

СТРАНА: _____

УЧАСТНИК: _____



16-я Международная Биологическая Олимпиада

**Пекин
июль 2005**

Практический тест

Часть III

Общее предоставляемое время: 90 минут

16-я МБО - Практический тест

Фамилия:

Имя:

Страна:

Код:

Важно:

1. Впишите свое имя и код, как на задании, так и на листах для ответов.
2. Удостоверьтесь, что все результаты записаны на листе для ответов.
3. Практический тест состоит из 4 частей. На каждую часть предоставляется 90 минут. Вы должны начать выполнение **первого** задания в соответствии с последней цифрой вашего кода участника. Например, если ваш код 221, то вашим первым заданием будет Часть I, если же ваш код 223 – то вашим первым практическим заданием будет Часть III.
4. Ваш **второй** практический тест вы определите следующим образом: участники, выполнявшие Части I или Часть II, обмениваются лабораториями. Участники, выполнявшие Часть III или Часть IV также обмениваются лабораториями.
5. Ваш **третий** практический тест определяется по следующему правилу:
если последняя цифра вашего кода участника 1, то вы переходите к Части III;
если последняя цифра вашего кода участника 2, то вы переходите к Части IV.
если последняя цифра вашего кода участника 3, то вы переходите к Части I.
если последняя цифра вашего кода участника 4, то вы переходите к Части II.

При смене лаборатории, следуйте инструкциям сопровождающего гида.

Практический тест. Часть III.

Анатомия животных и экология

Эта часть содержит три задания:

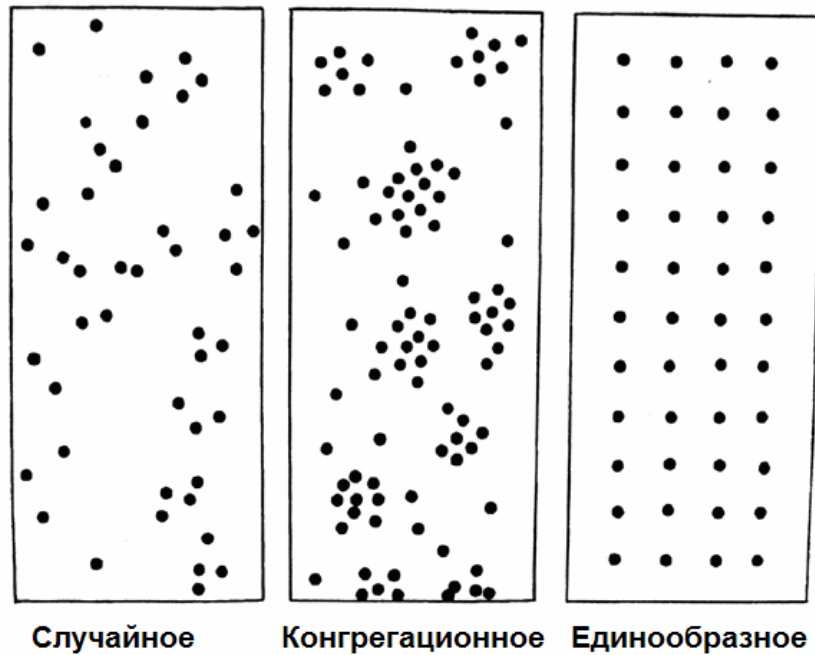
- Задание 1. Определение характера распределения и подсчет размера популяции (16 баллов)
- Задание 2. Классификация насекомых (9,8 баллов)
- Задание 3. Анатомия креветки (14,2 балла)

Задание 1: Определение характера распределения и размера популяции (16 баллов)

Введение

Tenebrio molitor является насекомым, принадлежащим к *Coleoptera*. Он живет в местах хранения пищи, таких как амбар. Большую часть жизни *T. molitor* проводит в состоянии личинки, а его взрослая стадия более короткая. В этом эксперименте вы рассмотрите два экологических аспекта *T. molitor*: характер распределения и размер популяции.

Характер распределения популяции описывает существующие взаимоотношения между особями в популяции. Знание этого также полезно при выборе достоверного метода отбора образцов для интересующей популяции. Вообще существует три типа распределения: случайное распределение, единообразное распределение и конгрегационное распределение (смотрите рисунок внизу)



Если вы разделите площадь на маленькие идентичные квадраты и подсчитаете количество особей в каждом из них, вы сможете определить характер распределения. Если характер распределения единообразный, то квадратичное отклонение (S^2) вашего отбора образцов будет равно нулю. Если тип распределения случайный, вы получите при вашем методе отбора образцов типичное Пуассоновское распределение. Если тип распределения конгрегационный, вы не сможете получить Пуассоновское распределение при вашем методе отбора образцов. Таким образом, по квадратичному отклонению (S^2) и средним величинам вашего метода отбора образцов (m) возможно определить три типа распределения.

Если $S^2/m = 0$, то это - единообразное распределение,

если $S^2/m = 1$, то это - случайное распределение,

если $S^2/m > 1$, то это - конгрегационное распределение,

$$\text{где } m = (X_1 + X_2 + \dots + X_n)/n;$$

$$S^2 = [(X_1 - m)^2 + (X_2 - m)^2 + \dots + (X_n - m)^2] / (n - 1);$$

X_1, X_2, \dots, X_n представляет число особей в квадратах 1, 2, ... и квадрате n , соответственно, а n представляет общее число квадратов, в которых был произведен отбор образцов.

Материалы:

Вам предоставляется фотография подноса, на котором находятся несколько *T. molitor*. Поднос разделен на квадраты 7 x 7.

Задание: определите тип распределения *T. molitor*.

Ход работы

Сосчитайте количество личинок в A1, A4, B7, C5, D2, D7, E3, F1, F6 и G3 (общее число квадратов равняется 10) и определите тип распределения, используя вышеприведенную формулу.

Ответьте на следующие вопросы:

Вопрос 1. Величина S^2/m равняется: (2 балла)

- A. 0,1
- B. 0
- C. 1
- D. 3,4

Вопрос 2. Тип распределения является (2 балла)

- A. единообразным распределением
- B. случайным распределением
- C. конгрегационным распределением

Вопрос 3. Что из нижеследующего может изменить ответ на вышеизложенный вопрос 2: (2 балла) (Заметим, что возможно более одного ответа)

- A. Для отбора проб выберите те же 10 квадратов, но измените порядок отбора проб в обратном направлении (т.е. начните от G3 и закончите на A1).
- B. Выберите только четыре угловых квадрата (A1, A7, G1 и G7) для отбора проб и вычислите S^2 и m для определения характера распределения.
- C. Выберите только пять центральных квадратов (D3, D4, D5, C4 и E4) для отбора проб и вычислите S^2 и m для определения характера распределения.
- D. Повторите отбор проб выбором случайных 10 квадратов и вычислите S^2 и m для определения характера распределения.

Вопрос 4. Какое из следующих описаний о взаимоотношении между характером распределения и особями в популяции является правильным? (2 балла)

- A. Отталкивание между особями в популяции приводило бы к единообразному распределению.
- B. Отталкивание между особями в популяции приводило бы к

случайному распределению.

- C. Притягивание между особями в популяции приводило бы к единообразному распределению.
- D. Если бы положение каждой особи было независимым от других особей, это приводило бы к конгрегационному распределению.
- E. Если бы положение каждой особи было независимым от других особей, это приводило бы к единообразному распределению.

Для вычисления размера популяции необходимо сделать следующее

Размер популяции является одним из наиболее важных факторов в популяционной экологии. Важным инструментом при определении размера популяции является метод мечения и повторного отлова. При этом методе животные заманиваются в ловушку и отлавливаются. Отловленные животные метятся этикетками, кольцами и т.д. и немедленно выпускаются на волю. Через некоторое время ловушки выставляются опять для отлова животных из той же популяции. Предполагается, что доля меченных (вторично отловленных) животных при втором отлове, является эквивалентной доле меченных животных в целой популяции. Размер популяции (N) может быть вычислен при помощи следующего уравнения:

$$N=M \times R/P,$$

где M - это число особей, помеченных при первом отлове, R - это число особей во втором отлове, P - это число особей во втором отлове, которые имеют метку.

В популяции *T. molitor* 100 особей были помечены красными точками рядом с

хвостом. Эти меченые особи *T. molitor* были вначале выпущены и смешаны с другими особями в популяции. Затем была проведена вторая ловля, результаты которой изображены на предоставленной фотографии.

Вопрос 5. Размер популяции *T. molitor* составляет: (2 балла)

- A. 550
- B. 600
- C. 610
- D. 627

Вопрос 6. В методе мечения и повторного отлова предполагается, что соотношения M/N и P/R являются одинаковыми. Какой/Какие факт(ы) из следующих необходим(ы) для правильного определения размера популяции? (3 балла)

- A. Метод мечения не должен изменять нормальную активность животных.
- B. Иммиграция осуществляется постоянно.
- C. Не происходит рождений и смертей.
- D. Популяция должна иметь единообразный характер распределения.
- E. Время сохранения метки на теле должно быть больше, чем время между двумя отловами.

Вопрос 7. Если после эксперимента была получена дополнительная информация, что 40 особей умерли и 30 новых особей мигрировали из другой популяции между мечением и вторичной ловлей, то каким мог бы быть вновь определенный размер популяции? (2 балла)

- A. Таким же, как вы получили в вопросе 5.
- V. Таким же или меньше, чем вы получили в вопросе 5.**
- C. Таким же или больше, чем вы получили в вопросе 5.

Задание 2. Классификация насекомых. (9,8 балла)

Инструкция

На подносе на столе находятся семь жуков. Вам необходимо назвать каждого из них соответственно ключу на следующей странице. Вам необходимо будет использовать увеличительное стекло, пинцет, иглу и скальпель. **Заметим, что за повреждение образца будут вычитаться баллы из общего числа набранных за практический тест.**

- A. *Opatrum subaratum* Faldermann
- B. *Blaps femoralis femoralis* Fischer-Waldheim
- C. *Coccinella septempunctata* Linnaeum
- D. *Potosia brevitarsis* (Lewis)
- E. *Popillia quadriguttata* (Fairmaire)
- F. *Polyzonus fasciatus* (Fairmaire)
- G. *Chrysochus chinensis* Baly

Вопрос 8. Заполните таблицу ниже, опираясь на результаты вашей классификации, и отметьте их на листе для ответа: (1,4 x 7 = 9,8 балла)

Жук	Ответ A - G
①	D
②	C
③	A
④	G
⑤	B

⑥	F
⑦	E

Ключ для определения 7 видов жуков

- 1 Лапки передних ног, средних ног и задних ног имеют 5-5-4 сегментов.....2
Лапки передних ног, средних ног и задних ног имеют 5-5-5 или 4-4-4 сегментов3
- 2 Тело маленькое и плоское; на переднем краю верхней губы имеется треугольная вырезка; концы крыльев не видны из-под надкрылий *Opatrum subaratum* Faldermann
Тело большое и приподнятое; край верхней губы прямой; концы крыльев видны из-за надкрылий у мужских особей *Blaps femoralis femoralis* Fischer-Waldheim
- 3 Лапки имеют 4-4-4 сегментов; тело полукруглое; на надкрыльях имеются 7 черных круглых точек*Coccinella septempunctata* Linnaeum
Лапки имеют 5-5-5 сегментов; тело не полукруглое.....4
- 4 От 3-го по 8-ой сегменты антенн пластинчатые (бранхиальные).....5
Сегменты антенн нитевидные.....6
- 5 У основания каждого надкрылья имеется выемка; на переднеспинке и надкрыльях имеется много белых и опушенных точек, образующих полосы, пятна или волны *Potosia brevitarsis* (Lewis)
У основания надкрылий нет выемки. На переднеспинке и надкрыльях нет опушенных точек*Popillia quadriguttata* (Fairmaire)
- 6 Тело продолговатое, напоминающее цилиндр, сложные глаза почковидные (бобовидные); на передних придатках антенны; на каждом надкрылье имеются две желтоватые поперечные полосы*Polyzonus fasciatus* (Fairmaire)
Тело массивное и овальное; сложные глаза круглые; цвет тела темно-зеленый, голубой, серовато-голубой или серовато-зеленый или тусклый или индиго; поперечных полосок на надкрыльях нет.....*Chrysochus chinensis* Baly

Задание 3. Анатомия креветок (14,2 балла)

Введение

Креветки принадлежат к классу Crustacea типа Arthropoda. Они имеют гетерономную сегментацию. Тело креветки, предоставленной вам для работы, состоит из 21 сегмента, покрытых экзоскелетом, и присоединенных к ним конечностей.

Материалы и оборудование

1. Креветка. **Примечание:** вам предоставляется только одна креветка.
2. Бинокуляр
3. Ножницы, игла, пинцет, иглы для препарирования, операционный нож.
4. Столик с парафином.

Ход работы

Работа состоит из двух частей: внешнее строение креветки и нервная система креветки.

(1) Внешнее строение

Рассмотрите внимательно креветку и ответьте на следующие вопросы.

Вопрос 9. Сколько пар конечностей имеется на голове, груди и брюшке, соответственно? (2 балла)

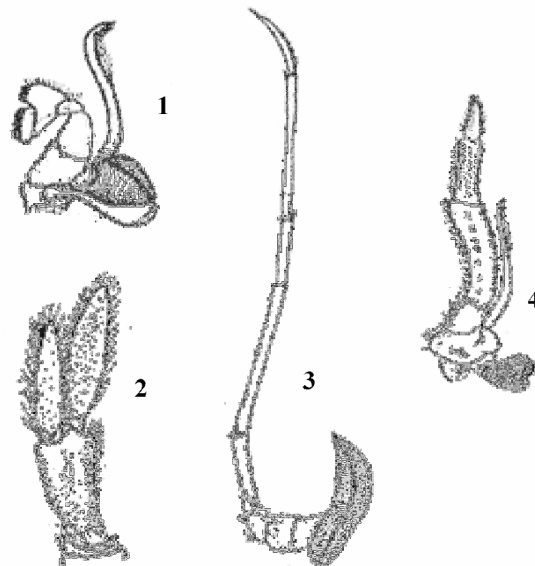
- A. 2, 4, 10
- B. 5, 8, 6**
- C. 4, 5, 8
- D. 3, 6, 7

Вопрос 10. Найдите ротовые части креветки и отделите конечности, которые образуют ротовой аппарат.

Из скольких пар конечностей состоит ротовой аппарат? (2 балла)

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. 5

Вопросы 11-12. Рассмотрите схематическое изображение конечностей на рисунке внизу.



Вопрос 11. Можете ли вы найти все эти конечности у креветки, предоставленной вам? (2 балла)

- A. Да

В. Нет

Вопрос 12. Определите, что является главной функцией конечностей 1-4, показанных на рисунке: (2 балла)

- А. 1: хождение, 2: плавание, 3: сенсорная и захват пищи, 4: сенсорная и захват пищи
- В. 1: плавание, 2: сенсорная и захват пищи, 3: плавание, 4: сенсорная и захват пищи
- С. 1: сенсорная и захват пищи, 2: плавание, 3: хождение, 4: сенсорная и захват пищи
- Д. 1: сенсорная и захват пищи, 2: сенсорная и захват пищи, 3: плавание, 4: хождение

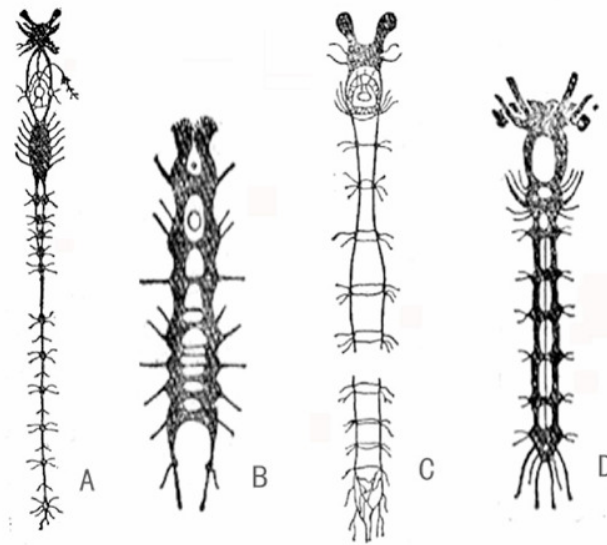
Строение нервной системы креветки

Вскройте креветку и найдите нервный тяж. Ответьте на следующие вопросы.

Вопрос 13. Нервный тяж креветки находится на: (2 балла)

- А. спинной стороне передней части тела.
- В. брюшной стороне задней части тела.
- С. брюшной стороне вдоль всего тела креветки.
- Д. спинной стороне вдоль всего тела креветки.

Вопрос 14. На рисунке внизу схематически показаны 4 типа нервных систем.



Какая из нервных систем является идентичной нервной системе наблюдаемой вами креветки? (4,2 балла)

- A. **Нервная система А.**
- B. Нервная система В.
- C. Нервная система С.
- D. Нервная система D.