

Tämä dokumentti on Maksimoi yhteytys, mikrobit ja suoja -luvun Allelopatia-kappaleen oheismateriaalia

Hyönteistorjunnan pyretriinituotteet ovat allelojohdannaisia

Allelokemikaalit ovat kasvien muodostamia toissijaisia oheistuotteita, joilla ei ole suoraan tekemistä kasvin varsinaisen peruskasvun ja kehityksen kanssa. Allelokemikaaleja on tuhansia erilaisia, ja tiettyjä yhdisteitä muodostavat vain jotkin lajit tai kasviryhmät.

Yhdisteiden rakenne ja nimeäminen kuuluu orgaanisen kemian alaan. Näiden kemikaalien tuotto voi olla jatkuvaa tai kehittyä ärsytyksen (tuholainen, taudinaiheuttaja, olosuhdestressi) vaikutuksesta.

Kasvi aloittaa kemikaalien muodostamisen yhteyttämistuotteista (sokereista ja aminohapoista), jotka jatkavat soluissa edelleen omia rakentumisreittejään. Valmiit allelokemikaalit kertyvät yleensä erikoistuneisiin rakenteisiin lehdissä, juurissa ja siemenissä.

Viljelykasveissa yleisimpiä allelokemikaaliryhmiä ovat terpeenit (esim. haihtuvat öljyt), fenoliset yhdisteet (esim. benzoehappo, tuoksuivat kumariinit, värilliset flavonoidit) sekä tyyppiä ja rikkiä sisältävät yhdisteet (esim. myrkylliset alkaloidit, syanogeeniset glykosidit ja haisevat glukosinolaatit).

Kasvien monimuotoiset kemialliset toiminnot

Kasvit muodostavat monenlaisia kemiallisia yhdisteitä, jotka voidaan havaita esimerkiksi tuoksuina.

Kuminan voimakas tuoksu liittyy *terpeeneihin*, jotka ovat haihtuvia öljyjä. Terpeenit kertyvät siementen öljytiehyihin. Ne esiintyvät usein seoksina, jotka antavat luonteenomaiset aromit myös esimerkiksi tillille, korianterille ja mintuille. Terpeenit vapautuvat ilmaan näiden kasvien lehtikarvoista, jotka hiertyvät rikki niitä koskettaessa.

Monien kukkien tuoksut koostuvat terpeeneistä. Tunnettu kaupallistettu esimerkki terpeeneistä ovat hyönteisten torjunnassa käytettävät *pyretriinit*, joita tuottavat erityisesti mykerökukkaiset kasvit, kuten pietaryrtti. Kuminasta eristetyt terpeenit estävät monien kasvien itämistä.

Ruuansulatusta haittaavia terpeenijohdannaisia, vesiliuoksessa vaahtoavia *saponiineja* esiintyy esimerkiksi kvinoan ja amarantin siementen kuorissa, jonka vuoksi siemenet pitää pestä ennen niiden syömistä.

Kasvit tuottavat tuhansia erilaisia *fenolisia* yhdisteitä. Sarjakukkaiset kasvit, kuten selleri, palsternakka ja persilja, muodostavat lehtiinsä tuoksuvia *kumariineja*. Ne auttavat kasvia puolustautumaan taudinaiheuttajia vastaan tai juuristossa ottamaan maasta rautaa.

Koristekasvista haitalliseksi vieraslajiksi Suomeen levinnyt jättiputki tuottaa pahamaineisia *furanokumariineja*, jotka muuttuvat auringonvalon vaikutuksesta myrkyllisiksi ja aiheuttavat palovamman kaltaisia iho-oireita.

Antosyaanit ovat sini-punasävyisiä yhdisteitä, jotka houkuttelevat pölyttäjiä kukkiin ja kertovat hedelmien kypsyvän, mikä edesauttaa kasvin siementen leviämistä eläinten mukana. Raat hedelmät taas sisältävät usein *tanniineja*, jotka puolestaan haittaavat kasvinsyöjän ruuansulatusta.

Monimuotoisista fenolisista yhdisteistä mainittakoon vielä palkokasvien sisältämät *isoflavonoidit*, jotka voivat vaikuttaa niitä syövien eläinten hormonitoimintaan.

Kofeiinikin on alkaloidi

Osa kasviperäisistä yhdisteistä on tuttuja esimerkiksi lääkkeissä ja nautintoaineissa, kuten morfiini, nikotiini ja kofeiini, jotka ovat *alkaloideja*. Kasvit tuottavat yli 15 000 erilaista alkaloidia, joista tunnetuimmat

sovellusesimerkit löytyvät lääketieteellisyydestä. Kasvit itse käyttävät alkaloideja estämään syödyksi joutumista, eli ne ovat myrkyllisiä.

Ristikukkaiset, kuten kaalit, rypsi, rapsi, kitupellava, sinapit, värimorsinko yms. muodostavat rikkipitoisia *glukosinolaatteja*, joiden hajoamistuotteet (kaasumaiset isotiosyanaatit, nitrilit yms.) ovat biologisesti aktiivisia ja jopa myrkyllisiä joitakin taudinaiheuttajia ja kasvinsyöjiä vastaan. Kasvit muodostavat eniten glukosinolaatteja nappuvaiheeseen asti. Glukosinolaateista johdetuista yhdisteistä on tehty kaupallisiakin torjunta-aineita.

Jalostamisella on voitu vähentää satokasvien allelokemikaalien tuottoa, jolloin kasveista on tullut elintarvikekelvompia, kuten vähemmän glukosinolaatteja siemenissään sisältävät rypsi ja rapsi. Kasvinjalostuksella on pyritty ohjaamaan puolustusyhdisteiden muodostumista siemenien sijasta viljelykasvien lehtiin. Kasvien oman puolustuksen heikentymistä on pitänyt kompensoida keinotekoisilla torjunta-aineilla.

Näin ollen, kannattaisiko allelopaattisia kasveja käyttää varsinaisten satokasvien rivivälikasveina? Voiko näiden kasvien yhdisteiden pitoisuuksiin vaikuttaa viljelyteknisesti?

Teksti: tutkija Pirjo Yli-Hemminki, Luonnonvarakeskus