

<b>V422</b>	<b>Photo-oxidativer Stress in Pflanzen</b>			
	<b>Photo-oxidative Stress in Plants</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr. Peter Jahns (pjahns@uni-duesseldorf.de)				
<b>Dozentinnen/Dozenten</b> Prof. Dr. Peter Jahns				
<b>Modulorganisation</b> Prof. Dr. Peter Jahns (pjahns@uni-duesseldorf.de)				
<b>Arbeitsaufwand</b> 270 h	<b>Leistungspunkte</b> 9 CP	<b>Kontaktzeit</b> 120 h	<b>Selbststudium</b> 150 h	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltungen</b> Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS		<b>Häufigkeit des Angebots</b>  Jedes Wintersemester		<b>Gruppengröße</b> 16 Studierende
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b> Die Studierenden können die grundlegenden Mechanismen und physiologischen Prozesse im Zusammenhang mit photo-oxidativem Stress beschreiben und erklären. Sie sind in der Lage, verschiedene analytische Methoden (z.B. Chlorophyll-Fluoreszenzspektroskopie, Photometrie, HPLC) zu nutzen, um photo-oxidativen Stress in Pflanzen zu charakterisieren. Die Studierenden erlernen dabei verschiedene analytische Methoden und den selbständigen Umgang mit verschiedenen Messgeräten aus dem Labor. Sie können das Erlernte anwenden, um die Empfindlichkeit von Pflanzen gegenüber Lichtstress und die Bedeutung photoprotektiver Mechanismen zu beurteilen. Die Studierenden können sich anhand von Primärliteratur und Übersichtsartikeln die Grundlagen zu einem aktuellen Forschungsthema erarbeiten und lernen dabei verschiedenste moderne experimentelle Arbeitsmethoden kennen. Sie können dargestellte Versuchsergebnisse interpretieren und im Vergleich mit anderen Forschungsergebnissen den aktuellen Wissensstand und die zentralen Fragestellungen beurteilen. Die Studierenden können die durchgeführten Versuche in Form eines Protokolls dokumentieren, die Ergebnisse interpretieren und in einen Gesamtkontext einordnen. Die Studierenden sind in der Lage zu einem vorgegebenen Thema des Moduls eine zielgruppengerechte Präsentation zu planen, zu erstellen und vor einer Gruppe vorzutragen.				
<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Praktikum, Anfertigung von Referaten und Protokollen, Präsentationen				
<b>Inhalte</b>  <u>Vorlesung:</u> Einführung in das Stresskonzept (Grundbegriffe, Stresstoleranz, Stressvermeidung, Akklimatisation, Adaptation); Bodeneigenschaften; Mineralstoffe, Grundlagen der Photosynthese: Aufbau der Photosytseme, Lichtsammlung und Energiedissipation; Übersicht über biotische und abiotische Stressfaktoren; Lichtstress: Schwankungen des Lichtangebotes, Sonnen- und Schattenpflanzen, Lichteffektkurve, Reaktive Sauerstoffspezies (Bildung und Reaktionen mit Biomolekülen), Pflanzliche Antioxidantien (Ascorbat, Tocopherol, Glutathion), Methoden zur Analyse von photo-oxidativem Stress (Bestimmung von Lipidperoxidation, Energidissipation; Wasserstress: Physikalische und chemische Eigenschaften von Wasser, Wasserpotential, Wasserverfügbarkeit und Boden, Physiologische Veränderungen unter Wassermangel, Rolle der Abscisinsäure (Synthese, Signaltransduktion, Rezeptoren), Wasserüberschuss (Staunässe, Anpassungsstrategien); Temperaturstress: Schwankungen der				

Temperatur, Aktivierungsenergie und Arrheniusdiagramm, Temperatur und Membraneigenschaften, Hitzestress, Hitzeschockproteine, Kältestress und Kälteschädigungen, Temperatur-Sensoren und Signalwege, Froststress und Eisbildung

**Praktikum:**

Quantifizierung von Antioxidantien (Ascorbat, Glutathion, Tocopherol, Carotinoide); Charakterisierung der Wärmedissipation von Anregungsenergie in Pflanzen (Chlorophyll-Fluoreszenz Analysen zur Quantifizierung der Energiedissipation und der Photosynthese), Temperaturabhängigkeit des photosynthetischen Elektronentransportes und der Energiedissipation, Photo-oxidativer Stress und Photoinhibition von Photosystem II, Regulation des photosynthetischen Elektronentransportes (pH und Temperatur), Trennung und Quantifizierung von Carotinoiden.

**Seminar:**

Aktuelle Literatur zur pflanzlichen Stressphysiologie mit den Schwerpunkten Wasser-, Temperatur- und Lichtstress. Darin werden verschiedenste molekulare, biochemische, physiologische und biophysikalische Methoden beschrieben bzw. angewendet und erläutert.

**Teilnahmevoraussetzungen**

**Formal:** Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein

**Inhaltlich:** Keine

**Prüfungsformen**

- (1) Kompetenzbereich Wissen (70% der Note): schriftliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums
- (2) Kompetenzbereich Dokumentation (20% der Note): Protokoll (Auswertung und Diskussion der durchgeführten wissenschaftlichen Experimente)
- (3) Kompetenzbereich Präsentation (10% der Note): Ausarbeitung und Halten eines Seminarvortrages

**Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul**

- (1) Bestehen des Kompetenzbereichs Wissen
- (2) Regelmäßige und aktive Teilnahme an den praktischen Übungen
- (3) Abgabe eines Protokolls, das den Anforderungen einer wissenschaftlichen Dokumentation entspricht
- (4) Halten eines Seminarvortrages

**Zuordnung zum Studiengang**

Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie<sup>PLUS International</sup>

**Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen**

Bachelor-Studiengang Biochemie

**Stellenwert der Note für die Endnote**

Die Note fließt entsprechend der Kreditpunkte (CP) gewichtet in die Gesamtnote ein (B.Sc. Biologie 9/155.5 CP; B. Sc. Quantitative Biologie 9/223 CP; B.Sc. Biologie<sup>PLUS International</sup> 9/171.5 CP)

**Unterrichtssprache**

Deutsch (bei Bedarf Englisch)

**Sonstige Informationen**

Die Anmeldung für das Praktikum wird zentral geregelt. Vorlesungsskripte und begleitende Literatur werden über das ILIAS-Portal zur Verfügung gestellt. Das begleitende Seminar ist nur im Rahmen des Moduls belegbar.