

Gentechnologie en plantenbiotechnologie (I002649)

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

Studiepunten 5.0 **Studietijd 150 u**

Aanbodsessies en werkvormen in academiejaar 2024-2025

A (semester 1)	Nederlands	Gent	peer teaching werkcollege groepswerk practicum hoorcollege
----------------	------------	------	--

Lesgevers in academiejaar 2024-2025

Pauwels, Laurens	LA25	Verantwoordelijk lesgever
Bauters, Lander	LA25	Medewerker

Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2024-2025

	stptn	aanbodsessie
Master of Science in de bio-ingenieurswetenschappen: landbouwkunde	5	A

Onderwijstalen

Nederlands

Trefwoorden

DNA-, RNA- en proteïne-analysetechnieken, PCR en toepassingen, moleculaire merkers, genisolatie, gen- en genoomanalyse, 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. DNA-structuur & genen

I.2. Genoom

I.3. Basistechnieken DNA-analyse

II. DNA-HYBRIDISATIE

II.1. Algemene principes van hybridisatie

II.2. Probetehnologie, detectie-mogelijkheden

II.3. Southern of DNA-gel blotting

II.4. In situ DNA-hybridisatie

II.5. Hybridisatie-array (chip) technologie

III. PCR & Q-PCR

III.1. Basisprincipes DNA-replicatie

III.2. Basisprincipes PCR

III.3. Problemen inzake specificiteit, accuraatheid en contaminaties

III.4. Technische varianten van PCR

III.5. Doel-DNA en analyse

III.6. Nog enkele voorbeelden van PCR-toepassingen

III.7. Semi-quantitatieve PCR, Q-PCR en droplet digital PCR (ddPCR)

IV. TECHNIEKEN VOOR DE ANALYSE VAN GENEXPRESSIE

IV.1. Genexpressie

IV.2. RNA-extractie en run on

IV.3. Analyse van transcripten via hybridisatie

IV.4. Transcriptoomanalyse via sequentie-analyse

IV.5. Q-RT-PCR

IV.6. Samenvatting transcript- & transcriptoomanalyse

IV.7. Reportergenen

IV.8. Eiwitanalyse

V. IDENTIFICATIE EN ANALYSE VAN GENEN

V.1. Basisprincipes recombinant DNA

V.2. Definitie GGO en toepassingen

V.3. Identificatie van genen

V.4. Moleculaire/biochemische analyse van een gen

V.5. Functionele analyse van een gen door uitschakeling of overexpressie

VI. ANALYSE GENETISCHE VARIATIE VIA DNA-POLYMORFISMEN

VI.1. Inleiding

VI.2. Veel gebruikte afkortingen

VI.3. identificatie species

VI.4. VNTR: minisatellieten en microsatellieten

VI.5. SNP-analyse

VI.6. Toepassingen van moleculaire merkers bij plantenveredeling of fokprogramma's van dieren

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. Bt-aubergine

IX.5. 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. Stikstofefficiëntie 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, enzymes, ...
- 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, ...

Begincompetenties

Gentechnologie 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

Groepswerk, Werkcollege, Hoorcollege, Practicum, Peer teaching

Studiemateriaal

Geen

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

Mondelinge evaluatie, Schriftelijke evaluatie met open vragen

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de tweede examenperiode

Mondelinge evaluatie, Schriftelijke evaluatie met open vragen

Evaluatievormen bij niet-periodegebonden evaluatie

Participatie, Peer en/of self assessment, Werkstuk

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 zittijd blijft geldig voor de tweede zittijd.

De examinerator kan de student die zich onttrekt aan periodegebonden en/of niet-periodegebonden evaluaties voor dit opleidingsonderdeel niet geslaagd verklaren. De eindscore wordt dan max. 8/20.