



Bekæmpelse af ædelgranlus anno 2015/2016

Figur 1. Krøllede nåle er det kedelige resultat af ædelgranlusenes saftsugning på nålene. På salgsklare træer vil sådanne skader resultere i væsentlig forringelse af træernes kvalitet, udbytteprocenter og dermed det økonomiske afkast af dyrkningen.

Stigende fokus på bekæmpelsesmidlers påvirkning af miljø og arbejdsmiljø er med til at indsnævre producenterne muligheder for bekæmpelsen af skadevoldere. Lus er et af de mest hyppigt forekommende skadedyr i juletræskulturerne, og det er derfor vigtigt, at producenterne fortsat har mulighed for en effektiv bekæmpelse af de forskellige arter af lus. I denne artikel stilles der skarpt på status for bekæmpelsesmidler mod lusene med spørgsmålet: Hvilke værktøjer er der tilbage i værktøjskassen?

Af Rune Vesterager Asmussen

I Danmark såvel som i resten af EU er der øget opmærksomhed på miljø- og arbejdsmiljøpåvirkningerne ved brugen af planteværnsmidler. Særligt har midler, som er skadelige for organismer i vandmiljøet, fanget politikernes opmærksomhed, hvilket giver en række udfordringer i relation til udvalget af insektmidler. Blandt de klassiske og mest kendte skadevoldere i nordmannsgranjuletræer er de forskellige arter af bladlus. Hyppigst forekommende er almindelig ædelgranlus, men som Hans Peter Ravn beretter i Nåledrys nummer 92, er også ædelgranstammelus, ulden ædelgranlus og brun ædelgranlus blandt de bladlusearter, som mange producenter ofte møder i kulturerne.

Bekæmpelsen af lus er gennem tiden typisk sket med syntetiske pyrethroider som for eksempel Karate (eller insektsæber som

for eksempel Duxon i den økologiske produktion), men udvalget af disse er gradvist blevet mindre gennem tidernes revurderinger af de forskellige midler. I dag er det kun Karate 2,5 WG, der er tilbage i værktøjskassen af de syntetiske pyrethroider med godkendelse til mindre anvendelse i juletræs- og klippegrøntproduktionen. Desværre peger erfaringerne på, at den aktuelt tilladte dossering på 0,4 l/ha ikke bekæmper lusene effektivt nok. Karate 2,5 WG (med aktivstoffet *lambda-cyhalotrin*) skal revurderes primo 2016, og fremtiden er derfor endnu uvis for det ellers hyppigt brugte pyrethroid. Insektsæberne Tanaco og Duxon kommer på forbudslisten den 1. marts 2017, og der bliver derfor fremadrettet et behov for at finde alternative bekæmpelsesmidler mod lus i den økologiske produktion, hvor konventionelle midler af gode grunde ikke kan anvendes.

Som situationen er i dag, er det derfor kun midlerne Mospilan SG og Merit Gran (et nyt middel fra 2015), der har aktuel godkendelse til brug mod lus i juletræskulturerne, mens Karate 2,5

Mindre anvendelse

En godkendelse til en mindre anvendelse (tidligere kaldet for off-label) er en speciel godkendelse, der muliggør anvendelse af et bekæmpelsesmiddel i en afgrøde eller mod en skadevolder, som ikke er nævnt på midlets etikette. Det vil sige til noget andet, end midlet oprindeligt er godkendt til gennem dets ordinære godkendelse.

Man skal være opmærksom på, at der er knyttet en særlig brugsanvisning til et produkt godkendt til mindre anvendelse. Det er vigtigt, at man har vejledningen og følger den. Anvendelsen sker på eget ansvar.

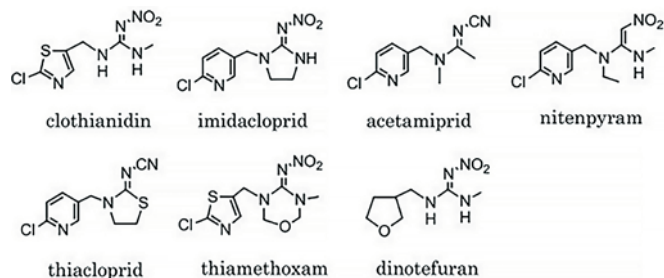
Tjek godkendelserne på middeldatabasen eller hos Danske Juletræer.

Bemærk, at godkendelserne til mindre anvendelse kun gælder for det produkt, som er nævnt i godkendelsen/vejledningen. Godkendelsen gælder ikke parallelprodukter, uanset at disse er identiske med det i godkendelsen nævnte produkt.

WG er under revurdering. I denne artikel sættes der fokus på virkningen af Mospilan SG og Merit Gran samt på et par praktiske overvejelser, der gør sig gældende i forbindelse med anvendelse af produkterne.

Mospilan SG

Mospilan produceres af Nisso Chemical Europe GmbH og distribueres i Danmark af Nordisk Alkali. Det er et insektmiddel, der har en mindre anvendelse til bekæmpelse af almindelig ædelgranlus i juletræer og klippegroent. Midlet er i skrivende stund godkendt til ultimo april 2018. Aktivstoffet i Mospilan er *acetamiprid*, som hører under gruppen af neonikotinoider. Til samme stofgruppe hører en række andre aktivstoffer, herunder



Figur 2. De forskellige aktivstoffer i gruppen af neonikotinoider.

imidacloprid, som også finder anvendelse i juletræs- og klippegroentproduktionen i form af handelsproduktet Merit Turf (med en godkendelse til mindre anvendelse mod oldenborrelarver).

Neonikotinoider er syntetiske udgaver af stoffet nikotin, som er naturligt forekommende i blandt andet natskyggefamilien (for eksempel i tobaksplanten, samt i mindre mængder i chili, tomater, kartofler med videre). Neonikotinoiderne er bredspektrede i deres virkning, og Mospilan SG har en systemisk virkning i planterne, der anslår relativt kort tid (minutter til timer) efter skadedyrenes eksponering for stoffet. Neonikotinoiderne er dog blevet kritiseret for at have en skadelig virkning på populationen af honningbier. Af denne grund foregår der i dag en debat om sammenhængen mellem brugen af neonikotinoider og det generelt observerede fald i honningbiens population. Den 1. december 2013 vedtog EU-Kommissionen således et toårigt forbud mod tre hyppigt anvendte aktivstoffer under gruppen neonikotinoider for at skabe et vurderingsgrundlag i relation til førnævnte påstand. Effekten af forbuddet vurderes nu med henblik på fremtidig regulering af stofferne. Acetamiprid er ikke omfattet af forbuddet.

Virkningsmekanisme

Neonikotinoider virker ved at påvirke insekters centralnervesystem. I praksis resulterer det i lammelse af insekternes organer i respiration- og cirkulationssystemet. I tekniske termer er acetamiprid en såkaldt nAChR-antagonist. Kort sagt betyder det, at stoffet har en hæmmende virkning på nogle af skadedyrenes receptorer i nervesystemet, da det blokerer for en række essentielle signalstoffer. Signalstofferne er vigtige for centralnervesystemets nervetransmission og dermed for systemets signalering til og aktivering af organer i respirations- og cirkulationssystemet. Når organerne ikke aktiveres, dør skadedyret altså.

En antagonist blokerer for agonisters adgang til nervesystemets receptorer (modtagere af signalstoffer). Agonister aktiverer receptorerne, så der kan ske nervetransmission. I praksis har antagonistene derfor den effekt, at den nervetransmission, som er essentiel for, at de vitale organer kan fungere, sættes ud af spil. Når organerne ikke længere bliver aktiveret, dør skadedyrene. Se desuden figur 3 for en forsimplet illustration af mekanismen.

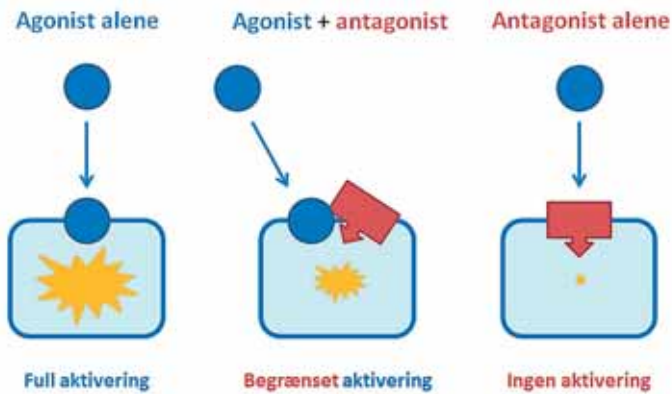
Acetamiprid har en systemisk virkning og føres således mod vækstpunkterne, efter planten har optaget stoffet. Herfra overføres det fra plantematerialet til saftsugende skadedyr som for eksempel almindelig ædelgranlus. Den systemiske virkning er blevet observeret i traditionelle landbrugsafgrøder, men er til-

www.AarestrupPlanteskole.dk

Kvalitetsplanter til juletræer og pyntegrønt i bedste afprøvede provenienser.

Bestilling af planter på tlf. **86 66 17 90**

Gratis udlån af plantemaskine ved køb af planter.



Figur 3. En agonist virker ved at binde sig til et modtagestof, en såkaldt receptor (den blå kasse), hvorved den aktiverer receptoren og muliggør nervetransmission. Man kan sige, at de er en slags nøgle, der har den kode, der skal til for at åbne låsen (receptoren) for vigtige signalstoffer. Antagonister gør derimod det, at de binder sig til receptoren, så de blokerer for agonisten og dermed også for tilgangen af de vigtige signalstoffer. Antagonister passer så at sige også i låsen, men da de blokerer låsen for agonisterne, kan der ikke ske nervetransmission til de livsvigtige organer i skadedyret, hvorfor skadedyret dør.

syneladende ikke blevet endeligt påvist i nåletræsarter. Ligeledes kan den systemiske effekt være væsentlig mindsket, hvis lusene befinder sig længere inde på skuddet, hvor koncentrationen af stoffet er under et effektivt niveau. I tillæg til den systemiske virkning har Mospilan SG også en vis kontakteffekt, der kommer i spil i sådanne situationer. Midlet vil altså dermed også virke mod skadedyr, som ikke befinder sig på nye skud, hvor koncentrationen af aktivstoffet i plantesaften er størst.

Af hensyn til kontaktvirkningen er det væsentligt at sikre sig en god sprøjteteknik i udbringningen af midlet. Sørger man for en god afsætning på alle plantedele, vil effekten alt andet lige være større, idet lusene dermed både eksponeres ved direkte kontakt med midlet samt ved saftsugning på nålene. Erfaringer fra anvendelse i andre afgrøder peger nemlig på, at der kan gå op mod 14 dage, før den fulde virkning af behandlingen er opnået, da det tager en vis tid, inden aktivstoffet er optaget af planten og transporteret ud i vækstpunkterne, hvor midlet ophobes.

Dette forhold understreger dermed, at der er grund til at udvise en vis portion omhu i selve udbringningen, da den systemiske virkning altså vil få støtte af kontakteffekten, som kan nå at anslå, inden midlet er blevet ophobet i en tilstrækkelig koncentration i planten gennem den systemiske transport. I Klaus Paaskes artikel (Nåledrys nummer 83) anbefales bomsprøjtning med mindst 300 liter vand per ha samt en kørehastighed på tre til fire km/t, hvilket vil give markant bedre afsætning end højere kørehastigheder på seks til syv km/t. Nordisk Alkali anbefaler selv 600-800 l vand per ha i udbringningen.

Mospilan SG er et relativt nyt middel, der kom på markedet i 2011, og først med en godkendelse til mindre anvendelser i juletræer, klippegrønt og skovbrug i 2013. I nåledrys nummer 83 vurderede Klaus Paaske effekten af en række forsøg med Mospilan SG samt to andre bekæmpelsesmidler mod ædelgranlus. Vurderingerne viste, at Mospilan SG havde en særdeles god effekt, der var statistisk set bedre end referencebehandlingen med

Karate 2,5 WG (i dosseringen 0,4 kg/ha). Forsøget viste også, at det bedste tidspunkt for sprøjtning er to til tre uger efter begyndende klækning. Mospilan SG i en koncentration på 0,25 kg/ha virkede markant bedre end en lavere dossering på 0,15 kg/ha, hvorfor en dossering på 0,25 kg/ha må anbefales. Det oplyses, at midlet er regnfast indenfor to timer, samt at virkningen ikke er afhængig af temperatur og kun meget lidt af luftfugtighed. Mospilan SG anvendes *maksimalt to gange i løbet af sæsonen*.

Merit Gran – nyt lusemiddel til juletræer

Merit Gran er et nyt handelsprodukt fra Bayer Crop Science, der har en ordinær godkendelse til bekæmpelse af lus i nordmannsgran til juletræer. Handelsproduktet er i princippet identisk med Mospilan SG, der finder anvendelse i landbruget ved bekæmpelse af forskellige arter af bladlus – hovedsagligt i frugtproduktionen, i afgrøder som kål og salater på friland samt agurk, tomat og peber i væksthuse. Merit Gran blev godkendt i maj 2015, og godkendelsen løber foreløbigt indtil 30. april 2025.

one2trees

Skræmmedragen

-undgå fugleskader



{Nyhed 2016}

12m teleskopstang!

Patenteret drejefod
- undgå snoninger

Let og hurtig opsætning
- spar arbejdet med fuglepinde

Fuldskalaforsøg viser
samme effekt som fuglepinde
- læs mere på www.123s.dk

Udvikles løbende i tæt
samarbejde med vores kunder

MADE IN DENMARK QUALITY

info@123s.dk - www.123s.dk

auto-start og -stop

Den geniale juletræs fod

www.one2trees.dk



Spar tid! – Sæt træet på fod på 5 sekunder.
Få gladere kunder – Træet står altid stabilt og lodret.

+45 533 532 19 | info @ 123s.dk | +45 287 303 85

Virkningsmekanisme

Merit Gran er også et systemisk insektmiddel, som optages gennem de grønne plantedele og føres med saftstrømmen rundt i træet. Som nævnt er Merit Gran identisk med Movento SC 100, der er tovejs-systemisk. Det vil sige, at midlet transporteres med både xylem (opadgående saftstrøm) og phloem (nedadgående saftstrøm) i planten. I praksis betyder det altså, at både eksisterende plantedele såvel som plantedele, der dannes efter behandlingen, beskyttes af midlet. Det er dog endnu ikke endeligt dokumenteret, at den tovejs-systemiske effekt også er gældende for Merit Gran, når midlet anvendes i nordmannsgran. Der er trods alt forskel på et salathoved og en nordmannsgran, hvorfor midlet derfor indtil videre må beskrives som værende énvejs-systemisk. Der er kun en ret begrænset kontaktvirkning af Merit Gran, hvorfor der heller ikke stilles helt samme krav til midlets dækning ved selve udbringningen, som det i højere grad vil være tilfældet for kontaktmidlerne.

Aktivstoffet i Merit Gran er *spirotetramat*, der hører under gruppen af ketoenoler. Spirotetramat er en såkaldt tetronsyre, der hæmmer enzymet acetylcarboxylase, som skadedyrene bruger i dannelsen af fedtsyrer ud fra kulhydrater (sukkerstoffer) eller aminosyrer. Når forsyningen af fedtsyrer mindskes, mangler fundamentet for cellevækst og udvikling gennem de forskellige livsstadier, fordi fedtsyrer indgår i alle cellemembraner, som en helt central byggeklod. Dermed vil umodne (ikke-reproduktive) individer ikke kunne fortsætte deres vækst, mens de voksne (reproduktive) individer ikke vil kunne formere sig, og insekterne vil på sigt dø.

Ordinær godkendelse

Alle godkendte midler på det danske marked har en såkaldt ordinær godkendelse. Den ordinære godkendelse til et planteværnsmiddel beskriver anvendelsesområdet, som midlet er godkendt til. Det er Miljøstyrelsen, som er myndighed på området, og som behandler de forskellige midlers godkendelser.

Den ordinære godkendelse fremgår af produktetiketten og indeholder desuden en beskrivelse af eventuelle restriktioner og behandlingsfrister for brug af midlet.

Det er producenterne af planteværnsmidlerne, der søger den ordinære godkendelse til et middel, når det skal markedsføres. Godkendelserne til mindre anvendelse af et produkt søges derimod typisk af brugere eller andre interessenter – for eksempel af Danske Juletræer på vegne af medlemmerne.

Netop da midlet har denne væksthæmmende effekt, som først indtræffer (mindst) syv dage efter udbringningen (og ofte senere), er det vigtigt, at midlet udbringes tidligt i lusenes livscyklus,

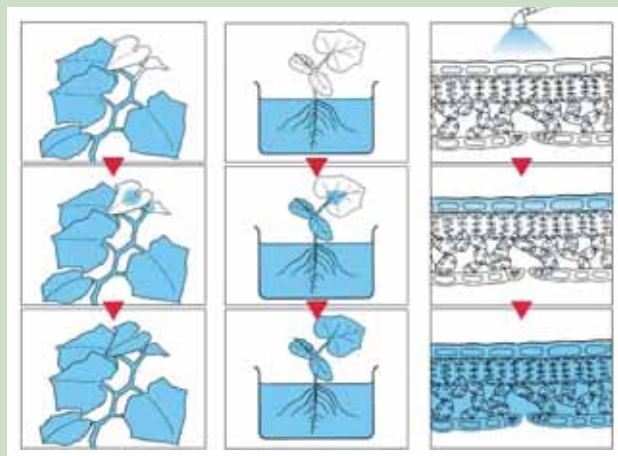
Systemisk virkning

Overordnet set kan skadedyrsmidler virke ved direkte kontakt eller som mavegift ved saftsugning eller fortæring af plantemateriale. Mospilan SG og Merit Gran er begge systemiske, mens Mospilan SG i tillæg har en vis kontaktvirkning.

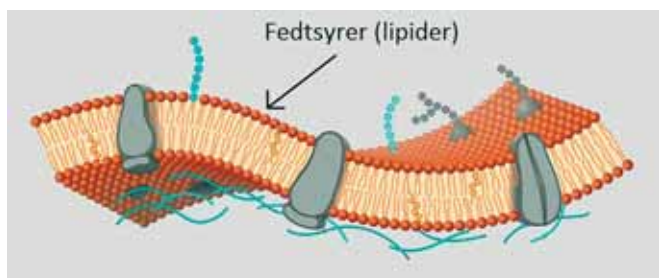
Når et middel er systemisk virker det ved, at aktivstoffet optages i planten (enten gennem de grønne plantedele eller ved rodoftag), hvorefter det transporteres med saftstrømmen opad i planten og ud mod vækstpunkterne (de grønne plantedele, hvor fotosyntesen finder sted). Planten bliver hermed beskyttet mod angreb af saftsugende skadedyr som for eksempel bladlus.

Den systemiske virkning kan inddeles i to mekanismer; énvejs- og tovejssystemisk. Ved den énvejssystemiske virkning bliver midlet transporteret i xylemet (karvævet) med den opadgående saftstrøm, hvorved midlet koncentrerer i vækstpunkterne i eksisterende plantedele. Ved den tovejs-systemiske virkning bliver midlet transporteret med saftstrømmen i både xylem og phloem (sivævnet, den nedadgående saftstrøm). Herved opnås en slags dobbelt-effekt, hvor midlet virker i både eksisterende plantedele og plantedele, der dannes efter udbringning af midlet. Derved skulle midlet angiveligt have en slags forebyggende effekt på angreb i en periode efter midlet er udbragt.

Figuren viser, hvordan Mospilan SG optages og fordeles i planten efter optag gennem både rødder og de grønne plantedele. Den blå farve indikerer, at aktivstoffet er til stede i plantedelene/jordvæsken.



<http://www.genera.hr/en/114/use-mospilan-protection-insect/#.VflnKBHtIBc>



Figur 4. Illustration af en cellemembran i tværsnit. Cellemembranen indeholder foruden fedtsyrer også en række forskellige typer proteiner (de grå elementer på illustrationen) og kulhydrater (de blå elementer øverst). På illustrationen er fedtsyrerne vist som det orange/gylde lag mellem de grå proteiner. Som det ses på figuren udgør fedtsyrerne hovedbestanddelene af cellemembranen. Når dannelsen af fedtsyrerne hæmmes, kan skadedyrene derfor ikke danne nye celler, da den vigtigste byggesten mangler. Figur fra lookfordiagnosis.com.

hvor effekten vil være størst. Midlet anvendes to til tre uger efter knopbrydning i maj-juni, hvor træerne er i god vækst. Dette vil sikre en god transport af midlet rundt i planten med saftstrømmen, og dermed en god effekt på de saftsugende lus. Det er derfor også vigtigt, at midlet ikke anvendes for tidligt i vækstsæsonen, da det ikke vil blive optaget lige så effektivt af træerne på grund af deres mere moderate respiration ved køligere temperaturer.

På trods af den begrænsede kontakteffekt anbefaler Bayer Crop Science, at man sikrer sig en god dækning ved udbringningen, da midlet optages gennem de grønne plantedele, og da en effektiv dækning dermed vil give et hurtigere optag af midlet i træerne. Afhængig af træernes størrelse anbefaler Bayer Crop Science en vandmængde på 400-600 l/ha og *maksimalt én behandling per sæson*.

Prisniveau

Prisen på Merit Gran er endnu ukendt, men man kan formode, at den vil lægge sig på et niveau tilsvarende Movento SC 100, som det deler formulering med. Movento SC 100 koster i skrivende stund 670 kr. per liter handelsprodukt. Den anbefalede dossering af Merit Gran er 1,5 liter handelsprodukt per ha, hvilket svarer til en pris på cirka 1000 kr./ha. Dermed er midlet væsentligt dyrere end Mospilan SG, hvor en behandling svarer til cirka 190 kr./ha i indkøbspris.

I øjeblikket afventer Bayer Crop Science resultater fra en række forsøg med Merit Grans effekt på mider. Bayer har tilkendegivet, at hvis effekten på mider er god, vil de søge godkendelse til, at Merit Gran også kan anvendes mod denne skadevolder, der ligesom lusene hører til blandt en af de mest kendte skadevoldere i kulturerne. Hvis man har problemer med mider, og disse kan rammes i samme ombæring som lusene, vil omkostningerne da også være væsentlig mere overkommelige. Svovl (Kumulus S), som oftest bruges i bekæmpelsen af mider, koster i skrivende stund cirka 170 kr. per kg, og ved den anbefalede dossering på 4 kg/ha, svarer det til en pris på 680 kr./ha. Skal man derudover behandle mod lus med Mospilan SG, vil prisen altså totalt være 870 kr. i indkøb. Derved er prisforskellen mellem en behandling med Merit Gran og en behandling med Kumulus S + Mospilan

SG væsentlig mindre (cirka 130 kr./ha). Hertil kommer udbringning af midlerne selvfølgelig, og her vil udbringning af to omgange selvfølgelig øge omkostningerne yderligere.

Resistens – nej tak!

Der vil altid være en risiko for, at skadevoldere udvikler resistens overfor de anvendte bekæmpelsesmidler – en risiko, som øges markant jo mere ensidigt planteværnet udføres. Det er derfor værd at understrege, at *det effektive planteværn altovervejende er betinget af en varieret brug af bekæmpelsesmidler*. Der findes således indikationer på, at den ensidige anvendelse af pyrethroider har medført, at der på flere lokaliteter er opstået nedsat følsomhed eller decideret resistens hos ædelgranlus overfor denne stofgruppe.

Det er altså derfor særligt vigtigt, at man veksler mellem insektmidler med forskellig virkningsmekanisme for at undgå resistensudvikling hos skadevolderne og fortsat sikre et effektivt planteværn. Prisen skal med andre ord ikke være det mest tungtvejende argument, og man bør i stedet have fokus på at veksle mellem de tilgængelige planteværnsmidler. Da de to insektmidler beskrevet i denne artikel har forskellig virkningsmekanisme vil en kombination af Merit Gran og Mospilan SG have en gavnlig effekt i relation til at modvirke resistensudvikling. ■

Honda ATV sprøjtemaskine

	250 ccm.	420 ccm.
Træk	2 WD.	4 WD.
Bredde	80 cm.	82 cm.
Frontlift	Elektrisk	Elektrisk

Udstyr til ATV: Sprøjtebom 80-140 cm.
Gødningsudstyr, Bundklipper

Ring for yderligere information og eventuelt demonstration

HORSENS MASKINER A/S
EGESKOVVEJ 10 · 8700 HORSENS
TLF. 76 69 29 00 · WWW.HORSENSMASKINER.DK