*Mokytojo lapas*

**Sėklų dygimo tyrimas**

Norint daiginti sėklas, reikia užtikrinti tam tikras sąlygas. Vienos iš pagrindinių tai yra drėgmė (vanduo), tinkama temperatūra ir deguonis, nesant bet vienam iš šių trijų esminių komponentų sudaiginti sėklų nepavyks. Žinoma yra augalų, kurių sėklų dygimui reikia išskirtinių sąlygų. Pavyzdžiui, žiemkenčiai turi patirti šalčio šoką, o Australijoje augančių eukaliptų sėklos turi būti paveiktos liepsnos, kas yra viena iš priežasčių, susijusių su Australijoje vykstančiais gaisrais. O tarkime pelkėse augančių augalų sėkloms yra svarbus žemas dirvos pH. Žinoma, skirtingų augalų sėklų dygimo trukmė irgi skiriasi, vienos gali sudygti per porą dienų, kitoms reikia net kelių savaičių ar net mėnesių.

Tyrimo tikslas – Nustatyti optimaliausias sąlygas sėjamosios pipirnės (*Lepidium sativum*) sėkloms sudygti.

Priemonės. Sėjamosios pipirnės (*Lepidium sativum*) sėklos – 260 vienetų; 26 Petri lėkštelės, vata, vanduo, aliejus, termostatas (pastoviai dygimo temperatūrai palaikyti).

Darbo eiga: Kiekvienoje lėkštelėje sudaromos skirtingos augimo sąlygos.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lėkštelė** | **Daiginimo sąlygos** | **Temperatūra, °C** |
| 1 | šviesoje, drėgnoje vatoje | 0 |
| 2 | šviesoje, drėgnoje vatoje | 10 |
| 3 | šviesoje, drėgnoje vatoje | 20 |
| 4 | šviesoje, drėgnoje vatoje | 30 |
| 5 | šviesoje, drėgnoje vatoje | 40 |
| 6 | šviesoje, drėgnoje vatoje | 50 |
| 7 | šviesoje, sausoje vatoje | 0 |
| 8 | šviesoje, sausoje vatoje | 10 |
| 9 | šviesoje, sausoje vatoje | 20 |
| 10 | šviesoje, sausoje vatoje | 30 |
| 11 | šviesoje, sausoje vatoje | 40 |
| 12 | šviesoje, sausoje vatoje | 50 |
| 13 | tamsoje, drėgnoje vatoje | 0 |
| 14 | tamsoje, drėgnoje vatoje | 10 |
| 15 | tamsoje, drėgnoje vatoje | 20 |
| 16 | tamsoje, drėgnoje vatoje | 30 |
| 17 | tamsoje, drėgnoje vatoje | 40 |
| 18 | tamsoje, drėgnoje vatoje | 50 |
| 19 | tamsoje, sausoje vatoje | 0 |
| 20 | tamsoje, sausoje vatoje | 10 |
| 21 | tamsoje, sausoje vatoje | 20 |
| 22 | tamsoje, sausoje vatoje | 30 |
| 23 | tamsoje, sausoje vatoje | 40 |
| 24 | tamsoje, sausoje vatoje | 50 |
| 25 | šviesoje užpiltos vandeniu ir 3 mm sluoksniu aliejaus | 20 |
| 26 | tamsoje užpiltos vandeniu ir 3 mm sluoksniu aliejaus | 20 |

Kiekvienoje lėkštelėje yra pasėjama po 10 sėjamosios pipirnės sėklų. Sėklos daiginamos 5 dienas ir suskaičiuojamas išdygusių sėjamųjų pipirnių skaičius.

*Geogebra*: <https://www.geogebra.org/m/yqvfpdd6>

1. Suformuluokite šio tyrimo hipotezę.

*Atsakymas: Sėjamosios pipirnės sėklom tinkamiausios sąlygos sudygti – pakankamas drėgmės kiekis, tinkama temperatūra (20 °C) ir deguonies buvimas aplinkoje.*

2.1. Naudodamiesi Geogebra platformoje esančia sėklų dygimo priklausomybės simuliacija, išsiaiškinkite, kuriomis sąlygomis išdygsta maksimalus sėklų skaičius.

*Atsakymas: Sėklos maksimaliai sudygs tik Petri lėkštelėje, kurioje bus drėgna vata, sėklos gaus deguonies ir temperatūra bus 20 °C.*

2.2. Remkitės gautais duomenimis ir suformuluokite šio tyrimo išvadas.

*Atsakymas: Sėkloms sudygti tinkamiausios sąlygos yra pakankamas drėgmės kiekis, temperatūra 20 °C ir deguonis buvimas aplinkoje.*

3. Remkitės pateikta simuliacija ir nurodykite, kuris aplinkos veiksnys neturi įtakos sėklų dygimui.

*Atsakymas: Sėklų dygimui įtakos neturi šviesa, nes sėklos naudoja maisto medžiagas sukauptas endospermyje ir dar nevykdo fotosintezės.*

4. Paaiškinkite temperatūros svarbą sėklų dygimo procesui. Kaip kinta sėklų daigumas keičiantis temperatūrai ir kodėl?

*Atsakymas: Temperatūra yra susijusi su fermentų veikla. Kuo temperatūra žemesnė, tuo fermentų aktyvumas mažesnis, dalelės juda lėčiau, rečiau fermentas susiduria su substratu. Fermentų aktyvumas didėja temperatūrai kylant iki optimalios temperatūros, šiuo atveju iki 20‘C, vėliau aktyvumas ima staigiai mažėti, fermentai pradeda denatūruoti, prarasti savo erdvinę struktūrą ir nebegali atlikti savo funkcijos, kas lemia, jog sėklų daigumas didėjant temperatūrai ima mažėti, kol galiausiai pasiekia 0.*

5. Paaiškinkite deguonies reikšmę sėklų dygimo procesui.

*Atsakymas: Deguonis yra būtinas sėklų dygimui, nes sėkloms dygstant, reikia energijos, kuri būtent pasigamina ląstelinio kvėpavimo metu, kam yra naudojamas deguonis. Pagaminta ATP vėliau naudojama daugelyje procesų – DNR replikacijai, transkripcijai, transliacija, ląstelių dalijimuisi, įvairioms kitoms cheminėms reakcijoms vykstančioms ląstelėje, aktyviai medžiagų pernašai.*

6. Paaiškinkite, kokią įtaką šiame tyrime turi vanduo.

*Atsakymas: Vanduo sėklų dygimo procese yra svarbus dėl įvairių veiksnių. Visų pirma vanduo padeda išbrinkinti sėklos luobelę, prasikalti gemalui ir šaknims. Vanduo taip pat atlieka tirpiklio funkciją, kurio dėka medžiagos gali būti transportuojamos, kartu vanduo yra būtinas ir fermentų/hidrolazių veiklai, nes vanduo yra sunaudojamas skilimo reakcijų metu.*

7. Kodėl kai kuriose Petri lėkštelėse sėklos buvo vandenyje, ant kurio paviršiaus buvo užpilta aliejaus. Atsakymą argumentuokite.

*Atsakymas: Sėklos daigintos vandenyje, kurio paviršius buvo užpiltas plonu aliejaus sluoksniu, tam, jog būtų įsitikinta, deguonies svarba sėklų dygimui. Aliejus yra medžiaga dėl savo cheminių savybių nepraleidžianti deguonies, dėl to sėklos buvusios šiose Petri lėkštelėse nesudygo.*

8. Ar pasikeistų tyrimo rezultatai, jeigu vietoj vatos būtų naudojamas dirvožemis?

*Atsakymas: Tyrimo rezultatai nepasikeistų, nes sėklų dygimo procesui substrato sudėtis nėra svarbi, nes sėklos tuo metu nenaudoja, dirvožemyje esančių medžiagų.*

9. Apibūdinkite, kaip sėklos apsirūpina maisto medžiagomis, kurios yra būtinos dygimo procesui?

*Atsakymas: Sėklos maisto medžiagas yra sukaupusios endospermyje ir jas naudoja dygimo metu, nes jos negali dar pasisavinti mineralinių medžiagų iš dirvožemio ir nevykdo fotosintezės.*