

تدريبات عملية في أساسيات علم الوراثة

تأليف

د . فيصل بن محمد أبو طربوش محمد محمد حسن نبهان

مساعد باحث

أستاذ مشارك علم الوراثة

والتكوين غير الطبيعي

قسم علم الحيوان - كلية العلوم

جامعة الملك سعود

النشر العلمي والمطابع - جامعة الملك سعود

ص . ب ٦٨٩٥٣ الرياض ١١٥٣٧ - المملكة العربية السعودية



ح جامعة الملك سعود، ١٤٢٩هـ (٢٠٠٨م)

الطبعة الأولى ١٤٢٠هـ (١٩٩٩م)

الطبعة الثانية ١٤٢٩هـ (٢٠٠٨م)

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

ابوطربوش، فيصل

تدريبات معملية في أساسيات علم الوراثة . / فيصل ابوطربوش ؛ محمد نبهان

- ط ٢ - الرياض ١٤٢٩ هـ

٢٧٩ ص ؛ ١٧ × ٢٤ سم

ردمك : ٠ - ٣٤٥ - ٥٥ - ٩٩٦٠ - ٩٧٨

١- الوراثة أ- نبهان ، محمد (مؤلف مشارك) ب - العنوان

١٤٢٩ / ٣٩٧٣

ديوي ١ ، ٥٧٥

رقم الإيداع : ١٤٢٩ / ٣٩٧٣

ردمك : ٠ - ٣٤٥ - ٥٥ - ٩٩٦٠ - ٩٧٨

حكمت هذا الكتاب لجنة متخصصة شكلها المجلس العلمي بالجامعة ، وقد وافق المجلس العلمي على نشره - بعد اطلاعه على تقارير المحكمين - في اجتماعه السادس للعام الدراسي ١٤١٨/١٤١٩ هـ المعقود بتاريخ ٣٠/٧/١٤١٨ هـ ، الموافق ٣٠/١١/١٩٩٧ م ، ثم وافق المجلس العلمي على إعادة طباعته بعد اطلاعه على تقارير المحكمين في اجتماعه الخامس عشر للعام الدراسي ١٤٢٨/١٤٢٩ هـ المعقود بتاريخ ٢٨/٤/١٤٢٩ هـ الموافق ٤/٥/٢٠٠٨ م .

النشر العلمي والمطابع ١٤٢٩هـ



مقدمة الطبعة الثانية

صدر هذا الكتاب عام ١٤٢٠ هـ عن " النشر العلمي والمطابع بجامعة الملك سعود - الرياض - المملكة العربية السعودية ". وبمجرد ظهوره لقي ولله الحمد والشكر تشجيعاً طيباً واستقبالاً حاراً من أبنائنا الطلبة والأخوة الزملاء المهتمين بموضوعه. ولقد نفذت الطبعة الأولى من هذا الكتاب وها نحن على مشارف الطبعة الثانية منه. وكل الذي نرجوه هو أن تعم الفائدة من هذا الكتاب ويكون في متناول أيدي الذين يقومون بدراسة الأساسيات العملية لعلم الوراثة بلغتهم العربية العظيمة.

أخي القاريء الكريم، لعل هذا الجهد المتواضع يكون قد أسهم بقدر ما في توفير المعلومات العملية التي يحتاجها الطالب المبتدئ في دراسة أساسيات علم الوراثة ولعله يلقي التوفيق والقبول. ولاشك فإن أي ملاحظات أو تعليقات ستلقى كل تقدير واهتمام.

شكراً جزيلاً لكل من له فضل صغير أو كبير في الحث على القيام بهذا العمل وظهوره إلى حيز الوجود. وجزا الله الجميع خير الجزاء.

المؤلفان

المقدمة

انطلاقاً من إيماننا العميق بقدرة لغتنا العربية على استيعاب كل فرع من فروع المعرفة ، وانطلاقاً من الاهتمام المتزايد بلغتنا الأم يوماً بعد يوم - والذي نعتقد بإذن الله وقدرته بأنه سوف يعيد لهذه اللغة هيبتها ومكانتها بين لغات العالم - وانطلاقاً من قلة المراجع التي تتناول التدريبات العملية لمبائء علم الوراثة، فقد قمنا بتأليف هذا الكتاب «تدريبات معملية في أساسيات علم الوراثة» ليكون عوناً وسنداً - بعد الله سبحانه وتعالى - لكل طالب علم يدرس المبادئ الأساسية لهذا العلم بأسلوب سهل وبلغته العربية في معظم محتوياته، مع الأخذ بعين الاعتبار المصطلحات اللاتينية أو الأجنبية المستخدمة عالمياً والتي أعيرت في كتابنا هذا أهمية خاصة، حيث أدرجت حيثما وجدت ضرورة جنباً إلى جنب مع المصطلحات والمرادفات العربية لتكون هي الأخرى عوناً لأعزائنا الطلبة ومرجعاً لأساتذتنا الأفاضل . هدفنا من ذلك هو التيسير على القاريء في الاستفادة من المراجع الأجنبية . ولقد استعنا بالله أولاً ثم بكثير من المراجع الأجنبية والعربية وبخبرتنا المتواضعة في هذا المجال لتحقيق ذلك وإخراج الكتاب بالطريقة التي نرجو من الله أن تروق لذوق كل طالب علم .

إن تقديم الأساس العلمي السليم وانتهاج الأسلوب الجيد والوسيلة الفضلى هو غايتنا . ولهذا فإن هذا الكتاب يتضمن موجزاً للتدريبات العملية الأساسية لعلم

الوراثة بأسلوب سهل وشيق، مما قد يساعد كثيراً في دراسة واستيعاب هذا العلم الذي يحتل مكانة مرموقة بين العلوم البيولوجية الأخرى لارتباطه الوثيق بحياة كل منا. ولقد بدأ كتابنا هذا بثلاثة فصول اهتمت بالكر وموسومات والانقسامات الخلوية (وخاصة الانقسام الميوزي) وبمقدمة في مبادئ علم الإحصاء والاحتمالات لأنها هي الأساس لفهم الفصول الأخرى. أما الفصلان الرابع والخامس فقد خصصا لذبابة الخلل لأنها الكائن الحي المستخدم عالمياً والملائم لإجراء التجارب الوراثية الأساسية. ولقد خصص الفصل السادس لظاهرة الارتباط والعبور، والفصل السابع للنسخ المظهرية والتأثيرات البيئية، والفصل الثامن لمجاميع الدم في الإنسان وتوضيح ظاهرة تعدد الأليلات، والفصل التاسع لأجسام بار وأهميتها الطبية. وكانت نهاية المطاف مع الفصل العاشر الذي خصص لتقديم بعض التطبيقات العملية والمباشرة لأساسيات علم الوراثة في الإنسان.

وأخيراً، نتوجه بالشكر الجزيل لكل من ساعدنا في إعداد هذا الكتاب وإبرازه في صورته الحالية، ونخص بالذكر الأستاذ / محمد علي عيسى الرسام العلمي بالقسم على ما بذله من جهد كبير في إظهار غلاف هذا الكتاب والرسومات التخطيطية على ما هي عليه، والأستاذ / سعود نعيم مسعود الذي قام بطباعة هذا الكتاب، والأستاذ / حسن إبراهيم على اقتراحاته النيرة والمفيدة، ونحن لا نزعم أننا قد بلغنا الغاية أو الكمال - لأن الكمال لله وحده - وإنما هي خطوة على الطريق ومحاولة متواضعة لتلبية حاجة علمية شعرنا بأننا نستطيع الإسهام بها خدمة لهذا البلد المعطاء وللعلم والدارسين لمبادئ علم الوراثة، وكل مانرجوه أن نكون قد حالفنا بعض التوفيق في ذلك والله نسأل أن يوفق الجميع لكل ما يحبه ويرضاه.

المؤلفان

المحتويات

الصفحة	
هـ.....	مقدمة الطبعة الثانية
و.....	المقدمة

الفصل الأول: الانقسام الخلوي

١.....	أولاً: أهداف الفصل
١.....	ثانياً: الأحماض النووية
٤.....	ثالثاً: الكروموسومات
٤.....	١- أشكال الكروموسومات
٧.....	٢- التركيب العام للكروموسومات
٩.....	٣- أحجام الكروموسومات
٩.....	٤- أعداد الكروموسومات
١٢.....	٥- المكونات الكيميائية لكروموسومات الكائنات الحية حقيقية النواة
١٢.....	٦- الخصائص الشكلية التي يمكن بواسطتها تمييز الكروموسومات المختلفة
١٥.....	التدريب الأول: الكروموسومات
١٧.....	رابعاً: الانقسام الميوزي
١٧.....	١- المرحلة البينية
١٨.....	٢- مراحل الانقسام الميوزي
١٩.....	٣- انقسام السيتوبلازم
٢٧.....	التدريب الثاني: الانقسام الميوزي
٢٩.....	خامساً: الانقسام الميوزي
٢٩.....	١- الانقسام الميوزي الأول

٣٢	٢ - الانقسام الميوزي الثاني
٣٣	٣ - أهمية الانقسام الميوزي
٤١	التدريب الثالث: الانقسام الميوزي

الفصل الثاني: استقصاء الكروموسومات

٤٣	أولاً: أهداف الفصل
	ثانياً: تحضير شريحة للكروموسومات من القمة النامية لجذور البصل باستخدام
٤٤	طريقة المهرس
٤٤	المواد اللازمة
٤٤	خطوات العمل
٤٩	التدريب الرابع: تحضير شريحة للكروموسومات
٥١	ثالثاً: تحضير شرائح للانقسام الميوزي من نبات الذرة باستخدام طريقة المهرس
٥١	المواد اللازمة
٥١	خطوات العمل
٥٧	التدريب الخامس: تحضير شرائح للانقسام الميوزي في نبات الذرة
٥٩	رابعاً: تحضير شريحة للكروموسوم متعدد الخيوط من الغدد اللعابية ليرقات ذبابة الخل
٥٩	المواد اللازمة
٥٩	خطوات العمل
٦٣	التدريب السادس: تحضير شريحة للكروموسوم متعدد الخيوط

الفصل الثالث: مبادئ في الإحصاء والاحتمالات

٦٥	أولاً: أهداف الفصل
٦٦	ثانياً: مقاييس الترتبة المركزية
٦٦	١ - المتوسط الحسابي
٦٧	٢ - المتوسط الحسابي المرجح أو الموزون
٦٨	٣ - الوسيط
٦٩	٤ - المنوال
٧٠	ثالثاً: مقاييس التشتت
٧١	١ - المدى
٧٢	٢ - التباين

٧٣	٣- الانحراف المعياري
٧٤	٤- الخطأ المعياري للمتوسطات
٧٥	٥- معامل التغير
٧٩	التدريب السابع: مقاييس التزعة المركزية ومقاييس التشتت
٨١	رابعاً: الاحتمالات
٨١	١- الاحتمال الرياضي
٨١	أ) الأحداث البسيطة
٨٢	ب) الأحداث المركبة
٨٧	ج) نظرية ذات الحدين واستخداماتها الوراثية
٩٣	٢- الاحتمال التحريبي
٩٤	أ) اختبار مربع كاي
١٠٠	ب) اختبار الاستقلال أو مربع كاي للتوافق ٢×٢
١٠٣	ج) اختبار - ت للمتوسطات الحسابية
١١١	التدريب الثامن: الاحتمالات

الفصل الرابع: ذبابة الخل (حشرة الدروسفيلا) - معلومات عامة

١١٣	أولاً: أهداف الفصل
١١٣	ثانياً: أهمية ذبابة الخل وملاءمتها لإجراء التجارب الوراثية
١١٤	ثالثاً: بيئات التغذية
١١٥	١- خلط مجروش الذرة والعسل الأسود والأجار
١١٧	٢- البيئة الجاهزة
١١٧	رابعاً: دورة حياة ذبابة الخل
١١٩	خامساً: التعامل مع ذبابة الخل
١١٩	١- المواد المستخدمة
١٢٢	٢- تخدير الحشرات
١٢٢	أ) التخدير باستخدام مادة الفلاي ناب
١٢٣	ب) التخدير باستخدام مادة الإيثر
١٢٥	٣- فحص الحشرات
١٢٥	٤- التمييز بين الذكور والإناث
١٢٦	٥- عزل إناث غير ملقحة وجمعها

المحتويات

١٢٨	أ) الطريقة المخبرية سهلة المنال
١٢٨	ب) الطريقة المخبرية غير سهلة المنال
١٢٩	٦- طريقة نقل الحشرات
١٢٩	٧- التعرف على الطراز البري
١٢٩	٨- بعض الطرز الطافرة المتوافرة لذبابة الخل
١٣١	التدريب التاسع: ذبابة الخل

الفصل الخامس: التلقيحات التجريبية في ذبابة الخل

١٣٣	أولاً: أهداف الفصل
١٣٣	ثانياً: إجراء التلقيحات في ذبابة الخل
١٣٥	ثالثاً: بعض التلقيحات المقترحة
١٣٥	١- تلقيحات أحادية الهجين
١٣٥	أ) تلقيح يشمل جينا جسدياً متنحياً
١٣٦	ب) تلقيح يشمل جينا مرتبطاً بالكروموسوم X- متنح
١٤١	٢- تلقيحات ثنائية الهجين
١٤١	أ) تلقيح يشمل جينين جسديين متنحيين
١٤٢	ب) تلقيح يشمل جينا جسدياً متنحياً وآخر مرتبطاً بالكروموسوم X- متنحياً
١٤٥	رابعاً: طريقة إعداد تقرير عملي مفصل
١٤٧	التدريب العاشر: التلقيحات التجريبية في ذبابة الخل

الفصل السادس: الارتباط والعبور

١٤٩	أولاً: أهداف الفصل
١٥٠	ثانياً: الارتباط والعبور
١٥١	١- تلقيحات اختبارية بنقطتين
١٥١	أ) تلقيحات اختبارية بنقطتين تشتمل على جينين جسديين مرتبطين
١٦١	ب) تلقيحات اختبارية بنقطتين تشتمل على جينين مرتبطين بالكروموسوم X-
١٦٨	٢- تلقيحات اختبارية بثلاث نقاط
١٨٠	٣- تكرار التصالب
١٨١	٤- الخرائط الارتباطية للكروموسومات
١٨٥	التدريب الحادي عشر: الارتباط والعبور

الفصل السابع: النسخ والمظهرية والتأثيرات البيئية

أولاً: أهداف الفصل	١٨٧
ثانياً: النسخ المظهرية والتأثيرات البيئية	١٨٧
١- التجربة الأولى: استخدام محلول يحتوي على ميتابوريت الصوديوم	١٨٩
٢- التجربة الثانية: استخدام محلول يحتوي على نترات الفضة للحصول على ذباب أصفر قليلاً	١٩٥
التدريب الثانية عشر: النسخ المظهرية والتأثيرات البيئية	١٩٩

الفصل الثامن: مجاميع الدم في الإنسان

أولاً: أهداف الفصل	٢٠١
ثانياً: مجاميع الدم	٢٠١
١- جهاز مجاميع الدم - ABO	٢٠٢
٢- جهاز الريسوس	٢٠٣
٣- المواد اللازمة	٢٠٤
٤- خطوات العمل	٢٠٥
التدريب الثالث عشر: مجاميع الدم في الإنسان	٢١١

الفصل التاسع: دراسة كروماتين الجنس (جسم بار) في خلايا الإنسان

أولاً: أهداف الفصل	٢١٣
ثانياً: تحضير شريحة لكروماتين الجنس من الخلايا الطلائية المبطنة للتجويف الفموي للإنسان	٢١٣
١- المواد اللازمة	٢١٥
٢- خطوات العمل	٢١٦
التدريب الرابع عشر: دراسة كروماتين الجنس (جسم بار) في خلايا الإنسان	٢١٧

الفصل العاشر: الوراثة المنديلية في الإنسان

أولاً: أهداف الفصل	٢١٩
ثانياً: الوراثة المنديلية في الإنسان	٢١٩
١- سجل النسب	٢٢٠
٢- أنماط توارث الصفات التي تحدد بجينات مفردة وأهم مميزات كل نمط	٢٢١

المحتويات

٢٢١	أ) الصفات أو الأمراض المتدللية.....
٢٢٥	ب) أهم مميزات التوارث الجسدي السائد.....
٢٢٦	ج) أهم مميزات التوارث الجسدي المتنحي.....
٢٢٧	د) أهم مميزات التوارث المرتبط بالكروموسوم -X السائد.....
٢٢٧	هـ) أهم مميزات التوارث المرتبط بالكروموسوم -X المتنحي.....
٢٣١	٣- الأنواع الرئيسية للأمراض الوراثية.....
٢٣١	أ) عيوب تسببها جينات مفردة.....
٢٣١	ب) عيوب كروموسومية.....
٢٣٢	ج) عيوب متعددة العوامل.....
٢٣٢	د) عيوب مرتبطة بالميتوكوندريا.....
٢٣٢	هـ) عيوب مرتبطة بالخلايا الجسدية.....
٢٣٣	٤- بعض التدريب التطبيقية.....
٢٣٣	أ) التدريب الأول: اختبار القدرة على تذوق مادة الفيناييل ثيو كارباميد ومادة الثيويوريا.....
٢٣٥	ب) التدريب الثاني: التباين في شمع الأذن (الصملاخ).....
٢٣٧	ج) التدريب الثالث: حالة شحمة الأذن (حرة أو ملتصقة).....
٢٣٩	التدريب الخامس عشر: الوراثة المتدللية في الإنسان.....
٢٤١	ملحق الجداول.....
٢٤٥	المراجع.....
٢٤٥	أولاً: المراجع العربية.....
٢٤٦	ثانياً: المراجع الأجنبية.....
٢٤٩	ثبت المصطلحات.....
٢٤٩	أولاً: عربي - إنجليزي.....
٢٦٢	ثانياً: إنجليزي - عربي.....
٢٧٥	كشاف الموضوعات.....