

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; Autopolyploidie, alopolyploidie a amfidiploidie; B chromozomy u rostlin; Vznik polyploidie; Významné alopolyploidní 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; Počet genů *Arabidopsis thaliana*, 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

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 pragensia*; 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; Homeostáze 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

Základní přístupy při regeneraci rostlin v podmínkách *in vitro*; Metody zachování genetické stability; Metody rozšíření genetické variability

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

Metody genetické transformace rostlin; Genetické modifikace rostlin a odolnost k herbicidům – glyfozátu, fosfinitricinu 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; Tvorba protilátek rostlinami; Tvorba vakcín rostlinami; Produkce farmakologicky využitelných proteinů rostlinami; Produkce biodegradovatelných polyesterů rostlinami; Produkce fytáz rostlinami; Genetické modifikace ve výživě člověka

12. Molekulární markery a jejich využití při klonování rostlinných genů. Bílkovinné markery. Vlastnosti DNA markerů. Klasifikace DNA markerů. Podstata polymorfismu DNA markerů. Markery založené na amplifikaci náhodných sekvencí. Markery založené na amplifikaci specifických sekvencí.

Oblasti aplikace DNA markerů v oblasti studia rostlinných genomů