

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

PAIKALLISKOETOIMISTON TIEDOTE N:o 12

Jukka Kaseva:

- NURMIEN TALVITUHOSIENTEN TORJUNTAKOKEEN
TULOKSIA PAIKALLISKOKEISSA

JOKTOINEN 1980

ISSN 0356-7621

Maatalouden tutkimuskeskus (MTTK)

PAIKALLISKOETOIMISTON TIEDOTE N:o 12

Jukka Kaseva:

NURMIEN TALVITUHOSIENTEN TORJUNTAKOKEEN
TULOKSIA PAIKALLISKOKEISSA

SISÄLLYSLUETTELO:

| | sivu |
|----------------|------|
| Johdanto | 1 |
| Koeaineisto | 2 |
| Koetulokset | 4 |
| Tiivistelmä | 8 |
| Kirjallisuutta | 10 |

JOKIOINEN 1980

ISSN 0356-7621

NURMIEN TALVITUHOSIEN TEN TORJUNTAKOKEEN
TULOKSIA PAIKALLISKOKEISSA

JOHDANTO

Monivuotisten nurmien viljelyn ongelmana ovat joka vuosi esiintyvät talvituhot. Huonon talvehtimisen syynä ovat usein ilmasotekijät sekä talvituhosienet, joiden esiintyminen ja runsaus on niinkään säätekijöistä riippuvaa. Talvehtimisen varmistamiseksi on tärkeää mahdollisimman kestävien lajien ja lajikkeiden viljely. Talvenkestävyyttä voidaan jossain määrin parantaa myös viljelyteknisin keinoin.

Tutkimustulokset meillä ja muissa Pohjoismaissa osoittavat, että kvintotseeni- eli PCNB-valmisteet antavat hyvän suojan talvituhosieniä vastaan. Lumihomeen torjuntaan syysruiskutuksena voidaan käyttää myös benomyyli-valmistetta.

Runsaslumisilla alueilla talvivauriot johtuvat usein lumihomeen aiheuttajista (Fusarium nivale, F. culmorum, F. avenaceum). Lumihometta tavataan koko maassa ja se tuhoaa helpoimmin muiden tekijöiden johdosta heikentyneitä kasvustoja. Hyvin happamalla maalla lumihome ei menesty. Fosfaattien puute tekee kasvustot lumihomeenaroiksi.

Timotei, nurmipuntarpää ja punanata säilyvät yleensä melko hyvin lumihomeen vaurioilta. Nurminata on koiranheinää kestävämpi ja pahiten lumihomeesta kärsii raiheinä (YLIMÄKI 1955).

Pohjolan pahkasieni (Sclerotinia borealis) on erityisesti Lapin läänissä nurmiheinien vaarallisimman talvituhosieni. Pohjolan pahkasientä pidetään muita vaarallisempana, koska se usein tappaa talvehtivat oraat, nimenomaan 1. vuoden timoteinurmissa (MÄKELÄ 1976). Vuosien väliset sääoloista johtuvat vaihtelut ovat oleellisen tärkeitä pohjolan pahkasienen esiintymisessä (MÄKELÄ 1977).

Pohjolan pahkasientä on todettu kaikissa heinälajeissa. Eri heinälajien ja -lajikkeiden taudinkestävyudessa on suuria eroja.

Kestävimpiä ovat pohjoismaisiin oloihin sopeutuneet heinäkasvit. Timotein eri kantojen välillä on ilmennyt suuria taudinkestävyyseroja. Nurminata on suhteellisen kestävä pohjolan pahasientä vastaan. Pohjolan pahasienelle alttiita ovat timotei, koiranheinä ja engl. raiheinä (YLIMÄKI 1955).

Pahkulasieniä, pääasiassa Typhula ishikariensis, esiintyy koko maassa ja kaikissa heinälajeissa. Pahkulasienet ovat tavallisia toisen ja kolmannen vuoden nurmilla, eivätkä ne yleensä aiheuta suoranaisia aukkoja kasvustoihin (MÄKELÄ 1976, MARJANEN ym. 1979). Pohjois-Suomessa pahkulahomeet ovat talvituhosienistä yleisimpiä, siitä huolimatta niiden aiheuttamat vauriot ovat jääneet yleensä vähäisiksi. Timotei kestää pahkulasieniä paremmin kuin koiranheinä tai nurmi- ja punanata.

Koska talvituhosienet huonontavat merkittävästi nurmien talvehtimistä Keski- ja Pohjois-Suomessa, on kiinnitettävä suurta huomiota sienitautien aiheuttamien vahinkojen ehkäisemiseen. Tärkein keino on tauteja kestävien lajien ja lajikkeiden viljely. Lapissa on todettu PCNB-ruiskutusten vähentäneen huomattavasti talvituhosienten vahinkoja timoteilla ja nurminadalla (JAMALAINEN 1970).

Tässä tutkimuksessa esitetään paikalliskokeina suoritettujen talvituhosienten torjuntakokeiden tuloksia v. 1971-1979.

KOEAINEISTO

Vuosina 1971-1979 järjestettiin paikalliskokeina yhteensä 16 talvituhosienten torjuntakoetta heinä- ja säilörehunurmilla. Kokeessa vertailtiin Avicol (kvintotseeni) ja Benlate (benomyyli) valmisteiden tehoa talvituhosienten torjunnassa ruiskutteina. Verranteena oli käsittelemätön koejäsen. Koekaava ja käytetyt torjunta-ainemäärät olivat oheisen taulukon mukaiset.

| Koejäsen | Kauppavalmiste | Valmisteen käyttömäärä kg/ha |
|-------------------|----------------|---------------------------------|
| a. käsittelemätön | - | |
| b. kvintotseeni | Avicol | 12 |
| c. benomyyli | Benlate | 0.8 |

Ruutukoko oli 6 kokeessa 50 m^2 ja kerranteita 2 ja 10 kokeessa 100 m^2 ja kerranteita 1.

Kokeista 11 sijoittui Kainuun, 3 Lapin läänin, yksi Oulun ja yksi Kuopion läänin maatalouskeskuksen alueelle. Kasvukausina 1973/74 ja 1974/75 kokeita ei järjestetty, muulloin kokeita oli 1-4 kpl vuosittain.

Kokeet sijaitsivat pääosin hieta- tai hietamoreenimailla, yksi koe oli rahkasara- ja yksi multamaalla.

Nurmet olivat lähes yksinomaan puhtaita timoteikasvustoja. Apila-timotei ja nurminata-timotei nurmille kokeita oli perustettu yksi kummallekin.

Koeruutujen lannoitus oli tilan käytännön mukainen. Eri Y-lannoksia käytettiin 300-700 kg/ha keväällä sekä odelmalle Oulunsalpietaria tai typpirikasta Y-lannosta 200-400 kg/ha.

Kasvuston fungisidi-käsittely tulee suorittaa kvintotseenilla juuri ennen pysyvän lumen tuloa ja benomyylivalmisteella ennen kasvuston asettumista talvilepoon, koska sen teho systeemisena aineena heikkenee myöhemmin ruiskutettuna. Kokeissa molemmat valmisteet ruiskutettiin samanaikaisesti. Ruiskutuspäivä vaihteli 29. syyskuuta ja 10. marraskuuta välillä siten, että keskimääräinen torjunta-ajankohta oli 14. lokakuuta. Muutamassa kokeessa torjuntakäsittely uusittiin kerran.

Torjunta-aineet levitettiin reppuruiskulla käyttäen liuosmääränä 500 l/ha eli $5 \text{ l}/100 \text{ m}^2$.

Ruiskutushetken lämpötila vaihteli $-3 \text{ }^\circ\text{C} \dots +6 \text{ }^\circ\text{C}$ ollen keskimäärin $+1,9 \text{ }^\circ\text{C}$.

Havainnot kasvuston tiheydestä suoritettiin syksyllä käsittelyn yhteydessä käyttäen %-asteikkoa 0-100, jolloin 100 = täysin tiheä kasvusto. Keväällä kasvuston tiheys havainnoitiin samaa asteikkoa käyttäen.

Koeaineiston suppeuden vuoksi koetulosten lähempää tilastollista tarkastelua varten aineisto jaettiin vain I ja II vuoden nurmiin. Osa kokeista oli niitetty säilörehuksi, näiden satotulokset laskettiin ilmakeivaksi heinäksi.

KOETULOKSET

Talvituhosienten torjuntakokeiden satotulokset esitetään taulukossa 1.

Talvituhosienten kemiallisella torjunnalla on saatu keskimäärin 15 %:n sadonlisäys kvintotseenivalmisteella (Avicol) ja 6 %:n lisäys benomyylivalmisteella (Benlate) ruiskutetuilta koeruu- duilta. Vastaavasti talvituho-%:t alenivat kvintotseenikäsitte- lyllä 10 %-yksikköä ja benomyyllillä 3 %-yksikköä. Kvintotseeni- valmisteen paremmuus benomyylivalmisteeseen nähden oli varsin selvä niin koko aineistossa kuin I ja II vuoden nurmillakin.

Kokeiden nurmikasvisadot olivat käsittelemättömällä koejäse- nellä keskimäärin 5330 kg/ha eli jonkin verran suuremmat kuin koko maassa keskimäärin saadut sadot. Vastaava talvituhojen vaihtelu 0-40 % osoittaa, että talvituhoista aiheutuvia pahoja katovuosia ei koealueilla ollut.

Taulukko 1. Talvituhosienten torjuntakokeiden satotulokset
1971 - 79

| Koejäsen | Kokeita kpl | Talvi- tuho-% | Sato kg/ha | sl |
|------------------------|----------------|------------------|---------------|-----|
| Käsittelemätön | 16 | 13 | 5330 | 100 |
| Kvintotseenikäsitteily | 16 | 3 | 6110 | 115 |
| Benomyylikäsitteily | 16 | 10 | 5670 | 106 |

Taulukossa 2. esitetään koejäsenten sadot ja talvituhot eri vuosina.

Satomäärien kohdalla vuosivaihtelu oli huomattavan suuri, käsittelemättömällä koejäsenellä keskisadot vaihtelivat 4000 kg/ha ja 7040 kg/ha välillä. Suurimmat talvehtimisvauriot sattuivat talvikausille 1971/72 ja 1975/76, jolloin käsittelemättömällä koeruudulla talvituhot olivat keskimäärin 40 % molempina vuosina. Ko. vuosina kvintotseenikäsittelyllä saatiin huomattava n. 1000 kg/ha sadonlisäys.

Taulukko 2. Talvituhosienten torjuntakokeiden satotulokset ja talvituhot vuosittain

| Koe- vuosi | Ko- keita | Käsittelemätön | | Kvintotseeni- käsittely | | | Benomyyli- käsittely | | |
|---------------|--------------|-----------------|------------------|----------------------------|-----|------------------|-------------------------|-----|------------------|
| | | kg/ha sl=100 | talvi- tuho-% | kg/ha | sl | talvi- tuho-% | kg/ha | sl | talvi- tuho-% |
| 1970/71 | 3 | 4990 | 11 | + 390 | 108 | - 7 | +500 | 110 | - 3 |
| 1971/72 | 1 | 4000 | 40 | + 980 | 125 | -20 | +370 | 109 | -20 |
| 1972/73 | 1 | 5000 | 0 | - 100 | 98 | ± 0 | -100 | 98 | ± 0 |
| 1975/76 | 3 | 7040 | 40 | +1080 | 115 | -40 | -470 | 93 | ± 0 |
| 1976/77 | 4 | 5200 | 2 | + 940 | 118 | + 2 | +640 | 112 | - 2 |
| 1977/78 | 1 | 5250 | 2 | + 250 | 105 | - 2 | ± 0 | 100 | - 1 |
| 1978/79 | 3 | 4710 | 0 | +1300 | 128 | ± 0 | +840 | 110 | ± 0 |

Benomyylivalmisteen vaikutus satotuloksiin talvituhot huomioiden ei ole yhtä selväpiirteinen kuin kvintotseenikäsittelyn. Benomyylin talvehtimistä varmentava vaikutus jäi kokonaisuudessaan vähäiseksi ja selvästi kvintotseenin tehoa pienemmäksi. Koetuloksista ei voida selvästi havaita olisiko benomyylivalmisteen aikaisempi levitys antanut parempia tuloksia kuin mitä samanaikainen ruiskutus kvintotseenivalmisteen kanssa.

Kokeet jakautuivat viljelyvyöhykkeille taulukon 3 mukaisesti. Pääosa kokeista järjestettiin Kainuun maatalouskeskuksen toimesta Sotkamon, Paltamon ja Vuolijoen kunnissa. Alueellisesti

kokeet sijoittuivat IV viljelyvyöhykkeen eteläosaan. Viidennen viljelyvyöhykkeen kokeet olivat Muoniossa ja Inarissa. Kokeiden järjestäminen keskitetysti Kainuussa ei anna mahdollisuutta koetulosten tarkempaan alueelliseen tarkasteluun.

Taulukko 3. Talvituhosienten torjuntakokeiden tulokset viljelyvyöhykkeittäin.

| Vilj. vyöhyke | Ko-keita | Käsittelemätön | | Kvintotseeni-käsittely | | | Benomyyli-käsittely | | |
|---------------|----------|----------------|--------------|------------------------|-----|--------------|---------------------|-----|--------------|
| | | kg/ha sl=100 | talvi-tuho-% | kg/ha | sl | talvi-tuho-% | kg/ha | sl | talvi-tuho-% |
| III | 1 | 4000 | 40 | +980 | 125 | -20 | +370 | 109 | -20 |
| IV | 13 | 5510 | 12 | +890 | 116 | -10 | +340 | 106 | -1 |
| V | 2 | 4840 | 7 | -60 | 99 | -6 | +310 | 106 | -6 |

Talvituhosienten kemiallisella torjunnalla saatiin hyviä tuloksia varsinkin ensimmäisen vuoden nurmilla (taulukko 4). Toisen vuoden nurmilla käsittelyjen vaikutus havainnoituun talvituhojen määrään oli varsin selvä, mutta sadot eivät nousseet yhtä paljon kuin ensimmäisen vuoden nurmilla. Ruiskutus kvintotseenivalmisteella on lisännyt ensimmäisen vuoden nurmisatoa lähes 20 % ja toisen vuoden nurmilla sadonlisäys on ollut 11 %. Kvintotseenivalmisteen tehokkuus benomyylivalmisteeseen nähden on satomääristä mitattuna ollut noin 8 % kummallakin nurmella. Toisen vuoden nurmilta on korjattu 1000 kg/ha suurempia satoja kuin ensimmäisen vuoden nurmilta, vaikka talvehtimisvauriot pian lumen lähdön jälkeen havainnoituina ovat toisen vuoden nurmilla olleet suuremmat. Nurmiheinät toipuvat yleensä hyvin ja todelliset vahingot jäävät pienemmiksi kuin mitä talvehtimisvaurioista voisi päätellä, lukuun ottamatta ensimmäisen vuoden ja yli-ikäisiä nurmia (BLOMQVIST 1970).

Taulukko 4. Talvituhosienten torjuntakokeiden tulokset
I ja II vuoden nurmilla.

| Nurmen ikä | Ko- keita | Käsittelemätön | | Kvintotseeni- käsittely | | | Benomyyli- käsittely | | |
|---------------|--------------|-----------------|------------------|----------------------------|------------------|----------|-------------------------|-----|----|
| | | kg/ha sl=100 | talvi- tuho-% | kg/ha sl | talvi- tuho-% | kg/ha sl | talvi- tuho-% | | |
| I v. | 8 | 4840 | 10 | +920 | 119 | - 5 | +540 | 111 | -1 |
| II v. | 8 | 5830 | 16 | +630 | 111 | -14 | +140 | 102 | -4 |

Kokeista havainnoitiin myös torjunta-ajankohta sekä tällöin val-
linnut lämpötila. Torjunta-ainekäsittely oli suoritettu
29.9.-10.11. välisenä aikana riippuen vuodesta ja kasvukauden
sääsuhteista. Käsittelyajan lämpötilat vaihtelivat -3°C ja
 $+6^{\circ}\text{C}$ välillä. Käyttöohjeen mukaan kvintotseenilla paras kä-
sittelyaika olisi mahdollisimman myöhään syksyllä juuri ennen
pysyvän lumen tuloa. Ilmeisesti oikeamman kuvan torjunta-ajan
sopivuudesta antaa lämpötila kuin käsittelypäivämäärä.

Eri tekijöiden vaikutusta selvitettiin laskemalla muuttujien
väliset korrelaatiot. Koko koeaineiston talvituho-%:n ja ruis-
kutuslämpötilan korrelaatiokerroin oli $0,44^{xx}$. Tulos on odote-
tun kaltainen. Käytännössä tosin on vaikeutena edeltä käsin
tietää pysyvän lumen tulo. Käsittelypäivämäärän ja satomäärän
korrelaatiokertoimeksi saatiin $0,29^{\circ}$. Ensimmäisen vuoden nur-
milla tehdyissä kokeissa ruiskutushetken lämpötilan ja talvi-
tuho-%:n korrelaatiokerroin oli $0,36^{\circ}$. Ruiskutuslämpötila ja
satomäärä korreloivat odotetusti negatiivisesti, $r = -0,37^{\circ}$.
Negatiivinen vuorosuhde oli myös satomäärän ja talvituho-%:n
välillä, $r = -0,30$. Toisen vuoden nurmilla korkein korrelaa-
tio, $r = 0,50^x$, vallitsi ruiskutuslämpötilan ja talvituho-%:n
välillä.

Torjunta-ajan ja saadun sadonlisäyksen korrelaatiokerroin oli kvintotseenivalmisteella 0,26 ja benomyylillä negatiivinen, -0,18. Talvituhosienten edullisin torjunta-ajankohta on vaikea arvioida, mutta käyttöohjeiden mukainen kvintotseenin levitys juuri ennen pysyvän lumen tuloa ja benomyyliruiskutus ennen kasvuston asettumista talvilepoon antanee parhaan torjuntatuloksen.

TIIVISTELMÄ

Paikalliskoetoimisto järjesti vuosina 1971-79 yhteensä 16 talvituhosienten torjuntakoetta nurmilla lähinnä Kainiun alueella. Käsittelyaineina olivat kvintotseeni (PCNB)- ja benomyyliruiskutukset. Torjuntaruiskutukset suoritettiin useimmissa kokeissa lokakuun aikana. Avicol-kauppavalmistetta käytettiin 12 kg/ha ja Benlate-valmistetta 0,8 kg/ha.

Nurmien talvituhosienten torjunta runsaslumisilla alueilla näyttää kvintotseenivalmisteella (Avicol) onnistuvan tehokkaasti. Paikalliskokeista saatiin pahimpina talvituhovuosina yli 1000 kg/ha sadonlisäyksiä. Keskimäärin kvintotseenikäsittely antoi 15 %:n sadonlisäyksen ja talvituhoja esiintyi 10 % vähemmän kuin käsittelemättömällä koejäsenellä. Koetulosten mukaan varsinkin ensimmäisen vuoden nurmet kannattaa käsitellä, sillä saadut 19 %:n sadonlisäykset (920 kg/ha) kattavat n. 200 mk/ha maksavat torjunta-ainekustannukset yli kolminkertaisesti. Toisen vuoden nurmilla kvintotseenikäsittely vähensi talvituhoja 14 %, ja 11 %:n sadonlisäys (630 kg/ha) tekee talvituhosienten torjunnan kannattavaksi myös toisen vuoden nurmilla. Yli kymmenen prosentin sadonlisäys kvintotseenilla saatiin neljänä vuotena seitsemän vuoden koejakson aikana.

Nurmisatojen keskimääräinen lisäys oli benomyylikäsitteilyn (Benlate) ansiosta 6 % ja talvituhot vähenivät 3 %-yksikköä. Kokeissa käytettiin Benlatea 0,8 kg/ha, jolloin torjunta-ainekustannus on lähes 200 mk/ha. Kaikki kokeet, yhteensä 16, huomioiden käsittelyn antama 340 kg/ha sadonlisäys peittää juuri

torjunta-ainekustannukset. Benlaten käyttöohjeen mukaan lumihomeen torjunnassa riittävä määrä on 400 g/ha, joten kokeissa käytettiin kaksinkertaista annostusta ja kustannukset nousivat vastaavasti. Benomyylivalmisteella saatiin ensimmäisen vuoden nurmilla suurimmat sadonlisäykset, 11 % (540 kg/ha), toisen vuoden nurmilla käsittelyn teho jäi heikoksi, sadonlisäys 2 % (140 kg/ha).

Lasketut korrelaatiot sadon ja lämpötilan kuin torjunta-ajankin suhteen osoittivat talvituhosienten torjunnalla päästävän kvintotseenivalmisteella sitä parempaan tulokseen mitä myöhemmin ruiskutus suoritetaan ennen lumen tuloa. Benomyyliruiskutus tulee suorittaa jo ennen kasvuston asettumista talvilepoon. Kokeiden perusteella Kainuun alueella ainakin ensimmäisen vuoden nurmet on kannattavaa käsitellä talvituhosienten torjunta-aineella. Mikäli tilalla esiintyy jatkuvasti talvituhosienivahinkoja tai vaurioita muusta syystä on odotettavissa, on vanhempienkin nurmien käsittely tarkoituksenmukaista. Kvintotseenivalmiste tehosi koealueilla esiintyviin talvituhosienilajiin paremmin kuin benomyylivalmiste.

KIRJALLISUUTTA

- BLOMQVIST, H. 1970. Peltokasvien talvehtiminen Suomessa 1968-1969. Koetoim. ja Käyt. 2:5
- JAMALAINEN, E: A. 1970. Vallens övervintring i norra Finland. Maatal.tiet. Aikak. 42:45-58
- MARJANEN, H., SOINI, S. & SIPOLA, J. 1979. Timotei Pohjois-Suomen nurmikasvina. MTTK, Paikallis-koetoimiston tiedote 11: 1-65
- MÄKELÄ, K. 1976. Talvituhosienet haittaavat pohjoisen nurmiviljelyä. Koetoim. ja Käyt. 8:29.
1977. Talvituhosienet pohjoisilla nurmilla. Koetoim. ja Käyt. 9:35.
- YLIMÄKI, A. 1955 Nurmikasvien huonon talvehtimisen syitä. Maatal. ja Koetoim. 9: 151-163.
- ÄYRÄVÄINEN, K. 1976. Nurmien talvehtimistutkimukset Suomessa. Kehittyvä Maatalous 30: 31-43.

