



المزارع العربي

العدد الرابع والستون - حزيران / يونيو 2025

The Arab Farmer

في هذا العدد:

- نظم الري الذكي
- مرض العفن الرمادي في نبات الفراولة
- حين تغير الآفات قواعد اللعبة
- المخصبات الحيوية في الزراعة
- رحلة الثمر نضج الثمار واحتياجات السوق
- دور التحول الرقمي في استخدام المبيدات
- النحل وأمننا الغذائي
- تقنية البيوفلوك في الأردن مستقبل واعد
- للاستزراع السمكي
- القواقع والبزاقات ومكافحتها
- معاملات ما بعد الحصاد



مقـدادي
MIQDADI

شركة المواد الزراعية
Agricultural Materials Company

مجلة زراعية نصف سنوية تصدر وتوزع مجاناً

contra كونترا

Precision Pest Control
السيطرة التامة على الآفات

راحة البال بدها كونترا



نضمن لكم بيئة آمنة وخالية من الحشرات والآفات



الأفاعي



العقرب



العناكب



الصراصير



النمل



النمل الأبيض



الدبابير



القوارض الذباب والبعوض



بق الفراش

كونترا الآن في السعودية



Amman **Jordan**

Tel +962 6 593 9897 | Mob +962 79 713 1415

www.contra.jo



@contra.jo



Riyadh **K.S.A**

Tel +966 11 478 0720 | Mob +966 53 399 1173

www.contra-ksa.com



@contra.ksa



المزارع العربي

العدد الرابع والستون / يونيو 2025

The Arab Farmer

MIQDADI
Agricultural Materials Company



مقدادي
شركة المواد الزراعية

مجلة زراعية نصف سنوية تصدرها وتوزعها مجاناً شركة المواد الزراعية (مقدادي)

في هذا العدد

- 4..... **نظم الري الذكي** إعداد د. أحمد ربيع عيد - دكتوراه في نظم المياه والري - جامعة الأزهر الشريف - استشاري تصميم وتنفيذ شبكات الري
- 7..... **مرض العفن الرمادي في نبات الفراولة** إعداد أ. فائق قرنين - أستاذ متخصص في التعليم والتكوين المهنيين مكلف بالهندسة البيداغوجية بالمعهد التكنولوجي المتخصص للتكوين في الإنتاج الحيواني - قالمة - الجزائر
- 10..... **حين تغير الآفات قواعد اللعبة (معركة الذكاء ضد المقاومة السلوكية)** إعداد م. محمد المنسي - كاتب ومدون في المجال الزراعي - مصر
- 12..... **المخصبات الحيوية في الزراعة** إعداد د. إسلام فرحات ذكي - المركز القومي للبحوث - استشاري بمنظمة الأغذية والزراعة بشمال إفريقيا والشرق الأوسط الفاو
- 15..... **رحلة الثمر نضج الثمار واحتياجات السوق** إعداد د. صبحي درهاب - باحث بمركز البحوث الزراعية - مصر
- 19..... **دور التحول الرقمي في استخدام المبيدات** إعداد د. طارق عبد العليم عبد الرحمن - باحث أول بالمعمل المركزي للمبيدات - عضو لجنة الآفات الزراعية المصرية
- 23..... **النحل وأمننا الغذائي** إعداد د. طارق قابيل - عضو هيئة التدريس بقسم التقنية الحيوية - كلية العلوم جامعة القاهرة
- 26..... **تقنية البيوفلوك في الأردن مستقبل واعد للاستزراع السمكي** إعداد د. أحمد الخريسات - المركز الوطني للبحوث الزراعية
- 29..... **القواقع والبزاقات ومكافحتها** إعداد د. أمينة محمد إبراهيم - رئيس قسم الرخويات الطبية - معهد تيودور بلهارس للأبحاث
- 33..... **معاملات ما بعد الحصاد** إعداد م. محمد اللبد - مهندس إنتاج نباتي ووقاية - فلسطين

لجنة التحرير: د. حسام بدير | م. رائد جبر | م. فراس مهنا | لين عثمانة | م. محمد الحمود
التصميم والإخراج الفني: دانا الصيّاغ | لين عثمانة



لإرسال ملاحظاتكم ومقالاتكم والمشاركة في المجلة | بريد إلكتروني: arabfarmer@agrimatco-me.com | موبايل: +962 7 9993 0371



نظم الري الذكي

إعداد د. أحمد ربيع عيد - دكتوراه فى نظم المياه والري - جامعة الأزهر الشريف - استشاري تصميم وتنفيذ شبكات الري

إن زيادة المشروعات السكنية والترفيهية التي يصحبها وجود مسطحات خضراء شاسعة ومتنوعة من النباتات؛ يشير إلى أهمية إدارة نظم الري بشكل جيد للحفاظ على استهلاك المياه ولضمان زيادة تلك المسطحات. تتمثل الإدارة المثلى لنظام الري في توفير كمية مثالية من المياه للنبات في الوقت المناسب، مع مراعاة باقي المتغيرات مثل: تضاريس الأرض، ونوع التربة، والظروف الجوية، والقيمة الاقتصادية للنظام، إضافة إلى كيفية التغلب على مشكلات الصيانة المتعلقة بإدارة نظام الري. يهدف هذا البحث إلى تطوير نظام تحكم ذكي لإدارة شبكات الري باستخدام "لوحة أردوينو" وحساسات قياس درجات الحرارة والرطوبة الجوية ورطوبة التربة، مما يساعد على مراقبة محتوى رطوبة التربة بشكل مستمر في الموقع مع البدء في تشغيل شبكة الري إذا كان مستوى الرطوبة الأرضية عند نقطة الري، بالمقارنة مع أنظمة إدارة شبكات الري الأخرى (اليدوي والمؤقت)، بحيث يمكن أن يوفر استخدام هذا النظام للمستخدم خيارات مرنة لري النباتات، كما أنها تقلل من استخدام مياه الري؛ مما يقلل من تكاليف التشغيل، وتعمل على توفير العملة الصعبة المستخدمة في استيراد لوحات التحكم لتحسين نمو النباتات وإدارة موارد المياه.

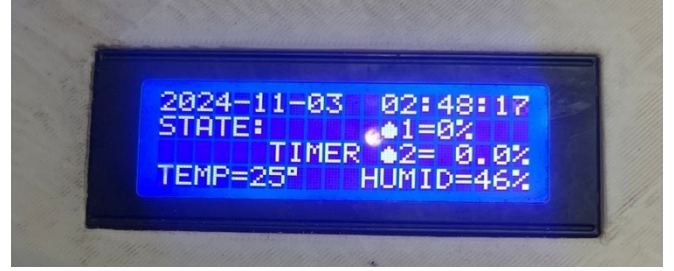


لوحة التحكم الكهربائي



حساس قياس رطوبة التربة

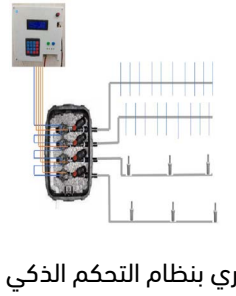
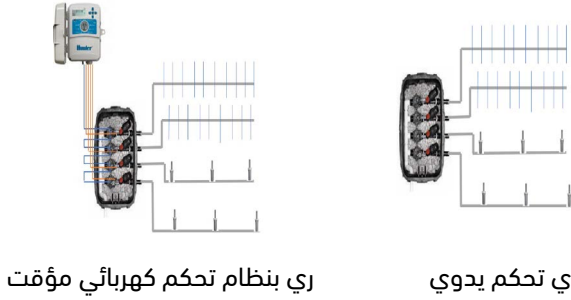
تم إجراء مقارنة بين أداء نظام الري الذكي ونظام الري عن طريق التوقيت ونظام الري اليدوي لدراسة تأثير نظم إدارة الري المختلفة على معدل الري وجودة النباتات بالإضافة إلى دراسة التكاليف الخاصة بكل نظام



الشاشة الخاصة بلوحة التحكم الكهربائي

دراسة أداء لوحات التحكم الذكي

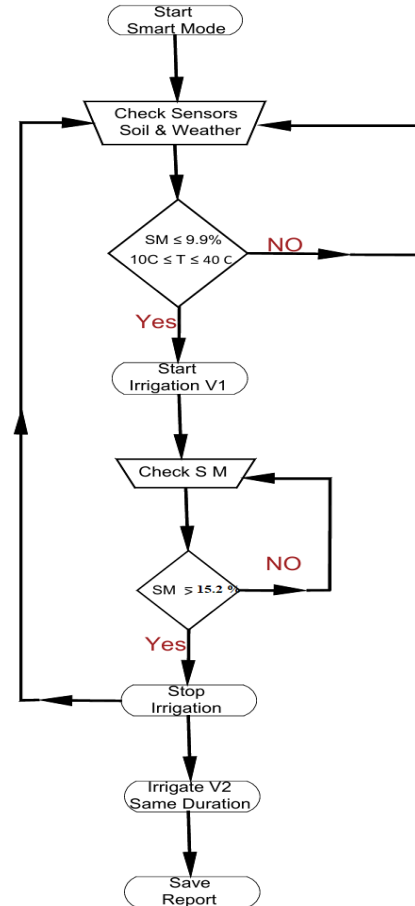
تم دمج وتكوين نماذج الأجهزة والبرامج المحددة لتنفيذ نظام الري الآلي المقترح كما هو موضح في الشكل. حيث تضمن ذلك ربط مستشعرات رطوبة التربة والطقس بالميكروكنترولر، ودمج صمامات الري الكهربائي للتحكم في تدفق المياه، وتم ربط الميكروكنترولر بوحدة "واي فاي" للمراقبة والتحكم عن بُعد



تقييم أداء طرق التحكم في شبكات الري على معدلات إضافة المياه

تم إجراء الاختبارات على مدار 15 يومًا خلال شهر يونيو 2024 بمحافظة القاهرة - مصر، حيث بلغ إجمالي المياه المضافة من نظام الري اليدوي 149.53 مم بمتوسط 9.97 مم/يوم كما توقفت عملية الري عند غياب أحد الفنيين، وبالمقارنة مع نظام الري المؤقت باستخدام لوحة التحكم، حافظت باستمرار على قيمة ري صافية تبلغ 9.8 مم/يوم لغالبية الأيام مع إجمالي معدل ري 137.2 مم، وتوقفت أيضًا عملية الري عند انقطاع التيار الكهربائي، ما يشير إلى أن أجهزة التحكم المؤقت تستخدم مياه أقل من النظم اليدوية

بينما كان معدل إضافة المياه من خلال نظام الري الذكي 121.1 مم بمتوسط 8.07 مم/يوم، حيث كان النظام الذكي أقل تأثيرًا بالتأثيرات الخارجية. لذا تشير قدرة النظام الذكي على تعديل الري استجابة لمستويات رطوبة التربة الحالية، كما أنه يستخدم المياه بكفاءة أكبر



وأخيرًا، يُبرمج نظام الري الذكي لتزويد النباتات بالماء تلقائيًا عندما ينخفض مستوى رطوبة التربة عن الحد المسموح به حتى يصل إلى السعة الحقلية حيث تُقلل هذه الطريقة من هدر المياه من خلال توفير الماء حسب احتياجات النبات الفعلية مما يُعزز نموه في المقابل، تُوفر طرق الري اليدوي والمؤقت الماء للنباتات يوميًا، بغض النظر عن احتياجاتها، مما قد يؤثر سلبًا على نموها ويؤدي إلى هدر المياه يتميز جهاز التحكم الذكي بتكلفة أولية مرتفعة، إلا أن مزاياه المتقدمة وكفاءته في استخدام المياه تجعله فعالًا من حيث التكلفة على المدى الطويل



تقييم أداء طرق التحكم في شبكات الري على جودة النباتات

أشارت معايير مؤشر درجة اللون الأخضر في المسطحات الخضراء إلى أن استخدام نظام الري الذكي في تشغيل شبكة الري يوفر مظهرًا وجودة عالية مقارنة بتقنيات الري المؤقت واليدوي وذلك لأن نظام الري الذكي يستخدم حساسات أرضية لتحديد مستويات رطوبة التربة لمنع الإفراط أو نقص الري حيث يتم بعد ذلك إضافة الماء وفقًا لمتطلبات النباتات

دراسة التكاليف السنوية لأنظمة التحكم في عملية الري

تبلغ التكاليف الثابتة لوحدة التحكم الذكية قيمة مرتفعة، بينما تبلغ تكاليف التشغيل السنوية قيمة منخفضة. وعلى ضوء ذلك فقد أثبت نظام الري الذكي أنه الأكثر فعالية من حيث التكلفة الكلية (0.23 دولار/م²/عام) حيث يوازن بين التكاليف الثابتة وتكاليف التشغيل، وعلى الرغم من أن جهاز التحكم المؤقت أقل تكلفة في البداية من جهاز التحكم الذكي، فإن تكاليف التشغيل أعلى بكثير، مما يجعله أقل كفاءة على المدى الطويل (0.33 دولار/م²/عام)، إضافة إلى أن طريقة التحكم اليدوي هي الأقل تكلفة في تكاليف الإنشاءات، إلا أن تكاليف تشغيلها مرتفعة مما يزيد قيمة التكاليف الكلية السنوية إلى (0.75 دولار/م²/عام) مما يؤكد عدم ملاءمتها لإدارة الري المستدام

Some **smart irrigation systems** lack advanced predictive capabilities. This could be very harmful as accurate predictions are crucial for efficient water management and limitations in this area can hinder system performance.

Smart irrigation systems are programmed to automatically supply water to plants when the soil moisture level drops below a specific threshold and reaches its field capacity. This method reduces water wastage by delivering water based on the plant's actual needs, thereby promoting healthier growth. In contrast, the timer and manual watering methods apply water daily, regardless of the plants requirements, which can negatively impact plant growth and lead to water wastage. Smart Controllers may involve a high initial investment. However, their advanced features and water-saving capabilities make them a cost-effective solution in the long term.



مرض العفن الرمادي في نبات الفراولة

إعداد أ. فاتن قرين - أستاذ متخصص في التعليم والتكوين المهنيين مكلف بالهندسة البيداغوجية بالمعهد التكنولوجي

من بين الأمراض الفطرية الأكثر انتشارًا والتي تصيب نبات الفراولة هو مرض العفن الرمادي. فالفطر المسبب لهذا المرض هو *Botrytis cinerea*، حيث يصيب جميع أجزاء النبات، ويمكن أن يظهر في أي مرحلة من مراحل نموه

فالظروف الملائمة للإصابة بالعفن الرمادي هي: الرطوبة المرتفعة (93 - 100% لمدة 24 ساعة) والحرارة المنخفضة (7°م - 20°م). كما يساعد التسميد الآزوتي المرتفع على إنتاج ثمار طرية تسهل إصابتها، حيث تظهر الأعراض على الأوراق بشكل بقع مشبعة بالماء تأخذ لون رمادي إلى بني وتكبر البقع لتغطي معظم الورقة وتؤدي إلى ذبولها، وفي بادئ الامر تظهر على الثمار بقع فاتحة ثم تشمل الثمرة كلها فتجف، و كثيرًا ما يمتد المرض إلى عنق الثمرة المصابة ثم ينتشر منها إلى الثمار الأخرى

ونظرًا للخسائر التي يلحقها هذا المرض بنبات الفراولة، فإن المزارع يلجأ إلى اتخاذ جملة من التدابير للقضاء أو الحد من هذا المرض، والتي تتمثل في:

- زراعة أصناف مقاومة للمرض.
- عدم زيادة كثافة الزراعة عما ينبغي.
- الاعتدال في عملية الري.
- التسميد المتوازن، وتجنب زيادة التسميد الآزوتي.
- مراعاة إجراءات النظافة العامة في الحقل، مع حصاد الثمار الناضجة، والتخلص من الثمار والأوراق المصابة - أولاً بأول - خارج الحقل.
- استعمال مبيدات فطرية في حالة ظهور أعراض المرض.
- المتابعة اليومية للحقول المزروعة، لاكتشاف المرض في حالة الإصابة به.



يُعتبر مرض العفن الرمادي من أبرز التحديات التي تواجه مزارعي الفراولة، نظرًا لخطورته وسرعة انتشاره، وللحد من آثاره السلبية، يجب تبني خطة متكاملة تشمل الوقاية، والمراقبة الدورية، والتدخل السريع بالعلاج عند ظهور العلامات الأولى للمرض. إن اتباع هذه الإجراءات يساهم في الحفاظ على إنتاجية وجودة محصول الفراولة بشكل فعال

Gray Mold Disease on Strawberries

One of the most common fungal diseases affecting strawberries is gray mold. The fungus causing this disease is *Botrytis cinerea*, which affects all parts of the plant and can appear at any stage of growth.

The favorable conditions for gray mold infection are high humidity (100–93% for 24 hours) and low temperatures (7°C – 20°C). High nitrogen fertilization also contributes to the production of soft, easily infected fruit. Symptoms appear on the leaves as water-saturated spots that take on a gray to brown color. The spots enlarge to cover most of the leaf, leading to wilting. Light brown spots initially appear on the fruit, then spread to the entire fruit, causing it to dry out.

The disease often extends to the stalk of the infected fruit and then spreads to other fruits. Given the losses this disease causes to strawberry plants, farmers resort to a number of measures to eliminate or reduce the disease, including:

- Planting disease-resistant varieties.
- Not increasing planting density beyond the required level.
- Moderate irrigation.
- Balanced fertilization and avoiding excessive nitrogen fertilization.
- Observing general field hygiene measures, harvesting ripe fruit, and removing infected fruit and leaves immediately from the field.
- Using fungicides if disease symptoms appear.
- Daily monitoring of cultivated fields to detect disease in the event of infection.



Modern Company For Fertilizer Production LTD.

Your Partners in Success



Modern Company for Fertilizer Production LTD.

Tel. +962 6 4023691 Fax. +962 6 4023607

E-mail: mcfp@agrimatco-me.com

www.mcfp.jo



ISO 9001:2015
ISO 14001:2015
ISO 45001:2018





حين تغير الآفات قواعد اللعبة (معركة الذكاء ضد المقاومة السلوكية)

إعداد م. محمد المنسي - كاتب ومدون في المجال الزراعي - مصر

التقييم المستقل لقيمة الأدوات والمعلومات المتاحة والأساليب المبتكرة لمكافحة الآفات بما في ذلك الأساليب التقليدية أمر ضروري، لتتمكن من تقديم معلومة فورية. وذلك لأن المعلومة الصحيحة الفورية تبني الثقة. ويمكننا القول أن الإدارة الصحيحة لنواقل الأمراض تعتمد على استراتيجية مخططة تخطيطًا علميًا بهدف تقليل الأعداد لتحت الحد الحرج وفي الوقت المناسب. وهنا تجد خمس خطوات تضمن لك نجاح عملية إدارة نواقل الأمراض IVM.

أولها أن يكون الجميع على علم بما هي نواقل الأمراض وطبيعتها، وأن الحشرات ليست مجرد كائن مقزز (مقرفة) "بالعامية" ولكنها ناقلة للأمراض أيضًا. وهنا أتذكر جملة قالها أحد زملاء عن البعوض الناقل للأمراض (If it breed you will bleed). ثم يأتي دورك في المراقبة والفحص والتقصي واستكشاف الأماكن، وتحديد الأنواع الأكثر شيوعًا.

وأول خطوة هي أن يتم التعامل مع بؤرة التكاثر بأن تبحث عن أساليب مكافحة بيولوجية لما فيها من استدامة، ولكن طبقًا في أماكن التكاثر وليس داخل المنازل (لأن لا أحد يستوعب وجود مكافحة حيوية (بالافتراس أو التطفل) داخل المنازل مهما كان خطر الآفة) إلا إذا كانت قطعة أو فأر مثلاً. يتبعها أساليب منع الانتشار ميكانيكيًا بشتى السبل المتاحة. وأن تأتي إلى المرحلة التي تجد أنها الملائم الأخير (الكيميائية).

نحن هنا لم نسرد شيئًا جديدًا..

لكن يسعى هذا إلى تحسين أنشطة مكافحة النواقل وفعاليتها من حيث التكلفة وسلامتها البيئية واستدامتها إذا تمت بشكل صحيح، حتى لو كان الأمر لابد وأن يعتمد على المكافحة الكيميائية فقط. وتتضمن الأهداف الرئيسية للإدارة المتكاملة للنواقل اختيار الطرق الفعالة واستخدامها منفردة أو مجتمعة بشكل تكاملي.

على الرغم من أن الإدارة المتكاملة لها فوائد عديدة ومثبتة علميًا إلا أن فوائدها بعيدة نسبيًا عن التحقق على أرض الواقع بنسبة 100% لأن الجمهور اعتاد على النتائج السريعة بغض النظر عن التأثيرات السلبية، وأيضا عدم اقتناع العميل بالإجراءات البيئية الأخرى غير أنه يريد أن يرى دخانا أو أن يسمع صوت موتور.

يكون همه الأول زيادة التركيز، ولكن يبحث عن طريقة يراقب بها السلوك هل تغير أم بقي كما هو وبناءً عليه إما أن يغير طريقة عمله أو أن يغير المادة الفعالة فقط ويستمر كما هو. في السياق التطوري الأوسع، يمثل تطور المقاومة السلوكية تفاعلًا ديناميكيًا بين الآليات المباشرة والنتائج النهائية، مما يعكس استجابة تكيفية للضغوط البيئية

بالتالي تبدأ المقاومة السلوكية بأن تكون عادة طارئة قامت بها الآفة لتتكيف على الوضع الجديد، ومن الناحية الوراثية تعمل التغيرات الفسيولوجية أو الجينية التي تصبح فيما بعد أساس المقاومة السلوكية إذا توارثتها الآفة على دفع تطور مجموعات الآفات في الوقت الفعلي. ومع انتشار هذه التعديلات السلوكية بشكل أكبر داخل فئة معينة فإنها توضح مسارًا تطوريًا واضحًا يتم اختياره للصفات التي تمنح الآفة ميزة معدلة لمساعدتها على البقاء عندما تتعرض الآفات لتركيبية سامة أو مبيد حشري معين وعلى مستوى الأجيال التالية تعمل هذه الصفات أو الضغوط على تغيير التركيبية الجينية لهذه الفئة أو الجيل. وبالمثل عند اكتساب صفات سلوكية جديدة.



في النهاية نجد أن الحلول لهذه الإشكاليات في تعريف المقاومة السلوكية نفسها وهي (منقول بتصرف) الأساليب التي تطورت نتيجة الضغوط الانتقائية التي تفعّلها طريقة مكافحة المتبعة التي قد تفاجئك بحجم الإصابة المرتفع على الرغم من استمرارك لأعمال المكافحة بنفس المستوى دون تقصير، ولكن كانت الآفة تعمل في خط موازي لتبقى على قيد الحياة.

لذا علينا أن نراقب دائمًا مستوى وكفاءة الأعمال لتجنب هذه المشكلة (الخلاصة انزل أو ارقى لمستواها لتستطيع السيطرة عليها).

مما يؤدي إلى حدوث ظاهرة المقاومة لمحاولة الآفة البقاء على قيد الحياة أو التعايش مع الوضع الحالي. وهنا نريد الإشارة إلى أن المقاومة ليست بالضرورة أن تكون قدرة الآفة على تحمل مستويات تركيزات معينة من المبيد، ولكن سنجد أن هناك مقاومة يمكن أن نسميها (المقاومة النظيفية) وهي ما يطلق عليها المقاومة السلوكية ومن وجهة نظر مطبق عمليات المكافحة هي أخطر من قدرة الآفة على تحمل المبيد لأن الآفة تضطر هنا إلى تغيير سلوكها تمامًا.

وأيضًا هنا أتذكر مقولة لأحد أساتذتنا أثناء الدراسة، حيث إنه كان يقوم بإجراء تجربة عقلية على نبات ويجب ألا يصاب هذا النبات بهجوم الآفات، وخاصة زحف دودة ورق القطن أو الدودة الخضراء، فقاموا بعمل حزام حول منطقة التجربة بواسطة الجير الحي وبالفعل نجحت في البداية وشاهدوا موت يرقات كثيرة حول هذا الحزام، ولكن بعد فترة تفاجأوا بإصابة بكثرة على الرغم من عدم وجود ثغرات في الحزام. ولأن نشاط هذه اليرقة ليلاً، فقاموا بالمراقبة ووجدوا أن اليرقة غيرت من سلوكها المعتمد على الزحف للوصول لهدفها وقامت بتسليق الأعشاب أو الأشجار المحيطة بالحزام وحتى إذا وجدت نفسها تخطت هذا الحزام القاتل ألقت بنفسها على هدفها لتتغذى وتكمل دورة حياتها.

قصة طويلة لكن نستنتج منها أن الآفة غالبًا ستقوم بتغيير سلوكها إذا استمرت طريقة مكافحتها على نهج واحد مكرر، حتى وإن كانت هذه المكافحة غير كيميائية فقد ذكر في بحث ما أن بالغات البعوض الناقل لحمى الضنك أصبحت تتجنب مثلًا المصائد التي تصدر أضواء زرقاء لكثرة استخدامها دون غيرها لفترة طويلة في منطقة الدراسة.

وكذلك قيام الفئران بتغيير مساراتها التي أصبحت ملغمة بالطعوم أو عدم الاقتراب من طعام معين لأن لها سابقة في موت أفراد بسببه.

والمشكلة في المقاومة السلوكية أنها تصبح عادة مكتسبة وقد يكون لها جينات تتوارثها الآفات.

وهنا نجد أن التغيرات تتم في السلوك فقط، ولكن هناك ثوابت في حياة الآفة مثل أماكن وأوقات الراحة وأماكن وضع البيض. فعندما يجد القارئ على عمليات المكافحة أنها أصبحت لا توجد نتيجة من هذا المبيد أو ذلك الطعم فلا

Behavioral resistance in pests is a key factor affecting the success of all types of pest control operations. By understanding and utilizing these behaviors, it is possible to reduce environmental and economic impacts while enhancing the efficiency and effectiveness of pest control strategies.



المخصبات الحيوية في الزراعة: أداة استراتيجية لمواجهة تغير المناخ

إعداد د. إسلام فرحات ذكى - المركز القومي للبحوث - استشاري بمنظمة الأغذية والزراعة بشمال إفريقيا والشرق الأوسط الفاو

مقدمة

في ظل ما يشهده العالم من تغيرات مناخية متسارعة، أصبح القطاع الزراعي أحد أكثر القطاعات تأثرًا، حيث يواجه تحديات متعددة تتراوح بين موجات الجفاف، وارتفاع درجات الحرارة، وتذبذب هطول الأمطار، وازدياد ملوحة التربة والمياه، وانتشار الآفات والأمراض. وفي مواجهة هذه التحديات، ظهرت المخصبات الحيوية (Biostimulants) كأداة واعدة ومستدامة لتعزيز إنتاجية المحاصيل وجودتها، وتحسين قدرة النباتات على التأقلم مع الإجهادات البيئية المختلفة.

ما هي المخصبات الحيوية؟

المخصبات الحيوية هي مركبات طبيعية أو ميكروبية تُضاف إلى التربة أو تُرش على النباتات بهدف تعزيز العمليات الحيوية داخل النبات أو في البيئة الجذرية، دون أن تكون مصدرًا مباشرًا للعناصر الغذائية. تشمل هذه المخصبات مجموعة متنوعة من المواد مثل الأحماض الأمينية، الأحماض العضوية (كالهيوميك والفولفيك)، مستخلصات الأعشاب البحرية، الكائنات الحية الدقيقة المفيدة (كالباكتيريا والفطريات)، والهرمونات النباتية.

أهمية المخصبات الحيوية في ظل تغير المناخ

1. تحسين كفاءة استخدام المياه
في المناطق الجافة أو التي تعاني من ندرة المياه، تساعد المخصبات الحيوية على تحسين كفاءة استخدام المياه من خلال تعزيز قدرة النبات على امتصاص الماء وتقليل فقدته عبر النتح. كما تُحسن بعض المخصبات الحيوية من بنية التربة، مما يزيد من قدرتها على الاحتفاظ بالماء لفترات أطول.
2. زيادة مقاومة النبات للإجهادات البيئية
تمتلك المخصبات الحيوية خصائص فريدة تساعد النباتات على تحمل ظروف الإجهاد مثل الجفاف، والملوحة، والحرارة المرتفعة. على سبيل المثال، تحفز بعض المخصبات إنتاج الأحماض الأمينية مثل البرولين، التي تلعب دورًا في تثبيت البروتينات والمحافظة على توازن الماء داخل الخلايا.

أمثلة عملية على استخدام المخصبات الحيوية

في زراعة الطماطم: أظهرت التجارب أن استخدام مستخلصات الطحالب البحرية أدى إلى زيادة في عدد الثمار، وتحسين صلابة القشرة، وزيادة محتوى فيتامين (C) خاصة في الظروف الحارة والجافة

في زراعة القمح: استخدام حمض الهيميك أدى إلى تعزيز مقاومة النباتات للجفاف وزيادة الوزن الحبيبي، مما ساهم في زيادة المحصول بنسبة تراوحت بين 15% - 25%.

في الزراعات العضوية: تعتمد مزارع كثيرة على المخصبات الحيوية لتعويض نقص الأسمدة الكيميائية، خاصة تلك التي تحتوي على الكائنات الدقيقة المفيدة مثل الباسيلس والريزوبيا، والتي تحسن من التوازن البيولوجي وتقلل من ظهور الأمراض الجذرية

3. تعزيز النمو الجذري

تحفّز المخصبات الحيوية النمو الجذري من خلال تحسين النشاط الميكروبي في التربة وزيادة إنتاج هرمونات النمو مثل الأوكسينات. هذا يؤدي إلى زيادة امتصاص العناصر الغذائية والمياه، وهو أمر بالغ الأهمية في التربة الفقيرة أو المتهورة

4. تحسين امتصاص المغذيات

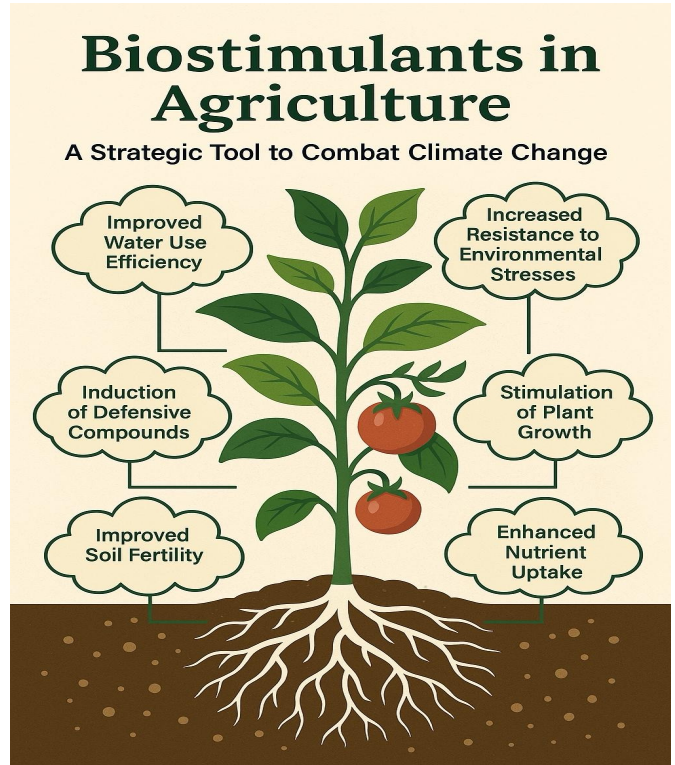
بعض المخصبات الحيوية تحتوي على مركبات تُعزز امتصاص العناصر الغذائية من التربة، مثل الحديد، الزنك، الفوسفور، والبوتاسيوم. هذا يقلل من الحاجة إلى التسميد التقليدي، مما يخفف العبء البيئي الناتج عن الإفراط في استخدام الأسمدة الكيميائية

5. تعزيز خصوبة التربة

عبر تنشيط الكائنات الحية الدقيقة المفيدة في التربة، تعمل المخصبات الحيوية على تحسين التوازن البيولوجي للتربة وتعزيز دورة المغذيات. كما تساهم بعض الأنواع في تثبيت النيتروجين الجوي أو إذابة الفوسفور غير القابل للامتصاص

6. تحفيز إنتاج المركبات الدفاعية

تحفّز المخصبات الحيوية النباتات على إنتاج مركبات دفاعية طبيعية في مواجهة الظروف البيئية القاسية، مثل مضادات الأكسدة والفيتوالكسين، والتي تساهم في تقليل الضرر الخلوي والحفاظ على سلامة الأنسجة النباتية



تشكل المخصبات الحيوية ركيزة أساسية نحو بناء نظام زراعي أكثر مرونة واستدامة في مواجهة التحديات المناخية. فهي لا تمثل مجرد بديل للأسمدة الكيميائية، بل أداة حيوية تدعم التوازن البيئي، وتحافظ على خصوبة التربة، وتعزز من صحة النبات وجودة الغذاء. إن إدماج هذه المخصبات ضمن منظومة الزراعة الحديثة يمثل خطوة ذكية نحو ضمان الأمن الغذائي وتحقيق التنمية الزراعية المستدامة في عالم يتغير مناخياً بسرعة

التكامل مع تقنيات الزراعة الذكية

تتوافق المخصبات الحيوية مع تقنيات الزراعة الذكية مناخياً (Climate-Smart Agriculture) إذ يمكن دمجها مع نظم الري الحديثة، والاستشعار عن بعد، والتسميد الدقيق لتحقيق أعلى كفاءة إنتاجية بأقل استهلاك للموارد. كما تتيح المخصبات الحيوية تطبيقات مرنة ومتعددة تناسب الزراعة في البيئات الصحراوية، والساحلية، والمرتفعات

التحديات التي تواجه استخدام المخصبات الحيوية:

رغم الفوائد الكبيرة، إلا أن هناك تحديات تعوق الاستخدام الواسع النطاق للمخصبات الحيوية، منها: نقص الوعي لدى بعض المزارعين حول آلية عمل المخصبات الحيوية وطرق استخدامها الصحيحة تفاوت جودة المنتجات المتوفرة في السوق، وغياب اللوائح التنظيمية الصارمة في بعض الدول محدودية الأبحاث الميدانية طويلة الأمد التي تؤكد فعالية هذه المنتجات تحت ظروف مناخية متعددة

التوصيات المستقبلية

- تشجيع البحوث التطبيقية لتقييم فعالية المخصبات الحيوية في ظل تغير المناخ.
- إدراج استخدام المخصبات الحيوية ضمن السياسات الوطنية للزراعة المستدامة.
- تطوير برامج إرشادية وتدريبية للمزارعين والفنيين حول الاستخدام الأمثل لهذه المخصبات.
- توفير دعم مالي للمزارعين لتبني هذه المخصبات، خاصة في المراحل الانتقالية.



Biofertilizers in Agriculture

Biofertilizers are natural or microbial compounds used in agriculture to enhance plant growth and stress tolerance without directly providing nutrients. They help improve water use efficiency, increase resistance to environmental stresses like drought and salinity, promote root growth, enhance nutrient absorption, and improve soil fertility by activating beneficial microbes. Biofertilizers also stimulate plants to produce natural defensive compounds. Their use has shown practical benefits in crops like tomatoes, wheat, and organic farming systems. Integrated with climate-smart agriculture technologies, biofertilizers support sustainable farming in diverse environments. Challenges include limited farmer awareness, inconsistent product quality, and insufficient long-term research. Recommendations focus on research, policy support, training, and financial incentives to promote wider adoption. Biofertilizers are a key tool for sustainable agriculture and climate resilience.



رحلة الثمر - نضج الثمار واحتياجات السوق

إعداد د. صبحي درهاب - باحث بمركز البحوث الزراعية - مصر

تُعد رحلة ثمار الفاكهة والخضروات من المزرعة إلى المستهلك عملية معقدة للغاية تتطلب التنسيق بين عدة جوانب من إدارة الإنتاج والنقل والتخزين. واحدة من أكبر التحديات التي تواجه هذه الرحلة هي الحفاظ على جودة الثمار وجعلها تلبي احتياجات السوق من حيث المظهر، الطعم، والقيمة الغذائية. في هذه الرحلة، يعد تحسين النضج والتحكم في العوامل المؤثرة في هذه العملية أحد العوامل الحاسمة لضمان توفير ثمار ذات جودة عالية تلبي توقعات المستهلكين في الأسواق المحلية والدولية

النضج الطبيعي آلية بيولوجية كاملة:

هل تساءلت يوماً كيف تصل فاكهتك المفضلة إلى المتجر في ذروة نضجها؟ أو كيف تظل بعض الفواكه صالحة للأكل لأيام بينما تفسد أخرى بسرعة؟ تكمن الإجابة في العمليات البيولوجية لنضج الثمار والتقنيات المبتكرة التي تساعدنا على الاستفادة من هذه العملية. إن نضج الثمار هو مجموعة العمليات التي تحدث منذ المراحل المتأخرة من النمو والتطور حتى تصبح الثمار صالحة للاستهلاك. ويؤدي نضج الثمار إلى تغيرات في خصائص جودتها. وعادة ما يلين تماسك لحم الثمار، ويرتفع محتوى السكر، وتنخفض مستويات الحموضة. وتنطلق المواد العطرية المتطايرة، وتتطور نكهة الثمار. ويتغير لون الثمار، مع تلاشي اللون الأخضر غالباً، كما تنخفض صلابة الثمار

هذا التحول المعقد تنظمه الهرمونات والإنزيمات الموجودة داخل الثمار نفسها، ويمثل الإيثيلين دوراً رئيسياً وهو هرمون نباتي غازي يعرف بهرمون النضج ويعمل على تحفيز عملية النضج للعديد من الفواكه، جنباً إلى جنب مع هرمونات وإشارات أخرى. تحتوي الفاكهة غير الناضجة عمومًا على مستويات منخفضة من الإيثيلين. مع نضج الفاكهة، يتم إنتاج الإيثيلين كإشارة لتحفيز نضج الفاكهة. يستمر إنتاج الإيثيلين في الزيادة بعد الحصاد، مما يقلل من عمر الفاكهة وقدرتها على التخزين وزيادة قابليتها لهجمات مسببات الأمراض. وبالتالي، فإن مراقبة وإدارة معدلات إنتاج الإيثيلين ذات أهمية بالغة حتى لا تنضج الفاكهة أكثر من اللازم على الشجرة أو أثناء التخزين بعد الحصاد، مما يجعلها غير قابلة للتسويق ويقلل الربحية

أنماط نضج الثمار:

تنقسم الثمار عمومًا إلى مجموعتين: ثمار كلايمكتيرية (لها ذروة تنفس أثناء النضج)، والنوع الثاني هو ثمار غير كلايمكتيرية (ليس لها ذروة تنفس). وبشكل عام، يمكن للثمار الكلايمكتيرية أن تنضج بعد الحصاد، في حين لا يمكن للثمار غير الكلايمكتيرية النضج

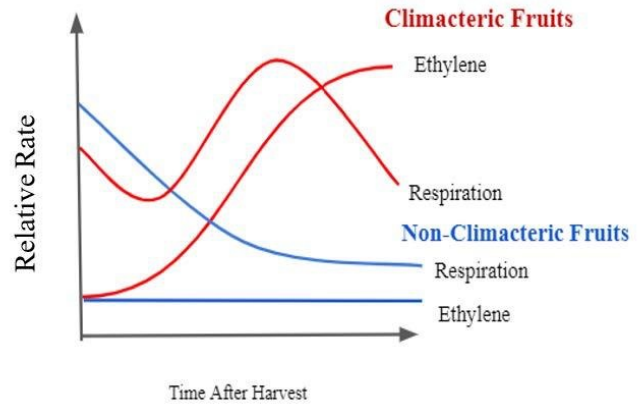
على العكس يعمل مركب أمينو إيثوكسي فينيل جليسين (AVG)، حيث يعمل على تثبيط إنتاج الإيثيلين. ويمكن استخدام هذا لإبطاء عملية النضج. ويؤدي هذا أيضًا إلى تأخير تطور اللون، مما يساهم في التحكم في الحصاد وفي إطالة العمر التخزيني للثمار

على نحو مشابه يعمل مركب 1 - ميثيل سيكلوبروبين 1-Methylcyclopropene (1-MCP)، حيث يرتبط بمستقبلات الإيثيلين في خلايا الثمار وهذا ينافس الإيثيلين في مواقع عمله، مما يحاكي كمية قليلة من الإيثيلين الفاعلة. وهذا يمنع الاستجابة للإيثيلين في الثمار، وبالتالي تأخير النضج

يعمل كل من 1-MCP و AVG على تأخير عملية نضج الثمار، مما يسمح بإبقاء الثمار على الشجرة لفترة أطول ومنع تساقطها. بالإضافة إلى ذلك، فإن تأخير نضج الثمار يسمح بنضج ثابت في جميع أنحاء البستان. وهذا يساعد في إدارة فترات حصاد الثمار. فيما يتعلق بإدارة الإيثيلين بعد الحصاد، فإن 1-MCP عبارة عن مادة كيميائية صناعية لها بنية مشابهة جدًا للإيثيلين. فهي تشغل مواقع استقبال الإيثيلين من قبل الثمار، وبالتالي تؤخر نضج الفاكهة بعد الحصاد. يمكن أن يساعد هذا في الحفاظ على جودة الفاكهة، وحفظها وإطالة مدة عرضها وتخزينها، ولكن يمكن أن يكون لها أيضًا تأثيرات سلبية مثل زيادة الاضطرابات الفسيولوجية أثناء التخزين

تتطلب رحلة الثمار من الحقل إلى السوق توازنًا دقيقًا بين العديد من العوامل التي تشمل النضج، التحكم في البيئة المحيطة، ومراقبة الجودة. بتطبيق تقنيات متقدمة، يمكن للمزارعين تحسين نوعية الثمار، تقليل الفاقد، وزيادة مدة صلاحيتها، مما يتيح لهم تلبية احتياجات السوق بشكل فعال. في النهاية، تساهم هذه الاستراتيجيات في ضمان وصول ثمار طازجة ومغذية إلى المستهلكين، وتحقيق فوائد اقتصادية مستدامة لكل الأطراف المشاركة في عملية الإنتاج والتوزيع

بعد الحصاد. وتتميز ثمار كلايمكتيرية النضج بزيادة معدل التنفس، ثم زيادة كبيرة في تخليق الإيثيلين أثناء النضج (الشكل 1). كما يُعرف إنتاج الإيثيلين في هذه الثمار أيضًا بالتحفيز الذاتي، مما يعني أن التركيز الأولي للإيثيلين يسبب زيادة في إنتاج الإيثيلين. وهذا يعني أنه بمجرد بدء إنتاج الإيثيلين، تزيد الثمار بشكل طبيعي من كمية الإشارة التي يتم إنتاجها لتسريع النضج. ومن أمثلة الثمار الكلايمكتيرية ثمار الطماطم والتفاح والجوافة، والمشمش والخوخ وغيرها. تتميز الثمار غير الكلايمكتيرية بنمط نضج مختلف، فهي لا تشهد ذروة إنتاج الإيثيلين أو التنفس أثناء النضج (الشكل 1)؛ وبالتالي، يجب حصادها عندما تنضج تمامًا. ومنها ثمار الباذنجان والخيار، والعنب والحمضيات وغيرها



Fruit ripening patterns of climacteric versus nonclimacteric fruits. (Source: UC Davis)

إن فهم نمط نضج الثمار التي تزرعها مهم جدًا للإدارة الجيدة للمحصول، وتحديد تاريخ الحصاد الأمثل، بالإضافة إلى تصميم ممارسات التخزين بعد الحصاد. حيث يمثل اختيار توقيت جمع الثمار التحدي الأكبر الذي يواجه المزارعين والتجار، فالحصاد المبكر للغاية قد لا يؤدي إلى وصول الفاكهة إلى نضجها المثالي. أما الحصاد المتأخر للغاية فقد يؤدي إلى إفسادها قبل وصولها إلى المستهلك. وهنا يأتي دور التكنولوجيا

منظمات الايثيلين والتحكم في النضج قبل الحصاد وبعده:

يمكن التحكم في إنتاج الإيثيلين بطرق مختلفة في مرحلة ما قبل الحصاد وما بعده. على سبيل المثال، هناك عدد من المركبات لتنظيم نمو النباتات قبل الحصاد تعمل على إدارة وتغيير إنتاج الإيثيلين، أو الحد منه، للتأثير على النضج. يعد إيثيفون أو إثيريل Ethrel® مادة كيميائية تطلق الإيثيلين. ويمكن استخدامه كمنظم للنمو قبل الحصاد لتحسين نضج الثمار، ويمكن استخدامه لتسريع عملية النضج. ومع ذلك، يعمل إيثيفون أيضًا على تسريع تساقط الثمار، وقد يؤثر سلبًا على قابلية تخزين الثمار



The journey of fruits and vegetables from the farm to the consumer involves complex processes that require careful coordination of production, transportation, and storage. Ensuring high-quality produce that meets market demands in terms of appearance, taste, and nutritional value hinges on effective ripening management. This article explores the natural mechanisms of fruit ripening, highlighting the role of ethylene as a key hormone, and classifies fruits into climacteric and non-climacteric types based on their ripening patterns. It also examines pre- and postharvest technologies, such as the use of ethylene regulators (Ethephon, ReTain®, and Harvista™), to control ripening, extend shelf life, and enhance fruit marketability. By leveraging advanced techniques, farmers can optimize fruit quality, minimize losses, and meet consumer expectations while ensuring sustainable economic benefits across the supply chain.



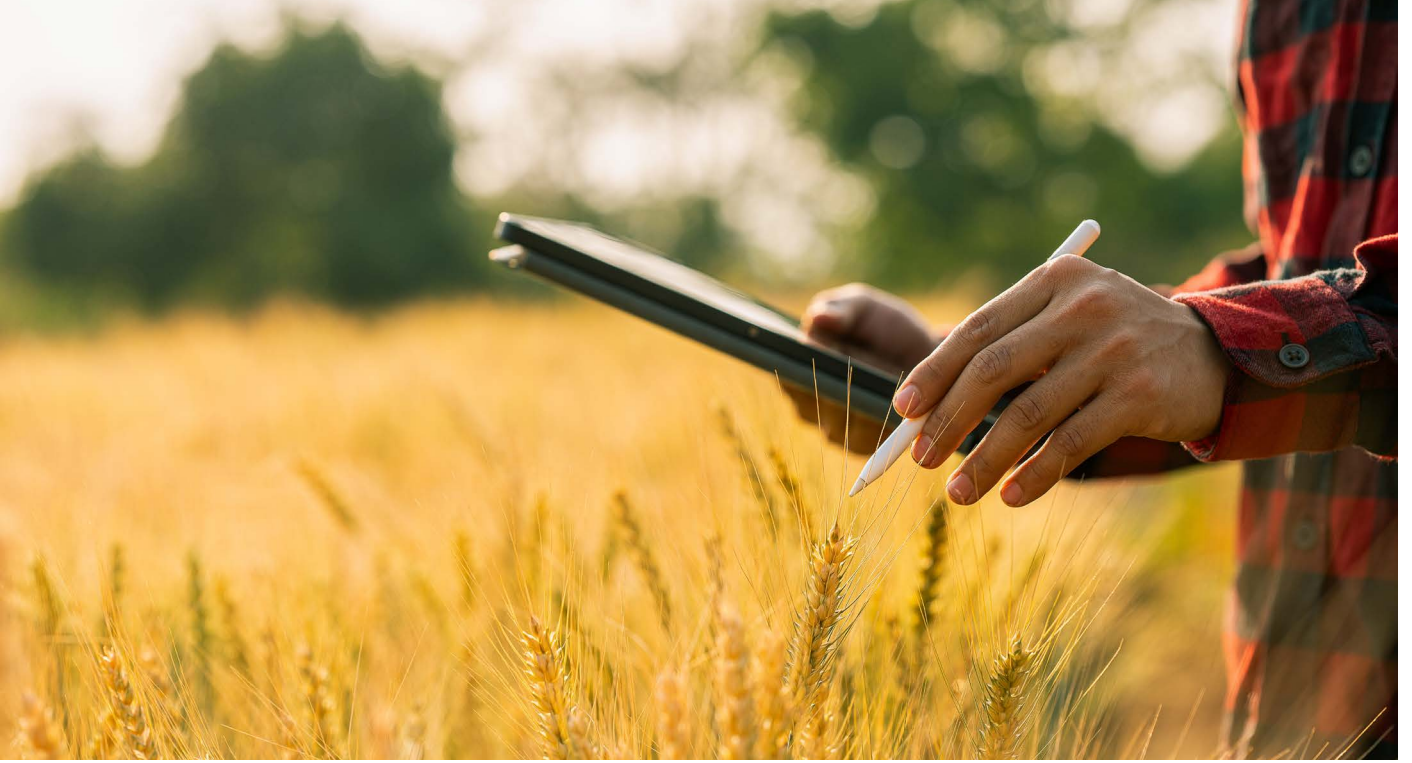
مصنع شركة الآلات والمواد الزراعية - السعودية مجموعة واسعة من المنتجات لكافة أنواع المحاصيل



هاتف: 0096643213666 | فاكس: 0096643213777

ص.ب: 30540 ينبع الصناعية 51000 المملكة العربية السعودية

amcofert.sa@ammc-sa.com



دور التحول الرقمي في استخدام المبيدات

إعداد د. طارق عبد العليم عبد الرحمن - باحث أول بالمعمل المركزي للمبيدات - عضو لجنة الآفات الزراعية المصرية

يُعد الاستخدام السليم للمبيدات قضية صعبة بالنسبة للعديد من البلدان النامية التي تحاول تحديث اقتصادها الزراعي حيث يُلاحظ الإفراط في استخدام المبيدات على نطاق واسع في تلك البلدان إلى وقوع تلوث بيئي ومخاوف تتعلق بسلامة الغذاء، ويزيد من مخاطر الصحة البشرية، لذلك تم تقديم العديد من الدعم الفني والاستراتيجيات التنظيمية لتقليل كثافة استخدام المبيدات

مفهوم التكنولوجيا الرقمية

التكنولوجيا الرقمية هي مصطلح شامل يشير إلى الأدوات والأنظمة التي تستخدم العمليات الرقمية لتخزين ومعالجة ونقل البيانات. وتعمل التقنيات الرقمية على تقليل تكلفة تتبع أصول المنتج وزيادة الشفافية وتحسين ثقة الجمهور في سلسلة قيمة المنتجات الزراعية والمساعدة في تعزيز سلوكيات الإنتاج الصديقة للبيئة من خلال استخراج البيانات الضخمة على الإنترنت، وتعمل التقنيات الرقمية على تحسين التواصل بين المزارعين والتعلم وتبادل المعلومات. تم تطبيق التقنيات الرقمية لتحويل الأنظمة الزراعية وتقديم فرصة لاستخدام المبيدات بشكل صحيح في العديد من البلدان النامية.

- حيث تساعد الزراعة الرقمية التي تدمج التكنولوجيا الرقمية مع الإنتاج الزراعي في تحسين كفاءة استخدام الموارد الزراعية واستدامتها
- يتم دمج التقنيات الرقمية مع تقنيات الأتمتة مثل الجرارات الذكية والطائرات بدون طيار والروبوتات لتنفيذ تطبيقات بمعدل متغير توفر بدقة في البذور والمياه والأسمدة والمبيدات، وبالتالي تقلل بشكل كبير من التأثيرات البيئية للإنتاج الزراعي.
- تعمل الشركات، مثل منتجي المبيدات ومصنعي الطائرات بدون طيار، على بناء منصات عبر الإنترنت بشكل نشط لدعم المزارعين الذين يتبنون تقنيات جديدة لاستخدام المبيدات.

الهواتف المحمولة

باعتبارها تقنية رقمية، تلعب الهواتف المحمولة دورًا رئيسيًا في التحول الرقمي للزراعة أصبحت تقنية الهاتف المحمول معتمدة بشكل متزايد لتعزيز خدمات الإرشاد الزراعي في البلدان النامية وتساعد الهواتف المحمولة في نشر معلومات المنتج وزيادة اعتماد معدل تطبيق الكيماويات الزراعية الموصى به بنسبة 22% في إفريقيا جنوب الصحراء الكبرى والهند

تكنولوجيا الهواتف الذكية سلاح لها تأثير ذو حدين على استخدام المبيدات

أشارت دراسة استقصائية أجريت بين المزارعين في الصين إلى أن تكنولوجيا الهاتف المحمول، وخاصة الوصول إلى الهواتف الذكية، لها تأثير ذو حدين على استخدام المبيدات: أدى الوصول إلى الهواتف الذكية إلى زيادة بنسبة 33% في الإنفاق على المبيدات بين المزارعين في العقد الثاني والثالث من العمر من الإنفاق على المبيدات، وانخفاض بنسبة 36-39% في الإنفاق على المبيدات بين المزارعين في المراحل العمرية الأكبر.

ومع ذلك، لم تحاول أي دراسة حتى الآن تحليل السبب الكامن وراء هذا التأثير ذي الحدين لتكنولوجيا الهاتف المحمول على استخدام المبيدات بشكل منهجي.

العوامل المؤثرة على التحول الرقمي في استخدام المبيدات:

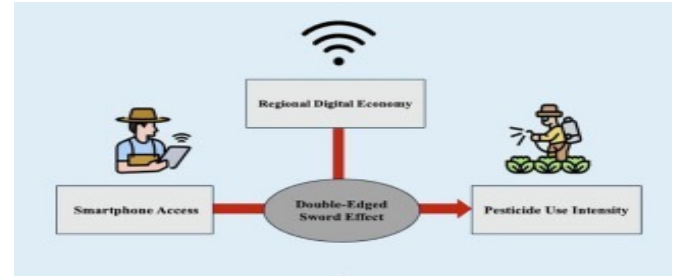
1. أن مقاطع الفيديو التي يمكن الوصول إليها بسهولة من خلال الهواتف الذكية يمكن أن تقدم معرفة ومعلومات معقدة وغنية عن المبيدات، وتزيد من فهم المزارعين للمبيدات، وتساعد المزارعين على اتخاذ قرارات أكثر استنارة بشأن استخدام المبيدات

2. تسمح العديد من منصات التواصل الاجتماعي لبعض المزارعين ذوي الخبرة بأن يكونوا منشئي محتوى فيديو وأن يصبحوا خبراء مؤثرين محليًا، ويسمح التعلم من خلال مقاطع الفيديو للمزارعين بدمج هذه المعلومات مع تجاربهم المحلية لتحديث معارفهم وابتكار ممارساتهم الزراعية

3. على الرغم من أن تكنولوجيا الهاتف المحمول، وخاصة الهواتف الذكية، تساعد المزارعين على زيادة معرفتهم بالمبيدات وبالتالي تقليل استخدام المبيدات، إلا أن المزارعين في العديد من البلدان النامية ما زالوا يميلون إلى استخدام المزيد من المبيدات بسبب مخاوف تتعلق بالإنتاجية الزراعية

4. بدون خدمات الإرشاد الزراعي العامة، أصبح بائعو المبيدات المصدر الأساسي للمعلومات والمعرفة حول المبيدات للمزارعين، غالبًا ما يدفع دافع الربح البائعين إلى الإفراط في بيع الإمدادات الزراعية من خلال تكتيكات مختلفة. نظرًا لأن المزارعين في البلدان النامية أقل تعليمًا وتدريبًا بشكل عام، فإن التحذيرات المتكررة حول أصناف المبيدات وحتى التغييرات في التعبئة والتغليف تؤدي إلى تفاقم عدم التماثل في المعلومات بين المزارعين وبائعي المبيدات بدافع الأرباح.

كما ربطت الهواتف المحمولة ثورة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بالمزارعين الصغار وساعدت في زيادة اعتماد توصيات استخدام المبيدات وطرق مكافحة الببولوجية للآفات من خلال خدمة استشارية مبتكرة تعتمد على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الدول النامية، حيث الموارد شحيحة. وتساعد الهواتف المحمولة المزارعين على الوصول إلى المعلومات حول المدخلات الزراعية بما في ذلك المبيدات وزيادة احتمالية استخدام هذه المدخلات في بعض الدول، أدت الحملات الجماعية على وسائل التواصل الاجتماعي التي تنطوي على استخدام الهواتف المحمولة إلى تحسين وعي المزارعين بمخاطر المبيدات وتدابير السلامة بشكل فعال وتعزيز اعتماد بدائل أكثر أمانًا بيئيًا للمبيدات، في الإكوادور، ساعدت تطبيقات الهاتف المحمول في زيادة اعتماد منتجات المبيدات منخفضة السمية



تأثير الهواتف المحمولة على سلوك المزارعين

إن استخدام المدخلات الزراعية ليس موصيًا وقد تأثر بشدة بتطور التكنولوجيا نفسها. حيث اعتمدت تكنولوجيا الهاتف المحمول المبكرة على الرسائل النصية في عصر 2G والصور والرسومات والرسائل الصوتية في عصر 3G لم تكن تقنيات الهاتف المحمول التقليدية هذه قادرة على تقديم نصائح متطورة بشأن الممارسات الزراعية أو التقنيات الجديدة في العديد من البلدان النامية. السبب الرئيسي هو أن قراءة الرسائل النصية والتفاعل معها عبر الهواتف المحمولة تتطلب مستوى عالٍ من الإلمام بالقراءة والكتابة لا يتمتع به صغار المزارعين مما يؤدي في النهاية إلى مشكلة التحميل الزائد للمعلومات

ومع ذلك، فإن تقنية الهواتف الذكية التي تعمل بوظائف رسائل الفيديو في عصر 4G و5G تسمح للمزارعين ذوي الإلمام المحدود بالقراءة والكتابة بالحصول على المعرفة والمعلومات الزراعية بسهولة. تساعد معلومات الفيديو عبر الهواتف الذكية المزارعين على فهم مزايا وعيوب التقنيات الزراعية الجديدة، مما يضمن التطبيق الدقيق

5. على الرغم من أن الهواتف المحمولة تساعد المزارعين في الحصول على معلومات السوق حول المبيدات، يمكن أيضًا استخدام نفس التكنولوجيا من قبل بائعي المبيدات لتسويق منتجاتهم مباشرة للمزارعين وغالبًا ما يروج بائعو المبيدات لمبيعات المبيدات من خلال المبالغة في التأكيد على دور المبيدات في الإنتاج الزراعي، مما يؤدي إلى الإفراط في استخدام المبيدات

6. يؤثر الوصول إلى الهواتف الذكية وتطور الاقتصاد الرقمي الإقليمي بشكل مشترك على قرارات المزارعين بشأن استخدام المبيدات

7. يعتمد التعلم الرقمي من خلال الهواتف الذكية على التشغيل السلس لشبكة رقمية محلية تتميز ببنية تحتية رقمية ممتازة، وعدد كبير من مستخدمي الإنترنت، وإنشاء محتوى نشط

بصورة عامة يؤدي توسيع تغطية الهاتف المحمول الإقليمية إلى تحفيز مشاركة المزارعين في السوق ويزيد من توفير خدمات الإرشاد الزراعي

بدون دعم شبكة رقمية محلية متطورة، لا تكون الهواتف الذكية أفضل من الهواتف التقليدية، وبالتالي، لا يمكن للمزارعين الذين لديهم هواتف ذكية جني فوائد التعلم الرقمي. على سبيل المثال، في المجتمعات الريفية النائية للغاية كانت الهواتف الذكية تستخدم بشكل أساسي للمكالمات والرسائل

The Role of Digital Transformation in Pesticide Use

Digital transformation, especially through smartphones, is reshaping pesticide use in agriculture, particularly in developing countries. Overuse of pesticides has caused environmental pollution and health concerns, prompting technical support and regulations to reduce pesticide intensity.

Digital technologies help improve resource use efficiency, communication, and transparency in the agricultural supply chain. Integration with automation tools like drones and smart tractors allows precise pesticide application, reducing environmental impact. Mobile phones are vital in this transformation, spreading product information, advisory services, and safer pesticide practices, increasing recommended pesticide use adoption by 22% in some regions.

Smartphones enable farmers with limited literacy to access video-based agricultural knowledge, promoting better pesticide use decisions. However, smartphone access has a dual effect: younger farmers tend to increase pesticide spending, while older farmers reduce it. Factors influencing this digital shift include accessible video content, social media learning, and the quality of digital infrastructure.

Despite improved knowledge, some farmers still overuse pesticides due to production concerns. Also, pesticide sellers often become primary information sources, sometimes promoting excessive use for profit. Overall, expanding reliable mobile coverage and digital networks is crucial for maximizing the benefits of digital learning and safe pesticide use.



نعمل من أجل صحة الحيوانات في كل مكان



أمكوفت في الوطن العربي

أمكوفت الجزائر
هاتف: +213-23208200 | فاكس: +213-23208186

أمكوفت سوريا
هاتف: +963-11-4632312/4632313 | فاكس: +963-11-4632314

أمكوفت المغرب
هاتف: +212-5-22014110 | فاكس: +212-5-22014107

شركة المواد الزراعية المحدودة - عُمان
هاتف: +968-24485038 | فاكس: +968-24486428

أمكوفت الأردن
هاتف: +962-6-5939894

أمكوفت الإمارات العربية المتحدة
هاتف: +971-3-7662738 | فاكس: +971-3-7662259

أمكوفت - السودان
هاتف: +249-18-3242196 | فاكس: +249-18-3242198

شركة نور الرافيدين - العراق
هاتف: +964-7901833818

شركة أمكوفت - مصر
هاتف: +202-38512604



النحل وأمننا الغذائي: استراتيجيات شاملة لحماية الملقحات وضمان استدامة الإنتاج الزراعي

إعداد د. طارق قابيل - عضو هيئة التدريس بقسم التقنية الحيوية - كلية العلوم جامعة القاهرة

المقدمة

في ظل الاحتفال باليوم العالمي للنحل في 20 مايو لعام 2025 تحت شعار "الاستلham من الطبيعة لإطعام الجميع"، يواجه النحل أزمة وجودية تهدد قدرته على أداء دوره الحيوي في التلقيح، مما قد يزعزع أمننا الغذائي واستدامة النظم البيئية الزراعية. ويكشف التقرير العالمي للملقحات أن معدلات انقراض النحل تتراوح بين 100 إلى 1000 مرة أسرع من المعدلات الطبيعية بسبب الأنشطة البشرية التي تشمل استخدام المبيدات، وفقدان المواطن، والتغير المناخي. يهدف هذا المقال إلى توضيح أهمية النحل في النظم البيئية والاقتصاد الزراعي، وتحليل التهديدات الراهنة التي تواجه النحل استنادًا إلى أحدث الدراسات. كما يقدم بعض الاقتراحات والتوصيات والطول العملية المستندة إلى أبحاث ميدانية وعلمية، وتقديم خطة عمل للمزارعين وصانعي السياسات لضمان صحة النحل واستدامة الإنتاج

أهمية النحل في النظام البيئي والزراعي

1. خدمات التلقيح وأثرها على الإنتاج
يساهم النحل في تلقيح نحو 75% من المحاصيل الغذائية العالمية، بما في ذلك الفواكه والخضروات والمكسرات والبقوليات، مما يزيد من إنتاجيتها وجودتها بنسبة تصل إلى 35%. وتُقدَّر قيمة خدمات التلقيح الطبيعية بأكثر من 200 مليار دولار سنويًا عالميًا، وتؤثر على الأمن الغذائي والدخل الزراعي للمزارعين الصغار والكبار.
2. دعم التنوع البيولوجي وصحة التربة
بفضل نقل حبوب اللقاح من النباتات البرية والزراعية، يحافظ النحل على التنوع النباتي الذي يشكل قاعدة للغذاء والموائل للحيوانات والحشرات الأخرى. وترفع زيارات النحل المتكررة للزهور من النشاط الميكروبي في التربة، وتحسن تركيبها البنيوي والقدرة على الاحتفاظ بالرطوبة، ما يقلل الحاجة للأسمدة الكيماوية.
3. الأهمية الاقتصادية والاجتماعية
تربية النحل توفر منتجات متعددة: العسل، وشمع النحل، وغذاء الملكات، وشمغ النحل، وكل منها له سوق اقتصادي في الصناعات الغذائية والدوائية والتجميلية. وتدعم ممارسات تربية النحل المجتمعات الريفية عبر خلق فرص عمل ومحفزات اقتصادية، كما تعزز السياحة البيئية في مناطق مخصصة للمراقبة والتعليم.

التحديات الراهنة للنحل

1. فقدان المواطن الطبيعية وتجزئة الموائل
توسع الزراعة الأحادية وزحف العمران استنزفا 40% من المواطن الغنية بالزهار المتنوعة، ما حرم النحل من مصادر غذائية دائمة. وتفصل تجزئة الموائل المستعمرات عن بعضها، وتقلل التنوع الوراثي، مما يزيد من عرضتها للطفيليات والأمراض

2. المبيدات العصبية وتأثيرها العصبي والسلوكي
النيونيكوتينويدات مثل الكلوثياندين تضعف الذاكرة المكانية للنحل بنسبة 50%، مما يقلل قدرته على العودة للخلية ويشتت الشغالات. وتؤدي التأثيرات التراكمية إلى اضطرابات في نمو اليرقات وتقليل عدد الملكات القادرات على وضع البيض.

3. الطفيليات والأمراض
ينقل عث الفاروا (Varroa destructor) فيروسات قاتلة ويضعف المناعة الجماعية للمستعمرات، مع ظهور سلالات مقاومة للمبيدات الأكاريسيدية في 70% من الخلايا الأمريكية. وتؤدي أمراض فطرية وبكتيرية مثل العفن الأمريكي إلى انهيار المستعمرات وتحتاج لإتلاف الخلايا المصابة بالكامل لمنع الانتشار

4. تغير المناخ واضطراب التزامن البيولوجي
أثر ارتفاع متوسط درجات الحرارة بمقدار 1.5°م على توقيت التزهير، مما تسبب في عدم تزامن بين ذروة نشاط النحل وذروة تفتح الأزهار في 35% من المناطق الزراعية. وتجعل موجات الجفاف والفيضانات المتكررة مصادر الغذاء غير موثوقة طوال العام، مما يزيد الإجهاد الحراري والأمراض ويكشف النحل للهجرات القسرية أو الانقراض المحلي.

5. الممارسات الإنسانية غير المستدامة
يؤثر نقل الخلايا لمسافات طويلة للتلقيح الموسمي على التواصل الكيميائي بين الشغالات ويضعف جهاز المناعة الجماعي. والتربية المكثفة للملكات وتلقيح النحل صناعيًا يقللان من التنوع الوراثي ويجعلان المستعمرات أكثر عرضة للأمراض.

استراتيجيات وحلول مستدامة

1. الإدارة المتكاملة للآفات
استخدام مصائد بروبيلين أو نيماتودية لمراقبة أعشاش الفاروا قبل إجراء أي معالجة كيماوية، واستخدام الميكروبات المفيدة والمصائد الفيرومونية كبدايل للمبيدات العقيمة، وإذا لزم الأمر، اختيار مبيدات أقل سمية للنحل مع الالتزام بفترات الأمان قبل الزهار

2. حفظ الموائل وزراعة الممرات الزهرية

تخصيص 5-10% من مساحة الحقل لزراعة أزهار برية ومروج رحيقية تدعم التنوع وتزيد أعداد النحل البري بنسبة 30%. وربط حقول متعددة بحواف زهرية تمكّن النحل من التنقل بحرية وتبادل الجينات

3. تقليل استخدام النيونيكوتينويدات

استخدام الأنواع الأقل سمية وتطبيقها بعد انتهاء ذروة ازدهار الأزهار للتقليل من التعرض المباشر، وتبني مبيدات فطرية ونيماتودية بيولوجية ومبيدات حشرية مشتقة من الزيوت النباتية

4. تحسين بيئة المستعمرة

اختيار مواقع المناحل بعيدة عن مصادر الضوضاء والتلوث، وظل معتدل، وإتاحة مياه نظيفة قرب الخلية لتنظيم درجة حرارتها، والتغذية التكميلية في مواسم الجفاف أو نقص الأزهار، تزويد الخلايا بخليط من السكر والمكملات البروتينية لتحسين مناعة الشغالات.

5. التشريعات والتوعية المجتمعية

حظر أو تقنين استخدام المبيدات الضارة، كما في قانون حماية الطيور والنحل، وتدريب المزارعين والنحالين على ممارسات رش المبيدات، وتنسيق أوقات التلقيح، وتأسيس جمعيات محلية لدعمهم.

توصيات للمزارعين وصنّاع القرار

1. المزارعون:

دمج مبادئ الإدارة المتكاملة للآفات في جداول زراعتكم. واستثمروا في زراعة الممرات الزهرية وتنوع المحاصيل. وخططوا لمواعيد رش المبيدات بعيدًا عن مواسم ازدهار النباتات

2. صنّاع السياسات:

اعتماد تشريعات تحظر المبيدات الضارة وتدعم الممارسات الصديقة للنحل. ودعم البحوث المتعلقة بالأمراض والطفيليات وتطوير بدائل بيولوجية

3. المجتمع العلمي والمنظمات غير الحكومية:

مواصلة الدراسات الميدانية لرصد تأثير الإجراءات المطبقة ومشاركة النتائج مع الجهات المعنية، وإطلاق حملات توعية تشرك المزارعين والمستهلكين على حد سواء

المخلص:

يُعتبر النحل الملقح الرئيسي لأكثر من 75% من محاصيلنا الغذائية، ويساهم سنوياً بخدمات تلقيح تُقدر قيمتها بأكثر من 200 مليار دولار عالمياً، ويعرض هذا المقال لدور النحل في تعزيز الأمن الغذائي والتنمية المستدامة، بدءاً من وظائفه البيئية والاقتصادية مروراً بالتحديات التي تواجهه مثل فقدان الموائل، والمبيدات العصبية، وتغير المناخ، وانتهاءً بأفضل الممارسات والإجراءات العملية التي يمكن للمزارعين والحكومات والمنظمات تبنيها. نتناول أيضاً أحدث التهديدات الميدانية، مع تقديم حلول من الإدارة المتكاملة للآفات، وحفظ الموائل، والتشريعات الوقائية، والتوعية المجتمعية. ونختتم بتوصيات ملموسة قابلة للتطبيق لتعزيز تنوع النحل وصحته، وضمان قدرته على أداء دوره الحيوي في تلقيح المحاصيل وضمان أمننا الغذائي



الخاتمة

يعد النحل ركيزة أساسية لاستدامة النظام الغذائي العالمي. فعلى الرغم من التحديات الجسيمة التي يواجهها—من فقدان المواطن والمبيدات العصبية إلى تأثيرات تغير المناخ والطفيليات—تبقى الحلول العملية متاحة. وبتطبيق الإدارة المتكاملة للآفات، وتقنين استخدام المبيدات، ودعم التشريعات، والتعليم المجتمعي، يمكننا حماية هذه الملقحات الحيوية. إن الاستثمار في صحة النحل ليس رفاهية علمية، بل ضرورة لضمان إنتاجية محاصيلنا وجودة غذائنا واستمرار التنوع البيولوجي للأجيال القادمة

Bees and Our Food Security

Bees are responsible for the pollination of approximately 75% of global food crops, providing ecosystem services valued at over USD 200 billion annually. This comprehensive article examines the multifaceted role of bees in ensuring food security and sustainable agriculture. We first discuss their ecosystem services—including enhanced crop yields, biodiversity support, soil health improvement, and natural pest regulation—and their direct and indirect economic contributions. Next, we analyze the key threats to bee populations: habitat loss and fragmentation, exposure to neonicotinoid pesticides, climate change-induced phenological mismatches, parasitic mites, and agricultural intensification. We then present actionable, science-based strategies for farmers and policymakers. By adopting these measures, stakeholders can bolster pollinator health, increase crop yields by up to 35%, and contribute to global food security and ecosystem resilience.



تقنية البيوفلوك في الأردن - مستقبل واعد للاستزراع السمكي

إعداد د. أحمد الخريسات - المركز الوطني للبحوث الزراعية

تتناول هذه المقالة الإمكانيات التحويلية لتقنية البيوفلوك (Biofloc Technology) في تطوير قطاع الاستزراع السمكي بالأردن، وهي دولة تواجه تحديات حادة في ندرة المياه والأمن الغذائي. تستعرض المقالة المبادئ الأساسية لتقنية البيوفلوك، وتفصل في مزاياها الجوهرية كتحسين جودة المياه، وخفض استهلاكها، وتعزيز صحة الأسماك، وتقليل التكاليف التشغيلية. كما تناقش المقالة بعمق التحديات المرتبطة بتبني هذه التقنية، بما في ذلك التكاليف الأولية والتشغيلية المرتفعة، والحاجة إلى خبرة فنية متخصصة، والمخاطر التشغيلية المحتملة. من خلال تحليل تجارب الأردن الأولية والدروس المستفادة، تقدم المقالة توصيات استراتيجية للبحوث المستقبلية والسياسات اللازمة لتعظيم استفادة الأردن من هذه التقنية الواعدة، بما يضمن تنمية مستدامة ومسؤولة بيئيًا لقطاع الاستزراع السمكي.

مقدمة:

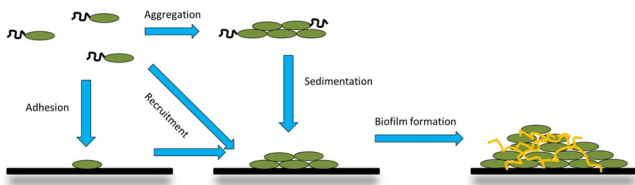
يشهد العالم تزايدًا في الطلب على البروتين السمكي، ومع تزايد الضغوط على المصايد البحرية الطبيعية، أصبح الاستزراع السمكي ركيزة أساسية لتلبية الاحتياجات الغذائية العالمية. في الأردن، تكتسب أهمية الاستزراع السمكي بعدًا استراتيجيًا خاصًا. فالمملكة، التي تتميز بمحدودية الموارد المائية العذبة وشواطئها البحرية، تعتمد بشكل كبير على المنتجات السمكية المستوردة لتلبية استهلاكها المتزايد. هذا الواقع يجعل من تطوير قطاع استزراع سمكي محلي ومستدام ضرورة ملحة لتعزيز الأمن الغذائي، وتقليل فاتورة الاستيراد، وخلق فرص عمل جديدة في المناطق الريفية.

على الرغم من المبادرات الحكومية لدعم هذا القطاع، يواجه الاستزراع السمكي التقليدي في الأردن تحديات جوهرية تحد من إمكانياته الكاملة. تبرز هذه التحديات في النقاط التالية: ندرة المياه العذبة التي تتطلب أنظمة استزراع عالية الكفاءة في استخدام المياه، المخاوف البيئية المرتبطة بتصريف مياه الصرف الغنية بالمغذيات، وارتفاع مخاطر تفشي الأمراض في أنظمة التربية المكثفة. في هذا السياق، تظهر تقنية البيوفلوك (Biofloc Technology) كحل مبتكر وواعد، يقدم نهجًا مستدامًا وفعالًا لمعالجة هذه القيود. تهدف هذه المقالة إلى استكشاف الإيجابيات والسلبيات المحتملة لتبني تقنية البيوفلوك في تربية الأسماك في الأردن، لتقديم رؤى شاملة تساهم في توجيه عمليات صنع القرار والبحث والتطوير المستقبلي.



تتملك تقنية البيوفلوك القدرة على إحداث نقلة نوعية في قطاع الاستزراع السمكي الأردني، وتقدم العديد من المزايا التي تتماشى مع التحديات البيئية والاقتصادية للمملكة:

1. ترشيد استهلاك المياه وتحسين إدارتها: في بلد يعاني من ندرة المياه، تُعد قدرة البيوفلوك على تقليل تبديل المياه إلى الحد الأدنى (أو حتى الوصول إلى نظام صفر تبديل مياه) ميزة لا تقدر بثمن. فبدلاً من تصريف المياه، يتم إعادة تدويرها ومعالجتها داخل النظام، مما يحافظ على الموارد المائية الشحيحة
 2. تعزيز صحة الأسماك ومقاومة الأمراض: تساهم المجتمعات الميكروبية المتنوعة في البيوفلوك في تحفيز الجهاز المناعي للأسماك، وتنتج مركبات ذات خصائص مضادة للميكروبات، مما يثبط نمو البكتيريا الضارة ويقلل من الحاجة إلى المضادات الحيوية الكيميائية
 3. الفوائد الاقتصادية والبيئية:
- خفض تكاليف الأعلاف: بما أن تكتلات البيوفلوك توفر مصدراً غذائياً إضافياً، يمكن تقليل كمية العلف الصناعي المستخدم بنسبة 15-30%، مما يؤدي إلى خفض كبير في التكاليف التشغيلية.
 - زيادة الكثافة الإنتاجية: تتيح جودة المياه المستقرة تربية كثافات أعلى من الأسماك في نفس المساحة، مما يعظم الإنتاجية.
 - الحد من التلوث البيئي: تمنع هذه التقنية تصريف المياه الغنية بالمغذيات (النيتروجين والفوسفور) إلى البيئة المحيطة، وبالتالي تقلل من ظاهرة التخثث (Eutrophication).



التحديات والتعقيدات الملازمة لتبني تقنية البيوفلوك

على الرغم من الإيجابيات الواضحة، فإن تطبيق تقنية البيوفلوك ليس خالياً من التحديات، ويتطلب تخطيطاً دقيقاً واستثمارات كبيرة، خاصة في بيئة مثل الأردن:

فهم تقنية البيوفلوك:

تُعد تقنية البيوفلوك (Biofloc Technology) نظاماً حيوياً مُعقداً ومُستداماً، يُطلق عليه أحياناً "الحساء الميكروبي"، حيث يتم تحويل حوض تربية الأسماك إلى مفاعل بيولوجي متكامل. تعتمد هذه التقنية على تنمية تجمعات كثيفة من الكائنات الحية الدقيقة (البكتيريا، الطحالب، الفطريات، والأوليات) داخل حوض التربية نفسه، وهذه التجمعات هي ما يُعرف بـ "البيوفلوك" أو "الندف الحيوية". الهدف الأساسي هو إعادة تدوير المخلفات النيتروجينية السامة التي تنتجها الأسماك (مثل الأمونيا) وتحويلها إلى كتلة حيوية بروتينية يمكن للأسماك أن تتغذى عليها مرة أخرى

آلية العمل:

1. إدارة نسبة الكربون إلى النيتروجين (C:N Ratio): هذا هو المبدأ المحوري في التقنية. تنتج الأسماك من خلال عملياتها الحيوية وفصلاتها نيتروجيناً (N) في الماء. للحفاظ على جودة المياه، يجب التحكم في مستويات هذا النيتروجين، وخاصة الأمونيا السامة. يتم ذلك عبر إضافة مصدر كربوني (C) غير مكلف إلى الماء، مثل دبس السكر (المولاس)، أو النشا، أو الدقيق
2. تحفيز نمو البكتيريا غيرية التغذية (Heterotrophic Bacteria): تعمل إضافة الكربون على تحفيز نمو أنواع محددة من البكتيريا المفيدة. تقوم هذه البكتيريا باستهلاك النيتروجين (الأمونيا) الموجود في الماء لبناء البروتين الخلوي الخاص بها، محولة بذلك الأمونيا السامة إلى كتلة حيوية بكتيرية غير ضارة
3. تكوين الندف الحيوية (Bioflocs): تتجمع هذه البكتيريا مع كائنات دقيقة أخرى وبقايا المواد العضوية (مثل بقايا العلف غير المستهلك) لتشكل تكتلات مرئية بالعين المجردة تسبح في الماء. هذه التكتلات المتكاملة تجعل من البيوفلوك مصدراً غذائياً طبيعياً ومتكاملاً للأسماك، فهو غني بالبروتين (بنسبة قد تصل إلى 50% من الوزن الجاف)، والدهون، والفيتامينات، والمعادن
4. التهوية المستمرة والدور المزوج: يُعد توفير تهوية قوية ومستمرة أمراً حاسماً لنجاح النظام، وذلك لتحقيق هدفين رئيسيين: توفير الأكسجين المذاب الكافي للأسماك والمجتمع الميكروبي، وضمان بقاء ندف البيوفلوك معلقة في الماء، مما يجعلها متاحة كغذاء للأسماك ويمنع ترسبها في القاع وتكوّن مناطق لاهوائية ضارة

بذلك، يعمل النظام كمرشح حيوي طبيعي ينقي المياه، وفي نفس الوقت ينتج مصدراً غذائياً إضافياً، مما يقلل من الحاجة إلى تغيير المياه ويخفض من تكاليف الأعلاف.

الإيجابيات الواعدة لتقنية البيوفلوك في الأردن

- البيوفلوك.
- فهم استقرار المجتمع الميكروبي: يجب إجراء المزيد من الدراسات لفهم العوامل التي تؤثر على استقرار المجتمع الميكروبي ضمن الظروف المناخية الأردنية.
- الجدوى الاقتصادية والبيئية على نطاق واسع: يتطلب التوسع في تبني هذه التقنية إجراء تقييمات شاملة لتطبيقاتها على نطاق تجاري.

الخلاصة والتوصيات

تمثل تقنية البيوفلوك حلًا واعدًا للتحديات التي تواجه قطاع الاستزراع السمكي في الأردن. فقدرتها على إعادة تدوير المغذيات، وتقليل استهلاك المياه، وتعزيز صحة الأسماك، تقدم مسارًا واضحًا نحو استزراع سمكي أكثر استدامة وكفاءة. ومع ذلك، فإن تبني هذه التقنية ليس بالأمر اليسير، فهو يتطلب استثمارًا وخبرة فنية وإدارة مكثفة. لتحقيق أقصى استفادة من تقنية البيوفلوك في الأردن:

- دعم حكومي وسياسات محفزة: توفير حوافز مالية، وقروض ميسرة، وتسهيلات استثمارية للمزارعين الراغبين في تبني هذه التقنية.
- تعزيز البحث والتطوير: تخصيص الموارد للبحوث التطبيقية التي تركز على تكييف تقنية البيوفلوك مع الظروف المحلية، وتطوير أعلاف مخصصة.
- بناء القدرات والتدريب: إنشاء برامج تدريب مكثفة للمزارعين والمهندسين الزراعيين والأطباء البيطريين لتزويدهم بالمعرفة والمهارات اللازمة.
- نقل المعرفة والشراكات: تشجيع التعاون بين الجهات الأكاديمية والبحثية والمزارعين والقطاع الخاص لتبادل الخبرات وتسهيل نقل التكنولوجيا.

إن الاستثمار في تقنية البيوفلوك، مصحوبًا بالبحث العلمي الدقيق والدعم الاستراتيجي، سيمكن الأردن من تحويل التحديات الحالية إلى فرص، وتحقيق قفزة نوعية في قطاع الاستزراع السمكي، مما يساهم بفاعلية في تعزيز الأمن الغذائي والتنمية المستدامة للمملكة.

1. التكاليف الأولية والتشغيلية المرتفعة: يتطلب إنشاء نظام البيوفلوك بنية تحتية ومعدات متخصصة (أحواض مبطنة، أنظمة تهوية عالية الكفاءة، معدات مراقبة دقيقة). كما أن التهوية المستمرة تترتب عليها تكاليف طاقة مرتفعة، وهو عبء كبير في الأردن نظرًا لأسعار الطاقة.
2. الخبرة الفنية والإدارة المكثفة: تتطلب إدارة النظام فهمًا عميقًا لعلم الأحياء الدقيقة وكيمياء المياه وفسولوجيا الأسماك. النظام حساس للتقلبات ويتطلب مراقبة يومية ودقيقة، وأي إهمال يمكن أن يؤدي إلى اختلال في توازن النظام ومخاطر صحية للأسماك.
3. المخاطر التشغيلية المحتملة: يمكن أن يؤدي أي خلل في توازن النظام (مثل انقطاع التهوية أو تغير مفاجئ في ظروف الماء) إلى استهلاك سريع للأوكسجين، أو انخفاض حاد في درجة الحموضة، أو انهيار النظام بأكمله وتفشي الأمراض ونفوق الأسماك.

التجربة الأردنية: الدروس المستفادة والتوجهات المستقبلية

شهد الأردن في السنوات الأخيرة اهتمامًا متزايدًا بتبني تقنية البيوفلوك، حيث بدأت بعض المزارع السمكية الرائدة، لا سيما تلك التي تركز على البلطي النيلي، في تطبيقها. أظهرت هذه التجارب الأولية نتائج واعدة من حيث تحسين استخدام المياه، وزيادة معدلات النمو، وتقليل التأثير البيئي.

• دروس مستفادة:

- أهمية التعاون: كان التعاون بين المزارعين والمؤسسات البحثية (مثل المركز الوطني للبحوث الزراعية) والمنظمات الدولية عاملًا حاسمًا في نقل المعرفة.
- الدافع البيئي والاقتصادي: تُعد القدرة على ترشيد استهلاك المياه وتكاليف الأعلاف هي المحرك الرئيسي لاهتمام المزارعين الأردنيين.
- الحاجة للتكيف المستمر: أظهرت التجارب أن المراقبة الدائمة وتعديل متغيرات النظام وفقًا للظروف المتغيرة أمر حيوي لنجاح البيوفلوك.

• التحديات والبحوث المستقبلية:

- تطوير أعلاف محلية: هناك حاجة ماسة لتطوير تركيبات أعلاف منخفضة التكلفة ومصممة خصيصًا للأنظمة

Biofloc Technology offers a promising solution for sustainable aquaculture in Jordan, a country facing water scarcity and heavy reliance on imported fish. By recycling waste nutrients into microbial biomass that serves as fish feed, biofloc systems reduce water usage, improve fish health, and lower feed costs. Early trials in Jordan, especially with tilapia, have shown positive outcomes. However, challenges remain, including high setup costs, energy demands, and the need for skilled management. Strategic support, research, and training are essential to fully unlock biofloc's potential and boost national food security.



القواقع والبزاقات: أعداء الحديقة وكيفية التغلب عليهم

إعداد د. أمينة محمد إبراهيم - رئيس قسم الرخويات الطبية - معهد تيودور بلهارس للأبحاث

مقدمة

غالبًا ما يواجه عشاق الحدائق والمزارعون مشكلة القواقع والبزاقات، هذه الرخويات الصغيرة، على الرغم من مظهرها غير المؤذ، يمكن أن تتحول إلى آفة حقيقية تهدد جمال وصحة نباتاتنا ومحاصيلنا. في هذا المقال، سنتعمق في عالم القواقع والبزاقات، نستكشف أنواعها المختلفة، ونفهم الأضرار التي يمكن أن تحدثها، والأهم من ذلك، سنتعرف على الطرق الفعالة لمكافحتها وحماية حدائقنا من زحف أذاها الصامت.

ما هي القواقع والبزاقات؟

تنتمي القواقع والبزاقات إلى طائفة الرخويات، وتتميز القواقع بوجود صدفة تحمي جسمها الرخو، هذه الصدفة تأتي في أشكال وأحجام وألوان متنوعة، مما يجعل بعض أنواع القواقع تبدو جذابة للعين المجردة. تتنفس القواقع عن طريق الرئة، وتتحرك ببطء باستخدام قدم عضلي تفرز مادة مخاطية تسهل حركتها وتترك أثرًا لامعًا مميزًا. بينما تفتقر البزاقات إلى هذه الصدفة. كلاهما يفضل البيئات الرطبة ويظهر نشاطًا أكبر في الليل أو بعد هطول الأمطار.

تتعدد أنواع القواقع الأرضية المنتشرة في بيئتنا، ولكن من أبرزها:

قوقع الحديقة الشائع (Cornu aspersum): يعتبر من أكثر الأنواع شيوعًا في الحدائق والمناطق الزراعية. يتميز بصدفته الحلزونية ذات اللون البني أو الأصفر مع خطوط داكنة. يتغذى على مجموعة واسعة من النباتات والفواكه والخضروات.



من بين أنواع البزاقات الأكثر إضراراً:

البزاق الإسباني (Arion vulgaris): يعتبر من أكثر الأنواع غزواً وضرراً. يتميز بحجمه الكبير ولونه البني المحمر. يتغذى بشراهة على جميع أنواع النباتات تقريباً



القوقع الحلزوني الأبيض (Theba pisana): يتميز بصدفته البيضاء أو الكريمية الصغيرة. غالباً ما يوجد بأعداد كبيرة على النباتات والأشجار، خاصة في المناطق الساحلية.

**القوقع البني ذو الشفاه البيضاء (Cepaea nemoralis):**

يتميز بصدفته المتنوعة الألوان (أصفر، وردي، بني) مع شفة بيضاء مميزة. يفضل البيئات الرطبة ويتغذى على النباتات والأوراق المتساقطة



البزاق الرمادي الحديقي (Deroceras reticulatum): يتميز بلونه الرمادي أو البني الفاتح مع شبكة من الخطوط الداكنة على ظهره. يعتبر من الآفات الزراعية الهامة



البزاق الأسود الكبير (Arion ater): يتميز بلونه الأسود أو البني الداكن وحجمه الكبير. يفضل البيئات الرطبة ويتغذى على مجموعة متنوعة من النباتات والمواد العضوية المتحللة

**قوقع النخيل: (Cochilecella acuta)**

قوقع النخيل قوقع مخروطي الشكل صغير الحجم ويلتصق بأعداد كبيرة على جذوع أشجار الفاكهة وينشط خلال موسم الربيع

**الأضرار التي تخلفها القواقع والبزاقات:**

تعتبر القواقع والبزاقات آفات زراعية وحدائقية خطيرة بسبب شهيتها النهمية وتكاثرها السريع. تتغذى هذه الرخويات على مجموعة واسعة من النباتات الحية والمتحللة، مما يؤدي إلى أضرار كبيرة تشمل:

1. تلف الأوراق والسيقان والزهور: تقوم القواقع والبزاقات بقضم أجزاء من النباتات، مما يترك ثقوباً غير منتظمة أو يؤدي إلى تآكل كامل للأوراق والسيقان الصغيرة والزهور. هذا يضعف النبات ويقلل من قدرته على النمو والإنتاج

****البزاقات: الرخويات العارية نهمه الشهية**

البزاقات هي أيضاً رخويات بطنية القدم، ولكنها تفتقر إلى الصدفة الخارجية المميزة للقواقع. بدلاً من ذلك، تحمل درعاً داخلياً صغيراً أو لا تحملها على الإطلاق. أجسامها طويلة ولزجة، وتترك أثراً مخاطياً لامعاً أثناء حركتها. تعتبر البزاقات أكثر نشاطاً في الليل وفي الأجواء الرطبة والغائمة

2. إتلاف الثمار والخضروات: تتغذى على الثمار الناضجة والخضروات الورقية والجذرية، مما يجعلها غير صالحة للاستهلاك ويقلل من جودة المحصول

3. نقل الأمراض والفطريات: يمكن أن تحمل القواقع والبزاقات بعض الأمراض والفطريات وتنقلها إلى النباتات السليمة أثناء تغذيتها

4. تشويه المظهر الجمالي للحديقة: آثار المخاط اللزج والثقوب في الأوراق والزهور تشوه المظهر الجمالي للحديقة وتسبب إزعاجاً لمحبي النباتات

استراتيجيات المواجهة: طرق مكافحة القواقع والبزاقات

تتطلب مكافحة القواقع والبزاقات اتباع نهج متكامل يجمع بين الطرق الوقائية والعلاجية لتحقيق أفضل النتائج. وتشمل هذه الاستراتيجيات على:

1. التدابير الوقائية: هي حصن الدفاع الأول، ويتم ذلك من خلال:
 - الحفاظ على نظافة الحديقة: إزالة الأوراق المتساقطة والحطام والنباتات الميتة التي توفر ملاذاً وغذاءً للقواقع والبزاقات
 - تقليل الرطوبة: تجنب الري المفرط وحافظ على تهوية جيدة للتربة والنباتات. يمكن استخدام نظام الري بالتنقيط لتقليل الرطوبة السطحية
 - إزالة الأعشاب الضارة: توفر الأعشاب الضارة غطاءً ومصدر غذاءً للقواقع والبزاقات
 - استخدام المهاد (Mulch): يحذر: على الرغم من فوائد المهاد في الحفاظ على الرطوبة ومنع نمو الأعشاب، إلا أنه يمكن أن يوفر أيضاً ملاذاً للقواقع والبزاقات. يفضل استخدام أنواع خشنة من المهاد مثل قشور الأشجار أو الحصى
 - إنشاء حواجز طبيعية: يمكن استخدام مواد خشنة مثل الرمل الخشن أو قشور البيض المكسرة أو نشارة الخشب حول النباتات الحساسة لإنشاء حواجز تجعل حركة القواقع والبزاقات صعبة

2. الطرق الفيزيائية والميكانيكية: مواجهة مباشرة

- الجمع اليدوي: في الحدائق الصغيرة، يمكن جمع القواقع والبزاقات يدوياً في الصباح الباكر أو في المساء عندما تكون أكثر نشاطاً. يمكن وضعها في دلو مملوء بالماء والصابون للتخلص منها

- استخدام المصائد: يمكن صنع مصائد بسيطة باستخدام أطباق ضحلة مملوءة بالبيرة أو عصير العنب المخفف بالماء. تجذب الرائحة القواقع والبزاقات، وعندما تدخل الطبق تغرق. يمكن أيضاً استخدام مصائد تجارية جاهزة

- الحواجز النحاسية: شرائط النحاس اللاصقة تخلق شحنة كهربائية خفيفة عند ملامستها لأجسام القواقع والبزاقات، مما يردعها عن عبورها. يمكن وضع هذه الشرائط حول أصل النباتات أو أحواض الزهور

3. المكافحة البيولوجية: طفاء طبيعيون في المعركة

- تشجيع وجود الأعداء الطبيعيين: بعض الحيوانات تتغذى على القواقع والبزاقات، مثل الطيور، والضفادع، والقنافذ، والخنفساء الأرضية. يمكن توفير بيئة جاذبة لهذه الحيوانات في الحديقة

- استخدام الديدان الأسطوانية المفيدة (Nematodes): هناك أنواع من الديدان الأسطوانية متخصصة في مهاجمة وقتل القواقع والبزاقات. يتم خلطها بالماء ورشها على التربة
- 4. المكافحة الكيميائية: السلاح الأخير ويكون بحذر

- طعوم القواقع والبزاقات: تحتوي هذه الطعوم على مواد جاذبة ومادة سامة تقتل الرخويات عند تناولها. يجب استخدامها بحذر شديد لتجنب تسمم الحيوانات الأليفة والطيور. يفضل استخدام الطعوم التي تحتوي على فوسفات الحديد، حيث تعتبر أقل سمية للحيوانات غير المستهدفة
- مبيدات القواقع والبزاقات: تتوفر بعض المبيدات الكيميائية التي يمكن رشها على التربة والنباتات

يجب استخدام هذه المبيدات وفقاً للتعليمات الموجودة على العبوة واتخاذ الاحتياطات اللازمة لحماية البيئة والصحة

نصائح إضافية

- راقب حديقتك بانتظام للكشف عن وجود القواقع والبزاقات في وقت مبكر.
- استخدم مجموعة متنوعة من طرق مكافحة للحصول على أفضل النتائج.
- كن صبورًا، فقد يستغرق الأمر بعض الوقت للتخلص من القواقع والبزاقات تمامًا.

وختامًا:

قد تبدو القواقع الأرضية والبزاقات كائنات صغيرة وغير مؤذية، لكن قدرتها على إحداث الضرر في حدائقنا ومزارعنا أمر لا يستهان به. من خلال فهم أنواعها وسلوكها والأضرار التي تسببها، واعتماد استراتيجيات متكاملة تجمع بين الوقاية والمكافحة الفيزيائية والبيولوجية والكيميائية عند الضرورة، يمكننا حماية نباتاتنا ومحاصيلنا والحفاظ على جمال ورونق مساحاتنا الخضراء. و يجب ان نتذكر أن المراقبة المستمرة والتدخل المبكر هما مفتاح النجاح في هذه المعركة الصامتة ضد هؤلاء الغزاة الصغار.



Gardeners and farmers often face the problem of snails and slugs. These small creatures are serious agricultural and garden pests that cause significant damage to plants, fruits, vegetables, and transmit diseases and fungi. They prefer humid environments and are most active at night or after rainfall. To control these pests, an integrated approach combining preventive and curative methods is necessary. Preventive measures include keeping the garden clean, reducing humidity, weeding, using mulch with caution, and creating natural barriers. Physical and mechanical methods include direct confrontation, manual collection, traps, and copper barriers. Biological control involves natural enemies and beneficial nematodes, while chemical control uses attractants and toxic substances. Regular garden monitoring, various control methods, and patience are essential. Integrated strategies combining prevention, physical, biological, and chemical control protect plants and crops while preserving green spaces.



معاملات ما بعد الحصاد

إعداد م. محمد اللبد - مهندس إنتاج نباتي ووقاية - فلسطين

مقدمة:

يتطلب تسويق السلع والمنتجات الغذائية العديد من العمليات التسويقية والتي تبدأ بعملية الحصاد والقطف وحتى وصولها للمستهلك النهائي وهذه العمليات التسويقية يطلق عليها أيضاً الممارسات الفنية لمعاملات ما بعد الحصاد، والتي تساهم في تقليل نسبة الفاقد في الثمار كماً ونوعاً وذلك ما بين مرحلة الحصاد والاستهلاك، بالإضافة إلى الحفاظ على جودة المنتجات الزراعية وزيادة القدرة التنافسية أمام مثيلاتها في الأسواق وتحسين العائد الاقتصادي لها

مفهوم معاملات ما بعد الحصاد:

هي العمليات التي تطبق على المنتج الزراعي بدء من تحديد موعد حصاده أو قطافه وانتهاء بعرضه للبيع والاستهلاك، وتضم مجموعة الممارسات الزراعية التي تلي الحصاد في الحقل، بالإضافة إلى مجموعة العمليات التي تدخل في إطار الممارسات التسويقية مثل: التجميع والفرز والتدريج والتعبئة والتخزين والتغليف والنقل والتوزيع

العمليات التسويقية للمنتجات الزراعية (معاملات ما بعد الحصاد):

أولاً: تجميع المحصول وقت الحصاد بطرق صحيحة تحافظ على جودته.

ثانياً: فرز وتدريج الثمار حسب الحجم واللون والجودة، حيث تبدأ عملية فرز وتدريج المنتج مباشرة بعد مرحلة القطف، ويتمثل الغرض من الفرز والتدريج إزالة أجزاء من المنتج التي تؤدي إلى تقليل أو نقص في المدة الزمنية أو تلوث بالكائنات الحية الميكروبية، مما يساعد على تحسين طرق عرض المنتج في الأسواق

ثالثاً: تنظيف المنتجات الزراعية والتأكد من خلوها من أي أتربة أو مواد أخرى مرئية.

رابعاً: تعبئة وتغليف الثمار في عبوات بتصاميم مختلفة تعتمد على نوع المحصول والسوق المستهدف ونوع الإستثمار، حيث تتم عملية التعبئة في عبوات مناسبة مثل الصناديق البلاستيكية والسلال والأكياس الورقية والكراتين، وتختلف طريقة التعبئة من محصول إلى آخر على حسب الغرض الذي تم تحديده للإستخدام، ويشترط لعملية التغليف إحتواءه على منتج طازج وحمايته من الكدمات والاصطدام والاحتكاك نتيجة الاهتزاز والقطع والثقوب، والتعريف بالمحصول (وصف المنتج، الوزن، العدد، بلد

التوصيات الرئيسية (التسويقية) في سلسلة ما بعد الحصاد:

أولاً: على المستوى الكلي

1. تدريب المزارعين في مجال تقنيات ما بعد الحصاد وكيفية التقيد بالموصفات المعتمدة لدى الأسواق الخارجية
2. أهمية إنشاء الشركات والجمعيات المتخصصة بالتسويق وتعمل على التعاقد المسبق واستلام الإنتاج المطبق لمعاملات ما بعد الحصاد
3. الاجتهاد في دراسة الأسواق الخارجية واستهداف الأهم منها

ثانياً: على مستوى المزارع

1. حصاد المنتج عند بلوغه مرحلة النضج المثالي.
2. تجنب تعريض المنتج لأشعة الشمس المباشرة بعد حصاده.
3. العناية بالمنتج أثناء القطف للحد من تعريضه للأضرار الميكانيكية
4. تعبئة المنتج في الحقل في مكان مظلل ووضع الثمار المقطوفة تحت ظلال الأشجار وعدم تعرضها لأشعة الشمس المباشرة

5. استعمال أنظمة التدريج والتغليف المناسبة لكل منتج.
6. عدم استخدام التعبئة الزائدة لترك مجال للتهوية.
7. نقل المنتجات للسوق في ناقلات مبردة ملائمة لتلائم احتياج كل محصول

ثالثاً: على مستوى تاجر التجزئة

1. وضع المنتجات في عبوات ذات أوزان مختلفة تلبي تنوع رغبات المستهلكين
2. وضع المحاصيل السريعة التلف في رفوف مبردة.
3. عزل الثمار الفاسدة والمصابة والتخلص منها.

المنتشأ، اسم وعنوان المزارع، العلامة التجارية، المبيدات المستخدمة)، وأن يكون أكثر جاذبية للدعاية والبيع وملائمة أثناء النقل واحتوائها على ثقوب أو فتحات للتهوية

خامساً: تجهيز وتخزين المنتجات الزراعية وذلك لغرض إطالة الفترة الزمنية للمنتج، حيث أن عملية التخزين تنقص من رطوبة المنتج وتقلل نمو الميكروبات، ويتطلب لتخزين المنتج التحكم في البيئة المحيطة به وهي درجة الحرارة المناسبة، والرطوبة النسبية، والغلاف الجوي ونوع المنتج وحمايتها من الروائح وحمايتها من غاز الايثيلين من أجل حفظ وخلق منتج ذات جودة عالية، وتعد درجة حرارة الحقل من درجات الحرارة التي يجب التخلص منها للحفاظ على جودة المنتج ويتم ذلك باستخدام طرق تبريد سريعة وهي غرفة التبريد العادية، التبريد بدفع الهواء، التبريد بالماء، التبريد تحت التفريغ، التبريد بالتبخير، والتبريد بالثلج المجروش

سادساً: نقل المحاصيل الزراعية بعد مرحلة التخزين لتوصيلها للأسواق المحلية والتي من خلالها يتم توزيعها للمستهلكين، حيث يتم استخدام أكثر من طريقة لنقلها وذلك على حسب نوع المحصول وخاصة ذات القيمة العالية أو الذي يكون قابل للتلف، ويجب عند عملية توزيع المحصول مراعاة عدم تعرضه لأشعة الشمس، وعدم وضع المحصول على الأرض، وتجنب تعرضه للتلوث من الحشرات والطيور والحيوانات الأخرى

سابعاً: تسعير المنتج، حيث تلعب تقنيات ما بعد الحصاد دوراً كبيراً في زيادة دخل المزارع من خلال القيمة المضافة من معاملات ما بعد الحصاد والتي تساهم في إعطاء سعر تفصيلي للمنتجات المختلفة

ثامناً: العرض والبيع والترويج، وهي عملية تبادل لنقل ملكية السلع والمنتجات من البائعين إلى المستهلكين وتتم في مستويات مختلفة للوصول إلى المستهلك النهائي، وتعتبر طريقة العرض للمنتج الزراعي ذات أهمية قصوى للتأثير في كمية الطلب أو زيادة المبيعات وقد تستخدم كجزء من الترويج للسلع الغذائية، ويهدف الترويج إلى زيادة المبيعات من السلع الزراعية أو تعريف المستهلك بالمنتجات إذا كانت جديدة وتستخدم وسائل متعددة في عمليات الترويج مثل الدعاية والإعلانات والمعارض والعروض التجارية

Post-harvest handling refers to all the steps taken after harvesting crops, including cleaning, sorting, grading, packaging, storage, and transportation, to maintain product quality and safety. These practices are essential to reduce losses, preserve freshness, and improve marketability. Proper post-harvest techniques help extend shelf life and meet consumer and export standards. Farmers benefit through increased income and better access to high-value markets. Cold storage, appropriate packaging, and gentle handling are key to preserving product quality. Training and infrastructure support are crucial for implementing these practices effectively.