

## Genetika rostlin – přednáška

### Sylabus

#### 1. Evoluční linie rostlin a organizace rostlinného genomu

Význam 1. a 2. endosymbiózy v evoluci; Velikost rostlinných genomů; Evoluční mechanismy ovlivňující velikost rostlinných genomů; Organizace rostlinných genomů;

Klasifikace polyploidů; Výskyt polyploidie u rostlin; Amfidiploidie; B chromozomy u rostlin; Vznik polyploidie; Významné alopolyloidní plodiny; Význam haploidie; Výskyt haploidie; Metody získání haploidů

Chloroplastová DNA rostlin; Mitochondriální DNA rostlin; Repetitivní, kódující a mobilní sekvence

Skupiny genů rostlinného genomu

Regulace exprese genů rostlinného genomu

#### 2. Modelové rostlinné objekty a jejich význam, genomika

Rostlinné druhy, sekvenování rostlinných genomů; *Arabidopsis thaliana* a poznatky o jejím jaderném a mimojaderném genomu

#### 3. Význam mutagenese pro studium rostlinných genomů a klonování genů

Klasifikace mutagenů využívaných při mutagenезi rostlin; Význam mutagenese rostlin;

Klasická a inzerční mutagenese; Výskyt transpozonů u rostlin; Heterologní transpozice;

Retroelementy u rostlin. Přístupy přímé a reverzní genetiky.

Odlišnost metodických přístupů klasické a inzerční mutagenese při klonování rostlinných genů.

#### 4. Generativní vývoj rostlin a jeho genetické důsledky

Charakteristika apomiktického rozmnožování, příčiny vzniku a klasifikace apomixe;

Rozšíření a význam apomixe; Autonomní a pseudogamií vývoj embrya a endospermu; Známé mechanismy obejití míózy při apomixi; Genetická determinace apomixe u *Poa pratensis*;

Možnosti introdukce apomixe do kulturních rostlin

#### 5. Indukce kvetení rostlin a přenos signálů v rostlinné buňce prostřednictvím fotoreceptorů

Indukce kvetení u krytosemenných rostlin; Jednotlivé etapy tvorby květů; Geny kódující

regulaci vývoje květů; Autonomní dráha indukce kvetení; Fotoreceptory při indukci kvetení;

Podíl vernalizace na indukci kvetení; Kontrola kvetení růstovými hormony; Časová a

prostorová regulace genové exprese během vývoje květů; Homeostáza vývoje květů

#### 7. Inkompatibilní systémy vyšších rostlin

Význam inkompatibility; Klasifikace inkompatibility; Genetická determinace inkompatibility;

Molekulární mechanismy inkompatibility; Pseudokompatibilita

#### 8. Determinace pohlaví rostlin

Genetická kontrola dvoudomosti; Chromozomová kontrola determinace pohlaví; Aktivní a

omezená kontrola chromozomu Y; Rostlinné druhy s homogametickým a heterogametickým

samičím pohlavím; Genetická kontrola jednodomosti

#### 9. Rezistence rostlin k biotickým stresovým faktorům

Podstata interakce rostlina – patogen; Mechanismy působení hlavních rostlinných patogenů –

houbových, bakteriálních a virů; Mechanismy rezistence rostlin k patogenům; Podstata

funkce fytoalexinů; Podstata systémové rezistence; Signalizační kaskáda aktivace jaderných

genů, které jsou součástí obranných mechanismů vůči patogenům; Klasifikace rezistence rostlin vůči patogenům; Teorie gen proti genu; Podstata interakce produktů genů rezistence a avirulence; Podstata kompatibilní a inkompatibilní interakce rostlina – patogen; Molekulární podstata produktů genů rezistence; Podstata obrany rostlin vůči hmyzím parazitům a predátorům

#### 9. Rezistence rostlin k abiotickým stresovým faktorům

sucho (vliv kyseliny abscisové na vodní režim, vliv osmoticky aktivních látek), nízké teploty, zasolení, oxidativní stres, vysoké teploty, nedostatek kyslíku, ozón, toxické ionty v půdě, těžké kovy, mechanické stresy (poranění)

Obranné mechanismy rostlin k suchu; Expres genů determinujících odolnost rostlin k suchu; Obranné mechanismy rostlin k chladu; Expres genů determinujících odolnost rostlin k chladu; Společné rysy navození odolnosti rostlin k suchu, chladu a zasolení; Aktivace proteinů tepelného šoku a odolnost rostlin k vysokým teplotám; Možnosti obrany rostlin vůči dehydrataci, osmotickému a oxidativnímu stresu; Podstata odolnosti rostlin k nedostatku kyslíku; Stres způsobený nadbytkem toxických iontů a těžkých kovů

#### 10. Význam explantátových kultur, oblasti využití v genetice rostlin

#### 11. Praktické aspekty geneticky modifikovaných plodin, současné trendy, rizika

Metody genetické transformace rostlin; Genetické modifikace rostlin a odolnost k herbicidům – glyfozátu, fosfotricinu a sulfonylmočovině; Odolnost k hmyzím škůdcům; Odolnost k virům; Změny ve složení olejů; Změny ve složení zásobních proteinů semen; Změny ve složení škrobu brambor; Rajčata s prodlouženým dozráváním; Navození pylové sterility; Rýže obohacená o provitamin A; Řepka olejná se zvýšeným obsahem vitamínu E v olejích; Kávovník s bezkofeinovými boby; Odstranění oxidativního stresu; Navození odolnosti vůči dehydrataci; Navození odolnosti vůči osmotickému stresu; Princip tvorby protilátek rostlinami; Tvorba vakcín rostlinami; Produkce farmakologicky využitelných proteinů rostlinami; Produkce biodegradovatelných polyesterů rostlinami; Produkce fytáz rostlinami; Genetické modifikace pro výživu člověka