



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### FYZIOLOGIE ROSTLIN – Laboratorní práce č. 7

#### ***Téma: Rostlinné hormony a enzymy***

**Pozn:** Úkol č. 1 je časově poměrně náročný. Začněte s ním proto ihned v úvodu a jeho vyhodnocení ponechte na konec cvičení.

**Úkol 1:** ***Stanovte auxin ovsovým ohybovým testem.***

**Princip:** Na proces růstu mají vliv tzv. růstové regulátory. Jejich účinek je závislý např. na koncentraci, stáří rostliny a na řadě podmínek vnějšího prostředí. Podle účinku můžeme růstové regulátory rozdělit na stimulatory embryonálního růstu, stimulatory dlouhivého růstu a na látky inhibičního charakteru.

Auxiny jsou skupinou rostlinných hormonů patřící do stimulatorů dlouhivého růstu. Zvyšují elasticitu buněčných blan, vyvolávají prodlužování buněk a podmiňují korelaci mezi orgány a pletivy.

K ohybovému testu se používají agarové kostky týchž rozměrů se známou koncentrací kyseliny  $\beta$ -indolyloctové. Auxin difunduje z agaru do spodní části koleoptilového válce a vyvolává prodlužování buněk, takže vzniká jednostranné zakřivení koleoptilií.

Úhel ohybu koleoptilií (blanité listy bez čepele chránící vegetační vrchol jednoděložných rostlin) se vyjadřuje v ovsových jednotkách (AE), což je množství růstových látek, které v agarové kostce 2x2x0,5 mm při 95 % vlhkosti a při 23°C vyvolá ohyb koleoptile o 10°. Je to takové množství auxinu, které difunduje do agaru z jedné etiolované ovsové koleoptile přibližně za 1 hodinu a představuje  $4 \cdot 10^{-8}$  mg kys.  $\beta$ -indolyloctové (IAA).



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



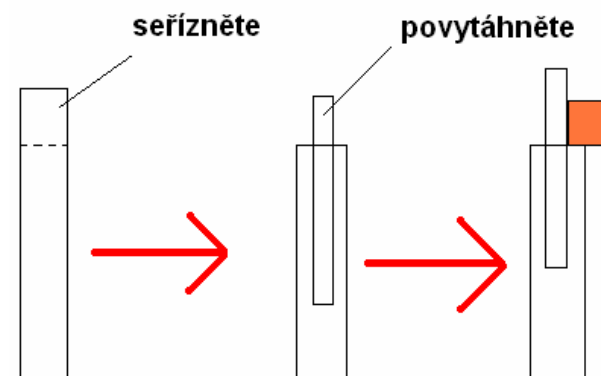
OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Materiál:** klíčící obilky pšenice s koleoptilami 2,5 cm dlouhými, Petriho misky, pinzeta, žiletka, úhloměr, kyselina  $\beta$ -indolyloctová, 2 % agar

- Postup:**
- 1) Vyberte 4 naklíčené obilky a dejte je stranou.
  - 2) Ze zbylých obilek odřežte špičky koleoptilí asi 2 – 3mm dlouhé.
  - 3) Z agaru vyřízněte 4 stejně velké krychličky.
  - 4) Na dvě krychličky položte 2 a 4 špičky koleoptilí odříznutou stranou dolů.
  - 5) Na dvě zbylé krychličky nakapejte 1 a 2 kapky IAA.
  - 6) Auxin ponechte difundovat do agaru 70 minut.
  - 7) Čtyřem obilkám, které jste si odložili, odřízněte špičku asi 3cm pod vrcholem.
  - 8) Vyčnívající list ve válci koleoptile přetrhněte jemným povytažením pinzetou a ponechte jej v pochvě.
  - 9) Poté na takto připravené koleoptile přiložte agarové kostky.
  - 10) Úhel zakřivení změřte druhý den malým úhloměrem.

**Nákres:**





evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### Výsledky:

| Regulátor        | Množství     | Úhel | AE | IAA (mg) |
|------------------|--------------|------|----|----------|
| Roztok IAA       | 1 kapka      |      |    |          |
|                  | 2 kapka      |      |    |          |
| IAA z koleoptile | 2 koleoptile |      |    |          |
|                  | 4 koleoptile |      |    |          |

### Závěr:

Úkol 2: ***Dokažte přítomnost katalázy v hlíze bramboru.***

Princip: Kataláza je enzym vyskytující se ve všech tkáních, především pokud v nich probíhá intenzivní dýchání.

Materiál: dvě bramborové hlízy, nůž, kádinka, Petriho misky, 3% peroxid vodíku

Postup:

- 1) Jednu bramborovou hlízu uvařte, druhou ponechte syrovou.
- 2) Po vychladnutí obě hlízy nařežte na tenké plátky a přibližně stejně velké plátky vložte vedle sebe do Petriho misek.
- 3) Oba plátky polijte 3% peroxidem vodíku.
- 4) Pozorujte a vysvětlete.

### Výsledky:



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### Závěr:

Úkol 3: ***Prozkoumejte vliv rostlinného hormonu ethylenu na listy.***

Princip: Ethylen je nenasycený uhlovodík, který se vyskytuje především v dozrávajících plodech a poraněných rostlinných orgánech. Působí inhibičně na růst kořenů a stonků a podílí se také na opadu listů, květů a plodů.

Materiál: pokojová rostlina v květináči, 4 jablka, větší skleněná nádoba

- Postup:
- 1) Rostlinu dobře zalijte a spolu s jablky přiklopte skleněnou nádobou dnem vzhůru.
  - 2) Po 24 hodinách запиšte výsledek a vysvětlete.

### Výsledky:

### Závěr:

Úkol 4: ***Zjistěte, zda v ovoci i po tepelném zpracování (zavaření) zůstává zachován vitamín C (kyselina askorbová).***

Princip: Metabolismus kyseliny askorbové v rostlinách je založen na její oxidaci prostřednictvím oxidáz a peroxidáz na inaktivní kyselinu dehydroaskorbovou.



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Zpětná redukce je pak řízená specifickou reduktázou. Ta je však citlivá na vysoké teploty a mechanické poškození pletiv.

K důkazu oxidované (neaktivní) či redukované (aktivní) formy vitamínu C lze využít barevných změn methylenové modři – při kontaktu s kyselinou askorbovou se odbarvuje.

**Materiál:** zavařené ovoce bohaté na vit. C, šťáva z totožného čerstvého ovoce, celaskon, kyselina citrónová, koncentrovaný roztok methylenové modři, zkumavky, kahan

**Postup:**

- 1) Do 4 zkumavek připravte po 2 ml šťávy ze zavařeného a čerstvého ovoce, roztoku celaskonu ve vodě a roztoku kyseliny citrónové ve vodě.
- 2) Do všech zkumavek přidejte 1 ml methylenové modři.
- 3) Po protřepání zkumavky seřadte podle intenzity zabarvení.
- 4) Výsledky запиšte do tabulky a vyvodte závěr.

**Výsledky:**

| Materiál           | Zbarvení | Pořadí dle obsahu vitamínu C |
|--------------------|----------|------------------------------|
| Zavařenina         |          |                              |
| Ovoce              |          |                              |
| Celaskon           |          |                              |
| Kyselina citrónová |          |                              |

**Závěr:**



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### Otázky a úkoly:

- 1) Podle čeho lze na rozkrojeném jablku jednoduše poznat, že je nedozrálé?
- 2) Ve kterých buněčných organelách je přítomen enzym kataláza a proč?
- 3) Může navlhnutí obilky při sklizni ovlivnit jakost mouky?
- 4) Jaké účinky mají fytohormony? Vypište základní skupiny fytohormonů.