Otázka: Fyziologie rostlin

Předmět: Biologie

Přidal(a): DELREY

Hlavní odlišení rostlin od živočichů je schopnost fotosyntézy rostlin

Fotosyntéza – složitý proces, anabolická reakce, potřeba dodávat energii ve formě **fotonů**

vznik makromolekulární sloučeniny = **glukóza** – primární význam

sekundární význam – **tvorba kyslíku** a jeho uvolňování do atmosféry

složitý proces asi 11 reakcí, může probíhat díky přítomnosti plastidů s chlorofylem

k zachycování fotonů dochází díky **fotonové pasti**, kterou tvoří chlorofyl

1. **fáze fotosyntézy –** dříve světelná, dnes fotochemická fáze, přeměna světelné energie na energii

chemické vazby v membráně, fotonová past zachytí fotony a chlorofyl se dostane do

excitovaného stavu (uvolní e^-)

Fotosystém I – P700, 2 e^- přeskakují z přenašeče (**feredoxin**) na přenašeč – tím se uvolňuje ATP

vznik ATP = cyklická fosforilace, ATP poté přechází do 2. fáze

Fotosystém II – P680 – kratší vlnové délky, uvolněné 2 e^- přeskakují na přenašeče (flavoprotein)

a přeskakují až na poslední akceptor NADP a k tomu přiřadí H z Hillovy reakce (fotolýza vody)

a vznikne NADPH a to přechází do druhé fáze

2. **fáze** – syntetická, může probíhat i bez slunečního světla, ale jen do té doby, dokud je přítomna energie

vstupuje NADPH, ATP, CO_2, místo – stroma (výplňová hmota chloroplastů)

rostliny C_3 – těch je nejvíce, probíhá **Calvinův cyklus** – vazač CO_2 = ribulóza-1,5-difosfát

C z CO_2 + ribóza → nestabilní hexóza, která se ihned štěpí na 2 triózy (od toho C_3 rostliny)

z nich opět vznikne hexóza a část trióz pokračuje v Calvinově cyklu, aby vytvořili vazač CO_2

výstupem je jedna molekula C_6; aby byla vytvořena 1 molekula glukózy, musí

Calvinův cyklus proběhnotu 6×

rostliny C_4 – **Hatch-Saleckův cyklus** – místo dvou trióz vznik meziprduktu C_4

mají jiný vazač CO_2 než ribulózu-1,5-difosfát; (např.: kukuřice, proso, bambus, …)

rostliny C_{AM} – obměna Hatch-Saleckova cyklu – rozhoduje hospodaření s vodou

tučnolisté rostliny

enzym RuBisCO – vstupuje do 2. fáze

Buněčné dýchání – disimilace, příjem a výdej plynů charakteristický pro všechny organismy, protože

ATP neprochází membránou, probíhá na mitochondriích, energie se uvolňuje – exergonická reakce

vznik ATP, protichůdný děj k fotosyntéze

1. **krok** – přípravná fáze = rozklad makromolekulárních látek na základní stavební jednotky

bílkoviny → AK, tuky → glycerol a mastné kyseliny, sacharidy → glukóza

probíhá v cytoplazmě

2. **krok** – anaerobní glykolýza (způsob dýchání anaerobních bakterií), bez O_2 v cytoplazmě

rozložení glukózy, výsledek = 2 molekuly kyseliny pyrohroznové (pyruvát) + 2 mol. ATP

1. **a)** Pokud není přítomen O_2, děj pokračuje kvašením, kdy na konci vzniká ethanol
2. **b)** Pokud je přítomen O_2, děj se přesouvá na mitochondrie, kde dochází k oxidaci pyruvátu

na acetyl-koenzym A (acetyl CoA) a ten vstupuje do Krebsova cyklu

Krebsův cyklus – dochází k dehydrogenaci (odštěpení H^+ z pyruvátu)

dekarboxylaci (odštěpení $COOH^-$ z pyruvátu)

H^+ z Krebsova cyklu vstupuje do dýchacího řetězce (kaskáda reakcí) a vznikne voda + ATP = oxidativní

fosforylace (při každém spojení O s H^+ vznikne H_2O + ATP)

Výtěžnost disimilace – anaerogní glykolýza – 2 ATP → 38 ATP (z toho 36 ATP z 2. fáze)

Krebsův cyklus – 24 ATP; dýchací řetězec 12 ATP

Výživa rostlin – **Autotrofie** – nejrozšířenější

Heterotrofie – energie z tuků, cukrů, bílkovin, kyselin

1. **a) Saprofyt** – CO_2 + živiny z mrtvých organismů; **b) Parazité** – CO_2 + živiny z živých organismů

Saprofyt – jednoznačný saprofyt neexistuje, vznik humusu – do půdy + ovzduší různé prvky = **mineralizace**

hnilák, hlístník hnízdák

Cizopasník – bere látky z hostitele

1) Holoparazit – úplný, rostliny bez chlorofylu odebírají H_2O a asimiláty; kokotice, záraza

mají parazitální kořeny (**haustoria**), které zasahují do transpiračních a asimilačních proudů

2) Hemiparazit – mají chlorofyl → odebírají jen vodu díky haustoriím (ty zasahují jen do

transpiračních proudů); jmelí, ochmet

Mixotrofie – smíšený způsob výživy; primárně autotrofní, ale může být i heterotrofní

např.: masožravky – zvláštní lapací zařízení; krásnoočko; rozkládání trávícími enzymy

Mykorhiza – soužití kořenů a houbových vláken; houby drží + sají vodu + vytvářejí vitaminy

pro houbu živiny, oboustraně prospěšné

Symbióza – např.: sinice (řasa) s houbovými vlákny; hlízkové bakterie s kořeny bobovitých rostlin

Transport látek – **Příjem H_2O** kořenovým systémem, kořenovými vlákny; stonkem a listem u vodních

aktivní – s ATP, málo, přes plazmatickou membránu

pasivní – bez ATP, vyrovnávání koncentrace

Vedení vody proti gravitaci – kořenový vztlak – tlačí sloupce nahoru neustálým sáním

transpirací vzniká tlak, soudržnost vodního sloupce, přilnavost ke stěnám

transpirace vyžaduje energii; 2 % vody se spotřebuje na metaboolismus

H_2O je vzpřimovací výstuž

Výdej H_2O– v kapalném stavu – **gutace**; v plynném stavu – **transpirace**

ovlivnění výdeje – obsah H_2O v rostlině, stav listů, intenzita svitu, teplota, vlhkost

Rozmnožování – pohlavní a nepohlavní (původnější)

Nepohlavní – a) buněčné dělení

1. b) pučení – vnější (kolonie, nový jedinec), vnitřní
2. c) rozpad – schyzogonie (jednobuněční), fysiparie (mnohobuněční), fragmentace (řasy)

Pohlavní – opylení + oplození; pohlavní orgán = květen

opylení – přenesení pylového zrna na pestík (plodolist)

oplození – začíná vyklíčením pylového zrna na pylovou láčku se 2 spermatickými buňkami

Nahosemenné – 1. SB + zralý zárodečný vak → zygota; 2. SB zaniká

Krytosemenné – 1. SB + zralý zárodečný vak → zygota

2. SB + diploidní centrální buňka → triploidní výživné pletivo = **endosperm**

Vegetativní – z vegetativní části rostliny vznikne nová rostlina, **přírodní (přirozené)** – vznik oddenky,

šlahouny, cibule, hlízy; **umělé** – řízkování, roubování, očkování, křížení

Pomocí spermatizovaných částic – spor = výtrusů = speciální haploidní útvary (vznik ve

výtrusnicích)

izo × anizospory; makro × mikrospory; aplano × zoospory

Rodozměna – střídání pohlavního a nepohlavního rozmnožování

sporofyt – pohlavní, gametofyt – nepohlavní; většinou S > G

Vývoj rostlin – od * zygoty až po smrt; kvalitativní změny ve stavbě, látkové výměně + aktivitě rostlin

vlivy genetické, vnější

vyšší rostliny – embryonální, vegetativní, dospělé období, stárnutí

Embryonální období – vývoj embrya od počátku zygoty po dozrání semene

Vegetativní období – začíná klíčením semene a vyznačuje se tvorbou vegetativních orgánů

v této fázi se rostliny mohou rozmnožovat pouze nepohlavně

Období dospělosti – schopnost tvorby pohlavních buněk (gamet) nebo výtrusů

tvorba květů – vývojová změna (např.: u jednoletek vede ke smrti)

Období stárnutí – převaha rozkladných dějů – odumírání orgánů i celé rostliny

již nedochází k rozmnožování; složitě naprogramované, fytohormonálně kontrolované

Během vývoje nastává také 1 nebo několik období **vegetativního klidu** – odpočinek, **dormance**

v této době rostlina zastavuje růst a výrazně snižuje metabolickou aktivitu

často je nástup klidu provázen vysokou koncentrací látek inhibiční povahy

inhibiční látky se hromadí v semenech a pupenech → semena, hlízy, cibule neklíčí ani

nedochází k rašení pupenů

= přizpůsobení rostlin pro přežití nepříznivých podmínek na stanovišti

Přechod z klidové fáze znamená počátek klíčení semen + vznik klíční rostliny (**semenáček**)

řízeno fytohormony; počátek klíčení = proniknutí kořínku osemením (klíčení začíná dříve)

příjem vody – bobtnání semen (i neklíčivých), voda aktivuje činnost enzymů – ty zesilují

dýchání + způsobují rozklad zásobních látek obsažených v živném pletivu či dělohách

při bobtnání se uvolňuje teplo

Klíčivost – schopnost vyklíčit, rostliny si ji obvykle udržují několik let

za příznivých podmínek mohou semena přežívat i v půdě (i desítky let – hořčice rolní 50 let)

Životní cyklus – několik týdnů až tisíc let

Efeméry – celý vývoj trvá jen několik týdnů (osivka jarní)

Jednoleté rostliny – v 1 roce vytvářejí plody + odumírají; nepříznivé období zimy přežívají v podobě semen (netykavka)

Ozimy – na podzim vyklíčí, přezimují, na jaře dalšího roku pokračují v růstu vytvářejí plody a umírají (ozimý ječmen) (cukrová řepa)

Dvouleté rostliny – v 1 roce vytvářejí růžici přízemních listů, 2. rok kvetou, mají plody, umírají

Vytrvalé rostliny – žijí více vegetačních období, opakovaně mají plody

zimu přežívají v podobě oddenků, hlíz, cibulí, kořenů (keře, byliny, stromy)

Faktory ovlivňující vývoj

Vnější – teplo + světlo; bez působení nízkých teplot nemohou některé rostliny vykvést

vernalizace – vliv nízkých teplot, který připravuje rostliny k přechodu do fáze kvetení

mnohé rostliny ke tvorbě květu vyžadují vhodnou délku dne = **fotoperioda**

reakce rostlin na rozdílnou délku světla a tmy během 24 hodin = **fotoperiodismus**

Krátkodenní – ke kvetení vyžadují krátkou světelnou periodu (asi 12 hodin)

rýže, ocún, chryzantéma

Dlouhodenní – ke kvetení vyžadují dlouhou světelnou periodu (14-16 hodin)

pšenice, ředkvička, špenát, řepa, …

Neutrální – kvetou za libovolné fotoperiody; pampelička, sedmikráska, …

Pohyby rostlin – **Fyzikální** – hygroskopické, mrštivé

Vitální – taxe, tropismy, nastie

Fyzikální pohyby – mohou vykonávat živé, ale i odumřelé části rostlin

Hygroskopické – založeny na různé schopnosti bobtnání různých částí rostliny

např.: šišky se za sucha rozevírají, za vlhka zavírají → uvolňování a vypadávání semen

Mrštivé pohyby – založeny na kohezi molekul H_2O; dochází k nim při otevírání výtrusnic kapradin

výtrusnice jsou na povrchu opatřeny prstencem (pruh buněk se ztloustlými buněčnými stěnami)

při dozrávání výtrusu se snižuje obsah H_2O v buňkách prstence až nakonec dojde k roztržení

výtrusnice a vymrštění zralých výtrusů

Vitální pohyby – mohou vykonávat pouze živé rostliny nebo jejich části

Taxe – přemisťování celého organismu pomocí bičíků nebo vlivem jednostranně působícího faktoru

jednobuněčné řasy, gamety, rejdivé výtrusy řas, spermatozoidy mecho a kapraďorostů

např.: pohyb krásnoočka ke zdroji světla = **kladná fototaxe**

Tropismy – růstové pohyby rostlin vyvolané jednostranně působícími faktory prostředí

rostliny na ně reagují buď ohybem směrem ke zdroji podráždění = **kladně** (pozitivně)

nebo v opačném směru = **záporně** (negativně)

tropismy se vyskytují pouze v rostoucích částech rostliny a jsou podmíněny rychlejším

růstem buněk na 1 straně podyhy, kořene či listu

Gravitotropismus – ohyb orgánů vyvolaný gravitací; kořeny suchozemských rostlin = **kladký gravitotropismus** (díky kořenové čepičce), stonky – **záporný gravitotropismus**

Fototropismus – pohyby rostlinných orgánů vlivem jednosměrného osvětlení

kladně fototropické – stonky + řapíky listů (kolmo ke směru paprsků)

záporně fototropické – kořeny

Hygrotropismus – orientovaná reakce na rozdílnou vlhkost

kladná hygrotroipe – u kořenů rostoucích ve směru vláhy (často převládá nad gravitotrop.)

Nastie – pohyby rostlinných orgánů, jejichž směr není závislý na působení pohybu

i ochranná funkce – zavírání květů

růstové nastie – následkem rozdílné rychlosti růstu na obou starnách orgánu (termo, fotonastie)

turgorové nastie – základ je změna turgoru v některých specializovaných buňkách

Termonastie – pohyby vyvolané změnou teploty, projevující se při otevírání a zavírání květů

vyšší teplota → rychlejčí růst vnější strany → uzavření květu

Fotonastie – pohyby vyvolané změnou intenzity světelného záření – příznačné pro květy

vlivem klesající intenzity světla se zavírají (výjimka – rostliny kvetoucí v noci)

Hydronastie – známá u trav – zejména těch, které rostou na suchých stanovištích

podélné složení jejich listů za nedostatku H_2O je vyvoláno změnou turgoru na

svrchní straně listů

Turgorové nastie – např.: spánkové pohyby (se střídáním dne a noci)

periodickými změnami fiziologických procesů (24 hodinová perioda)

šťavel – lístky se sklápějí, jetel – lístky se zvedají

Seismmonastie – vlivem otřesu ši nárazu dojde k svěšování lístků

a nakonec i celého listu, nejpokročilejší typ pohybu

Pasivní pohyby – např.: rozšiřování spor, semen, pyl. zrn – větrem, vodou, živočichy, vlastní hmotností