

2012/2013

Fyziologie rostlin: MB130P14, kolektiv přednášejících – Albrechtová a kol.

Místo konání: Viničná 7, 2. patro, B7, Zoologická posluchárna, 14:50-17:15

No.	Téma:	Přednášející	CZ: Datum
1	Formování a struktura předmětu biologie rostlin, Buněčné základy specifík rostlinné buňky.	<i>Jana Albrechtová</i>	21.2.2013
2	Fotosyntéza I.	<i>Lukáš Fischer</i>	28.2
3	Fotosyntéza II. Dýchání	<i>Lukáš Fischer</i>	7.3.
4	Vodní provoz	<i>Lukáš Fischer</i>	14.3.
5	Signalizace u rostlin	<i>Jan Petrášek</i>	21.3.
6	Minerální výživa rostlin	<i>Jana Albrechtová</i>	28.3.
7	Buněčné základy růstu a morfogeneze rostlin. Pohyby rostlin, rytmicita.	<i>Jan Petrášek</i>	4.4.
8	Vývojová biologie I: Embryogeneze, vegetativní fáze vývoje	<i>David Honys</i>	11.4. TEST
9	Vývojová biologie II: Generativní fáze vývoje. Rozmnožování rostlin	<i>David Honys</i>	18.4.
10	Rostlina a stres.	<i>Jana Albrechtová</i>	25.4.
11	Rostlinné biotechnologie; využití transgenních rostlin v základním výzkumu a v zemědělství	<i>Lukáš Fischer</i>	2.5.
12	Rostlina v systémech: soužití s dalšími organismy.	<i>Jana Albrechtová</i>	9.5.
	Rektorský sportovní den		16.5.

1. Přednáška:

Formování a struktura předmětu biologie rostlin, Buněčné základy specifík životní strategie rostlinného organismu.

Přednášející: prof. Jana Albrechtová

- Definice oboru, předmět studia, metody.
- Teoretický i aplikační účel biologie rostlin. Filosofie udržitelného rozvoje i rostlin pro budoucnost.
- Globální problémy a vklad experimentální biologie rostlin: význam fotosyntézy pro zemědělství;
- Formování oboru „fyziologie rostlin“ v kontextu rozvoje přírodních věd - Hook, Sachs, Liebig, Haberlandt, Němec.
- Buněčná teorie (Schleiden, Schwann, Sachs) v teorii a praxi. Principy regenerace rostlin in vitro.
- Metody studia ve fyziologii rostlin
- Specifické struktury a funkce buňky rostlinné:
 - Plastidy, struktura a funkce. Endosymbiotický původ,
 - Buněčná stěna – vznik, struktura, funkce mechanická, ochranná, signální
 - Vakuom
 - kompartmentace

2. Přednáška:

Fotosyntéza I.

Přednášející: *Dr. Lukáš Fischer*

- Obecný význam fotosyntézy pro život na zemi
- Světlo jako elektromagnetické záření - fyzikální zákony
- Evoluce fotosyntézy, fotosyntetické struktury, původ plastidů
- Fotosyntetické pigmenty, absorpce fotonu a přenos energie
- Elektrontransportní řetězec –proteinové komplexy na thylakoidní membráně
- Cyklický a necyklický přenos elektronů
- Calvinův cyklus, regulace aktivity enzymu Rubisco, fotorespirace
- C4 a CAM fotosyntéza, princip, ekofyziologické aspekty
- Fotosyntéza v porostu, fotoinhibice, ...

3. Přednáška:

Fotosyntéza II. Dýchání

Přednášející: *Dr. Lukáš Fischer*

Fotosyntéza:

- Faktory ovlivňující rychlost fotosyntézy.
- Transport a distribuce asimilátů, mechanismus transportu
- Principy měření rychlosti hrubé a čisté fotosyntézy

Dýchání:

- Energetický metabolismus rostlin: fotosyntéza a dýchání,
- Význam dýchání pro rostliny
- Stavba mitochondrií,
- Základní procesy respirace: glykolýza, Krebsův cyklus, oxidativní fosforylace
- Dýchání rezistentní ke kyanidu, princip a význam
- Faktory ovlivňující rychlost dýchání.
- Vztah mezi fotosyntézou a dýcháním, interakce chloroplastů a mitochondrií
- Složky dýchání (udržovací, růstová, ...)

4. Přednáška:

Vodní provoz

Přednášející: *Dr. Lukáš Fischer*

- Funkce vody v rostlinách, adaptace pro život na souši
- Fyzikální vlastnosti vody významné pro život rostlin
- Obsah vody v rostlinách, transpirační koeficient
- Příjem vody kořeny, symplast a apoplast, endodermis, akvaporiny
- Význam koheze a adheze při transportu vody v rostlině
- Výdej vody; transpirace jako difúze vodní páry, gutace.
- Stavba a funkce průduchů, faktory ovlivňující otevřenost průduchů
- Vodní potenciál a jeho složky (osmotický, tlakový, gravitační a matriční)
- Rostliny homoiohydričné a poikilohydričné, ekofyziologické adaptace



5. přednáška:

Signalizace u rostlin I

Přednášející: *Dr. Jan Petrášek*

- Genová exprese a přenos signálu - základní pojmy a specifika rostlin.
- Typy signálu - externí, interní, biotické, abiotické. Úrovně komunikace v rostlinném těle.
- Přehled signálních drah u rostlin - receptory, receptorové kinázy, fosfolipidový signální systém, MAP kinázové kaskády, řízená proteolýza transkripčních faktorů.
- Neurobiologie“ rostlin
- Fytohormony – definice, porovnání s hormony živočišnými.
- Auxiny - historie objevu, chemická struktura, biosyntéza, metabolismus, mechanismus účinku, transport v rostlině, hlavní fyziologické účinky, apikální dominance, tropické odpovědi.
- Cytokininy - historie objevu, chemická struktura, biosyntéza, metabolismus, mechanismus účinku, hlavní fyziologické účinky, buněčné dělení, apikální dominance.

- Gibereliny - historie objevu, chemická struktura, biosyntéza, metabolismus, mechanismus účinku, hlavní fyziologické účinky, klíčení.
- Abscisová kyselina - historie objevu, chemická struktura, biosyntéza, metabolismus, mechanismus účinku, hlavní fyziologické účinky, dormance.
- Etylén - historie objevu, chemická struktura, biosyntéza, metabolismus, mechanismus účinku, hlavní fyziologické účinky, trojná odpověď.
- Brasinosteroidy - historie objevu, chemická struktura, biosyntéza, metabolismus, mechanismus účinku, hlavní fyziologické účinky.
- Kyselina salicylová, kyselina jasmínová - odpověď na patogeny
- Další látky s růstově regulační funkcí - polyaminy, proteinové hormony, fenolické látky, karotenoidy
- Interakce hormonálních signálů - auxiny-cytokininy při organogenezi, gibereliny-kyselina abscisová při dormanci a klíčení, úrovně interakce signálních kaskád spouštěných fytohormony

6. Přednáška:

Minerální výživa rostlin

Přednášející: *prof. Jana Albrechtová*

- Minerální výživa rostlin: vymezení pojmu
- Historické milníky: A. Thaer, J. Liebig, J. Sachs, V. Mitscherlich
- Kriteria nezbytnosti prvků pro rostliny
- Obsah prvků v rostlinách, zákon minima.
- Transportní mechanismy příjmu živin, aktivní a pasivní přenos přes membránu
- Příjem, transport a utilizace iontů: dusík - redukce nitrátů, asimilace atmosférického N₂, přeměny N sloučenin v půdě, jejich příjem a asimilace v rostlině..
- Půda a její složení,
- Funkce jednotlivých prvků v rostlinách, symptomy deficitu živin
- zemědělství

7. přednáška:

Buněčné základy růstu a morfogeneze rostlin. Pohyby rostlin, rytmicita

Přednášející: *Dr. Jan Petrášek*

- Definice pojmů - růst, vývoj, morfogeneze, diferenciacce, dediferenciacce, totipotence
- Mechanismy růstu buněk a rostlin - dělivý a elongační růst, typy elongačního růstu, polarita buněk a orgánů a mechanismy jejího navození a udržování
- Buněčný cyklus - regulační faktory a mechanismy, fáze cyklu, kontrolní body
- Pohyby rostlin - fyzikální pohyby, vitální pohyby. Mechanismy, výkonné struktury, regulace.
- Rytmicita u rostlin - klasifikace rytmů, mechanismy regulace

8. Přednáška:

Vývojová biologie I: embryogeneze, vegetativní fáze vývoje

Přednášející: *Dr. David Honys*

- Životní strategie rostlin - usedlý způsob života, kontinuální diferenciacce, absence kmenových buněk a poziční určení buněčného osudu, totipotence rostlinných buněk, buněčná stěna
- Iniciacce a regulace vývojových drah - genová exprese a její regulace, organizace DNA, transkripce, posttranskripční úrovně regulace genové exprese
- **Embryogeneze**
 - Formování embrya po oplození (partenogeneze, apomixie, a další méně časté způsoby vzniku embryí), polarizace embrya, diferenciacce a zakládání orgánů
- **Vegetativní fáze vývoje**
 - Buněčné dělení a „pattern formation“ - meristémy a jejich úloha ve vývoji rostlinného těla, zakládání a vývoj listů (listová patra, změny metabolismu v souvislosti se stářím listů, rozdíly v metabolismu v rámci jednoho listu), vývoj kořen
 - Fotomorfogeneze - fytochrom a regulace červeným světlem (klíčení semen, informace o okolním porostu, délka dne a přechod do generativní fáze vývoje), fotofyziologie regulace růstu a vývoje modrým světlem (aktivita prùduchů, stimulace asymetrického růstu), růstové regulátory

9. Přednáška:

Vývojová biologie II: Generativní fáze vývoje. Rozmnožování rostlin

Přednášející: *Dr. David Honys*

- **Generativní fáze vývoje. Rozmnožování rostlin**
- Květní meristémy a květní orgány - apikální meristém, květní meristémy, květní orgány, regulace iniciace a tvorby květních orgánů (geny meristémové identity, katastrální geny, geny identity květních orgánů, ABC(DE...) model identity květních orgánů)
- Signály květní indukce – fotoperiodismus (cirkadiální rytmicita, role fytochromů a kryptochromů, regulace květní indukce světlem), vernalizace, chemické signály květní indukce (důkazy existence chemického přenosného signálu květní indukce, chemická podstata florigenu, role fytohormonů, multifaktoriální indukce kvetení)

- Regulace pohlavního rozmnožování - makrosporigeneze a makrogametogeneze, mikrosporigeneze a mikrogametogeneze, pylová embryogeneze, regulace procesů sporogeneze a gametogeneze na úrovni exprese genů, PCD a její úloha při vývoji reprodukčních orgánů, opylení, pylová inkompatibilita a cytoplasmatická samčí sterilita, oplození.
- Tvorba a růst plodů, vznik semen po oplození, vznik semen bez oplození, založení, růst a zrání plodů, klíčení semen
- Nepohlavní rozmnožování
- **Dormance, senescence a programovaná buněčná smrt**
 - Dormance – definice a význam, dormance pupenů, dormance semen
 - Stárnutí, programovaná buněčná smrt, úloha PCD ve specifických situacích vývoje a růstu rostliny)

10. Přednáška:

Rostlina a stres.

Přednášející: *prof. Jana Albrechtová*

Stresová biologie rostlin:

- Definice základních pojmů – stresor, stres, adaptace, aklimace, avoidance. Obecná strategie živých organismů v reakci na stresové faktory prostředí

Strategie života rostlin – reakce na stres, stresové proteiny

- Stres: induktor fenomenů senescence a (programované) buněčné smrti
- Skupiny abiotických a biotických stresorů a stresových reakcí.
- Reakce rostlin na jednotlivé abiotické stresory .
- Reakce rostlin na jednotlivé biotické stresory
- Těžké kovy (příjem, stres).

11. Přednáška:

Rostlinné biotechnologie, využití transgenních rostlin v základním výzkumu a v zemědělství

Přednášející: *Dr. Lukáš Fischer*

Rostlinné biotechnologie:

- Metodologie klasického šlechtění rostlin, mutageneze, marker-assisted breeding
- Principy přípravy geneticky modifikovaných rostlin
- Somatická embryogeneze a organogeneze in vitro
- Metody transformace rostlinných buněk
- Využití transgenních rostlin ve výzkumu, inserční mutageneze, modulace exprese genů, fúze s reportérovými geny
- Praktické využití transgenních rostlin; příklady, zhodnocení možných rizik

12. Přednáška:

Rostlina v systémech: soužití s dalšími organismy. Biologie ekosystémů zahrnujících vegetaci (rostliny)

Přednášející: *prof. Jana Albrechtová*

Rostliny - hierarchické úrovně zkoumání rostlin:

- vztah mezi rostlinami vztah rostlin s prostředím
- vztah rostlin k dalším biotickým složkám ekosystému (- patogen- parazit – saprofyt, heterotrofní výživa, symbióza)

Symbiózy:

- fixace vzdušného dusíku, mechanismy, různé typy soužití s diazotrofními organismy – nodulující symbiózy, nenodulující symbiózy (sinice), asociace s bakteriemi
- mykorhiza – příjem živin (důraz na P) význam pro zemědělství, management krajiny

Rostliny jako součást ekosystémů

- služby ekosystémů, přírodní ekosystémy
- zemědělské ekosystémy
- Globální cykly minerálních živin C, N, P antropogenní vlivy na ně

Vliv vegetace na klima planety

- evapotranspirace, energetické toky v krajině, koncentrace atmosférického CO₂