





سلسلة " الزراعة المحمية لمحاصيل الخضر "

(٢)

# تطبيقات إنتاج محاصيل الخضر في البيوت المحمية

تأليف

أ.د. عبد الله بن عبد الرحمن السعدون

قسم الإنتاج النباتي

كلية علوم الأغذية والزراعة

جامعة الملك سعود

دار جامعة  
الملك سعود للنشر  
KING SAUD UNIVERSITY PRESS



ص.ب ٦٨٩٥٣ - الرياض ١١٥٣٧ المملكة العربية السعودية

ح) دار جامعة الملك سعود للنشر، ١٤٤٠هـ - (٢٠١٩م)

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر  
السعدون، عبدالله بن عبد الرحمن  
تطبيقات إنتاج محاصيل الخضر في البيوت المحمية / عبدالله بن عبد الرحمن السعدون.  
- الرياض، ١٤٤٠هـ  
٤٣٣ص، ١٧سم × ٢٤سم  
ردمك: ٧-٧٣٤-٥٠٧-٦٠٣-٩٧٨  
١- الخضروات - زراعة أ. العنوان  
ديوي ٦٣٥ ١٤٤٠ / ٦٧٧٨

رقم الإيداع: ١٤٤٠ / ٦٧٧٨  
ردمك: ٧-٧٣٤-٥٠٧-٦٠٣-٩٧٨

جميع حقوق النشر محفوظة. لا يسمح بإعادة نشر أي جزء من الكتاب بأي شكل وبأي وسيلة سواء كانت إلكترونية أو آلية بما في ذلك التصوير والتسجيل أو الإدخال في أي نظام حفظ معلومات أو استعادتها بدون الحصول على موافقة كتابية من دار جامعة الملك سعود للنشر.



## مقدمة

الحمد لله على نعمائه، والصلاة والسلام على خاتم رسله وأنبيائه محمد صلى الله عليه وآله وصحبه وسلم.

تتعرض محاصيل الخضر أثناء نموها للعديد من الظروف الجوية غير المناسبة التي تؤثر سلباً في نموها وإنتاجيتها، ومنها انخفاض درجة الحرارة أو ارتفاعها، وانخفاض الرطوبة النسبية أو ارتفاعها، وارتفاع كمية الإشعاع الشمسي والرياح القوية والأمطار، ولذا تطبق أنظمة الزراعة المحمية للتحكم في بيئة محاصيل الخضر لمواجهة الطلب المتزايد على الغذاء المصاحب لزيادة أعداد السكان على مستوى العالم، خاصة في المناطق ذات الأجواء المناخية غير الملائمة للإنتاج الزراعي كالمناطق الجافة وشبه الجافة، وتشمل الزراعة المحمية أنظمة متكاملة للزراعة في البيئات المتحكم بها، بحيث يتم تعديل عوامل البيئة الطبيعية والتحكم بها للحصول على أعلى نمو وأعلى عائد اقتصادي، ويمكن التحكم البيئي الشامل في عوامل درجة الحرارة والإضاءة والرطوبة وثنائي أكسيد الكربون وغيرها عن طريق النظم والبرامج الحاسوبية المتخصصة وأنظمة الاتصال.

توفر لي الكثير من البيانات أثناء تدريسي مقرر الزراعة المحمية لطلبة البكالوريوس في كلية علوم الأغذية والزراعة بجامعة الملك سعود منذ ما يقارب ثلاثة عقود، وكذلك تدريس طلبة الماجستير والدكتوراه في المقررات المتقدمة ذات العلاقة، مثل الزراعة المحمية لمحاصيل الخضر، والتقنيات الحديثة في إنتاج الخضر، وموضوعات متقدمة في علوم البساتين، هذا بالإضافة إلى ما توفر من معلومات من خلال المشاركة بالمؤتمرات العلمية المتخصصة في الزراعة المحمية، وما يصاحبها من معارض زراعية وزيارات ميدانية لمشاريع إنتاج الخضر في البيوت المحمية في العديد من الدول؛ من اليابان وكوريا الجنوبية والصين شرقاً، إلى كندا والولايات المتحدة والبرازيل غرباً، مروراً بالدول العربية مثل المملكة العربية السعودية والإمارات العربية المتحدة وسلطنة عمان وجمهورية مصر العربية والمغرب، والدول الأوروبية مثل هولندا وفرنسا وإسبانيا، بالإضافة إلى دول أخرى مثل ماليزيا وسنغافورة وتركيا. ونظراً للرجبة في إعداد مرجع شامل يغطي أساسيات الإنتاج في البيوت

المحمية، مع الإشارة إلى تطبيقات شاملة لعدد من محاصيل الخضر التي يتم إنتاجها في البيوت المحمية، والتطرق إلى جوانب الزراعة المحمية المستدامة، والتطورات الحديثة في مجال تصميم وإنشاء البيوت المحمية، ونُظِّم الزراعة المحمية الأخرى، والتطورات في مجال الأتمتة والتحكم عن بُعد، ونظرًا لحاجة الطلبة بصفة خاصة، والمختصين الزراعيين من المهندسين والفنيين والمهتمين بمشروعات البيوت المحمية بصفة عامة ظهرت فكرة إعداد هذه السلسلة الشاملة، وقد حرصت على شمولية المواضيع المُدرَّجة في فصول كتب السلسلة للأسس العامة والتطورات والأبحاث والإحصائيات الحديثة من مختلف مصادر المعلومات.

أحمد الله سبحانه وتعالى الذي يَسِّر لي الانتهاء من إنجاز سلسلة "الزراعة المحمية لمحاصيل الخضر" التي تتضمن ثلاثة كتب، هي: (١) أساسيات الإنتاج في البيوت المحمية، (٢) تطبيقات إنتاج محاصيل الخضر في البيوت المحمية، (٣) الزراعة المحمية المستدامة والتطورات الحديثة في نظم الزراعة في البيوت المحمية.

وهذا هو الكتاب الثاني من هذه السلسلة، ويتضمن ثلاثة عشر فصلاً. يقدم الفصل الأول الأساسيات العامة في إنتاج محاصيل الخضر في البيوت المحمية، بينما تستعرض الفصول التالية المواضيع الرئيسة لإنتاج محاصيل الخضر الهامة في البيوت المحمية على المستوى المحلي أو الإقليمي أو العالمي ومنها التعريف بالمحصول والقيمة الغذائية والإستعمالات والإحتياجات البيئية والمعاملات الزراعية بها في ذلك نظم الزراعة بدون تربة والعيوب الفسيولوجية والأمراض والآفات. وتشمل محاصيل الخضر المدرجة في هذا الكتاب كلاً من الطماطم والخيار والفلفل والفراولة والشمام والخس والباذنجان والكوسة والفاصوليا والبطاطس والخضر الورقية والخضر الصغيرة.

قد يتبادر للذهن أن استخدام لفظ "البيوت المحمية" غير دقيق من حيث إنه يشير إلى أن البيوت ليست "محمية" بذاتها، إنما توفر الحماية للنباتات المزروعة بداخلها، ولذا قد يقال عنها "بيوت حامية"، ويمكن توضيح بعض النقاط في هذا الصدد على النحو التالي:

- إن لفظ "البيت المحمي" ليس هو الهيكل والجدران الخارجية والأسقف فحسب، بل يشمل كل ما يحويه من تجهيزات داخلية ونُظْم تحكُّم بيئي ونباتات ونحوها.
- توجد شواهد كثيرة من القرآن الكريم تشير إلى التعبير بلفظ (فاعل) مراداً به المفعول، ومنها قوله تعالى: ﴿فَهُوَ فِي عِيشَةٍ رَاضِيَةٍ﴾ [سورة الحاقة، الآية: ٢١، وسورة القارة، الآية: ٧]، ومعناها: فهو في عيشة هنيئة مَرْضِيَّة أو حياة مرضية، كما ورد التعبير بلفظ (مفعول) بمعنى فاعل، كقوله تعالى: ﴿وَإِذَا قَرَأْتَ الْقُرْآنَ جَمَلْنَا بَيْنَكَ وَبَيْنَ الَّذِينَ لَا يُؤْمِنُونَ بِالْآخِرَةِ جِبَابًا

﴿مَسْتَوْرًا﴾ [سورة الإسراء، الآية: ٤٥] أي حجابًا ساترًا يحجب عقول المشركين عن فهم القرآن، وكذلك ورد قوله تعالى: ﴿جَنَّتٍ عَدْنٍ الَّتِي وَعَدَ الرَّحْمَنُ عِبَادَهُ بِالْغَيْبِ إِنَّهُ كَانَ وَعْدُهُ مَأْتِيًا﴾ [سورة مريم، الآية: ٦١].

- إن اللفظ إذا شاع، وكان بناؤه عربيًا صحيحًا، وأمكن حمله على وجه من وجوه اللغة، فبقاؤه أولى؛ لأنه اكتسب - ولا سيما هذا اللفظ وأشباهه - صبغة المصطلح الدارج في الكتب والمصنفات العربية.

واستنادًا إلى ما سبق، فهذا الكتاب يعتمد في كافة فصوله لفظ "البيوت المحمية". يسرني أن أتقدم بالعرفان والتقدير لكل من أسدى إليَّ معروفًا، أو أبدى رأيًا أو قدّم معلومة ساهمت في إثراء هذا الكتاب، وأخص بالشكر الجزيل والعرفان الجمّ كلًّا من الإخوة: الأستاذ الدكتور إبراهيم بن محمد الهلال، والأستاذ الدكتور أحمد محمود عبد الغني؛ لمراجعتهم القيمة لبعض فصول الكتاب، والأستاذ الدكتور عبد العزيز بن محمد السعيد، على ملاحظاته القيمة، كما أتوجه بالشكر للدكتور عبد الله أنور دريم؛ لطباعة الجداول ومراجعة النصوص المكتوبة مع مصادرها، كما أشكر الأستاذ حسن علي بدري؛ لدوره البارز في إعداد الأشكال البيانية وإخراجها بالصورة المناسبة، والأستاذ إسلام عبد السلام؛ لمساهمته في تنسيق طباعة المسودة الأولى للكتاب. كما أتقدم بالشكر الجزيل والتقدير الخاص لعامة البحث العلمي بجامعة الملك سعود على دعمها تأليف هذا الكتاب ضمن برنامج "تأليف كتاب".

والشكر موصول للأستاذ زكريا جابر عبد الرحمن لدوره الكبير في التدقيق اللغوي والتنسيق الفني كما أتقدم بالشكر لدار جامعة الملك سعود للنشر لجهودهم البارزة في الإخراج الفني للكتاب. وأخيرًا وليس آخرًا أتقدم بالعرفان والامتنان لوالدي - يرحمه الله - ووالدي - يحفظها الله - وأسأل المولى أن يرزقني برّهما، كما أتقدم بشكر خاص إلى زوجتي وأبنائي وأحفادي - حفظهم الله - ووفقهم لكل خير - الذين تحمّلوا الكثير نتيجة انقطاعي عنهم لفترات طويلة لإعداد هذا الكتاب، وأقدم هذا العمل إهداءً خاصًا لابنتي الكبرى ممي التي انتقلت إلى رحمة الله تعالى أثناء تلك الفترة. وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين.

عبدالله بن عبدالرحمن السعدون



## المحتويات

مقدمة.....	هـ
الفصل الأول: أساسيات عامة في إنتاج محاصيل الخضر في البيوت المحمية.....	١
١-١ مقدمة .....	١
٢-١ الزراعة المحمية والبيوت المحمية.....	١
٣-١ أهداف ومزايا الزراعة المحمية .....	٢
٤-١ اختيار المحاصيل والأصناف الملائمة للإنتاج .....	٤
٥-١ الشروط العامة التي تجب مراعاتها عند إنشاء البيوت المحمية.....	٥
٦-١ النواحي الفنية في إنشاء البيوت المحمية.....	٦
٧-١ الأسس العامة لإنتاج محاصيل الخضر في البيوت المحمية.....	٨
٨-١ إنتاج الشتلات المطعومة .....	٩
٩-١ تهيئة الظروف البيئية الملائمة للنمو والإنتاج .....	١٠
١٠-١ المحاليل المغذية .....	١٣
١١-١ نظم الزراعة بدون تربة.....	١٤
١٢-١ الزراعة المائية.....	١٥
١٣-١ الزراعة الهوائية والزراعة الهوائية.....	١٥
١٤-١ مكافحة الأمراض والآفات في البيوت المحمية.....	١٦
١٤-١-١ مكافحة المتكاملة للآفات .....	١٦
١٤-١-٢ الأساليب أو الممارسات العامة للمكافحة المتكاملة في البيوت المحمية.....	١٧
١٤-١-٣ مكافحة الحيوية .....	١٩

٢١	الفصل الثاني: إنتاج الطماطم
٢١	١-٢ تعريف بالمحصول
٢١	٢-٢ القيمة الغذائية والاستعمالات
٢٢	٣-٢ الوصف النباتي
٢٤	١-٣-٢ الثمار
٢٥	٢-٣-٢ الأصناف
٢٦	٤-٢ الاحتياجات البيئية
٢٦	١-٤-٢ درجات الحرارة
٢٧	٢-٤-٢ الإضاءة
٢٨	٣-٤-٢ الرطوبة النسبية
٢٩	٤-٤-٢ التهوية
٢٩	٥-٢ مؤشرات النمو
٣٠	١-٥-٢ الارتباط بين مؤشرات النمو
٣٢	٢-٥-٢ مقارنة مؤشرات النمو للطماطم في البيت المحمي ذي نظام التحكم الآلي في العوامل البيئية والبيت المحمي التقليدي
٣٩	٦-٢ المعاملات الزراعية
٣٩	١-٦-٢ تجهيز تربة البيت المحمي
٣٩	٢-٦-٢ زراعة البذور
٤٠	٣-٦-٢ إنتاج الشتلات
٤٢	٤-٦-٢ الشتلات المطعومة
٤٣	٥-٦-٢ الكثافة النباتية
٤٤	٦-٦-٢ حيز المجموع الجذري (حجم الأصيل)
٤٥	٧-٦-٢ الري
٤٧	٨-٦-٢ الاستهلاك المائي
٤٩	٩-٦-٢ تأثير استخدام الفحم الحيوي في زيادة المحتوى الرطوبي للتربة
٥١	١٠-٦-٢ التسميد
٥٣	١١-٦-٢ المحاليل المغذية
٥٣	١٢-٦-٢ التسميد الحيوي

٥٦	٧-٢ تربية النباتات.....
٥٨	٨-٢ تقليم النباتات.....
٥٩	١-٨-٢ إزالة الأوراق السفلية.....
٦٠	٩-٢ تحسين عقد الثمار.....
٦٠	١-٩-٢ التلقيح.....
٦٢	٢-٩-٢ رش الأزهار بمنظمات النمو.....
٦٣	٣-٩-٢ خف الثمار.....
٦٣	٤-٩-٢ التحكم بالنمو.....
٦٤	١٠-٢ معاملات إنهاء المحصول.....
٦٤	١١-٢ الحصاد.....
٦٥	١-١١-٢ درجات (أطوار) النضج.....
٦٧	٢-١١-٢ التعبئة والتخزين.....
٦٧	١٢-٢ العيوب الفسيولوجية.....
٧٢	١٣-٢ الأمراض والآفات.....
٩١	الفصل الثالث: إنتاج الخيار.....
٩١	١-٣ تعريف بالمحصول.....
٩١	٢-٣ القيمة الغذائية والاستعمالات.....
٩٣	٣-٣ الوصف النباتي.....
٩٣	١-٣-٣ الأصناف.....
٩٤	٤-٣ الاحتياجات البيئية.....
٩٤	١-٤-٣ درجة الحرارة.....
٩٥	٢-٤-٣ الإضاءة.....
٩٥	٣-٤-٣ الرطوبة النسبية.....
٩٥	٥-٣ المعاملات الزراعية.....
٩٥	١-٥-٣ تجهيز تربة البيت المحمي.....
٩٦	٢-٥-٣ زراعة البذور وإنتاج الشتلات.....
٩٧	٣-٥-٣ الشتلات المطعومة.....

٩٨	٦-٣ الري .....
٩٩	١-٦-٣ ملوحة مياه الري .....
١٠٠	٧-٣ التسميد .....
١٠٠	٨-٣ تأثير تركيز وتهوية المحاليل المغذية .....
١٠٢	٩-٣ تربية النباتات .....
١٠٣	١٠-٣ تقليم النباتات .....
١٠٤	١-١٠-٣ إزالة الأوراق السفلية .....
١٠٥	١١-٣ تأثير الأغطية البلاستيكية للبيت المحمي على النمو والإنتاجية .....
١٠٦	١٢-٣ مقارنة مؤشرات النمو لنباتات الخيار تحت الأغطية البلاستيكية .....
١١١	١٣-٣ الحصاد .....
١١١	١٤-٣ العيوب الفسيولوجية .....
١١٤	١٥-٣ الأمراض والآفات .....
١٣١	الفصل الرابع: إنتاج الفلفل .....
١٣١	١-٤ تعريف بالمحصول .....
١٣١	٢-٤ القيمة الغذائية والاستعمالات .....
١٣٣	٣-٤ الوصف النباتي .....
١٣٣	١-٣-٤ الثمار .....
١٣٤	٤-٤ الاحتياجات البيئية .....
١٣٤	١-٤-٤ درجات الحرارة .....
١٣٥	٢-٤-٤ الإضاءة .....
١٣٦	٣-٤-٤ الرطوبة النسبية .....
١٣٦	٥-٤ المعاملات الزراعية .....
١٣٦	١-٥-٤ زراعة البذور وإنتاج الشتلات .....
١٣٧	٢-٥-٤ الشتلات المطعومة .....
١٣٨	٣-٥-٤ التظليل .....
١٣٨	٤-٥-٤ الري .....
١٣٩	٥-٥-٤ تأثير ملوحة مياه الري .....

١٤٠	٤-٥-٦ التسميد.....
١٤٣	٤-٥-٧ التسميد في نظم الزراعة بدون تربة.....
١٤٤	٤-٦ تربية وتقليم النباتات.....
١٤٥	٤-٧ تحسين عقد الثمار.....
١٤٦	٤-٨ لون الثمار.....
١٤٧	٤-٩ حرارة أو حراقة الثمار.....
١٤٨	٤-١٠ جودة الثمار.....
١٤٨	٤-١١ الحصاد.....
١٤٩	٤-١٢ العيوب الفسيولوجية.....
١٥١	٤-١٣ الأمراض والآفات.....
١٥٧	الفصل الخامس: إنتاج الفراولة.....
١٥٧	٥-١ تعريف بالمحصول.....
١٥٧	٥-٢ القيمة الغذائية والاستعمالات.....
١٥٨	٥-٣ الوصف النباتي.....
١٦١	٥-٤ الأصناف.....
١٦٣	٥-٥ الاحتياجات البيئية.....
١٦٣	٥-٥-١ درجات الحرارة.....
١٦٤	٥-٥-٢ الإضاءة.....
١٦٦	٥-٥-٣ الرطوبة النسبية.....
١٦٦	٥-٦ المعاملات الزراعية.....
١٦٦	٥-٦-١ تجهيز تربة البيت المحمي.....
١٦٨	٥-٦-٢ طرق إكثار الفراولة.....
١٦٨	٥-٦-٢-١ الإكثار بواسطة الشتلات.....
١٦٩	٥-٦-٢-٢ الإكثار بواسطة أجزاء التاج.....
١٧٠	٥-٦-٢-٣ الإكثار الدقيق.....
١٧١	٥-٦-٢-٤ الإكثار باستخدام البذور.....
١٧١	٥-٦-٣ إعداد الشتلات.....

- ١٧٢ ..... ٤-٦-٥ عمق الزراعة.
- ١٧٢ ..... ٧-٥ الري
- ١٧٣ ..... ١-٧-٥ الاحتياجات المائية
- ١٧٤ ..... ٢-٧-٥ كفاءة استهلاك المياه
- ١٧٦ ..... ٣-٧-٥ تأثير الملوحة
- ١٧٦ ..... ٨-٥ التسميد
- ١٧٩ ..... ١-٨-٥ استخدام الكمورة كبيئة زراعية لتسميد التربة
- ١٨١ ..... ٩-٥ المعاملات الفنية التي تُجرى على نباتات الفراولة
- ١٨١ ..... ١-٩-٥ إزالة التزهير المبكر
- ١٨١ ..... ٢-٩-٥ إزالة المدادات
- ١٨١ ..... ٣-٩-٥ تحسين العقد
- ١٨٣ ..... ١٠-٥ الحصاد
- ١٨٣ ..... ١١-٥ طرق قطف الثمار
- ١٨٣ ..... ١-١١-٥ الجمع اليدوي
- ١٨٤ ..... ٢-١١-٥ الجمع الآلي
- ١٨٤ ..... ١٢-٥ جودة الثمار
- ١٨٥ ..... ١٣-٥ التداول والتخزين
- ١٨٦ ..... ١٤-٥ العيوب الفسيولوجية
- ١٨٩ ..... ١٥-٥ الأمراض والآفات
- ١٩٩ ..... الفصل السادس: إنتاج الشمام (القاوون)
- ١٩٩ ..... ١-٦ تعريف بالمحصول
- ١٩٩ ..... ٢-٦ القيمة الغذائية والاستعمالات
- ٢٠١ ..... ٣-٦ الوصف النباتي
- ٢٠١ ..... ١-٣-٦ الأصناف
- ٢٠٢ ..... ٤-٦ الاحتياجات البيئية
- ٢٠٢ ..... ١-٤-٦ الحرارة
- ٢٠٣ ..... ٢-٤-٦ الإضاءة

٢٠٣	٣-٤-٦ الرطوبة النسبية
٢٠٤	٥-٦ المعاملات الزراعية
٢٠٤	١-٥-٦ تجهيز تربة البيت المحمي
٢٠٤	٢-٥-٦ زراعة البذور وإنتاج الشتلات
٢٠٤	٣-٥-٦ الشتلات المطعومة
٢٠٥	٤-٥-٦ الكثافة النباتية
٢٠٥	٥-٥-٦ عمليات الخدمة بعد الزراعة
٢٠٦	٦-٥-٦ استعمال الأغشية البلاستيكية للتربة
٢٠٦	٧-٥-٦ إنتاج الشام تحت الأنفاق المنخفضة
٢٠٧	٨-٥-٦ تأثير شباك التظليل
٢٠٧	٦-٦ الري
٢٠٨	٧-٦ التسميد
٢١٠	٨-٦ تربية وتقليم النباتات
٢١٠	٩-٦ الحصاد
٢١٢	١٠-٦ العيوب الفسيولوجية
٢١٥	١١-٦ الأمراض والآفات
٢٢٣	الفصل السابع: إنتاج الخس
٢٢٣	١-٧ تعريف بالمحصول
٢٢٣	٢-٧ القيمة الغذائية والاستعمالات
٢٢٥	٣-٧ الوصف النباتي
٢٢٥	١-٣-٧ الأصناف
٢٢٧	٤-٧ الاحتياجات البيئية
٢٢٧	١-٤-٧ درجة الحرارة
٢٢٧	٢-٤-٧ الإضاءة
٢٢٨	٣-٤-٧ الرطوبة النسبية
٢٢٨	٥-٧ المعاملات الزراعية
٢٢٨	١-٥-٧ زراعة البذور وإنتاج الشتلات

٢٢٩	٧-٥-٢ تجهيز تربة المشتل
٢٢٩	٧-٥-٣ تجهيز تربة البيت المحمي
٢٢٩	٧-٥-٤ الري
٢٣٠	٧-٥-٥ تأثير الملوحة
٢٣١	٧-٥-٦ التسميد
٢٣٤	٧-٦ النترات وتأثيرها على صحة الإنسان
٢٣٥	٧-٧ الحصاد
٢٣٦	٧-٨ تغليف الرؤوس
٢٣٦	٧-٩ الجودة والقدرة التخزينية
٢٣٨	٧-١٠ تأثير التلقيح ببكتيريا Azospirillum على النمو والجودة والقدرة التخزينية
٢٣٩	٧-١١ العيوب الفسيولوجية
٢٤٢	٧-١٢ الأمراض والآفات

٢٤٩	الفصل الثامن: إنتاج الباذنجان
٢٤٩	٨-١ تعريف بالمحصول
٢٤٩	٨-٢ القيمة الغذائية والاستعمالات
٢٤٩	٨-٣ الوصف النباتي
٢٥٢	٨-٤ الاحتياجات البيئية
٢٥٢	٨-٤-١ درجة الحرارة
٢٥٢	٨-٤-٢ الإضاءة
٢٥٢	٨-٤-٣ الرطوبة
٢٥٢	٨-٥ المعاملات الزراعية
٢٥٣	٨-٥-١ التطعيم
٢٥٤	٨-٥-٢ تأثير الأغطية البلاستيكية
٢٥٤	٨-٥-٣ الري
٢٥٥	٨-٥-٤ تأثير الملوحة
٢٥٦	٨-٥-٥ التسميد
٢٥٦	٨-٦ التربة والتقليم

٢٥٨	٧-٨ الحصاد
٢٥٩	٨-٨ العيوب الفسيولوجية
٢٦٠	٩-٨ الأمراض والآفات
٢٦٥	الفصل التاسع: إنتاج الكوسة
٢٦٥	١-٩ تعريف بالمحصول
٢٦٥	٢-٩ القيمة الغذائية والاستعمالات
٢٦٥	٣-٩ الوصف النباتي
٢٦٨	٤-٩ الاحتياجات البيئية
٢٦٨	٥-٩ المعاملات الزراعية
٢٦٨	١-٥-٩ إنتاج الشتلات
٢٦٩	٢-٥-٩ الشتلات المطعومة
٢٦٩	٣-٥-٩ الري
٢٧٠	٤-٥-٩ تأثير ملوحة مياه الري
٢٧١	٥-٥-٩ التسميد
٢٧٣	٦-٩ الحصاد
٢٧٣	٧-٩ العيوب الفسيولوجية
٢٧٥	٨-٩ الأمراض والآفات
٢٨١	الفصل العاشر: إنتاج الفاصوليا
٢٨١	١-١٠ تعريف بالمحصول
٢٨٢	٢-١٠ القيمة الغذائية والاستعمالات
٢٨٢	٣-١٠ الوصف النباتي
٢٨٤	٤-١٠ الاحتياجات البيئية
٢٨٤	٥-١٠ المعاملات الزراعية
٢٨٥	٦-١٠ الري
٢٨٦	٧-١٠ نقص الأكسجين في المزارع المائية
٢٨٦	٨-١٠ التسميد

٢٨٧	٩-١٠ تربية النباتات
٢٨٧	١٠-١٠ الحصاد
٢٨٩	١١-١٠ العيوب الفسيولوجية
٢٨٩	١٢-١٠ الأمراض والآفات
٢٩٥	الفصل الحادي عشر: إنتاج البطاطس
٢٩٥	١-١١ تعريف بالمحصول
٢٩٥	٢-١١ القيمة الغذائية والاستعمالات
٢٩٧	٣-١١ الوصف النباتي
٢٩٧	١-٣-١١ الدرنات
٢٩٩	٢-٣-١١ الأصناف
٣٠٠	٤-١١ الاحتياجات البيئية
٣٠٠	١-٤-١١ درجة الحرارة
٣٠٠	٢-٤-١١ الإضاءة
٣٠١	٣-٤-١١ الرطوبة النسبية
٣٠١	٥-١١ المعاملات الزراعية
٣٠١	١-٥-١١ الري
٣٠٢	٢-٥-١١ التسميد
٣٠٤	٦-١١ إنتاج تقاوي البطاطس
٣٠٤	١-٦-١١ إنتاج دُرَيْنَات البطاطس بتقنية زراعة الأنسجة
٣٠٦	٢-٦-١١ نظام الزراعة المائية لإنتاج درينات البطاطس
٣٠٧	٧-١١ الزراعة الهوائية لإنتاج تقاوي البطاطس
٣١٠	١-٧-١١ الكثافة النباتية لنباتات البطاطس في الزراعة الهوائية
٣١٢	٢-٧-١١ مزايا وعيوب استخدام نظام الزراعة الهوائية لإنتاج تقاوي البطاطس
٣١٤	٣-٧-١١ مقارنة نظامي الزراعة المائية والزراعة الهوائية
٣١٥	٨-١١ الزراعة الهوائية لإنتاج تقاوي البطاطس
٣١٧	٩-١١ الحصاد
٣١٧	١٠-١١ العيوب الفسيولوجية

٣٢١	١١-١١ الأمراض والآفات
٣٢٧	الفصل الثاني عشر: إنتاج الخضر الورقية
٣٢٧	١-١٢ تعريف بالخضر الورقية
٣٢٧	٢-١٢ القيمة الغذائية
٣٣٣	٣-١٢ الاستعمالات
٣٣٤	٤-١٢ الاحتياجات البيئية
٣٣٥	٥-١٢ المعاملات الزراعية
٣٣٦	٧-١٢ استخدام الفحم الحيوي
٣٣٧	٨-١٢ التدعيم بالعناصر الغذائية
٣٣٨	٩-١٢ محتوى الأوراق من النترات
٣٣٩	١٠-١٢ الحصاد
٣٤٠	١١-١٢ العيوب الفسيولوجية
٣٤٠	١٢-١٢ الأمراض والآفات
٣٤١	الفصل الثالث عشر: إنتاج الخضر الصغيرة
٣٤١	١-١٣ تعريف بالخضر الصغيرة
٣٤٢	٢-١٣ التمييز بين الخضر الصغيرة والبادرات
٣٤٤	٣-١٣ القيمة الغذائية
٣٤٤	٤-١٣ الاستعمالات
٣٤٥	٥-١٣ الاحتياجات البيئية
٣٤٧	٦-١٣ المعاملات الزراعية
٣٤٨	٧-١٣ التدعيم بالعناصر الغذائية
٣٤٨	٨-١٣ تأثير معاملات ما قبل أو ما بعد الحصاد على المحتوى الغذائي
٣٤٩	٩-١٣ الحصاد
٣٥٠	١٠-١٣ العيوب الفسيولوجية
٣٥٠	١١-١٣ الأمراض والآفات

الملاحق	٣٥١
المراجع	٣٥٧
أولاً: المراجع العربية	٣٥٧
ثانياً: المراجع الأجنبية	٣٦١
ثبت المصطلحات	٣٩٧
أولاً: عربي - إنجليزي	٣٩٧
ثانياً: إنجليزي - عربي	٤١١
كشاف الموضوعات	٤٢٣