



# Twaalf maanden gemeenschapscirkel: van macro naar micro en terug

Susanne Cappendijk

*Biotechniek-correspondente buitenland, susanne@semperclarus.com*

Eindelijk is het zover: 9 oktober 2019. Bijna een jaar geleden. Ik ruik de herfst terwijl ik richting Central Park metrostation loop. Mijn rugzak is zwaar en gelukkig heeft mijn rolkoffer wielen, want deze zit ook vol en is ook zwaar.

Ik ben niet op weg naar JFK of LaGuardia. Nee, ik ben op weg naar het gemeenschapscentrum in de Bronx, NY. Een metrorit van ongeveer 25 minuten (deur tot deur). Ik ben er bijna, Yankee Stadium-halte komt eraan, hierna nog twee haltes en dan moet ik uitstappen. Met de trap naar boven, de rolkoffer weegt behoorlijk, de poortjes door en dan nog een trap op. Als ik het station uitstap, hoor ik al van ver: "There she is!! Hey Dr. C., we're ready! Let's go!" De stemming zit er al in, de anticipatie is enorm.

## Bloembollen

Mijn studenten en ik gaan tulpen-, narcissen-, krokus- en blauwe druifjesbollen planten. Als Nederlander denkt u nu misschien: wat is hier zo bijzonder aan? Deze gebeurtenis is voor 'mijn' studenten in een aantal opzichten erg bijzonder. Zij hebben nog nooit een bloembol in het echt gezien, laat staan vastgehouden of geplant. Ons plantfestijn heeft alles te maken met strategische planning, teamwork, wiskunde, microsystemen en haken. Nu hoor ik u denken: wat een rare snijboon, deze Amerikaanse correspondentente voor Biotechniek: wat is het verband tussen een tulp, wiskunde en haakwerk?

Ik zal het in het kort proberen uit te leggen. In de lente van 2017 heb ik de non-profit organisatie EDsnaps opgericht. Wij werken met kansarme, vrouwelijk-gedefinieerde<sup>a</sup> studenten (11-18 jaar) en hun families, die wonen in achtergestelde gemeenschappen. Ik maak hen vertrouwd met de disciplines van STEM. STEM staat voor 'Science, Technology, Engineering and Math'. Dat doe ik met behulp van Art. Dit wordt dan aangeduid als STEAM. Ons hoofdoel is om diversiteit in het STEM-personeelsbestand te vergroten/verbeteren. Onze werkwijze is door studenten bloot te stellen aan praktijkervaring. We stimuleren deze fantastische >>



Afbeelding 1. Herfst 2019, studenten in het naschoolse EDsnaps-programma (NYC, US) creëren een lentetuin.

STEM-leerlingen om STEM-leiders in hun plaatselijke en (inter)nationale gemeenschappen te worden.

Via onze samenwerking met NewSettlement hebben we toegang tot het gemeenschapscentrum. Daar hebben we een lapje grond van 1,44 m<sup>2</sup> te pakken gekregen<sup>b</sup>. Om elke centimeter van onze tuin te gebruiken zijn we een paar weken bezig geweest om in onze 1:1 papieren tuin (Afb. 1) verschillende tuinontwerpen te proberen. We gebruikten foambekers om ontwerpen te testen die plantafstand, kleurencombinaties en type planten in acht nemen. Gedurende de wintermaanden die volgden hielden we onze tuin in de gaten en we waren door het dulle heen toen we begin februari de eerste groene tipjes zagen verschijnen (Afb. 2). Onze bollen deden het geweldig, we lagen goed op schema. Een vroeg boeket voor de ouder(s)/voogd(en) van al onze studenten (eind april) gekoppeld aan een kaart met het tuinontwerp in wiskundige vorm en/of een gehaakte bloem erop, we waren er helemaal klaar voor.

## COVID-19

We hebben nooit onze bloemen kunnen zien, want begin maart kwamen we in de maastroom van COVID-19 terecht en werden alle programma's met onmiddellijke ingang gestopt. We hebben elkaar de rest van het schooljaar steun gegeven via zoom-meetings. Ons e-programma was een succes voor onze studenten. Wekelijks waren we in staat om een veilig platform aan onze studenten aan te bieden, en door middel van verschillende e-bezoekers maakten onze studenten kennis met verschillende STEM-carrières. Echter, als we kijken naar de STEM-ontwikkeling, is het educatieve gat (the STEM-gap) toch weer groter geworden voor de kansarme studenten in het programma. En dan spreek ik in dit geval alleen nog maar over de studenten die toegang hadden tot een wifi-connectie. Het doet me nog steeds pijn om te denken aan mijn studenten die geen toegang hebben tot een internetconnectie. Wat kan



Afbeelding 2. Mid-februari 2020, de bollen groeien goed.

ik eraan doen? Op dat moment niets, want ik mocht de Bronx niet in als vrijwilliger. Ik werd beschouwd als een risicogroep (leeftijdlimiet). Het was een enorm machteloos gevoel.

Hoe kan ik nu mijn studenten helpen? Die gedachte bleef me bezighouden toen we in de eerste quarantaineperiode in NY waren. Het was een hectische toestand. Ambulances af en aan, geen maskers of ontsmettingsmiddelen te krijgen. Wc-papier en keukenrollen ook niet. Op dat moment was het ook bijna onmogelijk om basislevensmiddelen te kopen (brood/vlees/groenten). Het zag er niet naar uit dat er in de maanden die volgden een verbetering in deze levenssituatie zou optreden. De gesuggereerde mogelijkheid van de regering dat NY hermetisch afgesloten zou kunnen worden, hielp ons om te besluiten dat wij met ons gezin (inmiddels waren de universiteiten ook online gegaan) de corona-storm uit zouden rijden naar Florida. Eind maart zijn we met een huurauto van NYC naar Tallahassee in Florida gereden.

## Cosmosbloem

Toen ik de koffers aan het pakken was, kwam ik de pakjes met bloemenzaad tegen die mijn studenten en ik hadden uitgezocht om te planten in onze NYC-zomertuin. We hadden gekozen voor het eenjarige plantje Cosmos (*Cosmos bipinnatus*). In het woordenboek is een van de betekenissen: een ordelijk, harmonieus systematisch heelal, een complex ordelijk zelf-inclusief systeem.

Dit was mijn kans, met deze lage onderhoudsplant kan ik een ordelijk harmonieus systeem creëren en als ik dit fotografeer kan ik mijn studenten in het herfstprogramma concepten bijbrengen van aardrijkskunde, flora, geschiedenis, fotografie, video, fauna, ecosystemen, wiskunde, biologie en wat nog meer. Wat een mogelijkheden.

In het begin van juni zijn de cosmoszaadjes geplant. De cosmosbloemen zijn een paradijs voor vele insecten, waaronder vlinders en diverse soorten bijen. De 'leaf-cutting bee' (Megachilidae) doet zich dan ook tegoed aan de nectar van de zeeschelpvormige cosmosbloem (Afb. 3). Je kunt deze bij onderscheiden van de honingbij door de houding van het achterlijf, dit houden ze hoog zodat ze de pollen niet op hun achterlijf krijgen en hun vleugels houden ze aan de zijkanten van hun lijf in plaats van gevouwen over hun lichaam. In Florida zijn er ongeveer 63 soorten geïdentificeerd met een aanvulling van vijf ondersoorten.

Daarnaast had ik nog een bloembed leeg staan, dus ik besloot ook om een vlinderstruik en een aantal verschillende soorten van 'milkweed' (*Asclepias*-familie, Kroontjeskruid) te planten. We herkennen de naam van Asclepius, de Griekse god, die door Linneaus in 1753 toegekend is aan dit plantengeslacht.

Het creëren van deze tweede microgemeenschap zou ervoor kunnen zorgen dat wij, behalve de 'gewone' tuinbezoekers, zoals eekhoorns, wasberen, vossen, slangen, salamanders, armadillo's, haviken, spechten, kardinaalvogel en andere vogels, ook meer vlinders, met name de Monarchvlinder (*Danaus plexippus*) (Afb. 4), in onze tuin lokken, daar de levenscyclus van deze vlindersoort zich afspeelt rond de milkweed-plant.

Het is nu mid-september en graag wil ik enkele foto's delen van onze microsysteem-bezoekers die ik tijdens mijn bijna dagelijkse bezoeken aan de tuin tegenkwam. Deze foto's

*Afbeelding 3. Leaf-cutting bee op een cosmosbloem.*





dienen als basisbouwstenen voor de macrosysteem STEM-gebaseerde les-eenheden die we in de herfst 2020- en lente 2021-lesplannen gaan aanbieden. Ter informatie: ik heb geen pesticiden gebruikt in deze microsystemen, maar gekeken hoe deze systemen zich op een natuurlijke manier ontwikkelden.

## Giftig

Milkweeds bevatten hart-glucosiden (cardenoliden) en produceren ook latex. Het alkaloid in de latex zorgt ervoor dat de monarchrupsen en -vlinders bitter smaken en giftig zijn voor vogels.

Als dieren en soms ook mensen deze stoffen naar binnen krijgen kan er een hartritmestoornis optreden dat kan resulteren in een hartstilstand vergelijkbaar met een hartstilstand die veroorzaakt wordt door vingerhoedskruidvergiftiging. Zelfs als de planten gedroogd zijn en bijvoorbeeld in hooi terecht komen, blijven ze toxisch en kunnen ze de dieren vergiftigen. Een post-mortem diagnose van milkweed-vergiftiging wordt gesteld door de inhoud van de maag te identificeren. Mensen die gevoelig zijn voor latex kunnen huiduitslag krijgen als ze in aanraking komen met milkweeds.

De monarch en zijn nakomelingen zijn immuun voor de cardenoliden en de larven smikkelen en smullen van de milkweed-bladeren. Op een gegeven moment was er geen blad meer te bekennen. Het voordeel van onze locatie is dat in Florida alles snel groeit, dus voordat de volgende generatie van de rupsen eraan kwam (er zijn zo'n zes cycli per zomer) waren de planten hersteld en de bladeren weer rijp voor de oogst. Verse bladeren smaken goed, maar bevatten naar alle waarschijnlijkheid een hoger gehalte gif. Geef toe, de rupsen zien er extreem gezond uit. Een andere bezoeker die ik aantrof op de milkweed-planten was de 'large milkweed seed bug' (*Oncopeltus fasciatus*) (Afb. 5), in het Nederlands de Grote kroontjeskruid zaadwants. Dit insect heeft een mooi oranje-rood-zwart patroon op de vleugels en ze hebben een lange slurf

Afbeelding 5. Large milkweed seedbug, kenmerkend zijn grote slurf.



(proboscis) die ze inderdaad als een rietje gebruiken om zich te voeden. Dit kun je goed zien in de afbeelding. Deze insecten worden ook voor onderzoek gebruikt, voornamelijk vanwege hun korte levenscyclus en omdat ze gemakkelijk te houden en te manipuleren zijn. Voordat de fruitvlieg gebruikt werd als het model voor moleculaire genetische studies was de large milkweed seed bug een van de meest favoriete modellen [1,2]. Vergelijkbaar met de monarchvlinder, maakt de large milkweed seed bug ook gebruik van de zogenaamde Müllerian-mimicry: ze zijn allebei gevaarlijk, wat ze aangeven door hun oranje/rood-zwarte kleurcombinatie, en ze smaken vies. Een andere vlinder die ook een bijmaakje schijnt te hebben is de Gulf Fritillary. De larven doen zich te goed aan de passiebloem (*Passifloraceae*). Deze vlinder heeft wel wat weg van een monarch, maar als je goed kijkt op de afbeelding dan kun je zien dat de monarchvlinder twee geurzakken heeft op de achtervleugels en de Gulf Fritillary niet. De Gulf Fritillary vindt het erg fijn om zich te goed te doen aan de nectar van de Cosmosbloemen.

Een derde vlinder die onze tuin vaak bezoekt is de 'Red-spotted Purple' (*Limnitis arthemis astyanax*). Deze mooie blauwe iriserende vlinder (Afb. 6) maakt gebruik van de Batesian-mimicry en bootst de slecht-smaken- >>



Afbeelding 4. Monarchrups op een milkweed-plant.



Afbeelding 6. Red-spotted purple-vlinder.

de 'Pipevine Swallowtail' (*Battus philenor*) na, maar heeft zelf geen vies smaakje.

### Smakelijke hapjes

Daar we geen pesticiden gebruiken in onze tuin, konden we er bijna 100% op rekenen dat we 'milkweed aphids' (bladluizen) kregen. De oranjegele kleur van het schild combineert mooi met de zwarte pootjes en waarschuwt andere dieren dat ze giftig zijn (Afb. 7). Het is heel moeilijk om deze te verwijderen van de milkweed zonder dat je de eieren van de monarch doodt, dus heb ik de natuur zijn gang laten gaan. De 'Spotless Ladybird beetle', het stiploze lieveheersbeestje (*Cycloneda sanguinea*) (Afb. 7) doet zich tegoed aan deze luizen. Deze luizen kunnen niet gegeten worden door vogels. De kever is niet gevoelig voor de hartglycosiden, dus kan zich tegoed doen aan deze luizen. Er moet snel gegeten worden want deze luizen schijnen een delicatessie te zijn op het kevermenu.

Een van de opportunisten die je vaak op de bladeren van de milkweed-plant kunt vinden is de 'groene boomkikker' (*Hyla cinerea*) (Afb. 8). Deze kikker eet niet de bladluizen, maar zit op zijn gemak te wachten tot er vliegen, bijen, spinnen en vlinders voorbijkomen. Hij wacht geduldig af, perfect gecamoufleerd tot het juiste hapje voorbijkomt.

Het is nu wachten tot de peulen van de milkweed de zaden gaan verspreiden, wat pas gebeurt in september of oktober. Dan komen de vogels eraan die de zaadjes eten en de pluis van de peulen gebruiken als nestmateriaal.

Mijn e-cursus fotografie, die ik deze zomer samen met onze zomerschool-studenten heb





Afbeelding 7. Stiploze lieveheersbeestje met milkweed-bladluizen. Dit insect heeft geen stippels op de schilden. Er zijn wel een paar witte cirkels op de zwarte snuit.

gevolgd, is erg van pas gekomen, maar ik weet niet of ik in staat ben om de vogels te fotograferen. Misschien moet ik eerst een e-cursus 'uitkijkpost' volgen. Advies hierover is altijd welkom.

## Referenties

1. Panfilio KA, Vargas Jentsch IM, Benoit JB et al. (2019). Molecular evolutionary trends and feeding ecology diversification in the Hemiptera, anchored by the milkweed bug genome. *Genome Biology* 20(1): 64.
2. Chipman AD (2017). *Oncopeltus fasciatus* as an evo-devo research organism. *Genesis* 55: 5.

## Aanvullingen van Susanne Cappendijk

<sup>a)</sup>Dit ligt heel gevoelig omdat we ook transgenders en genderfluids hebben in ons programma, en als zodanig is vrouwelijk niet compleet. We hebben daarom bewust de term 'female-identifying' toegevoegd aan ons programma.

<sup>b)</sup> Ja, het lapje is zo klein, we gebruiken iedere vierkante millimeter. Grond is erg duur in NY. Mensen staan 3-4 jaar op de wachtlijst voor een volkstuintje van deze grootte.

«



Afbeelding 8. De groene boommikkler, die in de morgen zit te wachten op een lekker hapje. Zolang hij niet in directe aanraking komt met het sap van de milkweed is hij veilig.