

# SYMDIV

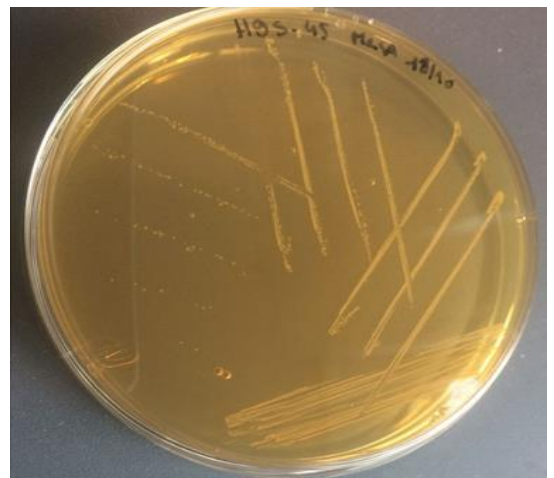
## Symbiont diversiteit en voedingsstrategieën bij insect pestsoorten in de landbouw

**DUUR**  
 15/12/2015 – 15/03/2018

**BUDGET**  
 146 956 €

### PROJECT BESCHRIJVING

Insecten zijn enorm veelzijdig in de exploitatie van een groot scala aan voedingsniches. Dit is niet zozeer het gevolg van hun metabole flexibiliteit maar vooral van de nauwe relatie tussen insecten en hun geassocieerde microbionten in het spijsverteringsstelsel. Insecten voeden zich met grotendeels onverteerbare plantaardige weefsels van geringe voedingswaarde en zijn afhankelijk van hun darm microbiom om deze om te zetten in voedingsstoffen. Insecten kunnen op hun beurt biochemische mechanismen ontwikkelen die de verdedigingsmechanismen van planten, inclusief toxines, kunnen overkomen. Er zijn steeds meer aanwijzingen dat bacteriën een belangrijke rol spelen in deze processen van detoxificatie van het plantweefsel en zelfs plantenstoffen kunnen wijzigen in voor het insect nuttige verbindingen zoals feromonen. Als dusdanig stellen deze mutualistische symbiosen de insecten in staat om de plantenfysiologie te manipuleren in hun eigen voordeel, en hebben zij een belangrijke rol bij het bepalen van de waardplantenkeuze. Verschuivingen in de samenstelling van het darm microbiom reflecteren een belangrijk adaptief proces dat de co-evolutie van fytofage insecten en hun waardplanten stuurt.



(copyright Universiteit Gent)

Dit project focust op de relaties tussen de diversiteit van het insect microbiom en waardplant adaptatie in Tephritidae fruitvliegen. Bijna de helft van de 4500 fruitvliegsoorten wereldwijd voeden zich in het larve stadium met het vruchtvlees van een brede waaier van fruitsoorten. Hiertoe behoren sommige van de voornaamste tuin- en landbouw fruitvlieg pestsoorten. Zij kunnen monofaag (infesteren vruchten van één bepaalde plantensoort), stenofaag (één bepaald genus), oligofaag (één bepaalde familie) of polyfaag zijn. Men vermoedt dat de voedingswijze van de fruitvlieglarven sterk afhankelijk is van hun darmflora, maar symbiotische relaties tussen microbiota en fruitvliegen zijn slechts in beperkte mate bestudeerd.

Ons doel is de verwantschap tussen fruitvliegen en hun darmflora te onderzoeken door het vergelijken van gemeenschappen aanwezig in het spijsverteringsstelsel van nauw verwante fruitvliegen met diverse voedingsstrategieën: van strikte monofagie tot extreme polyfagie. Het project beperkt zich tot bacteriën omdat recente studies hebben aangetoond dat zij een belangrijke rol spelen in de adaptieve evolutie van hun gastheren, bijvoorbeeld door middel van metabole interacties die bijdragen aan de voeding, detoxificatie en bescherming. De belangrijkste hypothese is dat de diversiteit en samenstelling van de darmflora gecorreleerd is met de voedingsniche van het insect. Deze studie zal de nodige basisgegevens aanleveren voor innovatief onderzoek naar de relatie tussen insect microbionten, waardplanten spectrum en metabole processen.

Wij zullen 16S rRNA metagenoom sequencing gebruiken om darm bacteriële assemblages van wijdverbreide landbouwpesten te bemonsteren omdat deze aanpak (1) het mogelijk maakt om microbiële genomen rechtstreeks te bestuderen, zonder de noodzaak deze taxa in cultuur te brengen en (2) ons toelaat om deze assemblages te bemonsteren in ongekend detail. De metagenomische studie zal daardoor een uitgebreid overzicht van de darmflora van Tephritidae fruitvliegen genereren. Deze informatie zal worden gebruikt bij de isolatie en kweek van darm microbionten. De kweek van bacteriën is belangrijk omdat (1) het een nauwkeurigere identificatie mogelijk maakt voor de beschrijving van mogelijk nieuwe diversiteit, en (2) de gekweekte microbiota bewaard zullen worden voor toekomstig onderzoek in de BCCM/LMG bacteriën collectie

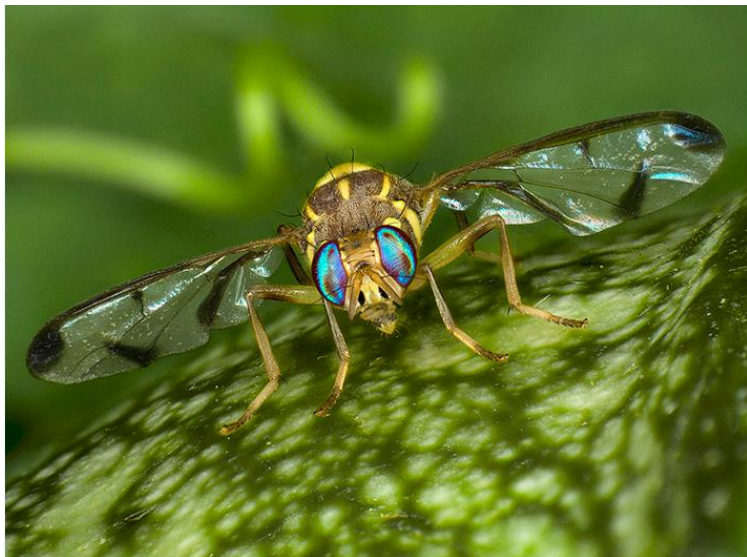


# SYMDIV

Terwijl het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika (KMMA) uitgebreide kennis heeft betreffende fruitvlieg taxonomie en fylogenie, heeft het Laboratorium Microbiologie aan de Universiteit Gent (GU), dat ook verantwoordelijk is voor de BCCM/LMG bacteriën collectie (gefinancierd door BELSPO), gedegen ervaring in de studie van microbiële diversiteit. Het samenbrengen van deze twee expertises leidt tot een synergetische samenwerking gericht op het verstrekken van een belangrijke bijdrage aan het onderzoek over insectenplagen, terwijl het tegelijkertijd nieuw technologieën uittest.

Onze resultaten zullen een impact hebben op verschillende belangrijke domeinen. Wetenschappelijk is de rol van symbionten in waardplant evolutie en diversiteit gekend maar relatief weinig bestudeerd. In de landbouw zijn fruitvliegen een belangrijke pestgroep inclusief potentiële invasieve soorten die een fytosanitaire bedreiging vormen wereldwijd. Een beter begrip van de relatie tussen de samenstelling van het darm microbioom en waardplantenkeuze kan nuttige informatie leveren voor de ontwikkeling van pestcontrole systemen die specifiek gericht zijn op geselecteerde microbiële activiteiten. Bovendien wijst de overeenkomst tussen detoxificatie door darm bacteriën van enerzijds fytotoxinen en anderzijds insecticiden, op een verband tussen waardplant adaptatie en resistentie tegen pesticiden, wat gevolgen kan hebben voor de landbouw, het gebruik van pesticiden, en voedselveiligheid. Hoewel het project te beperkt is in tijd en middelen om deze link te verkennen, kan het nuttige basisgegevens leveren voor dergelijke verdere studies

Verwachte outputs van dit project zijn: publiek toegankelijke datasets ivm moleculaire inventarissen van bacteriële microbiota in fruitvliegen met verschillende voedingsstrategieën; geïdentificeerde en cryo-bewaarde bacteriële isolaten gedeponeerd in de BCCM/LMG collectie voor verder onderzoek; wetenschappelijke artikelen met peer-review. Toekomstige mogelijkheden omvatten de gedetailleerde karakterisering van bacteriestammen: hun genoom, metabolische capaciteiten en antibiotica-resistentie. Deze kennis die kan worden gebruikt om experimenten in gecontroleerde omstandigheden op te zetten met waardplantensoorten, voor het toetsen van hypothesen over de aard van de insect-waardplant interacties.



((copyright A. Franck, CIRAD))

## CONTACT INFORMATIE

### Coördinator

**Marc DE MEYER**

**Massimiliano VIRGILIO**

Koninklijk Museum voor Midden Afrika (KMMA)

Dept. Biologie & JEMU

[marc.de.meyer@africamuseum.be](mailto:marc.de.meyer@africamuseum.be)

[massimiliano.virgilio@africamuseum.be](mailto:massimiliano.virgilio@africamuseum.be)

### Partners

**Anne WILLEMS**

**Peter VANDAMME**

Universiteit Gent (UGent)

Fac. Wetenschappen

Dept. Biochemie en Microbiologie

[anne.willems@ugent.be](mailto:anne.willems@ugent.be)

[peter.vandamme@ugent.be](mailto:peter.vandamme@ugent.be)