



Celorepubliková síť Laborky.cz při Gymnáziu v Slaném

CZ.02.3.68/0.0/0.0/16_010/0000540

METODICKÝ LIST 17

Jakou sílu mají
rostliny?



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MS
MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

GVBT
GYMNÁZIUM VÁCLAVA BENEŠE TŘEBÍZSKÉHO



Pomůcky

Semena fazole, sádru, voda, miska na míchání sádry, špachtle, malá plastová láhev, nůžky nebo žiletkový nůž, talíř nebo podtácek

Úvod

Rostliny jsou jedny z nejpodivuhodnějších živých organismů. Pohybují se, ale jejich pohyb si málo uvědomujeme. Rostou, ale jejich růst je nám většinou skryt. Mají ohromnou sílu, kterou zřídka kdy cítíme.

Proč si pohyb a sílu rostliny málokdy uvědomujeme? Jakou sílu vlastně rostliny mají?

Debatujte s žáky o důkazech síly rostlin a zaznamenávejte si jejich odpovědi. Po založení pokusu se k odpovědím můžete vrátit a zkusit na ně reagovat. Druhý den sami uvidí výsledek.

Hlavní experiment

1. Z malé PET láhve ustříhnete či uříznete horní třetinu v místě zúžení tak, aby vznikla forma na sádru ze spodní části láhve.
2. V misce rozmíchejte sádru s vodou. Postupujte rychle a přimíchejte sádru do vody dokud nebudete mít kašovitou hmotu. Příliš řídká ani příliš hustá sádru se pro pokus nehodí.
3. Zhruba z poloviny formu z PET láhve naplňte sádrou a promíchejte jí. Následně do sádry vtlačte 10 semínek fazolí. Semínka by neměla být příliš blízko okraji formy.
4. Zbylou část formy naplňte sádrou a nechte cca 10 minut zatvrdnout.
5. Po zatvrdnutí nařízněte či nastříhnete plastovou formu a vyjměte sádrový odlitek s fazolemi.
6. Sádrový odlitek položte na talíř či podtácek, nalijte na něj vodu a pozorujte.



Vysvětlení

První fáze růstu nové rostliny ze semene, tzv. klíčení, vyžaduje ke svému zahájení mnoho vody. Voda se nejprve dostává do buněk semene a ty zvětšují svůj objem. Tomuto jevu se říká bobtnání a funguje i na odumřelých částech rostliny. Během bobtnání je semeno fazole schopné pojmout téměř dvakrát větší objem vody, než který samo zaujímá. Tím také dojde k tomu, že až třikrát zvětší svůj objem. Jedná se v podstatě o fyzikální proces, při němž váží vodu různé molekuly obsažené v semenech. Vzniká tak ohromný tlak, který je schopen roztrhnout i věc tolik pevnou, jako je vytvrzená sádra.

Nejedná se však o stejný proces, kterým rostliny prorážejí asfalt. To už je vlastní růst, tedy prodlužování rostliny v jednom směru. Při něm sice kytky také využívají tlak vody, ale ta je uzavřena v měchýřcích uvnitř buněk (vakuolách). Soustavným tlakem na pevné látky rostliny zvládnou prorazit skrz vrstvu asfaltu ven za světlem. Je to setkání dvou odlišných světů. Rychlého živočišného a pomalého vytrvalého rostlinného.



Další otázky:

Uvádíme deset rozšiřujících námětů. Mnohé z nich napadnou i Vaše žáky. Zkuste se jich zeptat.

1. Dokázaly by semena fazolí rozbít i něco jiného než sádku?
2. Využívá člověk bobtnání rostlin?
3. Slyšel jsem, že bobtnání hrachu využívali partyzáni za války. Je to pravda?
4. Jak rychle rostou rostliny?
5. Proč rostliny otáčejí listy za sluncem?
6. Jak rostlina pozná i pod asfaltem kde je slunce?
7. Jak změřit sílu rostliny?
8. Proč se sádka při tuhnutí zahřívá?
9. Využívá člověk podobný fyzikální jev jako rostliny prorůstající asfaltem?
10. Co při klíčení roste nejdříve?



Odpovědi na další otázky:

1. Ano. Můžete sami si to můžete vyzkoušet. Například nasypete semena hrachu do láhve od vína. Na ně nasypete písek a pořádně proklepejte. Celá láhev musí být vyplněná hrachem a mezery mezi semeny pískem. Zalijte vodou a počkejte. Sklo druhý den pukne, aniž by se střepy rozletěly kolem.
2. Lidé využívají hlavně faktu, že bobtnají i mrtvé části rostlin. Dříve se u nás těžil kámen v kamenolomech tak, že se skála navrtala. Do děr se natloukly kusy dřeva a celý den se zalávaly. Skála pak pukla podobně jako naše sádra.
3. Je to pravda. Odbojové skupiny využívaly bobtnání hrachu ke konstrukci časovaných „bomb“. Nasypaly hrách do sklenice, na jejímž víčku byly dva hřebíky s baterkou. Hrách zalili a druhý den bobtnající hrách spojil kontakt mezi hřebíky. Zaznamenané události hovoří o podpalování stohů tímto způsobem.
4. Různě rychle. Nejrychlejší rostlinou v růstu je jistý druh bambusu, který zvládá rychlost 1 cm za hodinu. Tohoto faktu podle čínských a ceylonských pověstí využívali vězňové k mučení. Člověka pověsili nad bambusy zaříznuté do špičky a čekali.
5. Doporučujeme podívat se na naše video, nebo si podobné vyrobit sami. Rostliny potřebují k výrobě energie sluneční záření. V průběhu dne se proto natácejí za sluncem tak, aby měly potřebné množství světla.
6. Rostliny mají v kořenech buňky se škrobovými zrny. Ty se v buňkách přesunují podle gravitace. Rostlina tak vždy ví, kde je dole a kde nahoře.
7. Vymyslete. Nás jako nejjednodušší řešení napadá dát semínko do hlíny v pevné nádobě a zatížit jej závažím.
8. Protože přidáním vody do sádry nastartuje reakci zvanou exotermická. Při ní se uvolňuje přebytečná chemická energie ve formě tepla.
9. Ano. Například u hydraulických balonů. Nově se prodává zvedák na auto, kdy pod auto umístíte balon, který nafouknete či naplníte vodou.
10. Existují dva druhy klíčení. Při prvním nejprve roste kořen a poté nejspodnější část stonku. Při takovémto klíčení dojde ke zvednutí semene nad půdu a říká se mu tudíž nadzemní. Umí jej například naše fazole. Při druhém klíčení naopak roste nejprve kořínek a vrchní část stonku, takže semeno zůstává pod zemí. Podzemní klíčení umí například hrách nebo kukuřice. Experimentujte.