

De Onderzoeksgroep
Microbiologie

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

Yifei Xu

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

Titel van het proefschrift:

**Expanding the genetic toolbox for *Sulfolobus acidocaldarius*,
a model species of thermoacidophilic Crenarchaeota**

Promotor:

Prof. dr. ir. Eveline Peeters (VUB)

Co-promotor:

Dr. ir. Indra Bervoets (VUB)

De verdediging heeft plaats op

dinsdag 31 maart 2026 om 17u

Campus Etterbeek VUB, Pleinlaan 2, Elsene,
promotiezaal D.2.01

De verdediging is ook te volgen via een

livestream: [Public PhD defense Yifei Xu | 会议加入 | Microsoft Teams](#)

Samenstelling van de jury

Prof. dr. ir. Geert Angenon (VUB, voorzitter)

Prof. dr. Wim Vranken (VUB)

Prof. dr. Henri De Greve (VUB)

Prof. dr. ir. Marjan De Mey (UGent)

Dr. Marleen van Wolferen (University of
Freiburg, DE)

Curriculum vitae

Yifei Xu (°Chengdu, China, 13 oktober 1993) behaalde in 2019 een master in de Diergeneeskunde aan de Sichuan Agricultural University (China). In oktober 2019 startte hij zijn doctoraatsonderzoek bij de Research Group of Microbiology (MICR), Department of Bioengineering Sciences aan de Vrije Universiteit Brussel (België), onder begeleiding van prof. Eveline Peeters. Zijn onderzoek richt zich op het uitbreiden van de genetische toolkit voor de thermoacidofiele archaeon *Sulfolobus acidocaldarius*, inclusief de ontwikkeling van verbeterde transformatiestrategieën, tools voor genomische integratie en fluorescente eiwitreporters. Tijdens zijn doctoraat superviseerde hij masterstudenten en droeg hij bij aan verschillende internationale conferenties. Zijn onderzoek resulteerde in een peer-reviewed publicatie in *Frontiers in Microbiology*.

Abstract van het doctoraatsonderzoek

Binnen de Crenarchaeota worden soorten die tot de Sulfolobales behoren beschouwd als belangrijke modelorganismen voor het fundamentele onderzoek naar moleculair-biologische processen in archaea, en ze leveren ook waardevolle inzichten in evolutie. Bovendien tonen ze potentieel als gastorganismen voor biotechnologische toepassingen vanwege hun thermoacidofiele levenswijze: ze groeien optimaal bij 75 - 80°C en bij een pH tussen 2 en 3, evenals door hun chemo-organotrofe stofwisseling.

Door zijn genetische stabiliteit wordt *Sulfolobus acidocaldarius* beschouwd als een chassisorganisme voor genetische studies en voor genetische engineering gericht op biotechnologische toepassingen. In de afgelopen twee decennia is er een reeks genetische hulpmiddelen ontwikkeld voor *S. acidocaldarius*, waaronder transformatieprocedures voor het introduceren van exogeen DNA, shuttle-plasmidevectoren afgeleid van natuurlijke *Saccharolobus*-virussen en plasmiden, en genome-engineeringbenaderingen gebaseerd op homologe recombinatie. Toch vormen veel barrières nog steeds een belemmering voor vooruitgang in het gebruik van *S. acidocaldarius* als chassisstam. Zo worden fluorescerende eiwitten in een grote verscheidenheid aan gastorganismen – met name in bacteriën en eukaryoten – veel gebruikt als reportertools, bijvoorbeeld voor cellulaire visualisatie en het monitoren van genexpressie. Het gebruik ervan in thermofiele archaea blijft echter beperkt.

Dit doctoraatsonderzoek richt zich op *S. acidocaldarius* als modelorganisme en heeft als doel de genetische gereedschapskist verder uit te breiden en te verfijnen om toekomstig onderzoek naar archaea te vergemakkelijken. Eerst werden verschillende cultiviatiemedia geanalyseerd voor de groei van *S. acidocaldarius* en werden de omstandigheden voor elektroporatie-gebaseerde transformatie geoptimaliseerd. Vervolgens gebruikte ik een reportercassette om verschillen in expressieniveaus op meerdere genomische loci in het genoom van *S. acidocaldarius* te onderzoeken, waarbij met succes een ideale integratieplaats voor hoge expressie werd geïdentificeerd. Tenslotte werd een panel van groene fluorescerende eiwitten gescreend en werd een rood fluorescerend eiwit met verbeterde thermostabiliteit ontwikkeld. Deze kandidaat-fluorescerende eiwitten werden in *S. acidocaldarius* geïntroduceerd via expressie op basis van shuttle-plasmiden als via chromosomale integratie, gevolgd door detectie en analyse van fluorescentie. Geen van de fluorescerende eiwitten vertoonde echter activiteit onder de geteste omstandigheden. Desondanks levert dit werk waardevolle inzichten en methodologische hulpmiddelen die de verdere ontwikkeling van *S. acidocaldarius* als chassisstam en toekomstig onderzoek binnen het domein van archaea zullen ondersteunen.