



Veld met witte lupine (*Lupinus albus*). Foto S.O.E.

## 3. Lupine de nieuwe sojaboon?

Tekst Kees van Heemert

De eerste aflevering van deze serie ging over het belang van solitaire bijen, hommels en honingbijen voor een aantal fruitteeltgewassen. Dit artikel besteedt aandacht aan de lupine als akkerbouwgewas. Lupine staat nu sterk in de belangstelling als alternatief voor geïmporteerde soja en als eiwitbron voor menselijke consumptie. Lupineplanten zijn vooral zelfbestuivers, maar hommels en bijen kunnen voor extra bestuiving zorgen.

### Een oud gewas opnieuw in de belangstelling

Verschillende soorten en rassen van het plantengeslacht *Lupinus* zijn geschikt voor menselijke en dierlijke consumptie. De witte lupine *Lupinus albus* werd al in de oudheid geteeld in de landen rondom de Middellandse zee. Vanaf 1850 werd in Nederland de gele lupine *Lupinus luteus* geteeld, en op kleine schaal ook de blauwe lupine *Lupinus angustifolius*. De bonen van de gele lupine werden als armluisvoedsel genuttigd maar het meeste werd gebruikt als veevoer. Omdat in verschillende lupinesoorten bitterstoffen zitten (lupanine, een alkaloïde), kwam in de 19<sup>e</sup> eeuw de schapenhouderij in de problemen. Schapen kregen de ziekte lupinose na het eten van lupinezaden. Als gevolg hiervan kromp de lupineteelt sterk. Pas halverwege de vorige eeuw zorgde plantenveredeling voor nieuwe rassen waarvan de zaden bitterstofvrij waren, zogenaamde zoete lupinen. Tot in de jaren 1950 werd gele lupine nog op 7500 hectare verbouwd als groenbemester, maar dat nam snel af vanwege de introductie van kunstmest. Nu is er hernieuwde



Europese gele lupine (*Lupinus luteus*). Vintage illustratie uit Meyers Konversations-Lexikon, 1897

aandacht voor eiwitrijke akkerbouwgewassen zoals lupine, waarvan de bonen veel eiwit (tot wel 40%) bezitten. Andere eiwitrijke gewassen zijn luzerne, veldbonen, voedererwten en sojabonen. Deze gewassen zijn ook als drachtplant op de akker interessant, afgezien van voedererwten (Van Heemert, 2013). De afgelopen tien jaar neemt de teelt van deze gewassen in Nederland toe; in 2020 werd er 100 ha niet-bittere lupine verbouwd. Ook in andere Europese landen groeit de teelt van eiwithoudende gewassen om de soja-importen voor veevoer in te dammen (Bebeli et al., 2020; Van Berkum en Janssens, 2013). Lupine van eigen bodem

levert bovendien eiwitten zonder genetische modificatie, in tegenstelling tot veel geïmporteerde soja. Daarnaast speelt ook de transitie naar een dieet met minder vlees. Zo krijgen we een duurzamer eetpatroon waarin verwerkte bonen als vleesvervangers een belangrijke plaats innemen. Momenteel doen de Wageningen Universiteit en het Louis Bolk Instituut onderzoek om de teeltmethoden van drie typen lupines te verbeteren, namelijk *L. albus*, *L. angustifolius* en *L. mutabilis* voor menselijke consumptie en laatst genoemde ook voor veevoer.

## Bestuivingsonderzoek voor humane voeding

Onderzoek aan het einde van de vorige eeuw naar de bestuiving van lupine door insecten gaf nogal wisselende resultaten. Het onderzoek werd uitgevoerd met de gele, witte en blauwe lupinesoorten. Voor bijna alle soorten lupine is zelfbestuiving de regel, maar kruisbestuiving vindt bij een aantal soorten ook plaats. Onderzoek in Australië met de blauwe lupine (*L. angustifolius*) wees uit dat de zaadopbrengst groter was door de aanwezigheid van honingbijen en grotere insecten (Langridge en Goodman, 1977). De bijen verzamelden veel stuifmeel en zorgden zo voor kruisbestuiving. Kruisbestuiving door de wind was verwaarloosbaar. De volken verzamelden ook flink honing, maar of er lupinestuifmeel in de honing zat is niet vermeld.

Onderzoek in Portugal met de gele lupine (*L. luteus*) wees uit dat honingbijen 13-15% kruisbestuiving gaven in proeven met bijenvolken op 600 meter afstand van de proefvelden (Almeida en Maltez, 1979). Of de bijenvolken ook honing produceerden, werd niet vermeld. Williams (1987 en 1991) onderzocht bij kasproeven in Engeland het effect van verschillende vormen van handbestuiving en vergeleek dit met de bestuiving van onbehandelde (zelfbestoven) bloemen. Ze concludeerde dat de meeste bestuiving plaatsvindt voordat de bloem opengaat. Zij vermeldde ook dat honingbijen de bloemen bezoeken, maar onderzocht dit verder niet. Onderzoek in Canada met verschillende soorten lupines wees uit dat hommels de beste bestuivers zijn en honingbijen iets minder. De hommels konden door hun formaat de bloemen makkelijk

### Lupine: interessante vlinderbloemige

Lupine is een geslacht uit de vlinderbloemfamilie, *Fabaceae* (*Leguminosae*). Het geslacht telt zo'n 200 soorten en cultivars. De Noord-Amerikaanse lupine *Lupinus polyphyllus* komt in Noordwest-Europa als vaste plant in het wild voor en kan daarbij ook invasief zijn. De planten kunnen een hoogte van 50-200 cm bereiken en de bloeitijd is van juni tot oktober. De bloeiwijze is trosvormig en de vermeerdering gaat via zaad en wortelstekken. Door kruisingen zijn er vele kleuren lupines gekweekt voor gebruik in de tuin. De meeste lupinerassen zijn zelfbestuivend, maar dat loopt niet altijd soepel. Insectenbestuivers kunnen de bevruchting stimuleren. Lupine heeft een interessante manier van bestuiving. Als de bloem net opengaat is het stuifmeel rijp maar de stempel nog niet ontvankelijk. Een hommelmot die de bloem inkruipt stelt een scharniermechanisme in werking waardoor zij van de meeldraden stuifmeel op haar buik krijgt ('tripping' of pompmechanisme). Als de hommelmot wegvliegt klappt de meeldraad terug. Een volgende hommelmot, met stuifmeel op haar buik van een andere bloem, zal na het binnenkruipen de stempel door scharnierwerking op zijn buik krijgen en daarmee wordt de bloem extra bestoven.

Alle vlinderbloemigen bezitten kleine wortelknolletjes waarin bepaalde stikstofbindende bacteriën leven die vrije stikstof uit de lucht opnemen en omzetten in organische verbindingen zoals aminozuren, waarmee de eiwitten in de plant kunnen worden opgebouwd. Als akkerbouwgewas wordt lupine geteeld voor de productie van peulen met zaden voor humane consumptie of voor veevoer. De planten hebben voorkeur voor zure tot neutrale grond. Na de oogst kan de rest van het lupinegewas ondergeploegd worden als groenbemester en bodemverbeteraar. Lokale lupinetypen worden zeer gewaardeerd vanwege de landschappelijke waarde en uit oogpunt van biodiversiteit.



Honingbij in de gele lupine (*Lupine luteus*). Foto agsaz



Tarwi als groente. Foto Daniel Constante



Zilverachtige lupine (*Lupinus argenteus*), inheems in Noord-Amerika en Canada. Foto darkwulf 11

open maken, waarna de (honing)bijen hun werk in de bloem konden doen. De bijen verzamelden veel stuifmeel en ook nectar (Woodcock, 2012). Van de bijgeplaatste bijenvolken werd veel honing geoogst, maar net als eerder genoemd onderzoek (Langridge en Goodman, 1977) werd niet gekeken naar de aanwezigheid van lupinepollen in de honing.

Uit onderzoek in Wageningen naar de bestuiving van lupine kwam naar voren dat hommels de belangrijkste bloembezoekers van lupine zijn (Fijen et al., 2021). Bloembezoek en nectarproductie van *L. albus* en *L. angustifolius* werd bestudeerd. Onder de 1.355 bloembezoeken werden acht verschillende soorten bijen gedetermineerd. Van de bloembezoeken kwamen er 59% van de aardhommelgroep (*Bombus terrestris-complex*), 33% van de akkerhommel (*B. pascuorum*), 22% van honingbijen en verder nog enkele Megachiliden en Andrenasoorten en enkele hommels. De eiwitopbrengst van de zaden nam met 10-40% toe door de bestuiving van aardhommels.

### Bestuivingsonderzoek voor veevoer en menselijk consumptie

Veertig jaar geleden werd een nieuwe lupinesoort uit de Andes in Zuid-Europa geïntroduceerd. De blauwbloeiende *L. mutabilis*, ook wel Tarwi genoemd, blijkt zeer eiwitrijk en olierijk te zijn en als nieuw akkerbouwgewas goed aan te slaan. De laatste tien jaar is er veel onderzoek gedaan aan teeltmethoden. Veredeling heeft begin dit jaar een nieuw Nederlands lupineras *Cotopaxi* opgeleverd. Het streven is om binnen tien jaar 100.000 ha van dit nieuwe gewas in Nederland te gaan verbouwen om geïmporteerde soja te vervangen (Bebelli, 2020). Onderzoek naar het belang van insectenbestuiving is een van de aanbevelingen.

Het kweekbedrijf Semoseeds in Groningen zal deze zomer 100 ha in Limburg telen als zaadvermeerderingsproject, waarbij twee bijenvolken per ha geplaatst zullen worden. Zoals bij de eerder genoemde soorten is *L. mutabilis* in de regel zelfbestuivend, maar bij onderzoek in Peru (4-11%) en in Polen (9,5-18,9%) trad ook kruisbestuiving op (Gulisano et al., 2019). Vele soorten bijen en hommels bestuiven deze soort in haar oorspronkelijke habitat in Zuid-Amerika. In Europa zoals in Spanje, Griekenland en Nederland zijn hommels de belangrijkste bestuivers (Bebelli, 2020). Voor Noord- en Centraal-Europa



Zaden van de blauwe lupine (*Lupinus angustifolius*). Foto ChWeiss

is verder onderzoek nodig om voor de verschillende lupinesoorten vast te stellen welke bestuivers nog meer belangrijk zijn.

### Openstaande vragen

Na het zien van de verschillende publicaties kunnen we vaststellen dat er twee aspecten nog nader onderzoek vragen. Uit het onderzoek van Fijen et al. (2021) bleek dat honingbijen maar weinig lupinebloemen bezochten, terwijl dat in enkele andere publicaties juist wel het geval was. Verder onderzoek is nodig om bij meerdere lupinesoorten het bloembezoek door honingbijen te bestuderen.

De tweede vraag is dat in bijenvolken die bij de lupinevelden stonden wel honing gevonden werd, maar dat niet duidelijk is waar de nectar vandaan kwam. Pollenanalyse van de honing vond niet plaats en over de aan- of afwezigheid van nectar werd niets vermeld. Bij gebrek aan nectar in de lupinebloemen zouden de bijen honing kunnen produceren uit suikerhoudend sap (exudaten) dat door de plant wordt uitgescheiden. Dit floëmsap komt uit de floëmvaten als een bloemknop afbreekt, zoals bleek uit het onderzoek van Atkins (1999) bij *Lupinus mutabilis* planten. Dit verschijnsel werd ook genoemd door Fijen et al. (2021) bij de onderzochte Nederlandse lupinerassen. Het is niet duidelijk of de hommels of bijen ook van het floëmsap gedronken hadden. Onderzoek bij een aantal andere soorten naar het al of niet produceren van nectar zou zinvol zijn.

Heiling et al. (2021) voerden een veldexperiment uit met de soort *L. argenteus* om vast te stellen of het ontbreken van nectar het gedrag van de bestuivers en de voortplanting van de plant beïnvloedt. Ze smeerden wat nectar van een andere plant op de bloemen en stelden vast dat het bloembezoek toenam, maar dat de voortplanting (het aantal zaden per bloem) niet verbeterde. De conclusie was dat de planten voldoende stuifmeel produceerden voor hun reproductie en tegelijk voldoende stuifmeel als voedsel/beloning aan de bestuivers gaven. Een efficiënte manier van omgaan met de energie die de plant in de reproductie stopt.

Met dank aan Thijs Fijen voor enkele suggesties. ●

Literatuurlijst zie aanvullingen op de NBV-site: [bit.do/aanvullingen-bijenhouden](https://bit.do/aanvullingen-bijenhouden)

