

الإستراتيجية



الدكتور رفیق علي صالح
المدير العام للمركز العربي
لدراسات المناطق الجافة
والأراضي القاحلة-أكساد

يتم اليوم تداول مفهوم التنمية المستدامة في مختلف المجالات لا سيما الزراعية منها والتي يمكن أن توصف «بالقدرة على الاستمرار بالإنتاج الزراعي بكفاءة عالية مع المحافظة على الموارد الطبيعية المتجددة». وتعد الزراعة المستدامة الوسيلة الوحيدة القادرة على إدارة الموارد بشكل فعّال ومرشد لتلبية الاحتياجات السكانية المتباينة من الغذاء والكساء، مع صيانة الموارد الطبيعية والمحافظة على مكونات النظم البيئية وتوازنها. وينضوي المعنى الدقيق للتنمية الزراعية على العديد من المتطلبات، إذ يجب أن تكون منسجمة مع إتران مكونات النظم البيئية الحيوية والفيزيائية، ومجدية اقتصادياً، وعادلة اجتماعياً، بحيث تضمن تلبية الحاجات الأساسية لكافة أفراد المجتمع، وتضمن حقوقهم في استعمال الأرض ورأس المال المكافئ، والمشاركة في صنع القرار في كل عملية زراعية، وأن تكون إنسانية، تحترم كل أشكال الحياة بمختلف رتبها ومستوياتها، والأهم من ذلك أن تكون قادرة على التكيف مع جميع التغيرات البيئية، والسكانية، والسياسية،

وعوامل العرض والطلب في السوق، وتستوعب كل متطلبات التغيير، بما يضمن المحافظة على ثباتية الإنتاج الزراعي ضمن الطاقة الاستيعابية للنظم البيئية الزراعية. انطلاقاً من ذلك، فقد نهج المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) سياسة الانفتاح على الطبيعة، وتعلم لغتها، وأتقن محاكاتها، من خلال تنفيذ العديد من الدراسات التطبيقية في مختلف ميادين العلوم الزراعية، التي شكلت في مجملها حلولاً ذات طبيعة تكاملية لجميع المشاكل الزراعية الحيوية والفيزيائية والاقتصادية والاجتماعية التي أمت بالنظم البيئية الزراعية والطبيعية، وبرع خبراء أكساد في إعادة تأهيل العديد من هذه النظم المتدهورة، والمحافظة على استقرار الإنتاج الزراعي فيها، بطريقة ضمنت استقرار المجتمعات المحلية، وتحسين دخل أفرادها ومستوى معيشتهم، بما يتوافق والتنمية الزراعية المستدامة.

أ. د. رفیق علي صالح
المدير العام



الزراعة والمياه

في الوطن العربي

مجلة دورية علمية زراعية تخصصية
تصدر عن المركز العربي
لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة - أكساد
العدد 26 - 2010

رئيس التحرير
الدكتور رفيق علي صالح

نائب رئيس التحرير
المهندس فتحي بيرام

مدير التحرير
الدكتور أيمن الشحادة العوده

هيئة التحرير
الدكتور علي زيدان
الدكتور عبد الباسط عودة إبراهيم
الدكتور أيهم أحمد الحمصي
الدكتور محمد ربيع موفق مرستاني

الدكتور أواديس بشير أرسلان
الدكتور إيهاب كاسر جناد
الدكتور مطر زبار عنيزان
الدكتور زهير الشاطر

مسؤول الترويج والدعاية والاعلان
المهندس محمد سعود

السكرتاريا: رنا الحاجي بكر
الإخراج: برهان عكو

الاشتراك السنوي

داخل سورية: للافراد: 250 ليرة سورية
للمؤسسات: 500 ليرة سورية
خارج سورية: للافراد: 25 دولار أمريكي
للمؤسسات: 50 دولار أمريكي
متضمنة أجور البريد

4



الزراعة الحافظة النظام المفتاحي لحل المشاكل القائمة
في النظم البيئية الزراعية

14



الهدف 2010 الرؤيا المستقبلية في اتفاقية التنوع
الحيوي

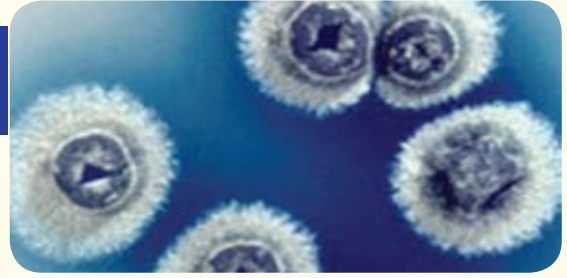
22



أهمية البصمة الوراثية في تربية الحيوان

جميع المراسلات توجه باسم مجلة الزراعة والمياه في الوطن العربي
المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة - أكساد
هاتف: 00963 11 574 30 87 - 00963 11 574 30 39
فاكس: 00963 11 574 30 63 البريد الالكتروني: email@acsad.org
دمشق - الجمهورية العربية السورية

28 المواد الطيارة بكتيرية المنشأ ودورها في تحريض المقاومة
المستحثة لأمراض النبات



30 الزراعة العضوية

35 بعض الأضرار الفسيولوجية التي تصيب ثمار النخيل



47 سلالات أقماح أكساد صمدت في وجه الأصداء

52 الإرشاد الزراعي في الدول العربية



59 الوردة الشامية كنز وطني ومنجم حقيقي

65 المورنجا الشجرة المعجزة

40 إدارة الموارد النباتية في المركز العربي - أكساد

75 Incorporate MODFLOW in a Decision Support
System for Water Resources Management

توزع في
كافة الدول العربية

- المجلة ترحب باسهامات مراكز البحوث الزراعية والجامعات العربية والمتخصصين والباحثين الزراعيين العرب
- جميع المواد التي ترد الى المجلة تدقق علمياً وفنياً من قبل خبراء أكساد
- المجلة غير ملزمة بإعادة أي مادة ترد للنشر
- الاعلانات التي ترد من الدول العربية يتفق عليها مع إدارة المجلة

الزراعة الحافظة

النظام المفتاحي

لحل المشاكل القائمة

في النظم البيئية الزراعي

تعرف الزراعة الحافظة بأنها زراعة المحاصيل في تربة غير محضرة بشكل مسبق، من خلال فتح شق ضيق على شكل خندق Trench أو شريط Band بعرض وعمق كافيين فقط لوضع وتغطية البذار المزروعة بشكل ملائم (Phillips and Young, 1973). ويفهم من الزراعة الحافظة أن التربة تبقى مغطاة ببقايا المحصول السابق Crop residues سواء من البقايا النباتية الميتة، أو محاصيل التغطية الخضراء، بحيث تترك بقايا المحصول السابق فوق سطح التربة كما هي حتى بعد الزراعة. وتعد عملية وقف انجراف التربة بمنزلة القوة المحركة الرئيسة لتبني تقانة البذر المباشر Direct seeding. أو الزراعة بدون فلاحة. هذا وتعد تقانة الزراعة الحافظة الوسيلة الأكثر فعالية في وقف انجراف التربة، وتحقيق الإنتاج الغذائي المستدام (Baker et al., 1996).



د. أيمن الشحادة العودة
رئيس برنامج الزراعة الحافظة
أكساد

الزراعة الحافظة .. لماذا؟ ...

السفلى من القطاع المفلوح بشكل مسبق، أو بسبب زيادة كثافة الأعشاب الضارة Weeds .

أهم الأسباب الموجبة

لتبني نظام الزراعة الحافظة

من قبل المزارعين

- 1 - تتطلب عملاً أقل Less work .
 - 2 - تعطي عوائد مادية أكبر More money .
 - 3 - مكافحة الانجراف المائي والريحي Erosion control .
 - 4 - تقانة صديقة للبيئة Environmentally friendly .
 - 5 - تحسين نوعية الأرض، ومستوى المعيشة Better quality of soil and life .
- وتأكيداً لأهمية هذا النظام فقد قالت زوجة أحد المزارعين (Barbara Francis) الذين طبقوا تقانة الزراعة الحافظة من ولاية Ohio بتاريخ 1997/5/2: (إن الشيء الوحيد الذي حسن نوعية حياتي أكثر من الزراعة الحافظة، هي الكهرباء).

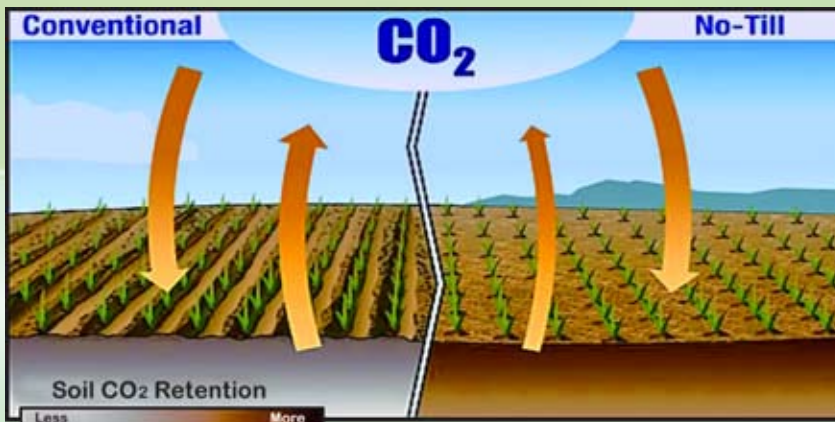
ما هي أهم منافع

الزراعة الحافظة؟ ...

- 1 - تقليل الحاجة للعمالة Reduced labor requirements .
- 2 - توفير الوقت Time savings .
- 3 - تقليل الحاجة إلى الآلات الزراعية Reduced machinery wear .
- 4 - توفير في الوقود Fuel savings .
- 5 - تحسين الإنتاجية على المدى البعيد Improved long-term productivity .

تقدّر مساحة الأراضي التي طبقت تقانة الزراعة الحافظة (الزراعة بدون فلاحه، أو الفلاحه على الجلد Zero-tillage) بنحو 106 مليون هكتاراً في العالم. فقد ازداد تطبيق هذه التقانة بمقدار 59 ضعفاً منذ عام 1987 في أمريكا اللاتينية، وذلك من 670000 هكتاراً إلى 40.6 مليون هكتاراً في عام 2004. مقابل زيادة مقدارها 5.6 أضعاف في الولايات المتحدة الأمريكية. فهل يعقل أن تكون هذه التقانة خاطئة؟

يساعد تطبيق نظام الزراعة بدون فلاحه No-tillage بدلاً من نظام الفلاحات العميقة التقليدية السنوية في تقليل انجراف التربة المائي Water erosion، وتحسين نوعية التربة (Franzluebbers, 2000)، واحتجاز الكربون في التربة Carbon sequestration والحد تبعاً لذلك من استفحال ظاهرة الاحتباس الحراري العالمي (Lal et al., 2003). ورغم الفوائد البيئية الواضحة عند تطبيق نظام الزراعة الحافظة إلا أن تقليل تكاليف الإنتاج يعد بمنزلة القوة المحركة لتبني نظام الزراعة الحافظة. توجد إمكانية كبيرة جداً في خفض تكاليف الإنتاج اللازمة للفلاحه وتكاليف صيانة الآلات، والوقود المستعمل خلال عمليات تحضير الأرض، وخاصة إذا ما استعملت هذه التقانة لجميع المحاصيل المزروعة، ولعدة سنوات متتالية. ولكن يمكن أن يؤدي بالمقابل تطبيق نظام الزراعة الحافظة على المدى البعيد إلى تخفيض الغلة الاقتصادية، بسبب انضغاط التربة Soil compaction في الطبقات

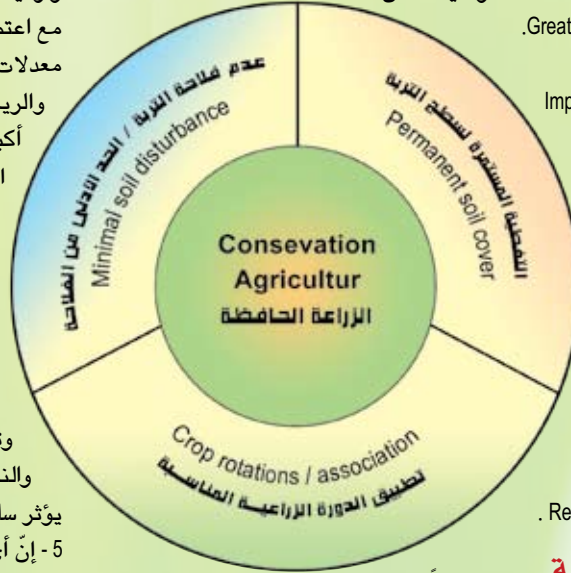


التربة من المادة العضوية، وتدني إنتاجية الأنواع النباتية المزروعة على المدى البعيد. 3 - يؤدي ارتفاع معدلات الهطولات المطرية، وازدياد غزارتها، وسرعة الرياح المترافقة مع اعتماد نظام الفلاحة التقليدية إلى ارتفاع معدلات فقد التربة، بسبب الانجراف المائي والريحي، ويكون عادةً معدل فقد التربة أكبر من معدل التشكل الطبيعي لها، الأمر الذي يؤدي إلى فقد العناصر المعدنية، والمادة العضوية، Nutrients، ومن ثم تراجع إنتاجية الأنواع النباتية.

4 - ويؤدي أيضاً نظام الفلاحة التقليدية إلى تدهور قوام التربة Soil structure، وارتفاع درجة حرارة منطقة نمو الجذور، وتراجع عدد الكائنات الحية الحيوانية والنباتية في التربة Soil flora and fauna، ما يؤثر سلباً في العمليات الأرضية الحيوية.

5 - إن أي نظام إنتاج زراعي تحدث فيه فواید مهمة في العناصر المعدنية المغذية من خلال الاستخلاص من قبل جذور النباتات دون التعويض المكافئ، ما يؤدي إلى استنزاف التربة Soil exploitation، أو من خلال التطاير Volatilization نتيجة أعمال الحرق المتكررة أو عن طريق الغسيل والرشح العميق Leaching، وخاصةً خلال فترات التبوير Fallow periods، ما يؤدي إلى تراجع خصوبة التربة Soil fertility وإفقار المزارعين.

أن يسهم بشكل مستمر في تراجع محتوى التربة من المادة العضوية، وعادةً ما يتنافى مع مفهوم التنمية الزراعية المستدامة، ويتمخض عنه



ترباً فقيراً، ومزارعين فقراء. 2 - تؤدي الفلاحات المتكررة والمكثفة، وخاصةً في المناطق الرطبة وذات الحرارة المرتفعة (المدارية وشبه المدارية) إلى تحول المادة العضوية بشكل سريع إلى عناصر معدنية مغذية Mineralization، ويصبح معدل فقد المادة العضوية أكبر من معدل إضافتها، ما يؤدي إلى حدوث تراجع سريع في محتوى

- 6 - تحسين نوعية المياه السطحية Improved surface water quality .
- 7 - الحد من انجراف التربة Reduced soil erosion .
- 8 - زيادة محتوى التربة المائي Greater soil moisture retention .
- 9 - تحسين نفاذية المياه Improved water infiltration .
- 10 - منع انضغاط التربة Decreased soil compaction .
- 11 - تحسين عمق قطاع التربة Improved soil tilth .
- 12 - تحسين كمية ونشاط الكائنات الحية في التربة Improved soil biological activity .
- 13 - الحد من انطلاق غازات الكربون Reduced release of carbon gases .
- 14 - تقليل تلوث الهواء Reduced air pollution .

قوانين المحافظة على إنتاجية الأرض والمحصول

يوجد في الطبيعة العديد من القوانين التي تؤدي مراعاتها واحترامها إلى تحسين إنتاجية الأنواع النباتية، ونوعية الأرض. ويؤدي تجاهلها إلى تشجيع تدهور التربة، وتدني إنتاجيتها، ما يؤثر سلباً في الإنتاج النباتي والحيواني Livestock : 1 - إن أي نظام زراعي (نباتي أو حيواني) يمكن



نظام الزراعة التقليدية بالمقارنة مع الزراعة الحافظة

الزراعة الحافظة	الزراعة التقليدية
إنتاج المحاصيل لا يتطلب فلاحة الأرض أبداً.	الفلاحة ضرورية لإنتاج المحصول.
تبقى بقايا المحصول السابق على سطح الأرض كغطاء نباتي.	تدفن بقايا المحصول السابق بواسطة آلات الفلاحة.
الأرض مغطاة بشكل دائم بالبقايا النباتية.	تبقى الأرض جرداء Bare لعدة أسابيع وحتى شهر.
درجة حرارة الأرض أقل بسبب تغطيتها ببقايا المحصول.	عادةً ما ترتفع حرارة التربة بسبب تعرضها بشكل مباشر للشمس.
لا يسمح نظام الزراعة الحديث بتأثر بحرق البقايا النباتية.	يسمح نظام الزراعة القديم بحرق بقايا المحصول السابق لتسهيل عمليات تحضير الأرض للمحصول اللاحق.
تركز بشكل قوي على العمليات الحيوية في التربة.	تركز بشكل أكبر على العمليات الكيميائية في التربة.
تعد مكافحة البيولوجية للآفات Biological pest control بمنزلة الخيار الأول.	تعد مكافحة الكيمائية للآفات Chemical pest control بمنزلة الخيار الأول.
زراعة محاصيل التغطية كسماد أخضر وإتباع الدورة الزراعية أمر إجباري.	زراعة محاصيل التغطية كسماد أخضر، وإتباع الدورة الزراعية أمر اختياري.
يشير انجراف التربة إن وجد إلى عدم ملائمة نظام الزراعة، والطرق الزراعية المعتمدة في تلك النظم البيئية. ويحدث الانجراف بسبب سوء إدارة الأرض.	يعد انجراف التربة ظاهرة مقبولة لأنها عملية لا يمكن تجنبها مرتبطة بزراعة المناطق المنحدرة Sloping lands ، وعادةً ما يحدث الانجراف بسبب هطول الأمطار الغزيرة.

ويمكن في الوقت نفسه إضافة كميات كافية من البقايا النباتية إلى سطح التربة (أكثر من 6 طن/ هكتار/ سنة في المناطق شبه الجافة، وأكثر من 10 طن/ هكتار/ سنة في البيئات الرطبة).

عموماً، حتى تتمكن من المحافظة على خصوبة التربة وتحسينها، ومن ثم تحقيق التنمية الزراعية المستدامة، فيجب أن نوقف عمليات تحضير التربة الآلية، وأن نترك التربة محمية بشكل دائم بالغطاء النباتي.

6 - تؤدي عمليات الفلاحة المكثفة والمتكررة للتربة إلى فقد الكربون منها على هيئة CO2 إلى الغلاف الجوي، ما يؤدي إلى ارتفاع تركيز CO2 أحد أهم الملوثات الجوية، مؤدياً إلى ارتفاع درجة حرارة الجو، واستفحال ظاهرة الاحتباس الحراري Greenhouse effect. ويؤثر أيضاً فقد الكربون من التربة في تدهور خصوبتها.



مزايا اعتماد نظام

الزراعة الحافظة (بدون فلاحه)

وتغطية التربة بالبقايا النباتية

- 1- انعدام الانجرافين الريحي والمائي للتربة.
- 2- زيادة نفاذية ورشح المياه Water infiltration إلى باطن التربة.
- 3- تحسين محتوى التربة المائي، وزيادة كمية المياه المتاحة للنباتات المزروعة.
- 4 - المحافظة على، أو تحسين محتوى التربة من المادة العضوية، ما يحسن من خصوبة التربة، ونوعيتها.
- 5 - عادة ما يحتجز الكربون في التربة، ما يحسن من خصوبتها، ويقلل من أخطار ارتفاع تركيز غاز الفحم الجوي كأحد أهم الملوثات الجوية.
- 6 - تتحسن خصائص التربة الفيزيائية، والكيميائية، والحيوية.
- 7- ازدياد إنتاجية الأنواع النباتية المزروعة.
- 8- تقليل استعمال الأسمدة الكيميائية، بسبب تحسين محتوى التربة من المادة العضوية وارتفاع خصوبتها، ما يقلل من تكاليف الإنتاج.
- 9 - استمرار بقاء المزارعين وعائلاتهم في المزرعة أمر مضمون نتيجة تقليل تكاليف

- 9- إن بقاء المزارعين وعائلاتهم في المزرعة مهدد باستمرار، بسبب تردي الإنتاجية وهامش الربح، وعدم كفاية الدخل.
- 10 - يتسم بالفاقة والعوز،



إذاً، يعد نظام الزراعة الحافظة، وترك بقايا المحصول، أو السماد الأخضر Green manure، وإتباع الدورة الزراعية المناسبة Suitable crop rotation من أهم مقومات نجاح نظام الإنتاج الزراعي المستدام.

عواقب فلاحه الأرض

وتجريدتها من بقايا المحصول

- 1- لا يمكن تجنب الانجرافين الريحي والمائي للتربة.
- 2 - تقليل رشح الماء إلى باطن التربة، وزيادة الفاقد بالجريان السطحي.
- 3- تراجع محتوى التربة المائي.
- 4- لا يمكن تجنب تراجع محتوى التربة من المادة العضوية، ما يسيء إلى نوعية التربة وخصوبتها.
- 5 - عادة ما يفقد كربون التربة على هيئة غاز الفحم CO₂ إلى الغلاف الجوي، ما يزيد من ظاهرة الاحتباس الحراري.
- 6 - عادة ما تتدهور على المدى البعيد خصائص التربة الفيزيائية، والكيميائية، والحيوية.
- 7 - انخفاض إنتاجية الأنواع النباتية المزروعة.
- 8 - استعمال الأسمدة الكيميائية بكميات كبيرة، ما يزيد من تكاليف الإنتاج.

واستفحال مظاهر هجرة الشباب إلى المدينة، وازدياد أعداد بيوت الصفيح Slums، ونسبة الجريمة، والاضطرابات الاجتماعية في المدينة بسبب ازدياد نسبة التجمعات السكانية العشوائية.



الفقر المستفحلة في تلك الدول. وتعد التربة من المصادر الطبيعية غير المتجددة Non-renewable source ، وبما أن مساحة الأراضي الصالحة للزراعة محدودة، فغالباً ما يؤدي ترك سطح التربة عارٍ، وخالٍ من البقايا النباتية إلى انجراف التربة الزراعية. مشكلة تدهور التربة: إن المشكلة الرئيسية Key problem للزراعة التقليدية هي الانخفاض المستمر في خصوبة التربة، الأمر الذي يؤثر سلباً في استدامتها، وصلاحياتها للإنتاج الزراعي لفترة زمنية أطول. ويعزى ذلك بشكل رئيس إلى انجراف التربة، وفقدان مادتها العضوية نتيجة عمليات الفلاحة المكثفة والمتكررة، التي تبقي التربة عارية تماماً من الغطاء النباتي، وغير محمية من التعرض المباشر لأشعة الشمس، أو تأثير الهطولات المطرية الغزيرة. وبالرغم من التقدم الكبير في علوم الوراثة والتربة، والتسميد، ووقاية المزروعات وإدارة المحصول والأرض والمياه، فلا يزال هناك تدهور واضح ومستمر في إنتاجية الأنواع النباتية عبر الزمن. وتتنبأ منظمة الأغذية والزراعة أن مقدار الفقد في إنتاجية المحاصيل المزروعة بعلاً يمكن أن يصل إلى نحو 15 % خلال عقدين من الزمن في أفريقية، وقرابة 19 % في جنوب شرق آسيا (Kelly, 1983). ولا يعني تدهور التربة إمكانية خروجها فقط من الاستثمار الزراعي، ولكن ستكون هناك حاجة ملحة لزيادة كمية

2- تحسن نوعية المياه.
3- عادةً ما تكون المشاكل أقل بكثير.
4- لا توجد تغطية للطرق العامة بنواتج انجراف التربة.
5- تحسن الإنتاج الزراعي والاقتصاد الوطني بسبب زيادة الإنتاج، وتحسن نوعية الأرض واستدامتها، ما يسمح بالاستخدام المستدام للأرض، بسبب الاستعمال المقنن، والمنظم والمتوازن للأرض.

الزراعة الحافظة والتنمية الزراعية المستدامة

تعد الأرض أحد أهم العوامل الرئيسية المرتبطة بتحقيق التنمية المستدامة في النظم البيئية الزراعية، لأنها المهده الذي تزرع فيه الأنواع النباتية التي تقدم الغذاء والكساء للإنسان والعلف للحيوان، لذلك لا بد من بذل المزيد من الجهود لتقليل انجراف التربة والمحافظة على خصوبتها، وإنتاجيتها. تعرف الزراعة المستدامة بأنها التأسيس لإنتاج اقتصادي، وعال، ومستمر للأرض والمحصول، من خلال الحد من ضرر الأرض والبيئة، وتحسين نوعية الحياة. وإن الاستنزاف السريع لخصوبة التربة بسبب الفلاحة المتكررة والمكثفة، وعدم ترك البقايا النباتية، أو حتى جزء منها، وغياب الدورة الزراعية المناسبة، وخاصة في الدول النامية تعد بمنزلة السبب لظاهرة

الإنتاج، وازدياد هامش الربح، واستدامة إنتاجية الأرض والمحصول.
10- غالباً ما يؤمن النظام الزراعي احتياجات المزارعين الأساسية، وعادةً ما يتحسن المستوى المعيشي، ونوعية الحياة.

تأثيرات انجراف التربة الناتجة عن نظام الفلاحة التقليدي

1- ارتفاع مستوى الترسبات الطمية Sedimentation في الأنهار، والخزانات والبحيرات، وأماكن تجمع المياه الصغيرة.
2- انخفاض نوعية المياه.
3- حدوث مشاكل في محطات توليد الطاقة الكهربائية التي تعمل بقوة المياه.
4- تغطية الطرق العامة بنواتج انجراف التربة.
5- تدهور الإنتاج الزراعي الوطني، بسبب خروج نسبة كبيرة من الأراضي الزراعية من نطاق الاستثمار الزراعي، بسبب الانجراف، ما يجعل الاستخدام المستدام للأرض غير ممكن بسبب استنزاف مصادر التربة.

انعكاسات الحد من انجراف التربة نتيجة تطبيق نظام الزراعة الحافظة (بدون فلاحة)

1- الحد وبشكل كبير من تشكل الترسبات الطمية في الأنهار، وخزانات المياه، والبحيرات وأماكن حصاد المياه، ما يحافظ على كفاءتها التخزينية.



الحية الدقيقة (الريزوبيوم Rhyzobia، والبكتريا وActinomycetes)، وأيضاً الفطريات Fungi ، والميكورايز Micorhyza أكبر في الترب التي تعتمد على تقانة الزراعة الحافظة بالمقارنة مع الترب التي استمر فيها تطبيق نظام الفلاحة التقليدية. ورغم حقيقة ازدياد معدل استعمال مبيدات الأعشاب، وخاصةً خلال السنوات الأولى من تطبيق تقانة الزراعة الحافظة إلا أن ذلك لا يؤثر سلباً في النشاط الحيوي للتربة.

تأثير الزراعة الحافظة في نوعية المياه: Water quality : تتحسن نوعية المياه عند تطبيق نظام الزراعة الحافظة. ونتيجة انجراف التربة فعادةً ما تكون المياه من مساقط المياه في الأراضي التي تعتمد على الزراعة التقليدية ذات لون بني وتحمل الكثير من الطمي، في حين أن مياه المساقط المائية في معظم الأراضي في البرازيل التي تحولت إلى نظام الزراعة الحافظة عادةً ما تكون نقية حتى خلال الفترات التي تكون فيها الهطولات المطرية غزيرة جداً.

تأثير الزراعة الحافظة في النواحي البيئية Environmental aspects: تسرع عمليات تحضير التربة المكثفة من معدنة المادة العضوية Organic matter

ودرجة حرارة التربة، والمحافظة على ثبات الكتل الترابية Aggregate stability وتزيد أيضاً من كثافة التربة. وتؤدي هذه الخصائص مجتمعة إلى زيادة غلة الأنواع المحصولية بشكل معنوي بالمقارنة مع نظم الزراعة التقليدية.

تأثير الزراعة الحافظة في خصائص التربة الحيوية: يؤدي عدم استعمال المحارث إلى المحافظة على الأعشاش «Nests» والقنوات Channels التي بنتها الكائنات الحية الدقيقة، ما يؤدي إلى زيادة أعداد الكائنات الحية في التربة ونشاطها بالمقارنة مع نظام الفلاحة التقليدية. ويساعد ترك البقايا النباتية فوق سطح التربة في نظام الزراعة الحافظة في تأمين الغذاء اللازم لحياة وتكاثر الكائنات الحية في التربة. ويمكن القول: أن عطاء التربة (خصوبتها) مرتبط إلى حد كبير بالنشاط الحيوي فيها، ويتحدد الأخير بكمية البقايا النباتية المتروكة فوق سطح التربة. وتساعد أيضاً الزراعة الحافظة في زيادة محتوى التربة المائي، والمحافظة على درجة حرارة مناسبة في التربة، والتي تعد من أهم المتطلبات البيئية الأرضية اللازمة لتكاثر ونشاط الكائنات الحية فيها. عموماً، واستناداً إلى كل الأسباب السابقة، فعادةً ما يكون عدد ديدان الأرض Earthworms، والكائنات

المدخلات (الأسمدة، معدل البذار، مياه الري، المبيدات، الوقود .. الخ)، وحجم الاستثمارات للمحافظة على إنتاجية الأنواع النباتية المزروعة فيها، مما يزيد من كلفة الإنتاج، ويقل الربح الصافي.

الانجراف Erosion: يعد حدوث الانجراف أحد أهم العوامل المسببة لتدهور التربة. وعندما تكون الأراضي الزراعية على شكل منحدرات Slops ، سيؤدي استعمال المحارث القرصية Disc implements إلى عدم ترك البقايا النباتية فوق سطح التربة، حيث يؤدي هطول الأمطار بغزارة إلى انجراف التربة. وتقدر كمية التربة المفقودة بسبب الانجراف المائي تحت نظم الزراعة التقليدية في أمريكا اللاتينية بنحو 10-60 طن/هكتار/سنة (Steincker, 1996). وإذا ما قورنت كمية التربة المفقودة سنوياً مع كمية التربة المتشكلة، والتي تقدر بنحو 250 - 500 كغ/هكتار/سنة، نلاحظ أن مقدار الفقد أكبر بكثير من إعادة التشكيل الطبيعي للتربة، وهذا ما يجعل التنمية الزراعية أمراً مستحيلًا. وتشير الدراسات الحديثة بأن عملية الانجراف، عملية انتقائية Selective، حيث تجرف جزئيات التربة الأكثر خصوبة، إذ يحتوي الطمي المجروف على كمية من العناصر المعدنية المغذية أكثر بكثير من الترب المتشكلة حديثاً من الصخرة الأم (Stocking, 1988). وعادةً ما تنجرف أيضاً الأسمدة المضافة إلى الجداول، والأنهار والبحيرات، والبحار، الأمر الذي يؤثر سلباً في خصوبة التربة، ويزيد من تكاليف الإنتاج.

تأثير الزراعة الحافظة في خصائص التربة المختلفة

تأثير الزراعة الحافظة في الخصائص الكيميائية: سجلت تحت ظروف الزراعة الحافظة بالمقارنة مع الزراعة التقليدية قيماً أعلى من محتوى التربة من المادة العضوية، والأزوت، والفوسفور، والبوتاسيوم، والكالسيوم والمغنسيوم، وقيماً أعلى من درجة الحموضة (pH)، والقدرة على التبادل الأيوني، ولكن تراجع محتوى الترب من الألمنيوم (Crovetto, 1996).

تأثير الزراعة الحافظة في خصائص التربة الفيزيائية: يؤدي تطبيق نظام الزراعة الحافظة إلى زيادة معدلات رشح المياه، ما يؤدي إلى الحد وبشكل كبير من فقد المياه بالجريان السطحي وانجراف التربة. ويؤدي إلى زيادة محتوى التربة المائي

زراعة تقليدية

في منطقة ما بالمقدرة على إنتاج كتلة حبة كبيرة، وتغطية سطح التربة على مدار السنة. وتتمثل العوامل البيئية التي يمكن أن تعيق انتشار تقانة البذر المباشر في معظم مناطق قارتي آسيا وأفريقية بالآتي:

- 1 - انخفاض معدل الهطول المطري السنوي، وانخفاض إنتاج الكتلة الحية.
- 2 - قصر طول مواسم النمو Short growing seasons.
- 3 - قابلية الأراضي للانضغاط، وتعرضها لخطر التغدق.

أما أهم المعوقات الاقتصادية والاجتماعية لتطبيق نظام الزراعة الحافظة:

- 1 - الطلب الكبير على بقايا المحاصيل كعلف للحيوانات.
- 2 - ضعف تطور البنية التحتية (الأسواق، المعاملات المالية Credit، وخدمات الإرشاد).
- 3 - تفضيل الأسواق لمحصول واحد دون غيره (مثال، الذرة الصفراء في أفريقيا، والقمح في آسيا).
- 4 - الحاجة الكبيرة لتطوير إدارة المزرعة.

عموماً، في البيئات التي لا يمكن فيها تطبيق تقانة البذر المباشر (الزراعة بدون فلاحه) فإن الخيار الثاني الأفضل هو تطبيق نظام الزراعة المخففة (Minimum tillage) (GTZ, 1998).

العوامل المعيقة لتبني تقانة البذر المباشر وسبل التغلب عليها

1. الآلات الزراعية المناسبة والكافية: لا بد من تطوير البذارات المناسبة، التي يمكن أن تزرع كل من البذور الكبيرة (الزراعة على خطوط) (عباد الشمس، والذرة الصفراء، والذرة البيضاء، والحمص... الخ)، ومحاصيل الحبوب الصغيرة الشتوية (الزراعة على سطور) (القمح، الشعير، والشوفان... الخ) حتى لا يضطر المزارع إلى شراء بذارتين، ما يشكل عبئاً مادياً كبيراً عليه وخاصة بالنسبة إلى المزارع المتوسطة إلى الصغيرة المساحة. وتساعد مثل هذه البذارات ثنائياً الغرض في تطبيق الدورات الزراعية وزراعة محاصيل التغطية الخضراء خلال فصل الشتاء/ الصيف، حيث يؤدي ترك الأرض مבוورة إلى انتشار الأعشاب الضارة بشكل كبير، ما يزيد من تكاليف التخلص من هذه الأعشاب.

2. توافر مبيدات الأعشاب الضارة Adequate herbicides : عادة ما تكون السنوات الأولى من تبني تقانة البذر المباشر

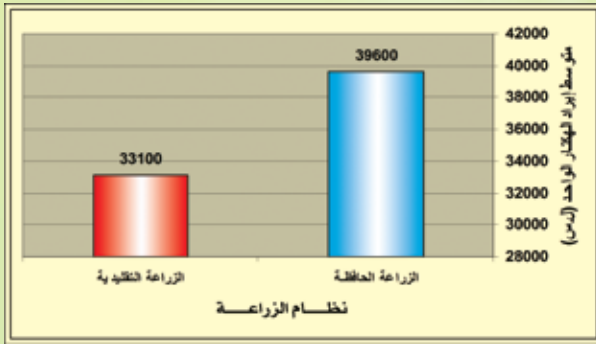
واقع الزراعة الحافظة في العالم

تأتي الولايات المتحدة الأمريكية ضمن قائمة الدول السبّاقة في تطبيق تقانة البذر المباشر من حيث التبني للفكرة، والمساحة المستثمرة، حيث تقدر مساحة الأرض التي تطبق نظام الزراعة بنحو 19.3 مليون هكتاراً، تليها البرازيل بنحو 11.2 مليون هكتاراً، ثم الأرجنتين بنحو 7.3 مليون هكتاراً، ومن بعدها كندا بنحو 4.1 مليون هكتاراً وأستراليا بنحو مليون هكتاراً فقط، يليها البارغواي بنحو 790000 هكتاراً. وتشير الإحصائيات أنّ المساحة التي طبقت عليها تقانة البذر المباشر خلال عام 1992 قدرت بنحو 20 ألف هكتاراً فقط، وازدادت المساحة لتصل إلى 790000 هكتاراً بحلول عام 1999، وازدادت لتصل إلى قرابة 960000 هكتاراً في نهاية عام 2001. ولكن كان من الصعب فعلاً الحصول على معلومات حول انتشار هذه التقانة في آسيا وأفريقيا، ودول أوروبا الشرقية. وتشير إحصائيات عام 2009 أنّ إجمالي المساحة التي طبقت تقانة الزراعة الحافظة على مستوى العالم تقدر بنحو 106 مليون هكتاراً. عموماً، تتحدد إمكانية تطبيق تقانة الزراعة الحافظة

mineralization وتحول البقايا النباتية إلى غاز ثاني أكسيد الكربون (CO2)، الذي ينطلق إلى الغلاف الجوي ليسهم في ازدياد تركيز الملوثات الجوية، واستفحال تأثير غازات الصوب الزجاجية، ومن ثمّ ظاهرة الاحتباس الحراري. وبينت العديد من البحوث التي نفذت في الولايات المتحدة الأمريكية بأنّ كربون التربة عادة ما يفقد بشكل سريع على شكل غاز الفحم (CO2) خلال دقائق بعد فلاحه التربة بشكل مكثف. وتتوقف كمية الكربون المفقودة على عدد الفلاحات، وشدتها. وقد قدرت كمية الكربون الكلية المفقودة بعد 19 يوماً من حقول القمح المفلوحة بمقدار أكبر بنحو خمس مرات بالمقارنة مع الحقول غير المفلوحة. وتشير الدراسات أنه خلال عام 1993 عندما كانت نسبة تبني تقانة الزراعة الحافظة فقط 27 % في الولايات المتحدة الأمريكية، فإنّ كمية الكربون المفقودة من التربة إلى الغلاف الجوي قدرت بنحو 200 مليون طنناً. وإذا ما وصلت نسبة تبني تقانة الزراعة الحافظة إلى نحو 75 % فإنّ نسبة الكربون المفقود سوف تنخفض إلى النصف تقريباً، ويمكن أن تسهم الزراعة بدون فلاحه في زيادة كمية الكربون المدخر في التربة Carbon deposits بنحو 400 مليون طنناً، ما يساعد في تحسين خصوبة التربة.



زراعة حافظة



النقاط الواجب مراعاتها قبل البدء بتطبيق نظام الزراعة الحافظة

التربة Soil: يتوجب قبل الشروع في تبني تطبيق تقانة البذر المباشر إجراء تحليل كيميائي للتربة، وتحديد درجة حموضتها، ومعرفة هل هي حامضية Acidic أم قلووية Alkaline. فإذا كانت التربة حامضية فينصح المزارع بإضافة الكلس Lime قبل تطبيق تقانة البذر المباشر لأنها قد تكون الفرصة الأخيرة لقلب الكلس في التربة، والوقوف على إمكانية تشكل القشرة السطحية الصلبة Soil crusting، بشكل عام لاتعد القشرة السطحية القاسية مشكلة حقيقية في نظام الزراعة بدون فلاحه، لأن الغطاء النباتي يجنب التأثير المباشر

الكيميائية، والسمية Toxicological، والكمية الواجب استعمالها في الهكتار الواحد، وقائمة بأسماء الأعشاب الفعالة ضدها. وتمثل هذه المعلومات ضرورة لا يستطيع من دونها المزارعين أو الفنيين، أو المرشدين الزراعيين، وحتى الباحثين تحقيق نجاح وتقدم في مجال الزراعة الحافظة.

- الأعشاب الضارة Weeds: لابد من وجود كتيب يضم صور الأعشاب الضارة المنتشرة في المنطقة بكل مراحل حياتها للتعرف عليها بسهولة. ويبين أيضاً مبيد الأعشاب الأكثر فاعلية لمكافحتها.
- تقانة استخدام مبيدات الأعشاب Herbicide application technology

تشكل عملية رش مبيدات الأعشاب مهمة صعبة بالنسبة للمزارع، حيث تتطلب تحديد حجم المياه للهكتار الواحد، وضغط الرش، ومقدار تدفق المبيد، وسرعة الجرار وسعة الخزان، وكمية المبيدات الواجب إضافتها للحصول على المعدل المنصوح به من المادة الفعالة في وحدة المساحة من الأرض. ومالم يزود المزارع بمعلومات بسيطة وواضحة حول طريقة رش المبيدات، ومعايرة المرشحات، فسيؤدي ذلك إلى سوء وضعف كفاءة عملية مكافحة الأعشاب الضارة، حتى لو استخدمت أفضل مبيدات الأعشاب الضارة

صعبة، بسبب انتشار الأعشاب الضارة بشكل كبير، ويزداد الأمر صعوبة في حال عدم توافر مبيدات الأعشاب الضارة المناسبة والمعلومات الخاصة بالتعرف عليها، وسبل مكافحتها.

3. تغيير العقلية Mental change: يتوجب على المزارع أن يغير أولاً تفكيره قبل أن يفكر في تغيير بذارته. يتوجب أولاً على المزارعين، والفنيين، والباحثين، والعاملين في مجال الإرشاد الزراعي تغيير نظرتهم في الزراعة الحافظة والابتعاد عن نظام فلاحه الأرض الهدام للتربة والاقتراب من حيث الفكر والممارسة من نظام الإنتاج الزراعي المستدام المتمثل بتطبيق نظام الزراعة بدون فلاحه. وسيكون من الصعب تحقيق أي نجاح من تطبيق تقانة البذر المباشر طالما أن عقول العاملين في ميدان الزراعة لا تزال تقليدية. ويختلف نظام الزراعة الحافظة (بدون فلاحه) تماماً عن الزراعة التقليدية، لدرجة أن من يود تبني مفهوم الزراعة الحافظة فعليه أن ينسى أو يضع جانباً كل ما تعلمه مسبقاً عن نظام الزراعة التقليدية، ويكون مهتماً لتعلم كل ما هو جديد في النظام الزراعي الجديد.

4. المعرفة Knowledge: يتمثل التحدي الكبير الذي سيواجه المزارعين عند الانتقال من نظام الزراعة التقليدية إلى الزراعة الحافظة (بدون فلاحه) في كيفية مكافحة الأعشاب الضارة Weed control. ولكي يتمكنوا من التعامل مع هذه الحالة الجديدة فعليهم أن يمتلكوا المعرفة الكاملة، وخاصة عن مبيدات الأعشاب، والأعشاب الضارة، وطرق التعرف على الأعشاب ومكافحتها.

- مبيدات الأعشاب الضارة Herbicides: لابد من توافر كتيب شاملة تصف كل مبيدات الأعشاب الضارة المتاحة في السوق وخصائصها



المهمة جداً التي يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار قبل البدء بتطبيق نظام الزراعة الحافظة أهمها:

- 1 - يجب على جميع العاملين في مجال تبني تطبيق تقانة البذر المباشر أن يطوروا معلوماتهم حول كل ما يتعلق بهذه التقانة، وخاصة مكافحة الأعشاب.
 - 2 - يجب على المزارع أن يقوم أولاً بتحليل تربته، ويضيف الكلس Lime إذا كانت حامضية، ويزيل نقص العناصر، ويصحح التوازن المعدني.
 - 3 - يجب على المزارع أن يتجنب تطبيق تقانة البذر المباشر في الترب سيئة الصرف.
 - 4 - يجب على المزارع أن يقوم بتسوية سطح التربة إذا كان وعراً لأي سبب.
 - 5 - يجب على المزارع أن يزيل انضغاط التربة باستعمال المحارث.
 - 6 - إنتاج أكبر كمية ممكنة من الغطاء النباتي.
 - 7 - يجب على المزارع أن يشتري آلة البذر المباشر.
 - 8 - يجب على المزارع أن يبدأ بتطبيق تقانة البذر المباشر على مساحة 10 % فقط من أرضه ليكتسب الخبرة اللازمة.
 - 9 - يجب على المزارع أن يطبق الدورة الزراعية المناسبة، وأن تتضمن زراعة محاصيل السماد الأخضر لجني كامل المنافع من تطبيق هذا النظام.
 - 10 - يجب أن يكون المزارع مهيباً بشكل دائم للتعلم، وتطوير معلوماته بكل ما هو جديد حول تقانة البذر المباشر.
- ختاماً، يجب ألا نكون سلبيين تجاه التقانة، ونعتقد أنها لن تنجح، لأن ذلك سوف لن يساعد في حل المشكلة / المشاكل المرتبطة بتطبيق تقانة البذر المباشر. وإذا ما اقتنعنا بأن نظام البذر المباشر هو نظام الإنتاج الزراعي المستدام الحقيقي، عندئذ سيكون لدينا الحافز الحقيقي لإيجاد الحلول المناسبة. ويجب ألا يكثر المزارع بمسألة انخفاض الغلة نتيجة تطبيق تقانة البذر المباشر طالما أنه يحصل على أرباح أعلى، أو طالما أن قيمة الإنتاج أكبر بكثير من كلفته بالمقارنة مع هامش الربح في الزراعة التقليدية، حتى وإن كان الإنتاج الكلي أعلى.

لقطرات المطر في سطح التربة، وبالتالي لا تتشكل القشرة السطحية. وبشكل عام، فإن الترب الطينية الثقيلة جداً سيئة الصرف غير مناسبة لنظام الزراعة الحافظة. وينبغي التحقق من مدى وعورة سطح التربة، إذ يجب أن تكون التربة مستوية. والتأكد من قابلية انضغاط التربة. إن انضغاط التربة الناتج عن عمليات الفلاحة المتكررة في نظام الفلاحة التقليدية، مثل تشكل الطبقة الصماء الناتجة عن استعمال المحارث القلابية، Plow pans أو المحارث القرصية الثقيلة يجب أن يزال قبل تطبيق نظام الزراعة الحافظة. عموماً، يمكن كسر الطبقة الصماء إن وجدت باستعمال المحارث الخاصة بنقب التربة مثل، Subsoilers.

الغطاء النباتي Mulch cover: تعد عملية تغطية سطح التربة بشكل دائم بطبقة سميكة من البقايا النباتية عاملاً أساسياً لنجاح نظام الزراعة الحافظة. وإن المزارعين الذين لا يفهمون أهمية ترك البقايا النباتية فوق سطح التربة، فهم لم يستوعبوا بعد نظام الزراعة الحافظة. ويساعد ذلك في تثبيت نمو الأعشاب الضارة وفي المحافظة على محتوى التربة المائي بسبب تقليل مساحة مسطح التربة المعرض بشكل مباشر لأشعة الشمس، مما يحول دون فقد الماء بالتبخر، ويحول أيضاً دون ارتفاع درجة حرارة التربة بشكل كبير. بالإضافة إلى تحسين خصائص التربة الفيزيائية، والكيميائية، والحيوية، ومن ثم خصوبة التربة. وبشكل عام، يجب أن تكون البقايا النباتية موزعة بشكل متجانس فوق سطح التربة، لذلك يجب أن تكون آلات الحصاد مصممة لنثر البقايا النباتية بشكل متجانس.

الخطوات الأساسية لتبني

تقانة البذر المباشر

Steps in no-tillage adoption

يجب على المزارع ألا يسارع إلى شراء آلة البذر المباشر، أو يستعيرها من جاره بمجرد السماع عن جدوى وأهمية هذا النظام الزراعي. ولكن عليه أولاً أن يلم وبشكل جيد بكل مكونات هذا النظام قبل أن يشتري البذارة. وهناك بعض العوامل

مراجع للاستزادة

1. Beck, D.P. (1992). Yield and nitrogen fixation of chickpea cultivars in response to inoculation with selected rhizobial strains. Agron. J. 84, 510516-.
2. Bouzza, A. (1990). Water conservation in wheat rotation under several management and tillage systems in semiarid areas. Ph.D. University of Nebraska, Lincoln, NE USA, p. 200.
3. Campbell C.A., Janzen H.H. (1995). Effect of tillage on soil organic matter, in: Farming for a better environment, SWCS, Ankeny, IA, USA, pp. 9 - 11.
4. Campbell C.A. McConkey B.G., Zentner R.P., Selles F., Curtin D. (1996). Long-term effect of tillage and crop rotations on soil organic matter and total N in a clay soil in southwestern Saskatchewan, Can. J. soil Sci. 76 395- 401.
5. Carpenedo, V., Mielniczuk, J. (1990). Estado de agregacao e qualidade de agregados de Latossolos Roxos, submetidos a diferentes sistemas d manejo. R. Bras. Ci. Solo 14, 99 - 105.
6. Carranca, C., de Narenes, A., Rolston, D. (1999). Biological nitrogen fixation by faba bean, pea and chickpea, under field condition, estimated by the 15N isotope dilution technique. Eur. J. Argon. 10, 49- 56.
7. Dalal, R.C., Strong, W.M., Weston, E.J., Cooper, J.E., Wildermuth, G.B., Lehane, K.J., King, A.J., Holmes, C.J. (1998). Sustaining productivity of a Vertisol at Warra, Queensland, with fertilizers, no-tillage, or legumes. 5. Wheat yields, nitrogen benefits and water use efficiency of chickpea-wheat rotation. Aust. J. Exp. Agric. 38, 489- 501.
8. Deneff, K., Six, J., Bossuyt, H., Frey, S.D., Elliott, E.T., Merckx, R., Paustian, K. (2001). Influence of dry-wet cycles on the interrelationship between aggregate, particulate organic matter, and microbial community dynamics. Soil Biol. Biochem. 33, 1599 - 1611 .
9. Doran J.W. (1980). Soil microbial and biochemical changes associated with reduced tillage. Soil Sci. Soc. Am. J. 44 765-771 .
10. Franzluebbers, A.J. (2002b). Water infiltration and soil structure related to organic matter and its stratification with depth. Soil Till. Res. 66, 197- 205.
11. Heinz-Josef, K. and Nicol, S. (2005). Loss of soil organic matter upon ploughing under abess soil after several years of conservation tillage . Soil and Tillage Research (Article in press).
12. Herridge, ISTRO, (1997). International Soil Tillage Research Organization (ISTRO), INFO. Extra Vol.3 Nr 1 , January 1997.
13. Mrabet, R., Bouzza, A. (2000). Influence of tillage, residue management and cropping systems on wheat production in a turbulent semiarid area of Morocco. International Crop Science Conference, Hamburg, Germany, 17- 22 .

الهدف 2010

والرؤيا المستقبلية في اتفاقية التنوع الحيوي

الإعتقاد القائل أن الفقر يرتكز ببساطة على نقص المال قد تغير ليفسح المجال لفكر أكثر تعقيدا مفاده (أن المال هو واحد من الموارد التي يستخدمها الناس في حياتهم) إذ يمكن لرأس المال النقدي أن يكون قليلا بالفعل في المجتمعات الفقيرة ، ولكن يمكن لهذه المجتمعات أن تكون غنية بالموارد الاجتماعية والإنسانية أي المعرفة والمهارات والمؤسسات اللازمة لاستغلال مواردها . فسوف تتمتع هذه المجتمعات برأس المال المادي كالسكن مثلا ولديها رأس المال الطبيعي والذي لا يشمل الأراضي والمياه فقط بل التنوع الحيوي الزراعي والطبيعي أيضا .

إن قيم التنوع الحيوي ذات خصوصية متميزة، لأن المالك لا يخسر شيئا نتيجة تشاركه فيه مع الآخرين كونه موردا طبيعيا لذلك يمكن لاستثمار التنوع الحيوي بصفته أحد عناصر رأس المال الطبيعي أن يكون أحد المكونات الإستراتيجية التي تمكن الناس من استثمار مواردهم المتعددة بشكل مستدام لضمان حياة أفضل ، إذ يمكن للتنوع الحيوي أن يقلص من ضعف المجتمعات في مواجهة الكوارث والصدمات ، كما بمقدوره أيضا أن يرفع الإنتاجية التي من شأنها دعم رأس المال النقدي ، كما يمكن أن يعود بفوائد صحية معززا بذلك رأس المال البشري ، بالإضافة إلى ذلك كله بمقدوره أيضا حماية البيئة ورأس المال الطبيعي



إعداد : د. أكرم سليمان الخوري
رئيس برنامج التنوع الحيوي
أكساد

اتفاقية التنوع الحيوي

نظرا لتزايد المشاكل البيئية وبتواتر مستمر خلال النصف الثاني من القرن العشرين فقد دعت الحاجة لعقد مؤتمر للأمم المتحدة للبيئة والتنمية سمي بمؤتمر قمة الأرض في عام 1992 في الريو دي جانيرو في البرازيل وانبثقت منه العديد من الاتفاقيات أهمها اتفاقية التنوع الحيوي.

تهدف هذه الاتفاقية وفقاً للمادة 1 بشكل عام إلى:

صيانة التنوع الحيوي واستخدام عناصره على نحو قابل للاستمرار. وقد أدركت جميع الأطراف الموقعة على الاتفاقية على:

- الأهمية العالمية والقيم الجوهرية للتنوع الحيوي كالقيم البيئية والوراثية والاجتماعية والثقافية والترفيهية والجمالية.

- أهمية سلامة التنوع الحيوي للأجيال القادمة وسلامة الجنس البشري .
- الخطورة الناجمة عن تدمير النظم البيئية وذلك نتيجة انقراض واحد أو أكثر من عناصرها الحيوية الناجم عن النشاطات البشرية المكثفة .

كما أكدت الاتفاقية على ثلاثة مبادئ رئيسية هي :

- إبراز أهمية التنوع الحيوي وضرورة صيانتها واستخدامه بشكل مستدام.
- سيادة الدول على مواردها الحيوية.
- الاقتصار العادل للموارد الوراثية.

تتضمن الاتفاقية العديد من المواد التي تدعو إلى استخدام التكنولوجيا الحيوية ونقلها بشكل آمن بحيث يضمن استمرارية التنوع الحيوي وفي الوقت نفسه سلامة استخدامها على البيئة والإنسان، ويظهر ذلك جلياً من خلال :

المادة 2

- الفقرة آ القاضية بتأسيس نظام مناطق حماية أو مناطق تتطلب القيام بإجراءات خاصة لحفظ التنوع الحيوي .

- الفقرة ز/ من المادة نفسها إقامة أو المحافظة على وسائل التنظيم أو إدارة أو ضبط المخاطر المرتبطة باستعمال أو تحرير الكائنات الحية.

المادة 15

- الفقرة 1/ اعترافاً بحقوق الدول فيما يتعلق بمواردها الوراثية فإن السلطة التي تحدد الوصول إلى الموارد الوراثية هي الحكومات الوطنية وتكون خاضعة لتشريع وطني .

- الفقرة 2/ يسعى كل طرف إلى تهيئة الأوضاع التي تسهل حصول الأطراف على الموارد الجينية لاستخدامها بصورة سليمة بيئياً وعدم فرض قيود تتعارض مع أهداف

هذه الاتفاقية .

- الفقرة 6/ يحاول كل طرف من الاتفاقية تطوير وتنفيذ البحوث العلمية القائمة على الموارد الجينية التي توفرها الأطراف الأخرى بالمشاركة الكاملة لهذه الأطراف .

المادة 16

- إن الحصول على التكنولوجيا الحيوية ونقلها بين أطراف الاتفاقية تعد عناصر أساسية لتحقيق أهداف الاتفاقية ، لذا فكل طرف يتعهد وفقاً لأحكام هذه المادة بتوفير وتيسير حصول الأطراف على التكنولوجيا ذات الصلة بصيانة التنوع الحيوي واستخدامه على نحو قابل للاستمرار ونقل التكنولوجيا أو الاستفادة من الموارد الجينية التي لا تلحق تلفاً كبيراً للبيئة .

- البند (الثاني والثالث) من المادة نفسها يتعلقان بحماية الملكية الفكرية ونقل التكنولوجيا بموجب حقوق وبراءات اختراع.

المادة 19

استخدام التكنولوجيا الحيوية وتوزيع فوائدها

- الفقرة 1/ على كل طرف في الاتفاقية إيجاد التدابير اللازمة لكفالة المشاركة الفعالة في أنشطة بحوث التكنولوجيا الحيوية، وخاصة البلدان النامية التي توفر الموارد الجينية لهذه الأبحاث.





• الفقرة 2/ يتخذ كل طرف من الاتفاقية التدابير العملية لحصول البلدان النامية والأطراف الأخرى على النتائج والفوائد الناشئة عن التكنولوجيا الحيوية القائمة على الموارد الجينية التي توفرها أطراف الاتفاقية وبشكل عادل ومنصف.

• الفقرة الثالثة 3/ على الدول الأطراف أن تنظر في الحاجة إلى وضع الإجراءات المناسبة بما في ذلك الموافقة المسبقة في ميدان النقل والاستخدام والتناول السليم لأي كائن حي معدل وراثياً ناشئ عن التكنولوجيا الحيوية، والذي يمكن أن يؤثر تأثيراً عكسياً في صيانة التنوع الحيوي واستخدامه على نحو قابل للاستمرار، وعليها أن تبحث عن طرائق لوضع تلك الإجراءات التي يمكن أن تأخذ شكل بروتوكول .

ملاحظة) بعد ذلك تم وفقاً لهذه الفقرة الإعداد لبروتوكول قرطاجنة للسلامة الإحيائية).

• الفقرة 4/ تؤكد على أنه كل طرف يوفر الكائنات المعدلة وراثياً سواء بطريقة مباشرة أو من خلال الحصول عليها بطريقة أخرى. إضافة إلى توفير أية معلومة متاحة عن الآثار العكسية المحتملة للكائنات المعدلة جينياً والتي يمكن أن تجلبها هذه الكائنات.

أردنا هنا أن نتوسع في مواد الاتفاقية وخاصة في مجال بروتوكول قرطاجنة لنبين أن الاتفاقية في هدف 2010 قد وصلت إلى المرحلة الثالثة والأخيرة في هدف 2010 وهي إصدار قانون دولي من خلال تبادل المنفعة والاقتسام العادل لمنتجاتها.

وسيمت إعلانه في مؤتمر الأطراف العاشر الذي سيعقد في تشرين الأول والثاني من هذا العام في اليابان.

أهداف إستراتيجية التنوع الحيوي حتى عام 2020

في عام 2002 أقر مؤتمر الأطراف في اتفاقية التنوع الحيوي خطة إستراتيجية تهدف بحلول 2010 إلى تحقيق خفض كبير في المعدل الحالي لخراب التنوع البيولوجي على المستوى العالمي والإقليمي والوطني ، كإسهام في تخفيض وطأة الفقر وبما يعود بالنفع على جميع أشكال الحياة على الأرض . لكن للأسف بعد خمسة عشر عاماً لا بد من الاعتراف بأن الأهداف المنشودة لم

تتحقق إلا بشكل جزئي في بعض المجالات وبعض المناطق الجغرافية لذلك يجب إعادة النظر في مبدأ الاستدامة الذي اعتمد في مؤتمر الأمم المتحدة عن البيئة والتنمية في ريودي جانيرو 1992 والسعي لدمجها فعلياً في المناقشات القادمة حول المحافظة على التنوع الحيوي والاستخدام المستدام لها وتقاسم المنافع .

ولا يمكن أن ننكر هنا أن جهوداً كبيرة بذلت في المنطقة العربية لتحقيق تقدم في الحفاظ على التنوع الحيوي، فقد انضمت الدول العربية إلى الاتفاقية والاتفاقيات ذات الصلة وكان آخرها العراق والصومال، وأعدت في نطاق اتفاقية التنوع الحيوي الاستراتيجيات الوطنية وخطط العمل للمحافظة على التنوع الحيوي. وأسهمت الدول العربية في



في السياسات والاستراتيجيات والبرامج كافيًا وعليه طرحت مجموعة من الاجراءات تهدف إلى إدماج التنوع الحيوي في الحكومة والمجتمع على حد سواء عن طريق (الاتصالات - التعليم - الوعي- تدابير الحوافذ اللازمة) وإشراك قطاعات المياه أو الغابات والسياحة والطاقة والقطاعات الأخرى إضافة إلى إجراءات طويلة الأجل تساعد في إعلان المحميات واستعادة الموائل وإنعاش الأنواع ، لأنه بشكل عام تبين أن صون النظم البيئية واستعادتها تعتبر ذات مردود اقتصادي للتصدي لتغيرات المناخ .

في مجال الرؤيا

يقصد بالرؤيا الحالة المرغوب فيها أو الأهداف النهائية الواجب تحقيقها فيما بعد الفترة الممتدة حتى عام 2020، وهي تشكل هدف بعيد الأمد يصل حتى 2050 ويشتمل على العناصر الآتية:

(وقف خسارة التنوع الحيوي - والمحافظة عليه والنظم البيئية واستعادتها وإدارتها على نحو مستدام بما يسهم في رفاه الانسان شاملاً ذلك استئصال الفقر وتحقيق تنمية اجتماعية اقتصادية بما يتناسب مع إستراتيجية الألفية .

في مجال الأهداف

● الهدف الاستراتيجي الأول: الشروع بالقيام بأعمال استراتيجية للتصدي للدوافع غير المباشرة لخسارة التنوع الحيوي عن طريق الاتصال والتثقيف والوعي العام وإعادة تجميع الحوافذ الاقتصادية. ينبثق عن هذا الهدف المستهدفات الآتية:



شملت الخطة الإستراتيجية الحديثة المكونات التالية (القضايا - الرؤيا - المهمة - الأهداف العامة للاستراتيجية والمستهدفات لعام 2020 - آليات التنفيذ والحرص والمراجعة والتقييم ،- آليات الدعم) .

في مجال القضايا

يؤكد المتابعون للاتفاقية على أن مستهدف عام 2010 لم يتحقق ، على الأقل على الصعيد العالمي فتنوع الأجناس والأنواع والنظم البيئية لا يزال آخذًا بالتراجع ، بحيث تظل الضغوط على التنوع الحيوي ثابتة على معدلاتها أو تتزايد كثافتها نتيجة الأعمال التي يقوم بها الانسان ، كما أن الإجراءات التي اتخذت لتنفيذ الاتفاقية غير كافية للتصدي للضغوط الواقعة على التنوع الحيوي، علاوة على ذلك لم يكن إدماج قضايا التنوع الحيوي

إقامة المحميات للمحافظة على الأنواع وإكثارها وسن التشريعات والضوابط للحد من التهديدات التي يواجهها التنوع الحيوي إلا أنه مازال في الأفق الكثير من التحديات كالكائنات المعدلة وراثياً والأنواع الغازية الحية التي تعد من أهم المشاكل الناشئة التي تهدد فقدان التنوع الحيوي في العديد من الدول العربية ومنها سورية، والتي تحتاج إلى اهتمام أكثر من جانب الحكومات وليس في المختبرات .

وفي اجتماعه العاشر (تشرين الأول -والثاني 2010) سيقوم المؤتمر باستعراض التقدم المحرز نحو تحقيق خطته الإستراتيجية وهدف عام 2010 واعتماد خطة إستراتيجية حديثة ومعدلة تتضمن أهداف جديدة للتنوع الحيوي .



5. بحلول عام 2020 منع إدخال النباتات الغازية وتثبيتها في الدول .
6. بحلول عام 2020 خفض تأثيرات تغيرات المناخ في النظم البيئية وزيادة الأحماض في المحيطات ، والاتفاق على أشكال الاستجابة لتغير المناخ غير الضارة بالتنوع الحيوي.

● **الهدف الاستراتيجي الثالث: تعزيز العمل المباشر لصون التنوع الحيوي وخدمات النظام البيئي المرتبطة به واستعادته، مما يسهم في تخفيف حدة تغير المناخ والتكيف معه ، وذلك من خلال المستهدفات الآتية :**

1. بحلول عام 2020 حماية 15 % على الأقل من المناطق الأرضية والبحرية بما في ذلك الموائل الأرضية والبحرية وموائل المياه العذبة الأكثر حرجا وذلك عن طريق المناطق المحمية المدارة بفعالية أو عن طريق وسائل أخرى .
2. الحيلولة دون انقراض الأنواع المهددة بالانقراض (الفقاريات والمملكة النباتية العليا).
3. بحلول عام 2020 تحسين حالة التنوع



على كل ممارسات الصيد المدمرة .
3. إدارة كافة المناطق الواقعة تحت الأراضي الزراعية أو تربية المائيات أو الغابات وفقا لمعايير الاستدامة .
4. بحلول عام 2020 خفض التلوث من المغذيات الزائدة (نتروجين وفوسفور) لأقل من الحمولات الحرجة على النظم البيئية .

1. بحلول عام 2020 الكل يجب أن يعي أهمية وقيمة التنوع الحيوي ويعرف الخطوات اللازمة لحمايته من خلال مجموعة من الآليات مثل إقامة المتاحف والمنتزهات والأفلام والتلفزيون والأدب والتعلم الرسمي في المدارس، أي خلق الإرادة السياسية لدى الحكومات لتحفيز العمل .

2. بحلول عام 2020 اعتراف كافة الدول بقيمة التنوع الحيوي والفرص النابعة من المحافظة عليه واستعماله على نحو مستدام وتقاسم المنافع الناشئة عن استخدام الموارد الجينية فيه بشكل منصف وعادل داخل استراتيجياتها وسياساتها الوطنية للتنمية والحد من الفقر.

3. بحلول عام 2020 يجب أن يتم القضاء على كافة الفعاليات الضارة بالتنوع الحيوي .
4. بحلول عام 2020 يجب على الحكومات وضع خطط للاستدامة والبدء في تنفيذها لزيادة الكفاءة وإدارة النفايات والبقاء على استخدام الموارد في حدودها الإيكولوجية.

● **الهدف الاستراتيجي الثاني: التصدي للدوافع المباشرة لخسارة التنوع الحيوي وتقليل الضغوط على التنوع الحيوي من حيث تغيير الموائل والاستغلال الجائر والتلوث والأنواع الغازية وتغير المناخ ، ولهذا الهدف أيضا عدد من المستهدفات :**

1. بحلول عام 2020 خفض معدل إزالة الغابات وتدهورها وخسارة الموارد الطبيعية الأخرى إلى النصف .
2. بحلول عام 2020 خفض الضغط على النظم البحرية بمعدل النصف، إضافة إلى القضاء





الجيني للمحاصيل الزراعية وأنواع الماشية في النظم البيئية الزراعية والأقارب من الحياة البرية.

4. بحلول عام 2020 تعزيز إسهام التنوع الحيوي والنظم البيئية الأرضية والساحلية ونظم المياه العذبة في حجز غازات الدفيئة.
5. ضمان إستعادة النظم البيئية الأرضية والبحرية ونظم المياه العذبة التي تسهم في تحسين سبل العيش المحلية والتكيف مع تغيرات المناخ وضمان حصول الجميع على خدمات النظام البيئي على نحو عادل ومنصف.

● **الهدف الاستراتيجي الرابع:** تعزيز تنفيذ الأهداف من خلال التخطيط وإدارة المعرفة وتطوير القدرات، وتقاسم المنافع الناشئة عن استخدام الموارد الجينية بالعدل والتساوي. له عدة مستهدفات :

1 - بحلول عام 2020 يكون لدى كل طرف استراتيجية وطنية عن التنوع الحيوي مناسبة ومحدثة وناجعة ومتفقة مع الخطة الاستراتيجية وقائمة على تقييم كاف للتنوع الحيوي وعن خسارته وقيمته والتهديدات

التقليدية وحماية حقوق مجتمعات السكان المحليين الاصليين .
4 - تحسين المعرفة والتقنيات ذات الصلة بالتنوع الحيوي وقيمته ووظيفته وحالته واتجاهاته والعواقب المترتبة عن خسارته .
5 - بحلول عام 2020 زيادة القدرات (موارد بشرية وتمويل) من أجل تنفيذ الاتفاقية بعشرة أضعاف .

التي تواجهه، ووجود آليات تنسيق لضمان تنفيذ الأعمال اللازمة.
2 - بحلول عام 2020 تعزيز الوصول إلى الموارد الجينية وتقاسم المنافع بالتنسيق مع النظام الدولي بشأن الحصول على المنافع وتقاسمها.
3 - حماية الممارسات والإبتكارات والمعرفة

أما في مجال التنفيذ والرصد والتقييم: فقد تبين أن تحقيق ذلك يقتضي إدخال تحسينات جوهرية على أعمال الاتفاقية كي تسهم بخلق بيئة مناسبة محسنة ومواتية على الصعيدين العالمي والوطني، وذلك من خلال تعزيز التعاون بين الاتفاقية والاتفاقيات الأخرى والمنظمات الدولية وبين الاتفاقية والسلطات الوطنية والمجتمع المدني والقطاع الخاص . وفي سبيل ذلك اقترحت مجموعة من المبادرات مثل تعاون دول (جنوب- جنوب) وجاري حالياً إعداد خطة عمل متعددة السنوات فيما بين بلدان الجنوب بشأن التنوع الحيوي من أجل التنمية . كما يمكن تعزيز إشراك المدن والسلطات المحلية لإعداد خطة عمل حول المدن والتنوع الحيوي.

وبشكل عام، يمكن أن تتمثل الرؤية والإستراتيجية في عام 2050 بالعبارة التالية:

العيش في تناغم مع الطبيعة من خلال المحافظة على التنوع الحيوي واستعادته واستخدامه بحكمة، والإبقاء على كوكب صحي، وتوفير المنافع الجوهرية للناس أجمعين.



عام التنوع البيئي

أعلنت الأمم المتحدة 2010 عاماً للتنوع البيولوجي وخصته للتوعية بمخاطر فقدان التنوع البيولوجي.

قال الإتحاد الدولي لحفظ الطبيعة والموارد الطبيعية إن ثلث نحو 1.8 مليون من أنواع النباتات والحيوانات مهددة بالانقراض.

التهديدات السائدة المعرضة للخطر في منظومة التنوع البيولوجي

تغطي النقاط الساخنة 2.3 34 في المئة فقط من إجمالي مساحة اليابس ورغم ذلك يستوطن بها أكثر من 50 في المئة من أنواع النباتات في العالم و42 في البرية وجميعها مهددة بالنشاط الإنساني.



المصدر: منظمة كورسيفيشن الترنشونال

تستخدم في الصناعة . والتنوع الحيوي هو المستودع المعين الذي لا ينضب (إن لم يبدد بالطبع) للصناعات القائمة على الموارد الوراثية (التنوع الجيني)، وهو أيضاً مستودع

بشكل مباشر برخاء الإنسان واستيفائه لمتطلبات معيشته العصرية .

القيمة الحقيقية للتنوع الحيوي

يعتقد الكثيرون في الوطن العربي خطأ أن صون التنوع الحيوي ما هو إلا حركة ساذجة لحماية الفراشات أو السلاحف أو ما إلى ذلك ، ويتخذون من هذه المحاولات مادة للسخرية في بعض الأحيان ، وفي هذا خطأ كبير لأنهم لا يعلمون أن اختفاء أي نبات أو حيوان ما هو إلا دليل على عدم صلاحية تلك البيئة، وإن تآكل التنوع الحيوي ما هو إلا مقدمة لأضرار تحيق بالإنسان إن عاجلاً أو آجلاً، وأن علينا صون التنوع الحيوي من أجل الحصول على بيئة سليمة نظيفة آمنة، وهي بيئة تهمنا لصحتنا وصحة أطفالنا وأحفادنا قبل كل شيء ، وأن توفير بيئة آمنة ونظيفة هو الغرض الأساسي من صون التنوع الحيوي المؤثر في صحة البيئة وأمنها .

وطبقاً للنظرية الاقتصادية الحديثة، فإن القيمة الاقتصادية للخيرات تتوقف على منفعتها أو الرفاهية التي تحققها للإنسان، لكن قيمة التنوع الحيوي تتعدى ذلك بكثير إلى منفعة للبشرية جمعاء، حاضراً ومستقبلاً. وهذه المنفعة على أنواع :

1 - قيمة الاستخدام المباشر: وهي أوضحها وتأتي من إنتاج الغذاء والكساء والدواء والوقود والمواد المستخدمة في أغراض أخرى مثل الراتنجيات وغيرها التي

من خلال هذا العرض للاستراتيجية لما بعد 2010 أردنا أن نؤكد على أن قضية التنوع الحيوي لم تعد تهم العلماء والباحثين فقط بل تعدت ذلك وأصبحت قضية تخص حياة الإنسان واستمرار وجوده على سطح الكرة الأرضية ، هناك حقيقتان مهمتان مرتبطتان يجب الاعتراف بهما والعمل بمقتضاهما :

• أن التنمية الاقتصادية لا يمكن أن تستمر في أداء وظيفته لرفع مستوى معيشة الإنسان وتحقيق رفاهيته إلا إذا بنيت على أسس إيكولوجية سليمة ، أي إلا إذا أخذت بالحسبان اعتبارات البيئة ومحدودية الموارد الطبيعية المتجددة . وبهذه الطريقة وحدها يمكن أن تصبح التنمية مستدامة .

• أن جهود المحافظة على البيئة ومواردها الطبيعية المتجددة لا يمكن أن تنجح إلا إذا أتاحت للتنمية الاقتصادية الفرصة كاملة لضمان مستوى معيشي مناسب للإنسان لا يتوقف عند حد الكفاف .

وعلى ضوء هاتين الحقيقتين يمكن اعتبار أن المحافظة على الموارد هي شكل من أشكال التنمية الاقتصادية الأساسية ، إن المحافظة تعني إدارة الاستخدام البشري للنظم البيئية في المحيط الحيوي بحيث تحقق أقصى قدر من المنافع الصافية المستدامة للأجيال الحالية بدون أن يؤثر ذلك في قدرة الأجيال المستقبلية على استخدام هذه الموارد بنفس الكفاءة أو بكفاءة أعلى .

ويتضح من ذلك أن المحافظة تشمل كل أو بعض العمليات الآتية :

- 1 - حماية الموارد الطبيعية ومنع استخدامها لفترة زمنية محدودة ريثما تستعيد عافيتها.
- 2 - إعادة تأهيل المناطق البيئية المتدهورة .
- 3 - الصيانة للنظم البيئية ، الاستخدام المستدام للموارد الطبيعية المتجددة .
- 4 - تحسين إنتاجية النظم البيئية المنتجة للموارد الطبيعية .

وحتى يمكن الحصول على مساندة المواطنين لجهود المحافظة، واستصدار القرارات السياسية الداعمة لها لا بد من إثبات وجود قيمة اقتصادية واجتماعية يمكن أن يجنيها المجتمع من المحافظة على الموارد الطبيعية المتجددة ، معبراً عنها بوحدات اقتصادية، أي تقديرها بثمن معين. ويعني ذلك إظهار قيمة الموارد الطبيعية المستخدمة للتنمية الاقتصادية والاجتماعية في الدولة معبراً عنها بوحدات نقدية، الأمر الذي يربطها



الاستكشاف والفحص تظهر تقنيات جديدة تساعد على التيقن من هذا الأمر ، أو توجد استخدامات جديدة بالإضافة لما هو معروف فعلاً ، لذلك يوصى بصون النباتات بما فيها المعروفة وغير المعروفة لأنه يمكن أن تكون لها استخدامات غير معروفة ويختلف هذا عن الفرصة المتاحة في أن الأخيرة تستهدف صون نباتات معروفة لأغراض معروفة .

قيمة عدم الاستخدام (أو القيمة الذاتية) وتنوع من استمتاع الشخص (أو عموم الشعب ، أو جمعية هواة الطيور) من مجرد معرفة أن النبات أو الحيوان الذي يحبه موجود وعلى قيد الحياة ويتمتع بهذه الحياة بصورة طبيعية . وهذه القيمة خارج نطاق القيمة الاقتصادية، لكنها تشجع رغبات حسية وجدانية لها أهميتها ، مثله في ذلك مثل رضا الإنسان عند معرفته أن العدالة ستأخذ مجراها في قضية معينة ، أو أن الأجيال القادمة ستأخذ حقوقها حتى ولو كانت غير موجودة الآن . ومن ذلك أيضاً الشعور باحترام الطبيعة وبأن ما خلقه الله سبحانه وتعالى لخدمة الإنسان لا يفسده الإنسان . وهذه القيمة قد تكون لها الأولوية في بعض حالات إعلان المحميات الطبيعية والمنتزهات الوطنية ، قبل أي قيمة أخرى، ثم تأتي القيم أخرى لمزيد من الانتفاع بتلك المحميات . وقد تكون هذه القيمة أيضاً المبرر وراء إعلان حماية نوع معين نباتي كان أم حيواني ، إذا كان يمثل رمزا وطنيا مثل شجرة الأرز في لبنان إذ تكون حمايتها بمثابة حماية لعلم لبنان ، وينبع أيضاً من هذه القيمة الشعور بالرضا من معرفة أن الجيل الحالي سيسلم إلى الجيل التالي تراثا ثقافيا وطبيعيا سليما ، حتى ولو لم يكن استخدام نفعي والشعور بالنجاح في صون هذا التراث سواء كان له استخدام أو لم يكن هو في حد ذاته شعور طيب .

ويكاد يتفق جميع الاقتصاديين الذين درسوا التنوع الحيوي في نهاية المطاف على أن الفرصة الضائعة من انقراض الأنواع واختفاء الموائل واختفاء مزاياه المجانية والخفية بسبب تحويل أراضيها لاستخدامات أخرى، تتضمن تكلفة ناتجة عن ضياع الخدمات البيئية التي تقدمها موارد التنوع الحيوي ، ويمكن أن تتحول تلك التكلفة إلى كارثة .

وسائل الترويج والرياضة .
2 - قيمة الاستخدام غير المباشر: وهي أيضا متنوعة ومستمدة من الوظائف الإيكولوجية التي يؤديها التنوع الحيوي . ومنها التمثيل الضوئي لتكوين وبناء المواد العضوية (كبروهيدرات ودهون وبروتينات وفيتامينات) وتحليل النفايات حتى لا تتراكم في الطبيعة وتحدث الأمراض ، وحماية منابع الأنهار، ومنع انجراف التربة ومنع الفيضانات، والخصوبة الإحيائية للتربة والمكافحة الحيوية للآفات والزراعة العضوية ، وأخيراً وليس آخراً الحفاظ على التوازن في المحيط الحيوي للكوكب الأرضية من حيث امتصاص غاز ثاني أكسيد الكربون الزائد .

3 - سعر الفرصة المتاحة: وهو صون الشيء على أساس ارتفاع قيمته في المستقبل (مثل نبات معروف يستخرج منه دواء، ويمكن تحديده ولو بالتقريب طبقاً لما يستعد الشخص أو الدولة أن يدفعه مقابل إبقائه دون استخدام ، أملاً في الحصول على سعر أعلى في المستقبل) .

4 - سعر الفرصة التقريبية: وهو شكل من أشكال الفرصة المتاحة ، وقد ثبت أن الموارد البيولوجية لها قيمة عالية ، وخاصة في مجال الاستطباب، ولكن هناك الآلاف من الأنواع التي لم تكتشف بعد ، ومنها ما لم تعرف قيمته الطبية حتى الآن لأنها لم تخضع بعد للبحث العلمي . ومع تطور تقنيات



وحدات المناظر الطبيعية ومناطق الترويج والاستجمام ولممارسة مختلف الأنشطة الترويحية والرياضات ، والجولات السياحية ومخيمات الكشافة والجوالة وغيرها من





إعداد
د. عبد الوالي الأغبري
د. خالد النجار

أهمية

البصمة الوراثية

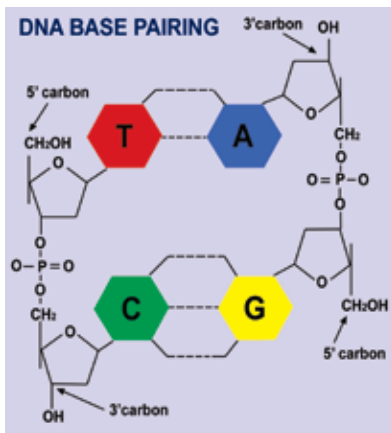
في تربية الحيوان

واسمات الـ DNA للمطابقة الوراثية، وبالتالي يؤكد اختبار الأبوة حقيقة سجلات النسب وهذا يساعد في الإسراع بالتحسين الوراثي في برامج تربية الحيوان. إن دقة اختبار الأبوة مهم جداً خاصة للذكور من الناحية التجارية، ففي القطيع يمكن أن تتزاوج الذكور مع الإناث ويحدد الأب بدقة، كما يمكن معرفة الذكور الخصبة لتكون آباء وبالتالي الحصول على خطوط ذات إنتاجية عالية. يتم اختبار الأبوة باكتشاف الواسمات (Markers) التي تساعد في اكتشاف أي أثر توريثي يمكن أن يستعمل كعلام للأبوة. إذ يتم استعمال واسمات البروتين التي وجدت على محيط وفي بلازما خلايا الدم الحمراء بشكل كبير. تعدّ تبعاً لذلك جديلة الـ DNA مصدراً جيداً للبصمة الوراثية، أي يمكن الحصول على توقعات حقيقية للنسب من استخدامها، وتعدّ من التقانات الحيوية الحديثة في تربية الحيوان.

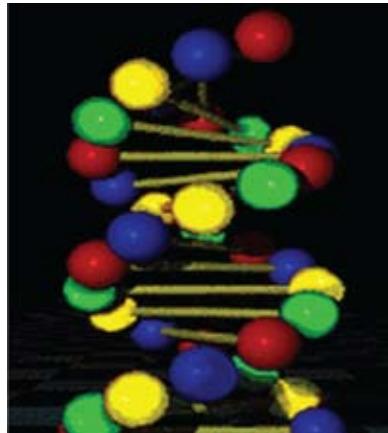
تحدد الـ DNA (المادة الوراثية) الخصائص الوراثية لكل الأحياء. وقد تم اكتشافها في القرن التاسع عشر، وعزلت عام 1943. وأوضح كل من كريك وواطسون بنية الـ DNA وانتقالها عبر الأجيال. وعرفت البصمة الوراثية عام 1984 حين نشر د. أليك جيفريز أستاذ الوراثة بجامعة ليستر بلندن بحثاً أوضح فيه أن المادة الوراثية قد تتكرر عدة مرات وتعيد نفسها في تتابعات عشوائية، وأن هذه التتابعات مميزة لكل فرد ولا يمكن أن تتشابه بين اثنين إلا في حالة التوائم المتطابقة فقط. وقد سجل د. أليك براءة اكتشافه عام 1985 وأطلق على هذه التتابعات اسم البصمة الوراثية، وعرفت على أنها وسيلة من وسائل التعرف على الكائن عن طريق مقارنة مقاطع الـ DNA، وتسمى أحياناً الطبعة الوراثية DNA typing. يُعدّ اختبار البصمة الوراثية اختباراً قوياً للأبوة والأصل والنوع في الكائنات الحية، إذ يتم استعمال

يقلل من قوة الاختبار. ويمكن أن نشير إذا لم نختبر الأم أن المولود رقم (1) يعد نسلاً لكل من الأبوين رقم (1) ورقم (2) باعتبار أن المولود رقم (1) لديه الشرائط نفسها الموجودة في تلك الآباء (B وC)، بالرغم من أن كل من الأبوين لديهم شرائط مختلفة جداً كواسمات (Markers)، هذه الواسمات غير قادرة على تخصيص المولود إلى أبوه الصحيح إذا لم تختبر شرائط الأم. المولود رقم (2) لديه شريطة B واحدة ورثها من الأب والأخرى ورثها من الأم، لذلك يعد نسل للأم والأب رقم (1)، وإذا تم تحليل الأبوة الأحادي

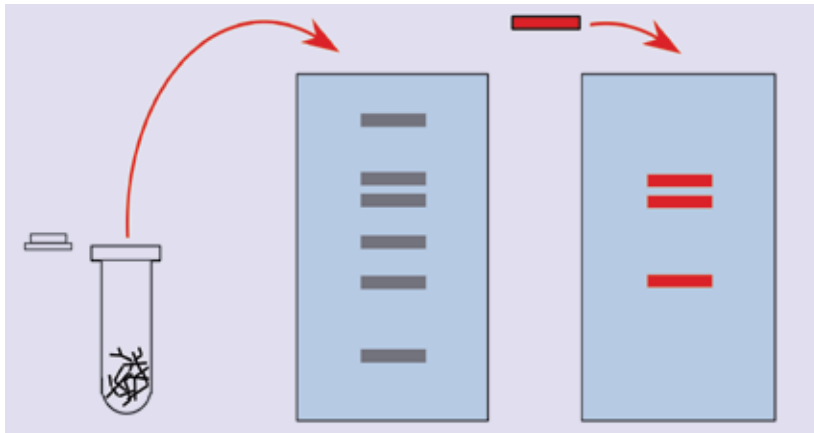
الاختبار لواسمات الـ DNA تباين في المسافة بين الشرائط (Bands). يعد المولود رقم (1) نسل للأم والأب رقم (2) لأن له نفس الشرائط الموجودة في الآباء المحتملين (الشريطة B موجودة في الأم والشريطة C موجودة في الأب 2). إذا بقي هذا المولود على النتيجة نفسها بعد تحليل (11) عينة فهذا يعني أن هناك احتمال أكثر من 99% يؤكد أن هذا المولود هو نسل للأم والأب رقم (2). كما أن المولود رقم (1) لا يعتبر نسل للأب رقم (1) لأن الشريطة C غير موجودة في الأب رقم (1)، يوضح هذا المثال بأن اختبار أحد الأبوين



شكل 2. التركيب الكيميائي لجديلة الـ DNA.



شكل 1. جديلة الـ DNA.



شكل 3. يوضح كيفية الحصول على الشرائط الوراثية من جزيئه الـ DNA.

الجدول 1. يوضح تشابه الواسمات بين الآباء والمواليد.

الآب رقم 1	الآب رقم 2	الأم	المولود رقم 1	المولود رقم 2	الشرائط البروتينية
	*	*			A
*		*	*	*	B
	*		*		C
*					D

تحديد الهوية الوراثية باستعمال واسمات الـ DNA

إن اختبار الأبوة والأصل للأنواع وضع على أساس قاعدتين:

- 1 - اكتشاف واسمات وراثية خلال حياة الحيوان.
- 2 - امتلاك كل حيوان نسختين من كل جين (واسمة) واحدة تورث من الأب والأخرى تورث من الأم. إذا أظهرت الواسمات تبايناً وراثياً، فهذا يعني أن الواسمة القابلة للتوريث في الحيوان مختلفة عن الواسمة الموجودة في الأب وعلى هذا الأساس أعتمد اختبار الأبوة وأصل الأنواع. أما إذا كانت الواسمة الوراثية واضحة في النسل وغائبة في كل من الأبوين نستنتج إن هذا النسل يستبعد من تزواج هذين الأبوين. ومن هنا نستطيع بواسطة اختبار الأبوة أن نؤكد أن أبوين أعطوا النسل بشكل مطلق، وعلى كل حال إذا حددت التزاوجات هذا لا يعني أبوة مطلقة، إذ احتمالية التحديد تكون صحيحة ولكن لا تصل دائماً إلى 100%.

كيف يتم عمل البصمة الوراثية

كان د. أليك أول من وضع تقنية الحصول على البصمة الوراثية، وتتلخص في الآتي:

- 1 - استخراج عينة الـ DNA.
- 2 - تقطيع العينة طولياً بواسطة أنزيم معين يسمى بالمقص الجيني.
- 3 - ترتب المقاطع باستخدام طريقة تسمى التفريغ الكهربائي، وتتكون بذلك شرائط طولية تتوقف طولها على عدد المكررات.
- 4 - تعرّض المقاطع إلى فيلم الأشعة السينية وتطبع عليه فتظهر على شكل خطوط داكنة اللون ومتوازية. كما تحتاج عملية البصمة الوراثية إلى عزل الـ DNA من عينة الأنسجة، حيث يفضل اختيار خلايا الدم لأنها الأسهل والأقل تكلفة في عزل جزيء الـ DNA بالمقارنة مع عينات السائل المنوي أو العضلات أو الشعر. ويجب أن تكون العينات طازجة من أجل عزل الـ DNA بشكل جيد عند إجراء الاختبار.

طريقة العمل

ليكن لدينا نتائج خمس عينات (ذكرين مفلحين، أنثى ومولودين)، حيث تم اختبارها لتحديد واسمات الـ DNA. وأظهرت نتائج

TCAGTTCCGACTGACTAGCTGCTGAAAGGT
AGTCAAGGCTGACTGATCGACTTTCCAG

شكل رقم 4. يوضح تنابعات القواعد النتروجينية في جديلة الـ DNA.

جدول رقم 2. يوضح الدقة المتوقعة في اكتشاف الأبناء غير الحقيقيين.

الدقة المتوقعة	عدد الأبناء في كل مجموعة
99%	1
95%	5
90%	10
86%	15
82%	20

للمولود رقم (2) (من جهة الأب فقط) فسنكون غير قادرين على التفريق بين الأبوين.

الاعتبارات النظرية

تعود دقة اختبار الأبوة أو الأصل إلى مقدرة الاختبار على اكتشاف الأبناء غير الحقيقيين. لأن دقة اختبار الأبوة أو الأصل تحدد عموماً بعاملين أساسيين:

1 - عدد الواسمات الوراثية المفحوصة: كلما ازدادت الواسمات ازدادت الدقة، ولكن ليس بشكل خطي والمفاضلة هنا توضع على أساس المقارنة بين الوصول إلى الدقة المعقولة والتكلفة الأقل.

2 - درجة التباين الموجودة بين كل الواسمات الوراثية: إذا أظهرت الواسمات الوراثية درجة عالية من التباين هذا يعني الحصول على نتائج بدقة أكبر لاكتشاف الأبناء غير الحقيقيين. ومن ناحية أخرى، كلما كانت الحيوانات ذات قرابة أكبر قل التباين بين الواسمات. ويكون كل من التباين والدقة أقل في حالة المجتمع الوراثي الصغير.



للاستزادة

- 1- Brain Burns, 2005. DNA Fingerprinting. Queensland Department of Primary Industries & Fishers. February 2005. pp:5.
- 2- Ishibashi, Y., Abe S. Yoshida MC. 1995. DNA Fingerprinting of Animal Genomes by CA-repeat primed polymerase chain reaction. JPN. J. Genet. 1995. Feb. 70(1):75- 80.
- 3- Marai, I. F. M., E. I. Abou-Fandoud, A. A. El Darawny, A. Fadiel and M. A. Abdel-Hafez. 2006. Marker Gene Alleles Associated with Egyptian Suffolk Ewe Traits. Egyptian J. of Sheep, Goats and Desert Animals Sci. 2006. 1(1):1-6.

يساعد وضع الآباء ذات القرابة في مجموعات تزاوج مختلفة في تحليل تعدد الآباء، ولكن الطريقة غير مضمونة للتمييز بينهم، حيث كانت هذه المشكلة واضحة عند دراسة المثال السابق للمولود رقم (1).

حالة عدم الأبوة، وتراوحت هذه الدقة بين 98.5% إلى 99.9% باختلاف السلالة. وعندما استعمل تحليل الأبوة بمعنى (الأب والمولود فقط) انخفضت الدقة إلى 88%، وذلك اعتماداً على السلالة.

الدقة في حالة

عدة آباء ذات قرابة

يعتمد هذا الاختبار على استعمال أكثر من أب وبدون استعمال الأمهات، حيث تتناقص دقة اختبار الأبوة حسب عدد الآباء في الاختبار، ويمكن أن نتوقع مستوى منخفض من الدقة في حال استعمال أكثر من أب مختبر، فيكون مستوى الدقة نظرياً في حال استعمال من 1 وحتى 10 آباء نحو 90%، ويمكن أن يصل مستوى الدقة في أسوأ الأحوال إلى 82%. ويقل هذا المستوى من الدقة لاختبار الأبوة في حالة كانت الحيوانات ذات قرابة. فكلما ازدادت القرابة بين الآباء قلت دقة الاختبار، أو قل اكتشاف الآباء غير الحقيقيين، وذلك لزيادة نسبة التشابه في الواسمات بين الآباء ذوي القرابة.

يتطلب اختبار الأبوة أو الأصل تجارياً تحديد مجموعة من الواسمات (ثلاثة أو أربع واسمات لكل مجموعة). وتختبر في الوقت نفسه، ومن الممكن أن تظهر درجة عالية من الاختلاف في السلالات المختلفة. وبشكل قياسي نحتاج إلى (11) اختبار واسمة DNA في ثلاثة مجموعات منفصلة لتحديد البصمة الوراثية. إذا كان القرار يتطلب الدقة العالية، فيجب أن يتوافر لدينا مجموعات إضافية للواسمات، لأن النتائج المشتركة لـ 11 واسمة DNA في كل حيوان تجعل فرصة أي حيوانيين يملكان الواسمة نفسها لـ DNA تتراوح بين 3 لكل 10 مليون حيوان وحتى 3 لكل 100 بليون حيوان وذلك حسب السلالة.

دقة الأبوة والأصل

تعتمد دقة الأبوة والأصل على استعمال 11 واسمة DNA، حيث أثبت ذلك من خلال دراسة لتقييم (12) سلالة، فعندما استعمل تحليل الأبوة بمعنى (الأب، الأم والمولود) كانت هذه الواسمة قادرة على اكتشاف نحو 99% من



جدول رقم 3. يوضح نسبة المواليد التي لم تنسب للأباء في القطعان المختلفة بعد إجراء اختبار تحليل الأبوة.

القطيع	السلالة	عدد المواليد	عدد الآباء	النسبة المشاهدة	النسبة المتوقعة	نسبة المواليد التي لم تنسب للآباء
1	SG	156	10	91.0	90.4	0.6
2	SG	71	12	100	88.6	23.9
3	SG	144	28	85.4	75.5	34.8
4	SG	408	26	89.2	77.0	21.3
5	SG	67	6	83.6	94.1	16.4
6	SG	62	5	96.8	95.1	4.8
7	SG	100	7	96.0	93.2	24
8	B	235	22	88.1	80.2	9.4
9	B	103	10	91.3	90.4	6.8
10	B	213	11	92.5	89.5	8.0
11	B	163	19	92.0	82.6	6.1
12	B	175	14	93.1	86.9	0
13	B	91	6	100	94.1	39.6
14	B	255	12	85.5	88.6	10.9
15	B	244	34	77.5	71.1	0
16	B	288	28	74.7	75.5	7.6

والنسل ذي الأداء العالي، إذ يساعد في تحديد الآباء ذات الخصوبة العالية أو إنتاج نسل بخصائص لحم عالية، ومن ثم اتخاذ قرارات إدارية صحيحة لانتخاب الحيوانات، وتحديد الواسمات الوراثية للصفات المهمة اقتصادياً سوف يسهل انتخاب الحيوانات المتفوقة مستقبلاً.

إن اختبار البصمة الوراثية لا يحدد نتيجة إيجابية، ولا يكون اقتصادي في حال استعمال عدد غير محدد من الواسمات الوراثية، وينصح بإجراء 11 اختباراً كحد أدنى.

تعد البصمة الوراثية طريقة سهلة ومفيدة لفحص التباين الوراثي في الحيوانات وذلك بدون معرفة مسبقة لتتابعات الـ DNA. ويشير علم الوراثة بأن المورثات تتوضع على الكروموسومات، وهناك العديد من المورثات في مواقع مختلفة (QTL) تتحكم بالصفات الكمية المهمة اقتصادياً. ومن الممكن اكتشاف علاقة مثلاً بين إنتاج الحليب والمورثات وذلك عن طريق الواسمات الوراثية (Marker Genes). وبالتالي يكون الربح الوراثي الحقيقي عن طريق تحسين الصفات الاقتصادية، ويمكن تحقيق ذلك بالانتخاب لوجود الواسمات التي تعكس دقة واستجابة انتخابية أفضل.

وذلك لـ 16 أب، وجد أن 6 مواليد لم تحدد لهم آباء. من هنا يتبين أنه عند فحص الواسمات لكل الآباء في القطيع (34 أب) يمكن أن يتم التوصل إلى نتائج 100 %، حيث نسبت كل المواليد إلى آباءها.

تطبيقات البصمة الوراثية

إن نظام تحليل الـ DNA يعطي دقة أكبر من نظام تحليل المجموعات الدموية بالرغم من أن كل من الطريقتين متشابهتين. ينصح بالانتقال من نموذج التحليل الدموي (Blood typing) إلى تحليل الواسمات (DNA typing) لزيادة دقة اختبار الحيوانات. إن كل من اختبار التحاليل الدموية واختبار البصمة الوراثية (DNA Fingerprinting) مختلفين تماماً والنتائج المتحصل عليها لم تكن قابلة للتبادل. إذ أن نتائج تحليل مجموعات الدم للآباء لم تستطع تحقيق اختبار الأبوة للأبناء في بعض الحالات، لهذا فإن اختبار البصمة الوراثية ليس نفسه اختبار الدم. إن اختبار واسمات الـ DNA للسلاسل التجارية قوي وجديد في جمع المعلومات عن الحيوانات لأجل التحسين الوراثي من خلال انتخاب

وبالرجوع إلى هذا المثال نجد أن اختلاف تباين واسمات الـ DNA للآباء (1) و(2) لم تكشف كلياً بدون إجراء اختبار لواسمات الأم. وإن اختلاف الواسمات بشكل صريح يمكن أن يكون مناسباً في حالة وجود مجموعات مختلفة من التزاوجات. وعند مقارنة النتائج العملية من قبل الباحثين وجد أن دقة النتائج كانت قريبة من الدقة المفترضة، إذ وصلت حتى 99 % في حالة أب واحد كما في الجدول أعلاه. ويواجه الباحثون مشكلة كبيرة في تحديد اختبار الأبوة بنسبة 100%، أي أن المواليد لم تحدد لأي أب بدقة متناهية، وهناك العديد من هذه الحالات. مثال على حالات غياب الآباء لبعض المواليد في القطعان إذ يمكن أن تكون أنثى الحيوان حامل وتوضع في مجموعة التزاوج وتلد وبالتالي يصعب تطابق واسمات المولود مع أي أب في مجموعة التزاوج. فمن هذا المثال (جدول، 3) كان لدى معظم القطعان التي حللت نسبة من حالة غياب الآباء، بشكل مثير للانتباه، ففي هذا الجدول يتضح أن القطيع رقم (15) لديه 244 مولوداً و34 أباً ولا يوجد أية حالة غياب للأب، عندما تضمنت التحاليل كل الآباء، في حين عندما أجري التحليل الأولي لاختبار الأبوة للقطيع نفسه (رقم 15)

كانت الموازنة العلفية المحلية في لبنان لعام 2007 سلبية، إذ أشارت إلى نقص قدره 511 ألف طن مادة جافة (54%)، و7241 مليون ميغاجول طاقة استقلابية (69%)، و78.6 ألف طن بروتين مهضوم (74%) من الاحتياجات الغذائية للثروة الحيوانية بشكل عام. ويُعتقد في حال عدم زيادة الاستفادة من الموارد العلفية المحلية الواردة في هذه الدراسة، ومع ازدياد أعداد الحيوانات الزراعية وتحسينها وراثياً، أن تزداد الحاجة لاستيراد المواد العلفية، وبالتالي تحميل خزينة الدولة أعباءً مالية جديدة.



الموازنة العلفية في الجمهورية اللبنانية

صدر حديثاً

المواد الطيارة بكتيرية المنشأ

الدكتور عبد النبي بشير



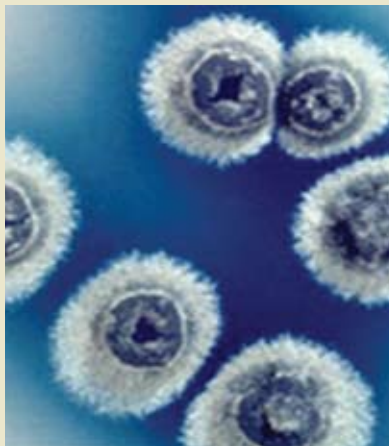
- *Pseudomonas fluorescens*.
- *Pseudomonas putida*.
- *Bacillus subtilis*.
- *Bacillus amyloliquefaciens*.
- *Bacillus pasteurii*.
- *Bacillus pumilus*.
- *Enterobacter cloacae*.
- *Serratia marcescens*.
- *Streptomyces* spp.

لقد تمت ملاحظة دور المركبات الطيارة البكتيرية Bacteria Volatiles Promote growth في تشجيع وتعزيز النمو في النوع النباتي *Arabidopsis*. وبيّنت الدراسات أنّ مزيجاً من المركبات الكيميائية المحمولة بالهواء المتحررة من سلالات بكتيرية محددة من الريزوبكتيريا المحفزة لنمو النبات تساعد على تحريض المقاومة المستحثة في الكثير من النباتات. ولوحظت المقاومة المستحثة المستتارة بالريزوبكتيريا المحفزة لنمو النبات بادئ الأمر في الزنبق *Dianthus* في مقاومة مرض ذبول الفيوزاريوم *phyllus* (Van peer et al. 1991). وفي الفاصولياء (*Phaseolus vulgaris*)، وفي الخيار (*Cucumis sativus*) في مقاومة *Colletotrichum orbiculare*. لقد تمّ تحديد مشتقات منتجات طبيعية محمولة في الغلاف الجوي كالميثيل

تحداث بعض أنواع البكتيريا غير الممرضة، التي تعيش في منطقة المجموع الجذري (الرايزوسفير) تغييرات فسيولوجية ضمن النبات ككل، جاعلة إياه أكثر مقاومة للكائنات الممرضة، وتسمى هذه الظاهرة المقاومة المستحثة Induced systemic resistance (ISR). ويعرف نظام المقاومة المستحثة بأنه نظام لوقاية النبات عن طريق استعمال عامل حاث، يحفز النبات للمقاومة، ويضاف إلى أي جزء للنبات. وأول من ذكر اصطلاح المناعة الفسيولوجية المكتسبة Acquired Physiological Immunity كان العالم Chester عام 1939. وذكر بعد ذلك العديد من المصطلحات لوصف ظاهرة المقاومة المستحثة، مثل المقاومة المكتسبة الجهازية Systemic Acquired resistance (SAR) والمقاومة المنقولة Translocated Resistance. ومناعة النبات Plant Immunization. تشير الدراسات أنّ البكتيريا المشجعة لنمو النبات Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) هي طيف واسع من بكتيرية تستوطن الجذور وذات قدرة على تحسين نمو النبات، لأنها تزيد من انتشار البذور ومن ثم وزن النبات ومردود المحصول (Kloepper, 1992).

ويعبر اصطلاح Rhizobacteria عن البكتيريا ذات المقدرة على استعمار الجذور بشكل كبير، ويعتقد أنّ البكتيريا المشجعة لنمو النبات تحسن نمو النبات عن طريق استعمارها للجذور، واحتلال واستيطان الجذور، أي عن طريق تثبيط الكائنات الحية الدقيقة غير المتطفلة، ولكنها ضارة في منطقة الرايزوسفير، وتشمل الرايزو بكتيريا الضارة (DRP)، والفطريات الضارة (DRF).

أشارت الدراسات إلى أنّ أهم أنواع الريزوبكتيريا المفرزة للمواد الطيارة المشجعة لنمو النبات والمحرّضة لنشوء المقاومة المستحثة لدى النبات هي:



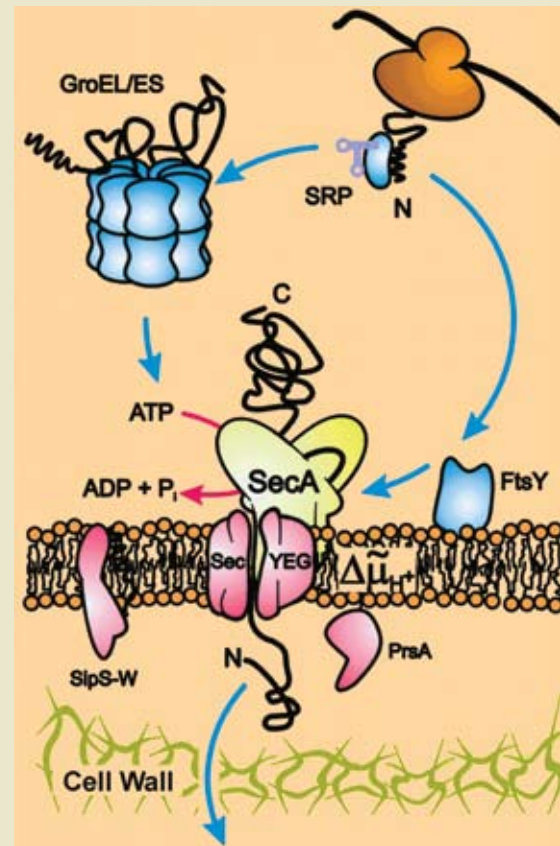
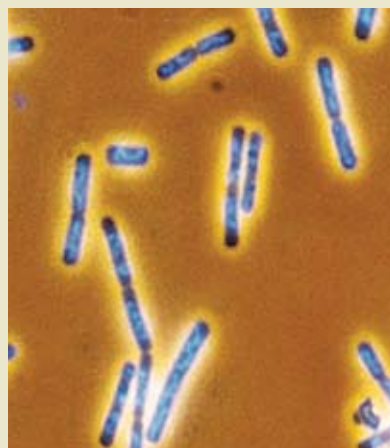
ودورها في تعريض المقاومة المستحثة لأمراض النبات

السليسيك أسيد، كما أنّ البكتيريا *P. aeruginosa* هي بكتريا حائثة لنمو النبات ومقاومة لمرض الذبول الذي يسببه الفطر *Pythium splendens*. إنّ معالجة شتلات الأرابيدوس بمزيج بكتيري مكون من السلالة GBO3 للبكتريا *B. subtilis* والسلالة IN937a للبكتريا *B. amyloliquefaciens* مدة 4 أيام كافية لاستثارة مقاومة منهجية تحريضية في هذه الشتلات للبكتريا *Erwinia carotovora* المسببة لمرض العفن الطري. لقد كشف التحليل الكيميائي عن إطلاق سلسلة من الكربوهيدرات منخفضة الوزن الجزيئي منها المركب العضوي 2-3 بوتانديول. وتتميز بعض أنواع البكتريا من الجنس *Streptomyces* بأنها قادرة على إفراز مواد مضادة متطايرة ذات تأثير فطري مضاد، ومن هذه المركبات: Phenazine- A, Chlororaphin, Hemipocianine, Phenazine- B, Carboxylic acid. إنّ فعل ISP مبني على أساس ميكانيكي دفاعي ينشط بالعوامل الحائثة، حيث ينشط ISP كفاءة ميكانيكيات الدفاع المتعددة عن طريق زيادة فاعلية أنزيمات Chitinases و B.1,3-glucanases و Peroxidases، والبروتينات الأخرى ذات العلاقة بالمرضية، وتجمع المواد السامة الميكروبية وتكوين مواد حافظة مثل اللجنين والكالوس وغيرها. تستطيع المواد الحائثة أن تحفظ النبات بعد حقنه بالعامل الحاث من جزء واحد من النبات، أي أن عملها جهازي، ويمكن أن يظهر تأثيرها ضد مدى واسع في الكائنات الممرضة، التي يمكن أن تقاوم بواسطة عامل حاث منفرد. وأثبتت الأبحاث أنّ المقاومة الجهازية يمكن أن تُستحث في أعداد كبيرة من الأنواع النباتية منها: القرعيات، والبطاطا، والتبغ، والبندورة، والفواكه، ضد مدى واسع من الكائنات الممرضة، من ضمنها الفطريات والبكتريا والفيروسات.

ساليسيليت (MeSA)، والميتيل جاسمونيت (Methyl-gasmonate (MeJA)، وهرمون الايثلين الغازي، كمنشطات أو كمحفزات للمقاومة المستحثة. ويمكن لهذه المركبات الطيارة المنطلقة من نسيج الأوراق أن تتحرر بتركيز قادر على تحريض استجابات دفاعية من النباتات المجاورة ومن المعروف أنّ الميتيل جاسمونيت يستثير تحريض معيقات البروتينيز والبوليفينول أوكسيديز في البندورة *Lycopersicon esculentum* (Fidantsef et al. 1993). ويحرض تراكم الفتوالكسين في الفاصولياء والشعير.

يُعد الايثلين من المواد الطيارة التي تستطيع أن تحرض استجابات دفاعية في فول الصويا *Glycine max* (Bent et al. 1992) و *Arabidopsis* (Hoffman et al. 1999). وتم تحديد مواد متطايرة نباتية C-6 كجزئات منفردة تستطيع أن تحرض استجابات دفاعية في البندورة (Farag and Pare, 2002).

إنّ سلالاتي النوع البكتيري *P. fluorescens* WCS-374 و WCS-417 هما المسؤولتين عن المقاومة المستحثة لذبول الفيوزاريوم في الفجل، حيث أنّ لهما القدرة على إفراز المركب الحامل للحديد Pyoverdin، وقادرتان على إنتاج



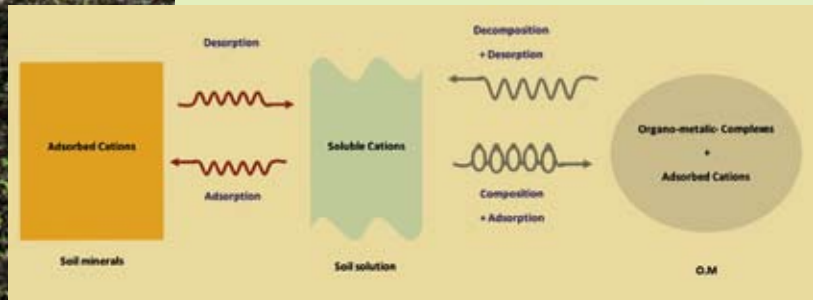
الزراعة العضوية

تعتبر عملية ممارسة الزراعة العضوية (Organic Farming) أكثر صعوبة من ممارسة الزراعة التقليدية، لأن هناك الكثير من المحددات والممنوعات التي لا يمكن استعمالها أو توظيفها في الزراعة العضوية، حيث تعتبر التأثيرات الناجمة عن استعمال المواد الكيميائية في الصحة العامة وتأثيرات الزراعة التقليدية في خصوبة التربة واستدامتها من أهم العوامل التي شجعت المزارعين للتحويل نحو الزراعة العضوية، إضافة إلى أن السلطات المحلية تركز على التأثيرات البيئية للمبيدات الزراعية والمصاريف العالية التي تستهلك للحصول على هذه الكيماويات التي تؤدي بدورها إلى زيادة تكاليف الإنتاج الزراعي.

بالرغم من انتشار تطبيق الزراعة العضوية في العديد من دول العالم المتقدم وبعض الدول العربية، مثل مصر، وسورية، ولبنان، وتونس، والمغرب، فإن المواطن العادي ما زال يعتقد أن الزراعة العضوية، تتم في وسط نمو مكون من المادة العضوية فقط، وبدون تربة، لكن الحقيقة أن الزراعة العضوية هي نظام زراعي طبيعي تكون المادة العضوية المختلطة مع التربة في هذا النظام الزراعي كوسط للنمو، هي المصدر الأساسي للعناصر التي يعتمد عليها النبات في تغذيته. أما التربة في هذا النظام فإنها تؤدي دور الوسط الاستنادي للجذور النباتية ومستودع للعناصر المعدنية المغذية، التي تبقى في حالة توازن دائم مع محلول التربة والمادة العضوية فيها، ويمد هذا المستودع التفاعلات الحيوية المستمرة في التربة باحتياجاتها من هذه العناصر لتحويلها من الشكل المعدني إلى الشكل العضوي، لتكون جاهزة للامتصاص من قبل الجذور النباتية عند الحاجة بعد إعادة تحللها وتحرير العناصر المعدنية منها من جديد.

تتكون المادة العضوية في التربة من مصادر مختلفة، أهمها فضلات الحيوانات وبقايا المحاصيل وأحياء التربة في مراحل مختلفة من التحلل، بالإضافة إلى الأحياء الدقيقة (بكتيريا وفطريات)، التي تتغذى على هذه البقايا ثم تموت وتضاف كتلتها إلى مجمل كتلة المادة العضوية في التربة بعد فترة من الزمن، بوجود الحرارة والرطوبة المناسبين وهي كتلة بنية غامقة اللون صعبة التحلل تسمى الدبال «Humus»، تعطي اللون الداكن للتربة، وتؤثر في خصائصها الفيزيائية والكيميائية والحيوية.

تتميز المادة العضوية جيدة التخمر، باحتوائها في التركيب الكيميائي لجزيئاتها على كافة العناصر الغذائية التي يحتاجها النبات بدرجات





د.علي زيدان
مدير إدارة
الأراضي
واستعمالات المياه
أكساد

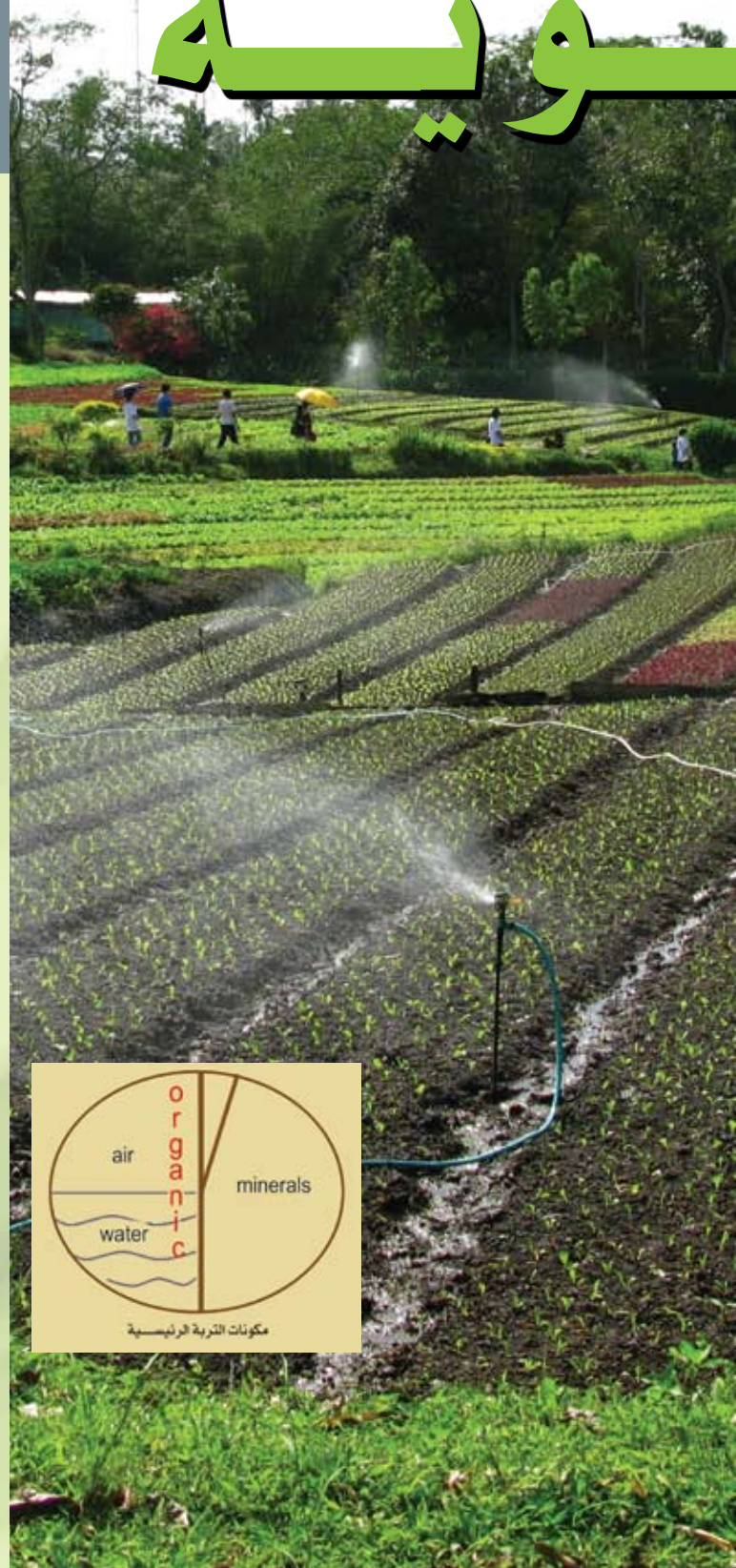
تربة وبيئة

مختلفة مثل (N, P, S, Fe, Mn, B....الخ) وفق مصدرها، ولجزئياتها الغروية المقدرة على امتصاص كميات كبيرة نسبياً من العناصر الغذائية الكبرى والصغرى من خلال سعة التبادل الكاتيونية العالية التي تتميز بها، والتي تعادل أضعاف سعة التبادل الكاتيونية للتربة الطينية وعشرات الأضعاف للتربة الخفيفة غير الطينية. وتحتوي معظم تربة العالم على المادة العضوية بنسب متفاوتة، تتراوح بين (1 - 5%) تزداد قليلاً أو كثيراً بانخفاض درجة الحرارة، وتقل عن (1%) أو تنعدم في تربة المناطق الحارة والصحراوية. وبسبب الفعالية الكبيرة للمادة العضوية في التربة بالمقارنة مع معادن الطين، فإنّ تغير كميتها في التربة بقدر بسيط (1-3%) يجعلها تغير مواصفاتها، وتصنف تبعاً لذلك في مجموعات جديدة. وبناء على ذلك، فقد اعتبرت جمعية القياسات الأوروبية (CEN) والدولية (ISO) أنّ نسبة تزيد عن (2%) من المادة العضوية في التربة تجعلها تكتسب مواصفات التربة العضوية بدرجات متفاوتة وفق الجدول الآتي:

التصنيف	نسبة المادة العضوية في التربة (%)
تربة معدنية غير عضوية	2 - 0
تربة عضوية قليلة المحتوى	6 - 2
تربة عضوية متوسطة المحتوى	20 - 6
تربة عضوية عالية المحتوى	20 <

تعريف الزراعة العضوية

الزراعة العضوية هي شكل من أشكال الإنتاج الزراعي (النباتي أو الحيواني) الذي لا تستعمل فيه العديد من المواد والمركبات الكيميائية غير المسموحة وفق الشروط القياسية للزراعة العضوية المحددة لهذا الغرض، مثل بعض المبيدات، والأسمدة الكيميائية (المعدنية) والمضادات الحيوية ومنظمات النمو، والأصناف والسلالات المعدلة وراثياً (Genetically- modified organisms (GMO)، وتسيطر المادة العضوية في وسط النمو لتكون المصدر الأساسي للمغذيات في حالة الإنتاج النباتي، أما في حالة الإنتاج الحيواني، فإنّ الحيوانات يجب أن تغذى على مواد وأعلاف منتجة عضوياً 100%.



تأثير المادة العضوية في التربة

(Ca²⁺) والمغنيسيوم (Mg²⁺) والعناصر النادرة في معقدات معدنية عضوية (Organo-metallic complexes) تخفف من حركية هذه العناصر المعدنية وانغسالها بفعل مياه الأمطار ومياه الري الزائدة وتحافظ عليها بشكل قابل للامتصاص من قبل الجذور النباتية، من خلال تنظيم عملية تحريرها من معقداتها. ففي التربة الطينية تقوم الجزيئات العضوية الناتجة عن تفكك المادة العضوية ومفرزات الأحياء الدقيقة بتحسين بناء التربة من خلال تجميع حبيبات الطين الناعمة في حبيبات أكبر تسهم في زيادة مقدرة التربة على الاحتفاظ بالرطوبة والهواء، وزيادة نفاذيتها للماء (Water infiltration) وبالتالي تشجع نمو الجذور النباتية وانتشارها فيها.

أما في التربة الرملية، فإن الجزيئات العضوية تقوم بزيادة تماسكها وزيادة سعتها المائية من خلال المساهمة في تجميع حبيبات الرمل وزيادة مقدرتها على الاحتفاظ بالماء وتخفيف معدل رشحه نحو الأفاق السفلى.

محددات ومحاذير استعمال المادة العضوية في الزراعة العضوية

بالرغم من أن المادة العضوية مهمة جداً في تحسين مواصفات التربة الفيزيائية والكيميائية والحيوية وتشجيع نمو النبات، وهي الأساس في الزراعة العضوية، إلا أن هناك بعض الملاحظات الواجب أخذها بعين الاعتبار في هذا المجال:

1 - لا تستطيع المادة العضوية لوحدها في التربة تزويد النبات أو المحصول بكامل

عندما تضاف المادة العضوية للتربة، تبدأ مباشرةً وبوجود الرطوبة والتهوية المناسبين، بالتخمر والتحلل وتحرير العناصر المعدنية المغذية (Nutrients) المرتبطة بها كالأزوت والفسفور والكبريت وغيرها، كما ينتج عن تحللها العديد من الأحماض العضوية التي تسهم في خفض قيمة درجة حموضة (pH) التربة، (تفاعل التربة)، ومن ثم زيادة ذوبان العناصر المعدنية وزيادة قابليتها للامتصاص من قبل الجذور النباتية. وينتج عن تفكك المادة العضوية العديد من المركبات العضوية المتشردة (جذور عضوية) وذات الشحنات الأيونية السالبة التي تسهم في ربط العناصر المعدنية كالكالسيوم



احتياجاته

من العناصر

الغذائية، خاصةً

عنصري الأزوت (N)

والبوتاسيوم (K) اللذان يحتاجهما النبات

بكميات كبيرة نسبياً.

2 - تحتوي الكثير من مصادر المادة العضوية كالقش ونشارة الخشب وغيرها على نسبة قليلة جداً من الأزوت، ما يستدعي ضرورة التدخل بإضافة الأزوت بطريقة ما حتى لا تقوم الأحياء الدقيقة خلال تخمر Fermentation هذه المواد بمنافسة المحاصيل المزروعة على الأزوت الموجود أصلاً في التربة.

3 - تحتوي بعض المصادر العضوية على نسبة عالية من الأزوت في تركيبها كالزبل المتخمر وفضلات الصرف الصحي (الحمأة) التي قد تعمل على تشجيع النمو الخضري (Vegetative growth) على حساب النمو الثمري (Reproductive growth) إذا أضيفت بكميات كبيرة، ما يعرض المحصول للأمراض وقلة الإنتاج وتراجع النوعية، بالإضافة إلى إمكانية تلوث (Pollution) المياه الجوفية.

4 - لا تسهم بالضرورة الزراعة العضوية في تحسين نوعية المنتج من ناحية القيمة الغذائية للخضروات والفاكهة، حيث أثبتت البحوث العلمية أن الزراعة في المحاليل



تجميع حبيبات الرمل



تربة طينية - بناء حبيبي

بين مكونات النظام الحيوي في التربة.
4 - إعادة تدوير واستعمال المواد والموارد المحلية إلى أقصى حد ممكن في المشروع أو المؤسسة الزراعية.

5- تعزيز الإدارة المتكاملة لمكافحة الأعشاب والحشرات ونظم حفظ التربة وإتباع الطرائق المناسبة للسيطرة على الأمراض والحشرات بما في ذلك الدورات الزراعية (Crop rotations) والتحسين الوراثي (Genetic improvement) وزراعة السلالات المقاومة، والمكافحة الحيوية المتكاملة.

6- تحقيق سلامة وحيوية المنتج العضوي في كل المراحل، من خلال تحضيره بشكل يراعي دقة التعبئة والحفظ والتخزين والتصنيع.

شروط الزراعة العضوية

تقوم الجهات المختصة ذات العلاقة بالزراعة والغذاء والبيئة في كل دولة، بوضع مجموعة من الشروط الواجب إتباعها في عملية الإنتاج الزراعي بما يحقق الشروط القياسية للزراعة العضوية، بالاعتماد على العديد من المبادئ والأهداف الأساسية الواجب مراعاتها، بشكل ينسجم مع متطلبات الأسواق التصديرية الخارجية والمحلية، ووضع قائمة للمواد المسموح استعمالها، تتضمن المبيدات المرخصة في الزراعة العضوية، وما هو طبيعي وغير صناعي، استناداً إلى ما هو محدد في قائمة الشروط القياسية للزراعة العضوية والمسجلة والمسموح باستعمالها في بعض حالات الإصابة وفق القواعد

من خلال تحلل المادة العضوية وتفككها. وفي كل الأحوال، فإن جذور الامتصاص النباتية لا تستطيع التفريق بين هذه العناصر الغذائية في وسط النمو سواء كانت من مصدر عضوي أو معدني.
6 - قد تكون المواد العضوية التي مصدرها بقايا المحاصيل، مصدراً لانتقال الحشرات (Insects) والمسببات المرضية (Pathogens) للمحصول اللاحق في الدورة الزراعية.

مبادئ وأهداف أساسية

يبدأ نظام الزراعة العضوية الناجح بالتربة العضوية، ويعتبرها نظام حي يضم العديد من العمليات والأشكال الحيوية المتداخلة، حيث أن التربة السليمة تنتج نباتات سليمة وهذا بدوره ينعكس على سلامة البشر والحيوانات التي تتغذى على هذه النباتات. ويعتمد هذا النظام على العديد من المبادئ والأهداف الأساسية التي يمكن تلخيصها كما يلي:

- 1- تعزيز مفهوم الصحة العامة وتقليل التلوث وحماية البيئة.
- 2- تخفيض معدل تدهور الأراضي وانجراف التربة، والعمل على زيادة خصوبتها واستدامتها، من خلال تحسين ظروف النشاطات الحيوية (Biological activities) فيها واستعمال محاصيل التغطية والزبل المتخمر بشكل دوري.
- 3- تحقيق زيادة في التنوع الحيوي والتوازن

الغذائية

الخالية

تماماً من

المواد العضوية،

تعطي إنتاجاً له المحتوى

نفسه من المعادن والفيتامينات

لإنتاج الزراعة العضوية.

5 - لا يمكن للنباتات أن تسفيد من عناصر الأزوت والفسفور والكبريت المرتبطة بالمادة العضوية إلا إذا تحولت إلى الشكل المعدني



والنظم المحلية والحكومية بترخيص من قبل الجهات المختصة. وبالرغم من التشابه الكبير بين الشروط القياسية للزراعة العضوية المتبعة على المستويين العالمي والمحلي، إلا أنها قد تختلف قليلاً من دولة لأخرى وفق متطلبات نوعية، ومحددات خاصة لبعض الأسواق التصديرية. ويقال عن المنتج الزراعي بأنه عضوي عندما يكون منتج تحت الشروط القياسية للزراعة العضوية المحددة من قبل الجهات المختصة المانحة لشهادات الترخيص، سواء المحلية أو العالمية. وفي كل الأحوال تعتبر الشروط القياسية للزراعة العضوية المعتمدة محلياً أو عالمياً هي الأساس الذي تبني عليه عملية الترخيص للمزارعين الذين يمارسون الزراعة العضوية، وبناءً عليها تعطى الشهادات للمنتجات العضوية لتأكيد مطابقتها للمواصفات والسماح بتصديرها على أساس أنها عضوية.

وحتى يستطيع المزارع ممارسة الزراعة العضوية واكتساب حق تسويق منتجاته على أنها عضوية، عليه أن يحصل على ترخيص لممارسة الزراعة العضوية من الجهات المختصة ذات العلاقة والتي تقوم عادةً بإجراء تحقق ميداني عن كيفية وطبيعة النظام الزراعي المتبع في المشروع أو المزرعة المعنية، والتأكد من أنها تحقق المواصفات المطلوبة في الشروط القياسية للزراعة العضوية بشكل دوري، من حيث مواصفات الأرض ووسائل الإنتاج والوقاية والحصاد والحفظ واستعمال الكيماويات ومواصفات الإنتاج وغير ذلك. وفي كل الأحوال، على المزارع الذي يُسمح له بممارسة الزراعة العضوية وكذلك المصنّع والمسوّق للسلع الزراعية العضوية، أن يبرزوا وثيقة تثبت سلامة المنتج ومطابقته للشروط المطلوبة، وتمهر العبوات بملصقات خاصة توضح وتؤكد بأن المنتج محققاً لشروط الزراعة العضوية، ضماناً لصحة المستهلك وسهولة التسويق.

التحول من الزراعة التقليدية للزراعة العضوية

تقتضي شروط تحقيق التحول من الزراعة التقليدية للزراعة العضوية ضرورة استغلال الأرض مدة ثلاث سنوات متتالية وفق نظام الزراعة العضوية قبل البدء بحصاد أول محصول عضوي (أو الحصول على أول محصول يستحق شهادة منتج عضوي). وهذا ينطبق على حيوانات المزرعة التي يجب أن تربي منذ ولادتها على أغذية وأعلاف منتجة عضوياً 100%. هذه الفترة المحددة بثلاث سنوات تسمى المرحلة الانتقالية Transition period. حيث يتأقلم النظام الحيوي والإدارة الجديدة للتربة مع هذا النظام الجديد لتنفيذ العمليات الزراعية والوقاية ومكافحة الحشرات والأعشاب وغير ذلك. وعادةً ما يختار المزارع الانتقال نحو الزراعة العضوية ببطء حتى لا ينخفض مدخوله المادي بشكل مفاجئ، لذلك ينصح بالانتقال التدريجي بحدود (10 - 20%) من مساحة المزرعة كل سنة، حتى تصبح العملية الإنتاجية في المزرعة بكاملها عضوية خلال فترة (5 - 10) سنوات.

للاستزادة

- 1- Myslinska, E. 2003. Classification of organic soils for engineering geology. Geol. Quart., 47 (1): 39 - 42. Warszawa.
- 2- Schulte, E. E. and Kelling, K. A. 1998. Organic soil conditioners. University of Wisconsin. Cooperative Ext. Pub. A2305. SR-08-98-1M35.
- 3- Martin, H. 2006. Introduction to Organic Farming. OMAFRA Factsheet. Order no. 06-103. AGDEX 100 /10.
- 4- Kramer S. B. 2006. Reduced nitrate leaching and enhanced denitrifier activity and efficiency in organically fertilized soils. PNAS, 2006 vol. 103 no. 12 4522- 4527.
- 5- Maeder, P. 2002. Soil Fertility and Biodiversity in Organic Farming. Science 31 May 2002: Vol. 296. no. 5573, pp. 1694 - 1697.
- 6- Allison, F. E. 1973. Soil organic matter and its role in crop production. Elsevier. ISBN: 0444410171, 9780444410177.



بعض نماذج مقاطع تربة مختلفة المحتوى من المادة العضوية





ورد ذكر الأضرار الفسيولوجية في العديد من الكتب والإصدارات عن نخلة التمر تحت مسمى الأمراض الفسيولوجية، والحقيقة هي ليست أمراض بل أضرار أو اختلالات لأن مسبباتها ليست فطريات أو بكتريا أو فيروسات أو حشرات، بل تتسبب في إحداثها عوامل تتعلق بالظروف البيئية وبشكل خاص عوامل المناخ السائدة في المنطقة لذا فإن تسميتها بالأضرار أو الاختلالات الفسيولوجية هي الأصح ونورد فيما يلي أهم تلك الاختلالات الفسيولوجية

إعداد

الدكتور عبد الباسط عودة إبراهيم

مدير إدارة الموارد النباتية

أكساد

بعض الأضرار الفسيولوجية التي تصيب

ثمار النخيل



التشطيب (الوشم) Checking

المسبب:

- الرطوبة العالية أثناء تحول الثمار من مرحلة الكمري إلى مرحلة الخلال.
- تزامن السعف والظل الكثيف على الثمار.

أعراض الإصابة:

تسبب الرطوبة العالية حول الثمار توقف عملية التبخر (Evaporation)، ويرافق ذلك استمرار دخول الماء إلى الثمار ما يؤدي إلى تضخم وانتفاخ الخلايا تحت القشرة، فيحدث تشقق على شكل خطوط طولية أو أفقية رفيعة سمراء اللون، ويكون عمق الشق 16 خلية، وتموت الخلايا المحيطة بالشق، وتؤدي الشقوق إلى تصلب القشرة، وجفاف الطبقة اللحمية، وانخفاض نوعية الثمار.

الانتشار:

العراق، ومصر، والمملكة العربية السعودية، والولايات المتحدة الأمريكية.

الأهمية الاقتصادية:

يصيب ثمار الأصناف الحساسة، وهي الكبكاب، والخالص، ودقلة نور، والحياتي، والمكثوم، والحلاوي. وتصبح الثمار غير صالحة للاستهلاك البشري، والتصدير، ويعتبر صنف الخنيزي من الأصناف المقاومة لهذه الظاهرة.

طرق المقاومة:

1. زراعة الأصناف الحساسة على أبعاد مناسبة.
2. إجراء عملية التقليم بإزالة السعف القديم، والسعف الزائد حول العذوق مع عملية تدلية العذوق في شهر حزيران/يونيو.
3. إجراء عملية تهوية للعذوق بإجراء الخف، أو وضع حلقات وسط العذوق.
4. عدم زراعة المحاصيل الصيفية تحت أشجار النخيل.
5. تنظيم عملية الري بتقليل عدد الريات في شهور الصيف.





ذبول الثمار (الحشيف) Shrivel

يحدث ذبول الثمار طبيعياً خلال النهار بسبب فقدان الماء من سطح الثمرة، ولكن هذه الثمار تستعيد حالتها الطبيعية ومحتواها الرطوبي في ساعات الليل، وذلك لارتفاع الرطوبة النسبية حول الثمرة وانخفاض عملية التبخر. ويلاحظ ذبول الثمار عادة خلال مرحلة الخلال قبل ذروة احتوائها على المواد الصلبة الذائبة الكلية، ويمكن أن تحدد أسباب الذبول بما يلي:

1. غزارة الحمل.
2. عدم كفاية مياه الري.
3. الظروف المناخية غير الاعتيادية كارتفاع درجات الحرارة وشدة الجفاف.
4. إصابة العذوق الثمرية بأضرار ميكانيكية.

وتمتاز أنسجة الثمرة الخارجية في مرحلة الخلال بحساسيتها الشديدة للحدوش والجروح والتمزق، بسبب انتفاخ الثمرة وبلوغها مرحلة اكتمال الحجم. ولوحظت ظاهرة ذبول الثمار التي يطلق عليها (القدر) على ثمار بعض الأصناف التي تجنى في مرحلة الرطب، خاصة إذا تمت هذه العملية عند ارتفاع درجة الحرارة.

أعراض الإصابة :

يظهر الذبول في المرحلة الملونة الخلال (البسر)، وقبل أن تصل الثمرة إلى أقصى حجم لها (اكتمال النمو)، وذروة احتوائها على السكريات. حيث يظهر على سطح الثمار تجعد وانكماش، ثم تجف، وتتحول إلى حشيف لا يصلح إلا كعلف للحيوانات.

الانتشار:

كافة الأقطار التي يتسم فيها الجو خلال الصيف بالجفاف الشديد، وارتفاع درجة الحرارة، ويساعد على ذلك قلة مياه الري (شمال إفريقيا، والسودان، والمملكة العربية السعودية، ودول الخليج العربي).

الأهمية الاقتصادية :

يسبب خسارة اقتصادية كبيرة في المحصول للأصناف الحساسة (البرحي في العراق، وغرا والرزيز في المملكة العربية السعودية). وفي دراسة قام بها الربيعي والبهادلي (1987) على صنف الخستاي

وذلك بإجراء لمس للعذوق الثمرية في أوقات مختلفة من اليوم، كانت المعاملات والنتائج كما في الجدول (1):
ويتضح من هذه الدراسة أنه يجب عدم لمس ثمار العذق في ساعات الظهيرة، وخاصة قطف الثمار الناضجة.



الجدول 1. معاملات لمس العذوق وتأثيرها في نسبة الرطوبة والمواد الصلبة ونسبة الذبول.

المعاملة	الرطوبة (%)	TSS (%)	الإصابة بالذبول (الخطر) (%)
لمس العذوق ظهراً الساعة (12 - 2) ويرش بعدها بمادة (V.G vapor Gard) بتركيز 2 %	65	34.07	—
لمس العذوق صباحاً الساعة (8 - 9)	61.5	35.87	—
لمس العذوق ظهراً الساعة (12 - 2)	53.5	43.72	12
لمس العذوق ظهراً بقطف بعض الثمار	53.75	4.78	22
بدون لمس	61.5	35.86	—

الجدول 2. تأثير معاملات لمس العذوق على النسبة المئوية للذبول وكمية الماء المفقودة ومتوسط عدد الثغور.

الصف	الذبول (%)	كمية الماء المفقودة (غ)	متوسط عدد الثغور
برين	33.85	125.5	11.9
بريم	34.53	138.4	12
خضراوي بصرة	33.83	138.5	10.9
خستاوي	18.4	104.13	7.1
مكتوم	—	80.5	6.7
سائر	—	88.5	6.4



المراجع

- إبراهيم، عبد الباسط عودة 2008. نخلة التمر - شجرة الحياة - إصدار المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد). 390 صفحة.
- الربيعي، جمال وعلي حسين البهادلي 1989. علاقة ذبول ثمار بعض أصناف نخيل التمر بعد الثغور والطبقة الشمعية في الثمار. مجلة البحوث الزراعية. المجلد 8. العدد 2.
- عبد الحسين، علي 1985. النخيل والتمور وأفاتها. مطبعة جامعة البصرة. 576 صفحة.

المفقود منها، وبالتالي زيادة النسبة المئوية للذبول عند لمسها تحت ظروف حرارة عالية ورطوبة منخفضة. وأكدت الدراسات أن لمس الثمار لأي سبب وتحريكها في وقت معين يؤدي إلى تحطم الطبقة الشمعية الرقيقة التي تغطي سطح الثمرة، ما يؤدي إلى زيادة فقدان الماء منها وهذا يحدث عن طريق الثغور، حيث لوحظ أن حجم فتحة الثغر يتناسب طردياً مع شدة الضوء، حيث يزداد حجم الفتحة في منتصف النهار، ما يسبب زيادة فقدان الماء.

المتابعة :

1. تنظيم عملية الري في فصل الصيف.
2. إجراء عملية الخف بإزالة عذوق كاملة مع ترك عدد يتناسب مع عدد السعف الأخضر (1 عذوق لكل 9 سعفات).
3. إجراء عملية التدلية للأصناف ذات العراجين الطويلة.
4. طلاء العراجين بطلاء مكون من محلول الجير، وزهر الكبريت، وملح الطعام.
5. إزالة ربع شماريح العذوق بعملية خف الثمار.

وفي دراسة أخرى أجريت على ثمار ستة أصناف هي برين، وسائر، وبريم، ومكتوم، وخضراوي بصرة، وخستاوي. وكانت المعاملات بإجراء لمس العذوق خلال الساعة 10، 11، 12 وتركت عذوق بدون لمس كمقارنة، وحسبت نسبة الذبول وكمية الماء المفقود ومتوسط عدد الثغور على الثمار، وكانت النتائج كما في الجدول (2):

واستنتج من هذه الدراسة

1. عدم ملاحظة ظاهرة الذبول على صنفَي المكتوم والسائر، وأن الفترة الزمنية بين الساعة 11-12 هي الفترة الحرجة للإصابة بذبول الثمار.
2. وجود ارتباط موجب بين النسبة المئوية لذبول الثمار وكمية الماء المفقود وعدد الثغور على سطح الثمرة، فالأصناف ذات العدد الأكبر من الثغور مثل برين، وبريم، وخضراوي بصرة كانت نسبة الذبول فيها أعلى من الأصناف الأخرى ذات العدد الأقل من الثغور.
3. تؤدي زيادة عدد الثغور على سطح الثمرة إلى زيادة كمية الماء

أصدر المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة - أكساد كتيباً حول التصحر وتدهور الأراضي في المنطقة العربية، ويقع في 104 صفحات من القطع المتوسط. الكتيب مؤلف من ستة فصول تضمنت معلومات عن :

● الحالة الراهنة للتصحر في الوطن العربي

● مراقبة التصحر وتقييمه

● مكافحة التصحر وإعادة تأهيل الأراضي المتدهورة

● الآليات العالمية والعربية المعنية بقضايا التصحر

● جهود أكساد في مراقبة التصحر ومكافحته

● التعامل مع قضايا التصحر في المنطقة العربية

كما تضمن الكتيب تعاريف ومصطلحات التصحر وتدهور الأراضي .

صدرا مؤخرًا



إدارة أكساد تضع هذا الكتيب بين أيدي المعنيين والعاملين في مراقبة التصحر ومكافحته وتأمل أن يشكل مرجعاً علمياً يستعان به في زيادة المعارف وتنفيذ الأنشطة المختلفة في هذا المجال على امتداد الوطن العربي .

إدارة الموارد النباتية

في المركز العربي - أكساد أنشطة ومشاريع

الأمن الغذائي العربي

تفيد دراسات وتقارير علمية حديثة، أن نسبة العجز في الاكتفاء الذاتي من محاصيل الحبوب في الدول العربية وصلت إلى 50-55 % من احتياجاتها الفعلية، ووصل متوسط حجم الواردات منها خلال السنتين الأخيرتين إلى قرابة 52 مليون طنًا. وقدرت الفجوة الغذائية في الوطن العربي في العام 2008 بنحو 18 مليار دولاراً أمريكياً للسلع الغذائية. وحيال أزمة الغذاء العالمي وتداعياته الخطيرة، والارتفاع غير المسبوق في أسعار السلع الغذائية الرئيسية، وتداعيات الجفاف الذي يهدد حياة ملايين الناس، وينذر بتحول ثلث الكرة الأرضية إلى صحار، بما اعتبره علماء بريطانيون أنه «بمقاييس حكم الإعدام على الملايين من الناس الفقراء الأكثر تضرراً بهذه الظاهرة من سكان البلدان النامية».

في حفل افتتاح قمة الأمن الغذائي التي عقدها منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو - FAO) في تشرين الثاني/ نوفمبر 2009 في روما، قال الأمين العام للأمم المتحدة بان كي مون: «اليوم، في هذا اليوم فقط، سيموت أكثر من 17 ألف طفل من الجوع... طفل كل خمس ثوان... ستة ملايين طفل في السنة... هذا غير مقبول، علينا أن نتحرك».

مهام إدارة الموارد النباتية

تنهض إدارة الموارد النباتية في أكساد بمهام تزويد برامج التنمية الزراعية لدى الدول العربية بالمصادر الوراثية الموثوقة والملائمة للمناطق الجافة وشبه الجافة، وتطوير حزم التقانات الزراعية المتكاملة لتحقيق الاستثمار الأمثل لتلك المناطق، وتقوم النظم البيئية ووضع السبل الكفيلة للمحافظة على توازنها، والمحافظة على التنوع الحيوي النباتي العربي والاستفادة من التنوع الوراثي في برامج التربية والتحسين الوراثي، وحصر وجمع وتقييم وحفظ المصادر الوراثية والاستفادة منها في برامج التنمية الزراعية العربية، والمشاركة في برامج إعادة تأهيل وتطوير المناطق المتصحرة، وتوثيق نتائج البحوث والدراسات ونشرها على مستوى الفنيين والمزارعين، وتدريب الكوادر الفنية في مختلف مجالات أنشطة الإدارة، ونشر ونقل نتائج الدراسات إلى الدول العربية.

البرامج والمشاريع

تنفذ إدارة الموارد النباتية أنشطتها من خلال البرامج الرئيسية الآتية:

برنامج الحبوب

يهدف هذا البرنامج إلى تحسين إنتاجية محاصيل الحبوب، وخاصة القمح بنوعيه (القاسي، والطري) والشعير، وزيادة طاقتها الإنتاجية ضمن ظروف المناطق العربية الجافة وشبه الجافة، إضافة إلى تطوير زراعة محصولي الذرة البيضاء (الرفيعة) والدخن لأهميتهما الغذائية والعلفية وتحملهما العالي للجفاف والحرارة المرتفعة. وتشتمل أنشطة برنامج الحبوب على المشاريع الآتية:

- مشروع استنباط أصناف من القمح والشعير عالية الإنتاجية ضمن ظروف الإجهادات البيئية المختلفة: تغطي الأنشطة المنفذة في هذا المشروع مكونات برنامج تربية القمح الطري والقمح القاسي والشعير على النحو الآتي:
- التهجينات العامة: يتم إجراء مئات التهجينات بين الآباء المختارة لكل من القمح الطري والقمح القاسي والشعير، حيث أن الآباء المستخدمة في التهجين لأكثر من موسم زراعي وفي عدة مواقع

يجري تقييمها لدراسة تحملها للإجهادات الأحيائية (الأمراض) واللاأحيائية (الجفاف، والحرارة المرتفعة، والملوحة).

- تقويم الأجيال الانعزالية: تغطي هذه الدراسة مختلف مراحل برنامج التربية بدءاً من الجيل الأول F1 وحتى الجيل الخامس، حيث يتم تقويم كافة الهجن والعائلات والسلالات الناتجة عن المواسم السابقة وانتخاب المتفوق منها لإدخاله في تجربة الكفاءة الإنتاجية العربية للسنة الأولى التي تعد المرحلة الأولى من تقويم سلالات أكساد.

- أسطر المراقبة المنتخبة: تضم هذه الأسطر المصادر الوراثية من القمح والشعير التي يجري تقييمها لمدة عامين متتاليين للتأكد من ثبات صفاتها التي تستعمل كروافد لآباء الهجن التي تستعمل في التهجين.

- تجارب الكفاءة الإنتاجية الأولية: يتم اختيار السلالات بدءاً من الجيل الخامس للقمح والشعير، وتخضع للتقييم لمدة عامين، وتقارن مع أفضل الشواهد المزروعة في محطتي بحوث أكساد في إزرع وجلين (جنوبي سورية)، مع التركيز على الصفات الإنتاجية والباكورية ومقاومة الأمراض، وينتخب منها السلالات التي تدخل في تجربة الكفاءة الإنتاجية العربية.

- تجربة الكفاءة الإنتاجية العربية: تهدف هذه التجربة إلى تقويم أداء سلالات أكساد المتقدمة تحت ظروف الزراعة المطرية والمروية في أكبر عدد من المواقع البيئية الموزعة في 17 دولة عربية، حيث يتم تحديد السلالات المتفوقة على الشواهد المحلية وانتخاب أفضلها ومتابعة دراستها واعتماد الأفضل منها كأصناف جديدة محسنة.

- مشروع تطوير ونقل التقانات الزراعية الملائمة لزراعة محاصيل الحبوب في المناطق الجافة

يهدف هذا المشروع إلى:

- دراسة دور بعض التقانات الزراعية في تحسين أداء صنفين من القمح القاسي ضمن ظروف الزراعة المطرية.
- تحديد أهم الصفات الشكلية والفيزيولوجية والكمية المرتبطة بتحمل الجفاف.
- تحديد نسبة مساهمة مكونات حزمة التقانات الزراعية المدروسة في تحسين غلة المحصول وإنتاجية المياه.

- إقامة حقول إرشادية رائدة في حقول





● اختبار أداء السلالات المحلية والمدخلة بالتعاون مع الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية في سورية.

● مشروع أبحاث ودراسات التقانة الحيوية

يهدف هذا المشروع إلى:

● تحديد البصمة الوراثية ودرجة القرابة الوراثية لأصناف وسلالات أكساد من القمح القاسي والقمح الطري والشعير.

● حماية حقوق ملكية المركز العربي فيما ينتج من أصناف وسلالات ومواد وراثية.

● مشروع تحديد الصنف المناسب من محصول الماش والتقانات الزراعية المناسبة تحت ظروف الزراعة المروية في محطة بحوث دير الزور (شرفي سورية)

يُعد الماش من المحاصيل المستخدمة في الدورات الزراعية أو التعاقب المحصولي. ويأتي بعد الفصّة من حيث الكفاءة في تثبيت الأزوت الجوي الذي يستعمل من قبل المحصول الذي يعقبه. ويعد الماش من المحاصيل البقولية الصيفية. ويزرع للاستهلاك البشري، كما يمكن الاستفادة من بقاياه كعلف للحيوانات، إضافة إلى زراعته تحت نظام الزراعة الحافظة كمحصول تغطية أخضر خلال فصل الصيف.

ويهدف المشروع إلى تحديد حزمة التقانات

المزارعين في المناطق الرئيسة لزراعة محاصيل الحبوب يتخللها أيام حقلية وورشات عمل إرشادية تهدف إلى نشر التقانات الزراعية الحديثة وتطبيقها في حقول المزارعين.

● مشروع إكثار بذار المربي لأصناف وسلالات أكساد من محصولي القمح والشعير

يهدف هذا المشروع إلى:

إكثار بذار المربي لأصناف أكساد المعتمدة والسلالات المتفوقة من القمح والشعير لإنتاج كميات محدودة من بذار مرحلتي النوية G0 وG1، والمحافظة على نقاوة هذه الأصناف والسلالات والحد من تدهورها، بالإضافة إلى تزويد بعض الدول العربية بالكميات المطلوبة من بذار الأصناف والسلالات المتفوقة في بيئاتها المحلية. وتتضمن أنشطة المشروع تزويد المشاريع الإقليمية بالكميات اللازمة من بذار أصناف وسلالات أكساد من محاصيل الحبوب.

● تجارب اختبار الذرة الرفيعة (البيضاء)

يهدف المشروع إلى:

● مقارنة أداء عدد من السلالات المدخلة من بعض الدول العربية بهدف انتخاب الطرز الوراثية الأكثر إنتاجية.

● إدخال سلالات وطرز جديدة من الدول العربية وتقويمها.



الإسلامية الموريتانية.

- مشروع إكثار البذار المحسن لمحصول القمح في جمهورية السودان.
- مشروع تحسين إنتاجية محصول الشعير ونوعيته في المملكة المغربية.
- مشروع رفع الكفاءة الإنتاجية لمحصول القمح الطري في المملكة المغربية.
- مشروع نشر واستنباط أصناف محسنة من المحاصيل الكبرى (القمح والشعير) في الجزائر.

الأبحاث المنفذة

- قام الخبراء المعنيون خلال الموسم الزراعي 2010/2009 بتنفيذ الأبحاث الآتية:
- دور بعض التقانات الزراعية (نظم فلاحية، مكافحة أعشاب، معدلات بذار، أصناف، محاليل عناصر مغذية صغرى) في تحسين إنتاجية المياه والغلة الحبية تحت نظم الزراعة المطرية، لصنفين من القمح القاسي (أكساد 1105، و شام 5).
 - دور العناصر المعدنية المغذية الصغرى في تحسين إنتاجية محاصيل الحبوب الصغيرة تحت ظروف الزراعة المطرية.
 - غريلة سلالات أكساد من محصولي القمح الطري والشعير لتحمل الملوحة في الحقل

المناسبة (الصنف، والكثافة النباتية، ومعدلات التسميد) لإنتاج محصول الماش تحت ظروف الزراعة المروية في محطة بحوث دير الزور، ليتم اعتمادها مستقبلاً في زراعته كمحصول يعقب القمح في الدورة الزراعية.

● مشروع تحسين إنتاجية محصول القمح في الدول العربية

توصل المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) إلى نتائج بحثية وتقانية مهمة في مجال استنباط أصناف محسنة من القمح تزيد الإنتاجية بنسب تتراوح بين 25-45%، إضافة إلى حزمة من التقانات الزراعية التي أسهمت أيضاً في زيادة الإنتاجية بنسبة 20-35%. وحتى يتمكن أكساد من نشر هذه النتائج على أوسع نطاق ممكن، لا بد من توافر جهود عربية وإسلامية ودولية واتخاذ جملة من المواقف التي تسهم في زيادة إنتاج الغذاء. أهداف المشروع:

يهدف المشروع إلى تمكين المنطقة العربية من زيادة إنتاجية القمح في المناطق المروية والبعالية، وبالتالي زيادة إنتاج القمح والحد من التأثير السلبي لارتفاع أسعار القمح على الصعيد العالمي ودعم مشاريع الأمن الغذائي في الوطن العربي.

● مشروع تحسين إنتاجية المحاصيل الاستراتيجية وتحسين مستوى البحث العلمي الزراعي في الجمهورية





- وزيادة كفاءتهما الإنتاجية.
- نقل نتائج التجارب إلى المزارعين في الدول العربية.
- بناء القدرات الفنية العربية في مجال تطبيق نظام الزراعة الحافظة، وزيادة الوعي لدى الباحثين والفنيين حول التأثيرات الإيجابية لهذا النظام الزراعي من وجهة النظر البيئية والنواحي الاقتصادية والاجتماعية.
- ويشتمل البرنامج على الأنشطة الآتية:
- التوسع في نشر نظام الزراعة الحافظة في جميع المحافظات السورية، وخاصة تحت نظم الزراعة المطرية.
- نشر نظام الزراعة الحافظة في جميع الدول العربية.
- تأهيل الكوادر الفنية العربية.
- رفع مستوى المعرفة لدى المزارع العربي، من خلال الندوات والأيام الحقلية.
- المشاريع
- وتندرج ضمن إطار هذا البرنامج المشاريع الآتية:
- مشروع تطبيق نظام الزراعة الحافظة في سورية.
- مشروع تحسين إنتاجية محصول القمح بتطبيق نظام الزراعة الحافظة في منطقة السودان في الجمهورية الإسلامية الموريتانية.

- (محطة بحوث دير الزور).
- دراسة أولية لغربلة تراكيب وراثية من القمح والشعير لطول السوقة الجينية.
- تقويم أداء سلالات القمح الطري لتحمل الإجهاد المائي تحت ظروف الزراعة الحقلية.
- اختبار مقاومة سلالات أكساد من القمح القاسي والطري لسلالة فطر صدأ الساق الأسود (UG 99)، نفذت في كينيا عام 2009.
- الاختبارات التكنولوجية لأصناف وسلالات أكساد من القمح والشعير.

برنامج الزراعة الحافظة

- يقوم البرنامج بتشجيع المزارعين في الدول العربية على تبني نظام الزراعة الحافظة، ويهدف إلى:
- تحسين دخل المزارعين، ومستوى معيشتهم، وخاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة.
- إعادة تأهيل النظم البيئية الزراعية المتدهورة.
- تقليل تكاليف الإنتاج الزراعي، وتحسين دخل المزارع ومستوى معيشتهم.
- تقليل حساسية النظم البيئية الزراعية للتغير المناخي، والتخفيف من وطأة الجفاف، وتقليل وتيرة تكراره.
- تحسين عوامل إدارة الأرض والمحصول،

- مشروع تطبيق نظام الزراعة الحافظة في المملكة الأردنية الهاشمية.
- مشروع تطبيق الزراعة الحافظة في الدول العربية.

برنامج الأشجار المثمرة

- يهدف البرنامج إلى تحسين إنتاجية الأشجار المثمرة (زيتون، ولوز، وفستق حلبي، وتين، وكرمة) الملائمة للمناطق الجافة وشبه الجافة العربية، وتوفير المادة الوراثية الموثوقة، وتزويد الدول العربية بها.
- ويشتمل برنامج الأشجار المثمرة في أكساد على المشاريع والفعاليات الآتية:
- مشروع إنشاء مشتل وحقول أمهات للأشجار المثمرة الملائمة للمناطق الجافة في منطقة سهل الجفارة - جهاز استثمار مياه منظومة جبل الحساونة - الجماهيرية العربية الليبية.
- مشروع التعاون بين وزارة الزراعة



جديدة من سلالات وأصناف النخيل البذرية في بعض الدول العربية (سوية، ومصر، والسعودية) بتمويل من المركز العربي (أكساد).

البحوث

البدء بتنفيذ دراسة حول تأثير التسميد العضوي (كومبوست من سعف النخيل أو سماد عضوي) في إنتاجية النخيل في منطقة تدمر.

برنامج المراعي

والأشجار الحراجية

يهدف برنامج المراعي والأشجار الحراجية إلى حصر ومسح وتقويم الغطاء النباتي الرعوي، وتحديد نظم ودورات ومواسم الرعي، وإعادة تأهيل المناطق الرعوية المتدهورة واستزراعها بالأنواع الرعوية ذات القيمة العلفية والمنفعة البيئية العالية. وإنشاء مجمعات وراثية وحقول أمهات للأنواع الرعوية ذات القيمة العلفية الجيدة والمقدرة التكيفية العالية، وجمع وتقويم الأنواع الرعوية وتحديد بيئتها الذاتية، وتصنيفها، وانتخاب الطرز الوراثية المحتملة للإجهادات البيئية بهدف إكثارها، وتوزيعها على الدول العربية، ودراسة تغيرات الغطاء النباتي الرعوي، وإعداد الخرائط النباتية والرعوية.

● تحديد خصوبة الأعين الثمرية في بعض أصناف العنب في جلين.

برنامج النخيل

يهدف برنامج النخيل إلى تنمية وتطوير ورعاية نخلة التمر في الدول العربية من خلال عمليات الخدمة، وتحسين عمليات الجني والتداول والمكافحة المتكاملة لأمراض وحشرات النخيل، وتعزيز النشاط الإرشادي. وتشتمل فعاليات البرنامج على المشاريع والبحوث الآتية:

● البرنامج التنفيذي للتعاون العلمي والفني مع وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي في الجمهورية العربية السورية.

● جاري العمل على إصدار أطلس النخيل في الجمهورية العربية السورية، ومنتوق الانتهاء من إعداده مع نهاية هذا العام.

● إجراء مسح شامل لأمراض وحشرات النخيل مع وضع برامج للمكافحة المتكاملة.

● مشروع إعادة غرس أشجار نخيل التمر بمحافظة حزموت والمهرة، ممول من البنك الإسلامي للتنمية.

● مشروع تقويم وانتخاب أصناف



في جمهورية العراق والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة

- تنمية وتطوير الأشجار المثمرة الملائمة للمناطق الجافة في جمهورية الجزائر
- مذكرة التفاهم للتعاون بين وزارة الزراعة في جمهورية لبنان والمركز العربي - أكساد.

الأبحاث القائمة

تجري ضمن البرنامج البحوث الآتية:

- تأثير الأصول البرية للوز في نمو وإنتاجية بعض أصناف اللوز الحلو. تم في شهر حزيران/يونيو تطعيم نحو 1000 غرسة من أصول اللوز البرية ببعض أصناف اللوز الحلو في محطة بحوث أكساد في إزرع.
- توصيف أصناف من الزيتون المحتملة للجفاف في محطة بحوث جلين.
- تأثير مستخلص السماد العضوي في نمو وإنتاجية صنف العنب الطواني في جلين.



- مشروع تحديث ومراجعة قاعدة معلومات نباتات المناطق الجافة العربية ADAP .
- مشروع إعداد أطلس المراعي للدول العربية (الخليج العربي).
- إعداد قاموس للنباتات الطبية.

الأبحاث القائمة

- التوثيق الحاسوبي لعينات المعشبة المركزية وإنشاء فلورا إلكترونية.
- دراسة تأثير العوامل البيئية والبشرية في انتشار جنس اللوز في المنطقة الجنوبية من سورية.
- دراسة بيئية متكاملة لواقع الاحتياج البيولوجي للبانجان البري في سورية وطرائق مكافحته.
- دراسة التنوع الحيوي في وادي العزيب (سورية).
- مساهمة في دراسة بيئية وكيميائية لبعض الأنواع النباتية الطبية السورية للنوعين Z. canescens Ziziphora tenuior
- مشروع حماية اللوز العربي Amygdalus Arabica كنوع مهدد بالانقراض.

- الجفاف.
- مقارنة طرائق استزراع مختلفة في تنمية المراعي الطبيعية.
- تقدير القيمة العلفية لبعض الأنواع الرعوية في محطة وادي العزيب بالعلاقة مع التغيرات الفصلية.

برنامج التنوع الحيوي

- يهدف البرنامج إلى توثيق التنوع الحيوي في الوطن العربي من خلال حصر الأنواع التي تنمو في البيئات الجافة وشبه الجافة، وجمع عينات منها وإيداعها في معشبة أكساد المركزية، وإصدار أطالس تعنى بإيضاح مجمل جوانب التنوع الحيوي، ولاسيما الاقتصادية منها، وبناء قواعد بيانات لتلبي حاجة المختصين في البرامج البحثية والتنموية مثل برامج تطوير المراعي، ومكافحة التصحر، وحماية التنوع الحيوي، والبحث العلمي، بالإضافة إلى التنسيق بين الدول العربية لتنفيذ اتفاقيتي التنوع الحيوي CBD وبروتوكول قرطاجنة للسلامة الأحيائية.
- وتشتمل فعاليات البرنامج على المشاريع والأنشطة الآتية:
- الإعداد لإنشاء أربعة بنوك وراثية شبه إقليمية.

- وتشتمل فعاليات هذا البرنامج على المشاريع والأبحاث الآتية:
- مشروع إعادة تأهيل أراضي المراعي المتدهور بموقع العمارية في منطقة الجوف - المملكة العربية السعودية
- مشروع إنشاء قاعدة بيانات متكاملة لمواقع الرعي الطبيعية في سلطنة عمان.
- مشروع وضع نموذج لتنمية وديان الساحل الغربي - مركز بحوث الصحراء - جمهورية مصر العربية:
- مشروع مكافحة زحف الرمال وتثبيت الكثبان الرملية في البادية السورية (موقعي الهريشة وكباب).
- الأبحاث القائمة:
- دراسة التنوع النباتي في المناطق الفيضي للسبخات في المناطق شبه الجافة والجافة في سورية.
- دراسة استعمال المياه العادمة في التشجير الحراجي في ظروف المناطق الجافة وشبه الجافة.
- دراسة التباين المظهري والوراثي لبعض الأنواع الرعوية المهمة.
- دراسة مدى تأقلم وإنتاجية أنواع رعوية في المناطق الجافة وشديدة



سلاسل

أقماع

أكساد

صمدت في وجه الأصداء...



الدكتور محمود محمد حسن
خبير أمراض النبات
المركز العربي (أكساد)

القمح هو المحصول الرئيس والمصدر الغذائي الأساسي لعدد كبير من سكان الأرض، ولا يخفى على أحد الأهمية الإستراتيجية للقمح في سورية ودوره في تحقيق الأمن الغذائي. يصاب القمح بعدد كبير من الأمراض التي تؤثر في الإنتاج، وتعد أمراض الأصداء من أكثرها خطورة وأشدّها ضرراً اقتصادياً. تصيب هذه الأمراض محاصيل الحبوب منذ بداية ممارسة الإنسان للزراعة، حيث قدم اليونانيون والرومان القدماء النذور لإله الذرة (Robigus) في محاولة لمحاربة هذه الأمراض الخطيرة، وذكر في الإنجيل إصابة القمح بوباء ناتج عن الأصداء، وللإصابة بالأصداء تأثير كبير في الإنتاج، حيث سجل Murray وزملاؤه (2005) انخفاضاً مقداره 84 % في الغلة الحبية، ومن بين أكثر من 40 حشرة ومرضاً يمكن أن تسبب خسائر اقتصادية للقمح ضمن ظروف مختلفة، تعد الأصداء الأخطر على الإنتاج (Singh and Huerta Espino, 2001).



يؤدي أكساد دوراً مهماً في المجالات البحثية العلمية الزراعية التي تسهم في تنمية المناطق الجافة وشبه الجافة العربية، وذلك من خلال تطوير سلالات ذات قدرة تكيفية واسعة، تلائم المناطق البيئية المحلية في البلاد العربية المهتمة بزراعة محاصيل الحبوب، مع الأخذ بعين الاعتبار الاحتفاظ بإنتاجية عالية ونوعية جيدة تحت ظروف الإجهادات الأحيائية (الأمراض والحشرات الشائعة) والإجهادات اللاأحيائية (الجفاف، والملوحة، والحرارة المرتفعة).

أثبتت الدراسات والمشاهدات الميدانية مقدرة معظم سلالات أكساد من محصول القمح القاسي والطري على مقاومة مرض الصدأ الأصفر، وهذا يعكس مدى فعالية العمل البحثي لدى المركز العربي، إضافة إلى ما هو متبع في عمل برنامج الحبوب من تقييم السلالات والمدخلات وغيرها من التراكيب الوراثية لمقاومة الأمراض بشكل عام تحت ظروف العدوى الطبيعية في أكثر من موقع. وكان المركز العربي من السباقين في إقامة مشتل العدوى الصناعية في اللاذقية (محطة بوقا) لتقييم التراكيب الوراثية للقمح تجاه أمراض الأصداء وغيرها قبل إدخالها في برامج التربية، هذا العمل يدعم برنامج استنباط أصناف مقاومة للأمراض، سيما وأن التقارير الإعلامية والعلمية والمشاهدات الميدانية لباحثي المركز العربي أشارت إلى انتشار مرض الصدأ الأصفر كوباء في حقول القمح لعام 2010، وخاصة في المناطق الشمالية والشرقية من سورية، وكانت معظم سلالات (أكساد) من القمح القاسي والطري مقاومة لهذا المرض، حيث لم تتجاوز شدة الإصابة 10-20 %، وتجدر الإشارة إلى أن معظم سلالات أكساد من القمح وخاصة القمح القاسي كانت مقاومة لمرض صدأ الساق الأسود (UG99)، كما بينت نتائج اختبارات العدوى الاصطناعية في كينيا.

ويستمر المركز العربي (أكساد) في عملية البحث في متابعة موضوع بناء قاعدة وراثية واسعة لتطوير سلالات مقاومة للأمراض بشكل عام.

صدأ الساق الأسود

يتسبب المرض عن الفطر *Puccinia graminis* pers. F. tritici Eriks، يتبع رتبة Uredinales وفصيلة Pucciniaceae. الفطر ثنائي العائل،

بواسطة الهواء لتحديث إصابات جديدة. ومع اقتراب المضيف من مرحلة النضج يكون الفطر الأبواغ التيليتية داخل بثرات تيليتية لونها بني داكن تتحول إلى اللون الأسود، وتنشأ البثرات التيليتية في الأماكن نفسها التي تكونت فيها البثرات اليوريدية، وغالباً تشكل في خطوط يصل طولها إلى 22 مم.

يكون الفطر على السطح العلوي لأوراق شجيرة الباربريس، ونادراً جداً على سطحها السفلي، أوعية بكنية مفردة في مجموعات قطرها 120-130 ميكرون، لونها أصفر غامق يتكون فيها أعداد كبيرة جداً من الأبواغ تسبح ضمن سائل لزج سكري جاذب للحشرات. الأبواغ البكنية وحيدة الخلية، شفافة. وتتم

ويكون كلاً من الطور البكني والأسيدي على شجيرة الباربريس (*Berberis vulgaris*)، وعلى نباتات الماهونيا *Mahonia spp*، أما الطور اليوريدي والتيليتي فيتكونان على نباتات القمح والشعير ونباتات نجيلية أخرى مزروعة وبرية.

الأعراض Symptoms :

تظهر أعراض المرض على الساق والأوراق وأغمارها وقنابح الأزهار على هيئة بثرات متطاولة لونها بني محمر، مبعثرة في خطوط طولية موازية لمحور الساق والعرق الوسطي للأوراق، ويتكون بداخلها الأبواغ اليوريدية، وعند نضج الأبواغ تتشقق طبقة البشرة المغلفة لها فتنتقل الأبواغ اليوريدية، وتعمل



في هذا الطور عملية الإخصاب الخلطي، ويفسر ذلك وجود سلالات فيزيولوجية عديدة من الفطر.

بعد مرور 2-5 أيام من ظهور الطور البكني يتكون الطور الأسدي على السطح السفلي للأوراق وأعناقها وعلى الفروع الفتية في مجموعات دائرية أو متطاولة.

الأوعية الأسيدية فنجانية الشكل، ملتفة الحواف لونها أبيض مصفر.

الأبواغ الأسيدية كروية، مضلعة الشكل، أبعادها من 14-22×12-18 ميكرون، محتواها أصفر اللون، وذات غلاف شفاف.

عندما تسقط الأبواغ الأسيدية على النجيليات تنتشر عند توافر قطرات الماء ودرجة حرارة من 5-24 م°. يكون الفطر على العائل الأساسي الطور اليوردي.

الأبواغ اليورديية متطاولة أو بيضوية وحيدة الخلية، أبعادها 20-42×14-22 ميكرونًا، غلافها أصفر، ومزين بأشواك، ولها أربعة ثقوب إنبات. تنتشر الأبواغ اليورديية عند توافر قطرات الماء على درجات حرارة تتراوح بين 1-30 م° (المثالية 18-20 م°). وتعد درجة الحرارة 18-28 م° درجة مثالية لانتشار المرض وتطوره في الطور اليوردي.

يكون الفطر في مراحل النمو الخضري للمحصول عدة أجيال يورديية، ويرتبط ذلك بالظروف المحيطة، في نهاية موسم النمو يكون الفطر على الأوراق وأغمارها وعلى الساق البثرات التيليتية.

الأبواغ التيليتية معنقة، ثنائية الخلية، صولجانية متطاولة، أبعادها 35-60×12-22 ميكرونًا، جدارها سميك خاصة عند قمة البوغ، لمساء لونها بني يميل إلى السواد. يشتهي الفطر في صورة أبواغ تيليتية على المخلفات النباتية، وتنبت بعد فترة سكون في الربيع على درجات حرارة تتراوح بين 9-29 م°، المثالية (18-22 م°)، ورطوبة جوية 95-100%.

ويرتبط الزمن اللازم لإنبات الأبواغ التيليتية بدرجة نضجها، فالناضجة منها تنبت خلال 3-4 ساعات في وسط رطب. يتكون على كل خلية منها دعامة تحمل 4 أبواغ بازيدية قادرة على اختراق نسيج العائل الثانوي وتكوين الطورين البكني والأسدي.

توجد شجيرة الباربريس في المناطق المرتفعة من الشرق الأوسط، وشاهد النوع b. libanotica في الساحل السوري إلا أن دوره محلياً غير مؤكد بالرغم من ظهور المرض

من 300 سلالة فسيولوجية موزعة في مختلف مناطق زراعة المحاصيل النجيلية في العالم. توجد بعض الأصناف المقاومة للمرض، ويبلغ الفقد في المحصول في حال الإصابة الشديدة في كثير من الحالات قرابة 60-70% من الإنتاج الحبي الكلي.

صدأ الورقة

يتسبب المرض عن الفطر *Puccinia recondita* من صف الفطور البازيدية *Basidiomycetes*

سنيماً على القمح في سورية. ويمكن أن تتجدد العدوى الأولية من الأبواغ اليورديية المحمولة بالرياح والقادمة من بلاد مدارية دافئة (إفريقيا)، حيث ينتشر المرض في هذه البلاد بوقت مبكر، كما يمكن للفطر أن يقضي فصل الشتاء في صورة أبواغ يورديية على بقايا النباتات النجيلية، ويكون في الربيع أبواغاً يورديية تسبب حدوث الإصابات الأولية، وخاصة في المناطق ذات الشتاء الدافئ (الأغوار- الساحل). يوجد للفطر أكثر

المراجع للاستزادة

1. AL-Chaabi, S.; Mouseli, N. and Shehadeh, A. 2007. Occurrence and distribution of wheat yellow rust in Syria, Pathogen Virulences and Performance of Commercial Grown Cultivars. Bassel. AL-Assad Journal for Engineering Science. No 24:151-179
2. Boyd, L. 2005. Can Robigus defeat an old enemy? - Yellow rust of wheat. The Journal of Agricultural Science, 143:4:23243.
3. Ghannadha, M.R.; Dehghannayyer, F.; Ansari, O. and Zali, A. 2005. Inheritance of Latent Period of Stripe Rust in Wheat. International of Agriculture & Biology. 1560-85 30 /2005/ 07381-3-
4. Ketata, H.; Sadekzadewh, D.; Jarrah, M.; Roustai, M.; Yahyaoui, A. and Hassanpour, H. 2002. Variability of wheat land races for resistance to Yellow rust. Meeting the Challenge of Yellow Rust in Cereal Crops. PP:24-26 .
5. Mamlu; O.F. and Naimi, M. E.L. 1992. Occurrence and Virulence of wheat yellow rust in Syria. Pages 115-117 in :Proc. EUR. Mediterr. Cereal Rust Mildews conf. 8th. F.J.Zeiler and G. Fishbeck, eds.
6. Mamluk, O.F., Naimi, M.E.L. and Hakim, M.S. 1996. Host-preference in *Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*. Pages 8688- in: Proc. EUR. Mediterr. Cereal Rust Mildews conf. 9th.
7. Singh, R. 2008 Ensuring productivity and food security through sustainable control of yellow rust of wheat in Asia. Project ID: CIM/2003 / 067, Project Progress Reports.
8. Stubbs, R.W. 1985. Stripe Rust: The Cereal Rusts II: Diseases, Distribution, Epidemiology and Control. (Eds.) : A.P. Roelfs and W.R. Bushnell. Academic Pres, Inc., New York. 61-101 .
9. Yahaoui, A. H., H, M. S., Naimi, M. EL. 2002. Evolution of Physiologic Races and Virulence of *Puccinia striiformis* on wheat in Syria and Lebanon. Plant Disease. 68:49-506.



ورتبة Uredinales وفصيلة Pucciniaceae.

الأعراض Symptoms :

ينتشر المرض في معظم مناطق زراعة القمح في العالم، وخاصة تلك التي تتوافر فيها درجات رطوبة جوية مرتفعة. تظهر الأعراض على أنصال وأغصان الأوراق في صورة بثرات مستديرة أو بيضاوية ذات لون بني، وتوزع بشكل عشوائي على السطح العلوي للأوراق، ونادراً على السطح السفلي، وقرب نهاية

موسم النمو تتكون بثرات تيليتية يكون لونها مائلاً إلى السواد، وتبقى مغطاة ببشرة العائل فلا تنفجر لذلك يكون ملمسها ناعماً وتحاط أحياناً بهالة صفراء أو بنية. الأبواغ اليوريدية كروية إلى بيضوية الشكل، أبعادها 17-23×17-29 ميكرونًا، وحيدة الخلية، ذات لون أصفربرتقالي، وجدارها مزين بأشواك، فيه 3-4 ثقبون إنبات. الأبواغ التيليتية ثنائية الخلية، لونها بني داكن، وتأخذ لونها أسوداً عند تجمعها

في كتل، أبعادها 32-34×14-22 ميكرونًا. يعرف للفطر شكل أوروبي وأخر سيبيري، يكون الشكل الأوروبي الطور الأسيدي على نباتات من جنس *Thalictrum* spp. أما الشكل السيبيري فيكون الطور الأسيدي على نباتات من جنس *Isopyrum* spp. تحدث العدوى على محصول القمح في مجال واسع من درجات الحرارة، إذ تنبت الأبواغ اليوريدية بوجود قطرات الماء في مجال حراري من 2.5-31 م° (المثالية 15-25 م°) ويرتبط



طول فترة الحضانة بدرجة حرارة الهواء، ويستغرق من 5-18 يوماً في درجة حرارة 4-25م°. تتحمل الأبواغ اليوريدية المتكونة في الخريف درجات حرارة منخفضة وهذا يفسر تجدد ظهور المرض في الربيع واستمراريته ووصوله الحد الأعظمي في مرحلة النضج اللبني للمحصول. الأبواغ اليوريدية المتكونة في الصيف قصيرة العمر، حيث تنبت بتوافر رطوبة جوية عالية وجو دافئ، وتفقد الأبواغ حيويتها بسرعة بتأثير درجات الحرارة المرتفعة والرطوبة الجوية المنخفضة. في مناطق زراعة القمح الشتوي التي تكون فيها الفترة بين جمع المحصول وإعادة الزراعة من 1.5-3 أشهر يموت الجزء الأكبر من الأبواغ اليوريدية وتشكل النباتات التلقائية مصدراً رئيساً لتجدد العدوى، أما في المناطق الشمالية التي تكون فيها هذه الفترة قصيرة فيمكن أن تكون الأبواغ اليوريدية في مخلفات المحصول الحية مصدراً عدوى. يقضي الفطر في المناطق شديدة البرودة (سببوريا) طور السكون في صورة أبواغ تيليتية على بقايا المحصول، وفي الربيع تحدث العدوى الأولية من الأبواغ الأسيديّة المتكونة على المضيف المناوب (Isopyrum)، كما يمكن أن تتجدد الإصابة سنوياً في الربيع بواسطة أبواغ يوريدية تحملها تيارات الرياح من المناطق الدافئة. يملك الفطر أكثر من 200 سلالة فسيولوجية تختلف فيما بينها من حيث درجة تكشفها على أصناف القمح المختلفة.

أعراض الإصابة بمرض صدأ الورقة (الطور اليوريدي والأبواغ اليوريدية)
أعراض الإصابة بمرض صدأ الورقة (الطور التيليتي والأبواغ التيليتية).

الصدأ الأصفر

يسبب المرض الفطر *Puccinia striiformis* West=Puccinia glumarum(schm)Erikss et P.Henn. الأبواغ اليوريدية كروية الشكل، ذات لون أصفر فاتح، ويتراوح قطرها بين 15-20 ميكروناً. الأبواغ التيليتية ثنائية الخلية، لونها بني داكن، وعنق قصير شفاف، وأبعادها 30-57×15-24 ميكروناً.

الأعراض Symptoms :

ينتشر المرض في مناطق زراعة القمح الباردة المرتفعة عن سطح البحر، ويعد أهم أمراض الصدأ على النجيليات، والثالث من حيث

الأهمية في القطر العربي السوري. يصيب نباتات القمح والشعير والشيلم وأعشاب نجيلية أخرى. تكون الأضرار الاقتصادية كبيرة عند إصابة السنابل، حيث تعطي بذوراً ضامرة غير ممتلئة. يصيب المرض الأوراق وأغصانها، وخاصةً السطح العلوي، وأحياناً يصيب السنابل (القنابح والعصافيات) وحتى الأجزاء الظاهرة من الحبوب. تتميز الأعراض على اتصال وأغصان الأوراق بظهور بثرات يوريدية صفراء صغيرة الحجم منفصلة عن بعضها ومرتبطة في صفوف متوازية ومتجاورة. تظهر في نهاية الموسم بثرات تيليتية ذات لون بني داكن ولا تتشقق بشرة النبات فوقها. لا يعرف للفطر مضيف الأصناف المقاومة لهذا المرض.

ثانوي. يقضي الفطر فترة الشتاء في الطور اليوريدي على عوائل نجيلية مختلفة إن بقي الميسيليوم حياً حتى درجة حرارة -5م°. يلزم لإنبات الأبواغ اليوريدية توافر رطوبة نسبية 100%، ودرجة حرارة 11-13 م°، ويستغرق طور الحضانة من 10-11 يوماً عند درجة حرارة 10-15 م° يلاحظ الانتشار الشديد لهذا المرض في السنوات ذات الربيع البارد، ويظهر المرض في الربيع على الأوراق السفلى ومن ثم العليا، ويمكن أن تستمر الإصابة إلى طور النضج اللبني، ويتغير لون الحقول المصابة في حالات الانتشار الوبائي. يملك الفطر أكثر من 60 سلالة فسيولوجية، وتوجد بعض الأصناف المقاومة لهذا المرض.

الإرشاد

الزراعي

في الدول العربية

تحديات قديمة



الدكتور محمد حسن عبد العال
رئيس قسم الارشاد الزراعي
المركز العربي - أكساد

الإرشاد الزراعي دعامة أساسية للبحوث والتنمية الزراعية، وهو مهنة صعبة في ظروف البلدان النامية، فهو عمل ميداني يمارس في ظل ظروف مناخية ولوجيستية صعبة، تتطلب التعامل والتفاعل مع سكان الريف ومعظمهم فقراء وأميون، بهدف إحداث تغيير إيجابي في سلوكهم (معارفهم، ومهاراتهم، واتجاهاتهم)، وهو أيضا نشاط تكتنفه الصعوبة إذا ما قورن بالتعامل مع النباتات أو الحيوانات أو التجارب المعملية. وبديهي أن التقانات الزراعية الجديدة لا تنتقل من تلقاء نفسها إلى حقول المزارعين، حيث يمكن تطبيقها والاستفادة منها، فمراكز البحوث تحتاج إلى خدمات إرشاد قوية، تعمل معها ميدانياً نحو حل المشاكل، وتحتاج بالمقابل خدمات الإرشاد إلي دعم قوي من مؤسسات البحوث.

الإنتاج الزراعي من التحديات الهامة التي تواجه الإنتاج الزراعي العربي، ويمكن إجمالها في العناصر الأربع الآتية:

● المناخ:

يغطي المناخ الجاف أو شبه الجاف نحو 90 % من مساحة الوطن العربي، و المساحة التي يقل فيها معدل الهطول المطري السنوي عن 100 ملم تساوي 52 % من المساحة الكلية، و تبلغ المساحة التي يبلغ فيها معدل الأمطار 100 - 300 ملم سنوياً قرابة 30 %. أما المساحة المتبقية فيزيد فيها معدل الأمطار عن 300 ملم سنوياً.

● الموارد الأرضية :

تبلغ مساحة الوطن العربي 14.1 مليون كم²، وتقدر مساحة الأراضي الصالحة للزراعة منها 5.1 % (بيانات 2005). ومعدل استغلال الأراضي الصالحة للزراعة محدود أو ضعيف (يصل إلى نحو 40 %)، ما يشير إلى أن إمكانيات الاستثمار الزراعي في الدول العربية ممكنة من خلال التوسع الأفقي والرأسي.

● الموارد المائية:

تعد الموارد المائية من العوامل المحددة للاستثمار الزراعي العربي، وتتسم هذه الموارد المائية بندرتها، وأهم المصادر هي مياه الأمطار، والمياه السطحية والمياه الجوفية، حيث تقدر مياه الأمطار الهائلة على الوطن العربي بنحو 2576 مليارم³ في السنة، أما المياه السطحية فتقدر بنحو 225 مليارم³ و تقدر المياه الجوفية بنحو 40 مليارم³، وجل مصادر المياه في الوطن العربي تأتي من منابع خارج حدوده.

● الثروة الحيوانية:

تمتلك الدول العربية ثروة كبيرة من الحيوانات تقدر بنحو 388 مليون رأس. منها 62 مليون من الأبقار، 4 مليون من الجاموس، 192 مليون من الأغنام، 114 مليون من الماعز، 16 مليون من الإبل، إضافة إلى أعداد أخرى كبيرة من الحيوانات البرية. وامتداد السواحل العربية على البحار والمحيطات يعطيها فرصاً غير محدودة للاستثمار في أنشطة الصيد البحري.

وتمثل هذه العناصر الأربعة المجالات الرئيسية لعمل المركز العربي (أكساد)، حيث يوظف إمكانياته من خبراء وفنيين ومحطات



ة، وأدوار جديدة.

توفير العديد من نتائج البحوث والسلالات والأصناف في مجالات الإنتاج الزراعي النباتي والحيواني، ورغم الجهود الكبيرة التي تقوم بها أجهزة الإرشاد الزراعي. إلا إن الهوة ما تزال كبيرة بين نتائج البحوث وإنتاجية الكثير من السلع الزراعية، ما يدفعنا إلى ضرورة العمل بشكل جيد وفاعل لتعزيز عمل أجهزة الإرشاد الزراعي وتوثيق العلاقة بينها وبين أجهزة البحث الزراعي من جهة وبين المنتجين والمزارعين من جهة أخرى.

وتمثل التحديات التي تواجهها الزراعة العربية تحديات للنظم الإرشادية في العالم العربي، ولكنها تمثل أيضاً مجالات واسعة من الفرص التي يجب على النظم الإرشادية اغتنامها.

وتعد التحديات البيئية المتصلة بموارد

من الضروري أن يقتنع واضعو السياسات الزراعية بالدور الأساسي الذي يؤديه الإرشاد الزراعي في التنمية الوطنية، فكل استثمار يوجه نحو تقديم خدمات الإرشاد أو إصلاح نظمه وسياساته وبرامجه سوف يعود بالنفع على المزارع والمجتمع، والعكس من ذلك سيؤثر في الإنتاج الزراعي واحتياجات المجتمع من الغذاء، وسيترك المزارعين دون تعليم، ويبقى القطاع الزراعي متخلفاً، والحياة الريفية فقيرة.

ولا يخفى على أحد أن الدول العربية تعاني من فجوة في نقص الغذاء، تزداد هوتها مع ازدياد وطأة التغيرات المناخية، وتناقص الموارد المائية العذبة، والارتفاع المتصاعد في فاتورة استيراد الغذاء. ورغم جهود منظمات البحث الزراعي ونجاحها في



أخرى بعيدة عن قطاع الزراعة.

- **العلاقة مع جهات توليد التكنولوجيا الزراعية:** تتسم هذه العلاقة في أغلب الأحيان بالتوتر والحساسية، حيث يرى الباحثين أنهم الأجدر والاقدر على نقل ما توصلوا إليه من نتائج، ما يؤدي في كثير من الأحيان إلى تهميش دور المرشدين الميدانيين. كما أن مسألة تبعية الإرشاد للبحوث أو استقلاله عنها مازالت مسألة جدلية في الدول النامية والعربية.

- **صعوبة القياس المباشر لآثار ونتائج العمل الإرشادي:** من أكبر التحديات التي يواجهها العاملين بالإرشاد هي تقييم آثاره، والربط بين أنشطته وتطور الإنتاجية، وعلى الرغم من وجود بعض المحاولات والنماذج التي حاولت قياس الآثار الاقتصادية للعمل الإرشادي إلا أن هذه الأساليب لم تتوطن بعد في منهجية العمل الإرشادي.

- **المساءلة (التزام الجهاز نحو عملاءه):** Accountability: تزداد أهمية هذا المفهوم مع تزايد دخول القطاع الخاص والمنظمات غير الحكومية في مجال تقديم الخدمات الإرشادية. لقد كان الإرشاد يعتمد سابقاً على مدخل العرض Supply-driven Extension، حيث تتحكم أجهزة الإرشاد في نوعية وكمية وتوقيت الخدمات، ولكن تنامي الاتجاه التشاركي، وتبني مدخل الإرشاد

بحثة للتعامل مع التحديات التي تحيط بهذه الموارد، وتوصل إلى العديد من النتائج الصالحة للتطبيق في المناطق الجافة وشبه الجافة في الدول العربية في مجالات الإنتاج النباتي والحيواني ومكافحة التصحر وإدارة الموارد الأرضية والمائية.

تحديات العمل الإرشادي في الدول العربية

هناك عدد من التحديات التي تواجهها مؤسسات الإرشاد الزراعي في الدول العربية، وهي لا تختلف كثيراً عما تواجهه مؤسسات الإرشاد في دول العالم النامي، ونورد أهمها:

- **الحجم والتعقيد:** تتميز معظم أجهزة الإرشاد الزراعي بكبر حجم العاملين فيها اعتماداً على أن الإرشاد الزراعي الفعال يعتمد على قدرته على الوصول إلى مستوى وحدات التعامل الصغرى على مستوى القرى والمزارع والمزارعين، وما يترتب على ذلك من بناء تنظيمي مركب ومتعدد المستويات.

- **اعتماد الإرشاد على بيئة متسعة من السياسات الزراعية وغيرها:** فالإرشاد الزراعي لا يستطيع أن يعمل منفرداً ولا يمكنه أن يحقق أهدافه دون التعاون والتنسيق مع جهات عديدة، وتعتمد قدرته على تنفيذ أنشطته على ما يتخذ من سياسات متصلة بالقطاع الزراعي، بل وما يتخذ في قطاعات



الإرشاد الزراعي في الدول العربية.

إصلاح العمل الإرشادي

في الوطن العربي

يسعى الإرشاد الزراعي في كل دول العالم المتقدم والنامي إلى توفير ونقل التكنولوجيا الزراعية إلى مستخدميها في صورة معلومات، وإن تعددت وتنوعت طرق تقديمها. والمعلومات الفنية الزراعية التي يسعى الإرشاد إلى نقلها تعني قيماً مختلفة للمزارعين، والتعرف على قيمة ما يمثله الإرشاد - الذي يوفر المعلومات - للمزارعين ليس بالمهمة السهلة، وتزداد هذه المهمة صعوبة وأهمية بتعدد البدائل وتعدد مقدمي المعلومات الفنية والإرشادية.

ومع ذلك تظل الحكومات مسؤولة مسؤولية أساسية ومباشرة عن وضع السياسات التي تحسن من أداء خدماتها الإرشادية، أو وضع البرامج التي تشجع تنمية خدمات الإرشاد الخاص، مع استمرار دورها الفعال في القيام بالمتابعة والرقابة Public Control من خلال نظام فعال لمراجعة جودة المعلومات المقدمة. ويظل دور التشريع والقوانين مؤكداً بهدف ضبط جودة المعلومات وحفظ حقوق الأطراف وإنقاذ مبدأ المساءلة وغيره من الأمور المرتبطة.

ازدادت ضرورات إصلاح أجهزة الإرشاد الزراعي نتيجة تأثيرات التعديلات الاقتصادية والعولمة على ما كان قائماً من

القائم على الطلب Demand-driven Extension. والاتجاه نحو استعادة التكاليف يحتم على العاملين بالإرشاد أن يكونوا أكثر وعياً بأنهم مسؤولون أمام المزارعين عما يقدمونه من خدمات، وأن من حق المزارعين المساءلة عن حجم ونوعية ما حصلوا عليه من عوائد نتيجة هذه الخدمات.

• **تداخل المهام الإرشادية مع مهام أخرى غير إرشادية:** إن أجهزة تقديم الخدمات الإرشادية هي من أكبر الأجهزة الحكومية وأوسعها انتشاراً إذا ما قورنت بغيرها كالخدمات التعليمية أو الصحية، وحتى في داخل وزارات الزراعة نفسها، ما يدفع المسؤولين إلى تحميل العاملين في الجهاز الإرشادي مهام أخرى قد تتعارض مع طبيعة العمل المنوط بهم، وتؤثر سلباً في جسور الثقة التي مدها مع المزارعين.

• **الاستدامة المالية:** تعرضت أجهزة الإرشاد الزراعي في العقود الثلاثة الأخيرة من القرن الماضي إلى هزات مالية نتيجة تطبيق الدول الكثير من برامج التكيف والتعديل الهيكلي، وكانت أجهزة الإرشاد الزراعي ضمن الخدمات التي عانت كثيراً من خفض ميزانياتها، وتشير الشواهد إلى أن تزايد معدلات الفقر وانخفاض الإنتاجية الزراعية، يرجع في بعض أسبابه إلى تدني مستويات الخدمات الإرشادية، وهو ما يبرر ضرورة تحقيق استدامة مالية لأجهزة





كفاءة الأداء، ويمكن من مساهمة مقدمي الخدمة عن الأداء والنتائج.

7. تفويض السلطات المتصلة بالعمل الإرشادي: حيث تنقل سلطة التنفيذ والمسؤوليات المتعلقة بالأنشطة الإرشادية إلى أدنى مستوى حكومي ممكن.
8. إرشاد قائم على المشاركة في التكاليف: يجب مراعاة مشاركة المستفيدين في تحمل عبء التمويل اعتماداً على قدراتهم المالية وعلى درجة استفادتهم. مع تحمل الإرشاد الحكومي تكلفة البرامج ذات المنفعة العامة.
9. دقة المتابعة والتقييم: يجب أن تقوم البرامج الإرشادية على النتائج المتوقعة من أهدافها Result Based Objectives. مع وجود نظام دقيق للمتابعة التشاركية لكل من الأداء وآثاره.

الإرشاد الزراعي في المركز العربي أكساد

تمّ أحداث قسم الإرشاد الزراعي في أكساد بناءً على قرارات الدورة الثلاثين للمجلس التنفيذي للمركز العربي، وحددت أهدافه فيما يلي:

- التنسيق مع أجهزة الإرشاد الزراعي في الدول العربية فيما يخص النتائج البحثية الزراعية عامة، وخاصة تلك التي يتوصل إليها المركز العربي من ناحية متابعة آليات التنفيذ والنتائج المتوصل إليها، من خلال تطبيق المعطيات البحثية في ظروف زراعة كل قطر على حدة.
- تدريب الكوادر الإرشادية العربية على المنجزات العلمية للمركز العربي كمختصي مواد إرشادية، إضافةً إلى تأهيلهم على وضع البرامج الإرشادية الخاصة بهذه المعطيات البحثية الجديدة، والطرائق الإرشادية المثلى للاتصال بالمزارعين ورفع فعالية التبني لهذه المعطيات البحثية وتطبيقها.
- إجراء البحوث الإرشادية التطبيقية في الدول العربية وكذلك الدراسات التقييمية لمشاريع التنمية الزراعية والريفية التي تشتمل على أنشطة إرشادية.
- الرصد والتقييم لآليات تنفيذ البحوث الزراعية الموزعة من قبل المركز العربي «أكساد» والعمل على تبادل هذه النتائج مع بقية البلدان العربية

توازن بين أدوار القطاعين العام الحكومي والخاص في مجال التنمية الزراعية، وأشكال الإصلاح التي قد يُقترح تطبيقها ليست بالضرورة جديدة، فقد خبرتها دول كثيرة، وتم تطبيق غالبيتها في دول العالم المتقدم والنامي، مثل اللامركزية وتفويض السلطة والمداخل الإرشادية التشاركية Participatory Extension Approaches، والنظم الإرشادية المتعددة Multiple Extension Systems، واستعادة تكاليف تقديم الخدمات الإرشادية Cost Recovery، والخصخصة التامة Complete Priv

مبادئ وأدوار جديدة لعمل الإرشادي

تشير التحديات التي يواجهها العمل الإرشادي والاستراتيجيات المختلفة لإصلاح أنظمة الإرشاد، إلى الحاجة إلى شكل جديد من العمل الإرشادي يعتمد على المبادئ التالية:

1. منظمات إرشادية قائمة على الكفاءة الاقتصادية: حيث أن عوائد العمل الإرشادي يجب أن تتناسب مع تكاليف هذا العمل.
2. خدمات إرشادية تنتهج المساواة: بحيث توجه الخدمات الإرشادية لمن يمكنهم الاستفادة منها، وإلى من يحتاجها، دون تجاهل الفقراء من المزارعين رجالاً ونساءً.
3. أنشطة إرشادية قائمة على الطلب: يجب الاستجابة لاحتياجات واهتمامات المزارعين، وعلى الخدمة الإرشادية أن تكون مسؤولة أمام جمهورها من المزارعين، الذين يجب أن تتاح لهم الفرص للمشاركة في تخطيط وتنفيذ البرامج.
4. توصيات إرشادية مناسبة: الرسائل الإرشادية والتقانات يجب أن تكون قابلة للتطبيق في ظروف المزارعين والمربين، ومتوازنة اقتصادياً، وإنتاجياً، وبيئياً وتتصف بالاستدامة.
5. خدمات إرشادية من جهات متعددة: هناك جهات يمكن أن تسهم في تقديم الخدمات الإرشادية، وتسهم بإمكانياتها في تنشيط العمل الإرشادي. ويمكن للإرشاد الحكومي أن يركز في هذه الحالة على القضايا والموضوعات ذات الصبغة الوطنية والعامة.
6. فصل التمويل عن تقديم الخدمة: يؤدي فصل التمويل عن تقديم الخدمة إلى توسيع مجالات الخدمات الإرشادية، ويرفع من

• إجراء الدراسات الاجتماعية في مناطق المشروعات ذات العلاقة بالمركز العربي والتركيز على تنمية المرأة ومشاركتها

أو الأطراف ذات العلاقة، مكون من عدة مستويات من الفئات المستهدفة كما هو مبين بالشكل الآتي:



مسارات خطة عمل

قسم الإرشاد الزراعي

المسار الأول: تعزيز قدرات أجهزة الإرشاد

الزراعي الوطنية:

يهدف هذا المسار إلى إكساب أجهزة الإرشاد الزراعي في الوطن العربي مهارات وآليات العمل اللازمة لجعلها أكثر قدرة على الاستفادة من خبرات ونتائج أبحاث أكساد، وأكثر فاعلية في إيصال هذه النتائج إلى

المستفيدين المحتملين Potential beneficiaries .

المسار الثاني: نقل ونشر خبرات أكساد إلى

أجهزة البحوث والإرشاد الزراعي العربية: الهدف العام لهذا المسار تعزيز قدرات أكساد على نقل نتائج دراساته وأبحاثه وأصنافه المعتمدة إلى المستخدمين المحتملين.

المسار الثالث: إجراء الدراسات والبحوث

في المجالات التنموية:

يهدف هذا المسار إلى وضع وتنفيذ مقترحات لعدد من الدراسات الاستكشافية في المجالات

التنموية الإرشادية والريفية وأبحاث التقييم

الفعالة في تطبيق نتائج البحوث.

• تعزيز تبادل الخبرات والتنسيق والتعاون بين أجهزة الإرشاد القطرية و المركز العربي «أكساد» وتقديم الخدمات الاستشارية وتبادل الخبرات ومستشاري الإرشاد الزراعي

• إنشاء شبكة معلومات عن الإرشاد الزراعي في الدول العربية، بما يخدم تطور العمل الإرشادي

• يتطلب الوصول إلى المستفيدين من بحوث أكساد- في أغلب الحالات- المرور عبر بوابات مؤسسات البحوث الزراعية، ومؤسسات الإرشاد الزراعي ثم المرشدين الميدانيين.

شبكة علاقات

قسم الإرشاد الزراعي

لوضع قسم الإرشاد الزراعي في أكساد في السياق العام يمكن القول: أنه يجب أن يتواجد ويتعامل مع نسق متعدد من الشركاء

موازنات المشاريع البحثية والتنموية التي ينفذها المركز العربي للإرشاد الزراعي، وإعداد برامج ومشاريع إرشادية لتنفيذ ونشر نتائج البحوث الزراعية التي ينفذها في الدول العربية.

6 - يتولى أكساد إنشاء صفحة على موقعه الإلكتروني للإرشاد الزراعي العربي، وعرض التجارب الناجحة في الدول العربية في هذا المجال، وتفعيل التواصل بين المؤسسات الإرشادية العربية.

7 - يتولى أكساد عقد مؤتمر للمسؤولين عن الإرشاد الزراعي في الدول العربية كل عامين، وذلك في إحدى الدول العربية الراغبة.

دراسة هيكلية الإرشاد الزراعي في الدول العربية

تفعيلاً للتوصية الأولى لمؤتمر مسؤولي الإرشاد الزراعي، شكلت لجنة من عدد من مسؤولي الإرشاد في الدول العربية وعدد من خبراء المركز العربي لدراسة الهياكل التنظيمية للإرشاد الزراعي، وتم وضع مقترح هيكلية للإرشاد الزراعي وتم إرساله إلى أصحاب المعالي وزراء الزراعة في الدول العربية، وذلك للنظر في إمكانيات الاستفادة منه في تطوير النظم الإرشادية.



ومكافحة التصحر وصيانة التربة الزراعية التي يتبناها المركز العربي لضمان تنفيذها في الدول العربية.

3 - إعداد برنامج تدريبي لتطوير الكوادر الإرشادية في الدول العربية.

4 - السعي لدى وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي في الجمهورية العربية السورية لتخصيص مقر لتأسيس مركز تدريبي لبناء وتأهيل القدرات العربية في مجال الإرشاد الزراعي، يقوم المركز العربي بتأسيسه.

5 - تخصيص نسبة لا تقل عن 10 % من

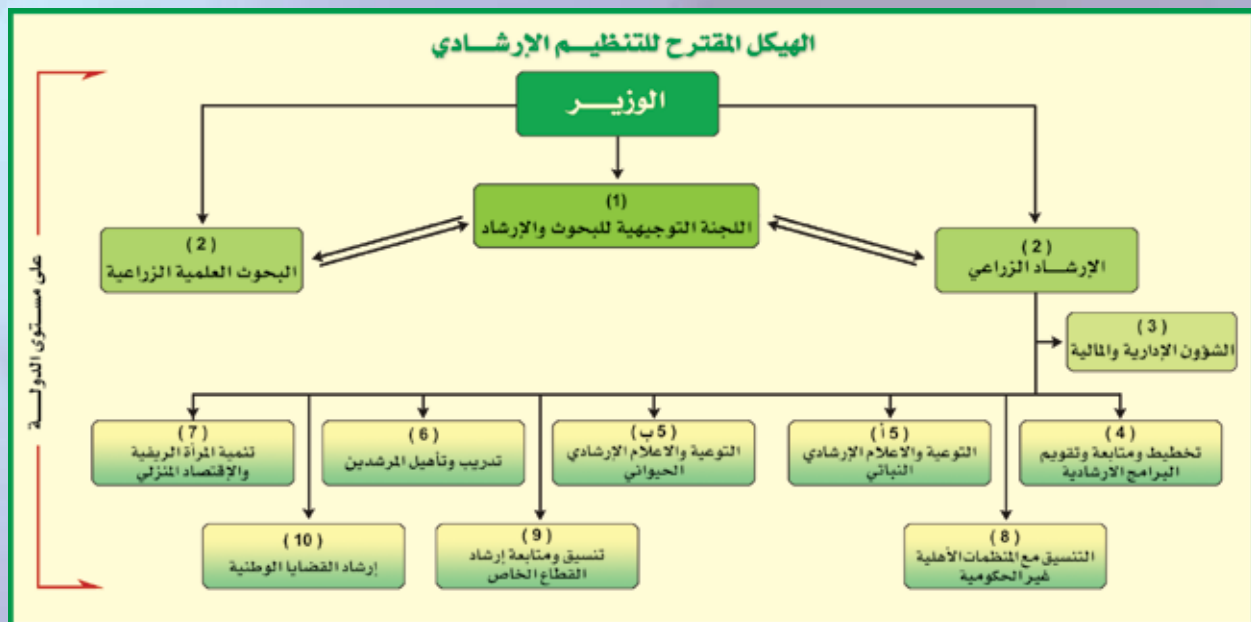
المتصلة بأنشطة البرامج البحثية الرئيسة والفرعية.

المؤتمر الأول مسؤولي الإرشاد الزراعي في الدول العربية

وفق خطة عمل قسم الإرشاد تم عقد المؤتمر الأول لمسؤولي الإرشاد الزراعي في الدول العربية في الفترة من 22 - 24 شباط 2010، وشارك فيه مسؤولوا الإرشاد الزراعي في ثمانية عشر دولة عربية، وصدر عن المؤتمر عدد من التوصيات التي يؤدي تنفيذها إلى تحسين العمل الإرشادي العربي وتطويره:

1 - الطلب من المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة إجراء دراسة عن هيكلية الإرشاد الزراعي في الدول العربية وتحديد الشكل المؤسسي الذي يتناسب مع المهام الإرشادية المطلوبة وتقديم التوصيات المتعلقة بالحل الأمثل والأكثر كفاءة وواقعية، والمساعدة في تنفيذ هذا الحل في الدول العربية، بالاهتمام بالنظم الإرشادية السائدة في الدول العربية.

2 - قيام أكساد بإعداد دراسات حول منهجية العمل الإرشادي في مجالات تبني الأصناف والسلالات المحسنة في الإنتاج النباتي والحيواني وترشيد استعمالات المياه



أبقى من النفط
وأغلى من الذهب

الوردة الشامية كند وطني ومنجم حقيقي

المهندس طارق السمعان

أحد أهم أنواع الورود القديمة التي عرفت منذ آلاف السنين وتعرف أيضاً باسم الوردة الدمشقية نسبة إلى مدينة دمشق وهي تغوص في بطون عصور التاريخ القديمة، فقد وجد رسم لها على جدار قصر في جزيرة كريت قبل نحو 2000 سنة قبل الميلاد. ذكرت في مجموعة التصنيف وأطلق عليها اسم Rose de damas أو Rose de doestu. وأشير إليها في كتاب قانون الدواء Bill of medicin في عهد الملك Edward الأول عام 1306م، وهو أول ملك استخدم الورود كرمز لعرشه، وذكرها المؤرخ الإغريقي هوميروس في ملحمتي الإلياذة والأوديسا، وقد كانت الوردة الشامية أيضاً ضمن الرسومات الفنية التي تم إنجازها في العصور الوسطى، فقد رسمت مع زهور أخرى في لوحة للسيدة العذراء، حتى إن شكسبير قد ذكرها في تعابيره الجمالية: (هي حلوة جميلة كجمال وردة دمشق) لعدم وجود منافس يفوقها جمالاً وعتراً. أما في سورية فقد عرف الورد الشامي منذ آلاف السنين وهو ينتشر برياً في المراح (قلدون سابقاً)، والقلمون، ورنكوس، وعسال الورد التي أعطتها اسمها، وسرغايا، وغوطة دمشق وحلب (النيرب).

بلغاريا، حيث تزرع نباتات الورد الشامي بغرض الإنتاج التجاري في وادي كزانك الذي يرتفع 500م عن سطح البحر، حيث الشهر الأكثر برودة هو كانون الثاني/يناير بمتوسط درجة حرارة - 2 م°، أما الشهر الأشد حرارة فهو آب/ أغسطس بمتوسط درجة حرارة 22 م°، ومعدل الهطول المطري 645 ملم سنوياً، وتختلف سلالات الورد الشامية المزروعة في مجمع كزانك في عدد البراعم الزهرية على النبات بين (500-700 برعم/نبات)، وعدد

حرة صغيرة. الأزهار عديدة رائحتها فواحة تجتمع في نورات زهرية (6 - 12) زهرة في النورة، ويحمل العنق الزهري أهدياً وغدداً. المبيض قاروري يحمل أهدياً وغدداً كثيفة، وتدرج ألوان البتلات بين الأبيض والأحمر. عنق الزهرة بسيط بيضوي الشكل يحمل زائدة ورقية بطول 2 سم تقريباً، سطحها السفلي مهدب، السبلات متساقطة تنقلب إلى الأسفل خلال فترة الإزهار، والثمار كبسولية لحمية تنضج في أيلول.

أكبر منتج للوردة الشامية

تعد تركيا المنتج الأكبر للوردة الشامية في العالم، وتركز زراعتها في وادي إسبارتا التركي، حيث تنمو سلالات الصنف *R.d.trigintipetala* - ذي الخمس وثلاثين بتلة -

على ارتفاع 900م عن سطح البحر، حيث معدل الأمطار 600 ملم سنوياً، ودرجات الحرارة المعتدلة صيفاً وشتاءً، تليها إيران التي تحتوي تسع سلالات برية من الورد الشامي تنتشر في مناطق مثل أفهان وأذربيجان وطهران ولورستان وكارفين وفارس (مناطق معتدلة إلى باردة وشبه جافة)، وكيرمانشاه (منطقة معتدلة وشبه رطبة)، وجنوب خورسان (منطقة معتدلة وجافة)، وبالوشستان (منطقة دافئة وجافة)، وسمنار ويزاد (مناطق معتدلة إلى دافئة وجافة)، وكردستان (منطقة باردة وشبه جافة)، وغويلان (منطقة معتدلة ورطبة). تليها

رحلة قطعها الورد الشامية من سورية إلى العالم القديم بواسطة اليونانيين والرومان وقدماء المصريين، ومن ثم إلى أوروبا، فقد ذكر أنها انتقلت من سورية إلى فرنسا خلال حروب الفرنجة عام 1254م، وأصبحت تزرع مرتين في السنة، ولهذا السبب عرفت باسم وردة الفصول الأربعة *Quatre Saisons*. وأن أحد المقاتلين ويدعى Robert D. Bray نال تكريماً لأنه نقل الورد الشامي من بلاد الشام إلى أوروبا ما بين 1254 - 1276م، كما أدخلها إلى الرومان إلى المملكة المتحدة، لكن الرحلة لما تنتهي بعد فهي سفيرة أقدم مدينة مأهولة في التاريخ إلى العالم.

نواة وراثية لاستنباط

الأصناف الحديثة

تعد الورد الشامية أصلاً وراثياً مقاوماً للجفاف والكلس ومتمحلاً للبرودة، وتمثل النواة الوراثية لاستنباط الأصناف الحديثة، فيعد نوع الورد الشامية *Rosa damascena* هجيناً نقياً من النوعين: *R. gallica x R. moschata*. له الكثير من السلالات التي تختلف باختلاف عدد بتلات أزهارها، فلكل سلالة عدد محدد من البتلات في أزهارها يمكن اعتماده في تحديد الصنف الذي تنتمي إليه كل سلالة، فالسلالات التي تحوي أزهارها (9 - 16) بتلة تنتمي إلى الصنف *R. d. celsiana*، أما السلالات التي تحوي أزهارها (17-25) بتلة فتتنتمي إلى الصنف *R. d. bifera*، في حين تحوي سلالات الصنف *R.d.trigintipetala* (30-41) بتلة، وأخيراً فإن السلالات التي تحوي أزهاراً مضاعفة ذات لونين (زهري، وأحمر) تنتمي إلى الصنف *R.d.versicolor*.

الوصف النباتي

الوردة الشامية شجيرة متساقطة الأوراق، كبيرة الحجم، قوية النمو، واسعة التحمل للظروف البيئية المختلفة، يصل ارتفاعها إلى 3م. الأفرع كثيرة مقوسة مغطاة بأشواك قوية منحنية أو قائمة مع بعض الأشواك الإبرية مختلفة الأطوال والأحجام. الأوراق ذات لون أخضر شاحب إلى أخضر داكن، مركبة ريشية مفردة، مؤلفة من (7 - 5) وريقات بيضاوية إلى مستطيلة الشكل متوسطة إلى كبيرة الحجم، مسننة تسنيناً مفرداً، والعروق بارزة على سطحها السفلي المهدب، أما سطحها العلوي فهو أملس، أعناقها مهدبة وغدية؛ الأذينات دائمة مهدبة غدية مع نهايات

سفيرة دمشق

بتلات الزهرة بين (31 - 40 بتلة/زهرة)، وعدد المآبر بين (63 - 111 مئبراً)، ووسطى وزن الزهرة بين (2 - 2.5 غ) والمحتوى من الزيت العطري بين (0.07 - 0.029%) وقد تميزت أغلب السلالات المدروسة بمحتوى مرتفع من الزيت العطري بالمقارنة مع السلالة البرية نتيجة التحسينات الوراثية التي أدخلت عليها، ثم تأتي فرنسا (بلد العطور) التي تزرع سلالات متعددة من الورد الشامية في مساحات واسعة من ريفها، ثم المغرب العربي، حيث تزرع للإنتاج التجاري في الأودية الجبلية التي ترتفع 500م عن سطح البحر، كما تنتشر زراعتها في المملكة العربية السعودية في



كبيرة، لأن ذلك يسيء إلى الصفات الإنتاجية، وتعد الفترات الجافة والحارة خلال موسم الإزهار سبباً في الانخفاض الحاد في نسبة الزيت العطري نتيجة تبخره، وتحتاج نباتات الورد الشامي إلى طريقة ري مدروسة والطريقة الأفضل هي الري بالتنقيط. أما بالنسبة للتظليل فلا داع لتظليل النباتات في مناطق كبلغاريا وتركيا، أما في الهند حيث تكون الشمس حارقة خلال الربيع والصيف يكون التظليل حاجة ملحة؛ حيث تتراوح درجات الحرارة المثالية لنمو وإزهار الورد الشامية بين 16 - 20°م مع ضرورة الإشارة إلى أن تحمل النبات للحرارة المرتفعة ضعيف بسبب رقة الورقة وكبر المسطح الورقي فيزيد ارتفاع النبات لكن يتوقف عن إنتاج الأزهار، أما بالنسبة لدرجات الحرارة المنخفضة فإن شجيرات الورد الشامي غير المقلمة تتحمل انخفاض درجة الحرارة حتى - 10°م دون أي ضرر وذلك بسبب تساقط أوراقها وسكون براعمها شتاء وتختلف درجة التحمل حسب السلالات، لكن الصقيع يسبب أضراراً كبيرة على النباتات المقلمة خاصة خلال بداية النمو الخضري والإزهار. يفضل الورد الشامي الأماكن المعرضة لأشعة الشمس طوال النهار ويجب أن تتعرض على الأقل لست ساعات من الشمس المباشرة يومياً، ويرتبط الإنتاج الزهري بشكل مباشر بالشدة الضوئية حيث يزيد الإنتاج الزهري كما ونوعاً بتوفر

الأودية الجبلية المحيطة بمدينة مكة المكرمة على ارتفاع 1400م فوق سطح البحر.

المتطلبات البيئية

ينمو الورد الشامي في البيئات الجافة، ونصف الجافة، وشبه الرطبة في المناطق المعتدلة والداقنة، وفي الأراضي الخفيفة. المناطق ذات المناخ القاري المتمثل بصيف حار نسبياً وشتاء بارد هي أفضل المناطق المثالية لنمو وإزهار الورد الشامية على

مكة إلى العالم

أن يكون متوسط درجة الحرارة خلال فصل الربيع 5 - 15°م مع درجة حرارة منخفضة ليلاً خلال فترة الإزهار لأن درجات الحرارة المرتفعة ليلاً < 20°م تزيد معدلات هدم الزيت العطري، ويعد الهطول المطري المنتظم من أهم العوامل اللازمة للإنتاج التجاري من الورد الشامي وخاصة خلال الربيع وأوائل الصيف، كما أن الرطوبة النسبية اليومية في فترة الإزهار (أيار وحزيران) يجب ألا تقل عن 70% لما لها من تأثير كبير في عملية الإزهار وزيادة نسبة الزيت العطري. وتجدر الإشارة إلى أنه يجب تجنب تعريض النباتات للجفاف على الرغم من أنها تتحمل الجفاف بدرجات

منتجات الورد الشامية

يمكن الحصول على منتجات كثيرة من أزهار الورد الشامي مثل ماء الورد الذي له استعمالات غذائية وطبية كثيرة، ويحتوي على 10 - 50% من زيت الورد، والأزهار المجففة التي قد تكون براعم أو بتلات مجففة، والثمار الغنية بالفيتامينات (A, B, C, D, E) ومواد عضوية ولا عضوية بارزة، فهي غنية جداً بالعناصر المعدنية والفيتامينات والسكريات والفينولات والتوكوفيرول والفلافونات والتانينات والأحماض العضوية وأحماض الفاكهة والأحماض الأمينية وزيوت طيارة وبكتين، أما بذور ثمار الورد فتحتوي على حموض دسمة، ويمكن أن تستعمل أجزاء الورد المختلفة في تصنيع خل الورد، وعسل الورد، وعصير ثمار الورد، ومربي ثمار الورد، ومرملاد ثمار الورد، وشاي ثمار الورد، وصابون الورد، وكريمات الورد للبشرة واليدين، والطور ومواد التجميل والمواد





الأكثر عطراً وقيمة في بتلات الورد والذي يدعى «Otto» أو «Attar»، وتتطلب هذه الطريقة حوالي 3-4 طناً من الأزهار لإنتاج 1 كغ من الزيت.

2 - طريقة الاستخلاص بالمذيبات Solvent Extraction :

توضع البتلات في صواني معدنية مثقبة وتعرض لتيار من رذاذ المذيب العضوي (هكسان-إيتر)، تمتص البتلات المذيب وتنحل في الخلاصة النباتية، بعد ذلك يضاف الكحول ليستخلص المادة التي تسمى Absolute Oil وهو سائل محمر يحتوي على فينيل إيتانول بنسبة 60 - 70%. والفينيل إيتانول-المكون الرئيسي- لزيت الورد الشامي يفقد عادة عند الاستخلاص بالماء بسبب قابليته للانحلال فيه، لكنه حتماً موجود عند الاستخلاص بالمذيبات، وتتطلب حوالي 3 طن من الأزهار لإنتاج 1 كغ من الزيت.

3- طريقة الضغط والتبريد Cool Expression: تعتمد هذه الطريقة على أجهزة خاصة تعمل على مبدأ الطرد المركزي، بعد الضغط على البتلات حتى تهرس وتنزف عصارته وقد تجري هذه الطريقة في درجات حرارة مرتفعة.

4- طريقة الاستخلاص بغاز CO₂: تعتمد هذه الطريقة على خاصية تسييل الغاز (CO₂) تحت تأثير الضغط والتبريد ليصبح سائلاً شديداً

الدوائية، إلا أن كل ما ذكر سابقاً هي منتجات ثانوية إذا ما قورنت بالمنتج الأساسي وهو زيت الورد «Attar» الذي يعد السبب الرئيس في الأهمية الاقتصادية للوردة الشامية وهو زيت عطري تتراوح نسبته بين (1 - 0.1%)، سائل في درجة حرارة 25 م° ويتحول بالتبريد التدريجي إلى كتلة بلورية شفافة يمكن أن تتحول إلى سائل من جديد برفع الحرارة تدريجياً، عديم اللون أو أصفر فاتح قليلاً له رائحة نفاذة جميلة وطعم الورد المعروف، ويتكون من 200 مركباً إلا أن المركب الرئيس المستخلص من البراعم والأزهار هو فينيل إيتانول، أما المركبات الرئيسة الأخرى فهي الجرانول، والستيرينليلول، والنيروول. وهناك مركبات عديدة موجودة بكميات صغيرة - ولكنها مهمة جداً للخواص الوقائية للزيت مثل المركب الذي يدعى داماسينون وهو مكون عطري أساسي موجود بكمية صغيرة جداً لكن له دور كبير في تحديد نوعية الزيت وبالتالي سعره، ويعد زيت الورد من الزيوت غالية الثمن جداً نظراً لصعوبة استخلاصه، والحاجة لكميات كبيرة من الأزهار للحصول على كمية منه، فيبلغ وسطي سعر الكيلو غرام الواحد من زيت الورد مليون ليرة سورية أي بسعر الكيلو من الذهب، علماً أنه وصل في مرحلة سابقة إلى ثلاثة ملايين ليرة سورية للنوعية الممتازة.

استخلاص زيتها

طرق استخلاص زيت الوردة الشامية عديدة ومتعددة فيتم استخلاص الزيت من بتلات الأزهار الطازجة التي تجمع في الصباح الباكر بإحدى الطرق التالية :

1 - طريقة الاستخلاص بالبخار Steam Distillation :

وهي طريقة قديمة استخدمت منذ القرن الثامن عشر، وتعتمد على تجهيز وعاءين كبيرين، السفلي منهما يحتوي على ثقب في القاع لكي يسمح بدخول البخار الناتج من غليان الماء في مرجل خاص، يصعد البخار عبر الثقب وصولاً إلى الإناء السفلي المعبأ ببتلات الأزهار فيمر خلالها ويصعد حاملاً معه مستخلص البتلات ليندفع في مجرى حلزوني داخل الإناء العلوي الحاوي على ماء بارد، وعندما يتبرد البخار يعود ويتكاثف فينفصل الزيت ويطفو على الماء في الإناء الجامع، وبعدها يفصل ماء الورد عن المركب

النفاذ داخل الأنسجة وله خصائص المذيبات السائلة فيستخلص محتويات المادة النباتية، وعند درجة الحرارة العادية يعود ويتحول إلى غاز ويبقى المستخلص، لكن هذه الطريقة مكلفة.

وهناك طرق أخرى مثل طريقة الاستخلاص بالماء Water Distillation ، وطريقة الاستخلاص بالماء والبخار معاً Water and Steam Distillation ويمكن تحليل زيت الورد بطريقتين هما الكروماتوغرافيا الغازية Gas Chromatograph (GC) ومراقبة الأيونات المشحونة عبر حقول



الاستزادة

1. Badzian T, Hennen GR, Fotyra-Kern J. In vitro rooting of clonal propagated miniature rose cultivars. Acta Hort 1991;289:329 – 30.
2. Begin-Sallanon H, Maziere Y. Influence of growth room and vessel humidity on the in vitro development of rose plants. Plant Cell Tissue Organ Cult 1992;30:121 –5.
3. Campos PS, Pais MSS. Mass propagation of the dwarf rose cultivar Rosamini T. Sci Hort 1990;43:321–30.
4. Dubois LAM, Roggemans J, Soyeyrt G, De Vries DP. Comparison of the growth and development of dwarf rose cultivars propagated in vitro and in vivo by softwood cuttings. Sci Hort 1988;35:293 –9.
5. Hasegawa PM. In vitro propagation of rose. Hort Sci 1979;14(5): 610–2.
6. Kasbas O., 1998. Flowers of some rose species, such as Rosa gallica and Rosa damascene. Ec plaza global, p.151.
7. Katzer G., 2003. The rose fragrance is used in Turkey for perfuming coffee. In Iran, honey and jams are made more fragrant with rose flowers. Journal of Ethnopharmacology : "Zahraa", a Unani multicomponent , 112,73.
8. Khosh-Khui M, Sink KC. Rooting enhancement of Rosa hybrida for tissue culture propagation. Sci Hort 1982;17:371 –6.
9. Minas G.J., 2000. meristem micropropagation in vitro. ISHS Acta Horticulturae, 755.
10. Nakkawatchara P., 2001. A professional way to plant rose. Kayhakarmkasare (in Thai) Bangkok charenrant publishing, p.21.
11. Onesto JP, Poupet R, Julien P. Production de potees Fleuries de rosier a partir d plantules obtenus par multiplication in vitro conforme automme. Horticulture 1985;176:3–10.
12. Sandal I, Bhattacharya A, Ahuja PS. An efficient liquid culture system for tea shoot proliferation. Plant Cell Tissue Organ Cult 2001;65:75 –80.

لا يزال شائعاً إلا أنه لا يضمن الحصول على نباتات صحيحة وخالية من الأمراض؛ فضلاً عن سلبياته كعدم إمكانية تنفيذه على مدار العام، والعدد القليل من النباتات الناتجة عنه، مما يحد من استخدامه. وخلال السنوات القليلة الماضية كان إكثار الورد الشامي بزراعة الأنسجة النباتية ثورة في الإنتاج الاقتصادي لغراسه لما يؤديه من دور هام في الإكثار السريع لسلالته، وما يحققه من مزايا في إنتاج نباتات جيدة النوعية وخالية من الأمراض الفيروسية.

مشاكل الهضم والجهاز البولي والمشاكل النسائية، ويعتبر من أفضل مرممات الجلد ويساعد في التئام الجروح، والاستبخار بزيت الورد مضاد لفيروس الإيدز، وزيت الورد مضاد بكتيري وماص جيد للأشعة فوق البنفسجية، كما أنه من مضادات السرطان Anti-Cancer.

إكثارها

يتم إكثارها عادةً بالطرق الخضرية مثل الفسائل والعقل والترقيد والتطعيم. ويعد الإكثار بالعقل الساقية من أهم الطرق التقليدية المستخدمة في إكثاره فقد تبين أن أفضل وسط لتجذير العقل المتخشبة من الورد الشامي هو (نشارة الخشب: رمل بنسبة حجمية 1:1)؛ حيث يتم أخذ العقل الساقية من النباتات الأمهات في شهر شباط بطول 20 - 30 سم، وتعامل بهرمون التجذير (IBA) Indde Butric Acid بتركيز (4000 ppm)، وتروى رياً ضبابياً برطوبة نسبية لا تقل عن 90%، إلا أن نسبة نجاح العقل المجذرة لا تتجاوز 50% من نسبة نجاح الفسائل عند زراعتها في الحقول الإنتاجية، لذلك ينصح بإكثار الورد الشامية عن طريق تجذير الفسائل التي تفصل عن النبات الأم، وعلى الرغم من أن الإكثار الخضري للورد الشامي بالطرق التقليدية



مغناطيسية (MS) Spectrometer Mas.

الخواص الدوائية

يملك كل من زيت الورد وماء الورد أهمية علاجية كبيرة فهو يهدئ الجملة العصبية ويساعد في حالات التوتر النفسي والضغط العصبي والانفعال، وهو مضاد للكآبة والحزن ومنشط للدورة الدموية، ويعالج مشاكل القلب فينظم النبض، ويعالج حالات ارتفاع ضغط الدم والخفقان وينشط عمل الكبد والحوصل الصفراوي، كما أنه يفيد في حالات الربو والسعال التحسسي وحمى القش، ويعالج



نخلة التمر شجرة الحياة

لؤلفه أ.د. عبد الباسط عودة ابراهيم
وجاء في 390 صفحة من القطع
الكبير ويتضمن 17 فصلاً تتحدث
عن هذه الشجرة وتعرف بها بشكل علمي
وبلغة بسيطة يمكن أن تصل الى المتخصص
والمهتم تجدون فيه:

- تاريخ وتراث هذه الشجرة وأهميتها والتركيب
الكيميائي لثمارها وقيمتها الغذائية.
 - دليل إنشاء بستان النخيل وعمليات
الزراعة والخدمة والعوامل
البيئية المؤثرة في نجاح زراعتها.
 - عمليات التصنيع الغذائي للتمور
وتصنيع الأجزاء الأخرى.
 - الحشرات والأمراض والأضرار
الفيسيولوجية التي تصيب أشجار النخيل.
 - دليل عمليات الخدمة السنوية الواجب
اتباعها على مدار السنة.
 - طرق إكثار النخيل.
- يقدم هذا الكتاب المعلومة الضرورية والمفيدة
للأكاديميين والمهتمين بالجوانب العلمية والفنية
والعاملين بزراعة النخيل، وهو بمثابة مرجع علمي زراعي
حديث لكل ما يتعلق بشؤون شجرة النخيل.

متوفر للجميع

السعر 20 دولار أمريكي عدا أجور البريد.

لتزيد من المعلومات، يرجى الاتصال على العنوان التالي:

الجمهورية العربية السورية - دمشق

هاتف: 00963 11 574 30 87 - 00963 11 574 30 39 فاكس: 00963 11 574 30 63

بريد الكتروني: email@acsad.org

المورنجا الشجرة المعجزة

Moringa oleifera (Lam.)
Horseradish Tree, Moringa Tree and Drumstick
Tree

إن الندوات العالمية ومنظمات الصحة التي تهتم بغذاء الإنسان وصحته ووقايته من الكثير من الأمراض العصرية الناتجة عن التلوث البيئي بجميع أنواعه وأشكاله تؤكد على ضرورة العودة إلى الطبيعة. جعلت الكثير يتنبهوا إلى هذه الشجرة المعجزة، إنها شجرة المورنجا بمزاياها العديدة التي جعلتها تحتل الأولوية لإكثارها واستئناسها في المناطق الجافة، فهي تعمل على الحد من أضرار عوامل التعرية والزحف الصحراوي إلى جانب أنها تتحمل الظروف البيئية القاسية مثل موجات الحرارة المرتفعة، وقلة المياه، وملوحة التربة، بالإضافة إلى فوائدها الطبية والاقتصادية.

المهندسة حسنة جبرعوض
الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية
الجمهورية العربية السورية

نورات متدلّية الشكل لونها أبيض مائل للصفرة ذات قوام لحمي، مكونة من خمس بتلات ملتحمة. تتميز الأزهار برائحتها الزكية، وتفتح الأزهار عادة في الربيع والصيف.

الثمار: ثمار المورنجا عبارة عن قرون يختلف طولها حسب النوع والبيئة. يتراوح طولها من 10 إلى 90 سم، وهي مضلعة، تتوضع البذور بداخلها محاطة بأجنحة ثلاثية الشكل شفافة. تنضج الثمار خلال فصلي الصيف والخريف حسب ظروف البيئة المحيطة بالشجرة. يتراوح عدد البذور في القرن الواحد من 7 إلى 20 بذرة ويختلف ذلك باختلاف طول القرن.

ساق شجرة المورنجا فليني قائم، والجذر ثخين طعمه لاذع يشبه طعم الفجل.

البيئة المناسبة لزراعتها

موطن هذه الشجرة قارتي آسيا وإفريقيا. تنمو في البيئات الحارة والجافة والمناطق المعتدلة والدافئة، تتحمل الملوحة، وتنمو في جميع أنواع الترب الرملية شريطة أن تكون جيدة الصرف.

الاحتياجات المائية

إنّ الاحتياجات المائية للمورنجا قليلة، حيث تستطيع النمو معتمدة على مياه الأمطار التي تتراوح كميتها من 100 إلى 300 ملم سنوياً ولكنها لا تتحمل الصقيع.

Classification
Division : Magnoliopsyla
Class: Magnoliopsida
Sub class: Dilleniidae
Order: Capparidales
Family : Moringaceae
Genus : Moringa
Species : oleifera

من أسمائها العربية

شجرة الحياة، وشجرة اليسر، وشجرة البان، وشجرة الرواق، والحبة الغالية، والشجرة المعجزة، وشجرة عود الطبل، وشجرة فجل الحصان.

يوجد ستة أنواع من هذه الشجرة في بلدان العالم المختلفة تعرف بالأسماء الآتية :

- 1 - Moringa oleifera (Lam)
- 2 - Moringa Peregira (Forssk)
- 3 - Moringa Pterygosperma (Gaertn. nom. illeg)
- 4 - Moringa aptera (Gaertn.)
- 5 - Moringa arabica (Lam)
- 6 - Moringa stenopetala (Baker f.)

و أفضل الأنواع هو :

Moringa Oleifera

الوصف النباتي لشجرة المورنجا

شجرة المورنجا قائمة السائق، منتشرة القمة، متساقطة الأوراق، يصل ارتفاعها من خمسة إلى عشرة أمتار خلال السنوات الثلاث الأولى من عمرها، لذلك تُعد من أسرع الأشجار نمواً. أوراقها ريشية ذات لون أخضر فاتح، تتوضع بأزواج على النموات الصغيرة التي يبلغ طولها 60 سم.

الأزهار: تخرج من إبط الورقة على هيئة



الري: تروى الشتول كل 20 يوماً إلى أن تقوى، وبعدها تترك للأمطار الموسمية.

التسميد: يفضل التسميد العضوي، وتحتاج الشجرة 10-12 كغ بالإضافة إلى 75-120 غ من سماد اليوريا. وتساعد هذه الكمية على التذكير في الإزهار الذي يبدأ بعمر ثمانية أشهر للشجرة. ويتراوح إنتاج الشجرة من البذور بين 50-75 كغ.

الحصاد: تجدر الإشارة في هذا المجال إلى أن جميع أجزاء النبات صالحة للحصاد من الأوراق والساق والثمار والأزهار والجذور وكل منها هدف في الاستخدام، لذا يتم الحصاد في أوقات مختلفة حسب الرغبة والهدف.

عملية التقليم

إن أشكال تقليم شجرة المورنجا يختلف باختلاف الهدف من تربيتها. فإذا كان الهدف على سبيل المثال الحصول على مجموع خضري لا بد من التقليم سنوياً ويطبق عند زراعة المورنجا في الحدائق المنزلية، حيث تعطي حينها مجموع ورقي وفير طري حريري. أما إذا كان الهدف من الزراعة الحفاظ على الدابرات الثمرية، وللحصول على الأخشاب يتوجب المباعدة بين فترات التقليم والعناية باستقامة الساق.

الأمراض والآفات: إن شجرة المورنجا مقاومة لمعظم الآفات والأمراض ولم يسجل

التكاثر وطرق الزراعة

تتكاثر أشجار المورينجا بطريقتين:

– التكاثر بالبذور.

– التكاثر الخضري.

التكاثر بالبذور: بعد تجهيز مهد الزراعة، ووضعه في أكياس سوداء مثقبة تزرع البذور على عمق 4 سم من السطح، وتتوالى عمليات الترطيب فيحدث الإنبات خلال أسبوعين من تاريخ الزراعة، وعادة ما تكون نسبة الإنبات عالية، تبلغ 95-97%. وتنمو البادرات بسرعة فائقة جداً حيث يصل ارتفاعها من 1-2 متر خلال الثلاثة أشهر الأولى من تاريخ الزراعة ويزيد الطول إلى ثلاثة أمتار بعمر عشرة أشهر.

تنمو هذه الشجرة برياً في العديد من دول العالم، مثل: أثيوبيا، وكينيا والسودان، وشمال الهند، وباكستان.

التكاثر الخضري: يتم عن طريق العقل. تجهز العقل بطول 20 سم وتعامل بهرمون التجذير أندول بيوترك أسيد، وتزرع في المهد المناسب لها فتظهر الجذور خلال أسبوعين. بعد اكتمال التجذير تنقل إلى أكياس وتبقى في أرض المشتل مدة ثلاثة أشهر وبعدها تنقل الشتول إلى الأرض المستديمة لتتم زراعتها على خطوط بمسافات تختلف حسب الهدف من الزراعة، فإذا كان الهدف الحصول على مجموع ورقي خضري وفير تكون المسافة 2 متر، وللحصول على الثمار تزيد المسافة إلى 3-5 متر.



لاحتوائه على حمض الفوليك، ومن أهم صفاته أنه لا يتزنخ وليس له دخان إذا ما تعرض للنار. تصل نسبة الزيت في البذور بين 38 - 40 %، يحتوي هذا الزيت على مواد مضادة للميكروبات مثل:

Salmonella, Staphylococcus E. coli

وتصل نسبة حمض الفوليك في زيت المورنجا المشبعة، ولهذا يوصى باستعماله كزيت طعام، وكذلك تعتبر الأوراق مصدراً غذائياً غنياً بالبروتين والفيتامينات والمعادن

وأثبتت إحدى الدراسات أن:

• أوراق المورنجا تحتوي على نسبة من فيتامين A تساوي أربع أمثال ما يحتويه الجزر.

• وتحتوي من فيتامين C تعادل سبعة أمثال ما يحتويه البرتقال.

• وتعتبر مصدراً لفيتامين B ومعدن الكالسيوم بما يعادل أربع أمثال ما يحتويه اللبن وفيها من البوتاسيوم ما يعادل ثلاثة أمثال ما يحتويه الموز.

أكدت الدراسات العلمية أن تناول 28 غ من مسحوق أوراق المورنجا، أي ما يعادل ملعقتين شاي يوازي في القيمة الغذائية :

• أربع أكواب من عصير البرتقال الغني بفيتامين C.

• أربع أكواب من اللبن الغني بالكالسيوم والبروتين.

• ثلاث أضعاف ما يحتويه الموز من البوتاسيوم.

• وعشرة أضعاف ما يحتويه الجزر من فيتامين A.

• وثلاثة أضعاف ما يحتويه السبانخ من الحديد.

بهذا أثبتت الأبحاث أن أوراق نبات المورنجا تعتبر من أغنى الخضروات بالعناصر المعدنية مثل الحديد، والزنك، والكالسيوم، والمغنسيوم، والكثير من الفيتامينات. وتستعمل كفاتح للشهية ومقوي عام للجسم. وليس لتناول أوراق شجرة المورنجا كطعام أي آثار جانبية ويمكن أن يصنع منها الخبز أو تضاف إلى السلطة وتطبخ مثل السبانخ كما أنها تؤخذ نقيع ويشرب مثل الشاي وتؤكل النموات الغضة والأغصان الطرية مثل الهليون وتضاف إلى شوربة الخضار .

المائي للأوراق في صناعة كريمات التجميل. للشجرة أهمية كبيرة في تحسين خواص التربة، ويوصى بزراعتها بكثافة للوقاية من التصحر وتآكل التربة وتزرع الأشجار في حينها بمسافات 5.3 م بشكل متبادل بين الصفوف.

تستخدم شجرة المورنجا بهدف توفير الظل لبعض المحاصيل المراد حمايتها، حيث أنها لا تصاب بالآفات والحشرات.

الأهمية العلفية للمورنجا

تسهم شجرة المورنجا بإنتاج كميات كبيرة من المادة العلفية الخضراء الغنية بالبروتين والفيتامينات والمعادن التي تصلح لسد النقص الموجود في العلائق العلفية، كما إنها تتميز بنسبة تحويل عالية.

استعملت جذور شجرة المورنجا لمكافحة النيماتودا.

الأهمية الغذائية

شجرة المورنجا من النباتات الصديقة للإنسان والبيئة، فهي تساعد بتغذية الفقراء بجميع أجزاء النبات، وهي آمنة جداً وليس لها أي آثار جانبية وتعطى لجميع الأعمار من الطفولة إلى سن البلوغ فالكهولة. وتعمل بشكل عام، على تحسين عملية التمثيل الغذائي على شكل شوربة وطعمها يشبه طعم الحمص أو البازلاء. وعند نضج القرون تعصر البذور لاستخراج الزيت عالي الجودة

حساسيتها من أي منها إلا أن الجذور تصاب بالعطب إذا زرعت في تربة سيئة الصرف وغدقة.

أهمية شجرة المورنجا

قيل في شجرة المورنجا أنها شجرة الحياة أو الشجرة المعجزة التي يبحث الأمريكيون عنها، اكتشفت في صحراء البحر الأحمر وتقدمت مراكز البحوث الأمريكية بتوصية لحضر تنقية المياه بالشبة والاستعاضة عنها بمسحوق بذور أو أوراق هذه الشجرة التي تحول المياه العكرة والملوثة إلى مياه نظيفة رائحة صالحة للشرب، وذلك لاحتوائها على مواد فاعلة ونسبة عالية من البروتين ذو الشحنة الموجبة التي تعمل على الالتصاق بالمواد المعلقة مثل الطمي والطين والبكتيريا السالبة الضارة وجميع الميكروبات، حيث أنها تحوي على مضادات حيوية عالية النسبة. وتبين من خلال الدراسات المخبرية في هذا المجال أن مسحوق البذور والأوراق يساعد في القضاء على 97 % - 99 % من الملوثات الموجودة في الماء. ويوصى باستعمال جرعات تتراوح بين 200-30 غ لتنقية 10 ليتر من المياه العكرة خلال ساعة، وبهذا تصبح أرخص وأمن أساليب معالجة وتنقية المياه الملوثة. ويستعمل المجموع الخضري لصناعة الورق، ويعتبر مصدراً مهماً لذلك بسبب سرعة النمو الخضري خلال الموسم الواحد. ويمكن صناعة الأدوات المنزلية والموبيليا من خشب الساق، ويصنع الصابون من الزيت المستخرج من بذور المورنجا ويدخل الزيت والمستخلص



كريمات التجميل.

- تحتوي البذور على 18 حمض أميني ضروري لصحة الإنسان، وتؤكل البذور كمكسرات ومسحوقها يخلط بالطحين ويصنع منه الخبز لذا تعتبر البذرة مصدراً قوياً للإمداد بالطاقة وتعويض نقص البروتين. وتعالج أورام الجهاز الهضمي وذلك لاحتوائها على مركبات مضادة للأكسدة .

استعمال جذر شجرة المورنجا طبيياً

طعمه لاذع ويستخدم لمعالجة الإمساك والصداع وطارد للبلغم ومدر للبول، ويساعد في علاج الشلل، ويقوي الجسم بشكل عام. من كل ما تقدم نخلص للقول: أن شجرة المورنجا مهمة جداً اقتصادياً وغذائياً وطبياً، ويجب أن لا يغيب عن الذهن كم نعاني من تلوث المياه، وأن الدولة بقطاعاتها المختلفة تسعى جاهدة لإقامة محطات معالجة لتحويل المياه الآسنة إلى مياه صالحة للزراعة على الأقل، وتنقية مياه الشرب، ويمكن أن يتم كل ذلك عن طريق استخدام مسحوق أوراق وبذور هذا النبات بأرخص الأسعار وتعد من المواد الآمنة ولهذا عائد لا يستهان به على الصعيد الاقتصادي. وتساعد في توفير العناصر الغذائية من فيتامينات ومعادن وبروتين وجميعها تساعد في الحفاظ على صحة الإنسان بصورة جيدة، والاستغناء عن التداول بالكيماويات، وتجنب ما تحدثه من آثار جانبية لا تحمد عقباه.

تدخل في بناء أنسجة جسم الإنسان.

تحتوي أوراق المورنجا على ثمانية أحماض أمينية ضرورية لإتمام عمليات التمثيل وهي:

Isoleucin-leucin-lysine-methioine-phenylalanine-threonine - tryptophan-valine

وهناك عشرة أحماض أمينية أخرى، بالإضافة لاحتواء الأوراق على العديد من الفيتامينات والعناصر المعدنية الكبرى والصغرى. وبهذا تسهم في تحسين الصحة العامة. وتعد من أهم المواد الطبيعية الفاعلة في علاج فقر الدم لاحتوائها على نسبة عالية من عنصر الحديد، كما أنها تعالج ضغط الدم المرتفع. واستعملت الأوراق لعلاج عشرات الآلاف من الأطفال الذين يصابون بالعمى بسبب نقص فيتامين A.

وتستعمل الأوراق والبذور لعلاج الأمراض العصبية، مثل الصرع والأمراض النفسية مثل الهستيريا، وتزيد المناعة في الجسم، وتساعد على التخلص من التهاب المثانة والبروستاتا والتخلص من الماء الزائد في الجسم .

استخدام بذور المورنجا طبيياً :

- يمكن تناول البذور كغذاء تكميلي طعمه قريب من طعم الحمص والبازلان ونسبة الزيت فيها 40-38%، وهوزيت لايتزنخ وليس له دخان إذا عرض للنار.

مكونات زيت المورنجا

- 65,7 % أحماض دهنية منها 9.3 حمض Palmitic و3.4 حمض Stearic 8.6Behenic . ويمكن استعمال الزيت للطبخ ويدخل في صنع

المراجع:

- د.ناهد محمد نور الدين رئيس وحدة فسيولوجيا البيئة النباتية من جمهورية مصر العربية .
- أ.د.محمد أحمد حمودة أستاذ فسيولوجيا البيئة والنبات من جمهورية مصر العربية .
- الأستاذ الدكتور إسماعيل عبد الجليل رئيس مركز بحوث الصحراء في جمهورية مصر العربية سابقاً.
- مواقع ومنتديات على شبكة الانترنت.

قيمة الأزهار غذائياً

تعتبر أزهار المورنجا من المصادر الغذائية المهمة الغنية بالبوتاسيوم والكالسيوم ويمكن تناولها كطعام، تحمر وتؤكل مثل عشب الغراب أو على شكل مستخلص مائي وينصح بتناول جميع أجزاء النبات كغذاء للإنسان بكل الأعمار بما فيهم الأطفال المصابين بسوء التغذية لأنها تحسن عملية التمثيل الغذائي.

- تعطى للرياضيين لتزودهم بالطاقة لاحتوائها على كلوروفيل عالي الجودة.
- بعض طرق تناول المورنجا كغذاء:
- تغسل الأوراق وتغلى قليلاً، ثم تجفف وتطحن وتخلط بأي نوع من أنواع الطحين ويصنع منها الخبز والمعكرونه، وتعد من الوجبات الغنية.
- تؤكل الخلفات الطرية مثل الهليون وهي مفيدة جداً لنمو الأطفال .
- يمكن خلط عصير الأوراق بالحليب.
- ويمكن تناول أجزاء النبات مطبوخة على شكل شوربة.

أهمية شجرة المورنجا الطبية

سميت شجرة المورنجا بالشجرة المعجزة أو شجرة الحياة، وأتت هذه التسمية بعد معرفة الدور المهم الذي تؤديه أجزاء النبات في مجال الاستخدام الطبي.

أثبتت الدراسات العلمية أن لأوراق المورنجا أهمية طبية كبيرة سواء كانت طازجة أو جافة لغناها بالبروتينات الأساسية التي



نبات القطنوناء

Plantago ovata



د. عماد القاضي
خبير التصنيف النباتي
المركز العربي - أكساد



الأسماء المتداولة

البلدان، لاسيما الهند. وتعد الولايات المتحدة الأمريكية أكبر مستورد للبذور، حيث يستعمل النبات، وخاصةً بذوره في العديد من الصناعات الدوائية. يبلغ طول بذور النبات من 1.5 - 3.5 مم وعرضها من 1.5-2 مم، وهي زورقية الشكل، متعددة الألوان (من الوردي الشاحب إلى الرمادي المسمر أو الأصفر المحمر)، يظهر على وجهها المحذب خط بني محمر، أما الوجه المقعر فهو مجعد، تظهر عليه السرة على شكل بقعة فاهية. تنتفخ البذرة سريعاً في الماء لأنه يحيط بها طبقة لثائية شفافة، وهي عديمة الرائحة وطعمها لثائي. تحتوي البذور مواداً مخاطية Mucilage، تتراوح نسبتها بين 20-30 %، تتألف بشكل أساسي

القطنوناء، الربل البيضوي، القريطة، الزباد، الينمة، لسان الحمل البيضوي. القطنوناء عشب حولي أو معمر، من الفصيلة الربلية Plantaginaceae، طولها 5-20 سم، عديم الساق، تكسوه أوبار ناعمة كثيفة. تخرج الأوراق على شكل وريدة من قاعدة النبات. وتجتمع الأزهار في نورة سنبلية، بيضوية إلى اسطوانية الشكل، حاملها عديم الأوراق، طولها 8-35 مم. الثمرة عليبة، غلافها الثمري غشائي جاف، تضم بذرتين فقط. وهو يزهر من كانون الثاني/يناير - نيسان/أبريل. وينمو النبات طبيعياً على التربة الرملية في سهوب المناطق شبه الجافة والجافة، وهو يزرع على نطاق تجاري في بعض

أو عند الصيام لدى الأشخاص المصابين بالنمط 2 من السكري اللذين كانوا يتناولون القطناء، وبلغت نسبة انخفاض السكر لديهم من 11 - 19 %.

تشبث القطناء تكوّن الحصيات الصفراوية، إذ يؤثر هلام البذور في خصائص الحمض الصفراوي، ويخفض قرينة إشباع الكولسترول الصفراوي ويحمي الجسم من تكونها. وبينت الدراسات أن تناول بذور القطناء يخفف من أعراض الأمعاء الهيجية / الكولون المتهيج والمتمثلة بتكرار التبرز وتباين قوامه، وآلام البطن وانتفاخه.

الاستطبابات

ورد في دستور الأدوية الأوربي، استعمال القطناء لعلاج الإمساك، والإسهال، وخفض مستويات الكولسترول، وعلاج البواسير.

الجرعة وطريقة الاستعمال

يؤخذ من 5 - 30 غ من البذور يومياً (ترن ملعقة الشاي نحو 5 غ)، تجزأ على 2-3 دفعات باليوم حسب الحالة والحاجة، ويؤخذ 150 مل من الماء مع كل 5 غ من البذور، ولتحقيق ذلك توضع كمية البذور في كأس من الماء الدافئ وتشرب محتويات الكأس قبل أن تتهلم البذور. وتؤخذ الجرعة بعد نحو ساعتين من تناول أي دواء آخر.

وتشير بعض الدراسات إلى أن تناول القطناء مع الطعام له فائدة أكبر في تخفيض نسبة الكولسترول.

أما بالنسبة للأطفال من سن 6 - 12 سنة فيأخذون نصف الكمية المشار إليها سابقاً. يباع العقار في الصيدليات على شكل كبسولات تتضمن نحو 500 ملغ من قشرة البذور فقط.

المحاذير

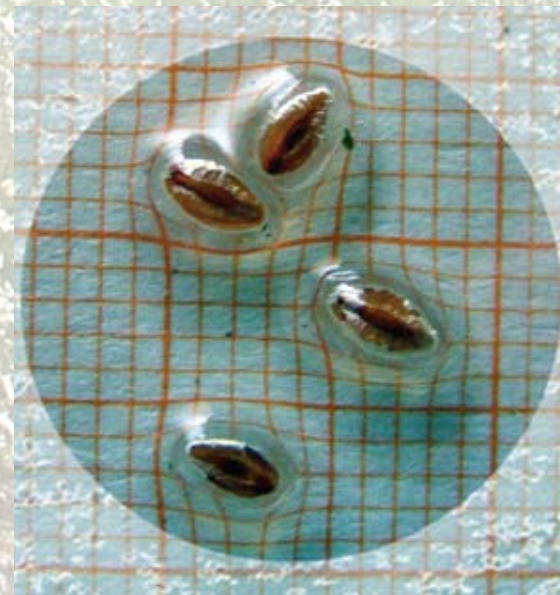
لا يستعمل في حال انسداد الأمعاء، ولا يجوز تجاوز الجرعة. قد يؤدي الاستعمال غير الصحيح للدواء، وبخاصة عندما تكون كمية الماء قليلة، إلى حدوث انسداد في المري أو في الأمعاء، ولهذا يجب أخذه مع كمية كافية من الماء وخاصة لدى الأشخاص المسنين. يمكن أن يقلل من امتصاص الأدوية الأخرى، ولذلك لا يؤخذ في الوقت ذاته مع أي دواء آخر، بل يتم تناوله بعد نحو ساعتين من تناول أي دواء، أو يؤخذ مساءً.

من Arabinoxylans (85 %)، وهي توجد بشكل رئيس في قشرة البذور. كما تحتوي البذور أيضاً أليافاً غير منحلة، وزيتاً ثابتاً، تتراوح نسبته بين 5-10 %، لاسيما الأحماض الدهنية (oleic و linoleic و palmitic)، ومركبات بروتينية (15 - 18 %)، إضافة إلى مكونات أخرى مثل الستيرويدات، وثلاثيات التربينات.

التأثيرات

إن بذور النبات غنية بالثغاً النباتي الذي ينتفخ بوجود الماء، ويعمل مليناً، ومضاداً للإسهال، ومخفضاً لمستوى الكولسترول والغلوكوز في الدم بعد تناول الوجبات، كما يقلل من تشكل حصيات المرارة، ويولد الشعور بالامتلاء والشبع، لذلك يفيد جداً في برامج الحمية الهادفة لتخفيض الوزن. ويتمثل الاستعمال الرئيس للقطناء في التخلص من الإمساك، سواءً المزمن أو العرضي، فهو ملين آمن، يفيد في جميع الأمراض التي تتطلب إفراغاً منتظماً، كحالات الإمساك المزمن والبواسير أو عقب العمليات الجراحية وفي أثناء الحمل. يعمل النبات على مكافحة الإمساك عبر زيادته لحجم البراز من جهة، وزيادة محتواه من الماء من جهة أخرى، وهذا يحفز تشكل حركة تمعجية للأمعاء (موجات متعاقبة) وتحريره على عملية الإفراغ بطريقة ميكانيكية وبشكل لا يؤدي إلى تهيج الأمعاء، الأمر الذي تسببه معظم المليينات الأخرى (مثل السنامكة والصبير)، وبخاصة عندما تؤخذ لفترات طويلة نسبياً. كما أن وجود الثغاً يسهل المرور اللطيف لمحتوى الأمعاء، ويحمي مخاطية الجهاز الهضمي في حال التهاب الكولون. أما تأثيره كمضاد للإسهال فيعود إلى أن البذور يمكنها امتصاص الماء الموجود في الجهاز الهضمي، وهذا يزيد من لزوجة محتوى الأمعاء ويؤخر تفريغ المعدة.

وتسهم بذور النبات بخفض مستوى الكولسترول في الدم، لأنها تزيد من الكميات المطروحة من الكولسترول وأحماض الصفراء عبر البراز، لكنه لا يؤثر مباشرة في تركيبهما. وقد بينت عدة دراسات علمية أثر النبات في خفض مستويات النمط الضار من الكولسترول (LDL)، والكولسترول الكلي بنسب تبلغ نحو 15 %، ويخفض العقار النباتي أيضاً نسبة الشحوم الثلاثية. كما ينظم مستوى الغلوكوز في الدم. انخفضت مستويات الغلوكوز المصلي بشكل معنوي سواء بعد الوجبات





- تم في أكساد استنباط **10945** تركيباً وراثياً جديداً من القمح الطري واستنباط **12464** تركيباً وراثياً جديداً من الشعير.
- قام أكساد بتطوير **958** سلالة مبشرة من القمح القاسي إضافة الى تطوير **244** سلالة مبشرة من الشعير سميت أكساد.
- يقوم أكساد سنوياً بتزويد مراكز البحوث الزراعية الوطنية في **18** دولة عربية بنحو **30** مجموعة من تجارب الكفاءة الإنتاجية للسلالات المبشرة من القمح والشعير.
- قام أكساد في إطار مشروع تحسيه إنتاج القمح في الدول العربية بتوزيع **120** طه بنار سلالات مبشرة وأصناف من القمح القاسي والقمح الطري على **11** دولة عربية مستفيدة من المشروع للموسم الزراعي **2011/2010**.
- يوجد في مجمع جليله الوراثي خمسة أنواع من الأشجار المثمرة المتحملة للجفاف موزعة كمايلي: **100** مدخل زيتون، **108** لوز، **25** فستق حليبي، **143** تيه، **93** عنب.
- قام أكساد بإعداد بنك معلومات إلكتروني (قاعدة أداب ADAP) من نباتات المناطق الجافة العربية.
- هل تعلم أن أكساد مسؤول عربياً عن متابعة اتفاقية التنوع الحيوي واتفاقية التصحر.
- هل تعلم أن أكساد قد تمكنه من زيادة المساحة المزروعة بطريقة الزراعة الحافظة في سورية من **25** هكتاراً خلال الموسم الزراعي **2008/2007** إلى قرابة **700** هكتاراً خلال الموسم الزراعي **2010/2009**.
- الدافع الرئيس وراء تطبيق نظام الزراعة الحافظة في العالم العربي هو الحد من الإنجرافيه الريحي والمائي، في حينه أن الدافع في أكثر الدول العربية هو تقليد تكاليف الإنتاج الزراعي وتحسيه إنتاجية المياه.

(average discharge 3.8 m³/s) ceases completely during summer months, raising conflicts between the farmers (relying on the river discharge) and the drinking water suppliers operating wellfields around the spring (ACSAD, 2002).

Groundwater flow model

The regional aquifer has been subdivided into three layers, which have different hydraulic properties but are hydraulically connected. The mathematical model was built according to the conceptual model which simplified the complicated hydrogeological conditions. The mathematical model grid was divided into 124 rows X 27 columns X 3 layers = 27528 cells with a cell dimension of 200m X 200m. The model was first calibrated in steady state, then the parameters have been used as starting values for the transient model and further refined.

WEAP-Model

WEAP21 has been then linked to a MODFLOW groundwater flow model as component of the DSS. Inside WEAP21 the "one bucket" soil moisture method was chosen to calculate the soil water balance, groundwater recharge and the irrigation demand (Sieber & Purkey, 2007). The hydraulic year 2004/2005 was used as a reference year. Zabadani basin was subdivided into 11 subcatchments, being crucial to the water management planning. Their outlines have been determined by aggregating the major drinking water well fields and if possible follow surface watersheds (Figure 2). Each subcatchment is then further subdivided into respective landuse classes and irrigation pattern.

Results

By the linked WEAP-MODFLOW models realistic soil-, groundwater balances and hydraulic heads for the reference year 2004/ 2005 could be calculated and the results can be visualized by WEAP in various scales from the total area down to the subcatchment and its landuse class levels (Figure 5).

Using the same calibrated groundwater recharge as an input, WEAP and MODFLOW have been linked and used for respective scenario calculations (Droubi et al, 2007). Figure 6 gives, as an example, the results of the hydraulic heads for planning scenario set (2005/2017-) of three different climate/ demand change scenarios.

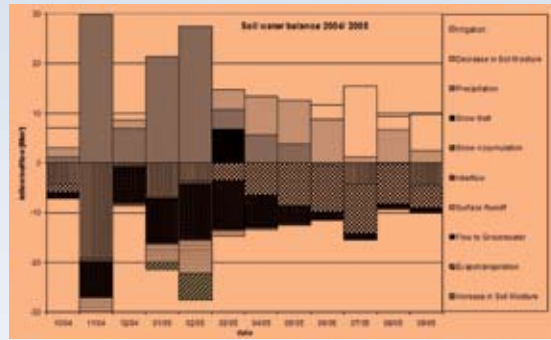


Figure 5: Calculated soil water balance for the reference year 2004 / 2005

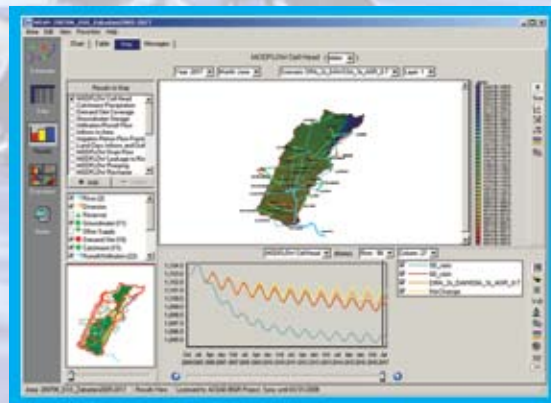
CONCLUSION

Decision Support System (DSS) for water management has been developed incorporating MODFLOW and WEAP as modelling components and has been successfully tested in the Zabadani basin, Syria. The user can manipulate inputs and evaluate and compare results of various current as well as future scenarios in the target area, such as:

Figure 6: Calculated hydraulic head for the planning scenarios. The window in the bottom shows the impacts of the different scenarios on the water table at one of the selected cell.

- * Human activities (population growth, urbanization, domestic demands)
- * Agriculture activities (land use, crop types, irrigation practices)
- * Climate impacts (climate change models, regional climate cycles)
- * Network characteristics (transmission link losses and limits, well field characteristics, well depths)
- * Additional resources (artificial recharge, waste water reuse)

The results are visualized as graphs, maps



and tables (hydraulic heads, water balances, etc.) and support the decision making process among the relevant stakeholders and decision makers.

The DSS has been giving the local stakeholders, institutions and decision makers a valuable base for their current and future water management planning.

The developed DSS and its software components

REFERENCES

- ACSAD, 2002. Mathematical Model of el - Zabadani Basin (Syrian Arab Republic), [in Arabic]
- Al-Sibai, M., Droubi, A., Abdallah, A. Zahra, S. Obeissi, M. Wolfer, J., Huber, M. Hennings, V. & Schelkes, K 2008: Incorporate MODFLOW in a Decision Support System for Water Resources Management, Proceeding of Modflow and More international conference, Colorado, USA.
- Arlen W. Harbaugh, Edward R. Banta, Mary C. Hill, and Michael G. McDonald, 2000. MODFLOW-2000, The U.S. Geological Survey Modular Ground-Water Model—User Guide to Modularization Concepts and the Ground-Water Flow Process; Open-File Report 00/92-2000.
- Droubi, A., Al-Sibai, M., Abdallah, A. Zahra, S. Obeissi, M. Wolfer, J., Huber, M. Hennings, V. & Schelkes, K 2007. A Decision Support System (DSS) for Water Resources Management, Design and Results from a Pilot Study in SYRIA. Proceeding of CLIMATIC CHANGES AND WATER RESOURCES IN THE MIDDLE EAST AND NORTH AFRICA, Ed: Zereine; Springer, Germany.
- Sieber, J., Purkey, D., 2007. User Guide for WEAP21, Stockholm Environment Institute, U.S. Centre

have been approved to be a user-friendly, inexpensive, efficient and easily shareable tool for water resources management.

More information about the project and all the software and tools developed through the projects in addition to the DSS-Tutorial are available at project website: <http://acsad-bgr.org>. The new version of WEAP21 (with Modflow linkage) can be downloaded from WEAP website.

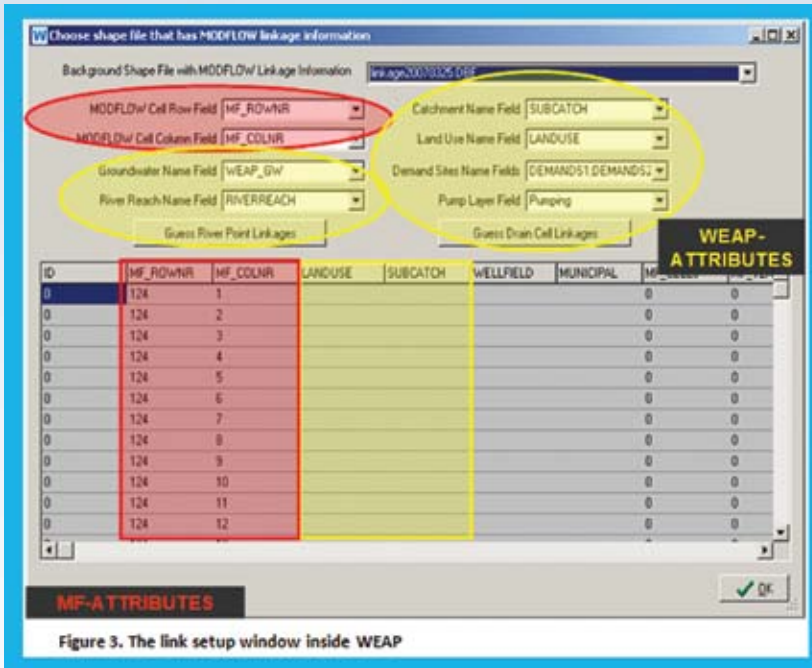


Figure 3. The link setup window inside WEAP

WEAP items and returns an on-screen report about the linkage status and possible errors (Figure 3).

Through the WEAP interface the user can manipulate inputs and evaluate and compare results of various current as well as future scenarios in the target area, such as human and agricultural activities, climate and climate change impacts, network characteristics and the mobilisation of additional resources.

PILOT STUDY ZABADANI BASIN, SYRIA

The DSS was tested and applied in two pilot areas, Zabadani basin, Syria and Berrechid basin, Morocco. In this paper we will briefly present Syrian case. The full report for both cases is available at ACSAD.

The Zabadani Basin is located in the Antilebanon mountains covering an area of about 140 km². Geomorphologically it can be subdivided into three NNE-SSW trending units: the Chir Mansour Mountain range in the W reaching up to 1884 m a.s.l., the Zabadani and Serghaya grabens ranging from 1080 m a.s.l. to 1400 m a.s.l. and the Cheqif Mountain range in the E reaching up to 2466 m a.s.l. The basin is drained by the only perennial stream of the region, the Barada river with the Barada spring at 1095 m a.s.l. as its source (Figure 4). The mean annual rainfall is about 700 mm.

There is already a water competition in the area between municipal drinking water suppliers of the area, Damascus city water supply authority, agricultural and touristic (population doubles or triples in the summer) activities. In dry years Barada spring

to contain information of both models and act as a dictionary between them (Al-Sibai et al, 2008).

This has been achieved by designing a "linkage-GIS shapefile" (link-file), which consists of rectangular polygons that are identical to the MODFLOW grid cells. All polygon features are enumerated in the same order as MODFLOW internally enumerates its cells and have this enumeration stored as specific row-and-column values. This address acts as a unique identifier to each polygon.

Additionally, each polygon holds values of WEAP-elements like respective groundwater nodes, subcatchments, landuse classes, demand sites and from which cells and layers, groundwater abstraction should come from (assigned to .wel-file in MODFLOW). Moreover, if the river- (groundwater-surface water interaction) and drain-packages (used to simulate springs for example) are implemented in the MODFLOW-model, respective attributes have to be assigned in the linkage-shapefile. In WEAP a river flow-stage-width relationship has to be defined. Modflow will calculate the volume of flow between river and groundwater, WEAP will send back the river stage calculated according to all flow volumes to and from the river.

Initially the outlines of subcatchments and landuse classes for WEAP have been digitized following natural properties like watersheds. The assignment of WEAP area attributes to

the rectangular polygons of the link-file was done by performing spatial intersections of WEAP areas against the polygons, where the value assigned to the link-file's polygon was the one that held the largest area share of all WEAP areas intersecting it. To ensure methodical consistency, codes have been programmed for many of the necessary GIS-tasks (create grid-shape-file, get attributes from other shape-file data sets by respective weighting method, etc.) and were integrated in WEAP.

After the link-file has been chosen and the fields within it containing the linkage information have been specified, WEAP will be able to link the MODFLOW cells to the

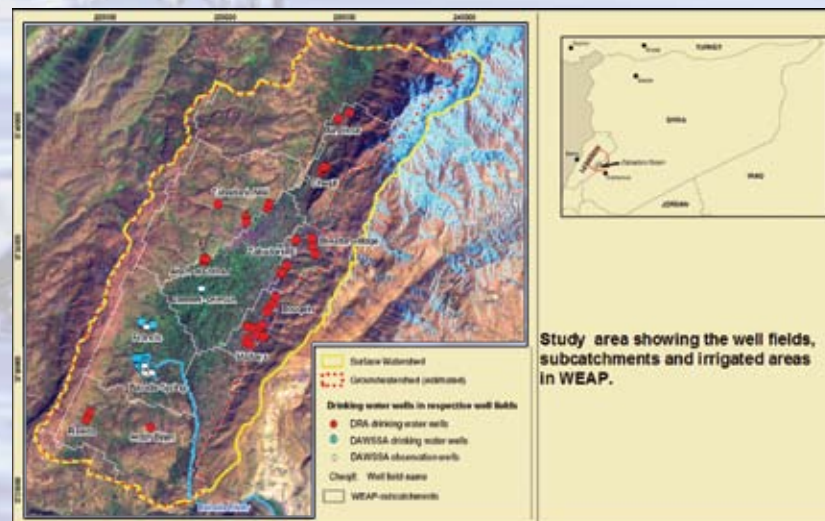


Figure 4: The study area

Incorporate MODFLOW in a Decision Support System for Water Resources Management

Al-Sibai, M , Droubi, A, Abdallah, J, Al-Mahamid, A, Zahra, S (The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands – ACSAD)
Wolfer, J , Huber, M , Hennings, V , Schelkes, K (Federal Institute for Geosciences and Natural Resources – BGR)

INTRODUCTION

The situation of Water Resources in the Middle East and North Africa (MENA) is characterised by scarcity and at the same time by increasing demands caused by rapid population growth and inefficient use of water especially by the agricultural sector. The groundwater extractions often exceed the natural recharge volumes, resulting in a decline of the groundwater table and in a deterioration of the water qualities and soil (e.g. salinization). In several countries of the MENA region groundwater flow models exist for some areas, but are often not updated and most commonly basin or administrative "basin" water balances are calculated on very rough assumptions. A comprehensive tool for surface and groundwater management and decision support has been missing up to now in the region.

Therefore the objective of the technical cooperation project "Management, Protection and Sustainable Use of Groundwater and Soil Resources" between ACSAD (The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, Syria) and BGR (Federal Institute for Geosciences and Natural Resources, Germany) has been to develop a user-friendly, efficient, inexpensive and easily sharable instrument for water resources management (Decision Support System, DSS), to apply it in two pilot areas (Zabadani Basin, Syria and Berrechid Basin, Morocco), and to distribute it with regard to a more integrated water resources management among the MENA countries and beyond. The Decision Support System (DSS) will give decision makers the necessary insight into the current status and the possible scenarios of the future development (population growth, agriculture development, etc.). In both pilot areas a water conflict between concurrent users already exists and so far no abstraction limits/ abstraction monitoring is implemented. Therefore the project aim is to collect all relevant data, get the representative water

users together and jointly decide after the winter rains and the resulting calculated stored groundwater volumes by the aid of the DSS on the water shares for the current

Graphical User Interface (GUI) and directly view the results. As most MENA countries of the region rely on groundwater as the main water resource the incorporation of a spatial groundwater flow model is a must for the DSS.

The DSS consists of three components (Figure 1):

- * Database
 - * Groundwater Flow Model (MODFLOW2000, Arlen et al, 2000)
 - * Water Evaluation and Planning System (WEAP21, www.weap21.org)
- The modelling components are a combination of two existing software products that are dynamically linked to and affecting each other. WEAP holds the Graphical User Interface for the DSS and acts as a "remote control" for MODFLOW, which is running in the background.

As its name implies, it is designed as a tool that supports persons involved in certain decision-making processes rather than being a holistic system that substitutes them.

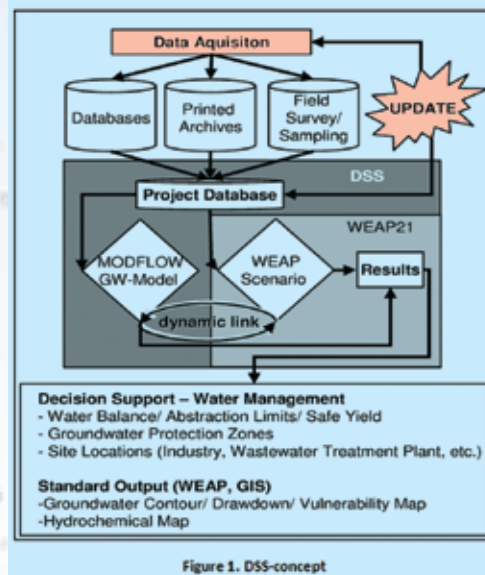


Figure 1. DSS-concept

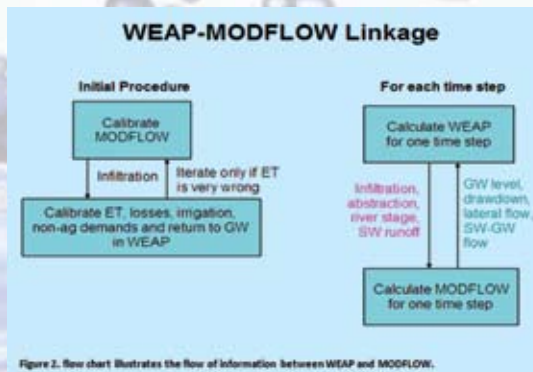


Figure 2. flow chart illustrates the flow of information between WEAP and MODFLOW.

hydrologic year and future ones.

DSS-CONCEPT AND COMPONENTS

The DSS itself is a software product that gives the user the capability to calculate and visualize the effects on a hydraulic system over time, if one or many of the system's parameters change. DSS-users can build scenarios of those changes easily in a

Dynamic link between MODFLOW and WEAP

ACSAD, BGR and SEI jointly agreed to build and fund a powerful DSS by incorporating a dynamic link between MODFLOW and WEAP. For each time-step, results of the one model are transferred as input data to the other. MODFLOW calculates groundwater heads, storage and flow, whereas WEAP calculates

groundwater recharge, river stage, irrigation demand and the remaining water balance components (Figure 2).

Contrary to MODFLOW, WEAP does not take into account any spatial relationship between its interior model elements like groundwater nodes, sub-catchments or rivers. In order to ensure that WEAP results address the correct MODFLOW grid cells as well as that MODFLOW results are assigned to its corresponding WEAP-elements, the link has

ربط النمذجة الرياضية للمياه الجوفية (MODFLOW)

في نظام دعم القرار لإدارة الموارد المائية

إن تحقيق مبدأ الإدارة المتكاملة للموارد المائية يتطلب النهج التشاركي في إدارة تلك الموارد من خلال بناء نظام متكامل لدعم القرار في إدارة الموارد المائية (DSS) Decision Support System، والذي يكفل استعمال النهج التكامل في إدارة الطلب على الماء. لقد تبني أكساد في السنوات الأخيرة تطوير أحد هذه الأنظمة والمعروف باسم نظام WEAP (نظام تقييم وتخطيط الموارد المائية Water Evaluation and Planning System) وبناء نظام متكامل لدعم القرار في إدارة الموارد المائية بما يتناسب مع البيئة العربية ويحقق الاستخدام المستدام للموارد المائية وذلك من خلال التعاون الفني مع المعهد الفدرالي لعلوم الأرض والموارد الطبيعية في ألمانيا (BGR) ومعهد استكهولم للبيئة في مدينة بوسطن في الولايات المتحدة الأمريكية.

ونظراً لأهمية المياه الجوفية في المنطقة العربية فقد استقر الرأي على تطوير نظام WEAP، الذي يهتم بصورة رئيسة بالمياه السطحية وربطه بنظام MODFLOW. إن هذا الربط الديناميكي للنظامين سيؤمن نظاماً متكاملًا قادرًا على بناء السيناريوهات المختلفة لإدارة الموارد المائية، وحساب ردود فعل الحوامل الجوفية بشكل دقيق.

ومن أجل تأكيد فاعلية النموذج بعد تطويره فقد تم تطبيقه بنجاح على حوض سهل برشيد في المغرب الذي تخضع موارده المائية الجوفية إلى استنزاف بسبب زيادة الطلب على الماء لتلبية مختلف الاحتياجات التنموية في مختلف القطاعات. كما تم تطبيقه في حوض الزبداني في سوريا الذي تخضع موارده المائية أيضاً إلى استنزاف يؤدي إلى جفاف بحيرة نبع نهر بردى في الصيف لتأمين مياه الشرب لمدينة دمشق. وتكمن أهمية هذا النظام في قدرته على التنبؤ بالوضع المائي بناءً على العرض والطلب والتوازن بينهما. كما يتميز هذا النظام في قدرته على بناء السيناريوهات المستقبلية لإدارة الموارد المائية أخذاً بعين الاعتبار العوامل والمحددات الآتية:

- النشاطات البشرية (التزايد السكاني، التوسع السكاني والطلب على المياه).
- النشاطات الزراعية (استعمالات الأراضي، أنواع المحاصيل، نوع الري).
- التغيرات المناخية (توزع وحجم الأمطار، التبخر، الحرارة، ...الخ).
- خصائص شبكة المياه (نسبة الفاقد، حقول الآبار، أعماق الآبار،...الخ).
- مصادر المياه غير التقليدية (التغذية الاصطناعية، المياه العادمة، تحلية المياه).











