

Wie zich aanpast overleeft! Wie is het jij of de plaag?

Voor welke uitdagingen staan we op vlak van resistenties ...

Barbara MANDERYCK, A. WAUTERS (KBIVB vzw - IRBAB asbl)

Soms vergeten we wel eens hoe het vroeger was of denken we die tijd komt nooit meer terug. We vergeten wel eens dat de geschiedenis de neiging heeft zich op een of andere manier te herhalen. Soms wanen we ons sterker dan de natuur. Maar eigenlijk weten we uit onze dagelijkse ervaringen in de natuur, in de velden, dat de natuur altijd wint!

Waarom deze filosofische beschouwing?

Omdat we, zonder er ons bewust van te zijn, op een kantelpunt gekomen zijn in onze geschiedenis van hoogtechnologische, efficiënte en heel professionele landbouw. Dit vooral met betrekking tot de gewasbeschermingsmiddelen en methoden.

Soms geloven we nog in ware sixties filosofie dat er altijd een nieuwe oplossing zal zijn. Die altijd makkelijker en beter zal zijn dan de vorige. Maar is dat zo? Een reeks pertinente vragen voor de bietensector opgesomd.

Hoe was het eigenlijk vroeger en hoe is het nu?

We namen er een publicatie bij van het bieteninstituut uit 1938: Atlas der Ziekten en Vijanden van de Beet. We lezen in de inleiding wat de aanleidingen voor deze publicatie waren. De eerste was dat in 1931 8000 ha suikerbieten verwoest werden in Haspengouw door de "Beetenvlieg". De tweede was dat in 1936 "de provinciën Henegouwen en Vlaanderen" geteisterd werden door "Vergelingsziekte der Beet" over een oppervlakte van 18000 ha. Een oppervlakte die vandaag de dag bijna overeen komt met het areaal van Iscal sugar. De schade door vergelingsziekte werd geschat op het astronomische bedrag van 25 miljoen Bfr., dit komt vandaag overeen met 10,5 miljoen euro. Dit is ongeveer een derde van het potentiële arbeidsinkomen per hectare die verloren ging aan vergelingsziekte!

Wat deden ze eraan, we lezen verder... Tegen vergelingsziekte werd behandeld met vier toepassingen van een zeepoplossing waaraan één duizendste nicotine werd toegevoegd. Tegen Cercospora behandelden ze vier maal met 0,5% koperhoudende Bordeauxse pap en tegen emelten spoot men met arseen houdende verbindingen. Tegen aaltjes en bietenkever was er niets behalve respectievelijk een rotatie van 5 jaar en schoffelen...

Gelukkig ligt deze tijd ver achter ons en beschikken we sinds de jaren '50 over steeds efficiëntere en steeds minder gezondheid- en milieubelastende gewasbeschermingsmiddelen.

Soms lijkt het echter dat we door het langdurig gebruik en de zorg voor milieu en gezondheid, die broodnodig is, een beetje aan het eind van ons latijn komen.

We zijn de laatste jaren reeds een heel aantal efficiënte gewasbeschermingsmiddelen kwijt geraakt. Sedert het invoeren van directieve 91/414/EC in 1991 zijn we 74% van de actieve stoffen kwijtgeraakt. Meestal met reden, soms met minder goede redenen. Het ziet er ook niet naar uit dat deze trend in de toekomst zal wijzigen, veel van onze producten staan onder druk. Daarbij komt dat de kost om nieuwe producten te ontwikkelen, gezien de hedendaagse eisen die er aan gesteld worden, zeer hoog is. Van de start van ontwikkeling tot het op de markt brengen van een gewasbeschermingsmiddel kan dit oplopen tot 250 miljoen euro. Daarbij is de kans dat er een efficiënt product gevonden wordt dat ook nog "slaagt" voor alle testen veel kleiner geworden gezien de eisen die we als maatschappij aan gewasbeschermingsmiddelen stellen. Daarenboven worden dergelijke producten dan ook direct op grote schaal ingezet in heel veel teelten in de rotatie. We denken hierbij bijvoorbeeld aan de ALS herbiciden. Dit brengt een verhoogd risico op resistentie met zich mee. Wat resistentie is, waar ze voorkomt, hoe ze de rendabiliteit van onze teelt bedreigt en hoe we er ons kunnen tegen beschermen is het verdere onderwerp van dit artikel.

Een ding is zeker: de gewasbeschermingsmiddelen die we nu nog hebben moeten we behouden. We moeten ze beschermen tegen het ontwikkelen van resistentie door ze correct te gebruiken. We moeten ze correct gebruiken om milieuvuiling tegen te gaan. Want de nieuwe oplossingen zijn zeldzaam, vaak duur, complex en niet altijd zo efficiënt als de oude. En ook nog: niemand wil weer in de jaren 30' terecht komen. Iets wat ook maar deels mogelijk zou zijn want bijna geen van de "oude oplossingen" zouden vandaag de dag nog kunnen.

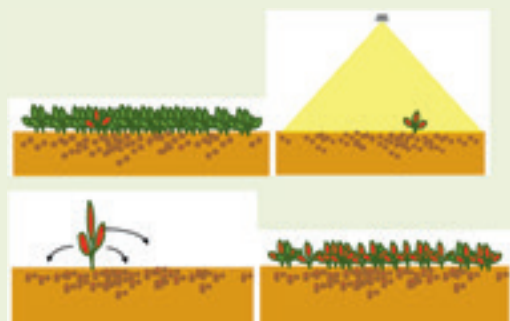
Wat is resistentie?

Resistentie is Darwin's theorie live in actie! Het is evolutie door natuurlijke selectie en dus "survival of the fittest", het is onvermijdbaar en alomtegenwoordig in de natuur en landbouw.

Ieder levend organisme zij het een onkruid, een insect, een schimmel of een virus heeft slechts één doel in het leven en dat is overleven. Om te overleven in een steeds veranderende omgeving moeten ze zich aanpassen en dit gebeurt onder andere en voornamelijk door natuurlijke selectie.

Hoe beschermt een onkruid zich om het voortbestaan van zijn soort te garanderen? De sterkste overleven de bestrijding in onze velden en dat kunnen ze omdat ze genetisch niet allemaal hetzelfde zijn. Wat is onze rol in de selectie? Door de sterkste onkruiden, die de behandeling overleven, toe te laten om zichzelf voort te planten. Na enkele rondjes in dit systeem kunnen we terecht komen in een situatie waarin de populatie dermate geselecteerd is dat alleen "overlevers" overblijven en we dus geen efficiënte methoden meer overhouden om het onkruid te bestrijden.

Dit systeem is geïllustreerd in de figuur hieronder en geldt voor alle onkruiden, ziekten en plagen.



Figuur 1: hoe ontstaat resistentie in onkruiden, ziekten en plagen. Het "rode" onkruid is genetisch gezien beter bestand tegen de behandeling en overleeft, na verscheiden cycli bestaat de volledige populatie uit "rode onkruiden" (R.G. Smith University of New Hampshire, Durham, VS)

Natuurlijk zijn ook wij "overlevers" en vinden we gelukkig steeds nieuwe oplossingen. Zij het niet altijd zo snel of gemakkelijk als vroeger. Om te illustreren hoe we er vandaag voor staan en welke resistentieproblemen er zijn, of kunnen opduiken, een aantal voorbeelden van ziekten, plagen en onkruiden uit de bietenteelt bij ons of ergens anders in de wereld.

Onkruidbestrijding: "houden wat we hebben" of moeten we naar "high + low tech"?

Wat betreft resistente onkruiden zijn we « al goed besteld ». Het ultieme voorbeeld in de bieten-teelt is resistente melganzevoet die voorkomt op 80% van onze percelen. Maar voorlopig is deze situatie nog niet dramatisch aangezien onze FAR nog werkt. Wel een beetje minder dan vroeger zodat het allemaal beter uitgevoerd moet worden om een echt goede bestrijding te bekomen. Maar voorlopig lukt het nog met wat we (nog) hebben. We mogen hierbij niet vergeten dat we reeds sinds de jaren '70 met dezelfde middelen werken en dat we deze efficiënt zijn gaan combineren sedert het begin van de jaren '90 in het FAR systeem. Het combineren en/of afwisselen van producten en werkingsmechanismen (chemisch en mechanisch) binnen een teelt en binnen een rotatie met hoge efficiëntie wordt wereldwijd wetenschappelijk en proefondervindelijk erkend als beste methode om de selectie van resistentie van onkruiden te vertragen.

We kunnen het hier verder hebben over steeds groter wordende problemen met resistente duist in België. We kunnen schrijven over het feit dat ALS resistente duist, klaproos en muur gevonden wordt op Belgische bietenpercelen. Maar laten we een voorbeeld nemen uit de Verenigde Staten waar ze gevallen zijn voor de verleiding van "vrij goedkoop" en "makkelijk in gebruik" en geen rekening hebben gehouden met de mogelijke gevolgen op langere termijn. Hopelijk trekken wij onze lessen hieruit om zo toekomstige evoluties in onze onkruidbestrijding doordacht toe te passen zodat we geen gelijkaardige fouten maken. Dat we hierbij in termen van "de rotatie" moeten denken zal ook duidelijk blijken.

Het enige aan het voorbeeld uit de Verenigde Staten wat niet overeen stemt met onze Europese situatie (en het ziet er niet naar uit dat dit ooit zal veranderen) is dat ze gebruik maakten van een GGO om in de problemen terecht te komen. Maar of het nu een GGO is of niet staat eigenlijk buiten de discussie, het is de manier waarop ze het herbicide gebruikten die tot problemen leidde.

In de Verenigde Staten zien ze alles altijd groot en dat leidde ertoe dat ze in 1996 Roundup Ready® soja introduceerden, in 1998 kwam daar ook nog eens RR® maïs bij en in 2008 werden RR® suikerbieten in de praktijk geïntroduceerd. Dus vanaf 2008 kon een volledige rotatie (soja-maïs-suikerbiet) resistent zijn aan glyfosaat en dat was ze vaak. Het was natuurlijk verleidelijk, in plaats van drie à vier behandelingen met klassieke herbiciden konden deze suikerbieten onkruidvrij gehouden worden met twee behandelingen met glyfosaat. De prijs was ongeveer hetzelfde als een klassieke onkruidbestrijding maar het "veldwerk" was zoveel minder en de bieten hadden vaak een betere opbrengst. Dit omdat er geen concurrentie was met onkruiden na een eventueel gefaalde bestrijding, wat ook geld kost om op te lossen. Het was te goed om waar te zijn, dat bleek al snel.



Figuur 2: glyfosaat resistente amarantensoorten in RR® suikerbiet na het éézijdige gebruik van glyfosaat (professor M. Khan, NDSU Fargo VS).

In 2000 werden de eerste glyfosaat resistente onkruiden gesignaleerd in sojavelden, vier jaar nadat men van start ging met het éézijdige gebruik van het herbicide. In het begin ging het om een klein gebied waar glyfosaat resistent onkruid voorkwam. In de staat Minnesota waar het in dit voorbeeld om gaat kon men in 2006 ook al glyfosaat resistente onkruiden vinden maar ook globaliseerd. In Minnesota ging men in 2008 alsnog van start met een glyfosaat resistente rotatie. Nu in 2015, acht jaar later, heeft het probleem zich bijna veralgemeend en hebben ze ondertussen vier onkruidsoorten die resistent zijn aan glyfosaat. Wat ze ook ontdekten is dat het bestrijden van opslag wel eens een probleem kan worden. De oplossingen die ze zoeken bestaan erin om weer meerdere herbiciden in te zetten, met verschillende werkingsmechanismen en deze te combineren met het toepassen van glyfosaat. Zo zijn ze opnieuw vooropkomsten met "Tramat" gaan gebruiken, mengen ze opnieuw "Betanal" bij de glyfosaat en gebruiken ze grassenmiddelen om de opslag van RR®-maïs te bestrijden in suikerbieten. Een pervers gevolg van hun initieel enthousiasme is dat ze nog over weinig "andere" herbiciden beschikken, geen enkele gewasbeschermingsfirma investeert in een gebied waar er "enkel" glyfosaat gebruikt wordt. Dus er resten hen momenteel weinig opties om combinaties te maken.

Daarbij komt dat éénmaal een onkruidsoort resistent is aan één werkingsmechanisme (door éézijdig gebruik ervan) en je combineert er één nieuw werkingsmechanisme bij, je al snel onkruiden kunt krijgen die resistent zijn aan de beide werkingsmechanismen. Reeds in 2007 werd in Minnesota het eerste geïsoleerde geval van een onkruid gerapporteerd die resistent is aan glyfosaat en ALS herbiciden.

Het onvermijdelijke gevolg van dit alles is dat de bestrijding weer meer gaat kosten, meer uren vergt en zeker niet altijd efficiënt is. Wat kan er gebeuren om niet in dit straatje terecht te komen: niet geloven in de "droomoplossing"!

Resistentie van onkruiden vertragen wil zeggen steeds een maximum aan efficiënte werkingsmechanismen combineren qua herbiciden binnen een teelt en in de rotatie.

Een afwisselende rotatie kiezen op vlak van voorjaars- en najaarsteelten op éénzelfde perceel. Een efficiënte bestrijding hebben en ook niet chemische methoden inpassen om onkruiden te bestrijden. Diversiteit in bestrijding is de sleutel tot een efficiënte bestrijding, ook voor de toekomst.

Hier is er ook voor ons in de bietenteelt ruimte voor verbetering. Het gebruiken van gecombineerde chemisch-mechanische onkruidbestrijding is een goede methode om het ontstaan van resistenties te vertragen of zelfs te vermijden. Er is evolutie in dergelijke machines voor de suikerbietenteelt met gesofisticeerde sturingsystemen en met grote werkbreedtes. Maar helaas zijn dergelijke "low-high tech methoden" ook vaak duur en hun gebruik tijdrovend. Sommige zoals de schoffelmachine zijn low tech maar duur in gebruik, wegens tijdrovend. Daarnaast zijn ze goed om overlevende onkruiden te verwijderen maar kunnen ze niet altijd ingezet worden door de weersomstandigheden en alleen toegepast zijn ze niet "de oplossing". Maar we kunnen ze maar beter nu al (verder) ontwikkelen (verder) en meer gaan gebruiken vooraleer we geen andere mogelijkheden meer hebben.

Bestrijding van bladschimmels zijn we goed bezig?

Onder het motto van "diversiteit is de oplossing" doen we het niet zo slecht op het vlak van bladschimmelbestrijding in België. **De oplossing is om voor een ras te kiezen minder gevoelig aan bladschimmels. Dit te combineren met een efficiënt fungicide aan volle dosis, werkzaam tegen de vier belangrijke bladziekten. Met voorkeur een fungicide dat meerdere werkingsmechanismen combineert of wisselen tussen fungiciden om werkingsmechanismen te wisselen. En behandelen volgens noodzaak (op drempel). Simpel lijkt het.**

Hier zijn er meerdere potentiële bedreigingen voor onze teelt. Momenteel beschikken we nog over genoeg efficiënte fungiciden in de bietenteelt maar dit kan (snel) veranderen. Een aantal fungiciden liggen onder vuur op Europees niveau waaronder een aantal fungiciden uit de familie van de triazolen. Het is de belangrijkste familie van fungiciden waarover we beschikken in de bietenteelt. Andere werkingsmechanismen hebben we weinig of hebben we niet meer. We hebben nog de familie van de strobilurinen maar we hebben nood aan nog andere families. Want ook hier is combineren de sleutel tot het vertragen van het ontwikkelen van resistenties. En die zijn er ook al. Gelukkig voorlopig nog niet bij ons maar bijvoorbeeld in Oostenrijk hebben ze minder geluk. Daar hebben ze reeds een tijd last met resistente *Cercospora*. Het begon met een resistentie van *Cercospora* aan triazolen; de oplossing was strobilurinen. Na twee jaar van gebruik van strobilurinen werden ze opnieuw geconfronteerd met "moeilijke bestrijding". Wat is er aan de hand? Na jaren na elkaar bij een hoge ziektedruk (landklimaat en een bladziekte die van warmte houdt) steeds dezelfde fungiciden te gebruiken, was er resistentie. De oplossing kwam "gemakkelijk" onder de vorm van strobilurinen die ontwikkeld werden voor de granen. Maar het is een werkingswijze waartegen gemakkelijk resistenties worden ontwikkeld, dat is niemands fout dat is nu eenmaal de natuur. Na twee jaar moesten nu opnieuw nieuwe oplossingen gezocht worden. Het resultaat: momenteel bekomt men een bestrijding van *Cercospora* in Oostenrijk die voldoende is door: triazolen en strobilurinen (of een ander "oude fungicide") te combineren met koper verbindingen (denk jaren '30) en dan vier keer behandelen om de teeltopbrengst te garanderen. Dit moeten we vermijden...



Figuur 3: resistente *Cercospora* in Oostenrijk, pas geslaagde bestrijding na vier behandelingen met een mix van fungiciden en koperbindingen (Dr. F. Kempl, Agrana).

Kunnen we resistentie vermijden? Misschien niet, ook ziektes reizen... Maar we kunnen het zeker vertragen door enkele regels in acht te nemen (minder ziektegevoelig ras, behandelen op drempel met de volle dosis en wisselen van werkingswijzen qua fungiciden). U ziet ook hier is er werk.

Resistente insecten vormen ze een bedreiging?

Na al dat ingewikkeld nieuws over onkruidbestrijding en bladschimmelbestrijding zou u durven denken: maar insecten daar hebben we geen last van! Hoe komt dat? Eén reden: we hebben neonicotinoïden en pyrethroïden als zaaizaadbehandeling. Zonder deze zij we virtueel weer bij de zeepoplossing met nicotine erbij, denk jaren '30!

We hebben ook resistenties in onze plaaginsecten. Voor de groene perzikbladluiz die het virus voor vergelingsziekte in de biet kan overbrengen zijn er drie verschillende resistentiemechanismen bekend aan onze courante insecticiden en families van insecticiden. Zo is er de MACE, resistentie die zorgt voor een ongevoeligheid aan pirimicarb, de Kdr/sKdr resistentie die de luizen ongevoelig maakt voor pyrethroïden, maar ook de R81T mutatie die resistentie geeft tegen neonicotinoïden. Die laatste komt voorlopig enkel in perzikboomgaarden in het zuiden voor (Frankrijk, Spanje, Italië). Maar de MACE en de Kdr resistentie komen voor in Engeland en Frankrijk. Momen-

teel neemt het bieteninstituut deel aan een internationale monitoring om te zien of wij in België ook bladluizen hebben die resistent zijn aan pirimicarb en pyrethroïden. De enige manier om een afdoende bestrijding te bekomen: insecticiden toegepast op de meest veilige manier mogelijk (het blijft een insecticide) en dat is via het zaaizaad. De plant neemt als kiemplant de stoffen op en circuleert deze in zijn sapstroom. Een insect neemt een hap en hey presto einde van de carrière als plaaginsect. Ze zijn de enige afdoende bestrijding en ze hebben de minste impact op het milieu en de natuur. Na verloop van tijd breken ook de insecticiden in de sapstroom af. Maar veel van de discussie die we als maatschappij voeren over het al dan niet gebruiken van neonicotinoïden is zeer emotioneel geladen en dat is jammer. Ik onthoud vooral dat we in onze situatie in België een efficiënte oplossing moeten hebben tegen vergelingsziekte of anders lopen we het risico om 20 tot 40% van onze zuurverdiende opbrengsten te verliezen.



Figuur 4: virale vergelingsziekte in een suikerbietenperceel (overgebracht door de groene perzikbladluiz) die 20 tot 40% opbrengstverlies kan veroorzaken. De zaaizaadbehandelingen met neonicotinoïden zijn momenteel de enige afdoende bescherming hiertegen (KBIVB).

Daarnaast hebben we ook emelten en aanverwante bodeminsecten waar we in de jaren '30 nog arseen tegen gebruikten. Momenteel worden die "min of meer" bestreden door de zaaizaadbehandelingen maar bij een hoge plaagdruk zijn die niet voldoende om opbrengstverliezen te vermijden. Wat betreft resistenties bij bodeminsecten: die zijn er voorlopig niet.

Rhizomanie "terug van weggeweest" of eigenlijk "nooit weggeweest"?

Dan nog het echt goede nieuws. We hadden problemen met rhizomanie en toen hadden we die via tolerante suikerbietrassen niet meer. Toen hadden we opnieuw problemen. Maar nu hebben we die dankzij dubbel-rhizomanie tolerante rassen niet meer. Dat is de geschiedenis in een notendop. Wat gebeurt er vandaag in België? We hebben, net zoals de ons omliggende landen, rhizomanievirussen die resistent geworden zijn aan de bescherming die de enkelvoudige rhizomanietolerante suikerbietenrassen bieden (d.m.v. het Rz1 gen). Ondertussen hebben alle zaadhuizen al belangrijke inspanningen geleverd om dit probleem te overwinnen via hun genetica. Vandaag zijn er rassen en genetica's die bij geen enkele van de virusvarianten symptomen of opbrengstverliezen vertonen door de gemuteerde virussen in de bodem (d.m.v. Rz1+ Rz2, of een andere aanvullende resistentie).



Figuur 5: blinkers in een perceel (boven) en enkel en dubbelvoudig tolerante rhizomanierassen in een perceel met resistentiedoorbrekende virussen (KBIVB).

Voorlopig werden resistentiedoorbrekende virussen gevonden op een aantal percelen in de regio van Binche. Volgend jaar zal het bieteninstituut verder gaan met een monitoring in de bietenstroken i.s.m. met de landbouwkundige diensten en La Clinique des Plantes (UCL). Er worden "verdachte planten" uit het perceel genomen en men gaat de virussen opzuiveren uit de haarwortels, die worden dan genetisch gekarakteriseerd om te weten of het om een resistentiedoorbrekend virus gaat of niet. Hoe kan je "verdachte planten" herkennen? Planten die dergelijke virussen in zich dragen noemt men ook "blinkers". Ze zijn lichter van bladkleur, hebben een opstaande bladstand, vaak met verlengde bladstelen. Meestal (maar niet altijd) kan je aan de wortels een "wildgroei" van zijwortels zien, dit gaat al dan niet gepaard met de insnoering van de hoofdwortel. Ze zijn niet altijd gemakkelijk te herkennen in het veld, zeker niet bij een beginnende aantasting. Als men echter op dergelijke percelen enkelvoudige naast dubbelvoudige rhizomanietolerante rassen naast elkaar zaait kan men veel duidelijker de verschillen zien. Indien u een vermoeden heeft dat u dergelijke blinkers gezien hebt in u perceel contacteer dan u landbouwkundige.

Bietencysteaaltjes "opgelost voor altijd" via tolerante rassen?

Momenteel hebben we veel keuze in rassen die tolerant zijn aan het bietcysteaaltje. Maar hoewel de opbrengst van dergelijke rassen grotendeels bewaard wordt op met percelen aangetast door het wit bietencysteaaltje zorgen ze slechts zelden voor een afname van het aantal aaltjes op een perceel. Blijft de in het ras ingebouwde tolerantie duurzaam? Ook dit verdient onze aandacht.

De conclusie is dat we moeten diversifiëren in bestrijding om resistenties tegen te gaan en de rendabiliteit van de teelt te behouden. Diversificatie door chemische en niet-chemische methoden te combineren. Door een diversiteit te hebben aan werkingsmechanismen van producten en deze op een verantwoorde manier te gebruiken, met respect voor het milieu. Hier is een rol weggelegd voor ieder: de landbouwer, de bietensector, de zaadhuizen, de overheid en de gewasbeschermingsbedrijven.