

الوثيقة

المكوّن الثاني: الاستدلال العلمي والتواصل الكتابي والبياني (15 نقطة)

التمرين الأول: (5 نقط)

الحلزونات كائنات حية خنثى (Hermaphrodite)، يتوفر كل فرد منها على جهازين تناسليين ذكري وأنثوي. لإعطاء خلف يحتاج كل حلزون التزاوج مع حلزون آخر. لدراسة دورة النمو وكذا انتقال بعض الصفات الوراثية عبر التوالد الجنسي عند الحلزونات نقترح المعطيين الآتيين:

• المعطى الأول:

تتوفر الحلزونات من نوع *Helix pomatia* على مناسل (مكان تشكل الأمشاج) مكونة من أنابيب تحتوي على صنفين من الخلايا التناسلية: الخلايا من الصنف a (a_1 و a_2 و a_3) تحتل جوف الأنابيب والخلايا من الصنف b (b_1 و b_2 و b_3) تتواجد في جدار الأنابيب. تمثل الوثيقة 1 رسما تخطيطيا لملاحظة مجهرية لمقطع عرضي أنجز في مستوى المناسل عند هذا النوع.

تخضع كل خلية (a_1) لانقسامين متتابعين لتعطي أربع خلايا (a_2)، تتفرق كل واحدة من هذه الخلايا إلى خلية صغيرة القد (a_3).

بالنسبة للخلايا من الصنف (b)، تتراكم المدخرات داخل سيتوبلازم الخلية (b_1) فيكبر حجمها فتتحول إلى خلية (b_2). تخضع هذه الأخيرة لانقسامين متتابعين لتعطي الخلايا (b_3). تلتحم كل خلية (a_3) بخلية (b_3) لتعطي بيضة يتشكل حولها غلاف بروتيني وقوقعة. بعد ذلك يحفر الحلزون حفرة في التربة ليضع ما بين 80 و 130 بيضة. في غضون 2 إلى 3 أسابيع يفقس البيض ليعطي صغارا بقواقع شفافة. تمثل الوثيقة 2 دورة نمو الحلزون *Helix pomatia*.

1. بالاعتماد على المعطيات السابقة وعلمنا أن الحلزون *Helix pomatia* يتميز بـ 54 صبغي، أعط (ي) مغللا (مغللة) إجابتك، الصيغة الصبغية لكل من الخلايا (a_1) و (a_2) و (b_1) و (b_2). (1 ن)
2. أنجز (ي) الدورة الصبغية لهذا النوع واستنتج (ي) نمطها. (1 ن)

• المعطى الثاني:

لدراسة انتقال صفتين وراثيتين "لون القوقعة" و "وجود أو غياب الأشرطة على القوقعة" عند الحلزونات من صنف *Helix* تم إنجاز تزاوجات باستعمال سلالات مختلفة، P_1 و P_2 و P_3 و P_4 و P_5 .

❖ يقدم الجدول الآتي نتائج ثلاثة تزاوجات تخص السلالتين P_1 بـ "قوقعة ذات أشرطة" و P_2 بـ "قوقعة بدون أشرطة".

التزاوج	1	2	3
الآباء	$P_1 \times P_1$	$P_1 \times P_2$	$P_2 \times P_2$
النتائج	100% بقواقع ذات أشرطة	2249 بقواقع بدون أشرطة 2246 بقواقع ذات أشرطة	2567 بقواقع بدون أشرطة 886 بقواقع ذات أشرطة

3. باستثمارك لمعطيات الجدول:

أ. حدد (ي) معطلا (مغللة) إجابتك، الحليل السائد والحليل المتنحي للمورثة المسؤولة عن هذه الصفة. (0.5 ن)

ب. أعط (ي) معطلا (مغللة) إجابتك، الأنماط الوراثية للأبوين P_1 و P_2 . (1 ن)

استعمل (ي) الرموز: - A أو a للحليل المسؤول عن وجود الأشرطة على القوقعة؛

- S أو s للحليل المسؤول عن غياب الأشرطة على القوقعة؛

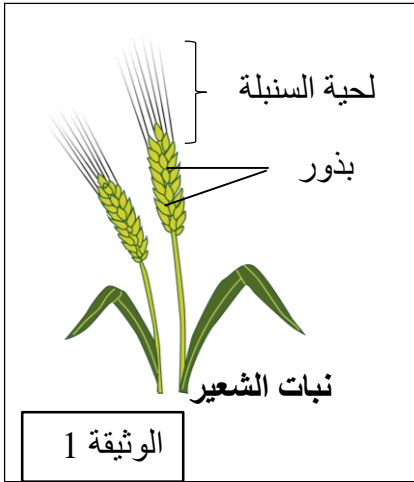
❖ تتحكم في صفة لون القوقعة مورثة توجد على شكل ثلاثة حليلات متساوية السيادة: الحليل "J" مسؤول عن اللون الأصفر للقوقعة والحليل "R" مسؤول عن اللون الأحمر للقوقعة والحليل "B" مسؤول عن اللون البني للقوقعة. أعطى التزاوج بين سلالتين نقيتين: P_3 بقواقع حمراء وبدون أشرطة و P_4 بقواقع بنية و ذات أشرطة، جيل F_1 بقواقع حمراء- بنية وبدون أشرطة.

4. باعتبار المورثتين المدروستين مرتبطتين وتفضل بينهما مسافة 3.5 cm، حدد (ي) مستعينا (مستعينة) بشبكة التزاوج، النتائج المنتظرة من تزاوج فرد من F_1 مع فرد من سلالة P_5 بقواقع صفراء وذات أشرطة. (1.5 ن)

التمرين الثاني: (5 نقط)

الشعير (*Hordeum vulgare*)، من الحبوب التي تُزرع بالمغرب والتي تكتسي أهمية اقتصادية واجتماعية كبيرة. يعتبر طول اللحية عند سنابل الشعير (الوثيقة 1) من بين الصفات الوراثية المتدخلة في تكيف هذا النوع مع الظروف المناخية الجافة. لإبراز أهمية هذه الصفة في الرفع من الإنتاجية الفلاحية للشعير، نقترح المعطيين الآتيين:

• المعطى 1: مكنت قياسات إحصائية لطول لحية السنابل عند ساكنتين P_1 و P_2 من نبات الشعير، من الحصول على النتائج الإحصائية المقدمة في الوثيقة 2.



13	12.5	12	11.5	11	10.5	مراكز الأقسام ب cm
8	12	25	30	24	20	عدد النباتات

الشكل 1: توزيع طول لحية السنابل عند الساكنة P_1

15	14.5	14	13.5	13	12.5	12	مراكز الأقسام ب cm
9	11	14	56	12	8	4	عدد النباتات

الشكل 2: توزيع طول لحية السنابل عند الساكنة P_2

الوثيقة 2

1. حدد (ي)، معطلا (مغللة) إجابتك، نوع التغير المدروس. (0.5 ن)

2. أنجز (ي)، على ورقة تحريرك وعلى نفس المبيان، مضع الترددات لتوزيع طول لحية السنابل لكل من الساكنتين P_1 و P_2 . (1 ن) استعمل (ي) السلم: 1 cm لكل قسم و 1 cm لكل 10 نباتات.

3. صف (ي) توزيع ترددات طول لحية السنابل عند الساكنتين P_1 و P_2 ، ثم استنتج (ي) ما إذا كانت كل منهما متجانسة أو غير متجانسة. (0.75 ن)

4. بالاعتماد على جدول تطبيقي لحساب الثوابت الإحصائية، أحسب (ي) المعدل الحسابي والانحراف النمطي (المعياري) ومجال الثقة $[\bar{X} - \sigma ; \bar{X} + \sigma]$ لتوزيع طول لحية السنابل عند الساكنة P_1 . (1.75 ن)

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n f_i (x_i - \bar{X})^2}{n}}$$

و

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n (f_i x_i)}{n}$$

نعطي:

• المعطى 2:

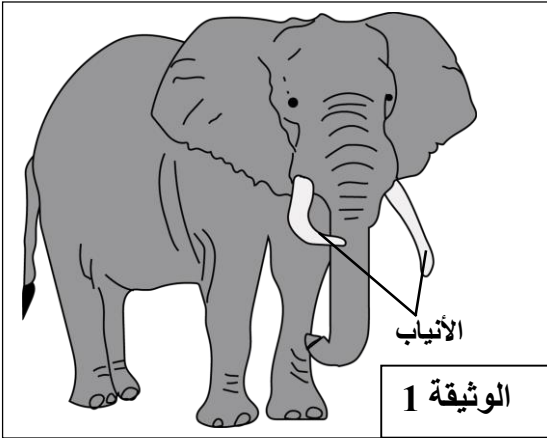
- مكنت دراسة الثوابت الإحصائية لتوزيع طول لحيه السنابل عند الساكنة P_2 من الحصول على النتائج المقدمة في الوثيقة 3.

- أنجزت دراسة إحصائية لمتغير كمي آخر يسمى وزن ألف حبة (Poids de mille grains) يرمز له بـ PMG عند الساكنتين P_1 و P_2 . تقدم الوثيقة 4 النتائج المحصلة.

5. باستثمار الوثائق 2 و 3 و 4، قارن (ي) الثوابت الإحصائية (الموال والمعدل الحسابي والانحراف النمطي) لتوزيع طول لحيه السنابل بين الساكنتين P_1 و P_2 ، ثم استنتج (ي) العلاقة بين طول لحيه السنابل والإنتاجية عند نبات الشعير. (1 ن)

التمرين الثالث: (5 نقط)

تتوفر أغلب أفراد الفيلة الإفريقية (*Loxondota africana*)، ذكورا وإناثا، على قواطع عليا ذات نمو مستمر، تدعى الأنياب (Défenses) كما هو مبين بالوثيقة 1.



تتجلى أهمية الأنياب أساسا في المنافسة من أجل التزاوج وحماية الصغار والبحث عن الطعام، مما يجعل الفيلة ذات الأنياب تتغذى بشكل أفضل ويكون لها فرصة أكبر للتوالد. لتفسير تغير البنية الوراثية لساكنتين أفريقيتين من الفيلة، خلال القرن العشرين، نقترح المعطيات الآتية:

المعطى 1: في بداية القرن العشرين، كانت تجارة العاج سببا في إبادة أعداد كبيرة من الفيلة التي كانت تُقتل من أجل عاج أنيابها.

لحماية هذا النوع، اتخذت زامبيا سنة 1989 عدة تدابير تتمثل في حظر تجارة العاج وإنشاء محمية طبيعية في جنوب لوانغوا (Luangwa) وتعبئة دوريات مكافحة الصيد الجائر.

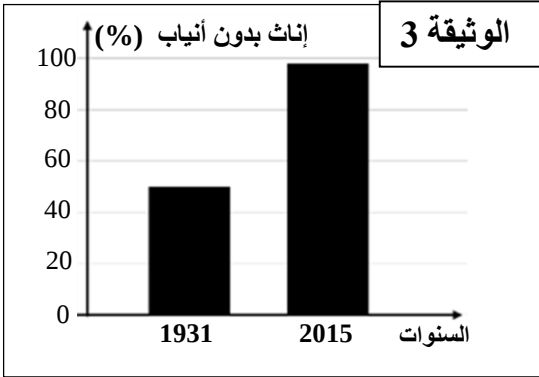
السنة	1969	1989	1993
عدد أفراد الساكنة	35000	2500	6000
الإناث بدون أنياب (%)	10	38	29

الوثيقة 2

تقدم الوثيقة 2 تطور عدد أفراد ساكنة الفيلة والنسب المئوية للإناث بدون أنياب في زامبيا قبل وبعد إنشاء المحمية.

1. باستثمارك للمعطيات السابقة ومعطيات الوثيقة 2 :

أ. صف (ي) تطور عدد الأفراد ونسبة الإناث بدون أنياب داخل هذه الساكنة. (0.5 ن)
ب. فسر (ي) تطور نسبة الإناث بدون أنياب في الساكنة بعد إنشاء المحمية ثم استنتج (ي) العامل المسؤول عن هذا التطور. (1 ن)



المعطى 2: أدى الصيد المكثف للفيلة في منطقة أدو (Addo) بجنوب إفريقيا، بين سنتي 1919 و1920، إلى تقليص عدد أفراد الساكنة إلى 11 فردا، نصفهم بدون أنياب. لحماية هذه الساكنة، أنشأت سنة 1931 محمية طبيعية بمنطقة Addo مكنت من ارتفاع عدد أفراد الساكنة إلى 400 فرد سنة 2015. تمثل الوثيقة 3 تطور نسبة الإناث بدون أنياب داخل المحمية في الفترة الممتدة ما بين 1931 و2015.

2. باستثمار كل المعطيات السابقة والوثيقة 3:

أ. قارن (ي) نسبة الإناث بدون أنياب في ساكنة المحمية بين سنتي

1931 و2015. (0.5 ن)

ب. بين (ي) ما إذا كانت ساكنة الفيلة بمحمية Addo ومحمية جنوب Luangwa قد خضعتا لتأثير نفس عامل التغير.

(0.75 ن)

الترددات		الليل
في سنة 2007	في سنة 1931	
0.07	0.32	D
0.93	0.68	d

الوثيقة 4

يتحكم في نمو الأنياب عند الفيلة مورثة محمولة على الصبغي الجنسي X. توجد هذه المورثة على شكل حليلين مختلفين:

- اللليل المتوحش السائد «D» مسؤول عن وجود الأنياب؛

- اللليل الطافر المتنحي «d» مسؤول عن غياب الأنياب.

تبين الوثيقة 4 تردد الحليلين «D» و«d» في ساكنة الفيلة بمحمية Addo بجنوب إفريقيا.

3. باعتبار أن الساكنة في سنة 2007 بلغت حالة التوازن حسب قانون Hardy-Weinberg، أحسب (ي) تردد المظاهر الخارجية عند كل من ذكور وإناث هذه الساكنة. (1 ن)

4. بالاعتماد على معطيات التمرين، فسر (ي) تطور البنية الوراثية لساكنة الفيلة بمحمية Addo. (1.25 ن)

انتهى