



Látka X je spojovaná se jménem ruského fyziologa Dimitrye Nejlubova

b1) Jaký učinil objev?

*Působení ethylenu na rostliny ruský badatel popsal, když zjišťoval, proč listy stromů v blízkosti plynových lamp opadávají rychleji a dříve. Napadlo ho, že se tam vyskytuje nějaká substance, která tento proces urychluje. On jako první přisoudil tento vliv ethylenu, který se uvolňoval právě v blízkosti plynových lamp a způsoboval předčasný opad listů.*

b2) Přiřadte k této události datum

*rok 1901*

c) Využití látky X v chemickém průmyslu bychom asi předpokládali, ale pro někoho může být překvapivý fakt, že tuto látku běžně vyrábějí i rostliny. U rostlin tato látka může ovlivňovat např.: (napiš alespoň tři možnosti)

Ethylen inhibuje:

*dlouhivý růst stonků a kořenů*

Stimuluje:

*dozrávání plodů*

*horizontální růst*

*rezistenci vůči poranění a chorobám*

*stárnutí (senescenci) květů a plodů*

*tloustnutí stonku a kořenů*

*vyvolává tvorbu odlučovací vrstvy v řapících listů a plodů (abscisi)*

*tvorbu adventivních kořenů*

d) Můžeme tyto poznatky nějak prakticky využít např. v zemědělství nebo v potravinářství?

*V zemědělské produkci se ethylen používá k regulaci opadu plodů, květů, dozrávání nebo k synchronizaci kvetení. Další využití má v potravinářském průmyslu. Aby ovoce déle vydrželo, uchovává se při nižší teplotě a pod oxidem uhličitým. Když má potom včas dozrát, přidá se k němu etylen.*

### ÚLOHA 3

Jedním z efektů, který látka X vyvolává u etiolizovaných rostlin, je inhibice růstu a tzv. trojná odpověď (triple response). Tento děj nyní společně prozkoumáme detailněji.

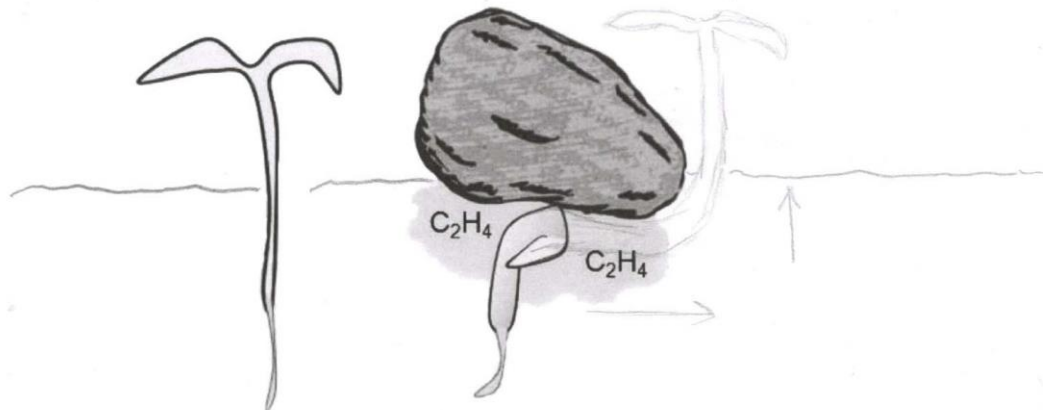
Trojná odpověď spočívá ve zkrácení klíčku (1), jeho tloustnutí (2) a zkroucení vrcholové části s děložními lístky (3) tak, aby byl chráněn vrcholový meristém. V přírodě se tak děje, když rostlina klíčí pod zemí a musí prorůst na povrch a často se setká s nějakou mechanickou překážkou, kterou je potřeba překonat, aniž by při tom došlo k poškození vrcholového meristému.

Představte si následující situaci:

Máme dvě klíčící rostlinky. Rostlina vlevo normálně vyklíčí, ale rostlinka vpravo ještě pod zemí narazí na překážku, která ji znemožňuje přímý růst směrem vzhůru. Tento mechanický stres v rostlině vyvolá produkci nám teď již dobře známého fytohormonu, který způsobí, že:

- 1) dojde ke zpomalení růstu stonku
- 2) ztloustnutí stonku (hypokotyly)
- 3) zkroucení špičky (apexu), tak aby meristém byl chráněn
- 4)... doplňte, jak se bude situace vyvíjet dále a svůj předpoklad dokreslete do obrázku

...dokud bude přetrvávat překážka, a tedy i stres, rostlina bude stále produkovat ethylen a poroste podél překážky a bude si chránit meristémy. Jakmile překážku obejde, skončí stresová situace, přestane se produkovat ethylen a rostlina znovu začne růst pozitivně fototropicky.



#### ÚLOHA 4

Do textu doplňte pojmy uvedené v závorce. Nemusíte je použít všechny, některé můžete i vícekrát.

(změknutí/ethylen/kvašení/sládnutí/nezralé/kyslík/zrání/dýchání/změna zbarvení/banán/jablko/rajče/citron/meruňka/hrozny/ananas/jahody/dozrát/fotosyntéza/auxin/zelené/zčervenání)

Naše tajemná látka také urychluje zrání plodů. Takovým plodům říkáme klimakterické a vyznačují se tím, že se v nich před dozráním prudce zvýší tvorba X a zároveň se zintenzivňuje jeden katabolický děj <sup>1</sup>**dýchání (uznat i zrání, ale není to primárně požadovaná odpověď)**

Vznikající fytohormon X stimuluje různé pochody, které jsou spojeny s dozráváním. Rozvolnění buněčných stěn plodu (pomocí enzymů pektináz a galaktouronidáz) způsobí <sup>2</sup>**změknutí**. Zvýšení obsahu rozpustných pektinů, hydrolýza škrobu a akumulace jednoduchých cukrů způsobí <sup>3</sup>**sládnutí**. Degradace chlorofylu, přeměna chloroplastů na chromoplasty, tvorba antokyanů a karotenoidů se projeví jako <sup>4</sup>**změna zbarvení, zčervenání**.

Produkce fytohormonu X navíc podporuje svou vlastní produkci, takže buňky vyrábějí čím dál víc <sup>5</sup>**ethylenu**. Nakonec se však tvorba fytohormonu zpomalí a plod uzraje.

V úvodu bylo zmíněno, že takto funguje dozrávání u tzv. klimakterických plodů. Vyhledej, které plody řadíme mezi klimakterické: např. <sup>6</sup>**banán, rajče, jablko, meruňka, (většina peckovin)**

Jiné plody – tzv. neklimakterické – např. <sup>7</sup>**hrozny, citron (citrusy), jahody, ananas** – ovšem náš fytohormon X k dozrávání nepotřebují.

Když dáte klimakterické ovoce do zavařovací sklenice, kterou neprodyšně uzavřete, nemůže vznikající X unikat do vzduchu. Hromadí se tedy v plodu a jeho okolí, a tím urychluje jeho <sup>8</sup>**zrání (lze uznat i zčervenání, sládnutí, změknutí)**

Tohoto efektu se využívá zejména pro dozrávání banánů. Banány se sklízí a přepravují ještě <sup>9</sup>**nezralé, zelené**, aby se nezkažily během často dlouhého a dalekého transportu. Teprve krátce před prodejem se nechávají <sup>10</sup>**dozrát** ve speciálních skladech, kde se do vzduchu přidává <sup>11</sup>**ethylen**.