

Eesti koolinoorte 53. bioloogiaolümpiaadi lõppvoor

Loomaökoloogia



Eesnimi:

Perekonnanimi:

Kool:

Klass :

Õppejõud: Hendrik Meister

Meelespea:

1. Loe tähelepanelikult, mida on küsitud ja mis leheküljelt leiad vastavad andmed.
2. Arvutusi võid teha lehe teisele poolele. Arvutuskäike me ei hinda.
3. Mõttele oma peaga! Spikerdamisel tagajärjeks on 0-punktiline töö.
4. Kirjuta vastused selge käekirjaga. Arusaamatud kohad jäetakse lugemata.
5. Vastused olgu mõistliku pikkusega ja konkreetseted.
6. Kui tundub, et Sa ei oska sellele küsimusele vastata, mine järgmise küsimuse juurde. Hiljem võib juhtuda, et saad küsimusest hoopis paremini aru.
7. Enne töö äraandmist loe kirjutatu veelkord üle.

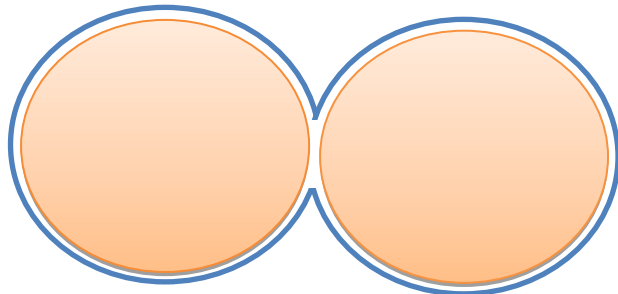
Jõudu ja edu!

Max 53 punkti

Organismi käitumist võib iseloomustada mitmeti. Tihti kasutatakse käitumise kirjeldamiseks sõnu nagu taksis või kinees. Taksis kujutab endast suunatud liikumist ärritaja suunas või ärritajast eemale, kinees aga tähistab organismi käitumist, kus ärritaja ei mõjuta objekti ning toimub kaootiline liikumine. Ärritajaks võivad olla näiteks erinevad keskkonnategurid: nii enda kui teise liigi isendid kui ka eluslooduse abiootiline osa, nagu valgustingimused, pinna karedus ja keemiliste ühendite esinemine organismi ümbritsevas keskkonnas.

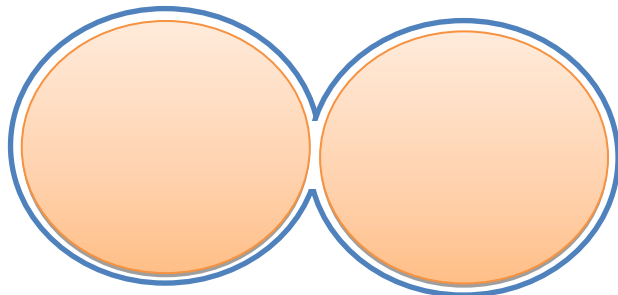
Näitlikustame eespool kirjeldatud jahumardika (*Tenebriomolitor*) vastsetel, keda on võimalik leida looduslikes tingimustes kivide ja laguneva puidu all ning loomaargudes. Uurime, kas jahuussidelesineb taksis. Selleks kasutame kahte ühendatud joogitopsi, võimaldades jahuusside liikumist topside vahel. Vasakul topsis tekitame ühe keskkonna, paremastopsis teise keskkonna, nii nagu on näidatud järgmisel leheküljel (lk 2) olevaljoonisel. Kui jahuusside arv topsipoolel on

mõjutatud keskkonna poolt, siis vähemalt katses kasutatud keskkondade puhul esineb jahuussideltaksis.



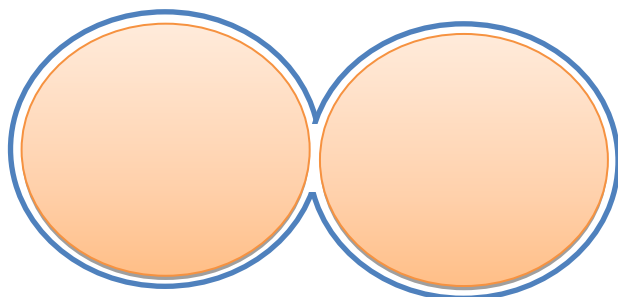
SOE

KÜLM



VALGUSTATUD

VALGUSTAMATA



NIISUTATUDNIISUTAMATA

Tööhüpotees kõlab järgmiselt: jahuussidel esineb taksis.

Kui katse tulemusena peaks selguma hoopis vastupidine olukord, siis tähendab, et jäädi nullhüpoteesi juurde.

Ülesanne 1.1p

Sõnasta tööhüpoteesipõhjal nullhüpotees.

___ **Jahuussidel esineb kinees** _____ 1 p.

Mõlemale topsipolele asetatakse katse alguses 5 jahuussi. Katse lõpus loendatakse isendite arv mõlemal topsipolel. Üks katse kestab 3 minutit. **Kõik jahuussid on hangitud Eestist!**

Ülesanne 2.1p

Mitu jahuussi pead sa katseks hankima, et viia läbi katse 5 korda kõigis keskkonnatingimustes. Iga uue manipulatsiooni läbiviimisel kasutad uusi isendeid.

Vastus: katseks läheb vaja **__150__** (arv?) vastset, mida nimetatakse ka valimi suuruseks. 1 p.

Kui uurime maasikate värvuse erinevust sõltuvalt mulla keemilisest koostisest, siis valimiks on need maasikad, mida me oma katses kasutame. Järeldust tahame me teha kõikide sama maasikasordi isendite kohta, mida nimetatakse üldkogumiks. Küll aga võib juhtuda, et osa maasikaisendeid on individuaalselt väga erinevad ehk hälbivad tugevalt keskmisest, siis ainult üks kord sellise katse läbitegemisega võib juhtuda, et me teeme liiga kindla üldistuse kõikide maasikasordi isendite kohta. Seetõttu kordame samu manipulatsioone mitu korda uute maasikaisenditega. Küll aga viiakse tihti enne suuremahuliste katsete toimumist väikesemahuline katse, mida nimetatakse pilootkatseks.

Ülesanne 3.2p

Jahuussidega katse puhul on üldkogum

Kõik maailma jahuussid _____ 1 p.

__ ja valim_ meie katses kasutatud Eesti jahuussid _____ . 1 p.

Ülesanne 4.6 p

Võrdle enda andmeid (lk 4) ja laborandi poolt saadud andmeid (lk 5). Leia kolm sisulist erinevust ja paku välja nende erinevuste põhjused.

Erinevus 1: **__LK. 4 valim väiksem** _____ 1 p.

Põhjus: **__jahuussid ei mahu ära** _____ 1 p.

Erinevus 2: **__korduste arv väiksem** _____ 1 p.

Põhjus: **__pilootkatse** _____ 1 p.

Erinevus 3: **__külma-soe mõjutus erineb mõnevõrra** _____ 1 p.

Põhjus **__enam koos tegutsevad teistmoodi, ka külmas on piisavalt soe** _____ 1 p.

Lisa siia valgustatud-valgustamata manipulatsiooni katsetulemused.

Üks rida tähistab ühte vaatlust.

Vaatluse nr	Keskkond	Isendite arv	Keskkond	Isendite arv
1	soe	4	külm	6
2	soe	5	külm	5
3	soe	5	külm	5
4	soe	5	külm	5
5	soe	4	külm	6
1	niisutatud	6	niisutamata	4
2	niisutatud	7	niisutamata	3
3	niisutatud	7	niisutamata	3
4	niisutatud	8	niisutamata	2
5	niisutatud	8	niisutamata	2
1	valgustatud	...	valgustamata	...
2	valgustatud	...	valgustamata	...
3	valgustatud	...	valgustamata	...
4	valgustatud	...	valgustamata	...
5	valgustatud	...	valgustamata	...

STATISTILISE TESTI ANDMED, MIDA KASUTA VASTAMISEKS ALATES KÜSIMUSEST NR 5.

Järgnevalt on esitatud statistikatöötlusprogrammi *Statistica 7* toimetatud andmetabel, mis on kogutud laborandi poolt. Üks rida tähistab ühte vaatlust.

Vaatluse nr	Keskkond	Isendite arv	Keskkond	Isendite arv
1	soe	9	külm	11
2	soe	11	külm	9
3	soe	11	külm	9
4	soe	9	külm	11
5	soe	8	külm	12
6	soe	6	külm	14
7	soe	6	külm	14
8	soe	4	külm	16
9	soe	3	külm	17
10	soe	2	külm	18
1	niisutatud	13	niisutamata	7
2	niisutatud	14	niisutamata	6
3	niisutatud	14	niisutamata	6
4	niisutatud	16	niisutamata	4
5	niisutatud	15	niisutamata	5
6	niisutatud	16	niisutamata	4
7	niisutatud	17	niisutamata	3
8	niisutatud	17	niisutamata	3
9	niisutatud	18	niisutamata	2
10	niisutatud	19	niisutamata	1
1	valgustatud	8	valgustamata	12
2	valgustatud	9	valgustamata	11
3	valgustatud	9	valgustamata	11
4	valgustatud	8	valgustamata	12
5	valgustatud	7	valgustamata	13
6	valgustatud	8	valgustamata	12
7	valgustatud	7	valgustamata	13
8	valgustatud	6	valgustamata	14
9	valgustatud	3	valgustamata	17
10	valgustatud	3	valgustamata	17

Loomaökoloogias tehtavaid katseid on võimalik kirjeldada kasutades statistikat. Lihtsaim viis on kirjeldada tulemusi protsentuaalselt või kasutades aritmeetilist keskmist. Samuti kasutatakse andmete kirjeldamiseks moodi ja mediaani. Arv andmete hulgas, mis esineb kõige sagedamini, on mood (nt kui tahame teada, kui kõrgele peaksime paigutama lambilüliti, nii et enamusel oleks mugav lampi põlema panna, on mõistlik kasutada moodi). Mediaan on aga number andmestikus, millest suuremaid ja väiksemaid väärtuseid on ühepalju (kasulik, kui üksikud vaatlused on teistega võrreldes väga suured või väga väikesed; nt Eesti üliõpilaste keskmise sissetuleku arvestamisel on kasulik kasutada keskmise asemel mediaani, sest üksikud rikkad tõstavad keskmise üliõpilase sissetuleku reaalsest palju kõrgemale). Kui kindlalt me sellise üksikute väga suurte või väikeste väärtuste põhjal midagi väita võiksime, on võimalik kirjeldada standardhälbe ja dispersiooniga. Standardhälve on ruutjuurdispersioonist. Dispersiooni leidmiseks kõigile jahuussidele maailmas tuleb kasutada aga järgmist valemit:

$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$, kus x_i on üksikvaatlus (neid on n tükki, i on iga vaatluse number), \bar{x} on aritmeetiline keskmine.

Kasutades eelmisel leheküljel (lk 5) olnud andmetabelit, täida järgnevad ülesanded.

Ülesanne 5. 8p

Isendite arvu aritmeetiline keskmine oli kõige väiksem keskkonnas

niisutamata 4,1 ning kõige suurem **1 p.**

keskkonnas niisutatud 15,9. Keskkonna „valgustamata“ mood **1 p.**

on 12 (arv?), mis tähendab, et just niipalju jahuusse esines **1 p.**

valgustamata keskkonnas kõige sagedamini. Keskkonnas „niisutamata“ mediaan on

4 (arv?), mis tähendab, et niisutatud keskkonnas oli **1 p.**

isendeid enamasti just niipalju, väga suure- ja väikese arvu jahuusside esinemine topsipoolel

oli tunduvalt harvem. Isendite arvu dispersioon oli kõige väiksem keskkondades

niisuta(tud)mata 3,66 ning kõige suurem **1 p.**
keskkondades

külm ja soe 10,32. Isendite arvu standardhälve oli kõige väiksem **1 p.**

keskkondades niisuta(tud)mata 1,91 **1 p.**

ning kõige suurem keskkondades külm ja soe 3,21 **1 p.**

Ülesanne 6. 10 p

Tuginedes manipulatsioonide keskmistele väärtustele, võib oletada, et jahumardikale sobivad eluks keskkonnatingimused, kus on

__külm (1 p.)_____, __niisutatud (1 p.)____ ja __algustatud (1 p.)_____.

Laborandi sooritatud katset _____ei tohi (1 p.)_ (tohib/ei tohi) kasutada kõikide jahumardikate kohta üldistuse tegemiseks, kuna

__valim pole piisav (1 p.)_____.

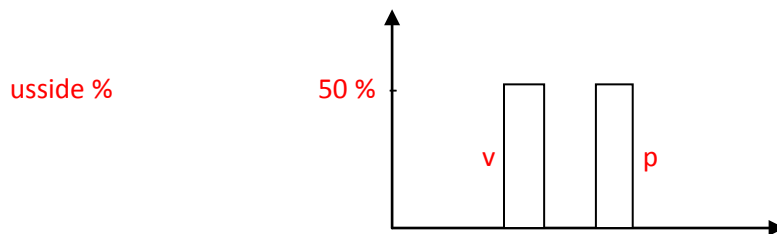
Kasutades valemit $\left(\frac{t_\alpha s}{d}\right)^2$, kus t_α – konstant väärtusega 2, s on standardhälve (kasutasuurima standardhälbegakeskkonnaväärtust) ja d on lubatud viga, misjahuusside arvus puhul ei tohi olla suurem kui 1, on sul suuremamahulise katse läbiviimiseks vaja vähemalt _ 346 (1 p.)_ (mitut?)

vaatlust igas keskkonnas, mis tähendab kokku _ 41426 (1 p.)_ (palju?) jahuussi.

Kuidas viiksid Sina sellises olukorras katse läbi?

__Vähendaksin vasakul ja paremal pool olevate jahuusside arvu__ (1 p.)_____

Joonista tulpdiagramm, kus uuritav väärtus (y telg; protsent) sõltub keskkonnatingimusest (x telg; vasak ja parem topsipool) **olukorras, kus esineb kinees.**



keskkond või erinevad väljad (niiske-kuiv, soe-külm, valgustatud-valgustamata)

1 p. teljed õiged

1 p. õiged proportsioonid

Järgnevalt on esitatud programmiga *Statistica 7* saadud statistilise testi tulemused andmetele lk 5. Uuriti keskkonna mõju (x telg) isendite arvule (y telg). See tähendab, et testiti, kaskeskkonnal on mõju jahuusside arvule. Sind huvitab väärtus p , mis iseloomustab seose statistilist olulisust. Statistiline olulisus näitab tõenäosust saada nii tugev seos üldkogumist võetud valimist juhul, kui seda seost üldkogumis tegelikult ei ole. p väärtusele tuginevat seost sõnastatakse järgmiselt: kui tõenäosus, et meie valimis nii tugevaseose saamine ilma seoseta üldkogumis on piisavalt väike (**alla 5%**), siis loetakse statistika mõttes tõestatuks, et üldkogumis on meid huvitav seos.

Multivariate Tests of Significance (data)	Sigma-restricted parameterization	Type III decomposition			
	Value	F	Effect	Error	p
Keskkond	0,125811	19,64835	10	108	0,001

Ülesanne 7. 9 p

Tehtud statistilise testi põhjal defineerin saadud p väärtust järgmiselt:

__ Kui tõenäosus on 1 -5% (0,01 -0,05) , on meie valimis samasugune seos

__ Kui valimis on tõenäosus aseline, siis ka üldkogumis on väide tõestatud _____

__ õige loogika 1 p.; õige protsent 1 p. _____

Statistilisele testi tulemusena leidis tõestust _____ töö _____ hüptees. 1 p.

Statistilisest testist järeldan, et... (tõmba väär mõte maha)

- Keskkonnal oli mõju jahuusside arvule. **Õige 1 p.**
- Soe topsipool oli eelistatum võrreldes külma topsipoolega. **Ei ole õige 1 p.**
- Tehtud statistiline test ei anna infot selle kohta, kas niisutatud topsipool oli eelistatum kui niisutamata topsipool. **Õige 1 p.**
- Valgustamata topsipoolt eelistasid ussid enam kui valgustatud topsipoolt. **Ei ole õige 1 p.**
- Tehtud test annab statistiliselt olulist infot selle kohta, et külm topsipool oli eelistatum kui soe topsipool. **Ei ole õige 1 p.**

Põhjendus:

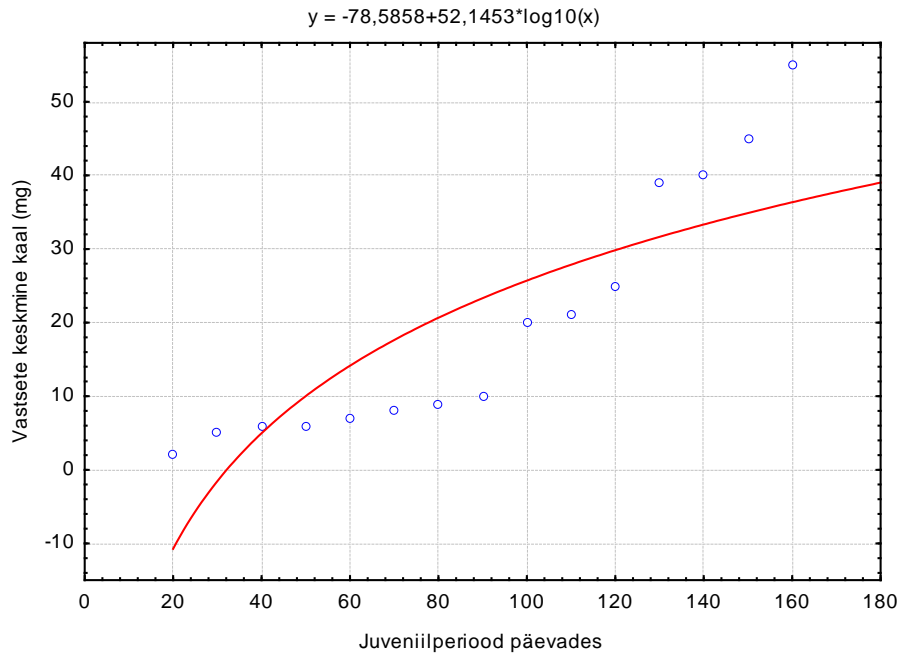
_____ 2. väide ka sisuliselt vale 0,5 p.

_____ Test näitab, et keskkonnal on mõju, aga kuidas see mõjorealiseerub (mispidi mõjuesineb), seda see test ei näita _____ 0,5 p.

Ülesanne 8. 3p

Kasutades logaritmvõrrandit, leia jahuussi keskmine kaal, kui juveniilperioodipikkus on 2088 tundi. Vastus anna kahe tüvenumbri täpsusega!

1 p - õige teisendus (87 päeva)



Vastus: 2088tunnile vastav jahuussidekeskmine kaal on 0,023 g ehk 23 mg grammi. 1 p.

Ülesanne 9.3p

Nimeta põhjuseid, miks on käitumiskatses mõistlik kasutada selgroogsete asemel selgrootuid loomi.

- saab suure koguses 1 p.
- lihtne hoolitseda 1 p.
- pole vaja luba katseloomadega töötamiseks 1 p.

Ülesanne 10.3p

Nimeta kolm jahuusside rakendust ehk milleks on jahuusse hea kasutada.

- katsed 1 p.
- koduloomade toit (reptiilid, kalad, linnud) 1 p.
- kalasööt 1 p.

Ülesanne 11.3p

Nimeta tingimusi, kuidas saaks kasvatada jahuusse võimalikult suureks.

- piisavalt toitu 1 p.
- sobivad keskkonnatingimused 1 p.

- __hormonaalselt juveniiliperioodi pikendamine_____ 1 p.

Ülesanne 12.4p

Nimeta uurimisvaldkondi, mida pidid olümpiaadiküsimustele vastamisel oskama.

- __entomoloogia_____ 1 p.
- __statistika_____ 1 p.
- __etoloogia e. käitumisökoloogia_____ 1 p.
- __biokeemia/immunoloogia_____ 1 p.