Master- and Bachelor Thesis Topics 2020 / 2021

Master-/bachelor-oppgaver

Weed Science / Pesticide-chemistry

Ugras - herbologi / Pesticidkjemi

1	**Hønsehirse- frøbank, oppspiring, utvikling og bekjemping**
	Echinochloa crus-galli – soil seed bank, emergence, development and management

Hønsehirse (*Echinochloa crus-galli*) har vært mest vanlig i grønnsaksdyrkings-områdene rundt Oslofjorden, men har de siste årene spredd seg til kornområder i Østfold, Vestfold, Akershus, Buskerud og Hedmark. Med et endret klima kan den spre seg ytterligere. Hønsehirse kan gi stor avlingsreduksjon og er et alvorlig ugras på linje med floghavre.

Det fins effektive kjemiske midler mot hønsehirse som bør brukes når hønsehirse har 2-4 blad. Hønsehirse spirer imidlertid ofte så seint slik at en ikke kan bruke kjemiske midler eller de virker dårlig. Ulike mekaniske tiltak som ugrasharving og radrensing kan være aktuelle, men effekten avhenger trolig av oppspiringstidspunktet.



Hønsehirse i vårhvete. Foto: K.S. Tørresen

Hønsehirse er et ettårig C4-gras og spirer ved relativ høy temperatur. I prosjektet ECRUSLI (2017-2020) har vi sett vi på bekjemping av hønsehirse i korn, potet og grønnsaker basert på biologiske egenkaper til ugraset. Vi har studert når hønsehirse spirer og hvordan den utvikler seg i korn og i potet under plast og gjennom dette forutsi når hønsehirse bør bekjempes med mekaniske eller kjemiske tiltak. For grønnsaker og potet dyrket under plast vil det være andre oppspiringsforhold enn på friland. Vi ønsker å finne fram til integrerte tiltak for å bekjempe hønsehirse i korn, potet og grønnsaker. En Masteroppgave kan være aktuell på data fra ulike deler av prosjektet ECRUSLI eller det kan gjøres egne forsøk. Hønsehirse kan spres for eksempel med tresking, maskiner, flytting av jord og jordmasser. Vi har liten kjennskap til hvordan frø av hønsehirse overlever og hvordan frø kan oppdages i jord og ulike jordmasser under norske forhold.

Aktuelle Masteroppgaver kan for eksempel være:

- Oppspiring og utvikling med og uten konkurranse med korn
- Oppspiring og utvikling i potet eller grønnsaker dyrket under plast eller fiberduk
- Temperatur- og fuktighetskrav til spiring og utvikling (forsøk i klimakammer)
- Bekjempelsestiltak mot hønsehirse i korn, potet og grønnsaker som kjemiske midler, mekaniske og termiske tiltak (damping, varmt vann, flamming)
- Frøbank av hønsehirse i jord, jordmasser, kompost mm.

Andre emner kan også være aktuelle. Ta kontakt så kan vi diskutere det!

Kontaktpersoner på NMBU og NIBIO Bioteknologi og plantehelse - Avdeling skadedyr og ugras: kirsten.torresen@nibio.no; therese.berge@nibio.no; lars.olav.brandsaeter@nmbu.no

2	**Kveke, åkertistel og åkerdylle- biologi og bekjemping**
	Elymus repens, Cirsium arvense og Sonchus arvensis – biology and management



Åkerdylle på vei til å visne ned i stubbåker. Foto: K.S. Tørresen

De flerårige ugrasartene kveke, åkertistel og åkerdylle spres seg med frø og jordstengler eller krypende formeringsrøtter. De er spesielt et problem i økologisk landbruk og ved redusert jordarbeiding. Dersom ugrasmidlet glyfosat forsvinner vil spesielt bekjemping av kveke bli problematisk pga mangler på alternative kjemiske midler. Disse artene har ulike biologiske egenskaper (eks ulike grad av hvile gjennom sesongen) som påvirker hvordan de reagerer på ulike tiltak som for eksempel harving, pussing og rotkutting. Oppgaven vil være knyttet til det europeiske prosjektet "AC/DC-weeds" ("Applying and Combining Disturbance and Competition for an agro-ecological management of creeping perennial weeds"). Dette prosjektet har som målsetning å utvikle bærekraftig metoder som både reduserer behovet for intensiv jordarbeiding og bruken av ugrasmiddelet glyfosat for kontroll av flerårig vandrende ugras ('rotugras') som kveke, åkerdylle og åkertistel i landbruket. Nye metoder for bærekraftig kontroll av rotugras krever at en kombinerer ulike former for forebyggende og direkte bekjempingstiltak. Prosjektet spenner fra felt- til klimakammerforsøk, metodeutvikling, litteraturstudier og modellering.

Aktuelle Masteroppgaver kan for eksempel være:

- Effekt av ulike fangvekster på flerårige ugras som kveke, åkertistel og/eller åkerdylle
- Effekt av ulike mekaniske tiltak
- Effekt av alternative kjemiske midler (pelargon syre, eddiksyre m.fl) på ugras og fangvekster
- Temperatur- og lyskrav til spiring fra jordstengler og røtter av utvalgte flerårige arter

Andre emner kan også være aktuelle. Ta kontakt så kan vi diskutere det!

Kontaktpersoner på NMBU og NIBIO Bioteknologi og plantehelse - Avdeling skadedyr og ugras: lars.olav.brandsaeter@nmbu.no; kirsten.torresen@nibio.no;

3	**Risdreping i potet**
	Deccication in potatoes



Potetproduksjonen i Norge er truet av mangler på gode risdrepingsmetoder siden Reglone (dikvat) ikke lenger kan brukes og utfordringer med bekjemping av tørråte (få kjemiske midler, ny rase av tørråte). Per i dag er kun risdrepingsmiddelet Spotlight Plus godkjent, men det er ikke tillatt å bruke mekanisk risdreping før behandling. En gangs bruk av Spotlight Plus er ofte ikke nok for god risdreping. Gozai har vært godkjent på dispensasjon i 2020, og vil trolig søkes igjen. NIBIO har søkt prosjekt («SOLUTIONS: New solutions for potato canopy desiccation, control of weeds and runners in field strawberries and weed control in apple orchards») fra FFL/JA fra 2021-2024, og det er allerede innvilget finansiering fra Grofondet til dette forutsatt at vi får støtte fra FFL/JA. I potetdelen av prosjektet vil vi forske på nye alternative risdreping metoder som varmt vann, elektrisitet, bioherbicider, mekaniske metoder og sammenlikne det med kjemiske metoder. Videre har Norsk Landbruksrådgiving søkt «Handlingsplanmidler» for 2021 for å finne fram til alternative metoder for en effektiv vekstavslutning i potet, i kombinasjon med gode kontrollstrategier for tørråte i ulike potetproduksjoner, på ulike jordarter og i ulike deler av landet. Begge prosjektene vil være et samarbeid mellom NIBIO, NLR og aktuelle aktører innen potet- og plantevernbransjen i Norge.

Det kan være aktuelt med Masteroppgave på ulike deler av prosjektene dersom de innvilges. Ta kontakt så kan vi diskutere det!

Kontaktpersoner på NMBU og NIBIO Bioteknologi og plantehelse - Avdeling skadedyr og ugras: lars.olav.brandsaeter@nmbu.no; kirsten.torresen@nibio.no;

Se også oversikt over Masteroppgaveoversikt fra potetforskerne/rådgivere i NIBIO / NLR. Vi bidrar på «Alternative vekstavslutningsmetoder og en sikker kontroll av tørråte inn mot høsting»

Kontaktpersoner: Borghild Glorvigen, Norsk Landbruksrådgiving

Aktuelle veiledere (avhengig av om tema blir risdreping eller sykdommer): NMBU v/ Lars Olav Brandsæter/May Bente og NIBIO v/ Kirsten Semb Tørresen/Håvard Eikemo.

4	**Biologi og ikke-kjemiske tiltak mot svartsøtvier og begersøtvier og andre ugras i grønnsaker**
	Biology and non-chemical *Solanum* species and other weed species in vegetables

Søtvier-artene Svartsøtvier (*Solanum nigrum*) og Begersøtvier (*S. physalifolium*) er nå blitt et stort og kostbart problem for grønnsaksprodusenter. Flere, spesielt dyrkere av gulrot, rotpersille, pastinakk og knollselleri, sier at problemet er så stort og lukekostnadene så store at de må redusere på arealene til disse kulturene, eller stoppe å produsere. Solanum-artene utgjør dessuten en risiko fordi de er vertsplanter for potetsykdommer (bl. a potettørråte, potetkreft og potetcystenematode). I tillegg er bærene giftige, de inneholder solanin som fører til oppkast, diarè og omtåket tilstand. I noen grønnsakskulturer (erter og bønner til industri) er tilstedeværelse av disse plantene i åkeren ved høsting helt uaktuelt (må lukes og fjernes for å få levert grønnsakskulturen) ellers kan felt med søtvier risikeres å bli avvist.



Begge søtvier-artene i blomstring: Svartsøtvier (*S. nigrum*) med mørkere grønne blad og svartaktig stengel til venstre i bildet, Begersøtvier (*S. physalifolium*) til høyre.

Aktuelle elementer i en Masteroppgave kan være:
-Beskrive biologien til de to søtvier-artene, spesielt varmekrav til spiring og den tidlige vekst og utvikling, sammenliknet med andre frøugras vanlig i hagebrukskulturer. Metode: Litteraturstudium.
-Teste ikke-kjemiske strategier basert på f.eks. falsk såbed-teknikk med og uten dekke med fiberduk, og termisk bekjempelse (f.eks. damping, varmt vann og flamming). Sammenligne graden av ugrasbekjempelse og avling med bekjempelsesstrategi basert på ugrasmidler. Metode: Felteksperiment og/eller potteforsøk.

Kontaktpersoner NMBU og NIBIO Bioteknologi og plantehelse - Avdeling skadedyr og ugras: Kontaktpersoner: lars.olav.brandsaeter@nmbu.no, therese.berge@nibio.no

5	**Undersøke nye og tradisjonelle metoder for diagnostisering av floghavre.**

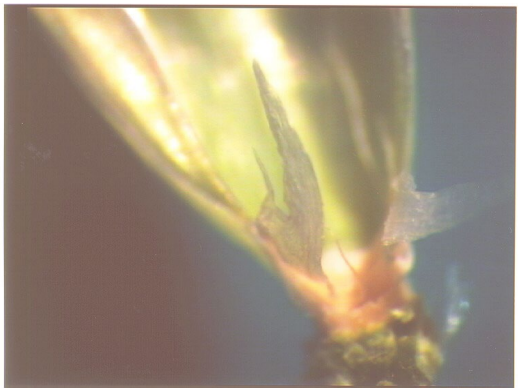
Hovedmål: Undersøke nye og tradisjonelle metoder for diagnostisering av floghavre.

Bakgrunn:

Kimen Såvarelaboratoriet AS tar hvert år imot floghavre/fatuoider/floghavreliknende planter til diagnostisering. Dette arbeidet har sin forankring i såvareforskriften, der det er nedfelt at all såvare som omsettes i Norge skal være fri for floghavre. Rett diagnostisering er dermed av stor betydning for såvareforretningene og for arbeidet med sertifisering av såvare.

For å kunne skille floghavre fra fatuoider og havre, benytter Kimen morfologiske kjennetegn beskrevet av NIBIO. Bruk av PCR for raskere og sikrere diagnose er undersøkt, men har vist seg vanskelig. Nyere molekylære metoder (som f.eks. barkoding) er ikke undersøkt.

For at bruk av morfologiske kjennetegn skal være pålitelig, er det nødvendig at fatuoider av nyere havresorter undersøkes. Det er nå over 15 år siden dette ble gjort og det er ønskelig med en ny studie basert på tidligere brukte teknikker sammen med nyere molekylære metoder.



Figur 1Svellingsskjell hos en fatuoide av havresorten Lena (Foto:O.M. Eklo)



Figur 2.Ulike varieter av floghavre. (Foto. O.M. Eklo)

Litt detaljer om morfologiske kjennetegn som benyttes i dag:

For å skille floghavrevarietetene med hårete inneragn fra fatuoider har disse kjennetegnene vært relativt entydige. Floghavrevarieteter med glatte inneragn har derimot vært vanskeligere å skille fra fatuoider. Til hjelp i dette arbeidet har en benyttet svellingsskjellene. Dette er to små hinnetynne blad på noen få millimeter som sitter rundt fruktknuten. Svellingsskjellene er antatt å være rudimenter av kronblad. I en tidlig fase av blomstringen er svellingsskjellene oppblåste og trinne og de kan da lette bestøvningen. I følge tidligere studier har fatuoider og havre små utvekster, kalt sidelober, på svellingsskjellene. Floghavre mangler til sammenligning sidelober på svellingsskjellene.

Kontaktpersoner: Ole Martin Eklo (Olemartin.eklo@nibio.no) /May Bente Brurberg, NMBU/NIBIO, Birgitte Henriksen/Eivind Meen, Kimen Såvarelaboratoriet AS.

6	**Presisjonsjordbruk: Stedsspesifikk ugraskontroll**
	Precision farming: Site-specific weed management

Ugras er generelt flekkvis fordelt på en åker (**Fig. 4.1**). Ved å tilpasse kontrolltiltakene til ugrasvariasjonen på jordet vil en kunne redusere bruk av plantevernmidler og bidra til mer bærekraftig jordbruk. Slik stedsspesifikk ugraskontroll kan skje med ulik romlig oppløsning, som må tilpasses ugrastype og kulturarten (**Fig. 4.2**).

Oppgaven utformes i samarbeid med studenten, og etter hvilke prosjekter vi jobber med for tiden. Funksjonelt, gjerne tverrfaglig, veilederteam etableres. Studenten kan bruke allerede innsamlet data, eller inkludere egen datainnsamling, enten i felt eller inne.

Aktuelle prosjekter i 2021:
- «AC/DC-weeds» (fokuserer på flerårig ugras i korn)
- «PRESIS» (fokuserer på flerårig ugras i korn)

Kontaktpersoner NMBU og NIBIO Bioteknologi og plantehelse - Avdeling skadedyr og ugras: Kontaktpersoner: lars.olav.brandsaeter@nmbu.no, therese.berge@nibio.no

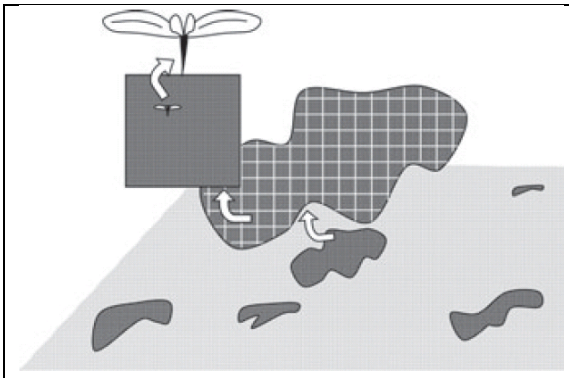


Fig. 4.2. Romlig oppløsning for ugrastiltak i en åker (*Illustrasjon fra Christensen et al. 2009/Weed Research*)



Fig. 4.1. Åkertistel er flekkvist fordelt i åkeren. *Foto: Therese W. Berge, NIBIO*

7	**Bekjempelse av høymole (Rumex spp.) (eks. «Rotlaus-veka»)**
	Optimal manual control of docks (Rumex spp.)

Flere tema innen biologi og bekjempelse av høymole kan være velegnede tema for oppgave, et eksempel er å se nærmere på bakgrunnen for den såkalte «rotlaus-veka».

«Rotlaus-veka»: Kontroll av høymole er en av de største utfordringene for videre ekspansjon av økologisk melke- og kjøttproduksjon. Høymoleartene, vanlig høymole, byhøymole og krushøymole, er blant de viktigste ugrasartene i grasmark over hele jordkloden. Innen konvensjonell produksjon brukes selektive ugrasmidler for å kontrollere høymole, mens økologiske brukere ofte må luke for hånd. For å lette dette arbeidet så utnyttes den så kalte «rotlaus-veka» i sluttet av juni da høymole er lettest å dra opp. Hvorfor høymole er enkel å dra opp ved denne tid er ikke studert vitenskapelig, men antas bero på at roten reduseres av rosett- og stengelproduksjonen på våren. Oppgaven kommer til å bestå av å studere eksakt hva som er årsaken til «rotlaus-veka» og hvilke faktorer som påvirker denne. Kunnskapen om dette vil kunne brukes til å gi bedre rådgivning ved luking av høymole.



Kontaktpersoner NMBU og NIBIO Bioteknologi og plantehelse - Avdeling skadedyr og ugras: lars.olav.brandsaeter@nmbu.no; wiktoria.kaczmarek@nibio.no; kirsten.torresen@nibio.no

8	**Tiltak mot fremmede arter**
	Invasive alien species and control methods

Introduksjon av fremmede arter regnes som en av de største truslene mot biologisk mangfold. En rekke fremmede skadelige arter er allerede etablert i Norge og er i spredning på ekstensivt skjøttede arealer, for eksempel langs veier og jernbane og i verneområder. Det er derfor stort behov for å finne frem til effektive metoder for bekjemping av flere arter og på ulike vokseplasser.

Som eksempel på aktuelt tema er jorddamping (stasjonær behandling) hvis søkt prosjekt (såkalt IPN-prosjektet) sammen med firmaet 'Soil Steam' innvilges.

Interesserte studenter kan være med å utforme oppgaven tilpasset egne interesser og vår pågående aktivitet på området.



Rynkerose er en av de introduserte planteartene som er spesielt problematisk i verneområder langs kysten



Parkslirekne, en såkalt grøntanleggsflykting med sterk vekst og stor evne til å spre seg.

Kontaktpersoner NMBU og NIBIO Bioteknologi og plantehelse - Avdeling skadedyr og ugras: wiktoria.kaczmarek@nibio.no; zahra.bitarafan@nibio.no; lars.olav.brandsaeter@nmbu.no;

9	**Kjempebjørnekjeks (*Heracleum mantegazzianum* Sommer & Levier) – utprøving av ny miljøvennlig bekjempingsmetode**
	Giant hogweed (Heracleum mantegazzianum Sommer & Levier*) – testing of a new physical control method*

Kjempebjørnekjeks er en 2-4 m høy, to- til flerårig skjermplante. Den ligner tromsøpalme som er flerårig og noe lavere. Kjempebjørnekjeks ble innført til Norge som prydplante på 1800-tallet, mens tromsøpalme ble innført som fôrplante i Nord-Norge for over 100 år siden. Begge plantene er siden forvillet både langs bekkefar og skogkanter, men også på offentlige arealer, som langs veier og jernbaner, og i parker/grøntanlegg, dessuten i private hager. Kjempebjørnekjeks har liten betydning som ugras i landbruket, men plantesaft av kjempebjørnekjeks (og tromsøpalme) kan i kombinasjon med sollys gi kraftig forbrenning på hud, og er av den grunn sterkt uønsket på arealer som er åpne for fri ferdsel.

Det er av særlig interesse å undersøke nærmere en ny bekjempingsmetode ved bruk av varmt vann, injisert i rotstokkene. Firmaet HeatWeed har lansert denne metoden, og ønsker samarbeid med Nibio Plantehelse for å teste effekten på kjempebjørnekjeks, eventuelt også tromsøpalme (*Heracleum persicum*).



Kontaktpersoner NMBU og NIBIO Bioteknologi og plantehelse - Avdeling skadedyr og ugras: Therese.Berge@nibio.no; wiktoria.kaczmarek@nibio.no; zahra.bitarafan@nibio.no; lars.olav.brandsaeter@nmbu.no;

10	**Kartlegging av ALS-hemmer resistente ugraspopulasjoner i Norge.**
	Survey of weed populations in Norway resistant to ALS inhibitors

ALS-hemmer (f.eks. tribenuron-metyl, florasulam) har vært godkjent i Norge fra midten på 1980-tallet, og de ble fra første stund populære og har blitt brukt i stort omfang. Fra 2003-2019 har det blitt påvist resistens hos åtte arter av tofrøblada ugras i korn (balderbrå, stivdylle, vassarve, hønsegras, lindenbel, kamilleblom, gjetertaske, då). I prosjektet RESISTOPP har vi utviklet hurtigmetoder for å identifisere resistente ugras med molekylære metoder. Vi har nå utviklet test for stivdylle og balderbrå så det er mulig at utføre en mer systematisk kartlegging av omfanget hos norske korndyrkere. Oppgaven skulle inkludere kontakter med landbruker og rådgiver for å finne suspekte fall av resistente ugras, samt molekylært arbeid (f.eks. DNA isolering, PCR, kutting og agarosegelelektroforese). Det er søkt om nytt prosjekt PestSense dersom dette innvilges er det aktuelt med oppgave tilknyttet dette prosjektet.



Kontaktpersoner NMBU og NIBIO Bioteknologi og plantehelse - Avdeling skadedyr og ugras: wiktoria.kaczmarek@nibio.no; Kjell.Waernhus@nibio.no; May Bente Brurberg (May.Brurberg@nibio.no)

11	**Økotoksikologi: Forurensing av overflatevann og grunnvann med plantevernmidler – er vegetasjonssoner effektive tiltak?**
	Ecotoxicology: Pesticide pollution of surface and ground water – how effective are vegetated buffer strips as measures to reduce pollution?

I et forsøk i 2020 der effektiviteten av vegetasjonssoner på avrenningen av plantevernmidler skulle undersøkes, fant vi at det meste av vannet og plantevernmidlene som kom inn i vegetasjonssonene infiltrerte jorda i sonene eller det rant ut via rotsonen og/eller plogsålen i disse sonene. Vi så også at mye plantevernmidler raskt nådde ned til drensrørene. Dette kan gi forurensing av både grunnvann og overflatevann, selv om man ikke har direkte overflateavrenning. Vi har søkt om midler til ytterligere studier omkring transport av både plantevernmidler og partikler gjennom vegetasjonssoner i et samarbeid med Divisjon for miljø og naturressurser i NIBIO og håper å sette i gang disse studiene fra våren 2021. I dette prosjektet vil det være aktuelt å definere en master- eller bachelor-oppgave. Oppgaven vil omfatte både praktisk feltarbeid, prøveopparbeiding og analyser på lab, resultatsammenstilling og vurdering samt litteraturgjennomgang på temaet.

Kontaktpersoner NMBU og NIBIO Bioteknologi og plantehelse - Avdeling pesticider og naturstoffkjemi: Lars Olav Brandsæter lars.olav.brandsaeter@nmbu.no og **Roger Holten** roger.holten@nibio.no

12	**Økotoksikologi: Bruk av plantevernmidler og effekter på vannkvalitet – analyse av JOVA overvåkingsdata for jordbruksdominerte nedbørfelt**
	Ecotoxicology: Pesticide use and impacts on water quality – analysis of monitoring data from the JOVA-program

JOVA-programmet (www.nibio.no/jova)er det nasjonale programmet for miljøovervåking i landbruket i Norge. Gjennom dette overvåkingsprogrammet samles det årlig inn data om plantevernmiddelbruk og øvrig jordbrukspraksis fra 6 jordbruksdominerte nedbørfelt. Det gjøres også målinger av vannkvalitet i jordbruksbekkene i feltene gjennom vekst- og sprøytesesongen samtidig som vannføring/avrenningsvolum og værforhold registreres.
Vi har per nå overvåkingsdata for ca. 25 år og det er ønskelig å utnytte disse dataene bedre til å støtte landbruksforvaltningen i arbeidet med å iverksette gode tiltak for å redusere forurensningen av vannmiljøet.

Det er aktuelt å definere en MSc eller BSc oppgave knyttet til dataanalyse av JOVA-overvåkingsdataene. Det vil være fokus på å undersøke hvilke sammenhenger det er mellom sprøyting av utvalgte plantevernmiddel, jordarbeiding, værforhold mm og funn av plantevernmiddel i jordbruksbekken.

Kontaktpersoner NMBU og NIBIO Bioteknologi og plantehelse - Avdeling pesticider og naturstoffkjemi: Lars Olav Brandsæter lars.olav.brandsaeter@nmbu.no og **Marianne Stenrød** marianne.stenrod@nibio.no

13	**Trygg mat: Spredning av toksinproduserende ugress og forekomst av plantetoksiner i vegetabilsk mat**
	Safe food – plant toxins in weeds and in food of plant origin

Oppgaven vil bli knyttet til kunnskapsutviklingsprosjekt som skal vurdere spredning av ugress som inneholder plantetoksiner (plantegifter) i åkerlandskapet og forekomst av plantetoksiner i vegetabilske matvarer. Eksempelvis pyrrolizidine alkaloider fra *Senecio* (åkersvineblom, landøyda) og tropane alkaloider fra *Datura* (piggeple) som forurensning i korn og urtete. Aktuelt er også plantetoksiner i grønnsaker, eksempelvis glykoalkaloider i potet eller forurensing av erter med grønne bærfrukt fra svartsøtvier. Oppgaven kan for eksempel gå ut på å finne, kartlegge og sanke giftige ugras i åkeren eller kantvegetasjon og kjemisk analyse med eksisterende analysemetoder ved NIBIO. Plantebasert mat er det også aktuelt å screene for innhold av plantetoksiner.



Ugress i svineblomslekta (Senecio) produserer pyrrolizidine alkaloider som kan havne i kornet dersom ugresset vokser i åkeren (Foto: Erling Fløistad, NIBIO)

Kontaktpersoner ved NIBIO Bioteknologi og plantehelse (Avdeling pesticider og naturstoffkjemi) og NMBU er: Marit Almvik (marit.almvik@nibio.no) og Lars Olav Brandsæter (lars.olav.brandsaeter@nmbu.no).