



Factsheet 1

De rol van honingbijen bij de teelt van zaden

Johan Calis & Willem Boot (www.inbuzz.nl)

Maart 2009



Zaad

Een eerste stap in de productie van veel voedsel- en siergewassen is de teelt van zaden. Deze zaden zijn meestal het resultaat van geslachtelijke voortplanting. In bloemen vinden we vruchtbeginsels, vrouwelijke voortplantingsorganen, en meeldraden, mannelijke voortplantingsorganen. Uit de helmknoppen van de meeldraden komt stuifmeel vrij, wat je kunt zien als kleine capsules met erfelijke informatie. Het stuifmeel moet vervolgens naar de stamper van het vruchtbeginsel worden getransporteerd. Dit eerste proces heet bestuiving. Na de bestuiving kiemen de stuifmeelkorrels op de stamper en groeit vanuit de korrels een buisje door de stijl van de stamper in het vruchtbeginsel naar de zaadknoppen met hierin de eicellen. Bij contact versmelt het erfelijke materiaal uit de stuifmeelkorrel met het erfelijke materiaal in de eicel. Dit tweede proces heet bevruchting. Hierna kan het vruchtbeginsel uitgroeien tot een vrucht met hierin de zaadknoppen die uitgroeien tot zaad: de start van een nieuw gewas.

Bestuiving

De aard van bestuiving verschilt per gewas. Veel planten kunnen bevrucht worden door het stuifmeel van de eigen bloemen. Dit heet zelfbestuiving. Soms komt het stuifmeel vanzelf op de stamper terecht doordat de bloem groeit, zoals bijvoorbeeld bij sla. Bij veel plantensoorten is er echter actief stuifmeeltransport nodig, omdat de meeldraden te ver van de stamper staan. Bestuiving komt dan meestal tot stand door bloembezoekende insecten of onder invloed van wind. Het voordeel van geslachtelijke voortplanting is dat erfelijke materiaal van twee

verschillende ouders gecombineerd kan worden. Daarom vinden we aanpassingen die ervoor zorgen dat bestuiving vooral tussen verschillende planten van dezelfde soort optreedt: kruisbestuiving. In tweeslachtige bloemen zijn de meeldraden vaak op een ander moment rijp dan de stamper ontvankelijk is. Soms kan het stuifmeel zelfs niet ontkiemen op de stampers van dezelfde plant. Bij planten met eenslachtige bloemen, dus aparte vrouwelijke en mannelijke bloemen zoals bij komkommer, moet per definitie het stuifmeel uit een andere bloem komen om het vruchtbeginsel te bestuiven. Dit leidt overigens nog steeds tot zelfbestuiving als de stuifmeelleverende bloem aan dezelfde plant zit. Tenslotte zijn er ook plantensoorten waarbij de gehele plant alleen vrouwelijke of alleen mannelijke bloemen maakt, zodat er per definitie alleen maar kruisbestuiving kan optreden. Bij kruisbestuiving moet het stuifmeel vanzelfsprekend een veel grotere afstand overbruggen dan bij zelfbestuiving. Betrouwbaar transport, bijvoorbeeld door voldoende bijen, is dan van groot belang.

Bestuiving in de zaadteelt

Voor de productie van zaad wordt veel gebruik gemaakt van de zogenaamde hybride-zaadteelt. Hierbij wordt een ouderlijn met alleen 'vrouwelijke' bloemen bestoven met het stuifmeel van een ouderlijn met 'mannelijke' bloemen. Er kan dus geen zelfbestuiving in de vrouwelijke lijn plaatsvinden. Hybride-zaadteelt heeft als voordeel dat goede eigenschappen van beide ouderlijnen in het zaad gecombineerd worden. Bovendien kan de koper het zaad niet gebruiken om het ras verder te vermeerderen, omdat hij geen beschikking heeft over de ouderlijnen. Omdat er bij hybride-zaadteelt alleen sprake is van kruisbestuiving is



stuifmeeltransport noodzakelijk. Bij sommige gewassen kan men op windbestuiving vertrouwen, zoals spinazie en bieten, maar bij veel gewassen is actief stuifmeeltransport door bloembezoekende insecten noodzakelijk (figuur 2).

Zaadteelt

Zaden worden veelal geproduceerd door gespecialiseerde zaadteeltbedrijven die vaak wereldwijd opereren. Tijdens de veredeling en de productie van plantensoorten is beheersing van de oorsprong van het stuifmeel noodzakelijk. Planten moeten geïsoleerd worden van hun omgeving omdat vaak vele lijnen van een plantensoort naast elkaar geproduceerd worden.

Bovendien kunnen er ook wilde of gecultiveerde soortgenoten in de buurt staan die stuifmeel leveren. Veel zaadteelt vindt daarom plaats in glazen kassen. Daarbinnen worden tenten van insectengaas opgehangen van de gewenste grootte (figuur 1). In de kleinste tenten passen maar enkele planten. Grote tenten hebben een grondoppervlak van duizenden vierkante meters. Bij de productie van grotere partijen zaad wordt de kas zelf vaak als isolatie gebruikt. De ventilatieramen zijn dan meestal van insectengaas voorzien. Ook worden tunnels van kunststofolie en insectengaas gebruikt als isolatie.

Diverse teelten voor grote partijen zaad worden buiten in de volle grond gedaan, zoals bij bloemkool. Omdat de teelt dan niet geïsoleerd kan worden, maken zaadtelers onderling afspraken over de ligging van hun akkers om ongewenste kruisingen te voorkomen.



Figuur 2 Een honingbij bezoekt een wortelplant. Actief stuifmeeltransport door insecten is bij veel gewassen noodzakelijk.



Figuur 1 Gecontroleerde bestuiving in tenten.

Honingbijen als bestuiver

Honingbijen worden vaak gebruikt voor het tot stand brengen van de bestuiving in de zaadteelt. Ze kunnen makkelijk in zeer grote aantallen gekweekt worden en door gebruik van afsluitbare bijenkasten zijn ze eenvoudig in en uit een isolatie te plaatsen. Bijen foerageren op stuifmeel, als voornaamste eiwitbron, en nectar, als voornaamste bron van koolhydraten. Daarom vliegen ze doelgericht van bloem naar bloem en zijn ze dus zeer geschikt als bestuivers (figuur 2). Dat bloeiende planten met de productie van nectar erg hun best doen om insecten aan te trekken is veelzeggend voor het belang van de geslachtelijke voortplanting bij plantensoorten. Wanneer bijen nectar verzamelen, komt eventueel aanwezig stuifmeel uit de bloem tussen hun haren. De nectar wordt opgeslagen in de honingmaag totdat de bij weer naar huis vliegt om de nectar af te geven. Een groot gedeelte van het stuifmeel komt via borstels en kammen als klompjes in de pollenkorfjes op de achterpoten van de bij terecht. Een gedeelte blijft echter tussen haren van de bij zitten en kan bij bezoek aan een volgende bloem op de stamper achterblijven. Het stuifmeel dat ze op de achterpoten heeft verzameld, neemt ze mee naar huis om het daar in de raat op te bergen als voedsel. Bijen kunnen ook specifiek stuifmeel verzamelen. Ze graaien dan met hun poten door de meeldraden om het stuifmeel los te maken. Het stuifmeel komt tussen de haren terecht en wordt gedeeltelijk weer naar de pollenkorfjes gekamd. Naast directe bestuiving door het vliegen van bloem naar bloem is er ook indirecte bestuiving via contacten tussen bijen in de kast mogelijk. Het bijenvolk is als een poederdoos van stuifmeel zodat zelfs bijen die nog geen bloem bezocht hebben al onder het stuifmeel kunnen zitten (figuur 3). Met dit stuifmeel tussen hun haren kunnen planten ook over grotere afstanden door bijen bestoven worden en kunnen die planten zo erfelijke eigenschappen combineren in hun zaden. Bestuiving hangt dus niet alleen af van bijen die van bloem tot bloem vliegen. De hele bijenkast is als een ruilbeurs voor stuifmeelkorrels. Voorbeelden van zaadteeltgewassen die door honingbijen worden bestoven zijn: kool, wortel, andijvie, witlof, radijs, uien, prei, bieslook, asperge, selderij, venkel, pastinaak en

komkommer. Daarnaast worden ook vele siergewassen door bijen bestoven.



Figuur 3 Honingbij met stuifmeel in het haarkleed.

Andere bestuivers

Meestal bestuiven honingbijen zeer efficiënt, maar soms worden om diverse redenen andere bestuivers in de zaadteelt gebruikt. In kleinere isolaties worden naast honingbijen ook hommels en soms solitaire bijen gebruikt, zoals de rosse en de gehoornde metselbij. Hommels vliegen ook al bij wat lagere temperaturen en metselbijen steken bijna nooit. Als de vrouwelijke lijn weinig aantrekkelijk is, zoals bijvoorbeeld bij prei, worden ook wel vliegen in combinatie met bijen ingezet. Hoewel de bijen dan soms alleen op de mannelijke lijn vliegen, jagen ze de aanwezige vliegen een beetje op, zodat stuifmeel door extra beweging van de vliegen van bloem naar bloem overgebracht wordt. De bestuiving verloopt door deze combinatie soms beter dan door alleen bijen of vliegen. Soms is de isolatie zo klein dat alleen de bloemen van twee planten in één hoes worden ondergebracht. In zo'n hoes worden dan vaak vliegen losgelaten om de stuifmeeloverdracht te verzorgen. Ook enkele planten worden van een hoes met vliegen voorzien om zelfbestuiving te krijgen.

Het plaatsen van bijenvolken in de zaadteelt

Een imker moet met een aantal zaken rekening houden als hij/zij bijen in een zaadteelt plaatst.

Grootte en aantal volken

Het aantal te plaatsen volken en de grootte van de volken hangt af van het gewas en de grootte van het compartiment waarin ze geplaatst worden. In kleine tentjes tot ca. 20 m² kan meestal worden volstaan met een volkje met één raam broed en twee ramen bijen. In tunnels of compartimenten van ca. 50 m² zijn volken met 4 ramen bijen geschikt om te plaatsen, terwijl in grotere compartimenten vanaf ca. 200 m² meestal volken op 8-10 ramen worden geplaatst. In zeer grote compartimenten voldoet meestal één volk per 400 m². In alle gevallen betekent dit een enorme overmaat van bijen voor de aanwezige hoeveelheid bloemen, als garantie voor een goede bestuiving. Volken met een goed broednest met veel gesloten broed én met een leggende koningin presteren beter en langduriger dan volken die dit ontberen.

Plaatsing van de volken

Onder natuurlijke omstandigheden oriënteren bijen zich voornamelijk op de zon, terwijl ze ook punten in het landschap voor de oriëntatie gebruiken. Onder glas of plastic zijn de mogelijkheden voor oriëntatie beperkt. Bijen gebruiken ultraviolet licht voor hun oriëntatie en dit wordt voor een groot deel weggefilterd door het glas en vooral door kunststof folies. Om de bijen te helpen met het terugvinden van de bijenkast, is het belangrijk om de kasten goed zichtbaar voor de bijen op te stellen, bij voorkeur boven het gewas. In kleine tenten vinden de bijen meestal gemakkelijk de kast weer terug, maar ook hier kan het plaatsen op een verhoging boven het gewas het terugkeren van de bijen bevorderen (figuur 4). In grotere compartimenten kan het plaatsen naast looppaden of het aanbrengen van gekleurde markeringen het terugvinden van de bijenkast door de bijen bevorderen. Als dakbedekking bij tunnels worden vaak folies gebruikt die de oriëntatie bemoeilijken. Hier verdient het aanbeveling

om de bijen aan een van de met insectengaas beklede kopse kanten van de tunnel te plaatsen, zodat de kast zoveel mogelijk natuurlijk licht ontvangt.



Figuur 4 Een bijenvolk moet goed zichtbaar opgesteld worden.

Controleren, vervangen en verwijderen van het volk

In de zaadteelt is de gemiddelde bloeiperiode ongeveer 5 weken. Wanneer we uitgaan van een bijenvolk in een optimale conditie zal het volk de hele periode goed kunnen functioneren. In de praktijk zal de activiteit van de bijen meestal door de plantenveredelaar gecontroleerd worden. Indien de activiteit van de bijen afneemt, is het nodig de conditie van het volk te controleren. Is het volk duidelijk in sterkte afgenomen dan ligt het voor de hand om het volk te vervangen door een nieuw volk. Dit kan prima overdag gebeuren. De vliegbijen van het verwijderde volk vliegen bij het nieuwe volk en kunnen meteen nieuwe werksters rekruteren. Ook kan een volk versterkt worden door er ramen met broed en/of bijen bij te hangen. Wordt het volk verwijderd en wordt er geen nieuw volk teruggezet, dan is het handig om alle vliegbijen ook mee te nemen. Behalve dat deze bijen onnodig verloren zouden gaan, zouden ze ook ongewenst met de bestuiving kunnen doorgaan. Doorgaans zitten de bijen van 's avonds tot de volgende ochtend allemaal binnen in de kast. Gemakkelijk afsluitbare

kasten en behulpzame tuinders kunnen logistiek helpen om de kasten af te sluiten en zo kunnen alle vliegbijen mee naar huis.

Effecten van plaatsing in zaadteelt op het bijenvolk

Volken die worden geplaatst in compartimenten met een zaadteeltgewas moeten beschikken over veel jonge bijen en veel gesloten broed (figuur 5). Hierdoor kan het volk een verlies van vliegbijen gedurende een aantal weken compenseren met de aanwas van nieuwe bijen.



Figuur 5 Volken met veel gesloten broed en jonge bijen zijn geschikt voor zaadteelt.

Bij teelten onder glas of in tunnels is de hoeveelheid voedsel die de planten produceren doorgaans te weinig om in de behoeften van het volk te voorzien. Honingproductie van volken die worden gebruikt in de zaadteelt, moet dan ook worden gezien als een rariteit. De volken moeten afdoende van voer worden voorzien voor de perioden tussen eventuele inspecties. Bij sommige teelten, zoals kool en radijs, is het stuifmeel uit de bloemen goed genoeg voor een redelijke productie van broed. Bij een dergelijke, voor de bijen relatief gunstige teelt, hoeft het volk niet veel in omvang achteruit te gaan. Groeien doet een volk echter zelden. Voor andere gewassen, zoals uien en prei, is het stuifmeel onvoldoende

voor broedproductie. Behalve door de beperkte foerageermogelijkheden van het volk, worden de volken vaak snel kleiner omdat veel vliegbijen verongelukkig.

Na het vervullen van de bestuivingstaak krijgt de imker meestal een verzwakt volk terug. Zo'n volk is in omvang sterk afgenomen en heeft weinig broed. Om het volk weer op de rails te helpen en ziekten en plagen weinig kans te geven, kunnen een aantal maatregelen worden genomen. Als sanering verdient het aanbeveling om onbezette raten uit het volk te verwijderen. De bijen worden dan geconcentreerd op raten die ze goed kunnen verzorgen. Een geluk bij een ongeluk is dat de volken vaak weinig gesloten broed hebben, zodat een flink deel van de aanwezige varroamijten, de belangrijkste plaag in bijenvolken, met een 3%-oxaalzuur-sproeibehandeling kan worden bestreden. Voordat een volk opnieuw gebruikt kan worden voor een bestuivingstaak, moet het vaak een flink aantal weken buiten staan om op krachten te komen. Soms is een volk te klein geworden om zelfstandig weer uit te groeien en zullen volken verenigd moeten worden. Bij intensief gebruik in de loop van het seizoen is een afname van het oorspronkelijke aantal volken met 75% niet ongewoon. De teelt van nieuwe volken heeft dan ook veel aandacht nodig. In het zwermseizoen kunnen bijvoorbeeld veel kleine nieuwe volkjes opgezet worden bestaande uit enkele ramen bijen en een jonge koningin. Voordat de koningin aan de leg komt worden de mijten bestreden met een 3%-oxaalzuur-sproeibehandeling. De rest van het jaar groeien de volkjes uit tot grote wintervolken. Pas het volgende jaar worden ze dan gebruikt voor de bestuiving.



Aandachtspunten van de plantenveredelaar

Ook de plantenveredelaar van de gewassen dient met een aantal zaken rekening te houden.

Gebruik van gewasbeschermingsmiddelen

Om van een gewas een optimale zaadproductie te verkrijgen, moeten soms ziekten of plagen worden bestreden. Gewasbeschermingsmiddelen tegen ziekten en plagen kunnen echter ook effect hebben op de bijen. Vooral insecticiden kunnen meestal niet tijdens de bloei, en soms ook lang daarvoor, niet gebruikt worden. In het ergste geval gaan de bijen massaal dood. Bij andere gewasbeschermingsmiddelen kan zonder directe schade aan het bijenvolk toch de bevlieging van het gewas stoppen. Neveneffecten van gewasbeschermingsmiddelen op bijen en hommels zijn doorgaans bekend, hoewel onder glas in afgesloten compartimenten de effecten toch anders kunnen zijn dan voorzien. Overleg tussen teler en imker over het gebruik van bestrijdingsmiddelen is noodzakelijk om tot een zo goed mogelijke bestuiving te komen. Raadpleeg neveneffectenlijsten op www.koppert.nl of www.biobest.be. Neveneffecten op honingbijen staan daar niet apart vermeld, maar zullen doorgaans vergelijkbaar zijn met neveneffecten op hommels.

Klimaat/type dakbedekking

Bijen vliegen niet als het kasdek of de tunnelfolie geen ultraviolet licht doorlaat, waarschijnlijk omdat ze zich niet meer kunnen oriënteren (figuur 6). Voordat nieuwe folies of dakbedekkingen toegepast worden, bijvoorbeeld om energie te sparen, moet eerst getest worden of de bijen nog wel willen vliegen. Het klimaat in de kas kan ook gevolgen hebben voor de aantrekkelijkheid van het gewas voor bijen. Te weinig water in de bodem, koude wind vanuit open luchtramen, lage temperatuur en te lage luchtvochtigheid kan de nectarproductie in de bloemen verminderen. Zonder deze beloning vliegen de bijen niet op bloemen waar ook geen stuifmeel te vinden is.



Figuur 6 Het type kasdek is van belang voor bestuivers.

Type gewas

Bij de meeste groentegewassen verloopt de bestuiving naar wens, ook in teelten met op het oog verschillende ouderlijnen. Soms zijn de bloemen van een van de beide ouderlijnen echter minder aantrekkelijk voor de bijen. Zo heeft de vrouwelijke lijn, die het hybride-zaad moet produceren, vaak geen stuifmeel in de bloemen. Daardoor zullen bijen die zich specialiseren op het verzamelen van stuifmeel alleen de mannelijke lijn bevliegen en niet voor bestuiving zorgen. Nectarverzamelaars bestuiven dan de bloemen, maar in dat geval moet liefst zowel de vrouwelijke als de mannelijke lijn evenveel nectar geven om specialisatie op één van de ouderlijnen te voorkomen. Gelukkig is er in de bijenkast veel uitwisseling van stuifmeel tussen de bijen, zodat er zelfs bij sterke specialisatie van nectarverzamelaars op de vrouwelijke lijn toch transport van stuifmeel van de mannelijke naar de vrouwelijke lijn kan optreden. Een ander probleem in de hybride-zaadteelt is, dat de bloei van de beide ouderlijnen niet synchroon verloopt. Als de mannelijke lijn eerder begint met bloeien is er meestal geen groot probleem, maar als de vrouwelijke lijn eerder bloeit, kan dat leiden tot een geringere opbrengst.



Timing van het plaatsen van bijenvolken

Zodra in een isolatie alle ouderlijnen bloeien, wil de zaadteler de bijen geplaatst hebben. Vroegere plaatsing is vaak onmogelijk omdat alle afwijkende planten eerst weggehaald moeten worden om het ras zo zuiver mogelijk te houden. Voor een goede timing van het plaatsen van de volken is goed overleg tussen teler en imker onontbeerlijk.

Nadelen van bijen

Tegenover de duidelijke economische voordelen van het gebruik van bijen, moeten ook de nadelen genoemd worden. Werksters van de honingbij hebben allemaal een angel. Alhoewel het niet vaak voorkomt, is er een reële kans dat een kasmedewerker gestoken wordt. De teler moet bekend zijn met de gevolgen daarvan en voorbereid zijn op een adequate behandeling van de steek. Soms wordt per ongeluk een kast omgestoten. Dat is gevaarlijk omdat een groot aantal bijen hun nest zullen verdedigen. Kasmedewerkers moeten snel weglopen en de imker bellen voor assistentie.

Ten tweede kan er overlast van bijenpoep zijn. Vooral in lage kassen of tunnels komt soms vrij veel bijenpoep op het glas of de folie. Hoewel dit wat licht weg kan nemen is dit in de zaadteelt meestal geen groot probleem omdat de lichtinval niet beperkend is voor de opbrengst.

Imkerij en zaadteelt

Zaadteeltbedrijven zijn voor de bestuiving afhankelijk van de prestatie van imkers en hun bijen. Sommige bedrijven hebben hiervoor een eigen imkerij binnen het bedrijf ingericht. Andere bedrijven huren bijen van imkerbedrijven die gespecialiseerd zijn in het leveren van bijen voor de zaadteelt. Er zijn in Nederland ongeveer 15 professionele imkerijen die of onderdeel zijn van een zaadteeltbedrijf of zelfstandig bijen verhuren voor met name de zaadteelt (figuur 7). Daarnaast zijn tussen de professionele imkerij en de amateur imkerij vele samenwerkingscontacten om de leverantie van bijenvolken voor de bestuiving in de zaadteelt veilig te stellen.



Figuur 7 De professionele bijenhouderij.

Deze brochure is gefinancierd door:



Algemene Nederlandse Imkersvereniging

