Задачи по экологии

ЭКОЛОГИЯ ПОПУЛЯЦИЙ

ЗАДАЧА 1

При методе квадратов для определения частоты встречаемости вида было использовано 250 квадратов размером 1×1 м. В них

- мать-и-мачеха обыкновенная (Tussilago farfara) встречалась 75 раз,
- молочай татарский (Mulgedium tataricum) – 30,
- одуванчик лекарственный (Taraxacum officinale) – 140,
- подорожник большой (Plantago major) – 81 раз.

Все эти растения были зафиксированы по отдельности в соответствующем количестве квадратов.

Определите частоту встречаемости каждого вида в сообществе.

ЗАДАЧА 2

На пойменном лугу было описано 320 площадок, размером 1×1 м. В них

- люцерна серповидная (Medicago falcata) встречалась 156 раз, клевер луговой (Trifolium pretense) – 74 раза,
- лапчатка серебристая (Potentilla argentea) – 168 раз,
- тимофеевка луговая (Phleum pretense) – 280 раз,
- пырей ползучий (Elytrigia repens) 300 раз.

Все эти растения были зафиксированы по отдельности в соответствующем количестве квадратов.

Рассчитайте частоту встречаемости каждого вида растения в данном сообществе.

Численность популяции определяется балансом четырех важнейших демографических параметров:
рождаемости, смертности, скорости иммиграции и скорости эмиграции особей:

$$Nt = N0 + b - d + i - e;$$

рождаемость (b) – количество особей, появившихся в популяции на свет (вылупившихся, родившихся) за определенный интервал времени (обычно за год);

удельная рождаемость определяется с учетом величины самой популяции, что позволяет сравнивать рождаемость в популяциях с различной численностью;

смертность (d) – количество особей, умерших в популяции за определенный интервал времени (обычно за год);

удельная смертность подсчитывается с учетом величины самой выборки (популяции);

скорость иммиграции (i) – количество особей, вселившихся в данную популяцию в течение года в результате миграции из других популяций вида;

скорость эмиграции (e) – количество особей, покинувших популяцию в результате миграционного процесса в течение года.

Задача 1. Рассматриваются две модельные популяции одного вида промысловых животных. В результате проведения зимних количественных учетов оказалось, что численность популяции №1 к началу текущего года составила 780 особей, а популяции №2 – 500 особей. На основании этих данных Министерство охоты и рыболовства запланировало выдать на следующий год 280 лицензий на добычу особей из первой популяции, а во второй популяции промысел решено было не производить. В конце года экологи потребовали пересмотра этого решения, утверждая, что первой популяции грозит опасный перепромысел, в то время как в отношении второй популяции вполне возможно установить определенное промысловое усилие. В доказательство своей точки зрения учёные привели следующие величины демографических параметров, полученные в ходе исследований данных популяций. Рождаемость в первой популяции составила 300, а во второй – 400 особей в год, а смертность – 400 и 300 особей в год соответственно. Интенсивность иммиграции для первой популяции составила 10 особей, а для второй – 50 особей в год; интенсивность эмиграции – 50 и 10 особей в год соответственно. Сравните численность данных популяций животных в конце года. Что произойдет, если будут реализованы планы Министерства? В чем могут заключаться возможные причины различий в величине демографических параметров для этих популяций? Какова будет величина этих популяций при сохранении данных демографических параметров спустя еще один год?

Решение:

Составим таблицу с известными нам исходными данными (см. ниже), определим индексы изменения численности модельных популяций за год и их численность спустя ещё один год. Ответы: Численность обеих популяций в конце года при условии отсутствия промысла сравняется и составит 640 особей. С учетом реализованной промысловой квоты численность первой популяции может снизиться до 360 особей, что составит менее 50% её исходной численности. Если демографические параметры сохранятся, то численность популяции №1 спустя еще один год может составить всего

220, а популяции №2 достигнет 780 особей. Причины существующих различий в величине демографических параметров могут заключаться в различных условиях их обитания (разная обеспеченность кормами, давление паразитов и хищников и пр.), в результате чего популяция №2 растет значительно быстрее, чем популяция №1.

Демографические показатели популяций	Популяция №1	Популяция №2
Первоначальная численность (N_0)	780	500
Рождаемость (b)	300	400
Смертность (d)	400	300
Интенсивность иммиграции (i)	10	50
Интенсивность эмиграции (e)	50	10
Индекс изменения численности за один год	-140	+140
Численность в конце года (N_t)	640	640
Предполагаемая численность с учетом промысла	360	640
Предполагаемая численность спустя еще один год	220	780

К началу осени популяция зайцев-беляков насчитывала 3000 особей. В ходе зимовки погибло 40%
особей (из их числа 3/4 – от охотничьего промысла и 1/4 – от пресса хищников, инфекций и погодных условий). К началу весеннего гона 47% от общего количества выживших зайцев составляли способные к размножению самцы, 45% - самки, 8% были неспособны к размножению (старые и больные особи). Половозрелая самка беляка за весну-лето приносит два помета, в каждом из которых может быть от 2 до 8 зайчат (в среднем для данной популяции – 4 детёныша), однако второй помёт имеют не все половозрелые самки, а лишь 90% из них. Смертность молодняка от хищников, инфекций и непогоды в первом помёте составляет 45%, а во втором – 50%. К осени 2,5% от количества всех родившихся в этом году зайчат эмигрировали, а 257 молодых особи вселились в данную популяцию из соседней. Кроме того, к сентябрю погибли от разных причин 87,5% неразмножавшихся особей (старые и больные), 146 размножавшихся самцов и 128 самок.

Ответьте на вопросы:

Во сколько раз изменилась численность данной популяции к осени нового года?

15 сентября –открытие осенне-зимней охоты на зайца. Какое количество лицензий на отстрел может быть выдано охотникам с тем, чтобы численность зайцев при равных прочих условиях подошла к весеннему размножению на том же уровне, что и в прошлом году?

В результате самоизреживания елей в густых посадках количество деревьев на 1 га лесопокрытой площади составляло: в 20-летних насаждениях – 6720 стволов, в 40-летних – 2380 стволов, в 60-летних – 1170 стволов, в 80-летних – 755 стволов, а в 100-летних – 465 стволов.

Начертите диаграмму, отражающую уменьшение количества елей в лесу при увеличении возраста деревьев.

Рассчитайте площадь, приходящуюся на одно дерево в разном возрасте.

В какой период самоизреживание елей в посадках происходит наиболее интенсивно?

Не стоит ли заранее высаживать ели более разрежено? Объясните, почему «да» или почему «нет».

Для приблизительной оценки численности популяции в том случае, когда другие, более точные, методы неприменимы (например, при оценке численности рыб в озере или численности мышевидных грызунов в участке леса), используется метод *«отлов с мечением – повторный отлов»,* при котором вычисляется показатель численности, называемый *индексом Линкольна*. Общий размер популяции (N) в этом случае определяется как частное между произведением количества животных в первом (N1) и во втором (N2) уловах и количеством меченых животных, обнаруженных во втором улове (n) (метятся и затем выпускаются в среду все особи, отловленные при первом вылове).

$$N = \frac{N_1 \bullet N_2}{n_{\text{мечен.}}}$$

Чтобы оценить численность форели в небольшом озере 625 форелей были пойманы неводом, помечены и снова выпущены в воду. Через неделю поймали 873 форели, из которых 129 особей имели оставленные в прошлый раз метки. Оцените примерные размеры популяции форели.