



Leerkrachtenfiche

## Bestuiving : Borden en Bijen

### Beschrijving

Met "Borden en Bijen" beantwoorden je leerlingen spelenderwijs de vraag : "Welke ingrediënten, in onze picknick, in ons dagelijks voedsel - dus op ons bord – zijn direct of indirect afhankelijk van bijen en bestuiving?"

In het spel verdelen we voedingswaren in twee groepen, die worden voorgesteld door twee borden:

- Eén bord met de voedingsmiddelen die direct of indirect verbonden zijn aan bestuiving door bijen
- Eén bord met de voedingsmiddelen die dat niet zijn

Het resultaat van het spel toont de leerlingen dat bijen van belang zijn voor de productie van een erg groot deel van de ingrediënten van onze dagelijkse kost.

### Achtergrondinformatie

Op dit moment zijn meer dan 80% van de planten op aarde angiospermen (bloeiende planten): dat zijn zo'n 250.000 verschillende soorten (van de 300.000 bekende plantensoorten).

Bloemen zijn de voortplantingsorganen van angiospermen: ze staan in voor de geslachtelijke voortplanting. De mannelijke vruchtbare delen van de bloem worden meeldraden (♂) genoemd. Zij produceren stuifmeel: een poeder bestaande uit kleine korrels die mannelijke gameten bevatten. De vrouwelijke vruchtbare delen van de bloem worden de stamper (♀) genoemd; zij bevatten de vrouwelijke gameten: eicellen.

Het belangrijkste voordeel van geslachtelijke voortplanting is dat het een genetische diversiteit oplevert. Elk nieuw individu is uniek en verschillend van zijn ouders, omdat het het resultaat is van het samensmelten en willekeurig genetisch vermengen van hun erfelijke eigenschappen.

Opdat geslachtelijke voortplanting zou kunnen plaatsvinden bij planten, moeten de mannelijke gameten van een plant in contact komen met de eicellen van een andere plant. De overdracht van stuifmeel van de mannelijke organen naar vrouwelijke wordt bestuiving genoemd. Aangezien planten immobiel zijn, hebben ze een externe partner (of drager) nodig die voor hen deze belangrijke taak te vervult.

De belangrijkste dragers van stuifmeel zijn veruit de insecten. Op de tweede plaats staat bestuiving door de wind, en erg zelden gebeurt bestuiving ook door het water. Wind en water vervoeren het stuifmeel willekeurig al naar gelang van hun richting en kracht. Dierlijke bestuivers daarentegen bezoeken bloemen op zoek naar voedsel, een schuilplaats of een seksuele partner; ze vliegen van bloem naar bloem, en verspreiden zo het stuifmeel. Er werden al heuse handelsbetrekkingen vastgesteld tussen bestuivers en planten, en hun ontmoetingen zijn alles behalve toevallig. Dieren zijn dan ook de meest efficiënte dragers van stuifmeel. Wist je dat insecten 80% van de bloeiende planten bestuiven?

De beste bestuivers zijn bijen, omdat hun voedsel, en dat van hun larven, uitsluitend bestaat uit stuifmeel en nectar. Bijen zijn gespecialiseerd in het verzamelen en vervoeren van deze stoffen, en tegelijkertijd hebben de bloemen zich zodanig ontwikkeld dat de bijen hen extra aantrekkelijk vinden. Wat we vandaag zien is het resultaat van een co-evolutie die al 100 miljoen jaar aan de gang is!

## De bijenvolken verdwijnen!

Waarom? Hoofdzakelijk omdat hun habitat en voedselbronnen verdwijnen. De mens bouwt steeds meer huizen, steeds meer wegen en snelwegen, industriegebieden, winkelcentra... Er blijft maar weinig ruimte over voor planten en voor dieren.

Ook de landbouw heeft zich sterk ontwikkeld. Landbouwgronden zijn immens groot geworden, zonder enige overgang tussen de percelen<sup>1</sup>. Akkers worden tegenwoordig vaak gebruikt om kilometers lang dezelfde plantensoort te kweken. Sommige bijensoorten voeden zich met onze gewassen, maar wat moeten ze eten eenmaal de planten zijn uitgebloeid? Ze worden dan geconfronteerd met vele kilometers planten zonder bloemen, en dus zonder voedsel!

Bovendien worden deze intensieve monoculturen vaak blootgesteld aan hoge dosissen van chemische stoffen (herbiciden, pesticiden, insecticiden, fungiciden, ...) die schadelijk kunnen zijn, voor bijen in het bijzonder.

Zonder bestuivers zouden wilde bloemplanten, boomgaarden en moestuinen zo goed als geen vruchten, groenten of zaden produceren. Wereldwijd is bijna 75% van de gewassen die geteeld worden om ons te voeden en te kleden (ten minste gedeeltelijk) afhankelijk van bestuiving. Zonder het werk van de bijen en andere bestuivers (zoals kevers, vleermuizen en kolibries...) overal op de planeet, zouden we worden beroofd van de meeste vruchten, groenten, peulvruchten, plantaardige oliën, kruiden en koffie, cacao, katoen, vlas ... In gewicht is een derde van ons voedsel, geheel of gedeeltelijk afhankelijk van bestuiving!

We stellen twee activiteiten voor om je leerlingen bewust te maken van het belang van bestuiving:

- Het spel "Borden en Bijen", over het belang van bestuiving voor ons dagelijks voedsel (zie hieronder)
- De ecologische piramide, over het belang van bestuiving voor het onderhoud van terrestrische ecosystemen (zie de desbetreffende leerkrachtenfiche)

## Materiaal

- De tabel met een lijst van voedingsmiddelen, hun dierlijke of plantaardige oorsprong en hun mogelijke relatie met de bestuiving door bijen (in bijlage);
- Het schema van een voedselpiramide, rekening houdend met een evenwichtige verdeling van voedsel (bijvoorbeeld [http://www.c-enter.org/images/uploads/44271\\_nl\\_editor%20photo11.gif](http://www.c-enter.org/images/uploads/44271_nl_editor%20photo11.gif));
- Verschillende voedingsmiddelen en dranken (echt voedsel of foto's);
- Twee borden.

Als je ervoor kiest om de activiteit met echt voedsel uit te voeren, dan hebt je verschillende mogelijkheden:

- 1) Je brengt zelf een picknickmand mee. Dit heeft het voordeel dat de inhoud gevarieerd zal zijn, wat een meer volledige analyse kan opleveren. Een nadeel kan zijn dat de leerlingen zich minder betrokken voelen bij het proces.
- 2) De leerlingen brengen hun eigen ingrediënten mee. Hetzij naar eigen keuze (die van hun lunch of die van hun vieruurtje bijvoorbeeld), hetzij volgens jouw instructies (sommige leerlingen brengen bepaalde granen mee, anderen wat fruit, nog anderen dranken).

Als echt voedsel geen optie is, kan je hetzelfde principe volgen, maar dan met knipsels uit tijdschriften, foto's van het internet ...

## Handleiding

De leerlingen (individueel of in groep) gebruiken de tabel met de oorspong van het voedsel om hun ingrediënten te verdelen. Naargelang ze afhangen van bestuiving door bijen of niet leggen ze de voedingswaren op één van de twee borden. Wanneer al het voedsel is verdeeld tussen de twee borden, bekijk en bespreek je samen met je leerlingen wat de gevolgen zouden zijn voor onze voeding, als de bijen zouden uitsterven.

Je kan je leerlingen dan voorstellen om zelf een aantal concrete acties te ondernemen om te vechten tegen de achteruitgang van de bijen en andere bestuivers. Je kan deze zelf aanbrengen, of hen er naar laten zoeken. Een voorbeeld is het planten (in de tuin, op het terras, of in plantenbakken) van inheemse, nectarrijke bloemsoorten. Ook het vermijden van pesticiden en chemische meststoffen, of ze vervangen door groene alternatieven is goed voor bestuivers. Je kan daarnaast je leerlingen aanraden om lokale seizoensgebonden voedingsmiddelen te verkiezen, die bij voorkeur afkomstig zijn van de biologische landbouw. Zo zijn er nog heel wat acties te ontdekken in de publicatie "366 tips voor de biodiversiteit", die je gratis kan bestellen op <http://ikgeeflevenaanmijnplaneet.indeklas.be>.

## Extra

Je kan het artikel "Zonder imkers geen honingbijen" (Natuur.blad) te downloaden in de "Mediatheek".

## Voetnoten

<sup>1</sup> Tegenwoordig wordt het gebruik van braakliggende gronden als bijenweide gepromoot. Het gaat daarbij om stukken landbouwgrond van een paar meter breed die de landbouwers niet bewerken, maar natuurlijk laten omvormen tot bloemenweiden. Ze hoeven deze niet te cultiveren, noch in te zaaien, maar slechts een keer per jaar te maaien. Veel kleine dieren, waaronder bijen, vinden hierin onderdak en/of voedsel.

**Bijlage: Voedingsmiddelen, de soorten waarvan ze afkomstig zijn en hun – rechtstreeks of onrechtstreekse – afhankelijkheid van bestuiving** (deze tabel is niet alomvattend)

	Voedingsmiddelen	Oorsprong van de voedingsmiddelen	Voornamelijk afhankelijk van bestuiving door bijen en andere insecten	Voornamelijk afhankelijk van bestuiving door de wind	Niet afhankelijk van bestuiving
<b>Mineralen, vitamines, calcium, vezels...</b>	Fruit : appelsienen, citroenen, kersen, appels, peren, pruimen, frambozen, bessen, vijgen, mango's...	Fruitbomen en -planten	X		
	Fruit : druiven, rabarber	Druivelaar, rabarber		X	
	Bananen	Bananenboom			X <sup>1</sup>
	Groenten : uien, wortelen, komkommers, courgettes, tomaten, kolen, sla, peulvruchten (erwten, linzen, boontjes...)...	Moestuinplanten	X		
	Kruiden	Basilicum, munt, tijm, anijs, mosterd...	X		
	Walnoten, hazelnoten, kastanjenoten...	Notelaar, hazelaar, tamme kastanje...			X

<b>Eiwitten</b>	Beleg, wit vlees, rood vlees, eieren...	Varken, koe, schaap, kip	X Deze dieren voeden zich met planten die afhankelijk zijn van bestuivers		
	Kaas, yoghurt, melk	Koe, schaap, geit	X Deze dieren voeden zich voornamelijk met planten (klaver, luzerne, esparcette, luzerne...) die afhankelijk zijn van bestuivers	X Daarnaast voeden deze dieren zich ook met planten (granen, grassen...) die afhankelijk zijn van bestuiving door de wind	
	Vis				X <sup>2</sup>
	Soja	Sojaboon	X		
<b>Vetstoffen, rijk aan energie en onmisbaar (maar met mate te consumeren)</b>	Plantaardige oliën	Olijf, sesam, zonnebloem, koolzaad, lijnzaad (olievlas), oliepalm...	X		
	Boter	Koe	X Deze dieren voeden zich voornamelijk met planten (klaver, luzerne, esparcette, luzerne...) die afhankelijk zijn van bestuivers	X Daarnaast voeden deze dieren zich ook met planten (granen, grassen...) die afhankelijk zijn van bestuiving door de wind	
<b>Trage suikers → leveren energie</b>	Brood, stokbrood, pistolet, beschuit Pasta, couscous Pittabrood, tortilla's, pannenkoek, taart... Ontbijtgranen Rijst	Tarwe, spelt, haver, rogge, gierst, maïs...  = Grassen		X Grassen zijn anemogaam: ze worden bestoven door de wind	
	Aardappelen	Aardappelplant	X		

<b>Snelle suikers</b>	Confituur, honing	Fruit, suikerbiet, suikerriet...	X		
	Chocolade	Cacaoboorn	X		
	Snoepjes op basis van vruchtenconcentraat	Fruit	X		
	Suiker	Fruit (fructose), suikerbiet, suikerriet	X (fruit)	X (suikerbiet, suikerriet)	
<b>Dranken</b>	Fruitsap	Fruit	X		
	Siroop van vruchten of bloemen	Fruit, bloemen, suikerbiet, suikerriet...	X (fruit en bloemen)	X (suikerbiet, suikerriet)	
	Koffie	Koffieplant	X		
	(Kruiden)thee	Theeplant, munt, camille...	X		
	Chicorei	Chicorei	X		
	Wijn	Druivelaar		X	
	Bier	Hop, gerst		X	

<sup>1</sup> In de natuur wordt de bestuiving van bananenbomen verzekerd door vleermuizen. De gecultiveerde soorten in plantaties vormen vruchten zonder dat er een bevruchting heeft plaatsgevonden (het zijn zogeheten parthenocarpe soorten), [http://www.plantentuinmeise.be/PUBLIC/GENERAL/EDUCATION/EDUCATIONNL/infoblad\\_banaan.html](http://www.plantentuinmeise.be/PUBLIC/GENERAL/EDUCATION/EDUCATIONNL/infoblad_banaan.html)

<sup>2</sup> Het voedsel dat aan bepaalde gekweekte vissen wordt gegeven bevat tarwe, soja, koolzaad, erwten, lupine en maïs, m.a.w. planten die worden bestoven door de wind.