

PUNAHOME *FUSARIUM ROSEUM* LINK-
GIBBERELLA SAUBINETII (MONT.) SACC.
JA SEN AIHEUTTAMAT MYRKYTYK-
SET KAURASSA

A. J. RAINIO

REFERAT:

FUSARIUM ROSEUM BEIM HAFER UND
DADURCH HERVORGERUFENE VERGIFTUNGEN

HELSINKI 1932

PUNAHOME *FUSARIUM ROSEUM* LINK-
GIBBERELLA SAUBINETII (MONT.) SACC.
JA SEN AIHEUTTAMAT MYRKYTYK-
SET KAURASSA

A. J. RAINIO

REFERAT:

*FUSARIUM ROSEUM BEIM HAFER UND
DADURCH HERVORGERUFENE VERGIFTUNGEN*

HELSINKI 1932
VALTIONEUVOSTON KIRJAPAINO

SISÄLLYSLUETTELO.

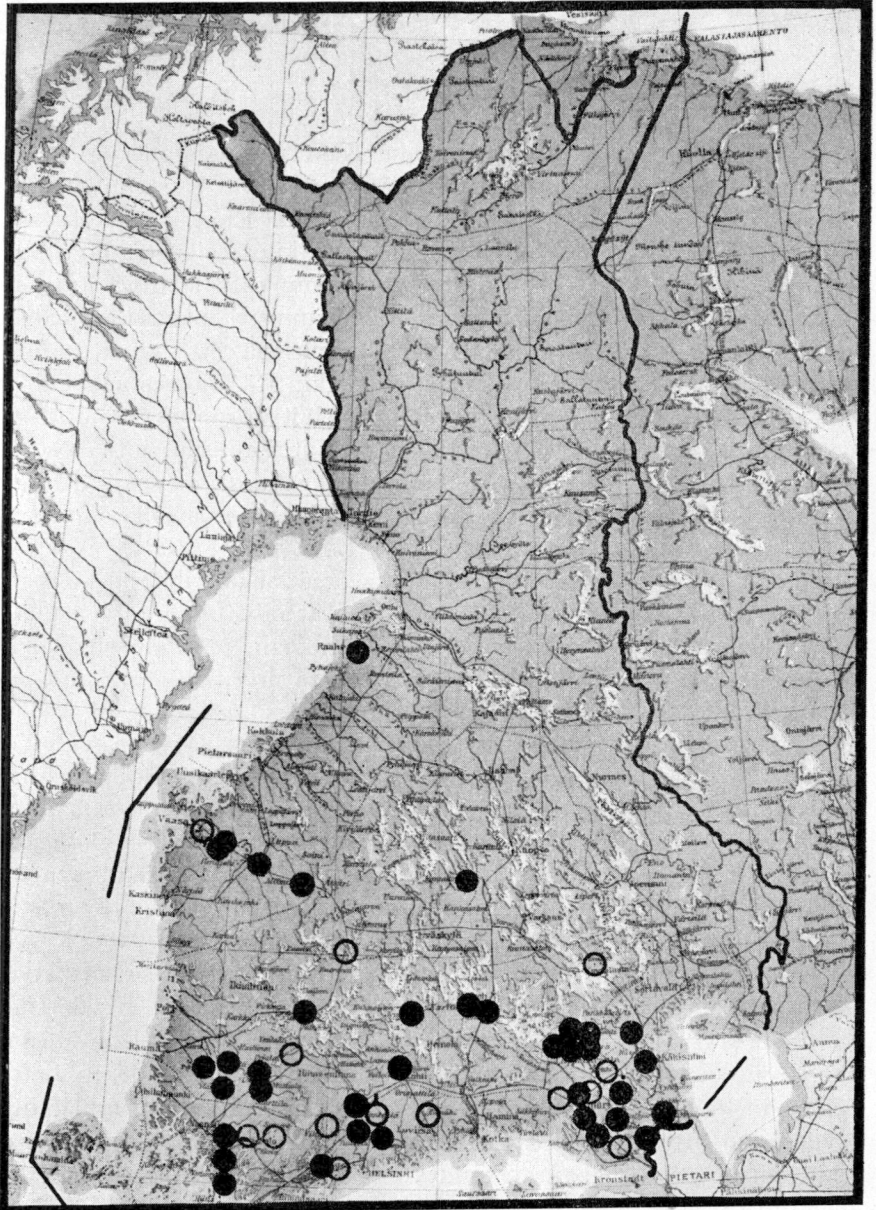
	Sivu
Yleistä	5
Saapuneitten näytteiden mikroskooppis-bakteriologinen tutkimus	9
Punahomeen esiintyminen ja kehittyminen kaurassa	20
Toimenpiteet punahomeen vastustamiseksi ennen kylvöä.	
Peittäus	22
Kylvöaika	25
Maan happamuus	26
Maan hiilihappopitoisuus	27
Maan muokkaus	28
Lannoitus	28
Toimenpiteet punahomeen vastustamiseksi korjuuaikana.	
Korjuuaika	29
Korjuutapa	29
Säilytys	29
Kaurapellon hoito sadon korjuun jälkeen	30
Kauralaatujen taudinkestävyys	30
Punahomeen aiheuttaman myrkyllisyyden poistaminen viljasta	32
Johtopäätökset	32
Käytetty kirjallisuus	34
Referat	36

Yleistä.

Kevättalvella vuonna 1931 saapui Kasvitautilosastolle näytteitä kastroista, joita elukat ilmoituksen mukaan söivät vastenmielisesti tai sairastuivat syötöstä ruuansulatushäiriöihin. Eräässä tapauksessa ilmoitettiin hevosen kuolleen syötyään kuusi kiloa tällaista »myrkkukauraa». Näistä tapauksista kierteli sittemmin päivälehdissä uutisia, jotka olivat omiaan aiheuttamaan huolestumista maanviljelijöiden keskuudessa. Tästä oli luonnollisena seurauksena, että alkoi saapua uusia tietoja samanlaisista tapauksista etenkin Itä-Suomesta, samalla kun näytteiden ohella saatiin tarkempaa selvitystä myrkytystapauksien luonteesta. Siten päästiin alustaviin tutkimuksiin, jotka osoittivat kastroissa olevan runsaasti homemaista *Fusarium*-sukuun kuuluvaa sienitautia. Mikroskooppisen tutkimuksen perusteella oli kysymyksessä luultavasti *Fusarium roseum* LINK (*F. rostratum* APP. & WR.). Tästä punertavasta homesienestä eräät maanviljelijät tiedonannoissaan huomauttivatkin. Muuten kaurat olivat puhtaita, rikkaruohonsiemeniä niissä ei yleensä ollut laisinkaan, ja analyysit osoittivat, ettei näytteistä myöskään voitu todeta myrkyllisiä kemiallisia aineita.

Tämänlaatuisen kastroissa esiintyvän myrkyllisyyden selville saamiseksi lähetettiin eri puolille maata maanviljelijöille ja eläinlääkäreille kiertokysely, jossa pyydettiin selvitystä siitä, missä määrin paikkakunnalla on esiintynyt sellaista kauraa, jota hevoset, lehmät, siat tai muut kotieläimet ovat haluttomasti syöneet tai kieltäytyneet syömästä. Samalla tiedusteltiin, oliko tällaisen kauran syötöstä johtunut sairauksia ja minkälaisia. Yhtenä tähän liittyvänä kysymyksenä oli myöskin, oliko sattuneissa sairaustapauksissa käytetty eläinlääkäreitä ja mikä oli hänen lausuntonsa. Edelleen pyydettiin selvitystä kysymyksessä olevasta kauralaadusta, olosuhteista, joissa kaura oli korjattu, säilytyksestä, riihityksestä j. n. e. Maanviljelijöiden omakohtaisen mielipiteen selville saamiseksi kauran myrkyllisyyden aiheuttajasta oli kyselykaavakkeessa eri sarake. Lopuksi tiedusteltiin tällaisen kauran esiintymisestä aikaisempina vuosina ja kehoitettiin lähettämään osastolle 100 gramman suuruinen näyte kastroista. Edellä mainitun tiedustelun lähettäminen katsottiin tar-

peelliseksi siitä syystä, että osastolle ei ollut aikaisemmin saapunut tietoja tällaisista tapauksista. Kiertokyselyjä lähetettiin kaikkiaan 1 031 kappaletta joihin vastauksia saapui 402 ja 68 näytettä.



Kuva 1. Punahomeen levinneisyys sairaustapauksia aiheuttaen vuonna 1930.
Fig. 1. Durch *Fusarium roseum* beim Hafer verursachte Vergiftungsfälle im J. 1930.

Vastauksista kävi selville, että myrkyllistä kauraa, jota maanviljelijät arvelevat *punahomeen* aiheuttamaksi, on esiintynyt meillä aikaisemminkin. Aikaisempia tapauksia ilmoitettiin havaitun seuraavissa pitäjissä: Isossakyrössä, Sakkolassa, Vampulassa ja Viipurin maalaiskunnassa v. 1924, Honkilahdella, Saloisissa, Sauvossa, Suojärvellä, Vilppulassa ja Uudellakirkolla v. 1926. Käkisalmissa v. 1928 ja Elimäellä, Esboossa ja Kuolemajärvellä v. 1929. Näiden lisäksi tulevat vuonna 1930 sattuneet, kartalla (kuva 1) merkityt tapaukset. Tarkastellessamme tätä karttaa toteamme, että kysymyksessä olevaa kauraa on pääasiallisesti esiintynyt Karjalan kannaksella sekä runsaanlaisesti paikotellen Lounais-Suomessa ja Etelä-Pohjanmaalla.

Saapuneitten näytteiden mikroskooppinen tutkimus osoitti, että kauran siemenissä esiintyi pääasiallisesti punertavaa *Fusarium*-sientä, nähtävästi *Fusarium roseum* LINK (*F. rostratum* APP. & WR.) sekä *Gibberella Saubinetii* (MONT.) SACC. ja sitäpaitsi vähäisessä määrin *Cladosporium herbarum* (PERS.) LINK., *Botrytis cinerea* PERS., *Aspergillus glaucus* LINK., *Aspergillus niger* v. TIEGH., *Penicillium crustaceum* (L.) FRIES ja *Mucor piriformis* A. FISCH.

Näistä kauranäytteistä tavatuista sienistä, joita muualla tehtyjen havaintojen ja tutkimusten mukaan saattoi otaksua kauran myrkyllisyyden aiheuttajiksi, on mainittava *mustahärmä* (*Cladosporium herbarum*) ja *punahome* (*Fusarium roseum*). Ruotsissa tiedetään ERIKSSONIN (1883) havaintojen mukaan mustahärmä-pitoisen viljan syötöstä aiheutuneen sekä ihmisissä että eläimissä ruuansulatushäiriötä, pahoinvointia ja pyörtymistä. Missä määrin tässä havainnossa on perää, ei varmuudella voida sanoa, sillä ainakin TRUSSOFFIN (1910) Venäjällä tekemät tarkat syöttökokeet marsuilla, kaniineilla, kanoilla, koirilla ja hevosilla ovat antaneet sellaisen tuloksen, että *Cladosporium herbarum* ei ole syynä edellä mainittuihin sairauksiin. Meillä ei vähäinen mustahärmäpitoisuus ollut tunnusmerkillistä myrkylliseksi havaituissa kuroissa, vaan esiintyi sitä yhtä paljon myöskin elukoille terveiksi todetuissa jyvissä. *Fusarium roseumin* tiedetään SOROKININ (1890) tutkimusten mukaan ainakin viime vuosisadan keskivaiheilta lähtien Itä-Siperiassa olleen hyvin yleinen viljan myrkyttäjä. Erikoisesti esiintyi sieni rukiissa, vehnässä ja kaurassa, mutta myöskin monissa viljellyissä heinälajeissa. Saastuneen viljan syömisestä ihmiset, hevoset, koirat, siat ja kanat sairastuivat vaikeisiin ruuansulatushäiriöihin, menettivät näkönsä j. n. e. Osoituksena tämän viljataudin yleisyydestä ja vahingollisuudesta mainittakoon, että vuosina 1890—1891 asetettiin tautia tutkimaan ja vastustamistoimenpiteitä suunnittelemaan erikoinen tiedemiehistä

ja muista asiantuntijoista koottu komissioni, mutta ei se sanottavaa saanut aikaan. WORONIN'in (1891) tutkimukset osoittivat, että *Fusarium roseum*'ia Itä-Siperiassa todellakin esiintyi poikkeuksellisen runsaasti ja että kuroma-asteesta kehittyi myöhemmin koteloaste *Gibberella Saubinetii*. Samanlaisia punahomeen aiheuttamia myrkytystapauksia tunnetaan myöskin Amerikasta (SELBY, 1900; DICKSON, 1929; Report of the Secretary of Agriculture, 1929), Italiasta (PEGLION, 1901) ja Japanista (SAITO, 1901). Kuten GABRILOWITSCH'in (1907), DICKSON'in (POPP & CONTZEN, 1930) ja POPP & CONTZEN'in (1930) tutkimukset osoittavat muodostaa sieni jyvissä olevista elimellisistä aineista erilaisia myrkyllisiä yhdistyksiä, joten se todellakin on ollut syynä aikaisempien tutkijoiden mainitsemiin myrkytystapauksiin.

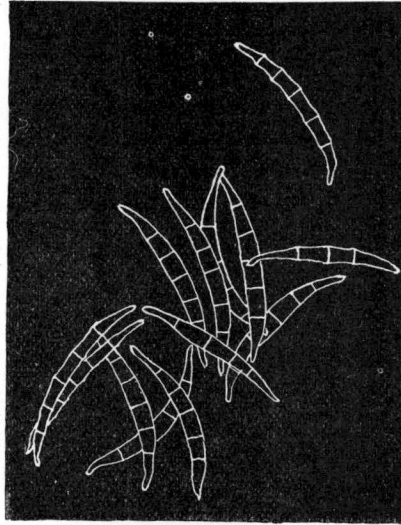
Fusarium roseum, *Gibberella Saubinetii*n kuroma-aste, joka vuodesta 1891 (WORONIN, 1891) aina meidän aikoihimme saakka (POPP & CONTZEN, 1930) on säilynyt viljakasvien myrkyttäjän tieteellisenä nimenä, on aiheuttanut runsaasti mielipiteiden vaihtoa. Kuten tunnettua selitti LINK (1809) vuonna 1809 tämän lajin, mutta määrittely oli monessa suhteessa epätarkka. Tutkimalla LINK'in eksikaattikokoelmia *Fusarium roseum*'ista osoitti WOLLENWEBER (1917), että näytteissä esiintyi kolme eri *Fusarium*-lajia, joista ei mikään vastannut täydellisesti *Fusarium roseum*-kuvausta, ja samalla näistä lajeista ei mikään ollut *Gibberella Saubinetii*'n kuromamuoto. Näistä syistä hän katsoo selvyuden vuoksi edullisimmaksi kokonaan poistaa *Fusarium roseum*-nimityksen ja asettaa sen tilalle tarkoin selittämänsä *Gibberella Saubinetii*'n kuromamuodon *Fusarium rostratum*-nimisenä (APPEL & WOLLENWEBER, 1909). Jo aikaisemmin kuitenkin WORONIN (1891) kuvasi *Gibberella Saubinetii*n kuromamuodon oikein, vaikka tosin mittasuhteet puuttuvat, *Fusarium roseum*-nimisenä. Samalla hän kasvatuskokeilla osoitti, että kuroma-asteesta kehittyi koteloaste, *Gibberella Saubinetii*. WORONIN on siis oikaissut LINK'in epätarkkaa kuvausta. Tätä katsantokantaa tukevat NAOUMOFF'in (1914) tutkimukset. APPEL & WOLLENWEBER (1909) täysin tyydyttävä selitys *Fusarium roseum*ille uudella nimellä *Fusarium rostratum* ei ole kyennyt poistamaan käytännöstä LINK'in antamaa nimeä viljan myrkyttäjistä. Siitä syystä on minusta selvintä säilyttää *Fusarium roseum*-nimitys, mutta antaa sille *Fusarium rostratum*'in määritelmä. Siten välttyisimme monista synonyymeistä (*F. rostratum*, *F. graminearum* SCHWABE). Tämä edistys on tärkeämpi kuin kysymys nimityksestä.

Edellä esitetyn mukaan on *Fusarium roseum* LINK määritelmä (APPEL & WOLLENWEBER, 1910; WOLLENWEBER, 1924) seuraava:

Kuromat heikosti sarvimaiset, alapää koukistunut. Kuromien väri punertava, keltaisenruskea, keltainen tai punainen. Kuromissa tavallisimmin 5, toisinaan 3—4 väliseiniä. Kuromien koko $30-60 \times 4 \mu$, $75 \times 5 \mu$ (keskilevyys $5.0-5.5 \mu$). Sporodochioita. Pionetes. Kätköitiöt puuttuvat.

Lajin koteloasteen, *Gibberella Saubinetii* (MONT.) SACC. määritelmä (WINTER, 1887; WOLLENWEBER, 1924) on seuraava:

Kotelopullot ryhmissä, toisinaan yhteenkasvaneet, pinnaltaan nystermäiset ja muodoltaan munamaiset. Kotelopullojen väri sininen ja koko $200-300 \times 170-220 \mu$. Itiökoteloiden muoto pitkulainen, yläpää suippo, alapäässä lyhyt varsi. Koko $50-80 \times 10-18 \mu$. Koteloiitiöt munamaiset, suorat tai toisinaan hiukan koukistuneet, miltei värittömät. Väliseiniä 3. Koko $20-30 \times 3$, $75-4$, 25μ . Kotelopulloja muodostavan sienihuovaston väri punainen, keltainen tai sininen.



Kuva 2. *Fusarium roseum*'in kuromia. Suurenus 850 kert. (Orig.).

Fig. 2. Konidien des *Fusarium roseum*. Vergrößerung 840 \times .

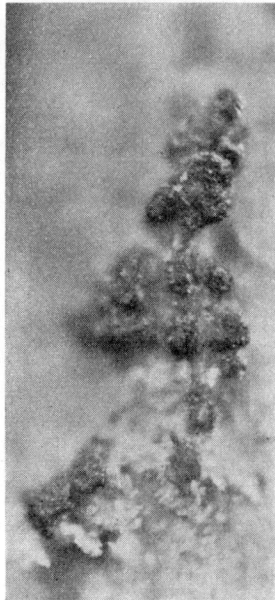
Saapuneiden näytteiden mikroskooppis-bakteriologinen tutkimus.

Osastolle saapuneissa kauranäytteissä esiintyi *Fusarium*-sientä peittäen kauransiemenen pinnan joko kellertävänpunaisina pahkuroina erikoisesti siementen sauman kohdalla tai vaaleamman värisenä ja ohuena koko siemenen pinnalla. Ensimmäisessä tapauksessa oli pahnuramainen sienihuovasto hyvin tiivis, joten se kokonaisuudessaan voitiin poistaa neulalla, rikkomatta siemenen kuorta. Tekeillä näin saastuneista siemenistä poikkileikkauksia todettiin mikroskooppilla, että sienirihmat muodostivat tiheän plectenchymin, josta lähti runsaasti monihaaraisia kuromakannattimia kuromineen.

Kuromat olivat muodoltaan sarvimaisia ja alapäästään hiukan koukistuneita (kuva 2). Niissä oli tavallisimmin viisi väliseinää, mutta toisinaan myöskin neljä ja harvemmissä tapauksissa kolme. Kuromien pituus vaihteli 50—62 μ ja paksuus 5.0—5.6 μ . Niissä tapauksissa, jolloin sieni peitti siemenen pinnan ohuena ja vaalean kellertävänpunaisena kerroksena, todettiin, että siinä oli miltei yksinomaan ilmahuovastoa. Vain paikotellen oli paksumpia sienihuovastokohtia, joissa muodostui kuromia. Nämä heikosti haaroittuneista kuroman-

kannattimista syntyneet kuromat olivat muodoltaan ja suuruudeltaan samanlaiset kuin aikaisemmin on mainittu.

Sienilajin tarkkaa määräystä varten saatettiin se puhdasviljelykseen käyttämällä kahta menetelmää. Otettiin puhdasviljelyksen lähtökohdaksi joko kuromia tai ilmahuovastoa. Käyttämällä kuromia puhdasviljelykseen meneteltiin siten, että valikoitiin siemen, jossa sieni oli muodostanut voimakkaan plectenchymiin. Siitä irroitettiin terävällä neulalla kuromia, jotka laimennusmenetelmää käyttäen saatettiin tavalliseen agar-viljelykseen petrinmaljoissa. Kahden vuorokauden kuluttua todettiin, että oli muodostunut uusia kuromia, jotka siirrettiin platinaneulalla uusiin petrinmaljoihin, joissa ravintoalustana oli kauraliemi-agar. Tämän ravintoalustan kokoomus oli 20 g kaurajauhoja, 10 g agaria ja 700 ccm dest. vettä. Käyttämällä ilmahuovastoa puhdasviljelykseen meneteltiin siten, että kauransiemenet pantiin petrinmaljaan kostealle imupaperille vuorokaudeksi, jolloin kehittyi kaunis, valkoinen ilmahuovasto siementen pintaan. Tästä siirrettiin platinaneulalla huovasto-osasia suoraan petrinmaljoissa olevaan kauraliemi-agarisiin.

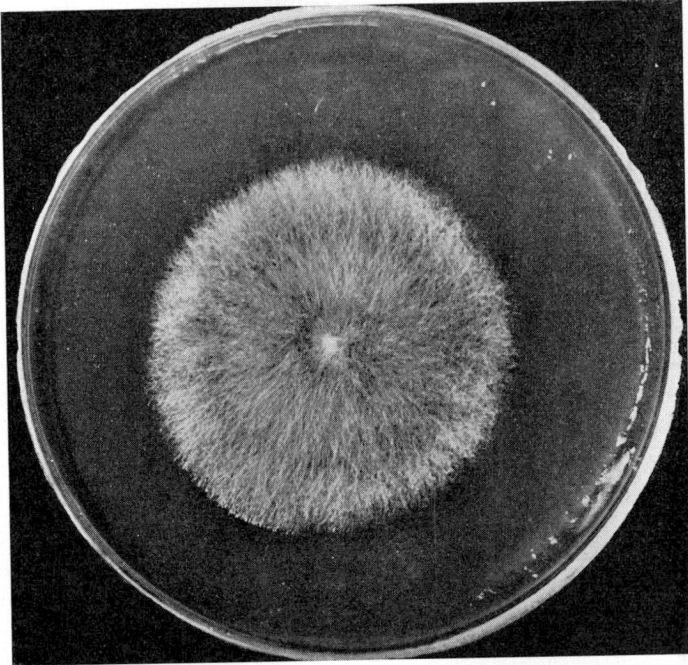


Kuva 3. *Fusarium roseum*'in sienihuovastosta kehitettyjä *Gibberella Saubinetii*'n kotelopulloja. Suurennus 60 kert. (Orig.).

Fig. 3. Aus dem Mycel von *Fusarium roseum* entwickelte Perithezien, *Gibberella Saubinetii*. Vergrößerung 60 \times (Orig.).

Kuromista saaduista kasvustoista todettiin, että ensimmäisinä 2—5 vuorokautena muodostui pääasiallisesti uusia kuromia, mutta sen jälkeen myöskin matalaa ilmahuovastoa. Noin 14 vuorokauden kuluttua oli kasvusto täyttänyt koko petrinmaljoissa olevan tilavuuden. Päällimmäinen, ilmahuovastosta muodostunut kasvuston

osa oli väriltään valkoinen ja alempi, tiivis osa punainen. Kuromien muodostus oli runsasta. Kätköitiöitä ei laisinkaan todettu. Kasvustossa tavattiin hajallisesti esiintyviä kellertävänruskeita sporodochioita, joiden läpimitta oli 1—2 mm. Pionnetesiä ei kasvusto kehittänyt. Noin neljän viikon kuluttua todettiin muodostuneen ryhmittäisesti järjestyneitä kotelopulloja (kuva 3). Pitkänomaisten kotelopullojen koko oli noin 125—230 μ . Kotelopullojen väri näytti



Kuva 4. *Fusarium roseum*'in ilmahuovastoa petrinmaljassa. Kasvusto vuorokauden vanha (Orig.).

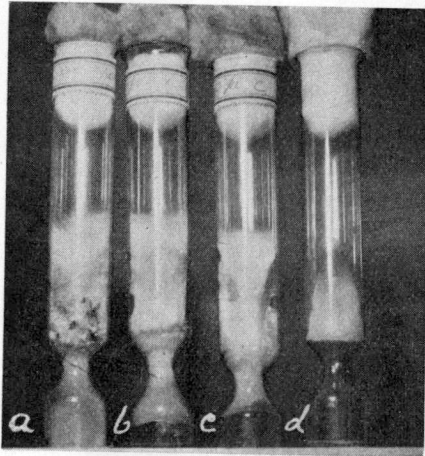
Fig. 4. Luftmycel von *Fusarium roseum* in einer Petrischale. 24 Std. alte Kolonie (Orig.).

kasvustossa mustalta, mutta mikroskoopissa todettiin sinistä väri-
vaihdusta. Koteloiitiöiden väri oli harmahtava. Itiöissä oli kolme
väliseinää. Koko oli 20—25 \times 3.5—4.0 μ .

Ilmahuovastosta saaduissa puhtasviljelyksissä lisäänty-
tyi sieni hyvin nopeasti. Jo vuorokauden kuluttua oli muodostunut
pyöreitä, ja väriltään puhtaan valkoisia kasvustoja (kuva 4). Kolmen
vuorokauden kuluttua oli petrinmaljan tilavuus täytynyt ilma-

huovastolla. Kuromien ja kätköitiöiden muodostumista ei kasvustossa voitu todeta. Vasta noin neljän viikon kuluttua alkoi kuromien muodostuminen, samalla kun kasvustoon ilmaantui sporodochioita. Noin kahden kuukauden kuluttua oli kasvustoissa huomattavissa muutamia kotelopulloja.

Kuten tunnettua, pitäisi sienen myöskin muodostaa pionnetesiä. Tämän selvittämiseksi jatkettiin sienen puhdasviljelystä vielä koeputkissa vinosti halkaistuissa perunanlieriöissä sekä Erlenmeyer-pulloissa kokonaisissa kaurioissa. Koeputkissa oli kuulamainen alaosa kosteuden säilyttämistä varten. Sen jälkeen kun perunaviipaleet



Kuva 5. *Fusarium roseum*'in kasvustoa perunalieriöissä (Orig.).

Fig. 5. Kolonie von *Fusarium roseum* an Kartoffelzylindern (Orig.).

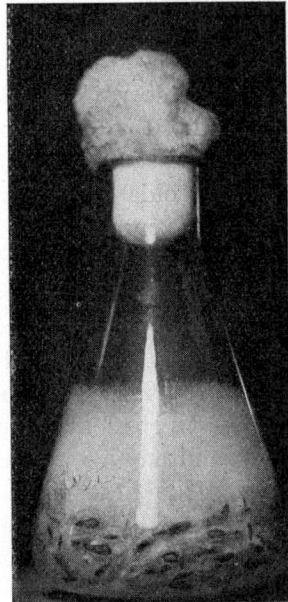
4—6 mm kokoisia, keltaisenruskeita pionnetesiä (kuva 5 a), jotka myöhemmin kuivueessaan tummuivat. Noin 22 vuorokauden kuluttua oli kotelopullojen muodostuminen runsasta. Erlenmeyer-pulloissa olevissa kaurioissa (kuva 6) kehittyi sieni samalla tavalla kuin perunaviipaleilla, mutta kasvunopeus oli alussa hitaampi.

Edellä selitetyistä sienen morfoloogisista ominaisuuksista ja kasvatuskokeista selviää, että kysymyksessä oleva kauran myrkyttäjäsieni on p u n a h o m e *Fusarium roseum* LINK, joka kuuluu ryhmään *Saubinetii* ja muodostaa koteloasteen *Gibberella Saubinetii* (MONT.) SACC.

ja kauransiemenet oli sterili-soitu, saastutettiin ne ilmahuovastolla. Koeputkissa olevissa perunalieriöissä (kuva 5 d) lisääntyi sieni hyvin nopeasti ja kahden vuorokauden kuluttua oli koeputkiin muodostunut korkea valkoinen ilmahuovasto (kuva 5 b ja c). Noin viiden vuorokauden kuluttua alkoi kasvualustaa lähinnä oleva sienihuovasto punertaa ja noin seitsemän vuorokauden kuluttua oli se karmiininpunainen. Kymmenen vuorokauden kuluttua oli kasvualustalla olevaan sienihuovastoon muodostunut kuromia ja punertavia tai ruskeankeltaisia sporodochioita. Tarkasteltaessa viljelyksiä 15 vuorokauden kuluttua todettiin niissä

Tässä yhteydessä lienee syytä oikaisutarkoituksessa sivumennen kosketella POPP & CONTZEN'in (1930) tutkimusta, jossa ohramyrkytyksen aiheuttajasta paikotellen käytetään *Gibberella Saubinetii*in kuromamuodon *Fusarium roseum*in väärää synonyyminimeä. Mikäli tutkimuksesta selviää, eivät he ole sienen mittasuhteisiin ja biologiaan kiinnittäneet tarpeeksi huomiota. Punertava kasvuston väri ja kuromien muoto lienee ollut ratkaisevana tekijänä sienilajia määrittäessä. Tutkimuksensa loppupäätelmässä he nimittävät taudin aiheuttajaa nimellä »..*Gibberella Saubinetii* (*Fusarium roseum*)..» (siv. 354). Julkaisunsa alkuosassa taasen selittävät mitä sientä tarkoitetaan *Fusarium roseum*illa, ja tulevat siihen tulokseen, että se olisi sama kuin *Fusarium metachroum* APP. & WR. esittäen tämän sienen määritelmän (siv. 319). Kuten tunnettua tämä laji ei muodosta koteloastetta (APPEL & WOLLENWEBER, 1910) eikä se myöskään ole *Gibberella Saubinetii*in kuro-mamuoto. Tässä tarkoitettaneen *Fusarium rostratum*ia APP. & WR., mikä varmaan olisi selvinnyt tarkemmin tutkimalla sienen mittasuhteita ja kehitystä.

Fusarium roseum'in kvantitatiivista määräystä varten kaurassa koetettiin ensiksi kuivista kauran siemenistä tehdä analyysi siten, että suurenuslasia käyttämällä erotettiin sairaat siemenet pois ja määrättiin niiden prosenttiluku. Kuten taulukoista 1 ja 2 nähdään, ei tämä menetelmä antanut tarkoitettua tulosta. Myrkyllisillä ja terveillä kaurilla ei ollut mitään ratkaisevaa eroavaisuutta. POPP & CONTZEN (1930) ovat käyttäneet menetelmää, joka perustuu siihen, että saastunnan voimakkuus olisi suhteellinen kuromien lukumäärään. Tätä menettelytapaa kokeiltiin meillä siten, että 50 gr kauraa seulottiin seulassa, jonka silmien suuruus oli 2 mm. Saadusta tomusta tehtiin mikroskooppinen preparaatti, joka värjättiin jodilla. Käyttämällä 250-kertaista suurennusta määrättiin mikroskoopin okulaarin näköpiirissä olevien kuromien lukumäärä. Tämä menetelmä ei myöskään antanut sanottavia tuloksia, johtuen ilmeisesti siitä, että meillä sieni suuressa määrin esiintyy



Kuva 6. *Fusarium roseum*'in kasvustoa kaurassa (Orig.).

Fig. 6. Kolonie von *Fusariumroseum* an Haferkörnern (Orig.).

siementen pinnassa ilmahuovastona. Tyydyttäviin tuloksiin päästiin käyttämällä seuraavaa yksinkertaista menettelytapaa. Idätysastiat, joiden muoto oli pyöreä, läpimitta 16 sm ja korkeus 9 sm, täytettiin 8 sm korkealta karkealla hiekalla ja kasteltiin se märäksi. Kuhunkin astiaan pantiin hiekan pinnalle 50 jyvää. Sen jälkeen peitettiin astiat lasilevyillä ja kolme astiaa asetettiin päällekkäin. Ylimmäisen astian lasilevyn päälle asetettiin harmaa paperi. Lämpö oli kokeen aikana 10—12° C. Jo vuorokauden kuluttua alkoi sairaitten siementen pinnalle muodostua valkoista sienihuovastoa. Nämä *Fusarium roseum*in saastuttamat jyvät poistettiin ja toimitettiin samanlainen erottaminen viitenä seuraavana vuorokautena. Siten saatiin kuutta rinnakkaisastiaa käyttämällä määrätyn punahomepitoisuus ja muitten homesienten runsaus. Vertaamalla tällä menetelmällä saatuja tuloksia vastaaviin kuiva-analyysistä saatuihin (taulukko 1 ja 2) huomaamme, että siementen punahomepitoisuus on huomattavasti suurempi kuin mitä suurennuslasilla kuivista jyvästä voidaan huomata. Tämä johtuu siitä, että sieni esiintyy kuten aikaisemmin on jo mainittu, toisissa jyvässä yksinomaan ilmahuovastona, joka kuivassa tilassa siementen pinnalla on vaikeasti huomattavissa.

Vertaamalla kauranäytteiden punahomepitoisuutta (taulukko 1 ja 2) niihin tietoihin, joita maanviljelijät ovat antaneet kaurajon kelpaavaisuudesta eläinten rehuksi huomaamme yhtäläisyyttä. Taulukoista toteamme ensiksi, miten hevoset ovat suhtautuneet punahomeiseen kauraan. Punahomepitoisuuden ollessa suurempi kuin 20 % ovat ne järjestelmällisesti miltei kokonaan kieltäytyneet syömästä kauraa tai milloin pakkosyöttöä muodossa tai toisessa on käytetty, on siitä ollut seurauksena vaikeita ruuansulatushäiriöitä. Hevoset paranivat kuitenkin myöhemmin, kun syöttämisestä luovuttiin, mutta työkyky jäi pitemmäksi aikaa heikoksi. Vain yhdessä tapauksessa seurasi vuorokauden syötön jälkeen kuolema. Punahomepitoisuuden ollessa 10—20 % ovat hevoset kahta tapausta lukuun ottamatta syöneet kaurajon haluttomasti. Mainitut kaksi poikkeustapausta, jolloin hevoset ovat syöneet kaurajon ilman haittaa johtunevat siitä, että eri hevositysilöt ja -rodut reagoivat eri tavalla. Tässä mainittakoon, että esimerkiksi näyte N:o 393 on saatu erästä armeijan joukko-osastosta, jossa kuormastohevoset söivät kaurajon ilman haittaa, mutta ratsuhevosille ne eivät laisinkaan kelvanneet. Samaten nuoremmat hevoset ovat arempia punahomepitoiselle kauralle kuin vanhemmat. Kauran punahomepitoisuuden ollessa alle 10 % ovat hevoset poikkeuksetta syöneet kaurajon ilman haittaa.

N:o	Laatu Sorte	Syöneet Gefressen von			1 000 jyv. paino 1 000-Korngewicht	Puserium rosenum %	Muita homeentia Andere Schimmelpilze %	Kävyys- % Keimungs-%	Puserium rosenum %	Muita homeentia Andere Schimmelpilze %	Riikittä Gehalt
		Hevoset Pferden	Lehmät Rindern	Siat Schweinen							
13	Esa, valk., weiss	s. e.	s. e. †		30 370	—	—	87.33	39.66	0.66	+
458	» » »	k. s. †	s. e.		32 720	0.32	—	60.33	31.66	1.66	—
10	» » »	k. s.	s. e. ⊆	k. s.	30 970	0.40	—	60.00	31.66	0.33	—
251	» » »	k. s. ⊆	s.		29 910	1.60	1.30	24.00	31.33	2.33	—
183	Kanadalainen	k. s.	s.	s.	30 170	—	—	60.33	26.33	4.66	—
15	Esa	k. s.			25 000	1.24	—	60.66	26.00	2.33	—
384	Kytö,	k. s.	s. e.	s. e.	29 240	—	0.60	50.33	25.00	3.33	—
215	Kultasade,	s. e.	s. e.	s. e.	28 880	1.33	—	65.33	24.00	0.33	—
343	»	s. e. ⊆	s.		27 560	0.33	—	49.00	22.66	2.00	—
474	Esa,	k. s.			29 270	—	—	93.66	22.66	1.33	—
480	»	s. e.		s. e.	29 770	0.33	—	52.66	22.00	6.33	—
469	»	s. e. ⊆	s. e. ⊆		27 650	0.33	—	42.66	22.00	1.66	—
187	»	k. s.			32 370	0.93	—	75.66	21.00	2.33	+
142	»	k. s.	s.		29 400	0.10	0.60	43.33	21.00	2.00	+
143	Kytö,	k. s.	s.	k. s.	29 410	1.90	—	57.66	20.66	1.33	+
291	Esa,	k. s.	—		31 180	1.05	—	71.00	20.33	0.33	—
4b	»	k. s.	s. e.		33 320	—	—	66.33	20.33	0.33	—
497b	»	k. s.			33 140	2.20	—	47.66	20.33	—	—
252	Voitto,	k. s.			31 390	—	9.60	47.33	19.60	16.33	—
255	Esa,	s. e.	s.	s.	30 000	0.66	2.50	64.33	18.00	12.00	+
328	Kultasade,	s. e.	s.		28 928	—	1.50	56.33	17.66	4.66	—
317	Kytö,	s. e.			30 900	—	—	87.00	17.00	3.66	—
393	Kultasade,	s.	s.	s.	33 500	0.10	—	76.66	15.33	0.33	—
149	Odal,	s. e.	s.	s. e.	30 750	0.33	—	51.66	15.33	—	—
88	Esa,	s. e.			29 880	0.50	—	72.33	15.00	1.33	—
280	Kytö,	s. e.	s.	s.	27 390	0.10	0.70	63.00	15.00	0.33	—
4a	Kultasade,	s. e.	s.		33 600	0.10	—	79.93	14.66	1.66	—
294	»	s. e.	s.	s.	23 500	0.66	0.90	56.00	14.66	1.33	—
478	Esa,	s. e.	s.	s.	29 600	—	—	77.33	14.33	2.00	—
304	Kultasade,	s. e.	s.	s.	26 300	—	1.72	46.66	13.66	14.00	—
307	Kytö,	s. e.	s.	s.	32 400	—	—	68.66	13.00	1.66	+
268	»	s. e.			30 000	0.63	0.40	70.66	13.00	1.00	—
130	Esa,	s. e.	s.	s.	28 400	—	—	70.00	12.66	0.66	—
101	Kytö,	s.	s. e.		30 220	—	—	65.66	11.33	3.00	—
473	»	s. e.	s.	s.	33 170	—	—	86.00	11.33	2.66	—

Taulukko 1. Analyysit j. n. e. kotieläimille myrkyllisistä kuroista, k. s. = kieltäytyneet syömästä; s. e. = syöneet epähalukkaasti; s. = kuolemantapaus; † = sairautapaus. Ensimmäisissä sarakkeissa on analyysi sienipitoisuutta määrättäessä tehty kuivista kuroista; jälkimmäisissä sarakkeissa idättäessä.

Tabelle 1. Analysen von für die Haustiere schädlichen Hafern. k. s. = frassen nicht; s. e. = frassen widerwillig; s. = frassen; † = Todesfall; ⊆ = Krankheitsfall. In den ersten Kolumnen war die Analyse an trockenem Hafer bei Bestimmung des Pilzgehalts, in den letzten bei der Keimung ausgeführt worden.

N:o	Laatu Sorte	Syöneet Gefressen von			1 000 jyv. paino 1 000-Kilogramm Gewicht	Fusarium roseum %	Muita homeenitiä % Andere Schimmelpilze %	Itävyys % Keinigs %	Fusarium roseum %	Muita homeenitiä % Andere Schimmelpilze %	Riilijetty Gedarrt
		Hevoset Ferden	Lehmät Rindern	Siat Schweinen							
89	Esa, valk., weiss	s.	s.	s.	33 450	—	—	86.33	9.33	—	—
168	Kytö, » »	s.	s.	s.	30 000	—	0.56	85.00	8.33	1.66	—
141	» » »	s.	s.	s.	30 000	0.20	0.46	86.66	8.33	0.66	+
12	Kultasade, » »	s.	s.	s.	32 520	—	—	52.33	7.33	1.66	—
424	Louhi, rusk., braun	s.	s.	s.	38 140	—	—	81.33	6.33	0.33	—
11	Maatiainen, must., schwarz	s.	s.	s.	27 930	—	—	46.66	6.00	0.33	—
161	Kytö, valk., weiss	s.	s.	s.	30 000	—	0.33	90.66	5.66	1.00	—
5	» » »	s.	s.	s.	29 700	—	—	83.33	5.00	5.00	—
344	Esa, » »	s.	s.	s.	28 510	—	—	75.66	4.33	3.66	+
430	Kytö, » »	s.	s.	s.	26 590	—	—	78.00	4.33	—	—
511	Osmo II, must., schwarz	s.	s.	s.	27 290	—	—	84.33	4.00	1.66	—
2	Maatiainen, » »	s.	s.	s.	26 550	—	—	74.66	3.66	—	—
214	Osmo II, » »	s.	s.	s.	28 520	—	—	81.33	3.33	—	—
340	Esa, valk., weiss	s.	s.	s.	29 750	0.47	0.63	70.66	2.33	1.66	+
1a	Fennia II, » »	s.	s.	s.	36 570	—	—	95.66	2.33	—	—
497a	Kultasade, » »	s.	s.	s.	27 440	—	—	70.00	2.00	1.00	—
327	Maatiainen, must., schwarz	s.	s.	s.	33 000	—	—	54.33	2.00	—	—
386	Kytö, valk., weiss	s.	s.	s.	32 200	—	—	85.33	1.66	—	—
392	Esa, » »	s.	s.	s.	32 200	0.09	—	62.66	1.00	—	—
284	Pelso, must., schwarz	s.	s.	s.	31 170	—	—	78.00	1.00	2.33	—
421	Kultasade valk., weiss	s.	s.	s.	27 670	—	—	88.66	0.66	—	—
492	» » »	s.	s.	s.	28 550	—	—	89.00	0.66	—	—
334	» » »	s.	s.	s.	28 780	—	—	78.66	0.33	1.66	—
150	Esa, » »	s.	s.	s.	29 640	—	—	91.66	0.33	1.66	—
1b	Kultasade, » »	s.	s.	s.	32 620	—	—	89.66	0.33	1.00	—
172	Kytö, » »	s.	s.	s.	29 690	—	—	88.00	0.33	1.00	+
485	Kello, must., schwarz	s.	s.	s.	23 750	—	—	66.66	0.33	0.66	—
216	Maatiainen, » »	s.	s.	s.	27 550	—	—	81.00	0.33	0.66	—
250	Kytö, valk., weiss	s.	s.	s.	37 020	—	—	92.33	0.33	0.66	—
253	Kultasade, » »	s.	s.	s.	31 170	—	—	86.33	0.33	0.33	—
160	Maatiainen, must., schwarz	s.	s.	s.	24 470	—	—	92.66	—	1.00	—
391	» » »	s.	s.	s.	25 570	—	—	92.66	—	0.66	—
293	» » »	s.	s.	s.	25 510	—	—	82.33	—	—	—

Taulukko 2. Analyysit j. n. e. kotieläimille terveistä kaurista.

Tabelle 2. Analysen von für die Haustiere unschädlichen Hafern.

Tarkastellessamme miten lehmät ovat suhtautuneet näihin kauriin, näemme taulukoista heti, että ne eivät ole olleet niin arkoja kuin hevoset. Ei ole ilmennyt ainoatakaan tapausta, jolloin lehmät olisivat kieltäytyneet syömästä saastuneita kauria. Punahomepitoisuuden noustessa yli 20 % lehmät useassa tapauksessa ovat syöneet kauria haluttomasti. Kahdessa tapauksessa lehmät sairastuivat vaikeanlaisiin ruuansulatushäiriöihin, mutta parani-

vat kuitenkin sen jälkeen, kun kaurujen syötöstä luovuttiin. Yhdessä tapauksessa ei lehmä toipunut, vaan kuoli ruuansulatushäiriöön. Saatujen tietojen mukaan lehmät yleensä ehtyivät tällaisen kauran syötöstä. Punahomepitoisuuden ollessa alle 20 % lehmät yhtä poikkeusta lukuun ottamatta (N:o 101) söivät kauroja ilman haittaa. Amerikassa tehdyt syöttökokeet vehnällä (Report of Secretary of Agr., 1929), jossa punahomepitoisuus oli 10 % osoittivat, että nautaeläimet söivät sitä ilman haittaa, kun sitä vastoin se ei kelvannut sioille.

Sikojen suhtautuminen punahomepitoiseen kauran syöttöön on meillä hyvin erilainen, kuten taulukoista näemme. Kuitenkin käy selville, että punahomepitoisuuden noustessa yli 20 %, siat ovat kieltäytyneet syömästä kauroja tai syöneet niitä haluttomasti. Kuten POPP & CONTZENIN (1930) tekemät laajat syöttökokeet sioilla osoittavat, reagoivat siat punahomepitoiseen ohraan hyvin eri tavalla. Samanikäisillä sioilla on tässä suhteessa yksilöllistä vaihtelevaisuutta. Yleensä on todettu nuorten sikojen olleen arempia kuin vanhempien.

Ottamalla huomioon kaikki saapuneet tiedot kaurissa esiintyvistä myrkytystapauksista, siis myöskin lähemmin tutkimattomat tapaukset, saamme seuraavan yhdistelmän (taulukko 3) eri kotieläinten suhtautumisesta punahomeisen kauran syöttöön. Taulukosta huomaamme, että meillä hevoset ovat olleet kaikkein arimmat ja niiden joukossa on sairaustapauksien luku samalla ollut suurin.

	Hevoset <i>Pferde</i>	Siat <i>Schweine</i>	Lehmät <i>Rinder</i>
Kieltäytyneet syömästä — Frassen nicht	88.00 %	12.00 %	—
Syöneet epähalukkaasti — Frassen wiederwillig	62.22 %	17.78 %	20.00 %
Syöneet moittimatta — Frassen gern ...	3.58 %	50.00 %	46.42 %
Sairautapauksia — Krankheitsfälle	9 kpl.-St.	1 kpl.-St.	3 kpl.-St.
Kuolemistapauksia — Todesfälle	1 kpl.-St.	—	1 kpl.-St.

Taulukko 3. Eri eläinlajien suhtautuminen punahomeisen kauran syöttöön.

Tabelle 3. Das Verhalten verschiedener Tierarten bei Verfütterung schimmelligen Hafers.

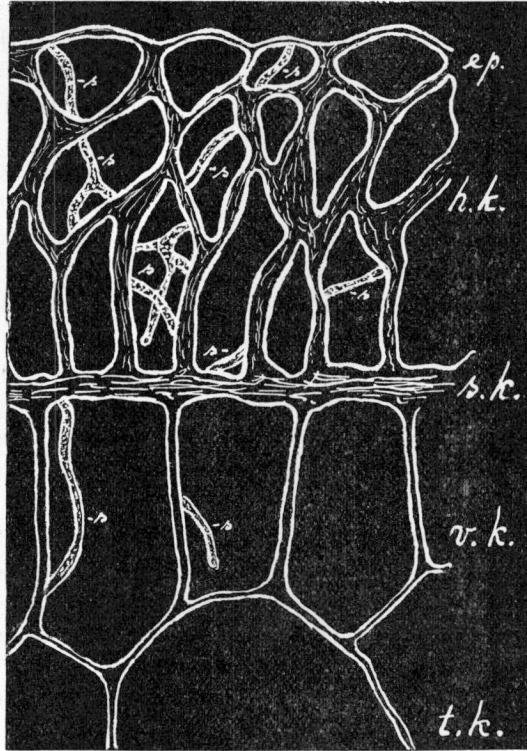
Siat ovat useassa tapauksessa karttaneet myrkyllistä kauraa, joten sairaustapausten luku on hyvin pieni. Samaa ovat osoittaneet 77 vuorokauden aikana tehdyt syöttökokeet sioilla Sikatalouskoeasemalla, Puistolassa. Kokeissa oli samalla kertaa 12 sikaa, jotka jaettiin kolmeen ryhmään käsittäen neljä yksilöä. Kontrolliryhmälle annettiin kokeen aikana 200—500 grammaa tervettä kauraa, kuo-

rittua maitoa ja ohra- ja maissijauhoa. Molemmille muille ryhmille annettiin terveitten kaurajauhojen sijasta myrkyllisestä kaurasta (N:o 13, katso taulukkoa, 1) jauhettuja jauhoja. Kokeen alussa siat eivät tahtoneet syödä myrkkykauralla sekoitettua apetta, mutta jo jonkun vuorokauden kuluttua ne siihen tottuivat ja päästiin koetta aloittamaan. Kontrolliryhmän sikojen keskipaino koetta aloitettaessa oli 23.0 kiloa ja 77 vuorokauden kuluttua 66.6 kiloa. Tässä ryhmässä oli siis lisäkasvu keskimäärin ollut 43.6 kiloa eli päivää kohden 560 grammaa. Ryhmässä I, jolle annettiin punahomeen saastuttamaa kauraa oli sikojen keskipaino koetta aloitettaessa 24.1 kiloa ja kokeen lopussa 64.1 kiloa. Ryhmässä I oli siis lisäkasvu 40.0 kiloa eli päivää kohden 520 grammaa. Ryhmälle II annettiin niinkään punahomeen saastuttamaa kauraa. Sikojen keskipaino kokeen alussa oli 23.0 kiloa ja kokeen lopussa 63.0 kiloa. Lisäkasvu ryhmää kohden oli siis 40.0 kiloa eli päivää kohden 520 grammaa. Siat eivät kokeen aikana sairastelleet. Tästä kokeesta näemme, että punahomeinen kaura oli ehkäissyt lisäkasvua ja kuten koeaseman johtaja, fil. maist. S. PARKKU erikoisesti huomautti ei punahomepitoisen kauran syöttäminen ole taloudellisesti kannattavaa. Tarkastellessamme edelleen taulukkoa 3 näemme, että lehmät eivät ole karttaneet punahomeista kauraa, ja siitä on ollut seurauksena myöskin sairaustapausten lukuisuus. Tällaista vertailevaa tilastoa eri eläinten suhtautumisesta punahomepitoisen viljan syöttöön mikäli kirjallisuudesta käy selville ei aikaisemmin ole tehty. POPP & CONTZENIN (1930) syöttökokeista mainittakoon, että he kerran yrittivät syöttää eräälle hevoselle punahomepitoista ohraa, jota siat eivät syöneet, mutta tuloksetta. Samat tutkijat syöttivät myöskin kanoille samaa ohraa ja siitä oli seurauksena muninnan lakkaaminen, kohmeloisuus ja harjan sinistyminen.

Tarkastellessamme edelleen taulukoita 1 ja 2 huomaamme, että niissä myöskin on otettu huomioon 1 000-jyvän paino ja itävyys. Tämä johtuu siitä, että DICKSON (1929) mainitsee pahasti punahomeen saastuttamien vehnän jyvien olevan kevyitä. Kauroihin nähden tämä ei kuitenkaan ole tunnusmerklistä, sillä hyvinkin punahomepitoinen kaura voi olla raskasta. POPP & CONTZEN (1930) ovat todenneet, että ohrassa punahomepitoisuuden kohotessa itävyys alenee säännöllisesti, joten jo siitä voidaan jossain määrin saada selvyyttä ohran kelpaavaisuudesta eläimille. Tällaista säännönmukaisuutta ei ole voitu todeta kauroissa. Kaikesta tästä selviää siis, että toistaiseksi ei ole mitään muuta keinoa kuin idätysmenetelmää käyttäen saada selville kauran punahomepitoisuus.

Kysymystä, mistä johtuu *Fusarium roseum*'in aiheuttama myr-

kyllisyys, ovat eräät tutkijat yrittäneet selvittää ja siinä eräissä suhteissa onnistuneet. POPP & CONTZEN (1930) ovat osoittaneet syöttökokeilla, että *Fusarium roseum*in sienihuovasto ei ole myrkyllistä, vaan sienen munanvalkuaisaineista muodostamat hajaantumistulokset. Tämä viimeksi mainittu toteama ei ole mitään vallon uutta, sillä vuonna 1907 GABRILOWITSCH (1907) osoitti viljelemällä sientä lihalieimessä ja siemenissä, että niissä, lihaliemessä ja siemenissä, muodostui myrkyllistä typpipitoista glykosidia, jonka kaava on $C_{22}H_{44}N_3O_6$. DICKSONIN (POPP & CONTZEN, 1930) tutkimukset osoittivat, että myrkyllisinä aineksina olivat useat lähemmin määräämättömät valkuaisaineiden hajoamistulokset. POPP & CONTZEN (1930) yrittivät analyysitietä tutkia, missä määrin sieni olisi muodostanut myrkyllisiä glykosideja tai alkaloidoja, mutta tulokset olivat kielteiset. Sitä vastoin he saivat selvityksi, että myrkyllisinä aineksina ovat sienen muodostamat valkuaisaineiden hajoamistulokset n. k. toksalalbumiinit tai samantapaiset myrkylliset typpiyhdistykset. Nämä aineet ovat kaikki veteen liukenevia. Kuten olemme nähneet osoittavat kaikki tutkimukset että sieni muodostaa siemenissä olevista valkuaisaineista myrkyllisiä typpipitoisia yhdistyksiä.



Kuva 7. Poikkileikkaus *Fusarium roseum*'in saastuttamasta kauransiemenestä. e. p. = päällysketto; h. k. = hedelmäkuori; s. k. = siemenkuori; v. k. = valkuaiskerros; t. k. = tärkkelyskerros; s = sienirihma.

Fig. 7. Querschnitt durch einen mit *Fusarium roseum* infizierten Hafersamen. e. p. = Epidermis; h. k. = Fruchtschale; s. k. = Samenschale; v. k. = Eiweisschicht; t. k. = Stärkeschicht; s = Pilzfäden.

Punahomeen esiintyminen ja kehittyminen kaurassa.

Fusarium roseum'in ja sen koteloasteen *Gibberella Saubinetii*'n esiintymistä ja kehittymistä viljalajeissa ovat tutkineet NAOUMOFF (1914), ATANASOFF (1920) ja DOYER (1921). Kuten olemme nähneet, esiintyy punahome kauran siemenen pinnassa varsinkin sauman kohdalla. Tarkemmat tutkimukset siitä, miten sienihuovasto esiintyy siemenessä, kuitenkin puuttuvat. Tekemällä poikkileikkauksia voi makkaasti saastuneista kauran siemenistä (kuva 7) kävi selville, että sienirihmoja löytyi useimmissa hedelmäkuoren soluissa, ja sitäpaitsi sienirihmat olivat tunkeutuneet siemenkuoren kautta valkuaiskerrokseen. Tässä kerroksessa sienirihmat risteilivät solujen sisässä. Lukuisista poikkileikkauksista huolimatta en kyennyt toteamaan sienirihmoja tärkkelyssoluissa. Alkion kohdalla tehdyt poikkileikkaukset osoittivat, että voimakkaasti saastuneissa siemenissä sienirihmat olivat tunkeutuneet alkion soluihin. Lievemmin saastuneissa jyvässä sienirihmat esiintyivät yksinomaan hedelmäkuoren päällyskettoa ja myöskin vahvikesolukossa.

Idätyskokeissa todettiin, että pahimmin saastuneet kauran jyvät eivät useinkaan itäneet, ja tekemällä näistä kauroista leikkauksia huomattiin alkiossa olevan runsaasti sienirihmoja. Näissä tapauksissa on vaikeata päätellä, oliko sienirihmoja alunperin ollut alkiossa vai olivatko ne siihen tunkeutuneet myöhemmin. Vähemmän saastuneissa kauran siemenissä tapahtui saastuminen siten, että sienirihmat tunkeutuivat joko juuriin tai myöhemmin kehittyvään ituun. Tämä havaittiin siitä, että juurien ollessa 5—10 mm pituisia, niihin ilmaantui pieniä ruskeita kohtia, joissa oli sienirihmoja. Samanlaisia ruskeita sienihuovaston aiheuttamia laikkuja todettiin myös iduissa. Örastumiskokeissa, joissa oli käytetty punahomeen saastuttamaa kauraa, todettiin, että noin kuukauden kuluttua kauran yksilöiden ensimmäisen nivelen kohdalla oli sienihuovastoa ja *Fusarium roseum*in kuromia. On hyvin todennäköistä, että näissä tapauksissa sienirihmat ovat ensiksi tunkeutuneet juuriin tai idun versoon ja sieltä kasvaneet korren solukoihin ja nivelen kohdalla muodostaneet kuromia. Tätä käsitystä puolustavat NAOUMOFFIN (1914) ja DOYERIN (1921) tutkimukset. Samat tutkijat ovat edelleen sitä mieltä, että sienirihmojen kasvaminen solusta soluun jatkuu koko kasvukauden ajan, joten punahomeen muodostamat sienirihmat ulottuvat juurista aina kasvukauden lopussa muodostuviin jyviin saakka. Tämän kysymyksen selvittämiseksi kylvin suomaalle, jossa tiettävästi pitkiin aikoihin ei ollut kasvanut kauraa tai muita korsiviljoja, sekä punahomeen vahvasti saastuttamaa että tervettä sie-

mentä. Kukintaan mennessä tehdyt havainnot osoittivat, että sairaista siemenistä kylvetyjen kaurayksilöiden alimman nivelen kohdalla oli sienihuovastoa, *Fusarium roseum*in kuromia ja paikoitellen *Gibberella Saubinetii*in kotelopulloja. Terveestä siemenestä kasvaneissa kaurayksilöissä sitä vastoin ei ollut huomattavissa punahometta. Noin kaksi viikkoa kukinnan jälkeen ei terveistä siemenistä kylvetyissä kauroissa voitu todeta minkäänlaisia taudin merkkejä. Punahomeen saastuttamista siemenistä kylvetyissä yksilöissä ei niin ikään huomattu punahometta muualla kuin korsien alimmissa osissa, nivelten kohdilla. Tällöin otettiin noin 5 sm pituisia näytteitä korsien eri kohdista, desinfioitiin ne sublimaattilla (1.0 %) ja pantiin erikseen kostutettujen imupaperien väliin petrinmaljoihin. Viiden vuorokauden kuluttua todettiin, että sairaasta siemenestä kasvaneet korret olivat punertavan sienihuovaston peittämät, jotavastoin terveestä siemenestä kasvaneissa korsissa ei tätä hometta ollut. Tämä kauralla tehty koe olisi niin ollen omiaan tukemaan käsitystä että, punahomeen sienirihmat kasvavat korren kautta siemeniin. Myöhemmin sienirihmat kasvavat kasvin pinnalle ja muodostavat punaista sienihuovastoa kuromineen ja kotelopulloineen.

ATANASOFF (1920) on tutkimuksessaan tullut siihen tulokseen, että viljakasvien punahomesaastunta ei laisinkaan tapahdu edellä mainitulla tavalla, vaan että kysymyksessä olisi yksinomaan n. k. ulkonainen saastuminen. Tämä tapahtuisi sillä tavalla, että edellisenä kasvukautena maatumään jääneissä kasvinosissa olevat kotelotiöt muodostavat kuromia, jotka hyönteisten, ilmavirtojen y. m. mukana joutuvat kaurayksilöiden pinnalle, itävät ja sienirihmat kehittävät paikallisen sairauden. DOYERIN (1921) tutkimukset viittaavat myöskin tällaiseen saastuntaan. Meidän kokeistamme selvisi samaten, että kylvämällä punahomeesta vapaata olevaa siementä maahan, jossa edellisenä vuonna oli kasvanut kauraa, kauroihin ilmaantui punahometta. Tässä tapauksessa oli siis kauran saastuminen ilmeisesti johtunut maassa talvehtineista taudin aiheuttajista.

Edellä esitetyn mukaan tapahtuu viljan saastunta joko siemenessä tai maassa olevista taudin aiheuttajista.

Toimenpiteet punahomeen vastustamiseksi ennen kylvöä.

Peittaus. — Punahomeen aiheuttaja talvehtii kuten olemme nähneet osittain jyvissä, joko hedelmäkuoressa tai samalla myös

siemenkuoressa ja sen alla olevassa valkuaiskerroksessa. Siemenen peittauksella voisi niin ollen jossain määrin olla merkitystä taudin torjunnassa. Tähän viittaavat NOVELLI'n (1921) kokeet riisillä. Tämän kysymyksen selvittämiseksi kauralla järjestettiin peittäuskoe suomaalla, joka aikaisemmin oli ollut useita vuosia nurmena. Tässä maassa, jossa punahomeen aiheuttama saastunta maasta käsin voitiin olettaa olevan mahdollisimman vähäinen, oli kaikkiaan 120 koeruutua. Ruutujen koko oli 2 m². Sitäpaitsi järjestettiin toiset peittäuskokeet savimaalle, jossa edellisenä vuonna oli kasvanut korsiviljoja ja jossa voitiin olettaa myöskin maasaastutuksen vaikuttavan punahomeen esiintymiseen. Tällä koemaalla oli kaikkiaan 57 ruutua, joiden koko oli 20 m². Pienemmissä koeruuduissa (suomaalla) käytettiin siemeneksi punahomeen saastuttamaa kauraa N:o 291, 10 ja 15 (taulukko 1). Näissä kokeissa oli tarkoituksena selvittää peittäusaineiden vaikutusta sadon laatuun. Suuremmissa ruuduissa (savimaalla), jossa käytettiin siemeneksi punahomeista kauraa N:o 13 (taulukko 1) tahdottiin sitäpaitsi selvittää peittäusaineiden vaikutusta satoisuuteen. Kylvömäärä hehtaaria kohden oli kaikissa koeruuduissa 180 kiloa. Rinnakkaisruutuja oli kolme. Peittäusaineina käytettiin yksinomaan kuivakäsittelyaineita siitä syystä, että aikaisemmat kokeet kauralla (RAINIO, 1928) olivat osoittaneet, että ne erittäin hyvin tehosivat kasvitauteja vastaan, jotka talvehtivat siemenien pinnassa ja samalla myöskin maassa. Käytetyt kuivapeittäusaineet selviävät taulukosta 4. Kunkin koeruudun sadosta määrättiin

Alkuperäisen siemenen käsittelytapa <i>Behandlungsmethode des ursprünglichen Saatguts</i>	Siemenen alkuperä Herkuhti des Samens N:o 291 <i>Fusarium roseum</i> 30,33 %	Siemenen alkuperä Herkuhti des Samens N:o 10 <i>Fusarium roseum</i> 31,66 %	Siemenen alkuperä Herkuhti des Samens N:o 15 <i>Fusarium roseum</i> 26,00 %	Siemenen alkuperä Herkuhti des Samens N:o 13 <i>Fusarium roseum</i> 39,66 %
	<i>F. roseum</i> %	<i>F. roseum</i> %	<i>F. roseum</i> %	<i>F. roseum</i> %
Germisan N:o 225, V	1.66	2.17	2.50	3.88
Tutan	1.67	2.66	2.33	
Kuiva-Uspulun	1.67	2.83	2.33	4.78
Kaura-Tillantini	2.00	2.67	2.83	
Uspulun-Universal, kuiva	2.17	2.67	2.66	5.44
Jyvä	2.67	3.17	2.17	4.55
Trockenbeize N:o 131	2.17	3.33	2.66	
Abavit B.	1.83	4.00	3.17	
Trockenbeize Tillantini	2.83	3.80	2.66	
Kontrolli	7.50	10.17	7.67	21.22

Taulukko 4. Peittäuskokeet punahomeen vastustamiseksi. Koetulokset kolmelta ensimmäiseltä sarakkeelta ovat saadut pienistä ruuduista suomaalta ja viimeisessä sarakkeessa isoimmista ruuduista savimaalta.

Tabelle 4. Beizungsversuche zur Bekämpfung des Rotschimmels. Die Versuchsergebnisse in den drei Spalten beziehen sich auf die kleinen Parzellen auf Moorboden, diejenigen in der letzten Spalte auf die grössten Parzellen auf Tonboden.

syystalven kuluessa punahomepitoisuus aikaisemmin mainittua idätsymenetelmää käyttäen. Joka ruudusta tehtiin kolme rinnakkaismääräystä. Sen jälkeen laskettiin kullekin eri koejäsenelle punahomeen keskiarvo. Tulokset näistä sadon punahomepitoisuutta koskevista kokeista näkyvät taulukosta 4. Kuten näemme on pienemmissä koeruuduissa (suomaalla) sadon punahomepitoisuus noin kolmannesosa siemeneksi käytettyjen kaurojen punahomepitoisuudesta. Tämä punahomepitoisuuden huomattava aleneminen kontrolliruuduissa lienee selitettävissä siten, että siemeneksi käytetyt punahomeen saastuttamat jyvät ovat olleet heikosti itäviä (vertaa taulukkoa 1), joten pahimmin saastuneet jyvät eivät ole kyenneet itämään tai kehittymään. Tarkastamalla eri kuivapeittausaineiden vaikutusta punahomeen alenemiseen toteamme, että aineet ovat olleet sängen tehokkaat. Meillä käytännössä olevien kuivapeittausaineiden, Germisan N:o 225 V, Kuiva-Uspulun, Uspulun-Universal ja Jyvä, välillä ei ole niin suurta eroa tehokkuudessa, että se vaikuttaisi aineiden käyttöarvoon. Syy siihen, että mainituilla peittausaineilla sadon punahomepitoisuutta ei ole saatu alenemaan alle yhden prosentin, lienee se, että kuivapeittausaineet liuetessaan maakosteudessa eivät ole kyenneet tunkeutumaan tarpeeksi syväälle jyvien sisään ja tappamaan kaikissa tapauksissa siemenkuoressa ja valkuaiskerroksessa olevia taudinaiheuttajia. On sängen todennäköistä, että märkäpeittausaineilla ei tässä tapauksessa myöskään olisi saatu erikoisen suotuisempia tuloksia. Sitäpaitsi on luultavaa, että myrkkyyneen tunkeutuminen syvään siemeneseen samalla olisi aiheuttanut itävyyden yleistä alenemista.

Suuremmissa koeruuduissa (savimaalla) huomataan taulukosta 4 (viimeinen sarake), että punahomesaastunta on ollut voimakkaampi kuin suomaalla. Tämä johtuu osaksi siitä, että siemeneksi käytetyn kauran punahomepitoisuus on ollut suurempi, mutta saastumista enentävänä tekijänä on nähtävästi sittenkin ollut maasaastutus. Kontrollissa on sadon punahomepitoisuus runsaasti puolet siemeneksi käytetyn kauran punahomepitoisuudesta. Peitatuissa ruuduissa punahomepitoisuus sitävastoin on jotensakin suhteellinen suomaan koetuloksiin. Tämä kuivapeittausaineiden tehokas vaikutus myöskin maasta käsin tapahtuvan saastunnan ehkäisemiseen johtuu kuten yleensä on tunnettua siitä, että kuivapeittausaineilla on desinfioiva vaikutus ei ainoastaan jyvien pinnassa, vaan myöskin maassa talvehtiviin mikro-organismeihin.

Edellä esitetyt kokeet osoittavat siis, että kauran jyvien peittauksella voidaan punahometta tehokkaalla tavalla torjua ja alentaa sen esiin-

tymistä siihen määrään, joka ei vaikuta haitallisesti kotieläinten ruokinnassa (vertaa taulukkoa 2).

Suuremmista koeruuduista (savimaalla, määrättiin lisäksi peittäusaineiden vaikutus satoisuuteen. Koetulokset näkyvät taulukosta 5. Siitä selviää, että peitatuissa ruuduissa hehtaarisato on huomattavasti lisääntynyt.

Käsittelytapa <i>Behandlungsmethode</i>	Sato kg ha:lta <i>Ertrag Kg pro Ha</i>
Germisan N:o 225, V	1 825
Jyväs	1 817
Kuiva-Uspulun	1 795
Uspulun-Universal	1 748
Kontrolli	1 280

Taulukko 5. Peittäusaineiden vaikutus satoisuuteen käytettäessä punahomeen saastutamaa siementä.

Tabelle 5. Wirkung der Beizmittel auf die Ernte von mit *Fusarium roseum* infiziertem Saatgut.

Tässä on epätietoista, missä määrin kasvuston säilyminen yksinomaan punahomeen tuholta on vaikuttanut satoa kohottavasti, sillä punahome muodostanee vain murto-osan kaurassa loisivista tuhosienistä (ja erittäinkin *Fusarium*-lajeista), joita kaikkia emme toistaiseksi tunne. Samanlaisia sadonlisäyksiä on kauroista nimittäin saatu ennenkin (RAINIO, 1928) ja ilmiö on selitetty siten, että kuivapeittäusaineet ovat vaikuttaneet desinfisioivasti siemenen pinnassa ja maassa oleviin monenlaisiin taudinaiheuttajiin, joten orastuminen on kohonut ja kasvusto säilynyt koko kasvukauden aikana jotensakin puhtaana kasvitaudeista. Eräät tutkijat ovat tahtoneet väittää satojen kohoamisessa peittäusaineilla olevan syynä n. k. stimulatiovaikutuksen, mutta kuten jo aikaisemmin olen osoittanut, ei tämä käsitys ole oikea (RAINIO, 1929). Ainoa mahdollisuus paitsi aineiden sieniätappavaa ominaisuutta on, että aineilla olisi jonkunlainen lannoiteominaisuus, joka vaikuttaisi jo hyvinkin pieninä annoksina.

Kylvöaika. — Varsinkin amerikkalaiset tutkijat ovat tehneet lukuisasti kylvöaikakokeita, jotka selvittävät kylvöaikana valitsevan lämpötilan merkitystä punahomeen esiintymiselle. Nämä tutkimukset eivät koske kauraa, vaan pääasiallisesti vehnää tai maissia. Siitä syystä, että vehnällä ja kauralla on jotensakin sama itämislämpö, kuten HABERLAND (1879) on osoittanut (vehnä: minimi 3—4° C, optimi 25° C ja maksimi 30—32° C; kaura: minimi 4—5° C, optimi 25° C ja maksimi 30° C), voitaneen vehnällä punahometta kos-

kevat havainnot ja kokeet sovelluttaa, tarkempien tutkimusten puutteessa, kauraankin. Kokeissaan vuodelta 1921 DICKSON (1921) totesi, että punahome esiintyi vehnässä hyvin ankarana itämislämmön ollessa 16—28° C. Sitävastoin ei tauti tehnyt sanottavasti vahinkoa itämislämmön ollessa alle 12° C. *Gibberella Saubinetii*'n puhtasviljelyksistä DICKSON (1923) osoitti, että sienen kuromat ja itiöt itivät 3—32° C lämmössä. Itämisoptimi oli neutraalisella idätysalustalla 24° C ja happamalla 28° C. Lukuisat myöhemmät tutkimukset Amerikassa DICKSON, ECKERSON & LINK, 1923; MC INNES & FOGELMAN, 1923; JONES, JOHNSON & DICKSON, 1926) ovat osoittaneet optimi-itämislämmön vehnän punahomesaastumiseen olevan 12—28° C. Saksassa on APPEL (1924) samoin todennut punahomeen tekevän vehnässä eniten tuhoa korkeammissa lämpötiloissa. Siten hänen mukaansa sienen tuhot olivat huomattavasti suuremmat itämislämmön ollessa 22° C kuin 4.1° C.

Edellä esitetyt tutkimukset vehnällä osoittavat siis, että punahome tekee sitä suurempaa tuhoa, mitä korkeampi maan lämpötila kylvöaikana on. Siitä syystä, että kauralla ei laisinkaan ole tehty tutkimuksia kylvöajan vaikutuksesta punahomesaastuntaan, tehtiin kylvöaikakoe punahomeen saastuttamalla siemenellä N:o 13 (katso taulukkoa 1). Kokeet sijaitsivat aikaisemmin mainitulla suomaalla. Koeruutujen koko oli 1 m² ja rinnakkaisruutuja kolme. Punahomepitoisuus määrättiin sadosta. Kylvö tapahtui toukokuun 5 p:stä alkaen viiden päivän väliajoin. Taulukossa 6 nähdään saadut tulokset ja orastumisaikana vallinnut ilman keskimääräinen lämpötila. Lämpötilan määräyksiä ei siis tehty maassa, mutta kuten KITUSEN (1922) kokeista selviää on maan lämpö 4 sm syvyydessä tähän aikaan noin yksi aste korkeampi kuin ilman lämpötila. Hänen kokeensa sijaitsivat osapuilleen samassa paikassa kuin tässä mainitut punahome-

Kylvetty Aussaat	Lämpö orastumisaikana keskimäärin ilmassa <i>Mittl. Lufttemperatur während des Aufkeimens</i>	<i>Fusarium roseum</i> %
5/5	8.73° C	10.33
10/5	10.18 »	12.16
15/5	12.36 »	14.33
20/5	13.39 »	15.16
25/5	13.71 »	14.66

Taulukko 6. Kylvöaikakokeet punahomeen saastuttamalla siemenellä.
Tabelle 6. Saatzeitversuche mit infizierten Samen.

kokeet. Taulukosta selviää siis, että korkeampi maan lämpötila edistää kaurassa punahomeen esiintymistä. Siitä syystä on p u n a-

homeen torjumisen kannalta edullisinta toimittaa kauran kylvö niin aikaisin kuin mahdollista.

Maan happamuus. — Happamuuden vaikutusta punahomeen kehitykseen ovat keinotekoisella ravintoalustalla tutkineet HOPKINS (1922) ja LUNDEGÅRD (1923). Heidän tutkimuksistaan selviää, että sieni kykenee kehittymään aina pH 2.7:stä pH 9.0:ään, muodostaen kaksihuippuisen kasvukäyrän. Ensimmäinen korkeampi optimi on pH 4.1 ja toinen pienempi pH 7.2. Samalla todettiin, että sieni erikoisesti happamissa ravintoalustoissa jonkun ajan kuluttua (14 vrk.) muuttivat ravintoalustan reaktion heikosti emäksiseksi ja päin vastoin hyvin emäksisissä ravintoalustoissa emäksisyys jonkun verran aleni. Johtuen tästä punahomesienen kyvystä esiintyä miltei happamuutensa puolesta minkälaisissa maissa tahansa ja säännöstellä sen happamuutta, johtuu, että maan tai ravintoalustan happamuudella on sangen vähän merkitystä sienien esiintymiselle. HOPKINS (1922) joka myöskin on suorittanut kenttäkokeita punahomeen saastuttamalla vehnällä eri happamilla mailla, totesi, että pienin punahomesaastutus oli pH 5.5:ssä. Tällä huomiolla ei kuitenkaan ole vehnällä ja luultavasti ei myöskään kauralla mitään merkitystä taudin vastustamisessa, sillä kauran minimikasvu on jotensakin tässä happamuudessa.

Maan hiilihappopitoisuus. — LUNDEGÅRD'in (1923) mielenkiintoiset tutkimukset ovat osoittaneet, että maan hiilihappopitoisuudella on orastumisaikana hyvin tärkeä merkitys punahomeen esiintymiselle. Hän kasvatti punahometta sterilisoidussa maassa eri hiilihappoatmosfäärissä. Sieni lisääntyi erikoisen voimakkaasti maan hiilihappopitoisuuden ollessa 2—8 %. Samalla hän osoitti, että vehnä kärsi, kun maan hiilihappopitoisuus nousi yli 1 %:in, alentaen huomattavassa määrin orastumista, oraan kasvua ja juuriston kehittymistä. Jatketut kokeet saastutetuilla siemenillä osoittivat edelleen, että maan hiilihappopitoisuuden noustessa myöskin punahomeen esiintyminen ja tuho oli voimakkaampi. Pahimmissa tapauksissa korret kaatuivat ja kuihtuivat. Näitten tutkimusten mukaan on maan normaalista korkeammalla hiilihappopitoisuudella kahdenlainen vaikutus. Ensiksi se heikontaa isäntäkasvin kehitystä ja vastustuskykyä, ja toiseksi se edistää punahomeen kasvua. Kuten edelleen LUNDEGÅRD (1923) on osoittanut on hiilihappopitoisuus yleensä viljellyssä maassa suurempi kuin ilmassa. Siten hiekkamaan hiilihappopitoisuus on keskimäärin 0.15 % (maksimi 0.25 %) ja hu-

musrikkaan savimaan keskimäärin 0.30 % (maksimi 0.60 %). Väkilannoitteilla lannoitetun savimaan hiilihappopitoisuus on keskimäärin 0.42 % (maksimi 0.85 %) ja lisättynä karjanlannalla keskimäärin 0.70 % (maksimi 1.25 %). Suomailla lienee hiilihappopitoisuus vielä suurempi, vaikka tutkimuksia tässä suhteessa ei ole tehty. Kylvö-aikaan, jolloin kauran saastuminen punahomeeseen tapahtuu, valitsee maassa aina suurin hiilihappopitoisuus, kuten RUSSEL & APPELYARD (1915) ovat osoittaneet. Silloin tulevat siis kysymykseen maksimimäärät. Syystä, että hyvin muokatussa ja lannoitetussa pellossa maan hiilihappopitoisuus lähentelee tai eräissä tapauksissa jo ylittääkin sen määrän, mikä punahomeen voimakkaalle kehitymiselle on edullisinta, voivat monet tekijät, jotka johtuvat maan huonosta hiilihapon läpäisykyvystä ja hiilihapon ylimääräisestä muodostumisesta, helposti vieläkin lisätä tätä maan hiilihappomäärää. Maan hiilihappomäärän alentamisella on niin ollen tärkeä merkitys punahomeen aiheuttamien tuhojen torjunnassa.

Maan muokkaus. — Kuten jo mainittiin on maan hiilihappopitoisuus erikoisesti keväällä kylvön aikaan niin korkea, että huonolla tai harkitsemattomalla maan muokkauksella maasta helposti ehkäistään hiilihapon poistuminen ja hiilihappopitoisuus maassa kohoaa määrään, joka ehkäisee orastumisen ja edistää punahomeen kasvua. Siitä syystä on maata muokattaessa kiinnitettävä huomiota kaikkiin niihin tekijöihin, jotka edistävät hiilihapon poistamista maasta. Tästä syystä on maa erikoisesti syksyllä kynnnettävä syvään ja keväällä toimitettava kunnollinen haraus. Miten tärkeä syvä kyntö on, osoittavat LUNDEGÅRDIN (1923) tutkimukset. Yhdellä ainoalla syväkynnöllä sai hän lannoittamattomassa maassa maan hiilihappopitoisuuden laskemaan 0.18 %:sta 0.11 %:iin. Huono ojitus edistää myöskin maan hiilihappopitoisuutta siitä syystä, että vesi ehkäisee hiilihapon poistumista maasta. Siitä syystä kunnollinen ojitus ja tarkoituksenmukainen kyntötapa osaltaan myöskin alentaa maan hiilihappopitoisuutta ja viljan punahomesaastuntaa.

Lannoitus. — Voimakas lannoitus kohottaa, kuten LUNDEGÅRD (1922) on osoittanut, maan hiilihappopitoisuutta. Kokeellisesti LUNDEGÅRD (1923) totesi, että pellossa, jonka hiilihappopitoisuus oli 0.60 %, apulantoja käyttämällä hiilihappopitoisuus kohosi 0.77 %:iin ja antamalla maalle lisäksi karjanlantaa se kohosi 1.92 %:iin. Tässä siis erikoisesti karjalanta kohotti maan hiilihappopitoisuutta,

ja johtuu se siitä, että karjalannassa on suunnattomat määrät bakteereja sekä homesieniä, jotka käyttävät hyväkseen happea ja kehittävät hiilihappoa. Meillä eräät maanviljelijät ovat arvelleet juuri punahomeen esiintyminen johtuvan liian voimakkaasta lannoituksesta karjalannalla. Varsinaisia kenttäkokeita karjalannan vaikutuksesta punahomeen esiintymiseen ovat POPP & CONTZEN (1930) tehneet ohralla, kauralla, rukiilla ja vehnällä. Koemaaalle oli ensiksi annettu peruslannoituksena fosforihappoa, kalia ja typpiä. Sitäpaitsi lisättiin toisiin koeruutuihin karjalantaa. Kokeet osoittivat kauralla, että niissä koeruuduissa, joille ei annettu karjalantaa, punahometta oli vähemmän kuin karjalantaa saaneissa. HOFFER & CARR'in (1923) mukaan luonnossa tehdyt havainnot osoittivat, että punahome tekee erikoisesti tuhoa sellaisissa pelloissa, joissa oli kalkkisuolojen tai fosforihapon puutetta. Hänen mukaansa kalkki- ja fosforihappolannoitus ehkäisee taudin esiintymistä. Samaten HOFFER & CARR totesivat, että maassa löytyvät liialliset määrät aluminium- ja rautasuolat heikentävät oraan kehitystä joten punahomesaastunta on suurempi. Samanlaisia havaintoja ovat eräät maanviljelijät meilläkin tehneet.

Toimenpiteet punahomeen vastustamiseksi korjuu- aikana.

K o r j u u a i k a. — Maanviljelijäin omat havainnot osoittavat, että punahomeen esiintyminen viljassa on riippuvainen korjuuajanaan vallitsevista sääsuhteista. Syksyllä vallitsevat sateiset ja lämpimät säät edistävät punahomeen ilmestymistä kauraan. Punahome tekee edelleen lakoontuneessa kaurassa erikoisesti tuhoaan. Tällaisia havaintoja ei ole yksinomaan tehty meillä, vaan mainitsevat niistä erikoisesti SOROKIN (1890) ja WORONIN (1891) Itä-Siperiasta. Omat havaintoni osoittavat samaten, että syksyllä lakoontuneessa kaurassa muodostuu hyvin runsaasti kuromia ja kotelorakkoja, kun sitävastoin pystyssä olevassa viljassa punahometta on vähemmän. Korjuuajanaan sattuvat koleat sääsuhteet myöskin edistänevät kauran punahomesaastuntaa, sillä, kuten SAITON (1901) tutkimukset osoittavat, oli punahomeen kuromia ilmassa erikoisesti koleina säinä. Vasta mainituista syistä on kaura korjattava heti sen tulennuttua ja kauniilla säällä. Edelleen on vältettävä sellaista maan lannoitusta, joka edistää korsien liiallista pituuskasvua ja viljeltävä jäykkäkortisia kauralaatuja.

Korjuutapa. — Maanviljelijäin havainnot osoittavat, että korjuutavalla on huomattava merkitys kauran jyvien saastumiseen. Jos kaura joutuu kosteilla ja lämpimillä ilmoilla olemaan kauan aikaa seipäillä, saadaan pilaantunutta kauraa. Samaa osoittavat myöskin WORONIN'in (1891) havainnot. Taudin vastustamiseksi on siis tärkeätä, että kaura korjataan seipäiltä heti kuivumisen jälkeen.

Säilytys. — Meillä ja ulkomailla (PEGLION, 1901) tehdyt havainnot osoittavat, että viljan epäedullinen varastoiminen lisää punahomeen esiintymistä. Ensiksi on siemenen kuivaamisella puiden jälkeen tärkeä merkitys, sillä huonosti kuivatussa siemenessä punahome kehittyy hyvin nopeasti tunkeutuen jyvien sisimpiin osiin. Kauran riihitsemisellä ei näy, kuten tutkimukset meillä osoittavat, olevan mitään erikoista merkitystä punahomesaastunnan voimakkuuteen (katso taulukkoja 1 ja 2). Tämä kysymys kaipaa kuitenkin tarkempaa selvitystä. Edelleen on saapuneista vastauksista tiedusteluihin todettu, että punahomeen esiintymisen on ollut voimakkain sellaisissa tapauksissa, jolloin vilja on säilytetty ummehtuneissa laareissa ja liian paksussa kerroksessa.

Kaurapellon hoito sadon korjuun jälkeen. — Kauran jyvien saastutus tapahtuu kuten jo aikaisemmin on mainittu kylvettäessä osittain maassa talvehtineistä itiöistä. Sieni muodostaa syksyllä erikoisesti kauran korsien alaosissa, mutta myöskin kaikkialla lehtiin j. n. e. kotelopulloja, joissa itiöt kykenevät talvehtimaan. Kynnettäessä sänkeä nurin syksyllä joutuvat talvehtimisasteet maahan ja muodostavat seuraavana keväänä maatuneissa kasvinosissa sienihuovastoa ja kuromia. Näitä talvehtimisasteita jää siis sängin mukana maahan suuret määrät. Talvehtimisasteiden aiheuttaman uuden saastunnan vähentämiseksi on siis jätettävä niin lyhyttä sänkeä kuin mahdollista ja samalla on tyystin haravoitava kauraa korjattaessa kaikki korret talteen. Tietenkään ei näistä toimenpiteistä huolimatta voida estää, että maahan sittenkin jää runsaasti punahomeen aiheuttajia ja kuten maanviljelijöiden kokemus on osoittanut punahomepitoisuus kaurassa vuodesta vuoteen lisääntyy siinä tapauksessa, että samaa viljalajia samassa paikassa on viljelty. Siitä syystä on tarkoituksen mukaisella vuoroviljelyksellä tärkeä merkitys punahometta vastustettaessa. Samalla on otettava huomioon, että puna-

hometta ei esiinny yksinomaan kaurassa, vaan myöskin vehnässä, ohrassa ja rukiissa, joten kauran jälkeen on parasta siirtyä heinäan tai juurikasveihin.

Kauralaatujen taudinkestävyys.

Erikoisesti vehnästä on todettu, että eri laadut ovat erilailla punahomekestävät. Tämän ovat huomanneet SELBY (1900), PEG-LION (1901) ja RUSSEL & MORRISON (1922). Kaurasta ei tällaisia havaintoja ole aikaisemmin tehty. Meillä ovat maanviljelijät miltei poikkeuksetta tehneet sen havainnon, että valkeat kauralaadut, nimenomaan Esa- ja Kultasade-kaura, ovat erikoisen alttiit punahomesaastunnalle. Vertaamalla punahomeanalyysijä eri kauralaaduissa, jotka tutkittavaksi ovat saapuneet, huomaamme, että eroavaisuudet punahomesaastunnassa ovat sangen huomattavat. Tämä osoittaa, että maanviljelijöiden havainnot eivät suinkaan ole olleet perusteettomat. Mistä seikoista kauralaatujen alttius tai vastustuskyky punahometta vastaan riippuu, on toistaiseksi tuntematonta. Eräät seikat viittaavat kuitenkin selvästi siihen, että kauran

Kauralaatu <i>Hafersorte</i>	Punahome- tapausten luku <i>Giftiger Hafer</i> <i>Anz. d. Fälle</i>	Terveistä ilmoit- tettu tietoja <i>Gesunder Hafer</i> <i>Anz. d. Fälle</i>
Esa	23	35
Kultasade	13	46
Kytö	9	41
Voitto	4	10
Fikherd keltainen	1	—
Kanadalainen	1	—
Kellokaura	1	1
Orion II	1	7
Osmo II	1	13
Siegfried	1	—
Tähti	1	3
Valkea tuntematon	1	—
Valkea Odal	1	—
Fennia II	—	1
Fyris	—	3
Louhi	—	1
Musta maatiainen	—	12
Pelsonkaura	—	4
Presidentti	—	2

Taulukko 7. Eri kauralaatujen saastuvaisuus punahomeeseen saapuneitten näytteidien mukaan.

Tabelle 7. Empfänglichkeit verschiedener Hafersorten gegenüber dem Rotschimmel, nach eingesandten Proben beurteilt.

kuoren välillä olisi jotain yhteistä saastunnan alttiuden kanssa. Niinpä valkokuoriset laadut Esa, Kultasade, Kytö, Voitto, Fikhard keltainen, Kanadalainen, Siegfried ja valkea Odal ovat suhteellisesti arkoja punahomesaastunnalle. Sitä vastoin musta- tai ruskeakuoriset laadut kuten Kellokaura, Orion II, Osmo II ja erikoisesti maatiaiskauralaadut ovat olleet vastustuskykyiset. Edelleen on huomattava, että myöhäisissä kauralaaduissa punahomealttius on suurempi johtuen luultavasti siitä, että niissä saastutusaika on pitempi. Myöskin eri laatujen versoamisesta johtuva epätasainen kypsyminen on omiaan aiheuttamaan korjuuajan siirtymistä epäedulliseen korjuu aikaan. Edelleen kaurojen saastuminen johtunee siitä kukkiiko kaura enemmän tai vähemmän avonaisesti. Tästä seikasta ei ole tehty havaintoja, mutta vehnällä ovat RUSSEL & MORRISON (1922) todenneet, että laaduissa, jotka kukkivat suljetuin kukin punahomesaastunta on huomattavasti pienempi. Niinpä avonaisesti kukkivissa laaduissa punahomepitoisuus oli 30—40 % kun sitä vastoin suljetusti kukkivissa laaduissa vastaava prosentti oli 2—5.

Kuten edellä selostetusta käy selville, ovat huomiot johtaneet siihen, että eri kauralaatujen punahomearkeus on hyvin erilainen.

Punahomeen aiheuttaman myrkyllisyyden poistaminen viljasta.

Kuten maanviljelijöille osoitetuista tiedusteluista selvisi, olivat he sangen pulmallisen kysymyksen edessä siitä syystä, että punahomeen saastuttamaa ja kotieläimille kelpaamatonta kauraa monilla oli varastossa sangen huomattavat määrät. POPP & CONTZENIN (1930) tutkimukset, joista aikaisemmin on mainittu, osoittavat, että sieni muodostaa valkuaisaineista myrkyllisiä typpipitoisia yhdistyksiä, jotka ovat veteen liukenevat. Tässä avautuu siis lähinnä kysymys siitä, voitaisiinko uuttamalla myrkyllistä kauraa vedessä saattaa se kelvolliseksi eläinten rehuksi. Tämän kysymyksen ratkaisemiseksi ovat edellä mainitut tutkijat tehneet lukuisia kokeita ja todenneet, että liottamalla siemenet 12 tuntia kuumassa vedessä tai kolme tuntia juoksevassa kuumassa vedessä, saadaan myrkylliset aineet, joskin ei täydellisesti, niin kuitenkin siinä määrin poistetuksi siemenistä, että ne voidaan haitatta syöttää elukoille. Samalla he totesivat, että uuttamisesta koitui noin 18 %:in painotappio, joten

on kyseenalaista missä määrin menetelmä käytännössä antaa kannattavia tuloksia. Meillä, jossa työ kustannukset arvioidaan ainakin kotitaloudessa sangen alhaiseksi voitaneekin tämä menetelmä tulla kysymykseen.

Johtopäätökset.

1. Kauran myrkyllisyyden aiheuttaa meillä kuten tutkimukset osoittavat punahome, joka kehittää kuromamuodon *Fusarium roseum* LINK ja koteloasteen *Gibberella Saubinetii* (MONT.) SACC. Saapuneista tiedonannoista selviää, että punahome kaurassa on esiintynyt pääasiallisesti Karjalan kannaksella, Lounais-Suomessa ja Etelä-Pohjanmaalla.

2. Punahomepitoisuus määrätään siemenistä paraiten siten, että siemenet idätetään noin 8 asteen lämmössä, jolloin siementen pintaan muodostuu valkoista ilmahuovastoa.

3. Kuten ulkomailla tehdyt tutkimukset osoittavat muodostaa sieni jyvissä olevista valkuaisaineista myrkyllisiä typpi yhdistyksiä, jotka ovat veteen liukenevat.

4. Myrkyllisiksi osoittautuneista kauranäytteistä tehdyt analyysit osoittavat, että kauran punahomepitoisuuden noustessa yli 20 %, kotieläimet eivät yleensä ole syöneet kaurajoja tai väkisin syötöstä muodossa tai toisessa on aiheutunut vaikeita ruuansulatushäiriöitä, jotka eräissä tapauksissa ovat päättäneet kuolemaan. Punahomepitoisuuden ollessa 10—20 % ovat eläimet yleensä syöneet kaurajoja epähalukkaasti ja laihtuneet. Punahomepitoisuuden ollessa alle 10 % ei kaurajen syötöstä ole aiheutunut minkäänlaisia haittoja. Mitä tulee eri kotieläinten suhtautumiseen punahomeen saastuttamaan kauraan todetaan, että hevoset ovat olleet kaikista arimmat.

5. Jyvien painosta ja itävyydestä ei voida tehdä mitään varmoja johtopäätöksiä kauran punahomesaastuntaan.

6. Kauran saastuminen punahomeeseen johtuu jyvissä ja maassa olevista taudinaiheuttajista.

7. Kylvösiemenen peittauksella on tärkeä merkitys punahometta vastustettaessa. Peittauksella ei saada ainoastaan punahomeen esiintymistä alenemaan määrään, joka ei ole kotieläimille myrkyllistä, vaan myöskin satoa korotetuksi.

8. Punahomesaastunnan ehkäisemiseksi, on kauran kylvö toimitettava niin aikaiseen kuin mahdollista.

9. Maan happamuudella näyttää olevan toisarvoinen merkitys punahomeen esiintymisessä.

10. Maan hiilihappopitoisuudella on hyvin tärkeä merkitys punahomeen aiheuttamaan tuhoisuuteen ja oraan kehitykseen. Maan hiilihappopitoisuuden alentamiseksi on huolehdittava kunnollisesta ojituksesta, kynnöstä ja yleensä maan muokkauksesta. Sitäpaitsi on sellaisille maille mihin kernaasti ilmaantuu kasveihin punahometta vältettävä karjalantalannoitusta. Edelleen näyttää kalkki- ja fosforihappolannoitus jossain määrin ehkäisevän punahomeen esiintymistä.

11. Punahomeen kehityksen estämiseksi kaurassa on vilja korjattava heti sen tuleennuttua.

12. Kaura on säilytettävä kuivana, ei kovin paksussa kerroksessa eikä ummehtuneissa laareissa.

13. Korjuun jälkeen on pelto haravoitava puhtaaksi kauran oljista, ja seuraavana kasvukautena samaan maahan kylvettävä heinää tai juurikasveja.

14. Eri kauralaaduilla näyttää olevan erilainen taudinkestävyys.

15. Punahomepitoinen, myrkyllinen kauransiemen voidaan saattaa kelpolliseksi eläinten rehuksi uuttamalla se 12 tuntia kuumassa vedessä tai 3 tuntia kuumassa juoksevassa vedessä, jolloin myrkylliset typpiyhdistykset liukenevat veteen.

Käytetty kirjallisuus.

- APPEL, O. — 1924. *Fusarium* als Erreger von Keimlingskrankheiten (Arb. biol. Reichsanstalt, Berlin—Dahlem, **13**, p. 263—303.)
- APPEL, P. & WOLLENWEBER, H. W. — 1910. Grundlagen einer Monographie der Gattung *Fusarium* (LINK) (Arb. aus d. Kais. Biol. Anstalt f. Land- u. Forstwirtschaft, **8**, p. 1—207).
- ATANASOFF, D. — 1920. *Fusarium*-blight (scab) of wheat and other cereals (Journ. of Agric. Research, **20**, p. 1—32).
- DICKSON, J. G. — 1921. The influence of soil temperature on the development of the seedling blight of Cereals caused by *Gibberella saubinetii* (Phytopath., **11**, p. 35).
- DICKSON, J. G. — 1923. Influence of soil temperature and moisture on the development of the seedling-blight of Wheat and Corn caused by *Gibberella saubinetii* (Journ. Agric. Research, **11**, p. 837—869).
- DICKSON, J. G., ECKERSON, S. H. & LINK, K. P. — 1923. The nature of resistance to seedling blight of cereals (Proc. Nat. Acad. Sci. Washington, **12**, p. 434—439).
- DOYER, L. — 1921. *Fusarium*-Befall des Getreides (Angew. Botanik, **3**, p. 75—83).
- ERIKSSON, J. — 1883. Om oer-råg (Kgl. Landsk. Akad. Handl. Stockholm).
- GABRILOWITSCH, O. E. — 1907. Farm. Journ., **46**, p. 33).
- HOFFER, G. N. & CARR, R. H. — 1923. Accumulation of aluminium and iron compounds in corn plants in its probable relation to rootrots (Journ. Agric. Research, **23**, p. 801—823).
- HOPKINS, E. F. — 1922. Hydrogen-ion concentration in its relation to wheat scab (Americ. Journ. of botan., **9**, p. 159—179).
- HABERLAND, Fr. — 1879. Der allgemeine Landw. Pflanzenbau. Wien.
- JONES, L. R., JOHNSON, J. & DICKSON, J. G. — 1926. Wisconsin studies upon the relation of soil temperature to plant disease (Wisconsin Agric. Exp. Stat. Res. Bull., **71**).
- KITUNEN, E. — 1922. Tutkimuksia kauran nokisienistä ja eri kauralaatujen alttiudesta nokitartunnalle (Suomen Maanviljelystalousellinen Koe-laitos, Tieteellisiä julkaisuja, **15**).
- LINK, H. F. — 1809. Observationes in Ordines plantarum naturales (Magaz. d. Ges. naturf. Freunde. Berlin, **3**, p. 3—42).
- LUNDEGÅRD, H. — 1922. Beiträge zur Kenntnis der theoretischen und praktischen Grundlagen der Kohlensäuredüngung. I (Angew. Botanik, **4**, p. 120—151).
- LUNDEGÅRD, H. — 1923. Die Bedeutung des Kohlensäuregehalts und der Wasserstoffionkonzentration des Bodens für die Entstehung der Fusariosen (Bot. Notiser, p. 25—52).
- NAOUMOFF, J. — 1914. Bull. Soc. Myc. France, p. 54—63.

- MC. INNES, J. & FOGELMAN, R. — 1923. Wheat scab in Minnesota (Minnesota Agric. Exp. Stat. Tech. Bull., 18).
- NOVELLI, N. — 1921. *Fusarium roseum* in den reisbauenden Gegenden Italiens (Il Giorn. di Riscicoltura, 11, p. 103—105).
- PEGLION, V. — 1901. Sulla diffusione e sui rapporti della golpe bianca coll'allettamento de frumento (Annuar R. Stazione di Patol. veget., 1, Roma, p. 108—131).
- POPP, M. & CONTZEN, J. — 1930. Untersuchungen über die amerikanischen Gift-Gerste (Die Tierernährung, 2, p. 315—355).
- RAINIO, A. J. — 1928. Kylvösiemenen märkä- vai kuivakäsittely? (Maatalous, p. 314—315; 339—340).
- RAINIO, A. J. — 1929. Onko tähänastisilla siemenen stimulatoteorioilla käytäntöön sovellettavaa merkitystä? (Maatalous, p. 127—130).
- RUSSEL, H. L. & APPEYARD, H. — 1915. Journ. of agric. science, 7.
- RUSSEL, H. L. & MORRISON, F. B. — 1922. New pages in farming Annual Report of the Director, 1920—1921 (Wisconsin Agric. Exp. Stat. Bull., 339).
- SAITO, K. — 1901. Untersuchungen über die atmosphärischen Pilzkeime (Journ. College of Science, Tokyo, 18).
- SELBY, A. D. — 1900. Some diseases of wheat and oats (Bull. of the Ohio Agric. Exp. Stat., 97).
- SOROKIN, N. — 1890. Ueber einige Krankheiten der Kulturpflanzen im Süd-Ussurischen Gebiete (Wissenschaftliche Arb. d. Naturforschergesellschaft d. Kais. Universität zu Kasan).
- WINTER, G. — 1887. Die Pilze Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. 1: 2. Leipzig.
- WOLLENWEBER, H. W. — 1917. Ueber *Fusarium roseum* LINK (Ber. d. deutsch. Bot. Gesellschaft, 35, p. 743—745).
- WOLLENWEBER, H. W. — 1924. *Pyrenomyceten*-Studien (Angew. Botanik, 6, p. 300—313).
- WORONIN, M. — 1891. Ueber das »Täumelgetreide« in Süd-Ussurien (Bot. Zeitung, 6).

Referat:

Fusarium roseum beim Hafer und dadurch hervorgerufene Vergiftungen.

Im Spätwinter 1931 empfing die Landwirtschaftliche Versuchsanstalt, Abteilung für Pflanzenkrankheiten, Proben von Hafern, welche das Vieh laut Mitteilung entweder widerwillig frass oder nachdem es davon gefressen, an Verdauungsstörungen erkrankte. Fälle dieser Art sollten an gewissen Orten vom Jahre 1924 ab konstatiert worden sein. Auf der Karte (Fig. 1) sind die im Jahre 1930 vorgekommenen Fälle vermerkt.

Die mikroskopische Untersuchung der eingesandten Proben legte dar, dass an den Haferkörnern hauptsächlich ein rötlicher *Fusarium*-Pilz, augenscheinlich *Fusarium roseum* LINK (*F. rostratum* APP. & WR.) und *Gibberella Saubinetii* (MONT.) SACC., vorkam. dazu in geringerer Menge *Cladosporium herbarum* (PERS.) LINK, *Botrytis cinerea* PERS., *Aspergillus glaucus* LINK, *Aspergillus niger* v. TIEGH., *Penicillium crustaceum* (L.) FRIES und *Mucor piriformis* A. FISCH.

Einer von den am Hafer auftretenden Pilzen, die man der Giftigkeit verdächtigen konnte, war *Fusarium roseum-Gibberella Saubinetii*. Zwecks genauer Bestimmung des an den Haferkörnern vorkommenden *Fusarium*-Pilzes wurde er reingezüchtet, wobei zwei Verfahren zur Anwendung kamen. Den Ausgangspunkt der Reinkultur bildeten entweder die Konidien oder das Luftmycel.

Die aus den Konidien (Fig. 2) entstandenen Kolonien auf Hafermehlagar bildeten zuerst ein weisses Luftmycel, und beim Aufkommen der Konidien war der untere dichte Teil der Kolonie rot. Gleichzeitig gab es in der Kolonie zerstreut liegende, gelblich braune Sporodochien. Ungefähr im Verlauf eines Monats hatten sich gruppenförmig geordnete Perithechien (Fig. 3) gebildet. Konidien, Perithechien, Ascus und Ascussporen entsprachen an Farbe, Form und Grösse vollkommen dem Pilz *Fusarium roseum-Gibberella Saubinetii*.

In den aus dem Luftmycel gewachsenen Kolonien auf den Kartoffelzylindern (Fig. 5) in den Reagenzröhrchen und auf den Haferkörnern (Fig. 6) in Erlenmeyr-Kolben bildete das Mycel Konidien, Perithechien und Sporodochien, sowie auch Pionnetes.

Die morphologischen Merkmale des Pilzes und die Kulturversuche legte dar, dass der fragliche Giftpilz des Hafers *Fusarium roseum* LINK war, der zur Gruppe *Saubinetii* gehört und die Schlauchform, *Gibberella Saubinetii* (MONT.) SACC., bildet.

Zwecks quantitativer Bestimmung des *Fusarium roseum* versuchte man erst trockne Haferkörner in der Weise zu analysieren, dass man mit Hilfe eines Vergrößerungsglases die kranken Körner von den gesunden schied und ihre Prozentzahl feststellte. Wie aus den Tabellen 1 und 2 ersicht-

lich, gab das Verfahren nicht das erhoffte Resultat. Es wurde dann die Methode von POPP & CONTZEN (1930) versucht, welche darauf basiert, dass die Stärke der Infektion der Konidienzahl proportional wäre. Aber auch diese Methode lieferte keine erwähnenswerten Resultate, offenbar darum, weil der Pilz hierzulande in grossen Ausmass als Luftmycel an der Oberfläche der Körner auftritt. Befriedigende Resultate erzielte man mit dem Keimungsverfahren. 50 Haferkörner wurden auf der Oberfläche angefeuchten, groben Sandes im Dunkeln bei einer Temperatur von 10—12° C. keimen gelassen. Nach 1—5 Tagen zählte man die *Fusarium*-haltigen Körnern und konnte nun mit Hilfe von sechs Parallelbestimmungen das Infektionsprozent bestimmen. Ein Vergleich (Tabelle 1 und 2) zwischen diesen Versuchsergebnissen und den bei der Trockenanalyse erhaltenen ergibt, dass der *Fusarium roseum*-Gehalt der Körnern bedeutend höher ist, als die Prüfung der trocknen Körner mittels Lupe erkennen lässt. Das beruht darauf, dass der Pilz an einigen Körnern ausschliesslich als Luftmycel auftritt, welches auf der trocknen Körneroberfläche schwer wahrzunehmen ist.

Wenn man den *Fusarium roseum*-Gehalt der Haferproben mit den Mitteilungen der Landwirte über die Brauchbarkeit des Hafers als Viehfutter vergleicht, so zeigt es sich, dass die Pferde, falls jener Gehalt 20 % überstieg, sich fast durchweg weigerten, vom Hafer zu fressen, oder, wenn Zwangsfütterung in der einen oder anderen Weise geübt wurde, an schweren Verdauungsstörungen erkrankten. Nachdem diese Fütterung aufgehört hatte, genasen zwar die Pferde, doch blieb ihre Arbeitsleistung noch lange nachher schwach. Nur in einem Fall folgte 24 Stunden nach der Fütterung der Tod. Bei einem Pilzgehalt von 10—20 % hatten die Pferde, mit Ausnahme zweier Fälle, den Hafer ungerne gefressen. Falls der *Fusarium roseum*-Gehalt des Hafers nicht 10 % erreichte, frassen alle Pferde den Hafer gern.

Die Rinder haben sich einem mit *Fusarium roseum* infizierten Hafer gegenüber weniger empfindlich gezeigt, denn sie haben sich nicht geweigert, davon zu fressen. Wenn der *Fusarium*-Gehalt 20 % überstieg, frassen die Rinder den Hafer jedoch ungerne; in einigen Fällen erkrankten sie an Verdauungsstörungen, doch genasen sie mit Ausnahme eines Tieres, sobald ihre Fütterung mit solchem Hafer aufhörte. Bei einem *Fusarium roseum*-Gehalt unter 20 % frassen alle Rinder, ausser einem, ruhig den Hafer.

Laut den eingelaufenen Mitteilungen haben sich die Schweine mit *Fusarium roseum* infiziertem Hafer gegenüber sehr verschieden verhalten. Überstieg der Schimmelgehalt 20 %, so weigerten sie sich entweder ganz, den Hafer zu fressen, oder frassen sie ihn widerwillig. Dass es wirtschaftlich unvorteilhaft ist, Schweine mit einem Hafer von über 20 % *Fusarium roseum*-Gehalt zu füttern, zeigt ein Versuch, der 12 Schweine auf einmal, in drei Gruppen von je vier Individuen verteilt, umfasste. Die Kontrollgruppe erhielt während der ganzen Versuchsdauer (77 Tage) 200—500 g gesunden Hafer, abgerahmte Milch und Gersten- und Maismehl. Die beiden anderen Gruppen bekamen statt des gesunden Hafers aus Gifthafer (Nr. 13, siehe Tab. 1) gemahlene Mehl. In der Kontrollgruppe betrug die Gewichtszunahme pro Tag 560 g, in den beiden anderen Gruppen 520 g.

Wie aus den Tabellen 1 und 2 hervorgeht, ist ein mit *Fusarium roseum* infizierter Hafer nicht immer leicht und von schwacher Keimkraft, wie man vielleicht erwarten könnte.

Querschnitte von stark infizierten Haferkörnern (Fig. 7) legten dar, dass Pilzfäden in den meisten Zellen der Fruchtschale vorkamen; ausserdem waren sie durch die Samenschale hindurch in die Eiweisschicht eingedrungen. An Querschnitten durch den Keim konnte man sehen, dass die Pilzfäden bei stark infizierten Haferkörnern sogar die Keimzellen durchzogen. Bei weniger stark infizierten Körnern wurden Pilzfäden nur in der Epidermis der Fruchtschale gefunden.

Durch Keimungs- und Feldversuche wurde festgestellt, dass die Infektion des Getreides durch Krankheitserreger erfolgt, die sich entweder im Samen oder in der Erde befinden.

Um zu ermitteln, welche Bedeutung die Samenbeizung für die Bekämpfung der *Fusarium roseum* besitzt, wurde ein Beizungsversuch (120 Parzellen) auf Moorboden angestellt; da das Land mehrere Jahre als Grasacker verwendet worden war, konnte man annehmen, dass die *Fusarium roseum*-Infektion von der Erde aus möglichst gering wäre. Wie aus der Tabelle 4 ersichtlich, konnte der Rotschimmelgehalt der Hafererträge mit Hilfe der Beizung praktisch gesprochen vollständig entfernt werden. Ein zweiter Beizungsversuch (57 Parzellen) fand auf einem Tonboden statt, wo im vergangenen Jahr Hafer gewachsen war; in diesem Fall konnte man vermuten, dass auch die Bodeninfektion auf das Auftreten von *Fusarium roseum* einwirken würde (Tab. 4, letzte Kolumne). Auch dieser Versuch legte dar, dass es möglich ist, durch Beizung des Hafersamens den Pilz *Fusarium roseum* wirksam zu bekämpfen und sein Auftreten dermassen zu beschränken, dass die Fütterung des Viehs nicht mehr darunter leidet.

Was die Wirkung der Saatzeit auf das Vorkommen von *Fusarium roseum* anbetrifft, so konnte festgestellt werden (Tab. 6), dass hohe Temperatur zu Zeit des Aufkeimens das Auftreten des Schimmels beim Hafer begünstigt, weshalb die Aussaat möglichst früh stattfinden soll.

Die Beobachtungen der Lantwirte legen dar, dass regnerische und warme Witterung zur Erntezeit die Entwicklung von *Fusarium roseum* beim Hafer befördert. Auch wenn man den Hafer bei feuchtem und warmen Wetter lange draussen auf Stören stehen lässt, wird er verdorben. Weiter hat man konstatiert, dass der Schimmel dann am stärksten auftrat, wenn das Getreide in dumpfen Kisten und in einen hohen Lager aufbewahrt wurde.

Vergleicht man die *Fusarium roseum*-Analysen von verschiedenen Haferarten, die zur Untersuchung eingesandt worden sind, so zeigt es sich, dass die Infektion recht grosse Unterschiede aufweist. Von welchen Umständen die Empfänglichkeit oder die Resistenz der Haferarten gegenüber *Fusarium roseum* abhängt, weiss man einstweilen noch nicht. Gewisse Umstände weisen jedoch deutlich darauf hin, dass irgendwelche Beziehungen zwischen der Farbe der Haferschale und der Infektionsempfänglichkeit bestehen. Die weisschaligen Sorten Esa, Goldregen, Kytö, Voitto, gelb. Fikhard, gelb. Kanada, Siegfried, und weisser Odal sind relativ empfindlich, wogegen die Sorten mit schwarzer oder brauner Schale, wie Glockenhafer, Orion II, Osmo II und namentlich die schwarzen Landsorten widerstandsfähig gewesen sind.

Zur Bekämpfung des *Fusarium roseum* sind folgende Massregeln geeignet: *

Beizung des Saatguts;

sorgfältige Ausführung der Drainierung, des Pflügens und der Bodenbearbeitung überhaupt;

Viehdüngung ist zu vermeiden, Kalk- und Phosphordüngung vorzuziehen; wenn das Getreide reif ist, sofortige Ernte, Aufbewahrung trocken in nicht sehr dickem Lager und nicht in dumpfen Kornkisten;

nach der Ernte Entfernung aller Haferhalme vom Acker, der in der folgenden Vegetationsperiode Gras oder Wurzelfrüchte tragen soll.

Koetoimintakirjallisuutta.

Vuoden 1926 alusta ilmestyvät valtion maatalouskoetointaa käsittelevät julkaisut kahtena sarjana, joista toinen »Valtion maatalouskoetoinnin julkaisu» on tieteellisluontoinen ja toinen »Valtion maatalouskoetoinnin tiedonantoja» enemmän kansantajuinen. Seuraavassa luettelossa mainitaan paitsi sarjoihin kuuluvia teoksia myös ne vanhemmat maatalouden koe- ja tutkimustoiminta-alaan kuuluvat, jotka ovat ilmestyneet vuoden 1922 jälkeen.

I. Maatalouden koetoinnin keskusvaliokunnan tiedonantoja:

- N:o 1. *Pauli Tuorila*: Valtion varoilla järjestettyjen paikallisten lannoituskoekielten tuloksia vuosilta 1922—1923. Helsinki 1924. Hinta Smk 5:—.
- N:o 2. *Viktori Lähde*: Paikalliset lannoituskokeet vuosina 1922—1924. Koetuloksia ja lannoituksen kannattavuuslaskelmia. Helsinki 1925. Hinta Smk 6:—.
- N:o 3. *C. A. Charpentier*: Laiduntarkastus erällä tiloilla Suomessa kesällä 1924. Helsinki 1925. Hinta Smk 10:—.

II. Maatalouskoelaitoksen tieteellisiä julkaisuja:

- N:o 17. *E. F. Simola*: Juurikasvien viljelyksestä. Koetuloksia naapurimaissa ja maanviljelystaloudellisen koelaitoksen kasviviljelysosastolla tehdystä juurikasvikokeista. (Referat: Die Wurzelfruchtversuche an der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt 1915—1921). Helsinki 1923. Hinta Smk 10:—.
- N:o 18. *E. F. Simola*: Untersuchungen über den Einfluss der Grünfuttersamenmischungen auf die Höhe der Ernteerträge und die Beschaffenheit des Grünfutters. Helsinki 1923. Hinta Smk 10:—.
- N:o 19. *E. F. Simola*: Maanlaatuja ja maan eri kosteussuhteiden vaikutuksesta eräiden kaura- ja ohralaatuja morfologisiin ominaisuuksiin. (Referat: Der Einfluss der Bodenart und der verschiedenen Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens auf die morphologischen Eigenschaften gewisser Hafer- und Gerstensorten). Helsinki 1923. Hinta Smk 10:—.
- N:o 20. *E. F. Simola*: Pellavan jalostuksesta yksilövalintaa käyttämällä. Helsinki 1923. Hinta Smk 4:—.
- N:o 21. *E. F. Simola*: Huomioita viljellyn hieta-, savi- ja mutamaan kirren sulamisesta Maanviljelystaloudellisen koelaitoksella vuosina 1922 ja 1923. Helsinki 1923. Hinta Smk 2: 50.
- N:o 22. *Kaarlo Teräsvoori*: Mittarijärjestelmän käyttämisestä kenttäkokeissa. (Referat: Über die Anwendung des Massparzellensystems bei Feldversuchen). Helsinki 1923. Hinta Smk 10:—.
- N:o 23. *Yrjö Huikkinen*: Havaintoja herukan äkämäpunkin (*Eriophyes ribis* Nal.) esiintymisestä Suomessa. (Referat: Über das Auftreten der Johannisbeeren-Gallmilbe *Eriophyes ribis* Nal. in Finnland). Helsinki 1923. Hinta Smk 2:50.
- N:o 24. *E. F. Simola*: Maanviljelystaloudellisen koelaitoksen kasviviljelysosaston apilakokeet v. 1919—1923. Helsinki 1924. Hinta Smk 10:—.
- N:o 25. *Yrjö Huikkinen*: Tiedonantoja viljelyskasveille vahingollisten eläinlajien esiintymisestä Pohjois-Suomessa. (Referat: Mitteilungen über die Schädlinge der Kulturpflanzen im nördlichen Finnland). Helsinki 1925. Hinta Smk 30:—.
- N:o 26. *Ilmari Poijärvi*: Suomalaisen lypsykarjan ravinnotarve käytännöllisten ruokintakokeiden valossa. Helsinki 1925. Hinta Smk 15:—.

III. Maatalouskoelaitoksen maamieskirjasia:

- N:o 9. *T. J. Hintikka*: Tuhosienioapas maanviljelijöitä, puu- ja kasvitarranhoidajia varten. Toinen painos. Helsinki 1924. Hinta Smk 6:—.
- N:o 10. *J. Ivar Löro*: Biisamimyyrä *Fiber zibethicus*. Helsinki 1925. Hinta Smk 6:—.
- N:o 11. *Vilho A. Pesola*: Piirteitä Saksan kasvinjalostustyöstä ja kasvinviljelyskoetoinnasta. Helsinki 1925. Hinta Smk 10:—.
- N:o 12. *Ilmari Poijärvi*: Korjuuajan vaikutus heinäsadon määrään ja laatuun. Kokeita kesän 1924 heinäällä. Helsinki 1925. Hinta Smk 10:—.

IV. Maatalouskoelaitoksen tiedonantoja maamiehille:

- N:o 73. *T. J. Hentilka*: Omena- ja päärynärupi. Helsinki 1923.
 N:o 74. Kasviviljelysosaston kenttäopas kesällä 1923. Helsinki 1923.
 N:o 75. *T. J. Hentilka*: Luumujen pussitauti ja sen torjuminen. Helsinki 1924.
 N:o 76. *Ilmari Poijärvi*: Kesän 1924 heinäsadon kokoomuksesta sekä sen tuotantoarvon arvioimisesta. Helsinki 1925.
 N:o 77. *Ilmari Poijärvi*: Kesän 1925 heinäsadon kokoomuksesta ja sen tuotantoarvon arvioimisesta. (Referat: Om sammansättningen av höskörden sommaren 1925 och bedömandet av dess produktionsvärde). Helsinki 1925.

V. Kasvinsuojelukirjasia:

- N:o 1. *J. I. Liro*: Perunasyöpä. 1923.
 N:o 2. *J. I. Liro*: Omenahärmästä ja sen vastustamisesta. 1924.
 N:o 3. *J. I. Liro*: Koloradokuoriainen uhkaamassa Europan perunaviljelyä. 1925.

I. Valtion maatalouskoetöiminnan julkaisuja:

- N:o 1. Ei ole vielä ilmestynyt.
 N:o 2. *E. F. Simola*: Maanlaatuja ja kosteussuhteiden vaikutuksesta eräiden viljelykasvien morfologisiin ominaisuuksiin, satoiin ja veden kulutukseen. (Referat: Über den Einfluss der Bodenart und der Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens auf die morphologischen Eigenschaften, Ernteerträge und den Wasserverbrauch gewisser Kulturpflanzen). Helsinki 1926. Hinta Smk 20:—.
 N:o 3. *E. F. Simola*: Pellavan jalostuksen tuottamia tuloksia. (Referat: Einige Ergebnisse der Leinzüchtung). Helsinki 1926. Hinta Smk 10:—.
 N:o 4. *T. Terho*: Tutkimuksia kotimaisten somien vaikutuksesta jälkeläistensä maidontuotantoon ja maidon rasvapitoisuuteen I. L. S. K. 182 Ounaan, L. S. K. 74 Matin ja I. S. K. 25 Pomin suvut. (Referat: Über die Vererbung der Leistungsmerkmale beim finnischen einheimischen Rindvieh). Helsinki 1926. Hinta Smk. 25:—.
 N:o 5. *E. F. Simola*: Tutkimuksia viljelysmaiden jäätymisestä ja kirren sulamisesta maatalouskoelaitoksella vuosina 1924, 1925 ja 1926. (Referat: Untersuchungen der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt über das Einfrieren des Kulturlandes und das Auftauen des Bodenfrostes in den Jahren 1924, 1925 und 1926). Helsinki 1926. Hinta Smk 10:—.
 N:o 6. *Ilmari Poijärvi*: Valmistavia tutkimuksia rehuannoksen suuruuden vaikutuksesta rehujen tuotantoarvoon. (Summary: Preliminary investigations regarding the influence of the size of the ration on the productive value of feeding stuffs). Helsinki 1926. Hinta Smk 10:—.
 N:o 7. *C. A. G. Charpentier*: Laiduntarkastus eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1925. (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1925). Helsinki 1926. Hinta Smk 10:—.
 N:o 8. *Vilho A. Pesola*: Kevätvehnän keltaruosteen kestävydestä. (Abstract: On the resistance of spring wheat to yellow rust). Helsinki 1927. Hinta Smk 30:—.
 N:o 9. *C. A. G. Charpentier*: Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1926. (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1926). Helsinki 1927. Hinta Smk 10:—.
 N:o 10. *Olavi Collan*: Tulokset talvikaalikoikeista Hinnonmäen puutarhakoeasemalla vuosina 1923—25. (Referat). Helsinki 1927. Hinta Smk 5:—.
 N:o 11. *P. Kokkonen*: Rukiin talvehtimisen ja sen juurien venyvyyden ja venytyskestävyyden välisestä suhteesta. Edeltävä tiedonanto. Helsinki 1927. Hinta Smk 10:—.
 N:o 12. *Viktori Lähde*: Paikalliset lannoituskokeet vuosina 1922—1926. (Referat: Die lokalen Düngungsversuche in Finnland in den Jahren 1922—1926). Helsinki 1927. Hinta Smk 25:—.
 N:o 13. *Ilmari Poijärvi*: Suomaalla ja kovalla maalla kasvaneiden heinien tuotantoarvo toisiinsa verrattuna. (Summary: Comparison of the productive values of hays from meadows on mineral and peat soils). Helsinki 1927. Hinta Smk 10:—.
 N:o 14. *S. Parkkinen*: Kertomus sikatalouskoeasemalla tehdyistä lihotussikojen tuotantotarkkailukoikeista. Helsinki 1927. Hinta Smk 5:—.

- N:o 15. *J. Valmari, T. Ruokolalmi*: Sokerijuurikkaan sekä lantun ja turnipsin lannoitus-tarpeesta. Helsinki 1928. Hinta Smk 10: —.
- N:o 16. *Solmu Parkku*: Kuorittu maito, kalajauho sekä kasvikkunnasta saadut väkirehūt valkuaissainetarpeen tyydyttäjinä sikojen ruokinnassa. (Referat: Abgerahmte Milch, Fischmehl und die vegetabilische Krafftutter als Befriediger des Eiweissbedarfs bei der Schweinefütterung). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.
- N:o 17. *Solmu Parkku*: Kertomus sikatalouskoeasemalla tehdyistä eri sikakantoja vertailevista ruokintakokeista v. 1927. (Referat: Bericht über vergleichende Fütterungsversuche mit verschiedenen Schweinestämmen an der Versuchstation für Schweinewirtschaft 1927). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.
- N:o 18. *Erik Bruun*: Lypsykauden maidontuotantokäyrään vaikuttavista tekijöistä ja sen muodon periytymisestä itäsuomalaisessa karjassa. (Summary: Factors influencing the lactation curve and the hereditariness of its shape in East Finnish cattle). Helsinki 1928. Hinta Smk 25: —.
- N:o 19. *T. Terho*: Tutkimuksia kotimaisten sonnien vaikutuksesta jälkeläistensä maidontuotantoon ja maidon rasvapitoisuuteen II.-I. S. K. 8 Oivan, I. S. K. 4 Tahvon, I. S. K. 305 Hintsin, L.S.K. 5 Monnin ja L.S.K. 262 Jumbon suvut. (Referat: Über die Vererbung der Leistungsmerkmale beim finnischen einheimischen Rindvieh.) Helsinki 1928. Hinta Smk 30: —.
- N:o 20. *E. S. Tomula*: Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia II. (Referat: Untersuchungen über die Beschaffenheit des einheimischen Getreides). Helsinki 1928. Hinta Smk 15: —.
- N:o 21. *E. F. Simola*: Maanlaadun ja lannoituksen sekä kosteuden vaikutuksesta eräiden kaura- ja ohralaatujen morfologisiin vaihteluihin, satoihin ja veden kulutukseen. (Referat: Über den Einfluss der Bodenbeschaffenheit, Düngung und Feuchtigkeit auf die morphologischen Schwankungen, die Erträge und den Wasserverbrauch gewisser Hafer- und Gerstensorten). Helsinki 1929. Hinta Smk 20: —.
- N:o 22. *C. A. G. Charpentier*: Laiduntarkkailu erällä tiloilla Suomessa kesällä 1927. (Abstract: On the pasture husbandry in Finland and the control of the yield of pastures, together with a summary of the results of the pasture control during the years 1924—1927). Helsinki 1929. Hinta Smk 15: —.
- N:o 23. *T. J. Hämälä*: Perunasyövän levinneisyydestä eri maissa ja muutamista ilmastollisista soikoista sen saastuttamilla alueilla. (Referat: Über die Verbreitung des Kartoffelkrebses in verschiedenen Ländern sowie über einige klimatischen Faktoren der versuchten Gebiete). Helsinki 1929. Hinta Smk 20: —.
- N:o 24. *E. F. Simola*: Nurmikasvien siemenskoitoksista. Maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuosina 1923—1928 erilaisilla nurmikasvien siemenskoitoksilla suoritettu koe. (Referat: Über Samenmischungen von Wiesenpflanzen). Helsinki 1929. Hinta Smk 10: —.
- N:o 25. *C. A. G. Charpentier*: Laiduntarkkailu erällä tiloilla Suomessa kesällä 1928. (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1928.) Helsinki 1929. Hinta Smk 15: —.
- N:o 26. *J. Valmari ja Viljo Kanervo*: Kasvien vedenkäyttö ja säätekijät. (Referat: Der Wasserverbrauch der Pflanzen mit Berücksichtigung der Witterungselemente.) Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.
- N:o 27. *Solmu Parkku*: Kertomus Sikatalouskoeasemalla tehdyistä ruokintakokeista v. 1928. Referat: Bericht über vergleichende Fütterungsversuche mit verschiedenen Schweinestämmen an der Versuchstation für Schweinewirtschaft 1928.) Helsinki 1930. Hinta Smk 5: —.
- N:o 28. *Imari Poijärvi ja Elsa-Maija Listo*: Suomessa tuotetun lehmänmaidon kokoomuksesta ja lehmien siitä johtuvasta tuotantorehunnatarpeesta. (Referat: Über die Zusammensetzung der in Finnland produzierten Kuhmilch und den dadurch bedingten Bedarf der Kühe an Produktionsfutter.) Helsinki 1930. Hinta Smk 10: —.
- N:o 29. *Arno Teräsvuori*: Über die Bodenazidität mit besonderer Berücksichtigung des Elektrolytgehaltes der Bodenaufschlammungen. (Selostus: Maan happamuudesta erikoisesti maauinteiden elektrolytipitoisuutta silmälläpitäen.) Helsinki 1930. Hinta Smk 30: —.
- N:o 30. *E. F. Simola*: Kirsi- ja vajovesisuhteiden tutkimuksia maatalouskoelaitoksella ja osittain myös muualla Suomessa vuosina 1926—1929. (Referat: Bodenfrost- und Senkwasseruntersuchungen.) Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.
- N:o 31. *Vähtori Lähde*: Heinänurmille vuosittain tai harvemmin annetun lannoituksen vaikutuksesta. Kenttäkoetuloksia vuosilta 1925—1929 ja lannoituksen kannat-

- tavuusvertailuja. (Referat: Über die Wirkung und Rentabilität einer alljährlich oder seltener bewerkstelligten Düngung der Grasäcker.) Helsinki 1930. Hinta Smk 10: —.
- N:o 32. *Lauri Keso*: Kulttuuriteknilisiä maaperätutkimuksia erikoisesti ojaetaisyysttä silmälläpitäen. Viljelyksellisesti tärkeät maalajimme. Ojaetaisyyskseen määräämisperusteet. (Referat: Kulturtechnische Bodenuntersuchungen mit besonderer Berücksichtigung der Strangentfernung. Die ackerbaulich wichtigsten Bodenarten Finnlands. Die beim Bestimmen der Strangentfernung angewandten Methoden.) Helsinki 1930. Hinta Smk 45: —.
- N:o 33. *E. Kitunen*: Rikkaruohojen hävittäminen kemiallisin keinoin. Selostus vuosina 1926—1929 suoritetuista kokeista. (Referat: Unkrautbekämpfung durch chemische Mittel.) Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.
- N:o 34. *C. A. G. Charpentier*: Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1929. (Sammandrag: Beteskontroll på ett antal gårdar i Finland sommaren 1929). Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1929). Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.
- N:o 35. *Imari Poijärvi*: Korjuajan vaikutus heinäsadon määrään ja laatuun. Kokeita kesien 1925 ja 1926 heinillä. Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.
- N:o 36. *Viljo Väinäkainen*: Erilaisten kantakirjalehmien vasikoitten käytöstä itäsuomalaisissa karjoissa. (Referat: Über die Ausnutzung der Kälber verschiedenartiger Stammbuchkühe in den ostfinnischen Viehbeständen). Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.
- N:o 37. *E. P. Simola*: Perunakokeet maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuosina 1920—1930. (Referat: Kartoffelbauversuche der Abteilung für Pflanzenbau der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt in den Jahren 1920—1930). Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.
- N:o 38. *Solmu Parkku*: Kertomus sikatalouskocasemalla tehdyistä eri sikakantoja vertailevista ruokintakokeista vuosina 1929—1930. (Referat: Bericht über vergleichende Fütterungsversuche mit verschiedenen Schweinestämmen an der Versuchstation für Schweinewirtschaft 1929 und 1930). Hinta Smk 10: —.
- N:o 39. *Vilho A. Pesola*: Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia III. (Referat: Untersuchungen über die Beschaffenheit des einheimischen Getreides III). Helsinki 1931. Hinta Smk 20: —.
- N:o 40. *P. Kolkonen*: Tutkimuksia kuivatuksen aiheuttamasta turvekerrosten painumisesta I. (Referat: Untersuchungen über die durch die Entwässerung verursachte Senkung der Torfschichten). Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.
- N:o 41. *C. A. Charpentier*: Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1930. (Sammandrag: Beteskontroll på ett antal gårdar i Finland sommaren 1930. Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1930). Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.
- N:o 42. *Pauli Tuorila—Armo Teräsvoori*: Über die Bestimmung von Kali, Kalk, Phosphorsäure und Kieselsäure in organischen Substanzen. (Selostus: Kalin, kalkin, fosforihapon ja piihapon määräämisestä organisissa aineissa). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.
- N:o 43. *Vilho A. Pesola*: Vehnän jalostustyöstä ja sen tuloksista maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla (Referat: Die Weizenzüchtung der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Finnlands, Abt. für Pflanzenzüchtung und ihre Ergebnisse.) Helsinki 1932. Hinta Smk 15: —.
- N:o 44. *Y. K. Koskinen*: Perunan laatuokoiden tuloksia vuosilta 1920—1930. Helsinki 1932. Hinta Smk 15: —.
- N:o 45. *A. J. Rainio*: Untersuchungen über ein Fäulnisbakterium der Tomatenfrüchte (*Bacillus aroideae*, Townsend). (Selostus: Tutkimuksia tomaattien hedelmien mädättäjäbakteerista). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.
- N:o 46. *A. Hilli*: Perunasyövän (*Synchytrium endobioticum* [schilb.] perc.) leviämisen syistä Suomessa ja ulkomailla. (Abstract: The reasons of the spread of potato wart in Finland and abroad). Helsinki 1932. Hinta Smk 30: —.
- N:o 47. *E. S. Tomula*: Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia V. (Referat: Über die Verbesserung der Backfähigkeit des einheimischen Weizens durch einige Chemikalien). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.
- N:o 48. *Veikko Laurila*: Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia IV. Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.
- N:o 49. *C. A. G. Charpentier*: Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1931. Helsinki 1932. Hinta Smk. 15: —.

II. Valtion maatalouskoetöiminnan tiedonantoja:

- N:o 1. *A. J. Rainio*: Hedelmäpuiden syöpä (*Nectria galligena* Bres.). Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.
- N:o 2. *Niilo A. Vappula*: Hallaperhonen (*Cheimatobia brumata* L.). Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.
- N:o 3. *Niilo A. Vappula*: Niitty-yökön (*Characas graminis*) toukka eli n. s. niittymato ja sen torjuminen. Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.
- N:o 4. *J. Listo*: Kääpiöohrakärpänen (*Chlorops pumilionis* Bjer.). Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.
- N:o 5. *J. Listo*: Kahukärpänen (*Oscinella frit* L.). Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.
- N:o 6. *Juho Jännes*: Koeviljelysyhdistysopas. Helsinki 1927. Hinta Smk 5: —
- N:o 7. *J. I. Laro*: Perunasyöpä. Helsinki 1927. Hinta Smk 1: 50.
- N:o 8. *E. A. Jamalainen*: Rukiin korsinoki. Helsinki 1927. Hinta Smk 1: 50.
- N:o 9. *A. J. Rainio*: Hedelmäpuiden muumiotauti. Helsinki 1927. Hinta Smk 1: 50.
- N:o 10. *Viktori Lähde*: Paikallisten lannoitus- ja kasvilaatukokeiden suorittamisohjeita. Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.
- N:o 11. *Yrjö Huikkainen*: Peltokasvipölytin »Puhuri» uusi käytännöllinen keino kasvi-tuhoojia vastaan. Helsinki 1928. Hinta Smk 1: 50.
- N:o 12. *C. A. G. Charpentier*: Laiduntarkkailu, sen päämäärä ja järjestely (myös ruot-siksi). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.
- N:o 13. Valtion paikalliskoetöimintakursseilla Helsingissä huhtikuun 13 ja 14 p:nä 1928 pidettyjä esitelmää. Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.
- N:o 14. *Viktori Lähde*: Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1929 (myös ruot-siksi). Helsinki 1929. Hinta Smk 5: —.
- N:o 15. *Vilho A. Pesola*: Maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosasto Jokioisissa kesällä 1929. Kenttäopas. Helsinki 1929. Hinta Smk —: —.
- N:o 16. *Viktori Lähde*: Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1930 (myös ruot-siksi.) Helsinki 1930. Hinta Smk 5: —.
- N:o 17. *J. Listo*: Omenanlehtikirppu. (Psylla mali Schidb.). Helsinki 1930. Hinta Smk 2: —.
- N:o 18. *Ilmari Poijärvi*: Tuloksia AIV-rehulla suoritetuista kokeista. Helsinki 1930. Hinta Smk 3: —.
- N:o 19. *O. Meurman*: Lasikankaan, tavallisen lasin ja U-lasin antamat tulokset Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeseman lämminlavakokeissa 1930. Hel-sinki 1930. Hinta Smk 5: —.
- N:o 20. *Viktori Lähde*: Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1931 (myös ruot-siksi). Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.
- N:o 21. *Vilho A. Pesola*: Toivo-ruis. Helsinki 1931. Hinta Smk 3: —.
- N:o 22. *O. Meurman*: Tulokset avomaan kurkkukokeesta v. 1930 ja Selostus porkkana-laatu-kokeen tuloksista v. 1930 Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoe-asmella (myös ruot-siksi). Helsinki 1931. Hinta Smk 3: —.
- N:o 23. *E. P. Simola*: Rehukaalin viljelyksestä (myös ruot-siksi). *Ilmari Poijärvi*: Rehukaalin kokoomuksesta ja tuotantoarvosta. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.
- N:o 25. *Vilho A. Pesola*: Kauralaatukokeitten tuloksia maatalouskoelaitoksen kasvin-jalostusosastolta. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.
- N:o 26. *Vilho A. Pesola*: Muutamia tuloksia peltoherneellä suoritetuista kenttäkokeista. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.
- N:o 27. *O. Meurman*: Peltokasvinviljelyskokeiden tuloksia Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoesemalla v. 1930. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.
- N:o 28. *Aarne Tainio*: Kiinteiden koekenttien koesuunnitelmat v. 1931. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.
- N:o 29. *G. Rosendal*: Eräitä tuloksia ohralaatu-kokeista. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.
- N:o 30. *E. P. Simola*: Rehukaalin ja eräiden juurikasvien vertailevat viljelyskokeet maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuonna 1931. Helsinki 1931. Hinta Smk 3: —.
- N:o 31. *Arvo Sibvola*: Kauralaatukokeiden tuloksia maatalouskoelaitoksen kasvinjalostus-osastolla vv. 1928—1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 1: 50.
- N:o 32. *Veikko Laurila*: Eräitä tuloksia ohran laatu-kokeista maatalouskoelaitoksen kas-vinjalostusosastolla Jokioisissa. Helsingissä 1932. Hinta Smk 3: —.
- N:o 33. *Omni Pohjakallio*: Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1932. Helsingissä 1932. Hinta Smk 5: —.

- N:o 34. *Gunnar Gauffin*: Tuloksia eräistä maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla suoritetuista nurmikasvikokeista vv. 1930—1931. Helsingissä 1932. Hinta Smk 5:—.
- N:o 35. *Veikko Laurila*: Maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosaston perunakokeet vuosina 1928, 1930 ja 1931. Helsingissä 1932. Hinta Smk 3:—.
- N:o 36. *Ilmari Pöijärvi*: Kuorittu maito lypsylehmien rehuna. Helsinki 1932. Hinta Smk 3:—.
- N:o 37. *S. Parkku*: Sikatalouskoeasemalla tehtyjen eri sikakantoja vertailevien kokeiden tulokset v:lta 1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3:—.
- N:o 38. *Ilmari Pöijärvi*: Kananpoikasten kasvatuskokeita. Helsinki 1932. Hinta Smk 3:—.
- N:o 39. *Onni Pohjakallio*: Paikalliset syysviljan oraiden pintalannoituskokeet vuosina 1928—1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3:—.
- N:o 40. *O. Meurman*: Syysvehnälaatukokeiden tuloksia Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeasemalla vuosina 1929—1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3:—.
- N:o 41. *Niilo A. Vappula*: Peltokasvien tuholaiset v. 1931. Helsinki 1931. Hinta Smk 3:—.
- N:o 42. *O. Meurman*: Porkkanalaatukokeet Lounais-Suomen koeasemalla v. 1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3:—.
- N:o 43. *Aarne Tainio*: Kiinteiden koekenttien koesuunnitelmat v. 1932. Helsinki 1932. Hinta Smk 5:—.
- N:o 44. *Solmu Parkku*: Lihotussikojen laidunkokeet sikatalouskoeasemalla vuosina 1927—1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3:—.
- N:o 45. *E. F. Simola*: Suomen maataloudellinen koetoiminta. Helsinki 1932. Hinta Smk 5:—.
- N:o 46. *V. Lähde*: Valtion maatalouskoetoiminta Viipurin yleisessä maatalousnäytelyssä 1932. Hämeenlinna 1932. Hinta Smk 10:—.
- N:o 47. *Ilmari Pöijärvi*: AIV-rehun valmistuksessa syntyvistä ainetappioista. Helsinki 1932. Hinta Smk 3:—.

Edellämainituista teoksista on »Tiedonantoja maamiehille» ja »Kasvinsuojelukirjasia» tilattavissa Maatalouskoelaitokselta, os. Tikkurila. Muita saa postiennakkoa vastaan Valtioneuvoston julkaisuvarastosta, os. Helsinki.

Sarjojen ulkopuolella julkaistu:

Onni Pohjakallio: Paikalliset lannoituskokeet vuosina 1926—1930; yleiskokeet (Maatalouden koetoiminnan keskusvaliokunta). Monistettu Helsinki 1931. Ei ole myytävänä.
