



ЦЕНТЪР ЗА ОБУЧЕНИЕ – БАН

1000 София
ул. „Сердика“ № 4
<http://edu.bas.bg>

email: tdc-phd@cu.bas.bg
тел.: 02 987 31 67
02 979 52 60

Основна информация:

Име на курса: ФОТОСИНТЕТИЧНИ МЕМБРАНИ. ПОДХОДИ ЗА СТРУКТУРЕН И ФУНКЦИОНАЛЕН АНАЛИЗ

Лектор: проф. д-р Сашка Крумова

Телефон: 02 979 26 08

Имейл: sashka.b.krumova@gmail.com

Хорариум: 30 ч.

Анотация (до 150 думи):

Курсът е насочен към докторанти с интерес в областта на растителната биофизика и физиология. По-конкретно тематиките обхващат структурната организация на фотосинтетични мембрани, ролята ѝ за оптимизацията на фотосинтетичните процеси и за адаптацията на растенията към условията на средата. Ще бъдат разгледани основните методи за характеризиране на фотосинтетичните мембрани при висши растения и цианобактерии, в структурно и функционално отношение.

Тематично съдържание на курса (кратко описание по теми или модули):

Тема / Модул 1: Методи за анализ на структурната организация на фотосинтетични мембрани. Роля на стиковането на тилакоидите за оптимизирането на фотосинтетичния процес.

Тема / Модул 2: Пигмент-белтъчни комплекси и суперкомплекси. Структура, макроорганизация и роля на липиди и белтъчни субединици.

Тема / Модул 3: Липиден полиморфизъм на фотосинтетични мембрани. Експериментални методи за изследването му и физиологична роля.

Тема / Модул 4: Механизми на фотозащита. Нефотохимично гасене на хлорофилната флуоресценция. Ксантофилов цикъл. Роля на светосъбиращите комплекси на фотосистема I и II.

Форми на обучение и оценяване:

Лекции и практически упражнения (изолиране на тилакоидни мембрани и мембранни фрагменти, определяне на хлорофилна концентрация, абсорбционна и флуоресцентна спектроскопия, кръгов дихроизъм)

Оценяване – писмен изпит по конспект и събеседване

Компетентности, придобити в резултат на обучението (3-5 точки):

Придобиване на знания за структурната организация на тилакоидни мембрани и механизмите за фотозащита на фотосинтетичния апарат.

Придобиване на умения за практическа работа с тилакоидни мембрани.

Придобиване на умения за анализ на структурната макроорганизация на тилакоидни мембрани.

Литература:



ЦЕНТЪР ЗА ОБУЧЕНИЕ – БАН

1000 София
ул. „Сердика“ № 4
<http://edu.bas.bg>

email: tdc-phd@cu.bas.bg
тел.: 02 987 31 67
02 979 52 60

- Wojciech Wietrzynski et al., 2025 eLife. <https://doi.org/10.7554/eLife.105496.2>
- Sakamoto W. Thylakostasis: key factors in thylakoid membrane organization with emphasis on biogenesis and remodeling proteins in vascular plants. *Plant Cell Physiol.* 2025 Nov 28;66(11):1602-1618. doi: 10.1093/pcp/pcf098. PMID: 40844042; PMCID: PMC12661324.
- Garab G, Böde K, Dlouhý O, Násztor Z, Karlický V, Dér A, Špunda V. Lipid polymorphism of plant thylakoid membranes. The dynamic exchange model - facts and hypotheses. *Physiol Plant.* 2025 Mar-Apr;177(2):e70230. doi: 10.1111/pp1.70230. PMID: 40251902; PMCID: PMC12008737.
- Zhukov A, Volkov V. The Photosynthetic Complexes of Thylakoid Membranes of Photoautotrophs and a Quartet of Their Polar Lipids. *Int J Mol Sci.* 2025 Oct 10;26(20):9869. doi: 10.3390/ijms26209869. PMID: 41155163; PMCID: PMC12562492.
- Latowski D, Kuczyńska P, Strzałka K. Xanthophyll cycle—a mechanism protecting plants against oxidative stress. *Redox Rep.* 2011;16(2):78-90. doi: 10.1179/174329211X13020951739938. PMID: 21722416; PMCID: PMC6837671.
- Chen B, Wang Y, Zhu Y, Li J, Wan L, Zhu C, Huang Q, Elhamid MAA, Soaud SA, Yan K, El-Sappah AH. Membrane stability under heat stress: molecular signaling, lipid remodeling, and defense mechanisms in plants. *Plant Cell Rep.* 2026 Jan 17;45(2):32. doi: 10.1007/s00299-026-03715-x. PMID: 41546693.
- Simkin AJ, Kapoor L, Doss CGP, Hofmann TA, Lawson T, Ramamoorthy S. The role of photosynthesis related pigments in light harvesting, photoprotection and enhancement of photosynthetic yield in planta. *Photosynth Res.* 2022 Apr;152(1):23-42. doi: 10.1007/s11120-021-00892-6. Epub 2022 Jan 22. PMID: 35064531.
- Jahns P, Bethmann S. Light-Regulation of Zeaxanthin Epoxidase in View of the Central Role of Zeaxanthin for Photoprotection. *Physiol Plant.* 2025 Nov-Dec;177(6):e70617. doi: 10.1111/pp1.70617. PMID: 41159758; PMCID: PMC12570779.
- Petrova N, Todinova S, Paunov M, Kovács L, Taneva S, Krumova S. Thylakoid membrane unstacking increases LHCII thermal stability and lipid phase fluidity. *J Bioenerg Biomembr.* 2018 Dec;50(6):425-435. doi: 10.1007/s10863-018-9783-7. Epub 2019 Jan 3. PMID: 30607760.
- PETROVA, N., PAUNOV, M., STOICHEV, S., TODINOVA, S., TANEVA, S.G., GOLTSEV, V., & KRUMOVA, S. (2020). Special issue in honour of Prof. Reto J. Strasser – Thylakoid membrane reorganization, induced by growth light intensity, affects the plants susceptibility to drought stress. *Photosynthetica*, 58(SPECIAL ISSUE), 369-378. doi: 10.32615/ps.2019.165

Допълнителна информация (по желание) (например: специални изисквания, лабораторно оборудване, предварителни знания)