

## Degree project

# How do plants defend themselves against insects?

Plants encounter a variety of abiotic and biotic stresses, *e.g.* microorganisms and insect pests, during their lifetime. Being sessile organisms they cannot avoid their attackers but have instead developed different defence mechanisms.

One such defence mechanism in the *Brassicaceae* plant family is the myrosinase-glucosinolate system. In response to tissue damage, for example by herbivory, the secondary metabolites glucosinolates are degraded by enzymes called myrosinases into different products. The degradation products are toxic to insects. However, some specialized insects have overcome this barrier.

We investigate the natural genetic variation of Brassicas in insect defence, especially the myrosinase-glucosinolate system. We use the model plant *Arabidopsis thaliana*, which shows a substantial genetic variation among different ecotypes collected from all over the world. Since these ecotypes have encountered widely different pest pressures they should differ substantially in their investments in defence. We will screen ecotypes and mutants for resistance/susceptibility to a generalist (*Spodoptera littoralis*) as well as a Brassica specialist insect pest, diamond back moth (*Plutella xylostella*). Developmental effects on larvae raised on different ecotypes will be studied and the growth of larvae will be scored. Furthermore, damage to plants will be assessed and to this end a bio-imaging method for leaf damage scoring will be developed. Statistics will be used to ascertain any differences. Plants will also be pretreated with chemical or biological agents to study the effect on defence. Selected ecotypes showing enhanced resistance or susceptibility will be further analyzed for factors (genes, proteins and metabolites) relevant for defence against insect pests. The study will improve our understanding of how insect resistance has developed and of factors important for defence response. Knowledge of insect resistance factors could then be used to improve resistance of agriculturally important *Brassicaceae* vegetable and oil crops.

For more information contact Tina Olsson, Dept of Plant Biology and Forest Genetics, SLU. Phone: 018-673281, E-mail: [tina.olsson@vbsg.slu.se](mailto:tina.olsson@vbsg.slu.se).



**Exarbete:**

# Hur försvarar sig växter mot insekter?

En växt utsätts för många olika stressmoment under sin livscykel, t.ex. patogener och skadeinsekter. Eftersom växter är stationära så kan de inte undvika sina fiender utan har istället utvecklat olika mekanismer för att försvara sig mot angrepp.

Hos kål-/senaps-växter (Brassica) finns bland annat ett försvar som kallas myrosinas-glukosinolat systemet. Sekundärmetaboliter, s.k. glukosinolater eller senapsoljeglukosider, bryts ned av enzymet myrosinas vid insektsangrepp och produkterna som bildas är toxiska för insekter. Vissa specialiserade insekter har dock lärt sig att hantera de toxiska produkterna.

Vi undersöker den naturliga variation inom försvar, primärt myrosinas-glukosinolat systemet, som olika Brassicas uppvisar vid insektsangrepp. Variation finns även mellan olika sorter av samma art s.k. ekotyper och vi använder modellväxten Backtrav (*Arabidopsis thaliana*) som har genetiskt skilda ekotyper insamlade från olika delar av världen. Eftersom de har levt i olika miljöer med bl.a. olika tryck av skadegörare bör de skilja sig åt i hur de har lagt upp sitt försvar. Känslighet för angrepp av två olika insekter kommer att studeras hos de olika ekotyperna. Larver av en insekt specialiserad på *Brassicaceae*; kålmal (*Plutella xylostella*), och en insekt som är generalist (*Spodoptera littoralis*) kommer att jämföras med avseende på tillväxt och hur de äter på olika ekotyper och mutanter. Eventuella effekter på larvernas utveckling kommer också att studeras. Dessutom kommer bladskadan på olika ekotyper att mätas och för detta ändamål kommer en bildanalys-metod att utvecklas. Data bearbetas statistiskt för att kunna påvisa ev. signifikanta skillnader. Växterna kommer också att förbehandlas på olika sätt med kemiska eller biologiska agens för att studera effekter. De mest intressanta ekotyperna (hög och låg känslighet) kommer sedan att studeras vidare för att identifiera faktorer (proteiner, gener och metaboliter) som är viktiga för växtens försvar. Studien kommer att ge insikter i hur resistens mot insekter har utvecklats och vilka komponenter som är viktiga för försvar. Informationen kan i förlängningen användas inom växtförädlingen för att utveckla Brassicas med större motståndskraft mot insektsangrepp och främja ekologisk produktion.

För mer information kontakta Tina Olsson, Inst för Växtbiologi & Skogsgenetik, SLU. Tel: 018-673281, E-post: [tina.olsson@vbsg.slu.se](mailto:tina.olsson@vbsg.slu.se).

