

Maatalouden tutkimuskeskus

TUHOELÄINTUTKIMUSLAITOKSEN TIEDOTE No 3

---

Marjatta Virtanen

SEURAKASVIT JA TUHOLAISTORJUNTA

Kirjallisuuskatsaus

---

VANTAA 1982

Marjatta Virtanen

SEURAKASVIT JA TUHOLAISTORJUNTA

Kirjallisuuskatsaus

Maatalouden tutkimuskeskus

Tuhoeläintutkimuslaitos

PL 18

01301 Vantaa 30

Maatalouden tutkimuskeskuksen tuhoeläinosastolla on pari vuotta sitten ryhdytty tutkimaan seura-  
kasvien käytön (rinnakkainviljelyn) merkitystä  
tuhoeläinten torjunnassa. Tutkimusten taustaksi  
ja pohjaksi on kerätty tietoja aiemmista tutki-  
muksista. Tämän tiedotteen on opinnäytetyönään  
koonnut ylioppilas Marjatta Virtanen.

Vantaalla 10. joulukuuta 1981

Professori

  
Martti Markkula

Tätä tiedotetta on saatavissa Maatalouden  
tutkimuskeskuksen tuhoeläinosastolta osoite:  
PL 18, 01301 Vantaa 30, puh. 90-831 941.

## SISÄLLYSLUETTELO

1. Johdanto .....	2
2. Seurakasvien määritelmä .....	4
3. Seurakasvien jaottelu .....	4
3.1. Luontaisia vihollisia suosivat kasvit .....	5
3.2. Tuhoeläimiä houkuttelevat ja hävittävät kasvit .	6
3.3. Tuhoeläimiä karkottavat kasvit .....	7
4. Monilajisuuden ja sekundaariyhdisteiden merkityksestä tuholaistorjunnassa .....	7
4.1. Tuholaisten määrää vähentäviä mekanismeja monilajisessa kasviyhdyskunnassa .....	8
4.2. Sekundaariyhdisteiden osuus .....	10
5. Tietoja eräiden karkottavien seurakasvien käytöstä .	12
5.1. Tomaatti seurakasvina .....	12
5.1.1. Vanhimmat havainnot .....	12
5.1.2. Uusimmat havainnot .....	15
5.2. Sipuli seurakasvina .....	19
5.3. Hamppu seurakasvina .....	20
5.4. Muita seurakasveja .....	22
6. Luetteloita seurakasveina käytetyistä kasveista .....	25
6.1. Kaaliperhosia torjuvia kasveja .....	25
6.2. Eräitä muita tuhohyönteisiä torjuvia kasveja ...	26
7. Arvioita seurakasvien tutkimustarpeesta ja tulevasta käyttöarvosta .....	28
8. Kirjallisuus .....	31

## 1. JOHDANTO

Jo kauan ovat viljelijät eri puolilla maailmaa uskoneet määrätynlaisten kasviyhdistelmien torjuvan tuholaisia. Tieto ja taito tällaisten seurakasviyhdistelmien käytöstä ja tehokkuudesta on siirtynyt perimätietona sukupolvelta toiselle. Kirjallisia tietoja ja varsinaisia tieteellisiä tutkimuksia seurakasvien torjuntatehosta on julkaistu hyvin niukasti. Toteamuksia erilaisten kasvien, useimmiten tomaatin, sipulin tai hampun kasvattamisesta muiden viljelykasvien seassa tiettyjen tuholaiden torjumiseksi on runsaimmin.

Varhaisimmat julkaisut ovat 1800-luvun lopulta ja suurin osa seurakasveja koskevista tiedoista on julkaistu ennen 1940-lukua. Ennen kemiallisen torjunnan vallankumousta onkin julkaisujen perusteella seurakasveja yleisesti suositeltu ja käytetty tuhoeläintorjunnassa. Kiinnostus seurakasveihin väheni kemiallisen torjunnan yleistyessä, kunnes 1960-luvulla havahduttiin huomaamaan synteettisten kemiallisten torjunta-aineiden haittavaikutukset. Sen seurauksena biologista torjuntaa ja muita myrkyttömiä torjuntamenetelmiä käsittelevät julkaisut jälleen yleistyivät ja alettiin uudelleen kiinnittää huomiota myös seurakasvien tarjoamiin mahdollisuuksiin.

Kun mielenkiinto myrkyttömiä viljelymenetelmiä kohtaan on kasvamassa, on syytä tuoda esiin tiedot seurakasveista ja niiden mahdollisesta torjuntatehosta. Tämän työn tarkoituksena onkin kerätä yhteen asiasta saatavilla olevat tiedot ja tutkimustulokset.

Työhön käytetty kirjallisuus on tutkittavan aiheen luonteen ja siihen kohdistuvien suhtautumistapojen mukaisesti kirjavaa. Eräistä vanhimmista käyttämistäni tiedoista en ole saanut käyttööni alkuperäisiä julkaisuja, vaan tiedot ovat peräisin referaattisarjoista. Kaikissa tapauksissa en siten ole pystynyt selvittämään, perustuvatko tiedot varsinaisiin tieteellisiin kokeisiin vaiko käytännössä havaittujen tapahtumien kuvaamiseen.

Toisen tieteellisin kriteerein arvosteltuna arveluttavan ryhmän kirjallisuudessa muodostavat seurakasvien käytöstä kiinnostuneiden viljelijöiden julkituomat kokemukset. Tällaisiksi lähteiksi voidaan lukea ainakin TIRREL (1973) ja HEINRICH (1977) sekä useastikin siteeratut PHILBRICK (1963) ja PHILBRICK & GREGG (1972). Näiden kirjoittajien tiedot perustuvat lähinnä omakohtaisiin, usein pitkäaikaisiinkin käytännön kokemuksiin seurakasveista puutarhakasvien tuholaistorjunnassa. PHILBRICKin & GREGGin (1972) kirjan tietoihin perustuva luettelo eräitä tuhohyönteisiä torjuvista kasveista (sivulla 26) ei ole ainoa mahdollinen eikä täydellinen. Sen voisi laajentaa käsittämään niin uusia seurakasvein torjuttavia tuholaisia, kuin uusia torjuvia kasvejakin. Olen kerännyt luetteloon vain useimmin mainitut yhdistelmät. Tietolähteistä kolmannen ryhmän muodostavat varsinaiset tieteelliset julkaisut.

## 2. SEURAKASVIEN MÄÄRITELMÄ

Laajassa merkityksessä seurakasveilla tarkoitetaan kasveja, joita kasvatetaan viljelykasvien joukossa siinä tarkoituksessa, että niillä olisi näihin jollain tavoin positiivinen vaikutus. Tähän työhön on kerätty tietoja seurakasveista tuholaistorjunnan kannalta. Tässä yhteydessä seurakasveilla tarkoitetaan myös kasveja, joita kasvatetaan puutarhakasvien läheisyydessä, jotta ne jollain tavoin vähentäisivät tuholaisten puutarhakasveille aiheuttamien tuhojen määrää. Varsinkin on esitetty tietoja seurakasvien tuohyönteisiä karkottavasta vaikutuksesta.

## 3. SEURAKASVIEN JAOTTELU

ATSATT & O'DOWD (1976) ovat jaoitelleet seurakasvit toimintatapansa perusteella kolmeen ryhmään:

1) Luontaisia vihollisia suosivat kasvit (insectary plants)

Ne houkuttelevat ja pitävät yllä hyödyllisten hyönteisten, kuten kasvinsyöjien petojen ja loisten populaatioita.

2) Tuhoeläimiä houkuttelevat ja hävittävät kasvit (attractant-decoy plants)

Ne toimivat herbivorien vaihtoehtoisina isäntäkasveina (kasvinsyöjähyönteisten)

3) Tuhoeläimiä karkottavat kasvit (repellent plants)

Ne aiheuttavat suoraan tai epäsuorasti sen, että herbivori hylkii normaalia isäntäkasviaan.

Näihin ryhmiin kuuluvien kasvien kemiallinen tai fysikaalinen vaikutus vähentää herbivorien toimintaa. Seuraavassa on esimerkkejä kunkin ryhmän toimintatavasta:

### 3.1. LUONTAISIA VIHOLLISIA SUOSIVAT KASVIT

Kukkien sisältämä mesi on tärkeä vaihtoehtoinen energianlähde herbivorien pedoille ja parasiteille. Loispistiäiset ja monet petohyönteiset tarvitsevat aikuisasteella mettä ravinnokseen, eivätkä saa sitä viljelyksiltä tai lähistöltä useinkaan tarpeeksi. Neuvostoliitossa on saatu lupaavia tuloksia mesikasvien kylvämisestä kapeiksi nauhoiksi eri viljelyskasvirivien väleihin. Tutkimuksissa haettiin mesikasvien joukosta lajeja, joilla olisi pitkä kukinta-aika, hyvä medentuottokyky ja voimakas houkutusvaikutus ja jotka lisäksi olisivat taloudellisia kasvattaa. Kokeiden perusteella päädyttiin seuraavaan sarjakukkaisten (Apiaceae) kasviketjuun: kumina (Carum carvi), fenkoli (Foeniculum vulgare), korianteri (Coriandrum sativum). Kun näitä kasveja viljellään samalla paikalla, takaavat ne jatkuvan kukinnan ja medentuoton koko kasvukaudeksi. Kasveille kerääntyvät erityisesti loispistiäiset (Ichneumonidae) ja kukkakärpäset (Syrphidae). Miinaajakoita (Phyllonorycter) vastaan saatiin tällä menetelmällä lupaavia torjuntatuloksia. (MARKKULA & al. 1974).

CHUMAKOVA (1960) on todennut, että loiskärpäs- (Tachinidae) ja loispistiäis- (Ichneumonidae) parasitismi on huomattavasti suurempaa kaaliviljelmillä, jotka sijaitsevat lähellä kukkivia sarjakukkaiskasveja. Samoin MURRAY (1971) tähdentää luonnonvaraisten sarjakukkaiskasvien merkitystä herbivorien useitten



luonnollisten vihollisten isäntäkasveina. Myös muissa tutkimuksissa tuholaisten parasitismien on todettu lisääntyvän mesikasvien läheisyydessä (ALLEN & SMITH 1958, LEIUS 1961).

### 3.2. TUHOELÄIMIÄ HOUKUTTELEVAT JA HÄVIITTÄVÄT KASVIT

Tähän ryhmään kuuluvat kasvit harhauttavat tuholaisen luokseen ja joko aiheuttavat herbivorin kuoleman tai alentavat sen hedelmällisyyttä sisältämiensä myrkkujen tai alhaisen ravintoarvonsa ansiosta.

Syömistä kiihottavien yhdisteiden esiintyminen syöttikasvissa voi johtaa siihen, että herbivori valitsee väärän isäntäkasvin munilleen. Tämä taas johtaa usein isäntäspesifisten hyönteisten toukkien kuolemaan (ATSATT & O'DOWD 1976). HSIAO & FRAENKEL (1969) ovat seuranneet koloradokuoriaisen (Leptinotarsa decemlineata) isäntäkasvin valintaa, ja toukkien kasvua niillä. Normaalin isäntäkasvin, perunan (Solanum tuberosum) lisäksi oli tarjolla viisi muuta koisokasvilajia. Kuoriaiset munivat jokaiselle kasville, eniten kuitenkin myrkyllisimmälle syöttikasville, mustakoisolle (S. nigrum). Toukkien kasvu eri isäntäkasveilla vaihteli huomattavasti; mustakoisolla kasvu oli lähes yhtä vähäistä kuin toukilla, joita ei ruokittu lainkaan.

Kasvien houkutusvaikutus on usein suhteellista ja muuttuu vaihtehtoisten isäntäkasvien ollessa tarjolla. Niinpä sopiva houkuttelevien kasvien asettelu saattaakin toimia eräiden tuholaisten tehokkaana torjuntamenetelmänä (ATSATT & O'DOWD 1976).

JAMALAINEN ja KANERVO (1953) antavat kirjassaan ohjeet sinappikuoriaisen (Phaedon cochleariae) ja sipulikärpäsien (Delia

antiqua) torjunnasta tähän ryhmään kuuluvien kasvien avulla. Heidän mukaansa monet tuholaislajit saadaan suurin joukoin kerääntymään varhain kylvetylle, hyönteiselle mieluisalle syötti- tai pyydyskasville, jolloin muut kasvit saavat olla suhteellisen rauhassa. Syöttikasvialueilta tuholaiset on helppo hävittää tehokkailla aineilla. Syöttikasvialueen kooksi he neuvovat riittävän 1/20-1/50 osan suojeltavan kasvin viljelyalasta. Tuhoeläimiä houkuttelevia ja hävittäviä kasveja voidaan käyttää myös juurikasnematodien torjunnassa (HEINRICH 1977).

### 3.3. TUHOELÄIMIÄ KARKOTTAVAT KASVIT

Karkottavat seurakasvit torjuvat hyönteisiä joko fysikaalisesti: piikein, karvoin tai varjostamalla, tai kemiallisesti: myrkyin ja tuoksuin.

Karkottavista kasveista haihtuvat kemialliset yhdisteet voivat suojata myös lähiympäristön kasveja. Seuraavassa kappaleessa tarkastellaan näiden yhdisteiden vaikutuksia tarkemmin. Kappaleeseen 5 on puolestaan kerätty toteamuksia, tietoja ja koetuloksia pääasiassa juuri tuhoeläimiä karkottavien seurakasvien käytöstä ja niiden tehokkuuksista.

## 4. MONILAJISUUDEN JA SEKUNDAARIYHDISTEIDEN MERKITYKSESTÄ TUHOLAISTORJUNNASSA

Luonteenomainen piirre nykyaikaiselle maanviljelylle on viljelysten vähälajisuus. Tällaiset yksinkertaistetut ekosysteemit, monokulttuurit, ovat usein niin otollisia kasvinsyöjähyönteisten

hyökkäyksille, että runsastuottoisten viljelykasvien jatkuva kasvatus ilman kemiallisten torjunta-aineiden käyttöä on mahdotonta. Monilajisissa luonnonvaraisissa kasviyhdyskunnissa herbivorit sitävastoin pääsevät harvoin liiallisesti lisääntymään (PIMENTEL 1961). BEY-BIENKO (1961) kuvaa tyypillisen muutoksen hyönteisfaunassa, kun luonnonvarainen ekosysteemi yksinkertaistetaan; hyönteislajien määrä väheni, mutta tiettyjen hyönteislajien populaatiot kasvoivat voimakkaasti, kun heinä-aro muutettiin vehnäpeloksi.

#### 4.1. TUHOLAISTEN MÄÄRÄÄ VÄHENTÄVIÄ MEKANISMEJA MONILAJISESSA KASVIYHDYSKUNNASSA

Vaikka on olemassa ilmeinen suhde alueen kasvilajirunsauden, ja herbivorien aiheuttamien tuhojen välillä, ei perussyy tähän suhteeseen ole vielä selvillä (TAHVANAINEN & ROOT 1972). On todettu, että tuhohyönteisten elinkyky alenee, kun ne joutuvat sopimattomaan mikroilmastoon rakenteeltaan vaihtelevilla sekaviljelmillä. On kuitenkin vaikea luoda ympäristöä, missä olisi kaikkien tuholaisten elinkykyä alentavia tekijöitä. Myös kasvien alentunut ravintoarvo ja pienempi koko tiheissä sekaviljelmisissä alentaa hyönteisten lisääntymiskykyä (PERRIN 1980). Lisäksi TAHVANAINEN & ROOT (1972) ovat todenneet ei-isäntäkasvien erittämien tuoksujen häiritsevän tai keskeyttävän herbivorien syömistä.

Tuholaisten leviäminen voi estyä, kun kasvatetaan yhdessä isäntä ja ei-isäntäkasveja, varsinkin jos käytetään normaalia pidempää riviväliä. Ei kuitenkaan tiedetä vielä, ovatko kaksilajiset vai useampilajiset sekaviljelmät tehokkaampia

dispersaalin estämisessä, eikä myöskään sitä, missä suhteessa ei-isäntäkasveja tarvitaan mahdollisimman tehokkaan suojan saamiseksi (FERRIN 1980).

Monet ekologit ovat tutkimuksissaan päätyneet selitykseen, että monilajisen kasviyhdyskunnan runsaiden resurssien ylläpitämät suuremmat ja monilajisemmat peto- ja loishyönteispopulaatiot pitäisivät herbivorit kurissa tällaisissa yhdyskunnissa (VAN EMDEN 1965, DEMPSTER 1969).

Edellinen selitys ei kuitenkaan käytännössä aina pidä paikkaansa. ROOT (1973) totesi erikoistuneiden herbivorien (Phyllotreta cruciferae ja Artogeia rapae) kerääntyvän runsaammin yksilajisilla viljelmillä kasvaville isäntäkasveilleen. Kokeessa myös loisten ja petojen määrä yksilajisilla ruuduilla oli monilajisia ruutuja runsaampaa. Tästä päätellen ROOT toteaa, että monilajisuuden merkitys tuhojen vähentäjänä ei perustu ainoastaan runsaampaan luonnollisten vihollisten esiintymiseen, vaan myös siihen, että erikoistuneet tuhohyönteiset eivät kerry monilajisille viljelyksille niin runsain määrin kuin yksilajisille. Myös muut laboratoriossa ja kentällä tehdyt kokeet ovat osoittaneet ei-isäntäkasvien tehokkaasti häirinneen erikoistuneiden herbivorien isäntäkasvin valintaa ja vioitusta (TAHVANAINEN & ROOT 1972, LUNDGREN & al. 1978). Kokeet osoittavat myös, että jo hyvin pieni kasvillisuuden lajirunsauden lisäys, muutaman ei-isäntäkasvin tuonti monokulttuuriin, voi ratkaisevasti vähentää tietyn tuhohyönteisen kerääntymistä viljelykselle (TAHVANAINEN & ROOT 1972).

Monilajisessa yhdyskunnassa hyönteisen orientoitumista isäntäkasvillään häiritsevät useat tekijät. Näköaistinsa avulla herbivorin on helpompi hakeutua paljasta maata vasten väriltään ja muodoltaan selvästi erottuvalle isäntäkasvillään, kuin tiheässä sekaviljelmässä kasvavalle. Voimakastuoksuiset ei-isäntäkasvit taas häiritsevät hajuaistinsa varassa suunnistautuvia hyönteisiä. Kookkaat kasvit voivat puolestaan toimia fyysisenä esteenä viljelyksille ulkoapäin vaeltaville herbivoreille (PERRIN 1980).

#### 4.2. SEKUNDAARIYHDISTEIDEN OSUUS

Vaikka seurakasvit voivat vähentää herbivorien kerääntymistä viljelyksille ja alentaa niiden aiheuttamien tuhojen määrää edellä kuvatuin monin keinoin, on kasvien sisältämällä kemiallisilla yhdisteillä usein ratkaiseva merkitys kasvi-herbivori-vuorovaikutussuhteessa. Välttämättömien ravintoaineiden (primaariyhdisteiden) lisäksi kaikki korkeammat kasvit valmistavat monia ryhmälleen tunnusomaisia sekundaariyhdisteitä. Ne ovat allelokemikaaleja eli toimivat lajienvälisinä kemiallisina signaaleina. Ne vaikuttavat mm. herbivorien isäntäkasvin valintaan, syömiskäyttäytymiseen ja muninnan laukaisuun (ANDERSSON & al. 1978). Esimerkiksi ristikukkaiskasvien (Brassicaceae) hyönteisfauna valikoituu sinappiöljyjen ja niiden glykosidien houkuttelemina (FRAENKEL 1959, EHRLICH & RAVEN 1965, WHITTAKER & FEENY 1971). Sekundaariyhdisteisiin kuuluvat myös kasvinsyöjiä vastaan kehittyneet kemialliset puolustusaineet. Kasvi-herbivori-suhteen teoria on omaksunut resistenssin synonyymiksi kasvin aktiivista osuutta korostavan puolustus-termin (HAUKIOJA et al. 1981).

Suurin osa sekundaariyhdisteiden ja hyönteisten välisiä suhteita selvittelevistä kokeista on tehty laboratoriossa, joten tiedetään hyvin vähän luonnossa esiintyvien monien houkutteiden ja karkoitteiden yhteisvaikutuksista. Paljon työtä on tehty tutkittaessa sekundaariyhdisteiden houkutusvaikutuksia. Myöhemmin on havaittu yhdisteiden karkoittavien ja syömistä sekä munintaa ehkäisevien ominaisuuksien voivan olla yhtä tärkeitä. Useat tutkijat pitävätkin sekundaariyhdisteiden ensisijaisena tehtävänä kasvien luonnollista puolustusjärjestelmää herbivoreja vastaan (EHRlich & RAVEN 1965, WHITTAKER & FEENY 1971, ANDERSSON & al. 1978). Myös TUOMI (1977) on todennut useiden tutkijoiden pitävän kasvien ja herbivorien välistä vastavuoroista evoluutiota hedelmällisenä selityksenä kasvien myrkyllisyyden kehittymiselle. Yhdisteiden pääasialliset tehtävät kasveissa ovat kuitenkin vielä kiistanalaisia.

Sekundaariyhdisteet voivat vaikuttaa hyönteisiin joko haihtamalla spontaanisti kasvista ympäristöön, vapautumalla kasvista, kun sitä vahingoitetaan tai olemalla makuaineina kasvin pinnassa (LUNDGREN & al. 1978). Sekundaariyhdisteisiin nojautuen on esitetty erilaisia hypoteeseja herbivorien satunnaisten massasiintymisten ja säännöllisten kannanvaihteluiden selittämiseksi (esim. TUOMI 1977, HAUKIOJA et. al. 1981). Haihtuvat kemialliset yhdisteet voivat puolustaa myös lähiympäristön kasveja herbivorien hyökkäyksiltä karkoittamalla tuholaisia tai peittämällä isäntäkasvin omaa, herbivoria houkuttelevaa tuoksua (ATSATT & O'DOWD 1976).

Sekundaariyhdisteisiin perustuva kasvien resistenssi on paras puolustautumiskeino tuholaisia vastaan. Näyttää siltä, että

useissa tapauksissa tuottavuuden lisäämiseen ja vihannesten maun miedontamiseen tähtäävä kasvinjalostus on kuitenkin karsinut hyödyllisten yhdisteiden määrää ja monimuotoisuutta viljelykasveista (LUNDGREN & al. 1978). Tämä saattaa olla osatekijä tuholaisten yleistymiselle. Tästä osoitukseksi on todettu eräiden tuhohyönteisten esim. kaaliperhosen (Pieris brassicae) ja naurisperhosen (Artogeia rapae) valintatilanteessa suosivan mieluummin viljeltyä lajiketta kuin luonnonvaraista lajia (TWINN 1925, LUNDGREN & al. 1978).

Monilajisessa kasviyhdyksunnassa vallitsee siis yksityisten kasvilajien resistenssin lisäksi ns. yhteisöresistenssi (associational resistance) kasvinsyöjiä vastaan. Jos tällaisen yhdyskunnan lajistollinen, rakenteellinen, pienilmastollinen ja ajallinen monimuotoisuus rikotaan viljelemällä kasveja monokulttuureissa, hävitetään samalla suurin osa yhteisöresistenssiä, mikä juuri on tehokas puolustus erikoistuneiden kasvinsyöjiä vastaan. Seurauksena saattavat tällaiset tuholaiset lisääntyä kontrolloimattomasti niille otolliseksi muodostuneessa ympäristössä (ROOT 1973).

## 5. TIETOJA ERÄIDEN KARKOTTAVIEN SEURAKASVIEN KÄYTÖSTÄ

### 5.1. TOMAATTI SEURAKASVINA

#### 5.1.1. VANHIMMAT HAVAINNOT

Tomaatin (Solanum lycopersicum) on useissa yhteyksissä mainittu suojaavan kaalipeltoa kaaliperhosten (Pieridae) tuhoilta.

SCHREIBER (1915b) suosittelee tomaatin kasvattamista kaaliperkkien läheisyydessä kaaliperhosten karkottamiseksi. Kaaliperhosen (Pieris brassicae) toukkien torjumiseksi hän suosittelee kaalien ruiskutusta tomaatin versoista keitetyllä utteella.

Donin alueella Venäjällä viljeltiin tuolloin tomaattia säännöllisesti kaalien kanssa. Alueella ei kaaleilla ollut seuraavia tuholaisia: kaaliperhonen, naurisperhonen (Artogeia rapae), kaaliyökkönen (Barathra brassicae), täsajuovakirppa (Phyllotreta nemorum), mustakirppa (P. atra), kaalikoi (Plutella maculipennis) ja P. cruciferae-kirppa. Sensijaan Aphis brassicae-kirvaa vastaan tomaatti ei ollut tehokas (VOSTRIKOV 1915).

Kaaliperhosen aiheuttamien tuhojen yleistyessä Sveitsissä huomattiin, että kaalit joita viljeltiin tomaattien välittömässä läheisyydessä, kärsivät tuhoista vähemmän kuin kaalit jotka kasvoivat kauempana tomaateista. Selitykseksi epäiltiin tomaatin tuoksun olevan kaaliperhosia karkoittava (MUSY 1918).

SCHREIBER (1916a) ja BRUES (1920) toteavat, että tomaatin tuoksulla voidaan karkoittaa eräitä muitakin kaaleille munivia perhosia.

Ontariossa kokeiltiin 1924 tomaattien kasvatusta kaalien läheisyydessä siten, että tomaattien ja kaalien lehdet koskettivat toisiaan. Näissä olosuhteissa tomaatit eivät kuitenkaan antaneet minkäänlaista havaittavaa suojaa naurisperhosta vastaan (TWINN 1925).

PHILBRICK & GREGG (1972) ja PHILBRICK J & H (1963) sekä JAMALAINEN & KANERVO (1953) ja KÖPPÄ (1975) luettelivat kirjoissaan



tomaatin kaaliperhostuhoja vähentäväksi. PHILERICK & GREGG huomauttavat kuitenkin, että koska kaalit ja tomaatti eivät kuitenkaan muuten ole hyviä seurakasveja keskenään, vaan voivat heikentää toistensa kasvua, on suositeltavampaa ruiskuttaa kaalit tomaattiuutteella.

MAKAIDA (1915) on kokeissaan todennut tomaatin tarjoavan hyvän suojan kirvoja (Aphidioidea) vastaan. Siksi hän suositteleekin tomaatin viljelyä lähellä kurkkuja, melooneja ja vesimelooneja. Kokeessa tomaatit viljeltiin šakkiruutumaisesti suojeltavien kasvien seassa. Viereinen viljelys, jolla ei tomaatteja käytetty, kärsi suuresti kirvoista.

BLIN (1920) on todennut tomaatin lehdistä ja varsista valmistetun uutteen olevan tehokas insektisidi. Uutetta voidaan laimentaa veteen ja käyttää ruiskutteena kuten nikotiinia. KORNAUTH (1920) on tutkinut tomaattiuutteen tehoa kirvoja vastaan. Hän havaitsi tuoreiden lehtien olevan tarkoitukseen tehokkaampia kuin kuivien. SCHREIBER (1915a) on testannut kasveista valmistettujen hyönteismyrkkyjen tehokkuuksia. Hänen mukaansa tomaattiuute oli hyvin tehokas seuraavia hyönteisiä vastaan: kirvat (Aphis sp), kaaliperhonen, lanttuperhonen, naurisperhonen, kaalikoi (Plutella maculipennis), kirpat (Phyllotreta sp.). GORIAINOVin (1916) kokeissa ei tomaattiuutteella sensijaan ollut myrkkytehoa. Kirjoittaja arveli sen johtuneen käytetyn uutteen laimeudesta.

RITZEMA (1919) on esittänyt erään pavun tuholaisen (Aphis rumicis) torjuntamahdollisuudeksi tomaatin, persiljan, hampun ja perunan kasvattamista papupellon ympärillä ja väleissä.

Italiassa keksittiin 1916 menetelmä viininviljelyalueilla tuholaisena esiintyvän kirvan (Phylloxera) torjumiseksi, kun eräs viljelijä kasvatti tomaattia saastuneella viiniviljelmällään viiniköynnösten välissä. Tomaatintaimien kasvaessa myös viiniköynnökset vahvistuivat kasvussaan (ANON. 1916).

Siperiassa, Irkutskissa tekivät aaltojuovakirppa (Phyllotreta undulata) ja mutkajuovakirppa (P. vittata) pahoja tuhoja 1915. Torjunnaksi suositeltiin mm. tomaatin viljelyä lähellä kaali-, retiisi- ym. ristikukkaisviljelmiä, koska tomaatin tuoksulla tiedettiin olevan kirppoja karkoittava vaikutus (SCHREIBER 1916b).

Kun Tsekkoslovakiassa 1922 lisääntyi juurikaskärpänen (Pegomya hyoscyami) runsaasti, käytettiin muninnan ehkäisemiseksi mm. savua. Tällöin saatiin hyviä tuloksia, kun poltettiin kuivat-  
tuja tomaatin versoja tai muita Solanaceae-heimon kasveja (RITZEMA 1924).

#### 5.1.2. UUSIMMAT HAVAINNOT

Tomaatin rauhaskarvoista, versoista ja hedelmistä valmistetun etanoliuutteen todettiin sisältävän kemikaaleja, jotka karkoittivat tehokkaasti testikasvina käytetyltä pavulta vihannespunkin (Tetranychus urticae) ja T. cinnabarinus-punkin naaraita ja nuoruvaiheita, mutta ei näiden lajien aikuisia koiraita, eikä T. turkestani-punkin naaraita. Aineen karkoitusvaikutus laski puoleen 1.7 tunnissa (CANTELO & al. 1974).

BURANDAY & PAROS (1977) vertailivat kaalikoin (Plutella xylostella) aikuisten ja munien määriä koeruuduilla, joista toisilla viljeltiin yksinomaan kaalia, toisilla kaalia ja tomaattia vuororivein. Aikuisia ja munia oli merkitsevästi vähemmän sekaviljelmäruuduilla, mistä he päättelivät, että tomaateista haihtuvat yhdisteet karkoittavat aikuisia kaalikoita. Kokeessa käytettiin yhdestä viiteen kaaliriviä kahden tomaattirivin välissä. Tehokkaimmaksi osittautui yhdistelmä jossa oli kaksi riviä kaalia kahden tomaattirivin välissä. Tällä matkalla säilyi tomaatin tuhoja vähentävä vaikutus parhaiten, ja tuholaisia esiintyi kaaleilla vähiten. Tässä tapauksessa tuhoja vähentävä vaikutus voi mielestäni johtua myös muista syistä kuin tomaatista haihtuvien yhdisteiden karkoituksesta, esim. tomaatin tarjoamien näköärsykkeiden häiritsevästä vaikutuksesta isäntäkasvin etsinnässä.

Saadakseen lisäselvitystä hypoteesilleen, jonka mukaan herborin isäntäkasvin löytäminen ja kolonisaatio sille lisääntyy monokulttuurioloissa TAHVANAINEN & ROOT (1972) viljelivät lehtikaalia yksilajisilla ruuduilla, sekä ruuduilla, joissa oli kaalin kanssa vuororivein tomaattia ja tupakkaa (Nicotiana tabacum). Tulokset osoittivat koe-eläimenä käytetyn Phyllotreta cruciferae-kirpan populaation muodostuvan yksilajisille ruuduille kumpanakin koevuonna nopeammin. Yksilajisilla ruuduilla oli kokeen toisena vuonna huomattavasti enemmän kirppoja kuin ensimmäisenä vuonna. Kasvukauden puolivälissä toisena vuonna oli kaaleilla yksilajisilla ruuduilla keskimäärin 5,4 syömäreikää/1 cm<sup>2</sup> lehtipinta-alaa, sekaviljelmäruuduilla 1,4 reikää. Kaaleilla syntyneitä (II sukupolvi) yksilöitä oli yksilajisilla ruuduilla 1322,5 kaalia kohden, monilajisilla ruuduilla vain

432,3. Tulokset tukivat hypoteesia. Lisäksi he päättelivät ei-isäntäkasvin olemassaolon häiritsevän hyönteisen suunnistautumista isäntäkasvilleen. Koska on todettu P. cruciferen suunnistavan isäntäkasvilleen lähes yksinomaan kasvien erittämien kemiallisten hajuaineiden (sinappiöljyt) houkuttelemana, näytti todennäköiseltä, että tomaatilla ja tupakalla on karvoittava, ja/tai kaalin kemikaaleja peittävä kemiallinen vaikutus.

TAHVANAINEN & ROOT (1972) tutkivat myös ei-isäntäkasvin vaikutusta P. cruciferen syömiskäyttäytymiseen. Niityltä pyydystetyt kirpat pantiin valintakammioon, missä niillä oli mahdollisuus valita syötäväkseen joko pelkkä tuore kaalinlehti tai kaalinlehti joka oli läheisessä kosketuksessa kahden tomaatinlehden tai kahden marunatuoksukin (Ambrosia artemisiifolia) lehden kanssa. Syömisaktiivisuus mitattiin laskemalla kaalinlehtiin ilmestyneet syöntireiät kun 15 kirppaa oli ollut valintakammiossa 12 tuntia. Tulokset paljastivat pelkän kaalinlehden olleen kaikissa tapauksissa 4,3-5,5 kertaa suosittumman. Myös samojen ei-isäntäkasvien pelkän tuoksun vaikutusta testattiin ja sen todettiin olevan lähes sama kuin lehtien vaikutus.

LUNDGREN (1975) testasi laboratorio-oloissa eräiden kasvien kemiallisten yhdisteiden vaikutuksia kaalia vahingoittavien kaaliperhosten (Pieridae) munintaan. Hän totesi tuoreiden tomaatin versojen ehkäisevän kaaliperhosten munintaa erittäin tehokkaasti. Myös versoista valmistettu vesiuute ja murskatut tomaatin versot ehkäisivät munintaa merkitsevästi. Eetteriuute sensijaan ei ollut tehokas. Vertailtuaan tuloksiaan

viljelijöiden kokemuksiin LUNDGREN päätteli munimista ehkäisevien aineiden olevan haihtuvia, ja perhosten aistivan ne hajureseptoreillaan.

Myöhemmissä kokeissaan LUNDGREN & al. (1978) toteavat myös lehtihomogenaatin supernatantin tuoksun ehkäisevän munintaa. Havaittu munintasuhde, 1:2 tomaatintuoksun ympäröimän testikaalinlehden ja puhtaan kontrollikaalinlehden välillä, oli heidän mielestään kuitenkin liian heikko käytännön kasvinsuojelua varten. Koejärjestelyssä, missä lehtihomogenisaattia siveltiin suoraan testikaalinlehdelle perhosilla oli tilaisuus aistia tomaatti myös makuaistinsa välityksellä. Tällaisella yhdistetyllä haju- ja makuaistimuksella oli niin voimakas ehkäisevä vaikutus, että perhoset eivät muneineet testikaalinlehdille lainkaan.

Maatalouden tutkimuskeskuksessa Vantaalla on järjestetty alustavia kokeita, joissa selvitettiin seurakasvien tehokkuutta. Tomaatti seurakasvina ehkäisi kaalikärpästen (Hylemya brassicae ja H. floralis) munintaa nauriiseen. Sekaviljelyksillä oli kaalikärpästen vioittamia nauriita 16 %, mutta puhtaalla naurisviljelyksellä 81 %. Kirppojen (Phyllotreta) vioituksen määrään ei välikasvina olleella tomaatilla sen sijaan ollut lainkaan vaikutusta. Sipuliriveissä, jotka olivat tomaattirivien välissä, ei ollut lainkaan sipulikärpäsen (Hylemya antiqua) vioitusta. Viereisellä, yksinomaan sipulia kasvaneella viljelyksellä vioitus oli melko ankaraa (MARKKULA & TIITTANEN 1979).

## 5.2. SIPULI SEURAKASVINA

Porkkanoiden yhteydessä kasvatetun sipulin on yleisesti uskottu vähentävän porkkanakärpäsen (Psila rosae) tuhoja (JAMALAINEN & KANERVO 1953, PHILBRICK 1963, KÖPPÄ 1975). HEIDEMA (1923) julkaisi tiedon, jonka mukaan saksalaiset porkkananviljelijät ovat havainneet porkkanakärpästä voitavan torjua viljelemällä siemensipulia (Allium cepa) tai sälottisipulia (A. ascalonicum) porkkanoiden joukossa.

GREENHOVE (1930) mainitsee, että porkkanakärpäsen torjunnassa kärpästä on estettävä munimasta porkkanoille, ja että porkkanakärpänen suunnistaa isäntäkasvillesen hajuaistinsa avulla. Hän toteaa sipulien kanssa samassa rivissä kasvatettujen porkkanoiden säilyvän immuuneina tuholaisille. Syyksi hän arvelee sipulin tuoksun estävän hyönteistä löytämästä porkkanaa.

POETEREN (1939) ja WHITCOMB (1938) ovat havainneet porkkanariveissä kasvavien sipuleiden antavan jonkin verran suojaa porkkanakärpästä vastaan. Ei kuitenkaan tiedetä, kestääkö sipulin karkoitusvaikutus porkkanakärpäsen muiden mahdollisten isäntäkasvien puuttuessa, mainitsee POETEREN. WHITCOMB testasi sipulin tuhoja alentavaa vaikutusta porkkanakärpäseen neljänä peräkkäisenä vuonna (1929-33) penkeissä, joista toisilla viljeltiin pelkästään porkkanaa, toisilla vuororivein porkkanaa ja sipulia. Rivien väli oli n. 30 cm ja koepenkeissä oli vähintään neljä riviä sipulia ja kolme riviä porkkanaa. Sekapenkeissä kasvatetuissa porkkanoissa oli jonkin verran vähemmän porkkanakärpäsen I ja II sukupolven aiheuttamia tuhoja. Tulokset eivät kuitenkaan kauttaaltaan olleet positiivisia, vaan

vaihtelivat tehokkaasta suojavaikutuksesta tuskin havaittavaan suojaan eri sipuli- ja porkkanalajikkeita käytettäessä, sekä eri vuosina. Hän päätyikin suosittelemaan menetelmää vain, jos se ei tee muita viljelytoimenpiteitä hankalammaksi.

Myös Cambridgessa, Englannissa tutkittiin 1942 sipulin mahdollista torjuntatehoa porkkanakärpystä vastaan. Tällöin toiseen penkkiin kylvettiin maaliskuussa porkkanaa ja sipulia vuororivein, n. 30 cm välein, toiseen penkkiin yksinomaan porkkanaa. Kesäkuussa porkkanakärpösen munia oli kummassakin penkissä suunnilleen yhtä paljon. Lokakuussa porkkanat tutkittiin ja havaittiin tuhojen olevan molemmissa penkeissä melko samantyyppiset. Oli hyvin kyseenalaista oliko sipuleilla tässä tapauksessa mitään tuhoja vähentävää vaikutusta (PETHERBRIDGE & al. 1942).

PHILBRICK & GREGG 1972 kertovat siemensipulin (Allium cepa) ja purjon (A. porrum) karkoittavan porkkanakärpystä. Heidän mukaansa vuororivit siemensipulia ja porkkanaa karkoittavat sekä porkkanakärpystä että sipulikärpystä (Hylemyia antiqua). Lisäksi he kirjoittavat ruoholaukan (A. schoenoprasum) saattavan karkoittaa tiettyjä hyönteisiä mm. kaaliperhosta. He mainitsevat myös valkosipulin (A. sativum) paloja käytetyn viljan joukossa kärsäkkäiden (Curculionidae) karkoittamiseksi.

### 5.3. HAMPPU SEURAKASVINA

Jo 1800-luvun jälkipuoliskon saksalaisissa ja itävaltalaisissa hyönteistieteellisissä julkaisuissa on tietoja hampun (Cannabis sativa) kasvatuksesta peltojen ympärillä kaaliperhostoukkien

torjumiseksi ( JENTINK 1913, BELING 1932). Myös PHILBRICK & GREGG (1972) mainitsevat eurooppalaisten viljelijöiden jo kauan tienneen hamppurivistön suojaavan kaaliperhosta kaaliperhosilta. Heidän mukaansa suojavaikutus johtuu joistain hampun erittämistä haihtuvista yhdisteistä.

D'ARENBERG (1913) on havainnut kaaliperhosten välttävän kaalirivejä, joiden lomissa kasvatetaan hamppua tai värihernettä (Genista). Hän tutki hampun vaikutusta myös häkkikokeilla. Perhoset välttivät hampun läheisyydessä ollutta kaalia ja kerääntyivät häkin toiseen päähän. Lisäksi hän toteaa useiden puutarhurien Ranskassa uskovan tiettyjen kasvien tuoksun olevan epämiellyttävän tietyille hyönteisille. Hänen mielestään pelkkä tuoksun voimakkuus ei kuitenkaan ole syynä, sillä monet hyönteistoukat syövät hyvin voimakastuoksuisia kasveja.

Myös MARCHAL & FOEX (1918) ovat todenneet tuuheiden hamppu- tai maa-artisokka- (Helianthus tuberosus) rivistöiden olevan hyvä torjuntamenetelmä kaaliperhosia vastaan. Heidän mukaansa perhoset eivät muni näin suojatuille kaaleille. Samoin Chimatti (1921) on todennut samojen kasvien vuororivein kaalien kanssa viljeltynä torjuvan kaaliperhosia. BLANCHARD (1921) selittää hampun ja maa-artisokan torjuntatehon perustuvan siihen, että nämä kasvit, koska ovat korkeampia kuin kaalit, pakottavat perhoset lentämään korkeammalla, jolloin munintaa mahdollisesti laukaisevien hajuaineiden aistiminen vaikeutuu.

LINSBAUER (1919) raportoi Ranskassa ja Saksassa tehdyn havain- toja, joiden mukaan kaaleja voidaan suojella kaaliperhosilta viljelemällä kasvien läheisyydessä hamppua tai mustaseljaa



(Sambucus nigra). Hän puolestaan selittää karkoitusvaikutuksen hampun kohdalla johtuvan tuoksusta, mutta mustaseljan osalle tämä selitys ei hänen mukaansa sovi. FELDT (1919) on todennut hampun antavan suojaa myös papupeltoja vaivaavia kirvoja (Aphis rumicis) vastaan.

#### 5.4. MUITA SEURAKASVEJA

Koiruohon (Artemisia absinthium) sanotaan suojelevan kaaleja kaaliperhostoukilta ja kirpoilta (Phyllotreta sp.). Sen sanotaan kuitenkin heikentävän muiden kasvien kasvua, joten sitä ei sen vuoksi olisi suositeltavaa kasvattaa viljelykasvien läheisyydessä. Koiruhosta valmistettu uute sen sijaan on käyttökelpoista ja sitä voidaan sumuttaa myös varastoihin pitämään kovakuoriaiset loitolla varastoidusta viljasta. Myös hedelmäpuihin ja muihin kasveihin voidaan sumuttaa uutetta kirvojen torjumiseksi (PHILBRIC & GREGG 1972).

Myös SCHREIBER (1915b) on todennut koiruohouutteella olevan jonkin verran vaikutusta kirppoihin (Phyllotreta sp.). Samoin AVERIN (1913) suosittelee uutetta tasajuovakirppaa (P. nemorum) ja mustajuovakirppaa (P. vittata) vastaan. GORJAINOVAN (1916) kokeessa pelkkä koiruohouute ei ollut tehokas seuraavia hyönteisiä vastaan: orapihlajaperhonen (Aporia crataegi), nokkosperhonen (Vanessa urticae), kaaliperhonen.

LUNDGRENIN & al. (1978) tulokset osoittivat mustaseljan (Sambucus nigra) lehdistä eristetyllä mehulla olevan voimakas karkoitusvaikutus lanttuperhoseen (Pieris napi), kun perhonen aisti mehun sekä hajua- että makureseptoriensa kautta. Pelkkä

tuoksu sen sijaan vaikutti perhoseen houkuttavasti. Myös kaaliperhosten munintaan on mustaseljauutteiden todettu vaikuttavan ehkäisevästi (ANDERSSON et al. 1978).

LUNDGREN & al (1978) testasivat myös kultalakan (Cheiranthus cheiri), lutukan (Capsella bursa-pastoris) ja ajuruohojen (Thymus vulgaris ja T. serpyllum) vaikutusta muniviin kaaliperhosiin sivelemällä testikaalinlehtiin näistä ei-isäntäkasveista valmistettua uutetta. Kultalakalla oli hyvin voimakas karkoitusvaikutus; yhtään munaa ei munittu testikaalinlehdille. Lutukan läheisyyttä kaaliperhoset välttivät, mutta osittain tulokset karkoitusvaikutuksesta olivat epävarmoja. Ajuruoholla oli heikko karkoitusvaikutus.

Myös ryytisalvian (Salvia officinalis) on todettu ehkäisevän kaaliperhosten munintaa (ANDERSSON et al. 1978).

Kaalipellossa seurakasvina kasvatetun väriherneen (Genista) on havaittu torjuvan kaaliperhosia (D'ARENBERG 1919, BLANCHARD 1921). Kirvatuhojakin voisi olla mahdollista vähentää väriherneen avulla, sillä TATTERSFIELD & al. (1926) totesi erään, mm. Genista-suvun lajeilla esiintyvän alkaloidin olevan lievästi myrkyllinen Aphis rumicis-kirvalle.

SCHREIBER (1915a) suosittelee pärskäjuurista (Veratrum nigrum ja V. album) valmistetun uutteen käyttöä myrkkynä kaaliperhostoukkia vastaan. GORJAINOVIN (1916) kokeissa V. albumista eristetyllä uutteella ei kuitenkaan ollut tehoa testihyönteisiin (Vanessa urticae ja Malacosoma neustria).

Palturitupakkauute (Nicotiana rustica) tappoi eräessä kokeessa 63 % kaaliperhostoukista (GORIAINOV 1916). Tupakkaa (Nicotiana) on kasvatettu myös karviaispensaiden ympärillä suojaamassa niitä eräältä tuholaiselta (Sphaerotheca mors-uvae) (VOSTRIKOV 1915).

Porkkanan (Daucus carota), persiljan (Petroselinum crispum) ja korianterin (Coriandrum sativum) on ilmoitettu karkoittavan kirvoja (Aphis rumicis) papupellolta (FELDT 1919).

Kirppoja (Phyllotreta sp.) torjuu PHILBRICKin & GREGGin (1972) mukaan retiisiltä keräsalaatti (Lactuca sativa). Kirppoja on torjuttu retiisiltä ja kyssäkaalilta myös kylvämällä rivit seuraavaan järjestykseen: salaatti-retiisi-kyssäkaali-retiisi-salaatti. Myös piparminttu (Mentha piperita) torjuu heidän mukaansa kirppoja.

Kaalikärpäsien muninnan on todettu vähenevän 26-65 % jos kaalirivien välissä kasvoi apilaa (RYAN et al. 1980). Vaikutus perustunee apilakasvuston vaikutukseen kärpäsien kasville orientoitumisessa ja muninnassa, sekä petokuoriaisten saalistustehokkuuteen.

RAUTAVAARA & EKHOLM (1974) mainitsevat samettikukan (Tagetes) torjuvan ankeroisia (Nematoda), mutta koska kotimaiset koe-tulokset puuttuvat, he eivät anna täsmällisiä ohjeita torjuntaan. Eräissä Hollannin puistoissa on kokeiltu samettikukkaa kemikaalien asemasta ruusunpenkkien sukkulamatojen (Nematoda) torjuntaan. Sukkulamadot pysyivät kontrollissa seurakasveja kasvavissa ruusunpenkeissä, mutta aiheuttivat jatkuvasti tuhoja

puhtaissa ruusupenkeissä. Samettikukkaa on onnistuneesti käytetty myös perunan sukkulamatojen torjuntaan. Kasvihuoneissa samettikukkaa voidaan käyttää ansarijauhiaisen (Trialeurodes vaporariorum) torjuntaan. Myös koristekrassin (Tropaeolum majus) ilmoitetaan karkoittavan ansarijauhiaisia tomaateilta. Samettikukan lehtien ja kukkien tuoksun sanotaan olevan tehokkaan hyönteisten karkoittajan (PHILBRICK & GREGG 1972).

Myös HEINRICH (1977) sanoo Tagetes patula var. nana -lajeja voitavan käyttää sukkulamatojen torjuntaan. Samettikukkien sanotaan erittävän juuristaan yhdisteitä, joilla on sukkulamatojen kystiin siten kiihdyttävä vaikutus, että toukat kuoriutuvat ja yrittävät porautua kyseisen kasvin juuriin, mutta menehtyvät sopivan ravinnon puutteeseen. Hänen mukaansa muita samallalaila vaikuttavia lajeja ovat sikurijuuri (Chichorium intybus), sikurisalaatti (C. intybus var. foliosum), sinimailanen (Medicago sativa), esparsetti (Onobrychis sativa) ja maissi (Zea mays).

## 6. LUETTELOITA SEURAKASVEINA KÄYTETYISTÄ KASVEISTA

### 6.1. KAALIPERHOSIA TORJUVIA KASVEJA

LUNDGREN & al. (1978) on kirjallisuustietojen ja viljelijöiden kanssa käymiensä keskustelujen pohjalta julkaissut seuraavan luettelon kasveja, joilla mahdollisesti on ehkäisevä tai karkottava vaikutus munivaan kaaliperhoseen (Pieris brassicae). Kasveilla on todennäköisesti ehkäisevä vaikutus myös toukkien syömiskäyttäytymiseen.

<i>Cannabis sativa</i>	Cannabaceae	hamppu
<i>Mimosa</i> sp.	Mimosaceae	
<i>Genista</i> sp.	Papilionaceae	väriherne
<i>Euphorbia</i> sp.	Euphorbiaceae	tyräkki
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Brassicaceae	lutukka
<i>Cheiranthus cheiri</i>	"	kultalakka
<i>C. allioni</i>	"	
<i>Asclepias currasavica</i>	Asclepiadaceae	
<i>Calotropis</i> sp.	"	
<i>Gomphocarpus</i> sp.	"	
<i>Hoya</i> ( <i>H. carnosa</i> )	"	posliinikukka
<i>Stephanotis</i> sp.	"	tuoksyköynnös
<i>Nerium</i> ( <i>N. oleander</i> )	Apocynaceae	(aito) oleanteri
<i>Sambucus nigra</i>	Caprifoliaceae	mustaselja
<i>S. racemosa</i>	"	terttuselja
<i>Nicotiana</i> sp.	Solanaceae	tupakka
<i>Solanum lycopersicum</i>	"	tomaatti.
<i>Digitalis purpurea</i>	Scrophulariaceae	rohtosormustinkukka
<i>Mentha piperita</i>	Lamiaceae	piparminttu
<i>Salvia officinalis</i>	"	ryytisalvia
<i>Thymus vulgaris</i>	"	tarha-ajuruoho
<i>Artemisia abrotanum</i>	Asteraceae	aaprotti
<i>A. absinthium</i>	"	koiruoho
<i>Senecio jacobea</i>	"	jaakonvillakko
<i>Tagetes</i> sp.	"	samettikukka
<i>Allium</i> sp.	Liliaceae	piparminttu

## 6.2. ERÄITÄ MUITA TUHOHYÖNTEISIÄ TORJUVIA KASVEJA

Seuraavassa on luetteloitu PHILBRICKin & GREGGIN (1972) mukaan kasveja, jotka torjuvat tiettyjä hyönteisiä. Ensin on mainittu tuhohyönteinen ja sen alla sitä torjuvia seurakasveja.

### TRIALEURODES VAPORARIORUM - ANSARIJAUHIAINEN

<i>Tropaeolum majus</i>	Tropaeolaceae	koristekrassi
-------------------------	---------------	---------------

### APHIDIOIDEA - KIRVAT

<i>Urtica dioeca</i>	Urticaceae	nokkonen
----------------------	------------	----------

<i>Mentha spicata</i>	Lamiaceae	viherminttu
<i>Artemisia abrotanum</i>	Asteraceae	aaprotti
<i>Allium sativum</i>	Liliaceae	valkosipuli

TINEOIDEA - KOIT

<i>Lavendula officinalis</i>	Lamiaceae	tähkälaventeli
<i>Mentha sp.</i>	"	minttu
<i>Rosmarinus officinalis</i>		
<i>Salvia officinalis</i>	"	ryytisalvia
<i>Artemisia abrotanum</i>	Asteraceae	aaprotti
<i>A. absinthium</i>	"	koiruoho
<i>Santolia chamaecyparissus</i>	"	hoepayrtti

LEPTINOTARSA DECEMLINEATA - KOLORADOKUORIAINEN

<i>Phaseolus sp.</i>	Papilionaceae	(vihreät) pavut
<i>Linum usitatissimum</i>	Linaceae	pellava
<i>Solanum melongena</i>	Solanaceae	munakoiso

CURCULIONIDAE - KÄRSÄKKÄÄT

<i>Allium sativum</i>	Liliaceae	valkosipuli
-----------------------	-----------	-------------

ALTICINAE - KIRPAT

<i>Mentha sp.</i>	Lamiaceae	minttu
<i>Artemisia absinthium</i>	Asteraceae	koiruoho

PSILA ROSAE - PORKKANAKÄRPÄNEN

<i>Rosmarinus officinalis</i>	Lamiaceae	
<i>Salvia officinalis</i>	"	ryytisalvia
<i>Artemisia absinthium</i>	Asteraceae	koiruoho
<i>Scorzonera hispanica</i>	"	mustajuuri
<i>Allium cepa</i>	Liliaceae	siemensipuli
<i>A. porrum</i>	"	purjo

## 7. ARVIOITA SEURAKASVIEN TUTKIMUSTARPEESTA JA TULEVASTA KÄYTTÖARVOSTA

Seurakasvien käyttö on ekologisesti oikein suuntautuva torjuntatapa, koska se ei ensisijaisesti pyri tappamaan tuholaisia, vaan ohjaamaan ne pois taloudellisesti hyödynnettäviltä kasveilta (LUNDGREN & al. 1978). Kasvi-hyönteinen vuorovaikutussuhteen selvittely kaipaa kuitenkin vielä lukuisia ekologisia sekä biokemiallisia tutkimuksia.

Olisi selvitettävä viljelyskasvin houkuttelevuus tuholaisille suhteessa ympäristöönsä: kasvien tiheyteen, korkeuteen, väriin, värikontrasteihin ja miten houkuttelevuus muuttuu, kun näitä ympäristötekijöitä muutetaan (PERRIN 1980).

Tulisi selventää myös tuhohyönteisten orientoitumismekanismeja isäntäkasvilleen, sekä munintakäyttäytymistä.

Ei myöskään tiedetä perustuuko seurakasvien käyttöarvo hajua-aineisiin, näköärsykkeisiin tai myrkkyyvaikutukseen vai eri tapauksissa johonkin näiden yhdistelmistä. Näiden kysymysten selvittelyä voitaisiin jatkaa laboratoriossa valintakokeiden avulla.

Lisäämällä tietoja hyönteisten liikkuvuudesta ja reagoinneista kasvien erittämiin yhdisteisiin voitaisiin suunnitella sopivia kasviyhdistelmiä ja toteuttaa niitä torjuntatehokkuuden kannalta optimaalisessa mittakaavassa.

Toivottavaa yhteistyötä kasvinjalostajien kanssa ajatellen olisi hyödyllistä identifioida sekundaariyhdisteitä sellaisista kasveista tai lajikkeista joihin tuholaiset eivät iske sekä sellaisista, joita ne vioittavat. Käytännön kasvinsuojelu kasvien sisältämien allelokemikaalien avulla ei kuitenkaan välttämättä vaadi aktiivisten yhdisteiden identifiointia ja syntetisointia kuten on laita feromoneja käytettäessä (LUNDGREN & al. 1978).

Monilajisuutta ei kasvinsuojelussa tällä hetkellä hyödynnetä riittävän tehokkaasti. PERRIN (1980) on todennut, että osasyynä tähän voi olla, että viljelijät ovat yleensä tietoisempia viljelemättömän maan ja pellonpientareitten kasvillisuuden negatiivisista vaikutuksista, kuin niiden hyödyllisistä ominaisuuksista. Lisäksi olisi syytä tarkistaa millaisiksi viljelijöiden asenteet tuholaistorjuntaan ovat muovautuneet, ja mihin suuntaan asenteita muokkaavat neuvontatyö tai torjunta-aineiden mainonta.

Erityisesti kehitysmaissa olisi mitä suurin syy jättää toistamatta ne virheet, joihin teollisuusmaiden runsaskätisessä torjunta-ainekulttuurissa on jouduttu törmäämään. Jo korkeiden pääomakustannustensa vuoksi ei tuholaisten kemiallinen torjunta ole sovelias vaihtoehto kehitysmaiden pientilaviljelyyn perustuvassa maataloustuotannossa. Juuri näissä maissa seura-kasviyhdistelmien käyttö ja sekaviljelyperinteen säilyttäminen sekä edelleenkehittäminen voisivat tarjota luonnollisimman ja soveliaimman perustan tuholaistorjunnalle.



Tutustuminen perinteisiin torjuntamenetelmiin ja toisaalta uusimpiin pyrkimyksiin on mielestäni paljastanut, että kemiallisen torjunnan valtakausi on ohimenevä ilmiö kasvinsuojelun historiassa, kun pyritään kohti ekologisesti järkiperaisempia menetelmiä. Tällöin on syytä jatkaa seurakasviyhdistelmien mahdollisten torjuntamekanismien selvittämistä kunnes niiden olemassaolo voidaan kiistää tai sitten selvittää ja ottaa yleisesti käyttöön.

8. KIRJALLISUUS

- ALLEN, W.W. & SMITH, R.F. 1958. Some factors influencing the efficiency of *Apanteles medicaginis* Muesebeck (Hymenoptera: Baraconidae) as a parasite of the alfalfa caterpillar, *Colias philodice eurytheme*, Boisduval. *Hilgardia* 28: 1-42.
- ANDERSSON, B., LUNDGREN, L. & STENHAGEN, G. 1978. Nytt från växtfronten: stinkbomber håller fienden borta. *Forskning och Framsteg* 3: 1-8.
- ANON. 1916. New method of combating Phylloxera. *Queensland Agric. J.* 53: 130.
- ATSATT, R.A. & O'DOWD, D.J. 1976. Plant defence guilds. *Science* 193: 24-29.
- AVERIN, V.G. 1913. Operations to be undertaken in May. *Bull.* 2: 13. Ref. in: *Rev. Appl. Ent. A* 1: 492.
- BELING, I. 1932. Schädlingsbekämpfung im 18. Jahrhundert. *Anz. Schädlingsk.* 8, 6: 66-69. Berlin.
- BEY-BIENKO, G.Y. 1961. On some regularities in the changes of the invertebrate fauna during the utilization of virgin steppe. *Rev. Ent. U.R.S.S.* 40: 763-775.
- BLANCHARD, E. 1921. Contre la Pieride du chou. *La Vie. Agric. & Rur.* 29: 26-27. Paris.
- BLIN, H. 1920. Succédanes des jus de nicotine comme insecticides. *Pratique* 34: 17-18. Paris.
- BRUES, C.T. 1920. The selection of food-plants by insects, with special reference to lepidopterous larvae. *Amer. Naturalist* 54: 313-332.
- BURANDAY, R.P. & PAROS, R.S. 1977. Effects of cabbage-tomato intercropping on the incidence and oviposition of the diamond-back moth. *Plutella xylostella* (L.). *Philippine Entomologist* (1973), publ. 1975, 2(5): 369-374. Ref. in: *Rev. Appl. Ent. A* 65: 179.
- CANTELO, W.W., BOSWELL, A.L. & ARGAUER, R.J. 1974. Tetranychus mite repellent in tomato. *Environmental Entomology* 3: 128-130.
- CHIMATTI, V. 1921. Il nemico dei cavoli. (Ref: An enemy of cabbages). *Riv. Agric.* 26: 530. Parma. Ref. in: *Rev. Appl. Ent. A* 9: 544.
- CHUMAKOVA, B.M. 1960. Tr. Vses. Inst. Zashch. Rast. 15: 57. Ref. in: *Atsatt, R.A. & O'Dowd, D.J.* 1976.

- D'ARENBERG, P.P. 1913. A possible method of preventing the attack of *Pieris brassicae* on cabbages. Bull. Soc. Nat. D'Accl., 1st Jan: 18.
- DEMPSTER, J.P. 1969. Some effects of weed control on the numbers of small cabbage white (*Pieris rapae* L.) on brussel sprouts. J. Appl. Ecol. 6: 339-345.
- EHRILC, P.R. & RAVEN, P.H. 1965. Butterflies and plants: a study in coevolution. Evolution 18: 586-608.
- VAN EMDEN, H.F. 1965. The effect of uncultivated land on the distribution of cabbage aphid (*Brevicoryne brassicae* L.) on an adjacent crop. J. Appl. Ecol. 2: 171-196.
- FELDT, 1919. Vorbeugungsmittel gegen Bohnen-Blattläuse und einige andere Erfahrungen mit Acker- und Puffbohnen in Ostpreussen. Mitt. Ver. z. Förderung d. Moorkultur im Deutschen Reiche 38: 37-40.
- FRAENKEL, G. 1959. The raison d'être of secondary plant substances. Science 129: 1466.
- GORIAINOV, A. 1916. Experiments with some vegetable and mineral insecticides. The protection of plants from pests. Supplement to: Friend of Nature 1-2: 1-28. Petrograd. Ref. in: Rev. Appl. Ent. A 4: 24.
- GREENHOWE, G.E. 1930. Carrot growing in gardens and allotments with special reference to the control of carrot fly. Scot. J. Agric. 8: 178-184.
- HAUKIOJA, E., NIEMELÄ, P., ISO-IIVARI, L., SIREN, S., KAPIAINEN, K., LAINE, K., HANHIMÄKI, S. & JOKINEN, M. 1981. Koivun merkitys tunturimittarin kannanvaihtelussa. Luonnon Tutkija 85: 127-140.
- HEIDEMA, J. 1923. Voorkoming van de schade der made van de wortelvlieg aan gele en roode penen. (The prevention of injury to yellow and red carrots by the larva of the carrot fly). Tijdschr. Pl.ziekten 29: 81.
- HEINRICH, T. 1972. Sukkulamadot kasvien tuholaisina (suomen-tanut A. Viitanen). Demeter 3: 10-11.
- HSIAO, T.H. & FRAENKEL, G. 1968. Selection and specificity of the Colorado potato beetle for solanaceous and nonsolanaceous plants. Ann. Ent. Soc. Amer. 61: 493-503.
- JAMALAINEN, E.A. & KANERVO, V. 1953. Kasvinsuojelu pellon tuotannon parantajana. 220 pp. Helsinki.

- JENTINK, F.A. 1913. Hemp as a deterrent of *Pieris brassicae*.  
Ref. in: Rev. Appl. Ent. A 1: 191.
- KORNAUTH, K. 1920. Bericht über die Landwirtschaftlich-  
bakteriologische und Pflanzenschutzstation in Wien im Jahre  
1919. Landw. Veruchsw. Deutschösterreich, Vienna, 23: 26-41.
- KÖPPÄ, P. 1975. Kasvinviljelyoppi 3. Kasvinsuojelu. 202 p.  
Kirjayhtymä, Helsinki.
- LEIUS, K. 1961. Influence of food on fecundity and longevity  
of adults of *Itoplectis conquisitor* (Say) (Hymenoptera:  
Ichneumonidae). Can. Ent. 93: 771-780.
- LINSBAUER, L. 1919. Zur Bekämpfung der Kohlweisslinge.  
Naturwiss Z. Forst- u. Landw. 17: 147-149. Stuttgart.
- LUNGGREN, L. 1975. Natural plant chemicals acting as oviposition  
deterrents on cabbage butterflies (*Pieris brassicae* L.,  
*P. rapae* L. and *P. napi* L.). Zoologica Scripta 4: 253-258.
- , ANDERSSON, B. & STENHAGEN, G. 1978. Växtsubstansers  
deterrent- och repellentverkan på skadeinsekter. Statens  
naturvårdsverk, 199 p. Solna.
- MAKAIDA, I. 1915. How to destroy Aphids in cucumber, watermelon  
and melon plantations. Progressive Horticulture & Market-  
Gardening 12: 433. Petrograd. Ref. in: Rev. Appl.  
Ent. A 3: 486.
- MARCHAL, P. & FOEX, E. 1918. Rapport phytopathologique pour  
les années 1916 et 1917. Ann. Service des Epiphyties 1916-1917:  
1-35. Paris. Ref. in: Rev. Appl. Ent. A 7: 462 (1919).
- MARKKULA, M. & TIITTANEN, K. 1979. Biologinen ja muu myrkytön  
tuholaiistorjunta vihannesviljelyksillä. Kehittyvä Maatalous  
44: 9.
- , TIITTANEN, K. & TULISALO, U. 1974. Tuhoeläinten biologinen  
torjunta Neuvostoliitossa. - Matkakertomus (moniste).
- MURRAY, A. 1971. Insect and plant association. Star and  
Furrow 37: 23-24.
- MUSY, M. 1918. Les chenilles du chou, leurs ennemis et les  
moyens de les combattre. Bull. Soc. Fribourgeoise Sci.  
Nat. 24: 120-122.
- PERRIN, R.M. 1980. The role of environmental diversity in  
crop protection. Prot. Ecol. 2: 77-114.

- PETHERBRIDGE, F.R., WRIGHT, D.W. & DAVIES, P.G. 1942:  
Investigations on the biology and control of the carrot fly (*Pseila rosae* F.). *Ann. Appl. Biol.* 29: 380-392.
- PHILBRICK, H. & GREGG, R.B. 1972. Companion plants and how to use them. Robinson & Watkins, London.
- PHILBRICK, J. & PHILBRICK, H. 1963. The bug book, harmless insect controls. 143 p. Wilkinsonville, Mass.
- PIMENTEL, D. 1961. Species diversity and insect population outbreaks. *Ann. Ent. Soc. Amer.* 54: 76-86.
- VAN POETEREN, N. 1939. Verslag over de werkzaamheden van den plantenziektenkundigen dienst in het jaar 1938. *Versl. Pl. Ziekt. Dienst.* 93: 92. Ref. in: *Rev. Appl. Ent. A* 28: 278.
- RAUTAVAARA, T. & EKHOLOM, G. 1974. Puutarhatalouden perusteet. 367 p. Porvoo.
- RIZEMA, B.J. 1919. Bestrijding van de boonenbladluis. *Tijdschr. Plantenziekten* 15: 129-144. Ref. in: *Rev. Appl. Ent. A* 7: 431.
- 1924. Bestrijding van de bietenvlieg. - *Tijdschr. Pl. ziekten* 30: 46-48.
- ROOT, R.B. 1973. Organization of plant-arthropod association in simple and diverse habitats: the fauna of the collards (*Brassica oleracea*). *Ecol. Monogr.* 43: 95-124.
- RYAN, J., RYAN, M.F. & McNAEIDHIE, F. 1980. The effect of interrow plant cover on populations of the cabbage root fly, *Delia brassicae* (Wiedemann). *J. Appl. Ent.* 17: 31-40.
- SCHREIBER, A.F. 1915 a. The control of *Pieris brassicae*. *Orchard & Market-Garden* 3: 140-142. Moscow. Ref. in: *Rev. Appl. Ent. A* 3: 440.
- 1915 b. Vegetable insecticides. *The Horticulturist* 12: 903-912. Ref. in: *Rev. Appl. Ent. A* 4: 59.
- 1916 a. Deterrents to insects. *The Horticulturist* 15: 50-51. Ref. in: *Rev. Appl. Ent. A* 4: 161.
- 1916 b. The best remedies for the control of *Phyllotreta*. *Messenger of Gardening, Fruitgrowing and Market-Gardening* 57: 429-431. Petrograd. Ref. in: *Rev. Appl. Ent. A* 5: 154.
- TAHVANAINEN, J.O. & ROOT, R.B. 1972. The influence of vegetational diversity on the population ecology of a specialized herbivore, *Phyllotreta cruciferae* (Coleoptera: Chrysomelidae). *Oecologia* 10: 321-346.

- TATTERSFIELD, F., GIMINGHAM, C.T. & MORRIS, H.M. 1926. Studies on contact insecticides. Part IX. A quantitative examination of the toxicity of certain plants and plant products to *Aphis rumicis* L. (The bean aphid). *Ann. Appl. Biol.* 13: 424-445
- TIRREL, L. 1970. Not many pests in my patch. *Org. Garden Farming* 17: 60-63.
- TUOMI, J. 1977. Puolustautuvatko kasvit kasvinsyöjiä vastaan? *Luonnon Tutkija* 81: 33-39.
- TWINN, C.R. 1925. Observations of the host-selection habits of *Pieris rapae* L. 55th Ann. Rep. Ent. Soc. Ontario 1924: 75-80.
- VOSTRIKOV, P. 1915. Tomatoes as insecticides. The importance of Solanaceae in the control of pests of agriculture. *Novotcherkassk* 10: 9-12. Ref. in: *Rev. Appl. Ent.* A 3: 340.
- WHITCOMB, W.D. 1938. The carrot rust fly. *Bull. Mass. Agric. Exp. Sta.* 352: 36. Amherst. Mass.
- WHITTAKER, R.H. & FEENY, P.P. 1971. Allelochemicals: Chemical interactions between species. *Science* 171: 757-770.

