



Integrert plantevern

Trond Hofsvang, Bioforsk Plantehelse
trond.hofsvang@bioforsk.no

Begrepet integrert bekjempelse ble utviklet på 1950- tallet i USA. Problemer med skadedyr som ble resistente mot kjemiske plantevernmidler, samtidig som skadedyrenes naturlige fiender forsvant, førte forskere inn på nye spor. Integrert plantevern er en langsiktig strategi som tar i bruk alle tilgjengelige metoder for bekjempelse. Kjemiske midler skal bare brukes ved behov, og da bare slik at miljø og nyttedyr skades minst mulig.

Hva er integrert plantevern?

De kjemiske plantevernmidlene kom for fullt inn i landbruket etter 1945, og de klorerte hydrokarbonene var den første gruppen som dominerte markedet. De miljømessige sidevirkningene av disse midlene viste seg snart med alvorlige konsekvenser, og plantevernforskere så seg om etter alternative bekjempelsesmetoder.

Begrepet integrert bekjempelse ble først og fremst utviklet av forskere ved University of California på grunn av de store problemene i sitrusdyrkingen som de nye syntetiske plantevernmidlene skapte (resistens, utrydding av naturlige fiender m.m.). Den første definisjonen

sier ganske enkelt at integrert bekjempelse er en kombinasjon av biologisk og kjemisk bekjempelse:

"Integrated control is defined as: Applied pest control which combines and integrates biological and chemical control. Chemical control is used as necessary and in a manner which is least disruptive to biological control. Integrated control may make use of naturally occurring biological control as well as biological control affected by manipulated or induced biotic agents" (Stern et al. 1959).

Utover i 1960-årene ble begrepet integrert plantevern utviklet videre fram mot den definisjonen som ble foreslått av et FAO-panel i 1967:

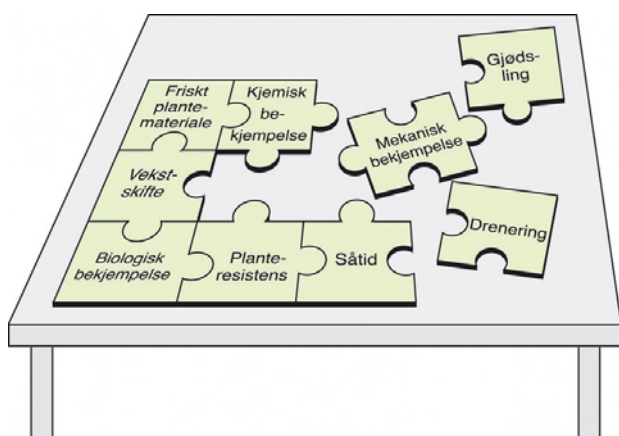
"Integrated control is a pest management system that in context of the associated environment and the population dynamics of the pest species, utilizes all sustainable techniques and methods in as compatible a manner as possible and maintains the pest populations at levels below those causing economic injury" (FAO 1967).

På norsk blir definisjonen: *"Integrert bekjempelse er et system som i nær sammenheng med det omgivende miljøet og populasjonsdynamikken til skadegjøreren, tar i bruk alle brukbare teknikker og metoder som lar seg forene, for å holde populasjonene av skadegjørerne under det nivået som forårsaker økonomisk skade"*.

Denne definisjonen på integrert bekjempelse av skadegjørere på planter har tålt tidens tann, og er den vi også bruker i dag. Men det finnes nyere og mer omfattende definisjoner av integrert bekjempelse som også inkluderer det sosioøkonomiske systemet rundt en gård og produksjon og omsetning av mat. Et eksempel er:

"Integrated pest management is a pest management system that in the socioeconomic context of farming systems, the associated environment and the population dynamics of the pest species, utilizes all suitable techniques in as compatible manner as possible and maintains the pest population below those causing economic injury" (Dent 1995).

Integrert plantevern er altså en overordnet strategi som tar i bruk alle teknikker som lar seg forene. På norsk betyr integrere "å sette sammen til et hele". En god illustrasjon på integrert plantevern er et puslespill, der den enkelte bit er en metode som kan brukes i bekjempelsen av en skadegjører (figur 1). Kjemisk bekjempelse kan benyttes i integrert plantevern,



Figur 1.
Et puslespill er en god illustrasjon på integrert plantevern

og her skiller integrert seg fra økologisk landbruk. Men kjemiske plantevernmidler kan benyttes bare hvis andre forebyggende og direkte tiltak ikke gir ønsket virkning og etter en systematisk overvåking av populasjonene av planteskadegjørere og de naturlige kontrollfaktorene.

Integrert plantevern (IPV) er svært forskjellig fra tidligere plantevernstrategier, hvor utrydding av skadegjørere vanligvis var målet. Den som skal utføre IPV-strategier må "tenke" IPV, ikke bare "gjøre" IPV.

Grunnprinsippene for integrert plantevern er følgende:

- Kunnskap om plantekulturens biologi
- Kunnskap om skadegjørernes biologi og økologi
- Holde bestanden av skadegjørere under den økonomiske skadeterskelen
- Akseptere lave bestander av skadegjørere (under den økonomiske skadeterskelen)
- Kulturen overvåkes regelmessig ved hjelp av effektive metoder for prøvetaking og registrering
- Dyrkeren blir selv ekspert i å ta de riktige beslutningene i egen produksjon

Metoder innen integrert plantevern

Integrert plantevern omfatter alle metoder og tiltak som lar seg kombinere. Nedenfor gis en oversikt i stikkords form over noen av de viktigste bekjempelsesmetodene innen plantevern, både forebyggende og direkte tiltak.

1. Tiltak i plantekulturen

- a. Friskt plantemateriale (se egen omtale)
- b. Såteknikk, tiltak ved såing og planting, høstetid
- c. Jordbearbeiding
- d. Godt renhold
- e. Vekstskifte
- f. Fangstplanter, samplanting, bruk av underkultur og jorddekke
- g. Planteresistens

2. Fysiske bekjempelsesmetoder

- a. Dekking med fiberduk og bruk av gjerder for utestenging av skadedyr (se egen omtale)
- b. Mekanisk ugrasbekjempelse
- c. Varmebehandling av småplanter

3. Bruk av signalstoffer

- a. Feromoner til fangst og overvåking av skadedyr
- b. Plantestoffer for tiltrekking av skadedyr

4. Biologisk bekjempelse (bruk av levende organismer for å bekjempe skadegjørere)

- a. Introduksjonsmetoden (klassisk biologisk kontroll). Ved spredning av fremmede arter av planteskadegjørere til nye områder. En naturlig fiende hentes inn fra skadegjørerenes opprinnelige utbredelsesområde og slippes ut for permanent etablering.
- b. Oversvømmelsesmetoden (kommersiell oppformering av nytteorganismer). Metoden brukes i norske veksthus i dag. Kan ofte sammenlignes med bruk av kjemisk bekjempelse for å slå ned et angrep.
- c. Konservering. Legge forholdene til rette i plantekulturen eller i omgivende vegetasjon for å gi best mulig levevilkår for de naturlige fiendene som allerede er til stede (manipulering av habitatet). Bruke kjemiske midler som i minst mulig grad påvirker de naturlige fiendene.

5. Kjemisk bekjempelse (skadedyrmidler, soppmidler og ugrasmidler)

I Norge godkjennes kjemiske plantevernmidler av Mattilsynet som oftest basert på en risikovurdering av Vitenskapskomiteen for mattrygghet (VKM). Ved bruk av kjemiske plantevernmidler må en bruker ta hensyn til flere forhold og følge regelverket som er gjengitt på middelets etikett. Av sidevirkninger ved bruk av kjemiske midler omtales miljørisiko i vann, utvikling av resistens hos skadegjøreren og virkningen på naturlige fiender.

Miljørisiko ved plantevernmidler i vann

Det er et mål at kjemiske plantevernmidler skal forsvinne fra det biologiske systemet når de har hatt sin tilsiktede virkning på skadegjørerne. De skal dermed ikke finnes igjen for eksempel i jord, grunnvann eller overflatevann. Overvåking av spesielt utsatte vannressurser i Norge gjennom Program for Jord- og Vannovervåking i landbruket (JOVA) viser imidlertid mange funn av plantevernmiddelrester. Miljørisikoen knyttet til disse funnene vurderes ut fra beregnede miljøfarlighetsverdier (MF-verdier) for de ulike plantevernmidlene. Det er utarbeidet en database som inneholder viktig informasjon knyttet til risikovurdering av ulike plantevernmidler i vann. Funn av rester av plantevernmidler som overstiger verdiene for miljøfarlighet (MF) innebærer

en viss risiko for å gi skadelige effekter på organismer i vann. Jordbrukslokaliteter med antatt stor risiko for lekkasje av plantevernmidler må vurderes i forhold til driftsmåter og plantevernmiddelbruk. Mer informasjon om risikovurdering av plantevernmidler i miljøet finnes hos Lode *et al.* (2010).

Redusere risiko for utvikling av plantevernmidelresistens

Et pågående prosjekt ved Bioforsk PlanteHelse har som hovedmål å vurdere risikoen for resistensutvikling hos viktige skadegjørere på planter (skadedyr, plantesykdommer og ugras). Vi har i dag liten oversikt over resistenssituasjonen i Norge og risikoen for fremtidig resistensutvikling til å kunne utarbeide gode resistensforebyggende tiltak. Manglende oversikt over hvilke midler som er virksomme, fører til at dyrkerne må prøve seg fram. Dette gjør at det ofte utføres mange unødvendige kjemiske behandlinger som øker resistensutviklingen ytterligere.

Resultatene fra dette prosjektet vil danne grunnlaget for praktiske veiledninger for bekjempelse av skadegjørere med risiko for resistensutvikling. Integrert plantevern og resistensforebygging skal sees i sammenheng. Nærmere informasjon om prosjektet: nina.johansen@bioforsk.no.



Tabell 1. Effekten av 10 forskjellige plantevernmidler på 10 forskjellige naturlige fiender (insektparasitter og predatorer). Laboratorieforsøk med vanlige arter og vanlige plantevernmidler i Vietnam. Grønn: IOBC klasse 1 = skånsomme midler, mindre enn 25 % dødelighet. Gul: IOBC klasse 2 & 3. Klasse 2 = svakt skadelige, 25-50 % dødelighet. Klasse 3 = moderat skadelige, 50-75 % dødelighet. Rød: IOBC klasse 4 = meget skadelige, mer enn 75 % dødelighet. Skadedyriddel nr. 6 er et biologisk preparat (*Bacillus thuringiensis*). (Tran & Andersen, upublisert).

Arter av parasitt/ predator	Ugrasmiddel		Soppmiddel		Skadedyriddel					
	1	2	1	2	1	2	3	4	5	6
Insektparasitt 1	Grønn	Grønn	Grønn	Grønn	Rød	Rød	Grønn	Gul	Grønn	Grønn
Insektparasitt 2	Grønn	Grønn	Grønn	Grønn	Gul	Gul	Grønn	Gul	Grønn	Grønn
Insektparasitt 3	Grønn	Grønn	Grønn	Grønn	Gul	Gul	Grønn	Gul	Grønn	Grønn
Predator (flue)	Grønn	Grønn	Grønn	Grønn	Rød	Gul	Rød	Grønn	Gul	Grønn
Predator (kortvinge)	Grønn	Grønn	Grønn	Gul	Grønn	Grønn	Rød	Gul	Grønn	Grønn
Predator (mariehøne)	Grønn	Grønn	Grønn	Grønn	Gul	Grønn	Rød	Rød	Gul	Grønn
Predator (nebbtege)	Grønn	Grønn	Grønn	Grønn	Grønn	Grønn	Gul	Grønn	Grønn	Grønn
Predator (edderkopp)	Grønn	Grønn	Grønn	Grønn	Gul	Grønn	Grønn	Grønn	Grønn	Grønn
Pred. (blomsterflue)	Grønn	Grønn	Grønn	Grønn	Grønn	Rød	Rød	Rød	Rød	Rød
Predator (midd)	Grønn	Grønn	Grønn	Grønn	Gul	Gul	Gul	Gul	Grønn	Grønn

Virkning av plantevernmidler på naturlige fiender (ikke-målorganismer)

Bioforsk PlanteHelse hadde i årene 2000-2008 et prosjekt om integrert bekjempelse i grønnsaker i Vietnam. Et delprosjekt var å undersøke effekten av mye brukte plantevernmidler på ti vanlige arter av naturlige fiender til skadedyrene i grønnsakåkre (tabell 1). Resultatene viser et generelt bilde, der skadedyriddelene gir en høyere dødelighet på de naturlige fiendene sammenlignet med ugrasmidler og soppmidler. Midlene i IOBC-klasse 1 er best egnet i integrert bekjempelse.

Historien om integrert plantevern i Norge

Allerede i 1960 skrev direktør i Statens plantevern Jac. Fjelddalen følgende i en tidskriftsartikkel:

"For fremtidige oppgaver i anvendt entomologi må det fremfor alt legges større vekt på økologisk forskning... Fremtiden vil antakelig føre til en kombinasjon av biologisk og kjemisk bekjempelse, men det forutsetter at den kjemiske bekjempelsen utføres slik at den minst mulig påvirker rov- og snylteinsektene" (Fjelddalen 1960).

Og i 1965 skrev han at *"på lengre sikt vil den beste løsningen være en integrert bekjempelse"* (Fjelddalen 1965). Dette er første gang integrert plantevern omtales i Norge.

Bioforsk PlanteHelse (tidligere Planteforsk Plantevernet og Statens plantevern) har drevet forskning innen integrert plantevern i 45 år. Det var særlig innen veksthuskulturer og i frukt dyrkingen en kunne vise til de første vellykkete resultatene. I 1968 publiseres for første gang praktiske resultater med biologisk bekjempelse i norske veksthus (Stenseth 1968). I norsk agurkproduksjon i 1985 benyttet 79 % av dyrkerne biologisk bekjempelse (Stenseth 1986).

På begynnelsen av 1970-årene ble det i flere europeiske land igangsatt masseproduksjon av naturlige fiender til utslipp i veksthus. Metoden ble tilpasset norske forhold, og i dag danner slike utslipp grunnlaget for integrert bekjempelse i flertallet av norske veksthus. Bruken av slike nyttedyr er nå regulert av et eget regelverk administrert av Mattilsynet, der arter må godkjennes til bruk i Norge. Nye arter evalueres ut fra agronomisk effektivitet og ut fra mulige økologiske konsekvenser ved utslipp før de kan godkjennes. I 2010 er 20 arter av nyttedyr (midd, insekter og nematoder) godkjent i Norge. Integrert bekjempelse i veksthus med et sterkt innslag av biologisk skadedyrbekjempelse er nok en vesentlig del av forklaringen på hvorfor norske tomater i 2009 var uten rester av plantevernmidler.

I 1971 ble det for første gang publisert praktiske tiltak vedrørende integrert bekjempelse av skadedyr i norske frukthager (Edland 1971). I 1970- og 1980-årene var det stor forskningsaktivitet innen integrert bekjemping i norske frukthager, og det hele kulminerte i 1991 med "Retningslinjer for integrert produksjon av kjernefrukt" og med et notathefte for kontrollrutiner ved integrert dyrking. Det var forslag å merke produktene "Miljø-

frukt”, men uenighet innen det norske fruktmiljøet førte til at slik merking aldri nådde norske forbrukere.

Arbeidet med å redusere forbruket av plantevernmidler i norske frukthager har gitt gode resultater. I 1997 oppsummerte forsker Torgeir Edland ved Bioforsk Plan-tehelse situasjonen i en internasjonal lærebok:

”IPM-strategies for insect pests in orchards have successfully been developed during the last three decades in Norway. Up to now more than 50 % of our commercial fruit growers have participated in IPM courses lasting up to five days. In general, the insecticide and acaricide use in Norwegian commercial orchards has been reduced from a heavy spray programme of 6-8 annual applications in the 1950s and early 1960s to an average use today equal to two normal dosage applications per year. This is a reduction of 70-75 % over the past 25 years” (Edland 1997).

Skadeterskler, prognoser og varsling (VIPS)

Tidlig på 1980-tallet ble det startet større forskningsprosjekter innen varsling og prognoser av soppsjukdommer på korn, og korn har senere alltid har vært en hovedaktivitet innen varsling av planteskadegjørere. Etter hvert kom det i gang forskning også innen andre kulturer som grønnsaker, frukt og bær.

Regelmessig overvåking av plantekulturen er svært viktig. Utgangspunktet er effektive metoder for prøvetaking og registrering av planteskadegjørerne. Økonomiske skadeterskler er et hjelpemiddel for å avgjøre om bekjempelse er nødvendig. Tall fra regelmessige registreringer av skadegjørerne kan sammenholdes med tidligere erfaringer og klimadata for å si noe om angrepsfaren etter hvert som en bestand av en skadegjører utvikler seg (prognose). Det kan da sendes ut et varsel om hvilket angrep en kan forvente i et visst tidsrom og om en bør sette inn direkte bekjempelses-tiltak. Bioforsk Plantevern har i samarbeid med Norsk Landbruksrådgivning samlet slike varsler i VIPS (Varsling Innen PlanteSkadegjørere) som er en nettbasert tjeneste (<http://vips-landbruk.no>).

Integrert plantevern internasjonalt

Integrert plantevern er et eksempel på at økt matproduksjon ikke er i uoverensstemmelse med mer bærekraftig landbruk. Dette ble formelt anerkjent på ”UN Conference on Environment and Development” som ble

holdt i Rio de Janeiro i 1992. Agenda 21, som er handlingsplanen fra Rio-konferansen for det 21. århundre, konstaterer at:

”Chemical control of agricultural pests has dominated the scene, but its overuse has adverse effects on farm budgets, human health and the environment, as well as on international trade. New pest problems continue to emerge. Integrated pest management... is the best option for the future, as it guarantees yields, reduces costs, is environmentally friendly and contributes to the sustainability of agriculture”.

Agenda 21 inneholder også konkrete målsettinger innen integrert plantevern som er det 9. programområdet (”Integrated pest management and control in agriculture”). Målsettingene omfatter bl.a.:

”To improve and implement programmes to put integrated pest management practices within the reach of farmers through farmers network, extension services and research institutions”.

Målsettinger om integrert plantevern ble gjentatt på ”World Food Summit” som FAO arrangerte i Roma i 1996:

”... promote concurrently, regional collaboration in plant pests and animal disease control and the wide-spread development and use of integrated pest management practices (objective 3.1. l)” .

På FN møtet ”World Summit on Sustainable Development” i Johannesburg 2002 ble det utarbeidet et ”WEHAB-initiativ”. Her settes det fokus på fem områder for å fremme bærekraftig utvikling : W = Water, E = Energy, H = Health, A = Agriculture, B = Biodiversity. For landbrukets ”Action Area 2 (av i alt 4) som omfatter ”Encourage knowledge generation and transfer through research, extension, education and communication”, er det igjen integrert plantevern som nevnes som den aktuelle strategien innen plantevern.

FAO og integrert plantevern

”The FAO Regional Vegetable Integrated Pest Management (IPM) Programme in Asia” er et eksempel på et omfattende prosjekt innen integrert plantevern for å redusere bruken av kjemiske plantevernmidler. Norge (via Norad) har vært hovedsponsor for siste fase av prosjektet. Til sammen 4,4 millioner bønder er opplært i IPV-teknikker i grønnsaker (tabell 2, figur 2). I Asia har antall sprøytinger med kjemiske plantevernmidler i hodekål blitt redusert fra 10-20 pr. vekstsesong til kun bruk av biologisk kontroll og om nødvendig 1-2



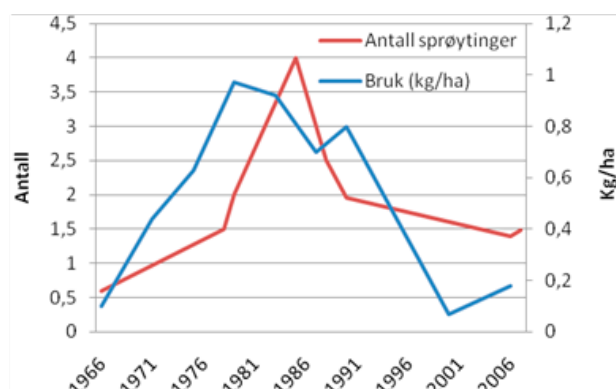
Figur 2. Integrert plantevern i grønnsaker. Opplæring arrangert av FAO (Farmer Field Schools - "The school without walls"). Fra Lijiang, Yunnan, Kina. Foto: Trond Hofsvang.

sprøytinger med et biologisk plantevernmiddel. Les mer om integrert plantevern i grønnsaker i Asia på internett: www.vegetableipmasia.org.

Etter at FAO startet sin opplæring innen IPV på Filippinene i 1978 (IPV ble erklært å være nasjonal plantevernstrategi i 1989 og et nasjonalt IPV program ble startet i 1993), oppnådde man en dramatisk nedgang i forbruk og antall sprøytinger med kjemiske plantevernmidler i ris (figur 3). Gjennomsnittlig forbruk var på topp i 1979 med ca. 1 kg aktivt stoff/ha som ble redusert til 0,07 kg/ha i 2000. Den nasjonale risproduksjonen på Filippinene økte med 60 % fra 1994 til 2007 .

Tabell 2. Oppsummering av de nasjonale programmer om integrert plantevern i grønnsaker i Asia (www.vegetableipmasia.org).

Land	Startår	Antall bønder opplært	Prosent kvinner
Bangladesh	1996	875 000	10
Filippinene	1993	430 500	28
Indonesia	1990	1 500 000	30
Kambodsja	1993	150 000	30
Kina (Yunnan og Guangxi)	1989	150 000	56
Laos	1996	22 000	14
Nepal	1997	69 200	60
Thailand	1999	75 000	55
Vietnam	1992	1 132 650	40



Figur 3. Bruk av plantevernmidler (kg aktivt stoff/ha) og antall sprøytinger i ris på Filippinene 1996-2006 (www.vegetableipmasia.org).

EU og integrert plantevern

Innen EU er innføringen av prinsippene for integrert plantevern i full gang med korte tidsfrister. I EUs planteverndirektiv fra januar 2009 "Framework for Community action to achieve a sustainable use of pesticides" legges det opp til at "the general principles of Integrated Pest Management are implemented by all professional users by 1 January 2014", "Member states shall establish or support the establishment of necessary conditions for the implementation of Integrated Pest Management. In particular, they shall ensure that professional users have at their disposal information and tools for pest monitoring and decision making, as well as advisory services on Integrated Pest Management". "Member States shall establish appropriate incentives to encourage professional users to implement crop or sector specific guidelines for Integrated Pest Management on a voluntary basis. Public authorities and/or organisations representing particular professional users may draw up such guidelines". Prinsippene for integrert plantevern er beskrevet i et eget annex III i direktivet.

IOBC og integrert plantevern

IOBC-WPRS (International Organization for Biological Control - West-Palaeartic Regional Section) har utarbeidet retningslinjer for integrert bekjempelse i følgende kulturer: kjernefrukt, steinfrukt, jordbruksvekster i Europa, druer, bær, oliven, sitrus og grønnsaker på fri-land (www.iobc-wprs.org).

Norske handlingsplaner for redusert risiko ved bruk av plantevernmidler

Det finnes to årlige dokumenter som sier noe om tendensene ved bruk av plantevernmidler i Norge, Mattilsynets omsetningsstatistikk og Mattilsynets rapport om rester av plantevernmidler i næringsmidler. I 2009 var 45 av 47 kontrollprøver fra norske veksthus uten rester av kjemiske plantevernmidler. De to funnene var fra agurk, mens norske tomater var uten restmengder. Norske tomat- og agurkprodusenter har redusert bruken av kjemiske plantevernmidler til omtrent null. De var tidlig ute med integrert plantevern og prioriterte alternative bekjempelsesmetoder fremfor kjemiske tiltak. Importerte tomater er ofte produsert på friland, og rapporten for 2009 viste funn av rester fra flere land.

Landbruks- og matdepartementet (LMD) har hittil lansert fire handlingsplaner. De har utgangspunkt i et stortingsvedtak i 1989: *"Stortinget ber Regjeringen legge frem en 5-årig handlingsplan med sikte på å bringe bruken av sprøytemidler i landbruket ned så langt det er forsvarlig"*.

På bakgrunn av vedtaket i Stortinget nedsatte Landbruksdepartementet en arbeidsgruppe som la fram et forslag til handlingsplan (1990-1994) i 1990. Handlingsplanen la bl.a. vekt på forskning innen skadeterskler, prognoser og varsling, en viktig del av integrert plantevern.

Handlingsplan nr. 2: *"Handlingsplan for redusert risiko ved bruk av plantevernmidler (1998-2002)"* ble vedtatt av Landbruksdepartementet i oktober 1998. Hovedmålet som ble skissert i denne handlingsplanen, ble tallfestet: *"Risiko for helse- og miljøskader ved bruk av plantevernmidler skal i planperioden reduseres med 25 %"*.

Blant de tiltak og virkemidler som ble tilrådd, sto integrert plantevern sentralt:

"Planteforsk (nå Bioforsk) bør utarbeide veiledende retningslinjer for integrert plantevern som definerer hvilke krav som bør legges til grunn i de ulike kulturene. Tilbud om kurs i integrert plantevern bør etableres i alle fylker. Kurset bør inngå i en pakke med andre krav som skal oppfylles for autorisasjon. Det bør legges vekt på etterutdanning av rådgivere, lærere og forvaltere i integrert plantevern".

I februar 2004 lanserte Landbruks- og matdepartementet den tredje handlingsplanen (Handlingsplan for redusert risiko ved bruk av plantevernmidler. 2004-2008). I forordet skrev landbruksminister Lars Sponheim: *"Satsing på auka kunnskap om førebyggjande plantevernrådgerder og alternative bekjempingsmetodar må stå*

sentralt i arbeidet med å gjere norsk landbruk mindre avhengig av bruk av kjemiske plantevernmiddel. Auka satsing på integrert produksjon og erfaringsutveksling med aktørar innan økologisk landbruk vil vere viktige tiltak for å nå dette målet."

Handlingsplanen hadde et eget avsnitt om integrert plantevern, hvor det het: *"Retningslinene for integrert plantevern bør stadig oppdaterast etter kvart som nye FoU-resultat ligg føre. Innarbeiding av undervisninga om integrert plantevern i autorisasjonskursar bør i monaleg grad kunne betre formidlinga av denne kunnskapen til dyrkarar over heile landet og gjere det lettare å få sett retningslinene i integrert plantevern på agendaen. Tiltaket bør følgjast opp og vidareutviklast. Rettleiingstenesta bør intensivere informasjonsarbeidet og opplæringa i integrert produksjon. Varemottakarar bør krevje dokumentasjon på integrert produksjon frå leverandørane sine"*.

I den nåværende "Handlingsplan for redusert risiko ved bruk av plantevernmidler (2010-2014)" er målsetningene:

"Gjøre norsk landbruk mindre avhengig av kjemiske plantevernmidler. Dette skal blant annet nås gjennom økt bruk av integrert plantevern og satsing på økologisk produksjon i tråd med regjeringens målsetninger. Etter endt planperiode skal minst 70 % av brukerne av plantevernmidler i jordbruket ha gode kunnskaper om integrert plantevern, mens minst 50 % skal benytte integrert plantevern".

Her er det satt opp to konkrete mål for integrert plantevern som skal være oppfylt innen 2014. Kan målet nås? I november 2002-januar 2003 ble det foretatt en spørreundersøkelse blant norske bønder om bruk av plantevernmidler (Prosjektforum 2003) der noen av spørsmålene omhandlet integrert plantevern. De bøndene som oppga at de hadde hatt en nedgang i bruken, ble bedt om å angi årsakene til dette. Kun 18 % tilla integrert plantevern stor betydning, mens hele 47 % sa at integrert plantevern hadde ingen betydning. Om påstanden "Jeg har god kunnskap om integrert plantevern" var 23 % enig i dette. Over halvparten var enige i at "Integrert plantevern gir mindre miljøbelastning" og "Integrert plantevern gir mindre restmengder av plantevernmidler i produktene".

I 2008 ble det publisert en tilsvarende spørreundersøkelse (Prosjektforum 2008), og her svarte 30 % at de hadde benyttet integrert plantevern i perioden 2003-2008, og nesten 40 % sa at de kommer til å benytte integrert plantevern i framtida. Men det var bare 30 % som mente at de hadde god kunnskap om integrert plantevern, altså en liten økning fra 23 til 30 % på 5 år.

Norsk frukt og grønt: Er integrert plantevern synlig for forbruker?

Landbruksdepartementet startet i 1991 en prosess under betegnelsen "Ren Mat-strategien". I 1992 ble det satt i gang et handlingsprogram kalt "Konkurransestrategier for norsk mat". Overordnet målsetting var å opprettholde norsk matvareproduksjon på et høyt nivå ved å styrke konkurranseevnen på hjemmemarkedet ved å satse på naturgitte, opparbeidede og nytviklede konkurransefortrinn og å få innpass på utenlandske markeder med produkter hvor norsk mat har særlige konkurransefortrinn.

Blant mulige konkurransefortrinn ble nevnt: God plantehelse. Renere miljø enn de fleste andre land. Kaldt klima som gir ulik vekstsesong i forhold til konkurransefortrinn, og som hindrer utbredelse av sykdomsfremkallende stoffer og gir mindre behov for innsatsfaktorer (som bruk av medisiner, plantevernmidler o.l.). God oversikt og kontroll med sykdom på dyr og planter. Et aktivt helse- og rådgivningsarbeid på dyre- og plantesiden.

Konkurransestrategien for norsk mat endret etter hvert navnet til Godt Norsk strategien. Stiftelsen Godt Norsk ble opprettet 11. februar 1994. For Godt Norsk merket var det noen få krav som gjaldt plantevern:

- Sopp skal være produsert uten bruk av kjemiske plantevernmidler.
- Drivhuskulturer av urter, rapidsalat og andre spesialsalater som produseres i vannkulturer skal ikke nytte kjemiske plantevernmidler og det skal ikke nyttes beiset frø.
- Tomat, agurk, salatculturer produsert i jord samt frukt har krav om en aktiv bekjempelse av insekter og sopp ved hjelp av biologisk bekjemping, slik at godkjente kjemiske plantevernmidler kun benyttes når det er særlig nødvendig (såkalt integrert bruk av plantevern).
- Jordbær har krav om ekstraordinært oppfølgings- og forbedringsarbeid når det gjelder plantevern, bl.a. ved at egne data eller data fra offentlige stikkprøver aktivt skal benyttes av merkebruker for å øke produktionskunnskap.

Merkeordningen Godt Norsk er nedlagt. KSL Matmerk har overtatt tre merkeordninger for norske produkter: "Spesialitet", "Beskyttede produkter" og "Nyt Norge", men ingen av disse har retningslinjer for integrert plantevern. Nyt Norge bygger først og fremst på at råvarene skal være norske. Et annet kriterium er at "råvarene skal som hovedregel være produsert på gårdsbruk som har etablert KSL (Kvalitetssystem i landbruket) som

bl.a. innbefatter at gården skal føre en journal over all bruk av plantevernmidler". Nyt Norge lister opp produsenter som har fått tildelt merket, men heller ikke på nettsidene til produsentene finnes mye informasjon om plantevern.

Selv om bruk av syntetiske plantevernmidler ikke er tillatt i økologisk landbruk, er ikke forskjellene store mellom økologisk og integrert plantevern når det gjelder forskning og metodeutvikling. Begge bygger på en bevisst bruk av økologiske prinsipper for å reduserte populasjoner av skadegjørere på kulturplantene. Mye av forskningen innen integrert plantevern har betydning for økologisk landbruk og omvendt. Landbruks- og matdepartementets mål for økologisk landbruk er at 15 prosent av matproduksjonen og matforbruket i 2020 skal være økologisk. Økologisk landbruk har i en rekke år hatt en kontrollordning og et Ø-merke. Debio kontrollerer at økologiske varer virkelig er økologisk dyrket, og Ø-merket er forbrukernes garanti for dette.

For å oppnå en så rask som mulig reduksjon i bruken av plantevernmidler, er en egen merkeordning for integrert produksjon et tiltak som absolutt bør vurderes også i Norge.

I mange europeiske land har bl.a. supermarkedkjeder tatt egne initiativ som inkluderer satsning på integrert plantevern for landbruksproduktene. Ett av mange eksempler er Marks & Spencer i Storbritannia. Ved hjelp av en plan A har de satt seg mål av å bli "the world's most sustainable major retailer by 2015". I "Plan A" skriver de: "*Our Sustainable Agriculture Programme includes a strong element to protect soil and biodiversity. We'll push harder on pesticide management in our food supply chain, making further improvements to their use in the field to protect the environment and workers while also reducing residues on the food we sell.*"

Forslag til en merkeordning for integrert plantevern

De norske autorisasjonsbevisene for håndtering og bruk av plantevernmidler er gyldig i 10 år. De første brukerne som fikk dette, hadde gyldig bevis til 1. januar 2005. Når disse autorisasjonene skulle fornyes, laget Mattilsynet sammen med Bioforsk Plantehelse et nytt kursopplegg. Grunnboka (Mattilsynet og Bioforsk 2009) har et eget innledende kapittel om integrert plantevern. I kursmateriellet inngår også separate bøker om integrert plantevern i viktige kulturer som frukt og bær, grønnsaker, potet, korn, grønnsaker i veksthus, prydplanter i veksthus, førvekster og i grøntanlegg. I hver

av disse bøkene finnes det retningslinjer for integrert bekjemping av skadegjørere i den aktuelle kulturen. Hvert tiltak gis et visst antall poeng. Poengene summeres for hele vekstsesongen. Denne totale poengsummen varierer fra kultur til kultur, men oppnår en minst 70 % av poengene, kan produksjonen merkes ”integrert”.

Hver gang en må bruke kjemiske plantevernmidler, vil en få et høyere antall poeng ved å benytte MBI (”MiljøBelastningsIndeks”). MBI tar hensyn til risikoen ved bruk av plantevernmidler for produsent, konsument og for miljøet. Her følger et eksempel fra retningslinjene for tomat i veksthus om bruk av MBI i ugrasbekjempelse rundt veksthus

Mekanisk/termisk bekjempelse	20 poeng
Mekanisk/termisk + kjemisk bekjempelse med MBI	19 poeng
Mekanisk/termisk + kjemisk bekjempelse uten MBI	18 poeng
Kjemisk bekjempelse med MBI	15 poeng
Kjemisk bekjempelse uten MBI	0 poeng

MBI-modellen som ble foreslått av Bioforsk PlanteHelse, førte til en del uro fordi det var avvik mellom MBI og avgiftsklassene for plantevernmidler. Men de foreslåtte retningslinjene for integrert plantevern er fremdeles brukbare som et grunnlag for en merkeordning, hvis MBI-modellen byttes ut med Mattilsynets avgiftsklasser for plantevernmidler.

Tre eksempler på forskningsprosjekter innen integrert plantevern

Redusert bruk og risiko av plantevernmidler i dyrkingssystem med korn og potet

Kirsten S. Tørresen, Bioforsk PlanteHelse

I prosjektet har vi som mål å finne fram til beste dyrkingspraksis som minimerer bruk og negative miljøkonsekvenser av plantevernmidler i de viktige kulturene i korn og potet. Prosjektet er ledet fra Bioforsk PlanteHelse og er et samarbeid mellom Bioforsk (PlanteHelse, Jord og miljø, Øst), Universitetet for miljø- og biovitenskap, Høgskolen i Hedmark, enheter i Norsk Landbruksrådgiving, Århus Universitet og annet utenlandsk nettverk. Prosjektet er viktig for IPV fordi en ønsker å redusere bruken av plantevernmidler ved å bruke både konvensjonelle og mer økologiske metoder.

I korn, der Seksjon ugras og bioklima er involvert, er det fokus på å redusere avhengigheten av herbicidet glyfosat uten bruk av jordarbeiding om høsten. Det har vært lovende ugraseffekt av vårpløying, en viss effekt av å øke konkurransevnen til kornet overfor ugras og god effekt av reduserte glyfosatdoser om høsten under visse forhold.

I potet, undersøker en ved Seksjon plantesjukdommer muligheten for redusert bruk av fungicider mot tørråte med utnyttelse av økologiske og konvensjonelle metoder. Valg av potetsort var lovende. Prosesser som bidrar til stor risiko for transport av herbicidet glyfosat i korn og fungicidet fluazinam i potet på ulike jordarter og ved ulik jordarbeiding identifiseres. Resultater mht. agromi- og pesticidskjebne skal kombineres til å utarbeide beste dyrkingspraksis og utvikle modeller. Nærmere informasjon om prosjektet: kirsten.torresen@bioforsk.no



Figur 4. Effekt av vårpløying på åkerdylle og åkertistel (vårpløying til høyre og høstpløying til venstre på bildet). Foto: Lars Olav Brandsæter.

Gjerder av insektnetting mot skadedyr i grønnsaker

Richard Meadow, Bioforsk Plantehelse

Denne metoden kan være virksom mot skadedyr som kålfluer, løkfluer, gulrotflue, håret engtege, jordlopper og kålgallmygg. Metoden består i å sette opp stolper rundt hele åkeren så tidlig som mulig i sesongen. Stolpene bør minst rase 120 cm (helst 180 cm) over baken når de er slått ned. Nett strekkes på innsiden av stolpene og brettes over på utsiden slik at det lages en lomme som strekker seg ned på utsiden i 30-50 cm. Mange skadedyr overvintrer utenfor åkeren og flyr inn i åkeren om våren. Skadedyr som for eksempel kålfluer, har tilholdssted utenfor åkeren i vekstsesongen, og hunnfluene flyr inn i åkeren for å legge egg om dagen. Da flyr de mindre enn 30 cm over bakken. Når de kommer til nettgjerdet, vil de lande på dette og søke oppover mot lyset, og dermed fanges i lomma øverst på gjerdet. Dit er det også observert at veps og andre predatorer kommer og fanger fluene. Det kan være en fordel å ha noen vertplanter på utsiden av gjerdet, så fluene stopper på dem. Denne effekten kan forsterkes ved å ha fangstplanter på utsiden, det vil si planter som fluene opplever som enda mer attraktive. Kinakål og mainepe kan brukes til fangst av kålfluer på denne måten. Fangstplantene kan fjernes når eggleggingen har tatt slutt.

Det er viktig at slike nettgjerder er stramme. Lave punkter og lukket brett gjør gjerdet mindre effektivt. Høy vegetasjon inntil utsiden av gjerdet gjør at skadedyrene flyr høyere og kommer seg over gjerdet.

I Norge er det nå godkjent insektnett innsatt med et insektmiddel. Dette virker både som stengsel og ved å trekke skadedyr som kålfluer til seg på grunn av gulfargen på nettet. I begge tilfellene dør fluene når de kommer i kontakt med insektmidlet (deltametrin). Derfor blir ikke dette insektnettet satt opp på samme måten som gjerder uten insektmiddel, dvs. gjerdet med deltametrin er ikke lukket nederst, og det er ingen brett øverst (figur 5). Oppsetting av slike gjerder krever derfor mindre arbeid enn et gjerde uten insektmiddel. Tilbakemeldingene fra kålrotproduksjonen på Nord-Vestlandet har vært svært positive, da effekten av gjerder med insektmiddel har langt på vei utradert problemene med kålfluer som skadedyr.

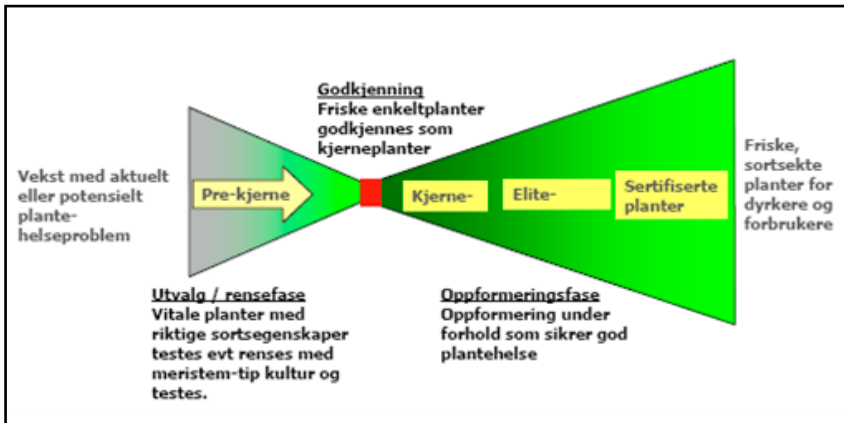
Nærmere informasjon om prosjektet:
richard.meadow@bioforsk.no.



Figur 5. Nettinggjerde innsatt med insektmiddel stenger skadedyr som kålfluer ute fra åkeren. Gulfargen virker tiltrekkende på skadedyrene. Foto: Stein Winæs.

Nysatsning med grunnlag i friskt plantemateriale: Norge som eksportør av friskt plantemateriale innen blomsterkulturer

Dag-Ragnar Blystad, Bioforsk Plantehele



Figur 6. Generell oversikt over fremavlsprosessen (Blystad & Munthe 2005).



Figur 7. Margeritt er en viktig kultur i norsk fremavl av blomster. Foto: Dag-Ragnar Blystad.

Friskt plantemateriale er et viktig forebyggende tiltak for å unngå senere angrep av skadegjørere på planter og unødig bruk av plantevernmidler og har derfor en viktig plass i integrert plantevern.

Friskt, sortsekte utgangsmateriale for formering av vegetativt formerte vekster er et viktig tiltak for å bekjempe virus og bakterier. Enkelte arter av sopp, nematoder og insekter kan også følge plantematerialet, og et friskt formeringsmateriale er en forutsetning for en vellykket bekjempelse. Prosessen for å framstille et slikt materiale kalles fremavl. Fremavl krever samspill mellom brukere, foredlere, FoU-miljøer, kontrollorganer og politiske myndigheter. Et slikt samspill er godt utviklet i Norge og gir sammen med et kjølig klima og god avstand mellom produksjonsenhetene gode muligheter for produksjon av friskt plantemateriale.

Pre-kjerneplanter (figur 6) er startmaterialet som brukes i en teste- og renseprosess som fører fram til en kjerneplante. Pre-kjerneplanter kan være infisert av problematiske skadegjørere/karanteneskadegjørere. Slikt materiale må tas imot og holdes under karantenebetingelser fram til prosessen som fører fram til godkjent kjernemateriale er gjennomført.

En kjerneplante (figur 6) er en funnet eller frambrakt frisk utgangsplante ved: testing for å finne friske enkelt-individer eller rensing for å frambringe friskt utgangsmateriale der sortsmaterialet er gjennominfisert. Eliteplanter (figur 6) stammer fra kjerneplante. Dette er en viktig oppformeringsfase, og plantematerialet må dyrkes under et strengt regelverk for å hindre at det smittes på nytt.

Sertifiserte planter (figur 6) er produsert fra en kjerne- eller eliteplante. Vanligvis inspiseres disse visuelt og testes eventuelt ved stikkprøver. Dyrkere som vil produsere sertifiserte planter må ha godkjenning fra Mattilsynet.

Sagaplant (tidligere: Gartnerhallen eliteplantestasjon Sauherad), Institutt for plante- og miljøvitenskap, Universitetet for miljø- og biovitenskap (IPM, UMB) og Bioforsk Plantehele har siden 1974 utgjort et sterkt fremavlsmiljø for blomster. De siste årene har samarbeidet blitt stadig tettere for å kunne tilby blomsterdyrkere friskt eliteplantemateriale.

En gruppe norske vekshusgartnere, G3-gruppen, har i flere år arbeidet med å utvikle og samordne norsk småplanteproduksjon. Dette har ført fram til organisasjonen G3 Ungplanter som i dag har en dominerende plass som leverandør til norske blomstergartnerier. G3 Ungplanter ser på det sterke, norske fremavlsmiljøet som en styrke som kan gi muligheter til å produsere friskt morplantemateriale og stiklinger både for norske og utenlandske produsenter. Vår kalde vinter og den geografiske avstanden mellom norske gartnerier er i denne sammenhengen et fortrinn som setter oss bedre i stand til å produsere friske stiklinger enn utenlandske produsentmiljøer lengre sørover.

Friskt plantemateriale er særlig viktig innen kulturer som potet, frukt, bær og pryddplanter. Nærmere informasjon om prosjektet innen blomsterkulturer: dag-ragnar.blystad@bioforsk.no.

Litteratur

Blystad, D.-R. & Munthe, T. 2005. Fremavl som forebyggende tiltak mot planteskadegjørere. Grønn kunnskap 9 (2), 10-17.

Dent, D.R. 1995. Integrated Pest Management. Chapman & Hall, London. 356 s.

Edland, T. 1971. Integrerte rådgjerder mot skadedyr i frukthagen. Naturen nr. 1: 32-39.

Edland, T. 1997. Benefits of minimum pesticide use in insect and mite control in orchards. In: Techniques for reducing pesticide use, Pimentel, D. (ed.), John Wiley & Sons LTD, Chichester, s. 197-220.

FAO 1967. Report of the first session of the FAO Panel of Experts on Integrated Pest Control. Rome (Italy), September 18-22, 1967, 19 s.

Fjelddalen, J. 1960. Anvendt entomologisk forskning i Norge. Fauna 13: 71-81.

Fjelddalen, J. 1965. Forsøks- og veiledningstjenesten i Statens plantevern. Jord og avling nr. 1: 1-7.

Lode, O., Stenrød, M. & Holen, B. 2010. Plantevernmidler i vann - Miljørisiko. Bioforsk Tema vol 5 nr 10. 8 s.

Knopp, D.D. & Meyer, H.J. 2010. IPM: Where to next? American Entomologist 56 (2), 116-121.

Mattilsynet og Bioforsk Plantehelse 2009. Handtering og bruk av plantevernmidler. Grunnbok. 9. utgave. Tun Forlag, Oslo. 127 s.

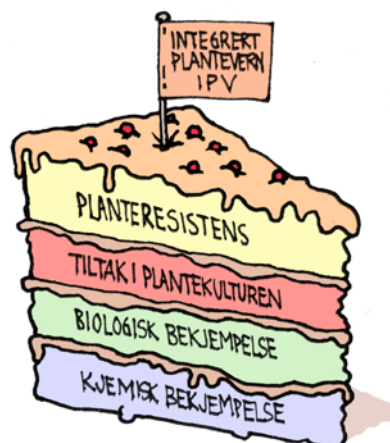
Prosjektforum 2003. Rapport til Landbruksdepartementet. Spørreundersøkelse om bruk av plantevernmidler. Prosjektforum AS, Ås. 58 s.

Prosjektforum 2008. Rapport til Landbruks- og matdepartementet. Spørreundersøkelse om bruk av plantevernmidler. Prosjektforum AS, Ås. 77 s.

Stenseth, C. 1968. Erfaringer med biologisk bekjempelse av veksthusspinnmidd på agurk i veksthus. Gartneryrket 58: 194-196.

Stenseth, C. 1986. Skadedyrsituasjonen på slangeagurk. Gartneryrket 76: 114-115.

Stern, V.M., Smith, R.F., van den Bosch, R. & Hagen, K.S. 1959. The integrated control concept. Higaradia 29: 81-101.



Figur 8. Integrert bekjempelse kan illustreres som et kakestykke der hvert lag i kaken representerer en kategori med tiltak.

IPM: Where to next?

”At every opportunity, we need to share with the public the message that we are in business of producing healthy, safe, and affordable food while protecting the environment for multiple uses for our diverse constituencies. Food production for a hungry world is as important as curing cancer, putting manned spacecraft on Mars, or developing sources of renewable energy. We need to do a better job explaining that IPM (Integrated Pest Management) is the ecological sound path to safe and abundant food for a hungry world, and that using IPM strategies will preserve and protect natural resources, agricultural lands, and our fragile environment for future generations.” (Knopp & Meyer (2010), USDA Washington, DC, USA)

BIOFORSK TEMA
vol 5 nr 12
ISBN: 978-82-17-00668-8
ISSN 0809-8654

Forsidefoto: E. Fløistad.

Fagredaktør:

Direktør Ellen Merethe Magnus

Ansvarlig redaktør:

Forskningsdirektør Nils Vagstad

www.bioforsk.no