

## Klíčení obilek – pro všechny úlohy společné

### Laboratorní průvodce

#### Úloha

Nechte si naklíčit obilky kukuřice. Po 7 dnech by měly být klíčící rostliny připraveny k zasazení do experimentálních podmínek. Také se naučíte zakreslovat výsledky pozorování a experimentů do grafů.

### Co budete potřebovat – materiál a pomůcky

#### Poznámka:

*Podle toho, jaký se chystáte provést experiment najdete si v laboratorním průvodci, kolik potřebujete rostlin. Ne všechny obilky vyklíčí, doporučujeme proto připravit k naklíčení o 1/3 obilek navíc, než je požadovaný počet rostlin. Rovněž se rozmyslete kolik opakování (pokusných sad) chcete založit a úměrně navyšte počet obilek k naklíčení.*

*Pokud už máte některý z experimentů za sebou, není třeba vždy ověřovat různost v hmotnosti obilek. Následujte tedy body **1. Stanovení hmotnosti obilek** a **4. Příprava klíčení obilek**.*

- obilky kukuřice
- laboratorní váhy (přesnost 0,01 gramu)
- plastové neprůhledné tácy nebo mělké misky
- zahradnický perlit nebo sklářský písek (nemáte-li, tak obyčejný písek důkladně propláchnutý vodovodní vodou)
- vodovodní voda
- Pracovní list „Klíčení“

## ***Ve třídě / v laboratoři***

### **1. Stanovení hmotnosti obilek**

- a) Odpočítejte 200 obilek kukuřice a zvažte všechny dohromady. Hmotnost zaznamenejte do pracovního listu.
- b) Vypočítejte průměrnou hmotnost obilky kukuřice.  
průměrná hmotnost = hmotnost všech obilek / počet obilek

### **2. Ověření různosti hmotnosti obilky**

Ačkoliv všechny obilky kukuřice vypadají skoro stejně, mohou v nich být rozdíly neznatelné pouhým okem. Některé obilky mohou být těžší, třeba proto, že obsahují více zásobních látek (např. škrobu). Protože rozlišování každé jednotlivé obilky (a např. její hmotnosti) by ztěžovalo náš experiment, budeme při dalších výpočtech (např. přírůstku suché hmotnosti rostliny) pracovat s průměrnou hmotností obilky. Náhodně vyberte 20 obilek (z připravených 200) a prověřte různost jejich hmotností.

- a) Zvažte každou z vybraných 20ti obilek zvlášť a hmotnosti zaznamenejte do pracovního listu „Hmotnost obilky“.
- b) Spočítejte, kolik obilek odpovídalo svou hmotností předem spočtené průměrné hmotnosti obilky, kolik obilek mělo hmotnost vyšší nebo nižší než průměrnou. Zaznamenejte pozorování do tabulky v pracovním listu.
- c) Určete minimální (nejmenší) a maximální (největší) hmotnost obilek a zapište do tabulky.

### **3. Zakreslete výsledky do grafu.**

V pracovním listu „Hmotnost obilky“ je připravený prázdný graf, který můžete využít a nebo si vytvořit svůj vlastní na volném listu (nejlépe čtverečkovaného nebo milimetrového) papíru. Grafy se používají pro názornější zobrazení číselných hodnot. V případě, že výsledek vašeho pozorování či pokusu odpovídá většímu souboru číselných hodnot, není vždy jednoduché jej na první pohled (např. z tabulky) vyhodnotit (např. najít maximální a minimální hodnoty, či porovnat suché hmotnosti různě ošetřených rostlin).



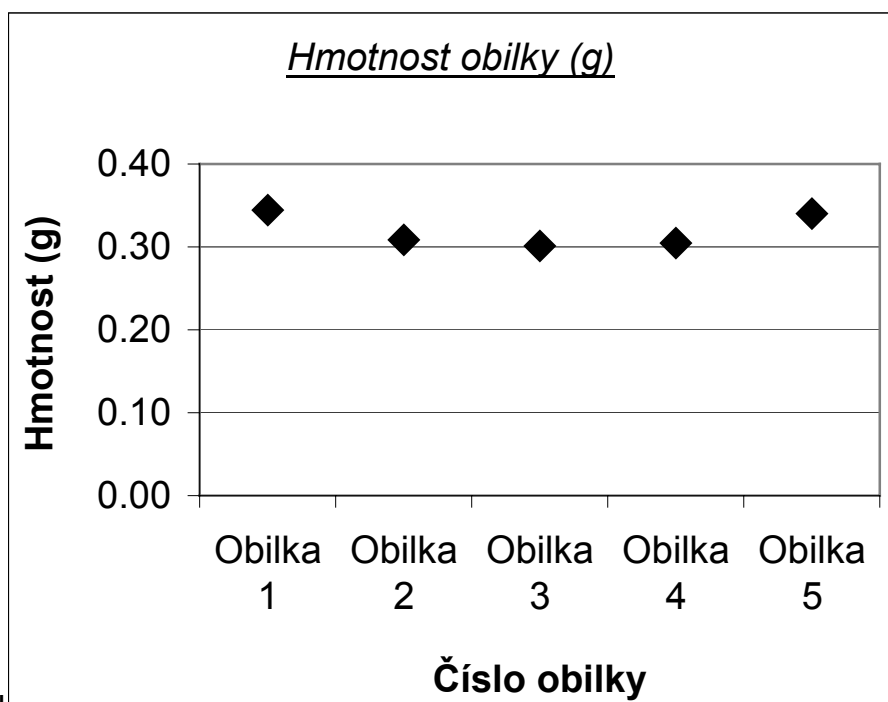
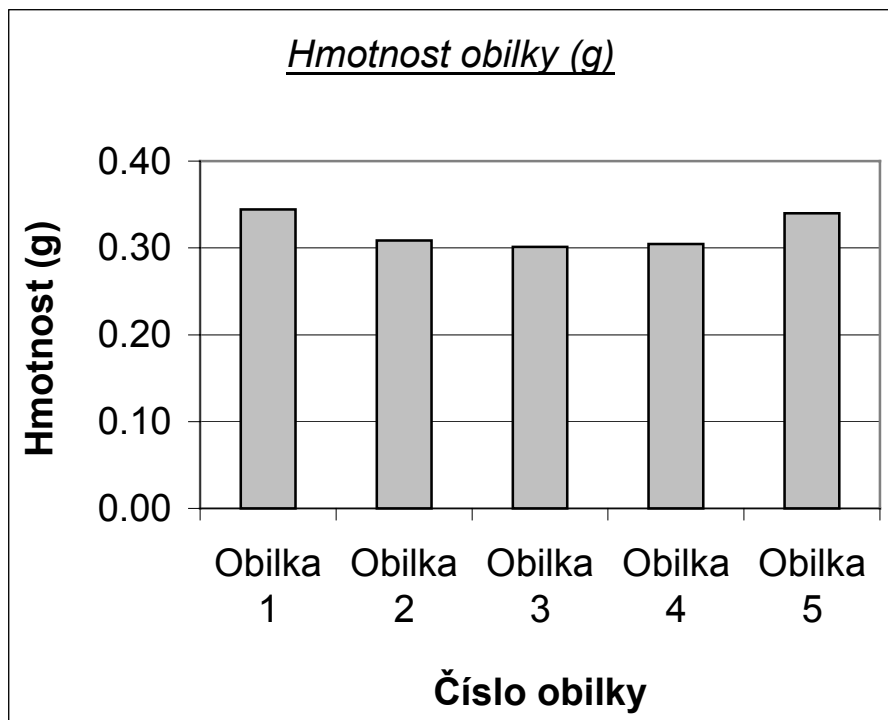
- a) Nejdříve narýsujte osy grafu. Osy grafu jsou dvě na sebe kolmé úsečky – jedna vodorovná a druhá svislá. Vodorovnou úsečku nazýváme Osa X pod ní popisujeme např. názvy experimentálního ošetření.
- b) Svislou úsečku nazýváme Osa Y a na ní znázorníme měřítko a jednotky pozorované veličiny – např. hmotnost obilky v gramech, délka listu v centimetrech.
- c) Levý horní roh grafu (průsečík osy X a Y) většinou odpovídá hodnotě 0 na ose Y.
- d) Na osu Y vyznačte měřítko – nejdřív si pozorně prohlédněte své číselné hodnoty a vhodně zvolte měřítko, aby se vám i nejvyšší hodnota vešla na obrázek. Nezapomeňte k ose Y popsat správně jednotky!
- e) Zakreslete pozorování do grafu. Můžete použít sloupečky nebo body.

Výhody grafů – PŘÍKLAD

	Hmotnost (g)
Obilka 1	0,344
Obilka 2	0,309
Obilka 3	0,301
Obilka 4	0,305
Obilka 5	0,340

**Tabulka:** Najdete na první pohled nejvyšší a nejnižší hmotnost obilky?

**Graf:** A tady? Všimněte si popisu os, jednotek, měřítka. Do grafu můžete zakreslovat sloupce nebo body.



#### **4. Příprava klíčení obilek**

- a) Pro klíčení obilek nejprve vyberte vhodné místo. Mělo by být teplé, ale ne na přímém slunci, abychom předešli nežádoucímu vysychání. Ideální teplota pro klíčení obilek je kolem 27°C.
- b) Dno plastového neprůsvitného tácu nebo mělké misky pokryjte 1-2 cm vrstvou zahradnického perlitu nebo promytého písku.
- c) Nasyťte perlit nebo písek vodovodní vodou. Nasytit znamená, že voda vyplní drobné póry (mezírky) mezi zrnky perlitu nebo písku. Hladina vody by neměla přesahovat tloušťku perlitové či pískové vrstvy.
- d) Umístěte obilky kukuřice (v rozestupech cca 2 cm) na připravený tác nebo misku. Použijte ještě jeden tác či misku stejné velikosti, otočte ji dnem vzhůru a přikryjte nádobu s obilkami. V takto přikrytém prostoru se zvýší vzdušná vlhkost a urychlí klíčení obilek.
- e) Po následujících 7 dní kontrolujte obilky a zapisujte pozorování do pracovních listů. Jak už bylo řečeno, obilky sice mohou vypadat stejně, ale nevyklíčí všechny naráz – některým vyrazí klíček dříve, jiným později. Někdy nevyklíčí obilka vůbec (zárodek rostliny v semeni může být poškozený), proto je třeba připravit si ke klíčení více obilek, než je plánovaný počet experimentálních rostlin.
- f) Sledujte vývoj klíčku – základu budoucího kořene. Zaznamenejte, kdy se objevil první klíček, kdy bylo naklíčených 50% a 75% všech obilek. Kontrolujte, zda mají obilky stále dostatek vody, v případě vysychání vodu doplňte.
- g) Po 7 až 9 dnech by měl být klíček dlouhý 2-3 cm a obilky připraveny k zasazení.