

# N-trophy<sup>4</sup>

## Řešení biologie

Tým JuTeJa  
Gymnázium, Brno, Videňská 47  
Tereza Kadlecová (berunda.kadlecova@seznam.cz)  
Julie Příkrylová (jul.ca@centrum.cz)  
Jan Horáček (jan.horacek@seznam.cz)

14. února 2014

### Úvod

Řešení biologie bylo (jako obvykle) velikou zábavou. Křupky a špenát, koho by to napadlo? Nicméně to nic nepomohlo faktu, že nám při řešení teklo hodně potu, pár slz a možná i nějaká ta krev. O to větší bylo naše rozradostnění při rozřešení posledního videa. Ale dost už bylo slova úvodem, přejdeme k (doufejme správnému) výsledku našeho bádání.

### 1. Sladké mámení (aneb panák na závěr)

Jak už napovídá nadpis, jedná se o alkoholové (anaerobní) kvašení neboli fermentaci. Kyslík zůstal za dveřmi, zatímco růžová glukóza si v klidu reagovala a postupnými reakcemi (při nichž se energie spotřebovávala, ale také tvořila: 2 Anatomicky Tvarované Papuče, neboli 2 ATP) se přeměnila až na dobře známý ethanol. A v tu chvíli to kyslík vzdal, protože už by přece nic neovlivnil!

Samotný (disimilační) proces, typický pro kvasinky a některé bakterie, probíhá následovně: za nepřístupu vzduchu se glukóza v procesu zvaném glykolýza mění na kyselinu pyrohroznovou, přičemž se ze dvou molekul ADP fosforylací tvoří dvě molekuly ATP. Ve druhé fázi procesu je kys. pyrohroznová redukována na ethanol, jako vedlejší produkt vzniká také oxid uhličitý. (Pokud by se kys. pyrohroznová přeměnila na kyselinu mléčnou, šlo by o tzv. mléčné kvašení.) Pro celý děj je vyžadována přítomnost fosforu a dusíku, aby všechny reakce mohly proběhnout tak, jak mají.

S výše popsaným procesem se můžeme setkat například u nás ve sklepě, když maminka naloží do kádí strouhaná jablka (aby se později mohly vést do palírny). Jablka (glukóza) tady podléhají kvašení, pokud by je ale maminka dobře neupěchovala a neutáhla zátku, tedy by mezi nimi zůstal kyslík, budou kvasit aerobně - octovým kvašením. A o ocet tu nikdo nestojí. Občas se na vrchní vrstvě naložených jablek objeví vrstvička bílé pěny, která je produktem mléčného kvašení (jenž může v kádí též v menší míře probíhat). A nejen u nás ve sklepě kvašení probíhá. Také všude, kde si přítomní chtějí vyrobit sladký omamný nápoj s obsahem ethanolu (vino, pivo, lihoviny...), je tohoto děje bezpodmínečně třeba. Kvašení má ale mnohem širší uplatnění, v kompostu i jinde napomáhá rozkladu látek a je tedy velmi prospěšné.

### 2. Kam kráčíš?

Je dobré vědět, kam jedinec kráčí, jak se ale zorientovat, když je pořádná tma a zrak nám nestačí? Třeba netopýři a delfíni v tom mají jasno. Stejně jako dvě dívky na videu. Pošleme do prostoru něco, co nám podá zpětnou informaci o okolí. V tomto případě se jedná o ultrazvukové vlny, proces vyslání vlny a jejího následovného přijetí se nazývá echolokace.

A co se vlastně při takové echolokaci (echo = ozvěna, lokace = zjišťování místa) děje? Vyslaný, často vysokofrekvenční (14 - 110 kHz), zvukový puls je ze sonaru (zařízení na principu radaru) vyslán do okolí. Tento puls se opakuje 5 - 150x za sekundu. Intenzita je přibližně 40 - 150 dB, tlak zvukové vlny 0,1 - 30 Pa. Jedinci jsou schopni vydat 2 - 4 harmonické tóny za sekundu. Signály jsou tvořeny ústy a z části i nosem,

každý tón začíná vysoko a končí o oktávu níž. Podle doby, za jakou jedinec vyslaný tón opět přijme, rozpozná vzdálenost předmětu, od kterého se tón odrazil.

V přírodě se s tímto jevem setkáváme u savců, především kytovců a letounů. V dalších případech využívá člověk ultrazvuku při lékařských vyšetřeních či zjišťování hloubky moře.

### 3. Buněčné záhady

To tedy BYLY záhady. Nicméně, napadlo nás, že by se mohlo jednat o spolu související jevy, při jednom z nichž buňka ztrácí na objemu, při druhém se naopak její objem zvětšuje. A proč by to taková buňka dělala? Přece aby vyrovnala koncentraci solí a látek mezi sebou a okolím. Jedná se tedy o osmotické jevy, při nichž buňka vyrovnává svůj osmotický tlak nabíráním či naopak vypouštěním vody (rozpuštědlo, tedy voda, prostupuje přes membrány do míst s větší koncentrací solí, jedná se v podstatě o prostou difúzi).

**První** video nám ukazuje buňku v hypertonickém prostředí, tzn. koncentrace solí vně buňky je větší než uvnitř ní. Buňka tedy přes polopropustnou membránu vypouští vodu ven. Je velice pravděpodobné, že na videu jde o buňky živočišné, neboť není vidět tonoplast vakuoly, oddělující se od buněčné stěny, jak by tomu bylo u rostlinné buňky (děj bychom nazvali plazmolýza). Jestliže jde doopravdy o buňku živočišnou, proces se nazývá plazmorýza. Důsledkem plazmorýzy je sraštění živočišné buňky. Jakmile se koncentrace vně i uvnitř buňky vyrovnají, prostředí je izotonické.

S plazmorózou se můžeme potkat v kuchyni při čtvrté přípravě nedělního oběda. Kdybychom si totiž chtěli na neděli například vyudit maso, je třeba, aby předtím pustilo vodu, čehož přesně docílíme nasolením, tedy navozením hypertonického prostředí a vyvoláním plazmorýzy.

**Druhé** video vyobrazuje v podstatě opačný jev, a to buňky v hypotonickém prostředí, což znamená, že v okolí buňky je nižší koncentrace solí než v ní. Proto buňka přijímá přes polopropustnou membránu vodu. Jedná-li se o živočišné buňky, probíhá na videu plazmoptýza. Živočišná buňka se při příjmu vody zvětšuje a zvětšuje, jestliže by však přijmula vody moc, praskne. Pokud jde o rostlinné buňky, dostává se voda přes membránu do jejich vakuol, které se zvětšují a zároveň s nimi se zvětšuje i tlak na buněčnou stěnu, který nazýváme turgor. Jako pravděpodobnější vidíme možnost, že na videu jde o rostlinné buňky.

S tímto procesem se můžeme setkat například u uzavírání a otevírání průduchů na listech rostlin. Jestliže svěrací buňky nasávají vodu, turgor se zvyšuje, mění se tvar buňky a průduch se otevírá.

Při výdeji vody se naopak průduch zavírá.

### 4. Mňam, mňam

Dostáváme se ke křupkám a špenátu, kteréžto chutné potraviny představují hustotu živočišné populace a její potraviny během jednotlivých stádií fluktuace (kolísání v průběhu několika let). Čím více potraviny (špenát), tím více jedinců (křupky). A čím více se jedinci množí, tím více potraviny spotřebují - což znamená snižování množství potraviny. (Jako příklad uvedu u každého stadia stav populace hraboše polního.)

- 1) První část videa nám ukazuje takzvanou latenci, což jest stádium klidu, kdy se populace omezuje na nízký počet jedinců a nerozšiřuje se. Křupek i špenátu neubývá ani nepřibývá.

Hraboší rodinka si v klidu žije, živí se zelenými bylinkami a kůrou stromů.

- 2) Další část zobrazuje stádium progresu, tedy rychlého nárůstu populace. Můžeme si povšimnout, že špenát (potraviny) přibývá, populace má tedy dobré podmínky k rozmnožování a živí nových jedinců (křupek přibývá).

Zelené bylinky rostou a rostou, mají vhodné podmínky. Hraboší rodinka si toho všimne a řekne si, že je čas na vrh mláďat.

- 3) V tomto stadiu vrcholí progrese (rychlý nárůst) až ke kulminaci (gradační vrchol populace), tedy populace se rozmnožila na nejvyšší únosnou míru (nejvyšší počet křupek a stále dost špenátu). A protože je jedinců moc, rychleji spotřebovávají potravu, které je v následku toho nedostatek (ubývá nám špenát). Jakmile má populace nedostatek potravy, začne se redukovat (jedinci vymírat). Dochází tedy k retrogradaci - poklesu početnosti populace. Zůstane jen tolik jedinců, kolik uživí dané množství potravy (křupky mizí, až nakonec zůstane jediná).

Hraboší rodinka se množí a množí, bylinky stále rostou. Ale ouha, hraboši se přemnožili a bylinky už nestíhají růst! Hraboši trpí hladem a rychle umírají.

- 4) Protože je nyní jedinců v populaci málo, potrava má možnost znovu nerušeně zvyšovat svůj počet/množství, aniž by ji někdo nadměrně konzumoval (jedna křupka, ale více špenátu). A jakmile je více potravy, zjistí i populace, že má znova podmínky ke zvyšování své hustoty. Jedinci se pomalu množí, nastává stadium pregradace, neboli mírného nárůstu.

Většina hrabošů vymřela. Zelené bylinky se radují - konečně je nebude nikdo konzumovat a můžou svobodně růst! A tak rostou, rostou a nenechávají hraboše chladnými, protože ti, jakmile zaregistrují větší výskyt bylinek, začnou se znovu zvolna množit.

S tímto procesem, dělícím se na několik stadií, které jsou ukázány na videu, se můžeme setkávat například u některých býložravých druhů, například u již zmíněné populace hraboše polního, sarančete stěhovavého (u populace tohoto sarančete se občas objeví jev migrace - když se populace přemnoží a už není dost potravy, část se oddělí a putuje do jiné oblasti) či lumíka norského.

Na video by se dala také aplikovat teorie o oscilačním změnám hustoty populace, tzn. závislost hustoty populace na ročním období. Například v našich podmínkách se časově shoduje rozmnožování živočichů a růstem rostlinstva: v předjaří je hustota druhu nízká, ve vegetačním období, kdy převažuje porodnost nad úmrtností, dosahuje maxima. Toto můžeme pozorovat u hmyzu či drobných savců

## Závěr

S vyobrazenými biologickými procesy se můžeme setkávat každý den. Kromě toho, že řešení byla velká zábava, jsme se dozvěděli a přiučili spoustu nových věcí (a ty staré osvěžili). Doufejme, že hraboší rodinka prožívá klidné období a jablka v kádích hezky kvasí.

## Poděkování

- Naší milé paní učitelce Mgr. Evě Gargulákové za konzultace, ochotné propůjčování všech knih z kabinetu biologie a taky velikou trpělivost.
- Mgr. Ing. Jiřímu Bilíkovi za konzultace a ochotné vyslechnutí každého nápadu.
- Mamince a celé rodině Přikrylů za velikou (!) trpělivost při neustálém tlachání jedné z dcer o biologických procesech.

## Zdroje

- Biologie pro gymnázia (Jan Jelínek, Vladimír Zicháček) - zdroj nad zdroje!
- Wikipedie
- Google