ك ل/٦٥
٤٤٥٥

الدكتور
عبد الجبار الضحاك
استاذ مساعد
في كلية العلوم – جامعة دمشق

علم الحياة النباتية

لطلاب السنة الأولى في كلية الصيدلة

مطبعة المدينة

١٣٩٨ – ١٣٩٩ هـ
١٩٧٩ – ١٩٨٠ م

1-580-15-1

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة دمشق
المكتبة المركزية

الدكتور
عبد الجبار الضحاك
أستاذ مساعد في كلية العلوم
جامعة دمشق

علم الحياة النباتيّة

حقوق التأليف والطبع والنشر محفوظة لجامعة دمشق

مطبعة المدينة

١٣٩٨ - ١٣٩٩ هـ
١٩٧٨ - ١٩٧٩ م

محتويات الكتاب

كلمة المؤلف ٣

مفردات مقرر علم الحياة النباتية ٥

الجزء الاول

بيولوجيا الخلية النباتية

الفصل الاول : مقدمة «٩» ، الصفات المميزة للكائنات الحية «١٢» ، التعضي الخلوي «١٢» ، التركيب الكيميائي والبنية الفيزيائية للبروتو بلاسمى «١٥» ، التغذية والتنفس «١٦» ، التكاثر «١٩» ، الاشكال الوسطية بين المادة الحية والمادة المعدنية «٢٢» ، البلورات «٢٢» ، الفيروسات «١٤» تعريف الفيروسات «٢٥» ، الفيروسات الرئيسية «٢٦» ، أبعاد الفيروسات «٢٦» ، أشكال الفيروسات «٢٨» الصفات المميزة للنباتات «٢٩» ، الحركة «٣١» ، الحس «٣٣» ، جهاز الدوران «٣٤» ، التغذية «٣٦» ، النتيجة «٣٨» .

الفصل الثاني : الخلية النباتية : التركيب الكيميائي للبروتوبلاسمى «٣٩» ، العناصر الرئيسية المكونة للمادة الحية «٣٩» ، الماء «٤٠» ، الاملاح المعدنية والعضوية «٤٢» ، السكاكر «٤٢» ، الاوزات «٤٣» ، خواص السكاكر الاحادية «٤٤» ، الانواع

المختلفة للسكاكر الاحادية «٤٥»، تريوزات «٤٥» ، بنتوزات «٤٥» ، الهكسوزات «٤٦» الاوزيدات «٤٧» ، السكاكر المتجانسة «٤٨» ، السكاكر الثنائيـــة «٤٨» ، السكاكر المتعددة «٤٩» ، السكاكر غير المتجانسة «٥١» ، الليبيدات «٥٣» ، الحموض الدسمة «٥٤»،الليبيدات البسيطة «٥٥» ، الغليسيريدات «٥٥» ، الستيريدات «٥٧»، الليبيدات المعقدة «٥٨» ، الليبيدات الفوسفورية «٥٨» ، الليبيدات السكرية «٥٩» ، البروتيدات «٥٩» ، الحمـــوض الامينية «٦٠» ، الحموض الامينية الرئيـسية «٦١» ، خواص الحموض الامينيـة «٦٤» ، الببتيدات « ٦٧ » ، الببتيدات الحرة «٦٩» ، البروتئينات «٦٩» ، بنية البروتئينات «٧٠» ، الخواص العامة للبروتيئينات «٧١» ، التركيب العنصري «٧١» ، الخواص الغروية «٧٢» ، تغير طبيعة البروتئينات «٧٢» ، الشحنات الكهربائية «٧٢» ،الاهمية البيولوجية «٧٣» ، البروتيئينات النباتية الرئيسية «٧٣» ، البروتئينات غير المتجانسة «٧٤» ، البنية الفيزيائية للبروتوبلاسمى «٧٥» ، عموميات حول الحالة الغروية «٧٥» .خواص المعلقات «٧٦» ، خواص المحاليل الغروية «٧٦» ، خواص المحاليل الحقيقية «٧٧» ، تعريف المحاليل الغروية «٧٧» ، الغرويات الجزيئية والغرويات الفتيتية «٧٨» ، الغرويات الاليفة للماء والغرويات الكارهة للمـاء «٧٨» ،الخواص المرتبطة بالحالة الغروية «٧٩» ،التحال «٨٩» ، ظاهرة تاندال «٧٩»، الحركة البراونية «٨٠» ، الامتزاز «٨٠»،الخواص الكهربائية «٨١» ، الحلالة والهلامة «٨٢» ، تبدلات الحالة الغروية «٨٢» ، التسبخ «٨٢» ، تشكل الكواسرفات «٨٣» ، التخثر «٨٤» ،الحالة الغروية للسيتوبلاسمى «٨٥» ، أهمية الحالة الغروية من الناحيـة الحيوية (٨٥) ، دراسة الخلية من الناحية المورفولوجية (٨٦) الملاحظة الحيوية (٨٦)، التشريح المجهري (٨٨) التثبيت (٨٩) ، المقاطع (٨٩) ، التلوين (٩٠) ، البنية العامة للخلية (٩٠) ، السيتوبلاسمى (٩٢) ، الغشاء البلاسمي (٩٢) ، التأكد من وجود الغشاء (٩٢) ، التركيب الكيميائي للغشاء البـلاسمي (٩٣) ، البنية الدقيقـة للغشاء (٩٥) ، الدور الفيزيولوجي للغشاء البلاسمي (٩٥)، الهيالوبلاسمى (٩٨) ، التركيب الكيميائي (٩٨) ، الخواص الفيزيائيـة الكيميائية (٩٨) ، الشبكة البلاسميـة الداخلية (١٠١) ،

جهاز غولجي (١٠٣) ، الخنيدرات (١٠٥) ، التأكد من وجودها (١٠٥) ، الملاحظة المباشرة في الخلية الحية (١٠٥)، الملونات الخنيدرية (١٠٦)، الخواص العامة للخنيدرات (١٠٦) ، توزع الخنيدرات (١٠٧) ، أصل الخنيدرات (١٠٩) ، البنية الدقيقة للخنيدرات (١١٠) التركيب الكيميائي (١١١) ، الدور الفيزيولوجي (١١٢) ، الصانعات (١١٢)، الصانعات الخضر (١١٣)، الملاحظة بالمجاهر الضوئية والالكترونية (١١٥) ، الغشاء الصانعي (١١٥) ، تشكل الصفائح في الصانعات الخضر في النباتات الراقية (١١٧) ، التركيب الكيميائي للصانعات الخضر (١١٧) ، أصل الصانعات الخضر (١٢٠) الصانعات البيض (١٢٠) ، الشكل الظاهري لحبات النشاء (١٢٠) ، الدور الفيزيولوجي للنشاء ، (١٢١) ، هضم النشاء داخل الخلية (١٢٢) ، الصانعات الصباغية (١٢٢) ، متضمنات السيتوبلاسمى العاطلة (١٢٣) ، المتضمنات الاليفة للماء (الفجوات) (١٢٥) ، تطور الفجوات في الاعضاء النباتية (١٢٦) ، تطور الفجوات في البذور (١٢٦)، التركيب الكيميائي للفجوات (١٣١)، دور الفجوات الفيزيولوجي (١٣٣) ، المتضمنات الكارهة للماء (١٣٤) ، القطرات الليبيدية «١٣٤» ، الزيوت العطرية «١٣٤» ، اللبن النباتي «١٣٥» ، النواة «١٣٥» ، النواة في مرحلة الراحة «١٣٧» ، أشكال وأبعاد النواة «١٣٩» ، التركيب الكيميائي للنواة «١٤٠» ، بنية ووظيفة مكونات النواة الاساسية «١٤٠» ، الغشاء النووي «١٤٠» ، الكروماتين «١٤٣» ، العصارة النووية «١٤٣» ، النوية «١٤٤» ، النواة في طور الانقسام «١٤٥»، الدور الحيوي للنواة «١٤٧» ، الدور الغذائي «١٤٧» ، الدور الوراثي الشكلي «١٤٧» الغلاف الهيكلي «١٥١» ، طبيعة الغلاف الهيكلي في أقسام المملكة النباتية المختلفة «١٥١» ، في الجراثيم «١٥١» ، البنية الكيميائية للمركبات الاساسية للغلاف الهيكلي في النباتات الراقية «١٥٥» ، أصل وبنية وتطور الغلاف في النباتات الراقية «١٥٨» ، الغلاف البدائي «١٥٩»، الغلاف الاولي «١٦١»، أصل الغلاف الأولي وبنيته الكيميائية «١٦١» ، التنظيم الجزيئي للغلاف «١٦٣» ، الغلاف الثانوي «١٦٣» ، التحولات الثانوية للغلاف الهيكلي «١٦٦»

الفصل الثالث : التضاعف الخلوي (١٧٢) ، نماذج الانقسام الخلوي «١٧٢» ، انقسام العناصر الاساسية المكونة للخلية «١٧٣» ، انقسام النواة «١٧٤» ، مدة أطوار الانقسام الخيطي ١٧٩ ، انقسام الخنيدرات والصانعات ١٧٩ ، توزع الفجوات والقطيرات الليبيدية ١٧٩ ، الشروط الضرورية للتضاعف الخلوي ١٨٠ ، العوامل التي تبدل التضاعف الخلوي ١٨٢ .

الفصل الرابع : مفاهيم الاستقلاب الخلوي (١٨٣) تعريف الاستقلاب ١٨٤ ، الاستقلاب البنائي ١٨٤ ، الاستقلاب الهدمي ١٨٥ ، عموميات حول استقلاب خلية غير ذاتية الاغتذاء ١٨٦ ، الوسط الضروري لحياة الخميرة ١٨٦ ، تحرير الطاقة ١٨٦ ، الحياة اللاهوائية ١٨٧ ، الحياة الهوائية ١٨٧ ، استخدام الطاقة المتحررة ١٨٨ ، دراسة ظاهرتي الاكسدة والارجاع ١٨٩ ، أمثلة لاستخدام تفاعلات الأكسدة والارجاع من قبل الخلية ١٩٠ ، دور الفوسفور ١٩١ ، المردود القدروي ١٩٣ ، عموميات حول استقلاب خلية ذاتية الاغتذاء ١٩٣ ، بواسطة التركيب الضوئي ١٩٣ ، الوسط المغذي ١٩٤ ، صنع الأغذية القدروية ١٩٤ ، تحرر الطاقة ١٩٥ ، استعمال الطاقة المتحررة ١٩٥ ، بواسطة التركيب الكيميائي ١٩٦ .

الفصل الخامس : المبادلات الخلوية (نفوذ العناصر الى الخلية) ١٩٧ ، نفوذ الماء الى الخلية ١٩٧ ، قوانين الحلول ١٩٧ ، القيمة النظرية للضغط الحلولي ١٩٩ ، درجات النفوذية المختلفة ٢٠٠ ، تجربة تروب ٢٠١ ، تجربة بفيفر ٢٠٢ ، ظواهر الحلول الخلوية ٢٠٣ ، الانتباج ٢٠٣ ، الانكماش البلاسمي ٢٠٤ قياس الضغط الحلولي للخلايا ٢٠٥ ، قيم الضغط الحلولي ٢٠٦ ، نفوذ الماء الى الخلية ٢٠٧ ، نفوذ العناصر الغذائية الى الخلية ٢٠٧ ، طرق دراسة المبادلات الخلوية ٢٠٨ ، الطرق غير المباشرة ٢٠٨ ، الطرق المباشرة ٢٠٩ ، طبيعة المبادلات الخلوية ٢٠٩ ، نفوذ المواد المعدنية ٢١٠ ، التجميع الاصطفائي للشوارد المختلفة ٢١٠ ، تضاد الشوارد ٢١١ ، نفوذ المواد العضوية ٢١٢ .

الفصل السادس : الانزيمات ٢١٣ ، مفهوم العامل الوسيط ٢١٣ : لمحة تاريخية ٢١٤ ، الخواص العامة للانزيمات ٢١٥ ، تركيب الانزيمات ٢١٦ ، آليـــة عمل الانزيمة ٢١٨ ، توزع الانزيمات في الخلية ٢٢٠ ، النشاط الانزيمي وتبدلاته ٢٢١ ، تركيز الانزيمة والمداد ٢٢٢ ، درجة الـ PH ٢٢٢ ، اثر الحرارة ٢٢٢ ، منشطات الانزيمات ٢١٣ ، مثبطات الانزيمات ٢٢٣ ، تكوين الانزيمات ٢٢٥ ، تصنيف الانزيمات ٢٢٥ .

الجزء الثـاني

التعضي والتكاثر وفيزيولوجيا النبات

الفصل السابع : تعضي النباتات ٢٣١ ، المشريات ٢٣١ ، البنية أحادية الخلية ٢٣١ ، بنية متعددات الخلايا البدائية ٢٣٢ ، بنية متعددات الخلايا العادية ٢٣٨ ، النباتات البريوية (بريويات) ٢٣٩ ، النباتات الوعائية أو الراقيـــة ٢٤٠ ، تطور نبات شرابة الراعي ٢٤٢ ، أهم النسج في النباتات الراقية ٢٤٧ ، صفات النباتات الراقية وتصنيفها ٢٤٩ ، تطور النباتات عبر الاحقاب الجيولوجية ٢٥١ .

الفصل الثامن : تكاثر النباتات ٢٥٢ ، التكاثر اللاشقي (الاعاشي) ٢٥٣ ، التكاثر اللاشقي في المشريات ٢٥٣ ، التكاثر بالتجزؤ ٢٥٤ ، التكاثر بالابواغ ٢٥٤ التكاثر الاعاشي في البريويات ٢٥٦ ، التكاثر الاعاشي في النباتات الراقية ٢٥٨ ، التكاثر بالتجزؤ ٢٥٨ ، تطبيقات التكاثر الاعاشي في الزراعـــة ٢٥٩ ، الافتسال والعكس ٢٥٩ ، التطعيم ٢٦٠ التكاثر الشقي ٢٦١ ، التزاوج ٢٦٢ ، التزاوج المتماثل ٢٦٢ ، التزاوج غير المتماثل ٢٦٥ ، الكيس العروسي ٢٦٦ ، الاختزال الصبغي ٢٦٩ ، تناوب الاجيال ٢٧٤ ، تناوب الأجيـال في البريويات ٢٧٤ ، تناوب الاجيال في النباتات التريدية ٢٧٦ ، تناوب الاجيال في مغلفات البذور ٢٧٨

دراسة الاسدية وحب الطلع ٢٧٩ ، طور النبات العروسي المذكر ٢٧٩ ، دراسة المدقة ، طور النبات العروسي المؤنث ٢٨٢ ، الالقاح ٢٨٢ .

الفصل التاسع : حاجة النباتات للتغذي ٢٨٣ ، طرق الدراسة ٢٨٣ ، الطريقة التحليلية ٢٨٣ ، الطرق التركيبية ٢٨٥ ، تطبيقات الطريقة التركيبية ٢٨٦ ، الحاجة الغذائية للنباتات غير ذاتية الاغتذاء ٢٨٦ ، الوسط التركيبي ٢٨٦ أعمال رولان ٢٨٦ ، تأثير العناصر المختلفة على نمو الفطر ٢٨٩ ، محسنات أعمال رولان ٢٩٠ ، دراسة تأثير البوتاسيوم على نمو الفطر ٢٩١ ، المواد القابلة للتمثل من قبل النباتات غير ذاتية الاغتذاء ٢٩٢ ، صيغ الفحم القابل للتمثل ٢٩٢ ، صيغ الازوت القابل للتمثل ٢٩٣ ، استخدام الازوت الهوائي ٢٩٤ ، استخدام الازوت العضوي ٢٩٥ ، استخدام الازوت النتراتي ٢٩٥ ، استخدام الازوت النشادري ٢٩٥ ، درجات غير ذاتية الاغتذاء المختلفة ٢٩٦ ، الحاجة الغذائية للنباتات ذاتية الاغتذاء ٢٩٧ ، طرق الدراسة ٢٩٧ ، النتائج ٢٩٨ ، الصعوبات ٢٩٨ ، زراعة النباتات الراقية في أوساط معقمة ٢٩٩ ، تحديد دور العناصر المعدنية ٣٠٠ ، المواد القابلة للتمثل من قبل النباتات ذاتية الاغتذاء ٣٠٢ ، الكربون المعدني ٣٠٢ ، الكربون العضوي ٣٠٢ أشكال الازوت القابلة للتمثل من قبل النباتات ذاتية الاغتذاء ٣٠٣ ، استخدام الازوت النتراتي ٣٠٣ ، استخدام الازوت الجوي ٣٠٣ ، استخدام الازوت النشادري ١٠٦ ، استخدام الازوت العضوي ٣٠٦ ، النباتات اللاحمة ٣٠٦ .

الفصل العاشر : حركة الماء في النبات (٣١٠) ، التأكد من حركة الماء في النباتات الراقية (٣١١) ، الامتصاص ٣١٢ ، مناطق الجذر المختلفة ٣١٢ ، امتصاص الماء من قبل الجذور ٣١٢ ، قياس الماء الممتص ٣١٤ ، أصل الماء الممتص ٣١٥ ، مفهوم العجز في الضغط الانتشاري ٣١٦ ، العوامل المؤثرة على امتصاص الماء ٣١٦ ، آليات الامتصاص ٣١٧ ، جولان الماء في النبات ٣١٧ ، سير الماء من الوبرة الماصة

حتى الاوعية الناقلة ٣١٨ ، انتقال المـــاء من الجذور الى الاوراق ٣١٩ ، النسج المستخدمة في نقل الماء ٣١٩ ، أسباب صعود النسغ ٣١٩ ، الدفع الجذري ٣٢٠ استدعاء الماء بفعل التعرق ٣٢١ ، طرح المـــاء ٣٢٣ ، التعرق ٣٢٣ ، التبخر والتعرق ٣٢٣ ، الاعضـاء المسؤولة عن التعرق ٣٢٤ ، قياس التعرق ٣٢٧ ، شدة التعرق ٣٢٧ ، آلية التعرق ١٢٧ ، تبادل الماء عبر المسام المفتوحة ٣٢٨ ، آليـة انفتاح وانغلاق المسام ٣٢٨ ، التنظيم الضوئي الفعـال لفتحة السم ٣٢٩ ، تبدلات التعرق ٣٣١ ، العوامـــل البنيوية ٣٣١ ، العوامل الداخلية ٣٣٣ ، العوامل الخارجية ٣٣٣ ، الانفضاج ٣٣٤ .

الفصل الحادي عشر : ظواهر أفعال الاستقلاب الهدمي ٣٣٥، التخمر ٣٣٦ ، التخمر الكحولي ٣٣٦ ، التأكد من الحادثة ٣٣٦ ، النباتات التي تقوم بعملية التخمر الكحولي ٣٣٨ ، آلية التخمر الكحولي ٣٤٠ ، طرق الدراسة ٣٤٠ ، السكاكر القابلة للتخمر ٣٤١ ، التحولات الاولية : من الغليكوز حتى حمض البيروفيك ٣٤١ ، نهاية التخمر : من حمض البيروفيك الى الكحول الايتيلي ٣٤٥ ، الانزيمات المسؤولة عن التخمر ٣٤٥ ، التخمر اللبني ٣٤٦ ، التأكد من الظاهرة ٣٤٦ ، المتعضيات المسؤولة عن التخمر ٣٤٧ ، التخمر الزبدي ٣٤٨ ، المتعضيات المسؤولة عن التخمر الزبدي ٣٤٩ ، آلية التخمر ٣٥٠ ، التخمر الخلي ٣٥٠ ، التأكد من التخمر الخلي ٣٥٠ ، آلية التخمر ٣٥١ ، التنفس ٣٥٢ ، التأكد من الحادثة ٣٥٢ ، فقدان الوزن بنتيجة التنفس ٣٥٥ ، المواد القابلة للهدم بفعل التنفس ٣٥٥ ، قياس المبادلات الغازية التنفسية ٣٥٦ ، المعـادل التنفسي ٣٥٧ ، التغيرات التي تطرأ على المبادلات الغازية ٣٥٨ ، فعل العوامل الخارجية ٣٥٨ ، تأثـــير الحرارة ٣٥٨ ، نسبة الاكسجين في الهواء ٣٥٩ ، تأثير تركيز CO^2 ٣٦٠ ، غنى الوسط بالمواد الغذائية ٣٦١ ، فعل العوامل الداخلية ٣٦١ ، النوع ٣٦١ ، عمر النبات ٣٦١ ، طبيعة العضو ٣٦١ ، طبيعة الخلية ٣٦١ ، نسبة الماء في النسج ٣٦٢ ، آلية التنفس ٣٦٢

المرحلة الاولى (الغليكوليز) ٣٦٤ ، الطور التنفسي المؤكسد ٣٦٥ ، الدلائل التي تؤكد وجود حلقة كريبس ٣٦٨ .

الفصل الثاني عشر : ظواهر أفعال الاستقلاب البنائي ٣٧٠

التركيب الضوئي ٣٧٠ ، التأكد من الظاهرة ٣٧٢ ، التركيب الغلوسيدي ٣٧٣ ، قياس التركيب الضوئي ، فعل العوامل المختلفة على التركيب الضوئي ٣٧٦ العوامل الخارجيـة ٣٧٦ ، قانون العوامل المحددة ٣٧٦ ، الضوء ٣٧٨ ، تركيز CO^2 ٣٧٨ ، الحرارة ٣٧٩ ، العوامل الداخلية : نسبة اليخضور ٣٧٩ ، حالة البروتوبلاسمى ٣٨٠ ، معـادل التركيب الضوئي ٣٨١ ، الاعضاء المسؤولة عن التركيب الضوئي ٣٨١ ، استخلاص الاصبغة المسؤولة ، ٣٨١ ، طريقة التسجيل الصباغي ٣٨٢ ، الطريقـة الكيميائية ٣٨٣ ، أصبغة الصانعات الخضراء المختلفة ٣٨٢ ، دور الاصبغة المختلفـة في التركيب الضوئي ٣٨٧ دور اليخضور ٣٨٧ ، دور الاصبغة الشبيهة بالجزرين ٣٨٨ ، حالة الاشنيات ٣٨٩ آلية التركيب الضوئي ٣٨٩ ، دور الماء المرجع ٣٩٠ ، ارجاع الـ (APG) ٣٩١ ، الطور الضوئي والطور المظلم ٣٩١ ، حلقة كالفين ٣٩٢ ، التركيب الكيميائي ٣٩٥ ، التركيب الكيميائي في الجراثيم الازوتية ٣٩٥ ، التركيب الكيميائي في الجراثيم الكبريتية ٣٩٦

الفصل الثالث عشر : النمو والعوامل المؤثرة عليه ٣٩٧ ، تعريف النمو ٣٩٧ نماذج النمو النباتي ٣٩٧ ، نمو الاعضاء المختلفة ٣٩٨ ، القيم الشائعة ٤٠١ ، التناوب الزمني للنمو ٤٠١ ، تأثـير العوامل الفيزيائية على النمو ٤٠١ ، الحرارة ٤٠٢ ، الضوء ٣٠٤ ، الهيـج ٤٠٥ ، توجيه النمو ٤٠٧ ، الانجذاب الضوئي ٤٠٨ ، اكتشاف الاكسين ٤١٠ ، الطبيعة الكيميائية للاكسين ٤١٣ ، أثر الاكسين على النمو ٤١٣ ، تطبيقات أثر الاكسين على الانجذابات ٤١٥ .

جدول الخطأ والصواب ٤١٧

مراجع الكتاب ٤١٩

معجم المصطلحات العلمية ٣١٧ . ٤٢١

محتويات الكتاب ٤٣٧