



يُوسُفُ أَيُّهَا الصِّدِّيقُ أَفْتِنَا فِي سَبْعِ بَقَرَاتٍ
سِمَانٍ يَا كُلهُنَّ سَبْعُ عِجَافٍ وَسَبْعُ سُنْبُلَاتٍ خُضْرٍ
وَأُخْرَى يَا بِنْتِ أَعْلَى أَرْجِعِي إِلَى النَّاسِ لَعَلَّهُمْ يَعْلَمُونَ ﴿٦٦﴾ قَالَ
تَزْرَعُونَ سَبْعَ سِنِينَ دَأَبًا فَمَا حَصَدْتُمْ فَذَرُوهُ فِي سُنْبُلِهِ إِلَّا
قَلِيلًا مِمَّا نَأْكُلُونَ ﴿٦٧﴾ ثُمَّ يَأْتِي مِنْ بَعْدِ ذَلِكَ سَبْعُ شِدَادٍ يَا كُنْ
مَا قَدَّمْتُمْ لَهَا إِلَّا قَلِيلًا مِمَّا تَحْصِنُونَ ﴿٦٨﴾ ثُمَّ يَأْتِي مِنْ بَعْدِ ذَلِكَ
عَامٌ فِيهِ يُمْغَاةُ النَّاسِ وَفِيهِ يَعْصِرُونَ ﴿٦٩﴾

صدق الله العظيم

آفات الحبوب والمواد المخزونة وطرق مكافحتها

تأليف

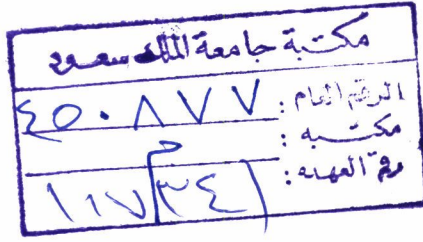
الدكتور علي إبراهيم بدوي الدكتور يوسف بن ناصر الدريهم
أستاذ علم الحشرات الاقتصادية أستاذ مساعد علم الحشرات
كلية الزراعة - جامعة الملك سعود

عمادة شؤون المكتبات - جامعة الملك سعود
ص. ب. ٢٢٤٨٠ - الرياض ١١٤٩٥ - المملكة العربية السعودية



© ١٩٩١م جامعة الملك سعود

جميع حقوق الطبع محفوظة . غير مسموح بطبع أي جزء من أجزاء هذا الكتاب ، أو خزنه في أي نظام لحزن المعلومات واسترجاعها ، أو نقله على أية هيئة أو بآية وسيلة سواء كانت إلكترونية أو شرائط ممغنطة أو ميكانيكية ، أو استنساخاً ، أو تسجيلاً ، أو غيرها إلا بإذن كتابي من صاحب حق الطبع .



٦٣٢

ب ع أ

بدوي ، علي إبراهيم

آفات الحبوب والمواد المخزونة وطرق مكافحتها .

تأليف علي إبراهيم بدوي ، يوسف بن ناصر الدرهم .

١ . الآفات الزراعية ٢ . المحاصيل الزراعية

أ . الدرهم ، يوسف بن ناصر ب . العنوان



المحتويات

صفحة

٢	مقدمة
١	تمهيد
٤	الفقد في الحقل
٥	الفقد في الحصاد والدراس
٥	الفقد في النقل والتوزيع
٥	الفقد في التخزين
٥	الفقد في المطاحن والمضارب
٦	الفقد في المخابز
٧	الفقد على المائدة
٩	الفصل الأول: العوامل المؤثرة على تخزين الحبوب
٩	درجة حرارة التخزين
١٠	المحتوى المائي للحبوب
١٦	خصائص الحبوب
٢٠	الحشرات
٢٢	فطريات التخزين
٢٨	الحلم (الأكاروس)
٣٠	القوارض
٣٦	الطيور

صفحة	
٣٧	الفصل الثاني : دورة حياة بعض آفات المواد المخزونة
٣٧	آفات الحبوب المخزونة
٦٧	آفات الفواكه المجففة والتوابل
	الفصل الثالث : بعض العوامل البيئية المؤثرة على بيولوجية آفات
٧٩	المواد المخزونة
٧٩	درجة الحرارة
٨٣	الرطوبة النسبية
٨٤	الضوء
٨٥	الاحتياجات الغذائية
٨٧	الأعداء الحيوية
٨٩	التنافس
٩٠	الاقتراس الذاتي
٩٠	العوامل المؤثرة على تعداد الحشرات في المخازن
٩٣	الفصل الرابع : مظاهر التدهور في الحبوب والمواد المخزونة
٩٤	الفقد في الوزن
٩٥	الفقد في القيمة الغذائية
٩٦	الفقد في النوعية
٩٨	انخفاض القدرة على الإنبات
٩٨	التلوث بالشوائب
١٠١	الفصل الخامس : طرق التخزين
١٠٣	تخزين حبوب القمح في سنابلها (العديلة)
١٠٤	التخزين في العراء
١٠٤	طمر الحبوب في جوف الأرض (المدافن)

صفحة

١٠٦	التخزين في غرف طينية
١٠٧	التخزين في أحواض إسمنتية
١٠٧	التخزين في مخازن
١٠٨	التخزين في صوامع
١١٤	تخزين التمور

الفصل السادس: فحص الحبوب والمواد المخزونة ١١٧

١١٨	أجهزة أخذ العينات
١١٩	طرق أخذ العينات
١٢١	طرق تقدير نسبة الإصابة الحشرية
١٢٧	أنواع الفحص

الفصل السابع: توزيع الإصابة الحشرية في الحبوب المخزونة ١٣١

١٣١	توزيع الإصابة في الحبوب المخزونة في شكل أكوام
١٣٣	توزيع الإصابة في الحبوب المخزونة في صوامع
١٣٤	توزيع الإصابة في الحبوب المخزونة في أكياس
١٣٤	المتابع النوعي لحشرات الحبوب المخزونة

الفصل الثامن: مكافحة آفات الحبوب والمواد المخزونة ١٣٧

١٣٧	الإجراءات الوقائية
١٤٥	الإجراءات العلاجية
١٤٥	المكافحة الميكانيكية
١٤٦	المكافحة الطبيعية
١٤٨	المكافحة الكيميائية

صفحة

١٦٩	الفصل التاسع : استخدام الفيرومونات في مجال حماية الحبوب
١٧٠	بعض وظائف الفيرومونات ذات التأثير المؤقت
١٧١	أنواع المصائد الفيرومونية
١٧٢	العوامل المؤثرة على كفاءة المصائد الفيرومونية
١٧٤	بعض استخدامات مصائد الفيرومونات الجنسية
١٧٧	الفصل العاشر : التمييز بين بعض آفات الحبوب والمواد الغذائية المخزونة
١٧٧	مفتاح تقسيمي للحشرات الكاملة
١٨١	مفتاح تقسيمي لليرقات
١٨٥	مراجع مختارة
١٨٥	المراجع العربية
١٨٧	المراجع الأجنبية
١٩٣	ثبت المصطلحات
١٩٣	عربي - إنجليزي
١٩٧	إنجليزي - عربي
٢٠١	كشاف أسماء الحشرات والحيوانات
٢٠٣	كشاف الأسماء العلمية
٢٠٥	كشاف الموضوعات

بيان الأشكال

الصفحة

- شكل ١ : منحنيات الاتزان لبعض أنواع الحبوب (أ) بذور بلح
(ب) بذور كاكاو (ج) ذرة صفراء (د) ذرة رفيعة (هـ) أرز
مقشور ١١
- شكل ٢ : تكوين البؤرة الساخنة وتدهور الحبوب نتيجة تكثف الرطوبة
على السطح ١٣
- شكل ٣ : حركة الهواء المحمل بالرطوبة في كتلة من الحبوب نتيجة
التفاوت الكبير بين درجة حرارة الهواء الخارجي ودرجة حرارة
الحبوب المخزونة (أ) حرارة الهواء الخارجي أعلى من حرارة
الحبوب (ب) حرارة الهواء الخارجي أقل من حرارة الحبوب ١٥
- شكل ٤ : معدل إنتاج ثاني أكسيد الكربون في بعض الحبوب النجيلية
والزيتية ١٩
- شكل ٥ : حلم الدقيق ٢٩
- شكل ٦ : الفئران والجرذان ٣١
- شكل ٧ : الطيور ٣٦
- شكل ٨ : أ- سوسة الأرز ٣٩
- ب - سوسة الحبوب (المخزن) ٣٩
- شكل ٩ : ثاقبة الحبوب الصغرى ٤١

صفحة

شكل ١٠ : خنفساء الخابرا: الحشرة الكاملة (إلى اليمين) اليرقة (إلى اليسار)	٤٣
شكل ١١ : خنفساء الكادل	٤٥
شكل ١٢ : أ- خنفساء الحبوب المنشارية	٤٨
ب- خنفساء الحبوب المفلطحة	٤٨
شكل ١٣ - أ: خنفساء الدقيق المتشابهة	٥١
ب- دودة الجريش الصفراء	٥٣
شكل ١٤ : أ- خنفساء الفول الصغيرة	٥٤
ب- مظهر إصابة البذور	٥٤
شكل ١٥ : أ- فراش الحبوب	٥٨
ب- كوز ذرة مصاب بشدة بفراش الحبوب	٦٠
شكل ١٦ : فراش الدقيق	٦١
شكل ١٧ : أ- فراش دودة الطحين الهندية	٦٤
ب- كوز ذرة مصاب بدودة الطحين الهندية	٦٦
شكل ١٨ : خنفساء الثمار الجافة ذات البقعتين	٦٨
شكل ١٩ : خنفساء السجائر	٦٩
شكل ٢٠ : خنفساء العقاقير والتوابل	٧١
شكل ٢١ : أ- خنفساء عنكبوتية	٧٣
ب- خنفساء عنكبوتية	٧٣
شكل ٢٢ : فراش دودة الفواكه المجففة	٧٦
شكل ٢٣ : أنثى الطفيل <i>Bracon hebetor</i> أثناء وضع البيض داخل جسم يرقة فراش الدقيق	٨٨
شكل ٢٤ : مظهر إصابة الحبوب والمواد المخزونة الأخرى بالحشرات	٩٤
شكل ٢٥ : تخزين الحبوب في العراء:	
أ- في شكل أكوام من الحبوب	١٠٥
ب- معبأة داخل أكياس	١٠٥

- شكل ٢٦ : المكورة أو القبر لتخزين الحبوب ١٠٦ صفحة
- شكل ٢٧ : مجموعة صوامع غلال معدنية بمنطقة حائل ١٠٩
- شكل ٢٨ : أحد صوامع الغلال الأسمتية ١١٠
- شكل ٢٩ : تطور طاقة تخزين الحبوب في الصوامع في المملكة خلال
عشر سنوات (١٣٩٧ - ١٤٠٦ هـ) ١١٤
- شكل ٣٠ : أدوات أخذ عينات الحبوب للفحص (أ) قلم العينات
(ب) عصا العينات (ج) عصا الأعماق (د) جهاز بليكان ١٢٠
- شكل ٣١ : صور لحبوب قمح مصابة بسوسة الأرز مأخوذة بأشعة أكس
توضح الأطوار غير الكاملة للآفة ١٢٦
- شكل ٣٢ : توزيع درجات الحرارة في كومة من حبوب القمح مخزنة
في العراء : ١٣٣
- شكل ٣٣ : السطح البطني للخنفساء الدقيق المتشابهة يبين باللون
الأسود المناطق التي تأثرت بالمسحوق الخامل وتشمل
أطراف الملامس وأطراف قرون الاستشعار والحلقة
القاعدية للسوط وسطح العينين وأطراف عقل الرسغ
وقاعدة وطرف الفخذ وحرقة الرجل الخلفية وجانبي البطن
والغشاء بين الحلقات البطنية الخلفية ١٤٠
- شكل ٣٤ : أزهار نبات النيم وأوراقه ١٤٢
- شكل ٣٥ : ثمار نبات النيم ١٤٢
- شكل ٣٦ : أ : معاملة الحبوب بالرش المباشر بالمعلقات أثناء النقل
إلى أماكن التخزين أو في الصوامع ١٥١
- شكل ٣٦ : ب : تطهير المخازن والمطاحن بالمبيدات (التضبيب
أو الرش بالمعلقات) ١٥٢
- شكل ٣٦ : ج : معاملة الحبوب المعبأة في أكياس رشا ١٥٣
- شكل ٣٧ : عبوات أقراص الفوستوكسين ١٦٢
- شكل ٣٨ : تدخين المواد الغذائية المعبأة في أكياس أو صناديق تحت

صفحة

- ١٦٤ أغطية غير منفذة من الشمع
- شكل ٣٩ : بعض أشكال مصائد الفيرومونات :
 (أ) المصائد الورقية المموجة . (ب) المصيدة الأنبوبية .
- ١٧٣ (ج) المصيدة اللاصقة . (د) المصيدة القمعية
- شكل ٤٠ : الأشكال المختلفة لقرون الاستشعار والأرجل في بعض آفات الحبوب المخزونة : (أ) سوسة الأرز . (ب) خنفساء الحبوب المنشارية . (ج) خنفساء الدقيق المشابهة . (د) خنفساء الدقيق الكستنائية . (هـ) خنفساء الخابرا . (و) خنفساء الثمار الجافة ذات البقعتين . (ز) الرجل الخلفية لخنفساء البقول . (ح) خنفساء السجاير .
- ١٨٠ (ط) ثاقبة الحبوب الصغرى . (ي) خنفساء العقاقير
- شكل ٤١ : الأشكال المختلفة ليرقات بعض آفات الحبوب المخزونة :
 (أ) ثاقبة الحبوب الصغرى . (ب) خنفساء الحبوب المنشارية . (ج) خنفساء الكادل . (د) خنفساء الحبوب المفلطحة . (هـ) خنفساء الدقيق . (و) دودة الجريش الصفراء . (ز) سوسة الأرز وسوسة المخزن . (ح) خنفساء الخابرا . (ط) خنفساء السجاير . (ي) خنفساء العقاقير
- ١٨٣

تقدمة

بسم الله الرحمن الرحيم

والصلاة والسلام على سيد الخلق وإمام المرسلين محمد نبي الرحمة والهادي الأمين، وعلى آله وصحبه أجمعين.

وبعد، فإنه ليسعدنا أن نتقدم بهذا المؤلف «آفات الحبوب والمواد المخزونة وطرق مكافحتها» الذي يغطي المقرر الدراسي (٤٢١ وقن) بقسم وقاية النبات بكلية الزراعة، إلى الطلبة الدارسين لهذا المقرر، وإلى العاملين في مجال تخزين الحبوب والمواد الغذائية الأخرى، وإلى الباحثين وطلاب الدراسات العليا آمين أن يفي بحاجة الطالب، وأن يشبع رغبة العامل، وأن يفتح آفاقاً رحبة للباحث والدارس.

وبالرغم من أن الموضوع الذي يتناوله هذا المؤلف بالدراسة له أهميته وحيويته وخطورته، باعتبار أن الحبوب الغذائية سلعة استراتيجية يمكن استغلالها من جانب الدول الكبرى التي تتمتع بفائض من الإنتاج في قهر وإخضاع بعض شعوب الدول النامية التي تعتمد في سد حاجتها من المواد الغذائية على الاستيراد - وغالبية الدول العربية منها - فقد ظلت المكتبة العربية حتى الآن خالية من مؤلف علمي يعالج مشكلات تخزين الحبوب الغذائية في تلك البلاد، ووسائل الحد من الفقد فيها لسد حاجة شعوبها من الغذاء.

لقد كان الشعور السائد بالحاجة الملحة إلى مثل هذا المرجع هو الدافع الأساسي للمؤلفين لإصدار هذا الكتاب. فقام أولهما بتنقيح محاضراته في هذه المادة التي كان

يُلقِيها على طلبته في بعض الجامعات العربية في مصر والسودان والعراق والمملكة العربية السعودية . وقام ثانيها بعد عودته من بعثته بالإضافة والتجديد وطرق المستحدث من موضوعات . وكانت ثمرة جهدهما أن أخرج الكتاب بالصورة التي يراها عليه القاريء الآن .

وقد قسم الكتاب إلى عدة فصول تناول كل منها جانباً من الموضوع . وقد حظيت موضوعات التخزين : طرقه ومشكلاته، ومظاهر التدهور، ووسائل الفحص، وطرق المكافحة جانباً كبيراً من الدراسة والمناقشة . وقد زود الكتاب بعدد كبير من الأشكال البيانية، والرسوم التخطيطية، والصور الفوتوغرافية، وذيل بمفتاح تقسيمي مصور للآفات المهمة في طورها اليرقي والكامل بالإضافة إلى قائمة ببعض المراجع العربية والأجنبية التي ينصح بالرجوع إليها .

ونحن نرجو أن نكون قد وفقنا في إخراج هذا المؤلف ليسد نقصاً في المكتبة العلمية العربية، ونأسف لأي خطأ أو قصور قد يلحظه القاريء، ونرحب في الوقت نفسه بأي توجيه وبكل نقد بناء .

ولا بد أن نعترف بأنه لولا تشجيع المسؤولين بجامعة الملك سعود لحركة التأليف والترجمة والنشر لما خرج هذا الكتاب إلى حيز الوجود . فشكراً لهم وشكراً لأسرة قسم وقاية النبات بكلية الزراعة على تشجيعهم ومعاضدتهم .
والله ولي التوفيق ، ، ،

المؤلفان