die Entwicklungsgeschichte von *Peziza ciborioides* Fries, die durch diesen parasitischen Pilz hervorgerufene Krankheit der angebauten Kleearten, deren Verbreitung und Verhütung. Diss. Göttingen 1872. (Tsit. Colemani järele).

Rostrup, E., Klöverens Beagersvamp i vinteren 1889/90. (Der Becherpilz des Klees im Winter 1889/90). Tidskrift for Landökonomi. Kopenhagen 1890. (Ref. Zschr. f. Pflanzenkrankh. 1892., p. 107.).

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

Tubeuf, K., Pflanzenkrankheiten durch kryptogamen Parasiten verursacht. Berlin, 1895.

Utkin, M. S., Mitmesuguste ristikehina liikide immuunsus *Uromyces* liikide suhtes ja *Uromyces trifolii* mõju punase ristikehina saagi pääle. (Научно-агрономический журнал 1924, № 11, стр. 672). Ref. Agronomias 1926, p. 229.

Wellensiek, S. J., Waarnemingen over de klaverstengelbrandziekte (*Gloeosporium caulivorum*). Tijdschen. Plarntenziekten 32., 1926., 296—303.

#### b) Eestit käsitlev kirjandus.

Арефьевъ, А. А., Виды рода *Uromyces* Прибалтійскаго края. 1916.

Borch, J., Der Kleekrebs. Mitt. u. Publ. d. Balt. Samenbau-Verb. Bd. 12, 1910., p. 43—46.

Bucholtz, F., Verzeichnis der bisher für die Ostseeprovinzen Russlands bekannt gewordenen *Peronosporineae*. Korr.-Bl. d. Naturf.-Ver. zu Riga, Bd. 52, 1909., p. 161—172.

Dietrich, A. H., Plantarum florum balticae cryptog marum. Centuria I—IX, Revaliae 1852—1857.

Eesti meteoroloogia aastaraamat VIII—XI köide, Tartu, 1928—1931.

Eesti põllumajandus. Statistiline aastaraamat. Tallinn, 1929—31.

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

Juhans, J., Meie seemnehaigustest. T. Ü. Loodusuurijate Seltsi aruanded, 40, 1933, p. 233—243.

Põllumehe käsiraamat I, Tartu, 1926.

Käsebier, A., Taimehaiguste kogu Eestis I anne, I mapp, nr. 1 — 50, Tartu, 1924.

Lepik, E., Beiträge zur Nomenklatur der Ostbaltischen Pilzflora II. Sitzungsberichten der „Naturforscher-Gesellschaft“ Bd. 37, Tartu, 1930, p. 239—264.

Lepik, E., Bibliographische Beiträge zur ostbaltischen Pilzflora I. (1791 — 1921). Tartu, 1930.

Lepik, E., Fütopatoloogilised märkmed I. T. Ü. Fütopatoloogia-katsejaama teadaanded I., Tartu, 1926.

Lepik, E., Tänavu ei või ristikehina saagile panna suuri lootusi. „Põllumees“ 9, 1930.

Mets, J., Edusamme meie heinaseemne kasvatuse. „Agronomiam“ 1929/30.

Mets, J., Ristikehina vähi erakordne leving möödunud sügisel ja mis selle kordumise vastu ette võtta. „Uus Talu“ nr. 5, 1930.

Mets, J., Ristikehina varrepõletik tähtsa vaenlasena punase ristikehina seemnekasvatamisel. „Agronomiam“ 1923., p. 295.

Mets, J., Suur hädaoht meie ristikehina. „Agronomiam“, 1930., p. 212—213.

Miljan, A., Ristikupõldude eest hoolitsemine kevadel. „Karjamajandus“ 1930., nr. 4. p. 148—149.

Mortensen, M., Warum misslingt der Rotklee so oft auch da, wo die Grundwasser-Verhältnisse in Ordnung sind und wo prima Saat geeignetster Provenienz angewand wird. Mitt. u. Publ. d. Balt. Samenbau-Verb. Bd. 11, 1909, p. 51.

Мушинскій, Я. Я. Экскурсія въ окрестностяхъ Юрьева. 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 erneut aufgetretenen Kleekrebschäden. 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. Bd. 48, 1910., p. 157—159.

Ulrich, P., Der Kleekrebs. Mitt. u. Publ. d. Balt. Samenbau-Verb. Bd. 11, 1909., p. 51. (Äratriück „Kaiserl. Biol. Anst. f. Land- u. Forstw. lendl. nr. 45).

Ungerson, Joh., Viljaikalduste ja halbade saakide põhjused. „Põllutööleht“ 1914., nr. 22, p. 173—174.

Vestergren, T., Zur Pilzflora der Insel Oesel. Sonderabdruck a. „Hedwigia“ Bd. 42, 1903., p. 76—117.

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

Zolk, K., Kodumaa kultuurtaimede vaenlased. „Põllutööleht“ 1915., nr. 33, p. 259—261.

— Kleekrebs. Getreide-, Saaten-, Dünger- u. Futtermarkt, Jg. 33, 1927., Nr. 43, p. 854—857.

### Der Kleekrebs und andere Kleekrankheiten.

Angaben über das erstmalige Erscheinen des Kleekrebses — *Sclerotinia Trifoliorum* Erikss. — in Estland stammen aus dem Jahre 1910. Der Krebs hat sich bis in die Gegenwart hinein gleichmässig über Estland verbreitet. Katastrophal wurde der Krebs in den Jahren 1913 und 1930. Im Jahre 1930 haben alle Felder mehr oder weniger unter dem Krebs gelitten. Die Statistik zeigt, dass der Krebs im genannten Jahr nahezu 10.000 ha Klee im Werte von über einer Million Kronen vernichtet hat.

Unter für die Entwicklung des Kleekrebses günstigen Verhältnissen bilden sich Sklerotien auch auf den überirdischen Pflanzenteilen (am Stiel, Blattgrund, Zeichn. 5—6).

Die Fruchtkörper des Kleekrebses reifen im August und September. Die Infektion vollzieht sich hauptsächlich im September.

Auf begrenztem Areal verbreitet sich der Pilz bei feuchter Witterung sehr schnell mit Hilfe des Myzels entlang der oberirdischen Pflanzenteile.

Bei der Anwendung von Schutzmassregeln muss man in erster Linie den Fruchtwechsel (Sechs- bis Siebenfelderwirtschaft), die Art des Aussäens und den Stand des Klees während des Herbstes betonen. Von nicht geringer Bedeutung ist in dieser Hinsicht auch die Art der Decksaat. Über Sommerkorn ausgesäeter Klee leidet weniger unter dem Krebs als der über Winterkorn ausgesäte Klee.

Der Stengelbrand des Klees — *Gloeosporium caulivorum* Kirchner — ist in Eesti weit verbreitet, richtet aber keinen grossen Schaden an. Ebenfalls verbreitet sind die verschiedenen Arten des Kleeroses — *Uromyces Trifolii* (Hedw.) Lov., *U. Trifolii-repentis* (Gast) Liro, *U. minor* Schroeter, die ebenfalls nur geringen Schaden zufügen.

Weniger verbreitet und weniger schädigend sind: der falsche Mehltau — *Peronospora Trifoliorum* de By, die Fleckenkrankheit — *Phyllachora Trifolii* (Pers.) Fuck., die Fleckenkrankheit — *Pseudopeziza Trifolii* (Bernh.) Fuck., und der Mehltau — *Erysiphe Martii* Lev.

Gemeinsam mit dem Kleekrebs erscheint zuweilen, besonders an jungen Kleepflanzen, eine zu den Fusariosen (*Fusarium* sp.) gehörende Pilzkrankheit.

An den Kleesamen treten folgende Krankheiten auf: *Fusarium* sp., *Botrytis cinerea* Pers., *Botrytis anthophila* Bond und *Cladosporium herbarum* Coll. Die erste und letzte der Krankheiten sind am häufigsten. Die Samenkrankheiten nehmen im feuchten Herbst grossere Dimensionen an.

Bis jetzt sind in Estland folgende Kleekrankheiten festgestellt worden:

*Sclerotinia Trifoliorum* Erikss auf *Trifolium pratense*, *T. hybridum* und *T. repens* (Fundorte siehe S. 13).

*Gloeosporium caulivorum* Kirchner auf *Trifolium pratense* I, II, III, (\*) *Trifolium pratense* L. var. *sativum* Schrob. II und (\*) *Trifolium pratense* L. var. *spontaneum* Will. II (Fundorte siehe S. 16).

*Uromyces Trifolii-repentis* (Cast), Liro auf *Trifolium hybridum* II, III und *T. repens* I.

*Uromyces minor* Schroeter auf *Trifolium montanum* I, II, III.

*Peronospora Trifoliorum* de By auf *Trifolium pratense*, *T. medium* und *T. alpestre* (Fundorte siehe S. 17)

*Peronospora trifolii hybridi* Gäum. auf *Trifolium hybridum*.

*Phyllachora Trifolii* (Pers) Fuck auf *Trifolium pratense*, (\*) *T. hybridum*, (\*) *T. medium* und *T. montanum* (Fundorte siehe S. 18).

Die für Estland neuen Wirtspflanzen sind mit einem Stern (\*) vermerkt.

*Pseudopeziza Trifolii* (Bernh.) Fuck auf *Trifolium pratense*.  
*Erysiphe Martii* Lev auf *Trifolium pratense*, (\*) *T. hybridum*, *T. repens*, *T. medium*  
und (\*) *T. montanum*.

#### Abbildungen.

1. Durch den Krebs vernichtete Kleepflanze mit Sklerotien an der Wurzel.
2. Myzel des Kleekrebses am Kleestengel (ca 20-fache Vergrößerung).
- 3—4. Die Entwicklung des Kleekrebses in Reinkulturen. Schwarz — Sklerotien, weisse filzige Schicht — dichtes Myzel, aus welchem sich Sklerotien gebildet haben.
5. Sklerotien am Stengel des weissen Klees. Das Material stammt vom Felde des Gutes Jäneda im J. 1931. (Die Sklerotien sind durch Pfeile bezeichnet).
6. Durch den Krebs zerstörte Kleepflanze (*Trifolium pratense*) mit Sklerotien in der Blattachsel (Die Sklerotien sind durch Pfeile bezeichnet).
7. Fruchtkörper des Kleekrebses, gefunden auf dem Felde des Gutes Raadi am 28. Aug. 1930 (etwas vergrößert).
8. Askus des Kleekrebses mit Sporen (300-fache Vergrößerung).
9. Durch den Kleekrebs verursachte Fehlstellen auf dem Versuchsfelde der Phytopathologischen Versuchsstation (auf den von Linien eingefassten Arealen ist der Klee beinahe vollständig vernichtet).
10. Verschiedene Entwicklungsstufen der Flecken des Stengelbrandes am Kleestengel: a) bald nach der Infektion; b, c, d — ein wenig eingefallene Flecken mit schwarzbraunen Rändern; e) durch die Krankheit verursachte Wunde am Pflanzenstengel (vergrößert).

---

Die vorliegenden Untersuchungen sind in der Phytopathologischen Versuchsstation der Universität Tartu unter der Leitung des Direktors Doz. Dr. E. Lepik durchgeführt worden.

---

