

2.2

**SKOLĒNIEM**



**BIOĻĢIJA**

10. klase

DEMONSTRĒJUMI UN LABORATORIJAS DARBI

Projekts “Mācību satura izstrāde un skolotāju tālākizglītība dabaszinātņu, matemātikas un tehnoloģiju priekšmetos.”

“Demonstrējumi un laboratorijas darbi. Bioloģija 10. klase.”

Autortiesības uz šo darbu pieder ISEC.

Autordarbus drīkst izmantot bez ISEC atļaujas nekomerciāliem nolūkiem saskaņā ar LR Autortiesību likumu, norādot atsauces, ja tas nav pretrunā ar autordarba normālas izmantošanas noteikumiem un nepamatoti neierobežo ISEC likumīgās intereses.

© ISEC, 2008

ISBN 978-9984-573-22-9

**PĒTNIECISKIE DARBI:**

**MIKROSKOPISKO ŪDENS ORGANISMU DZĪVĪBAS PAMATPAZĪMJU IZPĒTE**

---

B\_10\_LD\_01 MIKROSKOPISKO ŪDENS ORGANISMU DZĪVĪBAS PAMATPAZĪMJU IZPĒTE ..... 3

**ORGANISMU NOTEIKŠANA**

---

B\_10\_LD\_02\_P1 ..... AUGU NOTEIKŠANA  
5

B\_10\_LD\_02\_P2 ŪDENS BEZMUGURKAULNIEKU NOTEIKŠANA ..... 8

B\_10\_LD\_02\_P3 ..... AUGU NOTEICĒJA IZVEIDOŠANA  
9

**ROŽU DZIMTAS AUGU PIELĀGOTĪBA AIZSARDZĪBAI**

---

B\_10\_LD\_03 ROŽU DZIMTAS AUGU PIELĀGOTĪBA AIZSARDZĪBAI ..... 14

**ABIOTISKO FAKTORU IETEKME UZ SĒKLU DĪGTSPĒJU UN DĪGSTU ATTĪSTĪBU**

---

B\_10\_LD\_04 ABIOTISKO FAKTORU IETEKME UZ SĒKLU DĪGTSPĒJU UN DĪGSTU ATTĪSTĪBU .....16

Vārds

uzvārds

klase

datums

## MIKROSKOPISKO ŪDENS ORGANISMU DZĪVĪBAS PAMATPAZĪMJU IZPĒTE

### Situācijas apraksts

Jebkurā ūdenstilpē mīt ļoti dažādi organismi, kurus nevar aplūkot bez palielināmo ierīču palīdzības. Holandietis Antonijs van Lēvenhuks (1632-1723) bija pirmais, kuram ar pašgatavotu mikroskopu izdevās saskatīt lietusūdens pilienā dzīvas šūnas – baktērijas un viensūņus. Dzīvas būtnes no nedzīviem objektiem var atšķirt pēc vairākām dzīvības pamat pazīmēm: vairošanās, vielmaiņas (barošanās, nederīgo vielu izvadīšanas, elpošanas), kairināmības, kustības u.c.

### Pētāmā problēma

Kuras mikroskopā novērojamās dzīvības pamat pazīmes liecina, ka mikroskopiskie ūdens organismi ir dzīvi?

### Hipotēze

Ja mikroskopiskais organisms ir dzīvs, tad tas .....

### Darba piederumi

Mikroskopi, priekšmetstikli, segstikli, pipetes, ūdens paraugs (no akvārija, puķuvāzes, puķupoda paliktņa vai dīķa u.c.), attēli „Mikroskopiskie ūdens organismi”, videofragmenti par mikroskopiskajiem ūdens organismiem.

### Darba gaita

1. Noskaties videofragmentus, kas iegūti, filmējot mikroskopiskos organismus.
2. Nosaki organismus, izmantojot mikroskopisko ūdens organismu attēlus, un to nosaukumus ieraksti 1. tabulā.
3. Novēro organismus un brīvā stilā 1. tabulā ieraksti, kas redzēti.
4. Nosaki dzīvības pamat pazīmi un atbildi ieraksti 1. tabulā.
5. Pagatavo mikroskopisko preparātu no skolotāja dotā parauga. Uzpilini vienu ūdens pilienu uz priekšmetstikla tā, lai tajā būtu redzamas nedaudz duļķes, jo dzīvās būtnes parasti pulcējas ap barību – organiskajām atliekām.
6. Paraugu pārsedz ar segstiklu. Lai neveidotos gaisa burbuļi, segstiklu liec, sākot no vienas ūdens piliena malas. Gaisa burbuļi mikroskopā izskatās kā aplī ar biezu melnu malu, nereti tos notur par aplūkojamiem objektiem. Ja izveidojušies burbuļi, paraugu notīri un uzpilini jaunu ūdens pilienu. Lieko ūdeni nosusini ar papīra salveti.
7. Objektu apskati, sākot ar mazāko palielinājumu (piemēram, izvēlies objektīva palielinājumu 10 reizes). Vietu, kur novēro vislielāko dzīvo būtņu koncentrēšanos, iecentrē un aplūko lielākā palielinājumā (piemēram, izvēlies objektīva palielinājumu 40 reizes).
8. Noskaidro, kādi organismi mikroskopiskajā paraugā ir sastopami. Aizpilda 2. tabulu, ierakstot datus vismaz par diviem pārstāvjiem.
9. Uzzīmē divus aplūkotus organismus un norādi to ķermeņa sastāvdaļu nosaukumus.
10. Vārdiski raksturo mikroskopisko organismu redzamās dzīvības izpausmes.
11. Pieraksti organismu nosaukumus, izmantojot skolotāja izdalītos vai demonstrētos attēlus „Mikroskopiskie ūdens iemītnieki”.
12. Sakārto darba vietu atbilstoši iekšējās kārtības noteikumiem.

**legūto datu reģistrēšana**

1. tabula

**Videofragmentos redzamo ūdens organismu dzīvības pamat pazīmes**

Organisma nosaukums	Novērojumi	Dzīvības pamat pazīme
<i>Virpotājs</i>	<i>Ar skropstiņu palīdzību satver barību; sirds saraušanās</i>	<i>Barošanās; kustība</i>

2. tabula

**Ūdens parauga mikroskopisko organismu raksturojums**

Organisma nosaukums		
Ūdens organisma bioloģiskais zīmējums		
Dzīvības izpausmju apraksts		

**Rezultātu analīze un izvērtēšana, secinājumi**

1. Kā aprēķināt novērošanai izmantoto palielinājumu?

2. Kuras dzīvības pamat pazīmes šajā pētījumā novērotas visbiežāk?

Vārds

uzvārds

klase

datums

## AUGU NOTEIKŠANA

### Situācijas apraksts

Apsaimniekojot jebkuru dabas teritoriju, jā rūpējas par sugu daudzveidības saglabāšanu. Lai sugas saudzētu, tās ir jāpazīst. Neviens nevar pazīt visas Latvijā sastopamās 18 047 dzīvnieku, 5396 augu un 4000 sēņu sugas, toties katrs var iemācīties noteikt un pazīt dažādus organismus, izmantojot noteicējus.

### Uzdevums

Noteikt laboratorijas darbā piedāvāto augu sugas.

### Darba piederumi

Skolas apkārtnē vai citā biocenozē savāktie āboliņu sugu paraugi, Latvijā sastopamo āboliņu (*Trifolium sp.*) ģints augu noteicējs, shēmas ziedaugu dzimtu pazīmju noteikšanai.

### Darba gaita

Augu noteicējs ir veidots pēc tēzes – antitēzes principa. Gan tēze, gan antitēze ir par vienu noteiktu pazīmi. Piemēram, ja tēze apgalvo, ka augam stumbrs ir stāvs, tad antitēze norāda, ka auga stumbrs ir citāds, piemēram, ložņājošs.

1. Izvēlies vienu augu un izlasi pirmo tēzi!
2. Ja tā augam atbilst, lasi nākamo tēzi, kuras numurs ir norādīts rindiņas galā!
3. Ja auga pazīme tēzei neatbilst, tad lasi antitēzi! Tālāk seko antitēzes galā norādītajam numuram un lasi norādīto tēzi!
4. Turpini darbu tālāk, līdz auga suga ir noteikta!
5. Noteikto auga sugu ieraksti darba lapā un atzīmē 4 būtiskākās auga pazīmes!  
Turpini darbu līdz esi noteicis visu piedāvāto augu sugas.

### legūto datu reģistrēšana

1. augs	
1. pazīme	
2. pazīme	
3. pazīme	
4. pazīme	
Auga sugas nosaukums	

2. augs	
1. pazīme	
2. pazīme	
3. pazīme	
4. pazīme	
Auga sugas nosaukums	

3. augs	
1. pazīme	
2. pazīme	
3. pazīme	
4. pazīme	
Auga sugas nosaukums	

4. augs	
1. pazīme	
2. pazīme	
3. pazīme	
4. pazīme	
Auga sugas nosaukums	

### Rezultātu analīze, izvērtēšana, secinājumi

1. Kuras āboliņu ģints sugas tu noteici?

.....

.....

.....

2. Kādas grūtības tev bija, nosakot augu sugas?

.....

.....

.....

3. Kur praktiski varēsi izmantot iegūtās prasmes augu noteikšanā?

.....

.....

.....

## Latvijā sastopamo āboliņu (*Trifolium sp.*) ģints augu noteicējs

- |   |  |
|---|--|
| 1. Ziedi dzelteni vai brūni .....   | 7  |
| – Ziedi sarkani, rožaini vai balti .....  | 2  |
| 2. Ziedi rožaini, pēc noziedēšanas kauss ir uzpūsts un ziedkopa – galviņa atgādina zemeni.<br>Stumbrs mezglu vietās sakņojas. Aug jūras piekrastes pļāvās, sastopams reti   |  |
| ..... <b>Zemeņu āboliņš</b> ( <i>Trifolium fragiferum</i> )   |  |
| – Ziedi citādi, augļiem kauss nav uzpūsts .....   | 3  |
| 3. Kauss garāks par vainagu, ar gariem, pūkainiem matiņiem. Galviņas pelēcīgas.<br>Ziedi bāli, vēlāk – rožaini. Lapiņas garenas, ar matiņiem. Aug smilšainos laukos,<br>ceļmalās, pakalnos, sastopams bieži ..... | <b>Mataināis āboliņš</b> ( <i>Trifolium arvense</i> )  |
| – Kauss īsāks par vainagu, galviņas nav pelēcīgas .....   | 4  |
| 4. Ziedi balti vai nedaudz rožaini .....  | 5  |
| – Ziedi sarkani .....   | 10   |
| 5. Stumbrs gulošs, mezglos sakņojas. Ziedi balti, dažkārt – nedaudz rožaini. Galviņas pa vienai bezlapaina<br>ziedkāta galā. Aug pļāvās, dārzos, zālajos, ceļmalās, sastopams bieži                               |  |
| ..... <b>Baltāis āboliņš</b> ( <i>Trifolium repens</i> )  |  |
| – Stumbrs stāvs .....   | 6  |
| 6. Ziedi balti vai zaļgani. Stumbrs stāvs, ar matiņiem. Lapu apakšpuse ar matiņiem, mala – ar zobītiem. Aug<br>sausās pļāvās, pakalnos, dažās vietās sastopams bieži  |  |
| ..... <b>Kalnu āboliņš</b> ( <i>Trifolium montanum</i> )  |  |
| – Ziedi sākumā balti, vēlāk – rožaini. Piezemes lapas ar garu kātu, bet augšējās lapas – ar īsu kātu. Aug pļāvās,<br>laukos, ceļmalās, bieži .....  | <b>Bastarda āboliņš</b> ( <i>Trifolium hybridum</i> )  |
| 7. Noziedējuši ziedi kastaņbrūni. Stumbrs stāvs, uz tā augšējās lapas sakārtotas pretēji. Aug mitrās pļāvās,<br>grāvmalās, sastopams diezgan bieži .....  | <b>Brūnāis āboliņš</b> ( <i>Trifolium spadicum</i> )   |
| – Noziedējuši ziedi dzeltenbrūni, lapas pamišus .....   | 8  |
| 8. Ziedkopa skraja (reta), ziedi sīki. Stumbrs gulošs vai pacils. Aug sausos tīrumos, norās, pļāvās, sastopams reti   |  |
| ..... <b>Sīkais āboliņš</b> ( <i>Trifolium dubium</i> )   |  |
| – Ziedkopa blīva .....  | 9  |
| 9. Uz stumbra lapas sēdošas, to forma – lancetiska. Tām ir pielapes, kas pie pamata nav paplašinātas. Stumbrs<br>stāvs vai pacils. Aug sausās pļāvās, mežos, upmalās, sastopams diezgan bieži                     |  |
| ..... <b>Zeltaīnāis āboliņš</b> ( <i>Trifolium aureum</i> )   |  |
| – Lapas olveida, vidējā ar kātiņu. Pielapes pie pamata paplašinātas. Stumbrs ložņājošs vai pacils, mezglu vietās<br>sakņojas. Aug sausās pļāvās, ceļmalās, sastopams diezgan reti.                                |  |
| ..... <b>Tīruma āboliņš</b> ( <i>Trifolium campestre</i> )  |  |
| 10. Zieda kausa stobriņš kails. Galviņas apaļas, ziedi tumši sarkani. Aug mežmalās, krūmājos, ceļmalās, sasto-<br>pams bieži .....  | <b>Zirgu āboliņš</b> ( <i>Trifolium medium</i> )       |
| – Zieda kausa stobriņš ar matiņiem .....  | 11   |
| 11. Lapas lancetiskas, pielapes – garas, smailas. Stumbrs stāvs vai pacils. Ziedi purpursarkani. Aug sausās pļāvās,<br>mežmalās, krūmājos, sastopams reti .....   | <b>Alpu āboliņš</b> ( <i>Trifolium alpestre</i> )      |
| – Lapas olveida vai eliptiskas, pielapes īsas. Ziedi sārti vai violeti. Aug pļāvās, laukos, mežmalās, zālajos, sasto-<br>pams bieži .....   | <b>Sarkanāis āboliņš</b> ( <i>Trifolium pratense</i> ) |



Vārds

uzvārds

klase

datums

## ŪDENS BEZMUGURKAULNIEKU NOTEIKŠANA

### Uzdevums

Noteikt ūdenstilpē atrastos bezmugurkaulniekus.

### Darba piederumi

Ūdenstilpē ievākti bezmugurkaulnieki, „Saldūdens bezmugurkaulnieku noteicējs”, lupas, pincetes, vanniņas vai Petri plates.

### Darba gaita

1. Izvēlies organismus no skolotāja iedotajiem paraugiem!
2. Nosaki organismu, izmantojot darba lapā redzamo shēmu!
3. Katra dzīvnieka noteikšanu sāc ar ierāmēto apgalvojumu. Piemēram, noskaidro, vai dzīvniekam ir posmaiņas kājas. Ja kājas ir, saskaiti, cik to ir, bet, ja nav, – novērtē, vai dzīvnieks dzīvo čaulā vai mājiņā.
4. Noteiktās pazīmes un dzīvnieka nosaukumu ieraksti tabulā!

### legūto datu reģistrēšana

1. dzīvnieks		2. dzīvnieks	
1. pazīme		1. pazīme	
2. pazīme		2. pazīme	
3. pazīme		3. pazīme	
Dzīvnieka nosaukums		Dzīvnieka nosaukums	

3. dzīvnieks		4. dzīvnieks	
1. pazīme		1. pazīme	
2. pazīme		2. pazīme	
3. pazīme		3. pazīme	
Dzīvnieka nosaukums		Dzīvnieka nosaukums	

### Rezultātu analīze, izvērtēšana

1. Kurus ūdens bezmugurkaulniekus tu noteici?

.....

.....

.....

2. Kuri organismi tev jau bija pazīstami?

.....

.....

.....

3. Kurus organismus tu redzēji pirmo reizi?

.....

.....

.....

Vārds

uzvārds

klase

datums

## AUGU NOTEICĒJA IZVEIDOŠANA

### Uzdevums

Izveidot augu noteicēju, izvirzot apgalvojumus par kādām noteiktām augu pazīmēm, izmantojot tēzes un antitēzes principu.

### Darba piederumi

4–5 vienas dzimtas augi, shēmas ziedaugu dzimtu pazīmju noteikšanai.









### Darba gaita

1. Izpēti doto augu ārējās pazīmes, izvēlies 4 būtiskākās no tām!
2. Izveido tabulu, kurā ieraksti katram augam izvēlētās pazīmes!
3. Izmantojot tabulas datus, izveido noteicēju pēc tēzes un antitēzes principa!
4. Pārlicinies, vai klasesbiedrs var noteikt dotos augus ar tavu izveidoto noteicēju.

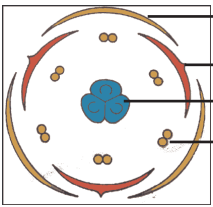
### legūto datu reģistrēšana

## SHĒMAS ZIEDAUGU DZIMTU PAZĪMJU NOTEIKŠANAI

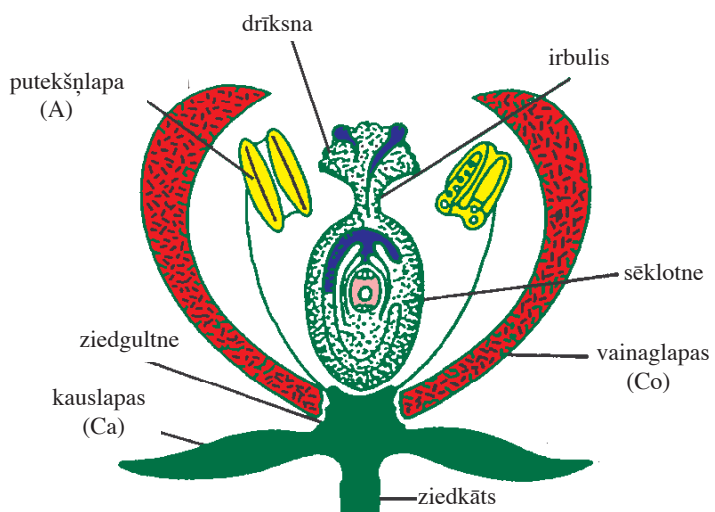
### ZIEDAUGU DZIMTU PAZĪMES

Dzimta	Zieda formula	Zieda diagramma	Augļi	Citas īpašas pazīmes
Tauriņziežu	$Ca_{(5)} C_3 + {}_{(2)} A_{(9)+1} G_1$		Pākstis	Gumiņi uz saknēm. Ziedkopa – galviņa vai ķekars
Krustziežu	$C_4 C_4 A_{4+2} G_{(2)}$		Pāksteņi, pāksteniši	Vairumam kāpostiem līdzīga smarža, parīvējot lapas.
Rožu	$C_5 C_5 A_{\infty} G_{(1 \text{ vai } \infty)}$		Āboli, kaulēni, sēkleņu, kaulēņu vai riekstiņu kopaugļi	Daudziem ir sulīgi saimniecībā izmantojami augļi.
Nakteņu	$Ca_{(5)} Co_{(5)} A_{(5)} G_{(2)}$		Ogas, pogaļas	Daudzi indīgi augi.
Kurvziežu	$Ca_{(5)} Co_{(5)} A_{(5)} G_1$ Ir stobrziedi, mēlziedi, piltuvziedi		Sēkleņi	Ziedkopa – kurvītis. Bieži kurviši salikti vairogos, ķekaros u.c. ziedkopās. Sēkleņiem reizēm ir lidmatiņi – pārveidotas kauslapas.
Čemurziežu	$Ca_5 Co_5 A_5 G_{(2)}$		Sēkleņu skaldaugļi	Ziedkopa – salikts čemurs.
Liliju	$Ca_0 Co_6 A_6 G_{(3)}$		Ogas, pogaļas	Ir sakneņi, sīpoli vai bumbuļsīpoli.
Graudzāļu	$Ca_0 Co_2 A_3 G_1$		Graudi	Ziedkopa – vārpa, salikta vārpa vai skara.

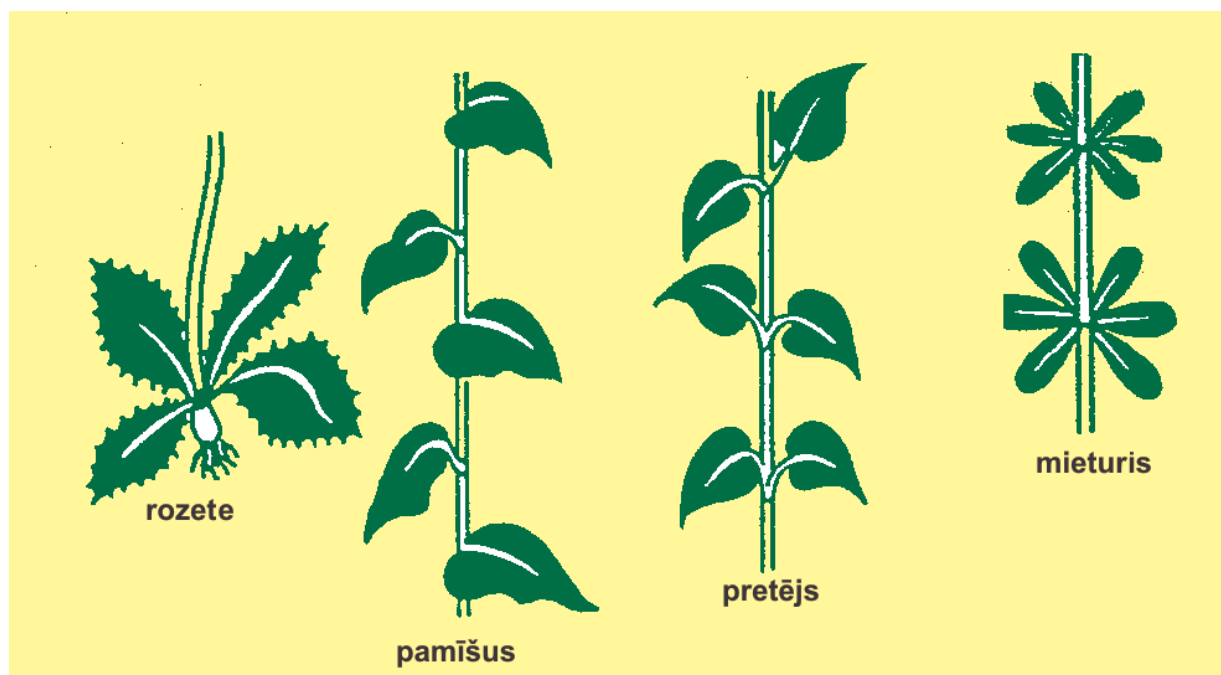
## ZIEDU FORMULAS UN DIAGRAMMAS PASKAIDROJUMI:

<p>Ca– kauslapas                  Co– vainaglapas                  A– putekšņlapas                  G– augļlapas, kas veido auglenci                  ∞ – zieda daļu skaits lielāks par 10                  () – zieda daļas saaugušas kopā</p>		<p>Ca                  Co                  G                  A</p>
---	---	---

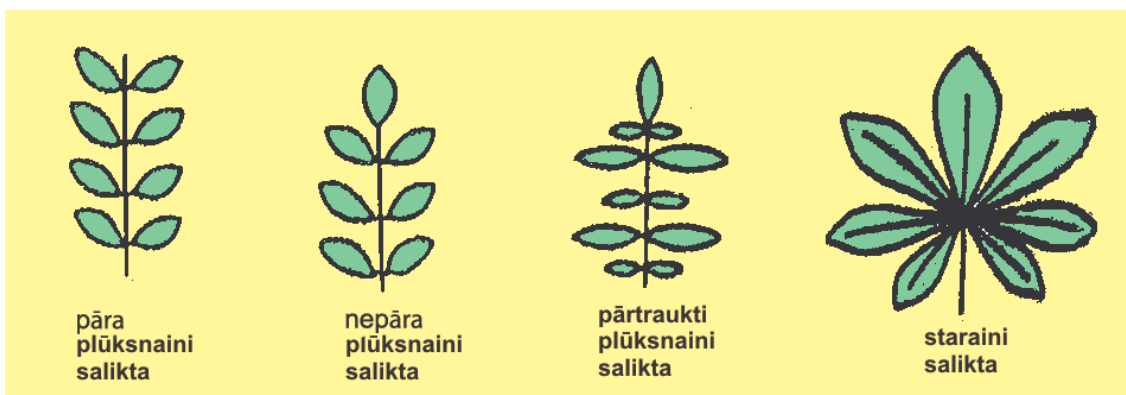
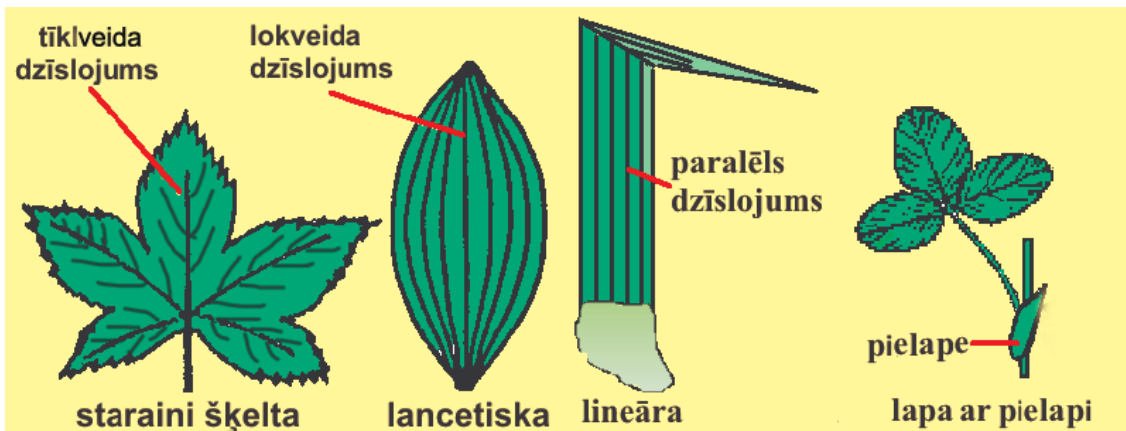
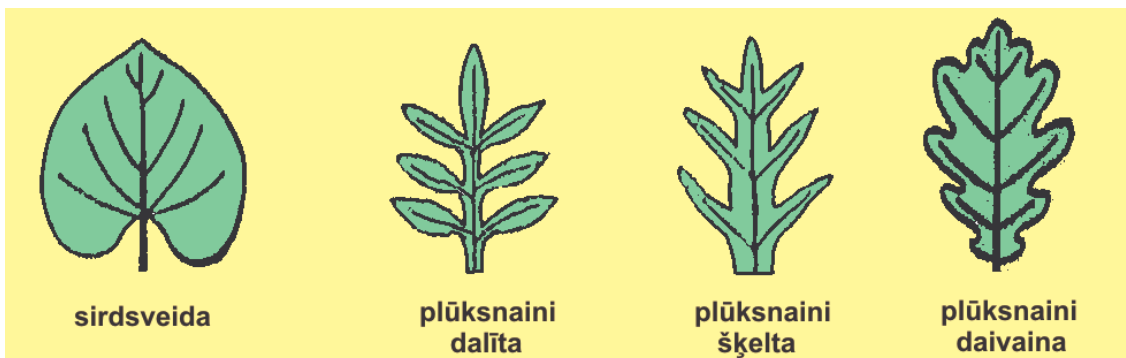
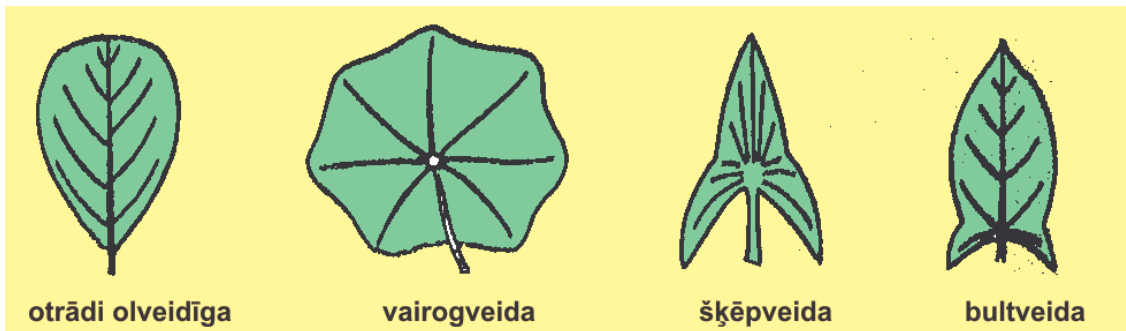
## ZIEDA UZBŪVE



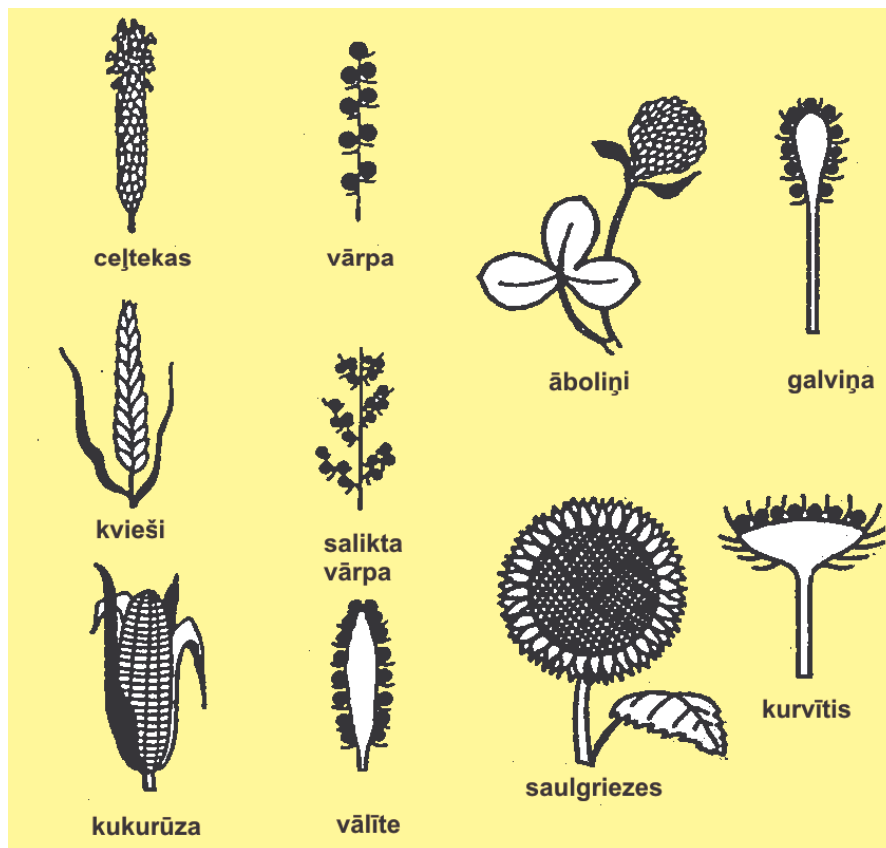
## LAPU SAKĀRTOJUMA VEIDI



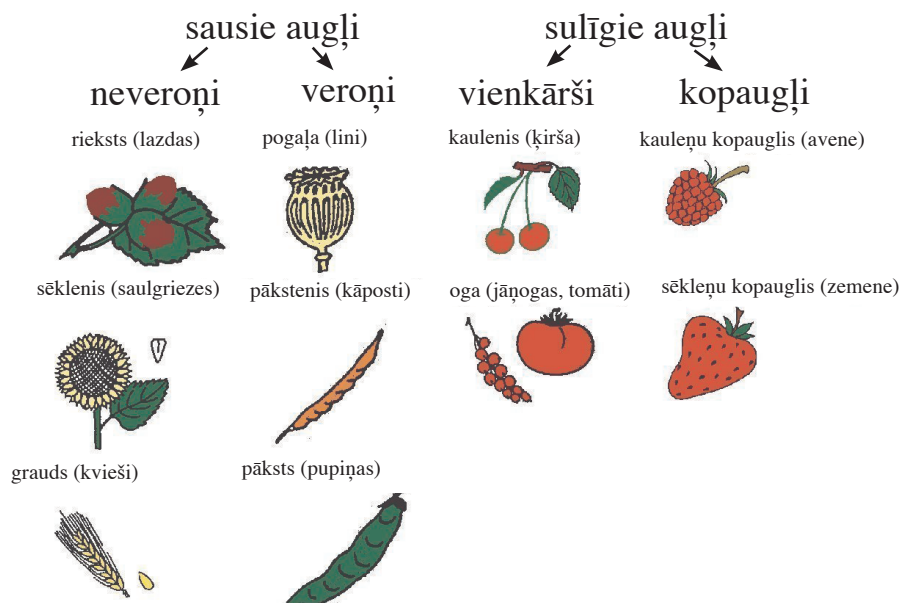
# LAPU VEIDI



## ZIEDKOPU VEIDI UN TO PIEMĒRI



## AUGĻU VEIDI





2. Pabeidz tabulu pētījuma rezultātu reģistrēšanai un reģistrē visus nepieciešamos datus!

### legūto datu reģistrēšana un apstrāde

(tabulas nosaukums)

		Pārveidnes veids (dzeloņi/ērķšķi)	Pārveidnes izcelsme	
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				

### Rezultātu analīze

1. Kādi ir pētīto rožu dzimtas augu pielāgojumi un to funkcijas?

.....

2. Nosauc, kuriem no pētītajiem rožu dzimtas augiem ir analogi orgāni, kuriem – homologi orgāni! Atbildi pamato!

• Analogi orgāni .....

Pamatojums: .....

• Homologi orgāni .....

Pamatojums: .....

### Secinājumi

Vai darbā izvirzītā hipotēze ir apstiprinājusies?

.....



Vārds

uzvārds

klase

datums

## ABIOTISKO FAKTORU IETEKME UZ SĒKLU DĪGTSPĒJU UN DĪGSTU ATTĪSTĪBU

### Situācijas apraksts

Sēklu dīgšana var notikt, ja apkārtējās vides temperatūra ir virs 0 °C, augsne ir pietiekami mitra un starp augsnes daļiņām ir skābeklis. Dīgšanu ietekmē arī augsnes skābums un sāļu koncentrācija augsnē. Sēklas var dīgt arī tumsā, jo dīgšanai izmanto sēklās uzkrātās barības vielas. Dīgšanu raksturo uzdīgušo sēklu skaits (dīgtpēja) un dīgšanas ilgums. Vislabāk sēklas dīgst optimālos apstākļos. Tos var noskaidrot, pārbaudot zirņu sēklu dīgtpēju un dīgstu attīstību.

### Lielumi

#### Eksperimenta lielumi

1. tabula

Neatkarīgais lielums (mainīsim šajā eksperimentā)	Atkarīgie lielumi (mērīsim/novērosim šajā eksperimentā)	Fiksētie lielumi (nodrošināsim nemainīgus šajā eksperimentā)

### Pētāmā problēma

### Hipotēze

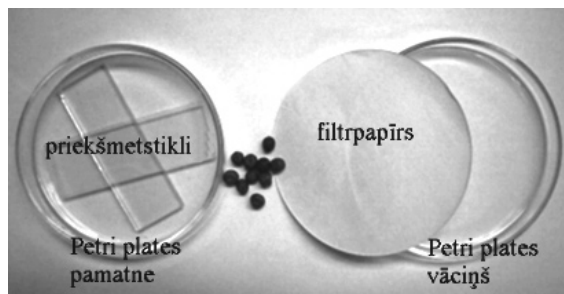
### Darba piederumi, vielas

Zirņu (ieraksti sugu un šķirni – ..... ) sēklas (3 x 10 gab.); destilēts ūdens; mērcilindrs (25 ml); Petri plates (3 gab.); priekšmetstikli (6 gab.); filtrpapīrs; universālais indikatora papīrs; termometrs (0°C–50°C); siltuma avots – radiators; ledusskapis; marķieris un līmpapīrs.

### Darba gaita

1. Apskati attēlu un uz Petri plates pamatnes novieto 2 priekšmetstiklus!
2. Pārsedz priekšmetstiklus ar filtrpapīra ripiņu un pārlej ar 15 ml destilēta ūdens!
3. Izmēri ūdens pH ar universālo indikatorpapīru!
4. Uz slapjā filtrpapīra novieto 10 vienāda izmēra nebojātas sēklas un pārsedz ar Petri plates vāciņu! Filtrpapīrs nodrošina mitruma piekļūšanu sēklām, bet nekavē skābekļa piekļūšanu tām. Ar ūdeni pārlietas sēklas pūst.
5. Sagatavo eksperimentam 3 Petri plates un uzrakstiet uz to vāciņa varianta numuru un savus vārdus!
6. Pirmo plati ievieto ledusskapī un izmēri tajā temperatūru! Petri plates var turēt arī laukā un izmērīt āra temperatūru.
7. Otro plati novieto istabas temperatūrā! Izmēri temperatūru telpā!

8. Trešo plati novieto uz plaukta pie radiatora! Izmēri gaisa temperatūru pie radiatora!
9. Pēc nedēļas saskaiti uzdīgušās sēklas katrā variantā!
10. Ar lineālu izmēri dīgsta garumu (iztaiso dīgstu un izmēra attālumu no saknes gala līdz dzinuma galam)!
11. Aprēķini un tabulā ieraksti, cik % zirņu bija uzdīguši katrā Petri platē!
12. Aprēķini un tabulā ieraksti, kāds bija vidējais dīgstu garums katrā Petri platē!
13. Eksperimenta rezultātus attēlo grafiski stabiņu diagrammā!



### legūto datu reģistrēšana un apstrāde

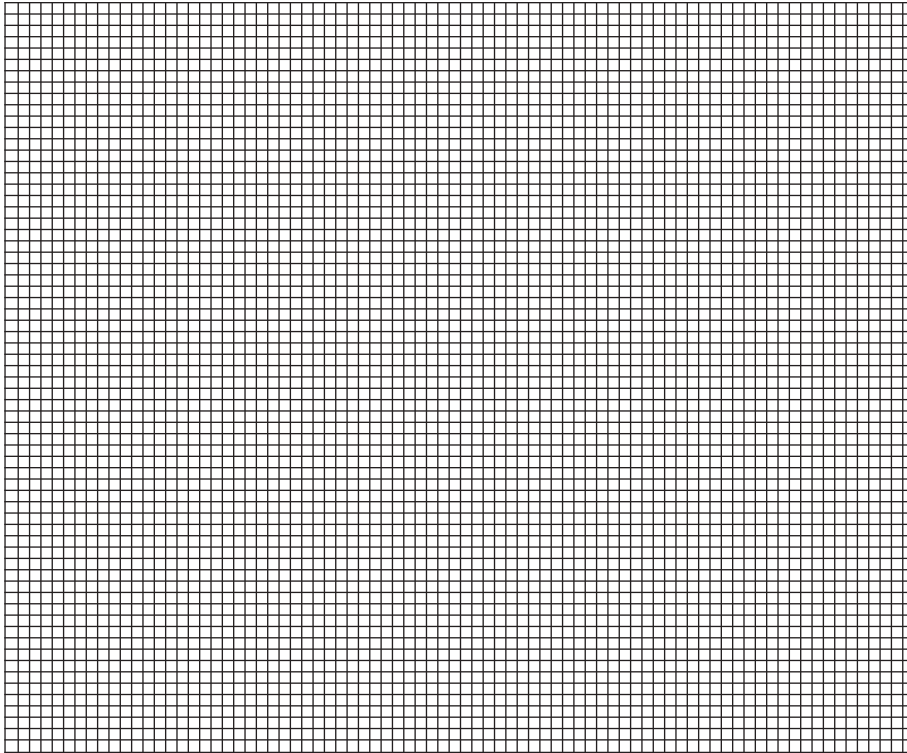
(tabulas nosaukums)

2. tabula

Sēklas	Dīgsta garums (cm)		
	Temperatūra ledusskapī (.....°C)	Temperatūra telpā (..... °C)	Temperatūra pie radiatora (.....°C)
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
Dīgspēja %			
Vidējais dīgstu garums			

---

(diagrammas nosaukums)



### Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi

1. Kurā eksperimenta variantā bija lielākā un kurā –mazākā zirņu dīgtspēja (%)?

.....

2. Kurā eksperimenta variantā bija visgarākie un kurā – visīsākie dīgsti (vidējais dīgstu garums cm)?

.....

3. Hipotēze bija (pareiza/nepareiza, jo ...)

.....

4. Vai bija kādi neparasti rezultāti?

.....

5. Kāpēc tie varēja rasties?

.....

6. Kādā veidā varētu darbu uzlabot?

.....

7. Ko varētu izpētīt nākamajā eksperimentā?

.....









Projekts īstenots ar Eiropas Savienības finanšu atbalstu



© ISEC, 2008



Dabaszinātnes  
un matemātika