

# *Eesti koolinoorte 57. bioloogiaolümpiaad*

## *Loomaanatoomia ja –füsioloogia praktikum*

---



Eesnimi: .....

Perekonnanimi: .....

### Loomaanatoomia ja -füsioloogia praktikumi kabineti (102 punkti)

Õppejõud: Uku-Laur Tali, Ando Vaan

Praktikumi töö koosneb neljast suuremast ülesandest, mis on vastavalt vihmaussi anatoomia, kanamuna varuainelise koostise fraktsioneerimine, selgrootute anatoomia ja morfoloogia ning selgroogsete hambumus ja anatoomia. Ülesannete ajakulu võiks olla vastavalt 30, 30, 30 ja 30 minutit ehk kokku kaks tundi. Ülesannete tegemise järjekord on omal valikul ja soovitatav on aja optimaalne kasutamine.

#### Ülesanne 1 (27p)

##### Vihmaussi anatoomia

Vajalikud vahendid:

- ▲ Vihmauss
- ▲ Lahkamisalus
- ▲ Lahkamisnõelad (10 tk)
- ▲ Skalpell
- ▲ Lahkamiskäärid
- ▲ Pintsetid
- ▲ Pabersalvrätid
- ▲ Märgisega nõelad (3 tk: sinine, roheline, punane)

##### 1.1 Lahkamine (15p)

Asetage vihmauss lahkamisalusele selliselt, et seljapool oleks üles. Fikseerige vihmaussi pea nõelaga võimalikult otsa lähedalt lahkamislauale. Seejärel venitage keha tagumine ots eemale, et lahatav keha piirkond jääks sirgu ja fikseerige nõelaga (tagumine kehapool).

Kasutades skalpelli tehke sisselõige piki selga, läbistades nahklihasmõigu. Kääridega abistades võib lõike tegemine olla lihtsam. Oluline on mitte kahjustada siseelundeid.

Nõelte ja pintsettidega tõmmake nahklihasmõik kahele poole laiali ja fikseerige nõeltega lahkamislauale. Seejärel peaks olema kõik olulised siseelundid näha.

Lahkamisel on teil abiks vihmaussi anatoomia skeem ning näidislahatud preparaad tagumisel laual.

## 1.2 Organite asukohad (6p)

Järgnevalt tuleb teil kasutades märgistatud nõelu, leida üles kolm organit ja need lahatud vihmaussil märgistada. Leitavad organid on sooltoru, seemnepõied ja kõhtmine närvikett. Märgistada tuleb nõeltega vastavalt tabelile:

Sooltoru	Sinine
Seemnepõied	Roheline
Kõhtmine närvikett	Punane

Kõhtmise närviketi nägemiseks tuleb lisaks eelnevale ka sooltoru viia vihmaussi kõhu vastast eemale, võimaldades piirkonnale ligipääsu.

Kui vihmauss on lõplikult lahatud ja nõeltega organid tähistatud, siis tõstke käsi ning praktikumi juhendaja tuleb teie juurde ning hindab lahkamise korrektsust ja märgisenõelte asukohta. Kui juhendaja on hindamise lõpetanud, annab ta teie protokollis asuvasse kasti oma allkirja hindamise toimumisest.

## 1.3

Nii lahatud vihmaussil kui ka etteantud joonistel peaksid olema leitavad oranžid lubinäärmed. Mis on nende lubinäärmete funktsioon vihmaussil? Vastus kirjutage kastikesse. (2p)

## 1.4 Vastake lisaküsimustele vihmaussi arengubioloogia kohta (4p)

1.4.1 Mitu lootelehte tekib vihmaussi embrüonaalse arengu käigus? Kirjutage sobiv täht kastikesse.

- A-1
- B-2
- C-3

1.4.2 Kas vihmaussid on esmassuused või teissuused? Kirjutage sobiv täht kastikesse.

- A-essmassuune
- B-teissuune

1.4.3 Kas vihmaussid on amnioidid või mitteamnioidid? Kirjutage sobiv täht kastikesse.

A-amnioot

B-mitteamnioot

1.4.4 Kas vihmaussidel esineb atsöloom (tsöloom puudub), pseudotsöloom või tsöloom? Kirjutage sobiv täht kastikesse.

A-atsöloom

B-pseudotsöloom

C-tsöloom

## Ülesanne 2 (18p)

### Kanamuna varuainelise koostise fraktsioneerimine

Vajalikud vahendid:

- ▲ Kanamuna (keedetud)
- ▲ Etanool
- ▲ Atsetoon
- ▲ Eppendorfi tuubid (3 tk: A, B, C)
- ▲ Automaatpipett
- ▲ Pipetiotsikud (5 tk)
- ▲ Lauatsentrifuug
- ▲ Hambaorgid (3)
- ▲ Petri tass

### 2.1 Fraktsioneerimine (6p)

Teile on antud tükk keedetud munakollast petri tassis.

Fraktsioneerimiseks tuleb võtta munakollasest umbes 1g suurune tükk, mis viia eppendorfi tuubi A. Tuubi lisada automaatpipetiga 1 ml etanooli ja homogeniseerida segu hambaorgiga. Homogenisaat asetada lauatsentrifuugi ja fuugida 5 minutit 2000 rpm juures.

Pärast fuugimist eemaldada supernatant pipetiga ja viia see tuubi B. Tuubi A alles jäänud sademele lisa 1 ml atsetooni ja homogeniseeri hambaorgiga ning seejärel jälle fuugi 5 minutit 2000 rpm juures.

Pärast fuugimist eemalda pipetiga supernatant ja vii see tuubi C.

Lõpptulemusena peaks jääma alles 3 eppendorfi tuubi A, B ja C, kus tuubides B ja C on supernatandid ja tuubis A on lõplik sade.

2.2 Tuginedes eksperimendi juhendile ja oma teadmistele, määrake millised ained on millistesse tuubidesse fraktsioneeritud. Vastused kandke tabelisse: (6p)

Aine	Tuubi tähis
Proteiin	
Rasv	
Letsitiin	

Kõik kolm tuubi jätke puutumata oma lauale, et juhendajad saaksid need töö lõppedes üle vaadata.

Lisaküsimused: (6p)

2.3 Lindude toitumisalastes uurimustes on leitud, et rikkalikum toidulaud, kus on rohkem ka karotenoide, tagab lindudele intensiivsema jalgade ja noka värvuse. See tunnus on üheks märgiks tugeva ja eduka kaaslase valimisel paaritumishooajal.

Millisesse fraktsiooni (A,B või C) jäävad karotenoidid? Märki ristikesega õige vastus.

A	B	C

2.4 Millistest biomolekulidest koosneb põhiliselt munavalge? Vastus kirjuta kastikesse.

2.5 Letsitiinid on üldnimetus fosfatidüülkoliinidele, mille ühte näidet keemilisest ehitusest näete lisalehel toodud **joonisel 1**. Mis on letsitiini biofunktsioon? Vastus kirjuta kastikesse.

2.6 Toorel munakollasel on looteketas nähtav nii viljastatud kui ka viljastamata munal (kuigi esineb väike erinevus). Looteketas on kujunenud välja kanal munemise hetkeks, mis toimub u. 20 tundi peale viljastumist.

Millises arengustaadiumis on kana embrüo munemise (looteketas) hetkel? Vali sobiv vastus järgnevatest variantidest ja kirjuta sobiv vastus kastikesse.

- A. 1-raku staadium
- B. 2-raku staadium
- C. 4-raku staadium
- D. 8-raku staadium
- E. gastrula
- F. blastula

2.7 Kana embrüod arenevad meroblastselt ja diskoidaalselt ehk tüvirakud jagunevad ebavõrdselt ning animaalne poolus tekib väikese kettana rebu pinnale. Millised loomarühmad peale lindude arenevad samuti meroblastselt, diskoidaalselt. Vali õige(d) vasatus(ed) all olevate variantide hulgast ja kirjuta sobivad tähed kastikesse.

- A. Ümarussid
- B. Limused
- C. Putukad
- D. Okasnahksed
- E. Kalad
- F. Kahepaiksed
- G. Roomajad
- H. Imetajad

### Ülesanne 3 (24p)

#### Selgrootute anatoomia ja morfoloogia

Vajalikud vahendid:

- ▲ Hulkraksete anatoomia ja morfoloogia lisaleht
- ▲ Lameusside päiste mulaažid (ühised)

#### 3.1 Selgrootute anatoomia, morfoloogia ja nimetuste tundmine (15p)

Antud ülesandel kasutate laual olevat hulkraksete anatoomia ja morfoloogia lisalehte, mille alusel viite kokku looma ja antud loomast tehtud ristlõike pildi. Lisaks tuleb nimetada ristlõikel noolega märgitud struktuur ja anda loomale nimi.

Ristlõike pildi number	Looma pildi number	Ristlõike pildil kujutatud struktuuri nimi	Looma nimi
1			
2			
3			
4			
5			

#### 3.2 Lameusside anatoomia ja elukäik (9p)

Ühel ruumis oleval laual on kolme lameussi päise kujud. Kirjutage, mis liikidele need kuuluvad, kes on lõpp-peremeheks ning kes on viimaseks vaheperemeheks enne lõpp-peremeest.

	Liigi nimetus	Vaheperemees	Lõpp-peremees
1			
2			
3			

## Ülesanne 4 (33p)

### Selgroogsete hambumus ja anatoomia

Vajalikud vahendid:

- 4 koljut/alalõualuud (A-E) (ühised)
- 2 selgrootüli (E ja F) (ühised)
- 3 lisalehte röntgenpiltidega

Imetajatel on hambad toitumise oluliseks komponendiks ja seega on hammaste varieeruvus üsna suur. Esineb 4 hambatüüpi: lõikehambad (*Dentes incisivus*), silmahambad (*D. caninus*), eespurihambad e. premolaarid (*D. premolaris*) ja purihambad e. molaarid (*D. molaris*). Inimesel on kõik need hambatüübid esindatud (**lisalehel joonis 2**). Kõigil silma ja lõikehammastel on üks hambajuur. Premolaaridel on 1-2 juurt ning molaaridel 2-3 juurt. Premolaarid ja molaarid erinevad ülejäänutest hambavagude poolest ning omavahel erineva ristlõike kuju poolest. Molaaride ristlõige on rombjas, aga premolaaridel ovaalne.

Hambumust väljendatakse sageli hambavalemiga, mis inimesel oleks: i2c1p2m3 (sh. viimane molaar on tarkusehammas). Valemis näitavad tähed hambatüüpi ja alustatakse lõikehammastest ning liigutakse purihammasteni. Sealjuures loetakse vaid üks veerand hammastest (st. ühe lõualuu parem või vasak pool). Summaarselt on vastavaid hambaid tavaliselt 4 korda rohkem.

4.1 Teile on tagumisel laual nelja erineva liigi koljud/alalõualuud (mitmetes kordustes), mis on tähistatud vastavalt tähtedega A-E. Võrdluseks on antud ka eraldi märgistatud inimese kolju. Uurige preparaate ja kirjutage iga kolju/alalõualuu kohta vastav hambavalem. Vihjeks: hambaõõnsuste järgi saab samuti hambatüüpe määrata – hambad ei pea olemas olema, aga sealjuures pea meeles, et hambajuurte arv võib olla erinev hammaste arvust. (12p)

Preparaat	Hambavalem
A	
B	
C	
D	

4.2 Uurige koljude/alalõualuude preparaate veel ning määrake kindlaks igale preparaadile vastav liik. Märki iga tähe juurde sobiv vastus toodud variantidest. (4p)

- |              |             |              |           |              |              |
|--------------|-------------|--------------|-----------|--------------|--------------|
| 1. halljänes | 2. hallhunt | 3. pruunkaru | 4. kobras | 5. leethiir  | 6. šimpans   |
| 7. hobune    | 8. põder    | 9. rebane    | 10. ilves | 11. kodukass | 12. metskits |

Preparaat	Liik (nr)
A	
B	
C	
D	

4.3 Määrake igale koljule/alalõualuule vastav toitumistüüp. (4p)

1. taimede puitunud osad    2. lihatoimeline    3. segatoimeline    4. putuktoiduline  
5. taimede rohelised osad

Preparaat	Toitumistüüp (nr)
A	
B	
C	
D	

4.5 Laual nr. 2 on kaks selgrootüli (E ja F). Antud lülid on inimese selgroos pea poolt lugedes kaks esimest ning seonduvad tihedalt sobivate liigesepindadega. Määrake nende lülide omavaheline asetus ehk kumb lüli asub pea pool ja kumb jalgade pool. Vastusena kirjuta kastikesse vastavalt 'peapoolne' ja 'jalgade poolne'. (1p)

E	
F	

4.6 Teil on laual 3 lisalehte röntgenpiltidega, kus näete kolme erinevat lülisamba kaelalülide murdu. Igast murrust on pilt otsesuunas ja külgsuunas. Eristatavuse huvides on murrujooned neil piltidel värvitud üle punase joonega. R ja L tähistavad vastavalt paremat ja vasakut kehapoolt.

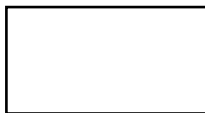
Teile antud selgrootülid E ja F on tähistatud mitmete nummerdatud sildikestega (1 – 20 nt), mis tähistavad vastavate lülide erinevaid osasid ja struktuure (näiteks jätkeid või liigespindu).

Määrake iga röntgenpildil nähtava murrujoone asukoht antud kaela selgrootülidel kasutades asukoha näitamiseks vastavaid numbrilisi tähistusi (1-20). (6p)

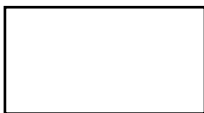
Murd nr. 1 asukoht (1-20)



Murd nr. 2 asukoht (1-20)



Murd nr. 3 asukoht (1-20)



4.7 Milline toodud kolmest murrust on kõige ebastabiilsem ehk millise murru puhul on oht kaela selgrootülide omavahelisele nihkumisele kõige suurem. Kirjuta sobiva murru number kastikesse. (1p)

- A. 1. murd
- B. 2. murd
- C. 3. murd

4.8 Kaelalülidel E ja F on nummerdatud ka mitmed liigespinnad. Millised nendest liigespindadest vastutavad pea liigutamise eest otsesuunas üles-alla (noogutamine)?

Kirjuta vastav(ad) number(numbrid) kastikesse. (2p)

4.9 Millised nendest liigespindadest vastutavad pea liigutamise eest horisontaalselt kõrvale (eitav liigutus)?

Kirjuta vastav(ad) number(numbrid) kastikesse. (3p)