المهندس الزراعي العربي

مجلة دورية

تصدر عن الأمانة العامة
لاتحاد المهندسين الزراعيين العرب

العدد 94 أيار / إبريل 2023

الجمهورية العربية السورية - دمشق - الروضة

ص. ب.: 3800 - هاتف: 0963-11-3335852 - فاكس: 0963-11-3339227

P. O. Box:3800

e-mail: ybakour@hotmail.com - aaunion1@hotmail.com

في العدد

- إدارة آفات شجرة التفاح...
- النحل الطنان ودوره في زيادة الحاصلات الزراعية...
- التنمية المستقلة...
- نظام الممارسات الزراعية الجيدة GAPS...
- الغاز ا لحيوي
- إضاءات على تقرير البنك الدولي حول الأمن الغذائي...

رئيس التحرير الأمين العام للاتحاد
الدكتور يحيى بكور

مدير التحرير
المهندس ناصر السماره

آراء الكتّاب لا تعبر بالضرورة عن آراء الاتحاد

• **كلمة العدد للدكتور يحيى بكور** 3-4

• **الإدارة المتكاملة للآفات التي تصيب شجرة التفاح**

د. رشيد السيد عمر ..... 5 - 16

• **التنمية المستقلة.. لماذا وكيف؟**

م. عبد الوهاب المصري ..... 17 - 24

• **النحل الطنان ودوره الحيوي في تأبير الأزهار وزيادة الحاصلات**

الباحث م. حسام عدنان قصار ..... 25 - 51

• **إضاءات على تقرير البنك الدولي حول الأمن الغذائي**

الصادر في أكتوبر 2022..... 52 - 54

• **نظان الممارسات الزراعية الجيدة (GAPS) تعريفه، أهميته، معايير تطبيقه**

د. غادة قطمة 55-65

• **الغاز الحيوي**

د. ديبان الصباغ ..... 66 - 73

للتواصل مع المجلة وإرسال مقالاتكم

يرجى مراسلتنا على العنوان

e-mail: aaunion1@hotmail.com

e-mail: ybakour@hotmail.com

نحن بانتظار ما تكتبون

كلمة العدد

سيصدر هذا العدد من مجلة المهندس الزراعي العربي قبل فترة قصيرة من الاجتماعات المشتركة للمؤتمر العام للاتحاد في دورته /45/ والمكتب التنفيذي للاتحاد في دورته /89/ ، حيث تعقد اجتماعات هذه الدورة بتأخير سنة عن موعد الدورة الانتخابية للأمانة العامة للاتحاد ، وبعد تعطل الاجتماعات منذ عام 2020 ، نتيجة لتعطل عمليات النقل الجوي ، وقيود الانتقال براً بسبب جائحة كورونا التي عطلت النشاط الاقتصادي في جميع دول العالم وبدرجات متفاوتة ، كانت الدول النامية أكثر تأثراً سلبياً من الدول المتقدمة.

لكن اتحادنا لم يتأثر سلباً نتيجة لهذه الجائحة بفضل التقدم العلمي الذي استفاد منه اتحادنا بتنفيذ مجموعة من المحاضرات العملية والندوات الحوارية التي تعاون فيها اتحادنا مع مجموعة متميزة من الخبرات الذين قدموا خبراتهم وتجاوبوا مع سائليهم , وقدموا نتائج بحوث علمية مبتكرة أفادت كل من استوعبها بزيادة وتحسين الإنتاج الزراعي.

ومجلتنا هذه استمرت في الصدور الكترونياً بالرغم من صعوبة الظروف الدولية , وبالرغم من النداءات الموجهة الى الممثلين الإعلاميين في المنظمات الأعضاء بضرورة التواصل مع الخبراء لتزويد المجلة بالمقالات العلمية عن الإنجازات المتحققة في دولهم ليتم تبادل الخبرات وتعميم النتائج العلمية المتميزة.

إننا نؤكد على الزملاء الكرام بأهمية التواصل مع الخبراء لتزويد المجلة بما هو مفيد في عالم الزراعة.

آملين أن يتم ذلك في المرحلة القادمة.

الأمين العام

الدكتور يحيى بكور

اتحاد المهندسين الزراعيين العرب

مجلة دورية

الإدارة المتكاملة

للآفات التي تصيب شجرة التفاح

د. رشيد السيد عمر

مديربحوث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية

مقدمة:

التفاح Malus domestica شجرة عريقة يعود عمرها إلى 600 سنة قبل الميلاد ويقع أصلها البري في الصين، القوقاز، شواطئ بحر قزوين، عرفت زراعة التفاح في سورية في بداية القرن العشرين، وكانت سورية تستورد التفاح حتى الثمانينات من القرن الماضي، وأصبحت اليوم تحتل المركز الثالث عربياً بعد مصر والمغرب.

تشغل أشجار التفاح في سورية مساحة قدرها (51675 هكتار) ويبلغ عدد الأشجار (15485 ألف شجرة) وأعطت إنتاج إجمالي (267823 طن)، تتركز زراعة التفاح في محافظتي حمص وريف دمشق حيث بلغت إنتاج المحافظتين لعام 2020 (93659 طن، 45027 طن على الترتيب) يليهما محافظة اللاذقية بإنتاج قدره (40508 طن).

وتتركز زراعة التفاح في المناطق التي لا ترتفع معدل الحرارة فيها شتاء عن 7 درجة مئوية لمدة لا تقل عن شهرين ونصف، ولا ترتفع صيفاً عن 26 درجة مئوية.

الإدارة المتكاملة للآفات:

هي عملية تأخذ بعين الاعتبار كافة تقنيات مكافحة الآفات والإدراج اللاحق للتدابير المناسبة التي تحد من تفشي تجمعات هذه الآفات، وتشمل تطبيق تقنيات حيوية وفيزيائية وكيميائية ومتخصصة على المحصول مما يعزز مناعة النبات ويقلل من استخدام المبيدات الكيميائية.

حيث تسبب الاستخدام المفرط للمواد الكيميائية في المكافحة بمشاكل منها زيادة مقاومة الآفات لهذه المواد إضافة للمخاطر الصحية والبيئية.

الآفات التي تصيب شجرة التفاح:

أولاً الحشرات:

١ – دودة ثمار التفاح Cydia pommella L.

وصف الحشرة:

من الحشرات الاقتصادية الهامة التي تصيب التفاح حيث تسبب خسائر بالإنتاج، وهي فراشة طولها حوالي 13 مم لونها رمادي وبها خطوط عرضية صفراء وقبل نهاية الجناح بقعة نحاسية قاتمة، تنتهي الأجنحة بأهداب دهبية والأجنحة الخلفية بلون رمادي قاتم، قرون الاستشعار خيطية.

ضرر الإصابة:

تقضي الحشرة فصل السكون بطور اليرقة داخل شقوق الأشجار، وفي بداية فصل الربيع تتحول لعذراء، تضع الفراشة البيض بعد خروجها بعدة أيام، تدخل اليرقة للثمرة عن طريق الحامل الزهري أو يوضع البيض على الثمار مباشرة حيث لهذه الحشرة 2-4 أجيال/ السنة.

تحفر اليرقات أنفاق في نسيج الثمرة حتى تصل إلى مركزها يمكن مشاهدة ثقوب عليها براز يرقي، وتتلف البذور، وتنسج طبقات فلينية على عنق الثمرة وتتسبب بالنهاية بسقوطها، تهاجم اليرقة أكثر من ثمرة في الربيع وتكتفي بثمرة واحدة في الصيف.

تقضي فترة الشتاء بالطور اليرقي في نسيج حريري عند تفرع الأغصان وفي الأمكنة المحمية أو في التربة قرب الساق.

إجراءات الوقاية:

تقليم الأشجار والأغصان المتشابكة وقشور الجذوع المعمرة وتجميع الأوراق الجافة والمتساقطة لأن اليرقات تختفي تحتها في فصل الشتاء.

إزالة الثمار المصابة وطمرها بعيداً عن البستان.

وضع مصائد فرمونية لمراقبة ظهور أجيال الحشرة لتحديد وقت المكافحة.

المكافحة:

تعليق المصائد الفرمونية لدودة ثمار التفاح بعد مرحلة الإزهار وبداية مرحلة العقد ومتابعة القراءات بشكل دوري لتحديد وقت الرش.

دهن جذوع الأشجار بعجينة بوردو للقضاء على اليرقات المختبئة في أماكن الشقوق.

تعليق المصائد الكرتونية قبل القطاف حول جذوع وسوق الأشجار لتوفير المكان المناسب لتعذّر يرقات دودة ثمار التفاح ليصار إلى جمعها والتخلص من حمولتها من يرقات دودة ثمار التفاح لاحقاً عند نهاية الموسم.

استخدام مانعات الانسلاخ مع الزيت الصيفي في مرحلة انتهاء العقد والابتعاد عن المبيدات التقليدية التي تؤثر سلباً على كثافة الأعداء الطبيعية للآفة.

نشر الأعداء الحيوية كمتطفل اليرقات البراغون (Habrobracon brevicornis) ومتطفل البيض التريكوغراما (Trichogramma) ويتم إطلاقها في مخابر الأعداء الحيوية التابعة لمديريات وزارة الزراعة في المحافظات على شكل كبسولات تحوي كل كبسولة 500-700 عدو حيوي وتعلق على الأشجار بمعدل 4 كبسولات / شجرة يخرج منها العدو الحيوي بعد ثلاثة أيام. ويمكن أيضاً المكافحة الحيوية ببكتريا Bacillus thuringiensis.

٢ – ذبابة الفاكهة: Ceratitis capitata

وصف الحشرة:

حشرة متوسطة الحجم طولها 5.3- 5 ملم لونها بني فاتح ويحيط بالبطن حلقتان بلون فاتح، الرأس كبير، الجناحان منبسطان إلى الجانبين وعليهما وعلى البطن شرائط وبقع ذهبية للأنثى مؤخرة أنبوبية لوضع البيض، وللذكر زائدتان في مقدمة الرأس على مستوى العينين.

ضرر الإصابة:

تتواجد ذبابة الفاكهة أو ذبابة البحر المتوسط على مدار العام (10-7 أجيال / السنة) تنشط في بداية الصيف وتخرج الحشرة الكاملة تضع الأنثى البيض داخل نسيج الثمرة بواسطة آلة وضع البيض، تحفر اليرقات في الثمرة تحت القشرة عندما تبدأ الثمار بالنضج وتتحول منطقة الإصابة لمنطقة طرية متفسخة بنية اللون ثم تتساقط الثمار مع اشتداد الإصابة.

تسقط اليرقات بعد اكتمال نموها إلى التربة لتتحول إلى عذراء.

الإدارة المتكاملة لذبابة الفاكهة:

أ- الأعمال الزراعية:

جمع الثمار المصابة في كيس بلاستيك وربطه جيداً ودفنه على عمق مناسب في التربة أو توضع تحت أشعة الشمس لقتل جميع الأطوار الحية داخل الثمار.

استخدام الطعم الجاذب (مادة جاذبة + مبيد) على أكوام وأكياس الخيش عند ارتفاع كثافة المجتمع الحشري بمعدل 6 أكوام / الدونم وترطب بالمحلول كل 14-10 يوم.

الإسراع بقطاف الأصناف المبكّرة والناضجة.

ري الأرض بشكل دوري لقتل العذارى الموجودة في التربة.

ب- المكافحة باستخدام المصائد الفرمونية:

تعتمد على نشر المصائد الفرمونية مادة ترايميدلور (TML) بواقع مصيدة/ هكتار لمراقبة بدء نشاط الآفة، وعند ملاحظة ارتفاع كثافة أعداد الحشرات يتم تعليق المصائد بمعدل 2 مصيدة/ دونم.

ج- المكافحة بالمصائد الغذائية:

يتم تعليق 3 مصائد غذائية جاذبة (هيدوليزات البروتين تركيز 5% أو ثنائي فوسفات الأمونيوم تركيز 1%)، ويتم تبديل المحلول عند جفافها أو امتلائها بالذباب أو بعد 3-2 أسابيع من تعليقها (يراعى طمر المحلول عند التخلص منه وعدم سكبه على التراب).

تعلق المصائد داخل الشجرة في المنطقة الظليلة ويجب فحص المصائد بشكل دوري لاتخاذ تدابير الرش عند الحاجة.

د- ويمكن استخدام مبيدات حشرية مناسبة

بعد سقوط البتلات كرشة وقائية في أواخر شهر نيسان إلى أواخر أيار ويضاف المبيد بالتركيز وفق التعليمات المرفقة له على العبوة.

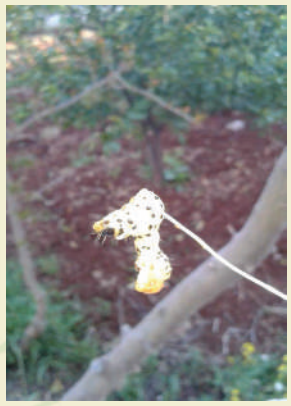
٣- حفار ساق التفاح Zeuzera pyrina:

حشرة متعددة العوائل تهاجم الأشجار الضعيفة، وهي فراشة ذات نقط سوداء

اليرقة هي الطور الضار للحشرة تعيش حوالي 9 أشهر لونها أبيض مصفر وعليها نقط سود مع رأس أسود ثم يتحول لونها للأصفر الداكن مع النقط وقد يصل طولها في نهاية الطور لـ 6 سم. تتجه اليرقة بعد الفقس للقمم النامية والأفرع الصغيرة ثم تحفر الأنفاق في السوق والأغصان الكبيرة، وتتميّز الإصابة بسيلان في النسغ وخروج نشارة الخشب ذات اللون الأحمر أثناء تنظيف اليرقة لأنفاقها.

تؤدي الإصابة الشديدة إلى تكسّر الأغصان وجفافها، وتضعف الشجرة بشكل عام. وتظهر نقط صمغية

على الجذع مع توقف سير العصارة النباتية بسبب وجود الحشرة الكاملة وتآكل الخشب.



الإدارة المتكاملة لحفار ساق التفاح:

إجراءات الوقاية:

يعتبر التقليم من الإجراءات الضرورية للتخفيف من الأضرار الناجمة عن الآفة ويجب حرق مخلفات التقليم.

استخدام المصائد الفرمونية لتحديد الوقت اللازم للتدخل والمكافحة.

المكافحة:

استخراج اليرقة بالسلك وإغلاق الثقوب بمعجون التطعيم.

وضع مدة الباراديكلورو بنزين في الثقب وإغلاقه بالمعجون.

المكافحة الحيوية: باستخدام متطفل البيوض المتخصص تريكوغراما Trichogramma oleae ويتم إطلاقه بمعدل 20 كبسولة / دونم تحوي كل كبسولة شريحة صفراء (يتضمن 500 عذراء من الطفيل) تنبثق منها أفراد المتطفل خلال 24 ساعة مع ضرورة الإطلاق مباشرة عند رصد الحشرة ليتطفل على أكبر عدد من البيوض قبل أن تفقس ليرقات.

استخدام المبيدات الحيوية البكتيرية Bacillus tharinginsis وفطر يوفاريا رشاً على المجموع الخضري وحقنا في أنفاق اليرقات.

من التفاح الأخضر Aphis pomi

وصف الحشرة:

وهي حشرة لونها أخضر مائل للصفرة وأجنحتها شفافة يبلغ طول جسمها أقل من 2 مم، تضع بيضها على لحاء الأشجار وتفقس لتعطي يرقات عند توفر الحرارة الملائمة.

ضرر الإصابة:

تصيب أشجار التفاح في الربيع وتتكاثر بأعداد كبيرة على النموات الحديثة، وتتغذى الحوريات والحشرات الكاملة على امتصاص العصارة النباتيّة وتسبب تجعدها من المنتصف نحو الوراء ويظهر لون أحمر مصفر على أسفل الورقة، وتفرز حشرة المن الندوة العسلية فتجذب النمل وتسبب نمو فطر العفن الأسود، كما يسبب بطء أو توقف نمو الثمار الصغيرة ويتحول لونها إلى أسود وتصبح خشنة وبها نقر.

الوقاية:

القضاء على الأعشاب الضارة واعتماد تسميد وري متوازن.

رش الزيت المعدني الشتوي قبل تفتح البرعم للقضاء على البيوض في الشتاء

المكافحة:

رش مبيد خفيف السمية في مرحلة تفتح البراعم والطربوش الأحمر. ورش مبيد حشري بعد الإزهار.

تكافح حيويّاً بإطلاق أعدائها في الطبيعة كحشرة أسد المن Chrysopa pallens التي تتغذى على الحشرات و الحوريات.

من التفاح الزغبي Eriosoma lanigerum:

يصيب البساتين التي تتعرض لرطوبة عالية، تنتشر الإصابة على الأفرع والسوق والجذور مسببة أوراماً نتيجة للمواد السامة التي تفرزها الحشرات.

تفرز الحشرات ندوة عسلية غزيرة تؤدي إلى تغطية الأوراق والثمار باللون الأسود نتيجة انتشار التعفن. وتسبب في حالة الإصابة الشديدة موتاً كاملاً للشجرة إذ أن المواد الدبقة التي تفرزها الحشرة تجلب النمل الذي يتغذى على الفروع والجذور والساق ويتلفها.

الوقاية:

حراثة الأرض وتقديم التسميد الملائم

التطعيم على أصول مقاومة Malus Communus، MM 106.

المكافحة:

رش الزيت المعدني قبل تفتح البراعم للقضاء على البيوض الشتوية، وطلي الساق بالكبريت والكلس.

رش المبيدات الحشرية عند تفتح البراعم وحتى اكتمال نمو الثمار.

عند ظهور الإصابة على الجذور تروى الأرض المحيطة بالجذور بالماء مع مبيد جهازي.

إطلاق الأعداء الحيوية كحشرة أبو العيد ذو السبع نقاط Coccinella septempunctata L والطفيل الأفيلينوس Aphelinus mali (Haldeman).

الحشرات القشرية: Quadraspidiotus perniciosus

تخرج الحشرات من الأنثى بشكل حوريات ولا يوجد طور مرئي للبيض، وتكون زاحفة في أطوارها الأولى وهي المسببة لانتشار الإصابة، باقي الأطوار غير متحركة عدا الذكور البالغة وتكون هذه الأطوار مغطاة بقشرة للحماية.

تمتص الحورية والحشرة الكاملة العصارة النباتية من الساق والأفرع وتسبب جفافها. وتظهر طبقة حمراء تحت القلف نتيجة الإصابة ووجود الحشرة.

ويمكن أن تصيب الثمار فتتكون بقع حمراء عليها.

الوقاية:

يعتبر التقليم من الإجراءات الضرورية لمكافحة هذه الحشرات حيث يؤمن الإضاءة والتهوية ويقلل من الرطوبة.

إزالة الحشائش والأوراق والثمار المتساقطة.

تستخدم المصائد الفرمونية للتحقق من وجود الذكور.

المكافحة:

تكافح شتاءً باستخدام الزيوت المضاف لها المبيدات من أجل القضاء على البيوض، وفي الربيع تستخدم المبيدات الفوسفورية.

إطلاق الأعداء الحيوية: كحشرة أبو العيد .

سوسة البراعم Anthnomus sp

خنفساء صغيرة بنية اللون مع بقع بيضاء صغيرة على ظهرها طولها حوالي 5 مم وفي مقدمة الرأس خرطوم طويل، للحشرة جيل واحد في السنة، تقضي فصل الشتاء في شقوق الأشجار وتبقى ساكنة حتى الربيع القادم. تهاجم البراعم الزهرية وتثقبها وتضع فيها البيض، مما يؤدي إلى تساقطها كما تهاجم اليرقات الأزهار غير المتفتحة وتجف.

الوقاية:

الاعتناء بالأشجار والحرص على عدم انتشار آفات أخرى.

التخلص من الأعشاب الموبوءة وحرقها. تعقيم التربة.

المكافحة:

ترش الأشجار بالزيوت الشتوية، بعد التقليم. ويفضل استعمال مبيدات حشرات فوسفورية.

ثانياً الأكاروسات:

الأكاروس الأحمر، البني، ذو البقعتين Panonychus ulmi

تصيب أشجار التفاح وهي بعد دودة الثمار من حيث الأهمية الاقتصادية، حيوانات متعددة العوائل (تفاح، إجاص...) لها 6-8 أجيال خلال موسم النمو.

تقضي فصل الشتاء على شكل بيوض تحت قشور الأفرع والأوراق المتساقطة وعلى الأغصان أو السيقان، تهاجم الأوراق وتمتص العصارة النباتية على السطح السفلي فتصفر أو تأخذ لون فضي وتسبب بقع برونزية اللون ومع اشتداد الإصابة تتساقط الأوراق.

الوقاية:

الرش بالزيوت الشتوية المعدنية للقضاء على بيوض الأكاروسات، واستعمال الكبريت قبل تفتح البراعم.

المكافحة:

استخدام مبيدات عناكب يقضي على البيوض واليرقات حديثة الفقس في مرحلة الطربوش الأحمر.

رش مبيد شامل لجميع الأطور (حزيران/ تموز – آب).

ثالثاً الأمراض:

اللفحة النارية: Erwinia amylovora

هو مرض بكتيري ينتشر في بساتين التفاح مع وجود المناخ الرطب والحار، يسبب ذبول البراعم الزهرية واحتراقها، يباس الأغصان الفتية وانحنائها نحو الأسفل، اسوداد واحتراق الثمار الفتية.

الممارسات الزراعية:

استخدام أصناف وأصول أقل عرضة للإصابة.

الاهتمام بعمليات التقليم، وتقليل التسميد النيتروجيني لتجنب النمو المفرط للأغصان للحد من انتشار اللفحة.

إزالة الاغصان المصابة في أوائل الصيف يعمل على منع تقدم المرض، وينبغي إزالة (30-20 سم) على الأقل تحت هامش الإصابة.

تعقيم مقصات التقليم بمواد كحولية وتعقيم مكان القص من الممارسات الهامة أيضاً.

مراقبة ومكافحة الحشرات الناقلة للبكتيريا (المن، النطاطات، البسيلا).

يمكن لبعض المضادات الحيوية (مع التحفظ الشديد من استخدامها) مثل ستربتوميسن أن تشكل حماية فعالة ضد لفحة الازهار عندما يتم استخدامها رشاً في ساعات المساء مع مادة ناثرة قبل أو مباشرة بعد حدوث الاصابة بفترة وجيزة.

ينبغي استخدام المضادات الحيوية قبل (أو بعد) المطر مباشرة.

الاستخدام الروتيني للمضادات الحيوية لمنع انتشار مرض لفحة الأغصان.

المكافحة:

الرش بأوكسي كلور النحاس في مرحلة السكون (الحطب) وفوسيتيل الألمنيوم في مرحلة الطربوش الأحمر وخلال فترة الإزهار.

إعادة الرش مرة ثانية إذا استمرت الظروف المناخية المواتية لانتشار المرض.

جرب التفاح:

هو عدوى فطرية سببه (Venturia inaequalis) ينتشر في المناطق التي تتعرض لرطوبة عالية مع توفر درجات حرارة دافئة أو مائلة للبرودة، تظهر الأعراض على الأوراق ثم الأزهار والثمار حيث تظهر بقع خضراء على الأوراق ويتسبب بسقوطها، تبدأ إصابة الثمار بعد سقوط البتلات وتكون بشكل بقع ذات لون أخضر داكن سرعان ما تتحول إلى اللون الأسود، ويسبب خسائر كبيرة في المحصول كماً ونوعاً.

الفترة الحرجة للإصابة من مرحلة تفتح البراعم حتى بلوغ الثمرة 2 سم.

الوقاية:

زراعة أصناف لها مقاومة عالية للمرض.

التقليم وتهوية قلب الشجرة.

إزالة الأوراق والبراعم المصابة من جميع أجزاء البستان

رش وقائي في مرحلة تفتح البراعم باستخدام مبيد فطري مثل أوكسي كلوريد النحاس أو الكبريت.

الرش بمبيدات فطرية جهازية بعد العقد عند توفر الظروف المناخية المواتية لانتشار المرض.

المكافحة:

يمكن مكافحة المرض باستخدام المبيدات الفطرية الجهازية بعد أسبوع من سقوط البتلات ويكرر الرش كل 3-2 أسابيع حتى وقت الحصاد، وعند سقوط المطر وغسل المبيد ينصح بإعادة الرش بعد 5-3 أيام.

التقرح البكتيري:

المسبب بكتيريا Pseudomonas syringae تظهر أعراض التقرح البكتيري على الأفرع على شكل تقرحات دائرية الشكل مسببة جفاف الأجزاء المصابة وموتها وتنفصل على شكل أوراق رقيقة السماكة، وعلى الجذع تكون على شكل تشققات وموت القلف الخارجي وعند إزالته تظهر الأنسجة الداخلية ملونة بلون بني مع وجود إفرازات صمغية، وعند إصابة الأغصان الحديثة يتسبب بذبولها وموت الأطراف، وينتج عن إصابة البراعم الساكنة عدم تكشفها.

ويعزى ظهور المرض لوجود خلل فيزيولوجي وتزداد الإصابة في الأراضي المالحة والطينية الثقيلة سيئة الصرف وعند الإفراط بالتسميد العضوي والآزوتي.

العلاج:

إزالة جميع الأفرع الجافة والتي تظهر عليها أعراض التقرح أثناء التقليم الشتوي.

عند ظهور التقرحات على الجذع والفروع الرئيسية للشجرة يتم كشطها.

ثم الرش بمحلول بوردو 1% أو أوكسي كلور النحاس 300غ/ 100 ليتر ماء

التدرن التاجي:

المسبب بكتيريا Agrobacterium tumefaciens سمي هذا المرض بالتدرن التاجي لأن التورمات والتدرنات التي تسببها البكتيريا تتكون في منطقة التاج للشتلات وأشجار التفاح.

تدخل البكتيريا أنسجة النبات عن طريق الجروح التي تحدث في الجذور ميكانيكياً أو عن طريق حشرات التربة، وتظهر في البداية تدرنات صغيرة فاتحة اللون تأخذ شكل كروي وطري الملمس وتكبر بالحجم وتأخذ شكل غير منتظم ويتحول لون الأنسجة إلى اللون البني الداكن نتيجة موت وتحلل الأنسجة المحيطة، وعند تقدم المرض تتحلل هذه الأورام وتتفتت وتتعفن الجذور.

يمكن مشاهدة التدرن على الأفرع والأغصان وتتسبب بأضرار كبيرة في بستان التفاح.

إجراءات الوقاية:

تعقيم التربة عند تجذير العقل بالمشاتل.

تجنب حدوث جروح عند إجراء عمليات الخدمة وتعقيم أدوات التطعيم والتقليم بالكحول تركيز 70% أو هيبو كلوريد الصوديوم

استخدام المبيدات النحاسية لمنع انتشار المرض.

البياض الدقيقي:

يظهر المرض (المسبب: Podosphaera leucotricha) في جميع مناطق زراعة التفاح وقد يعتبر من أهم أمراض المجموع الخضري ويتطلب ظهوره حرارة عالية وجفاف بالنهار وبروة ورطوبة بالليل، درجة الحراة الملائمة لتطور الفطر 27-18 درجة مئوية.

يصيب الفطر كل من الأوراق والأزهار والثمار، تظهر الأعراض على الأوراق بشكل تلطخات بيضاء اللون عبار عن ميسيليوم وجراثيم الفطر على حواف الورقة ثم تمتد لتظهر على السطح السفلي للأوراق وبتقدم الإصابة يحدث التفاف للأوراق المصابة وأخيرا تسقط الأوراق المصابة في منتصف موسم النمو وتمتد منها للأفرع الجديدة، وفي حالات الإصابات الشديدة يحدث تقزم للأغصان الطرفية وقد تتشوه الأوراق وتجف البراعم وتسقط البتلات ويفشل العقد. ويظهر ميسيليوم أبيض اللون على الثمار وتصغر بالحجم ويترافق معها ظهور القشب الشبكي على سطح الثمرة، وبالتالي ينخفض الإنتاج كماً ونوعاً. الفترة الحرجة للإصابة هي منذ مرحلة الطربوش الأحمر وتساقط بتلات الإزهار.

الوقاية:

زراعة أصناف مقاومة للمرض حيث تختلف الأصناف في قابليتها للإصابة.

تقليم الأشجار خلال فترة السكون وإزالة الأغصان الداخلية لتهوية الشجرة، والتخلص من الأغصان المصابة وحرقها.

الرش الوقائي المبكر على الحطب.

رش الأشجار المصابة بأحد المبيدات الفطرية كأوكسي كلور النحاس والكبريت في مرحلة تفتح البراعم

المكافحة:

رش المبيدات الفطرية الجهازية عند بداية ظهور أعراض المرض.

تعد إدارة الآفات من أهم مراحل إدارة بستان التفاح للحصول على إنتاج جيد وسليم، لذا فإن إلمام المزراع بالأمراض أو الإصابات الحشرية وأعراضها ومسبباتها وطرق الوقاية والعلاج يسهم في الحفاظ على بساتين التفاح واستدامتها والتقليل من الاستخدام العشوائي للكيماويات، وبالتالي خفض كلفة الإنتاج وتحسين جودته لا سيما أن التفاح فاكهة هامة ومرغوبة من قبل المستهلك لمذاقها اللذيذ وتنوع أصنافها وقيمتها الغذائية العالية.

التنمية المستقلة..

لماذا؟ وكيف؟

م. عبد الوهاب محمود المصري(*)

مقدمــة

التنمية، وما أدراك ما التنمية؟.. التنمية، في جوهرها هي: التغيير نحو الأفضل، بمعنى تغيير الأحوال الاقتصادية والاجتماعية للأكثرية الفقيرة نحو الأفضل، أو إشباع حاجات الأكثرية الفقيرة الضرورية الحقيقية (لا الحاجات التي تخلقها الإعلانات)، بكفاءة عالية أو بأقل كلفة اقتصادية واجتماعية وسياسية وأخلاقية وبيئية ممكنة[1].

وتقوم التنمية السليمة (أو الصحيحة أو المنشودة) على سبع ركائز أساسية هي:

1 – زيادة الإنتاج بأقل كلفة.
2 – ترشيد الاستهلاك.
3 – العدالة الشاملة.
4 – المشاركة الشعبية الفاعلة.
5- الحفاظ على القيم الاجتماعية.
6- الحفاظ على التوازن البيئي.
7 – استقلالية التنمية[2].

وسنبحث هنا مسألة «التنمية المستقلة»، والتي هي نقيض « التبعية » السائدة اليوم في الوطن العربي. وسنُدير هذا البحث تحت العناوين الرئيسة الآتية:

أولاً: في التبعية.
ثانياً: مفهوم التنمية المستقلة
ثالثاً: عوائق التنمية المستقلة.
رابعاً: شروط نجاح التنمية المستقلة. وننهي بخلاصة.

أولاً: فـي التبعيــة

تسود الوطن العربي في هذه الأيام تبعية غير مسبوقة.. فقد «بلغنا درجة كبيرة من فقدان الثقة

(*) – باحث وكاتب سوري، صدرت له ثمانية كتب، وآخرها: « نقد المشروع النهضوي العربي».

بالنفس، ومن تسليم مقاليد الأمر للأجنبي، ومن الانبهار بلا تحفظ بمنجزات الغرب التكنولوجية والفكرية على السواء، ومن التسليم بتفوق العقل الغربي والتنظيم الاجتماعي والسياسي الغربي، ومن التسليم باستحالة التنمية دون الاعتماد على رأس المال الغربي»[3].

وقد رصد الخبير الاقتصادي الدكتور منير الحمش أشكال التبعية التي تعاني منها أمتنا، وعرضها على الوجه التالي:

آ – تزايد الاعتماد على تصدير النفط إلى الدول الصناعية المتقدمة، وباقي الدول المستهلكة، فازداد بذلك ارتباط اقتصادات الدول النفطية، وغير النفطية أيضاً، بتطورات أوضاع السوق العالمية للنفط.

ب – تزايد الاعتماد على الاستيراد من الخارج لمواجهة تزايد الطلب على وسائل ومعدات الإنتاج ومستلزماته، وعلى سلع الاستهلاك، وبالتالي الخضوع للتأثير الكبير لفنون الإعلان والتسويق الحديثة ذات التأثير في الأنماط الاستهلاكية، واستخدام قسم هام من المال النفطي في استيراد أنواع مختلفة من الأسلحة وتكديسها في الأقطار النفطية.

ج – سيطرة الدوائر الرأسمالية العالمية على «الفوائض» المالية للأقطار النفطية، واستخدام هذه الفوائض في دورة رأس المال العالمي، ولخدمة أغراضه دون أن يكون لهذه الأقطار رأي أو قرار في كيفية استخدام أموالها التي طالما تعرضت للمخاطر المختلفة، وفي مقدمتها تبخيس قيمتها وفقاً لتطورات أسعار صرف الدولار.

د – تزايد المديونية الخارجية للأقطار غير النفطية، واعتمادها الكبير على الأسواق المالية العالمية، وخضوعها لدى محاولة جدولة ديونها لشروط البنك الدولي وصندوق النقد الدولي، بشأن التحول نحو اقتصاد السوق، وإجراء إصلاحات اقتصادية وفق الوصفة المعروفة.

هـ - تزايد التبعية التكنولوجية للدول الصناعية المتقدمة، سواء في مجال الإنتاج أم التسويق، وسواء لمواجهة احتياجات «التحديث» والتنمية أم احتياجات تزايد الطلب الاستهلاكي.

و- التبعية الثقافية في فحوى الثقافة والإعلام وتوجهات الحياة وبروز الازدواجية الثقافية.

ح – ويضاف إلى أنماط التبعية المذكورة، آليات أخرى للتبعية تتجلى في الخيارات السياسية وتحالفات البلدان العربية الخارجية، وإهمالها المتعمد للعمل العربي المشترك، وعدم تنفيذ الاتفاقات والمعاهدات العربية، وبخاصة معاهدة الدفاع المشترك واتفاقية السوق العربية المشتركة»[4].

ثانياً: مفهوم التنمية المستقلة

يقول الخبير الاقتصادي الدكتور إبراهيم العيسوي في عرضه لجوهر الاستقلال الذي هو الاعتماد على الذات: «إن استقلالية التنمية لا تعني العزلة أو القطيعة الكاملة مع العالم الخارجي، كما أنها لا تعني الانكفاء على الذات أو الاكتفاء الذاتي. فلا هذا ولا ذاك من الأمور الممكنة في العالم المعاصر، فضلاً عن

أن كليهما يجافي المنطق الاقتصادي السليم؛ وإنما جوهر استقلالية التنمية هو توفير أكبر قدر من حرية الفعل للإرادة الوطنية المستندة إلى تأييد شعبي حقيقي، في مواجهة عوامل الضغط التي تفرزها آليات الرأسمالية، وفي مواجهة القيود التي تفرضها المؤسسات الراعية والحراسة للنظام الرأسمالي العالمي، ومن ثم توافر القدرة على التعامل مع الأوضاع الخارجية بما يصون المصالح الوطنية.

«فلا تنمية في غيبة السيادة الوطنية، وكل جور على السيادة والإرادة الوطنية هو افتئات على التنمية وانتقاص من «الحق في التنمية». وغني عن البيان، ولكن يلزم أن نبينه لأنه كثيراً ما يُنسى، أن الاستقلال أمر نسبي، وليس أمراً مطلقاً بأية حال، وأن المراد به هو تأمين مستوى معقولاً للسيطرة الاجتماعية على شروط تجدد الإنتاج وتسخير العلاقات الخارجية لخدمة مصالح التطور الداخلي، لا لخدمة مصالح دول المركز الرأسمالي، مع استهداف إشباع الحاجات الأساسية للسكان، وبناء هيكل اقتصادي متطور ذي تشابكات قوية فيما بين قطاعاته المختلفة. وحقيقة الاستقلال بهذا المعنى هو الاعتماد على الذات بصفة أساسية في مسعى التنمية.

« فلما كان الاستقلال نقيض التبعية والاعتماد على الخارج، فإن استقلالية التنمية تعني، ضمن ما تعني: اعتماد التنمية على القوى الذاتية للمجتمع في المقام الأول. وفي مقدمة هذه القوى القدرات البشرية والمدخرات الوطنية. والمراد بالاعتماد على القوى الذاتية للمجتمع في المقام الأول، هو أن يكون الاعتماد الرئيسي في التنمية على هذه القوى الذاتية، وذلك من دون استبعاد اللجوء إلى الخارج للحصول على معونات أو قروض أو استثمارات أو تكنولوجيا، وذلك بشروط مواتية، ودونما قيود تجور على حرية الإرادة الوطنية، وباعتبارها عوامل ثانوية تكمل الجهد الوطني وتعززه لا تحل محله ولا تغني عنه»[5].

ونحن نرى أن جوهر التنمية المستقلة هو، باختصار: اعتماد الأهداف الوطنية، والالتزام بالقيم الأصيلة، وتفعيل القوى الذاتية (البشرية والمادية)، وتشجيع التقانة (أو التكنولوجيا) الوطنية، والتحرر من الاستلاب للخارج.

ثالثاً: عوائق التنمية المستقلة

يعود الفشل في تحقيق التنمية المستقلة إلى علل قريبة وعلل بعيدة (حسب تعبير أرسطو). ومن العلل القريبة: قلة الموارد المادية، وضعف رأس المال البشري، وسوء السياسات الاقتصادية. ويتحدث المفكر الأكاديمي الدكتور مصطفى النشار عن علل بعيدة ثلاث، فيقول: « لو بحثنا عن العلل البعيدة وجدنا أن المعوق الأساسي للتنمية المستقلة هو الإيمان بالمعجزة الغربية، فهذه هي مشكلة مثقفينا وكتّابنا؛ إذ إنهم يؤمنون بـ«المعجزة الغربية»، استناداً إلى أن كل شيء جديد أتى من الغرب، وهذا مرفوض تماماً. فلم يأتِ الغرب بمعجزة، لا في القديم ولا في الحديث. وأنا متخصص في الفكر والفلسفة اليونانيين، وكلمة «صوفيا» التي تعني الفلسفة أو الحكمة، هي في الأصل كلمة هيروغليفية قديمة.؛ فقضية المعجزة الغربية

قديماً وحديثاً يتعين إعادة النظر فيها، ذلك أن النهضة الغربية الحديثة التي نتغنى بها قامت على أساسين اثنين: «تجريبية» ابن خلدون، و«عقلانية» ابن رشد، والتقنية التي صدَّرتها الصين في تقدمها العلمي.

«ولست أنا من يقول ذلك، بل قاله روجيه جارودي في كتابه «حوار الحضارات»، لابد بداية من رفض مقولة «المعجزة الغربية»، ثم نفكر باستقلال بعيداً عن هذا المفهوم، بحيث تكون لدينا رؤيتنا الخاصة.

«أيضاً من ضمن المعوقات التي تندرج تحت مفهوم «العلل البعيدة»، إيماننا بالتنمية والتقدم على الطريقة الغربية، والحقيقة أنني لا أعرف لماذا نصُّر على أن معايير البنك الدولي والمعايير البراجماتية الرأسمالية التي تفيد بأن ما أمتلكه من مال أو من رصيد الذهب هو ما يمثل معياراً للتنمية والتقدم، أنا أرفض هذا المعيار، إذ ليس الثراء هو مقياس التقدم، وليس ما أملكه من دولارات بالبنك المركزي هو معيار التقدم؛ المعيار هو ما أملكه من أخلاق وقيم وإنسانية في التعامل مع الآخر، ولو كان المسلمون الأوائل أخذوا بالمعيار المادي مقياساً لما تقدموا خطوة واحدة، ولما استطاعوا بناء حضارتهم التي شهد لها التاريخ، ولنا أن نتخيل الإنسان الذي ذهب مندوباً عن الرسول صلى الله عليه وسلم إلى كسرى الفرس أو قيصر الروم، عندما رأي بعينيه –وهو البدوي البسيط- مظاهر الثراء والقصور الفارهة فانبهر بها وتوهم أن هؤلاء الناس أكثر منه تقدماً، فهل كان سيتقدم إلى كسرى وهو واثق بأنه يحمل قدرة هائلة على الوقوف أمامه وهدايته إلى دين جديد يحض على العدالة والقيم والأخلاق؟!

«يجب إذن أن تكون لنا إضافتنا في قضية التنمية المستقلة، وتحديد معنى خاص بنا للتقدم، فليس المعنى ما يصدّره لنا الغرب والرأسمالية الغربية.

«أيضاً من المعوقات الفكرية للتنمية المستقلة تصورنا الخاطئ الذي يقوم على الربط بين التقدم والديمقراطية الغربية، وهي القضية التي صار الحديث عنها أمراً شائعاً يوجعون به رؤوسنا صباح مساء، من قبيل الزعم بأننا لن يكون لنا أي حظ من التقدم إلا إذا كانت لدينا ديمقراطية، باعتبارها النظام السياسي الأمثل، والتداول السريع للسلطة، من خلال صندوق الانتخابات والمشاركة السياسية، والحقيقة في تقديري أن هذا الكلام ليس صحيحاً، وأرجو ألا أبدو مدافعاً عن المستبد العادل، لكنني فقط أدعو إلى إدراك أن الديمقراطية بمعناها الدقيق –بدءاً من نماذجها التي كانت موجودة في أثينا القديمة، وأنا دارس لهذه القضايا بعمق- لم تكن يوماً مثالية تماماً، والدليل أنه حتى أصحابها كانوا ينتقدونها، ومنهم أفلاطون وأرسطو، والأخير بعد أن قال «إن المواطن الحق هو المواطن الديمقراطي»، عدل عن هذه العبارة لاحقاً، ومن هنا أجد من الواجب أن أدعو إلى عدم الربط الحتمي بين التنمية والمعايير الغربية، وإلى فض التلازم الشرطي بين التقدم والرؤية الرأسمالية، كأنها السبيل الوحيد. فالقضية تتطلب إعادة النظر في المفاهيم، وإعادة تقييم علاقتنا بمفاهيم الغرب كلها، فإذا لم نمتلك نموذجنا الخاص والمستقل في الحكم والتقدم والتنمية، ونعتمد على إمكاناتنا، رافضين إلا التفكير بالمستقبل، فلن نحقق التقدم. وحينما يكون حاضرنا

ابنا للتفكير في المستقبل وليس في الماضي، هنا فقط سنحقق التجديد والتقدم، ومن دون ذلك سنظل ندور في هذه الدوائر المغلقة، منخرطين في مناقشات لا تقدم إضافة حقيقية إلى واقعنا، هذا الواقع الذي هو حاجة ماسة إلى التغيير، والتغيير أساسه التفكير في خطط مستقلة للتنمية والتقدم، بعيداً عن النموذج الغربي، والقابلية للاستعمار التي سبق أن حذرنا منها مالك بن نبي»[6].

ومن الواضح من أن العلل الثلاث (أو العوائق الثلاث) المذكورة أعلاه تندرج تحت ظاهرة خطيرة هي «التغريب» Westernization.. يقول في ذلك المفكر الاقتصادي الأكاديمي الدكتور جلال أمين: «إن الذي يحدث في غمار ما يسمى بالتنمية، ليس مجرد سلع بعينها، لها صفات محددة، وهي بالتحديد سلع أثمرتها حضارة (أو ثقافة) بعينها هي الحضارة الوافدة على العالم الثالث، وقد اقترن هذا الوفود بمختلف صور الضغط من ناحية، والإذعان من ناحية أخرى»[7]. ويضيف الدكتور جلال أمين: «إذا وصفنا ما يحدث وصفه الصحيح، لكان علينا أن نقول إن الذي يحدث ليس مجرد تنمية، بل وليس تنمية، بل هو دائماً تغريب.. أي إحلال مجموعة من السلع المحددة، والآتية من تلك الثقافة أو الحضارة الغربية، محل سلع وخدمات من نوع مختلف»[8].

ونحن نرى أن جوهر التغريب (الحاصل في الوطن العربي) هو تبخيس التراث، والاقتداء بنموذج الحضارة الغربية.

رابعاً: شروط نجاح التنمية المستقلة

يرى الدكتور إبراهيم العيسوي أن التطبيق الناجح لنموذج التنمية المستقلة يتطلب توفر ستة شروط، هي باختصار:

1 – تفجير الطاقة المعنوية والشحنة الروحية الكامنة لدى المواطنين، حتى يحل لديهم الشعور بالأمل محل الشعور بالإحباط، وحتى ينتقلوا من حالة السلبية إلى حالة الإيجابية، وحتى يتخلصوا من الإحساس بالدونية إزاء الغرب المتقدم، ويستردوا ثقتهم بأنفسهم.

2 – توفر درجة عالية من الوعي بالصعوبات المحتملة ومن الاستعداد لدفع الثمن الذي قد تتطلبه مواجهة هذه الصعوبات.

3 – حدوث تغيير في السلطة الحاكمة ينقل مسؤولية اتخاذ القرارات من النخبة الحاكمة التي تساير الغرب وتطبق النموذج الليبرالي الذي يريد تعميمه على العالم في ظروف العولمة، إلى نخبة حاكمة جديدة تعبر عن مصالح التحالف الطبقي المؤيد للتنمية المستقلة، وترتكز على تأييد شعبي عريض، بما يمكنها من تنفيذ السياسات المرتبطة بهذا النموذج.

4 – إتاحة المجال لأقصى درجة من المشاركة الشعبية، التي هي في الوقت ذاته أحد مكونات نموذج

التنمية المستقلة، فهذه المشاركة ضرورية لاسترداد الثقة بالنفس، ولتوليد رأي عام مؤيد للنموذج البديل ومتحمس لتنفيذه.

5 – الأخذ بأساليب الوقاية ضد الممارسات الخارجية الضارة، واتخاذ الاحتياطات اللازمة لمواجهتها عندما تقع. وأول هذه السبل هو إعطاء أولوية متقدمة للأمن الغذائي ورفع نسبة الاكتفاء الذاتي من سلع الغذاء الأساسي، فضلاً عن تنويع مصادر استيراد الغذاء، وتعظيم الاستفادة من دول الجنوب في هذا الشأن. وبالطبع، فإنه لا يقل أهمية في مجال تنويع المصادر الخارجية تنويع مصادر السلاح.

6 – رفع مستوى الوعي لدى النخب والجماهير على السواء بالأهمية القصوى للتعاون الإقليمي بوجه خاص، والتعاون في ما بين دول الجنوب بوجه عام[9].

ونحن، إذ نضيف إلى شروط الدكتور العيسوي الستة شرط «التوزع العادل للثروة» (وإن كان قد ذكره في مرتكزات التنمية المستقلة)، نرى أن العامل الحاسم في نجاح نموذج التنمية المستقلة هو وجود «المشروع الحضاري أو النهضوي»، الذي هو العامل الغائب في أمتنا منذ أكثر من مائة عام، آخذين في الاعتبار أن تجربتي محمد علي وجمال عبد الناصر لم تكونا مشروعين بالمعنى المعروف للمشروع، حيث لم تكونا سوى تقليد للغرب، وكل على طريقته.

ويقصد بالمشروع الحضاري «رؤية للعالم» تحدد المواقف من الإنسان ومن علاقاته بالبشر الآخرين والإله والطبيعة، وتشكل «النظرة الحاكمة للأفراد والمجتمعات في ثقافة معينة أو دين معين تجاه القضايا النظرية الكبرى (الخير والشر، السعادة والشقاء، النجاح والفشل، وأحوال الوجود الإنساني وأولوياته) المحلية والفردية، من جانبها العملي»[10].

والمشروع، من الناحية الإجرائية، هو استراتيجية[11] (أو خطة طويلة المدى) تجيب، أساساً، عن الأسئلة الذهبية الستة التالية:

1 – من نحن؟ (ماهي هويتنا؟ ماهي قيمنا؟).

2 – ماذا نريد؟ (ماهي أهدافنا؟ وماهي أولوياتها؟).

3 – ماذا نملك؟ (ماهي مواردنا البشرية والمادية والمالية المتاحة والكامنة؟).

4 – أين نحن؟ (ماهي حال أوضاعنا الاقتصادية والاجتماعية والسياسية والثقافية؟).

5 – كيف الوصول؟ (ماهي المستلزمات والسياسات والأساليب والوسائل اللازمة لتحقيق أهدافنا؟).

6 – متى الوصول؟ (ماهي المدة اللازمة لتحقيق أهدافنا؟ وماهي المدة اللازمة لإنجاز كل مرحلة؟)[12].

وقد عملت، في سبيل إعداد المشروع المطلوب، ثلة من كبار المثقفين العرب، خلال عقدين من الزمن، تحت رعاية مركز دراسات الوحدة العربية في بيروت، وأصدرت في عام 2010م وثيقة في كتاب صدر عن المركز تحت عنوان «المشروع النهضوي العربي»، وأحد محاورها «التنمية المستقلة»، ومن أسف، أن الوثيقة المذكورة لا تعتبر «مشروعاً» بالمعنى المبين أعلاه، وأنها تفتقر، خاصة، في الحقل السياسي إلى «النصاب الذي يندرج ضمنه المشروع»، وإلى بيان «قوى ووسائل تحقيق الهدف»[13]. ويقول المفكر الدكتور زياد حافظ في نقده للمشروع المذكور: «يقر المشروع بأن قوى المقاومة الحية في الأمة مازالت قادرة على صد موجات «التراجع»(ص 17 من المشروع)، غير أن فعل النظام العربي الرسمي أفضى إلى تعويق ترجمة هذه الانتصارات إلى مد قومي شامل يقضي على الهجمة العدوانية التي تتعرض لها الأمة»(ص 17من المشروع). وإذا كان ذلك صحيحاً، فكيف يمكن تغيير ذلك الواقع؟ هذا مالم يتناوله المشروع. كما أنه لم يعرض آلية سواء على صعيد النخب أو على الصعيد السياسي لترجمة المبادئ إلى فعل، ويضيف الدكتور زياد حافظ «ما لفت نظري هو اعتبار المقاومة من آليات تحقيق المشروع النهضوي، غير أن مالم يوضحه محررو المشروع هو ضرورة ترسيخ ثقافة المقاومة بين كافة أطياف المجتمع العربي، وليس المواجهة المباشرة مع الاحتلالات الأجنبية فحسب. المطلوب هو تعميم المقاومة على كافة الميادين السياسية والاقتصادية والاجتماعية والثقافية»[15].

الخلاصـــة

1 – التنمية هي تغيير أوضاع الأكثرية الفقيرة نحو الأفضل، بإشباع حاجاتها الضرورية الحقيقية.

2 – تتطلب التنمية السليمة (أو الصحيحة، أو المنشودة) تحقيق التنمية المستقلة أو الاعتماد على الذات.

3 – يعاني الوطن العربي من «التبعية»، التي هي نقيض التنمية المستقلة، في كل مجال وعلى كل صعيد.

4 – التنمية المستقلة هي التي تقوم على: اعتماد الأهداف الوطنية، والالتزام بالقيم الأصيلة، وتفعيل القوى الذاتية (البشرية والمادية)، وتشجيع التقانة (أو التكنولوجيا) الوطنية، والتحرر من الاستلاب للخارج.

5 – من أسف، أن النخبة المثقفة في الوطن العربي تعتمد «التغريب»، الذي هو أبرز عوائق التنمية المستقلة، وجوهره: تبخيس التراث، والاقتداء بنموذج الحضارة الغربية.

6 – من أبرز شروط نجاح التنمية المستقلة (التي يفتقر إليها الوطن العربي)، وجود «مشروع حضاري أو نهضوي»، يجيب عن الأسئلة الذهبية الستة الآتية: من نحن؟ ماذا نريد؟ ماذا نملك؟ أين نحن؟ كيف الوصول؟ متى الوصول؟

الهـوامـش والمراجـــع

1 – انظر: م. عبد الوهاب محمود المصري، في سبيل تنمية بديلة، دمشق، وزارة الثقافة، الطبعة الأولى 2002، ص 39.

2 – المرجع السابق، ص 39 نفسها.

3 – الدكتور جلال أمين، تنمية أم تبعية اقتصادية واجتماعية، القاهرة، الهيئة المصرية العامة للكتاب، 1995، ص 91.

4 – الدكتور منير الحمش، مقاربة الواقع العربي في ضوء العلاقة بين التنمية والاستقرار، مجلة « المستقبل العربي»، بيروت، السنة 31، العدد 353، تموز (يوليو) 2008، ص 27و28.

5 – الدكتور إبراهيم العيسوي، نموذج التنمية المستقلة، بيروت، مركز دراسات الوحدة العربية، الطبعة الأولى 2012، ص9.

6 – الدكتور مصطفى النشار، مداخلة في «ندوة التجديد والتقليد»، نشرت في مجلة « عالم الفكر «، الكويت، العدد 174، أبريل-يونيو 2018، ص 292و293.

7 – الدكتور جلال أمين، تنمية أم تغريب؟ مجلة « الهلال « ،القاهرة، اكتوبر(تشرين الأول) 1995، ص 26.

8 – الدكتور جلال أمين، تنمية..، المرجع السابق، ص 27.

9 – انظر: الدكتور إبراهيم العيسوي، نموذج..، المرجع الأسبق، ص 32-26.

10 – انظر: الدكتور محمد حلمي عبد الوهاب، التصوف في سياق النهضة، بيروت، مركز دراسات الوحدة العربية، الطبعة الأولى، 2018، ص112(الحاشية رقم30).

11 – المعنى العام للاستراتيجية هو أنها « مجموعة السياسات والأساليب والخطط والمناهج المتبعة من أجل تحقيق الأهداف المسطرة في أقل وقت ممكن، وبأقل جهد مبذول «، (انظر الرابط: استراتيجية http://arm.wikipedia.org/wiki/).

12 – م. عبد الوهاب محمود المصري، نقد المشروع النهضوي العربي، 2013م، ص 845.

13 – انظر: فارس أشتي، مدى المشروعية في « المشروع النهضوي العربي»، في: إبراهيم العيسوي (وآخرون)، قراءات في المشروع النهضوي العربي، بيروت، مركز دراسات الوحدة العربية، الطبعة الأولى، 2016م، ص 34.

14 و(15)- الدكتور زياد حافظ، المشروع النهضوي العربي .. قراءة نقدية، في: إبراهيم العيسوي (وآخرون)، قراءات... المرجع السابق، ص 132و154.

النحل الطنان

ودوره الحيوي في تأبير الأزهار وزيادة الحاصلات الزراعية والمساهمة في الزراعات النظيفة

الباحث م. حسام عدنان قصار

يعد النحل بكافة أنواعه (سواءً كان نحل العسل أم النحل الطنان أو غيره من أنواع النحل) من أهم الحشرات النافعة التي خلقها الله تعالى لخدمة الإنسان والبيئة الطبيعية، ولولا هذه الحشرات لافتقدنا الكثير الكثير من الفاكهة والخضار، التي لم تكن لتعقد ثمارها دون تدخل تلك الأنواع من الحشرات النافعة، وربما لجاعت البشرية دونها...

فالنحل كائن حي غني بعطاياه وهباته، يستطيع أن يبني أعشاشه أو بيوته بمهارة فائقة في أي مكان تتوفر فيه مقومات العيش، ولا سيما المغذيات الطبيعية المناسبة له. وأغذية النحل بشكل عام هي رحيق الأزهار وحبوب اللقاح (غبار الطلع) وأي مواد سكرية حلوة يمكن للنحل أن يعيش عليها، وبعض المغذيات الأخرى اللازمة لتصنيع منتجاته الأخرى... يبني بيوته في جحور الجبال وفي شقوق الأرض وجذوع الأشجار وبين أغصانها، ويعيش في كنف نظام تعاوني تشاركي منظم في منتهى الدقة والتنسيق والتفاني والتضحية لخدمة الجماعة التي يعيش في رحابها (الخلية، أو الطائفة أو المستعمرة)، ويسلك طرقاً ومسالك شتى ليصل إلى مبتغاه، ويأكل من كل الثمرات (أي أنه يزور كل أنواع الأزهار ليرتشف من رحيقها)، ليخرج لنا من بطونه في نهاية المطاف؛ شرابٌ مختلفٌ ألوانه، أي العسل الذي فيه شفاءٌ للناس...

ويعتقد العلماء أن النحل سابق للإنسان في وجوده على سطح الأرض؛ فقد عثر على آثار حفرية له (مستحاثات) تدل على قدمه عن الإنسان. وقد استأنسه الإنسان القديم ورباه واستفاد من خيراته، وتوجد منحوتاته ورسوماته وأشكاله وخلاياه المنقوشة على الآثار المصرية القديمة التي ترجع إلى عصر الفراعنة (4000 سنة قبل الميلاد)، الذين اهتموا بتربيته لاستحلاب العسل منه[1].

1: غراب؛ أحمد عطية، «تربية النحل في القرى والمدن»، دار الفكر العربي، جمهورية مصر العربية، القاهرة، 1966، ص 11 و12 و14 و16.

تصنيف النحل والنحل الطنان Bumble bees:

لقد اختلف العلماء كثيراً في تصنيف الكائنات الحية قبل أن يتوصلوا إلى التصنيف المعتمد حالياً، وقد حدث ارتباك في تسمية بعض الأنواع عموماً والحشرات خصوصاً، ولا سيما في القرن التاسع عشر، ما أدى إلى وجود تسميات عدة للكائن الواحد في أماكن مختلفة. ولكن وبعد إنشاء جمعية علماء الحيوان العالمية، وفي اجتماعها المنعقد في عام 1901، تم وضع القواعد العامة والأساسية الواجب اتباعها في التسمية العلمية للحيوان بهدف إيجاد لغة موحدة مشتركة للأسماء تسهيلاً لمعرفتها في جميع بلدان العالم، إلى جانب التسمية المحلية المتعارف عليها في كل بلد[2].

وبالنسبة للنحل عموماً على اختلاف أنواعه، والبالغ عددها نحو 20000 نوع؛ فهو يتبع للفصيلة (أو العائلة) النحلية Apidae، التابعة إلى فوق فصيلة النحل Apoidea، والتي تعود إلى تحت رتبة ذوات الخصر التابعة تصنيفياً إلى رتبة غشائيات الأجنحة Hymenoptera.

وتتميز رتبة غشائيات الأجنحة، وفوق فصيلة النحل بالصفات المبينة فيما يلي:

- رتبة غشائيات الأجنحة[3]:

تتميز هذه الرتبة التي تتبع لها فصيلة النحليات؛ بوجود زوجين من الأجنحة الغشائية على أجسامها، وتكون أجزاء فمها من النوع القارض أو القارض اللاعق، وهي ذات قرون استشعار متوسطة الطول (مكونة من 10عقل)، ولديها آلة لوضع البيض غالباً ما تكون مكتملة التكوين، وتتحور في الأنواع الراقية منها (ذوات الخصر) ولدى الإناث فقط إلى آلة للسع، من النوع الواخز، تستخدم في الدفاع والهجوم.

ويكون تطور هذه الحشرات في الغالب منها من النوع التام أو الكامل (بيضة .يرقة (دودة) .عذراء (خادرة) - حشرة كاملة)، ومن أنواعها ما يتكاثر تكاثراً بكرياً (أي تكاثراً لا جنسياً فتعطي بيوضاً دون تلقيح). وهناك أنواع منها، وهي قليلة العدد، تتطفل على أنواع أخرى من الكائنات (تطفل داخلي أو خارجي)، كما أن هناك أنواع مفترسة.

ومعظم أفراد هذه الرتبة تعتبر من الحشرات المفيدة، وتعد أكثر الحشرات نفعاً للإنسان، حيث يساهم أغلبها في عملية تلقيح الأزهار في الطبيعة، كما في النحل البري. وتتميز حشرات هذه الرتبة بتنوع سلوكياتها وطباعها تنوعاً كبيراً، لدرجة أن بعضها وصل إلى درجة عالية من السلوك الاجتماعي والتنظيم (وإدارة

2 : د. الأحمدي، أحمد زياد، و: د. الفتيح؛ محمد عادل، «علم الحشرات العام»، جامعة دمشق، الجمهورية العربية السورية، دمشق، 1975 ـ 1976، ص267 ـ 268.

3 : د. الأحمدي، أحمد زياد، و: د. الفتيح؛ محمد عادل، «علم الحشرات ـ القسم العملي والتصنيف»، جامعة دمشق، الجمهورية العربية السورية، دمشق، 1975 ـ 1976، ص 146 و311 ـ 318.

شؤون حياته، وتقسيم العمل بين أفراده، لدرجة يمكن معها القول إنه يسير وفقاً لقانون اجتماعي سلوكي خاص به) كما يلاحظ في خلايا النحل عموماً، وكذلك لدى الدبابير والنمل.

تتغذى أفراد هذه الرتبة على أنواع مختلفة من الغذاء؛ فمنها أنواع (تتبع تحت رتبة الزنابير المنشارية عديمة الخصر) تتغذى يرقاتها على النباتات (داخلياً أو خارجياً)، ومنها أنواع حافرة للأنفاق تضع بيوضها داخل أنسجة النباتات في السيقان أو الثمار أو الخشب أو الأوراق، وهي من الحشرات الضارة على المزروعات عموماً. وهناك أنواع (وخاصة التي تتبع تحت رتبة الدبابير ذوات الخصر ومنها النحل) تتغذى يرقاتها على أنواع مختلفة من الغذاء حسب نوعها، وأكثرها تتغذى على النباتات وأزهارها، أو على العصارة النباتية (النسغ)، أو الأنسجة النباتية، ومنها ما يتغذى على الحشرات الأخرى (الأنواع المتطفلة) والتي يمكن الاستفادة منها في المكافحة البيولوجية.

ـ فوق فصيلة النحل Apoidea[4]:

تأتي في الترتيب التصنيفي أدنى من رتبة غشائيات الأجنحة. وتتميز عن الدبابير بأنها تتواجد على النباتات وتتغذى على رحيق الأزهار وعلى حبوب اللقاح (الطلع) وعلى العسل الذي تصنعه، ولا تتغذى إطلاقاً على أغذية حيوانية كالدبابير. وتتميز عن النحل المتطفل بكونها تعيش على شكل طوائف (جماعات) اجتماعية (مكونة بشكل عام، ولاسيما في نحل العسل، من أنثى مخصبة تسمى الملكة وإناث عقيمة تسمى الشغالات وذكور تنتُج عن بيض غير مخصب)، وأنها تجمع حبوب اللقاح بواسطة جهاز الجمع الموجود على أرجلها الخلفية. وجميع أفراد هذه المجموعة ذات أجهزة فموية قارضة لاعقة، وتلعب دوراً هاماً في تلقيح الأزهار بأنواعها المختلفة؛ كالنحل الاجتماعي (نحل العسل، النحل الطنان) التي تتبع الفصيلة النحلية Apidae، والنحل الانفرادي الذي يتبع فصيلة النحل القاطع للأوراق Megachilidae، ونحل الخشب الذي يتبع فصيلة Xylocopidae.

ومن أنواع النحل المعروفة والمصنفة علمياً[5]:

. النحل النجّار Carpenter bees:

يشبه النحل الطنّان إلا أنه نحلاً انفرادياً، لا اجتماعياً، كبير الحجم، وبطنه أسود لامع، يبني بيوته في الخشب. ينتشر في شرق الولايات المتحدة الأمريكية، يدخل في فترة سبات طويلة خلال فصل الشتاء، وموسم تزاوجه في فصل الربيع.

---

4 : المرجع السابق، ص332 ـ 235.

5 : عن الموقع الإلكتروني «موضوع»: https://mawdoo3.com/ بحث عن النحل وفوائده (تاريخ الولوج 11/ 10 /2021).

. نحل العَرَق Sweat bees:

سمي بذلك بسبب انجذاب أنواع منه لعَرَق الإنسان. يتميز بلونه الداكن أو الأخضر. ومعظمه أنواعه تتخذ لها بيوتاً في الأرض، ومنه أنواع تعيش في الخشب. وبعض أنواعه انفرادي لا يعيش ضمن مستعمرات، ومنه أنواع اجتماعية الطبع تولي أمور مملكتها لملكة واحدة. وقد يوجد منه أنواع طفيلية تعتمد على غيرها من أنواع النحل في تأمين مواردها. ومن غرائب هذا النحل أن شغالاته تستعين بضوء القمر والنجوم لتقوم بتلقيح النباتات التي تزهر ليلاً.

. النحل الحفّار Mining bees:

سمي بذلك لأنه يحفر أنفاقاً في الأرض، تتفرع إلى حجرات منفردة يخزن فيها غبار الطلع والرحيق على شكل مزيج لمساعدة البويضات في تحولها إلى يرقات ومن ثم انطلاقها في فصل الربيع أو الصيف.

. النحل البنَّاء Mason bees:

يعيش ضمن تجاويف أغصان الأشجار، أو أية تجاويف أخرى، حيث يبني أعشاشه فيها مستخدماً الطين... وتتميز إناثه باللونين الأخضر أو الأزرق اللامعين، أو اللون الأسود، وهي انفرادية تعيش منفصلة عن المستعمرة.

. النحل القارض Leafcutter bees:

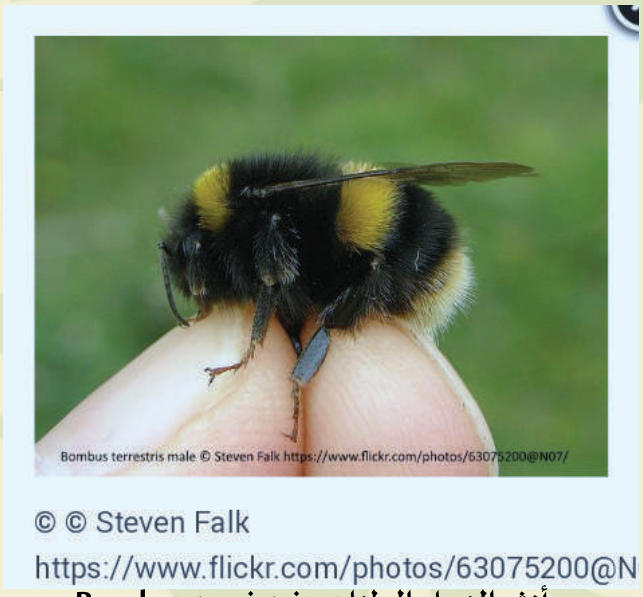
وسمى بالقارض لأنه يقطع أوراق النباتات على شكل دوائر لاستخدامها في بيوته ضمن تجاويف سيقان الأشجار أو في الأخشاب أو في الأرض، أو في أي شقٍ يجده كالشقوق الإسمنتية في الأبنية... ويتميّز بأنه يحمل حبوب اللقاح على الجزء السفلي من بطنه وليس على أرجله خلافاً لمعظم أنواع النحل الأخرى. معظم أنواعه تعيش انفرادية.

. نحل العسل الأوروبي European honey bee:

سمي بالأوروبي لأنه لم يكن معروفاً في أمريكا قبل أن يحضره المستعمر الأوروبي إليها في القرن السادس عشر. وهو من الأنواع الاجتماعية بالكامل، أي أنه يعيش كل مراحل حياته ضمن مستعمرات. لونه ذهبي أو أصفر مائل للبني، حجمه نحو 1.25سم. وهو من الأنواع العدوانية (الشرسة) عندما يتعرض إلى الخطر للدفاع عن نفسه، ويهاجم خصومه بإبرته الشائكة التي توجد أسفل بطنه، ولكنه يموت بعد بعض دقائق من لسعه، وهناك أنواع ليس لها تلك الإبرة الشائكة مما يساعدها ذلك على اللدغ أكثر من مرة. ونحل العسل هو الوحيد من أنواع النحل الذي يصنع العسل ويخزنه، أما الأنواع الأخرى مثل النحل الطنان فتخزن الرحيق، وتختلف طبيعة هذا الرحيق بينهما.

نحل العسل

ولنعد الآن إلى تصنيف النحل الطنان الذي لا يقل أهمية بيئية واقتصادية عن نحل العسل، ولنحدد موقعه في عالم الحشرات...



أنثى النحل الطنان **Bumbus terristris**

.النحل الطنان Bumble bees:

هناك أكثر من 250 نوعاً معروفاً من أنواع النحل الطنان[6]، كلها من أنواع النحل الاجتماعي، موطنها الأصلي هو نصف الكرة الشمالي للأرض، وتتواجد أيضاً في نيوزلندا وولاية تسمانيا في أستراليا، وفي المناطق المعتدلة من العالم. ومن هذه الأنواع: النحل الطنان الأرضي Bombus terristris و Bombus latreille...

إن كل أنواع النحل الطنان حسب التصنيف العلمي تتبع للجنس Bombus الذي يتبع بدوره الفصيلة (أو العائلة) النحلية Apidae، (ومنهم من يصنف النحل الطنان ضمن فصيلة مستقلة تسمى Bombidae) التي تتبع إلى فوق فصيلة النحل Apoidea، التابعة إلى تحت رتبة الزنابير ذات الخصر Apocrita[7]، التي تتبع رتبة غشائيات الأجنحة Hymenoptera، التابعة لصف (أو طائفة) الحشرات Insecta، التي تتبع شعبة (أو قبيلة Phylum) مفصليات الأرجل، ضمن المملكة الحيوانية Animal Kingdom.

نحل طنان نوع *Bombus cf vagns*

6 : عن الموقع الإلكتروني «المرسال» 2021: https://www.almrsal.com/post/397309 تاريخ الولوج 11/ 10 /2021.

7 : د. الأحمدي، أحمد زياد، و: د. الفتيح؛ محمد عادل، «علم الحشرات ـ القسم العملي والتصنيف»، مرجع سابق، ص 313، 332.

مواطن وأماكن انتشار النحل الطنان Bumble Bees في العالم:

يعد النصف الشمالي للكرة الأرضية هو الموطن الأصلي للنحل الطنان[8]. كما وتنتشر أنواعه بكثرة في المناطق المعتدلة من العالم، وهنالك نحو 25 نوعاً منه تعيش في شرق الولايات المتحدة الأمريكية[9]. وبينما يوجد نوع واحد من نحل العسل يستخدم تجارياً في كل أنحاء أوروبا، فإن هناك نحو 24 نوعاً من النحل الطنان في المملكة المتحدة لوحدها تستخدم في تأبير الأزهار[10].

هذا، وتزخر بيئتنا السورية بأنواع عديدة من هذا النحل، ولاسيما في المناطق الساحلية الجبلية، حيث ينتشر فيها النوع Bumbus terristris، وهو نفس النوع الذي تقوم بعض الشركات الخاصة باستيراده وبيعه لمزارعي الزراعات المحمية لدينا بهدف التأبير وزيادة المحصول.

كما وينتشر أيضاً أنواع عديدة منه في البلاد المجاورة لنا كتركيا والعراق وإيران، بالإضافة إلى انتشاره في كل من روسيا وبيلاروسيا وأوكرانيا والصين واليابان...

والشكل التالي يبين المناطق التي ينتشر بها النحل الطنان في العالم[11]:

أماكن انتشار النحل الطنان Bombus في العالم

8 : مقالة إلكترونية منشورة في 27/3/2018، في الصفحة الرسمية لوكالة الأناضول: https://www.aa.com.tr

9 : عن الموقع الإلكتروني: https://mawdoo3.com/ بحث عن النحل وفوائده (تاريخ الولوج 11/ 10 /2021).

10 : مقالة إلكترونية بعنوان « نحل آخر كسب صداقة الإنسان»، موقع «الباحثون السوريون»: https://www.syr-res.com (تاريخ الدخول: 26/10/2021)

11 : موقع موسوعة الويكيبيديا الإلكترونية.

أهمية الزراعات المحمية ودور النحل الطنان فيها:

إن ازدياد وتنامي عدد السكان في كافة أرجاء المعمورة أدى إلى ازدياد حجم الطلب على السلع الغذائية بأنواعها كافة، كالفاكهة والخضراوات وغيرها... ونظراً لمحدودية الأراضي الصالحة للزراعة وعدم تمكنها من إنتاج ما يكفي لسد تلك الاحتياجات المتنامية للسكان من تلك الأغذية في كل الأماكن وفي كل المواسم؛ كان التوجه نحو الزراعات المحمية أو الزراعات المتحكم بها ضمن بيئات معدة خصيصاً لتلبية متطلبات السكان من الغذاء في أوقات وأماكن يندر توفر تلك المنتجات بها... وتعد المستنبتات أو البيوت الزراعية Green houses (الزجاجية أو البلاستيكية) من تلك الحلول التي يمكن أن تفي بهذا الغرض، ولا سيما في المواسم التي ينعدم فيها الإنتاج في الحقول التقليدية، ناهيك عن كون تلك الزراعات تؤمن زيادة في الإنتاج من وحدة المساحة يتراوح ما بين (10-7) مرات مقارنة بالزراعة الحقلية التقليدية.

وتهدف الزراعات المحمية بشكل أساسي إلى حماية المزروعات من التأثير الضار لانخفاض درجات الحرارة في أشهر الشتاء في بلادنا (ومن ارتفاعها الحاد لدى الدول الحارة)، حيث أن الفروق الكبيرة في درجات الحرارة ما بين الليل والنهار لا تساعد البراعم الزهرية للمحاصيل المزروعة على النمو بطريقة طبيعية. وبالتالي فإن عقد الأزهار وتكوين الثمار، في ظل تلك الظروف البيئية المتباينة، يصبح من الصعب أن يتم، الأمر الذي يتطلب تأمين الظروف المواتية المناسبة للعقد، والتي بغيابها لا يمكن للأزهار أن تعقد أو أن تكوِّن الثمار، وتكون عرضةً للسقوط، الأمر الذي ينجم عنه قلة الإنتاج والمردود.

أحد الحلول، والمستخدم حالياً في أغلب الزراعات المحمية، لزيادة عقد الثمار على النباتات؛ هو استخدام المواد الكيميائية والهرمونات ومنظمات النمو.

ولكون تلك المواد تحمل الكثير من الآثار الضارة على البيئة وعلى الصحة العامة... فكان الحل الأجدى والصحي والآمن؛ هو التوجه نحو الزراعات النظيفة والخالية من آثار المواد الكيميائية.

تعتبر الزراعة العضوية من الزراعات النظيفة، حيث لا تستخدم فيها المواد الكيميائية الصناعية (أسمدة، مبيدات، منظمات نمو وهرمونات)، وقد أصبحت مطلوبة بكثرة في الأسواق العالمية كمنتجات نظيفة وآمنة، وأصبحت المنتجات العضوية تحتل رقماً اقتصادياً هاماً بين المحاصيل الزراعية الأخرى، وتحقق إيرادات أعلى بكثير من المنتجات الزراعية التقليدية التي تُستخدم الأسمدة والمواد الكيميائية في إنتاجها...

وللنحل الطنان. موضوع مقالتنا. دور هام ومميز في الزراعات النظيفة، وهذا ما سنلقي الضوء عليه في الفقرات التالية.

أهمية استخدام النحل الطنان في عملية تأبير الأزهار:

يعد النَّحل الطنان واحداً من أفضل أصدقاء المزارع (شغالاته بشكل خاص)، إذ يساهم في تلقيح الكثير من النَّباتات المهمة؛ فتراه بكثرة في حقول البرسيم والبيقية وغيرها من النباتات البرية والاقتصادية بشكل يفوق من حيث العدد النحل المنتج للعسل... وتتميز شغالة النَّحل الطَّنان بلسانٍ طويل يُمكنها من الوصول إلى الرحيق الموجود في عمق زهرة البرسيم الحمراء وصريمة الجدْي (نبات أزهاره غنية بالرَّحيق) والبيقية على سبيل المثال، وهي بذلك تقوم بنقل اللَّقاح من زهرة إلى أخرى[12].

لقد استخدم الإنسان النحل الطنان على نطاق تجاري منذ ثمانينات القرن المنصرم (20)، وما زال يستخدمه كحل أساسي وفعال لمشاكل صعوبة تلقيح الأزهار وعدم عقد الثمار في النباتات المزروعة في إطار ما يسمى «الزراعة المحمية» بشكل خاص والزراعة عموماً، وجاء استخدامه لكسر تلك العوائق التي تحول دون التلقيح الطبيعي للأزهار. وأصبح هو البديل السليم والآمن لإنتاج محاصيل زراعية نظيفة خالية من الأثر المتبقي للهرمونات والمواد الكيميائية؛ حيث كانت تستخدم تلك المواد بكثرة بهدف إتمام عملية العقد وتثبيت الثمار... فهو بذلك يساهم وبقوة في ترشيد استخدام المواد الكيميائية على المحاصيل الزراعية عموماً، وعلى الزراعة المحمية خصوصاً، وبذلك فهو يتوافق مع ما يسمى بالزراعة النظيفة أو الزراعة العضوية.

ويعد استخدام تقنية تأبير الأزهار بواسطة النحل الطنان خطوة أساسية وهامة للوصول إلى زراعات نظيفة خالية من الكيماويات والهرمونات (التي تستخدم كمنظمات نمو)، والتي لها آثاراً صحية سلبية خطيرة على الإنسان وعلى البيئة، اكتشف بعضها وبعضها الآخر لم يكتشف بعد. فقد تتسبب تلك

12 : ديلي؛ جيم، «مقالة عن النحل الطنان»، 8 يونيو/ حزيران 2020، محرّر في دورية «سايـنتيفيك أميـريكان» 2019، موقع «جيم ديلي» الإلكتروني: jimdaleywrites.com.

الكيماويات بظهور بعض الأمراض الوظيفية التي تصيب أعضاء معينة في جسم الإنسان المتناول لتلك النباتات، ولا سيما تأثيراتها على نشاط ووظائف الكبد والكليتين، وما تسببه من بعض أشكال التسمم من خلال التراكمات الكيماوية في الجسم.

ونظراً للكفاءة العالية التي يتمتع بها النحل الطنان في تأدية عملية التأبير، وإمكانية حصره في مكان مغلق، ومقدرته على التوجه وحفظ المكان بشكل مميز؛ فقد استخدم في الزراعات المحمية لإنجاز مهام تلقيح الأزهار، حيث يتم التغلب تماماً على مشكلة عدم تثبيت عقد الأزهار التي تعاني منها أغلب النباتات المزروعة في البيوت المحمية (ولا سيما محاصيل الخضار) بسبب عدم تمكن الملقحات الطبيعية الأخرى من القيام بذلك العمل داخل تلك البيوت (علماً أنه يمكن استخدامه في تأبير النباتات غير المحمية أيضاً). وهو بذلك يساهم مساهمة فعالة في الزراعة النظيفة، وبالتالي الوصول إلى بيئة نظيفة خالية من آثار المواد الكيماوية، ناهيك عن المردودية الإنتاجية العالية التي يحققها في وحدة المساحة المزروعة...

وتعد تقنية استخدام النحل الطنان كمؤبر طبيعي في الزراعات المحمية من التقنيات الحديثة نسبياً في الزراعة السورية، حيث أن القطاع الخاص يُدخِل إلى البلاد سنوياً حوالي (50 . 75) خلية نحل طنان جاهزة للعمل لدى المزارعين. وقد لمس المزارعون النتائج الإيجابية لها من النواحي الاقتصادية والبيئية والصحية، وهناك رغبات متزايدة لدى المزارعين لاستخدام خلايا النحل الطنان في مشاريعهم الزراعية، رغم معرفتهم القليلة بالنحل الطنان، وهذا ما يستدعي أن تقوم المؤسسات العلمية والإعلامية (كالإرشاد الزراعي والبحوث العلمية الزراعية والصحافة وغيرها) على تشجيعهم لاقتناء تلك التقنية التي أثبتت جدواها الفنية والبيئية والصحية والاقتصادية كأحد مجالات الزراعة النظيفة أو العضوية[13].

وتهدف تربية النحل الطنان بشكل رئيس في البيوت البلاستيكية إلى استخدام هذا النوع من النحل في عملية تأبير أزهار محاصيل الخضار داخل تلك البيوت، والاستغناء عن استخدام منظمات النمو ومثبتات العقد، في إطار ما يدعى بالزراعة النظيفة، وبالتالي زيادة الإنتاج كماً ونوعاً، بالإضافة إلى إمكانية استخدامه في تأبير أزهار المحاصيل المكشوفة أيضاً في حالات معينة، نظراً لكون هذا النوع من النحل يتمتع بمقدرة تأبيرية عالية قد تصل إلى عشرة أضعاف مقدرة نحل العسل أو الحشرات الأخرى. وهذا الأمر يستدعي من الفنيين الزراعيين أصحاب الشأن؛ العمل الدائم والمستمر للمحافظة على حشرة النحل الطنان وإكثارها في البيئة السورية والاستغناء عن استيراد ملكاتها من الدول الأخرى.

13 : القصار؛ حسام، و: رزق؛ وليد، «دراسة الجدوى الفنية والاقتصادية لمشروع تربية وإنتاج النحل الطنان في سورية»، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، سورية، دمشق 2006، ص 6.

الصفات الشكلية (المورفولوجية) والفيزيولوجية للنحل الطنان:

يتميّز النحل الطنان بكبر حجمه نسبياً مقارنة بنحل العسل، حيث يتراوح طول الحشرة منه ما بين (19-38) مم، وكذلك بغطائه الفرويّ مقارنة بأنواع النحل الأخرى، وبألوانه الزاهية ما بين الأسود والأصفر (غالباً)، وقد نجد بعض أنواعه باللونين الأبيض والبرتقالي. يغطي أجسامها أوبار غزيرة تفيد في عملية تأبير الأزهار أثناء زيارة النحل لها. يمتاز جسمها بالقوة والتحمل والعمل في الأجواء غير الطبيعية والقاسية، بحيث تؤدي وظائفها في أجواء تصل سرعة الرياح فيها حتى 70 كم / ساعة، وضمن مجال حراري يتراوح ما بين /5 - 35/ درجة مئوية.

وإن النحل الطنان يتفوق بعشرة أضعاف عن نحل العسل من حيث المقدرة على تلقيح الأزهار؛ فخلية نحل طنان واحدة مؤلفة من (30 – 35) نحلة يمكنها تأبير أزهار على مساحة (1200 – 1300) م2 بنسبة تصل ألى 100 %، وبما يعادل 35 زهرة في الدقيقة[14].

للنحل الطنان زوجين من الأجنحة الغشائية وثلاثة أزواج من الأرجل مهيأة (الخلفية منها) لجمع حبوب اللقاح[15]. وتتميز النَّحلة الطَّنانة بلسانها الطويل الذي يُمكِّنها من الوصول إلى الرحيق الموجود في عمق الزهرة[16].

يعيش النحل الطنان في الطبيعة ضمن أنفاق يحفرها في التربة يصنع فيها أعشاشاً من الأوراق التي يجمعها، أو قد يبني أعشاشه ما بين مجموعة من أعشاب الأرض، أو في شقوق لحاء الأشجار، أو في شقوق قليلة العمق في التربة أو ما بين الأحجار، أو في الأعشاش المهجورة للطيور أو للحيوانات الأخرى... كما وأصبح بالإمكان تربيته في خلايا صنعية من الخشب أو الورق المقوى (الكرتون) لاستخدامه في تلقيح الأزهار ضمن البيوت الزراعية المحمية (كما سنرى).

يتغذى النحل الطنّان على الرحيق الذي يجمعه من زهور النباتات، وله سلة على أرجله الخلفية يجمع فيها غبار الطلع، الذي يجمعه لإطعام صغاره... كما أنه ينتج العسل ولكن بكميات قليلة لاكتفائه الذاتي فقط ولاستخدامه كغذاء لحضنته... وبعض أنواعه كالنحل المسمى بالوقواق Cukoo bumble bees يعتمد في تغذيته على احتلال قفير ممالك النحل الطنان الأخرى، حيث يقتل ملكتها ويستعبد عاملاتها ويسخرها لجمع الرحيق لصالحه. وما يميز النحل الطنان عن غيره من النحل تكيفه الفيزيولوجي الذي يؤهله للطيران في الأجواء الباردة والغائمة والتي لا تروق لأنواع النحل الأخرى[17].

---

14 : المرجع السابق، ص6.

15 : عن الموقع الإلكتروني «المرسال»/ مرجع سابق.

16 : ديلي؛ جيم، «مقالة عن النحل الطنان»، مرجع سابق.

17 : مقالة إلكترونية بعنوان « نحل آخر كسب صداقة الإنسان»، موقع «الباحثون السوريون»: https://www.syr-res.com (تاريخ الدخول: 26/10/2021).

ورغم سهولة التمييز بين النحل الطنان ونحل العسل؛ فإن الكثيرين يخلطون بينهما. وإن أهم ما يتميز به النحل الطنان؛ أن أنواعه لطيفة وهادئة أثناء الطيران، وأقل شراسة من نحل العسل ونادراً ما تهاجم الإنسان، رغم كونه يميل لأن يكون برياً، ولم يستأنس كما استأنس نحل العسل. وبينما يتواصل نحل العسل مع بعضه بلغة الرقص (رقصة الاهتزاز)، يتواصل النحل الطنان بتبادل حبوب اللقاح بين العاملات فقط.

ومن الصفات الشكلية التي يتميز بها النحل الطنان عن نحل العسل ما يلي[18]:

1. الشكل العام:

يمتلك النحل الطنان جسماً قوياً سميناً، وطرف بطنه أكثر استدارة وذو شعر كثيف، في حين أن نحل العسل رهيف الشكل وأشبه بالدبابير، ولجسمه شعر ذو كثافة متوسطة. كما يتميز النحل الطنان بتنوع ملحوظ في طول لسانه، ما يمكنه من الاستفادة من رحيق عدد أكبر من الأزهار. بينما يكون لسان نحل العسل قصيراً وموحد الطول مما يجعله يفضل الأزهار المفتوحة. ويتميز النحل الطنان عن نحل العسل بإبرته غير المسننة، بحيث يستطيع اللسع لعدة مرات دون أن تعلق إبرته في جسم الملدوغ كما يحدث لدى نحل العسل الذي يموت بعد اللسع. مع العلم أن النحل الطنان لا يقدم على اللسع إلا إذا استفز بشدة. (ويمكن للمربي أن يفتح خلية النحل الطنان دون أن يلبس بدلة الوقاية التي يستخدمها مع نحل العسل).

2. اللون:

النحل الطنان إما أن يكون ذو لون واحد أو أن يكون على شكل تجمعات لونية، وليس كما هو الحال لدى نحل العسل، حيث يكون جسمه مقسماً إلى أشرطة لونية متعددة وواضحة متناوبة على البطن (رمادية وصفراء أو رمادية وبيضاء).

نحلة طنانة على اليمين ونحلة العسل على اليسار، لاحظ الفرق بينهما

3. الحجم:

النحل الطنان متنوع الأحجام، حتى ضمن القفير الواحد، وأكبر حجماً من نحل العسل، الذي تكون عاملاته متوسط الحجم وموحدة القياس. ويلاحظ الفرق بينهما من خلال الشكل التالي:

آلية تلقيح الأزهار لدى النباتات ودور النحل فيها:

عندما تتفتح أزهار النباتات تصبح تلك الأزهار مستعدة لعملية التلقيح التي تتم عادة بانتقال حبوب

18 : المرجع السابق.

اللقاح (غبار الطلع) من الأعضاء المذكرة (الأسدية) إلى الأعضاء المؤنثة (المياسم) في الزهرة الواحدة (أي تلقيح ذاتي)، أو من الأعضاء الذكرية إلى الأعضاء الأنثوية في الأزهار المختلفة على النبات الواحد أو على النباتات المختلفة (أي تلقيح خلطي). وتحدث تلك العملية من خلال آليات وطرق متعددة، إما بواسطة الرياح أو بواسطة المياه أو عن طريق الطيور والخفافيش أو عن طريق الإنسان (تأبير النخيل مثلاً)، أو عن طريق الحشرات بأنواعها، ومنها النحل، ولاسيما نحل العسل والنحل الطنان، الذي يقطع آلاف الأمتار بعيداً عن خليته للوصول إلى أماكن تواجد النباتات المزهرة. وبذلك تتم عملية التلقيح لتعطي في نهاية المطاف الثمار والبذور. ويجب أن يكون هناك توافقاً تاماً بين نضج غبار الطلع وبين نضج مياسم الزهرة حتى تكون عملية التلقيح ناجحة.

وتلعب الحشرات عموماً والنحل خصوصاً دوراً بارزاً وهامّاً في عملية تلقيح أزهار نباتات العديد من المحاصيل الزراعية والخضراوات والفواكه وغيرها، والتي تشكّل أغلبها مصدر غذاء أساسي سواء للبشر أو للحيوانات.

وغالباً ما ينجذب النحل للزهور ذوات الألوان الزرقاء والبنفسجية. ويعتقد أن النحل يستخدم حاسة الشم الموجودة على قرون استشعاره للكشف عن الزهور الغنية بالرحيق. كما وينتج النحل صوت أزيز ينجم عن اهتزاز عضلات الطيران لديه، مما يزيد من درجة حرارة الجسم وتسهيل طريقة جمع حبوب اللقاح[19]. وقد يكون لهذا الأزيز بالقرب من الزهرة دور في هز أسدية الزهرة وتناثر حبوب اللقاح منها. وقد قدر علماء بيولوجيون أن النحل الطنان يزور خلال 100 دقيقة من رحلته حوالي 2634 زهرة[20].

هذا، وتختلف أنواع النباتات فيما بينها بطريقة تلقيحها؛ فلكل نوع منها طبيعة خاصة به في التلقيح... والنحل بغريزته يعرف ما يناسب كل نوع من النباتات؛ فيتعامل مع هذه النباتات وفقاً لطبيعتها. فعندما تتطلب طبيعة بعض النباتات (كالبندورة والبطاطا وغيرها) هزِّ أو رج أسدية الأزهار فيها لكي يتحرر غبار الطلع منها؛ فإن النحل يقوم بذلك. وبنفس الوقت فإن منها (أي من غبار الطلع) ما يلتصق على الزغب الموجود على أجسام النحل الزائر، وبوساطته ينتقل إلى الأزهار الأخرى سواءً على نفس النبات أو على نباتات أخرى. وإن بعض أنواع النحل تستطيع تحديد أنواع النباتات الغنية أزهارها بالرحيق من خلال قياس الشحنة الكهربائية الموجبة التي تصدرها هذه النباتات، وتذكّر بصمتها للتوجه إليها في المرات المقبلة.

ومن أهمّ المحاصيل التي تعتمد في تلقيحها على النحل؛ البندورة والخيار والبروكلي والفراولة والمشمش والتفاح والكرز واللوز وغيرها (كالقطن والخردل) ... ووفقاً لمنظمة الأغذية والزراعة الدولية؛ فإنّ ما يُناهز الـ80 % من إجمالي النباتات المزهرة في العالم يتم تلقيحها بواسطة الحشرات، بما فيها النحل... ويُعدّ النحل من أهم ملقحات الأزهار في العالم، حيث أن أغلب المحاصيل الاقتصادية يساهم النحل في تلقيحها، وأن

19 : عن الموقع الإلكتروني «مرسال» السابق ذكره.

20 : عن موقع: mirokdetok.ru، نشر في 2020، (تاريخ الولوج 11/10/2021).

ثلث الطعام المستهلك يومياً يعتمد على التلقيح الذي يقوم به النحل عموماً... وقد قُدّرت مساهمة نحل العسل في الاقتصاد البريطاني عام 2008 بنحو 165 مليون جنيه إسترليني[21].

كما قدر خبراء أمريكيون أن نحو ملياري دولار في كل عام كناتج إجمالي من المحصولات الزراعية في الولايات المتحدة الأمريكية تأتي عن طريق النحل عموماً، حيث يساهم بأكثر من نصف عمليات التلقيح الخلطي للنباتات في الطبيعة. وأن مقابل كل كمية من العسل والشمع ينتجها النحل بقيمة خمسة دولارات؛ فإن مساهمته في تلقيح الأزهار وإنتاج بذور الحاصلات الزراعية تقدر بنحو مائة دولار على أقل تقدير[22]. هذا ما يشير بوضوح إلى أن دور النحل في تلقيح الأزهار أهم وأثمن من دوره في إنتاج العسل.

بعض سلوكيات النحل الطنان الغريبة في مجال تلقيح الأزهار:

يتميز النحل الطنّان بأنه نوع واسع الحيلة؛ فعندما يكون تواجد حبوب اللقاح في البيئة القريبة شحيحاً، أي أن النباتات القريبة من العُش لم تزهر بعد؛ فإن شغّالات النحل ابتكرت طريقةً لإجبار النباتات على الإزهار. حيث توصل بحث نُشر في دورية «Science» إلى أن حشرات النحل الطنان تقوم بثقب أوراق النباتات عن طريق عضها باستخدام فكوكها السفلية وخراطيمها؛ فيؤدي هذا التلف الذي أوقعته بأوراق النبات إلى تسريع ظهور الأزهار قبل موعدها المحدد بـ 30 يوماً في المتوسط. ولا يعرف العلماء بعد كيف تطوّر هذا الأسلوب لدى النحل الطنان؟ وكيف تستجيب النباتات لعضاته بالإزهار؟ وإن هذا السلوك من قبل هذا الكائن لهو أمر مدهش فعلاً !!!! وتساءلت إحدى المشاركات في البحث (الباحثة كونسويلو دي موراليس): «أردنا في البداية أن نرى ما إذا كان النحل يزيل الأنسجة أم يتغذى على النباتات أم يأخذ [مادة الأوراق] إلى العش ... وعما إذا كان النحل يُحدِث الإزهار وفق الطلب». مع العلم أن الأبحاث السابقة تشير إلى أن إجهاد النباتات يمكن أن يستحث أو يحرض النباتات على الإزهار... (جيم ديلي)[23].

نحلة طنانة، وتلاحظ سلة جمع حبوب اللقاح على أرجلها الخلفية

21 : عن الموقع الإلكتروني «موضوع» السابق ذكره.

22 : ليـن؛ فرديـناند، « دنيا الحشرات»، تـرجمة د. أحمـد عمـاد الديـن أبـو النصـر، سلسـلة كل شـيء عـن...، دار المعـارف بمصـر، القاهـرة، الطبعـة الثالثـة 1971، ص 71.

23 : عن موقع «جيم ديلي» الإلكتروني: jimdaleywrites.com

ولكن ماذا إذا قمنا نحن بفعل ما يفعله النحل الطنان من ثقب أوراق النبات؟ هل سيتم تحريض النباتات على الإزهار أيضاً؟

بينت تجارب العلماء في ذلك؛ أن ثقب أوراق النباتات باستخدام أدوات حادة يحرض النباتات على الإزهار أيضاً، ولكن التي ثقبتها النحلات الطنانة كانت أسرع في إزهارها من تلك التي ثقبها العلماء بأسابيع. مما حدا بالعلماء أن يظنوا بأنه ربما يكون للمواد الكيميائية الموجودة في لعاب النحلة ما له علاقة ما بهذا الموضوع. كما اكتشف العلماء أن النحل الطنان قد قام أيضاً بإتلاف النباتات غير المزهرة القريبة من العش، رغم وجود نباتات مزهرة متاحة على مسافة أبعد، رغبةً منه في توفير موارده في وقت أسرع. وتشير المعطيات إلى أن سلوك النحل عبارة عن عملية تكيُّف تعمل على تعظيم كفاءة الطواف بحثًا عن اللقاح، إلا أن النتائج لا تؤكد تلك الفرضية على نحو حاسم (مارك ميشر) ... وربما في المستقبل سيتمكن العلماء من دراسة تلك الكيفية التي ربما تطوّر بها هذا السلوك لدى أنواع النحل الطنان البري الأخرى... وكذلك دراسة ما يحصل داخل النباتات على المستوى الجزيئي بعد التعرّض لعضات النحل. وقد يساعد فهم تلك الأسئلة على التنبؤ بصورة أفضل بقدرة النحل الطنّان على الازدهار في المستقبل. ويقول الباحث ميشر: «في وجود التغيّر المناخي يصبح من الصعب تماماً التنبؤ بما يحدث في البيئة. لكن ما اكتشفناه ربما ينحو إلى تلطيف الاختلالات الحادثة بسبب التغيّر المناخي»[24].

أنثى النحل الطنان وهي تمتص الرحيق من الزهرة

ومن سلوكيات النحل الطنان في تلقيح الأزهار أيضاً أنه يستخدم مقدرته الفائقة على هز جسمه بقوة أثناء زيارة الأزهار buzz pollination (من خلال جهاز طنان يمتاز به عن باقي أنواع النحل) مصدراً طنيناً

24 : المرجع السابق.

بتواتر مقداره 400 هرتز مما يضمن تلقيحاً أفضل في بعض أنواع المزروعات كالبندورة مثلاً[25]. ويعزى ذلك إلى أن طنينه واهتزازه يؤدي إلى ارتجاج الزهرة وتناثر حبوب اللقاح منها والتصاقها بجسم النحلة، وبالتالي انتقال تلك الحبوب إلى الأعضاء الأنثوية للزهرة نفسها أو للأزهار الأخرى وإتمام عملية التلقيح.

مزايا النحل الطنان في مجال التأبير مقارنة بنحل العسل:

الكثير منا يعرف معلومات لا بأس بها عن حشرة نحل العسل ومنتجاتها المختلفة ذات الفوائد الكبيرة جداً؛ الاقتصادية والغذائية والصحية للإنسان وللبيئة، والتي من أهم منتجاتها العسل بشكل أساسي ثم الشمع وغبار الطلع والغذاء الملكي وسُم النحل وطرود النحل وغيرها. إلا أن القليل جداً من الناس، وحتى من الفنيين، لا يعرفون إلا معرفة سطحية، أو لا يعرفون شيئاً البتة، عن حشرة النحل الطنان وفوائدها الاقتصادية والبيئية الكبيرة أيضاً.

وفي الأصل فإن أعداد أنواع النحل التي تربى لإنتاج العسل محدودة في العالم، وأشهرها النحل الإيطالي والسوري والمصري والقبرصي والكرنيولي والقوقازي والنحل الهجين[26]...

وبالطبع فإن هناك فروق واختلافات كبيرة، شكلية ووظيفية، بين النحل الطنان ونحل العسل، رغم كونهما يتبعان فصيلة واحدة هي فصيلة النحليات. وعلى الرغم من أن النحل الطنان لا ينتج عسلاً في الأصل على المستوى الاقتصادي الذي يمكننا من استثماره والإفادة منه، باستثناء كميات ضئيلة محدودة ينتجها للاكتفاء الذاتي لاستهلاكه الخاص ولتغذية أفراد خليته فقط، إلا أن فوائده على البيئة الطبيعية وحتى في الزراعات المحمية لها الكثير الكثير من الفوائد، والتي أهمها وأولها تلقيح الأزهار... ونظراً لكون كمية الرحيق في الأزهار ضمن البيوت البلاستيكية قليلة فيصار إلى دعمه بالمحاليل السكرية لزيادة نشاطه وفعاليته في تأبير تلك الأزهار.

ويعد النحل الطنان أكثر كفاءة وفاعلية في تلقيح الأزهار من نحل العسل، ولعل المقارنة البسيطة التالية تبين لنا أهم ما يتميز به النحل الطنان عن نحل العسل[27]:

- النحل الطنان يفيد في تلقيح الأزهار داخل البيوت البلاستكية بشكل كامل، في حين لا يمكن لنحل العسل أن يقوم بهذه المهمة على الإطلاق. ولا يمكن أن تتم عملية التلقيح بنجاح؛ لأن نحل العسل يعتمد على حركة الهواء، والتي تكون معدومة ضمن الصوب الزراعية المغلقة، كما أنه لا يعمل إلا بوجود الشمس كدليل له أثناء سروحه لجمع حبوب اللقاح والرحيق... لذلك فالخيار الوحيد هو استخدام صناديق

25 : مقالة إلكترونية بعنوان « نحل آخر كسب صداقة الإنسان»، موقع «الباحثون السوريون»: مرجع سابق.

26 : غراب؛ أحمد عطية، «تربية النحل في القرى والمدن»، مرجع سابق، ص 69.

27 : القصار؛ حسام، و: رزق؛ وليد، «دراسة الجدوى الفنية والاقتصادية لمشروع تربية وإنتاج النحل الطنان في سورية»، مرجع سابق، ص 13 و14.

النحـل الطنان Bumblebee hive[28].

- النحل الطنان لا يـزور إلا الزهرة القابلة والمستعدة للتأبير، بينما نحل العسل يـزور كل الأزهار كيفما كان.

- النحل الطنان لا يؤبر إلا الزهرة الكاملة، ونحل العسل يؤبر الأزهار جميعها الكاملة وغير الكاملة.

- النحل الطنان يؤبر حوالي 30 زهرة في الدقيقة الواحدة، بينما لا يستطيع نحل العسل أن يؤبر أكثر من ثلث هذا العدد، أي عشرة زهرات في الدقيقة.

- يتميز النحل الطنان عن نحل العسل بكثافة الأشعار على جسمه ما يزيد من فاعليته في تأبير الأزهار. وكذلك بخرطومه الطويل الذي يمكنه من تلقيح الأزهار الضيقة الطويلة، التي لا يستطيع نحل العسل الوصول إليها[29].

.يستطيع النحل الطنان العمل حتى في الأجواء الغائمة والمطيرة والباردة، وهذا ما لا يقدر عليه نحل العسل[30].

- تتصف الثمار الناتجة عن التأبير بالنحل الطنان بأنها متجانسة وصلبة وكروية، وذات جودة وإنتاجية أعلى من مثيلاتها الناتجة عن التلقيح بنحل العسل.

وقد تبين أن انعكاس المردود الاقتصادي للنحل الطنان على الاقتصاد الوطني أكثر بما يعادل (10-1) أمثال نحل العسل، وذلك من حيث تأبير أعداد أكبر من أزهار المحاصيل والحصول على إنتاج أعلى من جهة، والترشيد في استخدام المواد الكيميائية من جهة أخرى، وهذا ما يدخل فيما يسمى بالزراعة العضوية من ناحية، ويدعم أساليب المكافحة الحيوية والمتكاملة للآفات من ناحية أخرى...

ماهي النباتات التي يـزورها النحل الطنان؟

إن النحل الطنان يقوم بجولات واسعة ومستمرة وفي مختلف الأجواء في البيئة المحيطة بعشه بحثاُ عن النباتات المزهرة لكي يرتشف من رحيقها ويجمع غبار طلعها، ويساهم في تلقيحها. فهو يزور كل المجموعات النباتية المزهرة كالأعشاب بأنواعها والنباتات التزيينية والأشجار المثمرة والحراجية المزروعة والبرية. وفي الدفيئات المغلقة لن يترك النحل الطنان أي زهرة دون أن يزورها. حيث يبدأ جولته لجمع الرحيق عند

28 : عن موقع: https://www.agri2day.com/2018/12/23/ (تاريخ الولوج 11/ 10 /2021).

29 : عن موقع: mirokdetok.ru، مرجع سابق.

30 : المرجع السابق.

الفجـر وقبـل ارتفـاع درجـة الحـرارة إلى 36-32 درجـة، على عكـس نحـل العسـل، وهـذه قائمـة بأهـم النباتـات المزارة من قبل النحل الطنان[31]:

المـوز، التـوت، النرجس، زهـرة الربيـع، الزعفـران، البـرسـيم الأبيـض والأحمـر، التـرمس، البيقية، الكراويـة، الحنطـة السـوداء، عبـاد الشـمس، الشـبت، البصـل، الجـزر، البقدونـس، الكرفـس، سـناب دراجـون، الأوريجانـو.... وغيـرها.

ومـن الأجنـاس النباتيـة التي يـزورها النحـل الطنـان أيضـاً: Prunus اللوزيـات (الخـوخ والـدراق والكـرز والمشـمش)، Rubusالفـوة، Lavandula الخزامى، Salix الصفصـاف، Malus التفـاح، Vicia الفـول، Trifolium البـرسـيم، Centauria قنطريـون، Lamium...

وأهمها على النطاق الاقتصادي الزراعي نباتات: البندورة، الخيار، الفليفلة، الباذنجان...

دورة حياة النحل الطنان[٣٢]:

النحل الطنان حشرات اجتماعية تعيش في جماعات منظمة كنحل العسل، ولكن ليس بنفس تعقيدات التنظيم الموجود لدى جماعة نحل العسل. تتواجد في الطبيعة ضمن طوائف أو مجتمعات أو مستعمرات يمكن أن يصل عدد أفرادها إلى ما بين 50 وبضع مئات من النحل (وقد تصل لنحو 400 فرد أو أكثر)، إذ يزداد العدد في فصلي الربيع والصيف كون أغلب نشاطات النحل في هذين الفصلين... (في حين تصل أعداد خلية نحل العسل إلى نحو 60 ألف نحلة تقريباً).

31 : المرجع السابق.

32 : القصار؛ حسام، و: رزق؛ وليد، «دراسة الجدوى الفنية والاقتصادية لمشروع تربية وإنتاج النحل الطنان في سورية»، مرجع سابق، ص12 و13. وعن الموقع الإلكتروني «مرسال» السابق ذكره، وموقع «جيم ديلي» الإلكتروني: jimdaleywrites.com، وموقع «موضوع» الإلكتروني، السابق ذكره.

تتألف عناصر مستعمرة النحل الطنان من ثلاثة مكونات حية: [الملكة. الشغالات (العاملات). الذكور]، تمر كلها في دورة حياة محددة مؤلفة من أربع مراحل: [البيضة. اليرقة. العذراء (الخادرة). الحشرة الكاملة].

. **الملكة:** وهي أنثى كاملة التكوين، وظيفتها وضع البيض، وتتميز بأنها ذات حجم أكبر من الشغالات والذكور، وذات لون مغاير أيضاً، وتظهر في الربيع بعد التلقيح باحثة عن عش جديد.

. **الذكور:** وهي أصغر من الملكات حجماً وأكبر من الشغالات وذوو ألوان أكثر إشراقاً، مهمتهم الوحيدة هي التزاوج مع الملكات في موسم التكاثر، يموتون بعدها ويرمون خارج الخلية[33].

. **العاملات أو الشغالات:** وهي أكثر العناصر نشاطاً وحيوية في الخلية، وعلى كاهلها تقع أغلب المهمات من تنظيف الخلية إلى جمع الرحيق وحبوب اللقاح إلى العناية بصغار النحل وتغذيتها.

ويتميز النحل الطنان بسلوك حياتي مختلف عما هو موجود لدى أنواع النحل الأخرى (من حيث بناء الخلية والحياة الاجتماعية في المستعمرة وعملية تلقيح الملكة...).

وعادة ما تنتهي حياة طائفة أو مستعمرة النحل الطنان بأن يزداد عدد الذكور في الطائفة الأم مما يدل على نهاية عمر تلك الطائفة، يليه ظهور عدد من الملكات العذارى (حوالي 10 ملكات)، حيث أن كل ملكة أم ينجم عنها بنهاية دورة حياتها نحو 10 ملكات فتيات يتم تلقيحها من قبل الذكور بوضعية الثبات (وليس في أثناء الطيران كما هو موجود لدى نحل العسل).

تبدأ دورة حياة مستعمرة النحل الطنان الجديدة بأن تقوم الملكة الملقحة في مطلع فصل الربيع بالزَّحف إلى خارج مستعمرتها القديمة التي كانت تقضي فيها فصل الشتاء في حالة إسبات (بيات شتوي)، وتطير قريباً منه باحثةً عن مكان جديد مناسب لتبدأ في تكوين مستعمرة جديدة أو عش جديد تضع فيه بيوضها. وعندما توفق في اختيار المكان المناسب؛ تبدأ بالبحث عن الرحيق وحبوب الطلع ليمدها هي والحضنة التي ستنتج ضمن موقع التعشيش بالغذاء والطاقة اللازمة لتستمر في بناء الطائفة واستكمال دورة حياتها طيلة فصلي الربيع والصيف...

تفرز الملكةُ الشَّمعَ من بطنها وتبني به إناء العسل، الذي تملؤه بالرَّحيق، وتبقيه بجانبها لتغذية نفسها في الجو البارد أو المطير دون أن تغادر عشها، ومن ثم تقوم ببناء أعشاشٍ صغيرةٍ من الشمع (خلايا صغيرة) تضع فيها بيوضها، حيث تضع ما بين (8 -21) بيضة في المرة الواحدة. وتحرص على الجلوس عليها لإبقائها دافئة وللمحافظة على درجة الحرارة المناسبة لتحوّلها إلى يرقات. يفقس البيض بعد ثلاثة أو أربعة أيام، لتخرج منه يرقات، تحنو عليهم أمهم الملكة وتغذيهم بخليط ممزوج من حبوب اللُّقاح والرَّحيق الذي جمعته. وبعد أسبوع من التغذية تقوى تلك اليرقات قليلاً، وتقوم كل منها بصنع شرنقة حولها لتتحوَّل

33 : عن موقع: mirokdetok.ru، مرجع سابق.

بداخلها إلى خادرة (عذراء). ثم لا تلبث أن تخرج من الشرنقة حشرة كاملة فتية (وهي الشغالة) بعد حوالي (21 .22) يومًا من تاريخ وضع الملكة للبيض. هذه العملية كلها تتم خلال فصل الربيع.

تبدأ الشغالات الفتيات بعد يوم أو يومين من الخروج من الشرنقة في الظهور خارج العش وتبدأ رحلة جمع الرَّحيق وحبوب اللِّقاح وإحضاره إلى العش لتغذية حضنة النحل الجدد.... وتقوم بعض العاملات ببناء المزيد من خلايا وضع البيض، وتضع الملكة المزيد من البيض. وتصبح مهمة العاملات هي رعاية اليرقات الحديثة والعناية بها وتقديم الغذاء الذي تجمعه لها حتى تكبر وتنمو. ويكون عمل الملكة ابتداء من هذا الوقت هو وضع البيض.

أما الذكور؛ فإنها تخرج من البيوض غير المخصبة خلال فصل الصيف، وتمر بنفس مراحل التطور السابقة، وفي أواخر الصيف تتهيأ كلٌ من الذُّكور والملكات العذارى للتزاوج... ومعلوم أنه ليس للذكور في المستعمرة أي عمل سوى تلقيح الملكات. وتتم عملية التزاوج وتلقيح الملكة ضمن المستعمرة ذاتها وفي وضعية الثبات (وليس في وضعية الطيران كما يحدث لدى نحل العسل). وبعد أن يتم التزاوج وإخصاب الملكة تموت الذكور على الفور.

تغادر بعدها الملكات الملقحات الفتيات مستعمراتها في نهاية فصل الصيف وأوائل فصل الخريف للبحث عن أعشاش جديدة تعدها خصيصاً لها في أماكن آمنة وجافة ومعزولة لتقضي فيها فترة الشتاء القادم، تقوم بتزويدها بالرحيق وحبوب الطلع اللازمة لها خلال فترة البيات الشتوي...

وهكذا تبدأ دورة حياة جديدة في مستعمرة جديدة مع بدء فصل الربيع التالي، تنتهي بظهور الذكور والملكات العذارى في نهاية فصل الصيف القادم... وتتكرر نفس الدورة.

وغالباً ما تعيش ملكة النحل الطنان لمدة سنة واحدة على الأكثر (بينما تعيش ملكة نحل العسل لمدة 3 .4 سنوات)، ولا تعيش الشغالات أكثر من شهرين، في حين تموت الذكور مباشرةً بعد تلقيح الملكات كما بينا سابقاً....

ومن التقنيات الحديثة المستخدمة لضمان استمرارية قدرة الملكة على وضع البيض خلال الظروف غير المواتية، تعريض الملكات لغاز ثاني أوكسيد الكربون CO_2 الذي يدفعها إلى سُبات شتوي صناعي artificial overwinter قبل الأوان، حتى يتسنى لها الخروج مبكراً من هذا السبات وقيامها بوضع البيض وتأسيس مستعمرة جديدة[34].

34 : مقالة إلكترونية بعنوان « نحل آخر كسب صداقة الإنسان»، موقع «الباحثون السوريون»: مرجع سابق.

استخدام النحل الطنان لتحسين العقد في محصول البندورة[35]:

نفذت تجارب متعددة من قبل باحثين سوريين في هيئة البحوث العلمية الزراعية في سورية خلال موسمي (1995-1994) و (1996-1995) في بيوت بلاستيكية خاصة تعود لمزارعين أفراد أو لشركات (نماء وغدق)، وفي أماكن مختلفة من الساحل السوري في محافظتي اللاذقية (القرداحة وجبلة) وطرطوس (بانياس والخراب ودوير طه)، لبيان أهمية النحل الطنان في تأبير الأزهار وزيادة الإنتاج.

وقد أثبتت الدراسات المبنية على التجارب والمشاهدات أن تكوّن البراعم الزهرية وتحقق عقد الثمار في البندورة لا يحدث إلا في ظروف خاصة مناسبة، وإن لم تتوفر تلك الظروف فإن الأزهار تسقط بعد ذلك. حيث أن عقد الثمار يرتبط بأمور كثيرة؛ منها النمو الخضري المعتدل، وتوفر توازن بين محتوى النبات من النتروجين والكربوهيدرات، كما تؤثر درجة الحرارة ليلاً على عقد الثمار؛ فإذا انخفضت ليلاً إلى ما دون 13درجة مئوية، يقل العقد بسبب ضعف إنتاج وحيوية حبوب اللقاح، وتأخر إنباتها، كما أن عوامل بيئية أخرى يمكن أن تساهم في قلة التلقيح مثل ارتفاع الرطوبة الجوية وغيرها.

وعلى ذلك، ومن أجل تحسين العقد في البيوت البلاستيكية تم تنفيذ تجربة استخدام حشرة النحل الطنان ضمن صناديق وضعت داخل تلك البيوت الزراعية في محطات بحوث الزراعات المحمية ولدى المزارعين مع بدائل أخرى مثل التدفئة الكاملة والهزاز الكهربائي. وكانت النتائج، بالمقارنة مع استخدام منظمات النمو ونحل العسل، كما يلي:

. إن استخدام النحل الطنان في التلقيح أعطى نسبة عقد جيدة وصلت إلى حوالي 100%، وكانت المردودية من الثمار مرتفعة، والنوعية ممتازة من حيث الحجم والتجانس وتتوافق مع شروط ومواصفات التصدير، على عكس ما حصل عند استخدام الهرمونات ومنظمات النمو، حيث لم تصل نسبة العقد إلى أكثر من (75 -70)% وبمواصفات أدنى، أهمها: تشكل ثمار مشوهة وذات تجاويف، اختلاف حجم الثمار أحياناً عن الحجم الطبيعي، انخفاض نسبة الحموضة، وضعف الصلابة وغيرها...

. بينت التجارب أن فعالية النحل الطنان في مجال التلقيح ضمن البيوت المحمية، لا سيما خلال الفترات التي يكون فيها الجو بارداً (تحت الـ 15 مْ) أقوى من فعالية نحل العسل؛ فهو أكفأ من النحل العادي على درجات الحرارة المنخفضة التي تصل إلى (5) مْ. حيث أن استخدام النحل الطنان أدى إلى تحسن نسبة عقد الأزهار والحصول على مواصفات ثمرية جيدة وإنتاجية عالية في البندورة المزروعة ضمن البيوت البلاستيكية، بالمقارنة مع البدائل الأخر كمنظمات النمو والهزاز الكهربائي، ولا سيما عند انخفاض درجات الحرارة عن 13مْ، حيث كان العقد ونمو الثمار جيداً.

35 : القصار؛ حسام، و: رزق؛ وليد، «دراسة الجدوى الفنية والاقتصادية لمشروع تربية وإنتاج النحل الطنان في سورية»، مرجع سابق، ص19 ـ 23.

إذ أن النحل الطنان يتمكن من الطيران في ظروف انخفاض درجات الحرارة إلى حدود أقل بكثير من تلك التي يستطيع نحل العسل أن يسرح بها، حيث شوهد في الحقول في أجواء تقل درجات الحرارة فيها عن 10 درجة مئوية وحتى درجة الصفر المئوي[36]، وربما يعزى ذلك إلى كثافة الأشعار التي تغطي جسمه.

في حين أنه عندما لم يستخدم النحل الطنان، وعلى درجة الحرارة (12.8)م؛ لم يتم العقد، أو كانت تتشكل ثمار بكرية صغيرة ضعيفة النمو وذات مواصفات رديئة وغير مناسبة للتسويق. وباستخدام منظمات النمو وفي نفس درجة الحرارة (12.8)م، تم العقد وكان نمو الثمار جيداً وازداد حجمها، ولكنها كانت ثمارٌ ذات تجاويف. وعند استخدام الهزاز الكهربائي في نفس درجة الحرارة المذكورة أعلاه كان العقد فوق المتوسط في الجو الغائم، وجيداً في الطقس الصحو، ولكن حبوب اللقاح لم تكن كما يجب من حيث القوة والحيوية. وهذا يشير إلى أهمية النحل الطنان في الحصول على ثمار جيدة وذات جودة عالية وتحقق ربحية تجارية أفضل من استخدام التقنيات الأخرى.

ومما توصل إليه الباحثون أيضاً:

. أن النحل الطنان يزور حوالي (30-40) زهرة بالدقيقة الواحدة، ويقوم بهز الزهرة لتحرير حبوب اللقاح منها ولتلتصق بصدره، ومن ثم يخزنها في سلة حبوب اللقاح لديه.

. إن خلية واحدة من النحل الطنان (أي حوالي 50 نحلة) تكفي لتلقيح ما بين دونم إلى دونمين من البندورة، و3 إلى 10 دونمات من الفليفلة، و1 إلى 1.5 دونم من البطيخ الأصفر.

. إن النحل الطنان حساسٌ للمبيدات، كنحل العسل، مما يستدعي نقل الخلية إلى مكان آمن عندما تستخدم المبيدات الزراعية، والأفضل استخدام مبيدات نوعية غير مؤثرة على حياة النحل. وبشكل عام فإن استخدام النحل الطنان يساعد نحو التوجه للمكافحة البيولوجية.

. إن استخدام النحل الطنان في البيوت المحمية يوفر من عدد ساعات العمل المخصصة لخدمة المحصول، ولا سيما عملية رش منظمات النمو، وبالتالي فهو اقتصادي من ناحية العمالة.

وصف خلية النحل الطنان المصنعة للاستخدام في البيوت البلاستيكية:

قام الفنيون الزراعيون أصحاب الاختصاص في هذا المجال بتصنيع خلايا لتربية النحل الطنان فيها، تحاكي إلى حدٍ ما الأعشاش التي يصنعها هذا النحل في الطبيعة، لكي يصار إلى استخدامها في الزراعات المحمية (وغير المحمية أيضاً). حيث توضع فيها الملكات المخصبة (والتي يمكن إخصابها صناعياً ضمن غرف التربية الخاصة) تمهيداً لإنشاء طائفة النحل الطنان التي تقوم بمهمة تأبير المحاصيل. وتلك الملكات

36 : مقالة إلكترونية بعنوان « نحل آخر كسب صداقة الإنسان»، موقع «الباحثون السوريون»: مرجع سابق.

يمكن الحصول عليها إما بجمعها من البيئة المحلية أو أن يتم استيرادها من الدول المنتجة لها.

وهناك نماذج متعددة لتلك الخلايا، منها ما يمكن أن ينشأ على شكل حفرة تُجهز في أرض الحقل تشابه الحفر أو الشقوق الطبيعية التي يختارها عادة النحل الطنان لتأسيس مستعمرته. ومنها ما يصنع على شكل صناديق من مواد مختلفة (خشبية أو كرتونية أو بلاستيكية)، وهي تمتاز بأنها أسهل تصنيعاً وأخف وزناً من خلايا نحل العسل الخشبية ويمكن تنقيلها من بيت لآخر بسهولة.

وعادة ما تستورد خلايا النحل الطنان العامرة وبداخلها ملكة و(40-50) نحلة شغالة أو أكثر قليلاً، يمكنها أن تلقح مساحة (1500-1600) م2 من البيوت البلاستيكية بشكل فعال، أي ما يعادل 4 بيوت بلاستيكية نظرياً، أو صالة بلاستيكية مؤلفة من 4 أقواس. وفي حال كون البيوت إفرادية يتم نقل خلية النحل الطنان من بيت لآخر في مطلع كل يوم ليتم تأبير أزهار البيوت الأربعة.

أحد نماذج خلايا النحل الطنان المستوردة والمصنعة من الورق المقوى

وتتكون خلية النحل الطنان المصنعة من الكرتون من الأجزاء التالية[37]:

1- جسم الخلية الخارجي: ويصنع من الكرتون على شكل غلاف كرتوني مكعب الشكل أبعاده (33×35×33) سم.

2- غرفة التربية: وتشكل الجسم الداخلي للخلية (ضمن الغلاف الكرتوني المذكور أعلاه)، وهي عبارة عن صندوق بلاستيكي مكعب الشكل بأبعاد (32×34× 32) سم، مفرغ بشكل طولي وعرضي على أوجه جسم المكعب لزيادة التهوية وخفض الرطوبة.

37 : القصار؛ حسام، و: رزق؛ وليد، «دراسة الجدوى الفنية والاقتصادية لمشروع تربية وإنتاج النحل الطنان في سورية»، مرجع سابق، ص 14 و28.

3- حاضنة الملكة الملقحة: وهي عبارة عن قطعة من البلاستيك مربعة ومقعرة الشكل أبعادها (5×5) سم، توضع في أسفل غرفة التربية، تبدأ الملكة المخصبة ببناء عشها فيها باستخدام مادة القطن الموضوعة لها والتي تمزجها بالشمع الذي تصنعه من الرحيق الذي تجمعه، حيث تضع فيه البيوض الأولى وعددها (2-3) بيوض التي ينجم عنها أفراد الطائفة الأولى.

4- كيس بلاستيكي يعبأ بالمحلول السكري: ويتم وضعه ضمن قطعة كرتونية تغلفه أسفل غرفة التربية ليتغذى النحل عليه بالإضافة إلى تغذيها على غبار الطلع، ويفصله عن غرفة التربية حاجز كرتوني أومن مادة الستريوبور المعروفة.

تحتوي الخلايا المستوردة عادةً على ما بين (30-55) حشرة جاهزة للاستخدام ضمن البيوت البلاستيكية مباشرة في موسم الإزهار، بحيث تعمل على تأبير أزهار المحاصيل خلال فترة إنتاج المحصول، أي أنها تعمل لمدة لا تزيد عن (70-75) يوماً فقط[38]. وذلك لأسباب تجارية بحتة من قبل الشركات المنتجة لتلك الخلايا... حيث أن تلك الشركات تتقصد أن تورد خلايا النحل مع ملكات عقيمة غير مخصبة، أي أنه لا يمكنها أن تضع البيض، أو بدون ملكات حتى تضمن أن يتم اللجوء إليها لاستيراد طرود جديدة في كل موسم تزهير، وبالتالي لا تستطيع الطائفة التجدد والاستمرار، مما يضطر المزارع إلى شراء خلايا جديدة جاهزة في الموسم القادم لتلقيح أزهاره... كما أن هناك سرية تامة في مجال إنتاج الطائفة من قبل الشركات المنتجة، وهذا يعد نوع من الاستغلال التجاري تمارسه الشركات العالمية المنتجة لخلايا النحل الطنان كما تفعل الشركات المنتجة لبذار الخضراوات التي تورِّد إلينا البذار الهجين الذي لا ينتج سوى موسماً واحداً فقط.

تجارب الدول الأخرى في مجال تربية و إنتاج خلايا النحل الطنان:

أصبحت تقنية تلقيح الأزهار بالاعتماد على النحل الطنان تقنية طبيعية وشائعة في كثير من دول العالم، كونها طريقة تزيد من الإنتاج الزراعي ولا تضر بالبيئة. وقد حققت العديد من الدول، كروسيا، وبعض الدول الأوربية (كبيلاروسيا وبلجيكا، وهولندا)، وبعض دول المنطقة لدينا (مثل تركيا والكيان الصهيوني والأردن) مؤخراً نتائج إيجابية متعددة في مجال تربية وإنتاج النحل الطنان؛ لما لمسته تلك الدول من نتائج ومنعكسات إيجابية متعددة، سواء بشكل مباشر أو غير مباشر، وعلى كافة الصعد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية... تتجلى في الجدوى الاقتصادية المتحققة من استخدام تلك التقنية. ويتواجد حالياً حوالي مليوني خلية نحل طنان في العالم[39].

ففي مصر يتم العمل على إجراء المزيد من الأبحاث عن كيفية تربية وإنتاج ملكات النحل الطنان

38 : المرجع السابق، ص31

39 : عن موقع: mirokdetok.ru، مرجع سابق.

وإنشاء طرود هذا النحل محلياً، للمساهمة في تلقيح المحاصيل الزراعية بدلاً من التلقيح اليدوي، أو بدلا من استيرادها من الخارج. وقد تم الإعلان عن افتتاح المرحلة الأولى من المشروع القومي لإنشاء 100 ألف صوبة زراعية (بيت بلاستيكي) في مختلف المحافظات المصرية، وسوف يتم استخدام النحل الطنان فيها لضمان الإنتاجية العالية منها[40]....

وقد استوردت نيوزيلاندا أنواعاً من النحل الطنان لتلقيح الحقول الواسعة من نباتات البرسيم العلفي لديها، والتي لا يستطيع نحل العسل أن يغطيها بالكامل. ويتم في هولندا اليوم استخدام النحل الطنان في البيوت البلاستيكية المنتجة للبندورة بنسبة [41]95% .

ويستخدم في تركيا نحو300 ألف خلية نحل طنان سنوياً، يتم تربيته في المناطق المطلة على البحر المتوسط، حيث أن المزارعين باتوا يجيدون رعاية هذه النحلة ويعرفون طرق الاستفادة منها. ومن الشركات التركية المنتجة والمصدرة لخلايا النحل الطنان؛ شركة «Agrobio» التي تُصدِّر منتجاتها إلى نحو 36 دولة من دول العالم (في الشرق الأوسط، وروسيا وأوروبا)[42].

جدوى و اقتصاديات استخدام تقنية التأبير بواسطة النحل الطنان[43]:

تنتشر حالياً في الأوساط الزراعية تجربة ما يسمى بالزراعة النظيفة أو المدرسة الزراعية النظيفة، والتي تهدف إلى الوصول إلى زراعة عضوية نظيفة يشكل النحل الطنان ركناً أساسياً فيها... بحيث تكون تربية النحل الطنان واستخدامه في الزراعة خطوة هامة نحو تحقيق الأمن الغذائي والصحي السليم، الذي بات العالم اليوم بأمس الحاجة إليه، وذلك من خلال إنتاج مُنْتَج زراعي نظيف آمن يترك ارتياحاً نفسياً لدى الشرائح الاجتماعية المختلفة المستهلكة لتلك المنتجات، ويحقق دخلاً إضافياً للمنتجين ينعكس على تحسين الواقع المعيشي لهم، وبالتالي فهو يحقق زيادة في الدخل الوطني للبلاد عموماً...

ويبدو أن إنتاج خلايا قوية للنحل الطنان صالحة للاستخدام في البيوت البلاستيكية على مدار العام أمر مكلف وصعب، مع العلم أننا في سورية كنا قد أعددنا دراسة جدوى فنية واقتصادية في عام 2006، في هذا المجال، لإقامة مشروع يهدف إلى تصنيع خلايا النحل الطنان وتزويد المزارعين بها بأسعار معقولة بهدف تخفيف الأعباء عليهم وللحد من استغلال القطاع الخاص لهم وبيعهم الخلايا بأسعار عالية جداً. وبينت الدراسة أن المشروع ذو جدوى فنية وأنه قابل للتنفيذ من النواحي الفنيةً من حيث تأمين كل مستلزمات نجاحه من تجهيزات ومعدات وأدوات وغيرها... كما أنه ذو جدوى اقتصادية على كافة المؤشرات

40 : عن موقع agri2day الإلكتروني، مرجع سابق.

41 : مقالة إلكترونية بعنوان « نحل آخر كسب صداقة الإنسان»، موقع «الباحثون السوريون»: مرجع سابق.

42 : مقالة إلكترونية منشورة في 27/3/2018، في الموقع: https://www.aa.com.tr

43 : القصار؛ حسام، و: رزق؛ وليد، «دراسة الجدوى الفنية والاقتصادية لمشروع تربية وإنتاج النحل الطنان في سورية»، مرجع سابق، ص32 و33 و34 و54 و55.

الاقتصادية المدروسة من حيث أنه سوف يحقق عائداً مجزياً... وعليه فقد تم البدء في تنفيذ المشروع في المنطقة الساحلية (في طرطوس) لكثرة زراعة محاصيل الخضار المحمية في تلك المنطقة. ولكن ذلك المشروع لم يستمر في عمله وتوقف بعد فترة قصيرة لصعوبات فنية عديدة واجهته، أهمها عدم التمكن من استيراد أو إنتاج الملكات القوية القادرة على وضع البيض وتأسيس مستعمرات للنحل الطنان، وغير ذلك من الأسباب لا مجال لذكرها هنا. ومن ثم تم تعديل الدراسة وبمعطيات جديدة، وتم تحويل المشروع من مشروع إنتاجي استثماري إلى مشروع بحثي بحت...

ومن المفيد أن نذكر في هذا المجال بعض نقاط القوة لاستخدام النحل الطنان في تأبير المحاصيل الزراعية بشكل عام، وهذا ما يشكل أساس الجدوى الاقتصادية لمثل تلك المشاريع:

- إن استخدام تلك التقنية؛ وكونها تساهم في إلغاء استخدام مثبتات العقد (منظمات النمو) في البيوت المحمية، وترشيد استخدام المبيدات والمواد الكيماوية المتعددة؛ تساهم في زيادة الإنتاج الزراعي من جهة، وتوفر من تكاليفه من جهة أخرى.

- إن استخدام تلك التقنية يوفر من الوقت والجهد المطلوب للعمليات الزراعية بما يعادل 30% عن استخدام الطرق الأخرى، ويوفر من قيم المواد الكيماوية ومثبتات العقد المرتفعة الثمن أساساً.

- إن استخدام تلك التقنية يزيد الإنتاج الزراعي كماً ونوعاً بنحو يتراوح ما بين 30%-25 عن المنتجات المنتجة بمنظمات النمو ومثبتات العقد. (في بعض المزارع الروسية المحمية وصلت زيادة الإنتاج إلى نحو 50 ٪)[44].

- إن خلية نحل طنان واحدة (تتضمن ملكة وحوالي 40.50 حشرة) تكفي لتأبير مساحة تقارب الـ 1600 متراً مربعاً تأبيراً كاملاً، أي ما يعادل 4 بيوت بلاستيكية.

- إن حجم ووزن الثمار المنتجة باستخدام تقنية النحل الطنان يكون أكبر مقارنةً بمثيلاتها المنتجة بالطرق الأخرى، وتتميز تلك الثمار بكونها كروية متجانسة وصلبة، وذات طعم ونكهة مميزة، وحجم مرغوب، وتتحمل الشحن والتصدير وتتطابق مع المواصفات العالمية، ويزداد الطلب العالمي عليها... وهذا ما تفتقر إليه المنتجات الزراعية الأخرى.

- إن المنتجات الزراعية الناتجة عن التلقيح بالنحل الطنان يمكن أن تُمنح شهادات تبين أنها منتجات طبيعية أُنتجت بواسطة النحل الطنان، وهي تباع في الأسواق بأسعار تزيد بنحو 50.100% عن المنتجات المنتجة بواسطة منظمات النمو ومثبتات العقد والهرمونات وغيرها.

44 : عن موقع: mirokdetok.ru، مرجع سابق.

هذا، بالإضافة إلى الجدوى الاقتصادية غير المباشرة المتحققة لتلك التقنية من حيث انعكاساتها الإيجابية على البيئة من جهة، وعلى الصحة العامة من جهة أخرى، من خلال المساهمة الفعالة في حماية البيئة من الأثر المتبقي للكيماويات بشكل عام، وبالتالي فهي تدعم أسلوب الزراعة العضوية، وكذلك أسلوب المكافحة المتكاملة للآفات، وارتداد ذلك كله على الاقتصاد الوطني.

مهددات وأعداء النّحل الطّنان:

يهاجم النحلَ الطنان عددٌ من الكائنات الحية التي قد تهدد حياته، تشمل أنواعاً معينة من الزنابير والذباب والخنافس والنَّمل والكائنات الحية الدقيقة، وكذلك الطيور التي قد تلتهم النحلات الكاملة وحتى اليرقات والشرانق الظاهرة أو غير المخبَّأة بشكل جيد ضمن أعشاشها(45).

كما يتعرض النحل عموماً (ومنه الطنان) لمجموعة كبيرة من المهددات الخطيرة جداً التي سببت، ولا سيما في السنوات الأخيرة، انخفاضاً حاداً في أعداد بعض أنواعه ووفرتها وانتشارها حول العالم، ما يعزوه الباحثون إلى أسباب عديدة أهمها[46]:

1) تغيُّر المناخ: ولا سيما ظاهرة الاحترار أو الاحتباس الحراري والجفاف والعواصف الشديدة والأمطار المتكررة.

2) التلوث البيئي بالمواد الكيميائية: ولا سيما بالمبيدات الحشرية والفطرية وغيرها، وهي تشكل تهديداً قوياً جداً على حياة النحل، لا سيما بعد اتساع نطاق استخدامها في مطلع تسعينيات القرن الحالي.

3) فقدان الموائل: أي غياب البيئة الطبيعية الملائمة لحياة النحل بسبب الأنشطة البشرية المدمرة للبيئة التي يعيش فيها النحل البري، سواءً كان تدمير هذه الموائل كلياً أو جزئياً. حيث أن انقراض بعض أنواع النباتات الزهرية التي كان يرتادها النحل الطنان، وكذلك المواطِن المناسبة لبناء أعشاشه، قد تؤثر سلباً على بقاء هذا النوع من النحل[47].

4) انتشار مسببات الأمراض: يتعرض النحل التجاري سواءً نحل العسل أم النحل الطنان إلى العديد من الآفات والأمراض الضارة التي قد تفتك به؛ كبعض أنواع الطفيليات والبكتيريا والفطريات والفيروسات....

5) غزو الأنواع الدخيلة: إذ تساهم بعض الكائنات الحية الغريبة والنباتات (الغازية) بتدمير العديد من أنواع المُلقحات الهامة؛ فقد يجتاح نوع غريب من النباتات ملجأ ملائم لنوع معين من النحل، ويتسبب

45 : موقع «جيم ديلي» الإلكتروني: jimdaleywrites.com

46 : عن الموقع الإلكتروني «موضوع» السابق ذكره.

47 : عن الموقع الإلكتروني «المرسال» السابق ذكره.

بتشريده...

ويقترح البعض لمواجهة تلك المهددات؛ مجموعة من الحلول، منها: زراعة النباتات المزهرة على مدار الفصول لإنتاج أكبر قدر ممكن من حبوب اللقاح والرحيق، وتوفير الموائل الملائمة لتعشيش النحل... وإشادة أماكن خاصة لحياة النحل كأعشاش أو خلايا لكي يعيش فيها النحل ويمارس نشاطاته المختلفة، حيث تعد متوافرة في الأسواق اليوم...

وفي الختام...

نؤكد على ضرورة القيام بأعمال الاستقصاء والبحث الدائم عن أنواع النحل الطنان في البيئة السورية الطبيعية وإجراء دراسات وأبحاث علمية مستفيضة للوصول إلى استئناس وإنتاج هذه الطائفة محلياً والاستغناء عن استيرادها...

وكذلك البحث الدائم والمستمر عن البدائل الزراعية الأكثر أماناً والأكثر اقتصادية في تأبير أزهار المحاصيل الزراعية ضمن المحميات وخارجها ولاسيما استخدام تقنية النحل الطنان، بما يحقق الجدوى المثلى المطلوبة في النواحي الفنية والبيئية والصحية والاقتصادية، والتي تتضمن إلغاء التأثيرات الضارة للكيماويات والهرمونات ومنظمات النمو، والوصول إلى زراعة عضوية نظيفة خالية من الأثر المتبقي للهرمونات والمواد الكيميائية، وحماية البيئة من الآثار الضارة لمثبتات العقد وغيرها من المواد الكيميائية، وترشيد استخدامها في الزراعة... بالإضافة إلى الحصول على منتجات زراعية تحقق أعلى مردود إنتاجي ممكن في وحدة المساحة من حيث الكمية والنوعية، وذات مواصفات تصديرية عالية، وتحقق ربحاً ومردوداً جيداً للمزارع وللاقتصاد الوطني على السواء، وقبل كل شيء أن تتصف بالإنتاج النظيف أو ما يسمى بالزراعة النظيفة، وذات مواصفات تلائم معايير الصحة والسلامة والتي أصبحت مطلباً عالمياً.

النحل الطنان بعمل ثقوب في أوراق النبات لتحفيز أزهاره على التفتح قبل موعدها، تزداد تلك الثقوب كلما كان الغذاء أقل والنحل أكثر جوعاً.

إضاءات

على تقرير البنك الدولي حول الأمن الغذائي

الصادر في أكتوبر 2022

لا يزال تضخم أسعار الغذاء المحلية مرتفعاً في مختلف أنحاء العالم. تظهر المعلومات الخاصة بالفترة بين مايو /أيار وسبتمبر /أيلول 2022 ارتفاع معدلات التضخم في جميع البلدان منخفضة ومتوسطة الدخل تقريباً؛ إذ سجل 88.9% من البلدان منخفضة الدخل، و91.1% من الشريحة الدنيا من البلدان متوسطة الدخل، و96% من الشريحة العليا من البلدان متوسطة الدخل ارتفاعاً في مستويات تضخم تجاوز 5%، ويعاني الكثير منها من تضخم مكون من خانتين. وارتفعت نسبة البلدان المرتفعة الدخل التي شهدت ارتفاع تضخم أسعار المواد الغذائية إلى 85.7%.

ومقارنة بما كان عليه قبل أسبوعين، ارتفع مؤشر أسعار المنتجات الزراعية بمقدار نقطة مئوية واحدة. إذ ارتفع متوسط أسعار القمح والذرة والأرز 18% و27% و10% على التوالي في أكتوبر /تشرين الأول 2022 عما كان عليه في أيلول /سبتمبر 2021. وفي حين أن أسعار القمح والذرة ارتفعت بنسبة 38% و4% على التوالي، كانت أسعار الأرز أقل بنسبة 21% مما كانت عليه في يناير/كانون الثاني 2021. (انظر بيانات النشرة الوردية pink sheet الخاصة بمؤشرات أسعار السلع الأولية الزراعية والسلع الغذائية التي يتم تحديثها شهرياً).

لقد غيّرت الحرب في أوكرانيا الأنماط العالمية للتجارة والإنتاج والاستهلاك للسلع الأولية على نحو من شأنه أن يُبقي الأسعار عند مستويات مرتفعة حتى نهاية عام 2024، مما يؤدي إلى تفاقم انعدام الأمن الغذائي والتضخم.

وقد تسبب ارتفاع أسعار المواد الغذائية في أزمة عالمية تدفع ملايين آخرين إلى الفقر المدقع، مما يفاقم من أزمة الجوع وسوء التغذية. ووفقا لتقرير للبنك الدولي، تسببت جائحة فيروس كورونا في انتكاسة كبيرة في جهود الحد من الفقر في العالم. والآن، أدى ارتفاع أسعار المواد الغذائية والطاقة بسبب الصدمات المناخية والصراع إلى توقف الانتعاش.

وهناك دولتان عربيتان من بين الدول العشر الأولى التي سجلت أعلى ارتفاع في الأسعار وهما لبنان وجيبوتي.

ووفقا لوثيقة صادرة عن صندوق النقد الدولي، هناك حاجة إلى إنفاق ما يتراوح بين 5 و7 مليارات دولار أخرى لمساعدة الأسر الأكثر احتياجاً في 48 بلداً هي الأكثر تضرراً من ارتفاع أسعار واردات المواد الغذائية والأسمدة. وثمة حاجة إلى مبلغ إضافي قدره 50 مليار دولار للقضاء على انعدام الأمن الغذائي الحاد على مدى الاثني عشر شهرا القادمة.

وسيرتفع على الأرجح عدد من يعانون من انعدام الأمن الغذائي الحاد ويحتاجون إلى مساعدة عاجلة إلى 222 مليون شخص في 53 بلداً وإقليماً، وذلك وفقاً لتقرير صادر عن منظمة الأغذية والزراعة وبرنامج الأغذية العالمي.

ففي أعقاب اندلاع الحرب في أوكرانيا تصاعدت السياسات المتصلة بالتجارة التي تفرضها البلدان. وقد تفاقمت أزمة الغذاء العالمية لعدة أسباب منها تزايد عدد القيود المفروضة على تجارة الغذاء التي تضعها البلدان بهدف زيادة الإمدادات المحلية وخفض الأسعار. وحتى 10 أكتوبر/تشرين الأول 2022، طبّق 21 بلداً 29 قراراً لحظر على تصدير المواد الغذائية، وطبقت ثمانية بلدان 12 إجراء للحد من الصادرات.

بعد راحة قصيرة في صيف عام 2022، بدأت أسعار الأسمدة في الارتفاع مرة أخرى. وبالإضافة إلى زيادة أسعار الطاقة، فإن تدابير السياسة العامة مثل القيود المفروضة على التصدير تحد من توافر الأسمدة على الصعيد العالمي.

تدابير البنك الدولي

في إطار استجابة عالمية شاملة لأزمة الأمن الغذائي القائمة، تتيح مجموعة البنك الدولي ما يصل إلى 30 مليار دولار على مدى 15 شهراً في مجالات مثل الزراعة والتغذية والحماية الاجتماعية والمياه والري. وسيشمل هذا التمويل جهوداً لتشجيع إنتاج الأغذية والأسمدة، وتعزيز أنظمة الغذاء، وتسهيل زيادة التجارة، ومساندة الأسر والمنتجين الأكثر احتياجاً.

يهدف مشروع بقيمة 125 مليون دولار في الأردن إلى تدعيم تنمية قطاع الزراعة من خلال تعزيز قدرته على الصمود في وجه تغير المناخ وزيادة القدرة التنافسية والشمول، وضمان الأمن الغذائي على المدى المتوسط إلى الطويل.

مشروع بتكلفة 300 مليون دولار في بوليفيا سيسهم في زيادة الأمن الغذائي، والنفاذ إلى الأسواق، واعتماد ممارسات زراعية مراعية للمناخ.

قرض بقيمة 315 مليون دولار لمساندة تشاد وغانا وسيراليون لزيادة استعدادها لمواجهة انعدام الأمن

الغذائي وتحسين قدرة أنظمتها الغذائية على الصمود في وجه التحديات.

مشروع طارئ لدعم الأمن الغذائي والقدرة على الصمود بقيمة 500 مليون دولار لتعزيز جهود مصر لضمان استمرار حصول الأسر الفقيرة والأكثر احتياجاً على الخبز، والمساعدة في تدعيم قدرة البلاد على الصمود في وجه أزمات الغذاء، ودعم الإصلاحات التي ستساعد على تحسين نواتج التغذية.

قرض بقيمة 130 مليون دولار لتونس بهدف الحد من تأثير الحرب في أوكرانيا من خلال تمويل واردات القمح الليّن الحيوية وتقديم دعم طارئ لتغطية واردات الشعير لإنتاج الألبان والبذور لصغار المزارعين لموسم الزراعة القادم.

يساعد برنامج تعزيز قدرة أنظمة الغذاء على الصمود في شرق أفريقيا والجنوب الأفريقي بتكلفة قدرها 2.3 مليار دولار بلدان المنطقتين على زيادة قدرة نظمها الغذائية على الصمود في وجه التحديات وقدرتها على التصدي لتزايد انعدام الأمن الغذائي. وسيعزز البرنامج أيضاً الاستجابة المشتركة بين الوكالات لأزمة الغذاء، وكذلك الجهود متوسطة وطويلة الأجل لتحقيق الإنتاج الزراعي القادر على الصمود، والتنمية المستدامة للموارد الطبيعية، وتوسيع نطاق النفاذ إلى الأسواق، وزيادة التركيز على قدرة أنظمة الغذاء على الصمود في وجه الصدمات في وضع السياسات.

وفي مايو/أيار، شاركت مجموعة البنك الدولي ورئاسة مجموعة السبع في اجتماع التحالف العالمي للأمن الغذائي بهدف تحفيز الاستجابة الفورية والمنسقة لمواجهة أزمة الجوع العالمية المتواصلة.

وأصدر رؤساء منظمة الأغذية والزراعة وصندوق النقد الدولي ومجموعة البنك الدولي وبرنامج الأغذية العالمي ومنظمة التجارة العالمية بياناً مشتركاً ثانياً بشأن الأزمة العالمية للأمن الغذائي والتغذية، يشير إلى إحراز تقدم كبير في المجالات الرئيسية الأربعة: تقديم الدعم الفوري للفئات الضعيفة، وتيسير التجارة والإمدادات الدولية من الأغذية، وتعزيز الإنتاج، والاستثمار في الزراعة القادرة على الصمود أمام تغير المناخ.

نظام الممارسات الزراعية الجيدة

GAPs

(تعريفه، أهميته، معايير تطبيقه)

إعداد: د. غادة قطمة
باحث رئيسي في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية

التعريف بنظام الـ GAP:

يعرّف الـ Global GAPs وهو اختصار (Good Agricultural practices) بأنّه معايير دولية تهتم بالزراعة يتم من خلال تطبيقها تحقيق سلامة المنتجات الزراعية، وتحقيق الزراعة المستدامة، وهي تعنى بصحة العامل وأمانه وسلامته كما تطبّق خطة متكاملة للحفاظ على البيئة.

من أين أتت فكرة الـ GAP

بدأت فكرة الممارسات الزراعية الجيدة في أوروبا في عام 1997 (كانت تسمى يوروكاب) كمبادرة من اتحاد تجار التجزئة الأوروبي، وكان الهدف هو وضع المعايير وأسلوب تطبيقها لتطوير الممارسات الزراعية الجيدة، ورغم اشتراك العديد من الدول خارج الاتحاد الأوروبي إلا أن الاسم (يوروكاب) بقي كما هو حتى ظهرت في الآونة الأخيرة قواعد الممارسات الزراعية الجيدة في العديد من الدول (اليابان، سويسرا، كينيا..). ومن ثم تغيّر اسمها إلى Global GAP ليشمل كل دول العالم.

الممارسات الزراعية الجيدة: هي مجموعة من المعايير تضبط مختلف الأنشطة في سلسلة الإنتاج وتسويق المنتجات الزراعية (منتج، عامل، تاجر مورّد وموزّع وناقل ومعبئ)، تبدأ باختيار موقع الزراعة وتنتهي بتسويق المنتج وتهدف لتحقيق:

1 - سلامة الغذاء.

2- ضبط جودة المنتج الزراعي.

3- حماية ورفاهية العاملين.

4- المحافظة على البيئة،

5- إرضاء المستهلكين.

فائدة تطبيق هذا النظام من الزراعة:

يمكن تطبيق هذه المواصفة على مزارع مستقلة إذا كانت الحيازة كبيرة، أو مجموعة مزارعين وتهدف إلى ملاءمة مواصفات المنتج مع متطلبات السوق الخارجية مما يسهل تصديره، وتحقيق أرباح أفضل من مزرعته، في نظام الزراعة هذا يحصل المستهلك على جميع المعلومات عن المنتج من اللصاقة الموجودة عليه من خلال عملية التتبع.

أهداف تطبيق نظام الـ GAPs

- **إنتاج أكثر أماناً:** في ظروف تعدد المشاكل الصحية والأخطار المرافقة لتلوث الأغذية وما يمكن أن ينتج عنها من تفشي الأمراض وحالات التسمم والعدوى أو غيرها ظهرت حاجة ماسة لتعزيز سلامة الغذاء وتوفير منتج صحي وآمن للمستهلكين وبناء الثقة بين المستهلكين والمنتجين.

- **تأهيل وحماية العاملين في المزرعة:** ترتكز الممارسات الزراعية الجيدة على بناء القدرات وتأهيل العاملين في إنتاج المحاصيل بمنحهم المعارف والمهارات اللازمة لتطبيق التوصيات الفنية في التسميد والرش والحصاد وصيانة المعدات والنظافة الشخصية وإجراءات الطوارئ والإسعافات الأولية مما يسهم في تطوير جودة الإنتاج كماً ونوعاً، وفي المحافظة على موارد الإنتاج، وتقليل التكاليف والهدر، ويعزز صحة وسلامة العامل ويحد من مخاطر العمل المختلفة.

- **استدامة الموارد الطبيعية:** تسهم الممارسات الزراعية الجيدة بشكل مباشر وغير مباشر في حماية بيئة الإنتاج ومصادر المياه والهواء، لأن ضوابطها تراعي الحفاظ على النظافة والتنوع الحيوي والحياة، والتربة من الملوثات، وتضع محاذير لتعقيم التربة واستخدام مواد الإكثار المسجلة وحظر الري بمياه غير معالجة.

- **إدارة مدخلات الإنتاج:** تهدف الممارسات الجيدة إلى ترشيد استخدام مدخلات الإنتاج كالبذار والأشتال والأسمدة والمبيدات ومياه الري، وتحد من الهدر، كما تعزز أدوات الرقابة والتسجيل للمشتريات والمبيع والتالف والمخزون والصيانة وجهود حفظ الممتلكات.

- **إمكانية التتبع والأفضلية التسويقية:** تمتلك المنتجات التي يتم إنتاجها بالاعتماد على الممارسات الزراعية الجيدة شهادة تطبيق مما يعزز سلامتها، وتخضع حكماً لنظام تتبع يبين مصدر الإنتاج ويربط السلسلة من المزرعة إلى المستهلك وبالعكس، مما يعزز مستويات الثقة بين أفراد السلسلة من المستهلك إلى البائع إلى المنتج، ويشكل منظومة تفتح قنوات الاتصال وتتيح التغذية الراجعة وتؤسس لعلاقات تجارية متميزة لمصلحة الجميع، فالتتبع يربط بين المنتج والمستهلك، فقد يستخدم الرقم الكودي أو اللون المميز أو اللصاقة مبين عليه معلومات مكان وتاريخ الإنتاج وكافة العمليات الزراعية والمعاملات المطبقة على المنتج.

يسمح اتباع نظام الممارسات الزراعية الجيدة على المنتج الوصول لعملاء وأسواق وموزعين وتجار تجزئة محليين وعالميين جدد.

معوقات تطبيق الممارسات الزراعية الجيدة:

- قلة المعرفة بأهمية تطبيق نظام الممارسات الزراعية الجيدة للمنتجين والمستهلكين.
- عدم وجود حافز أو وعي لدى المستهلكين في بعض الدول العربية بأهمية شراء منتجات مرفقة بشهادة جودة أو GAP والتي تضمن خضوع المنتج لرقابة ومعايير في الإنتاج والتصنيع.
- صغر الحيازات الزراعية وارتفاع التكلفة على المزارعين.
- عدم وجود تشريعات خاصة تطالب المزارعين بتطبيق نظام الـ GAP وقلة الدعم المقدم للمزارعين.
- عدم وجود تعاونيات زراعية والتي تسهل تنظيم عمل مجموعة مزارعين وترخيص إنتاجهم وتوفير مستلزمات الإنتاج لهم، وتبنّي تصريف المنتج في السوق أو تصديره.
- يوجد تحديثات مستمرة في معايير وشروط نظام الـ GAP.
- قلة المتخصصين والمدربين والمفتشين لنظام الممارسات الزراعية الجيدة.

متطلبات تبني الممارسات الزراعية الجيدة على المستوى الوطني

• توفر الخبرة الفنية:

لا بد من وجود خبرة ومعرفة موثقة وعلمية في المجالات الزراعية ذات العلاقة ولا يمكن أن تقوم المزرعة بتنفيذ إجراءات رش المحاصيل وتسميدها قبل الحصاد، أو تعقيمها ومعالجتها بعد الحصاد دون توفر دليل يثبت قدرة وكفاءة المشرف على العملية وقدرة العامل على تنفيذ الإرشادات التي يتلقاها، لذا تركز الممارسات الجيدة على التأكيد على التدريب واستخدام الفنيين من ذوي الخبرة والكفاءة العلمية والعملية.

فعلى سبيل المثال يمكن أن تشمل الدورات التدريبية لعمال المزرعة معلومات عن الإدارة الصحيحة لترشيد استخدام الكيماويات وكيفية تركيب المبيد واحتياطات السلامة أثناء استخدامه، والاستخدام السليم والأمن أعراض التسمم، وكيفية إجراء الإسعافات الأولية.

• تطبيق المعايير وتسجيل الإجراءات

وفي حدود ما تقوم به المزرعة من ممارسات ضمن سلسلة، حيثما أمكن، وحسب طبيعة الأنشطة المطبقة وأن تقوم بتوثيق الإنتاج، لا بد أن تلتزم المزرعة بالممارسة الزراعية الجيدة التي تنطبق على واقعها كما يجب وبكافة الإجراءات، وتحتفظ بالوثائق والسجلات المطلوبة ولمدة كافية قبل وبعد التفتيش، بما يتيح للمفتش الاطلاع على السجلات والتأكد من مطابقة الواقع لمخزون المستودع والعمليات في الحقل والنتائج المخبرية وسجل الحصاد والشكاوى ودراسات تقييم المخاطر.

• تحقيق متطلبات التتبع

على المزرعة التي تتبنى تطبيق الممارسات الزراعية الجيدة أن تلتزم بنظام واضح للتتبع وبما يمكن أفراد السلسلة في أي مرحلة من العودة إلى مصدر الإنتاج، ولا يعني التتبع المطلوب إنشاء نظام معقد أو مكلف أو متناهي الدقة لتحديد العمليات الزراعية والشخص المسؤول، وإنما نظام قد يكون بسيط بما يدل على مصدر الإنتاج وعناوين الاتصال لإتاحة التغذية الراجعة، وإمكانية سحب وإخطار المنتج للمخالفة وذلك لمعالجتها بما يتيح للمنتج والبائع إمكانية الاحتفاظ بالزبون والحفاظ على السلامة العامة.

• توفير البنية التحتية المواتية

تحتاج المزرعة في حال تطبيق الممارسات الزراعية الجيدة إلى توفير بنية تحتية تفي بالغرض. ففي حال تخزين المبيدات والأسمدة داخل المزرعة تراعى الاشتراطات اللازمة الخاصة بفصل المنتجات وترتيبها وتوفير التهوية والإضاءة والإغلاق المحكم وتوفر أدوات القياس وغير ذلك. كما أن قيام المزرعة بعمليات التعبئة والتدريج تتطلب وجود بنية تحتية تتوافق مع معايير الصحة والسلامة وحماية المنتج، إضافة إلى وجود مرافق كوحدات غسل الأيدي والمرافق الصحية ومستودع المعدات ومرافق تغيير الملابس، وإن تحقق مبيت العمال داخل المزرعة لا بد من وجود مساكن ملائمة جيدة التهوية ومقاومة للحريق.

• التعاقد مع جهة التفتيش:

يتم التأكد من التزام المزرعة بتطبيق الممارسات الزراعية الجيدة كما هو معمول به في مختلف المعايير في شتى المجالات من خلال جهة اعتماد وجهة تصديق، حيث تضع جهة الاعتماد إجراءات للتفتيش والتدقيق وتعهد لجهات تصديق تتصف بالحياد والموضوعية والخبرة للقيام بدور المفتش ومانح الاعتماد، ومن الهام أن تقوم جهة اعتماد وطنية مؤهلة في المرحلة الأولى بالدورين لمنح المزارعين شهادات اعتماد بالممارسات الزراعية الجيدة على

المستوى الوطني دون الحاجة إلى التعاقد مع إحدى جهات التفتيش الدولية وتحمل ما يترتب على ذلك من كلف إضافية لتغطية نفقات السفر والإقامة للمفتشين.

يقوم بالتفتيش أشخاص مدربين وعلى دراية بنظام الإنتاج GAP وبمهنية التحري وتتم المراقبة والتدوين بشكل دقيق في سجل يحتوي مستوى الالتزام (أساسي أم إلزامي أم توصية) لكل معيار مع تسجيل نقطة التحكم (أي الدليل الذي يعتمد عليه المفتش بالتحقق من الالتزام بهذا المعيار ويشمل وثائق وفواتير أو تحقيق وتحري).

• جهة تتبنى الممارسات الزراعية الجيدة على المستوى الوطني:

محاكاة لتجربة تبني معايير مماثلة في مختلف دول العالم بوجود منظمة رسمية أو منظمة غير رسمية مسؤولة عن وضع المعايير ونشرها ومراجعتها، تمثل وزارة الزراعة أحد أبرز المنظمات الرسمية المرشحة للقيام بهذا الدور، وتستطيع بطبيعة مهامها والخدمات التي تقدمها وأهدافها وخططها وبرامجها تنفيذ

مختلف الأنشطة، وتشكيل اللجان المعنية بمشاركة أصحاب المصلحة، من مؤسسات تملك صلاحيات إصدار شهادات المطابقة وشركاء كالاتحادات والنقابات والجمعيات الزراعية للقيام بدور تعديل وتطوير المعايير، علاوة على متابعة جهات الاعتماد وجهات التصديق /التفتيش، وبذل جهود في التوعية والإرشاد والتدريب.

• تشكيل هيئة معنية بالتنفيذ

يجب تشكيل هيئة تتولى إعداد واعتماد وتطبيق مشروع الممارسات الزراعية الجيدة الوطنية NATIONAL GAP ذلك لضمان قبول هذه الممارسات والعمل بها وتتنوع أشكال هذه الهيئة، إذ بعضها مستقل، كالهيئات التي أنشئت لتنفيذ GLOBAL G.A.P والتي لا ترتبط بالدولة وبعضها تديره أو تدعمه الحكومة وفي كل الأحوال الهيئة المعنية بالتنفيذ هي الجهة صاحبة المشروع التي تضع وتعتمد نقاط التحكم ومعايير المطابقة وهي أيضاً تختار هيئات إصدار الشهادات والاعتماد وطريقة العمل بها.

• هيئة إصدار الشهادات

هي الجهة التي تصدر الشهادات الرقمية وفقاً لنقاط مراقبة تطبيق معايير الممارسات الجيدة وتحديد مستوى الالتزام من قبل صاحب المزرعة أو المنشأة، وعند عدم وجود موانع وعقبات لمنح الشهادة يتم إصدارها إلى المزرعة أو الشركة أو مجموعة المنتجين، ومدة صلاحيتها سنة واحدة يتم تجديدها بعد أعمال إعادة التفتيش وترافق بملصق وكود على المنتج.

ويعطى المنتج رقم تعريف يحدد مكان إنتاجه والعمليات التي خضع لها، بمعنى أدق يتيح للمستهلك تتبع المنتج من جذوره وبكل شفافية وعلى الهاتف المحمول خلال عملية التسوق.

إذاً يشمل مخطط الإنتاج وفق نظام الممارسات الزراعية الجيدة: وضع المعايير، إعداد دليل توضيحي، تدريب المرشدين، إعداد علامة تجارية، حملات توعية، تطبيق المعايير منح شهادات الاعتماد المتابعة.

تشمل مراحل الترخيص:

- التسجيل: يقوم المزارع أو مجموعة المزارعين بتقديم طلب خطي لجهة المنح يتضمّن الهوية وعنوان المزرعة وموقعها، والعلامة التجارية التي سيسوّق منتجاته الزراعية بها، وتصريح إلزامي موقَّع لتتبع المتطلبات المذكورة في وثيقة القواعد العامة، وسداد مصاريف التسجيل.

- عند قبول جهة المنح للتسجيل تقوم هذه الجهة بتقديم التعاقد المبدئي موقعاً من الطرفين، وتحديد رقم التسجيل، وطلب تكاليف التسجيل.

- تبدأ عندها عمليات المتابعة والتفتيش للتأكد من تطبيق الممارسات الزراعية الجيدة في المزرعة ومراجعة سجلات المزارع.

- منح الشهادة أو الترخيص للمزرعة ومنتجاتها.

إجراءات تطبيق الممارسات الزراعية الجيدة في البستان من التأسيس:

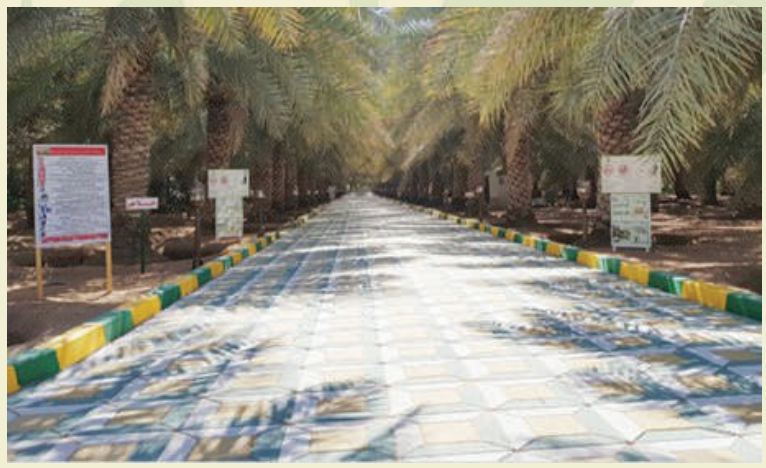
• **ممارسات تأسيس البستان:** تبدأ من اختيار الموقع ويجب التحقق من ابتعاده عن كل مصادر التلوث (صرف صحي، مجرى نهر ملوث، معامل)، ثم يتم تجهيز التربة بالفلاحات المتعامدة وإزالة الأحجار إن كانت المنطقة محجرة، وإضافة سماد التأسيس الموصى به من السماد البلدي والمعدني حسب المحصول المزروع وبناء على نتائج تحليل التربة، مع وضع سياج ملائم من السلك المعدني أو أشجار حراجية أو من الأحجار، ومن الهام اختيار الأنواع الملائمة لبيئة المنطقة وأهم الأصناف المقاومة للأمراض والإجهادات اللاحيوية لضمان الاستدامة وتقليل المخاطر واستخدام الكيماويات ما أمكن.

ويجب إعداد خريطة أو مخطط يشمل كل تفاصيل وأجزاء المزرعة، واتباع نظام تسمية وترقيم بدءاً من الزراعة إلى القطاف والنقل.

إن نظام الزراعة الغلوبال كاب من نظم الإدارة المتكاملة والمستدامة لذا يفضل وجود تنوع حيوي في المزرعة، وتكامل بين الإنتاج النباتي والحيواني للاستفادة منهما في تقليل المدخلات وخفض تكلفة الإنتاج. ثم يتم تجهيز حفر الزراعة بناءً على المسافات الزراعية المناسبة وزع البذور أو الشتول أو الغراس.

• **تخطيط البستان:** يجب ترك ممرات تسهل مرور آليات الخدمة ونقل وإيصال المستلزمات وانتقال العمال وأهم ما يميز مزارع الـ GAP هو وجود نظام تعريف لحقول المزرعة أي وجود مخطط في مكتب المزرعة ولوحات تعريف لكل حقل مكتوب عليه الصنف وتاريخ الزراعة والمساحة المزروعة.

• **الري:** يجب أن تكون مياه الري نظيفة ويحذر استخدام مياه الصرف الصحي غير المعالجة، ويتم جدولة كميات الري الملائمة لكل محصول، وفي حال كانت مياه الري من بئر يجب أن يكون البئر مرخص من الجهات المعنية في البلد.



• **إدارة التربة:** تعنى الممارسات الجيدة بالحفاظ على التربة من الانجراف من خلال الحفاظ على الغطاء النباتي أو ترك أحجار في محيط المزرعة، وتعقيم التربة بطريقة آمنة للتقليل من التعرض للمرضات واستخدام المبيدات، ويراعى تقليل الفلاحات للحد الأدنى للحيلولة دون انجراف التربة أو رصها، ويتم

تحليل التربة بشكل دوري لمعرفة الأسمدة والعناصر الغذائية اللازمة لنمو وإنتاج الأشجار بالشكل الأمثل وتحسين قوامها إن تطلب الأمر.

- **إدارة المدخلات:** وتشمل تطبيق الإجراءات الصحيحة على المدخلات من خلال:

1. اختيار الأنواع والأصناف ذات الجودة الأفضل والمتأقلم مع ظروف منطقة المزرعة.
2. تقليل معالجات ما بعد القطاف والاختصار على الضروري والأمن منها.
3. تخزين الأسمدة والمبيدات في منشآت وفق المعايير المفروضة بما يضمن صحة العامل والبيئة ومنع التلوث.
4. الحفاظ على المعدات والملابس الشخصية الواقية وتخزينها بعيداً عن المبيدات.
5. استخدام المكننة والأدوات المناسبة وصيانتها بشكل دائم.
6. ترشيد استخدام المياه لتقليل المخاطر من انتشار أمراض وحدوث تلف للنبات ولتقليل الكلفة.
7. تقليل مخاطر الآثار المتبقية للحد الأدنى لأن هدف الإنتاج في نظم الزراعة المستدامة إنتاج غذاء نظيف وأمن.
8. الحفاظ على صحة العامل وتقليل وقوع الحوادث.
9. تقليل الإضرار والتلوث بالبيئة.

- **إعداد سجلات المزرعة:** يعد التوثيق والتنضيد جزءاً هاماً في إدارة المزرعة وفق نظم الاستدامة والموسومة بشهادة، مما يتطلب دليلاً خطياً لكل العمليات المنجزة لذا يتم إعداد سجلات المزرعة ومن الأمثلة على هذه السجلات:

- سجل مراقبة المياه المستخدمة في غسل المنتج.
- سجل كميات المبيعات.
- سجل المدخلات موسوم برقم فاتورة الشراء.
- سجل التتبع.

- سجل زراعة البذور والشتول والغراس.
- سجل مستودع المبيدات.
- سجل معايرة الأجهزة والمعدات.
- سجل معاملات ما بعد القطاف.
- سجل المنتجات.
- سجل استخدام المبيدات.
- سجل استخدام الأسمدة العضوية وغير العضوية.
- سجل الري والتسميد

يجب الاحتفاظ بالسجلات لمدة عامين على الأقل، وأن يقوم المزارع صاحب المزرعة بعمل مراجعة داخلية لمزرعته للتأكد من تطبيق كافة معايير الغلوبال كاب مع توثيق هذه المراجعة.

تقييم المخاطر التي تؤثر على القضايا البيئية الخاصة بإدارة المياه في المزرعة

نقاط التدقيق		نعم / لا	تحديد نوع / طبيعة الخطر	الطريقة المتبعة للتخلص من الخطر	الإجراء التصحيحي	التكلفة	المسؤولية
نوع الماء	تحليل فيزيائي						
	تحليل بيولوجي						
	كيميائي						
مستوى الماء الجوفي							
توفر الماء							
توقع الكميات التي سوف تستهلكها المحاصيل							
التأثير على البيئة							
معدل الاستخراج لا يسبب تهديدا للمياه الجوفية أو الحيوانية							

سجل كميات المبيعات

اسم المزرعة:..... اسم المحصول: .....

التاريخ	الصنف	الكمية/الوزن	عدد العبوات	المجموع الكلي	السعر للكغ	اسم مسؤول المبيعات	اسم المشتري	ملاحظات

سجل التتبع

المحصول والصنف	تاريخ القطاف	رقم تعليمات القطاف	اسم العامل	العبوات/الوزن	عدد العبوات	اسم المنتج (الطبق، العلبة، إلخ)	تاريخ الفرز	كمية الفرز	اسم مسؤول التعبئة	اسم المشتري ومصدر الأمر	تاريخ التسليم	ملاحظات

أمثلة عن السجلات:

سجل البذور والشتول: يتضمن وثائق عن جودة البذور أو الشتول تثبت سلامتها من الأمراض والفيروسات ونقاوتها، وموثقة بشهادة صحية واسم المورد تاريخ إنتاجها، اسم النوع والصنف، عمر الشتول وغيره.

سجلات الأسمدة: تشمل اسم الموقع، رقم الحقل المُعامَل، تاريخ الاستخدام، الاسم التجاري للسماد وتركيبه والتركيز المستخدم من حيث الوزن والحجم، طريقة الاستخدام مع مياه الري أو رش على المجموع الخضري، اسم العامل المنفذ للرش الآلات والأدوات المستخدمة وصيانتها مع فواتير الصيانة وقطع الغيار، ومخزون الأسمدة في المزرعة ويجب تحقيق فاصل بين هذا المخزون ومخزون المبيدات من خلال فراغ موقعي بينهما لمنع التلوث.

• **حماية المحصول:** تتم مراقبة الأشجار والثمار من قبل شخص مؤهّل ومدرّب لتحديد الآفات، وتوقيت التدخل مع ضرورة تسجيل كل عمليات الوقاية والعلاج، وتعتبر الإدارة المتكاملة للآفات IPM جزء من ممارسات الـGAP والذي يعتمد على المراحل التالية في حماية المحصول:

1 - الوقاية: تشمل ممارسات الوقاية اختيار نباتات مقاومة للأمراض وزراعتها على مسافات مناسبة لضمان التهوية والإضاءة الجيدين، ثم التخلص من بقايا نباتات الموسم السابق لكي لا تصبح بؤرة للإصابة.

2- المراقبة: تتم زيارة الحقل بشكل دوري ومراقبة الأشجار أو تعليق مصائد، مراقبة، أو زراعة نباتات دالة حول المحصول ومراقبتها ثم التدخل في الوقت المناسب.

3- العلاج: وهنا يكون العلاج باستخدام الطرق الميكانيكية والبيولوجية والكيميائية كالجمع اليدوي للحشرات والأجزاء المصابة وإطلاق الأعداء الحيوية واستخدام الزيوت المعدنية والمستخلصات الطبيعية ثم التدخل بالمبيدات الكيميائية عند الإصابة الشديدة.

تهتم مزارع الـ GAP أيضاً بطريقة تخزين العبوات الفارغة للمبيد بما يضمن سلامة البيئة والعمال ويمنع استخدامها مرة أخرى لأي غرض كان، كما يتم إتلافها بطرق سليمة حسب اللوائح التعليمات الرسمية.

• **الحصاد:** يجب أن يتم الحصاد بالوقت الملائم حسب دلائل النضج الخاصة بكل محصول أو وفقاً لأذواق المستهلكين في السوق الهدف، ويتم وضع الثمار في صناديق نظيفة ومهواة ويتم الحرص على سلامة الثمار بشكل كامل، ويتم فصل الثمار المصابة أو المتضررة بجروح أو خدوش، ويفضل أن يتم الحصاد في الساعات المبكرة من النهار مع وضع الصناديق الحقلية في ظل الأشجار أو مظلة ريثما يتم نقلها.

• **تداول المنتج:** يجب اتباع معايير الجودة في معاملات ما بعد القطاف للحيلولة دون تدهور المنتجات البستانية، وعند استخدام مواد لتداول المنتج كالشموع ومواد التعقيم يجب أن تكون من قبل شخص مؤهل ويستخدم المواد المرخصة في بلد الإنتاج، وتسجل كل عمليات المعالجة التاريخ والنوع والغرض منها والمادة المستخدمة وكميتها واسم العامل.

كما يتم فرز المنتجات حسب الحجم واللون لتسهيل عملية التعبئة التي تهدف إلى احتواء المنتج الطازج ليحقق وحدة تداول سهلة وتبقى سليمة خلال مراحل النقل والتخزين والتسويق وتحميه من الأضرار الميكانيكية (كالكدمات، الاهتزاز، الاصطدام...)

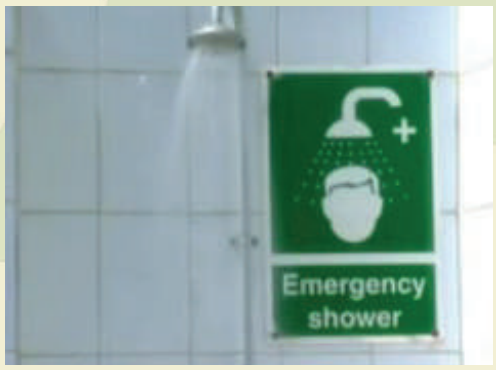
• **الطاقة وإدارة مخلفات المزرعة:** يجب وضع خطط المدخلات والمخرجات من الطاقة في المزرعة، والاقتصاد في الطاقة عند تصميم المباني وأحجام الآلات واستكشاف مصادر الطاقة البديلة (كالرياح والطاقة الشمسية والوقود الحيوي) واستخدامها إن أمكن، كما يجب الاستفادة من المنتجات الثانوية

لحقول المزرعة وإعادة تدويرها كاستخدام مخلفات التقليم وروث المواشي في تصنيع الكمبوست والغاز الحيوي مما يخفض من تكلفة الإنتاج، بينما يتم التخلص من المخلفات الأخرى غير المرغوبة للحفاظ على نظافة المزرعة، حيث تركز ممارسات الـ GAP على تطبيق شروط الصحة والنظافة العامة في كل أجزاء المزرعة وأدواتها وآلياتها وعبوات التعبئة والنقل لحماية المنتجات الزراعية من أي مصدر للتلوث.

• صحة العمال ورفاهيتهم: يهتم نظام الإنتاج هذا بتدريب وتأهيل العمال على كل الممارسات الزراعية الجيدة، مما يضمن استخدامهم للأدوات والآلات بكفاءة وبأمان، وتعليق بوسترات إرشادية في مرافق المزرعة، إضافة لدورات إسعافية مع توفر مواد واقية للرش وغرف خاصة لارتدائها، وكذلك سكن صحي ملائم للعاملين في المزرعة وإعطاءهم أجور معقولة وعادلة.

• **القضايا البيئية:** تتبنى المزرعة خطة واضحة لحماية كل مكونات بيئة المزرعة (مياه، هواء، تربة) من خلال الاستخدام الأمثل بالحدود المقبولة للعمليات الزراعية كالحراثة والرش بالمبيدات، بهدف الحفاظ

على التنوع الحيوي بما فيه المصادر البرية إن وجدت لأنه يضمن توازن واستدامة أفضل.



• **نموذج الشكاوي:** نموذج متاح للعملاء بحيث يستطيعون التقدم بأي شكوى عن منتجات المزرعة، وفي حال حدوث تلوث سمي أو جرثومي لتتمكن إدارة المزرعة من تصحيح الخلل.

إن اعتماد أسلوب الممارسات الزراعية الجيدة GAPs في الدول العربية، يدفع بعملية التنمية الاقتصادية والاجتماعية، لأن قطاع الزراعة فيها هام وحيوي مما يسهم في تنشيط الريف وتحفيز المُزارع على الإنتاج وتحقيق هامش ربح أكبر كون المنتجات الموسومة بشهادة GAPs لها قيمة مضافة لاستحواذها على ثقة المستهلك في الأسواق الخارجية.

الغاز الحيوي

ديبان الصباغ

تعريف الغاز الحيوي

هو الغاز الناتج من التحلل الحيوي لماده عضويه عند انعدام الاكسجين وهو نوع من الوقود الحيوي وينتج عن طريق الهضم اللاهوائي او التخمر لمواد قابله للتحلل الحيوي مثل: الكتل الحيوية وسماد مياه المجاري والنفايات الصلبة والخضراء والنباتات ومحاصيل الطاقة كالذرة وغيرها . يتألف من الميثان وثاني اكسيد الكربون كما تنشأ أنواع اخرى من الغاز باستخدام الكتلة الحيوية كغاز الخشب الذي ينتج عن تغوير الخشب أو غيرها من الكتل الحيوية .'ويتكون هذا الغاز من النتروجين والهيدروجين وأول اكسيد الكربون بالإضافة لكميه بسيطة من الميثان ويمكن لغاز الميثان والهيدروجين واكسيد الكربون ان تحترق او تتأكسد مع الاكسجين . يحوي الهواء على 21% اكسجين وتسمح الطاقة المتحررة للغاز الحيوي ان يستعمل كوقود رخيص في اي بلد ولأي غرض تسخين: كالطبخ ويمكن ان يستعمل في منشآت ادارة النفايات الحديثة حيث يمكن استخدامه لتشغيل اي نوع من المحركات الحرارية لتوليد الطاقة الميكانيكية أو الإلكترونية . وبإمكانه ان يضغط بما يشبه الى حد كبير الغاز الطبيعي ويستخدم في تزويد المركبات الميكانيكية بالطاقة وعلى سبيل المثال فقد استطاعت المملكة المتحدة على استبدال وقود المركبات بنسبة 17 %، ويعتبر الغاز الحيوي وقودا متجددا مما يؤهل للحصول على دعم متجدد للطاقة في بعض انحاء العالم .

تطوره التاريخي:

لاحظ الفرس القدماء ان الخضروات المتعفنة تطلق غاز سريع الاشتعال ،كما لاحظ الرحالة ماركو بولو في القرن الثالث عشر استخدام الصينيين المجارير المغطاة لتوليد الطاقة بينما اشار مؤلف القرن

السابع عشر دانييل ديفو لتقنيات الغاز الحيوي في عام 1859 بني مصنع للهضم اللاهوائي لمعالجة مياه المجاري في مستعمرة مومباي المصابة بالجذام كما استخدم الغاز الحيوي في المملكة المتحدة منذ عام 1895 حيث كان الغاز المستخرج من مياه المجاري يستعمل في انارة الشوارع في مدينة اكسير .

انتاجه:

ينتج الغاز الحيوي محليا كغاز ناتج عن ردم النفايات أو كغاز هاضم (مصنع الغاز الحيوي) هو الاسم الذي يطلق على الهاضم اللاهوائي الذي يعالج مخلفات المزارع أو محاصيل الطاقة ، وبالإمكان انتاج الغاز الحيوي بالاستفادة من هذه الهواضم اللاهوائية . قد تزود هذه المعامل بمحاصيل الطاقة كعلف الذرة او النفايات القابلة للتحلل الحيوي المتضمنة وحل المجارير ومخلفات الأغذية . خلال هذه العملية يحول صهريج محكم مخلفات الكتل الحيوية الى ميثان منتجا طاقه متجدده من الممكن استعمالها في التسخين وانتاج الكهرباء والعديد من العمليات المختلفة التي تستخدم اي شكل من محركات الاحتراق الداخلي وتوجد مسرعات رئيسيه هما اليف الحرارة المعتدلة واليف الحرارة التي تعتمد في عملها على درجة الحرارة ضمن الهاضم . وقد قامت جامعة الاسكا فيربانكس بعمل تجربه عمليه حيث انتج هاضم سعته 1000 لتر باستخدام باكتيريا محبه للبرودة جمعت من طين بحيره متجمدة في الاسكا ما بين 300-200لتر ميثان يوميا اي ما يقارب 30%-20 من انتاج الهواضم في المناطق الادفأ .

ينتج غاز ردم النفايات عن طريق تعفن النفايات العضوية الرطبة، في ظروف لاهوائية في مردم النفايات تغطى النفايات وتضغط الياً بواسطة ثقل المادة المتراكمة فوقها بحيث تمنع هذه المادة من انكشاف الاكسجين وبالتالي السماح للميكروبات اللاهوائية بالنمو، ويزداد هذا الغاز ويتحرر رويداً رويداً للغلاف الجوي اذا لم يكن موقع ردم النفايات مصمماً لاحتواء الغاز . يعد الغاز الناتج عن ردم النفايات خطير لثلاث اسباب رئيسيه: فهو يصبح انفجاري عند تسربه من المردم وامتزاجه بالأكسجين، وتبلغ نسبة الحد الادنى للتفجر 5% ميثان، بينما يبلغ الحد الاعلى 15% ميثان ويعد الميثان الموجود في الغاز الحيوي اقوى بعشرين مره كغاز احتباس حراري من غاز ثاني اكسيد الكربون .لذلك فغاز المرادم الغير محتويه الذي يتسرب للغلاف الجوي قد يسهم بشكل كبير في آثار الاحتباس الحراري . وبالإضافة لتأثيره على الاحتباس الحراري تساهم المركبات العضوية المتطايرة الموجودة في ذلك الغاز VOC s في تكوين الضباب الدخاني الضوئي .

تركيبه:

المركب	رمزه	نسبته
الميثان	4hC	% ٥٧-٥٠
ثاني أكسيد الكربون	2oc	% ٥٥-٥٢
النتروجين	2N	% ٥١ -٥
الهيدروجين	2H	% ١ -٠
كبريت الهيدروجين	s2H	% ٣-٠
الاكسجين	2O	% ٠-٠

يتنوع الغاز الحيوي استنادا الى اصل عملية الهضم اللاهوائي يحتوي غاز المرادم اجمالا على تركيز ميثان بحوالي 50% ويمكن لتقنيات معالجة النفايات المتقدمة ان تنتج غازاً حيوياً بنسبة 55-75% ميثان او اعلى باستخدام تقنيات تنقية في الموقع .

التغوير:

هو عملية تحويل المواد التي في تركيبها عنصر الكربون (مثل الفحم والخشب والكتل الحيوية) الى اكسيد كربون وهيدروجين وتتفاعل المواد الخام على درجات حراره عالية نتحكم بها مع الاكسجين لينتج منها غاز يدعى غاز الاصطناع وتعتبر عملية التغوير عمليه فعاله لاستخراج الطاقة من المواد العضويه .

اليف الحرارة:

الثرموفايل من نوع اكستريموفيل وهو يزدهر في درجه عالية 122-41م° العديد من الثرموفايل من البكتيريا القديمة .

يحتوي الغاز الحيوي في بعض الحالات على السيلوكسانات والتي تتشكل من التحلل اللاهوائي للمواد التي توجد عادة في الصابون والمنظفات واثناء احتراق هذا الغاز ينطلق السيليكون الذي يتحد مع الاكسجين الحر او عناصر اخرى مختلفة في الغاز المحترق . تتشكل الرواسب المحتوية غالبا على السيليكا (SIO2) او السيليكات (SIXOY) كما قد تحتوي ايضا على الكالسيوم والكبريت والزنك والفسفور، تتراكم هذه الترسبات المعدنية البيضاء مكونة سطحا يبلغ سمكه عدة ميليمترات يجب ازالته بوسائل كيميائية او ميكانيكيه ويتوفر حاليا تقنيات عمليه ومتوسطة الكلفة لإزالة السيليوكسانات وغيرها من ملوثات

الغاز الحيوي .

استعمالات الغاز الحيوي:

يمكن استخدامه لإنتاج الكهرباء من هواضم مياه الصرف لمحركات الغاز ذات التوليد الكهرو حراري وتستخدم الحرارة المهدورة من المحركات بشكل مناسب لتسخين الهاضم أو للطبخ أو للتدفئة أو تسخين الماء أو التسخين لأغراض صناعيه . كما يمكن عند حفظ الغاز الحيوي استخدامه كبديل للغاز الطبيعي المضغوط في المركبات حيث يزود محرك الاحتراق الداخلي او خلايا الوقود وهذا الاستعمال أفضل من مصانع الطاقة الكهرو حرارية (محركات تستعمل النفط) من ناحية نشر غاز ثاني اكسيد الكربون .

يمكن تركيز غاز الميثان الموجود بالغاز الحيوي وتحويله لميثان حيوي عن طريق ترقية الغاز الحيوي لنفس معايير الغاز الطبيعي الاحفوري الذي كان عليه المرور بعملية تنقيه بدوره . واذا سمحت شبكة الغاز المحلية بهذا فانه قد يتسنى لمنتج الغاز الحيوي الاستفادة من شبكات توزيع الغاز المحلية لكن لابد للغاز ان يكون نظيفا جدا ليصل لجودة خطوط الانابيب وذا تركيب دقيق لتقبله شركة التوزيع المحلية فيجب ازالة ثاني اكسيد الكربون والماء وكبريتيد الهيدروجين والجسيمات في حال وجودها كما يمكن في حال تركيزه وضغطه ان يستخدم في نقل المركبات . اصبح الغاز المضغوط يستعمل على نطاق واسع في السويد وسويسرا والمانيا وتم انشاء قطار في السويد يشغل بطاقة الغاز الحيوي منذ عام 2005كما زود الغاز الحيوي السيارات بالطاقة ايضا

في عام 1974 صور الفيلم الوثائقي البريطاني سويت اذ نت عملية انتاج الغاز الحيوي من مخلفات الخنازير وكيف أنه زود محرك معدل بالوقود ويقدر انه في عام 2007 وجود 12 الف سيارة تعمل بالغاز الحيوي حول العالم معظمها في اوروبا .

فوائد الغاز الحيوي:

في امريكا الشمالية يولد كهرباء كافيه لتلبية نحو 3% من نفقات الكهرباء بالقاره كما يمكن له المساعدة في خفض تغيير المناخ العالمي ويطلق الروث المتروك للتحلل عادة نوعين من الغازات اساسيين والتي تسبب تغير المناخ العالمي وهما ثاني اكسيد النيتروز والميثان، يرفع ثاني اكسيد النتروز درجة حرارة الغلاف الجوي 310 مرات اكثر من ثاني اكسيد الكربون بينما غاز الميثان يرفعه اكثر ب 21 مره من ثاني اكسيد الكربون، يؤدي تحويل روث البقر الى غاز الميثان الحيوي عن طريق الهضم اللاهوائي الى ان تصبح ملايين الابقار في الولايات المتحدة قادره على انتاج مائة مليار كيلو واط ساعي كهرباء اي بما يكفي ملايين المنازل بالطاقة في جميع انحاء الولايات المتحدة حيث تستطيع بقره واحده ان تنتج ما يكفي من الروث في يوم .

لتوليد 3 كيلو واط ساعة كهرباء بينما ان مصباح كهربائي قوة 100 واط يحتاج 2,4 كيلو واط ساعي لتشغيله باليوم هذا ٠وعلى ذلك فان تحويل روث البقر الى غاز الميثان الحيوي بدلا من تركه يتحلل بنفسه يجعل من الممكن خفض غازات الاحتباس الحراري بنحو تسع وتسعون مليون طن متري او اربع درجات ٠

يتمتع ثلاثون مليون أسره ريفيه في الصين لديها هاضمات غاز حيوي باثني عشر ميزه هم:

توفير الوقود الاحفوري، وتوفير وقت جمع الحطب، وحماية الغابات، استخدام بقايا زراعة المحاصيل كعلف للحيوانات بدلا من استعمالها كوقود، توفير المال ،توفير وقت للطبخ ، تحسين الظروف الصحية، انتاج اسمده عضويه عالية الجودة ، الاستفادة من الميكنة المحلية بتشغيلها على الغاز ، انتاج الكهرباء تحسين مستوى المعيشة في المناطق الريفية ، والحد من تلوث الماء والهواء ٠

ترقية الغاز الحيوي:

يتركب الغاز الحيوي من 60% ميثان و29% ثاني اكسيد الكربون واجزاء قليله من كبريتيد الهيدروجين وجودته ليست عالية بما فيه الكفاية واذا اريد استعماله كوقود للآليات فان طبيعة التآكل لغاز كبريتيد الهيدروجين تكفي وحدها لتدمير محتويات مصنع عالي التكاليف لذا فمن المرغوب ترقية الغاز الحيوي بتنقيته من الملوثات في مجراه وتنقيتها تاركة 98%ميثان لكل وحدة غاز ٠

ولإجراء ذلك هناك اربع طرق لذلك:

1. غسيل المياه.
2. الامتصاص بالضغط المتأرجح.
3. امتصاص السيليكول.
4. المعالجة الكيميائية.
5. وأكثر الاساليب شيوعاً هو غسيل الماء حيث يتدفق الغاز ذو الضغط العالي الى عمود حيث يتم ازالة ثاني اكسيد الكربون وغيره من العناصر القليلة بطريقة انسياب الماء الجاري بشكل معاكس لاندفاع الغاز وهذا يحرر 98% ميثان مع ضمان المصنعين لحد اقصى من خسائر الميثان في النظام بنسبة 2% ويستهلك الامر ما بين 6%-3تقريبا من الانتاج الكلي لطاقة الغاز لتشغيل نظام ترقية الغاز الحيوي المنفذة ٠

حقن الغاز الحيوي في شبكة الغاز:

وهو حقن الغاز الحيوي في شبكة الميثان (شبكة الغاز الطبيعي) وتتم باختراق النظام الجزئي الكهرو

حراري المشترك Micro-chp وتكون ثلثي الطاقة الناتجة عن طريق محطات توليد طاقة الغاز الحيوي قد فقدت (الحرارة) وذلك باستخدام الشبكة لنقل الغاز للعملاء ويمكن استخدام الكهرباء والحرارة للتوليد في الموقع مؤديا لتقليل الخسائر في نقل الطاقة، وتتراوح الخسائر النموذجية في الموقع مؤديا لتقليل الخسائر في نقل الطاقة وتتراوح الخسائر النموذجية للطاقة في انظمة نقل الغاز الطبيعي بين 1-2% بينما تتراوح الخسائر الحالية في نظام كهربائي كبير بين ٥-8%.

التشريعات:

سنت الولايات المتحدة قانونا ضد غاز مرادم النفايات لاحتوائه على مركبات عضويه متطايرة مفاده: على ملاك مرادم النفايات تقدير كمية المركبات العضوية المتطايرة غير الميثانيه المنبعثة فاذا تجاوزت الكميه 50طن سنويا فعلى صاحب المردم ان يجمع الغاز المنتج ويعالجه لإزالة المركبات العضوية هذه (تعالج عاده بالحرق) ومن غير المقبول استعمالها لإنتاج الكهرباء باعتبار ذلك غير اقتصادي لبعد مواقع المرادم عن المناطق السكنية وفي المملكة المتحدة والمانيا تشريعات تزود بموجبها المزارعين بإيرادات طويلة المدى وآمن في الطاقة .

تطور استعمال الغاز الحيوي:

في عام 2007 زودت 12 الف سيارة بالغاز المنقى الحيوي في جميع انحاء العالم معظمها في اوروبا .

في الولايات المتحدة:

اصبح الغاز الحيوي بسبب مزاياه المتعددة مصدرا شعبياً للطاقة حيث زاد استعماله اكثر فاكثر ففي عام 2003 تم استهلاك 147 ترليون وحده حرارية من الطاقة من غاز المرادم اي ما يقارب 0,6% من مجمل استهلاكها للغاز الطبيعي . وقد تم اختبار غاز الميثان الحيوي المشتق من روث البقر ووفقا لدراسة عام 2008 فان روث البقر يكفي لإنتاج مليار كيلو واط ساعه اي ما يكفي لإمداد ملايين المنازل في امريكا بالطاقة كما تبين انه يقلل 99 مليون طن متري من انبعاثات غاز الاحتباس الحراري او حوالي 4% من غازات الاحتباس الحراري التي تنتجها الولايات المتحدة .

وعلى سبيل المثال شكلت في ولاية فيرمونت مؤسسة فيرمونت للخدمات العامة للطاقة البقرية وهي تقوم بوضع تعرفه طوعيه على فواتير الكهرباء للمتبرعين وايصالها الى المزارع المشاركة بالبرنامج فشاركت بالبرنامج مزرعة تضم 990 بقره قامت بتوفير الكهرباء ل 350-300 منزلا بمولد طاقته 300 كيلوواط ساعه كما قامت مزرعة اخرى بإمداد محطة ايثانول بالطاقة مما وفر 1000 برميل نفط باليوم كان يستعملها .

في المملكة المتحدة:

يعد انتاج الكهربا بغاز المجاري ضئيلا مقارنة بإجمالي استهلاك الطاقة فهو 80 ميغا واط مقابل 70 غيغا واط على الشبكة وفي 5/10/2010 حقن الغاز الحيوي لأول مره في شبكة الغاز كما ارسلت مياه مجاري اكثر من 30الف منزل في اكسفورد شير الى معالجة الصرف الصحي بديد كوت لمعالجتها في هاضم لاهوائي لإنتاج الغاز الحيوي الذي نقي بعدها ليمد 200منزل .

ولا يطلق ثاني اكسيد الكربون المنتج بالغاز الحيوي مما يزيد ما في طبقات الجو وانما يأتي بدوره كربونيه قصيره . وقد يحتاج الغاز الحيوي الى تنقيه او يعالج قبل استخدامه كوقود حيث كبريتيد الهيدروجين السام والذي يتشكل من الكبريتات الموجودة في محتويات الهاضم ويحرر مع نسبه ضئيلة من الغاز الحيوي ووكالات البيئة البريطانية والويلزيه تضع شروط صارمه بخصوص مستوياته في الغازات واذا كانت مستوياته عالية في الغاز المنتج فيجب ان تكون معدات التنقية و المعالجة جاهزة للوصول الى المستويات القانونية .

القاره الهندية:

انتج الغاز الحيوي في الهند والباكستان من الهضم اللاهوائي للروث في مرافق صغيره بما يسمى غاز جوبار وهذه المرافق موجوده في اكثر من مليوني منزل في الهند ومئات الالوف في الباكستان خصوصا شمال البنجاب نظرا لزيادة الماشية فيها . يتكون الهاضم من حفره دائريه محكمه من الخرسانة ومتصلة بأنابيب يوجه الروث الى الحفرة ويكون مباشرة من الحظيرة حيث تملأ بالكمية اللازمة من المخلفات السائلة ويتم توصيل انبوب الغاز لموقد الطبخ بواسطة صمامات تحكم وينتج عن احتراق الغاز الحيوي قدرا ضئيلا من الرائحة أو الدخان وهذا يعتبر اكثر مصادر الطاقة سلامة بيئيا لتلبية احتياجات المناطق الريفية . وتستخدم بعض التصاميم مزارع الديدان لتحسين نوعية الوحل الناتج من مصنع الغاز الحيوي واستخدامه كسماد عالي الجودة، ويعتبر طراز ديناباندهو (صديق العاجزين) رائجا في الهند وهو شكل جديد لإنتاج الغاز الحيوي حيث تبلغ سعة الوحدة عادة حوالي 3-2 م٣ وتكون مبنيه من الطوب او خليط الفيرو سمنت ويكلف النموذج الطوبى 18الف روبيه والفيروسمنت حوالي 14الف روبيه للنموذج الطوبى وتقدم الدولة دعما للنموذج الطوبى 3500 روبيه وفي باكستان يشغل الغاز الحيوي محركات الديزل ومولدات الغاز وافران المطابخ والسخانات وغيرها وقد قامت الشركة الباكستانية لتطوير الالبان بمبادرة ضخمه لتطوير هذا النوع كمصدر بديل للطاقة للمزارعين .

في الدول النامية:

تحول مصانع الغاز الحيوي المحلية روث الماشية والغائط البشري الى غاز حيوي ووحل هو الروث المتخمر . ويتاح هذا النموذج للمساحات الصغيرة التي تنتج ماشيتها 50 كغ من الروث كل يوم (٦ خنازير + ٣ ابقار) ويجب ان يكون قابلا للتجميع حيث يخلط بالماء ويدخل للمصنع كما يمكن ربط المراحيض ايضا به ويحتاج الهضم لحراره درجتها حوالي 36 م لذا تعتبر المناطق الجنوبية الدافئة من الكره الأرضية

مناسبه لإقامة هذه المصانع ويمكن تثبيت مصنع تجريبي للغاز الحيوي مصنوع من الطوب في فناء المنزل في المناطق الريفية بكلفة 500-300 دولار في البلدان الآسيوية و1400 دولار في إفريقيا ويحتاج المصنع ذو الجودة العالية تكاليف صيانه متدنية ويمكن انتاج الغاز فيه لما لا يقل عن 20-15 سنه دون مشاكل كبيره واعادة بنائه . يوفر الغاز الحيوي الطاقة النظيفة للطبخ ويقلل تلوث البيئة والهواء بالروث والمخلفات البشرية والغازات التي تنتج عند احراقها للتخلص منها والاستفادة من السماد ذو الجودة العالية لتسميد الزراعات المنفذة بالجوار والذي يرفع من الإنتاجية .

ويمكن القول ان تقنية انتاج الغاز الحيوي المحلية تقنيه مجربه وانتشرت في كثير من انحاء العالم خاصة آسيا وقد شرعت العديد من البلدان في برامج واسعة النطاق في هذا المجال مثل الصين والهند . وقد دعمت منظمة التنمية الهولندية SNVالبرامج الوطنية للغاز الحيوي المحلي الهادفة الى انشاء قطاعات مجديه تجاريا للغاز الحيوي المحلي بحيث تقوم الشركات المحلية بتسويق وتثبيت وخدمة مصانع الغاز الحيوي في المنازل وفي قارة اسيا تعمل هذه المنظمة SNV في نيبال وفيتنام وبنغلاديش وكمبوديا وجمهورية لاو الديموقراطية الشعبية وباكستان واندونيسيا وفي افريقيا في رواندا والسنغال وبوركينافاسو واثيوبيا وتنزانيا .