



Sokerijuurikkaan tutkimuskeskus aloittaa työdroonin ja kameradroonin testauksen

Sari Pulkkinen

Sokerijuurikkaan tutkimuskeskus (SjT) hankki keväällä 2025 DJI Agras T50 -työdroonin. Tavoitteena oli aloittaa droonin testaus jo kesäkaudella 2025 erityisesti kasvinsuojeluaineiden ruiskutuksessa sekä lannoitteiden, piensiemementen ja kerääjäkasvien levityksessä. Lentolupien pitkät käsittelyajat kuitenkin siirsivät testitoiminnan aloituksen vuoteen 2026.

SjT:n puolesta SORA-luvan (Specific Operations Risk Assessment) hakuprosessia hoitaa ulkopuolinen konsultti. Lupa on laitettu vireille maaliskuussa 2025. Tällä hetkellä ei ole vielä saatu tietoa luvan myöntämisen aikataulusta.

SORA-lupa vaaditaan, kun droonin paino ylittää 25 kg. Hakemus on laaja, useita kymmeniä sivuja käsittävä kokonaisuus, jossa käydään läpi yksityiskohtaisesti muun muassa droonin tekniset ja toiminnalliset tiedot, turvallisuuskulttuurin kuvaukset, toimintasuunnitelma, SORA-riskinarviointi sekä turvallisuus- ja huoltoasiakirjat. Lisätietoa SORA-riskinarvioinnin laatimisesta löytyy viranomaisen Droneinfo.fi-sivustolta.

PEDRO-hanke

SjT:llä on parhaillaan käynnissä PEDRO-hanke (16.4.2025-31.12.2026), jossa tutkitaan mm. peltorobottien ja droonien

mahdollisuuksia sekä niiden kustannusvaikutuksia. Droonien osalta tutkimus keskittyy muun muassa rakeisten ja nestemäisten lannoitteiden levitykseen sekä kumppanuuskasvien kylvöön.

Hankkeen tavoitteena on tunnistaa lupaavia työketjuja sekä kehittää ratkaisuja droonien kuljetukseen ja tehokkaaseen käyttöön pelto-olosuhteissa. Kustannusvaikutusten arvioinnissa sekä työntutkimuksessa yhteistyökumppanina toimii Työtehoseura.

DJI Agras T50 -työdrooni

DJI Agras T50 on suunniteltu ammattimaiseen maatalouskäyttöön. Sen hyötykuorma on enintään 50 kilogrammaa, mikä mahdollistaa sekä nestemäisten että rakeisten aineiden levityksen. Drooniin liitettävällä lautaslevittimellä voidaan levittää 0,5–5 mm kokoisia rakeita, kuten lannoitteita tai siemeniä.

Nestemäisten aineiden levityksessä drooni käyttää kahta keskipaikoissuutinta, joiden yhteinen ruiskutusvirtaama on max 16 litraa minuutissa. Ruiskutettavien pisaroiden kokoa voidaan säätää välillä 50–500 mikrometriä levitettävän aineen ominaisuuksien mukaan. Drooni voi käsitellä 20 hehtaaria tunnissa, kaistaleveys vaihtelee 4-8 metrin välillä. Rakeisia aineita ja siemeniä levitettäessä levitysteho on 1500 kg tunnissa.

DJI Mavic 3 M -kameradrooni

Työdroonin rinnalla käytössä on pienempi DJI Mavic 3 M drooni, joka on varustettu multispektrikameralla. Sil-
lä voidaan kuvata kasvustoja ja havaita

mahdollisia ongelmakohtia, kuten ravinnepuutoksia tai rikkakasviesiintymiä. Lisäksi kameradroonin ottamien kuvien perusteella laaditaan työkartat, joita hyödynnetään työdroonin ruiskutusten ja levitysten suunnittelussa sekä toteutuksessa.

Droonin käyttö maataloudessa – turvallisuus, suunnittelu ja käytännön toteutus

Talvikauden aikana Sjt:illä suunnitellaan droonilla toteutettavia kenttäkokeita. Ehdotuksia ja ideoita on jo runsaasti, mutta droonikokeiden vaatimat, tavanomaisia koeruutuja (2–3 m × 8 m) suuremmat ruudut vaativat enemmän suunnittelua. Tästä syystä tutkimussuuntia ja menetelmiä joudutaan tarkentamaan kokeiden edetessä.

Droonin turvallinen ja onnistunut käyttö edellyttää huolellista valmistautumista, oikeita toimintatapoja sekä tarkkaa lentosuunnittelua.

Valmistelut ennen lentoa

Ennen droonin käyttöönottoa on varmistettava, että sekä laite että käyttäjä ovat toimintavalmiita. Lentotyötä suorittavalla henkilöllä tulee olla selkeä turvallisuusohjeistus sekä tiedossa viestintä- ja hätätilanteiden toimintaprotokollat. Droonin tekninen kunto on tarkistettava jokaisen käyttökerran yhteydessä: mahdolliset vauriot on havaittava ja korjattava, ohjelmistot ja GPS-järjestelmä on testattava toimiviksi, ja akut on ladattava täyteen.

Ennen lentämisestä on selvitettävä alueelliset ilmatilarajoitukset ja



*DJI Agras T50 -työdrooni harjoituslennolla kesällä 2025. Testilentojen aikana ruiskutettiin vettä ja tuuli oli voimakasta, eli kuva ei vastaa todellista tilannetta (lento-
korkeus) kasvinsuojeluaineita ruiskutettaessa. Kuva: SJT*

mahdolliset paikkarajoitukset sekä aktiivoinen lupa ja ilmoitukset (FLYK.com). Säätilan tarkistaminen on erittäin tärkeää ennen lentoa ja lennon aikana tarkkailua on jatkettava ja reagoitava mahdollisiin säämuutoksiin.

Lähtöalue tulee merkitä selkeästi ja drooni on kalibroitava ennen lentoa. Ympäristöstä on tarkistettava mahdolliset esteet, kuten puut, sähkölinjat ja vesistöt. Lennon aikana on pidettävä jatkuva näköyhteys drooniin, jotta ohjaaja voi reagoida nopeasti poikkeustilanteisiin.

Lentoreitin suunnittelu

Tehokas ja turvallinen ruiskutus alkaa huolellisesta lentoreitin suunnittelusta. Ensimmäiseksi hankitaan yksityiskohtainen kartta ruiskutettavasta alueesta ja tunnistetaan mahdolliset esteet sekä pel-

lon rajat. Lentosuunnitteluohjelmiston avulla määritetään optimaalinen lentoreitti ottaen huomioon tuulen suunta, esteet ja maaston muodot.

Tuulen nopeus ja suunta vaikuttavat merkittävästi ruiskutettavien pisaroiden laskeutumiseen ja peittävyYTEEN. Liian voimakas tuuli voi aiheuttaa aineen kulkeutumista pois kohteesta, jolloin ruiskutustulos heikkenee. Alhaisempi lentokorkeus ja maltillinen lentonopeus auttavat vähentämään tuulikulkeumaa ja parantavat ruiskutuksen tasaisuutta kasvustossa.

Tutkimusten mukaan peltokasvien ruiskutuksissa optimaalinen lentokorkeus on yleensä 1,3–2 metrin ja lentonopeus 3–5,6 m/s välillä. Liian alhainenkaan lentokorkeus ei kuitenkaan ole suositeltava, mikäli tuuliolosuhteet ovat epävakaut.

Ruiskutustekniikka ja pisaroiden hallinta

Ruiskutuspeiton laatuun vaikuttavat merkittävästi käytettävät suuttimet, ruiskutuspain ja -kulma. Lisäksi on huomioitava ruiskutettavan aineen määrä (litraa hehtaarille) ja aineen viskositeetti, sillä ne voivat muuttaa pisaroiden jakautumista.

Droonin roottorit muodostavat lentäessään ilmapirtauksia, jotka voivat joko parantaa tai heikentää pisaroiden laskeutumista ja tunkeutumista kasvustoon. Oikeanlainen suutINVALINTA ja lenn-toparametrien säätö ovat siksi avainasemassa tasaisen ja tehokkaan levityksen saavuttamisessa.

Pestisidiruiskutuksissa voidaan hyödyntää lisäaineita, jotka parantavat pisaroiden tarttuvuutta, kostutustehoa ja leviämistä kasvin pinnalla. Lisäaineiden avulla voidaan myös vähentää droonin ilmapyörteiden aiheuttamaa pisaran kimpoamisilmiötä (bouncing). Usein voidaan myös vähentää tarvittavan aineen kokonaismäärää ilman, että teho kärsii. Vielä ei tiedetä, tuleeko droonissa käyttää eri lisäaineita kuin tavallisissa puomiruiskuissa vai sopivatko samat lisäaineet droonilla käytettäväiksi.

Toimet lennon jälkeen

Lennon jälkeen mahdolliset luvat deaktivoidaan ja drooni ja sen säiliö puhdistetaan huolellisesti. Kaikkien osien on oltava kuivia ennen kokoonpanoa ja varastointia, jotta estetään mikrobien ja homeiden kasvu. Droonin säilytyksen on tapahduttava kuivassa, ilmastoidussa tilassa, ja sen kunto on tarkistettava sään-

nöllisesti ennen seuraavaa käyttökertaa. Lennoista pidetään aina lokikirjaa. Siihen merkitään tiedot lennosta ja kaluston kunnosta. Lokikirjoja on säilytettävä vähintään kaksi vuotta.

Kirjoittaja työskentelee tutkijana Sokerijuurikkaan tutkimuskeskuksella.

Lähteet:

A Review of Drone Technology and Operation Processes in Agricultural Crop Spraying Drones 2024, 8(11), 674 Argelia García-Munguía, Paloma Lucía Guerra-Ávila, Efraín Islas-Ojeda, Jorge Luis Flores-Sánchez, Otilio Vázquez-Martínez, Alberto Margarito García-Munguía, Otilio García-Munguía
<https://doi.org/10.3390/drones8110674>

Spray deposition and uniformity assessment of unmanned aerial application systems (UAAS) at varying operational parameters Front. Agron., 27 June 2024. Sec. Climate-Smart Agronomy. Volume 6 - 2024. Coleman Byers, Simerjeet Virk, Glen Rains, Steve Li
<https://doi.org/10.3389/fagro.2024.1418623>