

name of the module	Genome Engineering
start	Mid November and Mid June
duration	5 weeks
location	KIT, Botanisches Institut
contact person	Holger Puchta
ECTS (regular/max)	8
examination	Klausur zu MFOR-V-2201. Das Praktikumsprotokoll kann mit bis zu 10 Extrapunkten in das Klausurergebnis mit eingehen (sofern mindestens 50% der Punkte in der Klausur erreicht wurden). Im Fall von M2301 muss keine Klausur geschrieben werden.
graded	Yes, best grade 1.0, passed with 50% of scores
description of content (approx. ½ page)	<p>MFOR-V-2201: Molekulare Genetik und Gentechnologie bei Pflanzen (Vorlesung)</p> <p>Lernziel:</p> <p>Die Vorlesung ist eine Veranstaltung für Studierende des Hauptstudiums Molekularbiologie und Botanik. Sie soll einen vertiefenden Einblick in aktuelle Forschungsrichtungen der pflanzlichen Molekulargenetik geben. Dabei werden verschiedene Aspekte der DNA-Rekombination und diverse gentechnologische Anwendungen in diesem Bereich diskutiert. Es sollen zudem anhand aktueller Fragestellungen aus der Forschung neuartige Methoden zur quantitativen Analyse verschiedener Rekombinations-Mechanismen sowie Ansätze zur gezielten Beeinflussung dieser Wege vorgestellt werden.</p> <p>Lerninhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Pflanzengenom, Transposons, Retrotransposons • Zellzyklus, Mitose und Meiose, Rekombinationspathways, DNA-Helikasen und Topoisomerasen • Genexpression, postreplikative DNA-Reparatur, Nukleotid-Exzissions-Reparatur, Ubiquitinierung, Proteasom • Herstellung transgener Pflanzen, Agrobacterium-vermittelte Transformation, Selektionsmarker • Grüne Biotechnologie: Modifikation des pflanzlichen Rekombinations-Apparates, Megaendonukleasen, Zinkfingernukleasen, TALENs, CRISPR/Cas, Gene Targeting, Meiotische Rekombination als neuer Ansatzpunkt der Gentechnologie <p>Lernhilfen</p>

- Gentechnik bei Pflanzen (F. u. R. Kempken) Springer 2006
- Genes IX (B. Lewin) Jones and Barlett, 2008
- Molecular Biology of the Gene (Watson et al.) Pearson Verlag, 2008
- Molekulare Genetik (R. Knippers) Thieme Verlag, 2006
- Genome und Gene (T.A. Brown) Spektrum Akademischer Verlag, 2007
- Vorlesungsfolien im Netz

MFOR-P-2201: Gentechnologisches Praktikum (Praktikum)

Lernziel

Durch Experimente, die aktuelle Forschungsschwerpunkte des Lehrstuhls beinhalten, soll den Teilnehmern Techniken und Fragestellungen der aktuellen Gentechnologie vermittelt werden. Unter Anleitung der verschiedenen Betreuer sollen Experimente selbständig durchgeführt und ausgewertet werden. Dazu zählen auch die theoretische Nachbereitung der Experimente und das Verfassen eines ausführlichen Protokolls.

Kursprogramm

Genome Engineering durch TALENs und CRISPR/Cas (Friedrich Fauser): Die gezielte Veränderung von pflanzlichen Genomen war lange Zeit nicht möglich. In den letzten Jahren hat die Forschung auf diesem Gebiet durch die Entdeckung von TALENs und dem CRISPR/Cas-System einen großen Fortschritt gemacht. Beide Systeme ermöglichen die gezielte Einführung von DNA-Doppelstrangbrüchen im Genom. Die anschließende nicht-sequenzerhaltende Reparatur des Bruchs durch den Hauptreparaturweg NHEJ kann beispielsweise zur Mutagenese eines gewünschten Gens ausgenutzt werden. Ziel des Praktikums ist die Herstellung von neuen TALENs beziehungsweise CRISPRs durch verschiedene Klonierungstechniken, die später für präzises Genome Engineering in Pflanzen eingesetzt werden.

Cytologische Untersuchung der homologen Rekombination in mitotischen und meiotischen Zellen (Annika Dorn): Die homologe Rekombination (HR) ist ein elementarer Mechanismus, der in allen Organismen zum Einsatz kommt. In somatischen Zellen ist sie unter anderem wichtig für die Reparatur von gefährlichen DNA-Doppelstrangbrüchen. Des Weiteren ist die HR ein unerlässlicher Schritt in der frühen Meiose und führt dort zur Neukombination der elterlichen Erbinformation. Für die Pflanzenzüchtung bietet die Untersuchung der HR und der daran beteiligten Proteine eine wichtige Grundlage, um die Prozesse der Rekombination elterlicher Merkmale zu beeinflussen. Ein Praktikumsziel besteht in der Immunlokalisierung von Proteinen der

HR in mitotischen und meiotischen Zellen mittels spezifischer Antikörper.

Untersuchung von Brustkrebsgenen in Pflanzen (Oliver Trapp):

BRCA1 und *BARD1* wurden im Menschen als wichtige Tumorsuppressorgene identifiziert und Mutationen in diesen Genen wurden schon früh mit der Entstehung von Brustkrebs in Verbindung gebracht. Für Aufsehen sorgte vor kurzem der Fall von Angelina Jolie, die sich wegen einer heterozygoten Mutation in *BRCA1* und dem damit verbundenen erhöhten Risiko an Brustkrebs zu erkranken, einer Mastektomie unterzog. Überraschenderweise konnten auch in Pflanzen Homologe zu diesen Genen identifiziert werden, die eine wichtige Rolle in der DNA-Reparatur und homologen Rekombination spielen. Im Praktikum soll untersucht werden, wie sich Brustkrebsgen-assoziierte Mutantenlinien gegenüber genotoxischen Stress verhalten.