المعادلات والقوانين للعلوم البيئيه{الجزء الأول}

بشرى السهيه/عضوه في Team_Al-Reem

01

المعادلات

معادلة التمثيل الضوئي:

أكسجين + جلوكوز ⟵ ماء + ثاني أكسيد الكربون

$$6CO_2 + 6H_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

معادلة التنفس الهوائي:

ماء + ثاني أكسيد الكربون ⟶ أكسجين + جلوكوز

$$6CO_2 + 6H_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

ملاحظة:

المعادلتان متعاكستان

معادلة احتراق غاز الميثان:

ماء + ثاني أكسيد الكربون ⟶ أكسجين + ميثان

$$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$$

معادلة الأوكتان(أحد مكونات النفط):

ماء + ثاني أكسيد الكربون أكسجين + ميثان

$$2C_8H_{18} + 25O_2 \longrightarrow 16CO_2 + 18H_2O$$

لاحظ:

أوجه الشبه فيما بينها ومع معادلة التنفس الهوائي

02

القوانين

مؤشر لينكولن

يستخدم لحساب الجماعة الأحيائية التقديري.يتم ذلك بإستخدام تقنية ضع علامة-أطلق-أعد الإمساك

$$N = \frac{n_1 * n_2}{m_2}$$

- N = حجم الجماعه الأحيائية التقديري
- n_1 = عدد الأفراد التي تم إمساكها في العينة الأولى
- n_2 = عدد الأفراد (المميزة بعلامة بالإضافة إلى تلك التي لا تتميز بعلامة) والتي تم إمساكها في العينة الثانية.
- m_2 = عدد الأفراد المميزة بعلامة وقد تم إعادة إمساكها في العينة الثانية.

مثال على مؤشر لينكولن:

مثال

استخدام مؤشر لينكولن

١. بعد جمع عيّنات عشوائية، تم إمساك 200 بطة، ووضع عليها علامة ثم أُعيد إطلاقها. بعد أربعة أسابيع، تم جمع عيّنات من 180 بطة لا توجد عليها علامة و 20 بطة عليها علامة في الموقع نفسه.

الخطوة ١: $n_1 = 200$

الخطوة ٢: $n_2 = 180 + 20 = 200$

الخطوة ٣: $m_2 = 20$

الخطوة ٤: $N = \frac{200 \times 200}{20}$

الإجابة: $N = 2000$

يشير هذا إلى أنه في الموقع الذي تم فيه جمع العيّنات، يكون تقدير عدد الجماعة الأحيائية للبط نحو 2000.

الآن استخدم البيانات التالية ومؤشر لينكولن لحساب حجم الجماعة الأحيائية. اكتب الخطوات التي اتبعتها للوصول إلى الإجابة.

تم استخدام طريقة ضع علامة – أطلق – أعد الإمساك لتحديد عدد نسور السمك على جزيرة (الصورة ٢-٧). تم تسجيل البيانات الآتية:

١. عدد نسور السمك التي تم القبض عليها في البداية، ووضع علامة عليها ثم أُعيد إطلاقها = 22

٢. العدد الإجمالي لنسور السمك التي تم القبض عليها في العيّنة الثانية = 14

٣. عدد نسور السمك التي عليها علامة في العيّنة الثانية = 2

الصورة ٢-٧ نسر سمك أفريقي يصطاد سمكة من نهر.

مؤشر سيمبسون

يتم إجراؤه بإستخدام تقنيات جمع العينات الخطية بالمربع القياسي

$$D = 1 - \left(\Sigma \left(\frac{n}{N}\right)^2\right)$$

D= التنوع

£= المجموع (الإجمالي)

n= عدد الأفراد من كل نوع موجود

N= العدد الإجمالي للأفراد من جميع الأنواع الموجودة في العينة

قيمة مؤشر سيمبسون

الأرقام القريبة من ال1 يكون تنوعها أكثر

مثال على مؤشر سيمبسون:

مثال

استخدام مؤشر سيمبسون

٢. تم اختبار تنوع الغطاء النباتي في منطقة معيّنة بجمع العيّنات العشوائية باستخدام المربعات القياسية. يتم تسجيل عدد الأنواع النباتية في كل مربع، إضافة إلى عدد أفراد كلّ نوع.

النوع	العدد (n)
أ	5
ب	8
ج	2
د	7
هـ	3
المجموع	$N = 25$

شاهد ما يحدث عندما تضع هذه الأرقام في مؤشر سيمبسون:

الخطوة ١: $D = 1 - \left(\Sigma\left(\frac{n}{N}\right)^2\right)$

الخطوة ٢:

$$D = 1 - \left(\left(\frac{5}{25}\right)^2 + \left(\frac{8}{25}\right)^2 + \left(\frac{2}{25}\right)^2 + \left(\frac{7}{25}\right)^2 + \left(\frac{3}{25}\right)^2\right)$$

الخطوة ٣:

$$D = 1 - ((0.2)^2 + (0.32)^2 + (0.08)^2 + (0.28)^2 + (0.12)^2)$$

الخطوة ٤:

$$D = 1 - (0.04 + 0.1 + 0.006 + 0.08 + 0.01)$$

الخطوة ٥:

$$D = 1 - 0.236$$

الإجابة: $D = 0.76$

هنا يمثل 0.76 من الاحتمالية. هذا يعني أنه إذا اخترت أي فردَين من العيّنة عشوائيًا، فسيكون هناك احتمال بنسبة 76% أن يكون الفردان مختلفَين. وهذا يعني أن هناك تنوعًا بيولوجيًا كبيرًا.

الآن احسب التنوع البيولوجي في نهر ما باستخدام البيانات التالية ومؤشر سيمبسون (الصورة ٢-٩). اكتب الخطوات التي اتبعتها للوصول إلى إجابتك.

الصورة ٢-٩ سمكة سلور.

النوع	العدد (n)
السلمون المرقّط	83
الباس (القاروس)	65
الكارب (الشبوط)	110
السلور (القرموط)	9
المجموع	$N =$ ....

النسبة المئوية للتكرار والتغطية بإستخدام بيانات المربع القياسي

تعكس نسبة التكرار احتمال وجود نوع معين في مربع قياسي واحد في منطقة العينة

$$\text{التكرار} = \frac{\text{عدد المربعات القياسية التي يوجد فيها النوع}}{\text{عدد المربعات القياسية الكلي}}$$

$$\text{النسبة المئوية للتكرار} = \frac{\text{عدد المربعات القياسية التي يوجد فيها النوع}}{\text{عدد المربعات القياسية الكلي}} \times 100$$

مثال على مؤشر سيمبسون:

مثال

استخدام معادلة النسبة المئوية للتكرار

٣. أُجري استقصاء بهدف تحديد الفرق في المساحة التي تغطيها النباتات بين منطقتَين إحداهما يتوافر فيها دجاج وأخرى خالية منه (الصورة ٢-١٠). تم جمع عيّنات منتظمة باستخدام المقاطع في كلا المنطقتَين. رُصدت أزهار القرع في 6 مربعات قياسية من أصل 30 مربعًا في المنطقة التي يوجد فيها دجاج، في حين رُصدت أزهار من النوع ذاته في 20 مربعًا قياسيًا من أصل 30 مربعًا في المنطقة الخالية من الدجاج.

(أ)

(ب)

الصورة ٢-١٠ منطقة (أ) يكثر فيها الدجاج وتُظهر كيف قُضِي على جميع النباتات فيها، مقارنةً بمنطقة أخرى (ب) تكون التغطية النباتية فيها جيدة ولا دجاج فيها.

النسبة المئوية للتكرار في المنطقة التي يتواجد فيها دجاج:

$$= \frac{6}{30} \times 100 = 20\%$$

النسبة المئوية للتكرار في المنطقة الخالية من الدجاج:

$$= \frac{20}{30} \times 100 = 66\%$$

إن عدد عيّنات المربعات القياسية التي جُمعت يؤثر على مصداقية النتائج. لذا لا بد أن يكون عدد العيّنات كبيرًا بما يكفي لضمان الدقة، على أن لا يكون العدد مبالغًا فيه بحيث يتعذر التعامل معه منطقيًا. وبما أن البيانات كمّية فإن ذلك يقلل من خطر تحيّز الباحث.

لنقم الآن بحساب التكرار في المثال الآتي:

نجم البحر المكلّل بالأشواك Crown-of-thorn starfish كائن حي مفترس، موطنه الطبيعي الشعاب المرجانية، ويتغذّى عليها. أدى الصيد الجائر للمفترس الرئيسي لنجم البحر وهو التريتون العملاق (Giant triton) (حلزون بحري كبير) من أجل الحصول على لحمه وقشرته، إلى ازدياد كبير في أعداد نجم البحر. وقد أثّرت هذه الزيادة الكبيرة في أعداده سلبًا على الشعاب المرجانية، فبات النظام البيئي غير متوازن.

استخدم البيانات الآتية لحساب تكرار الشعاب المرجانية الميتة عندما يكون نجم البحر المكلّل بالأشواك موجودًا.

أُجري استقصاء باستخدام العيّنات العشوائية والمربعات القياسية؛ لتحديد عدد الشعاب المرجانية الميتة في المناطق التي ازدادت فيها أعداد نجم البحر المكلّل بالأشواك على نحو كبير (الصورة ٢-١١).

وُجدت الشعاب المرجانية ميتة في 27 مربعًا قياسيًا من أصل 35 مربعًا في المناطق التي كثُر فيها نجم البحر المكلّل بالأشواك، في حين كانت الشعاب المرجانية ميتة في مربّعَين من أصل 35 مربعًا قياسيًا في المناطق التي لا يوجد فيها نجم البحر.

١. احسب نسبة تكرار الشعاب المرجانية الميتة في الحالتَين. وضّح كيف توصلت إلى إجابتك.

٢. ناقش الاستنتاجات التي يمكنك استخلاصها من هذه النتائج.

الصورة ٢-١١ مثال على نجم البحر المكلّل بالأشواك الذي يتغذى على الشعاب المرجانية في المحيط الهندي.

الوفرة التقديرية باستخدام مقياس (ACFOR)

يمكن حساب الوفرة التقديرية بإستخدام بيانات المربع القياسي ومقياس ACFOR النوعي.إن هذا الإستخدام يوفر نتائج أسرع من النسبة المئوية للتغطية

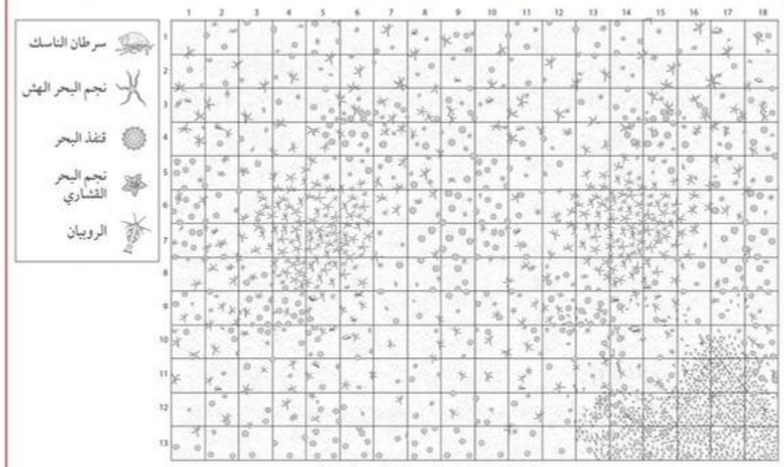
- وفيرة جدًا (**A**) : Abundant
- شائعة (**C**) : Common
- متكررة (**F**) : Frequent
- عَرَضية (**O**) : Occasional
- نادرة (**R**) : Rare
- غير موجودة (**N**) : None

مثال على الوفرة التقديرية:

مثال

حساب النسبة المئوية للتغطية والوفرة التقديرية

٤. يوضح الشكل ٢–١١ قاع البحر، مقسمًا إلى شبكة من المربعات أبعاد كل مربع منها 0.5 m x 0.5 m. تمّت تسمية كل محور بأعداد لتحديد إحداثيات شبكة المربعات. أراد أحد العلماء حساب النسبة المئوية للتغطية التقديرية لنوعَين مكتظَّين (الأكثر تعدادًا)، نجم البحر الهش brittlestar والروبيان (أسفل يمين الشكل)، حيث كان من الصعب حساب عدد الكائنات الحية الفردية.



الشكل ٢–١١ الموطن البيئي لقاع البحر.

لحساب النسبة المئوية للتغطية لنجم البحر الهش، أحصى العالم جميع المربعات التي غطى فيها نجم البحر الهش غالبية المربع. لتسهيل الأمر، رسم العالم خطًا أزرق حول الجماعات الأحيائية لنجم البحر الهش التي كانت متجمعة معًا (الشكل ٢–١١)، وأحصى عدد كل هذه المربعات. إذا تم تغطية نصف مربعين تقريبًا، فسيتم جمعهما معًا لتكوين مربع كامل واحد. وبما أن هذا كان تقديرًا، فقد تحصل على قيم مختلفة قليلًا.

النسبة المئوية للتغطية لنجم البحر الهش:

$$= \frac{\text{عدد المربّعات القياسية المغطاة بنجوم البحر الهشة}}{\text{عدد المربّعات القياسية الكلّي}} \times 100$$

النسبة المئوية للتغطية لنجم البحر الهش:

$$= \frac{18}{234} \times 100$$
$$= 0.077 \times 100$$
$$= 7.7\%$$

١. هل ستؤدي هذه الطريقة إلى تقليل تقدير النسبة المئوية للتغطية لنجوم البحر الهشة أو إلى تقدير مبالغ فيه؟ اشرح أسبابك.

٢. احسب النسبة المئوية للتغطية للروبيان باستخدام الطريقة نفسها.

استخدم عالم آخر طريقة مقياس ACFOR لتقدير وفرة الأنواع في المنطقة نفسها. لقد اختار مربعًا عشوائيًا، وتم تقييم كل نوع فيه باستخدام مقياس ACFOR، كالآتي:

وفيرة جدًا Abundant = تغطية أكبر من 80%
شائعة Common = تغطية 61-80%
متكررة Frequent = تغطية 41-60%
عَرَضية Occasional = تغطية % 21-40
نادرة Rare = تغطية 1-20%
غير موجودة None = تغطية 0%

ملاحظة:

لم تكتب جميع المعلومات في هذا الملف لذا يجب رؤية المعلومات المتبقيه من الكتاب

الملف من إعداد:

بشرى السهيه{عضوة في Team_AL-Reem}

@0bu_0sh

@b4u0_3

@t.alr99m