

## Pěstování rostlin – OXID UHLIČITÝ

### Laboratorní průvodce

#### Úloha

Připravte podmínky pro pěstování kukuřice v uzavřeném systému (plastová láhev od mléka). Budete sledovat, jak ovlivní růst rostlin snížení koncentrace oxidu uhličitého v lahvi. Sníženou koncentraci  $\text{CO}_2$  navodíte přítomností zkumavky s hydroxidem sodným, který ze vzduchu  $\text{CO}_2$  „vychytává“ (reaguje s oxidem uhličitým za vzniku uhličitanu sodného  $2 \text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ). Porovnáte přírůstek biomasy rostlin mezi variantami.

#### Co budete potřebovat – materiál a pomůcky

***Poznámka:** množství materiálu a počet pomůcek je vždy udáván pro 1 pokusnou sadu. Chcete-li provést pokus ve více opakováních, připravte si úměrně tomu materiál a pomůcky.*

- klíčnicí rostliny kukuřice (20 rostlin na jednu pokusnou sadu)
- 2 plastové průhledné láhve o objemu 1 litr se širokým hrdlem (doporučujeme láhve od mléka).
- hnojivo obsahující základní živiny (doporučujeme Kristalon Start ) dostanete v zahradnictví či květinářství
- destilovaná voda (100 ml)
- odměrný válec
- laboratorní váhy (přesnost 0,01 g)
- hydroxid sodný (2g)
- zkumavka nebo malá lahvička (např. od léků) objem 10-15 ml
- žiletka nebo ostrý skalpel
- tužka, permanentní lihový fix, dlouhá pinzeta
- štítky na popis lahví, izolepa

***Ve třídě / v laboratoři*****1. Příprava pokusného systému**

- a) Láhve dobře vypláchněte vodovodní vodou, nepoužívejte mycí prostředky – mohly by ovlivnit růst rostlin. Láhve nechte vyschnout. Je velmi důležité, aby byly láhve z čirého plastu – různě barevný materiál, ač průhledný, pohlcuje některé složky záření, které mohou rostlinám „chybět“ pro správný růst a vývoj.
- b) Namíchejte si 100 ml roztoku hnojiva o koncentraci 0,2 g/l.  
Míchání roztoku: na laboratorních vahách si odvažte 0,2 g hnojiva a rozpustíte jej v 1 l destilované vody.
- c) Nalijte 50 ml živného roztoku do každé pokusné láhve.

**2. Příprava klíčnic rostlin**

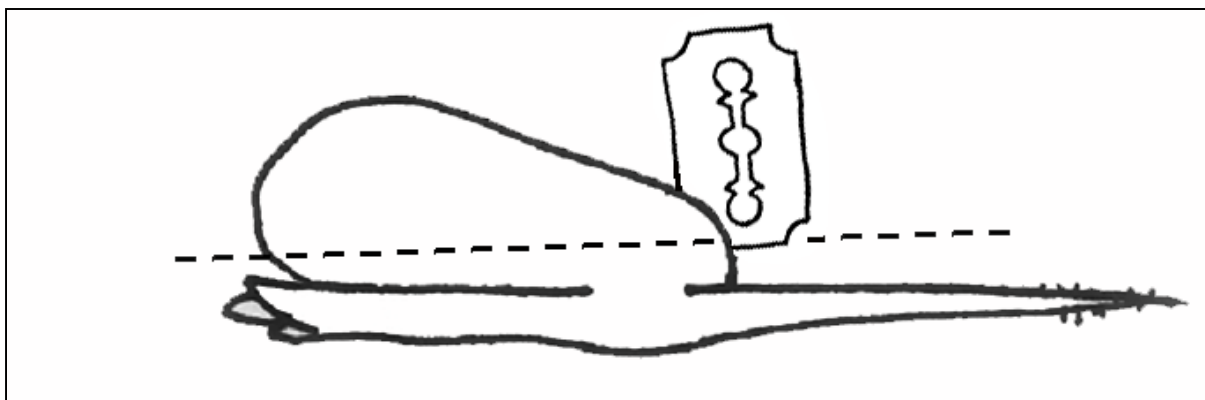
Vliv koncentrace oxidu uhličitého bude lépe patrný, donutíte-li klíčnic rostlinu kukuřice k závislosti na fotosyntéze od samého začátku růstu. Proto odstraníte klíčnic rostlinám dělohy (část obilky se zásobními látkami). Tuto operaci musíte provést velice opatrně, aby nebyla klíčnic rostlina poškozena. Samozřejmě se nepodaří odstranit obilku úplně, vždy malý kousek na klíčnic rostlině zůstane – lépe když zůstane větší kousek, než rostlinu přerýznout! Je lépe mít v záloze více klíčnic rostlin, kdyby se u některých operace přece jen nezdařila. Do každé láhve budete potřebovat 6 klíčnic rostlin.

- a) Dříve než se pustíte do operace, nastříhejte si alobal na čtverečky (přibližně 10 x 10 cm), označte je předem lihovým fixem – napište číslo opakování a varianty! Zvažte kousky alobalu, hmotnost zapište jednak na alobal a také do pracovního listu.
- b) Na lavici či stůl si prostřete filtrační nebo obyčejný papír a připravte si klíčnic rostliny kukuřice.

- c) Pokud budete používat žiletku, ostří na jedné straně oblepte náplastí bez polštářku, abyste s ní mohli bezpečně manipulovat.
- d) Opatrně podle nákresu odřízněte žiletkou nebo ostrým skalpelem dělohy obilky.

**POZOR!!! Odstraněné dělohy nevyhazujte!**

**Vedení řezu klíčící rostlinou při odstraňování dělohy obilky.**



- e) Když se operace úspěšně podaří, odříznuté zbytky obilek zabalte do připravených alobalových čtverečků (vždy 6 obilek z rostlin určených do 1 láhve) – dbejte na to, aby POPISEK ZŮSTAL VIDITELNÝ NA POVRCHU i po zabalení.
- f) Alobalové balíčky s částmi rostlin na několika místech propíchněte “skrz naskrz” nůžkami, aby se mohla odpařovat voda při sušení. Dejte pozor, aby popisek na alobalu zůstal čitelný!
- g) Umístěte alobalové balíčky do sušárny nebo do horkovzdušné trouby a při teplotě 90°C nechte do druhého dne usušit (8-12 hodin).
- h) Určete suchou hmotnost zbytků obilek – nemusíte je vyjímat z alobalu, zvážíte celý balíček a pomocí jednoduchého výpočtu zjistíte suchou hmotnost zbytků obilek. Zaznamenejte do pracovního listu – tento údaj využijete při výpočtu přírůstku biomasy rostlin na závěr pokusu.

### 3. Výsadba klíčních rostlin

- a) Klíční rostliny kukuřice zbavené dělohy opatrně umístěte pinzetou na dno láhve do živného roztoku. Do každé láhve vysadte 6 klíčních rostlin.
- b) Na laboratorních vahách odvážíme 2g hydroxidu sodného. POZOR! hydroxid sodný je silná zásada – nedotýkejte se jej prsty, mohli byste se poleptat, použijte chemickou lžičku. Dávku 2g hydroxidu sodného nasypejte do připravené zkumavky nebo malé lahvičky.
- c) Zkumavku nebo lahvičku s hydroxidem sodným opatrně pinzetou umístěte na dno láhve s živným roztokem. Dbejte, aby zkumavka zůstala ve vzpřímené poloze a nedošlo ke kontaktu živného roztoku nebo rostlin s hydroxidem.
- d) Lahve pečlivě uzavřete a v průběhu experimentu nechte uzavřené.
- e) Lahve s rostlinami umístěte na osvětlené místo, zkuste se však vyvarovat přímému slunečnímu svitu, aby teplota uvnitř lahví příliš nestoupala.
- f) Následujících 14 dní sledujte růst rostlin v jednotlivých variantách. Každý druhý den nakreslete na stěnu lahví lihovým fixem rysku, která bude přibližně odpovídat průměrné výšce rostlin. Porovnání mezi variantami zaznamenávejte do pracovních listů. Rostliny sklíďte po 14 dnech kultivace.

### 4. Sklíďte rostliny a vyhodnoťte přírůstek biomasy podle protokolu „Sklizeň“.

Pečlivě sledujte v protokolu a laboratorním průvodci, které kroky se týkají sklizně experimentu OXID UHLIČITÝ – průvodce je pro sklizeň všech experimentů společný!