

## Sēnes manās mājās

**UZMANĪBU:** Ja tu zini, ka esi alerģisks – jūtīgs pret dažādiem ārējās vides faktoriem, tad izvērtē iespēju strādāt šo darbu!

### Stundas mērķis:

Izprot sēņu daudzveidību un to ietekmi uz personisko veselību un apkārtējo vidi.

### Skolēnam sasniedzamais rezultāts:

1. Izvirza pētāmo problēmu, hipotēzi par sēnēm savās mājās un to eksperimentāli pārbauda.
2. Izvērtē savu rīcību, lai mazinātu pelējuma sēņu attīstību savās mājās.
3. Izvērtē savu rīcību iegādājoties maizes izstrādājumus veikalā.
4. Analizē un izvērtē iegūtos datus.
5. Izdara secinājumus.

### Situācijas apraksts

Pelējuma sēnes tāpat kā visas sēnes neiegūst enerģiju fotosintēzes procesā, bet gan no organiskajām vielām, kuras tās noārda no organismiem, uz kuriem dzīvo. Šīs sēnes vairojas ar sporām. Sporas var pārvietoties pa gaisu un var izdzīvot ļoti ilgu laiku un dažādās temperatūrās. Tie var izturēt plašas temperatūras svārstības. Pelējuma sēnes var sastapt arī mājās – tās ir uz apdares materiāliem, sienām, mēbelēm, grīdas, griestiem un citur. Visbiežāk mēs tās varam novērot uz

pārtikas produktiem, jo sēnes parazitē, bojā tos un izdala indīgas vielas. Iegādātos pārtikas produktus jāsapako un jāizlieto 3-4 dienu laikā (piemēram, siers, maize u.c.). Jo pārtikas produkts satur augstāku mitruma līmeni, jo tas ir bīstamāks.



## Pētāmā problēma

Veicināt skolēnus izvirzīt viņiem aktuālu pētāmo problēmu!

*Piemēri:*

1. Kā izskatās pelējums uz dažādiem pārtikas produktiem?
2. Kur manās mājās var sastapt pelējuma sēni?
3. Kur visvairāk manās mājās ir pelējuma sēnes?
4. Kas ietekmē pelējuma sēnes attīstību?
5. Cik ātri var veidojas (var izaudzēt) pelējuma sēnes uz pārtikas produktiem?
6. Kā temperatūra ietekmē pelējuma sēnes attīstību?
7. Kā mitrums ietekmē pelējuma sēnes attīstību?
8. Kurš iepakojuma veids labāk uzglabā pārtikas produktus, lai neveidotos pelējuma sēnes?
9. Vai uz dažādiem pārtikas produktiem pelējuma sēnes veidojas ar vienādu ātrumu?
10. Kuri pārtikas produkti visātrāk cieš no pelējuma sēnes?
11. Kā pelējuma sēnes veidošanās ātrums ir atkarīgs no produkta veida?
12. Kādas krāsas pelējuma sēnes var veidoties uz dažādiem pārtikas produktiem?
13. Kā var noteikt ka uz maizes ir pelējuma sēne?
14. Kā apgaismojums ietekmē pelējuma sēnes attīstības ātrumu?
15. Kā glabāt produktus, lai uz tiem neveidotos pelējuma sēne?
16. Vai sapelējuša maizes var inficēt svaigu maizi?
17. Kā sapelējuša maize ietekmē svaigu maizi?
18. Kādas kaitīgas vielas izdala pelējuma sēne?

Kad izveidots pētāmo problēmu saraksts:

Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

1. Aicina grupēt izveidotās Pētāmās problēmas. Kādas loģiskas grupas veidojas? Kuras ir par apstākļiem? Kuras par paraugu veidu? Varbūt paraugs arī ir apstākļi?
2. Lai vieglāk izvērtēt katru, tad izmanto čeklistu:

### Kritēriji pētāmo problēmu izvērtēšanai:

1. Vai uz izvirzīto pētāmo jautājumu nepieciešams izvirzīt hipotēzi?
2. Vai pētāmais jautājums ir vispārīgs vai konkrēts?
3. Vai pētāmo jautājumu varēsīm vispār izpētīt?
4. Vai pētāmais jautājums ietver lielumus?
5. Pētāmā jautājumā būtu jāietver – kā “kaut kas” ietekmē “kaut ko”!
6. Jautājumā nevajadzētu ietvert metodi!
7. Izvairīties no “Kāpēc” jautājumiem, jo ļoti grūti noskaidrot?

### **Hipotēze**

Atkarībā no pētāmās problēmas skolēns izvirza savu hipotēzi.

### *Piemēri:*

*Ja maizes produktiem ir pievienotas e -vielas, tad pelējums attīstās daudz lēnāk.*

*Ja mājās ir paaugstināts mitrums, tad tur var attīstīties pelējuma sēne.*

### **Darba piederumi un vielas**

5 dažādas maizes šķirnes, petri plates vai plastmasas trauki ar vāku vai polietilēna maisiņi, lupa, lineāls, mikroskops, priekšmetstikliņš, segstikliņš, pincete, preparējamā adata, skočs, trauks ar ūdeni

### **I. Maizes izstrādājumu izpēte**

#### **Darba gaita**

1. Paņemt piecus dažādus maizes izstrādājumus.
2. Izveidot datu reģistrācijas tabulu.
3. Izpētīt maizes izstrādājumus un fiksēt tabulā (maizes veidu, sastāvu, pārtikas piedevas, derīguma termiņu).

#### **Datu reģistrācija**

*1.tabula. Maizes produktu izpēte*

Maizes izstrādājuma nosaukums	Sastāvdaļas	Pārtikas piedevas	Uzglabāšanas laiks/termiņš
Maize Nr.1			
Maize Nr.2			

Maize Nr.3			
Maize Nr.4			
Maize Nr.5			

## II. Pārtikas pelējuma sēnes audzēšana

### Darba gaita

1. Piecas dažādas maizes šķēles samitrina ūdenī.
2. Ar samitrinātajām maizes šķēlēm pieskarties kādas virtuves priekšmetam (maizes kastei, galdam, u.c. virtuves priekšmetiem)
3. Piecos plastmasas traukos ievietot vienu šķēli no katra maizes izstrādājuma un pārsedz ar vāku.
4. Novietot maizi istabas temperatūrā (aptuveni 18-21 grādi pēc Celsija).
5. Katru dienu veikt novērojumus un datus fiksēt datu tabulā.
6. Salīdzināt datus ar literatūras avotiem.
7. Izvērtē rezultātus un secina.

Ieteikumi: Rosināt skolēnus izdomāt vēl lielumus pēc, kuriem varētu veikt pētījumu, piemēram kādu no maizes šķēlēm ievieto zemākā temperatūrā, kādu paaugstinātā.

### Datu reģistrācija

2.tabula. Novērojumi par pelējuma sēni uz maizes

Novērojumi (dienas, laiks, pelējuma daudzums, izskats, krāsa)	Maize Nr.1	Maize Nr.2	Maize Nr.3	Maize Nr.4	Maize Nr.5

### Datu izvērtēšana un analīze

Piemēri jautājumiem datu izvērtēšanai un analīzei:

1. Pēc cik ilga laika varēja novērot pelējuma sēni uz maizes.
2. Cik ilgā laikā parādījās pirmais pelējums?
3. Kāds bija pelējuma pieaugums laikā?
4. Uz kuras maizes vispirms veidojās pelējums?
5. Uz kuras maizes pelējums neveidojās visilgāk?

6. *Vai pārtikas piedevas ietekmē pelējuma veidošanos? Kā?*
7. *Vai norādītais uzglabāšanas laiks uz iepakojuma ir atbilstošs?*
8. *Kāds pelējums veidojas uz maizes?*
9. *Ko vēl rāda iegūtie dati?*
10. *Vai ir kādi neparasti dati? Kādi?*
11. *Kas eksperimenta gaitā varēja radīt neprecizitātes datu iegūšanā?*
12. *Ko vēl varētu pētīt?*

## Secinājumi

### III. Apdares materiālu pelējums - sienu, mēbeļu, grīdu griestu.

#### Darba gaita

1. Ar lineālu vai morfometrisko sietiņu izmēra laukumu – cik aizņem sēne.
2. Apraksta vietu kur sēne aug (atrašanās vieta, ventilācija, gaisma, mitrums, temperatūra un citas pazīmes)
3. Nosaka krāsu (balta, melna, dzeltena, brūna, oranža, u.c.)
4. Ņem caurspīdīgo skoču un uzmanīgi turot lipīgo lentu aiz malām (izvairīties no pieskaršanās lipīgai daļai) nospiest lentu uz virsmas kur atrodas pelējums. Ielikt paraugu petri plate ar vāku, vai plastmasas traukā vai aizvelkamā celofāna maisiņā.
5. Uz trauka vai =maisīņa izdarīt atzīmi par vietu un laiku kad paraugs ievākts.
6. Izpēta ievāktos paraugus mikroskopā (paraugus uzliek uz priekšmetstikliņa, pielīmē ar skoču, novēro)
7. Reģistrē novērotos datus (tabulā, bioloģiskā zīmējuma veidā)
8. Salīdzina novēroto ar literatūras datiem.
9. Izvērtē rezultātus, secina.

#### Datu reģistrācija

Izveido novērojumu reģistrēšanas tabulu!

*Kā piemēru vari izmantot iegūtās zināšanas un prasmes pētīt pelējuma sēnes.*

## Datu izvērtēšana un analīze

## Secinājumi

### Ieteikumi skolotājiem:

1. Strādājot darba daļu par pelējuma sēni var aicināt skolēnus izpētīt informācijas avotus, kur pelējuma sēnes cilvēks izmanto pārtikā, medicīnā u.c.
2. Vēlams sagatavot krāsainu sastopamāko pelējuma sēņu noteicēju.
3. Aicināt skolēnus pelējuma sēni meklēt ne tikai mājas iekštelpās, bet arī ārā – uz māju sienām, akmeņiem, malkas, celmiem, koka ēku durvīm.
4. Pelējuma sēnes vācot ar skoču, labāk to darīt no rīta pirms paredzamās mācību stundas, jo iepriekšējā dienā ievāktās ātri izzūst un saraujas.
5. Rosināt skolēnus pēc iespējām izvēlēties eksperimentam pašceptu maizi. Darba izmēģināšanas rezultāti parādīja, ka tā pelē visātrāk.
6. Skolēnu ieteikumi pēc darba izmēģināšanas ko vēl varētu pētīt
  - Kā gaismas intensitāte ietekmē maizes pelēšanu?
  - Kā pelē maizes garoza salīdzinot ar mīkstumu?
  - Cik daudz ūdens pievienot, lai pelējumu novērotu vislabāk
  - Vai uzglabājot maizi atbilstošos apstākļos līdz derīguma termiņa beigām, tā nesapelē?
  - Varētu pētīt, kā pelējums attīstās uz citiem produktiem: bulciņām, kliņģera, siera, izlietotiem tējas maisiņiem?
7. Darbs ļoti labi iederas skolēniem tēmā mācoties par sēnēm.
8. Katra no daļām aizņem 2-3 mācību stundas.

## Informācija skolotājam par pelējuma sēnēm



Melnais pelējums – *Stachybotrys chartarum*. *Toksiskais pelējums* ir pelējuma veids, kas ražo bīstamas blakusproduktus, ko sauc par *mikotoksīniem*. Cilvēkiem ar astmu un citām elpošanas problēmām var būt reakcijas uz dažāda veida pelējumu. Domājams, ka mikotoksīni izraisa veselības problēmas pat veseliem cilvēkiem. Šie toksīni ir saistīti ar atmiņas zudumu un nopietnām plaušu problēmām zīdaiņiem un gados vecākiem cilvēkiem. Pelējuma sēnītes ir īpaši izplatītas dabā, arī graudi un milti satur daļu sēnīšu. Taču maizes cepšanas procesā sporas un sēnītes atmirst pilnībā. Maizes pelēšanu izraisa sporu un pelējuma nokļūšana uz jau izceptas maizes. Pētījumos pierādīts, ka gaiss telpās, kurās mēs mājas apstākļos uzglabājam maizi, satur pelējuma sēnītes no 60/ 17000 sporu uz vienu m<sup>3</sup> gaisa. Ja piesārņojums ir paaugstināts, sēnes atrod sev barības vidi un sāk vairoties. Pelējums veidojas temperatūrā no + 5 līdz + 50 °C.

Visbiežāk maizes izstrādājumu pelēšanu izsauc šādas sēnītes:

- *Aspergillus* (*Asp.flavus*, *Asp. fumigatus*, *Asp. glaucus*, *Asp. nidulans*, *Asp. niger*),
- *Mucor pusillus*,
- *Penicilium* (*P.crustceum*, *P.olivaceum*),
- *Ospora variabilis*,
- *Rhizopus nigricans*,
- *Monilia candida*.

Tā kā maizes garoziņā ir mazāks mitrums, tad tā praktiski nepelē, ja nu vienīgi maizes ražotnēs maizi ietin siltu. Visvairāk pelēšanai ir pakļauta sagriezta maize, jo palielinās gaisa piekļūšana, jo griešanas laikā jau ir pirmā iespēja atsevišķas šķēles piesārņot ar pelējuma sporām. Pelējums bieži vien izplatās arī maizes plīsumos un sānos. Tāpēc maizes ražotāji ievēro stingri noteiktas prasības, lai telpas, kurās maizi sagriež un fasē, būtu maksimāli tīras, sausas un labi vēdināmas.

Pelējums uz maizes var būt ļoti dažāds, tā krāsa var mainīties no maigi rozā līdz tumši zilai. Arī baltie plankumiņi, kas dažreiz veidojas uz rudzu maizes, ir krīta pelējums, nevis saziēdējusi rupjmaize.

Katram maizes veidam ir savs novecošanas jeb sacietēšanas cikls, un to var ietekmēt tikai daļēji. Vai tas notiek plastmasas maisiņā vai, maizes kastē – lielas atšķirības nav. Maizes sacietēšanas laiku ietekmē receptūra, ieraugs un mīklas gatavošanas paņēmieni, kā arī cepšanas process. Ļoti labu rezultātu nodrošina maizes skābums (rudzu maizēs), tas kaitīgo pelējuma mikroorganismu darbību mazina. Tādā veidā uzskatāmi novērtējama ierauga labvēlīgā ietekme.

Ja vieta, kur uzglabā maizi, ir tīra, ļoti iespējams, ka maize nepelēs. Maizīti ieteicams pirkt biežāk un mazākos daudzumos.

Pelējušu maizi uzturā lietot ir bīstami.

Pelējums ir kaitīgs, tāpēc maizi, kas sākusi pelēt ēst nedrīkst un nedrīkst dot arī dzīvniekiem. Zem redzamā pelējuma vēl ir arī neredzamais, tādēļ pelējuma vieta jānogriež labi bieza vai maize ir jāizmet. Noteikta veida pelējuma sēnes ir ne vien kaitīgas, bet arī kancerogēnas. Dažas no pelējuma sēnīšu sugām ir īpaši bīstamas, jo ir spējīgas izveidot un izdalīt virkni

netipisku vielmaiņas produktu, no kuriem daži ir ļoti toksiski, t.i., sēnīšu toksīnus - mikotoksīnus. Kaut gan mikotoksīniem ir mikrobioloģiska izcelsme, jo tie rodas no sēnītēm, tomēr kā piesārņojuma veids tas ir ķīmiskais piesārņojums. Piem. *Aspergillus flavus*, kura labi vairojas mitrā un siltā klimatā ogļhidrātus saturošos produktos. Aflatoksīni ir spēcīgas aknu indes, kuras izsauc aknu nekrozi un ir stipri kancerogēnas.

Kā maizi glabāt?

Neiesaiņotu maizi vislabāk uzglabāt tīrā, noslēgtā, sausā traukā vai maizes kastē, kas nodrošina gaisa maiņu, tajā maize praktiski nepelē, ja vien kastes tiek regulāri tīrītas un vēdinātas. Maizes kastes var būt izgatavotas gan no dabiskiem materiāliem (koka, māla), gan arī mākslīgiem (plastmasas). Maizes kastes ir regulāri jātīra ar etiķūdeni, kas ir drošākais veids, kā pasargāt maizi no pelēšanas. Tas būtu darāms reizi nedēļā.

### Literatūras avoti:

1. <http://www.moldbacteria.com/>
2. <http://www.vi.gov.lv/lv/vides-veseliba/gaiss/iekstelpu-gaiss/mitrums-un-pelejums>
3. <http://tuberose.com/>