مبادئ علم الوراثة

تأليف

إ. ج. جاردنر د. س. سنستاد

ترجمة

د. المتولي حسن شوقي أ. د. فتحي محمد عبدالعوان

علي زين العابدين عبد السلام أ. د. ممدوح أبو الخاسب الشاعل

مراجعة

أ. د. السيد حسن محمد أمين

الدار العربية للنشر والتوزيع

2-3-576-1

2-3-576-1

مبادئ علم الوراثة

PRINCIPLES OF GENETICS

SEVENTH EDITION

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الرقم ١٣٢٢٤٩
المركز الجامعي

تأليف

إلدون ج. جاردنر

بيتر سنستاد

ترجمة

د. أحمد شوقى حسن شوقى
أستاذ الوراثة
كلية الزراعة – جامعة الزقازيق

د. فتحى محمد عبد التواب
أستاذ ورئيس قسم الوراثة
كلية الزراعة – جامعة عين شمس

د. على زين العابدين عبد السلام
أستاذ الوراثة
كلية الزراعة – جامعة عين شمس

د. ممدوح أبو المحاسن إسماعيل
أستاذ الوراثة
كلية الزراعة – جامعة الزقازيق

مراجعة

د. السيد حسن حسانين
أستاذ الوراثة
وأمين المجلس الأعلى للجامعات

الدار العربية للنشر والتوزيع

القاهرة – نيقوسيا – لندن – واشنطن

المحتويـــات

مقدمة الناشر ٥
مقدمة الطبعة العربية ٩
مقدمة الطبعة الأجنبية ١١

١ مقدمة ٢٧
- الوراثة - علم الإمكانات ٢٨
- المنظور التاريخى ٢٩
مولد العلم ٢٩
مفهوم الجين ٣٠
نظرية الكروموسوم ٣٣
الطبيعة الكيماوية للجين ٣٣
المنظور الوظيفى ٣٤
- الملخص ٣٤
- مراجع مختارة ٣٥

٢ الوراثة المندلية ٣٧
- تجارب مندل ٣٨
- قاعدة الانعزال ٣٩
- الرموز والمصطلحات ٣٩
- تلقيحات الهجن الأحادية ٤٢
السيادة ٤٣
التنحى ٤٥
السيادة التعادلية ٤٧
شبه السيادة ٤٧
الجينات المميتة ٤٧
- قاعدة التوزيع الحر ٤٩
نسب الهجن الثنائية ٥٠
نسب الهجن الثلاثية ٥٣
الخطوط المتفرعة كطريقة لتحليل المسائل الوراثية ٥٤
الطريقة الرياضية لتحليل المسائل الوراثية ٥٥
تفاعل الجينات ٥٧
التفوق ٥٩
- الاحتمالات فى الوراثة المندلية ٦٣
مطابقة نتائج التهجينات مع الفروض النظرية ٦٤
مربع كاى ٦٤
التوزيع الحر والاحتمالات ٦٧

مفكوك ذات الحدين ٦٩
– **الاحتمالات فى تحليل النسب** ٧١
– **التقييم الحديث لاستنتاجات مندل** ٧٣
– **الملخص** ٧٤
– **مراجع مختارة** ٧٥
– **مسائل وأسئلة** ٧٦

٣ ميكانيكيات الخلية **٨٥**

– **دورة الخلية** ٨٨
الانقسام الميتوزى ٨٩
الانقسام الميوزى ٩١
– **تكوين الجاميطات فى الحيوانات** ٩٢
تكوين الحيوانات المنوية ٩٢
تكوين البويضات ١٠٠
– **تكوين الطور الجرثومى فى النبات** ١٠١
الإخصاب فى النبات ١٠٣
– **الإنقسام الميوزى والقوانين المندلية** ١٠٣
– **الملخص** ١٠٥
– **مراجع مختارة** ١٠٦
– **مسائل وأسئلة** ١٠٧

٤ تعيين الجنس والارتباط بالجنس **١٠٩**

– **نظم تعيين الجنس** ١١٠
نظرية توازن الجنس ١١٣
كروموسوم Y **فى تعيين الجنس** ١١٦
منطقة كروموسوم X فى غشائية الأجنحة ١١٧
الجينات المفردة وتعيين الجنس ١١٨
البيئة الخارجية وتعيين الجنس ١١٨
جانبيات الجنس ١١٨
– **تمييز الجنس** ١٢٠
الأجسام الجنسية الكروماتينية ١٢٠
تعويض الجرعة ١٢١
الهرمونات وتعيين الجنس ١٢٤
السيادة المتأثرة بالجنس ١٢٤
الصفات المحددة بالجنس ١٢٦
– **الارتباط بالجنس** ١٢٦
الارتباط بالجنس فى الإنسان ١٢٨
ذكور تظهر بها الجينات المتنحية المرتبطة بالجنس ١٣٣
الارتباط بكروموسوم Y فى الإنسان ١٣٤
– **الملخص** ١٣٤
– **مراجع مختارة** ١٣٥
– **مسائل وأسئلة** ١٣٦

٥ مادة الوراثة : الخواص والتناسخ (التكرر) ١٣٩
- DNA ، هو مادة الوراثة ١٤١
التحول فى بكتريا النيموكوكس ١٤١
إثبات أن أساس التحول هو DNA ١٤٣
تجربة هيرشى – تشيز ١٤٥
RNA كمادة الوراثة فى بعض الفيروسات الصغيرة ١٤٥
- تركيب DNA ١٤٦
نموذج واطسون وكريك للحلزون المزدوج لـ DNA ١٤٩
المرونة التشكيلية لجزيئات DNA ١٥٥
- الطريقة شبه المحافظة لتكرر DNA ١٥٦
تجربة ميسلسون وستال ١٥٨
التصوير الإشعاعى الذاتى (أوتورااديوجراف) لكروموسومات البكتريا المتناسخة ١٦٢
المنشأ الوحيد والتكرر ثنائى الاتجاه ١٦٤
بوليميريز DNA وتخليق DNA فى المعمل ١٧١
لغز نقطة البداية وبناء الـ DNA غير المستمر ١٧٦
البداية « ومشكلة البادىء » ١٧٧
الفاج ΦX174 وتكرر « الحلقة اللفافة » ١٧٩
- تركيب نيكلويد الكائنات أولية (غير مميزة) النواة ١٨٣
- تركيب كروموسوم الكائنات حقيقية (مميزة) النواة ١٨٧
التركيب الكيماوى لكروموسومات الكائنات حقيقية (مميزة) النواة ١٨٨
تركيب النيوكليوسوم ١٩٢
جزىء DNA واحد لكل كروموسوم ١٩٦
يوكروماتين وهيتروكروماتين ٢٠٣
DNA المتكرر وتنظيم التتابع ٢٠٥
- تناسخ كروموسومات الكائنات حقيقية النواة ٢١٣
دورة الخلية ٢١٣
تكرر الكروموسوم بالطريقة شبه المحافظة ٢١٤
وحدات التكرر (ريبليكون) المتعددة بالكروموسوم ٢١٤
- جهاز التكرر المعقد ٢١٨
- الملخص ٢٢٠
- مراجع مختارة ٢٢٢
- مسائل وأسئلة ٢٢٤
٦ الارتباط والعبور وتحديد الخريطة الكروموسومية ٢٢٩
- الارتباط ٢٣١
- العبور ٢٣٦
الأساس السيتولوجى للعبور ٢٣٧
يحدث العبور فى الطور الرباعى بعد التضاعف ٢٤٠
- تحديد الخريطة الكروموسومية ٢٤٣
الهجن ثنائية العوامل ٢٤٦
أقصى تكرار للاتحادات الجديدة هو ٥٠٪ ٢٤٨
العبور الثلاثى العوامل ٢٥٢

التداخل أو التعارض ٢٥٨
بيانات الرباعيات المرتبة ٢٥٩
بيانات الرباعيات غير المرتبة ٢٦٩
تهجين الخلايا الجسمية ٢٦٩
- **الميكانيكية الجزيئية للعبور** ٢٧٦
- **تحول الجين** ٢٨٣
- **الملخص** ٢٨٧
- **مراجع مختارة** ٢٨٩
- **مسائل وأسئلة** ٢٩١

٧ **الطفرة** ٣٠٤
- **الطفرة التلقائية والمستحدثة** ٣٠٤
- **الطفرة : عشوائية أكثر منها موجهة بواسطة البيئة** ٣٠٧
- **التأثيرات المظهرية للطفرات** ٣٠٨
الطفرات الجسمية والجرثومية (الجنسية) ٣١١
الهيموجلوبين الطافر ٣١٢
تعدد الأثر ٣١٥
الطفرات المرتدة والطفرات الكابتة ٣١٥
- **الأساس الجزيئى للطفور** ٣١٧
- **الطفرات المستحدثة بالإشعاع** ٣٢٢
الإشعاع المؤين ٣٢٣
الأشعة فوق البنفسجية ٣٢٨
ميكانيكيات إصلاح DNA ٣٢٩
مرض الجفاف الجلدى الملون ٣٣٤
- **الطفرات المستحدثة كيمياويًا** ٣٣٥
مشابهات القواعد ٣٣٥
حامض النيتروز ٣٣٧
الأكريدينات ٣٣٨
المواد الألكيلية والهيدروكسيلية ٣٤٠
- **التلازم بين القدرة على استحداث الطفور والقدرة على استحداث السرطان** ٣٤٢
- **تكرار الطفور** ٣٤٤
تقدير معدلات الطفور ٣٤٥
الحمل الطفرى وحجم الجينوم ٣٤٧
الجينات عالية الطفور ٣٤٨
الجينات المطفرة والجينات المضادة للطفور ٣٤٩
تتابعات الإدخال (عناصر IS) كمطفرات ٣٥١
الكروموسومات الفيروسية كمطفرات ٣٥٢
- **التطبيقات العملية للطفرات** ٣٥٤
الطفرات المفيدة ٣٥٥
التحليل الدقيق للعمليات البيولوجية عن طريق التحليلات الطفورية ٣٥٦
- **الطفرات والإنسان** ٣٥٨
- **الملخص** ٣٥٩

- مراجع مختارة ٣٦٠
- مسائل وأسئلة ٣٦٢

٨ التغيرات الكروموسومية التركيبية ٣٦٧

- **الكروموسومات البوليتينية العملاقة فى رتبة ثنائية الأجنحة** ٣٦٩
خواص الكروموسومات البوليتينية ٣٧٠
- **الانتقاصات** ٣٧١
- **التكرارات** ٣٧٢
- **الانقلابات** ٣٧٣
الانقلابات والطفرات المميتة المتوازنة ٣٧٧
- **الانتقالات** ٣٧٨
- **تأثير الموضع** ٣٨٢
- **التغيرات الكروموسومية والتطور** ٣٨٤
- **تقنيات كروموسومات الإنسان** ٣٨٤
- **التغيرات الكروموسومية فى الإنسان** ٣٨٧
- **الحزم الكروموسومية والعلاقات التطورية** ٣٩٤
قرد الريسوس والقرد الأفريقى الأخضر ٣٩٥
- **الملخص** ٣٩٨
- **مراجع مختارة** ٣٩٩
- **مسائل وأسئلة** ٤٠١

٩ الاختلافات فى عدد الكروموسومات ٤٠٥

- **ثلاثية الكروموسوم فى الإنسان** ٤٠٧
تناذر داون (٤٧ + ٢١) ٤٠٧
الاختبار الأمينوسى لاكتشاف التغييرات الكروموسومية العددية ٤١٢
ثلاثى الكروموسوم ١٣ وثلاثى الكروموسوم ١٨ ..... ٤١٢
تناذر تيرنر (٤٥ ، X) ٤١٧
تناذر كلينفيلتر (٤٧ ، XXY) ٤١٨
التغييرات الكروموسومية العددية لكروموسومات X والتخلف العقلى ٤٢٠
زيادة كروموسوم Y (٤٧ ، XYY) والسلوك ٤٢٠
- **الموزايكية الكروموسومية** ٤٢١
- **عدم الانفصال والتغيرات الكروموسومية العددية فى الدروسفلا** ٤٢٢
- **انعزال التغيرات الكروموسومية العددية فى النباتات** ٤٢٥
رباعية الكروموسوم وعديمة الكروموسوم ٤٢٦
- **التغيرات المجموعية** ٤٢٧
- **التعدد المجموعى فى الحيوانات** ٤٢٧
- **التعدد المجموعى فى النباتات** ٤٢٨
تضاعف الخلايا الجسمية والخلايا الجرثومية ٤٢٨
النباتات ثلاثية المجموعة الكروموسومية ٤٢٩
النباتات رباعية المجموعة ٤٢٩
- **التعدد المجموعى المستحدث** ٤٣٢
- **الإنتاج التجريبى لمتعدد المجموعة** ٢٣٤

استعادة الخصوبة فى هجين عقيم بالتضاعف الكروموسومى ٤٣٥
– **تطبيقات التعدد المجموعى** ٤٣٧
قطن العالم الجديد ٤٣٨
تهجين زهرة الربيع ٤٣٨
مقاومة نباتات الدخان ٤٣٨
تعدد المجموعة فى الثمار والأزهار والقمح ٤٣٩
– **الملخص** ٤٤١
– **مراجع مختارة** ٤٤١
– **مسائل وأسئلة** ٤٤٣

١٠ وراثة الجينات المتعددة **٤٤٧**

– **الصفات الكمية** ٤٤٩
مفهوم الجينات المتعددة ٤٥٠
نظرية التعدد الجينى ٤٥١
تقدير عدد الجينات ٤٥٤
التباين المتجاوز الحدود ٤٥٤
– **ميكانيكية التوريث الكمى** ٤٥٥
– **المكافىء الوراثى** ٤٥٦
المكافىء الوراثى للصفات الكمية ٤٥٨
– **القياسات الكمية** ٤٥٩
التحكم فى التباين البيئى ٤٦١
– **التباين المستمر** ٤٦٤
التميز بين التوائم أحادية وثنائية الزيجوت ٤٦٦
– **الملخص** ٤٦٧
– **مراجع مختارة** ٤٦٨
– **مسائل وأسئلة** ٤٦٩

١١ وراثة العشائر والتطور **٤٧٣**

– **الاتزان** ٤٧٦
التكرار الجينى فى حالة وراثة السيادة التعادلية ٤٧٦
التكرار الجينى فى حالة وجود السيادة ٤٧٨
تكرارات الأليلات المتعددة ٤٧٩
تكرارات الأليلات المرتبطة بالجنس ٤٨٠
الاتزان عند أكثر من موقع وراثى واحد ٤٨١
– **التزاوج اللاعشوائى** ٤٨٣
التربية الداخلية ٤٨٣
تماثل العوامل عند درجات مختلفة من التربية الداخلية ٤٨٦
الفئران المرباة داخليًا ووراثة السرطان ٤٨٩
التربية الخارجية ٤٩٠
قوة الهجين فى الذرة ٤٩٠
– **العوامل المؤثرة فى التكرار الجينى** ٤٩٤
الانتخاب ٤٩٤

الطفرة ٥٠٢
الانجراف الوراثى ٥٠٤
الهجرة ٥٠٧
مبدأ المؤسس ٥٠٨
الدفع الميوزى ٥٠٩
- التباين الوراثى على المستوى الجزيئى ٥١٠
الهيموجلوبين ٥١٠
سيتوكروم س ٥١٣
- تعدد الصور الوراثية ٥١٤
تعدد الصور الجغرافية ٥١٦
تعدد الأشكال الكروموسومية ٥١٧
- وراثة العشائر والتطور ٥١٨
- دارون ونظرية التدرج ٥١٨
التعاقب وسجل الحفريات ٥٢٠
الانتفاضات الكونية والتطور ٥٢١
نماذج التدرج والتوقف ٥٢٣
الدفع الجزيئى فى التطور ٥٢٤
- الملخص ٥٢٥
- مراجع مختارة ٥٢٦
- مسائل وأسئلة ٥٢٨

١٢ الاتحادات الوراثية الجديدة فى البكتريا **٥٣٣**
- النقل الفاجى أو الاستقطاع ٥٣٨
النقل أو الاستقطاع العام ٥٣٩
الاستقطاع الخاص ٥٤١
- الاقتران ٥٤٧
- النقل الجنسى (عن طريق عامل الجنس) ٥٥٧
- أسس رسم خريطة التركيب الدقيق فى الميروزيجوت ٥٦٠
- الكسر وإعادة الاتحاد كميكانيكية للاتحادات الوراثية الجديدة فى البكتريا ٥٦٤
- البلازميدات والأيسومات والعناصر المندمجة والمتنقلة ٥٦٦
- الملخص ٥٧٢
- مراجع مختارة ٥٧٤
- مسائل وأسئلة ٥٧٦

١٣ التعبير الجينى **٥٧٩**
- تطور مفهوم جين واحد - عديد ببتيد واحدة ٥٨١
- التحكم الوراثى فى الأيض ٥٨٣
- تباين تأثير الجينات والمظاهر النسخية ٥٨٧
- بناء البروتين ٥٨٨
النسخ ٥٨٩
الترجمة ٥٩٦
الازدواج بين النسخ والترجمة فى الكائنات غير مميزة الأنوية ٦٠٩

النسخ وتجهيز جزيئات RNA وانتقالها وترجمتها فى مميزة النوى ٦٠٩
استبعاد الانترونات أثناء تجهيز RNA فى الكائنات مميزة النوى ٦١٤
– **الشفرة الوراثية** ٦١٧
ثلاثة نيوكليوتيدات لكل كودون ٦١٧
حل الشفرة الوراثية ٦٢٠
ترادف الشفرة والتأرجح ٦٢٢
كودونات الابتداء والانتهاء ٦٢٣
عمومية أو شمولية الشفرة ٦٢٤
الطفرات الكابتة التى تنتج جزيئات RNA الناقلة متغيرة القدرة على تمييز الكودونات ٦٢٦
– **التوازى بين الجين وسلسلة عديد الببتيد** ٦٢٧
– **الملخص** ٦٣٠
– **مراجع مختارة** ٦٣٢
– **مسائل وأسئلة** ٦٣٤

١٤ التركيب الوراثى الدقيق **٦٣٧**
– **المفهوم الكلاسيكى مقابل المفهوم الجزيئى للجين** ٦٣٨
– **الدلائل الأولية على أن الجين قابل للتقسيم** ٦٣٩
– **اختبار التجاذب – التنافر أو التكامل للأليلية الوظيفية** ٦٤٠
– **حدود اختبار التجاذب – التنافر** ٦٤٤
– **التركيب الدقيق للموقع rII فى الفاج T4** ٦٤٨
رسم خرائط الاقتضاب ٦٥٥
استخدام الميكروسكوب الإليكترونى فى رسم خرائط الجزىء المزدوج الخليط ٦٥٩
– **الزوج النيوكليوتيدى المفرد يمثل وحدة التركيب** ٦٦٦١
– **التركيب الدقيق للجينات والمواقع المعقدة فى مميزة الأنوية** ٦٦٥
– **تعدد الأليلات** ٦٦٩
أليلات مجموعة الدم ABO فى الإنسان ٦٧٠
أليلات عامل الريسس فى الإنسان ٦٧٢
– **جين واحد – حزمة واحدة فى الكروموسومات العملاقية للغدد اللعابية ؟** ٦٧٤
– **جينات – داخل – الجينات فى الفاج ΦX174** ٦٧٥
– **DNA المطعم و « استزراع الجين » كطريقة لتحليل التركيب الوراثى الدقيق** ٦٧٨
الطرق المعملية لبناء DNA المطعم وتقنية إكثار الجين ٦٧٩
التطبيقات والأخطار المحتملة لتقنية DNA المطعم والإكثار الجينى ٦٨٥
– **التتابع التخللى غير المشفر « الإنترون » داخل جينات مميزة الأنوية** ٦٨٨
– **عمل خريطة للمواقع الكروموسومية بواسطة الانشطار الإنزيمى المقيد** ٦٩٣
– **تتابعات النيوكليوتيدات : التركيب متناهى الدقة للخرائط** ٦٩٦
– **الملخص** ٧٠٠
– **مراجع مختارة** ٧٠٣
– **مسائل وأسئلة** ٧٠٥

١٥ تنظيم التعبير الجينى والتكوين (التمايز) **٧١٣**
– **الاستحثاث والتثبيط فى غير مميزة الأنوية** ٧١٦
نموذج الأوبرون ٧١٨

الأوبرون القابل للاستحثاث LAC ٧٢٠
الأوبرون القابل للكبت TRP ٧٢٥
التحكم الموجب فى أوبرون Lac بواسطة بروتين تنشيط الهدم وأحادى فوسفات الأدينوزين الحلقى ٧٢٥
التنظيم الموجب فى اوبرون الارابينوز ٧٢٩
كبت البروفاج لامبدا أثناء التعايش داخل الخلايا ٧٣٠
- **التحكم فى أوبرون التربتوفان بالإبطاء** ٧٣٢
- **التثبيط بالإمداد الرجعى والإنزيمات الألوستيرية** ٧٣٦
- **التتابعات الموقوتة للتعبير الجينى أثناء الإصابة بالفاج** ٧٣٧
- **التحكم فى التعبير الجينى فى الكائنات مميزة النواة** ٧٣٨
تنظيم التعبير الجينى أثناء تمايز الخلايا ٧٣٨
النسخ على الكروموسومات الفرشائية فى الخلايا البيضية للأمفيبيا ٧٤١
النسخ المتعاظم الوفرة لجين RNA الريبوسومى فى بيضات الأمفيبيا ٧٤٢
التحكم الهرمونى فى النسخ ٧٤٤
التحديد وطفرات التنظيم أثناء التكوين فى الدروسوفلا ٧٤٩
هل طرز المثيلة فى DNA تنظيمية ؟ ٧٥١
هل DNA طراز Z يلعب دورًا تنظيميًا ؟ ٧٥٣
تركيب الكروماتين : حساسية الجينات النشطة لإنزيمات النيوكليز ٧٥٧
نماذج التنظيم لتعبير الجينات فى الكائنات مميزة النواة ٧٥٨
- **إعادة ترتيب الجينوم أثناء التمايز : التحكم الوراثى لتراكيب الأجسام المضادة** ٧٦٠
- **التحكم فى انقسام الخلية ، جينات السرطان (السرطاجينات) وجينات السرطان الأولية** ٧٧٢
- **الملخص** ٧٨١
- **مراجع مختارة** ٧٨٣
- **مسائل وأسئلة** ٧٨٦

١٦ ميكانيكيات التوارث خارج النواة ٧٩١

- **معايير التوارث خارج النواة** ٧٩٢
- **عضيات السيتوبلازم (المتكافلات)** ٧٩٣
DNA فى الميتوكوندريا ٧٩٤
DNA البلاستيدات ٧٩٦
DNA البلاستيدة الخضراء ومقاومة العقاقير ٧٩٩
البكتريا التكافلية فى سيتوبلازم البراميسيوم ٨٠٠
- **DNA البلازميدى والتحول الورمى** ٨٠٤
- **العقم الذكرى السيتوبلازمى فى النباتات** ٨٠٥
العقم الذكرى فى خلطية الإخصاب ٨٠٥
أخطار التماثل ٨٠٧
- **تأثيرات الأم** ٨٠٧
تأثير الأم فى حلزنة القواقع ٨٠٧
تأثير الأم فى الدروسفلا ٨٠٩
- **الملخص** ٨١١
- **مراجع مختارة** ٨١٢
- **مسائل وأسئلة** ٨١٣

١٧ وراثة السلوك ٨١٥
- الميكانيكيات الوراثية ٨١٦
التوارث والتعلم فى النحل ٨١٩
- الوراثة السلوكية التجريبية ٨٢١
الانتحاء الكيماوى فى بكتريا القولون ٨٢١
وراثة السلوك فى الدروسفلا ٨٢٣
الاستجابة للضوء والجاذبية فى الدروسفلا ٨٢٣
- التفاعلات البيئية والوراثية فى الكلاب ٨٢٧
البيولوجيا الاجتماعية ٨٢٩
المدخل التطورى ٨٣١
- الملخص ٨٣٢
- مراجع مختارة ٨٣٣
- مسائل وأسئلة ٨٣٤
١٨ تطبيقات أساسيات الوراثة فى الإنسان ٨٣٧
- ملاحظات تاريخية ٨٣٨
- الوراثة الطبية ٨٣٩
تغير دور الطبيب ٨٣٩
التشخيص قبل الولادة وعملية بزل السائل الأمنيوسى ٨٤١
الذكور ذات الجينات المتنحية المرتبطة بالجنس ٨٤٢
أمراض الأيض ٨٤٣
التشخيص بعد الولادة ٨٤٤
مسح مرض الفينايل كيتون يوريا ٨٤٥
الوراثة الصيدلية ٨٤٦
الاستشارة الوراثية ٨٤٦
علاج المرض الوراثى ٨٤٧
- المجمع الجينى البشرى ٨٤٨
زواج الأقارب ٨٤٩
- نوعية المادة الوراثية (الجبلة الجرثومية) ٨٤٩
تحسين مورثات الإنسان ٨٥٠
التلقيح الصناعى وبنوك الحيوانات المنوية ٨٥١
- الهندسة الوراثية ٨٥١
التكاثر عن طريق الكلون (النسخ) ٨٥٢
- الملخص ٨٥٥
- مراجع مختارة ٨٥٦
- مسائل وأسئلة ٨٥٧
• إجابات المسائل والأسئلة ٨٥٩
• قائمة بأهم المصطلحات العلمية ٩٢٣

« كتب الدار العربية للنشر والتوزيع »

- في العلوم الزراعية والإنتاج الحيوان :

— الكائنات الدقيقة .. عملها	هارى سيل
— دليل الإنتاج التجارى للدجاج « جزء أول — جزء ثان »	ماك نورث
— عالم الميكروبات	روجر ستانير
— علم الحيوان « جزء أول — جزء ثان — جزء ثالث — جزء رابع »	هيكمان
— السيطرة على الآفات	روبرت ل. ميتكاف
— علم التربة والأراضى « مبادىء وتطبيقات »	هوزنبلر
— الاقتصاد الزراعى « المبادىء والسياسة الزراعية »	كريستوفر ريتسون
— النباتات العطرية ومستخلصاتها الزراعية والدوائية	الشحات نصر أبو زيد
— أساسيات علم الوراثة	سيد حسين ، فتحى عبد التواب
— الاتجاهات الحديثة فى المبيدات ومكافحة الحشرات (جزء أول — جزء ثان)	محمد عبد المجيد ، زياد عبد الحميد
— التغذية العلمية والتطبيقية « للدجاج — الطيور بأنواعها — الأرانب — الأسماك »	أسامة الحسينى ، صلاح أبو العلا
— أساسيات إنتاج الحشر ، وتكنولوجيا الزراعات المكشوفة والمحمية « الصوبات »	أحمد عبد المنعم حسن
— التدريبات الوراثية المعملية — مبادىء علم الوراثة	إلدون جاردنر
— مقدمة فى نباتات الزينة	روى لارسون
— محاصيل الحقل	طومسون
— حيوانات المزرعة	جون هاموند
— علم البستنة	جانيك
— أساسيات أمراض النبات	دانيال روبرتس
— مقدمة فى علم تصنيف النبات	قاسم فؤاد البحار
— التحليل الطبى للأنظمة الكيميائية والبيوكيميائية	عبد المنعم محمد الأعسر
— مقدمة فى علم المحاصيل « أساسيات الإنتاج »	عبد العظيم أحمد عبد الجواد وآخرون
— الحشرات « التركيب والوظيفة » (جزء أول — جزء ثان)	تشابمان
— بساتين الفاكهة المستديمة الخضرة — بساتين الفاكهة المتساقطة الأوراق	وليم تشاندلر ويلكنسون
— إنتاج اللبن واللحم من المراعى	

- سلسلة العلم والممارسة فى المحاصيل الزراعية :

— الطماطم — البطاطس — البصل والثوم — القرعيات — تكنولوجيا الزراعات المحمية « الصوبات » — الخضر الثمرية .	أحمد عبد المنعم حسن
— كروم العنب وطرق إنتاجها	جميل سوريال وآخرون

- فى العلوم الحيوية والأغذية :

— الغذاء بين المرض وتلوث البيئة	أحمد عبد المنعم عسكر ، محمد حتحوت
— الطريق الى الغذاء الصحى . « أسس صحية علمية تطبيقية »	مصطفى عبد الرزاق نوفل
— أساسيات علوم الأغذية والتصنيع الغذائى .	محمد على حيض وآخرون
— المواد الحافظة للأغذية .	إيرش لوك
— التغذية الصحية للإنسان .	موترام
— أسس علوم الأغذية .	جون بيكرسون
— الأطعمة ودورها فى التغذية والجداول الغذائية	مصطفى كمال مصطفى

ISBN 977-1475-28-2

مطابع الكتب المصرون الحديث
MODERN EGYPTIAN PRESS