جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي
KHALIFA INTERNATIONAL AWARD FOR DATE PALM AND AGRICULTURAL INNOVATION

المجلد الثاني عشر
العدد 01 - مارس 2020

# المباركة شجرة

جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي

# الإمارات
# THE EMIRATES

لا شيء مستحيل

وزارة التجارة والصناعة
Ministry of Trade & Industry

Khalifa International Award for Date Palm
and Agricultural Innovation
Ministry of Trade & Industry Organize

الإمارات
THE EMIRATES

جائزة خليفة الدولية للنخيل التمر والابتكار الزراعي
KHALIFA INTERNATIONAL AWARD FOR DATE PALM AND AGRICULTURAL INNOVATION

تنظم جائزة خليفة الدولية للنخيل التمر والابتكار الزراعي
بالتعاون مع وزارة التجارة والصناعة
جمهورية مصر العربية

# 5th EGYPT INTERNATIONAL Date Palm Festival

المهرجان الدولي الخامس للتمور المصرية

# المهرجان الدولي الخامس للتمور المصرية

# The Fifth International Egyptian Date Palm Festival

# 2020

تنفيذ

KONZEPT EXHIBITIONS & EVENT MANAGEMENT

بالتعاون مع

DPGN

ICBA

ICARDA

شريك استراتيجي

منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة

UNIDO

PHOENIX Group

Joda
Jordan Dates Association
جمعية التمور الأردنية

المملكة الأردنية الهاشمية

دولة الإمارات العربية المتحدة

الإمارات
THE EMIRATES

تنظم جائزة خليفة الدولية للنخيل التمر والابتكار الزراعي بالتعاون مع وزارة الزراعة بالمملكة الأردنية الهاشمية وجمعية التمور الأردنية

# JORDAN INTERNATIONAL 3rd Date Palm Festival in Amman

المهرجان الدولي الثالث للتمور الأردنية بعمان

# المهرجان الدولي الثالث للتمور الأردنية

# The Third International Jordanian Date Palm Festival

# 2020

Supporting Partners الشركاء الداعمون

DPGN

ICARDA

ICBA

منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة

info@kiaai.ae
www.kiaai.ae

@kiadpai

@khalifainternationalaward

Khalifa International Award

الإمـــارات
THE EMIRATES

جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي
KHALIFA INTERNATIONAL AWARD FOR DATE PALM AND AGRICULTURAL INNOVATION

Khalifa International Award for Date Palm and Ministry of Agriculture and Natural Resources

تنظم جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي
بالتعاون مع وزارة الزراعة والموارد الطبيعية
جمهورية السودان

# 4th SUDAN INTERNATIONAL Date Palm Festival in Khartoum

المهرجان الدولي الرابع للتمور السودانية بالخرطوم

# المهرجان الدولي الرابع للتمور السودانية بالخرطوم
# The Fourth International Sudan Date Palm Festival
# 2020

Supporting Partners الشركاء الداعمون

DPGN الشجرة ICARDA ICBA منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة

# شجرتنا

عام التسامح

## الإمارات تكرس ثقافة اللامستحيل

في الثامن من شهر يناير من عام 2020 أطلق صاحب السمو الشيخ محمد بن راشد آل مكتوم نائب رئيس الدولة رئيس مجلس الوزراء حاكم دبي «رعاه الله» وصاحب السمو الشيخ محمد بن زايد آل نهيان ولي عهد أبوظبي نائب القائد الأعلى للقوات المسلحة، رسمياً الهوية الإعلامية المرئية لدولة الإمارات العربية المتحدة والتي حملت تصميم «الخطوط السبعة»، تكون دولة الإمارات العربية المتحدة قد أطلقت العنان لمرحلة جديدة من التنافس والتنمية الدولية بعنوان «لا شيء مستحيل». وذلك عقب اختيار الشعار من قبل الأكثرية من بين 10،6 ملايين شخص شاركوا في التصويت المفتوح يمثلون 185 دولة من مختلف أنحاء العالم، في إشارة إلى البعد الإنساني والعالمي لمشروع الهوية الإعلامية المرئية لدولة الإمارات، والذي سيروي قصة نجاحها الملهمة على مدى السنوات الخمسين المقبلة. من أجل اختيار شعار الهوية الإعلامية المرئية لدولة الإمارات وتقديم قصتها الملهمة للعالم كرمز للصمود والإنجاز والانفتاح والأمل وثقافة اللامستحيل.

حيث توزعت أصوات المشاركين بين ثلاثة تصاميم تم عرضها على الموقع الإلكتروني للهوية الإعلامية المرئية لدولة الإمارات؛ هي «الإمارات بخط عربي»، و«النخلة»، و«الخطوط السبعة»، شارك في ابتكارها 49 إماراتياً وإماراتية من كافة مناطق الدولة ومن مختلف التخصصات الإبداعية.

فشعار «الخطوط السبعة» الذي وقع الخيار عليه في عملية التصويت فهو عبارة عن سبعة خطوط ترسم خريطة الإمارات، أقرب إلى أعمدة شاهقة، ودعائم راسخة، ثابتة في أرضها، في دلالة تشير إلى علوّ الهمة وارتقاء الحلم وتسارع التنمية. سبعة أعمدة تشكل دعامات البيت المتوحد، تقديراً للقادة السبعة الذي وحدّوا أحلام الشّعب تحت راية علم واحد لدولة متّحدة، لسان حالهم معاً نستطيع أن نبني.. معاً نستطيع أن نحلم.. معاً نستطيع أن نكون دولة نباهي بها الأمم.

هذه الدعامات النابضة بالألوان الوطنية تَجسّدُ في ارتقائها وشموخها تطلعات الإمارات، قيادةً وشعباً، إلى المستقبل ضمن قطار تنموي لا يتوقف، عنوانه التقدم والتميز والإبداع والابتكار والريادة والطموح الذي لا سقف له.

وَتُبْرِزُ الدعامات في الشعار بألوان علم الإمارات الأسود والأخضر والأحمر فيما يشكل الأبيض، القلب المشترك الذي يربط أواصر هذه الدعامات. كما تشير الدعامات باختلاف أحجامها وألوانها إلى البشر الذين يمثلون مختلف أطياف المجتمع بخلفياتهم وثقافاتهم المتنوعة التي تثري نسيج الحياة الإماراتية وتعزز بيئتها الجاذبة كمركز للابتكار والإبداع والأعمال.

أما عن عدد الأشجار 10 مليون شجرة التي ستقوم دولة الإمارات بزراعتها في مناطق تُعَدُّ ضمن الأشد تضرراً من التغير المناخي في العالم في كلٍ من جزيرة «نومفور» الإندونيسية محمية «شتوان» و «أمالتاري» النيبالية، سوف تساهم في استعادة الغطاء النباتي، وتعزيز التنوع الحيوي، وحماية البيئة، وعكس النتائج المدمرة للتغيّر المناخي وتمكين المجتمعات الهشة التي تعاني من تأثيراته، وَتَجسّدُ قيم العطاء والشراكة الإنسانية والعمل من أجل المستقبل وغرس الأمل التي تمثّلها وتدعمها دولة الإمارات العربية المتحدة.

**نهيان مبارك آل نهيان**

وزير التسامح، رئيس مجلس الأمناء

جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي
KHALIFA INTERNATIONAL AWARD FOR DATE PALM
AND AGRICULTURAL INNOVATION

# دعوة للباحثين والكتاب والمهتمين بزراعة النخيل

انطلاقاً من حرص الأمانة العامة لجائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي على نشر الوعي وتوطين المعرفة العلمية المتخصصية في مجال الابتكار الزراعي وزراعة النخيل وإنتاج التمور في كافة الأوساط المعنية حول العالم فإننا ندعو الإخوة الأكاديميين والباحثين المختصين والمنتجين ومحبي الشجرة المباركة المساهمة باللغتين العربية والانكليزية في الشؤون ذات الصلة بالابتكار الزراعي وشجرة نخيل التمر من حيث (زراعة، وقاية، رعاية، خدمات، أمراض، مكافحة، تقنيات، جني المحصول، إرشادات صناعات تراثية، صناعات غذائية، تسويق . . .) على أن تكون المواد مطابقة لمعايير النشر الواردة بالمجلة .

شاكرين ومقدرين جهودكم الطيبة

للتواصل ترسل المواد العلمية باسم مدير التحرير
عبر البريد الالكتروني التالي:

**magazine@kiaai.ae**

# كلمتنا

## «النخلة» ضمن قوائم «اليونسكو»

نجحت دولة الإمارات العربية المتحدة في إدراج «النخلة» ضمن قائمة التراث الثقافي في اليونسكو، وذلك بعد جهود كبيرة بذلتها الإمارات للإعداد لملف قوي للنخلة التي تمثل رمزاً ثقافياً وحضارياً للبلاد، والدول العربية، قادته دائرة الثقافة والسياحة في أبوظبي، والتي قادت إدراجها للحفاظ عليها وصونها، كونها تمثل عنصراً مهماً في التراث العربي، ارتبطت بها مجموعة من العادات والتقاليد، إضافة إلى المقولات المشهورة والمعارف والمهارات والصناعات اليدوية المنوعة.

فقد اعتمد الاجتماع الرابع عشر للجنة الدوليّة الحكوميّة لصون التراث الثقافي غير المادي لليونيسكو الذي عقد في العاصمة الكولومبية بوغوتا خلال الفترة من 9 إلى 14 ديسمبر 2019، تسجيل ملف النخلة الذي حمل اسم "النخلة: المعارف والمهارات والتّقاليد والممارسات"، وهو من بين 41 ملفاً رشّحت هذا العام، في القائمة التمثيليّة "للتراث الثقافي غير المادي للإنسانية" بمنظمة اليونسكو.

فقد ارتبط نخيل التمر بالسكان المحليين للدول المقدّمة للطلب منذ قرون عدّة حيث مثّل مصدراً للعديد من الحرف اليدوية والمهن والتقاليد والعادات والممارسات الاجتماعية والثقافية المرتبطة به وأحد الأشكال الرئيسية للتغذية. ولعب نخيل التمر والمعارف والمهارات والتقاليد والممارسات دوراً محورياً في تعزيز العلاقة بين الناس والأرض في المنطقة العربية ومساعدتهم على مواجهة تحديات البيئة الصحراوية القاسية. وأنتجت هذه العلاقة التاريخية في المنطقة والعنصر تراثاً ثقافياً ثرياً بالممارسات التي يتقاسمها سكان المنطقة ومعارف ومهارات تمّ الحفاظ عليها حتّى يومنا هذا. وتُثبت الأهمية الثقافية للعنصر وانتشاره عبر القرون مدى التزام المجتمعات المحلية بصونه؛ ويتحقّق ذلك من خلال المشاركة الجماعية في العديد من الأنشطة المتعلّقة بنخيل التمر والطقوس الاحتفالية والتقاليد والعادات.

وكانت دائرة الثقافة والسياحة – أبوظبي، وبرعاية من منظمة التربية والثقافة والعلوم (الإلكسو) التابعة لجامعة الدول العربيّة، قد تقدمت بملف ترشيح النخلة للتسجيل في اليونسكو كملف عربي مشترك باسم 14 دولة عربية هي: دولة الإمارات العربية المتحدة، مملكة البحرين، جمهورية مصر العربية، جمهورية العراق، المملكة الأردنية الهاشمية، دولة الكويت، الجمهورية الإسلامية الموريتانية، المملكة المغربية، سلطنة عُمان، دولة فلسطين، المملكة العربية السعوديّة، جمهورية السودان، جمهورية تونس، والجمهورية اليمنية.

ويهدف إدراج «نخيل، المعارف والمهارات والتقاليد والممارسات» ضمن القائمة التمثيلية لـ«اليونسكو» للتراث الثقافي غير المادي للبشرية إلى رفع مستوى الوعي بأهميتها الأساسية على الصعيدين الثقافي والاقتصادي، ومزيد التحسيس بضرورة الحفاظ على شجرة النخيل وصون هذه الثروة الزراعية؛ وهو ما يساهم في تأكيد الهوية الثقافية والاجتماعية.

مثّلت النخلة العنصر الـ 18 من التراث الوطني لـ اليونسكو، وهو ما يجعل من تسجيلها فرصة لإقرار خطوات عملية لحمايتها. إن نخيل التمر وما يرتبط به من معارف ومهارات وتقاليد وممارسات يستحق مكاناً مرموقاً ضمن قائمة التراث العالمي.

**أ. د. عبد الوهاب زايد**

أمين عام جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي – المشرف العام

الإمارات
THE EMIRATES

وزارة شؤون الرئاسة
MINISTRY OF PRESIDENTIAL AFFAIRS

صاحب السمو الشيخ
**خليفة بن زايد آل نهيان**
رئيس دولة الإمارات العربية المتحدة
مؤسس الجائزة ورعيها ومنحها اسمه

# تتقدم
# الأمانة العامة لجائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي
## بالتهنئة للفائزين بالجائزة
## في دورتها الثانية عشرة - أبوظبي 09 مارس 2020

فئة المشاريع التنموية والإنتاجية الرائدة
Distinguished Pioneering Development & Productive Projects

فئة الدراسات المتميزة والتكنولوجيا الحديثة
Distinguished Innovative Studies and Modern Technology

الجامعة الأمريكية ببيروت
الجمهورية اللبنانية
**American University of Beirut**
Lebanon

جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية
**د. إكرام بليلو**
المملكة العربية السعودية
**KAUST**
**Dr. Ikram Blilou**
Saudi Arabia

فئة الشخصية المتميزة في مجال النخيل والتمر والابتكار الزراعي
Influential Figure in the Field of Date Palm and Agricultural Innovation

(Equally Between) ( مناصفة بين )

**أ. د. كازو شينوزاكي**
اليابان
**Prof. Kazuo Shinozaki**
Japan

**د. حسناء الحراق**
المملكة المغربية
**Dr. Hasnaa Harrak**
Kingdom of Morocco

فئة الابتكارات الرائدة والمتطورة لخدمة القطاع الزراعي
Pioneering and Sophisticated Innovations Serving the Agricultural Sector

**مؤسسة النخلي**
دبي، دولة الإمارات العربية المتحدة
**Al-Nakhli**
Dubai, United Arab Emirates

الأمانة العامة لجائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي
أبوظبي – الإمارات العربية المتحدة – ص.ب: 3614
هاتف: 3049999 2 00971 فاكس: 3049990 2 00971
sg@kiaai.ae

## معايير النشر بالمجلة

1- أن يكون المقال أو البحث جديد، ومخصص لمجلة الشجرة المباركة.

2- الالتزام بمعايير الكتابة وفق منهج علمي موثق بالمصادر، ولا يقل عدد كلمات المقال عن 3000 - 2000 كلمة.

3- ترفق صور أصلية مناسبة لكل مقال بصيغة (jpg) حد أدنى 1000 KB لكل صورة Digital-High resolution

4- المجلة غير ملزمة بإعادة ما يصلها من مقالات، لأصحابها سواء نشرت أم لم تنشر.

5- يرسل الكاتب مع المادة العلمية صورة شخصية مع سيرته الذاتية موضحاً فيها الاسم الثلاثي ورقم الهاتف والبريد الالكتروني وصندوق البريد.

6- المقالات المنشورة بالمجلة تعبر بالضرورة عن آراء الكاتب ولا تلزم إدارة الجائزة.

7- ترتيب المواد العلمية ضمن العدد يخضع لاعتبارات فنية.

8- صفحات المجلة مفتوحة لجميع محبي النخلة والابتكار الزراعي بالعالم لتوطين المعرفة وبناء مجتمع مستدام.

9- للجائزة حق التصرف بصور المقالات المنشورة في أي عدد لاحق.

## مراسلات المجلة

ترسل كافة المواد العلمية والفنية باسم مدير التحرير عبر البريد الإلكتروني:

magazine@kiaai.ae / kiaaimedia@gmail.com

جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي
KHALIFA INTERNATIONAL AWARD FOR DATE PALM AND AGRICULTURAL INNOVATION

# هيئة التحرير

الرئيس الفخري
سمو الشيخ نهيان مبارك آل نهيان
وزير التسامح
رئيس مجلس أمناء الجائزة

المشرف العام
الدكتور عبد الوهاب زايد
أمين عام الجائزة

المستشار القانوني
الدكتور هلال حميد ساعد الكعبي
رئيس اللجنة المالية والإدارية

مدير التحرير
عماد سعد
magazine@kiaai.ae

مدير العلاقات العامة
عهد كركوتي
ak@kiaai.ae

الإخراج الفني والتصميم
محمد عيسى

المجلد الثاني عشر – العدد 01

رجب 1441 هجري – مارس 2020 ميلادي

مجلة فصلية علمية متخصصة بالنخيل والتمور

تصدر عن جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي

رخصة رقم 1/107006/29505

المجلس الوطني للاعلام – ابوظبي

الرقم الدولي للتصنيف

ISBN 978-9948-15-335-1


كافة أعداد مجلة الشجرة المباركة متوفرة على الموقع الالكتروني لجائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي

**www.kiaai.ae**

# اقرأ في هذا العدد

## 08 دليل الزراعة الذكية مناخياً

يقدم هذا المقال موجزًا عن محتويات الطبعة الثانية لدليل الزراعة الذكية مناخيًا. فقد تغيرت معالم الإجراءات الدولية في مجال تغير المناخ بشكل ملحوظ منذ أن عرضت منظمة الأغذية والزراعة (المنظمة) مفهوم الزراعة الذكية مناخيًا في مؤتمر لاهاي عن الزراعة والأمن الغذائي وتغير المناخ في عام 2010

## 28 «الزراعة الذكية» ومجالات تطبيقها في العالم العربي

الإدارة المتكاملة لسوسة النخيل الحمراء

## 44 الإدارة المتكاملة لسوسة النخيل الحمراء

تعتبر سوسة النخيل الحمراء (Rhynchophorus ferrugineus) آفة خطيرة تؤثر على شجرة نخيل التمور وتسبب خسائر فادحة للمزارعين، وهي تنتمي الى العائلة (Curculionidae) من رتبة (Coleoptera) (الخنافس والسوس).


58 المصيدة الفيرمونية التجميعية لسوسة النخيل الحمراء

72 استخدام غاز الفوسفين لمكافحة حفارات نخيل التمر على مستوى الحقل

82 رحلة الإلهام.. من أعناق النخيل إلى أعماق الآبار

88 السياسات الزراعية وأثرها على تطور إنتاجية التمور بالجنوب الليبي

معالجة التمور بتقنية البخار الجاف والمشبع

## 106 معالجة التمور بتقنية البخار الجاف والمشبع

تعد التمور من المنتجات الغذائية الطبيعية التي تتميز بقيمتها التغذوية العالية لاحتوائها على السكريات (فركتوز وجلوكوز وسكروز) والبروتينات والألياف والفيتامينات والمعادن. وهي من أغنى أنواع الفاكهة في محتواها من السكريات الطبيعية.

## 117 خدمة رأس النخلة

# دليل الزراعة الذكية مناخياً

## لمحة عامة، التطورات الهامة

يقدم هذا المقال موجزًا عن محتويات الطبعة الثانية لدليل الزراعة الذكية مناخيًا. فقد تغيرت معالم الإجراءات الدولية في مجال تغير المناخ بشكل ملحوظ منذ أن عرضت منظمة الأغذية والزراعة (المنظمة) مفهوم الزراعة الذكية مناخيًا في مؤتمر لاهاي عن الزراعة والأمن الغذائي وتغير المناخ في عام 2010، وتبعت الأمر بإصدار الطبعة الأولى من دليل الزراعة الذكية مناخيًا في عام 2013. والأهم من ذلك، اعتمد المجتمع الدولي في عام 2015 خطة التنمية المستدامة لعام 2030 التي تشمل اتفاق باريس بشأن تغير المناخ، وأهداف التنمية المستدامة، وخطة عمل أديس أبابا، وتوفر إطارًا دوليًا غير مسبوق لزيادة فعالية الإجراءات الوطنية والجهود الجماعية الدولية من أجل تحقيق التنمية المستدامة.

منظمة الأغذية والزراعة
للأمم المتحدة

**النظم الإيكولوجية الزراعية العالمية لن تتمكن من تلبية الطلب على الأغذية والمنتجات الزراعية الأخرى الذي سيزيد بنسبة 50 في المائة بحلول عام 2050 إذا ظلّت ممارسات الإدارة غير المستدامة للموارد الطبيعية قائمة**

الأوصاف المستخدمة في هذه المواد الإعلامية وطريقة عرضها لا تعبر عن أي رأي خاص لمنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة فيما يتعلق بالوضع القانوني أو التنموي لأي بلد أو إقليم أو مدينة أو منطقة، أو فيما يتعلق بسلطاتها أو بتعيين حدودها وتخومها. ولا تعبر الإشارة إلى شركات محددة أو منتجات بعض المصنعين، سواء كانت مرخصة أم لا، عن دعم أو توصية من جانب منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة أو تفضيلها على مثيلاتها مما لم يرد ذكره. تمثل وجهات النظر الواردة في هذه المواد الإعلامية الرؤية الشخصية للمؤلف (المؤلفين)، ولا تعكس بأي حال وجهات نظر منظمة الأغذية والزراعة أو سياساتها.

وبغية تنفيذ خطة عام 2030، أقرّت الدول الأعضاء في المنظمة خمسة مبادئ لاستدامة الأغذية والزراعة. وتشمل الزراعة بمفهوم المنظمة، كلا من المحاصيل، وإنتاج الثروة الحيوانية، ومصايد الأسماك وتربية الأحياء المائية، والغابات. وتوفّر المبادئ الخمسة، عبر إقامة التوازن بين الاعتبارات الاجتماعية والاقتصادية والبيئية، إطارًا للتحاور بشأن السياسات ولوضع السياسات والاستراتيجيات واللوائح والحوافز الملائمة. ولمعالجة التحديات المحددة التي يفرضها تغير المناخ على استدامة الأغذية والزراعة، تقوم المنظمة بتعزيز الزراعة الذكية مناخيًا كنهج بوسعه أن يحول النظم الزراعية ويعيد توجيهها لدعم التنمية دعماً فعّالاً ولضمان الأمن الغذائي في ظل تغير المناخ.

وفي ظلّ هذا المشهد الدولي الجديد، باتت الأهداف المترابطة الثلاثة للزراعة الذكية مناخيًا مهمة أكثر من أي وقت مضى. ويقوم الهدف 2 من أهداف التنمية المستدامة بإدماج تعزيز الزراعة المستدامة في الغرض الرئيسي منه المتمثل في القضاء على الجوع، وتحقيق الأمن الغذائي، وتحسين التغذية بحلول عام 2030. وهذا اعتراف واضح بأن النظم الإيكولوجية الزراعية العالمية لن تتمكن من تلبية الطلب على الأغذية والمنتجات الزراعية الأخرى الذي سيزيد بنسبة 50 في المائة بحلول عام 2050 إذا ظلّت ممارسات الإدارة غير المستدامة للموارد الطبيعية قائمة. وتؤدي آثار تغير المناخ على الزراعة إلى تقويض الأمن الغذائي وسبل المعيشة لسكان العالم الأشد ضعفًا، كما تهدد النظم الإيكولوجية الأكثر هشاشة على سطح الأرض. ولا بد من حشد الإجراءات المتعلّقة بالأهداف الوثيقة الصلة، مثل المياه النظيفة والإصحاح (الهدف 6)، والاستهلاك والإنتاج المستدامين (الهدف 12)، والحياة تحت المياه (الهدف 14)، والحياة في البرّ (الهدف 15)، في آن واحد بغية تحقيق مقاصد (الهدف 13) من أهداف التنمية المستدامة المتعلقة بمكافحة تغير المناخ وآثاره.

### اعتماد نهج الزراعة الذكية مناخيًا

لقد تبنّت بلدان عدّة مفهوم الزراعة الذكية مناخيًا. واتّضح ذلك في دراسة لمنظمة الأغذية والزراعة نشرت في عام 2016 وبيّنت أنه من أصل 189 بلدًا قدموا مساهمات مقررة محددة وطنيًا لاتفاق باريس، أشار 32 بلدًا إلى الزراعة الذكية مناخيًا على وجه التحديد. وصادق 50 بلدًا تقريبًا على إجراءات تهدف إلى استغلال أوجه التآزر المحتملة بين التخفيف من آثار تغير المناخ والتكيُّف معها في الزراعة، أو حتى وضعوها في صدارة الأولويات. وبفضل البحوث والأنشطة التي تدعمها المنظمة والعديد من المجموعات الأخرى، نمت قاعدة المعارف الكامنة وراء الزراعة الذكية مناخيًا بشكل ملحوظ. وتعد الأفكار المستشفّة في السنوات الأخيرة، والتجارب الناجحة، والتجارب التي أوجدت فهمً أفضل للعوامل المسرّعة لاعتماد ممارسات الزراعة الذكية مناخيًا وللحواجز أمام اعتمادها، ضرورية لتمهيد الطريق أمام توسيع نطاق الزراعة الذكية مناخيًا على المستويات كافة. ولا بد من إتاحة هذه الأفكار في الوقت المناسب وبطريقة يسهل الوصول إليها من أجل دعم الجهود الجارية لتعزيز الزراعة الذكية مناخيًا.

### الانتقال إلى المجال الرقمي

لتحقيق هذه الغاية، يتم تحويل دليل الزراعة الذكية مناخيًا إلى مورد رقمي «حي». ويجمع الدليل الرقمي مجموعة

**يقدم القسم الأول من الدليل عرضًا شاملاً عن مفهوم الزراعة الذكية مناخيًا من خلال تعريفه بشكل دقيق. وينظر أيضًا فيما يستلزمه تطبيق نهج الزراعة الذكية مناخيًا، ويحدد مجالات التدخل الرئيسية**

واسعة من المعارف والخبرات في منصة تتسم بمزيد من التفاعل وسهولة الاستعمال. وبهذا، سيكون دليل الزراعة الذكية مناخيًا أكثر قدرة على توجيه واضعي السياسات، ومديري البرامج، والخبراء القطاعيين، والأكاديميين، والعاملين في مجالي الإرشاد والتنمية، في جهودهم لزيادة مراعاة المناخ في جميع القطاعات الزراعية. وبإطلاق الطبعة الثانية المنقحة بالكامل لدليل الزراعة الذكية مناخيًا على الإنترنت، سيصبح بالإمكان تحديث حصص أو دراسات حالة فردية عند الحاجة. وسيسمح ذلك بتقاسم المعلومات المتوافرة حول الزراعة الذكية مناخيًا بوتيرة سريعة لمواكبة التطورات في هذا المجال.

### القسم ألف: المفهوم

يقدم القسم الأول من الدليل عرضًا شاملاً عن مفهوم الزراعة الذكية مناخيًا من خلال تعريفه بشكل دقيق. وينظر أيضًا فيما يستلزمه تطبيق نهج الزراعة الذكية مناخيًا، ويحدد مجالات التدخل الرئيسية. ويبيّن القسم كذلك كيف يمكن للزراعة الذكية مناخيًا أن تدعم البلدان من أجل تعزيز قدرتها على الصمود في وجه آثار تغير المناخ، وزيادة استدامة وإنتاجية نظم الأغذية الخاصة بها في الوقت نفسه. ويضع القسم الأول الزراعة الذكية مناخيًا في إطار جدول الأعمال الدولي الأوسع نطاقًا بشأن المناخ والتنمية المستدامة. كما أنه يشير إلى ضرورة مراعاة نهج المناظر الطبيعية في تنفيذ الزراعة الذكية مناخيًا على أرض الواقع. وتقوم حصة جديدة بعنوان تغير المناخ والتكيف معه والتخفيف من آثاره باستكشاف المنافع المشتركة وأوجه التآزر بين التكيف مع تغير المناخ والتخفيف من آثاره في الزراعة الذكية مناخيًا.

### مقدمة

بغية المساهمة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة في ظل تغير المناخ، تحتاج نظم الإنتاج الزراعي إلى التصدي في آن واحد لثلاثة تحديات متشابكة، هي: زيادة الإنتاجية والدخل في الزراعة على نحو مستدام؛ وبناء القدرة على الصمود في وجه آثار تغير المناخ؛ والمساهمة في التخفيف من

حدّة تغير المناخ حيثما أمكن ذلك. وتم تطوير الزراعة الذكية مناخيًا كإطار لمواجهة هذه التحديات الثلاثة.

ويمكن للزراعة الذكية مناخيًا أن تي سّ الانتقال إلى نظم زراعية وغذائية أكثر إنتاجية واستدامة ومراعاة للمناخ. ويتحقق ذلك من خلال الترويج لاعتماد الممارسات الذكية مناخيًا التي أثبتت فعاليتها بالاستناد إلى أدلة قوية، ومن خلال توفير بيئة تمكينية تشمل سياسات ومؤسسات ومصادر تمويل مؤاتية. وليست الزراعة الذكية مناخيًا تقنية أو نظام إنتاج جديد أو مجموعة من الممارسات التي تناسب الجميع، بل هي نهج قائم على اتخاذ إجراءات على ثلاثة مستويات من أجل تحديد نظم الإنتاج القائمة الأكثر قدرة على مواجهة آثار تغير المناخ. وتساعد نهج الزراعة الذكية مناخيًا على تحديد نظم الإنتاج المناسبة للتكيف مع تغير المناخ والتخفيف من آثاره حيثما أمكن ذلك، والتي تسمح للمؤسسات بتوسيع نطاق استجابتها لمواجهة التحديات التي يفرضها تغير المناخ في أماكن محددة. وتوفر هذه النهج الوسائل اللازمة لمساعدة أصحاب المصلحة على المستويات المحلية أو الوطنية أو الدولية، في اختيار الاستراتيجيات الزراعية الأكثر قابلية للتكيف مع ظروف مناخية محددة. وتسعى نهج الزراعة الذكية مناخيًا إلى عزل ومعالجة المبادلات التي قد يتعين القيام بها بين الأهداف الثلاثة للزراعة الذكية مناخيًا. وتتبثق عن هذه العملية خيارات واقعية وخاصة بالسياق تكون قادرة على توجيه عملية صنع القرارات القائمة على الأدلة. ويكمن سرّ النجاح في قيام أصحاب المصلحة ببذل جهود منسقة وطويلة الأجل على المستويات كافة، من المنتجين إلى المستوى العالمي.

## التكيف مع تغير المناخ والتخفيف من آثاره

لقد تم التوصل إلى توافق علمي قوي بشأن الآثار المرتقبة لتغير المناخ في الأجل الطويل. ومن المتوقع أن تزيد وتيرة وحِدّة الأحوال الجوية القصوى، مثل الجفاف والفيضانات والعواصف، وأن تشهد الأنماط المناخية المحلية تغيرات من شأنها أن تؤثر على النظم الإيكولوجية. وسيتعيّن على المجتمعات المحلية والنظم الإيكولوجية أن تتكيّف مع الظروف الجديدة وأن تبني القدرة على الصمود في وجه الآثار السلبية المحتملة في المستقبل. وهناك حاجة أيضًا إلى الحد من تركّز انبعاثات غازات الدفيئة في الغلاف الجوي من أجل التقليل إلى أقصى حد من الاحترار العالمي وتغير المناخ وتجنّب الوصول إلى نقطة تحول بيئي يصبح بعدها الضرر الحاصل دائماً.

ويهدف اتفاق باريس بشأن تغير المناخ إلى «إبقاء ارتفاع متوسط درجة الحرارة العالمية دون درجتين مئويتين فوق مستويات ما قبل الحقبة الصناعية ومواصلة الجهود الرامية إلى حصر ارتفاع درجة الحرارة في حد لا يتجاوز 1.5 درجة مئوية فوق مستويات ما قبل الحقبة الصناعية». ولتحقيق هذا الهدف، يتعيّن على جميع القطاعات، بما فيها القطاعات الزراعية، أن تحد من انبعاثاتها من غازات الدفيئة. ولا جدل في أنه سيتعيّن أيضًا على القطاعات الزراعية أن تزيد إنتاجها من أجل تلبية الاحتياجات التغذوية للعدد المتزايد من سكان العالم. ولكنّ القطاعات الزراعية مسؤولة حاليًا عن حوالي خُمس الانبعاثات العالمية. وإذا استمرّ النمو المستقبلي في الزراعة على نفس مسارات الانبعاثات التي كانت سائدة في الماضي القريب، فسوف تزيد حصة الزراعة من إجمالي الانبعاثات وستقوّض الجهود العالمية لبلوغ الهدف المتعلّق بدرجة الحرارة في اتفاق باريس. وسيؤدي البقاء على المسار نفسه إلى استمرار الاتجاهات العالمية على صعيد إزالة الغابات وتدهور الأراضي الناجمين عن زيادة الطلب على الأغذية والخشب والمنتجات الأخرى المرتبطة بالزراعة.

وتقدم القطاعات الزراعية فرصًا فريدة للمساهمة في التخفيف من آثار تغيّر المناخ. فممارسات الإدارة المستدامة يمكنها أن تساهم في تجنّب مواصلة فقدان الكربون المخزّن حاليًا في التربة والأشجار والنظم الإيكولوجية

الساحلية. وباستطاعة الإدارة المستدامة للتربة والمراعي والغابات أن تشعّ بالوعات الكربون التي تلتقط ثاني أكسيد الكربون الموجود في الغلاف الجوي، وأن تخزّن الكربون في التربة والكتلة الأحيائية. وتسعى الزراعة الذكية مناخيًا إلى زيادة هذه الفرص إلى أقصى حد ممكن. ويمكن أن تحقق نهج الزراعة الذكية مناخيًا في الكثير من الأوقات، مكاسب على مستوى التكيف و/أو التخفيف من الآثار و/أو الإنتاجية في آن واحد. وتسعى الزراعة الذكية مناخيًا إلى الاستفادة من الفرص المتاحة لزيادة أوجه التآزر والمنافع المشتركة ولتقليل المقايضات أو تجنبها .

## إدارة المناظر الطبيعية من أجل نظم ذكية مناخيًا

يمكن استخدام الإدارة المتكاملة للمناظر الطبيعية كأداة لتوسيع نطاق الزراعة الذكية مناخيًا بطريقة شاملة ومنصفة. وبما أن الزراعة الذكية مناخيًا تحتاج إلى صنع قرارات معقّدة وخاصة بالسياق، لا بد من مواصلة تحقيق التوازن بين أهداف متعددة عند تصميم تدخلات الزراعة الذكية مناخيًا الأوسع نطاقًا. وتنظر التدخلات على مستوى المناظر الطبيعية بشكل صريح في الوظائف المتعددة التي تؤديها النظم الإيكولوجية على نطاقات متعددة. وعلى سبيل المثال، قد يلزم إقامة توازن بين التخطيط لاستخدام الأراضي والإنتاج الزراعي والسياحة. وبمراعاة البعد الاجتماعي والاقتصادي والبيئي، يمكن المحافظة على الموارد الطبيعية (بما في ذلك التنوع البيولوجي) والعمل في الوقت نفسه على مضاعفة الفرص والمنافع لمختلف أصحاب المصلحة. وعندما يتم تنفيذ التدخلات على مستوى المناظر الطبيعية، هناك حاجة إلى عملية شاملة لإدارة نظم الإنتاج والموارد الطبيعية في منطقة تكون واسعة بما يكفي لإنتاج خدمات النظم الإيكولوجية الحيوية. ويجب أن تستكمل هذه العملية بآليات لا مركزية تكون قادرة على مراعاة النطاقات الأصغر حجمً التي يعمل فيها الناس فعليًا. ويأتي تعزيز التفاعلات بين مجموعات تتمتع بأنواع مختلفة من المعارف ومستويات مختلفة من الخبرة، بمنفعة كبيرة. وتقوم الإدارة المتكاملة للمناظر الطبيعية، بوصفها نهجًا يركّز أصلً على توسيع نطاق الممارسات المستدامة، بتيسير توجيه السياسات إدارة المناظر الطبيعية من أجل نظم ذكية مناخيًا وتحقيق الاتساق فيما بينها من أجل بلوغ النتائج المرجوة. ولذلك، يمكن الاستفادة أيضًا من نهج المناظر الطبيعية لتحسين الممارسات المتعلّقة باستخدام الأراضي وإدارتها لكي تساهم في تحقيق أهداف التنمية المحلية والوطنية وشبه الوطنية، ما يعزز بالتالي التقدم في تحقيق العديد من أهداف التنمية المستدامة.

## القسم باء: الإنتاج الزراعي واستخدام الموارد الطبيعية

يتألف القسم الثاني من دليل الزراعة الذكية مناخيًا من جزأين.

في الجزء الأول، تركّز الحصص على الإنتاج الزراعي ويتم تخصيص حصص فردية لكل واحد من القطاعات الزراعية الأربعة، وهي: إنتاج المحاصيل، والإنتاج الحيواني، والغابات، ومصايد الأسماك وتربية الأحياء المائية. وتنظر كل حصة في آثار تغير المناخ وفي الخيارات الذكية مناخيًا في القطاع المحدد.

وتصف حصة جديدة تحت عنوان نظم الإنتاج المتكاملة، المبادئ التي يرتكز عليها الإنتاج الزراعي المتكامل وكيف تتسق مع أهداف الزراعة الذكية مناخيًا، وتقدم أمثلة ملموسة عن هذه النظم.

وفي الجزء الثاني من هذا القسم، تركّز الحصص على استخدام الموارد الطبيعية بطريقة ذكية مناخيًا، ويتم تخصيص وحدات فردية للمياه والأراضي والموارد الوراثية.

ويشمل الجزء الثاني أيضًا حصة تتعلّق بإدارة الطاقة والزراعة الذكية مناخيًا، فضلًا عن حصة تتعلّق بالنهج الهادفة إلى تعزيز الطابع الذكي مناخيًا لسلاسل القيمة في نظام الأغذية الأوسع نطاقًا.

## إنتاج المحاصيل الذكي مناخيًا

يتّسم إنتاج المحاصيل بحساسية بالغة لتغير المناخ. ويتأثر بمجموعة

من العوامل المناخية مثل: الاتجاهات الطويلة الأجل في متوسط تساقط الأمطار ودرجات الحرارة؛ والتقلّب السنوي في درجات الحرارة وهطول الأمطار؛ والصدمات خلال مراحل محددة من نمو النباتات؛ والأحوال الجوية القصوى. وفي ظل تغيّر المناخ، يجب أن تتغير استراتيجيات إنتاج المحاصيل أيضًا.

وهناك العديد من الخيارات للتكيف مع تغير المناخ والتخفيف من آثاره في مختلف النظم الزراعية. وستختلف ملاءمة هذه الخيارات بحسب أنواع الإجهاد المحددة التي يتعرّض لها النظام، وآليات المواجهة والتكيّف التي يملكها المزارعون، ومدى تأثير كل عامل مناخي على الغلات. ويُعد التكثيف المستدام لإنتاج المحاصيل الركيزة التي تقوم عليها جميع الخيارات لإنتاج المحاصيل بطريقة ذكية مناخيًا. كما أنه يوجه القرارات حول كيفية تخطي أوجه القصور التي تؤدي إلى ثغرات في الغلال والإنتاجية، وكيفية التقليل من الآثار البيئية والاجتماعية السلبية المترتبة عن الإنتاج.

ويتطلّب التكثيف المستدام لإنتاج المحاصيل ممارسات زراعية تستخدم البذور والمواد الزراعية العالية الجودة للأصناف المتكيفة بشكل جيد؛ وزراعة أنواع وأصناف متنوعة من المحاصيل في مجموعات، أو كمحاصيل بينية، أو بالتناوب؛ ومكافحة الآفات من خلال الإدارة المتكاملة للآفات؛ واعتماد الزراعة المحافظة على الموارد والمكننة المستدامة من أجل المحافظة على صحة التربة وإدارة المياه بفعالية بهدف تحقيق أعلى مخرجات ممكنة مقابل كل وحدة مدخلات في نطاق قدرة النظام الإيكولوجي على التحمل.

والأهم أنه يمكن لتغير المناخ أن يسبب خللًا في التفاعل بين النباتات والملقحات، ذلك أن العديد من الملقحات يتأثر بدرجات الحرارة المرتفعة والجفاف. وعندما تتعرض الملقحات لضغط يفوق قدرتها على التحمل، تترتب آثار وخيمة على تلقيح المحاصيل. ويتسم بالتالي العمل على الحد من تأثيرات تغيّر المناخ جنبًا إلى جنب مع تطبيق استراتيجيات التكيف معها، بأهمية بالغة. وتتجلّ إحدى أوجه التآزر في الدور المهم الذي تؤديه المراعي في احتباس الكربون العضوي. ويمكن تحسين ذلك من خلال ضبط الرعي عند مستويات مستدامة تعزز نمو النباتات العشبية وتحد من تدهور المراعي. ويمكن أن يؤدي إدخال الأعشاب والبقوليات ذات الجذور العميقة، دورًا مهمًّ أيضًا في تحسين احتباس الكربون في التربة.

وإذا تمكّن المزارعون من الوصول إلى المعارف الجيدة بشأن الديناميات الإيكولوجية وإلى الابتكارات التكنولوجية، وبمستوى جيد من الفهم لنوع ونطاق التغير الحاصل في العوامل المناخية التي تؤثر على إنتاج المحاصيل، يمكنهم العمل بطريقة أذكى عوضًا عن العمل بكدّ أكبر. وبإمكانهم أيضًا المحافظة على وظائف النظم الإيكولوجية والاستفادة من العمليات الحيوية الأرضية الكيميائية التي تؤديها نظمهم الإيكولوجية الزراعية من أجل الحصول على نتائج أفضل. كما يمكنهم إدارة المبادلات وأوجه التآزر المشاركة في عملية التكيف مع الظروف المناخية المحلية الجديدة، والاستجابة للتقلبات في الأسواق الدولية.

## الإنتاج الحيواني الذكي مناخيًا

تشكل الزراعة مصدر رزق بالنسبة إلى ثلث سكان العالم. وإن حوالي 60 في المائة من الأشخاص الذين يعتمدون على الزراعة لكسب معيشتهم، هم من أصحاب المواشي. ويُعد الإنتاج الحيواني قطاعًا سريع النمو. وهو يمثل في الوقت الراهن 40 في المائة من الناتج المحلي الإجمالي الزراعي العالمي ويتسم بأهمية بالغة لتحقيق الأمن الغذائي في جميع الأقاليم. وتقدم الماشية مساهمة ضرورية ومهمة في الإمدادات العالمية بالسعرات الحرارية والبروتينات. وتعد أصولاً رئيسية بالنسبة إلى الأسر في المجتمعات الريفية، حيث يعتمد مئات الملايين من الرعاة على نمط الحياة هذا وعلى النظم الإيكولوجية الرعوية لكسب معيشتهم. وتوفر الماشية مجموعة من الخدمات الأساسية، بما في ذلك وسيلة للادخار، وضمانة للحصول على قروض، وخط دفاع يقي من

الصدمات المناخية والأزمات الأخرى. وفي النظم المختلطة، تستهلك الماشية مخلفات المحاصيل والمنتجات الثانوية، ويتم استخدام روثها لتخصيب المحاصيل. وتوفر الأبقار، والجمال، والخيول، والحمير، وسيلة نقل وقوة جر في العمليات الميدانية. بالإضافة إلى ذلك، تعتبر الماشية ولا سيما المجترات الصغيرة والدواجن، أساسية لتمكين المرأة وإحراز تقدم في سبيل تحقيق المساواة بين الجنسين. كما أن مساهمتها في سبل المعيشة في الريف تتجاوز بكثير الإنتاج الزراعي والأمن الغذائي حيث أنها تدعم الرفاه الاجتماعي والتربية وصحة الإنسان.

ومن الضروري أن تتم إدارة الثروة الحيوانية بعناية من أجل زيادة مجموعة الخدمات التي تقدمها والحد من هشاشة القطاع في وجه آثار تغير المناخ. وهناك حاجة ملحّة إلى اتخاذ إجراءات في هذا المجال لا سيما وأن حوالي 800 مليون مربٍ للماشية يعيشون بأقل من دولارين في اليوم. وتتعرّض سبل معيشتهم على وجه خاص للخطر بسبب آثار تغير المناخ. ومن المتوقع أن يترك ارتفاع درجات الحرارة، والتغيرات في توزّع هطول الأمطار، وتزايد وتيرة الأحوال الجوية القصوى، وزيادة الإجهاد الحراري، وانخفاض توافر المياه، آثارًا سلبية مباشرة وغير مباشرة على الإنتاج الحيواني وإنتاجية الماشية في أنحاء العالم كافة. ويُعدّ قطاع الثروة الحيوانية أيضًا عاملًا مساهمًا كبيرًا في تغير المناخ. وتقدر منظمة الأغذية والزراعة أنه مسؤول عن حوالي 14.5 في المائة من إجمالي انبعاثات غازات الدفيئة البشرية المنشأ. ويتسم تحديد الخيارات الملائمة لزيادة مراعاة المناخ في الإنتاج الحيواني بأهمية حاسمة. وهناك العديد من الخيارات التي تتيح التآزر والقادرة على تحقيق المنافع في مجالي التكيف مع تغير المناخ والتخفيف من آثاره، والتي يمكن اتباعها في قطاع الثروة الحيوانية، ويذكر منها على سبيل المثال لا الحصر تغيير الأنواع والسلالات، وتحسين إدارة العلف، واستدامة ممارسات الرعي، والحراجة الرعوية، والتنويع داخل المزارع وخارجها.

## الحراجة الذكية مناخيًا

يعتمد أكثر من ربع سكان العالم على الغابات والأشجار الواقعة خارجها لكسب معيشتهم. وهم يعتمدون عليها بطريقة مباشرة من خلال استهلاك وبيع الأغذية، والأدوية، ووقود الخشب؛ وبطريقة غير مباشرة من خلال العمالة المرتبطة بالغابات، وتوفير خدمات النظام الإيكولوجي، وتدجين الأغذية المستمدة من الغابات. وتتسم الغابات والأشجار بوجودها منذ آمد طويل في المناظر الطبيعية، وتُعد ضرورية لرفاه المجتمعات الحضرية والريفية. فهي تؤدي دور خط الدفاع الذي يحمي من الصدمات، وتوفر خدمات النظام الإيكولوجي التي تدعم الإنتاج الزراعي. كما أنها تحمي موارد المياه والتربة، وتساعد في تطوّر التربة وتحسّن خصوبتها، وتنظّم المناخ، وتوفر الموئل للملقحات البرّية والكائنات المفترسة للآفات الزراعية. وتساعد الأراضي الحرجية الرطبة وغابات المنغروف على حماية المناطق الساحلية من الفيضانات، ما يساهم في استقرار إنتاج الأغذية في الأراضي الساحلية المعرّضة للمخاطر. وتؤدي الغابات أيضًا دورًا محوريًا في مصايد الأسماك الساحلية والقائمة في الأنهر. وتحمي الغابات الجبلية مستجمعات المياه الثمينة، ما يضمن حصول المجتمعات المحلية والأراضي الزراعية عند المصب على مياه عالية الجودة ومتدفّقة بشكل مطرد.

وهناك تفاعلات قوية بين تغيّر المناخ والغابات. فتعد درجة حرارة الهواء، والأشعة الشمسية، وتساقط الأمطار، وتركزات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي، محرّكات أساسية لإنتاجية الغابات وديناميكياتها. في المقابل، تساعد الغابات على التحكم بالمناخ عبر إزالة كميات كبيرة من ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي والعمل كبالوعات للكربون من خلال تخزينه في التربة والكتلة الأحيائية. وتشكل الغابات أيضًا مصدرًا لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون بما أنها تطلقه في الجو عن طريق التنفس.

وتحتوي النباتات والتربة في الغابات على حوالي نصف الكربون الموجود على الأرض. ولكن النظم الإيكولوجية البرّية قادرة على احتباس كميات من الكربون أكبر بكثير من تلك التي تحتبسها الآن. ويساهم كل من إزالة الغابات وتدهورها بحوالي 17 في المائة من الانبعاثات العالمية لغازات الدفيئة. ويترك تغير المناخ وتقلّبه المتزايد آثارًا مباشرة وغير مباشرة على الغابات وعلى السكان المعتمدين عليها. ففي المناطق الشمالية والاستوائية، باتت الغابات أكثر عرضة للإجهاد بفعل تغيّر المناخ. وسيؤدي خفض الانبعاثات الناتجة عن إزالة الغابات وتدهورها، وحفظ الغابات وإدارتها على نحو مستدام، وتعزيز مخزون الكربون في الغابات (المعروف بالمبادرة المعززة لخفض الانبعاثات الناجمة عن إزالة الأحراج وتدهور الغابات + REDD)، دورًا محوريًا في الجهود العالمية الهادفة إلى التصدي لتغير المناخ. وفي اتفاق باريس، اتفقت البلدان على العمل على حفظ البالوعات وخزانات غازات الدفيئة، بما فيها الغابات، وتعزيزها. وقطعت بلدان عديدة التزامات محددة لاتخاذ إجراءات متعلقة بالغابات في إطار مساهماتها المحددة وطنيًا بموجب اتفاق باريس.

## مصايد الأسماك وتربية الأحياء المائية الذكية مناخيًا

يوفر قطاع مصايد الأسماك وتربية الأحياء المائية الأغذية والدخل وسبل المعيشة للملايين من الأشخاص. ويستمد ما بين 660 و820 مليون شخص، أي 10 إلى 12 في المائة من سكان العالم، دخلهم وسبل معيشتهم من مصايد الأسماك الطبيعية وتربية الأحياء المائية ومن أنشطة ما بعد الصيد المتصلة بالتجهيز والتسويق والتجارة. وينخرط تسعون في المائة من العاملين في مصايد الأسماك الطبيعية في عمليات صغيرة النطاق. وتعود المحيطات والمياه الداخلية بمنافع كبيرة على سكان العالم، لا سيما في المجتمعات المحلية الأشد فقرًا.

ويؤثر تغير المناخ على وفرة موارد مصايد الأسماك وتوزيعها، وعلى مدى ملاءمة بعض المواقع الجغرافية لنظم تربية الأحياء المائية. وترتبط التغيرات المادية والكيميائية المتّصلة بتغير المناخ بتزايد انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. وتقوم النظم الإيكولوجية المائية بامتصاص جزء كبير من هذه الانبعاثات، ما يحدث تغيرات جوهرية في هذه البيئات ويؤثر على الخدمات الإيكولوجية المهمة التي توفرها.

وتؤدي عوامل أخرى مثل التلوث، وبناء السدود، والصيد غير المستدام، إلى مضاعفة الآثار الضارة لتغير المناخ. ويؤدي النمو السكاني إلى زيادة الطلب على الأغذية فيما تسببت ممارسات الصيد غير المستدامة بركود الإنتاج في مصايد الأسماك البحرية. وسيتعين على تربية الأحياء المائية أن تسد هذا الفارق بين العرض والطلب. وتحقيقًا لهذه الغاية، سيحتاج القطاع الفرعي لتربية الأحياء المائية إلى زيادة الإنتاج بين 70 و 100 في المائة عن المستويات الحالية في العقدين القادمين. وهناك خيارات عديدة لدعم هذا النمو بطريقة ذكية مناخيًا ومستدامة، منها تحسين اختيار الموقع وتصميمه؛ وممارسات الإدارة المستدامة للمياه؛ والتربية الانتقائية والتحسينات الوراثية؛ وتحسين إدارة العلف؛ وتعزيز إجراءات الطوارئ وتدابير الأمن البيولوجي. ولكن، تجدر الإشارة إلى أن تنمية تربية الأحياء المائية تواجه قيودًا متزايدة في ظل احتدام المنافسة على موارد الأراضي والمياه والطاقة والعلف.

وتختلف آثار تغيّر المناخ وخيارات التكيف ذات الصلة من إقليم إلى آخر. ومن المتوقع أن تكون الآثار سلبية إلى حد كبير، وإن كان من الممكن أن يترك تغير المناخ في بعض المناطق آثارًا إيجابية على القطاع. وعلى سبيل المثال، يمكن أن يهيئ ارتفاع مستوى سطح البحر في بعض الحالات، بيئات وفرصًا جديدة في مجال تربية الأحياء المائية البحرية وتوسّع غابات المنغروف. وستكون هناك حاجة إلى حلول زراعية خاصة بالسياق وذكية مناخيًا وقائمة على أدلة متينة لتوجيه القطاع نحو مستقبل مستدام.

### نظم الإنتاج المتكاملة

تستخدم نظم الإنتاج المتكاملة بعض المنتجات أو المنتجات الثانوية أو الخدمات من أحد عناصر الإنتاج كمدخلات لعناصر إنتاج أخرى ضمن الوحدة الزراعية. وفي النظم المتكاملة، تدعم مكونات الإنتاج بعضها بعضًا ويعتمد كل منها على الآخر. وتشمل الأمثلة على نظم الإنتاج المتكاملة كلاً من نظم الحراجة الزراعية والنظم المخلطة بين المحاصيل والثروة الحيوانية، وبين الأرزّ والأسماك، وبين الأسماك والثروة الحيوانية، وبين الأغذية والطاقة.

ومن خلال زيادة كفاءة استخدام الموارد، يمكن للإنتاج المتكامل أن يساعد على تحقيق أهداف الزراعة الذكية مناخيًا التي يدعم بعضها بعضًا. وتتيح زيادة كفاءة تدوير الموارد (مثل تحويل النفايات إلى غاز أحيائي) نظمٌ يترتب عنها أقل قدر من الآثار البيئية وتستلزم نفقات أقل لتأمين المدخلات (مثل الأسمدة والعلف والطاقة). ويتيح تنويع الموارد والمداخيل المتصلة بالإنتاج المتكامل للمنتجين عددًا أكبر من الاستراتيجيات والخيارات لإدارة المخاطر بغية التكيف مع آثار تغير المناخ. كما أن كثافة انبعاثات غازات الدفيئة من النظم المتكاملة أدنى عادةً من تلك التي تنجم عن النظم المتخصصة.

ويتوقف التكامل الناجح على المرونة في الحد من المبادلات والمنافسة بين عناصر الإنتاج المختلفة في النظام الزراعي. ويستلزم ذلك معارف، وبدًا

**تصف هذه الحصة المبادئ التي ترعى نظم الإنتاج المتكاملة وتعطي أمثلة على كيفية قيام هذه النظم بدعم أهداف الزراعة الذكية مناخيًا**

عاملة، وأحيانًا استثمارات أولية كبيرة قد لا تأتي بثمارها سوى بعد فترة زمنية طويلة نسبيًا.

ويتطلب التكثيف المستدام للإنتاج في النظم الزراعية المتكاملة فهمٌ أفضل لآثار تغير المناخ وتقلباته على هذه النظم. ويمكن تحقيق ذلك من خلال توليد المعارف وتبادلها على جميع المستويات، وتنمية القدرات، ودعم تنسيق السياسات، وتمكين المؤسسات.

### إدارة المياه

تُعدّ المياه إحدى القنوات الرئيسية التي ستتجلى آثار تغير المناخ من خلالها على النظم الإيكولوجية وسبل المعيشة حول العالم. وسيؤثر تغير المناخ على كل عنصر من عناصر دورة المياه. وسوف تتأثر الزراعة بتزايد تبخّر المياه بسبب ارتفاع درجات الحرارة. وستترك التغيرات في كمية الأمطار المتساقطة والتباينات في أنماطها آثارًا على مصدري مياه الري، وهما مجاري الأنهر وتجدد المياه الجوفية.

وستتمثل التأثيرات الفورية لتغير المناخ في زيادة التقلبات في تساقط الأمطار، وارتفاع درجات الحرارة، والأحوال الجوية القصوى مثل الجفاف والفيضانات. وعلى المدى المتوسط إلى الطويل، سيجد تغير المناخ من إمدادات المياه المتوافرة أو التي يمكن التعويل عليها في أماكن عديدة تعاني بالفعل من ندرة في المياه. ولا بد من مراعاة هذه الآثار في السياق الأوسع لندرة المياه والتنمية الزراعية. فالزراعة مسؤولة عن 70 في المائة من المياه العذبة المسحوبة في العالم. وتؤدي عوامل أخرى مثل النمو السكاني، والتوسع الحضري، واختلاف العادات الغذائية، إلى تغيرات في استخدام المياه ما يشير إلى أن تغير المناخ يفرض عبئًا إضافيًا على النظم التي تعاني بالفعل من الإجهاد.

وفي ظلّ تغير المناخ، ستزداد أهمية الدور الذي تضطلع به الإدارة المستدامة للمياه للمحافظة على الإنتاجية الزراعية ودعم الأمن الغذائي والتغذية. وقد تم التشديد على ذلك في مساهمات البلدان المقررة المحددة وطنيًا لاتفاق باريس. ومن أصل 189 بلدًا قدمت مساهمات مقررة محددة وطنيًا، يذكر 132 بلدًا خدمات المياه في إجراءات التكيف مع تغير المناخ بصورة عامة، ويشير 74 بلدًا بشكل صريح إلى الموارد المائية في إجراءات التكيف في القطاعات الزراعية. وتشمل الأمثلة على الخيارات التي حددتها البلدان، كلا من جمع مياه

الأمطار، واستخدام المياه الهامشية ومياه الصرف، والتدابير المتعلقة بكفاءة استخدام المياه، وإجراءات إدارة مستجمعات المياه.

## الإدارة المستدامة للتربة والأراضي

نتيجة لتغير المناخ، وتدهور الأراضي، وفقدان التنوع البيولوجي، أصبحت التربة إحدى المشاكل الأكثر إلحاحًا في العالم. ويؤدي تدهور خدمات النظم الإيكولوجية التي توفرها التربة إلى تقويض الأمن الغذائي والتغذية، وجودة المياه وتوافرها، وصحة الإنسان، والتنمية الاجتماعية الاقتصادية. ومن المتوقع أن يؤثر تغير المناخ وتقلّبه على صحة التربة ونمو النباتات في نظم الزراعة والرعي والحراجة، بطرق متعددة. وسيجد هطول الأمطار بكميات أقل أو بطريقة غير منتظمة وتزايد وتيرة وحدّة فترات الجفاف، من قدرة التربة على تزويد النباتات بالمياه والمغذيات. وسيقود ارتفاع معدلات التبخر والنتح إلى تزايد التعرية، وتدني تجدد المياه الجوفية، وانخفاض رطوبة التربة الضرورية لنمو النباتات، وارتفاع نسبة تملّح التربة. وستؤدي درجات الحرارة المرتفعة على السطح إلى ارتفاع معدلات تمعدن المادة العضوية في التربة، وبالتالي، ستمنع هذه الأخيرة من احتباس الكربون واحتجاز المياه ما سيجد في نهاية المطاف من قدرة التربة على دعم نمو النباتات.

ويمكن أن تساهم الإدارة المستدامة للأراضي مساهمة كبيرة في الزراعة الذكية مناخيًا بما أنها توجه الإجراءات نحو تحقيق التوازن المناسب بين استخدام الموارد على نحو مستدام والمحافظة على قدرتها الإنتاجية على المدى الطويل. وتشكل التربة التوازن المناسب بين استخدام الموارد على نحو مستدام والمحافظة على قدرتها الإنتاجية على المدى الطويل. وتشكل التربة أكبر خزّان أرضي للكربون، وتقوم عملياتها الحيوية الأرضية الكيميائية بتنظيم تبادل غازات الدفيئة مع الغلاف الجوي. وتتأثر هذه الانبعاثات إلى حد كبير بعوامل مثل استخدام الأراضي وتغييره، والغطاء النباتي، وإدارة التربة. وتتفاعل مخزونات الكربون العضوي في الطبقات العليا من التربة مع هذه العوامل، وتوفر فرصة للتأثير على مستويات غازات الدفيئة في الجو. وباستطاعة نظم الزراعة والرعي والحراجة المستدامة أن تحتبس كميات كبيرة جدًا من الكربون الموجود في الجو وأن تخزّنها في التربة والنباتات. وتُعد مبادرات الإدارة المستدامة للتربة والأراضي التي تزيد المادة العضوية في التربة، مثالاً جيدًا على التدخلات الذكية مناخيًا القادرة على توفير منافع مشتركة على المستويات كافة من خلال المساهمة في التخفيف من آثار تغيّر المناخ، والمحافظة في الوقت نفسه على خدمات النظم الإيكولوجية المدعومة من التربة، وزيادة قدرة النظم الإيكولوجية الزراعية على الصمود في وجه تغير المناخ وعوامل الضغط الأخرى.

## الموارد الوراثية للأغذية والزراعة

تشكل الموارد الوراثية للأغذية والزراعة أساس الحياة على الأرض، حيث يتّسم التنوع الوراثي بأهمية محورية لبقاء الأنواع وقدرتها على التكيّف. ومن منظور الزراعة المستدامة والأمن الغذائي، تُعد الموارد الوراثية المادة الأولية التي يعتمد عليها الإنسان لزيادة الإنتاج الزراعي وتحسين سبل المعيشة على نحو مستدام؛ وللتكيف مع تغير المناخ وبناء القدرة على الصمود في وجهه؛ وللحد من انبعاثات غازات الدفيئة. وقد أدى كل من التربية الانتقائية والتدجين، فضلاً عن الانتقاء الطبيعي، على مدى قرون إلى زيادة التنوع الكبير في الموارد الوراثية البرّية التي تساهم في الأغذية والزراعة والتي أفضت إلى تطور أصناف وسلالات ومخزونات عديدة ومتنوعة من النباتات والحيوانات والكائنات الدقيقة.

ولكنّ التنوع الوراثي معرّض لفقدانه بسبب التغيرات في الطريقة التي تستخدم فيها الأراضي والمياه؛ والتكثيف الزراعي؛ والإفراط في استخدام مبيدات الآفات والأسمدة؛ وتغير طلبات المستهلكين؛ والأنواع الغريبة الغازية؛ والسياسات غير الملائمة؛ وآثار تغير المناخ.

وبما أن النباتات والحيوانات والكائنات الدقيقة المختلفة لديها قدرات متفاوتة على البقاء أو التكيف مع الصدمات والتغيرات، يعتبر الحفاظ على تنوع الموارد الوراثية وإدارتها على نحو

مستدام مكونًا حيويًا من مكونات استراتيجيات التكيف مع تغير المناخ والتخفيف من آثاره. وعلى سبيل المثال، يمكن إدراج سمات قيّمة مثل القدرة على تحمّل الإجهاد المائي، أو مقاومة الجفاف أو الآفات أو الأمراض، في استراتيجيات التربية أو الصون الهادفة إلى بناء القدرة على الصمود في وجه تغير المناخ، بما في ذلك من خلال التشديد أكثر على الأقارب البرّية للمحاصيل. وهناك إمكانيات كبيرة ولكن غير مستكشفة بعد، للمساهمة في التخفيف من آثار تغيّر المناخ من خلال تحسين استخدام الموارد الوراثية وتطويرها.

## إدارة الطاقة

ثمة حاجة إلى الطاقة في كل مرحلة من مراحل الزراعة وإنتاج الأغذية. ولا بد بالتالي من مراعاة إدارة الطاقة ليس فقط في مرحلة الإنتاج، بل أيضًا على امتداد سلسلة القيمة كاملة. وقد أصبحت الروابط بين الطاقة والسلاسل الزراعية الغذائية أوثق مع ازدياد اعتماد الزراعة على الأسمدة المعدنية والري والآلات. وتتسم أنشطة ما بعد الحصاد، مثل تخزين الأغذية وتجهيزها وتوزيعها، بكثافة استهلاك الطاقة. وفي العقود الأخيرة، ساهم الاستخدام المتزايد للطاقة في القطاع الزراعي الغذائي مساهمة كبيرة في إطعام العالم وفي انبعاثات غازات الدفيئة. وقد أدت الطاقة المولّدة من الوقود الأحفوري إلى زيادة المكننة في المزارع وتعزيز إنتاج الأسمدة وتحسين تجهيز الأغذية ونقلها. وبين عامي 1900 و 2000، تضاعفت مساحة الأراضي الصالحة للزراعة في العالم وزاد محتوى الطاقة في المحاصيل الصالحة للأكل بمقدار ستة أضعاف. وأمكن تحقيق هذه الإنتاجية الأكبر بفضل زيادة مدخلات الطاقة للهكتار الواحد بمقدار 85 ضعفًا.

وتشير التقديرات إلى أن القطاع الزراعي الغذائي يساهم بحوالي 30 في المائة من انبعاثات غازات الدفيئة في العالم. ونتيجةً لذلك، تفرض السلاسل الزراعية الغذائية التي تعتمد إلى حد كبير على الوقود الأحفوري، تحديات خطيرة على التنمية. وسيؤدي تحقيق التنمية على النحو المعتاد إلى زيادة الطلب على المياه والطاقة والأغذية بنسبة تتخطى 40 في المائة بحلول عام 2030 ، ولا شك في أن هذا السيناريو التنموي غير مستدام. ولا بد من أن يركز أي نهج مستدام على الترابط بين المياه والطاقة والأغذية، وأن يعالج المقايضات ويستفيد من أوجه التآزر في استخدام هذه الموارد. وتُفقد الأغذية في جميع مراحل سلسلة العرض. وتمثل الطاقة التي ينطوي عليها الفاقد السنوي من الأغذية في العالم حوالي 38 في المائة من الطاقة التي تستهلكها السلسلة الغذائية كاملة. وفي الوقت نفسه، لطالما شكلت الزراعة والحراجة مصدر تقليديين للطاقة التي تولدها الكتلة الأحيائية. ويمكن استخدام الطاقة التي تنتجها السلاسل الزراعية الغذائية بصورة جزئية في إنتاج الأغذية، أو يمكن تصديرها خارج السلسلة والاستفادة منها كاستراتيجية لتنويع سبل المعيشة. ويمكن تحقيق ذلك مثلاً من خلال بيع الغاز الأحيائي المنتج في المزارع إلى الأسر المحلية، أو من خلال توليد الكهرباء انطلاقًا من المخلفات الزراعية وتغذية شبكة الطاقة الوطنية بها.

ويتمثل أحد أكبر التحديات التي يواجهها العالم في تطوير سلاسل غذائية عالمية تعتمد بقدر أقل على الوقود الأحفوري وتصدر نسبة أصغر من انبعاثات غازات الدفيئة؛ وتتمتع بإمدادات مأمونة من الطاقة؛ وتكون قادرة على الصمود في وجه تقلبات أسعار الطاقة؛ وتتسم بكفاءة استخدام المياه والطاقة والأراضي؛ وتكون قادرة على مواصلة تحقيق الأمن الغذائي وتعزيز التنمية المستدامة. وتشكل السلاسل الغذائية الذكية الاستهلاك للطاقة، مكونًا أساسيًا من الزراعة الذكية مناخيًا.

## تطوير نظم غذائية وسلاسل قيمة مستدامة

تشمل النظم الغذائية مجموعة متنوعة من الجهات الفاعلة وأنشطتها المترابطة التي تؤدي إلى قيمة مضافة. وتشمل مراحل سلسلة قيمة النظم الغذائية التي تربط «المزرعة بالمائدة»، كلاً من الإنتاج، والتجميع، والتجهيز، والتوزيع، والاستهلاك، والتخلّص من المنتجات المتأتية من الزراعة أو

الحراجة أو مصايد الأسماك. وتعتمد النظم الغذائية على الإدارة المستدامة للزراعة والموارد الطبيعية وعلى البيئات الاقتصادية والاجتماعية والطبيعية الأوسع التي تتواجد فيها. والنظم الغذائية المستدامة هيا لتي تحقق الأمن الغذائي والتغذوي للجميع بطرق مستدامة اقتصادياً بما أنها مربحة، ومستدامة اجتماعياً بما أنها توفر منافع واسعة النطاق للمجتمع، ومستدامة بيئيًا لما لها من تأثير إيجابي أو محايد على البيئة. ولجعل النظم الغذائية مستدامة بيئيًا وذكية مناخيًا، من المهم النظر في بصمة الكربون المترتبة عنها والقيام، حيث يكون ذلك ممكنًا، بتحديد النهج الأكثر فعالية والأقل إنتاجًا للكربون. وعلى سبيل المثال، تشكل الإجراءات والاستراتيجيات الهادفة إلى الحد من الفاقد والمهدر من الأغذية، فرصة ممتازة لتحقيق هذه التحسينات: فعلى المستوى العالمي، يفقد حوالي ثلث الأغذية المنتجة أو يتم هدرها، ما يعني فعليًا أن الموارد الطبيعية المستخدمة لإنتاجها وغازات الدفيئة المترتبة عن ذلك قد هدرت هي أيضًا.

ولتحديد التدخلات الذكية مناخيًا، من المهم أن يتم إلقاء نظرة شاملة على كامل النظام الغذائي ودراسة كيفية تأثره بتغير المناخ ونقاط ضعفه الأساسية. وبما أن النظم الغذائية بالغة التعقيد، لا بد من إجراء التحليل على نطاق عملي. ويمكن الاضطلاع بهذا التحليل عبر اعتماد نهج سلسلة القيمة. وينطوي نهج منظمة الأغذية والزراعة لتطوير سلسلة قيمة غذائية مستدامة على إجراء تحليل على ثلاثة مستويات مترابطة هي: سلسلة القيمة الأساسية، وسلسلة القيمة الموسّعة، والبيئة التمكينية. وتتألف سلسلة القيمة الأساسية من المراحل المختلفة التالية: الإنتاج، والتجميع، والتجهيز، والتوزيع، والاستهلاك، بما في ذلك التخلّص من النفايات، كما أنها تشمل آليات الحوكمة المتّصلة بالتنسيق العمودي بين هذه المراحل المختلفة. وتشمل سلسلة القيمة الموسّعة خدمات الدعم المتاحة. وتتعلّق البيئة التمكينية بالعناصر الاجتماعية والبيئية وبالجهات الفاعلة المتنوعة المعنية بتطوير نظم غذائية ذكية مناخيًا. وتشمل الأمثلة الملموسة على تدخل ممكن في كل مرحلة من مراحل سلسلة القيمة، ما يلي:

- الإنتاج: تحسين ممارسات إضافة الأسمدة من أجل تعزيز كفاءة استخدامها؛
- التجميع: تحسين التنسيق ضمن سلسلة القيمة لتقليص مسافات النقل؛
- التجهيز: الاستثمار في التغليف الذي يحافظ على جودة الأغذية وسلامتها؛
- التوزيع: تشجيع المتاجر الكبرى على اتخاذ تدابير للتقليل من تسريبات أجهزة التبريد والحد من استخدام الطاقة؛
- الاستهلاك: التوعية بشأن الفاقد والمهدر من الأغذية وتشجيع المستهلكين على إحداث تغيير مستدام في السلوك؛
- التخلص من النفايات: الاستثمار في مكبات النفايات التي لا تتأثر بأحوال الطقس، إلى جانب تحسين التدوير.

## القسم جيم: البيئة التمكينية الطبيعية

يصف هذا القسم البيئة التمكينية اللازمة للسماح لأصحاب المصلحة العديدين- من القطاعين العام والخاص، الصغار والكبار- في الزراعة الذكية مناخيًا، والمستقلين عن بعضهم البعض ولكن المترابطين بعضهم بالبعض، باتخاذ قرارات يمكن أن تؤدي إلى تنفيذ تدخلات الزراعة الذكية مناخيًا على مستويات مختلفة. وهو يتوجّه إلى مدراء المشاريع والبرامج، وواضعي السياسات، والمنتجين، وغيرهم من أصحاب المصلحة المنخرطين في الزراعة الذكية مناخيًا. وتقدم الحصص توجيهات بشأن السياسات والتمويل وتنمية القدرات في مجال الزراعة الذكية مناخيًا، وتتناول مسألتي العمالة اللائقة والحماية الاجتماعية في هذا المجال، فضلاً عن أوجه التآزر بين الزراعة الذكية مناخيًا والحد من خطر الكوارث. ويتضمن هذا القسم أيضًا حصصًا تقدم لمحة عامة عن الأدوات والتوجيهات لإجراء تقييمات لتأثير تغيّر المناخ، وتقدير الخيارات الممكنة المتاحة لتدخلات الزراعة الذكية مناخيًا، ورصد المشاريع في مجال الزراعة الذكية مناخيًا وتقييمها. ويشمل هذا القسم ثلاث حصص جديدة. تقوم الحصة المعنونة تزويد المنتجين الريفيين بالمعارف المتعلقة بالممارسات الذكية مناخيًا بوصف دور ووظيفة خدمات الإرشاد،

ومدارس المزارعين الحقلية (التي تشمل المزارعين، والرعاة، والصيادين، وغيرهم من المنتجين الريفيين)، ومنظمات المنتجين. وتتناول حصة جديدة أخرى دور المرأة والرجل في الزراعة الذكية مناخيًا. وينتهي القسم بحصة جديدة تقدم توجيهات لتنفيذ نهج مفصّل وقائم على الأدلة لتخطيط الزراعة الذكية مناخيًا على المستوى الوطني.

## تعزيز القدرات من أجل إمساك البلدان بزمام التحول إلى الزراعة الذكية مناخيًا

يُعدّ إضفاء الطابع الذكي مناخيًا على النظم الزراعية عمليةً كثيفة المعارف وتستلزم مسؤولية كبيرة من جانب البلدان. ويتطلب التحول المستدام إلى الزراعة الذكية مناخيًا، اتباع نهج شامل على نطاق المنظومة لتنمية القدرات. ويقوم مثل هذا النهج بتمكين الناس وتقوية المنظمات والمؤسسات والشبكات، كما يساعد على وضع أطر تنظيمية وسياساتية مؤاتية. وتشمل تنمية القدرات الهدف العام للتنمية والعملية التي يمكن من خلالها تحقيق نتائج أكثر استدامة. ويتعين تصميم التدخلات المحددة السياق والمستهدفة بالاستناد إلى تقييم للاحتياجات من القدرات على نطاق المنظومة، ولا بد من أن يتم رصد التقدم والنتائج وتوثيقها.

وسيحتاج التحول إلى الزراعة الذكية مناخيًا إلى تحسين القدرات الفنية والوظيفية التي يتمتع بها أصحاب المصلحة في القطاع الزراعي. وعلى سبيل المثال، سيسمح تحسين القدرات الفنية لرصد وتفسير البيانات المتعلّقة بالأحوال الجوية والمناخ، لا سيما على المستوى الوطني، للمجتمعات المحلية باتخاذ قرارات مستنيرة بشأن ممارسات الإدارة الزراعية الذكية مناخيًا (مثل متى وأي نوع من أصناف المحاصيل يجب زرعها للتكيف بأفضل طريقة ممكنة مع الظروف السائدة). ويعد استكمال الخبرات الفنية بقدرات وظيفية إضافية، أمرًا أساسيًا لترجمة هذه الخبرة على أرض الواقع وتحقيق نتائج مستدامة.

وتشمل القدرات الوظيفية لتحقيق الزراعة الذكية مناخيًا، القدرة على: وضع السياسات، وتنفيذها، وإصلاحها؛ وتوليد البيانات والمعلومات والمعارف، وإدارتها، وتبادلها؛ وتنفيذ البرامج والمشاريع؛ والانخراط في الشبكات والتحالفات والشراكات المتعددة القطاعات التي تشمل السلطات دون الوطنية وأصحاب المصلحة من غير الدول. ولا بد من إيلاء اهتمام خاص لتعزيز القدرات التنظيمية والمؤسساتية والشبكات. ويمكن تحقيق ذلك مثلاً من خلال تحسين التنسيق بين الوزارات، ومزامنة الولايات، وتيسير العمليات المتعددة أصحاب المصلحة. وسيسمح التصدي للثغرات في القدرات بطريقة متكررة واستغلال الفرص السانحة لبناء القدرات، بأن توسّع البلدان نطاق التدخلات الذكية مناخيًا في قطاعاتها الزراعية.

## تزويد المنتجين الريفيين بالمعارف

تشكل خدمات الإرشاد والخدمات الاستشارية الأخرى في المناطق الريفية، أداة رئيسية من شأنها أن تساعد المزارعين والرعاة والصيادين والعاملين في القطاع الحرجي على إدارة التغيير والاستجابة لمختلف التحديات والفرص. وقد تطورت خدمات الإرشاد من وكالة واحدة تركّز على نشر التكنولوجيا، إلى مجموعة من مزودي الخدمات من القطاعين العام والخاص والمجتمع المدني الذين يقدمون سلسلة واسعة من المعلومات والخدمات للمجتمعات الريفية. وتشمل خدمات الإرشاد والخدمات الاستشارية مجتمعةً، أنواعاً مختلفة من المزوّدين بمن فيهم المرشدين، والعاملين بالمعارف المحلية، والمنتجين الزراعيين، والمربي سّين، والمستشارين، والمروّجين، ووسطاء المعرفة، ومدراء البرامج. ويقدم هؤلاء سلسلة من الخدمات إلى المجتمعات الريفية لمساعدتها على تطوير مهاراتها الفنية والتشغيلية والإدارية والمتّصلة بتنظيم المشاريع.

وينطوي تعزيز نهج الزراعة الذكية مناخيًا وتقوية القدرات من أجل اعتمادها على نطاق أوسع، على تغيير سلوك الملايين من المنتجين الزراعيين واستراتيجياتهم وممارساتهم الزراعية. ويحتاج هؤلاء المنتجون إلى الدعم لفهم

آثار تغير المناخ والخيارات المتاحة لهم من أجل التحول إلى الاستراتيجيات الذكية مناخيًا. وتؤدي خدمات الإرشاد دورًا محوريًا في ربط المنتجين بمصادر المعلومات والأدوات الجديدة، وفي تشجيع وتيسير التغيرات السلوكية اللازمة لبناء قدرة سبل المعيشة الزراعية على الصمود وللمساهمة في تحقيق التنمية المستدامة. وتجدر الإشارة إلى أن الإرشاد مذكور بشكل صريح في الهدف 2 من أهداف التنمية المستدامة كمجال من المجالات التي تحتاج إلى استثمارات أكبر لتحقيق هدف القضاء على الجوع وتحسين التغذية وتعزيز الزراعة المستدامة.

### البيئة السياساتية التمكينية

لا يتطلب التحول إلى النظم الزراعية الذكية مناخيًا التزامات قوية فحسب، بل أيضًا تجانسًا وتنسيقًا وتكاملاً أكبر بين مختلف القطاعات التي تعنى بتغير المناخ والتنمية الزراعية والأمن الغذائي والتغذية. وعلى المستوى الدولي، باتت اليوم الالتزامات بتحقيق التنمية المستدامة أوضح وأقوى من أي وقت مضى. وتتألف خطة التنمية المستدامة لعام 2030 من مكونات مترابطة بشكل صريح، بما فيها اتفاق باريس بشأن تغير المناخ، وأهداف التنمية المستدامة، وخطة عمل أديس أبابا بشأن وسائل التنفيذ، وإطار سِنداي للحد من مخاطر الكوارث. وعندما تترجم البلدان هذه الأهداف الدولية إلى إجراءات وطنية، يصبح بإمكان تنفيذ ورصد الخطط المختلفة بطريقة متكاملة ومتجانسة أن يوفّرا الموارد وأن يحققا نتائج أكبر. وسيتوقف التكامل الناجح على قدرة الحكومات الوطنية على وضع مجموعة من الغايات الوطنية التي تخدم كل الخطط، وتعظّم المنافع والمنافع المشتركة، وتعالج المقايضات.

**على المستوى الدولي باتت الالتزامات بتحقيق التنمية المستدامة أوضح وأقوى من السابق**

ويقدم نهج الزراعة الذكية مناخيًا آلية ممتازة هي أيضًا لتوحيد الأداء في تحقيق الأهداف المترابطة المتعلّقة بتغير المناخ والاستدامة والزراعة والأمن الغذائي، وللمساهمة في الوقت نفسه بإشراك الجميع، والحد من الفقر، وتحقيق الإنصاف الاجتماعي والنمو الاقتصادي. وللوفاء بهذه الالتزامات، قد يحتاج القطاع العام إلى دعم الاستثمارات الفعالة والمستدامة. ويمكن تحقيق ذلك بطرق عديدة، بما في ذلك من خلال اللوائح، والحوافز، وتنمية القدرات، والاستثمارات في البحوث والابتكار، ونشر المعارف، وتشييد البنى التحتية، والحماية الاجتماعية.

## الاستثمار في الزراعة الذكية مناخيًا

يلزم القيام باستثمارات كبيرة وطويلة الأجل ليتمكن المنتجون وواضعو السياسات من تقييم النهج والممارسات الذكية مناخيًا وتعزيزها واعتمادها. وقد أرست مساهمات البلدان المحددة وطنيًا لاتفاق باريس، أسس العمل العالمي بشأن التكيف مع تغير المناخ والتخفيف من آثاره في القطاعات كافة، بما فيها الزراعية. ولكن الاحتياجات المالية للقطاعات الزراعية تفوق بكثير الأموال المتعهد بها حتى تاريخه. وتشير التقديرات المتوافرة إلى أن القطاع الخاص هو إلى حد بعيد مصدر التمويل الرئيسي للتكيف مع تغير المناخ والتخفيف من آثاره، حيث يشكل المنتجون أكبر المستثمرين في الزراعة.

ويتم تمويل معظم الاستثمارات الزراعية من موارد محلية خاصة أو عامة. ولا تأتي سوى حصّة صغيرة من التمويل من مصادر دولية. وقد تطور مشهد التمويل العام الدولي وبات يشمل الآن صناديق متعددة الأطراف مخصصة للمناخ (مثل الصندوق الأخضر للمناخ، ومرفق البيئة العالمية، وصندوق التكيّف، والبرنامج النموذجي لمواجهة آثار تغير المناخ) والتي تركّز بشكل صريح على دعم الإجراءات في مجال تغير المناخ. ويمكن لهذه الإجراءات المتخذة في القطاعات الزراعية أن تصنع الفارق فيما يتعلّق بآثار تغير المناخ. وهناك حاجة ملحّة إلى استخدام الموارد العامة المتاحة على المستويين الدولي والمحلي بمزيد من الفعالية في دعم جهود التكيف مع تغير المناخ والتخفيف من آثاره، وفي قطاع الزراعة.

وكان حجم التمويل العام للمناخ متواضعًا نسبة إلى الاستثمارات المتزايدة في القطاعات الزراعية. ويدلّ هذا الوضع، إلى جانب الحاجة المتنامية إلى اتخاذ إجراءات لمواجهة تغير المناخ، على أنه سيتم استخدام الأموال المخصصة للمناخ بأكبر قدر من الفعالية إذا استفادت بطريقة استراتيجية من الاستثمارات الزراعية لدعم الزراعة الذكية مناخيًا. وتشمل مجالات الاستثمار تهيئة بيئة سياساتية تمكينية لتخطي الحواجز التي تحول دون اعتماد الزراعة الذكية مناخيًا؛ ومراعاة جهود التكيف مع تغير المناخ والتخفيف من آثاره في الميزانيات المحلية؛ وإطلاق إمكانات القطاع الخاص للاستثمار في الزراعة الذكية مناخيًا.

ويمكن الاستفادة من إدماج تغير المناخ في التخطيط والعمليات الخاصة بالاستثمارات الزراعية الوطنية، ومن تصميم أنواع جديدة من الاستثمارات المشتركة بين القطاعات، لتوسيع نطاق الممارسات والنهج الخاصة بالزراعة الذكية مناخيًا وتوفير عائدات أعلى على الاستثمارات، مع الحد في الوقت نفسه من المخاطر المرتبطة بالمناخ والتي تنطوي عليها هذه الاستثمارات. ولا بد من أن يشكل تحديد المخاطر والفرص المرتبطة بالمناخ في تدخلات الزراعة الذكية مناخيًا التي يمكن أن تؤدي إلى تنفيذ تدابير تكيّف خاصة بالسياق، جزءاً من تخطيط الاستثمارات الزراعية وإعدادها وتقديرها.

## الصمود في وجه تغير المناخ: أوجه التآزر بين الحد من مخاطر الكوارث والزراعة الذكية مناخيًا

تراوح متوسط الخسائر الاقتصادية السنوية في العالم بسبب الكوارث الطبيعية بين 250 و300 مليار دولار. وبين عامي 2006 و2016، امتصت القطاعات الزراعية في البلدان النامية 26 في المائة من الأثر الاقتصادي الناجم عن الكوارث المرتبطة بالمناخ. وفيما يتعلّق بالجفاف، وقع أكثر من

80 في المائة من الأضرار والخسائر في القطاعات الزراعية. وتشمل الآثار المترتبة عن الظواهر المناخية الشديدة، الاختلالات الكبيرة في إنتاج الأغذية وإمدادات المياه، والأضرار البالغة في البنى التحتية الحيوية. ومن الواضح أن القطاعات الزراعية والأشخاص الذين يعتمدون عليها لكسب معيشتهم يتأثرون بشكل كبير بالأحوال الجوية القصوى.

وتُظهر التجارب أن الأثر السلبي والتراكمي لهذه الكوارث يُضعف سبل المعيشة والقدرة على المواجهة مع مرور الوقت، ويحد من إنتاج الأغذية، ويزيد من خطر الجوع. ويشكل الرابط بين الكوارث والجوع دلالة واضحة على هشاشة النظم الغذائية وقابلية تأثرها بالمخاطر الطبيعية. وغالبًا ما تكون الفئة الأشد ضعفًا، أي المنتجين الزراعيين من أصحاب الحيازات الصغيرة، هي الأكثر معاناة من انعدام الأمن الغذائي والأكثر تعرّضًا للمخاطر. إذ يملك أصحاب الحيازات الصغيرة قطعًا صغيرة من الأرض؛ وقد يعانون من ندرة المياه؛ وقد تكون قدرتهم على الوصول إلى البذور، والمواد الزراعية، والموارد الطبيعية محدودة. وعندما تحل الكارثة، يمكن أن يحرم المنتجون الزراعيون الضعفاء من سبل معيشتهم ليس فقط في أعقاب كارثة ما بل أيضًا طيلة دورة الإنتاج، وربما بعدها. ولأن الأسر الزراعية تحتاج إلى مزيد من الوقت لتتعافى، يمكن أن تجد نفسها مجبرة على اعتماد استراتيجيات المواجهة السلبية، مثل بيع الأصول التي تملكها، لتلبية احتياجاتها مباشرة بعد وقوع الكارثة. ويمكن أن تحد الآثار المتعاقبة الناجمة عن الكوارث، من الانجازات المحققة في مجالي التنمية والحد من الفقر أو حتى أن تعكسها. وتميل نهج الزراعة الذكية مناخيًا إلى تعزيز التدابير المتوسطة إلى الطويلة الأجل للتصدي لتهديدات تغير المناخ البطيئة الظهور والمحدقة بالتنمية الزراعية. كذلك، توفر جهود الوقاية من مخاطر الكوارث، والتحضير والاستجابة لها، دعمً حيويًا وحتى منقذًا للحياة أحيانًا للسكان الأشد ضعفًا من خلال تحسين قدرتهم على الصمود والمواجهة في حال حدوث ظاهرة قصوى أو كارثة. ويقوم نهج «إعادة البناء على نحو أفضل» المتّبع في الاستجابة للكوارث بتوجيه التدخلات خلال فترة التعافي والانتقال من أجل تحقيق التنمية المدركة للمخاطر والتي تسعى إلى تقليل تلك المخاطر في المستقبل. ويغطي هذا النهج النطاق الكامل من الاستجابة لحالات الطوارئ إلى استراتيجيات التكيّف مع تغير المناخ. ومن الواضح أن هذا النهج يكمّل هدف الزراعة الذكية مناخيًا المتمثّل في بناء القدرة على الصمود في وجه تغير المناخ والتكيف معه، كما أنه يقدم العديد من الفرص لإجراء تدخلات متكاملة ويعزز كلٌ منها الآخر.

## دور المرأة والرجل

يؤثر تغير المناخ على الجميع، ولكن كثيرًا ما لا تكون آثاره محايدة من الناحية الجنسانية. ويختبر الرجال والنساء تغير المناخ بطرق متباينة بسبب الاختلافات في أدوارهم ومسؤولياتهم المقبولة اجتماعيًا. وعلى سبيل المثال، سيزيد عبء العمل الذي تتحمله المرأة نتيجةً لتأثير تغير المناخ على توافر المياه السطحية والمسافة التي يجب قطعها للوصول إليها. وبصورة عامةً، فإن افتقار المرأة إلى الحقوق، والوصول إلى الموارد، والمعلومات، والسلطة في الأسرة وفي المستويات العليا من صنع القرار، يجعلها أكثر عرضة لآثار تغير المناخ ويحد من قدرتها على التكيف وعلى ضمان أن تتم معالجة احتياجاتها وأولوياتها.

ويمكن أن يؤدي تغير المناخ إلى تفاقم انعدام المساواة بين الجنسين في الزراعة. ويتعيّ فهم الطرق التي يصبح

**تعرض هذه الحصة المفاهيم الأساسية لمراعاة قضايا الجنسين وتحليلها والتخطيط لها، وتبين تأثير تغير المناخ على مسؤليات وأدوار الرجل والمرأة**

فيها مختلف الرجال والنساء معرّضين لتقلّب المناخ وتغيره، فهمّ دقيقًا. وإذا تم الاعتراف بالدور المهم الذي تؤديه المرأة في الزراعة وتم ضمان وصولها على قدم المساواة مع الرجل إلى الموارد والخدمات، يمكن لتغير المناخ أن يتيح فرصًا كبيرة لتصبح المرأة عامل تغيير. وتمثل المرأة 43 في المائة من اليد العاملة الزراعية في العالم، وهذه النسبة أعلى بكثير في بعض الأقاليم. كما تملك المرأة الكثير من المعارف المهمة التي يمكن أن تسترشد بها عملية إعادة تقييم الممارسات الزراعية المطلوبة في إطار الزراعة الذكية مناخيًا. وستشكل المرأة كذلك جزءًا كبيرًا من اليد العاملة اللازمة لتنفيذ الزراعة الذكية مناخيًا. ولا بد من أن يشكل النهوض بالمساواة بين الجنسين وتمكين المرأة، مبدأ أساسيًا في الزراعة الذكية مناخيًا. وينطوي ذلك أيضًا على العمل مع الرجال والفتيان للحرص على إدراج معارف وأولويات الرجال والنساء على السواء في خطط الزراعة الذكية مناخيًا.

## الحماية الاجتماعية والعمل اللائق في المناطق الريفية

يرتبط تغير المناخ والفقر والزراعة ارتباطًا وثيقًا ببعضها البعض. وفي غياب سياسات مناصرة للفقراء، قد يعيش ما بين 35 و122 مليون شخص إضافي في حالة من الفقر بحلول عام 2030 بسبب تغير المناخ. وعندما تؤخذ السياسات المناصرة للفقراء في الحسبان، يتوقع انخفاض عدد الأشخاص الذين يقعون في براثن الفقر بسبب تغير المناخ بمقدار 3 إلى 16 مليون شخص إضافي. والدعوة إلى العمل لمكافحة الفقر في ظل تغير المناخ واضحة وصريحة.

وتشمل الحماية الاجتماعية جميع السياسات والبرامج الهادفة إلى الوقاية من الفقر، والهشاشة، والاقصاء الاجتماعي، أو حماية جميع الناس منهم طيلة حياتهم. وتتضمن الأمثلة على ذلك التحويلات النقدية أو العينية المستندة إلى المخاطر البيئية أو المخاطر الأخرى؛ والإعانات المؤقتة؛ وفرص التدريب. ويتم إيلاء اهتمام خاص للفئات الأشد ضعفًا، بما في ذلك النساء والسكان الأصليين والمسنين والشباب. وباستطاعة نظم الحماية الاجتماعية أن تنأى بالأسر الريفية الضعيفة عن آثار الصدمات المتصلة بالمناخ وأن تسمح لها بتجنّب استراتيجيات المواجهة السلبية التي قد تضرّ بالبيئة أو تعرّض قدراتها التكيفيّة الطويلة الأجل للخطر. وتنطوي نظم الحماية الاجتماعية أيضًا على إمكانية تعزيز التكثيف المستدام للإنتاج الزراعي في ما بين المنتجين الزراعيين الفقراء.

وكثيرًا ما تتسم فرص العمل المتاحة للمجتمعات الريفية الضعيفة بعدم الاستقرار، وتدني الأجور، وتشكيل خطر على الرفاه. ويمكن أن تساهم الزراعة الذكية مناخيًا، من خلال تعزيز

**تشمل الحماية الاجتماعية جميع السياسات والبرامج الهادفة إلى الوقاية من الفقر، والهشاشة، والاقصاء الاجتماعي، أو حماية جميع الناس منهم طيلة حياتهم ويتم إيلاء اهتمام خاص للفئات الأشد ضعفًا**

استدامة القطاعات الزراعية، في خلق فرص للعمل اللائق في المناطق الريفية في سياق «اقتصاد أخضر» وتشير التقديرات إلى أن هذا الاقتصاد الذي يهدف إلى تحسين الرفاه، والإنصاف الاجتماعي، والنمو الاقتصادي، وإلى المحافظة في الوقت نفسه على استدامة النظم الطبيعية، قادر على توليد 60 مليون وظيفة جديدة بحيث تكون مكاسب العمالة الصافية أعلى في البلدان النامية. وباستطاعة الوظائف الخضراء في المناطق الريفية والمؤسسات الزراعية التي تستخدم فيها تقنيات الزراعة الذكية مناخيًا أن تولّد فرصًا لكسب المعيشة التي تشتد الحاجة إليها، لا سيما للشباب، وأن تساهم في بناء نظم غذائية أكثر استدامة ومراعاة للاعتبارات المناخية.

## عمليات تقييم تأثير تغير المناخ وتثمين الخيارات

هناك عدد من الممارسات المحتملة التي يمكن أن تحسّن إنتاجية النظم الزراعية المحلية وتعزز الأمن الغذائي وتدعم سبل المعيشة. ويُعدّ تنفيذ الزراعة الذكية مناخيًا عملية خاصة بالسياق وبالمكان. وليس هناك حل واحد قابل للتطبيق في جميع الحالات. ولا بد من إجراء تقييم دقيق واستراتيجي لكل سياسة أو برنامج من أجل تقدير المنافع والمقايضات المحتملة في مختلف الظروف الاجتماعية والاقتصادية والبيئية. ويمكن أن تحدد عمليات التقييم كيفية تغيّر الظروف المناخية المحلية، وكيف أثرت على القطاعات الزراعية والأمن الغذائي وسبل المعيشة، وكيف يمكن أن تستمر في التغير في المستقبل. ويمكن أن تحدد عمليات التقييم أيضًا ما إذا كانت بعض التدابير ذكية مناخيًا أو لا في سياق محدد. كما يمكن أن تختلف تدخلات الزراعة الذكية مناخيًا الفعالة عن المبادرات التقليدية للتنمية الزراعية والنهج المتعلّقة بإدارة الموارد الطبيعية. وتحدد عمليات تقييم تأثير تغير المناخ سمات الآثار المترتبة عن تغير المناخ، وتتعرّف على الأماكن والسياقات الأشد ضعفًا التي تتطلب إجراءات تكيفيّة. ومن دون التقييمات المناسبة، يصعب تبرير ضرورة التحول إلى الزراعة الذكية مناخيًا وأية أنشطة في هذا المجال ستحقق النتائج المرجوة. وعلى سبيل المثال، تقوم معرفة أية محاصيل أو أنشطة لكسب المعيشة يمكن أن تكون أشد تأثرًا بتغير المناخ، بمساعدة الممارسين على اختيار المحاصيل الأكثر قدرة على الصمود وزيادة التنويع في سبل المعيشة. ويمكن أن توفر تقييمات التأثير معلومات مهمة لأصحاب المصلحة في ما يتعلّق بأنماط الطقس المتغيرة والتوزيع المكاني للأمطار، ما يسمح لهم بتخصيص الموارد على نحو أفضل لإدارة المياه. وسيتيح الفهم الشامل لتغيرات المناخ التاريخية والمتوقعة، اتخاذ قرارات مستنيرة فيما يتعلّق بسياسات وبرامج الزراعة الذكية مناخيًا.

**تقدم هذه الحصة لمحة عامة عن المنهجيات التي تدعم تقييم آثار تغيّر المناخ على الزراعة، والأمن الغذائي. كما أنها تنظر في التقديرات لمدى فعالية تدخلات الزراعة الذكية مناخيًا في تعزيز التكيف مع تغير المناخ**

## رصد البرامج والمشاريع وتقييمها

يتمثّل الهدف العام لأنشطة الرصد والتقييم في توجيه ترجمة السياسات المدروسة في مجال الزراعة الذكية مناخيًا إلى برامج ومشاريع تتطبّق بنجاح على الأرض. ومن المرجّح أن يكون لتغير المناخ أشد العواقب على الفئات التي تعاني بالفعل من الضعف وانعدام الأمن الغذائي. ولا بد من أن تسند تدخلات الزراعة الذكية مناخيًا الأولوية لاحتياجات هذه الفئات وشواغلها وأن تساهم في التكيف مع تغير المناخ والتخفيف من آثاره. ويتعيّن على عمليات الرصد والتقييم أن تولي اهتمامًا خاصًا للفئات الضعيفة وأن تخضع للمساءلة من قبلها.

وتقليديًا، يقضي رصد البرامج والمشاريع في الغالب بتتبّع التقدم المحرز والنتائج الوسيطة، وبالقيام عند الحاجة بتعديلات خلال تنفيذ المشروع. ويتم استكمال الرصد بالتقييم الذي يقضي بتثمين النتائج والتأثيرات. ويلزم تحديد التوقعات من حيث النتائج والتأثيرات بشكل واضح في بداية المشروع، حيث إنها تكتسي أهمية خاصة عندما يشارف هذا الأخير على الانتهاء. وتكتسي عمليات الرصد والتقييم المرنة أهمية خاصة نظرًا إلى التعقيد الذي يتسم به تغير المناخ وتدخلات الزراعة الذكية مناخيًا. وفي ظل تغير المناخ، سيسود عدم اليقين بشأن آثاره الفعلية (بدلاً من المتوقعة) على نظام زراعي معيّ. وستتغير أنماط الطقس وآثارها بشكل مستمر خلال فترة تنفيذ مشروع ما وبعدها، نتيجة للاحترار العالمي. ولن يتعين على صغار المنتجين والمؤسسات الداعمة لهم التكيف مرّة واحدة فحسب بل بشكل مستمر. وتتوقف المعارف بشأن الممارسات الناجحة للتكيف مع تغير المناخ والتخفيف من آثاره في مختلف القطاعات الزراعية على التعلم من خلال الممارسة، وقد تلزم إعادة النظر في هذه المعارف بحسب تغيّر الظروف. وتسعى الزراعة الذكية مناخيًا أيضًا إلى تحقيق أهداف مختلفة وتشمل في الكثير من الأحيان قطاعات متعددة، وغالبًا ما تكون هناك عدّة مسارات يمكن اتباعها للتدخل. وذلك يعني أن المنطق الخطي البسيط المستند إلى النتائج المعروفة والتي يمكن التنبؤ بها له حدوده في التخطيط لمشاريع الزراعة الذكية مناخيًا ورصدها وتقييمها. ويتطلب تحدي تغير المناخ اعتماد نهج الإدارة التكيفيّة الذي ينطوي على الابتكار المتواصل، والرصد والتقييم الآنيين، والتعلم بين أصحاب المصلحة، وإعادة تحديد الاستراتيجيات.

## نظرية التغيير المتعلّقة بنهج الزراعة الذكية مناخيًا: دليل التنفيذ القائم على الأدلة على المستوى القطري

تسعى الزراعة الذكية مناخيًا إلى تحقيق أهداف طموحة تشمل مجموعة واسعة من القطاعات، وأصحاب المصلحة، والاختصاصات، وتستلزم اتخاذ إجراءات على نطاقات جغرافية وفي أطر زمنية متعددة. ولهذا السبب، يحتاج التحول إلى الزراعة الذكية مناخيًا إلى إجراء تغييرات على مستويات عديدة من عملية وضع السياسات. ولتيسير هذه التغييرات، تم تطوير دليل جديد ومفصّل لتنفيذ الزراعة الذكية مناخيًا بقيادة قطرية.

وتعرض هذه الحصة نظرية التغيير المتعلقة بالزراعة الذكية مناخيًا وتحدد مجموعة من الخطوات الموصى بها لتيسير إدماج نهج الزراعة الذكية مناخيًا في عملية وضع السياسات على المستوى الوطني. ويمكن تنفيذ الأنشطة التي أثبتت، بالاستناد إلى الأدلة، أنها تساهم في تحقيق أهداف الزراعة الذكية مناخيًا على المستويات المحلية (مثل تعزيز الحراجة الزراعية)، أو الوطنية (مثل تقديم نشرات الطقس الملائمة محليًا وفي الوقت المناسب)، أو الإقليمية (مثل إدارة الموارد الطبيعية الرئيسية العابرة للحدود، كالكتل المائية ومستجمعات الأمطار في الغابات). وينبغي أن يشمل النهج الشامل للزراعة الذكية مناخيًا جميع هذه المستويات لضمان تحول النظم الزراعية في وجه تغير المناخ. وتندرج الزراعة الذكية مناخيًا في إطار المساعي إلى تحقيق الإنتاج الغذائي والزراعي المستدام في ظل تغير المناخ. وتنطوي نظرية التغيير المتعلّقة بالزراعة الذكية مناخيًا على أربع مجالات عمل واسعة تستند إلى الاحتياجات القطرية، وهي:

- تطوير قاعدة من الأدلة لتحفيز التغيير ودعمه ورصده؛
- التحاور بصورة متواصلة مع أصحاب المصلحة؛
- استحداث أدوات لإتاحة التغيير؛
- ووضع نهج مبتكرة ومتعددة الاختصاصات من أجل إحداث تغيير في النظم الغذائية والزراعية وإدامته.

وتؤدي الزراعة الذكية مناخيًا، بوصفها نهجًا لتحقيق استدامة الأغذية والزراعة في ظل تغير المناخ، دورًا حيويًا.

عدسة: أيمن إبراهيم السطام

# «الزراعة الذكية»

## ومجالات تطبيقها في العالم العربي

إنّ الزراعة الذكية هي عبارة عن نهج يهدف الى تطوير وتحسين منظومة الزراعة. وهي تعتمد على الوسائل والآليّات الزراعية الحديثة التي من شأنها زيادة الانتاجية والجودة دون استنزاف الموارد الطبيعية مثل نظام الممارسات الزراعية الجيدة، ونظم الزراعة الحيوية، والعضوية التي بدورها تعتمد على التسميد الحيوي والعضوي لتحسين الأراضي الزراعية والموارد الطبيعية للأراضي، وكذلك تحسين نوعيّة المنتج الزراعي النهائي.


**د. علي حدادة**
**دائرة البحوث الاقتصادية**
**اتحاد الغرف العربية**

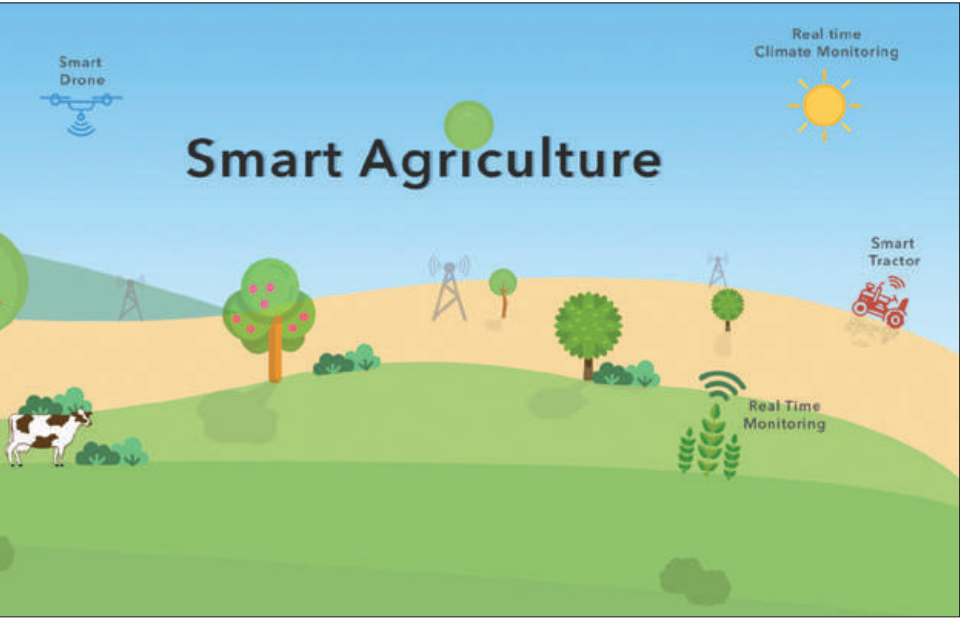
أستاذ مساعد في الجامعة اللبنانية
كلية العلوم الاقتصادية وإدارة الأعمال


أشارت تقارير اللجنة الحكوميّة الدولية المعنيّة بتغيُّر المناخ «IPCC» إلى أنّ القطاع الزراعي مسؤول عن إطلاق نحو 14 % من جميع الغازات المسبِّبة للاحتباس الحراري

فقد أشارت تقارير اللجنة الحكوميّة الدولية المعنيّة بتغيُّر المناخ «IPCC» إلى أنّ القطاع الزراعي مسؤول عن إطلاق نحو 14 % من جميع الغازات المسبِّبة للاحتباس الحراري، وفي نفس الوقت يملك هذا القطاع إمكانيّات مهمّة لتقليص كميّات عوادم الغازات الكربونيّة وعزل كمّيات متزايدة من الكربون بامتصاصه من الأجواء[1].

بهدف مواجهة التحدّي «ذكيّة مناخياً» وبالتالي يتوجّب أن تصبح الزراعة لدى الدول النامية المزدوج لتلبية الاحتياجات الغذائية لعالمٍ ذي زيادة سكانية متسارعة ومناخ تُغلب عليه ظاهرة الاحتباس الحراري[2]. إذ لا بدّ أن تتكيّف الأنشطة الزراعية مع تغيرات عوامل المناخ وأن تساعد على تخفيف حدّة آثاره. وخلال

السنوات الماضية، ازدت كفاءة الزراعة العالميّة بدرجات كبيرة، ممّا أدّى إلى تحسينات في أنظمة الإنتاج ومضاعفة إنتاج الأغذية، بالرّغم من أنّ مساحة الأراضي الزراعية لم تزد أكثر من 10 % فقط[3]. ويبيّن الجدول التالي تحسناً ملحوظاً في الأمن الغذائي العالمي بين عامي 2005 و2017، عدا المنطقة العربية ومناطق قليلة أخرى.



جدول رقم (1) انتشار نقص التغذية في العالم (تقرير منظمة الفاو 2018)

| 2017 | 2016 | 2014 | 2012 | 2010 | 2005 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **10,9** | **10,8** | **10,7** | **11,3** | **11,8** | **14,5** | **العالم** |
| **20,4** | **19,7** | **18,3** | **18,6** | **19,1** | **21,2** | **أفريقيا** |
| 8,5 | 8,5 | 8,1 | 8,3 | 5,0 | 6,2 | شمال أفريقيا |
| 5,0 | 5,0 | 4,6 | 4,8 | 5,0 | 6,2 | شمال أفريقيا (ما عدا السودان) |
| 23,2 | 22,3 | 20,7 | 21,0 | 21,7 | 24,3 | أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى |
| 31,4 | 31,6 | 30,2 | 30,9 | 31,3 | 34,3 | شرق أفريقيا |
| 26,1 | 25,7 | 24,2 | 26,0 | 27,8 | 32,4 | وسط أفريقيا |
| 8,4 | 8,2 | 7,4 | 6,9 | 7,1 | 6,5 | جنوب أفريقيا |
| 15,1 | 12,8 | 10,7 | 10,4 | 10,4 | 12,3 | غرب أفريقيا |
| **11,4** | **11,5** | **12,0** | **12,9** | **13,6** | **17,3** | **آسيا** |
| 6,2 | 6,0 | 5,9 | 6,2 | 7,3 | 11,1 | وسط آسيا |
| 9,8 | 9,9 | 9,7 | 10,6 | 12,3 | 18,1 | جنوب شرق آسيا |
| 14,8 | 15,1 | 16,1 | 17,1 | 17,2 | 21,5 | جنوب آسيا |
| 11,3 | 11,1 | 10,4 | 9,5 | 8,6 | 9,4 | غرب آسيا |
| 14,5 | 14,7 | 15,7 | 16,7 | 16,8 | 21,1 | وسط آسيا وجنوب آسيا |
| 8,9 | 8,9 | 9,0 | 10,1 | 11,5 | 15,2 | شرق آسيا وجنوب شرق آسيا |
| 10,0 | 9,9 | 9,3 | 8,9 | 7,1 | 8,0 | غرب آسيا وشمال أفريقيا |
| **6,1** | **6,1** | **6,2** | **6,4** | **6,8** | **9,1** | **أمريكا اللاتينية ومنطقة الكاريبي** |
| 16,5 | 17,1 | 18,5 | 19,3 | 19,8 | 23,3 | الكاريبي |
| 5,4 | 5,3 | 5,3 | 5,4 | 5,9 | 8,1 | أمريكا اللاتينية |
| 6,2 | 6,3 | 6,8 | 7,2 | 7,2 | 8,4 | وسط أمريكا |
| 5,0 | 4,9 | 4,7 | 4,7 | 5,3 | 7,9 | جنوب أمريكا |
| 7,0 | 6,6 | 5,9 | 5,4 | 5,2 | 5,5 | أوقيانوسيا |
| **2,5** | **2,5** | **2,5** | **2,5** | **2,5** | **2,5** | **أمريكا الشمالية وأوروبا** |

## أولاً: محدوديّة آفاق الزراعة الأفقيّة في العالم العربي

### أ- الواقع الحالي للزراعة العربية

تاريخيّاً، بالتحديد قبل السبعينات، كان القطاع الزراعي في الوطن العربي قادراً على توفير أغلب احتياجات السكان من الغذاء، لكن بعد هذه الفترة دخل العالم العربي في أزمة غذاء أصبح على أثرها موضوع الزراعة على رأس قائمة الأولويّات التي تعاني منها الدول العربية. فالزيادة المتسارعة في عدد السكان وتحسّن ظروف المعيشة أدّيا إلى زيادة الطلب على المواد الغذائية، ممّا سبّب عجزاً في تلبية هذا الطلب محلياً، وبهذا اضطرت الحكومات العربية إلى اللجوء للخارج.

ولقد اتّبعت الحكومات العربية عدّة سياسات في إطار الإصلاحات الزراعية، وذلك بعد تحوّلها من الاقتصاد الموجّه إلى اقتصاد السوق وقيامها بتحرير التجارة الزراعية، فضلاً عن رفعها للدعم الذي كانت تقدمّه للمزارعين، وهو ما انعكس سلباً على مردودية القطاع الزراعي في هذه الدول وأدّى إلى عجز في ميزان مدفوعاتها بسبب ارتفاع فاتورة الغذاء. فعجز ميزان المدفوعات وارتفاع نسبة الاستيراد وبالتالي نسبة التبعيّة إلى الخارج، جعل معظم الحكومات والمؤسّسات المتصلة بهذا القطاع تبحث عن حلول لهذه الاشكاليّة، والتي تتمثل بـ : كيف لهذه الدّول أن تحقّق الأمن الغذائي والاكتفاء الذاتي وتخفيف حدّة التبعيّة؟

### ب- المشاكل والتحدّيات الّتي تواجه الزراعة في المنطقة العربية

يواجه القطاع الزراعي العربي عدّة مشاكل ومعوقات تحول دون تحقيق الأهداف المرجّوة وأهمّها زيادة الإنتاج والأمن الغذائي. وهذه المعوقات والمشاكل منها تتعلّق بعدّة جوانب كالموارد الزراعية، والإنتاج الزراعي، والتسويق، والسياسات الزراعية... كما تواجه المنطقة العربية تحدّيات بيئية مختلفة، فبحسب تقارير «الهيئة الحكوميّة الدوليّة المعنيّة بتغيّر المناخ»، من المتوقع أن تزداد حالة الجفاف ومعدل التبخّر المرتفع في المنطقة لتصبح إحدى أكثر المناطق عرضةً لتأثيرات تغير المناخ، ممّا سوف يؤدّي إلى انخفاض الإنتاج الزراعي وانعدام الأمن الغذائي. وفي عام 2012، شدّدت منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو) في مؤتمرها الإقليمي لمنطقة الشرق الأدنى على ضرورة حماية الموارد الطبيعية الشحيحة والمعرّضة للخطر وإدارتها والتكيّف مع التغيّر المناخي، واعتبرتها أهمّ الأولويّات في المنطقة.

#### 1 - الموارد الزراعية

تتضمّن الأراضي الزراعية ونقص العمالة الزراعية وتدني الانتاجية والهدر في الإنتاج، ومشاكل الموارد المائية:

● **الأراضي الزراعية**: وتبلغ مساحتها نحو 1406 مليون هكتار، منها حوالي 5% فقط مزروع (تقريباً 69,5 مليون هكتار)، وتمثل 35 % من الأراضي الصالحة للزراعة، مما يعني أن حوالي 65 % من الأراضي القابلة للزراعة غير مستغلة[4] . بالإضافة إلى ذلك، تعاني الأراضي العربية من ارتفاع ملوحة التربة بسبب طبيعة المناخ الحار صيفاً وارتفاع مستوى ماء الأراضي وتركز الأملاح في سطح التربة.

● **التصحّر**: وهو إحدى أخطر المشكلات في المنطقة العربية، كما تقدّر مساحة الأراضي المهدّدة بالتصحر بحوالي 3,6 مليون كلم 2 (25% من المساحة الاجمالية للدول العربية). وتقسم الدول العربية إلى 4 مجموعات من حيث نسبة المساحة المتصحّرة، الأولى ترتفع التصحر فيها إلى أكثر من 90 % من مساحتها الكلية (الإمارات، البحرين، جيبوتي، السعودية، الكويت، ومصر)، الثانية تتراوح نسبة التصحّر فيها من 76% إلى 90% (الأردن، الجزائر، ليبيا، وعمان)، الثالثة تتراوح نسبة التصحّر فيها من 50% إلى 70% (تونس، المغرب، موريتانيا، واليمن)، أمّا المجموعة الرابعة فتتقلّ نسبة التصحّر فيها عن 50% (لبنان، السودان، سوريا، الصومال، العراق، وفلسطين).

● **ندرة الموارد المائية**: تعرف المنطقة العربية إجمالا بمحدوديّة الموارد المائية والشح بدرجة كبيرة.

● **ضعف التوسّع الأفقي في الأراضي الزراعية**: فالتوسّع الزراعي الأفقي يتطلّب استثمارات ضخمة لاستصلاح

الأراضي وزراعتها، وتوفير البنية التحتيّة من طرقات وجسور وشبكات ريّ وصرف صحي...[5].

### 2 – الإنتاج الزراعي

تتضمّن معوقات الإنتاج الزراعي عدّة أمور، مثل نقص العمالة الزراعية وتدني إنتاجيتها، ومشاكل الهدر في الإنتاج، ومشاكل خاصة بالإنتاج الحيواني.

● **نقص العمالة الزراعية وتدنّي إنتاجيتها:** إنّ العمالة الزراعية في الوطن العربي تتراجع باستمرار، ولا تتعدى حالياً 25 % من العمالة الكلية. وتختلف نسبة القوى العاملة الزراعية إلى إجمالي القوى العاملة بين الدول العربية إذ ترتفع فوق ال 50 % في كل من جيبوتي والصومال، وتتراوح بين 30 % و38 % في موريتانيا والسودان واليمن ومصر والمغرب، وبين 10% و 29% في الجزائر وتونس وسوريا والعراق والكويت وسلطنة عمان، أمّا في باقي الدول، فتنخفض النسبة إلى أقل من 10%. وبالنسبة لإنتاجية العامل الزراعي، فهي منخفضة في معظم الدول العربية، وذلك بسبب هيمنة الزراعة المطرية ممّا يؤدّي إلى تقلّب كميات الإنتاج وانخفاض معدلاته بحسب العوامل المناخية[6].

● **مشاكل الهدر في الإنتاج:** يقصد بذلك الفاقد الغذائي في كمية الغذاء الصالحة للأكل والمخصّصة للاستهلاك. إذ تعاني الزراعة العربية من الهدر في الإنتاج ما بعد الحصاد

ما نسبته 30% من إجمالي الإنتاج المتاح للاستهلاك من السلع الغذائية الرئيسية. وتعدّ مواجهة هذه المشكلة تحدياً كبيراً للحكومات العربية، والتي تعاني بالأساس من فجوة غذائية تزداد توسعاً مع مرور الزمن.

● **مشاكل الإنتاج الحيواني والسمكي:** تشكل هذه الثروة عنصراً أساسياً من القطاع الزراعي، وهي تلعب دوراً مهماً في تحقيق الأمن الغذائي العربي وتلبية الاحتياجات الغذائية الأساسية.

### 3 – السياسات الزراعية

نقصد بهذا المحور فشل سياسات البحث والإرشاد الزراعي، والتسويق الزراعي، بالإضافة إلى تخلّف التكنولوجيا المستخدمة في الإنتاج الزراعي العربي وضعف الخدمات الزراعية المساندة.

● **فشل سياسات البحث والإرشاد الزراعي:** يهدف الإرشاد الزراعي إلى تدريب العمالة الزراعية على أسس علمية حديثة تهدف إلى تخفيض التكاليف وتحسين الإنتاجية والنوعية، بالإضافة إلى تشخيص العقبات التي يصادفها المنتجون الزراعيون ونقلها إلى مراكز البحث والإرشاد الزراعي لدراستها وتحديد الوسائل المناسبة لمعالجتها. ويمتاز دعم البحث الزراعي بفائدتين أساسيتين، فهو يساهم في تحسين الأمن الغذائي العربي، ويلعب دوراً حيوياً في تطوير القطاع الزراعي.

● **ضعف التكنولوجيا والخدمات الزراعية المساندة:** إذ يتمثل التحدي الحقيقي للزراعة العربية في القدرة على التوسع في استخدام التقنيات الزراعية الحديثة لزيادة الإنتاج الزراعي، ولمواجهة الفجوة الغذائية المتفاقمة.

● **مشاكل التسويق الزراعي:** بهدف التسويق الزراعي إلى تسهيل تبادل السلع الزراعية والغذائية مقابل الأسعار المناسبة والمقبولة. وعلى الرغم من أنّ التجارة البينية العربية في تقدّم ملحوظ، إلا أنّها لم تصل بعد إلى المعّدلات المرجّوة.

جدول رقم (2) إحصاءات «الفاو» لعام 2016[7]

| المنطقة | عدد سكان الريف (مليون) | مساحة الأراضي المجهزة للري (1000 هكتار) | العمالة في الزراعة (%) | القيمة المضافة لكل عامل (بالدولار) | نقص التغذية (%) | المساحة الزراعية (% من المساحة الكلية) | الأراضي العضوية (بالهكتار) | انبعاث الغازات المسبّبة للاحتباس الحراري |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| العالم | 3373,5 | 334272 | 26,7 | 3542 | 10,9 | 37 | - | 5294156 |
| الجزائر | 11,8 | 1360 | 12,7 | 14369 | 4,7 | 17 | 1 | 11762 |
| البحرين | 0,2 | 4 | 1 | 11842 | | 11 | | 35 |
| جزر القمر | 0,6 | 0 | 55,2 | 2377 | | 71 | 3 | 261 |
| جيبوتي | 0,2 | 1 | 30,5 | | 19,7 | 73 | | 651 |
| مصر | 49,5 | 3714 | 25,6 | 510 | 4,8 | 4 | 106 | 31000 |
| العراق | 1,4 | 3525 | 18,4 | 3971 | 27,7 | 21 | 0 | 7956 |
| الأردن | 1,3 | 107 | 3,6 | 11480 | 13,5 | 12 | 2 | 1325 |
| الكويت | 0,1 | 18 | 3,5 | 8005 | 2,5 | 8 | 0 | 470 |
| لبنان | 0,6 | 104 | 3,2 | 23681 | 10,9 | 64 | 1 | 767 |
| موريتانيا | 1,7 | 45 | 76,1 | 1170 | 11,3 | 39 | | 8086 |
| المغرب | 13,5 | 1530 | 37,7 | 3150 | 3,9 | 69 | 10 | 13686 |
| عمان | 0,9 | 85 | 6,3 | 7678 | 5,4 | 5 | 0 | 1458 |
| قطر | 0 | 13 | 1,2 | 10789 | | 6 | | 981 |
| السعودية | 5,1 | 1620 | 6 | 20967 | 5,5 | 81 | 17 | 6265 |
| الصومال | 7 | 200 | 86,2 | | | 70 | | 2019 |
| السودان | 27,3 | 1855 | 52,5 | 4200 | 25,2 | | | 66962 |
| سوريا | 9,7 | 1310 | 22,8 | | | 76 | 20 | 6423 |
| تونس | 3,8 | 476 | 13,7 | 8526 | 4,9 | 65 | 6 | 4340 |
| الامارات | 1,4 | 92 | 0,2 | 238446 | 2,5 | 5 | 5 | 1834 |
| اليمن | 17,1 | 680 | 36 | 555 | 34,4 | 45 | | 7689 |

### ج- التحوّل إلى «الزراعة الذكيّة»... العلاج الحيوي للزراعة العربية؟

من المتوقّع أن تكون الزراعة الذكية علاجاً فعّالاً واستراتيجيّة حيويّة لا غنى عنها في موضوع رفع كفاءة استخدام الموارد الزراعية وفي زيادة الإنتاج والإنتاجيّة في الدول العربية، ممّا يسهم في تحقيق الأمن الغذائي من جهة والمحافظة على الموارد الطبيعيّة واستدامتها من جهة أخرى. إضافة إلى دورها في توفير غذاء آمن صحيّاً وخال من التلوّث لخلوّها من الأسمدة الكيماويّة والمبيدات الضارّة بالصحة والبيئة، بالإضافة إلى أهميّتها في التغلب على الآثار السلبية للتغيّرات المناخيّة على الأنظمة الزراعية العربية. وبالتالي تكمن أهميّة الزراعة الذكيّة في المنطقة العربية بما يلي:

- توفير الأمن الغذائي والتغذية المحسّنة.
- تعزيز الزراعة المستدامة.
- المحافظة على الموارد الطبيعيّة ورفع كفاءة استخدامها.
- خفض التكاليف والاستخدام الأمثل للموارد الزراعية.
- إدخال بعض المحاصيل الجديدة الهامة في منظومة الزراعة العربية مثل «الكسافا» و «الكينوا» ...

وتأتي أهميّة الزراعة الذكيّة في الوطن العربي في ظلّ جهود تبذلها هذه الدول في تنفيذ استراتيجية التنمية الزراعية العربية للعقدين 2005-2025[8]، وتعتبر هذه الاستراتيجية الإطار المرجعي للعمل العربي المشترك في المجال الزراعي. وتتضمّن هذه الاستراتيجية العديد من الغايات والأهداف المتلائمة مع أهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة:

- الوصول إلى زراعة عربيّة ذات كفاءة اقتصادية عالية في استخدام الموارد.
- تحقيق الأمن الغذائي في الوطن العربي.
- توفير سبل الحياة الكريمة للعاملين في القطاع الزراعي.
- تطوير العمل المشترك العربي في استراتيجية الموارد الزراعية العربية.
- الوصول إلى سياسات زراعية عربية مشتركة.
- زيادة القدرة على توفير الغذاء الآمن للسكان.
- تحقيق استدامة الموارد الزراعية العربية.
- تحقيق الاستقرار في المجتمعات الريفية العربية ومستقبل الزراعة العربية.

وفي هذا الإطار، أطلقت المنظمة العربية للتنمية الزراعية في قمة الكويت في كانون الثاني لعام 2009 البرنامج الطارئ للأمن الغذائي للاعتماد على الذات لتوفير الاحتياجات من السلع الغذائية الرئيسية، والتخفيف من حدة التزايد المتواصل في قيمة فاتورة واردات الغذاء، وإتاحة فرص استثمارية ذات جدوى اقتصادية، وتوفير فرص عمل جديدة تسهم في مواجهة مشكلات الفقر والبطالة، والحفاظ على استقرار الأوضاع السياسية.

## ثانياً: «الزراعة الذكيّة»: المفهوم والأهداف

### أ- مفهوم ومجالات « الزراعة الذكيّة»

إنّ الزراعة الذكية، من خلال نوعيها المائيّة والعضويّة، هي استخدام أقل مساحة من الأرض والمياه، للحصول على أفضل إنتاج من المحاصيل المستهدفة، وذلك لتحقيق إنتاج زراعي مستدام مع الحفاظ على الموارد الطبيعيّة للأجيال القادمة. كما تعمل الزراعة الذكيّة على خفض انبعاثات الغاز الضارة بالبيئة إلى أدنى حدّ ممكن والتكيف مع التغيّرات المناخيّة المستقبليّة.

وتعتبر الزراعة الذكيّة تطوّراً هامّاً وحيويّاً في سياسة التنمية الزراعية، إذ تسعى إلى تحقيق زيادة مستدامة في الإنتاج الزراعي والتكيّف مع الواقع الجديد الذي تفرضه أنماط الطقس. ويعدّ تطبيق الزراعة الذكية ضماناً لخفض التكاليف وزيادة الانتاجية باستخدام كميّات أقل من المياه في ظلّ التغيرات المناخيّة ونقص المياه وندرة الأراضي الصالحة للزراعة، ممّا يؤدّي إلى زيادة إنتاجيّة المحاصيل بمعدّل 50 % حسب توقعات البنك الدولي، وبالتالي سيتمّ في المستقبل القريب النجاح بعمليّة الريّ وتخصيب الحقول بطريقة صديقة للبيئة وإنتاج زراعي أوفر.

وبإمكان المزارعين اتخاذ خطوات عدّة للتكيّف مع الزراعة الذكيّة، وذلك من خلال تنفيذ الخطوات التالية:

1 – الاستراتيجيات المبتكرة للمحاصيل:

فمن خلال التنويع والتناوب في زراعة المحاصيل، بالإمكان زيادة أرباح المزارعين ورفع استخدام الأراضي إلى أقصى حدّ مع المحافظة على النوعية الجيدة للتربة.

2 – البنية التحتية القادرة على الصمود:

تساهم في المحافظة على إنتاجية المزارع خلال تغير المناخ. فعمليات الري المناسبة تفضي إلى كميات أكبر من المحاصيل، في حين أن زيادة التهوية والتظليل تحسِّن صحة قطعان الماشية.

3 – أنظمة الدعم:

هناك وفرة من التقنيّات والوسائل الجديدة المتاحة للمزارعين، وبإمكان بيانات الطقس التي تزوّدها الأقمار الصناعية جعل المزارعين متقدّمين خطوة واحدة في التخطيط لاستخدام أراضيهم في الموسم المقبل. كما بالإمكان تصميم أنظمة لتخزين ونقل المواد الغذائية بهدف تخفيض الهدر الغذائي، وهي مشكلة تتسبب في انبعاث أكثر من 3 بلايين طن من ثاني أكسيد الكربون الإضافي سنوياً.

## ب– أهميّة «الزراعة الذكيّة» وأهدافها وأثرها على التنمية المستدامة

إنّ تطبيق «الزراعة الذكية» سوف يحقّق عدّة منافع للقطاع الزراعي، كتحسين الإنتاجية الزراعية والحصول على منتجات زراعيّة آمنة وخفض استخدام المواد الملوّثة مثل المبيدات والأسمدة الكيماويّة... وبالتالي فإنّ استخدام الزراعة الذكية قادر على تحقيق ثورة زراعيّة واقتصاديّة مهمّة. وتكمن إحدى فوائد الزراعة الذكيّة في تعزيز إنتاج المحاصيل والقدرة على الصمود في وجه تغيّر المناخ، من خلال أصناف جديدة من المحاصيل. فعلى سبيل المثال، هناك حوالي 4 ملايين مزارع في جنوب آسيا يزرعون أصناف أرزٍ تتحمّل الفيضانات. كما أنّ هذه الزراعة تساهم في تعزيز كفاءة استخدام الموارد، وإضافة القيمة إلى المنتجات وزيادة سلامة الأغذية. كما تعتبر الزراعة الذكيّة أكبر موظّف في العالم يعتمد عليه معظم الفقراء في العالم لكسب العيش.

وبحسب الخبير «ألكساندر موليرو»، المدير العام المساعد لقطاع الموارد الطبيعية لدى منظمة (الفاو)، فإنّ التحوّل إلى أساليب الزراعة الذكيّة يساهم في تحقيق حماية المزارعين من الآثار الضارّة لتغيّر المناخ، ويوفّر أساليب عدّة لخفض غازات الاحتباس الحراري وعزل الكربون في التربة، كما يحسّن جودة ونوعيّة المحاصيل ويرفع مستويات دخل الأسر الزراعية. وكخلاصة، نستطيع القول أنّ الزراعة الذكيّة لديها عدّة فوائد وأهداف مهمّة، وأبرزها:

- تعزيز الابتكار الزراعي.
- خلق الوظائف الخضراء.
- حفظ وحماية البيئة من خلال إدارة أفضل للموارد الطبيعيّة.
- التكيّف مع تغيّر المناخ.
- الحدّ من انبعاثات الغازات الدفيئة.
- خفض ظاهرة الجوع والفقر.
- زيادة الإنتاج وتحسين جودة المحاصيل الزراعية.
- تطبيق الإدارة المستدامة للموارد ا لطبيعيّة .
- تحسين إدارة التربة وخصوبتها.
- تحويل الفضلات الحيوانية إلى غاز حيوي كمصدر بديل ومتجدّد للطاقة.
- إنشاء مصايد الأسماك وتربية الأحياء المائية القادرة على الصمود في وجه تغير المناخ، من خلال أقفاص وبرك الأسماك المقاومة للعواصف، وإدارة مصايد الأسماك القابلة للتكيّف.

## ج– الواقع العالمي الحالي للزراعة الذكيّة (حسب إحصاءات منظّمة الفاو)

لقد اعتمد المجتمع الدولي في عام 2015 خطّة للتنمية المستدامة حتى عام 2030[9]، وهي تشمل اتفاق باريس بشأن تغيّر المناخ[10]، وتوفر إطاراً دولياً لزيادة فعالية الإجراءات الوطنية والجهود الجماعية الد ولية من أجل تحقيق التنمية المستدامة. وبغية تنفيذ خطة عام 2030، أقرّت الدول الأعضاء في المنظمة خمسة مبادئ لاستدامة الأغذية والزراعة (وتشمل المحاصيل، وإنتاج الثروة الحيوانية، ومصايد الأسماك وتربية الأحياء المائية، والغابات)، وذلك عبر إقامة التوازن بين الاعتبارات الاجتماعية والاقتصادية والبيئية وتعزيز الزراعة الذكية كنهج قادر على تحويل النظم

**يتطّلب التحوّل المستدام إلى الزراعة الذكية اتباع نهج شامل يعتمد على تمكين الناس وتقوية المنظمات والمؤسسات والشبكات**

الزراعية وإعادة توجيهها لدعم التنمية بشكل فعّال وضمان الأمن الغذائي في ظلّ تغير المناخ. وبالتالي تمّ إدماج هدف تعزيز الزراعة المستدامة مع أهداف القضاء على الجوع وتحقيق الأمن الغذائي وتحسين التغذية بحلول عام 2030.

وبهدف المساهمة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة في ظلّ تغير المناخ، تحتاج نظم الإنتاج الزراعي إلى التصدّي في آن واحد لثلاثة تحديات مترابطة، وهي زيادة الإنتاجية والدخل في الزراعة على نحو مستدام، وبناء القدرة على الصمود في وجه آثار تغير المناخ، والمساهمة في التخفيف من حدة تغير المناخ. ويتمّ تحقيق ذلك من خلال اعتماد الممارسات الذكية مناخيًا وتوفير بيئة تمكينية تشمل سياسات ومؤسسات ومصادر تمويل مؤاتية.

وكشف تقرير لمنظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة (الفاو) صادر عام 2018[11]، أنّ التحوّل العالمي إلى نهج «الزراعة الذكية» لا تكمن أهميّته فقط في منع أزمات الأمن الغذائي مستقبلاً، ولكنه يساهم في التجديد الاقتصادي والزراعي للمناطق الريفيّة التي تعاني الجوع والفقر.

### ثالثاً: آليّات التحوّل إلى «الزراعة الذكيّة» في ضوء التجارب

#### أ- متطلّبات إنشاء قطاع «الزراعة الذكيّة»

يتطّلب التحوّل المستدام إلى الزراعة الذكية اتباع نهج شامل يعتمد على تمكين الناس وتقوية المنظمات والمؤسسات والشبكات، والمساهمة في وضع أطر تنظيمية وسياساتية مؤاتية. ويحتاج هذا التحوّل أيضاً إلى تحسين القدرات الفنية والوظيفية التي يتمتع بها العاملون في القطاع الزراعي. فتحسين وسائل وقدرات رصد الأحوال الجويّة، مثلاً، يسمح باتخاذ قرارات واضحة ومنتجة عن وقت الزرع أو نوعيّة ما يزرع بطريقة تعظّم إنتاجيّة هذه الزراعة. وتضمّ القدرات الوظيفية لتحقيق الزراعة الذكية التالي:

- وضع السياسات وتنفيذها وإصلاحها.
- توليد البيانات والمعلومات والمعارف وإدارتها وتبادلها.
- تنفيذ البرامج والمشاريع.
- الانخراط في الشبكات والتحالفات والشراكات متعددة القطاعات.
- تحسين التنسيق بين الوزارات، وبين القطاع العام والخاص.

ومن أهمّ أسس تطوير وإنشاء الزراعة الذكيّة هنالك التجانس والتنسيق والتكامل بين مختلف القطاعات التي تعنى بالزراعة وتغيّر المناخ والتنمية الزراعية والأمن الغذائي والتغذية. وسوف يحتاج القطاع العام أيضاً إلى دعم الاستثمارات الفعالة والمستدامة، وذلك عبر طرق عديدة أهمّها الحوافز، وتنمية القدرات، والاستثمارات في البحوث والابتكار، ونشر المعارف، وتشييد البنى التحتية، والحماية الاجتماعية.

#### ب- بعض التجارب الدوليّة الناجحة

لقد بدأت عدّة دول في العالم، بما فيها الدول المتقدمة والنامية، بالتحوّل إلى الزراعة الذكية. وقد كشف تقرير «الزراعة الذكية مناخياً» أنّ المزارعين حول العالم يتبنّون أساليب مُستجدة في إنتاج الغذاء للمساعدة على تحمل آثار تغيّر المناخ وخفض الغازات المُسبِّبة للاحتباس الحراري من الإنتاج الزراعي. ومن أهمّ التجارب الناجحة في هذا المجال نستعرض التالي:

- في مقاطعة «ياتينغا» (بوركينا فاسو) يتمّ استعادة خصوبة الأراضي من خلال استعمال نموذج محسّن من «الزراعة التقليديّة بالحفر» أو ما يسمّى «زاي»، والمرتكز على تجهيز حفر قبل الموسم الزراعي وتغذيتها بالأسمدة بما يساهم في استصلاح التربة وتعزيز قدرتها على تجميع المياه. ونتيجة ذلك، أصبحت المناطق التي لم تكن تنتج الكثير تعطي محاصيل أكثر من ذي قبل بمقدار خمس مرات على الأقل.

● في شمال الكاميرون، تعاني الأصناف المحليّة مثل الذرة الصفراء والرفيعة بسبب ندرة المياه مع انخفاض الأمطار والجفاف. ولكن منذ عام 2006، طوّر معهد بحوث الزراعة الوطني بالكاميرون أنواعاً محسّنة من هذه المحاصيل، وبدعمٍ من منظمة (الفاو)، بحيث تمّ تأسيس مشاريع بمشاركة المزارعين لإنتاج البذور من أجل إعادة توزيعها عليهم، وهي تنتج حاليّاً محاصيل جيّدة.

● في فيتنام، تقدّم حوافز للمزارعين لاستعمال «الهاضمات» لتحويل نفاياتهم إلى غاز حيويّ يستخدم لأغراض الطهي والإضاءة اليومية وإنتاج سماد خاص من الوحل النباتي لتغذية تربة الحقول.

● في جزيرة بوهول (الفلبين)، ساعد تحسين البنى التحتية على زيادة كفاءة إدارة المياه واستقرار الإنتاجية من محصول الأرز الرئيسيّ، بينما تستخدم في الحقول تقنيّات أقل استهلاكاً للمياه وأكثر تقليصاً لغازات الاحتباس الحراري.

● أمّا اندونيسيا، فقد نجحت في تدشين خدمات مناخيّة ذات كفاءة عالية مع المزارعين، وهذه الخدمات تعمل على تحقيق زيادة كبيرة في فهم ووعي ما يحدث وما سيحدث في البيئة الزراعية.

● في الصين، أثبتت المحاصيل والخدمات المناخية قدرتها الفعالة على التكيّف مع الأحداث غير المؤاتية.

## رابعاً: «الزراعة الذكيّة» في المنطقة العربية

### أ- الدور الاستثماري للقطاع الخاص

لكي يتمّ التأسيس لنظام الزراعة الذكيّة يتوجّب القيام باستثمارات كبيرة وطويلة الأجل ليتمكّن المنتجون وواضعو السياسات من تقييم النهج والممارسات الذكية زراعياً ومناخيّا وتعزيزها وتطويرها واعتمادها. ولذلك هنالك احتياجات ماليّة كبيرة للقطاعات الزراعية. وتشير التقديرات المتوافرة إلى أنّ القطاع الخاص هو إلى حدّ بعيد مصدر التمويل الرئيسي والقادر للتكيّف مع تغيّر المناخ والتخفيف من آثاره، حيث يشكل هذا القطاع أكبر المستثمرين في الزراعة. وقد بات التمويل العام الدولي يشمل حاليّا صناديق متعدّدة الأطراف كالصندوق الأخضر للمناخ، ومرفق البيئة العالمية، وصندوق التكيّف، والبرنامج النموذجي لمواجهة آثار تغير المناخ... وهناك أيضاً حاجة ملحة إلى استخدام الموارد العامة المتاحة في قطاع الزراعة على المستويين الدولي والمحلي مع فعاليّة أكبر بهدف دعم جهود التكيف مع تغير المناخ والتخفيف من آثاره، وتشمل مجالات الاستثمار الأمور التالية:

● تهيئة بيئة سياساتيّة تمكينيّة لتخطّي الحواجز التي تحول دون اعتماد الزراعة الذكية مناخيّاً.

● مراعاة جهود التكيّف مع تغيّر المناخ والتخفيف من آثاره في الميزانيّات المحليّة.

● إطلاق قدرات وطاقات القطاع الخاص للاستثمار في الزراعة الذكية مناخياً.

● إدماج تغيّر المناخ في التخطيط والعمليّات الخاصة بالاستثمارات الزراعية الوطنيّة.

● تصميم أنواع جديدة من الاستثمارات المشتركة بين القطاعات لتوسيع نطاق الممارسات والمناهج الخاصة بالزراعة الذكية مناخيّا وتوفير عائدات أعلى على الاستثمارات.

● الحدّ من المخاطر المرتبطة بالمناخ والتي تنطوي عليها هذه الاستثمارات.

### ب- دور الحكومات في تشجيع الاستثمار في «الزراعة الذكيّة»

يقع على عاتق القطاع الحكومي القيام بعدّة خطوات لتعزيز مشاركته واستثماراته في قطاع الزراعة الذكيّة، وذلك عبر:

● التشجيع على وضع سياسات وطنيّة.

● الاعتماد المتزايد على الحوكمة الزراعية.

● تكوين رؤية وطنيّة (وعربيّة مشتركة) في إطار التنمية والنمو الزراعي.

● تشجيع أصحاب المشاريع الصغيرة على المشاركة في سياسات واستراتيجيات متكاملة تضمن تواجدهم في الأسواق.

● إعادة النظر في السياسات القطاعيّة الزراعية والحضريّة والريفيّة وتكييفها مع متطلّبات الزراعة الذكيّة.

● دعم السياسات والاستراتيجيات المراعية للمساواة بين الجنسين والمتعددة القطاعات والشاملة لأصحاب المشاريع الصغيرة، وتمويلها وتطبيقها،

على أن تكون مرتبطة بالتنمية الزراعية المستدامة.

● تحسين عملية إدارة المعلومات وجمع البيانات وشفافيتها والإبلاغ عنها وفرص الحصول عليها.

● الحرص على تسهيل حصول أصحاب المشاريع الصغيرة على البذور التي يحتاجون إليها، بما في ذلك الأنواع الأصليّة والأنواع الحديثة.

● تعزيز عملية تبادل المعلومات بهدف تطبيقها العملي داخل المزرعة وتحفيز الابتكار المحلي.

● تشجيع الاستثمارات الخاصة، لا سيما مجالات إدارة المياه، وصون التربة، والغابات، والنقل والبنى التحتية مثل الطرقات الفرعية والطاقة، والإمدادات الكهربائية وشبكات الاتصالات اللاسلكية في المناطق الريفية.

● دعم وتطوير الأسواق ونظم التوزيع وتعزيز القدرة على النفاذ إليها.

### ج- التعاون على المستوى العربي المشترك

تسعى عدّة دول عربيّة إلى تطوير تنميتها الزراعية وتعزيز مسارات أمنها الغذائي من خلال العديد من المبادرات والاستراتيجيّات التنموية، والّتي أدّت إلى تحسين إنتاج وإنتاجيّة السلع الغذائية، وارتفاع معدّلات الاكتفاء الذاتي على المستوى العام في الوطن العربي، وتراجع قيمة الفجوة الغذائية إلى نحو مليار دولار خلال عام 2016 مقارنة بنحو 34.6 مليار دولار. ومع ذلك فإنّ ما تحقّق مازال يعتبر دون الطموحات، إذ أنّ العديد من الموارد الزراعية مازالت غير مستغلة بالشكل المطلوب، كما أنّ هناك العديد من السلع الغذائية التي تنخفض معدّلات الاكتفاء الذاتي منها وتشكل وارداتها أعباء ثقيلة على الموازين التجارية للدول العربية. ومن هذه المبادرات، نستطيع ذكر:

● مبادرة جلالة الملك عبد الله بن عبد العزيز حول الاستثمار الزراعي السعودي في الخارج، وهي هدفت إلى بناء شراكات تكامليّة مع عدد من الدول، العربية وغير العربية، التي تتوفّر فيها مقومات وإمكانات زراعية عالية لتنمية وإدارة الاستثمارات الزراعية في عدد من المحاصيل الزراعية الاستراتيجية بكميات كافية وأسعار مستقرة.

● مبادرة جمهورية السودان حول تعزيز الأمن الغذائي العربي[12].

● مخطّط المغرب الأخضر الّذي يهدف إلى جعل القطاع الزراعي هو المحرّك الرئيسي لنمو الاقتصاد المغربي، وذلك برفع مساهمته في الناتج الإجمالي المحلي وتوفير فرص للعمل والحد من الفقر وتطوير الصادرات، وقد تمكن هذا المخطط بعد 5 سنوات من إطلاقه (عام 2008) من استحداث 77 ألف فرصة عمل ثابتة إلى جانب ريّ 370 ألف هكتار من الأراضي عبر تقنيّات حصاد المياه.

● المبادرة الزراعية في العراق، والتي تستهدف الارتقاء بالمشاريع الزراعية بتخصيص سنوي تجاوز المليار دولار، وتشتمل على إنشاء واستحداث

مشاريع زراعية جديدة ومنح القروض ضمن صناديق الإقراض المختلفة لتنمية الثروة الحيوانية والزراعية والوصول بها إلى المستفيدين في المناطق الريفية ولكافة الأغراض الزراعية.

- برنامج التجديد الاقتصادي الفلاحي والريفي في الجزائر.
- مبادرة الرئيس السيسي في مصر لاستصلاح الأراضي.
- استراتيجية تنمية الثروة الحيوانية في سلطنة عمان التي تتمثل رؤيتها في تحقيق تنمية مستدامة للثروة الحيوانية تعظم من عوائدها البيئية والاجتماعية والاقتصادية وتساهم بمستويات مناسبة في الأمن الغذائي العماني.

وبما أن العالم العربي جزء لا يتجزأ من باقي دول العالم، فعليه أن يكون أيضاً مشاركاً في الدور التنموي والزراعي، وذلك عبر الالتزام بجميع أهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة، سواء بصورة مباشرة أو غير مباشرة، وبالتالي علينا المقارنة بين أهداف الأمم المتحدة للتنمية المستدامة مع أهداف كلّ من استراتيجيّة التنمية الزراعية العربية المستدامة والبرنامج الطارئ للأمن الغذائي العربي، وذلك عبر الجدول التالي:

جدول رقم (3)

| | أهداف التنمية المستدامة دوليّاً | ما يقابلها عربيّاً |
|---|---|---|
| 1 | الهدف الأول: القضاء على الفقر بجميع أشكاله في كلّ مكان | البرنامج السادس: المساهمة في ازدهار الريف (هدفه تخفيف حدة الفقر في الريف العربي، وتحسين المستويات المعيشية للسكان بالريف) |
| 2 | الهدف الثاني: القضاء على الجوع وتوفير الأمن الغذائي والتغذية الصحية وتعزيز الزراعة المستدامة | البرنامج الأول: تطوير تقانات الزراعة العربية (هدفه زيادة القدرة على توفير الغذاء الآمن) |
| 3 | الهدف السادس: ضمان توافر المياه وخدمات الصرف الصحي للجميع | البرنامج الأول: تطوير تقانات الزراعة العربية (هدفه ترشيد استخدام الموارد المائية) |
| 4 | الهدف السابع: ضمان حصول الجميع بتكلفة ميسورة على خدمات الطاقة الحديثة الموثوقة والمستدامة | البرنامج الثالث: تعزيز القدرة التنافسية لنواتج الزراعة العربية (هدفه توفير الغذاء وتحقيق الاستقرار في المجتمعات الريفية) |
| 5 | الهدف التاسع: إقامة بنى تحتيّة قادرة على الصمود، وتحفيز التصنيع الشامل والمستدام، وتشجيع الابتكار | البرنامج الثاني: وهدفه تطوير البنية التحتية في مناطق الاستثمار، وزيادة القدرة على الابتكار وتشجيع استثمارات الزراعة والتصنيع الزراعي |
| 6 | الهدف الثاني عشر: ضمان أنماط استهلاك وإنتاج مستدامة | البرنامج السادس: المساهمة في ازدهار الريف (هدفه تحسين المستويات المعيشية وتعزيز القدرة على توليد فرص العمل في الريف). |
| 7 | الهدف الثالث عشر: اتّخاذ إجراءات عاجلة للتصدي لتغيّر المناخ وآثاره | البرنامج السابع: تطوير نظم إدارة الموارد البيئيّة والزراعية (هدفه إدارة المهدّدات والمتغيّرات والكوارث الطبيعيّة |

## خامساً: التوصيات والخطوات المستقبليّة

لقد شدّد تقرير (الفاو) على إلزاميّة وضرورة التنسيق في مجال تخطيط السياسات بين متطلّبات الزراعة والأمن الغذائي وظاهرة تغيُّر المناخ. كذلك فإنّ تحسين آليّات وصول البيانات والمعلومات والمعارف العلميّة إلى المزارعين ضرورة للمساهمة في تكيّف المزارعين مع المتغيّرات. ولقد أورد التقرير عدّة طرق ووسائل قادرة على مساعدة المزارعين على خفض الغازات الملوّثة والتكيّف مع تغيّر المناخ، وهي كالتالي:

- تأمين تربة أفضل وإدارة المغذّيات.
- تحسين استخدام المياه ورفع كفاءة الاستخدام في نظم الريّ.
- تعزيز مكافحة الأمراض والآفات.
- الترويج للنظم السليمة بيئيًا.
- الإدارة الجيّدة للموارد الوراثية.
- خفض عوادم الميثان في زراعة الأرزّ.
- تحسين كفاءة الإنتاج الحيواني.
- تحسين سلاسل الإمداد.

للوصول إلى الهدف المنشود يجب اتباع ما يلي:

- تقديم الخدمات التي ترفع من أداء الإنتاج الزراعي وتنعكس على الإنتاجية الزراعية وتشمل دورات تطبيقية وعملية وتقنيات جديدة وتطوير القدرات.
- استخدام برنامج بيئي مغلق لزراعة المنتجات من خلال استخدام برمجيات ومجسات زراعية تتابع نمو النبات وتضمن ايجاد بيئة مثلى من الرطوبة وتبادل الغازات والري بما يناسب عمر وتطور نمو المحصول واستخدام الطاقة الشمسية لتوفير الطاقة اللازمة للتشغيل.
- ادخال التقنيات الحديثة والاستفادة من الخبرات العالمية.
- الاعتماد على الأنواع الزراعية والسلالات الحيوانية الأقل استهلاكاً للمدخلات.
- تحسين كفاءة البنية التحتية وتعزيز نظم الطاقة المتجددة وخفض الاعتماد على الوقود الاعتيادي واستخدام الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.
- اتباع أنظمة زراعية جديدة وذلك تمشياً مع التغيرات المناخية التي تعاني منها العديد من الدول في العالم وتهيئة الحوافز لضمان تبني الممارسات المناخية الذكية للزراعة.
- الاستمرار في إجراء الأبحاث الهادفة لتحسين مستوى الزراعة.
- وضع سياسات حكوميّة وأطر قانونيّة وتنظيميّة فعّالة وحديثة.
- تشجيع الابتكار والبحوث التشاركيّة والمعرفة والتعليم بشأن «إيكولوجيا» الزراعة في البحوث الزراعية.

## المراجع:


1 – عائشة بوثلجة، «دور الاستثمار الزراعي في تحقيق الأمن الغذائي العربي»، رسالة دكتوراه، كليّة العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الشلف، الجزائر، 2016.

2 – البنك الدولي، «نظم الابتكار الزراعي: مرجع للاستثمار»، 2016.

3 – منظمة الأغذية والزراعة، «حالة الأغذية والزراعة – الابتكار في الزراعة الأسريّة، روما، 2014.

4 – «التقرير الاقتصادي العربي الموحّد»، قطاع الزارعة والمياه، 2014.

5 – منظّمة العمل الدوليّة، «التنمية المستدامة، العمل اللائق والوظائف الخضراء»، التقرير الخامس، 2013.

6 – رانية ثابت الدروبي، «واقع الأمن الغذائي العربي وتغيراته المحتملة في ضوء المتغيرات الاقتصادية الدولية»، مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية، المجلّد 24، العدد الأول، 2008.

7 – منظّمة العمل الدوليّة، «الوظائف الخضراء، حقائق وأرقام»، 2008.

8 – Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), "Food Outlook, Biannual Report on Global Food Markets", July 2018.

9 – Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), "World Food and Agriculture – Statistical Pocketbook 2018", Rome, 2018.

## الهوامش:

1 – أسّست عام 1988 لتقديم تقديرات شاملة لحالة الفهم العلمي والفني والاجتماعي والاقتصادي لتغيّر المناخ وأسبابه وتأثيراته المحتملة واستراتيجيات الاستجابة لهذا التغير. وحصلت على جائزة نوبل للسلام لعام 2007 تقديراً لعملها في مجال تغير المناخ.

2 – تشير إحصائيات الأمم المتحدة إلى زيادة في عدد سكان العالم من 2 مليار شخص إلى 9 مليارات في عام 2050، كما أوضحت الإحصائيات أن هناك زيادة في الاستهلاك للمحاصيل الزراعية حوالي 60 % عما كانت عليه.

3 – تقدّر منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة (الفاو) أنّ إطعام سكان العالم سيتطلب زيادة قدرها 70 % في إجمالي الناتج الزراعي العالمي حتى العام 2050.

4 – رانية ثابت الدروبي، «واقع الأمن الغذائي العربي وتغيراته المحتملة في ضوء المتغيرات الاقتصادية الدولية»، مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية، المجلد 24، العدد الأول، 2008.

5 – تختلف تكاليف الاستصلاح من منطقة إلى أخرى، إذ تتراوح ما بين 15000 و30000 ألف دولار لكلّ هكتار في المناطق المروية وبين 1000 و1500 دولار لكلّ هكتار في المناطق غير المروية.

6 – التقرير الاقتصادي العربي الموحد، « قطاع الزارعة والمياه»، 2014.

7– Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), "World Food and Agriculture – Statistical Pocketbook 2018", Rome, 2018.

8 – أصدرتها القمّة العربية في اجتماعها بالرياض بالمملكة العربية السعودية عام 2007.

9 – في عام 2015، اعتمدت البلدان خطة التنمية المستدامة لعام 2030 وأهداف التنمية المستدامة الـ 17 الخاصة بها.

10 – «كوب 21»، وهو أوّل اتفاق عالمي بشأن المناخ، صدّق عليه من قبل كلّ الوفود ال 195 الحاضرة في 12 كانون أوّل 2015. ويهدف الاتفاق إلى احتواء الاحترار العالمي لأقلّ من درجتين.

11 – Food Outlook, Biannual Report on Global Food Markets, July 2018.

12 – أطلقها في القمّ ة التنموية الاقتصادية والاجتماعية الثالثة التي عقدت بالرياض في كانون الثاني عام 2013.

الإمارات
THE EMIRATES

جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي
KHALIFA INTERNATIONAL AWARD FOR DATE PALM AND AGRICULTURAL INNOVATION

# تشارك الجائزة بأكبر جناح دولي في الملتقى

الملتقى الدولي للتمر بالمغرب
SALON INTERNATIONAL DES DATTES AU MAROC

11e ÉDITION - الدورة

أرفود
ERFOUD

## الملتقى الدولي الحادي عشر للتمر بالمغرب " أرفود "
## Salon International Des Dattes Au Maroc "ERFOUD"

# 2020

Organizers المنظمون

وزارة الفلاحة والصيد البحري والتنمية القروية والمياه والغابات
الوكالة الوطنية لتنمية مناطق الواحات وشجر الأركان

الإمـــارات
THE EMIRATES

جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي
KHALIFA INTERNATIONAL AWARD FOR DATE PALM AND AGRICULTURAL INNOVATION

Khalifa International Award for Date Palm and Ministère du Développement Rural of Mauritania

تنظم جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي
بالتعاون مع وزارة التنمية الريفية الموريتانية

# 1st MAURITANIA INTERNATIONAL Date Palm Festival in Nouakchott

المهرجان الدولي الأول للتمور الموريتانية بنواكشوط

# المهرجان الدولي الأول
# للتمور الموريتانية بنواكشوط

# The First International Mauritania Date Palm Festival in Nouakchott

# 2020

Supporting Partners الشركاء الداعمون

DPGN

الشجرة

ICARDA

ICBA

منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة

info@kiaai.ae
www.kiaai.ae

@kiadpai @khalifainternationalaward Khalifa International Award

# الإدارة المتكاملة لسوسة النخيل الحمراء

تعتبر سوسة النخيل الحمراء (Rhynchophorus ferrugineus) آفة خطيرة تؤثر على شجرة نخيل التمور وتسبب خسائر فادحة للمزارعين، وهي تنتمي الى العائلة (Curculionidae) من رتبة (Coleoptera) (الخنافس والسوس). وهي من الآفات الخفية حيث تبقى داخل النخلة خلال مرحلة نمو اليرقات بحيث تقوم بعمل أنفاق داخل النخلة حتى تتحول إلى عذارى. أما الحشرات الكاملة فإما أن تظهر خارج جذع النخلة أو أن تبقى داخل التجويفات مسببة ضرر للنخلة، حيث تقوم بتدمير الجذع وتستمر بالنمو، وبالتالي تنتج أجيال متعددة ومتداخلة.

**بولانا فيدياسيقار**
**صالح أ. الدوسري**

كرسي أبحاث النخيل والتمور – قسم وقاية النبات
كلية علوم الأغذية والزراعة، جامعة الملك سعود – الرياض، المملكة العربية السعودية

تضع السوسة خلال دورة حياتها من 200 إلى 400 بيضة. ويفقس البيض من (3-5 أيام) إلى طور اليرقة

على الرغم من الأعراض الخارجية التي تظهر على النخلة والدالة على هجوم سوسة النخيل الحمراء قد يتم الكشف عنها مبكراً في بعض الأحيان، إلا أنه غالباً ما يكون قد مضى الوقت اللازم لمعالجة المشكلة، وبالتالي تصل النخلة إلى درجة التلف ولا يوجد إمكانية لإصلاح هذا الضرر ويتم عندها إزالة النخلة أو التخلص منها نهائياً.

وتضع أنثى السوسة البيض بعد التزاوج داخل الأنسجة الغضة أو أي جروح ميكانيكية حديثة. وتضع السوسة خلال دورة حياتها من 200 إلى 400 بيضة. ويفقس البيض من (3–5 أيام) إلى طور اليرقة والتي تتدخل داخل الساق عن طريق التجاويف التي تحدثها داخله وتختفي داخله. وتنمو اليرقة حتى تصبح بطول 5 سم ثم تتطور إلى طور ما قبل العذراء بعد عدة انسلاخات خلال من (60–90 يوماً). وتغلف العذراء بشرنقة من الألياف الممضوغة وتظل إلى 20 يوماً. تخرج الحشرة البالغة من الشرنقة وتبقى داخل الساق أو قد تنتشر أو تنتقل إلى نخلة أخرى. ويبين شكل (1) دورة حياة السوسة.

شكل (1أ) الطور البالغ للسوسة

شكل (1ب) طور البيض

شكل (1ج) طور اليرقة

شكل (1د) عذراء (بدون شرنقة)

شكل (1هـ) عذراء داخل الشرنقة

الشكل (1)

شكل (2) الحشرة الكاملة لأنثى السوسة البالغة

شكل (3) الحشرة الكاملة للذكر البالغ

ويمكن التعرف على ذكر وأنثى السوسة على أساس وجود خصلة من الشعر على السطح الخلفي لخرطوم الذكر وعدم وجودها في الأنثى (شكل 2 و3)

## الطرق الناجحة للمكافحة

بشكل عام، من أجل مكافحة الآفات الهامة اقتصادياً مثل سوسة النخيل الحمراء فلا بد من الاستفادة من مجموعة من وسائل المكافحة المختلفة والتعامل معها بحكمة، ومنها على سبيل المثال طريقة المكافحة باستخدام الممارسات الزراعية المتبعة عادة من قبل المزارعين، الطريقة الكيميائية، المصائد الفرمونية، الطريقة البيولوجية، الطريقة الميكانيكية، وطريقة الحجر الصحي وغيرها. وقبل البدء بأي برنامج لمكافحة الآفات يتم تقدير حجم الخسائر التي سببتها تلك الآفات وذلك من أجل معرفة مدى الأضرار الاقتصادية التي تتسبب بها الآفة، إلا أنه يتعذر في بعض الأحيان تقييم خسائر المحاصيل بصورة مباشرة، حيث يوجد هناك عوامل عديدة قد تلعب دوراً مثل النسبة المئوية لمستويات الإصابة وأعداد الآفات، بحيث تؤثر هذه العوامل على طريق تطبيق المكافحة اللازمة، وبالتالي فإنه من الحكمة استخدام جميع الأساليب المتاحة للمكافحة وبطريقة عقلانية، حيث يشكل هذا أساساً لصياغة استراتيجيات الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات.

## الحصر والمراقبة (الاستكشاف):

من الأمور الهامة الواجب اتباعها لوقاية النبات القيام بعمليات الحصر المنتظمة ومراقبة أشجار النخيل في المزرعة حيث ينبغي القيام بعملية المراقبة البصرية للنخلة الأم وفسائلها، فمن الضروري القيام بفحص النخلة مرة واحدة في الشهر على الأقل من أسفل النخلة إلى أعلاها. ومن الممكن استخدام أدوات خاصة كالسيخ أو القضيب المعدني يبلغ طوله حوالي 50 سم بحيث يمكن إدخاله في الأنسجة الرخوة من النخلة للتحقق من وجود أي ثقوب قامت الآفة بنخرها داخل النخلة (شكل 4 و 5)

شكل (4) قضيب معدني (مقك) (50 – 60 سم) يستخدم للفحص

شكل (5) فحص النخيل بقضيب معدني للكشف عن الاصابة بالسوسة

### تحديد الأعراض المبكرة للإصابة بسوسة النخيل الحمراء:

بشكل عام، في المراحل المبكرة من الإصابة يسيل من النخلة المصابة سائل لزج بني اللون يخرج من الموضع المتضرر من النخلة، ويتصلب هذا السائل عند تعرضه للهواء بحيث يمكن رؤية بعض رقائق بنية اللون، ومن الأعراض الأخرى للإصابة وجود ثقوب وبداخلها ألياف ممضوغة، وعند تجميع هذه الألياف وفحصها يخرج منها رائحة كريهة تتميز بها سوسة النخيل الحمراء عن غيرها من الآفات. كما يدل هذا على وجود ضرر داخل النخلة في مراحله الأولى.

ويلاحظ في بعض الأحيان عند تنظيف الثقوب الصغيرة الخارجية وجود المزيد من التجاويف الأخرى والدالة على المراحل المختلفة التي مرت بها الحشرات، ويمكن لهذه التجاويف أن تمتد إلى أعماق كبيرة داخل جذع النخلة.

تحدث الإصابة غالباً في الجزء السفلي من ساق النخلة بالقرب من القاعدة، أو قد تحدث على بعد ثلاثة أقدام من سطح الأرض ومع ذلك، فقد تحدث الإصابة في بعض الحالات باتجاه أعلى النخلة وذلك نتيجة لوجود بعض الإصابات الميكانيكية وغيرها، ويمكن هنا أن يكون التلف مدمراً، وقد يتسبب في سقوط المنطقة الرأسية منها والموت الفوري لهذه النخلة، ويظهر إثر ذلك عدد كبير من الحشرات بحيث تنتشر وتنتقل إلى أشجار النخيل الأخرى وبخاصة المجاورة منها، مما تتسبب في إصابتها.

**في المراحل المبكرة من الإصابة يسيل من النخلة المصابة سائل لزج بني اللون يخرج من الموضع المتضرر من النخلة، ويتصلب هذا السائل عند تعرضه للهواء بحيث يمكن رؤية رقائق بنية اللون**

في الحالات الأشد خطورة عندما يتم تنظيف الجرح في جذع النخلة، فقد يكون هناك تجويف كبير يأوي عدة مئات من بيض الحشرات والشرانق واليرقات وكذلك الحشرات البالغة. وقد أفادت بعض التقارير على وجود أكثر من 300 من الأطوار المختلفة لسوسة النخيل الحمراء من نخلة واحدة فقط مما يشير إلى شدة إصابة تلك النخلة، وينبغي التخلص من مثل تلك الأشجار من النخيل بشكل صحيح لتجنب إصابة أشجار النخيل الأخرى بالآفات المختلفة (شكل 6 و 7).

شكل (6) سائل بني لزج يخرج من ساق نخلة مصابة بسوسة النخيل الحمراء

شكل (7) ألياف ممضوغة بواسطة السوسة قرب ثقب في ساق النخيل

## اتخاذ القرار بشأن العلاج

بعد التعرف على النخلة المصابة يأتي الوقت لاتخاذ قرار بشأن العلاج، ويمكن تصنيف العلاج إلى ثلاث فئات حسب الأعراض ومدى الضرر. إذا كانت الإصابة في المراحل المبكرة فإن فرص نجاح العلاج مرتفعة الى حد ما، ومن المرجح أن ترجع النخلة عادية وتتخلص من الإصابة. من أكثر القرارات صعوبة تلك المتعلقة بعلاج النخلة التي بها تجاويف تسببت بها سوسة النخلة الحمراء، ومن هنا تأتي أهمية اتخاذ المختصين القرار الصائب والإفادة من تجاربهم لتصنيف أشجار النخيل من حيث إمكانية علاجها.

إذا كانت الإصابة شديدة، فيجب التخلص من النخيل المصاب بعناية والعمل على قتل جميع ما تبقى من الآفات داخل النخيل المصاب (ولمزيد من المعلومات يمكن الحصول عليها تحت الطرق الميكانيكية). ويمكن تقسيم الإصابات إلى مراحل المبكرة والمتوسطة والشديدة بالأقسام 1، 2، 3، على التوالي (أشكال 8 – 13)

شكل (8) نخيل مبكرة إلى متوسطة الإصابة

شكل (9) نخيل متوسطة الإصابة بمنطقة أسفل الجذع

شكل (10أ) نخيل صغير السن مصاب قرب القاعدة

شكل (10ب) إزالة النخل الصغير الموضح بالصورة السابقة ويظهر بها حفرة عميقة وبها جميع أطوار سوسة النخيل الحمراء

شكل (11) نخلة شديدة الإصابة وتحتاج للإزلة

شكل (12) نخيلة صغيرة السن بعد إزالة الأجزاء المصابة

شكل (13) سقوط قمة النخلة بسبب الأضرار الجسيمة التي أحدثتها سوسة النخيل الحمراء

## المكافحة الكيميائية

إن أكثر الأساليب فعالية في مكافحة سوسة النخيل الحمراء هو استخدام المبيدات الحشرية حسب الجرعة الموصى بها وهناك طريقتان من المكافحة الكيميائية تسمى الأولى الطريقة الوقائية، والثانية الطريقة العلاجية.

### 1 – الطريقة الوقائية

يتم علاج النخيل بالمبيدات الحشرية لمنع دخول سوسة النخيل الحمراء داخل أنسجة النبات، ولضمان تغطية أكثر مساحة ممكنة في يوم واحد، يتم استخدام رشاشات ذات الضغط العالي وذلك لضمان وصول الرذاذ إلى جميع أجزاء النخلة، ومع ذلك، فقد تم استحداث طريقة جديدة تعتمد على غمر أو نقع أعلى النخلة من أجل تسهيل وصول المبيدات الحشرية إلى أعمق نقطة ممكنة من النخلة، وهناك عدة أنواع من المبيدات الموصى بها لهذه الطريقة في العلاج، وينبغي علاج النخيل المصاب مرة واحدة كل ثلاثة أو أربعة أشهر للحصول على نتائج جيدة. ولكن في هذه الطريقة لا ينتشر المبيد داخل الألياف الجذعية بطريقة متساوية مما يسمح لعدد من السوس بأن لا يتأثر بهذه المبيدات.

ولذلك هناك طريقة جديدة وتتمثل في غمر جذع النخلة لتسهل وصول المبيد إلى مكان أعمق بجذع النخلة. وفيها يوصى باستخدام أنبوب (ماسورة) طويل طولها حوالي (2,5 – 3 متر)، مع استخدام ضغط منخفض من أجل غمر قمة النخلة إلى أسفلها. عندما يتم تطبيق المبيد ببطيء على النخلة، سوف يغمر جميع الألياف من التاج إلى أسفل جذع النخلة. وهذه الطريقة جيدة لقتل الحشرات المختبئة وتقلل من فرصة تلوث الهواء بالمبيدات. الوقاية باستخدام الغمر أو الرش لابد أن تتطبق بالتركيزات الموصى بها مرة لكل ثلاثة إلى أربعة شهور. عند اختيار المبيدات الحشرية ينصح بتجنب تكرار استخدام نفس المبيدات، ولذلك لأجل إيقاف تطور مقاومة الحشرات للمبيدات على المدى الطويل. (شكل 14 – 15).

شكل (14) رش مبيدات حشرية بالضغط العالي كوسيلة للوقاية

شكل (15) غمر تاج وساق النخلة بالمبيدات الحشرية بالضغط المنخفض باستخدام بشبوري طويل

### 2 – الطريقة العلاجية

عند وجود إصابة بالحشرات فإن أول ما يجب أن يتم عمله هو فحص منطقة الإصابة بعناية، واختيار طريقة العلاج المناسبة. ويوصى بأن يتم حقن الجذع بطريقة منتظمة لمنع وجود أي حشرات مختبئة في الجذع.

### 3 – حقن الجذع

يتم تنظيف موقع الإصابة بشكل خفيف لتتبع مدى انتشار وكثافة الإصابة. بعد ذلك يتم عمل ثقوب بعمق من (6 – 8 بوصة) وبقطر (1بوصة) بمثقب كهربائي لمسافة بعض بوصات حول موقع الاصابة. ويتم عمل من (6–8 ثقوب) بحسب كثافة وعمق الإصابة. ويوجد هناك بعض أنواع المبيدات الحشرية الفعالة في حقن الجذع. ويتم صب مستحضرات المبيدات في هذه الثقوب، حيث تمتصها النباتات في غضون 24 ساعة. ويتم مراقبة جميع الأشجار التي يتم حقنها أسبوعي اً لمتابعة مدى فاعلية العلاج. وبشكل عام، فإن فاعلية العلاج تظهر من خلال وجود الثقوب الجافة، وتوقف ظهور السوائل البنية وتوقف وجود الأنسجة المتآكلة. بالإضافة إلى خصائص أخرى. هذا ويلعب حقن الجذع دوراً كبيراً في إدارة سوسة النخيل الحمراء في المملكة العربية السعودية (شكل 16 – 19).

**عند وجود إصابة بالحشرات فإن أول ما يجب أن يتم عمله هو فحص منطقة الإصابة بعناية، واختيار طريقة العلاج المناسبة**

شكل (16) عمل ثقب بالنخلة باستخدام دريل كهربائي لحقن المبيدات

شكل (17) استخدام در يل يعمل بالبطارية لإحداث ثقب لعملية حقن المبيدات

شكل (18) صب المبيد داخل الثقب بواسطة الرشاشة اليدوية

شكل (19) تطبيق المبيد داخل الثقب (المصنوع بواسطة الدريل) خلال عملية الحقن

شكل (20) شجرة نخيل ويظهر بها آثار الجروع بعد إزالة الأفرع

شكل (21) معاملة الجروح لشجرة النخيل الموجودة بالصورة السابقة بمسحوق المبيد

## 4 - المعاملة السطحية بالمبيدات الحشرية

في بعض الاحيان يتم تحديد الإصابة في مراحل مبكرة، بحيث تكون سطحية. وفي هذا النوع من الإصابات يتم تنظيف الموضع حتى يتم ظهور الجذع بشكل واضح (شكل 20). وبعد ذلك يتم تطبيق محاليل المبيدات الحشرية أو عجائنها على السطح لمنع دخول سوسة النخيل الحمراء. وهذه الطريقة مفيدة جد اً في حال تم التعرف على الإصابة في مراحل مبكرة (شكل 21).

## المصائد الفرمونية

إن من أهم مكونات الإدارة المتكاملة لسوسة النخيل الحمراء هو استخدام المصائد لسوسة النخيل الحمراء مع الفرمونات (الطعوم الفرمونية) والتي تحتوي على الفرمون والطعم الغذائي. وتتكون المصائد السعودية من سطل بحجم خمس لترات وذي غطاء خارجي من ألياف القنب أو أنسجة نخيل التمور، وأربعة منافذ طول كل منها (2,5 سنتيمتراً). وعرضه (5 سنتيمتراً) توجد من أربع جهات أسفل الحافة، وتبلغ كمية الفرمون المستخدم حوالي (600 مل) من الفرمون Ferrolure + 4 methyl 5 nonanol (1) + 4 methyl 5 nonanone (9) وتربط بغطاء السطل من الداخل بالطول مع موزع إثيل اسيتات، يضاف حوالي (100 جم) من التمر لتستخدم كمصائد غذائية مع لتر أو لترين ماء ويتم إضافة مبيد حشري مناسب معها. كما أن إضافة الخميرة إلى المحلول الغذائي يعمل على تعزيز عملية التخمير ويحسّن من كفاءة عمل المصيدة. وتوضع المصائد في مكان نظيف وجاف في الجذع على ارتفاع (1,2 م) عن سطح الأرض.

ويعتمد عدد المصائد على حجم المزرعة. ويتم القيام بمتابعة المصائد بشكل أسبوعي أو شبه أسبوعي خلال الصيف والشتاء على التوالي، وذلك لاستبدال الغذاء والماء والمبيدات. ويمكن أن يستمر أثر الفرمونات لمدة (10 أسابيع) في الشتاء و (4 أسابيع) في الصيف فحسب، وذلك تبع اً لدرجات الحرارة المرتفعة في المملكة.

هناك نوع آخر من أشكال المصائد الواعدة لطاقته الكبيرة في صيد سوسة النخيل الحمراء. حيث يتم تقطيع جذع النخلة بارتفاع يصل إلى (50 سم) ثم يتم عمل تجويف داخلها بعمق (15 سم) وقطر (22 سم) تثبت به المصيدة

شكل (22) وضع المصيدة الفرمونية السعودية على ساق نخيل نظيفة جافة

شكل (23) المصيدة السعودية وتظهر مغروسة بجذع النخلة

شكل (24) المصيدة السعودية بالشكل السابق (23) مفتوحة ويظهر بها كيس الفرمون وزجاجة الايثيل أسيتيت والمثبتة بالغطاء وثمار التمور مغمور في محلول المبيد. ويظهر أيضاً بعض الحشرات المصادة.

بالداخل. ولا بد من ضمان وجود المنافذ الأربعة فوق الجذع لتسهيل عبور الحشرات. كما يجب أن تكون المسافة بين الجذع والمدخل مغطاة بالطين لمنع إصابتها بالحشرات. ويمكن أن يشكل هيكل البناء والسطح الخشن فرصة لصيد أكبر عدد ممكن من سوسة

النخيل الحمراء.

وعند استخدام الفرمونات لا بد من الاخذ بعين الاعتبار بعض الإجراءات الوقائية، مثل تقديم الخدمة بانتظام والاستبدال المنتظم للمصائد التالفة. ولا بد من فحص النخيل الموجود حول الفرمونات بانتظام للتحقق من وجود أي حشرات، وفي حال وجودها لا بد من التعامل معها فوراً.

إن وجود هذا العدد الكبير من المصائد يعمل على جذب الحشرة الكاملة لسوسة النخيل الحمراء من الذكور والإناث، وبالتالي يتم قتلها وتقليل أعدادها في المزرعة. وتشير التقارير إلى أن نسبة الذكور إلى الإناث التي يتم اصطيادها هي حوالي 1 : 1,3 (الأشكال 22 – 24).

## المصائد الضوئية

على الرغم من أن سوسة النخيل الحمراء البالغة لا تنجذب للمصائد الضوئية فان هناك آفات تصيب نخيل التمر تحديداً كالحشرات الحفارة ومنها (Oryctes spp.) و(Jebusaea hammerschmidti) التي تنجذب لهذه المصائد. حيث أن التلف الميكانيكي الذي تسببه هذه الآفات تفتح نقاط عبور لسوسة النخيل الحمراء تهاجم من خلالها نخيل التمر، ولذلك فإن معظم الم ا زرع تقوم بتركيب العديد من المصائد الضوئية لتقليل نسبة وجود هذه الحشرات.

شكل (25) مصيدة ضوئية

شكل (26) حوض النخلة يروى بطريقة التنقيط

شكل (27) مزرعة تروى بطريقة الغمر

شكل (28) تقليم الأوراق في مرحلة متقدمة

شكل (29) قطع أوراق النخيل بواسطة الأفراد

## الطرق الزراعية

هناك العديد من الطرق الزراعية التي يتبعها المزارعون، وتلعب دوراً مهماً في الحفاظ على صحة النخيل ومستوى الإصابة. وهناك بعض النقاط المهمة في الطرق الزراعية التي لها دور هام في التأثير على سوسة النخيل الحمراء. يتم ري معظم المزارع إما من خلال الغمر أو التنقيط. ويجب أن يتم عمل حوض حول الجذع ووضع تربة حول القاعدة لمنع أي اتصال مباشر مع الماء وقت الري بطريقة الغمر. تمنع هذه الطريقة تبلل انسجة الجذع بالماء والذي يمكن أن يوفر جو اً ملائماً لكي تضع سوسة النخيل الحمراء بيضها.

من الخطوات المهمة الأخرى عملية تنظيف وتقليم النخيل وفسائلها. وتعمل هذه الوسيلة على إزالة أي مصدر للإصابة بالحشرات وتطهير المزرعة منها. ومن الضروري القيام بهذه الطريقة حسب الحاجة إليها وحسب الجدول الزمني المحدد. (الأشكال 26 – 30).

شكل (30) المزرعة كما تبدو في شكل (28) و (29) بعد التنظيف

### الطرق الميكانيكية

عند الإصابات الشديدة وموت نخيل التمر، فإنه من الضروري إزالة هذه الأشجار بطريقة مناسبة. ولهذا السبب فإن الأشجار يجب أن تقطع إلى قطع صغيرة ثم تعالج بأحد المبيدات ومن ثم يتم حرقها.

وفي بعض الأحيان هناك بعض المزارع مهملة من بعض المزارعين لعدة سنوات، هذه المزارع سوف تكون مصدراً للإصابة السوسة، ومن الأفضل إزالة هذه الشجار وتدمير جذوعها. وتستخدم في هذه الحالة الآلات الكبيرة مثل البولدوزر لسرعة إزالتها من الحقول. والنخيل المزال بكميات كبيرة ينقل إلى أماكن حيث يتم حرقها بالكامل للتأكد من قتل جميع أطوار الحشرة. وفي السنوات الأخيرة تم استخدام الفرامات لفرم محتويات جذ وع النخل ويمكن استخدامها كأسمدة لاحقاً. (الأشكال 31 – 34).

### إدارة الفسائل

تعتبر الفسائل فيما يتعلق بعملية زراعة النخيل ذات قيمة كبيرة ومردود عالي للمزارعين، وهذا ينطبق على أكثر أنواع المزروعات في المنطقة. ومن هنا لا بد من إدارة هذه الفسائل بعناية.

**عند الإصابات الشديدة وموت نخيل التمر، فإنه من الضروري إزالة هذه الأشجار بطريقة مناسبة**

ويتم حالياً وضع تشريعات تتعلق بحركة ونقل الفسائل من النخلة الأم من منطقة إلى أخرى ويجب على الجميع اتباعها. وعند نقل أي فسائل

شكل (31) قطع النخيل شديد الإصابة وتجهيزه للحرق

شكل (32) الإزالة والتخلص من النخيل من المزارع المهملة

شكل (33) آلة تقطيع ذو كفاءة عالية

شكل (34) حرق مخلفات النخيل بعد التنظيف

شكل (35) دلو به مبيد وفسيلة نخلة حديثة الإزالة

شكل (36) غمر الفسائل في محلول المبيد قبل الغرس

من النخلة، يجب معاملتها أولاً بمحلول المبيدات لمنع وضع سوسة النخيل الحمراء لبيضها. وبعد إزالتها يجب غمر الفسائل في المبيدات لمدة تصل من (10 – 15 دقيقة) لقتل أي حشرات بالغة في الأنسجة. ويجب الحصول على قائمة المبيدات الفعالة والموصى بها من مسؤولي وزارة الزراعة (شكل 35 – 36).

## المكافحة البيولوجية

إن من أهم عناصر الادارة المتكاملة لسوسة النخيل الحمراء هو المكافحة البيولوجية لها. ومن ضمن وسائل المكافحة البيولوجية ما يعرف بما يلي: النيماتودا الممرضة للحشرات (Entomo-Pathogenic nematodes (EPNs) و (Steinernema spp.) (Heterorhabditis spp.)، وقد وجد في التجارب المختبرية أن هذه الأنواع تؤدي إلى إبادة الكثير من أعداد سوسة النخيل الحمراء. كما أن هناك بعض الفطريات مثل (Beauveria bassiana) والتي أعطت أيضاً نتائج جيدة في التجارب المخبرية.

وقد أدت هذه الوسائل إلى قتل أعداد كبيرة من سوسة النخيل الحمراء، سواء استخدمت هذه الطرق بمفردها أو مجتمعة. ولكن هناك حاجة للمزيد من البحث فيما يتعلق بالوسيلة والوقت ومقدار الجرعة قبل اعتماد هذه الوسائل ضمن تقنيات الإدارة المتكاملة لسوسة النخيل الحمراء (الأشكال 37 – 38).

شكل (37) تأثر سوسة النخيل الحمراء بفطر بيفاريا باسيانا (Beauveria bassiana)

شكل (38) سوسة النخيل الحمراء مصابة بفطر المسكاردين الأخضر (M. anisopliae)

## الخاتمة

من أجل ضمان تطبيق الإدارة المتكاملة لسوسة النخيل الحمراء يجب أن يتم تطبيق الأساليب السابقة بطريقة علمية صحيحة، وحسب الجدول الزمني. وذلك لأن إتباع طرق معينة وإهمال أخرى لن يعطي النتائج المطلوبة. وبالإضافة إلى ذلك، يتعين على مزارعي نخيل التمر أن يظهروا مستوىً أكبر من المشاركة واتباع التوصيات فيما يتعلق بإدارة سوسة النخيل الحمراء.

الإمارات
THE EMIRATES

جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي
KHALIFA INTERNATIONAL AWARD FOR DATE PALM AND AGRICULTURAL INNOVATION

تحت رعاية

معالي الشيخ نهيان مبارك آل نهيان

وزير التسامح

رئيس مجلس أمناء

جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي

# مسابقة النخلة بألسنة الشعراء

## 2021

## الدورة السادسة

باب المشاركة مفتوح للشعراء والشاعرات

إعتباراً من 01 / 06 / 2020 ولغاية 31 / 12 / 2020

تعلن النتائج في شهر فبراير 2021

آخر موعد للمشاركة 31 ديسمبر 2020

الفائز ① AED 15,000

الفائز ② AED 10,000

الفائز ③ AED 5,000

أول مسابقة دولية متخصصة في وصف النخلة بالشعر النبطي تنظمها جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي

ترسل الأعمال حصراً عبر البريد الإلكتروني All Materials to be addressed to

poetry@kiaai.ae

الإمارات
THE EMIRATES

تحت رعاية
**معالي الشيخ نهيان مبارك آل نهيان**
وزير التسامح
رئيس مجلس أمناء جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي

UNDER THE PATRONAGE OF HIS HIGHNESS SHEIKH
**NAHAYAN MABARAK AL NAHAYAN**
MINISTER OF TOLERANCE
CHAIRMAN OF KHALIFA INTERNATIONAL AWARD FOR DATE PALM AND AGRICULTURAL INNOVATION'S BOARD OF TRUSTEES

جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي
KHALIFA INTERNATIONAL AWARD FOR DATE PALM AND AGRICULTURAL INNOVATION

Date Palm Through the eyes of the world
النخلة في عيون العالم

المسابقة الدولية للتصوير الفوتوغرافي
**International Photograpy Competition**

# النخلة
# Date Palm
## في عيون العالم
## Through the Eyes of the World

# 2021
الدورة الثانية عشرة
**TWELFTH SESSION**

جوائز الفائزين لكل فئة

**Winners Prizes in each Category**

1. AED 15,000
2. AED 10,000
3. AED 5,000

- الفئة الأولى (نخلة التمر)
- الفئة الثانية (الإنسان ونخلة التمر)

- First Category (The Date Palm Tree)
- Second Category (Human and Date Palm Tree)

باب المشاركة مفتوح للهواة والمحترفين إعتباراً من 2020/06/01 ولغاية 2020/12/31
تعلن النتائج في شهر فبراير 2021

Participation open from 01 / 06 / 2020 To 31 / 12 / 2020
Results will be announced during February 2021

المسابقة عضو في

اتحاد المصورين العرب
UNION OF ARAB PHOTOGRAPHERS

## العوامل التي تساعد على زيادة كفاءة

# المصيدة الفيرمونية التجميعية لسوسة النخيل الحمراء

شجرة نخيل التمر .*Phoenix dactylifera* L من الأشجار المباركة فقد ورد ذكرها في أكثر من عشرين سورة من القرآن الكريم وفي كل الكتب السماوية، وذكرت في الأحاديث النبوية الشريفة، وتداولها الأدباء في كتاباتهم وتغنى بها الشعراء، وورد ذكرها في كثير من الأمثال الشعبية، وكانت هذه الشجرة وما زالت وستبقى تحظى باهتمام الحكومات والدول التي تنتشر فيها.

**الدكتور أحمد حسين السعود**
alsaoudahmad@hotmail.com

استشاري زراعي
الإمارات العربية المتحدة

تهاجم سوسة النخيل الحمراء أشجار النخيل في مختلف الأعمار، وتفضل الأشجار الصغيرة التي تتراوح أعمارها بين 3-20 سنة، لاحتوائها على أنسجة نباتية غضة وطرية، تؤمن الغذاء اللازم والمفضل لليرقات

تتعرض هذه أشجار النخيل، ومنها نخيل التمر لفتك العديد من الآفات التي تلحق بها أضرارا فادحة، وسوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorous ferruginous* Oliv. (Coleoptera: Curculionidae) من أهم وأخطر الحشرات التي تصيب هذه الأنواع من الأشجار، وتنتشر هذه الحشرة في بلدان شرق آسيا، على أشجار جوز الهند ونخيل الزيت، وهي من الحشرات الوافدة إلى دول الخليج العربي، فقد سجلت أول إصابة بها على أشجار نخيل التمر عام 1985 في دولة الإمارات العربية المتحدة، (العزبي، 1998)، وبين Abuzuhairah, *et al*, 1996، أنها سببت أضراراً فادحة لأشجار نخيل التمر في منطقة الشرق الأوسط، وانتشرت هذه الآفة المدمرة بسرعة كبيرة في دول الخليج العربي، وتم تسجيلها حالياً على العديد من أنواع النخيل في معظم دول العالم، وسببت أضراراً كبيرة على أشجار النخيل في دول الخليج العربي، (العجلان، 1999، الأحمدي، 2002).

## الأضرار الذي تحدثها سوسة النخيل الحمراء لأشجار النخيل:

تهاجم سوسة النخيل الحمراء أشجار النخيل في مختلف الأعمار، وتفضل الأشجار الصغيرة، التي تتراوح أعمارها بين 3-20 سنة، لاحتوائها على أنسجة نباتية غضة وطرية، تؤمن الغذاء اللازم والمفضل لليرقات بمختلف أعمارها، وتستطيع اليرقات الفاقسة حديثاً اختراقها بسهولة، للوصول إلى داخل الجذع لتستقر فيه وتتغذى بمحتوياته، ضمن بيئة مثالية لنشاطها وتطورها، (مكان مظلم، رطوبة، غذاء مناسب)، تحفر اليرقات أنفاقاً ضيقة لتتغذى بمخلفات الحفر، وتتناسب كميات الأنسجة التي تمضغها مع أحجام اليرقات، لذا لا يمكن اكتشاف ثقوب دخول اليرقات الصغيرة، بسبب صغر هذه الثقوب وسدها بمخلفات التغذية، ويحتوي كل نفق على يرقة واحدة، شكل (1).

الشكل (1) أنفاق في جذع نخلة مصابة بسوسة النخيل الحمراء في كل منها يرقة واحدة

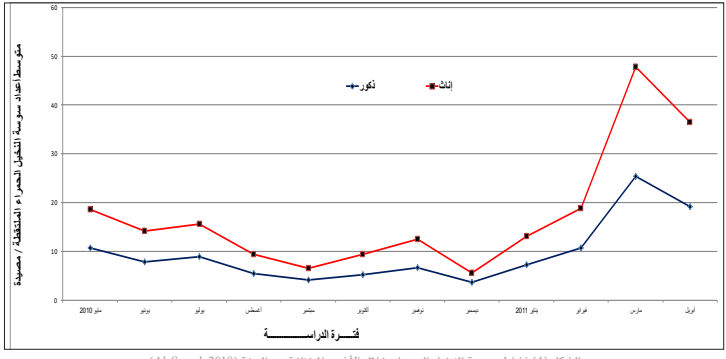
الشكل (2) أعداد كبيرة من يرقات سوسة النخيل الحمراء في جذع نخلة

الشكل (3) كسر جذع نخلة مصابة بشدة بسوسة النخيل الحمراء

يمكن أن تتواجد مئات اليرقات ضمن الجذع الواحد، شكل (2)، ويؤدي وجود هذا العدد الكبير من اليرقات إلى تجويف الجذع المصاب بشكل كامل، ويصبح سهل الكسر، شكل (3) تحت تأثير أية عوامل خارجية( رياح، هز الشجرة بقوة، صعود العمال للقيام بتنفيذ العمليات الزراعية المختلفة (تحدير، تنبيت، تكييس، تنظيف الجذع، قص الأشواك، تكريب...الخ). تهاجم الحشرة الفسائل حول الأمهات، والرواكيب على جذوع الأشجار، وتسبب موتها بعد فترة وجيزة من الإصابة، كما تصيب القلب وتقضي عليه، في كثير من الحالات، وتنطلق من أماكن الإصابة رائحة كريهة، تسبب إزعاجاً وتنفيراً للعمال والزوار الذين يتوافدون لزيارة الحدائق والمنتزهات التي تنتشر فيها أشجار النخيل، (الأحمدي، 2002، السعود، 2004 أ، ب).

بدأ علماء الحشرات ومكافحة الآفات بدراسة دورة حياة الحشرة وعوائلها، والبيئة المناسبة لها، وسلوكها، وفترات نشاطها خلال السنة، للمساعدة في وضع برامج مكافحتها، وقد تم وضع العديد من الخطط والبرامج،لمكافحتها في مناطق كثيرة من العالم، ومنذ فترات زمنية بعيدة، دون جدوى، فقد استخدم (Abraham and Kurian, 1975)، المصائد الفيرمونية منذ سبعينيات القرن الماضي، وبين (Bokhari and Abozuhairah, 1992) فشل المكافحة الكيميائية في الحد من أضرار سوسة النخيل الحمراء، في المملكة العربية السعودية، وأشار (Abraham *et al*, 1998) إلى نجاح برنامج المكافحة المتكاملة للحشرة في السعودية والذي بدا العمل به منذ عام 1992، وكانت المصائد الفيرمونية التجميعية العنصر الأساسي وحجر الزاوية في هذا البرنامج، وبين (السعود، 2004 أ: السعود 2006، ا،ب: السعود، 2007، أ،ب،ج) وكل من (Faleiro and Chellapan, 1999; Abraham, *et al*, 2001; Abraham *et al*, 2001; Kaakeh, *et al*, 2000)؛ أهمية المصائد الفيرمونية التجميعية في برامج مكافحة الحشرة، فهي تعمل على جذب الذكور والإناث وتجميعها والقضاء عليها، ومنعها من التكاثر ونشر الإصابة إلى أماكن خالية منها، أو زيادة شدتها في الأماكن المصابة، كما تستخدم لمراقبة وجود الحشرة، وبخاصة في المناطق الخالية من الحشرة، بالإضافة إلى أهميتها في تحديد شدة الإصابة، ومواعيد نشاط الحشرة خلال السنة، شكل (4)، وتفيد هذه البيانات في تحديد الفترات المناسبة للمكافحة الكيميائية، واستخدام العناصر المختلفة المكونة لبرنامج المكافحة المتكاملة للحشرة، بالإضافة غلى دورها في تحديد أفضل الفترات للقيام، بتكريب الأشجار، ونقل الفسائل وإزالة الرواكيب، والتي تتوافق مع فترات النشاط الأدنى للحشرة.

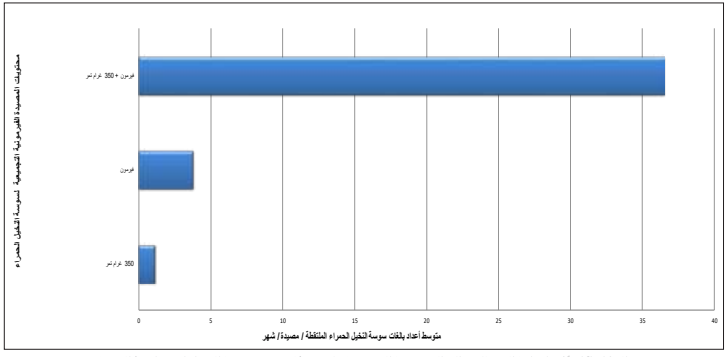
تختلف معدلات الصيد في المصائد الفيرمونية التجميعية لسوسة النخيل




الشكل (4) نشاط سوسة النخيل الحمراء خلال الأشهر المختلفة من السنة (Al-Saoud, 2018)

الحمراء، من سنة إلى أخرى، ولنفس الفترة الزمنية، شكل (5)، ويعود ذلك إلى العديد من العوامل وبخاصة درجات الحرارة والرطوبة الجوية، التي تسود، في منطقة معينة، وعمليات المكافحة المتبعة، وتكون هذه البيانات، الأساس الذي يعتمد عليه العاملون في برامج المكافحة المتكاملة لسوسة النخيل الحمراء، لوضع الخطط الكفيلة بنجاح البرنامج، وبذا تكون المصائد الفيرمونية التجميعية، العنصر الأساسي لتحديد استخدام العناصر الأخرى التي يتضمنها برنامج المكافحة المتكاملة المعمول به، في أي منطقة من مناطق انتشار الحشرة، وهي

الشكل (5) نشاط سوسة النخيل الحمراء خلال الفترة يناير- مايو في الرحبة سنة 2010 و2011




الشكل (6) تأثير إضافة التمر للمصائد الفيرمونية التجميعية على معدلات صيد سوسة النخيل الحمراء في الرحبة خلال الفترة مايو 2004 – أبريل 2005

تقنية سهلة الاستخدام من قبل كافة العاملين في حقول النخيل، وتستخدم في كافة الأماكن وفي مختلف الظروف، وليس لها تأثير على البيئة أو الأعداء الحيوية المتواجدة فيها، فهي تقنية صديقة للبيئة.

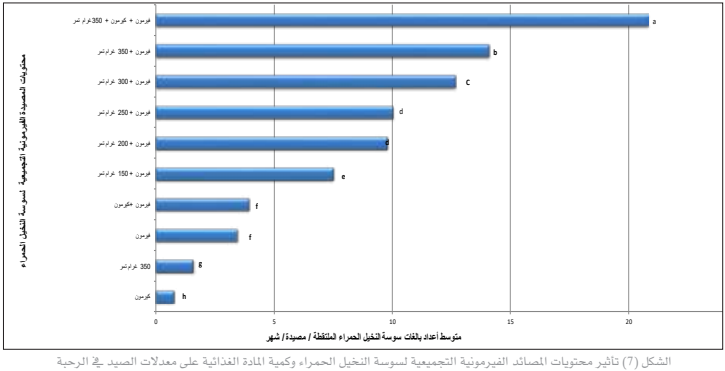
بدأ الخبراء والباحثون والعلماء العاملون في برامج مكافحة سوسة النخيل الحمراء بالعمل على تطوير وتحسين فاعلية المصائد الفيرمونية التجميعية، وبينت الدراسات والأبحاث، التي أجريت في مزارع النخيل في منطقة الرحبة التابعة لإمارة أبوظبي، وجود العديد من العوامل التي تؤثر على فاعليتها ومنها:

### 1- إضافة المادة الغذائية للمصيدة:

تستخدم المادة الغذائية في المصائد الفيرمونية التجميعية لسوسة النخيل الحمراء لزيادة فاعليتها، فهي تعزز عمل الفيرمون وتزيد من أعداد الحشرات التي تلتقطها المصائد، فقد بينت نتائج (السعود، 2006أ)، زيادة معدلات الصيد لسوسة النخيل الحمراء في المصائد التي احتوت على التمر كمادة غذائية بالمقارنة مع معدلات الصيد في المصائد التي لم تضاف اليها هذه المادة، شكل (6)، فقد كانت معدلات الصيد، 0,28، 0,94 و 9,13 حشرة / مصيدة / شهر للمصائد التي احتوت على التمر فقط كمادة غذائية، المصائد التي احتوت على الفيرمون فقط والمصائد التي احتوت على الفيرمون والتمر، وتدل هذه النتائج على ضرورة إضافة التمر العلفي كمادة كغذائية للمصائد لزيادة معدلات الصيد.

بينت نتائج (السعود، 2009 ب)، وجود تأثير كبير لمحتويات المصائد الفيرمونية التجميعية لسوسة النخيل الحمراء على معدلات الصيد، شكل (7).

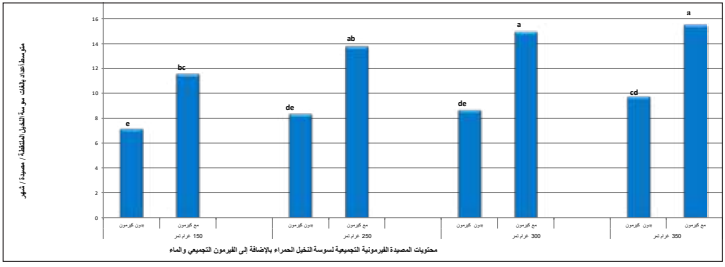
بلغت معدلات الصيد 0.77، 1.85، 3.46، 3.94، 7.48، 9.77، 10.02، 12.65، 14.10 و20,79 حشرة / مصيدة / شهر للمصائد التي احتوت على الكيرمون فقط، 530 غرام تمر فقط، فيرمون وكيرمون، فيرمون + 150 غرام تمر، فيرمون + 200 غرام تمر، فيرمون + 300 غرام تمر، فيرمون + 350 غرام تمر وفيرمون + 350 غرام تمر + كيرمون. تشير هذه النتائج إلى ضرورة إضافة كافة العناصر (فيرمون، كيرمون مادة غذائية والماء) للمصائد الفيرمونية التجميعية لسوسة النخيل الحمراء للحصول على أفضل النتائج،




الشكل (7) تأثير محتويات المصائد الفيرمونية التجميعية لسوسة النخيل الحمراء وكمية المادة الغذائية على معدلات الصيد في الرحبة خلال الفترة اكتوبر 2004 – سبتمبر 2005

وتزداد معدلات الصيد بازدياد كمية المادة الغذائية المستخدمة، وبينت نتائج (Al- Saoud and Ajlan, 2013)، وجود فروق معنوية في النتائج، فقد كانت معدلات الصيد، 28.29، 30.97 و26.11 حشرة / مصيدة / شهر عند إضافة كميات، 350 غرام، 450 غرام و 550 غرام من التمر للمصيدة التي احتوت على حوالي أربعة لترات من الماء، وتفيد هذه النتائج بضرورة إضافة (100 غرام من التمر العلفي لكل لتر ماء) للحصول على أفضل النتائج.

يستخدم العديد من المواد الغذائية في المصائد الفيرمونية، وتتفاوت هذه المواد في فاعليتها في زيادة معدلات الصيد، فقد وجد (السعود، 2011 ب)، وجود فروق معنوية بين معدلات الصيد، عند استخدام، التمر العلفي، الموز، قصب السكر وقطع سعف النخيل، كمواد غذائية في المصائد الفيرمونية التجميعية لسوسة النخيل الحمراء، وبلغت معدلات الصيد 20.45، 9.48، 9.32 و4.44 حشرة / مصيدة / شهر، لهذه الأنواع الأربعة من المواد على التوالي، فقد تفوق التمر العلفي على بقية المواد، ولم تلاحظ فروق معنوية بين معدلات الصيد عند استخدام قصب السكر أو الموز، وتفوقت هاتان المادتان على سعف النخيل، خلال الفترة 20 نوفمبر 2008 وحتى 8 يونيو 2009.




الشكل (8) تأثير الكيرمون وكمية التمر العلفي في المصائد الفيرمونية التجميعية لسوسة النخيل الحمراء على معدلات الصيد

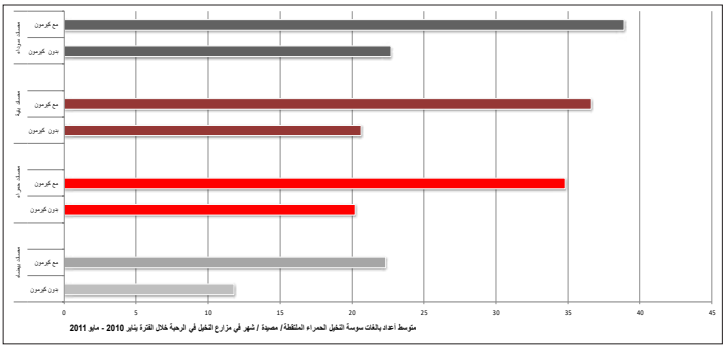
## 2- استخدام الكيرمون:

يؤدي استخدام الكيرمون في المصائد الفيرمونية التجميعية لسوسة النخيل الحمراء إلى زيادة معدلات الصيد، فقد بينت نتائج (السعود، 2009 أ)، وبلغت هذه المعدلات، 8.63 و14.02 حشرة / مصيدة / شهر للمصائد الخالية من الكيرمون والمصائد الحاوية على الكيرمون على التوالي، شكل (8)، كما وجد (Al-Saoud, 2013)، تباين معدلات الصيد عند استخدام الكيرمون في مصائد مختلفة الألوان، شكل (9)، وبلغت، 15.11 و25.13 حشرة / مصيدة / شهر للمصائد الخالية من الكيرمون وتلك المزودة بالكيرمون على التوالي.

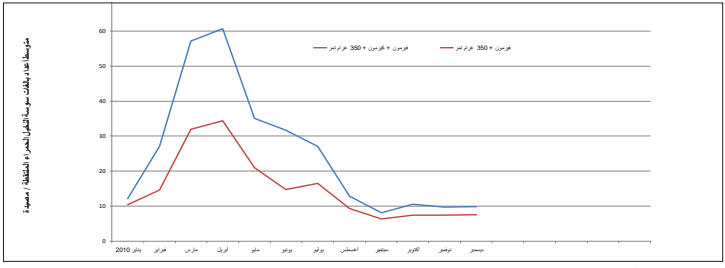
كانت معدلات الصيد عالية في المصائد التي زودت بالكيرمون بالمقارنة مع ما هي عليه في المصائد التي لم يضاف اليها الكيرمون في كافة الأشهر من السنة، شكل (10).

## 3- لون المصيدة الفيرمونية التجميعية:

استخدمت المصائد الفيرمونية التجميعية في برامج مكافحة سوسة




الشكل (9) تأثير لون المصيدة الفيرمونية التجميعية والكيرمون على معدلات صيد سوسة النخيل الحمراء

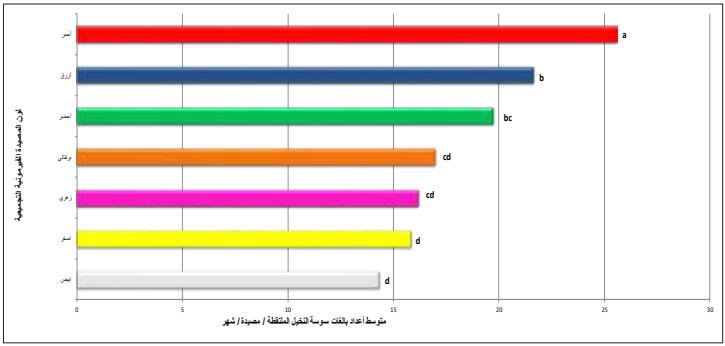



الشكل (10) تأثير الكيرمون على زيادة معدلات الصيد في المصائد الفيرمونية التجميعية لسوسة النخيل الحمراء في مزارع الرحبة خلال عام 2010

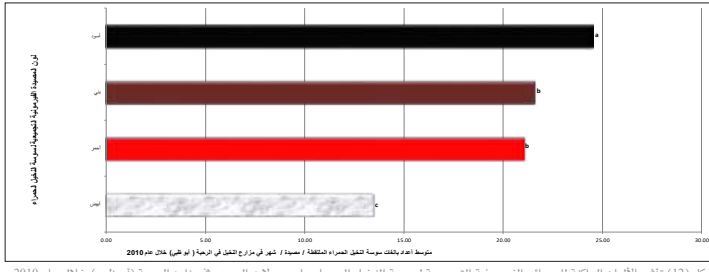
النخيل الحمراء في دول الخليج العربي منذ بداية التسعينيات من القرن الماضين واستخدم لهذا الغرض المصائد البيضاء أو الصفراء، وقد بينت نتائج (Al- Saoud *et al*, 2010)، وجود فروق معنوية بين معدلات الصيد في المصائد ذات الألوان المختلفة، وكانت هذه المعدلات، 25,56، 21,60، 19,70، 16,96، 16,16، 15,80 و 14,30 للمصائد ذات اللون، (الأحمر، الأزرق، الأخضر، البرتقالي، الزهري، الأصفر والأبيض) على التوالي، شكل (11).

**توجد فروق معنوية بين معدلات الصيد في المصائد ذات الألوان المختلفة**

وكانت معدلات الصيد، 24.46، 21.55، 21.02 و 13.45 حشرة / مصيدة / شهر، للمصائد ذات اللون




الشكل (11) تأثير لون المصيدة الفيرمونية التجميعية على معدلات صيد سوسة النخيل الحمراء في الرحبة خلال الفترة فبراير- يوليو 2007



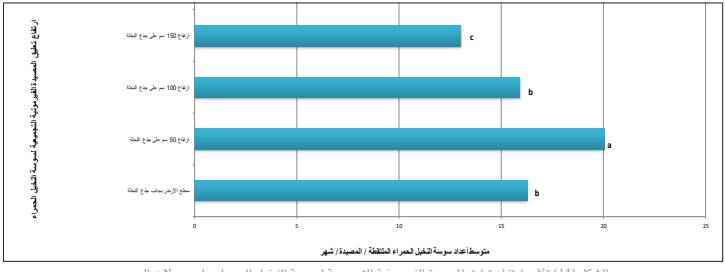

الشكل (12) تأثير الألوان الداكنة للمصائد الفيرمونية التجميعية لسوسة النخيل الحمراء على معدلات الصيد في مزارع الرحبة (أبوظبي) خلال عام 2010.

الأسود، البني، الأحمر والأبيض على التوالي، خلال عام 2010، شكل (12) (Al-Saoud, 2013).

## 4- مكان وضع المصيدة:

اختلف الباحثون والعلماء العاملون في مكافحة سوسة النخيل الحمراء، في تحديد أفضل الأماكن لوضع المصيدة الفيرمونية التجميعية لسوسة النخيل الحمراء، فمنهم من أوصى بوضعها في حفرة في الأرض بعيدة عن أشجار النخيل، ومنهم من أوصى بوضعها على سطح الأرض بعيدة عن أشجار النخيل، خوفاً من مهاجمة الأشجار في حال عدم دخول المصيدة، وبينت نتائج (السعود، 2011 أ)، اختلاف معدلات الصيد عند وضع المصائد الفيرمونية في أماكن مختلفة، وبلغت معدلات الصيد، 19,5، 18,59، 18,48، 19,50 و 17,84 حشرة/ مصيدة / شهر، للمصائد التي وضعت (على ارتفاع 1م على جذع النخلة، على ارتفاع 1م على جذع شجرة السدر، بين أشجار النخيل ودفن 12 سم منها، بين أشجار النخيل ودفن 7 سم منها، بين أشجار النخيل وعلى سطح التربة) وبلغت معدلات الصيد، 32,6 للمصائد التي وضعت في هذه الأماكن الخمسة على التوالي، وتفوقت معدلات الصيد عند وضع المصيدة على ارتفاع 1م على جذع شجرة النخيل، على بقية المعاملات، شكل (13).

الشكل (13) تأثير أماكن وضع المصائد الفيرمونية التجميعية على معدلات صيد سوسة النخيل الحمراء في مزارع الرحبة خلال الفترة نوفمبر 2007 وحتى يونيو 2008.




الشكل (14) تأثير ارتفاع تعليق المصيدة الفيرمونية التجميعية لسوسة النخيل الحمراء على معدلات الصيد

### 5- ارتفاع وضع المصيدة على جذع النخلة:

فاوتت معدلات الصيد في المصائد التي وضعت على ارتفاعات مختلفة على جذوع اشجار النخيل، ووجد Al-Saoud et al, 2016، أن معدلات الصيد بلغت،16,27، 20,04، 15,89 و 13,01 حشرة / مصيدة / شهر، للمصائد التي وضعت (على سطح التربة وبجانب جذع النخلة، ارتفاع 50 سم على جذع النخلة، ارتفاع 100 سم على جذع النخلة وارتفاع 150 سم على جذع النخلة)، على التوالي، شكل (14).

استخدم الخبراء العاملون في برامج إدارة سوسة النخيل الحمراء في المملكة العربية السعودية، جذوع أشجار النخيل المصابة وبعد ازالتها للتخلص

**يؤدي تحريك محتويات المصيدة بشكل دوري إلى زيادة فاعليتها، نتيجة منع نمو الفطريات**

الشكل (15) وضع المصيدة في حفرة في قطع جذع النخلة في السعودية

منها، لوضع المصائد الفيرمونية عليها بعد تقطيع هذه الجذوع على ارتفاع حوالي 60 سم وحفر حفرة بداخلها لوضع المصيدة الفيرمونية بداخل هذه الحفرة، شكل (15)، وادى ذلك إلى زيادة كبيرة في معدلات الصيد بالمقارنة مع طريقة وضع المصيدة في حفرة داخل الأرض وبعيدة عن الأشجار.

## 6- تحريك محتويات المصيدة:

يؤدي تحريك محتويات المصيدة بشكل دوري إلى زيادة فاعليتها، نتيجة منع نمو الفطريات، وزيادة تحلل المادة الغذائية في المصيدة، وقد بينت نتائج (Al-Saoud, 2018)، زيادة معدلات الصيد، في كافة الأشهر من السنة، في المصائد التي تم تحريك محتوياتها بشكل دوري بالمقارنة مع هذه المعدلات في المصائد التي لم تحرك محتوياتها، شكل (16).

## المراجع

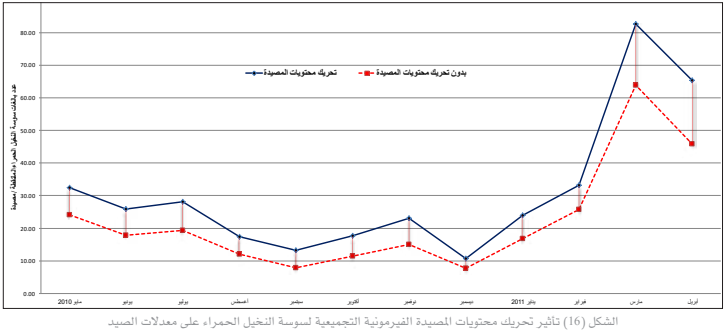

1- الأحمدي، أحمد زياد. 2002. سوسة النخيل الحمراء أو سوسة النخيل الحمراء الآسيوية *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. (Curculionidae: Coleoptera) والفيرمونات الجنسية المستخدمة في مكافحتها. الدورة التدريبية حول استعمال الفرمونات في مكافحة الآفات الزراعية – هيئة الطاقة الذرية – دمشق – 23/10/2002-14 الجمهورية العربية السورية.

2- السعود، أحمد حسين. 2004 أ. دور الفيرمونات التجميعية في المكافحة المتكاملة لسوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) (Coleoptera: Curculionidae) و رشة العمل الإقليمية حول النظام البيئي القائم على المكافحة المتكاملة لآفات نخيل التمر في دول الخليج العربي، العين 30-28مارس (آذار) 2004 الإمارات العربية المتحدة.

3- السعود، أحمد حسين.2004 ب. دور الفيرمونات التجميعية في مكافحة سوسة النخيل الحمراء. *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier (Coleoptera: Curculionidae) والحد من أخطار المبيدات على البيئة. مجلة شؤون بيئية تصدرها جمعية أصدقاء البيئة في دولة الإمارات العربية المتحدة، العدد الثاني والعشرون أغسطس 2004 صفحة 42-40.

4- السعود، أحمد حسين. 2006 م أ. أهمية إضافة ثمار التمر في المصائد الفيرمونية التجميعية على سوسة النخيل الحمراء *hynchophorous ferrugineus* Oliver (Coleoptera: Curculionidae). مجلة بحوث جامعة حلب – سلسلة العلوم الزراعية – العدد 58: 191-208.

5- السعود، أحمد حسين. 2006


الشكل (16) تأثير تحريك محتويات المصيدة الفيرمونية التجميعية لسوسة النخيل الحمراء على معدلات الصيد

م ب. مكافحة سوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorous ferrugineus* Oliver ( Coleoptera: Curculionidae) باستخدام الفيرمونات التجميعية. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية (2006).المجلد (22) العدد 1: 147-162.

6- السعود، أحمد حسين. 2007 أ. تأثير مكونات المصائد الفيرمونية التجميعية لسوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier (Coleoptera: Curculionidae). على أعداد الحشرات التي تلتقطها. ندوة النخيل الرابعة – تحديات التصنيع والتسويق ومكافحة الآفات. كلية الزراعة- جامعة الملك فيصل- الهفوف 5-2007/5/8 – المملكة العربية السعودية.

7- السعود، أحمد حسين. 2007ب. مكافحة سوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier (Coleoptera: Curculionidae). ورشة عمل حول استعمال الفيرمونات والمواد الجاذبة الأخرى في مكافحة الآفات الزراعية) هيئة الطاقة الذرية – دمشق 14-19 /7 /2007 – الجمهورية العربية السورية.

8- السعود، أحمد حسين. 2007ج. استخدام الفيرمونات التجميعية في برامج مكافحة سوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier (Coleoptera: Curculionidae). ورشة عمل حول استعمال الفيرمونات والمواد الجاذبة الأخرى في مكافحة الآفات الزراعية – هيئة الطاقة الذرية – دمشق 14- 19 /7 /2007 – الجمهورية العربية السورية.

9- السعود، أحمد حسين. 2009 م أ.دور الكيرمون في المصائد الفيرمونية التجميعية لسوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier (Coleoptera: Curculionidae) مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية (2009) – المجلد (25) – العدد (2): 121-134.

10- السعود، أحمد حسين.2009 م ب. تأثير مكونات المصائد الفيرمونية لسوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier (Coleoptera: Curculionidae) على أعداد الحشرات التي تلتقطها مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. (2009). المجلد (25) العدد 1: 151-175.

11- السعود، أحمد حسين. 2011 م أ. تأثير أماكن وضع المصائد الفيرمونية التجميعية لسوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorus ferruginneus* Olivier (Coleoptera: Corculionidae) على أعداد الحشرات الملتقطة مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية – المجلد (27) – العدد (2): 77-95.

12- السعود، احمد حسين. 2011 ب. مقارنة تأثير أربعة أنواع من المواد الغذائية في أعداد الحشرات التي تلتقطها المصائد الفيرمونية التجميعية لسوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier مجلة وقاية النبات العربية، مجلد 29. عدد 1 (2011): 83-89.

13- العجلان، عبد العزيز محمد.1999. سوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier (Coleoptera: Curculionidae) الدورة التدريبية القومية حول المكافحة المتكاملة لآفات النخيل والتمور1999/12/8-27/11. جامعة الملك فيصلن المملكة العربية السعودية.

14- العزيبي، فؤاد، 1997. دراسة حياتية لسوسة النخيل الحمراء الهندية في المختبر. المجلة العربية لوقاية النبات. 15(2) : 84-87.

15- عبد الله ف. وسالم الخاطري. 2005. أثر الفيرمونات والمصائد الغذائية في جذب بالغات سوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier في سلطنة عمان وفي مزارع نخيل التمر. النشرة الإخبارية لوقاية النبات في البلدان العربية والشرق الأدنى. العدد 41 كانون الأول / ديسمبر 2005.

16 - Abraham, V. A. and Kurian, C. 1975. An integrated approach to the control *Rhynchophorus ferrugineus* F. the red weevil of coconut palm. *Proceedings, 4th Session of the FAO Technical*

palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier), captured in aggregation pheromone traps. *Agriculture and Biological Journal of North America*.4 (4): 494-501.

25 - Al-Saoud, A. H.; R. Yusta and Monteys , V. S. 2016. Effect of trap colour and trap height above the ground on pheromone mass-trapping of the red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera: Dryophthuridae) in date palm groves in Abu Dhabi, UAE. *Boletin de la Sociedad Entomologica Aragonesa* (S.E.A) No. 59. December 2016 : 247-253.

26 - Bokhari, U. G. and Abozuhairah, R. A. 1992. Diagnostic tests for red palm weevil. *Rhynchophorus ferrugineus* infestd date palm trees. *Arab Gulf J. Scence. Res*. 10(3) : 93-104.

27 - Kaakeh, W., El-Ezaby, F., Aboul-Nour, M.M. & Khamis. A.A. 2000. Management of Red Palm Weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier, By A Pheromone/Food-Based Trapping System. *Department of Plant Production, United Arab Emirates University*.

Olivier. In date palm plantations of the Kingdom of Saudi Arabia. *Proceedings, XX International Congress of Entomology*, 1996. August 25-31; Firenze, Itality, 541 P.

21 - Al-Saoud, A.H. 2013. Effect of ethyl acetate and trap colour on weevil captures in red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera: Curculionidae) pheromone traps. *International journal of Tropical Insect Science*. Vol. 33, No. 3, pp. 202-206.

22 - Al-Saoud, A. H. 2018. Effect of trap color and stirring of contents of pheromone- baited traps on the capture of the adult red palm weevil in the United Arab Emirates.. *International journal of Tropical Insect Science*. Vol.38, No.3. pp 224-231.

23 - Al-Saoud, A.H.; Al-Deeb, M.A. and A. K.Murchie. 2010. Effect of color on the Trapping Effectiveness of Red Palm Weevil Pheromone Traps, *Journal of Entomology* 7 (1):54-59, 2010, Academic Journals Inc.

24 - Al-Saoud, A.H. and Aziz Ajlan. 2013. Effect of date fruits quantity on the numbers of red

*Work party on Coconut production protect Processing*. Kingston, Jamaica, September 14-25.

17 - Abraham,V. A., Al Shuaibi, M. A.; Faleiro, J. R.; Abozuhairah, R.A. and Vidyasagar, P. S. P. V. 1998. An integrated management approach for red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. A key pest of date palm in the Middle East. *Agricultural Sci*. 3: 77-83.

18 - Abraham, V. A., Faleiro, J.R., Al-Shuaibi, M.A. and Prem Kumar, T. 2000. A strategy to manage red palm weevil *Rhynchophorus ferruginous* Oliv. In date palm *Phoenix dactylifera*. Its successful implementation in Al- Hassa, Kingdom of Saudi Arabia. *Pestology*, 24(12):23-30.

19 - Abraham, V. A., Faleiro, J.R., Al- Shuaibi, M. A. and Abdan, S. 2001. Status of pheromone trap captured female red palm weevil from date gardens of Saudi Arabia. *Journal of Tropical Agriculture*, 39: 197-199.

20 - Abuzuhairah, R.A., Vidayasagar, P.S.P.V., and V.A. Abraham. 1996. Integrated pest management of red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus*

عدسة: خالد الصويغ

# استخدام غاز الفوسفين

## لمكافحة حفارات نخيل التمر على مستوى الحقل

## (الفرص والتحديات)

يوجد أكثر من سبعة أنواع من الحشرات تتبع لرتبة غمديه الأجنحة يطلق عليها الحفارات، تحدث أضراراً اقتصادية على نخيل التمر[1][2]. أهم هذه الأنواع هي سوسة النخيل الحمراء، حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة، حفار عذوق النخيل وحفار سعف النخيل (شكل رقم 1).


**د. حمدتو عبد الفراج الشفيع**
elshafie62@yahoo.com

مركز التميز البحثي في النخيل والتمور
جامعة الملك فيصل – المملكة العربية السعودية


تقوم حفارات النخيل بعمل أنفاق وفجوات في ساق النخيل كما تصيب أيضا الجريد أو السعف والعذوق مما يؤدي الى خفض الإنتاج وتهديد التنوع الحيوي للنخيل من خلال تدمير الموارد الوراثية للأصناف النادرة

تشمل الطرق المستخدمة في الإدارة المتكاملة لهذه الآفات العمليات الفلاحية، استخدام المصائد الضوئية والفيرمونية، إزالة النخيل المصاب، الرش والحقن بالمبيدات الحشرية والمكافحة البيولوجية باستخدام المفترسات والمتطفلات. انتشر في السنوات الأخيرة استخدام أقراص فوسفيد الألمنيوم التي تطلق غاز الفوسفين في بعض الدول المنتجة للتمور لمكافحة حفارات النخيل على مستوى الحقل. يتناول هذا المقال أهمية حفارات النخيل، الية عمل الفوسفين في قتل الحشرات، استخدام الفوسفين في مكافحة الحفارات والاحتياطات الواجب اتخاذها للحد من مخاطر فوسفيد الألمنيوم على الإنسان والحيوان والبيئة.

## الأهمية الاقتصادية لحفارات النخيل

تقوم حفارات النخيل بعمل أنفاقا وفجوات في ساق النخيل كما تصيب أيضا الجريد او السعف والعذوق مما يؤدى الى خفض الإنتاج وتهديد التنوع الحيوي للنخيل من خلال تدمير الموارد الوراثية للأصناف النادرة. تتغذى يرقات كل من سوسة النخيل الحمراء وحفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة على الأنسجة الداخلية للنخل مما يضعف ساقها ويجعلها عرضة للسقوط بفعل الرياح او أي عوامل أخرى وتكون النتيجة الحتمية لذلك

(شكل رقم 1) الحشرات الكاملة لحفار ساق النخيل (أعلى-يسار)، حفار عذوق النخيل (أسفل) وثالثة الأثافي سوسة النخيل الحمراء (أعلى-يمين)

هـو مـوت النخلـة (شـكل رقـم 2). الأنفـاق التـي يحفرهـا حفـار العـذوق تـؤدى الـي جفـاف وتلـف الثمـار محدثـاً ضـرراً اقتصاديـا قـد يصـل الـي 28-32 % مـن الإنتـاج الكلـي[3]. كمـا تقلـل الإصابـة بالحفـارات مـن العمـر المتوقـع والقيمـة التجاريـة لحقـول النخيـل. بالإضافـة الـى الضـرر المباشـر لهـذه الآفـات فـان تكلفـة مكافحتهـا وإزالـة النخيـل المصـاب والتخلـص منـه تقـدر سـنوياً بملايـين الـدولارات في بعـض المناطـق المتأثـرة (شـكل رقـم 3). تختلـف أصنـاف النخيـل في مقاومتهـا للحفـارات وقـد يعـزى ذلـك الـي اختـلاف صلابـة الأنسـجة الداخليـة. مثـال في السـعودية وجـد ان صنـف الشيشـي مـن أكثـر الأصنـاف عرضـة للإصابـة بحفـار سـاق النخيـل مقارنـة بالرزيـز، كمـا وجـد في العـراق ان صنفـي الخضـراوي والبرحـي أكثـر مقاومـة للحفـارات مـن بـرن وعمرانـي.

**بالإضافة إلى الضرر المباشر لهذه الآفات فإن تكلفة مكافحتها وإزالة النخيل المصاب والتخلص منه تقدر سنوياً بملايين الدولارات في بعض المناطق المتأثرة**

شكل رقم 2 (أ)

شكل رقم 2 (ب)

شكل رقم 2 (ج)

شكل رقم 2 (د)

(شكل رقم 2) أعراض إصابة حفارات النخيل على الجذع

## أهم الخواص الكيميائية والفيزيائية والمستحضرات التجارية للفوسسفين

الفوسفين أو فوسفيد الهيدروجين ($PH_3$) عبارة عن غاز يتكون من ذرة فوسفور واحدة وثلاث ذرات هيدروجين وهو غاز عديم اللون، قليل الذوبان في الماء، قابل للاشتعال الذاتي عندما يتعدى تركيزه 25 جم لكل لتر من الهواء ويحدث فرقعة عند اختلاطه بالجو[4]. كثافة الفوسفين لا تختلف كثيراً عن كثافة الهواء لذلك فهو سريع الانتشار في الهواء الجوي وبالتالي يتخلل المواد المراد تبخيرها بدون الحاجة لمراوح توزيع[5]. في معظم الأحيان يتميز الغاز برائحة تشبه رائحة التوم او السمك الفاسد نتيجة لوجود كميات بسيطة من هيدرات الفوسفور الأخرى مثل ثنائي الفوسفين ($P_2H_4$).[6] ينتج غاز الفوسفين من تحلل فوسفيد الألمنيوم او المغنيزيوم بعد تفاعله مع الرطوبة الجوية ويوجد فوسفيد الألمنيوم تجاريا في عدة مستحضرات أهمها الفستوكسين واسع الانتشار الذي يتوفر في شكل أقراص صلبة يزن الواحد منها حوالي 3 جم وينتج 1 جم من غاز الفوسفين عند تفاعله مع الرطوبة الجوية ويحدث تفاعلاً عنيفاً عند ملامسة الماء، كما يوجد فوسفيد الألمنيوم في اشكال أخرى أهمها الحبيبات والصفائح. يحتوي قرص الفستوكسين على مادة فوسفيد الألمنيوم الفعال بنسبة 56-57 % بينما 43-44 % عبارة عن مواد خاملة أهمها كربمات الألمنيوم وبيكربونات الألمنيوم والتي تنتج غازي ثاني أكسيد الكربون والنشادر نتيجة التحلل، وهذان الغازان يقللان من خطر اشتعال الفوسفين[5].

(شكل رقم 3) إزالة النخيل المصاب بسوسة النخيل الحمراء

### آلية عمل الفوسفين في قتل الحشرات

تموت الحشرة عندما يتخلل غاز الفوسفين جسمها عبر القصبات والقصيبات الهوائية بمساعدة الحركات التنفسية للصدر والبطن حيث يمنع الغاز تمثيل الأكسجين المطلوب لقيام خلايا الجسم بالعمليات الأيضية الحيوية. يعتبر

الفوسفين من المركبات المختزلة التي تمنع التنفس داخل ميتوكوندريا خلايا الحشرة حيث تقود الى الإجهاد المؤكسد وتحويل الدهون الى بيروكسيدات[7]. تزداد سمية الفوسفين للحشرات بزيادة درجة الحرارة وقد يرجع السبب الى ارتفاع معدل العمليات الأيضية في الحشرة المستهدفة وبالتالي استهلاك الأكسجين والذي يساعد على أخذ كميات كبيرة من غاز الفوسفين. يعتبر الفوسفين سام جداً للكائنات النشطة ايضياً والتي تتنفس هوائيا ولكن قليل التأثير على الكائنات غير النشطة وكذلك التي تتنفس لا هوائيا. لذلك نجد ان الحشرات الكاملة واليرقات تموت بسرعة في وجود التركيز المناسب للفوسفين بينما تظهر البيوض والعذارى مقاومة نتيجة قلة نشاطها الأيضي[4]. لذلك يجب إطالة فترة التبخير لكي تتاح فرصة لنمو الجنين داخل البيض وبالتالي يصبح عرضة لتأثير الغاز. يحدث التركيز العالي للفوسفين تخديراً للحشرة وبالتالي تقلل من التنفس وبهذه الطريقة يمكن ان تقاوم الغاز. عليه يجب الالتزام بالجرعة الموصي بها وعدم زيادة تركيز الغاز بهدف تقصير فترة التبخير. تشمل علامات تسمم الحشرة بالفوسفين ارتعاش الأرجل، قفل الفتحات التنفسية الصدرية، انخفاض حاد في استهلاك الأكسجين، عدم تناسق حركات الجسم، الشلل، وقف التنفس، وقف ضربات القلب، التشنج الكامل ثم الموت (شكل رقم 4).

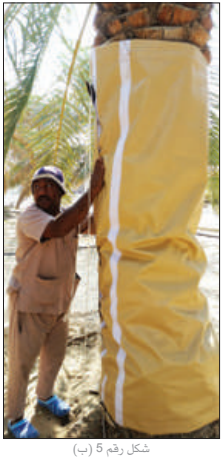
(شكل رقم 4) يرقة سليمة لحفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة (يمين) وأخرى معاملة بالفوسفين (شمال)

## استخدام الفوسفين في مكافحة حفارات النخيل

استُخدم غاز الفوسفين لمكافحة آفات السلع المخزونة مثل الحبوب، البقوليات وغيرها لأكثر من ثمانين سنة. كما تم استخدامه في الهند ضد سوسة النخيل الحمراء على نخيل جوز الهند قبل اربعين سنة[8] وفي السنوات الأخيرة، أصبح استخدامه مشاعاً لمكافحة سوسة النخيل الحمراء على نخيل التمر في مصر، السعودية، الإمارات

والبحرين[9-12]. في تجارب حقلية أستخدم الفوسفين لمكافحة سوسة النخيل الحمراء في منطقة القطيف بالمملكة العربية السعودية بوضع أقراص فوسفيد الألمنيوم داخل فتحة الإصابة في جذع النخلة ثم اغلاقها بالطين المتماسك. يقوم المزارعون بلف قطعة من مشمع بلاستيكي حول جذع النخلة ثم يضعون أقراص فوسفيد الألمنيوم بين الجذع والبلاستيك (شكل رقم 5) حيث يتحرر غاز الفوسفين نتيجة تفاعل فوسفيد الألمنيوم مع الرطوبة الجوية ويتخلل جذع النخلة عن طريق الأنفاق التي تحفرها الحشرات (شكل رقم 6). بهذه الطريقة لا يمكن التحكم في الغاز المنبعث كما لا توجد طريقة دقيقة لتحديد الجرعة المطلوبة (عدد الأقراص للنخلة حسب الحجم). قد تتعرض الحشرات المستهدفة الي تركيزات منخفضة غير قاتلة نتيجة لتسرب الغاز وهذا قد يقود الي ظهور المقاومة بين الحشرات المعاملة. كذلك يمكن ان يتعرض العمال في المزرعة لخطر استنشاق الغاز السام. في عام 1984 استخدم مهرمان 2 قرص من فوسفيد الألمنيوم للنخلة الواحدة لمكافحة سوسة النخيل الحمراء كما استخدم تركيز 3-8 أقراص للنخلة في البحرين و6-10 أقراص في مصر وحوالي 10 أقراص للنخلة الواحدة في السعودية. كما تم استخدام واحد ونصف جرام لكل

شكل رقم 5 (أ)



شكل رقم 5 (ب)

(شكل رقم 5) كيس بلاستيكي حول جذع النخلة لحجز غاز الفوسفين

(شكل رقم 6) قطع عرضي في جذع نخلة يظهر أنفاق حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة

متر مكعب لمدة 2–3 أيام في اسبانيا لقتل أطوار سوسة النخيل الحمراء على نخيل جزر الكناري داخل غرفة تبخير حجمها حوالي 33 متر مكعب[13]. معظم التجارب السابقة لم تُحدد فيها الجرعة او التركيز المستخدم وكذلك فترة التبخير وعليه يصبح من الصعب مقارنة النتائج واستنتاج توصيات عامة بخصوصها تصلح ان تطبق في الحقل على نطاق واسع.

ابتكر البلاع وفاليرو[11] طريقة جديدة لتحسين عملية تبخير نخيل التمر لمكافحة سوسة النخيل الحمراء باستخدام قطعتين من رغوة تولين دي ايزو سيانيت وضعت إحداهما أعلى منطقة الإصابة والثانية اسفلها ثم رُبط مشمع البلاستيك حولهما باستخدام شريط لاصق بهدف منع تسرب الغاز (شكل رقم 7). لكل ما تقدم، يجب التأكد من النتائج الحقلية لاستخدام غاز الفوسفين لمكافحة سوسة النخيل الحمراء والحفارات الأخرى قبل إصدار التوصيات بتطبيقها في الحقل.

## متبقيات الفوسفين في المنتجات المبخرة

عندما يتم تبخير المواد الغذائية والسلع المخزونة بفوسفيد الألمنيوم توجد بعض المتبقيات يمكن تصنيفها الي الآتي:

1 – غاز الفوسفين الممتص على السلعة المعاملة وهذا يمكن ان يزول بمجرد تهوية السلعة بعد المعاملة ولا يشكل خطراً وهنالك حد مسموح به حسب الاجتماع المشترك بين الفاو ومنظمة الصحة العالمية عام 1967م وهذا يجب آلا يتعدى 0,1 ملجم لكل كيلوجرام من الحبوب[5].

2 – البدرة الرمادية المتبقية بعد تحرر غاز الفوسفين وهي عبارة عن هيدروكسيدات غير ضارة تنتج من تفاعل فوسفيد الألمنيوم او المغنيزيوم 3 – مركبات تنتج من تفاعل الفوسفين مع مكونات السلعة المراد تبخيرها.

## السُمية المتوقعة للفوسفين على انسجة نخيل التمر

لم يحدث التبخير بغاز الفوسفين تأثيرا سالباً على نمو الحبوب او البذور حينما كانت نسبة الرطوبة فيها 10–11 % ولكن قد تتسبب في اختلال الكروموسومات ومنع الانقسام الميتوزي للخلايا في بعض البذور ذات المحتوى الرطوبي العالي[14]. لقد اثبتت التجارب ان الفوسفين قد يؤثر سلبا على نمو وبقاء العنب عندما استخدم لمكافحة بعض الآفات مثل بق العنب ولكن عندما اضيف ثاني أكسيد الكربون للفوسفين قل تأثيره الضار على العنب[15]. تعريض نخيل جزر الكناري لجرعة من الفوسفين بتركيز واحد ونصف جرام لكل متر مكعب لمدة يومين او ثلاثة أيام قتلت كل اطوار سوسة النخيل الحمراء من غير ان تحدث سمية على النخيل[13] وقد ذكر الباحثان ان السمية الناتجة من انبعاث غاز النشادر اثناء عملية التبخير بفوسفيد الألمنيوم لا يمكن استبعادها. عموما المعلومات الخاصة بسمية الفوسفين على أشجار نخيل التمر معدومة ولا توجد دلائل كافية عن عدم تأثر النباتات النامية سلبا بغازالفوسفين، مما يتطلب المزيد من التجارب لتحديد الجرعة المناسبة التي لا تحدث ضرراً على انسجة النخلة قبل التوصية باستخدام الفوسفين على نطاق واسع في المكافحة الحقلية لحفارات النخيل.

## آلية مقاومة الحشرات لغاز الفوسفين

تشمل آلية مقاومة الحشرات للفوسفين إبعاده بواسطة الجهاز التنفسي للحشرة وكذلك إزالة سميته (Detoxification) عن طريق جينات تتحكم في افراز انزيمات معينة تقوم بذلك[6]. يمكن ان تتحمل الحشرات المقاومة تركيزات عالية من الغاز لمدة زمنية قصيرة ولكنها تموت خلال تعريضها للغاز لفترة زمنية طويلة. من المهم إدارة مقاومة الحشرات للفوسفين بتعريضها لتركيزات منخفضة لفترة زمنية طويلة وكذلك يمكن تعويض الفاقد من الغاز نتيجة التسريب باستخدام جرع متعددة وأيضا استخدام المستحضرات التي تحرر الغاز ببطء او استخدام الفوسفين في أسطوانات للتحكم في إطلاق الغاز. تنتج الحشرات التي لها دورة حياه قصيرة عدة أجيال في العام لذلك تصبح أكثر مقاومة للفوسفين من غيرها خاصة إذا تعرضت لجرعات غير مميتة متكررة.

## مميزات وعيوب فوسفيد الألمنيوم

يمتاز غاز الفوسفين بسهولة الاستخدام وفعاليته في قتل الحشرات وعدم وجود متبقيات خطرة في المواد المعاملة. كذلك يعتبر فوسفيد الألمنيوم قليل التكلفة ولا يمتص بدرجة عالية بواسطة المواد المبخرة كما يمكن تقدير الجرعة او التركيز المطلوب بسهولة خاصة فوسفيد الألمنيوم المستحضر في شكل أقراص صلبة. سهولة تخلل الغاز للثقوب والشقوق والأنفاق في التربة يجعله مناسبا لمكافحة القوارض والنيماتودا. من أهم عيوب فوسفيد الألمنيوم سميته العالية للإنسان والحيوان كما يتطلب استخدامه فنيين مدربين ومعدات واقية. كذلك يمكن ان يؤثر سلبيا على نمو الحبوب ذات المستوى الرطوبي العالي ولا يمنع إعادة الإصابة بالحشرات مرة أخرى وقد يغير طعم بعض الأطعمة المبخرة[5].

## العوامل التي تؤثر على فعالية الفوسفين

يعتبر غاز الفوسفين فعال في مكافحة آفات المنتجات المخزونة ولكن تتأثر فعاليته بعدة عوامل أهمها:

**درجة الحرارة:** يجب ان تكون درجة الحرارة عند المعاملة بالفوسفين في حدود 20-30 درجة مئوية حيث تستغرق المعاملة ما بين 3-5 أيام وآلا تقل عن 5 درجات.

**إحكام إغلاق المكان:** يجب اغلاق المكان جيداً بغرض ضمان التركيز المطلوب خلال فترة التبخير المحدودة.

**التوزيع الجيد الغاز داخل حيز التبخير:** لتفادى التركيز العالي في بعض المناطق والتركيز المنخفض في البعض الآخر وكلاهما يقلل من فعالية المعاملة ويقود التركيز المنخفض المتكرر الي ظهور المقاومة في بعض افراد الحشرات المعاملة.

## خطورة الفوسفين على الإنسان والاحتياطات اللازمة لاستخدامه

يعتبر الفوسفين من المبيدات الخطرة عالية السمية لفنسان ويصنف ضمن المجموعة الأولى من ناحية الخطورة. التركيز القاتل للإنسان هو 2000 جزء في المليون. لذلك يدرج ضمن المبيدات المقيدة الاستخدام بواسطة وزارات الزراعة في العديد من البلدان حيث يمنع تداوله واستخدامه الا بواسطة اشخاص متخصصين مصرح لهم بذلك، كما يمنع استخدامه نهائيا ضد آفات الصحة العامة داخل المنازل والمناطق المأهولة بالسكان. تحدث سمية الفوسفين للإنسان عن طريق الاستنشاق او الجهاز الهضمي حينما يتناول فوسفيد الألمنيوم الذي يتفاعل مع حامض الهيدروكلوريك في المعدة ويحرر غاز الفوسفين السام ولا يمتص غاز الفوسفين عبر الجلد[5]. هنالك رصد للعديد من حالات التسمم والموت نتيجة الاستخدام الخاطئ لفوسفيد الألمنيوم في منطقة الخليج العربي

**من أهم عيوب فوسفيد الألمنيوم سميته العالية للإنسان والحيوان كما يتطلب استخدامه فنيين مدربين ومعدات واقية**

في السنوات الماضية وقد تم تداول بعض الأسماء للفوسفين في الصحف اليومية والوسائط الإعلامية المختلفة منها الفوسفيد القاتل، الشبح القاتل والقنبلة وغيرها من الأسماء المثيرة. بالإضافة الي التأثير السام للفوسفين على الإنسان يمكن ان تأتى الخطورة ايضاً من الاشتعال الذاتي او الانفجار عندما يتعدى الغاز التركيز 25 جم لكل لتر من الهواء. يجب تطبيق شروط السلامة اللازمة للتعامل مع غاز الفوسفين بدءاً من النقل والتخزين والتداول واستخدام الملابس الواقية والكمامات والتهوية الجيدة بعد التبخير. كما يجب ابعاد الأجهزة مثل البطاريات، الشواحن، الحاسب الآلي والمعدات الإلكترونية الأخرى من مكان التبخير والتي تحتوي على النحاس والمعادن النفيسة لكيلا تتضرر بفعل أكسدة الفوسفين للنحاس والمعادن المكونة لها.

## References:


1. Khalaf, M. Z. & Alrubiae, H. F. 2016. Impact of date palm borer species in Iraqi agroecosystems. Emirates Journal of Food and Agriculture, 28(1): 52–57.

2. El–Shafie, H. A. F., Abdel–Banat, B. M. A. & Al–Hajhoj, M. R. 2017. Arthropod pests of date palm and their management. CAB Reviews 12, No. 049. Doi: 10.10.1079/PAVSNNR201712049

3. Khalaf, M. Z., F. H. Naher, M. W. Khudair, J. B. Hamood & H. S. Khalaf. 2014. Some biological and behavioral aspects of Arabian rhinoceros beetle, Oryctes agamemnon arabicus Fairmaire (Coleoptera: Scarabaedae: Dynastinae) under Iraqi conditions. Iraqi Journal of Agricultural Research. 19: 122–133.

4. Nath, N. S., Bhattacharya, I., Tuck, A. G., Schlipalius, D. I. & Ebert, P. R. 2011. Mechanisms of phosphine toxicity. Journal of Toxicology, article ID 494168

Doi: 10.1155/2011/494168

5. Anonymous, 2016. Applicator manual for Degesch Phostoxin: Tablets and Pellets. https://www.degeschamerica.com/wp-content/uploads/2016/05/Prepac-and-Rope-manual.pdf

6. Chaudhry, M. Q. 1997. A review of the mechanisms involved in the action of phosphine as an insecticide and phosphine resistance in stored–product insects. Pesticide Science, 49: 213–228.

7. Shakeri, S. & Mehrpour, O. 2015. Aluminum phosphide poisoning in Animals. International Journal of Medical Toxicology and Forensic Medicine, 5(2): 81–97.

8. Roa, P. V. S., Subramaniam, T. R. & Abraham, E. V. 1973. Control of red palm weevil on coconut. Journal of Plantation Crops, 1: 26–27.

9. Abbas, M. K. 2013. Evaluation methods for red palm weevil control in Egypt during (1992–2010). Palm Pest Mediterranean Conference (AFPP), France, Nice – 16, 17 and 18 January 2013.

10. Al Ayedh, H. Y. & AlJber, A. M. 2019. Controversial aspects about red date palm weevil. Arab Journal of Plant Protection, 37(2): 153-155.

11. Al Ballaa, S. R. & Faleiro, J. R. 2019. Studies on curative treatment of red palm weevil, Rhynchophorus ferrugineus Olivier infested date palm palms based on an innovative fumigation technique. Arab Journal of Plant Protection, 37(2): 119–123.

12. Almansoori, T. A., Al–Khalifa, M. A. & Mohamed, A. M. A. 2015. Date palm status and perspective in Bahrain. In: Al–Khayri, J. M., Jain, S. M. & Johnson, D. (eds.) 2015. Date Palm Genetic Resources and utilization: volume 2: Asia and Europe. DOI 10.1007/978–94–017–97078__11. Springer Science + Business Media, Dordrecht.

13. Dembilio, ó & Jaques, J. A. 2015. Short and long–term efficacy and toxicity of phosphine against Rhynchophorus ferrugineus in live Phoenix canariensis palms. Spanish Journal of Agricultural Research, 13(4), e10sco1

http://dx.doi.org/10,5424/sjar/2015134-8147

14. Bakeit, B. R., Abdou, R. F. & Abdalla, F. H. 1985. Germination, seedling vigor and induction of chromosomal aberration in wheat grains fumigated with phosphine. Seed Science and Technology, 13: 725–739.

15. Bulletin OEPP/Bulletin 2012. Phosphine fumigation of grapevine to control Viteus vitifoliae. Bulletin OEPP/Bulletin, 42: 496–497.

عدسة: يوسف سعيد المسلماني

التقنيات المطورة داخل شركة آرامكو السعودية

# رحلة الإلهام.. من أعناق النخيل إلى أعماق الآبار

بدأت أولى خطى هذه الرحلة من مجرد إلهام، وصولًا إلى منتج تجاري يتصدى للتحديات المتمثلة في فقدان سوائل الحفر والطين في أعمال الحفر. حيث تمتد رحلة مركز «إكسبك» للأبحاث المتقدّمة التابع لشركة «أرامكو» لابتكار تقنية لسد المناطق المسامية المتسبِّبة في فقدان سوائل الحفر، ومبنية على نوى التمور، لتغطي دورة كاملة من عدة مراحل ابتداءً من فكرة بسيطة وحتى استغلالها تجاريًا. إذ بدأت أولى خطى هذه الرحلة من مجرد إلهام، ومرّت بالبحث ثم التوسع فالاختبار الميداني وصولًا إلى منتج تجاري يتصدى للتحديات المتمثلة في فقدان سوائل الحفر والطين في أعمال الحفر. وتضافرت في هذه جهود كثير من الأشخاص والشراكات المحلية حتى تحقَّقت هذه الفكرة على أرض الواقع.

**مركز «إكسبك» للأبحاث المتقدِّمة**

شركة «أرامكو»
المملكة العربية السعودية

بـدأت أولى خطى هـذه الرحلة من مجـرد إلهام، ومرّت بالبحث ثم التوسع فالاختبار الميداني وصولًا إلى منتج تجاري

وتُعد هذه التقنية الجديدة مثالًا راسخًا على التزام الباحثين في مركز «إكسبك» للأبحاث المتقدِّمة بالتوصل إلى حلول مبتكرة للاستفادة من منتجاتنا المحلية لتحل محل المواد المستوردة. ولا تدل قصة تقنية مركز البحوث المتقدمة لسد المناطق المسامية المتسببة في فقدان سوائل الحفر المبنية على نوى التمور على جدوى هذا المنتج الجديد فحسب، بل تُظهر أيضًا كيف يمكن الجمع بين صناعتي التمور والزيت والغاز معًا بما يعود بالنفع على كلتيهما. وبهذه التقنية، استطاع مركز «إكسبك» للأبحاث المتقدِّمة أداء المهمة الموكلة إليه والتي تتمثل في ابتكار تقنيات تلبي الأهداف الاستراتيجية في التنقيب والإنتاج، والتصدي لتحديات تشغيل الأعمال الحالية والمستقبلية، والاتساق مع رؤية المملكة فيما يتعلق بالتوطين.

وفي هذا الصدد، قال النائب الأعلى للرئيس للتنقيب والإنتاج الأستاذ محمد يحيى القحطاني: «تدعم تقنية

تدل التقنية الجديدة على أنه يمكن الجمع بين صناعتي التمور والزيت والغاز معًا بما يعود بالنفع على كلتيهما

مركز البحوث المتقدِّمة لسد المناطق المسامية المتسببة في فقدان سوائل الحفر رؤية المملكة 2030 من خلال زيادة فاعلية أهداف برنامج تعزيز القيمة المضافة الإجمالية داخل المملكة (اكتفاء)، وزيادة الخبرة الفنية الوطنية، واستحداث فرص العمل. وبالإضافة إلى تحقيق أهداف التنقيب والإنتاج، فإن هذه التقنية تعزِّز اقتصادنا من خلال التوطين وتصدير المواد الكيميائية.

## البداية: مجرد فكرة في حديقة

بدأت القصة في سبتمبر عام 2015م، عندما كان الباحث الأعلى والرائد في مجال سوائل الحفر في مركز «إكسبك» محمد آمان الله يقضي عطلة نهاية أسبوع هادئة في منزله في الظهران، ويهتم بالحديقة الخلفية لمنزله، حيث يزرع عديدًا من النباتات المحلية بالإضافة إلى نخلة كبيرة. واستوحى أثناء قطفه للقليل من تمرها فكرة أن تكون نواة التمر المتروكة بديلًا محتملًا لقشور الجوز التي كانت تُستخدم عادةً لتصنيع منتجات سوائل الحفر.

وأثارت هواية البستنة الفضول المتأصل في أعماق الباحث، فكرة استخدام مخلفات تقليم أشجار النخيل المهملة وسعفها ورؤوس الثمار والنخل الميت. فحمل مع هذه الفكرة بعض العيِّنات إلى مختبره في صباح اليوم التالي لاختبارها.

## الاختبار المبكر

أجري الاختبار الأول بمجرد الوصول إلى مركز «إكسبك» للأبحاث المتقدِّمة، وحقق نتائج أفضل ممّا توقعه آمان الله. فقد كشفت نوى التمور عن الخصائص التي لم تستوف خصائص قشور الجوز المستوردة فقط بل تجاوزتها أيضًا. ثم بحث عن مصادر محلية إضافية لتوسيع اختباراته الأولية، فقاده الأمر إلى معهد بحوث التمور في الأحساء. ورحَّب موظفو المعهد به، ورتّبوا زيارة لفريق آمان الله، حيث جمعوا أنواعًا مختلفة من نوى النخيل والمناطق لتكرار مرحلة الاختبار وتوسيعها. واكتشف الفريق أن جميع أنواع نوى التمور تتدرج ضمن نطاق ضيق من الخواص الميكانيكية، وكانت جميعها مناسبة لتصنيع منتج جديد. واستنادًا إلى هذا العمل المبكر، فقد قدم طلبًا لتسجيل براءة الاختراع لحماية الفكرة للتطوير المستقبلي كمنتج تجاري محتمل.

## السعي إلى الحصول على التأييد

في أثناء شرح المشروع لباحث شابٍ، طرح عليه آمان الله سؤالًا مفاده: «ما هما أهم منتجين تنتجهما وتستهلكهما

## ماذا لو أخذنا مخلفات المواد من صناعة التمور وحقناها في آبار النفط لحل مشكلات الحفر طويلة الأمد؟»

وتصدرهما المملكة العربية السعودية؟» وأجاب الباحث الشاب: «النفط الخام والتمور؟» واتبعه أمان الله بسؤال ثانٍ: «ماذا لو أخذنا مخلفات المواد من صناعة التمور وحقناها في آبار النفط لحل مشكلات الحفر طويلة الأمد؟» وبقية القصة ستصنع التاريخ.

وشدَّد الباحث أيضًا على أنه من خلال هذه التقنية الجديدة المبنية على نوى التمور يمكننا أن نضرب عصفورين بحجر، إذ يمكنها أن توفر حلًا لمشكلة التخلص من نفايات صناعة النخيل واستخدام المنتجات المحلية في صناعة الزيت والغاز، كما يمكنها أيضًا أن تكون بمثابة محفز قوي لنمو المؤسسات والصناعات المحلية لتوفير مصدر مستدام لتوريد المنتجات المطورة محليًا.

وقال محمد العرفج، الذي عمل مع أمان الله على نقل هذه التقنية من المختبر وإجراء الاختبارات على أرض الواقع في آبار الحفر: «كان من المستحيل الربط بين الصناعتين واستخدام شيء نتخلص منه يوميًا مثل نوى التمور للمساعدة في التصدي لمختلف التحديات في التنقيب عن النفط، مثل فقدان سوائل الحفر في التكوينات المحفورة».

أظهر الاختبار الأول أداءًا رائعًا وأكد أن المُركّب يسد التكوينات الصخرية في آبار الزيت والغاز بشكل فاعل أثناء الحفر، وكانت هذه بداية الرحلة الرسمية لتطور تقنية مركز البحوث المتقدِّمة لسد المناطق المسامية المتسببة في فقدان سوائل الحفر.

يمتلك مركز «إكسبك» للأبحاث

المتقدِّمة سجلًا قويًا من العمل عن كثب مع أصحاب الشأن لفهم التحديات التي نواجهها في مجالنا وتقديم حلول تقنية فاعلة وذات تأثير كبير. وتقنية مركز البحوث المتقدِّمة لسد المناطق المسامية المتسببة في فقدان سوائل الحفر هي قصة نجاح نموذجية توضح القوة الخلاّقة التي تدفع المركز ليكون مركزًا دوليًا رائدًا ومشهورًا في البحث والتطوير.

## التجارب الميدانية

بعد مراجعة هذه التقنية، حدّد الفريق الشركاء الاستراتيجيين المحليين لمعالجة نوى التمور وإنتاجها بكميات كبيرة وفقًا لأحجام ومواصفات الجسيمات المطلوبة. واحتاج المنتج الجديد عقب ذلك أن ينتقل من المختبر والمصنع إلى العالم الحقيقي في حقل النفط، وذلك لاختباره ميدانيًا. عمل العرفج عن كثب مع مهندسي الحفر المختصين واختصاصيي سوائل الحفر لتحديد الآبار المرشحة المحتملة التي تنطبق شروطها على تقنية مركز البحوث المتقدمة لسد المناطق المسامية المتسببة في فقدان سوائل الحفر. وبعد اختيار ثلاث آبار مرشحة، استمرت الاتصالات مع المسؤولين المعنيين لضمان التشغيل الآمن. ثم جاءت لحظة ضخ هذه المادة «القيّمة» في قاع البئر، بدلًا من رميها! في التجربة الميدانية الأولى، حفر الفريق حتى عمق بضعة آلاف الأقدام، حيث واجه خسائر جزئية في سوائل الحفر. وفي الحال، دمجت التقنية الجديدة في نظام سوائل الحفر النشط. وسرعان ما بدأت في القيام بعملها، ونجحت في الحد من مشكلة فقدان سوائل الحفر. وعلاوة على ذلك، تم اختبار المنتج الجديد في الآبار الأخرى أثناء حفر تشكيلات مختلفة في ظروف مختلفة. وقد استوفى المنتج جميع معايير النجاح المحددة، وأثبت قابلية تطبيقه الجديد كبديل للمنتجات المستوردة. وباختبار المنتج والتحقق منه كحلٍ ناجح ومؤكد، تبلورت التجارب الشاقة بالمختبر إلى حل موثوق به للحفر، وسهلّ الوصول إليه.

### المزايا الاقتصادية

مع تسجيل براءة الاختراع الجديدة لنتيجة بحث الدكتور أمان الله، وتأكيد توريد نواة التمر التي تتطلب حاليًا التخلص منها، أصبح من الممكن البدء في تصنيع هذا المنتج بشكل روتيني. وبالتعاون مع إدارة الاستراتيجية والتخطيط في التقنية، أُجري تحليل اقتصادي صارم لتأكيد الاقتصاد في النفقات بناءً على تكلفة المواد، ونفذت طريقة تصنيع مقترحة. وأكد التحليل أن شريكًا استراتيجيًا في المملكة سيمكّن أرامكو السعودية من تصنيع تقنية مركز البحوث المتقدِّمة لسد المناطق المسامية المتسببة في فقدان سوائل الحفر بسعر منخفض، مقارنةً بقشور الجوز، وفي الوقت نفسه يُعطي دفعة للاقتصاد المحلي.

وتم استخدام هذه العينات، بالإضافة إلى النتائج الموثقة التي أشار إليها الدكتور المرفج أثناء التجارب الميدانية، لتصنيف المنتج رسميًا برقم ساب من أرامكو السعودية لتسجيل المنتج رسميًا في النظام. وبعد التأهل للاستخدام الروتيني، بات من الضروري توقيع عقد عمل رسمي مع شريك استراتيجي قادر على إنتاج الكميات المطلوبة في الحقل. وتم تحليل عديد من الشركات قبل اختيار نوع الأعمال الملائمة والشريك الأقدر، للحصول على ترخيص الملكية الفكرية (آي بي) المطلوب لإنتاج هذه التقنية المبتكرة وبيعها واستخدامها.

**استوفى المنتج جميع معايير النجاح المحددة، وأثبت قابلية تطبيقه الجديد كبديل للمنتجات المستوردة**

### تكريم المبدعين

في كلمة تقدير لأهمية هذه التقنية المبتكرة، قال نائب الرئيس للحفر وصيانة الآبار، الأستاذ عبد الحميد الرشيد: «خلال الرحلة، من الإلهام الذي بدأ في الحديقة مرورًا بجميع مراحل البحث والتطوير، قدمت دائرة الحفر وصيانة الآبار دعمًا تعاونيًا مستمرًا. ونحن سنستفيد من المنتج في الاستخدام الروتيني لتقنية مركز البحوث المتقدِّمة لسد المناطق المسامية المتسببة في فقدان سوائل الحفر ابتداءً من الربع الأول من العام 2019م. إن المنتجات الجديدة المعتمدة على النخيل والمصممة لتحل محل المنتجات المستوردة باهظة الثمن، يمكنها أن تقلل إلى حد كبير من تكاليف الحفر».

وقد حظيت النجاحات المتعدِّدة لتقنية مركز البحوث المتقدِّمة لسد المناطق المسامية المتسببة في فقدان سوائل الحفر بتكريم دولي كحل تقني عملي وفاعل. فمنحَ مجلس المهندسين في أرامكو السعودية الفريق جائزة لتطوير منتجاته المبتكرة باستخدام نفايات صناعة النخيل. ثم فازت التقنية بجائزة الإبداع الفني للعام 2017م من «مؤتمر الشرق الأوسط للنفط والغاز والتكرير والبتروكيميائيات». كما لفت هذا الاختراع انتباه المجتمعات المهنية والتجارية على الصعيدين المحلي والدولي نظرًا لأثره الاقتصادي والتقني والاجتماعي، وكتبت عنه عديد من الصحف المحلية والدولية مثل عرب نيوز، وأخبار الرياض، ومجلة إنترناشيونال أويل آند غاز إندستريز.

لقد قطعت أرامكو السعودية شوطًا طويلًا في أبحاث التنقيب والإنتاج الكيميائية والتطوير، من التقييم البسيط إلى التطوير الكيميائي الكامل، مع مئات من الأفكار وبراءات الاختراع التي تحوَّلت إلى منتجات تم استغلالها تجاريًا بعد ذلك. وخلال هذا التحول، كانت المواد الكيميائية المطورة إما بديلًا للمواد الكيميائية المستخدمة حاليًا بتكلفة أقل، أو حلولًا مبتكرة تستفيد من الموارد المحلية للمملكة. ويقول مدير مركز «إكسبك» للأبحاث المتقدِّمة، الأستاذ علي المشاري: «لكل مشروع تقني قصة إلهام وتحديات. إن هذه الإسهامات الناجحة من مركز «إكسبك» للأبحاث المتقدِّمة تعد مكملًا هائلًا لجهودنا وإستراتيجية أعمالنا. والآن، مع تقنية مركز البحوث المتقدِّمة لسد المناطق المسامية المتسببة في فقدان سوائل الحفر، أضاف خبراؤنا تقنية أخرى إلى أعمال الشركة الضخمة»

# السياسات الزراعية وأثرها على تطور إنتاجية التمور بالجنوب الليبي

## خلال الفترة من 2012 – 2016 م

### أولاً: مقدمة

إن النخلة شجرة مباركة وقد حبى الله سبحانه وتعالى أرض العرب بها، وتمتاز ثمارها بأنها تؤكل طرية ونصف ناضجة كالرطب وكاملة النضج كالتمر ويمكن تخزين التمور دون عناء وتتحمل النخلة درجة عالية من الحرارة كما أنها تقاوم البرودة المعتدلة وتتحمل العطش وتزدهر بالماء وتجود فيه وتتمنى الكثير من دول العالم أن تكون هذه الشجرة من الأشجار التي تجود في أراضيها..


**د. أبو القاسم عامر السعيدي**
Abo.saidy@sebhau.edu.ly
أستاذ مساعد ورئيس قسم الاقتصاد الزراعي
كلية الزراعة – جامعة سبها

**د. أبو عزوم اللافي عبد الرحيم**
Ellafee77@yahoo.com
محاضر ورئيس قسم الاقتصاد
كلية الاقتصاد والمحاسبة – جامعة سبها



### الملخص

تهدف هذه الورقة إلى دراسة تطوير إنتاجية التمور في جنوب ليبيا خلال الفترة (2012 – 2016م)، وذلك من خلال قياس إنتاجية الشجرة الواحدة، وقد بينت الدراسة إلى أن المنطقة الجنوبية زاخرة بالعديد من أصناف التمور الجيدة وذات المردودية الاقتصادية العالية وأن الظروف البيئية من تربة ومياه ومناخ مناسبة جداً لنمو أشجار النخيل، كما استنتجت الدراسة بأن الأصناف التي تم نقلها من منطقة الجفرة والواحات قد تأقلمت مع الظروف البيئية للجنوب وأعطت تمور جيدة ذات إنتاجية عالية، ومن أهم هذه الأصناف الدقلة والصعيدي والخضراي، وبينت الدراسة أيضاً أن المزارع بالمنطقة الجنوبية أصبح يتوجه إلى البحث عن هذه الأصناف لزراعتها نظراً لأهميتها الغذائية والاقتصادية. وقد خلصت الدراسة إلى أن إنتاجية الشجرة الواحدة في المنطقة الجنوبية تتراوح ما بين 80 – 120 كجم / شجرة في الموسم الواحد، في حين تتراوح أسعارها ما بين 3 إلى 5 دينار/كجم. أما فيما يخص الأصناف التي تم نقلها من منطقة الجفرة والواحات فإن صنف الصعيدي يأتي في المرتبة الأولى من حيث الانتاجية، ويليها في ذلك صنف الدقلة، في حين وجاء صنف الخضراي في المرتبة الثالثة، أما فيما يخص الأسعار فإن صنف الدقلة يأتي في المرتبة الأولى ويأتي صنف الصعيدي في المرتبة الثانية، وجاء صنف الخضراي في المرتبة الثالثة.

والنخلة لا تحتاج إلى تعريف بقيمتها وأهميتها فهي تعتبر من أقدم الأشجار التي عرفها الإنسان، ومرت القرون وتعاقبت الأجيال والحضارات والنخلة مازالت مزدهرة بإنتاجها وشكلها وجمالها، وخاصة في عالمنا العربي الذي يضم أكثر من 70 % من أعداد النخيل وإنتاج التمور في العالم وعانت النخلة الكثير من الإهمال فانعكس ذلك على تدهور إنتاجها وتدني نوعية ثمارها.

وكان لها دور كبير في تجارة العرب على مراحل التاريخ واليوم وبعد ظهور مؤشرات خطيرة في تناقص أعداد النخيل في بعض أقطار الوطن العربي المنتجة للتمور وتزايدها في أقطار أخرى بشكل لا يتناسب والنقصان الحاصل، ففي العراق يعتبر من أول الأقطار العربية في أعداد النخيل وكذلك إنتاجاً فخلال أربع وأربعون السنة الماضية تناقص أعداد النخيل بنسبة 53 % وكذلك المملكة المغربية التي تناقص أعداد النخيل بنسبة 25%، ويبلغ الإنتاج السنوي بليبيا حوالي 153,500 طن وهو أقل من الإنتاج في الماضي ويذكر «نيكسون» أن التدهور في صناعة التمور في ليبيا قد يرجع إلى نزوح عدد كبير من سكان الواحات طلباً للعمل في شركات استخراج الزيت حيث الأجور المغرية وأصبح المشتغلون في خدمة النخيل قلة ومعظمهم من كبار السن وقد تسبب عن قلة الأيدي العاملة في بساتين النخيل إهمال كثير من عمليات الخدمة، إن نخيل المنطقة

الجنوبية يحظى لحد ما برعاية أكبر مما في المنطقة الشمالية بسبب أهمية التمور في معيشة الفلاحين كما هناك الحال في المناطق الشمالية بسبب انصراف الأيدي العاملة الزراعية إلى المدن الكبيرة لمزاولة أعمال الإدارية والخدمية.

### 1 – مشكلة البحث:

بالرغم من توفر الظروف البيئية المناسبة لزراعة أشجار النخيل بالمقارنة مع غيرها من المحاصيل الزراعية الأخرى، إلا أن هناك تذبذب في إنتاجية الشجرة الواحدة خلال سنوات الدراسة.

### 2 – أهداف البحث:

يهدف هذا البحث إلى تحقيق مجموعة من الأهداف أهمها:

– دراسة تطور إنتاج التمور في جنوب ليبيا خلال الفترة (2012 – 2016 م).

– دراسة تطور إنتاج وإنتاجية الشجرة الواحدة.

– استنتاج مجموعة من التوصيات التي تخدم إنتاج التمور.

### 3 – أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث في دراسة إحدى المحاصيل الزراعية الهامة في ليبيا وهي التمور، فهيا تستهلك طازجة على مدار العام وبالأخص في شهر رمضان المبارك، كما تدخل في العديد من الصناعات الغذائية خاصة الحلويات واستعمالها في المناسبات الاجتماعية والدينية.

### 4 – فرضية البحث:

انخفاض إنتاجية النخيل ويرجع ذلك إلى عدة اسباب من اهمها عدم توفر أصناف ذات إنتاجية عالية، عدم الاهتمام بالعمليات الزراعية مثل الري، التسميد، التقليم، الوقاية من الأمراض والآفات، عدم اختيار الفحول المناسبة للصنف...الخ.

### 5 – أسلوب البحث ومصادر البيانات:

اعتمدت الدراسة على البيانات التي تم الحصول عليها من النشرات وتقارير جهاز تنمية وتطوير النخيل وبعض المراجع والأبحاث المتعلقة بموضوع البحث، وكذلك حساب إنتاجية الشجرة الواحدة كأحد الأساليب الإحصائية المستخدمة في تحليل البيانات.

حدود الدراسة:

ثم تحديد فترة الدراسة من سنة (2012 -2016 م) وذلك نظراً لتوفر البيانات في هذه الفترة.

## ثانياً: نبذة عن أشجار النخيل المزروعة في الوطن العربي وليبيا

تعتبر أشجار نخيل الثمر من أهم أشجار الفاكهة على الإطلاق في العالم العربي وتمثل حوالي 71% من مجموع النخيل في العالم وحوالي 81% من جملة الإنتاج العالمي، ويبدأ إنتاج التمور في ليبيا اعتباراً من منتصف شهر يونيو حيث يمتد إلى نهاية أكتوبر، لهذا تعتبر ليبيا من ضمن أفضل مناطق العالم لإنتاج أجود أنواع من التمور على مدار السنة وتحتوي ليبيا على ما يقارب 392 صنف لذا تعتبر مصدراً وراثياً هاماً لتهجين واستنباط الأصناف ذات الصفات الوراثية الجيدة ويقدر نخيل المنطقة الغربية بأربعة مليون نخلة، وفي المنطقة الشرقية نحو 250 ألف نخلة، وأما في الجنوبية والواحات المجاورة تقدر بأربعة ملايين شجرة وحوالي مليون شجرة بمنطقة الجفرة والواحات.

### 1 – أصناف البلح:

يحتاج النخيل إلى فصل نمو حار طويل قليل الرطوبة قليل الأمطار، وشتاء معتدل الحرارة وتنقسم أصناف البلح من حيث حاجاتها لفترة طويلة من الوحدات الحرارية إلى ثلاثة أقسام هي:

– **البلح الجاف**: تافسرت، اضوي، ومن الأصناف المصرية بريمي، برتمودة وجديلة وغيرها، ومعظم هذه الأصناف تزرع في جنوب ليبيا ومصر وتنضج في سبتمبر، ويحفظ طبيعياً لمدة عام وربما أكثر ويحتاج إلى درجة حرارة أكبر من 32مْ.

– **البلح الطازج (الطرية)**: تاغيات وخضري وصعيدي وزغلول في مصر، وتظهر في أواخر أغسطس ويؤكل رطباً ويكثر يحتاج إلى درجة حرارة تزيد عن 27 مْ.

– **البلح النصف الجاف**: مثل تاليس، لصعيدي، تاغيات والعمروي في مصر، ويستخدم في العجوة ويحتاج إلى درجة حرارة أكبر من 32 مْ (إبراهيم وخليف، 2004: 136).

## 2 – أهم العمليات الزراعية:

**أ) التقليم:** يتم بإزالة بعض السعف والجريد الذي تحول لونه إلى اللون الأصفر الشاحب بعد جمع الثمار من شهر أكتوبر إلى ديسمبر، كما يزال السعف الجاف وعند إجراء التلقيح يزال من السعف الأشواك لتسهيل عملية التلقيح، ويتم إزالة الرواكب أو الفسائل التي تتكون على الجدع فوق سطح الأرض ويمكن إزالة الليف عن النخيل الصغير والمتكون بين قواعد السعف.

**ب) التلقيح:** أشجار النخيل ثنائية المسكن وعند اختيار المذكر يجب مراعاة تناسب ميعاد التزهير بين الذكوروالإناث، لتزيد نسبة العقد وعند ظهور الأزهار المذكرة في آخر شهر فبراير ونضج الأغاريض فإنه ينشق ويبرز منه الشماريخ وما عليها من أزهار وتفتيح المتوك لينتشر منه حبوب اللقاح، وفي شهر مارس تنشق الأغاريض المؤنثة وتظهر الأزهار المؤنثة ويحدث التلقيح بأخذ الشماريخ من أزهار النخلة المذكرة ثم تربط في أغاريض الأنثى وتتكرر العملية من 2–3 مرات حتى تكون كل الأزهار المؤنثة قد تفتحت ويجرى التلقيح في عدم وجود الندى ليسهل انتشار اللقاح ويكفي كل ذكر نخل لعدد 25 نخلة أنثى، وقد يتم التلقيح آلياً باستخدام منفاخ مطاطي وهذه الطريقة توفر العمالة المستخدمة في تلقيح النخيل.

**جـ) جمع الثمار والتعبئة والتدريج:** يلجأ بعض الزراع إلى قطف الثمار من الشماريخ وهي على النخلة أو يتم قطع العراجين بعد نضجها وتجمع منها الثمار، ثم تدرج حسب الحجم وتعبا في عبوات مختلف الاحجام حسب متطلبات السوق (هنري، 1987 :437).

## 3 – فوائد التمور:

يعتبر التمر فاكهة وغذاء حيث يعتبر مادة غذائية قيمة فهو غنى بالعديد من العناصر الغذائية الهامة منها المواد السكرية والأملاح المعدنية مثل (الحديد والبوتاسيوم والكالسيوم والماغنيسيوم والكبريت والكلورين والنحاس والفسفور) والفيتامينات (فيتامين آ، فيتامين ب1، فيتامين ب2، فيتامين ب7، فيتامين ج) من أهم فوائده ما يلي:

1) التمر يساعد على الشفاء من العشى الليلي والدوخة وزغللة العين نظراً لاحتوائه على فيتامين (آ) بنسبة أعلى من مصادره ولاحتوائه على 70% من السكريات.

2) التمر له فوائد للرياضيين حيث يساعد في التخلص من الدهون الزائدة ويدعم قوة وزيادة الكتلة العضلية ويدعم الجسم بالجلوتامين (ليزيد حجم الخلايا) والثورين اللازم لامتصاص الدهون.

3) للتمر فوائد للعظام والأسنان لاحتوائه على الفسفور بنسبة عالية أكثر الذي يدخل في تركيب العظام والأسنان.

4) يدخل التمر في زيادة مناعة الجسم للتخلص من السموم.

5) له قدرة في علاج الديدان المعوية والإمساك.

6) له فائدة في تهدئة الأعصاب.

7) الثمر له القدرة في الوقاية من السرطان لاحتوائه السلينيوم، ويعمل كمضاد قوي للأكسدة ويقوي الجهاز المناعي.

8) له فوائد في علاج الدفتريا.

## 4 – القيمة الغذائية للتمر:

تعتبر التمور مادة غذائية متكاملة حيث يحتوي على معظم المركبات الأساسية من كربوهيدرات وبروتينات، وفيتامينات، وأملاح معدنية وغيرها.

السكريات: تعتبر من أهم مركبات الثمرة، إذ تمثل أكثر من 70 % من الوزن الجاف للثمار ويوجد كل من السكريات المختزلة وغير مختزلة وتختلف النسبة بينهما من صنف إلى آخر فتحتوي الأصناف الرطبة على نسبة منخفضة من السكروز وترتفع في الأصناف الجافة ونصف الجافة، والعكس صحيح بالنسبة للسكريات المختزلة.

**نسبة الرطوبة:** ويتحدد بها قوام التربة وعلى أساسها تقسم التمور إلى أصناف رطبة وتبلغ نسبة الرطوبة بها أكثر من 30 %، الأصناف النصف جافة ونسبة الرطوبة بها 20–30 %، والأصناف الجافة وتبلغ نسبة رطوبتها أقل من 20 %.

**الألياف:** تختلف النسبة في الثمار حسب الصنف والظروف البيئية وتتراوح بين 0,048 إلى 2,9 % من الوزن الجاف.

**درجة الحموضة:** وترتبط بنوعية الثمار فكلما زادت الحموضة في الثمار انخفضت نوعيتها وجودتها، ويعتبر حمض الماليك هو السائد.

**الأحماض الأمينية:** يوجد بالثمار أكثر من (12) حمضا أمينيا من أهمها هي الجلوتاميك، الأسبارتيك، الجليسين، الليسين، الأرجنين، التربتوفان، الفالين، الجلوتاثيون، البرولين، الثيروسين، الألانين كما أن التمور من المصادر المهمة للحامض الأميني النادر بيبوكوليك (bebo colic).

**البروتين:** يحتوي لب الثمرة على نسبة من البروتين تختلف حسب الصنف، وطور النمو ودرجة النضج وتتراوح النسبة بين (1,7–2,95 %) من الوزن الطازج.

**الدهون:** يحتوي اللب على نسبة من الدهون تتراوح بين 0,31–1,9 من الوزن الطازج، ومعظم تلك الدهون توجد في القشرة.

**الفيتامينات:** تعتبر التمور غنية بفيتامين (A) وبدرجة متوسطة، وفيتامينات B1,B2,B7، ونسبة أقل من فيتامين (C).

**الأملاح المعدنية:** تعتبر التمور مصدراً جيداً للأملاح المعدنية خصوصاً البوتاسيوم والكالسيوم والفوسفور، والماغنسيوم، والكبريت، والنحاس، والحديد.

**السعرات الحرارية:** نظراً لغنى الثمار بالمواد السكرية، والأملاح المعدنية، والفيتامينات فترتفع قيمتها الحرارية، إذ تبلغ السعرات الحرارية للتمر نحو 1350 سعراً حرارياً في الرطل (ياسر، 2008: 53).

## 5 – اقتصاديات زراعة النخيل وانتاج وتسويق التمور والمشاكل المصاحبة:

تشير النتائج أن المشكلات التي تواجه منتجي التمور متعدد ومتنوعة تختلف في طبيعتها ومستويات وجودها على المستوي الفردي أو العام، وأن المشكلات التي تواجه منتجي التمور في أغلبها مرتبطة بخصائص الفلاح نفسه، ومن الملاحظ فإن تلك لا توجد أي منها بمعزل عن غيرها فهناك صلة وعلاقات متبادلة بينها الامر الذي يمكن معه القول بأن التصدي لمواجهة بعضها سيترتب عليه اختفاء لبعض المشكلات ذات الصلة، ومن بين أبرز المشكلات المرتبطة بالموارد البشرية، النقص الشديد في اليد العاملة، عزوف الشباب عن ممارسة أعمال الخمة الخاصة بالنخيل، القصور في المعارف والمهارات الحديثة المرتبطة بالنخيل.

كما أن هناك مشكلات مرتبطة بالتمويل والاستثمار في زراعة النخيل وإنتاج وتسويق التمور ومن أهمها، صعوبة الحصول على قروض لإنشاء مزارع النخيل، طول فترة اللازمة لاسترداد رأس المال المستثمر في مجال إنتاج التمور والتي تصل إلى ما يزيد على 10 سنوات تقريباً، قلة العائد بالمقارنة مع المنتجات الزراعية الأخرى، كما أن هناك مشكلات مرتبطة بالتسويق منها، ارتفاع تكاليف نقل المحصول، بعد مزارع النخيل عن الأسواق والمستهلكين في المدن الرئيسية، تلف المحصول أثناء النقل والتخزين والمناولة، عدم توفر مصانع كافية لتعبئة التمور وتصنيعها، عدم توفر الآلات الخاصة بخدمة النخيل وخاصة التلقيح والجمع والتقليم، وعموماً فإن المشكلات التي تواجه منتجي التمر يمكن تحديدها في 5 فئات وهي، مشكلات على مستوى الموارد البشرية، ومشكلات متعلقة بالتمويل والاستثمار، ومشكلات لها علاقة بالتسويق والنقل والتعبئة والتغليف، ومشكلات مرتبطة بارتفاع تكاليف الإنتاج، وأخيراً وليس آخراً مشكلات متعلقة بالموارد الطبيعية. (رزق وعبد المقصود والنصار، 1986: 577).

### أ- انتشار النخيل ومناطق تواجده:

ينتشر نخيل التمر على امتداد مساحة الوطن العربي من موريتانيا حتى الخليج العربي وهو النبات المناسب بيئياً للمناطق الجافة وشبه الجافة، التي تمثل 90 % من مساحة الوطن العربي حيث وصل عدد أشجار النخيل إلى ما يقارب 90 مليون نخلة تنتج أكثر من 6,4 مليون طن وهو ما يمثل 75 % من الإنتاج العالمي للتمور وتقدر المساحة المزروعة بالنخيل في ليبيا 70,000 هكتار تحتوي على ما يقارب 8 مليون نخلة.

تنتشر زراعة النخيل في ليبيا نظراً لملائمتها للظروف البيئية ولفوائدها الجميلة: حيث يبلغ عدد النخيل المتميز حوالي 8 مليون شجرة نخيل

تنتج حوالي 153 مليون طن من التمر؛ وتمثل مناطق الجنوب وحدها أكثر من ثلثي الانتاج في ليبيا وتصل الأصناف الموجودة في ليبيا على حوالي أكثر من 400 صنف.

عرفت أشجار النخيل من حوالي 5000 سنة واختلفت الآراء حول موطنها الأصلي فقد كانت لهذه الشجرة أهمية خاصة عند العرب عبر جميع الأدوار التاريخية فقد عرفها الآشوريون والسومريون والبابليون والفراعنة، ويزرع النخيل بمناخ شتى في العديد من الدول النامية والمتقدمة ويوجد نحو 1500 صنف من نخيل التمر على مستوى العالم وفي الولايات المتحدة تعد ولاية كاليفورنيا الأولى في إنتاج التمور حيث تنتج 100 % تقريباً من التمور الكلية المنتجة سنوياً وقد بلغت قيمة تمور كاليفورنيا نحو 18,5 مليون دولار في عام 1998م.

وهناك مجموعة من العوامل قد تضافرت لتؤدي إلى التدني التدريجي للاهتمام بزراعات النخيل يمكن تلخيصها فيما يلي:

- التغير في أسلوب الحياة خاصة مع ظهور الثروة النفطية وارتفاع أسعار النفط خلال السبعينات.
- وجود أنشطة منافسة من الناحية الاقتصادية بالمقارنة بالعمل الزراعي المرتبط بزراعة النخيل.
- ظهور المشروعات الكبيرة مثل بناء السد العالي والمشروعات البترولية والصناعية وكذلك التضخم في أسعار الأراضي مما أدى إلى تبوير مساحات كبيرة مزروعة بالنخيل.
- عدم وجود مؤسسات حديثة ترعى نشاط زراعة النخيل وتعمل على تطويره باستمرار في ظل الظروف المتغيرة وبقاء هذا النشاط في أيدي صغار المزارعين في أغلب دول العالم.

وهناك عدة أسباب أخرى كانت السبب في تقليص مساحات زراعة النخيل ومن أهم هذه الأسباب:

- التغير في النمط الاستهلاكي لدى الشعوب العربية وتحوله نحو استهلاك ثمار الفواكه الأخرى وكذلك استهلاك الثمار المصنعة والمعلبة والمجففة والفواكه المسكرة من ثم قلّ الاهتمام بالنخلة.
- عدم وجود الصلة القوية الحميمة التي تربط جيل الأجداد والآباء بالنخلة بين شباب الأجيال الحديثة بالإضافة إلى هجرة الكثير من الشباب إلى المدن.
- عدم إعطاء العناية الكافية للعمليات الزراعية الفنية التي تتطلبها النخلة مثل التلقيح والتقليم والتسميد وغيرها.
- عدم وجود برامج التربية والتحسين اللازمة لتطوير الأصناف الحالية من التمور ويرجع ذلك إلى طول فترة حياة النخلة والتي تعد من أهم معوقات برامج التربية.
- عدم توافر الأيدي العاملة المدربة على القيام بالعمليات الزراعية الفنية مثل التلقيح والتقليم....الخ.

حيث انتشرت زراعة النخيل في أغلب البلاد العربية خصوصاً الصحراوية ذات الجو الجاف فقد امتدت زراعة اشجار النخيل إلى بلاد أخرى وشملت مناطق تمتد جزر الكناري في المحيط الاطلسي غرباً إلى نهر الاندلس في الباكستان شرقاً فيما بين خطي عرض 10,35 شمال خط الاستواء كما امتدت زراعته خارج هذه البقاع في كثير من أنحاء العالم كجنوب أفريقيا واستراليا وجزء من جنوب أوروبا والامريكيتين كما توجد أعداد من النخيل جنوب خطي عرض 10 شمال خط العرض 35 إلا أنها أعداد قليلة وليس لها أهمية تذكر. (علي، 2005: 119)

## ب- تطور زراعة النخيل وارتفاع إنتاجية التمور في الوطن العربي:

بعد أن تطورت الأبحاث الخاصة بزراعة النخيل وإنتاجه وتصنيع منتجاته، وأصبح تبادل المعلومات سهلاً بين أنحاء الوطن العربي، بدأت اعداد النخيل ومساحته وإنتاجه من التمور تزداد في المناطق الملائمة لزراعته، خاصة وبعد أن أصبحت التمور سلعة تصديرية ذات مستقبل كبير لمعظم دول الوطن العربي، ويمكن توضيح ذلك فيما يلي:

**- من حيث المساحة المثمرة:**

من خلال تتبع الإحصاءات الزراعية للمنظمة العربية للتنمية الزراعية للسنوات 2012 - 2013م تبين أن السعودية تأتي في المرتبة الأولى وتأتي العراق في الرتبة الثانية في حين أن تونس جاءت في المرتبة الثالثة، أما ليبيا فقد احتلت المرتبة التاسعة، كما هو مبين في الجدول رقم (1).

جدول رقم (1) الانتاج: ألف طن – المساحة: ألف هكتار – الاشجار: بالألف شجرة للفترة (2011-2013)

| الدولة | متوسط الإنتاج للفترة 2006-2010 | 2011 | | | 2012 | | | 2013 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | المساحة المثمرة | الأشجار المثمرة | الإنتاج | المساحة المثمرة | الأشجار المثمرة | الإنتاج | المساحة المثمرة | الأشجار المثمرة | الإنتاج |
| الأردن | 7.15 | 1.45 | 234.05 | 11.12 | 1.97 | 315.95 | 46.43 | 1.57 | 222.34 | 11.98 |
| الامارات | 771.42 | 41.16 | 16757.94 | 239.16 | 37.56 | 16757.94 | 207.81 | 37.70 | 16757.94 | 227.61 |
| البحرين | 13.47 | 41.16 | 376.70 | 14.59 | 1.65 | 376.70 | 15.00 | 1.65 | 376.70 | 15.00 |
| تونس | 147.20 | 51.00 | - | 180.00 | 52.50 | - | 190.00 | 52.50 | - | 190.00 |
| الجزائر | 563.46 | 0.00 | 12983.00 | 724.89 | 0.00 | - | 1031.00 | 156.00 | - | 1031.00 |
| السعودية | 985.82 | 156.00 | - | 1008.00 | 156 | - | 1031.00 | 14652.38 | - | 1031.00 |
| السودان | 375.26 | 36.41 | - | 433.50 | 36.42 | - | 437.80 | 36.42 | - | 436.00 |
| سوريا | 3.71 | 0.11 | 68.10 | 4.01 | 0.11 | 68.60 | 3.99 | 0.11 | 68.60 | 3.99 |
| العراق | 484.40 | 123.23 | 9644.00 | 619.00 | 123.23 | 9698.00 | 655.00 | 123.23 | 10820.00 | 676.00 |
| عُمان | 263.84 | 31.09 | 7500.00 | 268.01 | 31.09 | 7500.00 | 262.00 | 24.10 | 7503.00 | 308.40 |
| فلسطين | 2.68 | 0.58 | 113.04 | 1.24 | 0.71 | 0.00 | 0.00 | 1.15 | 0.00 | 11.75 |
| قطر | 21.06 | 2.37 | 431.12 | 20.70 | 2.48 | 455.76 | 21.88 | 2.60 | 481.74 | 31.18 |
| الكويت | 15.86 | 5.10 | 312.21 | 33.56 | 5.00 | 312.21 | 34.60 | 5.00 | 312.21 | 34.60 |
| ليبيا | 0.00 | 30.06 | 2100.00 | 165.95 | 32.00 | 2100.00 | 170.00 | 32.00 | 2100.00 | 170.00 |
| مصر | 154.22 | 41.65 | 12.26 | 1373.57 | 38.50 | 12.54 | 1400.07 | 37.92 | 12.30 | 1328.47 |
| المغرب | 1318.40 | 46.00 | 5160.00 | 102.90 | 43.50 | 4954.13 | 101.82 | 52.20 | 4954.13 | 114.50 |
| موريتانيا | 83.00 | 8.64 | 600.00 | 21.44 | 8.78 | 600.00 | 22.00 | 8.78 | 600.00 | 22.00 |
| اليمن | 15.66 | 9.90 | 4669.00 | 55.80 | 9.80 | 4646.00 | 54.90 | 9.63 | 4623.00 | 54.20 |

المصدر: المنظمة العربية للتنمية والزراعة، الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية، المجلد رقم (37)، الجدول (72) الخرطوم 2018

أما فيما يتعلق بإحصاءات المساحة المثمرة للسنوات 2014 – 2016م تبين أن العراق تأتي في المرتبة الأولى ويليها السعودية في المرتبة الثانية في حين أن المرتبة الثالثة فقد كانت من نصيب المغرب، أما ليبيا فقد احتلت المرتبة التاسعة، كما هو مبين في الجدول رقم (2).

الجدول رقم (2) الإنتاج: ألف طن – المساحة: ألف هكتار – الاشجار: بالألف شجرة للفترة (2014-2016)

| الدولة | متوسط الإنتاج للفترة 2006–2010 | 2014 | | | 2015 | | | 2016 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | المساحة المثمرة | الأشجار المثمرة | الإنتاج | المساحة المثمرة | الأشجار المثمرة | الإنتاج | المساحة المثمرة | الأشجار المثمرة | الإنتاج |
| الأردن | 18.10 | 1.24 | 184.80 | 9.76 | 47.78 | 332.64 | 20.14 | 2.71 | 225.70 | 25.22 |
| الامارات | 451.78 | 54.51 | | 405.48 | 85.08 | | 587.54 | 93.56 | | 671.89 |
| البحرين | 14.10 | 1.26 | 377.00 | 12.00 | 1.26 | 377.00 | 12.00 | 1.26 | 377.00 | 12.00 |
| تونس | 182.70 | 48.70 | | 199.00 | 49.15 | | 223.00 | 61.24 | | 242.00 |
| الجزائر | 721.58 | 50.40 | 15090.93 | 934.38 | 51.79 | 15508.59 | 990.38 | 52.54 | 15733.62 | 1029.60 |
| جزر القمر | | | | | | | | | | |
| جيبوتي | 0.10 | 0.01 | | 0.11 | 1.01 | | 0.11 | 0.01 | | 0.11 |
| السعودية | 1010.62 | 107.28 | 22735.00 | 760.16 | 135.12 | | 891.68 | 145.52 | | 964.54 |
| السودان | 432.06 | 37.09 | | 440.36 | 37.09 | | 439.10 | 37.21 | | 439.12 |
| سورية | 4.09 | 0.37 | 60.50 | 2.97 | 0.37 | 60.50 | 4.02 | 0.37 | 60.50 | 4.02 |
| الصومال | 139.21 | 12.95 | | 139.20 | 12.91 | | 139.35 | 12.88 | | 140.13 |
| العراق | 604.80 | 235.49 | 10475.00 | 662.45 | 309.55 | 9913.00 | 602.35 | 310.24 | 9935.00 | 615.21 |
| عُمان | 275.22 | 24.15 | 6100.00 | 317.40 | 24.15 | 6383.00 | 344.70 | 24.15 | 6569.00 | 335.30 |
| فلسطين | 4.06 | 1.02 | | 12.03 | 0.80 | | 7.97 | 1.07 | | 10.75 |
| قطر | 23.21 | 2.29 | | 27.48 | 0.80 | | 27.60 | 2.41 | | 28.88 |
| الكويت | 27.05 | 2.66 | | 115.21 | 2.30 | | 94.81 | 3.02 | | 98.37 |
| لبنان | 0.16 | 0.06 | | 0.17 | 0.12 | | 0.32 | 0.12 | | 0.32 |
| ليبيا | 165.41 | 31.63 | | 169.89 | 31.99 | | 171.72 | 32.35 | | 173.55 |
| مصر | 1345.11 | 44.04 | | 1465.03 | 48.56 | 14956.00 | 1684.92 | 49.74 | 13618.00 | 1465.03 |
| المغرب | 107.24 | 57.74 | | 102.20 | 57.85 | | 100.38 | 58.12 | | 66.60 |
| موريتانيا | 21.07 | 7.84 | | 18.86 | 8.79 | | 21.89 | 9.19 | | 22.38 |
| اليمن | 55.92 | 14.38 | | 52.29 | 14.03 | | 51.31 | 14.87 | | 57.73 |
| المجموع | 5603.58 | 726.30 | - | 5846.44 | 921.45 | - | 6415.17 | 912.60 | - | 6422.74 |

المصدر: المنظمة العربية للتنمية والزراعة، الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية، المجلد رقم (37)، الجدول (106) الخرطوم 2018

- **الأشجار المثمرة:**

بالرجوع إلى الجدول رقم (1) تبين الإحصاءات الزراعية المتعلقة بالسنوات 2012 – 2013م بأن الإمارات تأتي في المرتبة الأولى وتحتل الجزائر المرتبة الثانية أما المرتبة الثالثة فكانت من نصيب العراق وتأتي ليبيا في المرتبة السادسة.

في حين أن الجدول رقم (2) والذي يحتوي على الإحصاءات الزراعية للسنوات 2014 – 2016م يوضح بأن السعودية تأتي في المرتبة الأولى لسنة 2014 ولا توجد بيانات للسنتين 2015 – 2016 وتحتل الجزائر المرتبة الثانية للسنة 2014 والمرتبة الأولى للسنتين 2015 – 2016 أما المرتبة الثالثة فكانت من نصيب المغرب ولا توجد بيانات عن ليبيا.

- **الإنتاج بالطن:**

تبين الإحصاءات الزراعية المعروضة في الجدول رقم (1) بأن مصر تتصدر الدول العربية أي تأتي في المرتبة الأولى خلال السنوات 2012 – 2013، وتأتي بعدها السعودية في المرتبة الثانية وتليها الجزائر في المرتبة الثالثة بينما تحتل ليبيا المرتبة التاسعة.

في حين ان الجدول رقم (2) والذي يتضمن الإحصاءات الزراعية (2014-2016)، يبين أن مصر تتصدر الدول العربية وتأتي في المرتبة الأولى وتأتي الجزائر في المرتبة الثانية والسعودية في المرتبة الثالثة بينما تحتل ليبيا المرتبة التاسعة.

يبلغ عدد أشجار النخيل المثمرة في الوطن العربي حوالي 66,2 مليون نخلة تقريباً وأن الإمارات تحتل المرتبة الأولى حيث تحتوى على حوالي (16,8مليون نخلة)، وتأتي الجزائر في المرتبة الثانية بعدد (14,7 مليون نخلة تقريباً) وتأتي العراق في المرتبة الثالثة بعد (10,8 مليون نخلة تقريباً) وجاءت ليبيا في المرتبة السادسة بعدد (2,1 مليون نخلة تقريباً).

**من حيث إجمالي الانتاج من التمور في الوطن العربي:**

وتعتبر الدول العربية صاحبة النصيب الأوفر في إنتاج التمور طبقاً لإحصائيات المنظمة العربية للتنمية والزراعة عام 2016م، وقد تصدرت مصر قمة الانتاج بالنسبة للعالم العربي بإنتاج 1465,030 ألف طن أي حوالي 22,81 % من الانتاج العربي للتمور، وتأتي بعدها الجزائر التي شهدت نهضة كبيرة في التمور بإنتاج 1029,600 ألف طن أي حوالي 16,03 % من الانتاج العربي، أما السعودية فقد جاءت في المرتبة الثالثة بإنتاج قدره 964,540 ألف طن اي حوالي 15,01 % من الإنتاج العربي و احتلت ليبيا المرتبة التاسعة بإنتاج قدره 173,550 الف طن اي حوالي 2,70 % من الإنتاج العربي.

-

## ثالثاً: أهم أصناف أشجار النخيل المزروعة في جنوب ليبيا:

تعتبر المنطقة الجنوبية من المناطق التي تشتهر بزراعة النخيل في ليبيا وتحتل النخلة مكانه خاصة في نفس سكان الجنوب بصفة خاصة وسكان ليبيا بصفة عامة ويعتبر التمر غذاء أساسي للمواطن في الجنوب على مدار العام وخاصة في المناسبات الدينية مثل شهر رمضان ولا تكاد تخلوا أي مزرعة في الجنوب من أشجار النخيل ومن أهم الأصناف التي تزرع في الجنوب تاليس، تاغيات، تافسرت، أضوى، تقدف، امرير. كما تم استجلاب بعض الأصناف التجارية من مناطق الواحات ومنطقة الجفرة ومن أشهرها الدقلة، الصعيدي، الخضراوي ...الخ. (البكر، 1972: 86).

وتقدر أعداد النخيل المزروعة بالجنوب حوالي4,8 مليون نخلة المنتج منها حوالي 80 إلى 90 % لقد قام جهاز تنمية وتطوير النخيل بالمنطقة الجنوبية بزراعة آلاف أشجار النخيل والزيتون بالمنطقة الجنوبية، وقد تم زراعتها تحت نظام الري الدائم وبنظام الري بالتنقيط، وقد توزعت تلك الأشجار على عدة مشاريع في عدة مناطق وهي على الموجة الآتية:

1 – مشروع سبها للنخيل والزيتون: تقدر المساحة المنزرعة بـ70 هكتار وعدد اشجار النخيل 2630 شجرة وأهم الأصناف هي: تافسرت، تاغيات، تاليس، أضوي، تاقداف، أمرير، خضري، أوكلي، اغلين، سمبلبل، صعيدي، دقلة، أوريق، أقدير، ذكور، أقروز .....الخ.

2 – مشروع غدوة للنخيل والزيتون: تقدر المساحة المنزرعة ب 9100 هكتار وعدد أشجار النخيل 9982 نخلة وأهم الأصناف هي: تاليس، تاغيات، تافسرت، آغلين، أوكلي، خضري، مقماق، ذكور، سمبلبل .....الخ.

3 – مشروع الحمراء للنخيل والزيتون: تقدر المساحة المنزرعة بـ60 هكتار وعدد أشجار النخيل2800 نخلة وأهم الأصناف هي: أضوي، تافسرت، تاغيات، تاليس، مقماق، ذكور....الخ.

4 – مشروع جرمة للنخيل والزيتون: تقدر المساحة المنزرعة بـ632 هكتار وعدد أشجار النخيل 300 نخلة وأهم الأصناف هي: أضوي، تافسرت، تاغيات، تاليس، مقماق، ذكور، أضوي....الخ.

5 – مشروع الغريفة للنخيل والزيتون: تقدر المساحة المنزرعة بـ36 هكتار وعدد أشجار النخيل 3288 نخلة وأهم الأصناف هي: خضري، صعيدي، تافسرت، أضوي، تاليس، تاغيات، ذكور.

6 – مشروع تهالا للنخيل: تقدر

المساحة المنزرعة ب168 هكتار وعدد أشجار النخيل 9000 نخلة وأهم الأصناف المزروعة هي: تاليس، تاغيات، تافسرت، أضوي، أوريق، خضري، مقماق، ذكور.

7– مشروع امخاتن للنخيل والزيتون: تقدر المساحة المنزرعة ب 220 هكتار وعدد أشجار النخيل 21420 نخلة وأهم الأصناف المزروعة هي: تاغيات، تاليس، تافسرت، أضوي، أغلين، مقماق، أوريق، ذكور.

8 – مشروع القليب للنخيل والزيتون: تقدر المساحة المنزرعة ب400 هكتار وعدد أشجار النخيل 34000 نخلة وأهم الأصناف المزروعة هي: تاغيات، تاليس، تافسرت، أضوي، أغلين، أوريق، خضري، صعيدي، مقماق، ذكور.

9 – مشروع جيزاو للنخيل والزيتون: تقدر المساحة المنزرعة ب40 هكتار وعدد أشجار النخيل 4608 نخلة وأهم الاصناف المزروعة هي: تافسرت، تاغيات، تاليس، خضري، صعيدي، سلاولاو، مقماق، أغلين، ذكور.

10 – مشروع الزيتونة للنخيل والزيتون: تقدر المساحة المنزرعة ب200 هكتار وعدد أشجار النخيل 14000 نخلة

**لا تكاد تخلوا أي مزرعة في الجنوب من أشجار النخيل ومن أهم الأصناف تاليس، تاغيات، تافسرت**

وأهم الأصناف المزروعة هي: تاغيات، تاليس، تافسرت، أغلين، مقماق، تاقداف، ذكور.

11 – مشروع مسقوين للنخيل والزيتون: تقدر المساحة المنزرعة ب3200 هكتار

وعدد أشجار النخيل 4080 نخلة وأهم الأصناف المزروعة هي: تاغيات، تاليس، تافسرت، أغلين، مقماق، أوريق، خضري، صعيدي، تاقداف، سلاولاو، سمبلبل، ذكور.

12 – مشروع زويلة للنخيل والزيتون: تقدر المساحة المنزرعة بـ800 هكتار وعدد أشجار النخيل 2040 نخلة وأهم الأصناف المزروعة هي: تاليس، تاغيات، تافسرت، أضوي، مقماق، سمبلبل، سلاولاو، أوريق، أغلين، خضري، صعيدي، ذكور.

13 – مشروع تمسه للنخيل والزيتون: تقدر المساحة المنزرعة بـ400 هكتار وعدد اشجار النخيل 34560 نخلة وأهم الأصناف المزروعة هي: أوكلي، تاغيات، تافسرت، مقماق، أوريق، أغلين، تاليس، ذكور.

14 – مشروع الشاطئ «أدري» للنخيل والزيتون: تقدر المساحة المنزرعة بـ300 هكتار وعدد أشجار النخيل 12056 نخلة وأهم الأصناف المزروعة هي: تافسرت، تاغيات، تاليس، أوكلي، أضوي، أمجاب، مقماق، أغلين، تاقداف، سلاولاو، أسبير، ذكور.

15 – مشروع الشاطئ (2) أم الجداول للنخيل والزيتون: تقدر المساحة المنزرعة بـ300 هكتار وعدد أشجار النخيل 6120 نخلة وأهم الأصناف المزروعة هي: تافسرت، تاغيات، تاليس، مقماق، أغلين، أسبير، أقرور، أوكلي، سمبلبل، ذكور.

16 – مشروع برطمة للنخيل والزيتون: تقدر المساحة المنزرعة ب 7500 هكتار وعدد أشجار النخيل جميعها ميته وأهم الأصناف المزروعة هي: تاليس، خضري، صعيدي، تاغيات، مقماق، أغلين، تافسرت، أضوي، ذكور. (تقارير جهاز النخيل , 2010 : 12).

جدول رقم (3) حصر لأعداد وأصناف النخيل والإنتاج والإنتاجية للموسم الزراعي 2012 م

| | الأصناف | العدد الإجمالي / شجرة | العدد المنتج / شجرة | الإنتاج كجم /شجرة | إجمالي الإنتاج / طن | السعر د.ل /كجم | القيمة الاجمالية /د.ل |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | دقلة | 498514 | 465803 | 150 | 69870450 | 6,0 | 419222700 |
| 2 | صعيدي | 432046 | 403697 | 170 | 68628490 | 5,0 | 343142450 |
| 3 | تاليس | 332342 | 310536 | 100 | 31053600 | 4,0 | 124214400 |
| 4 | تاغيات | 498515 | 465803 | 110 | 51238330 | 3,0 | 153714990 |
| 5 | خضري | 332342 | 310535 | 140 | 43474900 | 3,0 | 130424700 |
| 6 | تافسرت | 664684 | 621072 | 090 | 55896480 | 2,5 | 139741200 |
| 7 | اضوي | 265874 | 248428 | 090 | 22358520 | 2,5 | 055896300 |
| 8 | مقماق | 299109 | 279482 | 070 | 25153380 | 2,0 | 050306760 |
| | المجموع | 3,323,426 | 3,105,356 | | 367,674,150 | | 1,416,663,500 |

المصدر: جهاز تنمية وتطوير النخيل والزيتون مكتب المنطقة الجنوبية

الإنتاجية للموسم الزراعي 2012م = كمية الإنتاج / عددا لأشجار المنتجة الإنتاجية

الإنتاجية للموسم الزراعي 2012م = 367674150 / 3105356 = 118 ,400 كجم/شجرة

لقد تبين من البيانات الواردة بالجدول رقم (3) المعبر عن الموسم الزراعي (2012م) أن عدد الأشجار المنتجة هو (3,105,356 شجرة) وأن كمية الإنتاج الإجمالي هي (367,674,150 طن) وأن القيمة الإجمالية هي (1,416,663,500 د.ل) ومعدل الإنتاجية للموسم (118,4 كجم/شجرة) أن صنف دقلة حقق أعلى دخل وهو (419,222,700 د.ل) ويرجع السبب إلى أن الإنتاجية العالية والتي تصل إلى ( 150كجم/شجرة) والسعر العالي حيث يصل إلى (6 دينار) للكيلوجرام، وأن صنف مقماق حقق أقل دخل ويرجع السبب إلى الإنتاجية المنخفضة وهي (70 كجم/شجرة) وسعر الكيلوجرام هو (2 دينار).

جدول رقم (4) حصر لأعداد النخيل والإنتاج والإنتاجية للموسم الزراعي 2013 م

| | الأصناف | العدد الإجمالي /شجرة | العدد المنتج /شجرة | الإنتاج كجم /شجرة | إجمالي الإنتاج /طن | السعر د.ل /كجم | القيمة الاجمالية /د.ل |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | دقلة | 540016 | 498515 | 150 | 74777250 | 6,0 | 448663500 |
| 2 | صعيدي | 468014 | 432046 | 170 | 73447820 | 5,0 | 367239100 |
| 3 | تاليس | 360011 | 332343 | 100 | 33234300 | 4,0 | 132937200 |
| 4 | تاغيات | 540015 | 498514 | 110 | 54836540 | 3,0 | 163509620 |
| 5 | خضري | 360010 | 332342 | 140 | 46527880 | 3,0 | 139583640 |
| 6 | تافسرت | 720020 | 664686 | 090 | 59821740 | 2,5 | 149554350 |
| 7 | اضوي | 288008 | 265875 | 090 | 23928750 | 2,5 | 59821875 |
| 8 | مقماق | 324009 | 299108 | 070 | 20937560 | 2,0 | 41875120 |
| | المجموع | 3,600,103 | 3,323,429 | | 387,511,840 | | 1,503,184,405 |

المصدر: جهاز تنمية وتطوير النخيل والزيتون مكتب المنطقة الجنوبية

الإنتاجية للموسم الزراعي 2013م = 387511840 / 3323429 = 116.600 كجم/شجرة

لقد تبين من البيانات الواردة بالجدول رقم (4) المعبر عن الموسم الزراعي (2013م) أن عدد الأشجار المنتجة هو (3,323,429 شجرة) وأن كمية الإنتاج الإجمالي هي (387,511,840 طن) وأن القيمة الإجمالية هي (1,503,184,405 د.ل) ومعدل الإنتاجية للموسم (116,600 كجم/شجرة) وأن صنف الدقلة حقق أعلى دخل وهو (448,663,500 د.ل) ويرجع السبب إلى الإنتاجية العالية التي تصل إلى (150كجم/شجرة) والسعر العالي حيث يصل إلى (6 د.ل/كجم)، وأن صنف مقماق حقق أقل دخل ويرجع السبب إلى الإنتاجية المنخفضة وهي (70 كجم/شجرة وبسعر2 د.ل/كجم).

جدول رقم (5) حصر لأعداد النخيل والإنتاج والإنتاجية للموسم الزراعي 2014 م

| | الأصناف | العدد الإجمالي / شجرة | العدد المنتج /شجرة | الإنتاج كجم /شجرة | إجمالي الإنتاج / طن | السعر د.ل/ كجم | القيمة الاجمالية /د.ل |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | دقلة | 588617 | 540014 | 150 | 81002100 | 6,0 | 486006600 |
| 2 | صعيدي | 510134 | 468012 | 170 | 79562040 | 5,0 | 397810200 |
| 3 | تاليس | 392414 | 360010 | 100 | 36001000 | 4,0 | 144004000 |
| 4 | تاغيات | 588616 | 540013 | 110 | 59401430 | 3,0 | 178204290 |
| 5 | خضري | 392413 | 360011 | 140 | 50401540 | 3,0 | 151204620 |
| 6 | تافسرت | 784822 | 720020 | 090 | 64801800 | 2,5 | 162004500 |
| 7 | اضوي | 313929 | 288008 | 090 | 25920720 | 2,5 | 062801800 |
| 8 | مقماق | 353170 | 324007 | 070 | 22680490 | 2,0 | 045360980 |
| | المجموع | 3,924,115 | 3,600,095 | | 419,771,120 | | 1,629,396,990 |

المصدر: جهاز تنمية وتطوير النخيل والزيتون مكتب المنطقة الجنوبية

الإنتاجية للموسم الزراعي 2014م = 419771120 / 3600095 = 116.600 كجم/شجرة

لقد تبين من البيانات الواردة بالجدول رقم (5) المعبر عن الموسم الزراعي (2014 م) أن عدد الأشجار المنتجة هو (3,600,095 شجرة) وأن كمية الإنتاج الإجمالي هي (419,771,120 طن) وأن القيمة الإجمالية هي (1,629,396,990 د.ل) ومعدل الإنتاجية للموسم (116,600 كجم/شجرة) وأن صنف الدقلة حقق أعلى دخل وهو (486,006,600 د.ل) ويرجع السبب إلى أن الإنتاجية العالية والتي تصل إلى ( 150كجم/شجرة) والسعر العالي حيث يصل إلى (6 د.ل/كجم)، وأن صنف مقماق حقق أقل دخل ويرجع السبب إلى الإنتاجية المنخفضة وهي (70 كجم/شجرة بسعر 2 د.ل/كجم).

جدول رقم (6) حصر لأعداد النخيل والإنتاج والإنتاجية للموسم الزراعي 2015م

| | الأصناف | العدد الإجمالي / شجرة | العدد المنتج /شجرة | الإنتاج كجم /شجرة | إجمالي الإنتاج / طن | السعر/ دل/ كجم | القيمة الاجمالية /د.ل |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | دقلة | 647479 | 588618 | 155 | 91235790 | 6,5 | 593032635 |
| 2 | صعيدي | 561148 | 510136 | 175 | 89273800 | 5,5 | 491005900 |
| 3 | تاليس | 431653 | 392412 | 110 | 43165320 | 4,5 | 194243940 |
| 4 | تاغيات | 647480 | 588617 | 115 | 67690955 | 3,5 | 236918343 |
| 5 | خضري | 431652 | 392411 | 145 | 56899595 | 3,5 | 199148582 |
| 6 | تافسرت | 863304 | 784824 | 95 | 74558280 | 3,0 | 223674840 |
| 7 | اضوي | 345322 | 313930 | 95 | 29823350 | 3,0 | 089470050 |
| 8 | مقماق | 388487 | 353171 | 75 | 26487825 | 2,5 | 066219563 |
| | المجموع | 4,322,525 | 3,924,119 | | 479,134,915 | | 2,093,713,853 |

المصدر: جهاز تنمية وتطوير النخيل والزيتون مكتب المنطقة الجنوبية

الإنتاجية للموسم الزراعي 2015م = 479134915 / 3924119 = 122.100 كجم/شجرة

لقد تبين من البيانات الواردة بالجدول رقم (6) المعبر عن الموسم الزراعي (2015 م) أن عدد الأشجار المنتجة هو (3,924,119 شجرة) وأن كمية الإنتاج الإجمالي هي (479,134,915 طن) وأن القيمة الإجمالية هي (2,093,713,853 د.ل) ومعدل الإنتاجية للموسم (122,100كجم/شجرة) وأن صنف دقلة حقق أعلى دخل وهو (593,032,635 د.ل) ويرجع السبب إلى أن الإنتاجية العالية والتي تصل إلى (155كجم/شجرة) والسعر العالي حيث يصل إلى (6,5 د.ل/كجم)، وأن صنف مقماق حقق أقل دخل ويرجع السبب إلى الإنتاجية المنخفضة وهي (75 كجم/شجرة وبسعر 2,5 د.ل/كجم).

جدول رقم (7) حصر لأعداد النخيل والإنتاج والإنتاجية للموسم الزراعي 2016 م

| | الأصناف | العدد الإجمالي /شجرة | العدد المنتج /شجرة | الإنتاج كجم /شجرة | إجمالي الإنتاج / طن | السعر د.ل/ كجم | القيمة الاجمالية/ د.ل |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | دقلة | 718702 | 647480 | 160 | 103596800 | 7,0 | 725177600 |
| 2 | صعيدي | 622874 | 561149 | 180 | 101006820 | 6,0 | 606040920 |
| 3 | تاليس | 479134 | 431652 | 110 | 047481720 | 5,0 | 237408600 |
| 4 | تاغيات | 718701 | 647478 | 120 | 077697360 | 4,0 | 310789440 |
| 5 | خضري | 479135 | 431653 | 140 | 060431420 | 4,0 | 241725680 |
| 6 | تافسرت | 958270 | 863307 | 100 | 086330700 | 3,5 | 302157450 |
| 7 | اضوي | 383308 | 345321 | 100 | 034532100 | 3,5 | 120862350 |
| 8 | مقماق | 431221 | 388486 | 80 | 031078880 | 3,0 | 093236640 |
| | المجموع | 4,791,345 | 4,316,526 | | 542,155,800 | | 2,637,398,680 |

المصدر: جهاز تنمية وتطوير النخيل والزيتون مكتب المنطقة الجنوبية

الإنتاجية للموسم الزراعي 2016م = 542155800 / 4316526 = 125.600 كجم/شجرة

لقد تبين من البيانات الواردة بالجدول رقم (7) المعبر عن الموسم الزراعي (2016م) أن عدد الأشجار المنتجة هو (4,316,526 شجرة) وأن كمية الإنتاج الإجمالي هي (542,155,800 طن) وأن القيمة الإجمالية هي (2,637,398,680 د.ل) ومعدل الإنتاجية للموسم (125,600 كجم/شجرة) وأن صنف الدقلة حقق أعلى دخل وهو (725,177,600 د.ل) ويرجع السبب إلى أن الإنتاجية العالية والتي تصل إلى ( 160كجم/شجرة) والسعر العالي حيث يصل إلى (7 د.ل/كجم)، وأن صنف مقماق حقق أقل دخل ويرجع السبب إلى الإنتاجية المنخفضة وهي (80 كجم/شجرة وبسعر 2,5 د.ل/كجم).

جدول رقم (8) المتوسطات والإنتاج والإنتاجية للفترة من (2012 – 2016 م)

| | الموسم الزراعي | اجمالي العدد المنتج /شجرة | متوسط الإنتاج / كجم / شجرة | إجمالي الإنتاج / طن | السعر/ د.ل/ كجم | القيمة الاجمالية / د.ل |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2012 | 3105356 | 118,400 | 367674150 | 3,5 | 1416663500 |
| 2 | 2013 | 3323429 | 116,600 | 387511840 | 3,5 | 1503184405 |
| 3 | 2014 | 3600095 | 116,600 | 419771120 | 3,5 | 1629396990 |
| 4 | 2015 | 3924119 | 122,100 | 479134915 | 4,0 | 2093713853 |
| 5 | 2016 | 4,316,526 | 125,600 | 542,155,800 | 4,5 | 2,637,398,680 |

المصدر: اعداد الباحثان

## رابعاً: النتائج:

توصلت هذه الدراسة إلى أن المنطقة الجنوبية زاخرة بالعديد من أصناف التمور الجيدة وذات المردودية الاقتصادية العالية وأن الظروف البيئية مناسبة لنمو أشجار النخيل من تربة – ومياه ومناخ، كما استنتجنا بأن الأصناف التي تم نقلها من منطقة الجفرة والواحات قد تأقلمت مع الظروف البيئية للجنوب وأعطت إنتاجية عالية وتمور جيدة، كما تبين لنا بأن المزارع بالمنطقة الجنوبية أصبح يتوجه إلى زراعة هذه الأصناف والبحث عنها نظراً لأهميتها الاقتصادية ومن أهم هذه الأصناف الدقلة، الصعيدي، الخضراوي، تاليس، تاغيات وتافسرت. وقد بينت هذه الدراسة بأن صنف دقلة يأتي في المرتبة الأولى من حيث سعر التمور وهي (7) دينار ليبي للكيلو جرام، ويأتي في المرتبة الثانية من حيث إنتاجية النخلة وهي 160كيلوجرام للشجرة في الموسم، ويأتي الصعيدي في المرتبة الأولى من حيث الإنتاجية حيث وصلت إنتاجية الشجرة في الموسم إلى 180 كيلوجرام وفي المرتبة الثانية من حيث سعر كيلو التمور وهي (6) دينار للكيلو جرام الواحد، كما جاء الخضري في المرتبة الثالثة من حيث الإنتاجية وبمعدل 140 كيلو جرام للشجرة في الموسم، وفي المرتبة الثالثة من حيث سعر كيلو التمور وبمبلغ قدره (4) دينار للكيلو جرام الواحد، أما أصناف المنطقة الجنوبية فتتراوح الإنتاجية ما بين 80 120–كجم /شجرة في الموسم كما تتراوح الأسعار ما بين (5–3) دينار للكيلو جرام الواحد.

## خامساً: التوصيات:

من النتائج التي تم التوصل اليها يمكن تقديم بعض التوصيات التي تساهم في رفع مستوي الإنتاج من محصول التمور في المنطقة الجنوبية بصفة خاصة وفي ليبيا بصفة عامة ومن أهمها:

1) التوسع في المساحات المزروعة بالنخيل ودعمها بإدخال أصناف جديدة مقاومة الآفات والأمراض والظروف البيئية من تربة ومناخ ومياه ....الخ.

2) توفير القروض لمزارعين النخيل لتجديد أشجار النخيل المتهالكة.

3) إقامة دورات تدريبية لمزارعين النخيل للتعرف على عمليات الخدمة التي تحتاجها النخلة من تسميد وتوبير، وري، وتقليم....الخ .

4) الاهتمام بالبحوث المتعلقة بالنخيل باعتبارها المنطلق الأساسي لتحقيق أهداف تنمية وتحسين النخيل.

5) التركيز على الأصناف ذات القيمة الاقتصادية وذات الإنتاجية العالية ومن أهمها الدقلة، الصعيدي، الخضراوي، تاليس، تاغيات، وتافسرت ..... الخ.

## المراجع:


1 – ابراهيم، عاطف محمد وخليف، محمد نظيف حجاج (2004). نخلة التمر: زراعتها ورعايتها وانتاجها في الوطن العربي، الطبعة الثالثة، الاسكندرية، الناشر: منشأة المعارف، كلية الزراعة، جامعة الاسكندرية.

2 – البكر، عبد الجبار (1972). نخلة التمر ماضيها وحاضرها والجديد في زراعتها وصناعتها وتجارتها، الدار العربية للموسوعات، مطبعة العاني – بغداد.

3 – المنظمة العربية للتنمية الزراعية (2008). الكتاب الاحصائي السنوي، المجلد رقم 28، الخرطوم، السودان.

4 – تقارير المتابعة الدورية (2001–2010). الصادرة عن جهاز تنمية وتطوير النخيل والزيتون بالمنطقة الجنوبية، ليبيا.

5 – رزق، ابراهيم أحمد وعبد المقصود، بهجت محمد والنصار، صالح نصار (1986). ندوة النخيل الثانية – المشاكل الانتاجية والتسويقية لزراع النخيل، دار المريخ للنش الرياض، (1) 577 – 612. السعودية.

6 – علي، فتحي حسين أحمد (2005). نخلة التمر: شجرة الحياة بين الماضي والحاضر والمستقبل، الطبعة الأولى، الزقازيق: الدار العربية للنشر والتوزيع، كلية الزراعة، جامعة الزقازيق، جمهورية مصر العربية.

7 – منظمة الأغذية والزراعة العالمية (2000) (FAO) الإحصائيات الزراعية، روما، ايطاليا.

8 – هنري، وليام (1987). بساتين الفاكهة مستديمة الأوراق، الطبعة العربية، الدار العربية للنشر، مصر

9 – ياسر، جعفر (2008). التمر فوائد بلا حدود، الدار العربية للنشر، جمهورية مصر العربية.

عدسة: أديب محمد سليمان الفرحان

# معالجة التمور بتقنية البخار الجاف والمشبع

## تحت تفريغ الهواء وتبخير التمور بغاز CO2

تعد التمور من المنتجات الغذائية الطبيعية التي تتميز بقيمتها التغذوية العالية لاحتوائها على السكريات (فركتوز وجلوكوز وسكروز) والبروتينات والألياف والفيتامينات والمعادن. وهي من أغنى أنواع الفاكهة في محتواها من السكريات الطبيعية التي قد تصل إلى 77 ٪ من وزنها الرطب.

**المهندس طارق بن البشير بن عابدين**
tarek.a65@gmail.com

متخصص بتصنيع معدات معالجة المحاصيل الزراعية
الإمارات العربية المتحدة

لا تزال صناعة التمور تعتمد على الصناعة التقليدية حيث يواجه المنتجون ضغوطاً متنامية من أجل تحسين المعالجة العامة للتمور من خلال تعزيز سلامة الثمرة وجودتها

عدسة: عباس عبدالله أحمد الخميس

كما تحتوي التمور على كميات في غاية الأهمية من العناصر تشتمل على البوتاسيوم والكالسيوم والحديد والماغنيسيوم والصوديوم والفسفور، إضافة إلى احتوائها على نسبة عالية من مادة الفلورين تقدر بخمسة أضعاف ما تحتويه الفواكه الأخرى، كما تحتوي التمور على كميات مناسبة من فيتامينات (أ) و (ب) إضافة إلى حمض الفولفيك. ومن المكونات المهمة في لب التمور ونواها الألياف الطبيعية التي تعد من المكونات التغذوية المهمة للإنسان.

أخفقت صناعة التمور في الاستثمار بشكل كبير في قدرات ما بعد الحصاد، فالتقنيات المستخدمة في عمليات جني التمور وتداولها بعد الحصاد مازالت تعتمد على الطرق التقليدية ولم يشهد قطاع التمور حتى الآن استخدام تقنيات متطورة وحديثة في هذا الجانب المهم. وفي مجال تصنيع التمور لا تزال صناعة التمور تعد صناعة تقليدية. ويواجه المنتجين ضغوطاً متنامية من أجل تحسين المعالجة العامة للتمور من خلال تعزيز سلامة الثمرة وجودتها. وللحفاظ على موقعها في الاسواق المحلية أو العالمية مقابل المنتجات المنافسة.

## المشاكل التي يعاني منها المزارع ما بعد الحصاد

بالنسبة لأسواق التصدير حيث أن المستوردين الدوليين لديهم متطلبات الجودة الصارمة للتظيف والتبخير والتعبئة والتغليف التي لا يمكن الوفاء

بها إلا من خلال تقنيات ومنشآت حديثة لعمليات تداول ما بعد الحصاد، حيث حققت التجارب التي تم قمت بها في محطتنا للأبحاث الواقعة في إمارة أم القيوين بدولة الإمارات العربية المتحدة في مجال التجفيف والترطيب والانضاج والتبخير معتمداً على أساليب التقنية الحديثة ، التي أثمرت نتائج ممتازة ستوفر مزايا عديدة وبالتالي ستعالج الكثير من المشاكل التي كان المزارعون يعانون منها عندما يقومون على تجفيف حصادهم من التمور.

والهدف من هذه الورقة البحثية الموجزة هو عرض عام لفكرة الجهاز والتقنية المستخدمة لمعالجة التمور، من حيث فكرة الجهاز وأهدافه، وأهميته في معالجة السلبيات الناتجة عن الطرق التقليدية المستخدمة، وايجابيات التقنية الخاصة بنا مقارنة مع التقنيات الأخرى المتداولة، بالإضافة إلى معالجتها للمشكلات التي يواجهها المزارعون فيما بعد الحصاد.

## أولاً: مفهوم عملية تجفيف التمور

تعتبر عملية التجفيف من أقدم طرق الحفظ الغذائي، ويقصد بعملية تجفيف التمور (نزع الماء الزائد عن حاجة التمر الناضج) وعموماً فأن النسبة المسموح بها في التمور (نسبة الرطوبة) هي 25 ٪ لذا يجب نزع الماء الذي يزيد عن هذه النسبة ولكن هنالك حاجة في بعض الصناعات المعتمدة على التمور تحتاج إلى نزع الماء من التمور إلى أكثر من 25 ٪ قد تصل نسبة الرطوبة إلى 12 ٪ ولا بد لنا من شرح بعض الأمور حيث إن نسبة الرطوبة في التمور تتكون من ثلاث أنواع من المياه. الماء الحر (free water) الماء الاسموزي (Osmosiswater) الماء المتحد (Bound water) أن عملية التجفيف تؤثر فقط على النوع الأول والثاني ولا تؤثر على النوع الثالث حيث يقصد بالماء الحر هي المياه التي تكون قريبة من سطح التمرة أو قشرتها و التي تتبخر من خلال سطح التمرة عندما تتعرض التمرة لأي حرارة مباشرة كأشعة الشمس وهذا النوع من المياه يفقد ببساطة من التمور أما النوع الثاني المياه الاسموزية فهي المياه التي تتحرك وتنفذ من خلال الأغشية الخلوية من التركيز العالي إلى التركيز المنخفض في الثمرة، وعموماً فإن هذا النوع من المياه يمكن بعملية التجفيف من السيطرة عليها وإزاحتها أما النوع الثالث فهي المياه المتحدة وهذه المياه لا يمكن السيطرة عليها وإزاحتها لأنها من أصل وتركيب التمر ونسبتها بسيطة ولا تحتاج إلى الإزاحة لأن بإزاحتها يتغير تركيب التمر وعلى هذا الأساس ليس هنالك أي مشكله في عملية تجفيف التمور في أقطارنا العربية لأن المعدلات الحرارية فيها عالية ولكن هنالك استثناءات لبعض الأصناف مثل الصنف مدجول يحتاج إلى عملية تجفيف صناعي لأسباب سنذكرها لا حقاً كما أن هنالك استثناءات أخرى لمناخ بعض الدول كالأردن وفلسطين، مصر، المغرب، تونس، أمريكا، لأن موعد نضوج التمر وتجفيفه لا يتناسب مع فترت تساقط الأمطار لذا تحتاج هذه الدول إلى عملية تجفيف صناعي للتمور، وكذلك الدول التي تكون فيها نسبة الرطوبة عالية مثل بعض دول الخليج العربي حيث يتساقط التمر قبل أوانه نتيجة الرطوبة، لذا يحتاج إلى عملية إنضاج وتجفيف.

## أهمية تجفيف التمور

تحتاج بعض أصناف التمور إلى معدلات حرارية أعلى لا تتوفر أثناء الموسم أن ثمار تمر المجهول لا تستوي أو تنضج بصورة متساوية. ثمرة المجهول كبيرة وثقيلة 34 – 40 غرام لذا فإنها تتساقط قبل عملية جفافها الكامل داخل الكيس.

أن عملية التجفيف تخفف من نشاط الأحياء المجهرية ونموها كما أنها تقلل من التفاعلات الكيماوية. أن عملية التجفيف تقلل من كلف الخزن. أن عملية التجفيف تحافظ على نوعية التمور بعد عملية الغسيل. أن عملية التجفيف تسيطر على فعالية الماء (النشاط المائي) بحيث يصبح الماء عازل مثالي ضمن ظروف الاتزان.

أنواع تجفيف التمور

**التجفيف الشمسي:** (التجفيف الطبيعي) يعتمد التجفيف الشمسي على حرارة وأشعة الشمس كمصدر طبيعي للحرارة كما يستخدم الهواء الطبيعي لامتصاص ونقل الرطوبة من التمور وبذلك نكون قد تخلصنا من

شكل رقم 1 المسطاح

شكل رقم 2 البيوت البلاستيكية

الرطوبة الزائدة وعموماً فأن أصحاب التمور يجففون تمورهم في فضاء منعزل في البستان.

**التجفيف الصناعي:** (المجففات الصناعية) يعتمد التجفيف الصناعي للتمور على المجففات والتي تعتمد أساساً على الوقود أو الكهرباء، وهي ذات أشكال وأحجام مختلفة وذات صفات نوعية مختلفة والتي تحافظ على القيمة الغذائية للتمور كالسيطرة على درجة حرارة التجفيف، سرعة الهواء، الرطوبة النسبية المنخفضة ضمن محيط التخزين.

## مشاكل تجفيف التمور بالطرق التقليدية

ويعتمد أغلب مزارعو النخيل على عدة طرق، وأقدمها الطريقة التقليدية وهي تجفيف التمور بواسطة المسطاح الموضح بالشكل رقم (1)، لقلة الوفرة المادية لأغلب أصحاب المزارع الصغيرة حيث أن هذا الأسلوب فيه الكثير من العيوب نظرا لأن العملية تتم بالاعتماد على طرح الثمار فوق أرضية من السعف وفي الهواء الطلق تحت حرارة الشمس مباشرة فإن من شأن ذلك أن يجعل التمور عرضة للحشرات والغبار والندى مما يؤدي إلى تلفها، كما يصيب اللون والشكل من تغيرات تضعف التمور تجارياً، وتحتاج كذلك الثمار المراد تجفيفها مناشير كبيرة مما يستخدم ويعطل مساحة كبيرة من الأرض عن الاستغلال، كما ويتطلب استخدام هذا الأسلوب عدد كبير من العمالة لحمل الصواني وتقليبها.

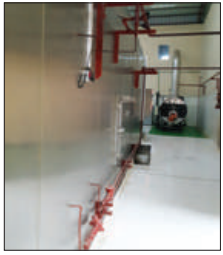
كما أن هناك أسلوب آخر وهو استخدام البيوت البلاستيكية، إلا أن يعاب عليه تركيز الحرارة الكبيرة داخل الغرفة وصعوبة التهوية الشكل رقم (2).

وأيضاً تستخدم الغرف الزجاجية كطريقة للتجفيف الشكل رقم (3)، إلا أنه يعاب عليه صعوبة العناية بها من حيث نظافة الزجاج الذي يمنع دخول أشعة الشمس إذا اتسخ سطحه وخاصة في المناطق التي يكثر فيها الغبار. ويستخدم أيضاً غرف البولي كربونيت ويعاب عليها حجز مساحة كبيرة من الأرض إذا كانت هناك كميات كبيرة لتجفيفها.

أما الشائع في الوقت الحالي استخدام الغرف التي تعمل بنظام الهيترات وملاحظتي على هذه الغرف لا تعمل على المعاملة بالبخار الذي يستخدم في عملية ترطيب التمور الجافة، وارتفاع تكلفة استهلاك الطاقة الكهربائية

شكل رقم 3 الغرف الزجاجية

شكل رقم 4 (أ)



شكل رقم 4 (ب)

وفي بعض الأحيان يفقد المشغل على السيطرة على درجات الحرارة مما يؤدي إلى حرق الثمرة.

ولمعالجة المشاكل السابقة لإصلاح ورفع جودة الإنتاج وجعله خالياً من مشاكل ما بعد الجني أطرح عليكم جهاز يستخدم تقنية البخار الجاف والمشبع تحت تفريغ الهواء في مجال معالجة وتجفيف التمور، والتي تركز على مهام رئيسية لدفع عمليات تصنيع التمور موضح بالشكل رقم (4) (أ-ب).

## ثانياً: مميزات معالجة التمور باستخدام تقنية البخار الجاف والمشبع تحت تفريغ الهواء

تستخدم التقنية لغرض تجفيف التمور غرف مصنعة من الداخل والخارج من (الاستانلس ستيل) الغذائي مقسمة في الداخل إلى رفوف متحركة تحتوي على صواني وقواعد كما هو موضح بالشكل رقم (5)، والصواني مشبكة لتسمح بمرور البخار الجاف أو المشبع بين الثمار، وتحتوي أيضاً على مراوح تعمل على سحب ودفع الهواء الساخن الذي يجري تسخينه عن طريق مرجل بخار (Boiler) موضح بالشكل رقم (6) يعمل حسب الطاقة المتوفرة من غاز أو ديزل أو كهرباء يتنج بخار يتم ضخه عن طريق لفائف (Steam Heating Coils) كما أن الغرفة مجهزة بنظام (Plc Control Panel) لضبط متناهي الدقة في جرعات البخار، ونسبة الرطوبة النسبية، ودرجة الحرارة، وسرعة تدفق الهواء داخل الجهاز

شكل رقم 5 رفوف متحركة لوضع التمور

شكل رقم 6 المرجل المستخدم لانتاج البخار

حسب مراحل التجفيف، بالإضافة إلى سحب الرطوبة الزائدة، حيث تؤثر هذه العوامل تأثيراً ايجابياً على جودة عملية التجفيف الثمار.

## السرعة في عملية التجفيف

إن للرطوبة أهمية أساسية على نوعية التمور وخاصة على حفظها لفترات طويلة بعد حصادها، وتقسم التمور حسب نسبة الرطوبة لينة أو طرية إذا تعدت نسبة رطوبتها عند نضجها التام الطبيعي أكثر من 30 ٪، وتصنف نصف جافة إذا كانت نسبة الرطوبة تتراوح بين 15 و25 ٪، بينما تسمى جافة إذا لم تتعدى نسبة الرطوبة 10 و15 ٪.

ففي الطرق التقليدية تستغرق عملية تجفيف للتمور الطرية التي تفوق نسبة رطوبتها 30 ٪ من ثلاثة إلى خمسة أيام، ولكن بالمقارنة بالطريقة المستحدثة باستخدام تقنية البخار الجاف والمشبع تحت تفريغ الهواء، يوفر الجهاز الوقت بشكل فعال، حيث تأخذ عملية التجفيف باستخدام التقنية لجميع أصناف التمور بجميع مراحلها فترة زمنية من 24 إلى 48 ساعة فقط. ومثال على ذلك عند تجفيف تمور في مرحلة الهامد كامل تأخذ عملية التجفيف تفوق نسبة الرطوبة 45 ٪ يمكننا تجفيف 6 طن خلال 30 ساعة فقط في مساحة لا تتجاوز 45 م$^2$ كما هو موضح بالشكل (7) رقم (أ-ب).

وعلى سبيل المثال عند تجفيف تمور لينة تفوق نسبة رطوبتها 25 ٪ يمكننا تجفيف 10 طن في الوجبة الواحدة خلال ساعتين أو ثلاث ساعات فقط لا غير في مساحة لا تتجاوز 45 م$^2$ ما يصنف على أنه رقم قياسي، ويوضح الشكل (8) قيامي بقياس نسبة الرطوبة بعد عملية تجفيف التمور.

أما من ناحية النظافة، فالتقنية تستخدم غرف معزولة تماماً عن محيطها الخارجي، كما نقوم بعملية تعقيم حراري قبل إدخال التمور للتجفيف، أما من ناحية العمالة والمساحة المستخدمة فإن طاقة إنتاج هذا الجهاز باستخدام هذه التقنية كبيرة جداً ولا يستحوذ على مساحات شاسعة ولا يتطلب عدد كبير من العمالة بالمقارنة مع باقي الأجهزة والطرق التقليدية التي تم ذكرها سابقاً.

## خفض من نسبة التقشر

إن ازدياد نسبة التقشر في اصناف التمور يعود إلى مجموعة من العوامل الزراعية والبيئية المحيطة بالنخلة ومن أهمها دورة مياه الري وكمياتها ودرجات الحرارة والرطوبة النسبية خلال مراحل النضج المتأخرة، الأمر الذي يتطلب معالجة نخيل هذا الصنف بطرائق مدروسة وميرمجة بصورة دقيقة تضمن تلافي التأثيرات السلبية لهذه العوامل المتداخلة، والتقشر يعني انفصال القشرة عن لب الثمرة وغالبا ما يرافقها انخفاض ملحوظ في وزن الثمرة مما يؤدي إلى تقليل جودتها. ومن الحلول التي تم ابتكارها من خلال

شكل رقم 7 (أ) الهامد قبل عملية التجفيف

شكل رقم 7 (ب) الهامد بعد عملية التجفيف

شكل رقم 8 قياس نسبة الرطوبة بالتمور

التجارب التي قمت بها للتخفيض من نسبة التقشر هو استخدام تقنية التجفيف تحت تفريغ الهواء في مرحلة معينة من مراحل التجفيف، حيث أثمرت التجارب عن خفض نسبة التقشر بشكل ملحوظ تحت عملية تفريغ الهواء كما هو موضح في الشكل رقم (9) (أ—ب).

ونبين أن من مميزات التجفيف تحت تفريغ الهواء (UNDER VACUUM) سهولة اختراق البخار الجاف إلى داخل المادة اللحمية للثمار حتى وصولها إلى النواة دون اللجوء إلى رفع درجة الحرارة، حيث تطبق التقنية تحت درجات حرارة معقولة لا تتجاوز 45°م إلى 50°م لتفادي وصولها إلى مرحلة الكرملة، والكرملة هي الظاهرة التي تحصل نتيجة احتراق السكريات فتتحول لون التمور من اللون البني أو الذهبي أو الترابي إلى لون أسود داكن نتيجة المعاملة بالحرارة الزائدة كما هو موضح بالشكل رقم (10) (أ–ب).

وكذلك من مميزات التجفيف تحت تفريغ الهواء الحفاظ على شكل الثمرة وبدون انتفاخات (lose skin)، وتعتمد سرعة وصول الثمار إلى الجفاف التام على عدة عوامل، ومن أهمها طبيعة الصنف ونسبة الرطوبة للثمار.

## تقليل نسبة الفاقد الوزن من التمور

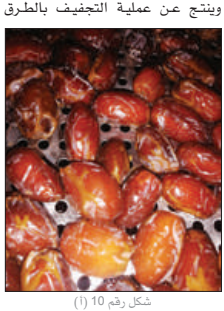
وتختلف نسبة الفقد الكمي كماً ونوعاً استناداً إلى مدى تطبيق الممارسات والتقنيات الحديثة في الزراعة والحصاد والتداول والتخزين والتسويق. أما

شكل رقم 9 (أ)
نسبة التقشر في التمور قبل المعالجة

شكل رقم 9 (ب)
تقليل نسبة التقشر في التمور بعد المعالجة

الفقد النوعي فيتمثل في انخفاض جودة الثمار بصفة عامة بسبب العفن والذبول والكرمشة وفقدان اللمعان وتدهور اللون، وتعتبر الدراسات في هذا المجال محدودة جداً. كما أنه من المعلوم أن الفاقد في مرحلة ما بعد الحصاد يصل أو يتجاوز 30 ٪ من المحصول لأسباب كثيرة مما يؤثر في المردود الاقتصادي للمزارع.

وينتج عن عملية التجفيف بالطرق التقليدية المتبعة ارتفاع الفاقد من وزن الثمرة تصل إلى أكثر من 20 ٪ إلى 30 ٪ بسبب استمرار مرحلة التجفيف إلى عدة أيام وتعرض الثمار لأشعة الشمس لفترات طويلة والتي تمتد من 4 – 6 أيام، بينما تتميز تقنية التجفيف باستخدام البخار الجاف أو المشبع تحت تفريغ الهواء بالتقليل من فترة التجفيف للثمرة والتي تمتد من 24 إلى 48 ساعة حسب مراحل



شكل رقم 10 (أ)

شكل رقم 10 (ب) – يوضح نتائج التجفيف تحت درجات حرارة معتدلة لتفادي الكرملة وتغير اللون والمحافظة على لون الثمرة نسبيا

نضج التمور، وبالتالي يقل الفاقد في وزن التمرة من 10 ٪ إلى 15 ٪. مما يرفع من القيمة الربحية لأصحاب مزارع التمور.

## انتاج البخار الجاف واستخدامه في إنضاج التمور في مرحلها المختلفة

### أولاً: شرح لعملية انتاج البخار الجاف باستخدام التقنية

البخار الجاف يتم إنتاجه في مرجل (Boiler) عند حوالي 175 درجة مئوية وعند ضغط (116-145 PSI) وهو متاح من 130 درجة إلى 175 درجة مئوية عند مخرج الملحق مع بخار رطوبته منخفض جدا يتراوح بين 5 إلى 7 ٪ وإذا كان البخار يحتوي على 10 ٪ ماء من الكتلة، يقال أنه جاف بنسبة 90 ٪. حيث إن البخار الجاف بوصفه عند درجة حرارة أعلى من نقطة التبخير (الغليان)، لذلك يمكن أن يبرد البخار بمقدار معين مما يؤدي إلى خفض درجة حرارته دون تغيير الحالة من الغاز إلى خليط من البخار المشبع في النهاية البخار الجاف يكون في حالة غازية تماما أي لا يوجد أثر للسائل.

### ثانياً: استخدام البخار الجاف في إنضاج التمور في مرحلها المختلفة

وحيث أن عملية التجفيف الصناعي ضرورية في الدول التي تكون فيها نسبة الرطوبة عالية مثل بعض دول العربية، حيث يتساقط التمر قبل أوانه نتيجة الرطوبة لذا يحتاج إلى تدخل معالجة صناعية كما تحتاج بعض أصناف التمور إلى معدلات حرارية أعلى لا تتوفر أثناء الموسم. وعلى سبيل المثال نرى أن ثمار المجدول لا تستوي أو تنضج بصورة متساوية وذلك بسبب أن المادة اللحمية فيها عالية أكثر من

عدسة: عبد الوهاب بن محمد عطا الله

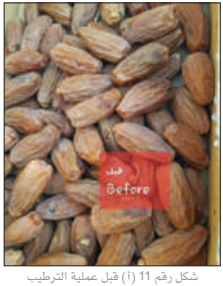
أي نوع من التمور الأخرى وكبيرة وثقيلة وتقدر بحوالي 34-40 غرام، لذا فإنها تتساقط قبل عملية جفافها الكامل داخل الكيس، لذا وجب التدخل لتجفيفها أو إنضاجها صناعياً.

وقد اثبت استخدام تقنية البخار الجاف والمشبع تحت ضغط جوي منخفض نجحاً في معالجة الثمار في مراحل النضج المختلفة « نصف هامد وهامد كامل ومرحلة التتمير»، وأثناء المعالجة يجب رفع نسبة السكر إلى الحد اللازم لوقف نشاط الكائنات الحية الدقيقة وهو 70 ٪ سكر، وذلك عن طريق المعاملة بالبخار المشبع ثم البخار الجاف فيكون ذلك بمثابة بسترة وتجفيف وقتل لبعض أطوار الحشرات عند خفض نسبة الرطوبة للحد المطلوب.

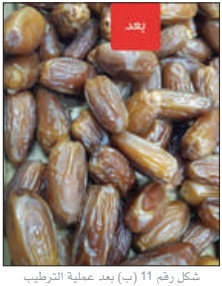
## ترطيب التمور

الماء من المكونات الأساسية للفاكهة بصفة عامة ومنها التمور. وللرطوبة أهمية أساسية على نوعية التمور وخاصة على حفظها لفترات طويلة بعد جنيها، ويقصد بعمليات ترطيب التمور، هو زيادة المحتوى المائي للتمور، بواسطة البخار المشبع، تعتبر هذه العملية مهمة للغاية، للحفاظ على جودة التمور ومنعه من التجفاف، الذي يؤثر على قيمة التمور، ومكوناته الغذائية.

إن إضافة المحتوى المائي للتمور تتم ضمن شروط محددة ونسب دقيقة لمعدل الرطوبة، بحيث لا تتجاوز نسبة الماء في مكونات التمور، أكثر من 22 ٪، ويمكن زيادة هذه النسب في إنتاج معجون



شكل رقم 11 (أ) قبل عملية الترطيب



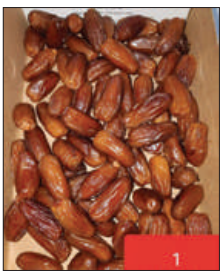
شكل رقم 11 (ب) بعد عملية الترطيب

التمر، شريطة ألا تتجاوز هذه الزيادة نسب 24 ٪ الشكل رقم (11) (أ – ب).

## تلميع التمور

تستخدم أساليب متعددة لتحسين مظهر التمور عند تعبئتها وتسويقها ومن هذه الاساليب تلميع التمور كي يكون مظهرها مقبول أو جذاب لدى المستهلك لرفع قيمتها التسويقية، وبواسطة وحداتنا للمعالجة أستخدم اسلوب مميز وهو ضخ جرعات من البخار المشبع في المرحلة الأولى حيث يؤدي البخار إلى انصهار الطبقة الشمعية المغطية لتمرة وتجديد ظاهرة اللمعة، وبعد معاملة الثمار بالبخار الجاف مع زيادة درجة الحرارة والضغط بنسب مدروسة دون إضافة لمحاليل سكرية مثل الدبس مركز (22 Brix) أو محلول الجلوكوز النباتي مركز (33 Brix) أو بعض المواد العضوية الأخرى لتحسين مظهر التمور عند تعبئتها وتسويقها. الشكل رقم (12) (أ – ب).

شكل رقم 12 (أ) قبل عملية تلميع التمور



شكل رقم 12 (ب) بعد عملية تلميع التمور

## جهاز تبخير التمور

تتعرض التمور للإصابة لكثير من الحشرات الضارة، التي تؤثر على جودة الثمار وتجعلها غير صالحة للاستهلاك البشري، وهذه الحشرات قد تهاجم ثمار التمر وهي في الحقل أو بعد جنيها، أو أثناء نقلها من مكان إلى آخر أو خلال عملية تصنيع وتعبئة التمور.

وللمحافظة على سلامة التمور من الإصابة بتلك الحشرات الضارة، يتم تبخيرها (Fumigation) من أجل القضاء على كافة الحشرات التي تؤدي إلى تلف التمور، سواء كانت تلك الحشرات في مرحلة البيض أو اليرقة أو العذراء أو كانت حشرات كاملة النمو، حتى يتسنى تخزينها لفترات طويلة تمتد من عدة أشهر إلى سنة كاملة، وتستخدم الطرق الشائعة حالياً كثيراً من المركبات الكيميائية لتبخير التمور، حيث يتم استخدامها تحت ضغط جوي عادي أو تحت ضغط مخلخل، وتتم عملية التبخير في غرف إسمنتية مشيدة لهذه الغاية، أو في غرف مصنوعة من الحديد، ويعتبر غاز التبخير الرئيسي المستخدم في عمليات التعقيم هو بروميد الميثيل أو فورمات الايثيل أو أقراص الفوستوكسين، ويعد إيجاد البدائل الملائمة فنياً لغاز بروميد الميثيل الذي يستخدم صورة واسعة في تبخير التمور وتعقيمها من أهم التحديات التي تواجه قطاع تصنيع التمور في الوقت الحاضر.

ومنذ فترة زمنية، قمت بعدة تجارب للتوصل إلى بديل للغازات التي تم ذكرها سابقاً المحظورة عالمياً لآثارها السلبية على صحة المستهلك والبيئة إذا ساء استخدامها، وتم التوصل إلى البديل غاز ثاني أكسيد الكربون $CO_2$ دون خلطه بغازات أخرى كما يتبع في التقنيات المتداولة كما يوضح الشكل رقم (13)، حيث يعتبر من الغازات الخانقة غير السامة والمسموح به عالمياً، ويعتبر من التجارب الرائدة في مجال التبخير، حيث يتصف غاز ثاني أكسيد الكربون أنه من الغازات المستخدمة في التبخير غير السامة للإنسان، بالإضافة إلى أنه لا يترك أي أثر على الثمار مع قدرته على النفاذ إلى الثمرة، وفعال في قتل الحشرات في جميع أطوار حياتها، ومن حيث السلامة فإنه من الغازات الخاملة غير القابلة للاشتعال والانفجار، إضافة إلى يكون سعره رخيص وفي متناول المزارعين.

ويستخدم الجهاز المصنع من قبلنا التبخير الفراغي، حيث تتم في البداية إزالة معظم الهواء الموجود في الغرفة قبل إدخال التمور لذلك، من الضروري وجود غرفة معدة خصيصًا، وعادة ما تكون مصنوعة من الفولاذ، وتكون قادرة على تحمل الضغط الخارجي حتى (1Aatmosphere) الشكل رقم (14 – أ – ب)، ويتضمن التثبيت أيضًا مضخة (vacuum pump) قادرة على إخلاء الغرفة في مدة 15 إلى 25

شكل رقم 13 غاز ثاني اكسيد الكربون البديل

شكل رقم 14 (أ)

شكل رقم 14 (ب)

دقيقة كما هو موضح في الشكل (15)، وصمامات وأنابيب لضخ الجرعات واستفاد مادة التبخير، كما يحتوي جهازنا للتبخير مرجل لإنتاج البخار لتوفير الرطوبة والحرارة عند مقاييس محددة حتى يكون غاز ثاني أكسيد الكربون $CO_2$ المستخدم في عملية التبخير فعال (خانق)، ويراعى عند بناء هذه الوحدات عدد من الإجراءات الهامة، من أهمها قدرتها العالية على العزل، وتزويدها بأنظمة سلامة خاصة.

وتظهر أهمية التقنية التي صممت وصنعت من طرفنا الحاصلة على براءة اختراع في تبخير التمور باستخدام غاز ثاني أكسيد الكربون $CO_2$، حيث تقوم عملية تبخير التمور التي تحتوي على إصابات من الحشرات المخزونة بواسطة جهاز تبخير بغاز ثاني اكسيد الكربون $CO_2$، كبديل للغازات المستخدمة في هذا المجال التي تم حظرها عالمياً، حيث يتم قتل الحشرات خارج الثمرة، وتكمن أهمية عملية التبخير للمحاصيل الزراعية العضوية، التي لا تستخدم الأسمدة الكيماوية أو المبيدات الحشرية.

## وحدة متحركة لمعالجة التمور

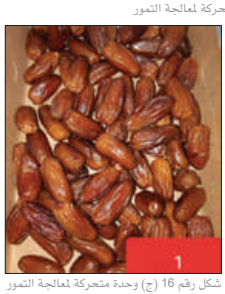
من مميزات الجهاز سهوله انتقاله بين المزارع لإجراء عمليات معالجة التمور (تجفيف/ ترطيب/ إنضاج)، واقتصادي من حيث استهلاك الطاقة حيث يعمل بالديزل أو الغاز أو الكهرباء، ولا يتطلب مساحة كبيرة وعاملين كحد أقصى،

شكل رقم 15 مضخة التفريغ

وحالياً بصدد القيام بتصميم وحدات معالجة متحركة صغيرة الحجم صديقة للبيئة تعمل بالطاقة الشمسية. الشكل رقم (16 – أ – ب – ج)

شكل رقم 16 (أ) وحدة متحركة لمعالجة التمور

شكل رقم 16 (ب) وحدة متحركة لمعالجة التمور



شكل رقم 16 (ج) وحدة متحركة لمعالجة التمور

# تتقدم الأمانة العامة لجائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي وشركة الفوعة

## بالتهنئة للفائزين بجائزة المُزارع المُتميز والمُزارع المُبتكر

في دورتها الثالثة 2020

### فئة المزارع الصغيرة

حمامة حسين خليفة قريوش القبيسي

الفائز بالمركز الثاني

### فئة المزارع المتوسطة

الشيخة عهود فيصل عبد الله أحمد المعلا

الفائز بالمركز الأول

أحمد خليفة سيف محمد المزروعي وشركائه

الفائز بالمركز الثاني

### فئة المزارع فوق المتوسطة

سلطان أحمد غانم السويدي

الفائز بالمركز الأول

سعيد خليفة سيف محمد المزروعي وشركائه

الفائز بالمركز الثاني

### فئة المزارع الكبيرة

عبد الله علي راشد عبد الله الحمودي

الفائز بالمركز الأول

محمد أحمد سيف المزروعي

الفائز بالمركز الثاني

# The Blessed Tree

Volume No. 12
Issue No. 01
MARCH 2020

جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي
KHALIFA INTERNATIONAL AWARD FOR DATE PALM AND AGRICULTURAL INNOVATION

KHALIFA INTERNATIONAL AWARD FOR DATE PALM AND AGRICULTURAL INNOVATION

الإمـــــارات

THE EMIRATES

MAKE IT HAPPEN

ADNEC

هيئة أبوظبي للزراعة والسلامة الغذائية
ABU DHABI AGRICULTURE AND FOOD SAFETY AUTHORITY

وزارة شؤون الرئاسة
MINISTRY OF PRESIDENTIAL AFFAIRS

الإمارات
THE EMIRATES

معرض أبوظبي للتمور
Abu Dhabi Date Palm Exhibition
SIAL

# معرض أبوظبي للتمور
# Abu Dhabi Date Palm Exhibition
# 2020

info@kiaai.ae
www.kiaai.ae

@kiadpai @khalifainternationalaward Khalifa International Award

تحت رعاية

**معالي الشيخ نهيان مبارك آل نهيان**

وزير التسامح

رئيس مجلس أمناء جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي

الإمارات
THE EMIRATES

الفوعة
AL FOAH

جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي
KHALIFA INTERNATIONAL AWARD FOR DATE PALM AND AGRICULTURAL INNOVATION

# جائزة المُزارع المُتميز والمُزارع المُبتكر بالإمارات

# الدورة الرابعة
# 2021

## جائزة المُزارع المتميز

- فئة المزرعة الصغيرة
  أقل من 250 شجرة نخيل مثمرة
- فئة المزرعة المتوسطة
  251 - 500 شجرة نخيل مثمرة
- فئة المزرعة الفوق المتوسطة
  501 - 1000شجرة نخيل مثمرة
- فئة المزرعة الكبيرة
  أكثر من 1000 شجرة نخيل مثمرة

## جائزة المُزارع المبتكر

| الفائز الأول | الفائز الثاني |
|---|---|
| 125.000 | 75.000 |
| درهم اماراتي | درهم اماراتي |

بالإضافة إلى درع تذكاري و شهادة تقدير لكل فائز

**آخر موعد للمشاركة 31 ديسمبر 2020**

**للمشاركة اتصل على الرقم المجاني لشركة الفوعة 8005551**

www.alfoah.ae

@alfoahdates

**8005551**

info@kiaai.ae
www.kiaai.ae

@kiadpai

@khalifainternationalaward

Khalifa International Award

الإمـــارات
THE EMIRATES

جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي
KHALIFA INTERNATIONAL AWARD FOR DATE PALM AND AGRICULTURAL INNOVATION

تحت رعاية
**معالي الشيخ نهيان مبارك آل نهيان**
وزير التسامح
رئيس مجلس أمناء جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي

UNDER THE PATRONAGE OF HIS HIGHNESS SHEIKH
**NAHAYAN MABARAK AL NAHAYAN**
MINISTER OF TOLERANCE
CHAIRMAN OF KHALIFA INTERNATIONAL AWARD FOR DATE PALM AND AGRICULTURAL INNOVATION'S BOARD OF TRUSTEES

# 13TH SESSION 2021 AWARDS

## تعلن الجائزة عن بدء استلام طلبات ترشيح الدورة الثالثة عشرة 2021
## The Award Announces the Start of Applications for the Thirteenth Session 2021

وفق البرنامج التالي :
- تقديم طلبات الترشيح : 01 يونيو – 31 ديسمبر 2020
- إعلان أسماء الفائزين : فبراير 2021
- حفل تكريم الفائزين : مارس 2021

- **Application Period Runs:** From 01 June - 31 December 2020
- **The Winners Will be Announced:** February 2021
- **The Award Distribution Ceremony:** March 2021

| فئة الدراسات المتميزة والتكنولوجيا الحديثة<br>Distinguished Innovative Studies and Modern Technology | فئة المشاريع التنموية والإنتاجية الرائدة<br>Distinguished Pioneering Development & Productive Projects | فئة المنتجون المتميزون في قطاع النخيل والتمر<br>Distinguished Producers in Date Palm Sector | فئة الابتكارات الرائدة والمتطورة لخدمة القطاع الزراعي<br>Pioneering and Sophisticated Innovations Serving the Agricultural Sector | فئة الشخصية المتميزة في مجال النخيل والتمر والابتكار الزراعي<br>Influential Figure in the Field of Date Palm and Agricultural Innovation |
|---|---|---|---|---|
| قيمة الجائزة<br>Award money<br>AED 1,000,000 | قيمة الجائزة<br>Award money<br>AED 1,000,000 | قيمة الجائزة<br>Award money<br>AED 750,000 | قيمة الجائزة<br>Award money<br>AED 750,000 | قيمة الجائزة<br>Award money<br>AED 750,000 |

بالإضافة الى درع تذكاري وشهادة تقدير
In addition to a trophy carrying the winner's name and a recognition certificate


لمزيد من المعلومات يرجى الإتصال:
مكتب التنسيق الخاص بترشيحات
جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي
ص.ب : 82872 العين، الإمارات العربية المتحدة
هاتف : 00971 3 7832434

For Further Information , Please Contact:
Coordination Office in Al Ain
Khalifa International Date Palm Award and Agricultural Innovation
P.O.Box: 82872 Al Ain, United Arab Emirates
Tel.: 00971 3 7832434

# Our Tree

## *UAE Devote the Culture of Impossibilities*

On January 08, 2020, His Highness Sheikh Mohammed bin Rashid Al Maktoum, Vice President of the UAE, Prime Minister, Ruler of Dubai, "God protect him" and His Highness Sheikh Mohammed bin Zayed Al Nahyan, Crown Prince of Abu Dhabi, UAE Deputy Commander-in-Chief of the Armed Forces, officially launched the visual media identity of the United Arab Emirates, which carried the design of the "Seven Lines", has unleashed a new phase of competition and international development entitled "Nothing Is Impossible". Following the selection of the logo by the majority of the 10.6 million people who participated in the open voting representing 185 countries around the world, in reference to the human and global dimension of the UAE Visual Media Identity Project, which will tell its inspiring success story over the next 50 years. In order to choose the logo of the UAE's visual media identity and present its inspiring story to the world as a symbol of ambition, achievement, openness, hope and the culture of the impossible.

The participants' voices were focused on the three designs displayed on the UAE's visual media identity website, the UAE in Arabic, the Palm and Seven Lines, which were co-created by 49 Emiratis, from all over the regions of UAE and from various creative disciplines.. The slogan "Seven Lines", which was chosen in the voting process, is seven lines that map the UAE, closer to towering columns, and solid pillars, fixed in its territory, indicating the high level of urgency, the rise of the dream and the acceleration of development. Seven pillars form the pillars of the United House, in recognition of the Seven Leaders who united the dreams of the people under the banner of one flag of a United Country, together we can build, together we can dream, together we can be one nation.

These national-colored pillars reflect the UAE's aspirations, leadership and people, to the future in an unstoppable development, movement, entitled progress, excellence, creativity, innovation, leadership and ambition.

The pillars in the logo are highlighted in the colors of the UAE flag; black, green and red, while white is the common heart that binds these pillars. The pillars of different sizes and colours, refer to people representing different segments of society with their diverse backgrounds and cultures that enrich the Emirati life and enhance their attractive environment as a center for innovation, creativity and business.

As for the number of trees (10 million) that the UAE will plant in areas that are among the most affected by climate change in the world on the Indonesian island of Numford, the Shatwan and Altari Nepal, will contribute to the restoration of vegetation, enhanced biodiversity and environmental protection. It reflects the devastating consequences of climate change and the empowerment of fragile societies that suffer from its effects, while in parallel embodying the values of giving, human partnership, action for the future and instilling hope that the UAE represents and supports.

**Nahayan Mabarak Al Nahayan**
Minister of Tolerance
Chairman of the Award's Board of Trustees

جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي
KHALIFA INTERNATIONAL AWARD FOR DATE PALM AND AGRICULTURAL INNOVATION

# Invitation to Researches, Writers and interested Scientists

out of the keen interest of Khalifa International Ward For Date Palm And Agricultural Innovation, Secretariat General to Spread the awareness and Specialized know edge in agricultural innovation and date palm industry across the world.

Therefore, we invite all academics, Specialist researchers, producers and date palm (the blessed tree) lovers to participate in either languages Arabic Or English in related matters and issues to agricultural innovation and date palm such as (cultivation, disease prevention, maintenance, food processing, marketing,...) materials should satisfy publication criteria set Out in the magazine.

We value and appreciate your good efforts made to serve award.

Materials are to be sent to Head of Media Committee via email address:

magazine@kiaai.ae

# Our Message

## The "Date Palm" on UNESCO lists

The UAE succeeded in enlisting "The Date Palm" in the list of UNESCO cultural heritage, after a great effort by the UAE to prepare a strong file for the Date Palm, which represents a cultural symbol for United Arab Emirates, and the Arab countries, led by the Department of Culture and Tourism in Abu Dhabi, which led its inclusion in its preservation and preservation, as it is an important element in the Arab heritage, has been associated with a range of customs and traditions, in addition to famous sayings, knowledge, skills and various handicrafts.

The 14th meeting of the Intergovernmental Commission for the Conservation of UNESCO's Intangible Cultural Heritage, held in Bogotá, Colombia, from 09 to 14 December 2019, adopted the recording of the "The Date Palm: Knowledge, Skills, Tradition and Practices", among 41 project proposals this year, it was nominated in UNESCO's "Intangible Cultural Heritage" representative list.

Date palms have been associated with the local population sought for centuries and have been a source of many handicrafts, professions, traditions, social and cultural customs and practices associated with it and one of the main forms of nutrition. Date palms, knowledge, skills, traditions and practices played a pivotal role in strengthening the relationship between people and land in the Arab region and helping them meet the challenges of the harsh desert environment. This historical relationship in the region and the element has produced a rich cultural heritage with practices shared by the region's inhabitants and the knowledge and skills that have been preserved to this day. The cultural significance and spread of the element over the centuries demonstrate the commitment of local communities to preserve it; this is achieved through collective participation in many activities related to date palms, ceremonial rituals, traditions and customs.

The Department of Culture and Tourism - Abu Dhabi, under the patronage of the Organization of Education, Culture and Science, (ILESCO) of the Arab League, submitted the nomination file for the Date Palm to register with UNESCO as a joint Arab file on behalf of 14 Arab countries: United Arab Emirates, Kingdom of Bahrain and Republic of Arab Egypt, Republic of Iraq, Hashemite Kingdom of Jordan, State of Kuwait, Islamic Republic of Mauritania, Kingdom of Morocco, Sultanate of Oman, State of Palestine, Kingdom of Saudi Arabia, Republic of Sudan, Republic of Tunisia and Republic of Yemen.

The inclusion of " Date Palms, Knowledge, Skills, traditions and Practices" in UNESCO's representative list of intangible cultural heritage of humanity aims to raise awareness of its fundamental cultural and economic importance, and to further raise awareness of the need to preserve the date palm tree and preserve this wealth in Agriculture, which contributes to the affirmation of cultural and social identity.. The Date Palm represented the 18th element of UNESCO's national heritage, making its registration an opportunity to adopt practical steps to protect it. Date palms and associated knowledge, skills, traditions and practices deserve a prestigious place on the World Heritage List.

**Prof. Abdelouahhab Zaid**
Secretary General
Khalifa International Award for Date Palm and Agricultural Innovation

جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي
KHALIFA INTERNATIONAL AWARD FOR DATE PALM AND AGRICULTURAL INNOVATION

# Editorial Board


Honorary Chairman
**H.E. Sheikh Nahayan Mabarak Al Nahayan**
Minister of Tolerance
Chairman of the Award Board of Trustees

General Coordinator
**Dr. Abdelouahhab Zaid**
Award Secretary General

Legal Director
**Dr. Helal Humaid Saad Al Kaabi**
Head of the Finance & Administration Committee

Editorial Manager
**Emad Saad**
magazine@kiaai.ae

Public Relations Manager
**Ahed Karkouti**
ak@kiaai.ae

Art Director
**Mohammed Issa**



**KHALIFA INTERNATIONAL AWARD FOR DATE PALM AND AGRICULTURAL INNOVATION**
P.O. Box 3614, Abu Dhabi, UAE
Tel: +971 2 3049999 Fax: +971 2 3049990
sg@kiaai.ae


## Publishing Rules in the "Blessed Tree" Magazine

1- The article should be new, solely intended for the Blessed Tree Magazine.
2- The article should appended with the specialized sources and references. and consisting of not less than 2000-3000 words.
3- Attach original pictures suitable for each article in the format (jpg) minimum 1000 KB per image
4- The magazine is under no obligation to return the received articles to senders, whether published or not.
5- Together with the scientific material, the author should send a personal photo with his C.V, showing full name with father's name, phone number and Agricultural Innovation.
6- The articles published in the magazine necessarily reflect the views of their authors and are not binding to Award's administration.
7- Arrangement of the scientific articles in the magazine is subject to technical considerations.
8- The magazine pages are open for all lovers of date palm and agricultural innovation worldwide for localization of knowledge and building of a sustainable community.
9- The Award shall have the right to dispose with the photos of the published articles in any later issue.

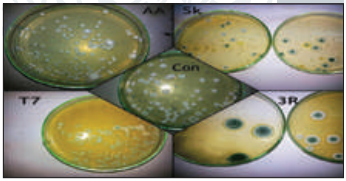
## Magazine Correspondences

All technical and scientific materials are to be addressed to Editorial Manager, on the following address: magazine@kiaai.ae / kiaaimedia@gmail.com

# Read In This Issue


The promising future of the pathogenic fungus Beauveria.bassiana in the safety control against the red palm weevil **06**

Attemps For Reducing Microbial Contaminatios On Zaghloul Date Fruits By Using Safe Treatments **20**




Assessing the Efficiency of Sponge and Traditional Methods of Pollination in Date Palm **34**

**Volume No. 12 , Issue No. 01**

Rajab, 1441 - March 2020

A seasonal scientific magazine
specialized in date palms
Published by
Khalifa International Award For Date
Palm And Agricultural Innovation
National Media Council Permit
No. 1/107006/29505
ISBN 978-9948-15-335-1


**All issues of the "Blessed Tree" magazine are available on KIAAI website:**

**www.kiaai.ae**

# The promising future of the pathogenic fungus *Beauveria. bassiana* in the safety control against the red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* oliver.

**Al-Barbary Mohammed Mohammed Moustafa**
barbary_m2004@yahoo.com

Plant Protection Res., Institute, Agric. Res. Center, Mansoura branch, AL-Dokky, Giza, Egypt.

Wood Borers Department, of Plant Protection Res., Institute, Agric. Res. Center, AL-Dokky, Giza, Egypt.

*The red palm weevil (RPW) Rhynchophorus ferrugineus is the most destructive and dangerous pest attacking palm trees in many countries in Asia and the Middle East*

**Abstract:**

The red palm weevil (RPW) *Rhynchophorus ferrugineus* is the most destructive and dangerous pest attacking palm trees in many countries in Asia and the Middle East .It caused mass destruction in date palm in Egypt and the Gulf countries. So, the role of these natural enemies should be maximized and involved in the integrated control program of these pests. The present study was conducted in Dakhlia governorate, throughout two successive seasons of 2009 and 2010. The seasonal activity of pathogenic fungus *Beauveria. bassiana* associated with the red palm weevil (RPW) *R. ferrugineus* was evaluated under field conditions , in addition to estimated under laboratory conditions. The obtained data revealed that the pathogenic fungus, *B. bassiana*, was found and recorded on the red palm weevil (last larvae, pupae, adult inside cocoon) and emergence adult had rarely records. In the first season (2009), the pathogenic fungus *B. bassiana* exhibited three peaks of seasonal activity in the field. These peaks were recorded on February (4%), March (4%) and May (4%), respectively in the first season (2009). While, the second season (2010), activity started from January to June and these peaks were recorded on February (6%), April (6%) and May (14%), respectively. On the other hand the *B. bassiana* found that the response of activity started inside the cocoon recorded the highest peak of activity on the pre emergence adult (9.095%).And the second peak of activity was on pupae (4.445%). While, the third peak of activity was recorded on post emergence adult (3.033%).

**KEY WORDS:** Natural enemies; *B.bassiana* ; pathogenic fungus; cocoon; *R.ferrugineus*.

## Introduction:

The red palm weevil (RPW) *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier, (Coleoptera, Curculionidae) causes mass destruction in date palm in Egypt and the Gulf countries. It also attacks coconut trees, oil palm through Southeast Asia (Kalshoven, 1950). The RPW was accidentally introduced for the first time to the Gulf region, since its appearance in United Arab Emirates in 1985, then Saudi Arabia on 1986, Iran in 1992, Egypt 1993, Jordon in 1998 and

very wide geographical area involving different climates(Abraham et al., 1998 and Soroker et al., 2005). The palm trees mature; there is a reduction in areas suitable for infestation by the RPW larva. In trees 5-years old or less, the bole, stem or crown may be infested but in palm trees more than 15-years old the area is reduced to the crown (EPPO, 2008). The high costs of chemical control, continuing economic losses, secondary pests' problems and environmental considerations suggested the need for ecologically oriented (RPW) management strategies (Henneberry and Naranjo, 1998). The biological control by use of entomopathogenic fungi has been explored (Poinar,1972).There for, the efforts to control RPW in the Arabian Gulf region focused mainly on traditional insecticide or elimination of infested trees, the attention now controlling this pest by using biological control. However, recent concern of Gulf countries about the side-effects of chemical pesticides on the environment has resulted in the restriction in the use of these products. Thus, interest has now turned to biological control. Current efforts are examining the potential of developing a biopesticide, based on nematodes, viruses and bacteria. The ecology of the RPW and the natural enemies of this and other palm weevils and the basis of population outbreaks (Gush, 1997). Current management techniques through the development and integration of biological control. The using of biological control in the management of insect pests has increased in recent years(Amiri et al., 2000 and Bandani et al., 2000). Successfully developed an IPM programmed which, in addition to mass pheromone trapping, included a survey of all cultivated gardens, systematic checking of all palms for infestation, periodic soaking of palms, and mass removal of neglected farms (Vidyasagar et al., 2000).

Therefore, the present investigation aims to study the following topics :-

1-Surveying the pathogenic fungus *B.bassiana* associated with red palm weevil (RPW). 2- Study role of the pathogenic fungus *B.bassiana* regulating (RPW) populations.3- Studying the effect of mean temperature and relative humidity on the activity of the pathogenic fungus.4- Studying the effected of the *B. bassiana* on different stages of (RPW) in field and laboratory.

## Materials And Methods

Field experiments:An area of 5000 palms tree covered with different date palm cultivars (Samany , Zaghlol and other date palm) at Dakahlia region was chosen to study the incidence of the Red Palm Weevil *R.ferrugineus* (RPW) and its associated the pathogenic fungus *B.bassiana* for two year (2009 –2010 ). Weekly, orchards of the palm cultivars were visited. In each visit, other twenty five trees of each cultivar were randomly chosen as a sample to be examined for RPW infestation. Each cultivar was represented by three samples. The visited orchards included different date palm ages. As a concealed tissue borer and it stages are found inside the palm trees, trees were examined.

### 1-Sampling program:

Each visit, the highly infested trees were shopped and all stages of the RPW expect eggs, were carefully gathered. Every sample consisted of 100 cocooned stages (adult, pupa) and 100 larvae. The collected specimens were directly put in separated sterilized jars and transferred to the laboratory. Under aseptic conditions, the RPW individuals were maintained and examined for viability. The natural mortality percentages were estimated and the noticed insect were observed, separated under a binocular stereoscopic microscope and identified at Department of Agricultural Microbiology, Faculty of Agric., Mans. University. To full estimate of *B. bassiana* natural infection, further incubation of the naturally dead individuals was performed

in damp chambers as described. The RPW individuals covered with flat white mycelial growth bearing mealy white conidia were considered, and microscopic preparations were used to assure the specific characteristics of *B. bassiana* (Balsamo) Vuilemin recorded by (Domsch et al., 1980). Percentages of the natural infection by *B. bassiana* on the dead individuals were calculated. Also recorded as field observations.

## 2- Evaluate the role of the natural enemies:

### 2-1- Entomopathogenic fungi:

The collected samples were investigated and each red palm weevil larval or (pupa and adult) species was counted. Living and dead individuals from each sample which show general infected symptoms were distinguished and put into sterilized tubes throughout the two studied seasons. All damaged individuals were counted and the percentage of infected larvae or (pupae and adults) (Diseased %) was calculated as follows:-

$$\text{Diseased \%} = \frac{N_{dis.}}{N_L + N_d}$$

Where, Ndis. is the number of diseased individuals. While, NL and Nd are the numbers of living and dead individuals. On the other hand daily records of mean temperatures along with relative humidity obtained from the Agro meteorological station.

### Laboratory experiments:

**Insect rearing:** A (RPW) colony was established in the laboratory on sugar-cane as both food and oviposition substrate, following (Rahalkar et al., 1985).

**Isolation and identification of fungus:** Sabouraud,s dextrose agar with yeast extract(SDAY) medium (Goettle and Inglis , 1997). The medium has the following constitution : 10g peptone; 40g dextrose extract ; 15g agar and 2g yeast extract /1000 ml tap water or (PDA) constitution 200g Potatoes extract; 20g dextrose; 15g agar /1000 ml tap water (Atlas, 1995). The developed fungus was examined by microscopic.

## 3- Preparation of inoculums:

The *B. bassiana* isolates to *R. ferrugineus* pupa was tested in the first screening. The fungal isolates used in this study from various insects in pupa. Fungus was grown for 2 weeks at 25° C on Sabouraud dextrose agar (Difco). Spores were harvested by washing the dishes with an aqueous solution of 0.01% Triton X-100; Spore concentration was determined with a hemacytometer and adjusted to 1×1010 spores/ml-1 for egg, larval and adult bioassay.

## 4- Pathogenicity and efficiency of microbial isolates:

### 4-1- Effect of the isolated fungus on egg RPW stage.

The *B. bassiana* isolate was evaluated in this bioassay. Five dilutions of prepared inoculums in distilled water were prepared as follow: 1x106, 1x107, 1x108, 1x109 and 1x1010 spore / 1 ml. Strips of muslin on which the eggs had been laid (containing 25 eggs 1-3 days old each) were dipped for two seconds in each of the suspensions. In each treatment 0.025 Tween 100X was used. After dipping, treated and untreated (water only) eggs strips were left to allow the excess moisture to dry out, then placed the eggs were placed in plastic boxes (35x12cm) each containing 5g sugar-cane sawdust pretreated as follows and held at laboratory conditions until hatch. Five replicates of each treatment were used for each inoculums suspension. The treated and untreated eggs were investigated daily until hatching, the hatchability percentages of treated and untreated eggs were calculated, also larvae hatched from treated and untreated eggs were then individually put in placed in plastic boxes (35x12cm) containing sugar-cane logs and was tightly closed by a plastic cover until pupation and adult emergence.

Percentages of larval, pupa mortality and malformed pupae and adult were calculated.

### 4-2-Effect of the isolated fungus on larval, pupa and adult stages.

The previously mentioned five dilutions were bioassay against the newly hatched larvae, medium and last instars" larvae" , pupae and adults of the RPW by fungal conidia produced on natural mycosed weevils were used to prepare a suspension containing: 1x106, 1x107, 1x108, 1x109 and 1x1010 conidia/ml of sterilized 0.1% Tween 20 water solution. Contaminate by dipping them individually for 3 seconds in the suspension. Individuals dipped in sterilized 0.1% Tween 20 water solution served as check treatment. Each treatment was twenty "newly hatched larvae, medium and last larvae instars ", pupae and adults of the RPW and replicated 5 times .The treated individuals were placed in sterilized plastic boxes (20x40cm.). Each containing with fresh pieces of sugar-cane recommended by (Rahalkar and Rananavare,1972) for RPW rearing. Another plastic boxes (20x40cm.). On the other hand individuals dipped in distilled water and used as controls. Larvae were allowed to feed on the sugar-can sawdust. Larvae mortality was recorded at 3, 5 and 7 days.

*During the investigation period, entomopathogenic fungus B. bassiana (Balsamo) was found and recorded on the red palm weevil last larvae, pupae, adults inside cocoons and emergence adults.*

After these feeding periods, dead larvae were counted and the live larvae were transferred individually to plastic box 2ox40cm, containing untreated logs sugar-can. The mortality percentages were corrected by Abbott"s formula (Abbott , 1925). The experiments were repeated five times and maintained under laboratory conditions of 28±2oC and 75±4% R.H. Treated and untreated larvae were investigated until pupation and adult emergence .So treated of the adult. Results were illustrated graphically as log/probit regression line were obtained according (Finney, 1971).

### 4-3- Effect of the infested trees (palms) ooze by larvae stages of the RPW on isolated fungus.

The *B. bassiana* conidia isolates, produced on natural mycosed RPW were used to prepare a suspension containing 1010 conidia/ml of sterilized 0.1% Tween 20 water solution. The suspension was dispersed surface on the artificial media (PDA) which covered half by infested trees ooze of larvae stages inside Petri-dishes and groups previously mentioned with out ooze and ooze with out artificial media (PDA).Each method was replicated five times. The effects of infested trees ooze by larvae stages of the RPW on the *B. bassiana* conidia (spores) isolates were evaluated in this bioassay.

## Result And Discussion.

### 1-Entomopathogenic fungi.

### 1-1- Entomopathogenic fungi activity on (RPW) population:

During the investigation period of the two years of study, entomopathogenic fungus *B. bassiana* (Balsamo) was found and recorded on the red palm weevil last larvae, pupae, adults inside cocoons and emergence adults.

#### 1-1-1- Seasonal activity of pathogenic fungus on RPW population.

As shown in Figure (1). The pathogenic fungus *B. bassiana* activity to attack RPW exhibited two seasonal periods of activity. The first period (2009) of activity started on the January till the May. The pathogenic fungus *B.*

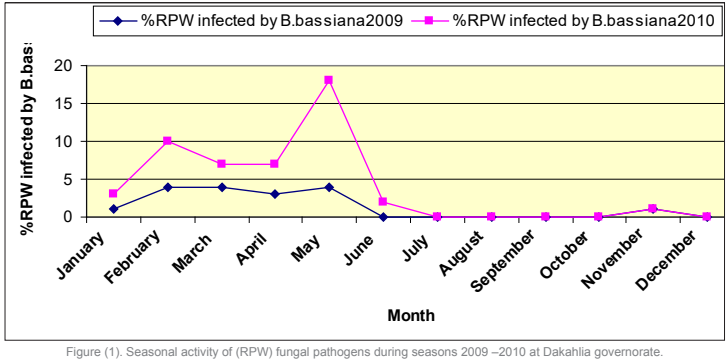



Figure (1). Seasonal activity of (RPW) fungal pathogens during seasons 2009 –2010 at Dakahlia governorate.

*bassiana* exhibited three peaks of seasonal activity. These peaks were recorded on February (4%), March (4%) and May (4%), respectively. While, the second season (2010), of activity was recorded from January to June and these peaks were recorded on February (10%), April (7%) and May (18%), respectively.

**1-2-The effect of weather factors on activity of the fungus *B. bassiana* on (RPW).**

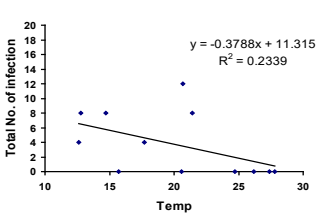
Data presented in Table (1). Showed the fungus *B. bassiana*

Table (1).Survey of *B. bassiana* from different infected palms with RPW during seasons 2009and 2010.

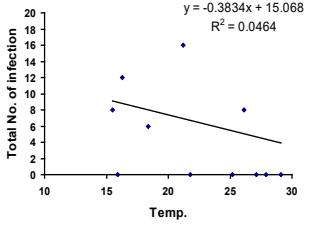
| Survey date | No. of insects | No. of infected insects | | Infection % | | Temperature Degree% | | Humidity % | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2009 | 2010 | 2009 | 2010 | 2009 | 2010 | 2009 | 2010 |
| 1st Jan. | 400 | 4 | 8 | 1 | 2 | 12.6 | 15.5 | 60.3 | 71.5 |
| 1st Feb. | 200 | 8 | 12 | 4 | 6 | 12.8 | 16.3 | 61.2 | 67.4 |
| 1st Mar. | 200 | 8 | 6 | 4 | 3 | 14.7 | 18.4 | 59.5 | 67.7 |
| 1st Apr. | 400 | 12 | 16 | 3 | 4 | 20.7 | 21.2 | 64.0 | 64.4 |
| 1st May | 200 | 8 | 28 | 4 | 14 | 21.4 | 23.7 | 61.9 | 61.7 |
| 1st Jun. | 400 | 0 | 8 | 0 | 2 | 26.2 | 26.1 | 59.5 | 60.4 |
| 1st Jul. | 600 | 0 | 0 | 0 | 0 | 27.8 | 27.9 | 65.7 | 62.4 |
| 1st Aug. | 600 | 0 | 0 | 0 | 0 | 27.4 | 29.1 | 67.5 | 63.2 |
| 1st Sep. | 400 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24.7 | 27.1 | 64.4 | 63.9 |
| 1st Oct. | 200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20.6 | 25.2 | 63.1 | 63.0 |
| 1st Nov. | 400 | 4 | 0 | 1 | 0 | 17.7 | 21.8 | 68.4 | 63.5 |
| 1st Des. | 400 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15.7 | 15.9 | 69.2 | 63.4 |

on RPW is existed all over the year and there peaks all over the year 2009 , the mean of total high infected start within the beginning of January then increased gradually to reach the first peak of February, March , April and May average (4,4,3,4) respectably. Also it is law infection with highly temperature but negative with humidity and showed the fungus *B. bassiana* on RPW is existed all over the year and there peaks all over the year 2010 , the mean of total high infected start with in the beginning of January then increased gradually to reach the first peak of February , April and May (6,4,14) respectably. Also it is law infection with highly temperature but negative with humidity, reason in palm high moister and rain in season winter. On the other hand period activity infection synchronization decreased activity RPW.

As shown in Figures (2,4). There were significant and highly significant correlations between the fungus activity and mean temperature during seasons 2009 and 2010 ($R^2$=0.2339, $R^2$= 0.0464). While in Figures (3, 5). Indicated that, there were no correlation between the fungus activity and the relative humidity in the first season ($R^2$ = 0.0234) and insignificant correlation in the second season ($R^2$ = 0.0096). The common effect of mean temperature and relative humidity and (high moister which found mainly in the palm and rain) on the fungus activity represented by and % in the first and second seasons.

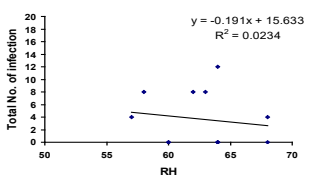



(2009)

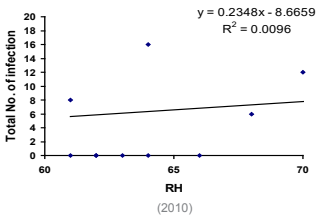



(2010)

Figure (2,4). Relationship between infected RPW with fungus *B. bassian* a and mean temperature during seasons 2009 and 2010.




(2009)




(2010)

Figure (3,5). Relationship between infected RPW with fungus *B. bassiana* and relative humidity (RH) during seasons 2009 and 2010.

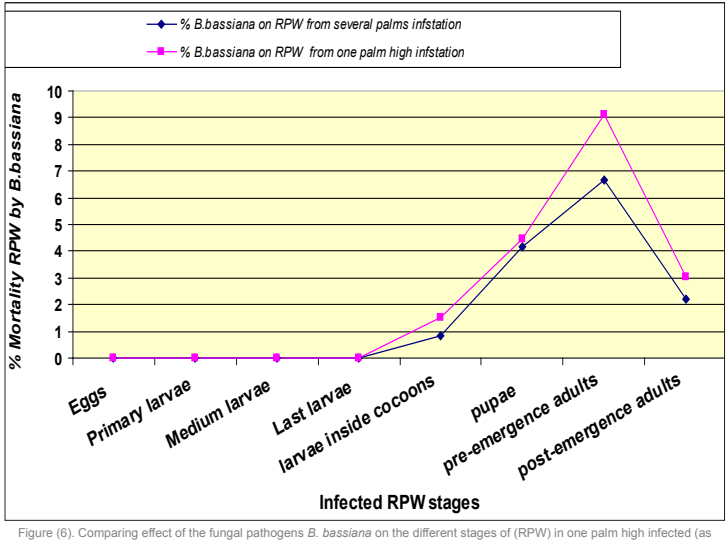



Figure (6). Comparing effect of the fungal pathogens *B. bassiana* on the different stages of (RPW) in one palm high infected (as comparison inspect) and %several palms infested by (RPW) and infected it of the fungal in the field.

### 1-3- The comparing effect of the fungal pathogens *B. bassiana* on the different stages of (RPW) in one palm high infected (as comparison & spect) and % several palms infested by RPW and infected it of the fungal in the field.

The natural appearance of naturally fungal pathogens that associated with (RPW) on the different stages of (RPW) in one palm high infected (control) by it fungal pathogens and % several palms infested by (RPW) and infected it by the fungal in the field. As showed the Figure (6). There were for the first and second year from study. However the % several date palms infested by (RPW) and infected it by the fungal, response of activity started inside the cocoon by *B. bassiana*, recorded the highest peak of activity on the pre emergence adult (6.67%).While, the second peak of activity was on pupae (4.17%). While, the third peak of activity was recorded on post emergence adult (2.22%). Also recorded % one palm high infected by the *B. bassiana* (control), found that the response of activity started inside the cocoon recorded the highest peak of activity on the pre emergence adult (9.10%).While, the second peak of activity was on pupae (4.45%). While, the third peak of activity was recorded on post emergence adult (3.03%).

Generally pre emergence adult of (RPW) was recorded with relatively high numbers pupation was observed high numbers infected by *B. bassiana*.

### 1-3-1- Pathogenicity of fungal isolates *B. bassiana*:

All survey isolates especially, B.bassiana exhibited relatively high infection to the survey red palm weevil in cocoon stages specially pre adult emergence. While, the red palm weevil adult was low infection to the red palm weevil adult. On the other hand the larvae activity and eggs in the trunk had less efficiency. These idea agree with (Ghazavi and Avand-Faghih , 2002) . Also (Shaiju et al., 2003). May be isolation of the pathogens from the native ecosystem with help in successful biological control program (Guerri-Agullo et al.,2011).

### 1-5-The comparing of the effect of the B. bassiana on different stages of (RPW) in field and laboratory.

The natural appearance of naturally the fungal pathogenic *B. bassiana* isolated from (RPW) on the different stages of (RPW) in the field palms in response to RPW population was illustrated in Figure (7), for the first and second years and the treatment of the laboratory. The % several palms infested by (RPW) stages it infected by the *B. bassiana* and (control) was one palm infested by (RPW) stages it high infected by the *B. bassiana*. Found that the response of fungal activity started inside the cocoons and recorded the highest peak of fungal activity on the pre-emergence adults from cocoons and second peak of activity was on pupae and third

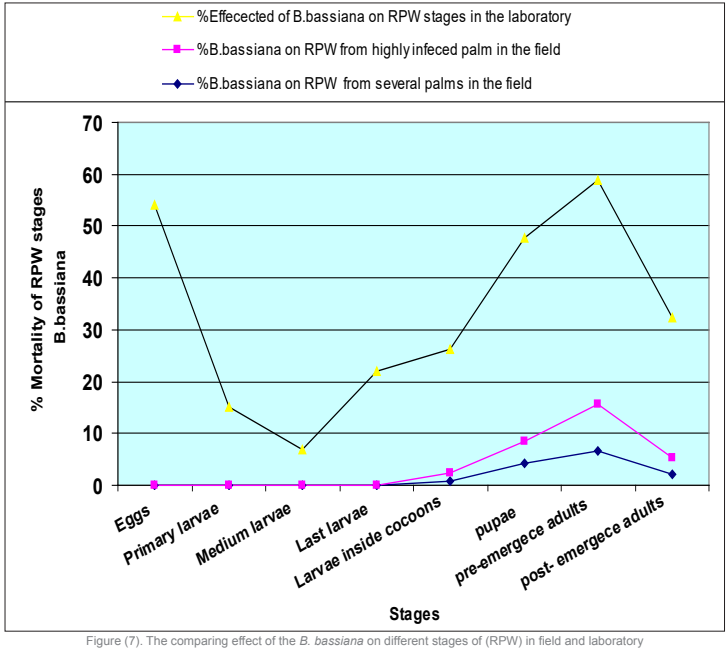



Figure (7). The comparing effect of the *B. bassiana* on different stages of (RPW) in field and laboratory

peak of activity was recorded on post- emergence adult from cocoons. While recorded % of the treatment on the different stages of (RPW) in the laboratory infected by the *B. bassiana*, found that the response of fungal activity started on the eggs of (RPW) recorded the highest peak of activity (54%).While, the second peak of fungal activity was on pre emergence adult (43%). While, the third peak of activity was recorded on pupae (39%).Results in the same Figure, cleared that (RPW) eggs were recorded with relatively high number infected by *B. bassiana* also pupation was observed in the field and in the laboratory. May be development (RPW) stages inside cocoons from chitins formed, effected of the hormones and not found ooze, these increased of the infection by *B. bassiana*. (Ghazavi and Avand-Faghih, 2002) investigated *B. bassiana* was isolated from *R. ferrugineus* pupae and adults.The malformed adults did

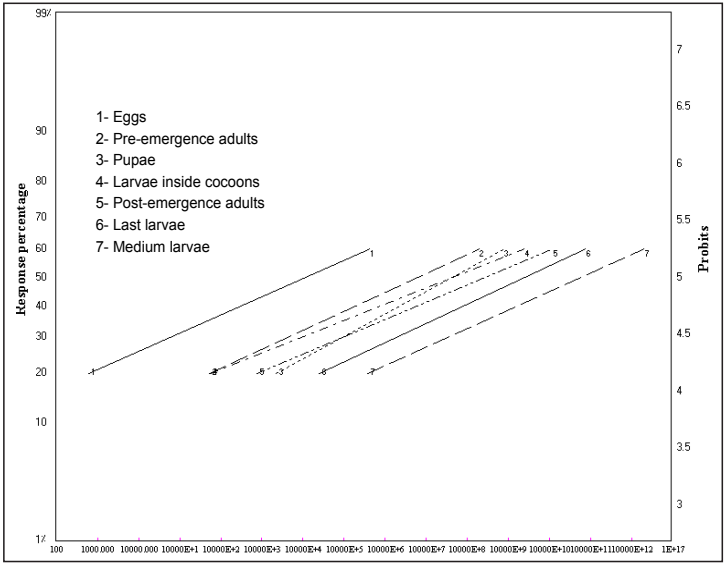



Figure (8). Log concentration

not survive. (El-Sufty et al.,2007) indicated that the biological control of the (RPW), was studied using the local strain, the entomopathogenic fungus *B. bassiana* .Dusting a date palm tree with 40 g of a powder formulation containing 5% conidia killed 8.9% of adult population during the three weeks after application and caused monthly delayed mortality of 4-5.9% in the following three months. Sewify (2007) in Egypt found that the fungus *B. bassiana* was isolated from cadaver of adult stage of *R. ferrugineus*. Field application of this fungal strain in large scale proved highly control to (RPW).Also (Dembilio and Jacas,2012).So (Dembilio et al.,2010) evaluated the potential of a strain of *B. bassiana* obtained from a naturally infected *R. ferrugineus* pupa as a biological control agent against this weevil was evaluated both in the laboratory and in semi-field assays. Laboratory results indicate that this strain of *B. bassiana* can infect eggs, larvae and adults of *R. ferrugineus* (LC50 from 6.3 × 107 to 3.0 × 109 conidia per ml). In addition, treatment with *B. bassiana* significantly reduced fecundity (up to 62.6%) and egg hatching (32.8%) in pairing combinations with fungus-challenged

males, females or both sexes. Likewise, 30–35% increase in larval mortality was observed in larvae obtained from eggs from fungus-challenged females or from untreated females coupled with inoculated males.

Data presented in Figure (6). Showed the fungus (*B. bassiana*) on RPW is existed mortality percentages with different concentration of *B. bassiana* against different age stages of RPW. The toxic effect of different inoculums densities of the fungus on (RPW) stages revealed that all of *B. bassiana* treatments significantly recorded high percentages of (RPW) eggs and pre-emergence adults followed it pupa, larvae inside cocoons, post-emergence adults, Last larva and Medium larva.

### 1-3- Effect of infested palm trees ooze by larvae stages of the RPW, on fungi isolates.

The results shows that ooze highly effect on the tested entomopathogens *B. bassiana*. While, entomopathogens no affected on the artificial diet with out ooze. However was recorded relatively higher inhibition percentage at the ooze on *B. bassiana*. They recorded effect ooze only, on germination of spores (*B. bassiana*), ooze covered half PDA and PDA only

*The results shows that ooze highly effect on the tested entomopathogens B. bassiana. While, entomopathogens no affected on the artificial diet with out ooze.*

(artificial diet) were 100%, 50% and 0.00% *B. bassiana* inhibition respectively.

### References


1- Abbott W. S. (1925). A method for computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entomol., 18: 265-267.

2- Abraham, V.A.; M.A. AL Shuaibi; J.R. Faleiro; R.A. Abozuhairah and P.S. Vidyasagar (1998). An integrated management approach for red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Olivi, a key pest of date palm in the Middle East.Proc. International Conf., on Integrated Pest Management (Muscat, Sultanate of Oman). Sultan Qaboos Unic. J.Scient. Res. Argic. Sci., 3: 77-83.

3- Amiri, B.; B.Khambay; S. Cameron ; M.Deadman and T.M.Butt (2000). Inter-and intra-specific variation in destruxin prodrction by the insect pathogenic *fungus Metarhizium*, and its significance to pathogenesis.Mycological Research,104:447-452.

4- Atlas, R. (1995). Handbook of media for environmental microbiology. CRC Press, Inc., Florida, USA., 371-372.

5- Bandani, A.R. ; B.P.S. Khambay; L.Faull; R.Newton; M.Deadman and T.M.Butt (2000). Production of efrapeptins by *Tolypocladium* species (Deuteromycotina : Hyphomycetes ) and evaluation of their insecticidal and antimicrobial properties . Mycological Research, 104: 537-544.

6- Domsch,K.H.; W.Gams and T.H.Anderson (1980).Compendium of Soil Fungi. (v.1),Academic Press, 859PP.

7- Dembilio, O.; E. Quesada-Moraga ; C. Santiago-Alvarez and J.A. Jacas (2010). Potential of an indigenous strain of the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* as a biological control agent against the Red Palm Weevil, *Rhynchophorus ferrugineus*. J. Of invertebrate pathology, 104(3): 214-221.

8- Dembilio, O and J.A. Jacas (2012). Bio-ecology and integrated management of the red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera: Curculionidae), in the region of Valencia (Spain). J. Hellenic Plant Protection, 5 (1): 1-12.

9-
10- El-Sufty, R.; S.A. Al-Awash; A.M. Al- Amiri; A.S. Shahdad; A.H. Al -Bathra and S.A. Musa (2007). Biological Control of Red Palm Weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* (Col. : Curculionidae) by the Entomopathogenic Fungus *Beauveria bassiana* in United Arab Emirates . Biological Control Project of Red Palm Weevil, Al Hammrania, Ras Al khaimah,United Arab Emirates1-Arab Organization for Agricultural Development (AOAD), Khartoum, Sudan. 2-Ministry of Agriculture and Fisheries, United Arab Emirates. Acta Horticulturae. International Society for Horticultural Science (Leuven, ISHS), Belgium , 736: 399-404.
11- EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) (2008). Data sheets on quarantine pests, *Rhynchophorus ferrugineus* EPPO Bull., 38: 55-59.
12- Finney, D. J. (1971). Probit analysis. 3rd edition. Cambridge university press. 318pp.
13- Goettel,M.S. and G.D.Inglis (1997). In L.A.Lacey (ed.). Manual of techniques in insect pathology. Acafemic, San Diego,CA. Fungi: Hyphomycetes , pp. 213-249.
14- Gush, H.(1997). Date with disaster. The Gulf Today, September 29, p,16.
15- Ghazavi, M. and A.Avand-Faghih (2002). Isolation of two entomopathogenic fungi on red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) (Col., Curculionidae) in Iran. Applied Entomology and Phytopathology, 69(2): 44-45, Pe191.
16- Guerri-Agullo, B.; R. Lopez-Follana; L. Asensio; P.Barranco and L. V. Lopez-Llorca (2011). Use of a solid formulation of *Beauveria bassiana* for biocontrol of the red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera: Dryophthoridae) under field conditions in SE Spain . J. Article.Florida Entomologist , 94 (4): 737-747.
17- Henneberry,T.J. and S.E. Naranjo (1998).Integrated pest management approaches for pink bollworm in the southwestern United States.Integrated Pest Management Rev., 3:31-52.
18- Jacas, J. A.; Ó. Dembilio and E. Llácer (2011). Research activities focused on management of red palm weevil at the UJI-IVIA Associated Unit (Region of Valencia, Spain).j., compilation © OEPP/EPPO., 41 (2) : 122-127.
19- Kalshoven, L.G.E. (1950). Pests of Crops in Indonesia , P.T.1chatiar Baru-Van Hoeve, Jakarta. Revised and translated by P.A. Van der Laan., 1988, 190.
20- Poinar, G .O. (1972). Nematodes as Facultative Parasites of Insects. Department Entomology and Parasitology, university of California, 17: 103-122.
21- Rahalkar.G.W.; M.R. Harwwalkar; H.O. Rananavare; A.J.Tamhankar and K. Shanthram (1985). *Rhynchophorus ferrugineus*: in Pritam Singh and Moore, R.F.( Eds. ) Handbook of Insect Rearing. Vol . 1. Elsevier, Amsterdam , the Netherlandsm, pp. 279-286.
22- Rahalkar, G. and H.Ranavacare (1972). Development of red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Olivi. On sugarcane. Indian. J.Ent., 34: 213-215.
23- Shaiju, S.; R. K. Kumar and C. Gokulapalan (2003). Occurrence of Beauveria sp. on red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* (Oliv.) of coconut. Insect Environment. J. Article, 9 ( 2): 66-67.
24- Soroker, V.; D.Blumberg; A.Hamberman; M.Hamburger-Rishard; S.Reneh and S.Talebaev(2005). Current status of red palm weevil, infestation in date palm plantations in Israel. Phytoparasitica, 33: 97-106.
25- Vidyasagar, P.S.P.V.; A.A .AL-Saihati; O.E .AL-Mohanna; A.L. Subbei and A.M. Abdul-Mohsin(2000). Management of *Rhynchophorus ferrugineus*, a serious pest of date palm in AL-Qatif, Kingdom of Saudi Arabia. J. Of plantation Crops , 28: 35-43.

Photographed By: Jaber Omran Al-Omran

# Attemps For Reducing Microbial Contaminations On Zaghloul Date Fruits By Using Safe Treatments

**Amaal A. Zainhoum[1]**
**Hala M. A. Farrag[1]**
**Sahar M. Abd Elwahab[2]**
**and Hemat M. Kamal[2]**
**hala11087@yahoo.com**

**1- Central Laboratory for Research and Development of Date Palm, Agriculture Research Center (ARC), Giza, Egypt.**
**2- Department of Pomology, Faculty of Agriculture, Cairo University, Giza, Egypt**

*Our study aimed to describe the dynamic changes of units of colony forming microorganisms of dates during storage period.*

**Abstract:**
Dates, the fruits of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) are a vital element of the daily diet in the Arabian world. This study was carried out on palm date fruit Zaghloul from Egypt. Spathes were sprayed three times at growth start, after fruit setting and at one month later with four substances namely Amino acids, Sugar alcohol, Algae extract in concentration of 2% and Licorice root extraction (*Glycyrrhiza Glabra* L.) in concentration of 7%. Sprayed fruits were harvested at khalal stage and immersion in 1% chitosan as postharvest application and then fruits stored up to 3 months at 0°C and relative humidity (RH) 90-95% in order to study the effect of all treatments on fruit quality and storability of Zaghloul date palm. Our study aimed to describe the dynamic changes of units of colony forming microorganisms of dates during storage period. Samples were collected from different treatments and storage periods. The obtained results indicated that the bacterial load was the highest in sampling amino acids + chitosan and licorice root extract + chitosan gave the lowest number of bacteria in the two studied seasons, respectively. Sampling control treatment

Photographed By: Abdullah Al-Eddy

recorded higher for total fungi counts and licorice root extract + chitosan recorded lower for total fungi counts in the two studied seasons, respectively.

**Key words**: Zaghloul Date Palm, *Phoenix dactylifera* L., Spraying, Amino Acids, Sugar Alcohol, Algae extract, Licorice root extraction, *Glycyrrhiza Glabra* L., Nutrients, Chitosan, Cold Storage and Quality.

Date palm *Phoenix dactylifera* L., is one of the oldest fruit trees in the world. It is known as “tree of life” because of its resilience, its need for limited water inputs, its long term productivity and its multiple purpose qualities. In Egypt, dates are important traditional crops (FAO, 2009).

Egypt is considered as the first country of the top ten date producers (1,130,000 tones). Economically Zaghloul date is the most important soft cultivar grown in Egypt. It is usually harvested and consumed at Khalal stage when fruits reach full maturity and are crunchy and red in color.

Every part of the date palm is useful. Dates offer useful prospects for fighting hunger and diseases. The importance of the date in human nutrition comes from its rich composition of carbohydrates, salts and minerals, dietary fiber, vitamins, fatty acids, amino acids and protein.

Amino acids as organic nitrogenous compounds are the building blocks in the synthesis of proteins, which are formed by a process in which ribosomes catalyze the polymerization of amino acids (Davies, 1982).

The marine ecosystem is the treasure place for many natural resources (Anandhan and Sorna 2011).

Algae extract is a new generation of natural organic fertilizers containing highly effective nutritious source and promotes faster germination of seeds, increase in yield and resistant ability of many crops. Unlike, chemical fertilizers, extracts derived from seaweeds are biodegradable, non-toxic, non-polluting and non–hazardous to humans, animal and birds (Ganapathy and Sivakumar, 2013).

Sugar alcohols are carbohydrates whose chemical structure partially resembles a sugar and partially resembles an alcohol (Canadian Diabetes Association, 2005).

Licorice, the root of Glycyrrhiza glabra L. has been used medically for over 2000 years (Gibson, 1978).

Licorice has been reported to have antioxidant anti-inflammatory, anti-arthritic, anti-diabetic, anti-arrhythmic, anti-bacterial, antiviral and anticancer activities. A recent animal study indicates that licorice may be useful in treating lupus (Der-Marderosian, 2001).

The Chitosan coating is safe (Hirano *et al*., 1990) and shows antifungal activity against several species (Yu *et al*., 2007).

Chitosan (poly-B - (1-4) N-acetyl-d-gluco amine), is a natural antimicrobial compound. It can be obtained from crustacean shells (crabs, shrimp and crayfishes) either by chemical or microbiological processes and other hand it can be produced by some fungi (Devlieghere *et al*., 2004).

Date fruit undergoes number of physical and chemical changes during ripening and storage. The most important ones are the changes in its color and firmness. Zaghloul date lost color at rutab stage at higher temperature which influence on fruit quality and marketability. Therefore, the fruits were stored at 0ºC.

The microbial load of the date palm fruits was a mixture of bacteria, yeasts and molds. Temperature and moisture were found to be important in the development of date palm fruit rot caused by associated fungi. The low relative humidity (RH) and temperature aren’t conducive for disease development. Thus, date fruits with low moisture content may be pre-

served at room temperature, while those with high moisture content require lower temperatures (Omamor and Hamza, 2004).

Christensen *et al*. (2007) reported that the Agricultural industries sustained huge crop losses as a result of fungal diseases of fruits and plants.

The microbial load of the date palm fruits was a mixture of bacteria, yeasts and molds. Temperature and moisture were found to be important in the development of date palm fruit rot caused by associated fungi. The low relative humidity (RH) and temperature aren't conducive for disease development. Thus, date fruits with low moisture content may be preserved at room temperature, while those with high moisture content require lower temperatures (Omamor and Hamza, 2004).

Microbial contaminants isolated from date fruits include yeasts, molds, lactic acid bacteria and some potential pathogens like *Staphylococcus aureus*, *E. coli*, and *A. flavus* (Hamad, 2008).

Rygg (1956) found that temperature, oxygen and moisture content are the most important factors that influence the type of microbial growth and spoilage of foods. High sugar tolerant microorganisms, temperature of storage and water content are the major factors which affect the shelf life of dates. Enumeration of microorganisms causing spoilage of fresh dates could lead to storage process that prevents date deterioration.

Ahmed *et al*. (1997) reported that *Aspergilli* could proliferate on any date fruits that suffered from mechanical damage in the field or during harvesting and hence, such fruits should be considered as likely to be unfit for human or animal consumption. Most abundant genus on date was *Aspergillus* spp., *Cladosporium* spp., *Penicillium* spp., *Rhizopus* spp. In addition, *A. flavus* and *A. parasiticus* were able to support the production of different forms of aflatoxin.

Shenasi *et al*. (2002) found that, aflatoxins were detected in 12% of the samples although aflatoxigenic *Aspergillus* spp. were detected in 40% of the varieties examined, at Kimri stage only.

Moore *et al*. (2002) reviewed that the analysis of edible dates identified *Cladosporium cladosporioides* and *Sporobolomyces roseus*, both fungi have been previously reported in opportunistic infections involving skin or in immune-compromised patients.

Fresh fruits are prone to fungal contamination in the field; during harvest, transport, and marketing; and with the consumer. Fungi play a substantial role in spoilage of fruits and vegetables, because of their pathogenicity to the harvested products. Fungi (*Aspergillus*, *Alternaria*, and *Penicillium* spp.) may grow on high-moisture dates, especially when harvested following rain or high humidity periods (Kader, 2007).

It was observed that the date palm fruits are mostly loaded with mixture of microbes; bacteria, molds and yeast but people consume the fruits after clearing the inner environment, while some eat it whole irrespective of the state of the internal environment of the fruits (Atia, 2011).

Some potential pathogens and mycotoxin producing microbes isolated from date fruits include *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, species of *Aspergillus*, *Penicillium*, *Alternaria* and *Fusarium* (Hayrettin *et al*., 2012)

The objectives of this study were to evaluate the effectiveness of chitosan on sprayed fruit with amino acids, sugar alcohol, algae extract and licorice root extract for reducing postharvest decay and the effect on quality properties during cold storage for 90 days of Zaghloul date palm.

## Materials and Methods

This investigation was carried out during two successive seasons in 2012 and 2013 on Zaghloul date palms (as soft cultivar). It is grown on the experimental farm at the Central laboratory for Research and Development of Date palm, Agriculture Research Center (ARC), Giza, Egypt. The experiment was designed as a completely randomized block design each treatment was replicated three times, one palm per each. Therefore, fifteen uniforms in vigor Zaghloul date palms of 20 years old received normal cultural practices were selected for achieving of this study consisted of Pre and Post-harvest treatments divided into two experiments.

## The first experiment

It was done in field to study the effect of spraying of various substances (amino acid, sugar alcohol, algae extract and licorice root extract) on rate of yield and quality of Zaghloul date palm fruits.

## The second experiment divided into two sections (A&B)

**A.** It was done in laboratory to study the effect of pre-harvest treatments on quality of Zaghloul date palm fruits during cold storage and microbiological analysis on fruits after storage period.

**B.** It was done in laboratory to study the effect of pre-harvest treatment and immersing each treatment in 1% chitosan as postharvest treatments on fruit quality of Zaghloul dates during cold storage method and microbiological analysis on fruits after storage period.

## Experiment (1) Pre-harvest treatments

All the selected Zaghloul date palms received common horticultural practices that already applied in the orchard.

## The present experiment included the following five treatments:

1- Spraying of amino acid enriched with micronutrients (Fe, Zn, B, Mo and Mn) at (2.0 cm/l)

2- Spraying of sugar alcohol enriched with micronutrients (B, Fe, Mn, Zn and N) at (2.0 cm/l)

3- Spraying of green algae enriched with (potassium oxide, phosphorus oxide, N, Zn, Fe and Mn) at (2.0 cm/l)

4- Spraying of licorice root extraction (*Glycyrrhiza Glabra* L.) at (7.0 g/l)

5- Control (untreated fruits).

## Amino acids

The amino acid solution having the following composition: Free amino acid (7.4%), soluble iron (1.2%), soluble zinc (0.8%), soluble manganese (1%), soluble boron (0.1%) and soluble molybdenum (0.1%) W/ V.

## Sugar alcohol

The sugar alcohol solution having the following composition: (Mannitol, Sorbitol, Glycerol) and minerals (zinc 2.4%, manganese 3%, iron 1.2% and boron 0.3%).

## Algae extract formulation

Algae extract having the following composition: Oligo-x a mixture of green algae and minerals (potassium oxide 12%, phosphorus oxide 0.5%, N 1%, Zn 0.3%, Fe 0.2% and Mn, 0.1%).

## Preparation and extraction of licorice root extract (*Glycyrrhiza Glabra* L.)

The licorice powder (7g) was mixed with 1000 ml distilled water. Mixtures were heated to 60°C under stirring for 4 hours and after cooling down, the solution was filtered with a fluted filter and the licorice extract stored in the refrigerator at 4ºC until the absorptive bubble separation then on the next day spraying fruits (Short *et al*., 2005).

All treatments were sprayed three times at growth start (1st week of Mar.), after fruit setting (last week of April) and at one month later (last week of May) in both seasons and were harvested randomly at khalal stage in the first September during 2012 and 2013 seasons. The fruits were harvested when attained full color (bright red).

Fruits were transported to the laboratory of Agriculture Development Systems (ADS) project in the Faculty of Agriculture, Cairo University without signs of mechanical damage and deterioration were selected and standardized showing homogeneous size, color and form, The selected fruits from each treatment, washed, air dried and placed into plastic baskets then randomly distributed into 5 groups.

## Experiment (2) Post-harvest treatment

**A.** The effect of safe pre-harvest treatments on quality of Zaghloul date palm fruits during cold storage and microbiological analysis on fruits after storage period.

## Storage studies on spraying fruits

In the laboratory, the defected fruits were discarded the sound fruits were washed with tap water, dried and packed gently in perforated carton boxes and stored at cold temperature (0ºC with 90-95% RH). Sprayed Fruits from each treatment were placed in in performing carton boxes for each treatment, one box to determine decay, the second to determine weight loss and the third for determining fruit quality parameters, each box contained of (2 kg of fruits/ replicate) was replicated three times, and the experiment was repeated twice (2012 and 2013 seasons). During the storage period all the physical and chemical characteristics will be determined in fruits sample every 18 days until the end of storage period up to 3 months or 50% discarded.

**B.** The effect of safe pre-harvest treatments and immersing each treatment in 1% Chitosan as postharvest treatments on quality of Zaghloul dates during cold storage and microbiological analysis on fruits after a storage period.

Fruits of all previous treatments treated by dipping for 10 min in Chitosan 1 % (w/ v) and dried after dipping by drying equipment.

## Storage studies

Sprayed Fruits from each treatment immersion with Chitosan and placed on performing cartoon boxes for each treatment, as box to determine decay, the second to determine weight loss and the third for determining fruit quality parameters, each box contained of (2 kg of fruits/replicate) was replicated three times, and the experiment was repeated twice (2012 and 2013 seasons). During the storage period all the physical and chemical characteristics will be determined in fruits sample every 18 days during 3 months period at different sampling time (i.e. 18,36,54,72 and 90) days. All treated and untreated fruits stored at 0ºC and relative humidity (RH) 90-95 % up to 90 days.

## Microbiological studies

Date palm fruits from 5 different treatments after a storage period were collected in a clean sterile polyethylene bag. The labeled samples were transported to the microbiology laboratory, Central laboratory for Research and Development of Date palm, Agriculture Research Center (ARC), Giza, Egypt.

## Microbiological analysis in the two sections Experiment (2) (A&B)

A total of 15g of the date fruits were collected of five different treatments from pre harvest and 18g of the date fruits were collected six different treatments from postharvest, each sample was replicated three times 1g per each. 1g from each Samples and 9 ml sterile peptone water was added and homogenized for 2 minutes, then the serial dilution was prepared. (1 ml) of the stock solution was transferred into a test tube containing nine milliliter (9 ml) sterile distilled water and the tube was shaken and labeled 1 to 6. From the tube containing one milliliter (1 ml) was then transferred into another tube containing 9 ml of

sterile distilled water. This was also agitated and the procedure was repeated up to $10^{-6}$ using sterile syringes. The results were then reported as colony forming units (CFU) per gram (APHA, 1992).

One Milliliter (1ml) from the dilution factors of each labeled sample was transferred into appropriately labeled triplicate sterile petri dishes. This was followed by pouring a cooled molten prepared nutrient agar into appropriately labeled separate triplicate petri dishes. The dishes were gently rocked, plates showing less than 100 colonies were counted.

## Statistical analysis

The current study followed a complete randomized block design with factorial analysis, with three replicates for each treatment. The obtained data were subjected to analysis of variance (ANOVA) according to Snedecor and Cochran (1980) using SAS software (2006) and significant between means were differentiated and tested by multiple range test of Duncan (1955) at significance level of 5%.

## Results and Discussion

### Microbial load

Units of colony forming microorganisms developed from samples taken after storage as shown in Plate (1 and 2) were identified. Figs (1 and 2), showed the total number of bacteria and fungi isolated from samples of the treatments of preserved dates at $10^{-6}$ dilution in 2012 and 2013 seasons.

The obtained results indicated that the bacterial load in (Fig. 1) was the highest in sampling amino acids followed by control treatment followed by sugar alcohol followed by algae extract then licorice root extract in the two studied seasons, respectively.

Sampling control treatment recorded higher for total fungi counts followed by algae extract followed by sugar alcohol followed by amino acids then licorice root extract in the two studied seasons, respectively (Fig. 2). This could be due to nutritional (sugar) content of the analyzed date palm fruits which may serve as good source of carbon to bacteria present. This observation is has agreed with the one reported by (Hamad *et al*., 2008). Licorice has been reported to have anti-bacterial and antiviral (DerMarderosian, 2001). Postharvest conditions like storage temperature could be considered as the major factors affecting the microbial load and as consequence the shelf life of dates (Rygg *et al*., 1956; Hasnaoui *et al*., 2010; Al Jasser, 2010). Furthermore, Couey (1982) noted that postharvest fungus diseases could be controlled by low temperature.

**Plate. 1:** General view of damaged fruit surface after storage period. (AA) = Amino acids; (SK) = Sugar alcohol; (T7) = Algae extract; (3R) = Licorice; (Con) = Control.

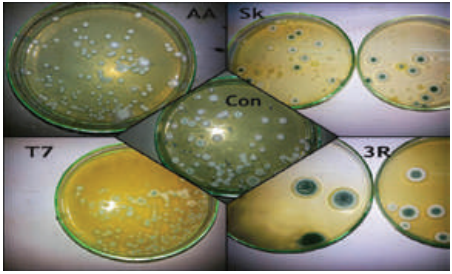



**Plate. 2:** Total number of bacteria and fungi isolated from samples of the treatments of preserved dates at $10^{-6}$ dilution in 2012 and 2013 seasons. (AA) = Amino acids; (SK) = Sugar alcohol; (T7) = Algae extract; (3R) = Licorice; (Con) = Control.

*Postharvest conditions like storage temperature could be considered as the major factors affecting the microbial load and as consequence the shelf life of dates*

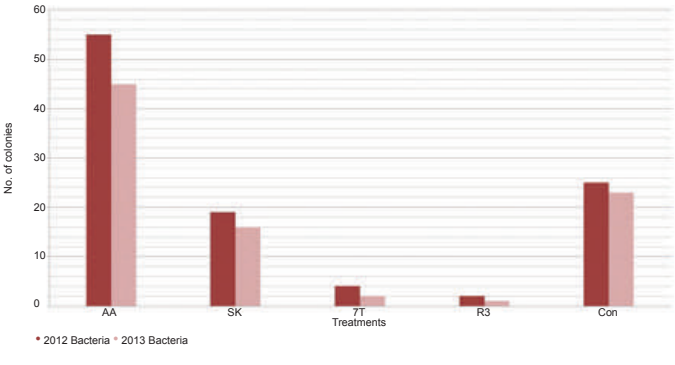



**Fig. 1:** Total number of bacteria isolated from samples of the treatments of preserved dates at $10^{-6}$ dilution in 2012 and 2013 seasons. (AA) = Amino acids; (SK) = Sugar alcohol; (T7) = Algae extract; (3R) = Licorice; (Con) = Control.

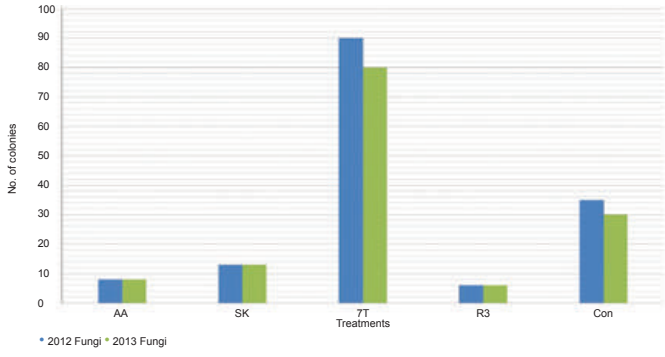



**Fig. 2:** Total number of fungi isolated from samples of the treatments of preserved dates at $10^{-6}$ dilution in 2012 and 2013 seasons. (AA) = Amino acids; (SK) = Sugar alcohol; (T7) = Algae extract; (3R) = Licorice; (Con) = Control.

## Microbial load

Units of colony forming microorganisms developed from samples taken after storage as shown in Plate (3 and 4) were identified. Figs (3 and 4), showed the total number of bacteria and fungi isolated from samples of the treatments of preserved dates at $10^{-6}$ dilution in 2012 and 2013 seasons.

The obtained results indicated that the bacterial load (Fig. 3) was the highest in sampling amino acids + chitosan followed by control treatment followed by chitosan only 1% followed by sugar alcohol + chitosan followed by algae extract + chitosan then licorice root extract + chitosan gave the lowest number of bacteria in the two studied seasons, respectively.

Sampling control treatment recorded higher for total fungi counts followed by algae extract + chitosan followed by chitosan only 1% followed by sugar alcohol + chitosan followed by amino acids + chitosan then licorice root extract + chitosan recorded lower for total fungi counts (Fig. 4) in the two studied seasons, respectively. (DerMarderosian, 2001) cleared that licorice has been reported to have anti-bacterial and antiviral. Gupta *et al.* (2008) found that antimicrobial potential of *Glycyrrhiza glabra* L. roots was exhibited as antimicrobial activity against both Gram-positive and Gram-negative bacteria.

Postharvest conditions like storage temperature could be considered as the major factors affecting the microbial load and as consequence the shelf life of dates (Rygg *et al.*, 1956; Hasnaoui *et al*, 2010; Al Jasser, 2010).

Chitosan exhibits a variety of antimicrobial activities (Kulikov *et al.*, 2006). Chitosan

inhibits the growth of a wide range of bacteria (Muzzarelli *et al*., 1990). Similarly, several derivatives of chitin and chitosan were shown to inhibit *E. coli*, *Staphylococcus aureus* (Kim *et al*., 1997). Some *Bacillus* species, and several bacteria infecting fish. Fungicidal activity of chitosan has been documented against various species of fungi (Muzzarelli *et al*., 1990). Chitosan, applied at a rate of 1 mg/mL, is able to reduce the in vitro growth of a number of fungi and *oomycetes* except *Zygomycetes*, which have chitosan as a component of their cell walls (Allan and Hadwiger, 1979).

*Chitosan inhibits the growth of a wide range of bacteria Similarly, several derivatives of chitin and chitosan were shown to inhibit E. coli.*

**Plate . 3:** General view of damaged fruit surface after storage period. (AA) = Amino acids; (SK) = Sugar alcohol; (T7) = Algae extract; (3R) = Licorice; (Con) = Control.

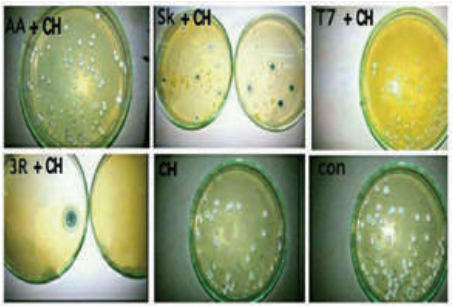



**Plate. 4:** Total number of bacteria and fungi isolated from samples of the treatments of preserved dates at $10^{-6}$ dilution. (AA) = Amino acids; (SK) = Sugar alcohol; (T7) = Algae extract; (3R) = Licorice; CH = chitosan; (Con) = Control.

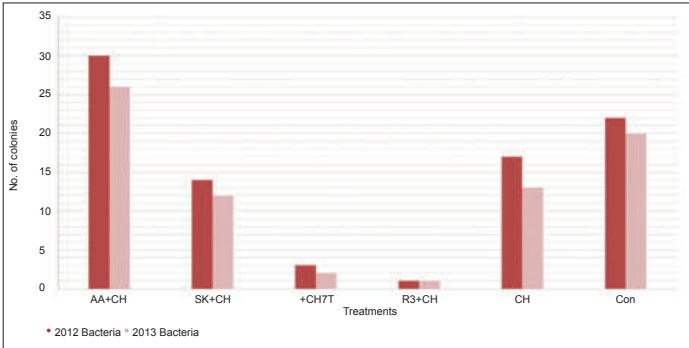



**Fig. 3:** Total number of bacteria isolated from samples of the treatments of preserved dates at $10^{-6}$ dilution in 2012 and 2013 seasons. (AA) = Amino acids; (SK) = Sugar alcohol; (T7) = Algae extract; (3R) = Licorice; CH = chitosan; (Con) = Control.

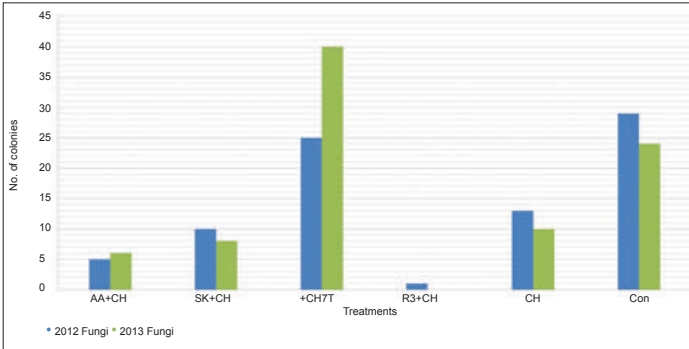



**Fig. 4:** Total number of fungi isolated from samples of the treatments of preserved dates at $10^{-6}$ dilution in 2012 and 2013 seasons. (AA) = Amino acids; (SK) = Sugar alcohol; (T7) = Algae extract; (3R) = Licorice; CH = chitosan; (Con) = Control.

## Reasons of dates decay during storage

Yeasts (most important), molds and bacteria. Yeast species of *Zygosaccharomyces* are more tolerant of high sugar content than others found in dates. Yeast infected dates develop an alcoholic odor (become fermented). *Acetobacter* bacteria may convert the alcohol into acetic acid (vinegar). Fungi (*Aspergillus*, *Alternaria* and *Penicillium* spp.) may grow on high moisture dates, especially when treating and storage soft cultivar.

## How to maintain quality and reduce losses of dates

- During harvesting of fruits avoid temperature fluctuations to avoid moisture condensation dates, which may encourage growth of decay causing microorganisms.
- Protect fruits from insect infestation.
- Reduced in temperature to prolong the storage period.
- Keep storage relative humidity in equilibrium with moisture content of the fruits.
- Proper cleaning for fruits before storage to minimize microbial contamination during storage period.

## References:


1- Ahmed, I. A., Ahmed, A. W. and Robinson. R. (1997). Susceptibility of date fruits (Phoenix dactylifera L.) to aflatoxin production. J. Sci. Food and Agric., 74: 64-68.

2- Al Jasser, M. S. (2010). Effect of storage temperatures on microbial load of some dates palm fruit sold in Saudi Arabia market. Afr. J. Food Sci. 4:359-363.

3- Allan C, Hadwiger L. A. (1979). The fungicidal effect of chitosan on fungi of varying cell wall composition. Exp Mycol., 3:285–287.

4- Anandhan S, Sorna kumari H. (2011). Biorestraining potentials of marine macroalgae collected from Rameshwaram, Tamil Nadu. J Res in Boil 5: 385-392.

5- APHA. (1992). Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods (3rd). Washington. D.C: American Public Health Association.

6- Atia, M. M. M. (2011). Efficiency of physical treatment and essential oil in controlling fungi associated with some stored date palm fruits. Australian Journal of Basic Applied Science 5(6):1572.

7- Canadian Diabetes Association, (2005). Sugar Alcohols [Fact sheet]. Toronto, ON: Author.

8- Christensen, M. J., Folloan, R. E., and Skip, R. A. (2007). Plant pathology. Australian Plant pathology 17(2): 45-47.

9- Couey, H. M. (1982). Chilling injury of crops of tropical and subtropical origin. HortScience, 17 (2), 162- 165.

10- Davies, D. D. (1982). Physiological aspects of protein tumour. Encycl. Plant physiol. New Series, 14A (Nucleic acids and proteins, structure, biochemistry and physiology of proteins), Eds.

11- DerMarderosian, A. (2001). The Review of Natural Products, Facts and Comparisons, Ill inoise 369-370.

12- Devlieghere, F., Vermeulen, A. and Debevere, J. (2004). Chitosan antimicrobial activity, interactions with food components and applicability as a coating on fruit and vegetables. Food Microbiol., 21: 703-714.

13- Duncan, D. B. (1955). Multiple ranges and multiple F test. Biometrics, 11: 1-42.

14- Ganapathy Selvam G, Sivakumar K. (2013). Effect of foliar spray form seaweed liquid fertilizer of Ulva reticulata (Forsk.) on Vigna mungo L. and their elemental compostition using SEM- energy dispersive spectroscopic analysis. Asian Pac J Rep., (2): 119-125.

15- Gibson, M. R. (1978). Glycyrrhizin in old and new perspectives. Lloydia., 41: 348-354.

16- Hamad, S. H. (2008). Microbial spoilage of date Rutab collected from the markets of Al-Hofuf City in the Kingdom

of Saudi Arabia. J. Food Prot. 71:1406-1411.
17- Hasnaoui, A.; Elhoumaizi, M. A.; Asehraou, A. and Hakkou, A. (2010). Chemical composition and microbial quality of main varieties of dates grown in figuig oasis of Morocco. Int. J. Agric. Bio.12, 311-314.
18- Hayrettin, O. Hatice, I. O. B. G. and Guner, O. (2012). Mycotoxin risks and toxigenic fungi in date, prune and dried apricot among Mediterraneancrops;Phytopathologia Mediterranea.51:148−157.
19- Hirano, S.; Itakura, C.; Seino, H.; Akiyama, Y.; Notata, I.; Kanbara, N. and Kawakami, N. (1990). Chitosan as an ingredient for domestic animal feeds. J. Agric. Food Chem., 38: 1214-1217.
20- Kader, A. A. (2007). Recommendations for maintaining postharvest quality. Department of Plant Science, University of California, 136: 38-49.
21- Kim J. H.; Shin J. H.; Lee H. J.; Chung I. S. and Lee H. J. (1997). Effect of chitosan on indirubin production from suspension culture of Polygonum tinctorium. J Ferm Bioeng., 83:206–208.
22- Kulikov, S. N.; Chirkov, S. N.; Il'ina, A. V.; Lopatin, S. A. and Varlamov, V. P. (2006). Effect of the molecular weight of chitosan on its antiviral activity in plants. Prik Biokhim Mikrobiol., 42(2):224–228.
23- Moore, J. E., J. Xu, Cherie. Millar B. and E.S. (2002). Edible dates (Phoenix dactylifera), a potential source of Cladosporium cladosporioides and Sporobolomyces roseus: Implications for public Health Mycopathologia, 154: 25-28.
24- Muzzarelli, R. A. A.; Tarsi, R.; Filippini, O.; Giovanetti, E.; Biagini, G. and Varaldo P. E. (1990). Antimicrobial properties of N-carboxybutyl chitosan. Antimicrob Agents Chemother. 34: 2019–2023.
25- Omamor, I. B. and Hamza, A. (2004). The effects of relative humidity and temperature on disease development in stored date fruits. ISHS Acta Horticulturae 736: III International Date Palm Conference, AUE.
26- Rygg, G. L. (1956). Effect of temperature and moisture content on the rate of deterioration in Deglet Noor dates, Date Grower Inst. 33:8-11.
27- SAS, (2006). Statistical Analysis System, SAS User's Guide: Statistics. SAS Institute Inc. Editors, Cary, NC.
28- Shenasi, M.; Aidoo, K. E. and Gandlish, A. G. (2002). Microflora of date fruits and production of aflatoxin at various stages of maturation. Int. J. Food Microbiology, 79: 113-119.
29- Short, M. B.; Ekici, P.; Leupold, G. and Parlar H. (2005). Efficiency of Foam Fractionation for the Enrichment of Nonpolar Compounds from Aqueous Extracts of Plant Materials, J. Nat. 68, 1386-1389.
30- Snedecor, G. W. and Cochran, W. G. (1980). Statistical Methods. 7th Edn.Iowa State Univ. Press Ames. Low USA.
31- Yu, T.; Li, H. Y. and Zheng, X. D. (2007). Synergistic effect of chitosan and Cryptococcus laurentti on inhibition of penicillium expansum infections. Int. J. Food Microbiol, 114: 261-266.

Photographed By: Naser Al-Jabry

# Assessing the Efficiency of Sponge and Traditional Methods of Pollination in Date Palm

**Abdallah Ben Abdallah**[1, 2]
**Nabeel Ali Al-Wusaibai**[1]
**Youssef Al-Fehaid**[1]

1. Date Palm Research Centre, Al-Hassa 31982, Saudi Arabia
2. FAO Project (UTFN/SAU/043/SAU), DPRC, Al-Hassa 31982, Saudi Arabia

benabdallaha4@gmail.com

*Often, the availability of male flowers becomes scarce due to the high demand to take up pollination during the short period of time when the female flowers are receptive.*

Corresponding author: Abdallah Ben Abdallah, Ph.D., research field: date palm production and protection.
E-mail: abdallah.benabdallah@fao.org.

Photographed By: Khaled Fares

**Abstract**:

In date palm Phoenix dactylifera L. male (pollen bearing) and female (fruit bearing) inflorescences are on separate palms. To ensure good fertilization and better yield, artificial pollination is carried out in date plantations, where pollen harvested from male flowers are used for artificial pollination which is usually done manually. Often, the availability of male flowers becomes scarce due to the high demand to take up pollination during the short period of time when the female flowers are receptive. We assessed the comparative efficiency of using pollen to manually pollinate female date palm flowers in the field using sponge pieces charged with harvested pollen as compared to the traditional practice of the farmers using male inflorescences. Results revealed that fruit set (%), fructification (%), yield per bunch (kg) besides fruit weight, length and breadth were statistically similar in the two pollination methods evaluated. The sponge method of manual pollination can therefore serve as a viable alternative to the traditional method of pollination with the possibility of using stored pollen especially where male palms are scarce and pollen is difficult to obtain.

**Key words:** Date palm, manual pollination, sponge technique, fruit set, fructification.

## Introduction

Date palm Phoenix dactylifera L. is the most important fruit crop in the Arabian Peninsula, closely associated with the life of the people in the region since ancient times. The date industry is rapidly growing at the Arabian Peninsula. According to the Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations, the global date production has increased from just 1.8 million tons in 1962 to 7 million tons in 2010. The Kingdom of Saudi Arabia is among the world's leading producer of dates producing 1.3 million tones of dates annually, accounting for 17% of the global date production [1].

**Drying the male bunches**

Date palm is a dioecious crop where male (pollen bearing) and female (fruit bearing) inflorescences are on separate palms [2]. To ensure good fertilization, traditionally female inflorescence is usually manually pollinated by inserting male flowers between female flower clusters during the first few days of its opening when the female flowers are receptive [3]. This overcomes disadvantages of dichogamy besides enhancing fruit set and sustaining yield levels.

The most common manual technique of pollination in date palm is to cut the strands of male flowers from a freshly opened male spathe and place two to three of these strands, lengthwise and in an inverted position, between the strands of the female inflorescence [4]. Mechanical pollination in date palm using pollen dusters is also known since late 1960s [5] but not common among farmers.

Often the availability of male flowers becomes scarce due to the high demand to take up pollination during the short period of time when the female flowers are receptive. Pollen can therefore be stored and used to pollinate female flowers [5] when required without depending on the availability of strands of male flowers during the season. Efficiency of pollen is also known to increase when mixed with wheat flour [5]. Al-

Manual extraction of Pollen

though sponge pieces charged with date pollen have been used to manually pollinate female inflorescences in date palm [6], there is no data to quantify its impact in terms of fruit set and subsequent yield. During 2013, studies were carried out in the date palm oasis of Al-Hassa (25°19′60″ N latitude and 49°37′60″ E longitude) in Saudi Arabia to assess the efficiency of the sponge and traditional techniques of manual pollination in date palm.

## Materials and Methods

Field studies were conducted by the Date Palm Research Centre, Al-Hassa during 2013 to test the efficiency of two pollination techniques (sponge and traditional). The trial was carried out in Wuziah village in the Al-Hassa oasis. Two blocks (Table 1) of date palms (Khalas cultivar) were pollinated using the sponge technique (T1) where in strips of sponge (25 cm long, 1.5 cm thick and 3 cm wide) charged with freshly extracted date pollen mixed with wheat flour in the ratio of 1:4 were used to pollinate the female inflorescence by inserting 1-3 pollen charged sponge pieces between female inflorescences. In another two blocks of the same plantation, pollination was carried out using the traditional method (T2) of pollination practiced by farmers where in 2-3 male flower strands (staminate inflorescences) harvested from male date palms were placed between female flower clusters. The number of pollen charged sponge pieces and male flower strands used for pollination depended on the size of the female inflorescences. To ensure fertilization and good fruit set, in both T1 and T2 the female inflorescences were loosely tied with twine to secure the pollen charged sponge pieces and male flower strands within the female flowers. Pollination was carried out during February 2013 by using pollen (T1) and male flowers (T2) from the same male date palms.

Five palms were marked in each experimental block (10 palms/

Table 1 Number of palms per block in the two methods of pollination evaluated.

| Treatment | Total palms/block |
|---|---|
| T1 (sponge method) | 116 |
| | 119 |
| T2 (traditional method) | 89 |
| | 122 |

Mechanical extraction

treatment) to record observations on fruit set and fructification. Observations on fruit set in each of the five sample palms were recorded at the khalal fruit stage in three bunches (five strands/bunch). As regards fructification, observations in each of the five sample palms were recorded at the tamar stage in four bunches (five strands/bunch) on the following parameters: (1) fructification (%) and (2) yield per bunch (kg).

The physical characters of fruits (weight and size: length & width) were also recorded at the tamar stage in 100 fruits per palm. Data on all the above parameters were subjected to two sample T test (P = 0.05). Results on the above parameters with respect to the sponge and traditional methods of pollination are presented and discussed below.

## Results and Discussion

Results revealed that fruit set (%) at the khalal fruit stage in both T1 (sponge) and T2 (traditional) were 67.03 and 69.10, respectively and statistically similar (Fig. 1). Results on fructification (%) (56.95 and 54.48, respectively) and yield per bunch (7.32 kg and 6.31 kg, respectively) at the tamar stage were also statistically similar (Figs. 2 and 3).

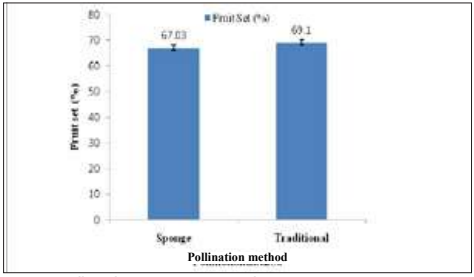



Fig. 1 Effect of pollination method on fruit set in date palm (Khalas cv).

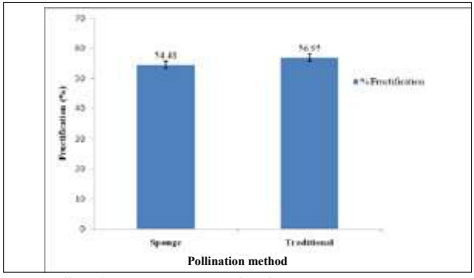



Fig. 2 Effect of pollination method on fructification in date palm (Khalas cv).

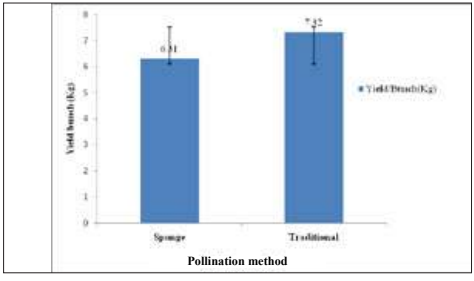



Fig. 3 Effect of pollination method on yield/bunch in date palm (Khalas cv).

*The sponge method of manual pollination can serve as a viable alternative to the traditional method of pollination with the possibility of using stored pollen.*

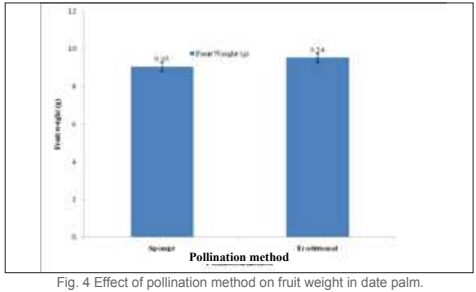



Fig. 4 Effect of pollination method on fruit weight in date palm.

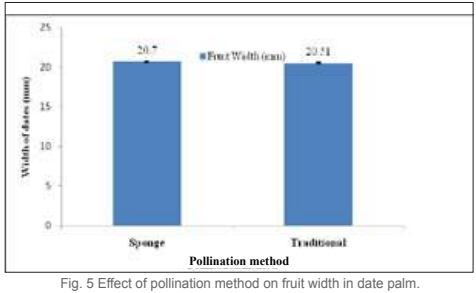



Fig. 5 Effect of pollination method on fruit width in date palm.

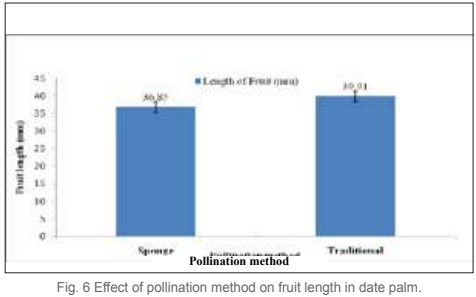



Fig. 6 Effect of pollination method on fruit length in date palm.

Further, fruit weight (9.54 g and 9.05 g, respectively), width (20.51 mm and 20.70 mm, respectively) and length (39.91 mm and 36.85 mm, respectively) were also similar in the two pollination methods (Figs. 4-6). Timely pollination when the female flowers are most receptive is crucial to sustain yield levels in date palm. Delaying pollination beyond the seventh day of spathe cracking in Egypt resulted in significant reduction in initial fruit set and bunch weight [7]. It is recommended [8] that the stored pollen first be tested for viability then mixed with filler (e.g., wheat flower, industrialized-non perfumed talc, etc.). The mixture must be prepared immediately before pollination. In Pakistan a comparison between

strips of sponge (25 cm long, 1.5 cm thick and 3 cm wide) charged with freshly extracted date pollen mixed with wheat flour in the ratio of 1:4 were used to pollinate the female inflorescence by inserting 1-3 pollen charged sponge pieces

the female inflorescences were loosely tied with twine to secure the pollen charged sponge pieces and male flower strands within the female flowers

different methods of pollinating date palm viz. dusting of pollens, placement of male spathe, liquid spraying of pollens as well as natural process of pollination (control), revealed that highest fruit set was recorded in the placement method [9] which corresponds to the traditional method in this study. Reports from Saudi Arabia reveal that manual method of pollination resulted in better fruit set as compared to mechanical pollination in the cultivar Khalas [10]. Our results showed that with regard to fruit set, fructification and other parameters evaluated placing male flower strands in female inflorescences (traditional method) did not significantly differ from the sponge technique in these manual two methods of pollination.

## Conclusions

Based on the results presented above, it is concluded that there is no difference between the sponge and traditional methods of pollination in terms of fruit set, yield and fruit attributes tested in date palm. Therefore, the sponge method of pollination can serve as a viable alternative to the traditional method of pollination especially

the sponge method of pollination can serve as a viable alternative to the traditional method of pollination especially where male palms are scarce and pollen is difficult to obtain.

where male palms are scarce and pollen is difficult to obtain.


## Acknowledgments

Support provided by the Date Palm Research Centre, Al Hassa, Saudi Arabia to carry out this study through the FAO project UTFN/SAU/043/SAU is acknowledged.


## References


[1] Food and Agriculture Organization of the UN (FAOSTAT), 2012, http://faostat.fao.org (accessed Jan. 15, 2014).

[2] P. Popenoe, The pollination of the date palm, J. American Ori. Soc. 42 (1992) 343-354.

[3] W.N. Sawaya, Chapter I: Overview—Dates of Saudi Arabia, in: W.N. Sawaya (Ed.), Dates of Saudi Arabia, 1986, pp. 1-44.

[4] V.H.W. Dowson, Date Production and Protection: With Special Reference to North Africa and the Near East, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1982, p. 294.

[5] J.B. Carpenter, Improvement of traditional date culture, The Date Palm J. 1 (1) (1981) 1-17.

[6] A.B. Abdallah, P.F. de Wet, Date palm pollination, production manual for date palm Phoenix dactylifera L. in Namibia: FAO project UTFN/NAM/004/NAM, Phase 2 (2006) 16.

[7] A. El-Salhy, H.A. Abdel-Galil, M.M. El-Akkad, Y.M. Diyab, Effect of delaying pollination on yield and fruit quality of Sewy date palm under new valley conditions in Egypt, Res. J. Agric. and Biol. Sci. 7 (6) (2011) 408-412.

[8] H.A. Hamood, J.S. Shalash, Effect of storage periods of pollination mixture on fruit set and fruit quality on date palm (Phoenix dactylifera L.) Khastawy cultivar, Date Palm J. 5 (1) (1987) 23-37.

[9] I. Muhammad, Q.A. Muhammad, M. Muhammad, U.R. Saif, U.R. Habib, M. Niamatullah, Effect of different pollination techniques on fruit set, pomological charachers and yield of Dhakki date palm (Phoenix dactylifera L.) in Dera Ismail Khan KP, Sarhad J. Agric. 26 (4) (2010) 515-518.

[10] N.A. Al-Wusaibai, A.B. Abdallah, M.S. Al-Husainai, H. Al-Salman, M. Elballaj, A comparative study between mechanical and manual pollination in two premier Saudi Arabian date palm cultivars, Indian J. Sci. Tech. 5 (4) (2012) 2487-2490.


**Parthenocarpic fruits**

**Failure of Pollination**

**Good fruits**

**Successful Pollination**

Photographed By: Ahmad Mohammad Bin Hamdoun Al Touqy