

## Gentechnologie en plantenbiotechnologie (I002649)

Wegens Covid19 kan mogelijk afgeweken worden van de onderwijs- en evaluatievormen. Dergelijke afwijkingen zullen via Ufora worden gecommuniceerd.

**Cursusomvang** *(nominale waarden; effectieve waarden kunnen verschillen per opleiding)*

**Studiepunten** 5.0      **Studietijd** 150 u      **Contacturen**      50.0 u

### Aanbodsessies en werkvormen in academiejaar 2021-2022

A (semester 1)	Nederlands	Gent	practicum	8.75 u
			werkcollege: PC- klasoefeningen	3.75 u
			hoorcollege	26.25 u
			microteaching	3.75 u
			groepswerk	7.5 u

### Lesgevers in academiejaar 2021-2022

Gheysen, Godelieve      LA25      Verantwoordelijk lesgever

### Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2021-2022

	stptn	aanbodsessie
<a href="#">Master of Science in de bio-ingenieurswetenschappen: landbouwkunde</a>	5	A

### Onderwijstalen

Nederlands

### Trefwoorden

DNA-, RNA- en protein-analysetechnieken, PCR en toepassingen, moleculaire merkers, genisolatie, gen- en genomanalyse, plantentransformatie, GMO-gewassen

### Situering

Moleculaire biotechnologie wordt gebruikt om organismen te bestuderen en gericht te veranderen. DNA-analysetechnieken worden gebruikt voor de opsporing van misdadigers, voor de kwaliteitscontrole van voedingsmiddelen en voor de diagnose van erfelijke, genetische (kanker) of infectieuze ziekten, ook belangrijk voor identificatie van plantenpathogenen. Een waaier van moleculaire technieken wordt gebruikt om de expressie en functie van genen in eukaryoten te bestuderen of om individuen van elkaar te onderscheiden. Daartoe zijn een hele reeks methoden op punt gesteld en nieuwe technieken worden continu ontwikkeld. In dit opleidingsonderdeel komen een veelheid aan moleculaire technieken en hun toepassingen aan bod, waarbij naast de basisconcepten ook ingegaan wordt op recente trends. In het deel plantenbiotechnologie komen de verschillende transformatietechnieken voor planten meer in detail aan bod, gevolgd door toepassingen van genetisch gewijzigde planten in de landbouw. De eerste helft van deze cursus is identiek aan het eerste deel van "Gentechnologie en moleculaire diagnostiek" en wordt ook simultaan gedoceerd. Het tweede deel is een verkorte Nederlandstalige versie van "Plant Biotechnology" (I000810).

### Inhoud

#### I. INLEIDING

I.1. Genoom

I.2. Genexpressie

I.3. Basistechnieken DNA-analyse

I.4. Basisprincipes recombinant DNA

#### II. DNA-HYBRIDISATIE

II.1. Algemene principes van hybridisatie

- II.2. Southern of DNA-gel blotting
- II.3. Probetecnologie, detectie-mogelijkheden
- II.4. In situ DNA-hybridisatie
- II.5. Koloniehybridisatie
- II.6. Hybridisatie-array (chip) technologie

### III. PCR & Q-PCR

- III.1. Basisprincipes PCR
- III.2. Problemen inzake specificiteit, accuraatheid en contaminaties
- III.3. Technische varianten van PCR
- III.4. Niet-PCR-amplificatiemethoden
- III.5. Semi-quantitatieve PCR, Q-PCR en droplet digital PCR (ddPCR)
- III.6. Een PCR-gebaseerde DNA-fingerprinttechniek in meer detail: AFLP
- III.7. Nog enkele voorbeelden van PCR-toepassingen

### IV. TECHNIEKEN VOOR DE ANALYSE VAN GENEXPRESSIE

- IV.1. RNA-extractie en run on
- IV.2. Analyse van transcripten via hybridisatie
- IV.3. Transcriptoomanalyse via sequentie-analyse
- IV.4. Q-RT-PCR
- IV.5. RNA-"fingerprints"
- IV.6. Samenvatting transcript- & transcriptoomanalyse
- IV.7. Reporter genen
- IV.8. Eiwitanalyse

### V. IDENTIFICATIE EN ANALYSE VAN GENEN

- V.1. Inleiding
- V.2. Identificatie van gen op basis van DNA-gelijkenis
- V.3. Identificatie van genen op basis van expressiepatroon
- V.4. Identificatie van gen op basis van het gecodeerde eiwit (via antilichaam of functie).
- V.5. Identificatie op basis van mutant of polymorfisme.
- V.6. Moleculaire/biochemische analyse van een gen
- V.7. Functionele analyse van een gen door uitschakeling of overexpressie

### VI. ANALYSE GENETISCHE VARIATIE VIA DNA-POLYMORFISMEN

- VI.1. Moleculaire merkers inleiding
- VI.2. De eerste moleculaire merkeranalyse: RFLP
- VI.3. Tegenwoordig gebruikte technieken (toepasbaar over gans genoom)
- VI.4. Specifieke DNA-regio's voor specifieke doeleinden
- VI.5. Toepassing van moleculaire merkers bij plantenveredeling of fokprogramma's van dieren
- VI.6. Vergelijkend overzicht moleculaire merkers voor verschillende toepassingen
- VI.7. Merker-geassisteerde veredeling of biotechnologie?

### VII. PLANTENTRANSFORMATIE

- VII.1. Plantentransformatie en -regeneratie: de essentie
- VII.2. Agrobacterium-gemedieerde transformatie
- VII.3. Directe gentransfer- (DGT) methoden
- VII.4. Expressie van transgenen in planten
- VII.5. Uitschakelen van plantengenen

### VIII. HERBICIDE-RESISTENTE GGO-PLANTEN

- VIII.1. Inleiding
- VIII.2. Basta- of Glufosinaat-resistentie
- VIII.3. Roundup- of glyfosaat-resistentie
- VIII.4. Toepassingen en discussie

### IX. INSECT-RESISTENTE PLANTEN VIA BT EN RNAI

- IX.1. Inleiding
- IX.2. Bt-maïs
- IX.3. Bt-katoen
- IX.4. RNAi-technologie

## X. GENETIC ENGINEERING VAN ZIEKTE- EN STRESS-RESISTENTIE

- X.1. Resistentie tegen virussen
- X.2. Resistentie tegen schimmels of bacteriën
- X.3. Tolerantie tegen abiotische stress

## XI. HOGERE PRODUCTIE - VERBETERDE PRODUCTKWALITEIT - PHARMING

- XI.1. Mannelijke steriele planten voor hybriden
- XI.2. Stikstoffefficiëntie en fosfaatopname verhogen
- XI.3. RNAi voor uitschakelen ongewenste eigenschappen (overrijping, allergenen, toxines...)
- XI.4. Aangepaste olieproductie
- XI.5. Biofortificatie
- XI.6. Blauwe rozen
- XI.7. Veranderde houtsamenstelling,
- XI.8. Aardappelen met aangepaste zetmeelsamenstelling
- XI.9. Bioplastics, enzymen, ...
- XI.10. Pharming

## XII. GGO-REGULATIE EN DISCUSSIE

- XII.1. Definitie GGO in de EU-wetgeving
- XII.2. De verschillende aspecten van de Europese wetgeving
- XII.3. Etikettering
- XII.4. Co-existentie van GGO's met andere landbouwsystemen
- XII.5. Enkele discussiepunten

Oefeningen: Groepswerk met ppt-presentatie, PC-practicum, PCR en Q-PCR, plantentransformatie, GGO-detectie, reporter genen, excursie naar bedrijf/instituut,...

### **Begincompetenties**

Genetechnologie en plantenbiologie bouwt verder op bepaalde eindcompetenties van opleidingsonderdeel Biochemie en moleculaire biologie ; of de eindcompetenties werden op een andere manier verworven.

### **Eindcompetenties**

- 1 Evalueren van moleculaire analyse in de veredeling voor de productie van verbeterde planten
- 2 Beoordelen van genetisch gewijzigde planten voor gebruik in de landbouw in combinatie met andere methoden om ziektes en plagen onder controle te krijgen
- 3 Toepassen van moleculaire technieken voor het bestuderen en identificeren van levende organismen
- 4 Toepassen van moleculaire technieken voor het genetisch wijzigen van planten
- 5 Samenvatten beleid en wetgeving op nationaal en internationaal vlak met betrekking tot het gebruik van GGO's in de landbouw en de voeding
- 6 Vergelijken van de verschillende plantentransformatiemethoden.
- 7 De geschikte DNA-analysemethode beargumenteren voor een bepaald probleem
- 8 Voor- en nadelen van verschillende moleculaire analysemethoden vergelijken
- 9 Mogelijkheden, beperkingen, risico's en haalbaarheid van de genetisch gewijzigde gewassen inschatten
- 10 Experimentele gegevens nauwgezet verzamelen, kritisch analyseren en interpreteren
- 11 Wetenschappelijk gefundeerd argumenteren over GGO-toepassingen in een multidisciplinaire context
- 12 Getuigen van openheid voor nieuwe wetenschappelijke GGO-ontwikkelingen en hun toepassingen in een brede wetenschappelijke, economische en maatschappelijke context kunnen plaatsen
- 13 Wetenschappelijk correcte informatie extraheren uit overvloedige en tegenstrijdige gegevens
- 14 samenwerken in groep voor uitvoering experimenten en verslaggeving

### **Creditcontractvoorwaarde**

Toelating tot dit opleidingsonderdeel via creditcontract is mogelijk mits gunstige beoordeling van de competenties

## Examencontractvoorwaarde

Dit opleidingsonderdeel kan niet via examencontract gevolgd worden

## Didactische werkvormen

Excursie, groepswork, hoorcollege, microteaching, practicum, werkcollege: PC-klasoefeningen

## Leermateriaal

Er is een syllabus beschikbaar. Powerpoint via Ufora

## Referenties

## Vakinhoudelijke studiebegeleiding

Bijkomende uitleg kan bekomen worden via email of ufora of persoonlijk contact voor of na de les en tijdens de oefeningen

## Evaluatiemomenten

periodegebonden en niet-periodegebonden evaluatie

## Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de eerste examenperiode

Schriftelijk examen met open vragen, mondeling examen

## Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de tweede examenperiode

Schriftelijk examen met open vragen, mondeling examen

## Evaluatievormen bij niet-periodegebonden evaluatie

Participatie, werkstuk, peer-evaluatie, verslag

## Tweede examenkans in geval van niet-periodegebonden evaluatie

Examen in de tweede examenperiode is niet mogelijk

## Eindscoreberekening

Periodegebonden evaluatie 75% en niet-periodegebonden evaluatie 25%

De niet-periodegebonden evaluatie opgemaakt voor de eerste zitting blijft geldig voor de tweede zitting.

De examinerator kan de student die zich onttrekt aan periodegebonden en/of niet-periodegebonden evaluaties voor dit opleidingsonderdeel niet geslaagd verklaren.