

De Onderzoeksgroep

## Structural Biology Brussels

nodigt U graag uit op de openbare verdediging van het proefschrift van

# Beatrice Bernardi

ter behaling van de graad van Doctor in de Bio-ingenieurswetenschappen

Gezamenlijk doctoraat met de Hochschule Geisenheim University

Titel van het proefschrift:  
**Characterization of hybrid genes and copy number variations in lager yeast strains**

Promotors:

**Prof. dr. rer. nat. Jürgen Wendland**

**Prof. dr. ir. Ronnie Willaert**

De verdediging heeft plaats op

**Vrijdag 5 november 2021 om 13u00**

De verdediging kan via een livestream gevolgd worden. Contacteer [Beatrice.Bernardi@vub.be](mailto:Beatrice.Bernardi@vub.be) voor meer informatie

### Samenstelling van de jury

Prof. dr. Annette Reineke (HGU, voorzitter)

Prof. dr. Annette Reineke (HGU, secretaris)

Prof. dr. Henri De Greve (VUB)

Prof. dr. Ralf Schweiggert (Hochschule Geisenheim University, Duitsland)

Prof. dr. Gerardo Puopolo (Universita di Trento, Italië)

Prof. dr. Stefanie Plöggeler (Georg-August-Universität Göttingen, Duitsland)

### Curriculum vitae

In 2015 behaalde Beatrice haar diploma Master in de Biologie aan de Universiteit van Florence met de grootste onderscheiding. Na het behalen van een EU-Marie Skłodowska Curie-beurs, begon ze haar doctoraatsstudie in gist bio-engineering in de onderzoeksgroep Structurele Biologie van de VUB in een gezamenlijk doctoraat met de Instituut voor Microbiologie en Biochemie van de Hochschule Geisenheim University (HGU), Duitsland. Ze studeerde een oplossing voor genoom-editing voor allopolyploïde genomen, met focus op lager gist. Ze is co-auteur van vier publicaties in peer-reviewed wetenschappelijke tijdschriften en twee deelnemingen aan internationale conferenties.

### Abstrakt van het doctoraatsonderzoek

Lager gisten zijn hybride organismen die zijn ontstaan door celfusie van twee soorten van *Saccharomyces*: *S. cerevisiae* en *S. eubayanus*. Post-gebeurtenissen na hybridisatie zoals variaties in het aantal van kopieën (CNV), chromosoomverlies, wederzijdse translocaties of interchromosomale herschikkingen kunnen de genomgrootte, ploïdie of sporulatie-efficiëntie beïnvloeden. Bij polyploïde hybriden bemoeilijkt de aanwezigheid van meerdere allelen van één gen functionele studies die afhankelijk zijn van genoommanipulatie, zoals bijvoorbeeld gendeleties. De meeste genetische manipulatiemethoden van gist zijn gebaseerd op homologe recombinatie (HR), die uitstekend werkt in *S. cerevisiae*, maar heeft een lage efficiëntie in lagergist.

In dit proefschrift heb ik een strategie ontwikkeld om de HR-efficiëntie van pilsgist te verbeteren waardoor „short-flank“ (sf)-PCR-gebaseerde gentergeting mogelijk wordt gemaakt. De HR-efficiëntie werd met succes verbeterd door *RAD51* tot overexpressie te brengen. *RAD51* codeert voor een belangrijke regulator van de HR-route die de zoektocht naar complementaire DNA-strengen tijdens recombinatie uitvoert.

Andere mechanismen van genoomevolutie zijn gebaseerd op de opname van DNA door horizontale genoverdracht of introgressie. Deze werden in meer detail bestudeerd in een cidergist, een *Saccharomyces uvarum*-isolaat. Interessant is dat we in deze stam de acquisitie van *S. eubayanus* en *Torulaspota microellipsoïdes*-DNA hebben geïdentificeerd. Een analyse op basis van DNA-polymorfismen suggereert dat een pilsgiststam waarschijnlijk ouderlijke donor is van dit DNA in plaats van een *S. eubayanus*-stam.

Bier- en wijngisten worden gekenmerkt door hun uitvlokkings-eigenschappen aan het einde van de fermentatie. Flocculatie is het vermogen om celvlokken te produceren, een kritische eigenschap voor industriële gist, die een gemakkelijke scheiding van cellen van het groene bier mogelijk maakt. Om niet-conventionele gisten (NCG) in een bestaand brouwproces te implementeren, moeten deze gisten aanpasbaar zijn aan de huidige brouwtechnologie. Daarom werden in dit proefschrift de flocculatie-eigenschappen van een NCY, *Saccharomycopsis fermentans*, fenotypisch en genotypisch gekarakteriseerd en vergeleken met een *S. cerevisiae* gist.