

# الإستراتيجية



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

يستمر المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) في تنفيذ نشاطاته وبرامجه العلمية بما في ذلك نشر وتعميم نتائج البحوث الزراعية وخصوصاً أعماله في مجلته الدورية "الزراعة والمياه في الوطن العربي" التي تلقى انتشاراً طيباً في الأوساط الزراعية العربية.

وبالرغم من أن الدول العربية استطاعت تحقيق العديد من الإنجازات في الزراعة، نذكر منها زيادة إنتاج القمح من نحو 15 إلى أكثر من 25 مليون طن سنوياً خلال السنوات العشر الأخيرة، إلا أن الواقع يحتم علينا المضي وبخطى حثيثة لزيادة الإنتاج الزراعي، ورفع المردودية والحفاظ على الموارد الطبيعية لاسيما المياه والمراعي، وذلك في ضوء التحديات الكبيرة التي تواجه الزراعة في الوطن العربي، ومن أهمها الجفاف، والتغير المناخي، والتصحر، وتدهور المراعي، والزيادات السكانية الكبيرة التي تتجاوز 2.5% سنوياً، الأمر الذي يشكل مزيداً من الضغط على الموارد الطبيعية، وزيادة الطلب على المنتجات الزراعية، بالإضافة على الارتفاع المضطرب في قيمة فاتورة استيراد الغذاء التي تبلغ أكثر من 35 مليار دولار سنوياً في الوقت الراهن.

تحتاج مواجهة هذه التحديات إلى حصر الموارد وإجراء المزيد من البحوث العلمية واستثمار نتائجها ووضع خطط التطوير الواقعية والحرص على تنفيذها حسب الأولويات، وزيادة الاستثمارات في الزراعة (وهي التي لا تتجاوز حالياً أكثر من 5% من مجمل الاستثمارات في دولنا العربية) وتحديث البنى التحتية في مواقع الإنتاج الزراعي، وتنفيذ مشاريع الري الحديث وحصاد المياه وتطوير القدرات الفنية ونقل التكنولوجيا وإرشاد وتدريب الفلاحين ومربي الثروة الحيوانية.

إن مزيداً من الاهتمام بالبحث العلمي الزراعي التطبيقي وتنمية كوادره وتمتين ارتباطه مع الإرشاد الزراعي والفلاحين، ورفع مستويات الإنفاق عليه من نحو 0.4% من إجمالي الناتج القومي السنوي إلى 1% وهي النسبة المقبولة حسب المعايير العالمية يعتبر من أهم العوامل المؤثرة في تطوير الزراعة.

وفي الواقع، هذا ينسجم مع رسالة ومهمة أكساد المتمثلة في إعداد السياسات الزراعية ودراسات التطوير وإتاحة واستنباط التقانات الزراعية الحديثة وتطبيقها وتقويم آثارها، وكذلك المساهمة في نقل المعرفة إلى الباحثين والمرشدين والمخططين الزراعيين وإلى الفلاحين ومربي الثروة الحيوانية في الوطن العربي.

كلّي أمل أن يحتوي هذا العدد المزيد من نتائج البحوث الزراعية والمعرفة في سبيل تحقيق الهدف الذي ننشده جميعاً، ألا وهو تطوير الزراعة العربية وتحقيق مستويات أعلى من الأمن الغذائي.



## الزراعة والمياه في الوطن العربي

مجلة دورية علمية زراعية تخصصية  
تصدر عن المركز العربي  
لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة - أكساد  
العدد 27 - 2011

رئيس التحرير  
الدكتور رفيق علي صالح

نائب رئيس التحرير  
المهندس فتحي بيرام

مدير التحرير  
الدكتور أيمن الشحادة العودة

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 عبد الملك خلف الله  
الدكتور زهير الشاطر

مسؤول الترويج والدعاية والإعلان  
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 المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة - أكساد  
والأمن الغذائي والمائي العربي...



14 الوقود الحيوي خطوة صائبة أم خائبة؟...  
أبعاد إنتاج الوقود الحيوي في سورية والوطن العربي



24 المسألة السكانية والغذاء والمالتوسية الجديدة..

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 الإلكتروني: email@acsad.org  
دمشق - الجمهورية العربية السورية

## 32 الأسمدة الحيوية



## 38 سوسة النخيل الحمراء العدو الخفي...

## 47 أهمية ومخاطر التلوث بالعناصر المعدنية الثقيلة



## 52 إدارة الموارد المائية في المركز العربي - أكساد

## 62 حماية المصادر الوراثية الحيوانية مسؤولة جماعية..



## 69 تقييم حساسية النباتات الرعوية للتغيرات المناخية في البادية السورية..

## 74 الزراعة العضوية للكرمة

## 82 الطقسوس شجرة عمرة دائمة الخضرة.....

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.

# المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأمن الغذائي



إنّ ساحة البحوث والدراسات التطبيقية لأكساد مكانها الميدان وأوساط المزارعين في الأقطار العربية، وهي أنشطة علمية مخططة تُنفذ بالاعتماد على منهجيات ووسائل متطورة تلتقي مع أحدث التكنولوجيات العلمية، وترتقي إلى مستوى تحديات مشكلة الأمن الغذائي العربي، ويتم تنفيذها بالتعاون مع محطات ومراكز البحث العلمي الزراعي في البلدان العربية.

## مفهوم الأمن الغذائي وانعدامه

من الضروري التمييز بين مستويين للأمن الغذائي، المطلق، والنسبي. ويعني الأمن الغذائي المطلق إنتاج الغذاء داخل الدولة الواحدة بما يعادل أو يفوق الطلب المحلي، وهذا المستوى مرادف للاكتفاء الذاتي

انطلاقاً من مسؤوليته القومية ومن كونه أحد مراكز جامعة الدول العربية المعني بتحويل المناطق الجافة وشبه الجافة في البلدان العربية من مناطق هامشية للإنتاج الزراعي إلى مناطق إنتاجية مستقرة اقتصادياً واجتماعياً، فقد أعطى المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) موضوعي الأمن الغذائي والمائي العربي الأولوية المطلقة في سلم نشاطاته، وذلك بتوجيه كل الجهود والإمكانات العلمية والبحثية في هذا الاتجاه من خلال علاقاته البناءة مع الدول والمنظمات العربية، ومع العديد من دول العالم والمنظمات الإقليمية والدولية المعنية بالمسألة الزراعية، إضافةً لتعاونه مع مؤسسات التمويل العربية والإسلامية في إنجاز وتنفيذ العديد من المشاريع التنموية الزراعية.

# أففة والأراضي القاحلة - أكساد والمائي العربي . . .



م . أميمة الحمصي  
أكساد



د . محمد عبد الرحمن محل  
خبير اقتصاد زراعي - أكساد

السعرات الحرارية أقل من الحد الأدنى من متطلبات الطاقة الغذائية، وهذا الحد الأدنى هو مقدار الطاقة اللازم لممارسة النشاط الخفيف.

## جدلية الاكتفاء الذاتي من الغذاء وضرورات المستقبل

في الوقت الذي يتصاعد فيه الجدل الطويل على المستوى العالمي حول الأمن الغذائي للبلدان الفقيرة، وتزايد مجموعة الضغوط التي تحاول دفع الحكومات نحو هدف تحقيق الاكتفاء الذاتي، تُظهر من جانب آخر آراء العديد من الخبراء الاقتصاديين التي تقول: بأن ندرة الموارد الطبيعية مع تزايد الطلب على الغذاء والمياه، والنمو السكاني السريع، يجعل تحقيق هدف الاكتفاء الذاتي باهظ الثمن. وترتكز هذه الآراء

الكامل، أما الأمن الغذائي النسبي فيعني المقدرة على توفير السلع والمواد الغذائية كلياً أو جزئياً، كما يُعبّر عن مقدرة بلد أو مجموعة بلدان على توفير احتياجات المجتمع، وضمان الحد الأدنى من تلك الاحتياجات. ويستند مفهوم الأمن الغذائي على مرتكزين أساسيين هما، توفير السلع الغذائية الآمنة والموثوق بها صحياً، والملائمة للاستهلاك البشري بشكل دائم في السوق، وتكون أسعار هذه السلع الغذائية معقولة ومنسجمة مع القدرة الشرائية للمواطنين.

ينشأ انعدام الأمن الغذائي عندما لا تتوافر لدى الأفراد إمكانيات اقتصادية أو اجتماعية كافية للحصول على غذاء كافٍ ومأمون، يفي بالاحتياجات الغذائية لأغراض استمرار النشاط الإنساني في الحياة بشكله المطلوب، ويحصل نقص التغذية عندما يكون المتناول من



لمخاطر انعدام الأمن الغذائي لما يسببه من انخفاض الغلة الزراعية. ويؤدي إنتاج الوقود الحيوي أيضاً دوراً مهماً في ذلك، حيث استهلك 10% من الاستخدام العالمي للحبوب الخشنة في عام 2009. وبهذا الصدد جاءت أحداث القرن الإفريقي وخاصة ما حدث ويحدث في الصومال من كوارث نتيجة هذه المتغيرات المناخية، لتؤكد صحة ما ذهبنا إليه، حيث يتعرض 9 ملايين إنسان إلى خطر المجاعة.

يمتلك العالم ما يلزم من تكنولوجيا ومعرفة من أجل استئصال الجوع الآن وفي المستقبل المنظور، على الرغم من وجود تحديات ومخاطر كثيرة، ويستدل على ذلك ما حدث وما يحدث في عدد من البلدان، من إحراز تقدّم سريع في هذا المجال. ولتحقيق ذلك، لا بدّ من حشد الإرادة السياسية إلى أعلى مستوى، من أجل ضمان اتخاذ القرارات الأساسية المتعلقة بالاستثمارات والسياسات الرامية إلى استئصال الجوع.

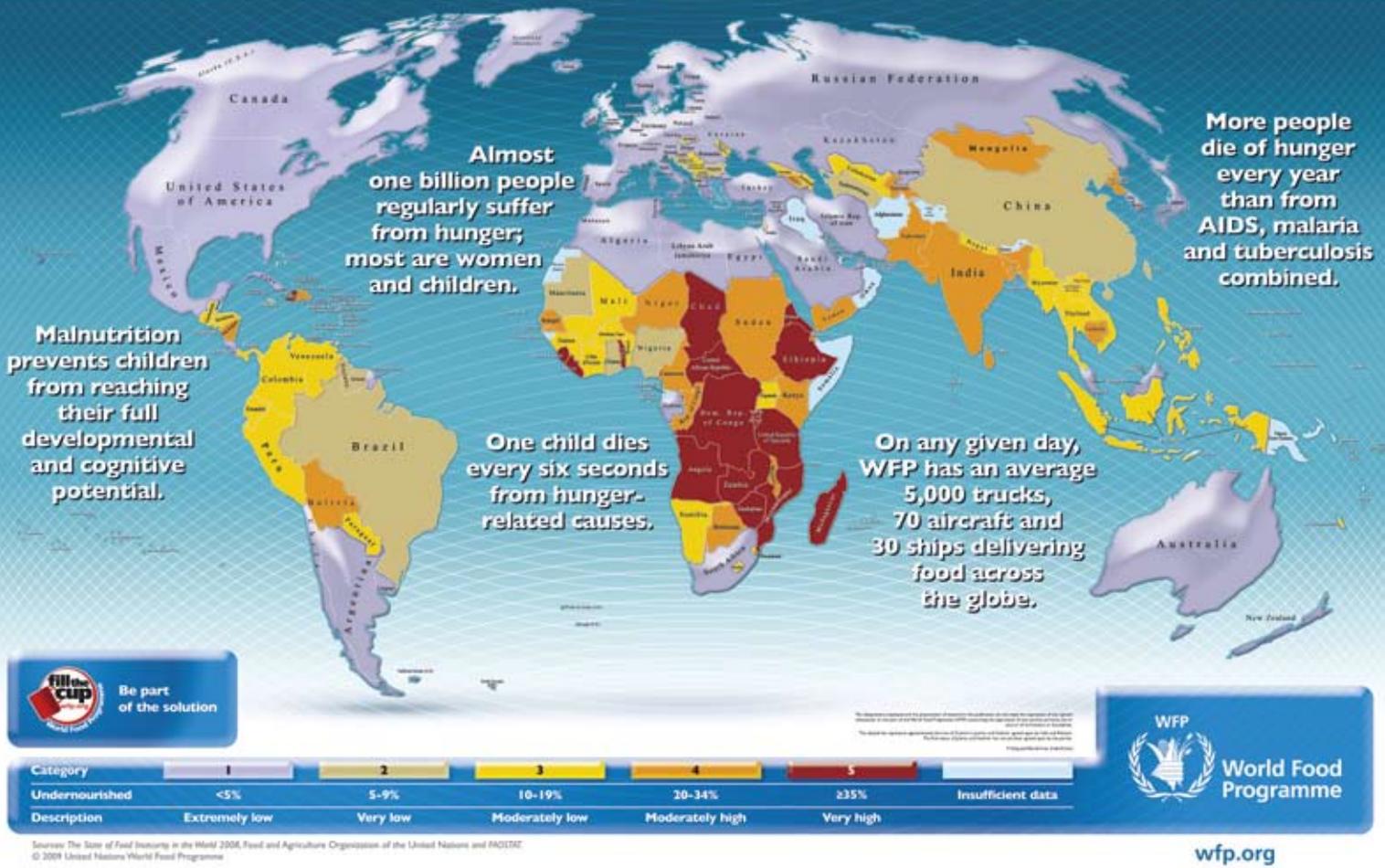
### إشكالية العجز الغذائي في الدول العربية

يعيش العالم العربي حالة عجز غذائي مزمن، فحجم الإنتاج من السلع الغذائية لا يكفي لتغطية الاستهلاك، وهو ما استدعى إلى اللجوء للاستيراد من أجل تغطية العجز، ويشكّل ذلك تحدياً أمام اقتصاديات البلدان العربية، ويسهم في إضعاف أرصدها، وزيادة مديونيتها، ومن ثمّ زعزعة استقرارها الاقتصادي والسياسي. فالموارد الموجهة لاستيراد المواد الغذائية غالباً ما تكون على حساب المستلزمات الضرورية لتعظيم الإنتاج وتحسين التصنيع، وزيادة مقدرة الاقتصاد على النمو والمنافسة.

على أساس أنّ الاستثمارات العالية في موارد الأرض والمياه المطلوبة لتحقيق مثل هذا الهدف وتمويله، ستخصم من موارد قطاعات مهمة للغاية مثل التعليم والصحة. وفي خضم هذا الجدل، يتصاعد عدد الفقراء في العالم كما حدته منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO) في قمة الغذاء 2009، الذي بلغ أكثر من مليار إنسان، الأمر الذي يدعو للقلق، وخاصةً في ظل الأزمات المالية والاقتصادية العالمية، المترافقة مع ارتفاع أسعار السلع الغذائية الذي أسهم أيضاً في تفاقم أزمة الجوع في العالم.

كان هدف مؤتمر القمة العالمي للأغذية هو خفض عدد الأفراد الذين يعانون من سوء التغذية بمقدار النصف خلال الفترة 1990 - 2015، وأنّ الهدف الأول ضمن مجموعة الأهداف الإنمائية للألفية الثالثة هو خفض نسبة من يعانون الجوع بمقدار النصف، وفي الرسالة الأخيرة لجاك ضيوف تحدّث عن "الجوع في العالم" مبيّناً (أنّ وفاة طفل كل 6 ثوانٍ بسبب مضاعفات سوء التغذية هو مأساة كبرى، وأمر غير مقبول إطلاقاً). وأقرّت الدول الصناعية الثمانية الكبرى في روما عام 2009 تخصيص قيمة استثمارات قدرها 20 مليار دولاراً لزيادة إنتاج الغذاء في الدول النامية، وخاصةً الدول الإفريقية على مدى ثلاث سنوات لضمان التنمية الزراعية المستدامة. ولكن للأسف، فإنّ الجوع ما زال مستمراً، بسبب الافتقار إلى فرص تحسين الدخل والإنتاج بالنسبة للفقراء، ويمثل التغير المناخي Climate change، وزيادة وتيرة الظواهر الجوية المتطرفة Extreme events (العواصف الغبارية، والفيضانات، وموجات الحرارة المرتفعة، والجفاف وغيرها) مصدراً رئيساً آخر

# 2009 Hunger Map



المصدر: برنامج الغذاء العالمي 2009.

مساهمة الناتج الزراعي في الناتج المحلي الإجمالي للدول العربية  
مليار دولار

2009	2008	2007	2006	البيان
1700	1898.6	1504.7	1307.4	الناتج المحلي الإجمالي للدول العربية
113.7	103.4	90.5	81.2	الناتج الزراعي
6.7	5.4	6.00	6.2	إسهام الناتج الزراعي في الناتج الإجمالي %

المصدر: التقرير الاقتصادي العربي الموحد 2010.

فجوة كبيرة في السكر والبقوليات والزيوت النباتية، كما شكلت مجموعة الألبان والأجبان قرابة 14.9% واللحوم 10.7% من قيمة الفجوة، وهذه نسب كبيرة نسبياً تستحق الدراسة وإيجاد الحلول المناسبة لتخفيضها، ومن المتوقع أن يستمر هذا التذبذب في الإنتاج وفقاً للظروف المناخية التي تؤثر بشكل كبير في إنتاج هذه المحاصيل، كما تأثرت الفجوة الغذائية ونسب الاكتفاء الذاتي بعوامل أخرى، أهمها زيادة السكان وزيادة الاستهلاك من هذه السلع تبعاً للأنماط التغذوية المستحدثة، إلى جانب ظهور استعمالات جديدة لمحاصيل الحبوب، تمثلت في إنتاج الوقود الحيوي Bio-fuel، الأمر الذي انعكس في زيادة الطلب ومن ثم نقص المتاح منها للغذاء. وقد تأثرت قيمة الفجوة التجارية من مجموعات سلع الغذاء الرئيسية خلال الفترة 2007-2009 بارتفاع أسعار السلع الغذائية التي شهدتها الأسواق العالمية، وبخاصة خلال عام 2008، حيث ارتفعت قيمة هذه الفجوة من نحو 23.8 مليار دولاراً

وتعتبر الفجوة الغذائية Food gap متعددة ومتشعبة، ومختلفة التأثيرات تبعاً لطبيعة الدول وثقلها السكاني، والتوزع بين الحضر والريف، وتوافر الموارد الطبيعية والاقتصادية، إضافة إلى كفاءة المؤسسات الإدارية ومستوى الاهتمام بالزراعة في إطار خطط التنمية الاقتصادية ومراكز التنمية الزراعية المستدامة.

تطورت الأزمة الغذائية في الدول العربية تبعاً لمعدلات نمو الإنتاج وتزايد الطلب الاستهلاكي على المنتجات الغذائية لتصل إلى حد حرج يتجلى في تنامي الاعتماد على المصادر الخارجية لإطعام السكان، وإلى تراجع مساهمة القطاع الزراعي في الناتج المحلي الإجمالي، حيث بلغت هذه النسبة 6.2% عام 2006، و6% عام 2007، و5.4% عام 2008.

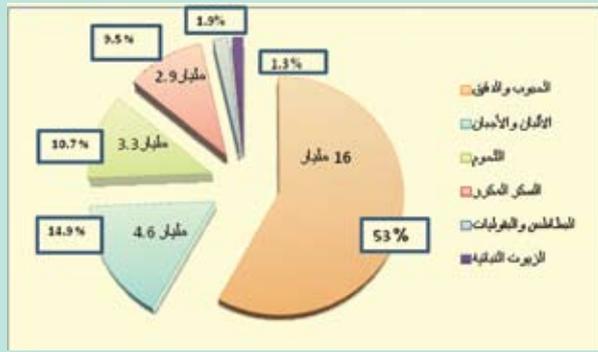
إن مشكلة الغذاء من أهم المشاكل الرئيسية التي تواجه البنيان الاقتصادي الزراعي العربي، وهي ناتجة عن عدم التوازن بين المعروض من بعض السلع الغذائية الرئيسية والطلب عليها، وقد أدى ذلك إلى وجود فجوة غذائية، خاصة في مجموعة الحبوب الغذائية الرئيسية. وتوضح مؤشرات إنتاج مجموعات السلع الغذائية الرئيسية خلال الفترة 2007-2009، التذبذب الواضح في الإنتاج الكلي للحبوب الغذائية الرئيسية، حيث تراوح هذا الإنتاج بين حد أدنى بلغ نحو 46.7 مليون طن عام 2008، وحد أقصى بلغ نحو 54.98 مليون طن عام 2009. أدى ذلك إلى ارتفاع نسبة الاكتفاء الذاتي من 45.4% عام 2008 إلى 49.4% عام 2009، إضافة إلى



لعام 2007 إلى نحو 25.3 مليار دولاراً عام 2008 و 26.6 مليار دولاراً عام 2009. وتشير التوقعات حسب التقرير الاقتصادي العربي الموحد إلى أنه ستصل إلى 27 مليار دولاراً لعام 2010 وإلى 44 مليار لعام 2020. إن مشكلة ضعف المستوى التقني للعمالة الزراعية، والتباطؤ في اللحاق بالتكنولوجيا المتطورة كانت من أهم العوامل التي ساهمت في إعاقة القطاع الزراعي عن مواجهة العجز الغذائي في الوطن العربي، لذلك فإن الاستثمار الأمثل للموارد الطبيعية والبشرية والمالية بهدف زيادة الإنتاجية الزراعية يمثل المدخل الرئيس لتحقيق الأمن الغذائي العربي، ومن أجل الوصول إلى ذلك يتوجب تمتين القدرات العربية عن طريق تعزيز سياسات التعاون والتكامل والتنسيق العربية بين مؤسسات البحث العلمي من أجل تحقيق التنمية الزراعية المستدامة.

#### التوزيع النسبي لمساهمة المجموعات السلعية الغذائية

في الفجوة التجارية في الدول العربية عام 2009.



المصدر: المنظمة العربية للتنمية الزراعية/ تقرير أوضاع الأمن الغذائي العربي 2009

العيش فقد تمّ تحديده بنحو خمسة ليترات في اليوم للفرد الواحد في المناطق معتدلة المناخ وفي حالة قيام الفرد بأنشطة غير مجهدة. وقد حذر تقرير التنمية البشرية السابع عشر الصادر عن الأمم المتحدة (2008) من أزمة مياه متفاقمة قد تؤدي إلى نشوب حروب بين دول تتقاسم مجاري الأنهار ومصادر المياه، كما حذر التقرير من ارتفاع عدد الوفيات الناجمة عن نقص المياه، أو عن التلوث المائي، الذي بلغ 1.8 مليون شخص سنوياً. كما أفادت تقارير نشرت بمناسبة اليوم العالمي للمياه أنّ العديد من الحوادث الحدودية المرتبطة بالمياه قد تتحول إلى حروب مفتوحة بسبب النقص المتزايد في المياه. وأشارت هذه التقارير إلى أنّ ما يُغذي المشكلات الحالية والمستقبلية على المياه هي الأنهار الحدودية، أو تلك العابرة للحدود، فضلاً عن الآبار الجوفية المشتركة التي ترفض الدول تقاسمها، ورأت إحدى مؤسسات الاستشارات الدولية "برايس ووترهاوس كوبرز" أنّ هذه المشكلات ربما تزداد حدّة بسبب نقص المياه الذي يتوقع أن يطال قرابة ثلثي سكان العالم بحلول عام 2050. وسيكون الشرق الأوسط هو المنطقة الأكثر عرضة للتهديد بالعطش، خاصة مع بروز قضايا حول تقاسم المياه تتركز بشكل كبير في منطقة الشرق الأوسط وتشكل نحو 85.7%

#### الأمن المائي

يرى البنك الدولي أنّ الأمن المائي يعني الكمية الكافية من المياه اللازمة لإشباع المتطلبات الحيوية والصحية والمنزلية، وتبلغ عادة نحو عشرين لتراً لكل شخص يومياً، أما الحد الأدنى الضروري لمجرد



والوسائل الجديدة من خلال برامج الإدارة المتكاملة للموارد المائية المستعملة في الزراعة في الدول العربية.

## دور برامج وأنشطة أكساد في موضوع الأمن الغذائي العربي

### تطوير الأصناف المحسنة

يعد برنامج تربية القمح والشعير من أولويات أكساد لما له من أهمية في المساهمة الفعالة في مسألة الأمن الغذائي العربي، ويحقق أكساد إنجازات عديدة في مجال استنباط أصناف من القمح والشعير متحملة للجفاف والحرارة المرتفعة وذات كفاءة إنتاجية عالية. حققت أصناف أكساد زيادة وسطية مقدارها 27% في إنتاجية القمح، و 42% في إنتاجية الشعير بالمقارنة مع الأصناف المحلية. وتبين الأشكال الآتية الزيادة في إنتاجية أصناف القمح القاسي (أكساد 1105) والقمح الطري (أكساد 901، وأكساد 885)، وكفاءة أدائها في العديد من الدول العربية، وليست هذه إلا نماذج من عشرات الأصناف. وبهذا تظهر أهمية استنباط الأصناف المحسنة ذات المقدرة التكيفية العالية، والطاقة الإنتاجية الجيدة تحت ظروف الزراعة المطرية، في تضييق الفجوة الإنتاجية. ونظراً لأهمية الشعير كمحصول غذائي وعلفي، فقد تركزت جهود خبراء أكساد في تحسين إنتاجيته من خلال عمليات التربية والتحسين الوراثي، التي تنجز في المحطات البحثية، وتمخض عنها تطوير الصنف أكساد 1420 الذي أظهر إنتاجية عالية في محطات البحث العلمي في بلدان المغرب والأردن عموماً.

وكمحصلة للجهود المصنفة خلال كامل حقبة العمل التربوي في أكساد، فقد تم اعتماد 17 صنفاً في البلدان العربية من محاصيل القمح بنوعيه (القاسي والطري) ومن الشعير. كما أظهرت نتائج سلالات أكساد من الشعير في الدول العربية مردوداً جيداً في كل من الأردن والمغرب.

يقوم المركز العربي (أكساد) بتزويد الدول العربية سنوياً بالكميات المطلوبة من بذار الأساس لبعض سلالات أكساد المبشرة، وأصنافه المعتمدة التي أثبتت نتائج تجارب الكفاءة الإنتاجية الأولية، وتجارب الكفاءة الإنتاجية العربية تفوقها، وثبات إنتاجيتها عبر المواقع



من هذه القضايا، في حين تشكل 14.3% في أوروبا الشرقية. كما يوجد في العالم 1.1 مليار إنسان ما زالوا محرومين من مياه صالحة للشرب، وهناك أيضاً 2.6 مليار إنسان محروم من المرافق الصحية، وخلال القرن العشرين تضاعفت الحاجة إلى المياه ست مرات بما يعادل ضعفي نسبة معدل النمو السكاني.

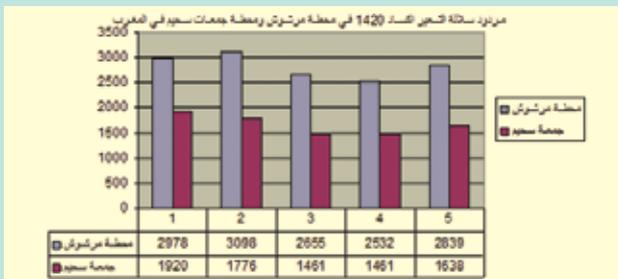
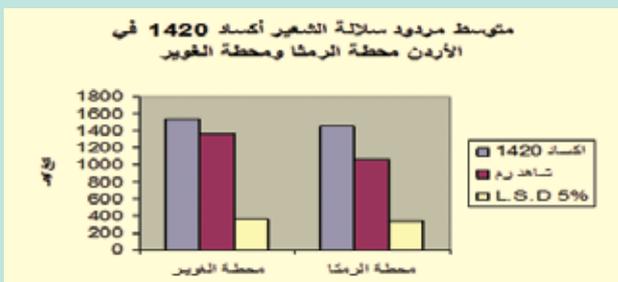
**الأمن المائي العربي:** تشير التقارير إلى أن معظم الدول العربية تقع تحت خط الفقر المائي، الذي يُقدَّر بنحو 1000 متراً مكعباً من الماء سنوياً للفرد، كما أن الموارد المائية المتاحة في العالم العربي من مياه جوفية وسطحية لا تتجاوز 85.4 مليار متراً مكعباً.

كان معدل استعمال الفرد الواحد في الوطن العربي من الماء عام 1960 يقارب 3300 متر مكعب سنوياً، أما اليوم فمعدل حصة الفرد بحدود 1000 متراً مكعباً في السنة (مقارنة مع المتوسط العالمي الذي يبلغ 7200 متراً مكعباً للفرد الواحد سنوياً)، وتلك هي أدنى كمية ممكنة للفرد، ويتوقع أن تصل إلى 500 متراً مكعباً عام 2025، أي بمعنى الاتجاه نحو مستوى دون خط الفقر المائي لمعظم الدول العربية أو كلها، علماً بأن 66% من منابع الموارد المائية العربية تقع خارج أراضيها، وجدير بالذكر أن الزراعة تستعمل 80% من المياه، ما يستدعي البحث والدراسة في السبل





نظام الزراعة الحافظة (نظام يعتمد على البذر المباشر بدون فلاحة الأرض وإبقاء بقايا المحاصيل وإتباع الدورات الزراعية) أنه يقلل من تكاليف الإنتاج الزراعي، ويزيد إنتاجية المحاصيل، ويحسن إنتاجية المياه Water productivity. وخصائص التربة الفيزيائية والكيميائية والحيوية، وهذا مهم جداً في البيئات الجافة وشبه الجافة. ويقوم أداء صنف القمح الطري أكساد 901 في بعض الدول العربية خلال الفترة من 2002 - 2008.



والسنوات ليصار إلى إكثارها، ونشر زراعتها بين صفوف المزارعين. وفي هذا المجال عمل المركز العربي (أكساد) بالتعاون مع البنك الإسلامي للتنمية في مشروع تحسين إنتاج القمح في الدول العربية، وقام أكساد خلال عام 2010 بتوزيع 120 طن من بذار أصناف أكساد المحسنة إلى الدول العربية، كما أشارت الأبحاث التي نشرتها جامعات أوروبية حول أصناف أكساد من القمح والشعير إلى أنها عالية التحمل للحرارة المرتفعة والجفاف، وهو أمر مهم في ظل التغير المناخي، لزيادة مقدرة محاصيل الحبوب الصغيرة التكيفية.

### الزراعة الحافظة

بعد أن أثبتت التجارب العلمية والتطبيقية في دول عديدة في العالم أن أداء صنف القمح القاسي أكساد 1105 في بعض الدول العربية خلال الفترة من 2002 - 2008.



أداء صنف القمح الطري أكساد 885 في بعض الدول العربية خلال الفترة من 2002 - 2008.





متوسط إنتاجية أصناف أكساد من القمح الطري والقاسي تحت الظروف المطرية بالمقارنة مع متوسط إنتاجية الأصناف المحلية الأخرى في حقول المزارعين في الدول العربية.

البيانات	متوسط إنتاجية أصناف أكساد من القمح القاسي في حقول المزارعين	متوسط إنتاجية الأصناف المحلية الأخرى في حقول المزارعين	نسبة الزيادة في الإنتاجية %
القمح القاسي	3133	2420	29.46
أكساد 65			
أكساد 1105			
أكساد 1229			
القمح الطري	3275	2540	28.93
أكساد 885			
أكساد 901			

مقارنة بعض المؤشرات للمواسم الثلاثة لمحصول القمح 8/2007 - 9/2008 - 10/2009.

الموسم الزراعي / المؤشر		2008-2007		2009-2008		2010-2009	
		تقليدية	حافطة	تقليدية	حافطة	تقليدية	حافطة
التكاليف ل.س/هـ	10170	11570	12000	15500	13799	16419	
الإنتاجية كغ/هـ	2210	2186	2084	1600	2210	1916	
الوقود ل/هـ	-	-	33	52	29	51	
ساعات عمل الآلة ساعة/هـ	-	-	7.7	12	7	11	
كمية البذار كغ/هـ	130	200	131	200	158	162	
الإيرادات ل.س/هـ	37570	37162	39600	33100	44950	39820	
الربح ل.س/هـ	27400	25592	27600	17600	31151	23401	

المصدر: التقرير الاقتصادي السنوي للزراعة الحافظة 2010/2009.

### الثروة الحيوانية

#### برامج تحسين إنتاج الأغنام والماعز

في الوقت الذي يزداد فيه الطلب على منتجات الثروة الحيوانية نتيجة تزايد معدل نمو السكان في البلدان العربية وتطور المستوى الاجتماعي، تقوم معظم الدول العربية باستيراد جزء كبير من تلك السلع لتغطية العجز وسد الاحتياجات الضرورية منها كونها عناصر تغذوية مهمة لا يمكن الاستغناء عنها. ونظراً لما تعانيه العديد من بلداننا العربية من ذلك العجز ومن تدني الكفاءة الإنتاجية ومن نقص كمي ونوعي في تغذية الحيوانات، فقد سعى أكساد نحو تطوير هذا القطاع وازداد الاهتمام بشكل ملحوظ خلال السنوات الأخيرة، حيث أصبحت اليوم

أكساد منذ أربع سنوات بتطبيق هذا النظام الزراعي ويجد إقبالاً متزايداً من مزارعي الحبوب، حيث ازداد عدد المزارعين الذين يطبقون نظام الزراعة الحافظة من 25 مزارعاً عام 2007 إلى نحو 181 مزارعاً عام 2011، وازدادت المساحة المزروعة من 30 هكتاراً إلى نحو 1800 هكتاراً في سورية. وسعى أكساد إلى نشر هذا النظام الزراعي البديل في مختلف البلدان العربية، مثل لبنان، والأردن، وسورية، والجمهورية الإسلامية الموريتانية.

ومن نشاطات أكساد في هذا المجال إقامة ورشة عمل قومية تم فيها صياغة مشروع نشر وتطبيق النظام في الدول العربية بالتعاون مع البنك الإسلامي للتنمية. ومن المؤكد فإن توسع رقعة الأرض الزراعية وفق هذا النظام يمثل مساهمة رائدة في مواجهة تحدي العجز الغذائي في بلداننا العربية. ويبين الجدول الآتي الفروق في بعض مؤشرات الزراعة الحافظة عن الزراعة التقليدية بحسب التجارب التي أجراها أكساد في سورية كنموذج لتفوق هذا النظام في العديد من المؤشرات.

العقل والغراس، ونحو 1060 كغ من بذور الأشجار المثمرة، إضافة إلى تقديم الدعم في إنشاء البنية التحتية لمشاتل وبساتين الأمهات للأشجار المثمرة في الدول العربية، بالإضافة إلى برنامج خاص بشجرة النخيل، وبرنامج الموارد الرعوية والحراجية. وعلى العموم فإن عملية التنمية الزراعية وتحقيق الأمن الغذائي تحتاج إلى تقوية صيغ التكامل بين كل القطاعات الزراعية، لهذا فإن زيادة إنتاج الزيوت والثمار من الأشجار المثمرة ومن النخيل وتنمية الموارد الرعوية والحراجية تشكل عاملاً مضافاً من أجل تحقيق الاكتفاء الذاتي والأمن الغذائي العربي.

### مساهمة أكساد في الحفاظ على الموارد المائية العربية

إن تزايد العجز لتوفير المياه في البلدان العربية، الذي يصل إلى مئات المليارات من الأمتار المكعبة خلال الربع الأول من هذا القرن، الذي كان من أهم أسبابه قسوة الظروف المناخية، إضافة إلى الاستعمال غير الرشيد لموارد المياه، رغم خطورة هذا العجز في عملية إنتاج الغذاء لأنه بدون توافر المياه الكافية لا يمكن حصول أي تقدم في زيادة إنتاج المحاصيل، وإنتاجية الأراضي الزراعية. وإزاء هذا التحدي الكبير يجد أكساد نفسه معنياً بالمساهمة في معالجة هذه المشكلة الخطيرة، فهو يعمل الآن من خلال تنفيذ العديد من البرامج الهادفة إلى تنمية الموارد المائية العربية وترشيد استعمالها، عن طريق برنامج الإدارة المتكاملة للموارد المائية بغية تطبيق الوسائل التقنية الاقتصادية والمؤسسية والتشريعية. ومن تلك الوسائل الجديدة استعمال تقنية النماذج الرياضية لإدارة المياه الجوفية وإدارة إمدادات المياه Water Supply Management ولا يتوقف عمل أكساد بحدود توجهات الاستثمار العقلاني للموارد المائية بل يتعداه إلى حماية البيئة المائية من خلال برامج وأنشطته المتعددة والمتنوعة في إعادة تأهيل الغطاء النباتي وفق منظور الاستعمال الأمثل لمكونات البيئة (تربة، مياه، غطاء نباتي، غابات، مراعي...)، وتوفير الأدوات المناسبة لتتخذ القرار التي تكفل حماية البيئة المائية، لذلك فإن برنامج تنمية موارد المياه يُطبق المعارف عن النظام المطري والجريان السطحي في

انجازات أكساد مهمة في هذا المجال من خلال تنفيذ مشاريع تحسين الأغنام والماعز، وتكثيف الدراسات نحو تحسين الصفات الإنتاجية من خلال استعمال التقانات الوراثية المتطورة، سيما على عروق وسلالات الأغنام والماعز الأكثر أعداداً وانتشاراً في الدول العربية، التي تمتاز بتكيفها وتأقلمها مع الظروف البيئية الصعبة الجافة وشبه الجافة، وبالأخص منها أغنام العواس في المشرق العربي والأغنام البربرية في تونس وليبيا والجزائر، وأغنام الحمري والصحراوي في السودان، والنجدية في السعودية، إضافة إلى اليمانية في اليمن. ومن نتائج هذا الجهد العلمي فقد ازداد متوسط إنتاجية الحليب في القطيع المحسن بنحو 50 %، كما ارتفعت نسبة التوائم في القطيع المحسن من 51 % إلى 72 %، وازدادت نسبة اللحم بنحو 30 %، وقد تم توزيع أكثر من 6500 كبشاً، وتلقيح نحو 3 ملايين رأساً من النعاج في الدول العربية المشاركة، وتوزيع أكثر من 650 رأس من الماعز الشامي المحسن، بالإضافة إلى تطوير نظم الإدارة والتغذية والرعاية الصحية.

يضاف إلى ذلك، إنشاء مختبرات التلقيح الاصطناعي ونقل الأجنة، وإنتاج قشائ السائل المنوي وتوزيع عشرات الآلاف منها للأغنام والماعز إلى الدول العربية لتجهيز العروق المحلية بهدف تحسين صفاتها الإنتاجية المهمة اقتصادياً. ونظراً لأهمية الأعلاف بأنواعها في زيادة إنتاجية الثروة الحيوانية، فقد تم تحديث مسوحات الموارد العلفية لثلاثة عشر بلداً عربياً ووضع المقترحات اللازمة لسد الفجوة العلفية.

### الأشجار المثمرة

برنامج الأشجار المثمرة أحد البرامج التي يعمل عليها أكساد بهدف تنمية وتطوير الأنواع المحتملة للجفاف في الدول العربية، والحفاظ على مصادرها البرية والمزروعة، وتطوير البحث العلمي في مجال التحسين الوراثي للأصناف والسلالات المحلية والعربية والأجنبية، وإدخال التقانات الحديثة في هذا المجال، حيث يوجد لدى أكساد بنك وراثي للأشجار المثمرة المحتملة للجفاف (الزيتون، والفسق الحلبي، واللوز، والتين، والكرمة). ويتم بشكل مستمر دعم الدول العربية بها، فخلال العشر سنوات الأخيرة تم تزويدها بنحو 1,163,000 شتلة من



## للاستزادة

- 1 - أ.د. رفيق علي صالح - مدير عام أكساد، دور المركز العربي أكساد بموضوع الأمن الغذائي في الدول العربية ورقة مقدمة للندوة السنوية للبنك الإسلامي للتنمية (تحقيق الأمن الغذائي في الدول الأعضاء في عالم ما بعد الأزمة) أذربيجان 2010.
- 2 - المنظمة العربية للتنمية الزراعية. تقرير أوضاع الأمن الغذائي العربي 2009 .

فيها رؤيته وخبرته لمساندة الدول العربية في تحقيق أمنها المائي وضمان تنمية مستدامة. وقد أقرت القمة العربية هذا المشروع الذي تضمن خمسة مشاريع، وأقر المجلس الوزاري العربي للمياه هذه المشاريع وطلب من مؤسسات التمويل العربية المساهمة في تمويلها وتشمل هذه المشاريع الآتي:

- رفع كفاءة استعمال المياه في المنطقة العربية.
  - التغيرات المناخية وتأثيراتها في الموارد المائية وسبل مواجهتها.
  - التطوير والتوسع في استعمال الموارد المائية غير التقليدية.
  - تطبيق النهج التكاملي في إدارة الموارد المائية.
  - حماية الحقوق المائية العربية.
- كما عمل المركز على إعداد مقترح إستراتيجية عربية لتحقيق الأمن المائي العربي تمت دراستها واعتمادها من قبل لجنة فنية عربية شكلها المجلس الوزاري العربي للمياه في دورته في شهر يوليو 2010 وهذه الإستراتيجية تهدف بشكل رئيس إلى تحقيق الأمن العربي لمواجهة التحديات والمتطلبات المستقبلية للتنمية المستدامة.
- يمثل هذا المقال موجزاً عن دور المركز العربي في موضوع الأمن الغذائي والمائي العربي، ويمكن للقارئ الإطلاع عن كثب عن النشاطات والإنجازات ضمن هذا الإطار من خلال الدراسات والأبحاث العلمية والإصدارات الدورية وموقعه الإلكتروني وخطط العمل والموازنات السنوية الموثقة والمؤرخة التي يسخرها لخدمة أهداف تحقيق الأمن الغذائي والمائي في البلدان العربية. ■

المناطق العربية الجافة وشبه الجافة والتغذية الجوفية شبه السطحية والعميقة، ويعمل على تنمية الموارد المائية في المناطق الجبلية ومناطق البوادي، وبهذا الصدد أجريت العديد من الأبحاث حول حصاد مياه الأمطار وتنفيذ العديد من المشاريع في عدة بلدان عربية، إضافة إلى تصميم مشاريع درء الفيضانات فيها. ويهدف برنامج حماية البيئة المائية إلى تحقيق الاستعمال المُستدام لموارد المياه العربية من خلال حمايتها من الاستنزاف والتلوث. هذا بالإضافة إلى برنامج مراقبة ومكافحة التصحر بهدف إعادة تأهيل المناطق المتدهورة عبر العديد من المشاريع في عدة دول عربية. ولقد أثبتت الوقائع أن تنظيم استثمار الموارد المائية يتطلب توفير الأدوات الفعّالة لتحقيق الإدارة السليمة والمتكاملة لهذه الموارد من خلال نظرة شمولية متكاملة تأخذ بعين الاعتبار كافة الاحتياجات ووضع التصورات المناسبة، مايسهل على متخذي القرار ومقرري السياسات التنموية استشراف المستقبل واتخاذ الحلول المناسبة للتنمية. وفي هذا الإطار عمل المركز العربي (أكساد) على تنفيذ دراسات لتقييم الموارد المائية في أحواض الأنهار الكبرى كنهري دجلة والفرات، كما أنجز دراسات استهدفت تقييم الموارد المائية المشتركة على المستوى العربي والدولي بغية تعميق المعرفة عنها وضمان استدامتها وإدارتها بالشكل الأمثل. كما أعد (أكساد) أول مصورات وخرائط مائية عربية موحدة، وفق منهجية إعداد متطورة ودليل موحد للمصطلحات والطرائق الفنية، وقد اعتمدت هذه المنهجية من قبل الدول العربية، وأصدر أكساد الدليل المرجعي للبرنامج الهيدرولوجي التطبيقي متعدد الأغراض. وقد تمكن أكساد من تحديد كميات (التبخّر- نتج)، وتحديد الاحتياجات الفعلية من المياه لري المحاصيل الزراعية في المناطق الجافة والمروية. كما أنجز بنك معلومات المياه الجوفية لمشروع حوض الحماد، وقاعدة معلومات موحدة للموارد المائية في دول الخليج العربي.

وانطلاقاً من إدراكه لأبعاد المسألة المائية في المنطقة العربية فقد تقدم بمقترح مشروع إلى القمة الاقتصادية والاجتماعية التي انعقدت في الكويت في عام 2009 حول الإدارة المتكاملة للموارد المائية لخص



# الوقود الحيوي خطوة صائبة أم خائبة؟...

## أبعاد إنتاج الوقود الحيوي في سورية والوطن العربي...

energy source  
الوقود الأحفوري **Fossil fuel**. يصنع من المادة الحية للكائنات التي ماتت منذ ملايين السنين. ويؤدي دفن تلك البقايا النباتية الميتة، وتعرضها إلى ضغط عال وحرارة مرتفعة عبر ملايين السنين لتحويلها إلى أشكال مركزة من الطاقة، تدعى الوقود الأحفوري، مثل الفحم الحجري **Coal**، والبتروئيل **Oil**. ولا يعد الوقود الأحفوري من مصادر الطاقة المتجددة، لأن معدل تعويضه بطيء جداً بالمقارنة مع معدل استهلاكه، حيث يحتاج تصنيعه إلى ملايين السنين. وتقدر كفاءة الأرض في تصنيع، وتعويض **Replenishment** الوقود الأحفوري بنحو  $8.5 \times 10^{14}$  KJ، في حين يقدر معدل الاستهلاك بنحو  $3700 \times 10^{14}$  KJ، أي أن الأرض تعوض فقط 0.2% سنوياً من الوقود الأحفوري المستعمل، لذلك فإن الوقود الأحفوري الذي استغرق تشكله ملايين السنين سوف ينفد **Depleted** في القريب العاجل، وترتفع أسعاره بشكل كبير. وقد يكون هذا هو أحد الأسباب التي تدفع الدول الصناعية الكبرى للبحث عن مصادر بديلة للطاقة، وليس حياً بالبيئة، والإلحاح على معاهدة الولايات المتحدة الأمريكية (الموت الأول في العالم) على معاهدة

تُعد عمليات تحسين كفاءة الطاقة المستعملة، وزيادة كفاءة استعمال الطاقة عن طريق تحسين كفاءة الوقود المستعمل في السيارات، وزيادة فعالية الأدوات المنزلية **Appliances efficiency**، من خلال تحسين أدائها باستعمال كمية أقل من الوقود **Fuel**، من أهم سبل الحد من انبعاث غازات الدفيئة **Greenhouse gases emission**، وخاصة غاز ثاني أكسيد الكربون (**CO2**) مع المحافظة على مستوى المعيشة والرفاهية. ويمكن تحقيق ذلك أيضاً من خلال استبدال مصادر الطاقة التقليدية المسؤولة بشكل رئيس عن انبعاث غاز الفحم (الفحم الحجري **Coal**، والنفط **Oil**) بمصادر أخرى أنظف **Cleaner energy sources**، وأرخص ثمناً.

### ما الفرق بين الوقود الحيوي والوقود الأحفوري؟..

الوقود الحيوي **Bio-fuel**: يصنع من النباتات الحية، أو الأجزاء النباتية المحصودة حديثاً (الحبوب، والبذور، والألياف السللوزية في الكتلة الحية). يُستمد الوقود الحيوي بشكل مباشر أو غير مباشر من نواتج عملية التمثيل الضوئي **Photo-assimilates** حيث تنتج النباتات الخضراء بفضل عملية التمثيل الضوئي **Photosynthesis** تقريباً 850.000  $\times 10^{14}$  كيلو جول سنوياً، فهي بذلك مصدر متجدد للطاقة **Renewable**

دعت في الآونة الأخيرة مجموعة Naanova للطاقة التي تتخذ من ولاية فرجينيا الأمريكية مقراً لها الحكومة السورية، ممثلةً بالمؤسسات البحثية الوطنية (هيئة البحوث العلمية الزراعية - وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي)، ومراكز البحوث والدراسات العربية (أكساد) والدولية (إيكاردا) إلى



الدكتور أيمن الشحادة العودة  
رئيس برنامج الزراعة الحافظة  
أكساد

ضرورة العمل على تغيير أنماط الزراعة، والتركيبية المحصولية في القطر العربي السوري، بحيث تقتصر الزراعة فيه على المحاصيل الزراعية التي تشكل المصدر الرئيس لإنتاج الوقود الحيوي، على حساب بعض المحاصيل الإستراتيجية (القطن، الحمضيات، الزيتون، التبغ)، واستعمال الجزء الأكبر من المنتجات الزراعية في تصنيع الوقود الحيوي.

في استدامة النظم البيئية الزراعية والطبيعية.

كيوتو الخاصة باعتماد كل السبل والإجراءات اللازمة للحد من انبعاث الملوثات الجوية.

## هل يساعد فعلاً استعمال الوقود الحيوي في تحسّيه نوعية الهواء؟..

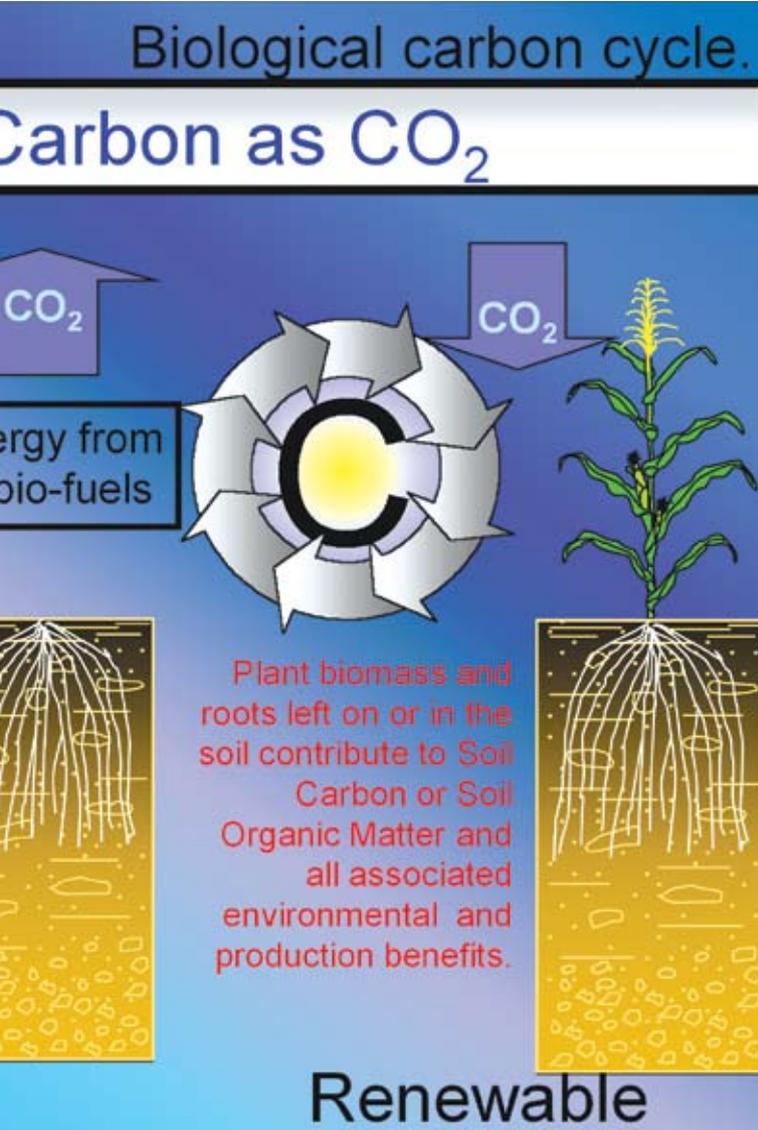
إنّ الديزل الحيوي Biodiesel أنظف بكثير من الديزل البترولي Petroleum diesel حيث أنّ كمية المواد المعلقة Particulate matters، والمركبات الهيدروكربونية Hydrocarbons، والكبريتات Sulphates، والمواد السامة المسببة للسرطان Cancer-causing toxics المنبعثة من احتراق الديزل الحيوي تكون عادةً أقل من تلك المنبعثة من الديزل البترولي، إلا أنّ كمية أول أكسيد الآزوت Nitrous oxide (N<sub>2</sub>O) المنبعثة من الديزل الحيوي أكبر. ولكن احتمال تشكل السحب الدخانية Smog نتيجة استعمال الوقود الحيوي سيكون أقل بنحو 50 %، لأنّ كمية المركبات الهيدروكربونية المنبعثة أقل.

تساعد عملية إضافة الإيثانول Ethanol إلى الغازولين Gasoline في تقليل انبعاثات غاز أول أكسيد الكربون (CO)، وتساعد أيضاً في خفض نسبة المواد المسرطنة Carcinogenic في الغازولين، مثل البنزين Benzene. ◀

## مناخ الوقود الحيوي

### Benefits of bio-fuel

1. تقليل انبعاث غازات الصوب الزجاجية (غازات الدفيئة).
  2. تقليل معدل استعمال الوقود الاحفوري الملوث للبيئة للبيئة Dirty fuel، والآيل للنفاد.
  3. زيادة الأمن الوطني للطاقة National energy security.
  4. تحسين التنمية الريفية، وزيادة دخل المزارع، من خلال زيادة أسعار المنتجات الزراعية، وتحسين القيمة المضافة للمنتج.
  5. تأمين مصدر وقود مستدام Sustainable، ومتجدد Renewable.
- وللوقوف على الجدوى الاقتصادية للنهوض بمشاريع إنتاج الوقود الحيوي في الوطن العربي عامةً، والقطر العربي السوري خاصةً، فلا بدّ من تسليط الضوء على المنعكسات البيئية والاجتماعية، والاقتصادية، من خلال معاينة مدى توافق هذه الخطوة مع حجم الموارد الطبيعية المتجددة المتاحة (الأرض، والمياه)، والأبعاد الخفية لمثل هذه الخطوة



والتولوين Toluene، والكزايلين Xylene، حيث أدت عملية خلط الكحول الإيثيلي مع الغازولين بنسبة 10 % فقط إلى خفض نسبة البنزين المسرطن بنحو 25 % بالمقارنة مع الغازولين، ولكن يحرق الإيثانول كمية أكبر من مركب Acetaldehyde.

### هل يخفف الوقود الحيوي منه ظاهرة الاحتباس الحراري؟ ..

تستطيع النباتات الخضراء أن تستعمل كامل غاز الفحم (CO<sub>2</sub>) الناتج عن احتراق الوقود الحيوي، بفضل عمليات التمثيل الضوئي (عملية تثبيت الكربون)، وهذا ما يُعرف اصطلاحاً بحلقة الكربون المغلقة "Closed carbon cycle" (التدوير الكامل للكربون). ولكن لوحظ أن النباتات الخضراء تعمل على تدوير جزء بسيط من غاز الفحم الناتج عن عملية حرق الوقود البترولي، الأمر الذي يؤدي إلى ارتفاع تركيز غاز الفحم بشكل ملحوظ على مرّ السنين واستفحال ظاهرة الاحتباس الحراري Global warming. وصحيح أن استعمال الإيثانول سيؤدي إلى خفض انبعاثات غازات الدفيئة بنحو 13 %. ولكن تؤدي عملية التوسع في زراعة محاصيل الوقود الحيوي، وما تتطلبه من عمليات خدمة (فلاحة، وزراعة، وتسميد، وعزيق وري، وحصاد، ونقل ... الخ) إلى زيادة معدل انبعاث غازات الدفيئة، مما يلغي المنافع الناجمة عن استعمال الإيثانول في خفض مستوى الانبعاث من غازات الدفيئة. وبينت العديد من البحوث أن إنتاج الإيثانول من حبوب الذرة الصفراء لا يخفف إلا قدرًا يسيرًا من انبعاث غازات الدفيئة مقارنة بما يسببه الغازولين المستخرج من النفط الخام، أو أنها لا تخفف منه أبداً. لذلك لن يكون للإيثانول أية جدوى اقتصادية أو بيئية حتى يطور المعنيون بشأنه طرقاً للحصول عليه من ألياف السيلولوز، التي لا يتطلب إنتاجها وقطافها استهلاك كميات كبيرة من مصادر الطاقة التقليدية (الوقود الأحفوري).

يلاحظ من الشكل أن استعمال الوقود الأحفوري Fossil fuel كمصدر للطاقة يؤدي إلى انبعاث كميات كبيرة من غاز الفحم إلى الوسط المحيط بالمقارنة مع استعمال الوقود الحيوي.

### هل يمكنه أن يؤثر إنتاج الوقود الحيوي سلباً في البيئة؟ ..

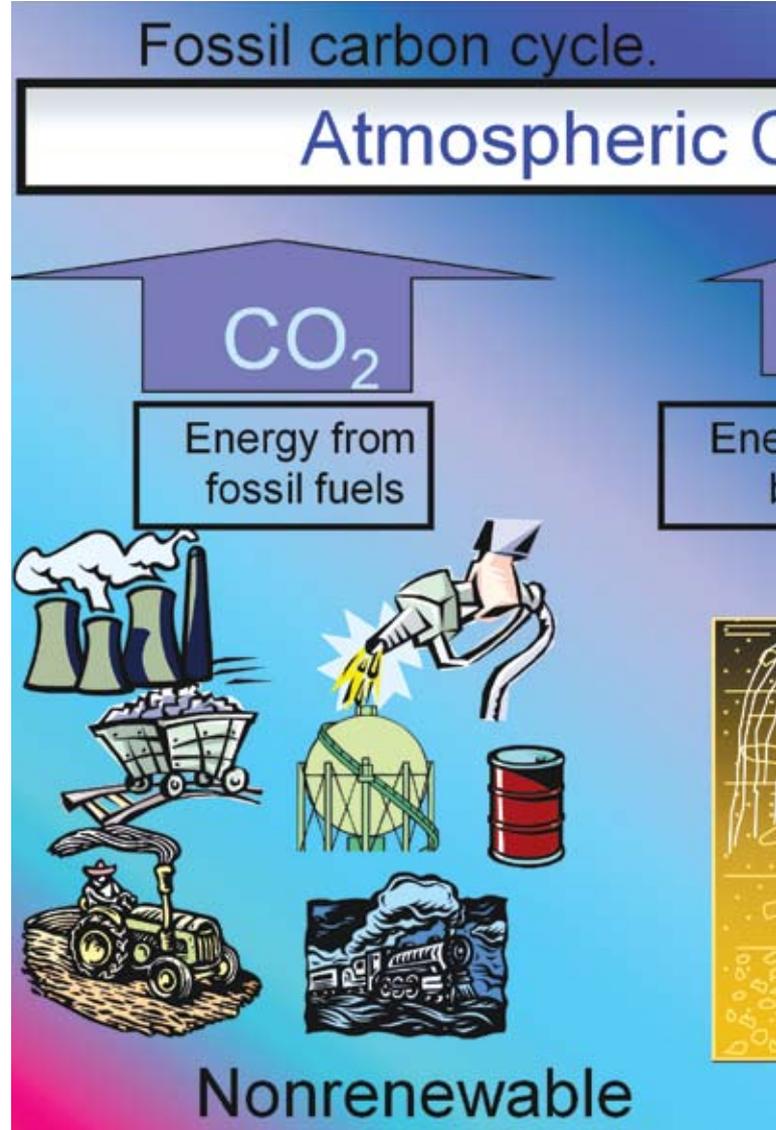
يصنع الكحول الإيثيلي بشكل رئيس من حبيبات النشاء المخزونة في حبوب الذرة الصفراء Corn، بالإضافة إلى النشاء الموجود في حبوب القمح Wheat، والشعير Barley والذرة البيضاء Sorghum، والسكر المستخرج من سوق قصب السكر Sugar cane والشوندر السكري Sugar beet. ويُعد محصول الذرة الصفراء من المحاصيل المجهدة للتربة، ويحتاج لإضافة كميات هائلة من الأسمدة الكيميائية، ومبيدات الآفات الزراعية Pesticides، ناهيك عن الاحتياجات المائية الكبيرة، سيما وأنه محصول صيفي، ويمتلك مجموعاً هوائياً كبيراً، ما يزيد من معدل فقد الماء بالتبخّر - نتح Evapo-transpiration، ويؤثر سلباً في مخزون التربة المائي. وقد تؤدي زراعة محصول الذرة الصفراء، أو المحاصيل الزيتية الصيفية الأخرى، مثل زهرة الشمس Sunflower، والصويا Soybean، والفاول السوداني Peanut إلى تراجع حجم الموارد المائية العذبة الجوفية، والسطحية، ويمكن أن يؤدي السحب الزائد Over pumping للمياه إلى تدني نوعية المياه الجوفية، بسبب ارتفاع تركيز الأملاح الذوّابة Soluble salts، أو تملح المياه الجوفية بسبب طغيان مياه البحر Sea water intrusion، وخاصة في المناطق القريبة من الشريط

الساحلي. وهذا يتنافى مع سياسة ترشيد استهلاك المياه، وإجراءات الحد من فرط استعمال المياه في ظل التغير المناخي، لذلك يجب العمل على المحافظة على الموارد المائية المتاحة أصلاً بكميات محدودة من خلال زراعة الأنواع المحصولية ذات المتطلبات المائية المحدودة Low water requirements، وتحسين إنتاجية المياه Water productivity. لأن الماء أثمن من الوقود الحيوي. لذلك، وحفاظاً على المصدر الغذائي المهم من المحاصيل الحبية Cereals، وسعيًا وراء تقليل نسبة العجز الغذائي (50-55%) في معظم الدول العربية وتضييق الفجوة الغذائية Food gap، والعلفية Forage gap، يُنصح بالتوجه في إنتاج الإيثانول من الألياف السيللوزية Cellulose fibres بدلاً من الحبوب. عموماً، نحن نشجع إنتاج الوقود الحيوي من أنواع نباتية ذات متطلبات مائية، وسماوية أقل من الذرة الصفراء، والقمح، والشوندر السكري، وقصب السكر، وتنمو بنجاح في البيئات الهامشية الحرجة التي لا تناسب إنتاج محاصيل الحبوب، أو حتى في البيئات المتملحة Saline environments. وذلك بزراعتها ببعض الأنواع النباتية المتحملة لكل أشكال الإجهادات للأحيائية، مثل نبات الهوهوبا (Simmondsia chinensis L.)، شريطة ألا يكون ذلك على حساب الأنواع النباتية الرعوية المتكيفة بشكل كبير مع تلك البيئات، التي تشكل مصدراً علفياً مهماً للثروة الحيوانية. فهل تشجع الولايات المتحدة الأمريكية، وتمول مشاريع إعادة تأهيل المراعي الطبيعية المتدهورة وتحسين الغطاء النباتي الرعوي فيها، بما يضمن المحافظة على استقرار النظم البيئية الطبيعية وتوازنها وتأمين جزء كبير من المصادر العلفية للثروة الحيوانية المتزايدة، ويمكن بالمقابل استعمال الفائض في تصنيع الوقود الحيوي من الألياف السيللوزية لتلك النباتات.

حقيقة إن الكحول الإيثيلي المصنوع من ألياف السيللوز يمكن أن يؤمن كامل احتياجات العالم من الوقود الحيوي. ويمكن تحقيق ذلك من خلال تطوير أنواع نباتية تنتج كمية كبيرة من الكتلة الحية Biomass، ويمكن أن توجد، وتنتج بشكل جيد في البيئات الأقل ملائمة للمحاصيل الإستراتيجية، مثل الذرة الصفراء، والقمح، والشوندر السكري، وغيرها.

يستعمل الأوروبيون زيت نبات اللفت الزيتي كمادة أولية رئيسة في إنتاج الديزل الحيوي. ويتسم هذا النوع النباتي بقلّة احتياجاته المائية، والسماوية، وأقل حساسية للإصابة بالأمراض والحشرات، ويستعمل كمحصول أساسي في الدورة الزراعية قبل القمح، حيث يُساعد في زيادة غلة محصول القمح عندما يُزرع بعد اللفت الزيت في الدورة الزراعية. ويمكن أن تنجح زراعة هذا النوع النباتي ضمن ظروف سورية.

يعتبر البعض الوقود الحيوي وسيلة مهمة لخفض انبعاثات غازات الصوب الزجاجية وزيادة أمن الطاقة Energy security، من خلال تأمين مصدر طاقة بديل عن الوقود الأحفوري. ولكن في شهر تشرين الأول/أكتوبر من عام 2007 نشر الباحث Paul Crutzen الحاصل على جائزة نوبل مقالاً بين فيه أن غاز أول أكسيد الأوزون Nitrous oxide (N<sub>2</sub>O) المنبعث من الوقود الحيوي المصنوع من زيت الخردل Rapeseed، والذرة الصفراء Com يسهم بدرجة أكبر في ظاهرة الاحتباس الحراري بالمقارنة مع



Temperate region. حقيقة فإن زراعة نخيل الزيت في الولايات الأمريكية، باتت ممنوعة، بسبب التعديلات التي حصلت على الغابات المطرية Rainforests لزراعة النخيل الزيتي، فما الذي سيحدث في سورية لو أدخل هذا النوع المحصولي لإنتاج الديزل الحيوي؟

## هل يستعمل الوقود الحيوي كمية من الطاقة أكبر من الطاقة التي يعطيها؟..

### وهل يتماشى إنتاج الوقود الحيوي مع قضايا التنمية المستدامة للنظم البيئية الزراعية؟..

لسنوات عديدة كان صافي ميزان الطاقة Net energy balance بالنسبة إلى الإيثانول المصنوع من الذرة الصفراء سالباً، أي أن إنتاج الإيثانول يتطلب كمية من الطاقة تفوق كمية الطاقة التي يمكن أن يقدمها المنتج. وبينت الدراسة التي أجراها المعهد الأمريكي للعلوم البيولوجية أن الإيثانول المستخرج من الذرة الصفراء يعطي طاقة تزيد بنسبة 10 % فقط على الطاقة اللازمة لإنتاجه. وبينت دراسة مختبرات أركون الوطنية لبحوث النقل أن إنتاج مليون وحدة حرارة بريطانية من الإيثانول يحتاج إلى 740000 وحدة BTU من الوقود الاحفوري، إذا ما أخذنا بعين الاعتبار جميع مراحل دورة الإنتاج لمحصول الذرة الصفراء من تحضير الأرض للزراعة إلى حين تحويل النشاء إلى كحول. وبين الباحث Andy Heggenstaller من جامعة ولاية Iowa الأمريكية، والمتخصص في مجال إنتاج محاصيل الوقود الحيوي بأنه، حتى لو كان ميزان الطاقة بالنسبة إلى الإيثانول، والديزل الحيوي موجبا، فهذا غير كاف، لأن إنتاج كل من فول الصويا، والذرة الصفراء على نطاق واسع سيكون له عواقب بيئية سلبية. حيث تتطلب زراعة محصولي الذرة الصفراء، الذي يُعد من المحاصيل المجهد للترية، وفول الصويا، فلاحه التربة وتحضيرها بشكل جيد، وتؤدي عملية الفلاحة المكثفة Intensive tillage إلى هدم بناء التربة، وأكسدة المادة العضوية، وتراجع النشاط الحيوي Biological activity فيها، وتقل كفاءتها في احتجاز الكربون CO<sub>2</sub>-sequestration، مما يساعد في زيادة معدل انبعاث غاز الفحم (CO<sub>2</sub>)

الوقود الأحفوري. لذلك لا بد من الاعتماد على الأنواع المحصولية ذات المتطلبات القليلة جداً من الأسمدة الأوتوتية، مثل قصب السكر Sugar cane، والأعشاب المنتشرة في السهوب. ونشرت في شهر شباط/فبراير من عام 2008 مقاليتين علميتين في مجلة العلوم Science تشيران بأن التوسع في إنتاج محاصيل الوقود الحيوي على حساب الغابات، والغطاء النباتي الطبيعي سيؤدي إلى انبعاث كمية من غازات الدفيئة تعادل ضعف ما كان عليه الأمر سابقاً. وخير مثال على ذلك، ما حدث في اندونيسيا وماليزيا، فقد دفعت زيادة زراعة النخيل الزيتي Palm oil إلى القضاء على الغابات المطرية Deforestation، وهجرة السكان الأصليين من تلك المناطق. وبينت الدراسات أن قطع مسافة ميل واحد بسيارة تستعمل الإيثانول أكثر إساءة لسلامة البيئة ومناخها من قطع هذه المسافة بسيارة تستعمل الغازولين الصرف، لأن بعض منتجي الإيثانول يعمدون إلى حرق الفحم الحجري لتصنيع الإيثانول بدلاً من الغاز الطبيعي، مما يؤدي إلى تحرير كميات كبيرة من غاز الفحم (CO<sub>2</sub>)، الذي يؤدي إلى استفحال ظاهرة الاحتباس الحراري.

ويطلق حرق غالون واحد من الغازولين في محرك السيارة في الجو 20 باونداً من غاز الفحم، أما ما يطلقه حرق غالون واحد من الإيثانول فغير واضح تماماً، وهو إما أفضل قليلاً أو أسوأ قليلاً، تبعاً لطريقة تحضيره. لذلك فإن الترويج للتحويل نحو الإيثانول من منطلق محدودية ما يطلقه من غازات مسيئة للبيئة أمر مضلل.

يقترح المشروع المقدم من قبل مجموعة Naanova للطاقة إدخال زراعة النخيل الزيتي Palm oil في المناطق الساحلية، ولكن السؤال هو على حساب أي من الأنواع النباتية، هل سيكون على حساب المساحات المزروعة بالزيتون، أم الحمضيات، أم التبغ، أم على حساب الغابات؟..

وهل الظروف المناخية في منطقة الساحل السوري ملائمة لنجاح زراعة النخيل الزيتي، الذي ينتشر بشكل رئيس في المناطق المدارية Tropical، وشبه المدارية، ذات الهطولات المطرية العالية جداً، والسطوع الشمسي العالي؟..

لذلك فإن فرص نجاحه ستكون أقل في بيئات حوض البحر الأبيض المتوسط المعتدلة

النباتية المتحملة لكل أشكال الإجهادات اللاأحيائية، مثل الجتروفا، والهوهوبا، شريطة ألا يكون ذلك على حساب الأنواع الرعوية المتكيفة مع تلك البيئات. والسؤال المهم هو هل فعلاً تشجع الولايات المتحدة الأمريكية، وتمول مشاريع إعادة تأهيل المراعي الطبيعية المتدهورة، وتحسين الغطاء النباتي الرعوي فيها، بما يضمن المحافظة على استقرارها وتوازنها، وتأمين جزء كبير من المصادر العلفية للثروة الحيوانية المتزايدة، ويمكن بالمقابل استعمال الفائض في تصنيع الوقود الحيوي من الألياف السيللوزية لتلك النباتات؟ علماً أن الكحول الإيثيلي المصنَّع من ألياف السيللوز يمكن أن يؤمن كامل احتياجات العالم من الوقود الحيوي/الطاقة. ويمكن تحقيق ذلك من خلال تطوير أنواع نباتية تنتج كمية كبيرة من الكتلة الحية Biomass، ويمكن أن تجود وتنجح في البيئات الأقل ملائمة للمحاصيل الإستراتيجية، مثل الذرة الصفراء، والقمح، والشوندر السكري، وغيرها. والسؤال الآخر الذي يطرح نفسه هو هل تهتم الولايات المتحدة من خلال دعمها لمشاريع زراعة محاصيل الوقود الحيوي، وصناعة إنتاج الوقود الحيوي، في تأمين بيئة نظيفة للمواطن العربي، والمحافظة على استدامة إنتاجية النظم البيئية الزراعية، وتحسين دخل المزارع العربي؟ أم أنها تبحث عن امتداد لحقول الذرة الصفراء وقصب السكر، والشوندر السكري، ومحاصيل الديزل الحيوي التي لديها، بسبب عدم كفاية ما ينتج عندها لتأمين كامل احتياجاتها من الوقود الحيوي؟ حقيقةً لو أن كل الذرة الصفراء المزروعة حالياً في الولايات المتحدة الأمريكية قد تم تحويلها لإنتاج الإيثانول، فإن الوقود الحيوي (الإيثانول) المصنَّع سيكون كافٍ لاستبدال فقط 15% من احتياجاتهم من الغازولين. وتساعد أيضاً عملية تحسين كفاءة استعمال الوقود Fuel use efficiency في السيارات من خلال زيادة أداء السيارات بنحو 4 ميل بالكالون، في تقليل كمية الوقود البترولي (الغازولين المستخدم) بنحو 15%.

### هل استخدام الوقود الحيوي، وخاصة الإيثانول اقتصادي؟..

إنَّ محتوى الطاقة Energy content، والذي يقاس بوحدة الحرارة البريطانية British Temperature Unit (BTU) في وقود الإيثانول أقل

إلى الغلاف الجوي، وتصبح التربة عرضةً للانجراف Erosion. وتؤدي أيضاً إضافة الأسمدة الكيميائية عامة، والأزوتية خاصة إلى تلوث المياه الجوفية والسطحية بالنترات ( $NO_3^-$ )، وخاصة إذا ما أضيفت الأسمدة الكيميائية بكميات كبيرة، وخارج أوقات الطلب الأعظمي Maximum demand عليها. ويمكن أن يزيد الطين بلة استعمال مبيدات الآفات الزراعية. عموماً، يروج للإيثانول على أنه منتج زراعي، إلا أنه إلى حد بعيد منتج وقود أحفوري بامتياز.

### هل يُخل إنتاج الوقود الحيوي في تطبيق الدورات الزراعية؟..

يؤدي استعمال الإيثانول كوقود حيوي إلى ارتفاع أسعار حبوب الذرة الصفراء، والقمح، فيعتمد المزارع طمعاً في زيادة دخله إلى تجاهل أهمية الدورة الزراعية في المحافظة على استدامة إنتاجية أرضه، فيقوم بزراعة محصول الذرة الصفراء بعد الذرة الصفراء، والقمح بعد القمح في الأرض نفسها عاماً بعد آخر. وهذا ما حدث فعلاً في الولايات المتحدة الأمريكية، إذ شجعت الأسعار المرتفعة للذرة الصفراء المزارع لأن يقوم بزراعة المحصول نفسه في الحقل نفسه عام بعد آخر. وتتطلب زراعة المحصول نفسه سنة بعد أخرى زيادة كمية الأسمدة الكيميائية المضافة، والمبيدات، بسبب استنزاف خصوبة التربة، وانتشار العديد من الأمراض والحشرات. وصحيح أن استعمال الإيثانول سيؤدي إلى خفض انبعاثات غازات الدفيئة بنحو 13%، ولكن يمكن أن تؤدي عملية التوسع في زراعة محاصيل الوقود الحيوي وما تتطلبه من عمليات خدمة (فلاحة، وتسميد، وري... الخ) إلى ازدياد معدل انبعاث غازات الدفيئة، الأمر الذي يمكن أن يلغي المنافع الناجمة عن استعمال الإيثانول في خفض مستوى الانبعاث من غازات الدفيئة.

عموماً، يمكن أن نشجع إنتاج الوقود الحيوي من أنواع نباتية ذات متطلبات مائية، وسماوية أقل من الذرة الصفراء والقمح، والشوندر السكري، وقصب السكر، وتنمو بنجاح في البيئات الهامشية الحرجة Fragile environments، التي لا تناسب إنتاج محاصيل الحبوب، أو حتى في البيئات المتملحة Saline environments، وذلك بزراعتها ببعض الأنواع





منه في الغازولين، حيث أن البرميل الواحد من الإيثانول (يتسع 42 غالوناً) ينتج طاقة حرارية مقدارها 80000 وحدة حرارة بريطانية، في حين تبلغ الطاقة التي ينتجها برميل الغازولين 119000 وحدة BTU، وهذا يعني أن 42 غالوناً من الإيثانول تعادل في طاقتها 28 غالوناً من الغازولين العادي الخالي من الرصاص. ويتعبير آخر، يمكن القول أن الآلية تستهلك كمية أكبر من الوقود الحيوي لتسيير المسافة نفسها، أي لو أنك ملأت خزان سيارتك بالوقود الذي يحتوي في الغازولين على 15 % من الإيثانول (E85)، لانخفضت المسافة التي تقطعها بنسبة 33 %، لذلك حتى لو كان غالون الإيثانول أرخص ثمناً من غالون الغازولين، فإن على سائقي السيارات شراء كميات أكبر لقطع المسافة ذاتها. وهذا يتطلب إنشاء عدد أكبر من محطات الوقود Fuel stops، وخاصة على الطرق العامة بين المدن أو الولايات تجنباً لانقطاع السائقين عند نفاد الوقود الحيوي، أو إعادة تصميم السيارات بحيث تزود بخزانات وقود من معدن غير قابل للتآكل، وبأحجام كبيرة. أضف إلى ذلك، فإن الإيثانول يسبب تآكل سريع لغرف الاحتراق الداخلي، وخزانات الوقود، والخرابيم المطاطية، والأجزاء في المحرك المصنعة من الألمنيوم، مثل الكريباتور، لذلك فإن أعلى نسبة تقبلها محركات السيارات هي 10 % من الإيثانول دون أن يلحق بها أي ضرر. ولا يسمح إطلاقاً باستعمال الإيثانول ولا بأي نسبة في وقود الطائرات، الذي يجب ألا يقل فيه رقم الأوكتان Octane No عن 100. ويجب أن يكون مصنوعاً من المنتجات النفطية بشكل كامل (100 %). ولا يمكن أيضاً نقل الإيثانول في أنابيب النفط العادية التي تستعمل في نقل الغازولين والديزل لأنه يسبب تأكلها على مرّ الزمان، وحدوث التسريب، وقد تتلوث الأنابيب بالماء الذي لا يمتزج مع الغازولين والديزل، ولكنه يمتزج بالإيثانول، ويخفض من قيمته الحرارية. لذلك يتطلب إيصال الإيثانول إلى محطات التخزين الرئيسية وجود شاحنات مزودة بخزانات كبيرة مصنعة من الستانلس ستيل Stainless steel، أو إنشاء شبكة جديدة من الأنابيب، أو استعمال الديزل للشاحنات العادية التي ستنقله من أماكن تقطيره إلى أماكن تخزينه، أو إلى محطات الوقود. وهذا يزيد من تكاليف الإنتاج واستهلاك الطاقة. والسؤال المهم هو: هل البنية التحتية في

### الأ يؤدي استعمال الوقود الحيوي إلى ازدياد تركيز غاز الفحم (CO<sub>2</sub>) في الغلاف الجوي؟ ..

سورية، والوطن العربي، وسياراتنا، ومحطات الوقود لدينا مهياة لمثل هذا النوع من الوقود؟ وما هي الكلفة الإجمالية لتهيئة البنية التحتية المناسبة؟



الفلاحة وتحضير الأرض للزراعة، وفي زراعة البذور، ونثر السماد، ورش المبيدات، وعزيق الأعشاب، ونقل المحصول إلى أماكن تصنيع الوقود الحيوي، وعمليات تحويل المنتج الزراعي إلى وقود حيوي [تخمير، تقطير، تجفيف (الإيثانول)، استخلاص الزيوت، ومعاملتها (الديزل الحيوي)]، وإن كمية الوقود المستعملة خلال عملية إنتاج الوقود الحيوي، وما يتمخض عنها من انبعاثات لغازات الدفيئة، يمكن أن تقلل من تأثير انخفاض انبعاثات CO<sub>2</sub> نتيجة استعمال الوقود الحيوي كمصدر للطاقة، بالإضافة إلى الكميات الكبيرة من أول أكسيد الأوزون التي يمكن أن تنتج جراء حرق الوقود الحيوي، وهذا الغاز له دور مهم في تسخين الغلاف الجوي A potent greenhouse gas. بالإضافة إلى دوره في تدمير طبقة الأوزون في طبقات الغلاف الجوي العليا. عموماً، يحتاج إنتاج 1 كالون من الإيثانول إلى استهلاك أكثر من كالون واحد من الوقود الأحفوري، بنسبة زيادة مقدارها 29 %، وذلك في عمليات الخدمة الأولية المختلفة، ابتداءً من فلاحة التربة وانتهاءً بإنتاج الوقود الحيوي.

وفي دراسة أخرى نُفذت عام 2008 في جامعة مينسوتا الأمريكية وجدت أن: "تحويل الغابات المطرية Rain forests، والأراضي الدبالية Peatlands، ومناطق السهوب Savannas، أو السهوب العشبية Grass lands لإنتاج محاصيل الوقود الحيوي في البرازيل، وجنوب شرق آسيا، والولايات المتحدة قد أدت إلى انبعاث كمية من غاز الفحم قدرت بنحو 17 إلى 420 ضعفاً بالمقارنة مع مقدار التخفيض الحاصل في انبعاث CO<sub>2</sub> جراء استبدال الوقود التقليدي الأحفوري بالوقود الحيوي. وفي دراسة أخرى (2008) بينت أن إنتاج الكحول الإيثيلي من حبوب الذرة الصفراء قد ضاعف كمية غازات الدفيئة المنبعثة، بدلاً من تخفيضها بنسبة 20 % حسب ما هو متوقع خلال ثلاثين عاماً.

### هل يؤدي إنتاج الوقود الحيوي إلى ارتفاع أسعار المنتجات الغذائية؟..

تضاعفت في الآونة الأخيرة أسعار المنتجات الزراعية المستخدمة لإنتاج الوقود الحيوي (الذرة الصفراء، والقمح، والسكر، والزيت .... الخ). ويمكن أن يعزى ذلك إلى تراجع حجم



الحيوية Feed stocks، وتحويلها إلى وقود حيوي. فمثلاً يتضمن استهلاك الطاقة في تصنيع الأسمدة الكيميائية، ويستعمل الوقود لتشغيل الآلات الزراعية المستعملة في عملية

حقيقة يمكن القول: أن إنتاج الوقود الحيوي على نطاق واسع يمكن أن يزيد من انبعاث غازات الدفيئة، بسبب الحاجة إلى الطاقة اللازمة (الوقود الأحفوري) لزراعة المحاصيل



الذرة الصفراء، وزهرة الشمس، والسّمسم، وفول الصويا، وجميعها محاصيل صيفية إلى ري بكميات كبيرة من المياه، بسبب انحباس الأمطار خلال فصل الصيف. وبالنسبة إلى محصول الذرة الصفراء، فإذا تم تأمين نصف احتياجات نباتات المحصول المائية من الري، والنصف الآخر من مياه الأمطار، فهذا يعني أننا نحتاج قرابة 800 لتراً من المياه لإنتاج لتر واحد من الإيثانول. وتتطلب عملية إنتاج 1 لتر من الإيثانول في المعمل فقط إلى 215 لتراً من الماء. فهل نجازف بمواردنا المائية المحدودة لإنتاج الوقود الحيوي؟ وبيّنت الدراسات أنّ معملاً مصمماً لإنتاج 50 مليون غالوناً من الإيثانول سنوياً، يحتاج إلى نحو 500 غالون من الماء في الدقيقة الواحدة، أي ما يعادل 4 غالون من الماء لإنتاج غالون واحد من الإيثانول. فهل يتوافق هذا مع حجم الموارد المائية السطحية والجوفية المتاحة في سورية، والوطن العربي؟ وما هي عواقب السحب غير الآمن للموارد المائية الجوفية في ظل التغير المناخي، وسوء التغذية المائية Recharging بسبب تراجع معدلات الهطول المطري؟!

### الوقود الحيوي وحقوق الإنسان

أدت إزالة الغابات في بعض الدول، مثل اندونيسيا لاستزراع النخيل الزيتي Palm

### هل يتوافق إنتاج الإيثانول مع مفهوم التنمية الزراعية المستدامة؟..

يستهلك إنتاج وقود الإيثانول كميات كبيرة من الوقود التقليدي Petroleum، والغاز الطبيعي Natural gas. وإن كمية الإيثانول اللازم إنتاجها لاستبدال الغازولين في الولايات المتحدة الأمريكية لوحدها يحتاج إلى زراعة أكثر من 75% من الأراضي الصالحة للزراعة على وجه البسيطة، لإنتاج إيثانول كاف فقط لأمريكا، وسيكون ذلك على حساب كمية الغذاء، والمياه المتاحة للإنسان والحيوان في كل بقاع الأرض. فهل هذه دعوة للتنمية أم الاستعمار؟!..

### تأثير إنتاج الوقود الحيوي في المصادر المائية؟..

إنّ ازدياد الاعتماد على الوقود الحيوي يضع ضغوطاً كبيرة جداً على الموارد المائية بطريقتين: الأولى استعمال المياه العذبة لري المحاصيل المستخدمة كمادة أولية في إنتاج الوقود الحيوي. والثانية استعمال المياه في معمل تصنيع الوقود الحيوي، وبشكل رئيس في عمليات الغلي Boiling، والتبريد Cooling. فعلى سبيل المثال، تحتاج زراعة محصول

الصادرات من هذه المواد الغذائية، وخاصةً الذرة الصفراء، والقمح، بسبب استعمال جزء كبير منهما لإنتاج الوقود الحيوي (الإيثانول). فقد قررت الولايات المتحدة الأمريكية ابتداءً من عام 2010 الوقف الكامل لتصدير القمح، والذرة الصفراء وهذا ما أدى إلى ارتفاع أسعارها حالياً الأمر الذي سيؤدي إلى ازدياد فقر وبؤس المواطن في جميع الدول النامية، فهل يطيب للجائع أن يركب سيارة تسير على الوقود الحيوي النظيف؟ وكيف يدعي هؤلاء بأهمية تطوير النظم الزراعية، لتقتصر على زراعة الأنواع المحصولية المنتجة للوقود الحيوي، وأستاذ الاقتصاد ستيفن بولارسكي في جامعة مينيسوتا الأمريكية يشير إلى أنّ زراعة النخيل الزيتي في اندونيسيا لاستعماله في تصنيع الديزل الحيوي، البديل الحيوي للمازوت، لن تساعد في تقليص انبعاثات غاز الفحم بشكل ملموس قبل انقضاء 420 عاماً. أو يمكن أنّ يكون ذلك إجراءً حكومياً لدفع المزارعين لزراعة مساحات أكبر من محاصيل الوقود الحيوي. عموماً، سيكون وقع/تأثير هذه الزيادة العالمية في أسعار الحبوب، والزيوت أكبر على الدول الفقيرة، وخاصةً الدول العربية التي وصلت فيها نسبة العجز في الاكتفاء الذاتي من محاصيل الحبوب إلى قرابة 50 - 55%. ووصل حجم الواردات خلال السنتين الأخيرتين إلى قرابة 52 مليون طنناً.



Oil إلى هجرة السكان الأصليين. ويؤدي أيضاً الاستعمال المكثف للأسمدة الآزوتية، والمبيدات لإنتاج محاصيل الوقود الحيوي إلى تلوّث مصادر المياه. ويعدّ ذلك تعدّ صارخ على حقوق الأجيال اللاحقة في الموارد الطبيعية المتجددة (الأرض والمياه). والسؤال الذي يطرح نفسه، هو: لو تمّ فعلاً إنشاء معمل ضخم لإنتاج الإيثانول (البديل الحيوي للبنزين) فمن سيستفيد من هذا المنتج المواطن السوري أم الأمريكي؟ وكيف سيتم تأمين الوجبة الكافية من محاصيل الذرة الصفراء، والقمح، والشعير، والشوندر السكري لهذا "الغول" عندئذٍ ستمتد الأيدي حتى على حاجة الكفاف المخزونة في سلة يحرسها أهل الأرض لا أهل السماء. وستزداد جراء ذلك معاناة السواد الأعظم الفقير من الشعب. عموماً، يمكن أن يكون ميزان الطاقة أفضل ويكون هناك تأثير إيجابي لإنتاج الوقود الحيوي في الحد من انبعاثات غازات الصوب الزجاجية، لو تمّ إنتاج الوقود الحيوي من المحاصيل التي تزرع في المناطق المدارية وتحت المدارية، وليس من المحاصيل التي تزرع في المناطق المعتدلة (سورية)، حيث يوجد الثلج على الأرض خلال فترة محددة من السنة وعادةً ما يكون موسم النمو قصيراً. ويعزى ذلك إلى زيادة إنتاجية الكتلة

الحيّة من المحاصيل في المناطق المدارية وشبه المدارية، التي تتلقى سنوياً إشعاعاً شمسياً أكبر، ومعدل هطول مطري أعلى، مما يؤدي إلى زيادة طول موسم النمو (البرازيل). عموماً، توجد العديد من الإجراءات التي من شأنها أن تقلل من انبعاثات غاز الفحم دون الحاجة إلى تغيير نمط الزراعة، أهمها:

- تحويل نسبة من الطاقة الكهربائية المستخدمة في تدفئة الغرف، وتسخين المياه والاعتماد بدلاً من ذلك على الغاز الطبيعي Natural gas، الذي يعدّ أكثر فعالية في التدفئة، والتسخين من الطاقة الكهربائية، وأرخص ثمناً، ويطلق عند احتراقه كمية أقل من غاز ثاني أكسيد الكربون بالمقارنة مع الكمية المنبعثة من حرق الفحم الحجري لإنتاج الطاقة الكهربائية. وتستطيع على سبيل المثال الولايات المتحدة الأمريكية لو حوّلت فقط 10 % من الطاقة الكهربائية المستخدمة في المحلات التجارية، والمكاتب والمنازل، واستعمال عوضاً عنها الغاز الطبيعي في أجهزة التدفئة والتسخين، أن تخفض كمية غاز CO2 المنبعثة بنحو 75 مليون طنناً سنوياً (1.3 % من إجمالي انبعاثات CO2 في أمريكا).

- استبدال كل مصادر توليد الطاقة في المعامل التي تعمل على الفحم الحجري، أو المازوت، والبنزين بأخرى تعمل على الغاز الطبيعي. يمكن أن يساعد ذلك في خفض كمية غاز CO2 المنبعثة بنحو 1000 مليون طنناً سنوياً (17 % من إجمالي انبعاثات CO2 في أمريكا).
- تشجيع مشاريع استثمار الطاقة الشمسية Solar energy، سيما وأنّ كمية الطاقة الشمسية الواصلة إلى الأرض هائلة جداً، وأكبر بألاف المرات من كمية الوقود الاحفوري المستعملة سنوياً في العالم. ورغم حقيقة أنّ هذه التقانة لا زالت غالية الثمن إلا أنّها فعالة جداً في إنتاج الطاقة الكهربائية، والتسخين، والإنارة لكل المنازل والمصانع. وإذا ما استخدمت فيمكن أن تخفض من انبعاث غاز الفحم بنحو 1000 مليون طنناً في السنة (17 % من إجمالي انبعاثات CO2 في أمريكا).

- تشجيع مشاريع استثمار طاقة الرياح.
- استبدال إن أمكن جميع المصانع التي تعمل على الوقود الاحفوري بالطاقة النووية كمصدر بديل للطاقة. وطالما أنّ الولايات المتحدة الأمريكية دولة نووية، فإنّ تبني الطاقة النووية على نطاق واسع يمكن أن يساعد في خفض انبعاث غاز الفحم بنحو 1500 مليون طنناً في السنة (25 % من إجمالي انبعاثات CO2 في أمريكا).

فهل تشجّع الولايات المتحدة الأمريكية مشاريع توليد الطاقة النووية، واستعمالها لأغراض سلمية في الدول العربية؟.....



# المسألة السكانية والفداء والمالتوسية الجديدة..



الدكتور إبراهيم صقر  
خبير الاقتصاد الزراعي - أوكساد

يمكن تعريف المسألة السكانية بأنها " صافي الزيادة السكانية الناجمة عن التناسل البشري، والتي تتزايد وفق متتالية هندسية - كما يقول مالتوس - جراء خفض معدلات الوفيات". وهذه الزيادة تتم دون تحقيق معدلات تنمية مناسبة، حيث يقدر علماء الاقتصاد أن أي مجتمع يتزايد سكانياً بنسبة 3% فإنه يحتاج إلى نسبة نمو اقتصادي تقدر بنحو 9% حتى يضمن للأجيال الجديدة الحياة الحرة والكرامة. ويكاد يكون تحقيق هذه النسب مستحيلاً في ظل القدرة الطبيعية للأرض على الإنتاج.

الفكرية التي كانت سائدة قبل مالتوس. ففي المجال الفكري عاصر مالتوس المرحلة الأخيرة من فكر المدرسة الميركانتالية، وهي المدرسة التي كانت ترى أن عماد الثروة لأي شعب من الشعوب يتمثل بما يملكه هذا الشعب من معادن نفيسة، وقد ربطت هذه المدرسة الاقتصادية بين ضرورة الزيادة السكانية، وتحقيق هذا الهدف من خلال التجارة. إضافةً لهذا، كانت الثورة الفرنسية قد أحدثت تبديلاً في واقع أوروبا، كما انتشرت العلوم، التي كان من أبرز نتائج انتشارها الاتجاه نحو التفكير بمستقبل البشرية. وفي مجال الاقتصاد، عاصر مالتوس فترة تحول الاقتصاد البريطاني من الرأسمالية التجارية إلى الرأسمالية الصناعية. حيث تعاضم دور الإنتاج السلعي، وتقسيم العمل وحقق التراكم الرأسمالي توسعاً ضخماً في الصناعة، وزيادة في استعمال التكنولوجيا. وعلى الصعيد الاجتماعي، ظهرت الكوارث الاجتماعية الناجمة عن تحول المجتمع البريطاني إلى مجتمع رأسمالي، حيث تمّ تدمير الريف وتهجير سكانه بالقوة، وزادت كثافة المدن وانتشرت الأمراض والأوبئة والرذيلة والتسول والسرقة. إضافةً إلى معاناة العمال من ظروف العمل القاسية، حيث كانت ساعات العمل تمتد إلى ثماني عشرة ساعة، وما رافق ذلك من مأس خاصة في تشغيل الأطفال والنساء. وفي هذه المرحلة، انتهى الصراع بين الرأسمالية الصناعية الناشئة وبين طبقة النبلاء لصالح الرأسمالية التي سيطرت سياسياً بامتلاك السلطة، واجتماعياً بالقضاء على المؤسسات الإقطاعية، واقتصادياً بتحقيق تراكم في رأس المال ونمو الإنتاج. في مثل هذه الظروف الاجتماعية والاقتصادية والفكرية خرج مالتوس بنظريته، وكان الهدف الأول لها تبرير ارتفاع أثمان المحاصيل الزراعية، وسوء أحوال الطبقة العاملة. وكان مالتوس منحازاً في موقفه هذا لصالح طبقة النبلاء ضد الرأسمالية الصاعدة. وبنى مالتوس نظريته على مقولتين أساسيتين، تركزان على الطبيعة البشرية للإنسان، وهما:

1- إن الغذاء مسألة تحكم الحياة ولا يمكن الاستغناء عنه، وعدم توافر الطعام يعني الموت وفناء الإنسان، كما أن وجود وفرة من الطعام يعني وجود وفرة من السكان. إلا أن إمكانية تأمين الموارد الغذائية، مسألة محدودة بجملة من العوامل منها أهمها محدودية الأرض الزراعية، ووجود سقف أعلى للإنتاجية في هذه الأرض، في حين لا يمكن التحكم بعدد السكان. ويقول مالتوس "إن قدرة السكان هي أعظم بدرجة لا متناهية من قدرة الأرض على إنتاج وسائل عيش الإنسان".

2- إن الغريزة الجنسية ضرورة أساسية تحكم ميل كل من الجنسين للأخر، وتؤدي إن لم يتم الحد منها - بموانع ما - إلى زيادة التناسل عند الإنسان زيادة تفوق قدرة الأرض على إنتاج الموارد الغذائية.

وبناءً على هاتين المقدمتين استخلص مالتوس جملة من المقولات الفرعية، من أبرزها:

● إن لكل مساحة من الأرض الزراعية طاقة قصوى لا يمكن تجاوزها مهما بذل فيها من رأس مال وقوة عمل، وهي بعد بلوغها هذا الحد الأعظمي سوف تبدأ بالتدني في إنتاجيتها.

● التزايد هو سمة لجميع المخلوقات الحية، ومنها الإنسان الذي يميل للتزايد السريع، وتتم هذه الزيادة وفق متتالية هندسية (2-4-8-16-32-64.... الخ).

● ثمة موانع طبيعية تحد من هذا التكاثر، ولكن هذه الموانع غير كافية للحد من التكاثر السكاني.

يعيش ثلاثة أرباع سكان العالم الآن في بلدان العالم الثالث، وفي هذه البلدان ستطراً 90% من الزيادة المتوقعة في عدد السكان. ومن أجل توفير الغذاء لهذا العدد المتزايد، فإن على الدول النامية أن تضع تحت الإنتاج كل احتياطاتها من الأراضي الزراعية غير المستغلة والقابلة للزراعة، إذ أنه يمكن زيادة الرقعة الزراعية إلى 30-50% على الأقل، إضافةً إلى التكثيف الزراعي، أي زيادة الإنتاجية بمقدار ضعفين أو ثلاثة أضعاف. ويتوجب في الوقت نفسه على الدول الفقيرة أن تقوم بتنفيذ برامج الإصلاح الزراعي، وهذه البرامج كفيلة بخلق ظروف تساعد على النمو الزراعي، وإعطاء حوافز للتخلص من انخفاض الإنتاجية وقلّة الكفاءة في استعمال الأرض والعمل والتكنولوجيا. لقد أضى ما يسمى بالمشكلة السكانية هما عالمياً شاملاً يثير اهتمام جميع الدول المتقدمة، والنامية منها، وجميع المنظمات الدولية والإقليمية. ففي التقرير النهائي للمؤتمر العالمي للسكان والتنمية الذي انعقد في القاهرة عام 1994، ورد "أنّ العالم قد شهد تحولات كبيرة خلال العقدين الأخيرين، وحدث تقدم ملموس في مجالات عديدة لصالح البشرية بفضل جهود وطنية ودولية، إلا أن الدول النامية لا زالت تواجه صعوبات اقتصادية جديدة، ومناخاً اقتصادياً عالمياً غير ملائم، إلى جانب ارتفاع أعداد السكان الذين يعيشون في فقر مدقع في العديد من الدول، ففي عالم اليوم، فإن العديد من الموارد الأساسية التي يُعَوَّلُ أن تعتمد عليها الأجيال القادمة في حياتها ومعيشتها، تتعرض للنقص والنضوب".

## المسألة السكانية

### من مالتوس حتى الآن

إن مجمل ما ورد في كتابات الصينيين القدماء وأفلاطون وأرسطو وابن خلدون، كان مجرد إشارات للمسألة السكانية جاءت في إطار بحث عام وشامل، هو الجمهورية المثلى عند أفلاطون، والدولة والمجتمع عند ابن خلدون. إلى أن جاءت المدرسة الميركانتالية - التجارية - وهي من أهم المدارس الاقتصادية التي توقفت عند المسألة السكانية، حيث دعت هذه المدرسة إلى زيادة عدد السكان انطلاقاً من متطلبات الدولة القوية، التي اعتبرتها المدرسة الميركانتالية الأساس لقيام التجارة. ويمكن تلخيص موقف المدرسة الميركانتالية تجاه المسألة السكانية بالنقاط الآتية:

- إن المسألة السكانية يجب أن تُعالج من الوجهة الاقتصادية المبنية على أساس البحث عن أسباب القوة للدولة، لأن العامل السكاني هو أحد عناصر قوة الدولة.
- إن عناصر القوة في الدولة تتطلب وجود جيش قوي، وأرض واسعة، وممتلكات وراء البحار، وعدد كبير من السكان.
- ضرورة توجيه الزيادة السكانية نحو إنتاج السلع والأدوات المعدة للتصدير لقاء الذهب. إلا أن المدرسة الميركانتالية سرعان ما تعرضت للنقد في دعواها هذه على يد روبرت مالتوس، صاحب النظرية الشهيرة في عالم المسألة السكانية.

## النظرية المالتوسية

يعتبر روبرت مالتوس (1766 - 1834) م أبرز المفكرين الذين اهتموا اهتماماً كبيراً في المسألة السكانية. وقبل شرح نظرية مالتوس لآد من معرفة الظروف والأوضاع الاجتماعية والاقتصادية والمدارس



• إن تنمية الموارد الغذائية تتم وفق متتالية حسابية (1-2-3-4-5-6....)، ولهذا لا يوجد أي تناسب بين التزايد السكاني والتزايد التنموي. ويتابع مالتوس شرح نظريته وفقاً لحساب المتواليات الهندسية والحسابية بالقول: أنه إذا كانت الموارد الأرضية - الغذائية - وعدد السكان متناسبة مع بعضها (1-1)، فإننا سنجد بعد عدة سنوات أن الفارق بات كبيراً بينهما، كما هو مبين في الجدول الآتي:

200	175	150	125	100	75	50	25	سنة الأساس	الفترة بالسنين
256	128	64	32	16	8	4	2	1	تزايد السكان
9	8	7	6	5	4	3	2	1	تزايد الموارد

بالنظر إلى هاتين المتوليتين، نجد أن نسبة الطعام إلى السكان بدأت 1:1، وبعد 100 سنة أصبحت 5:16، وبعد 200 سنة أصبحت 9:256. ومعنى هذا أن عرض المواد الغذائية سيكون عاجزاً على المدى البعيد عن تلبية الزيادة السكانية السريعة. وينطلق مالتوس هنا من مبدأ أخلاقي - وفق وجهة نظره - لتبرير دعوته للحد من النسل، إذ يعتبر أن هذا التفاوت سوف يؤدي إلى جملة من المآسي للبشرية، ويعقد المشكلات الاقتصادية والاجتماعية. ويقول مالتوس: "وبحكم قانون طبيعتنا هذا الذي يجعل الغذاء ضرورياً لحياة الإنسان، فلا بد من الإبقاء على تساوي النتائج المترتبة على هاتين القدرتين غير المتساويتين. وهذا يتضمن عائقاً قوياً باستمرار على منع زيادة السكان عن طريق صعوبة العيش، وهذه يجب أن تحل في مكان ما، ولا بد حتماً أن يشعر بها فريق كبير من الجنس البشري".

### الماركسية ونظرية السكان

لم يبحث ماركس المسألة السكانية بصورة مباشرة، ولم يهتم بتحليل النمو السكاني والعوامل المؤدية إليه ونتائجه، وإنما جاءت إشارات ماركس للمسألة السكانية ضمن تحليلاته لبنية المجتمع الرأسمالي، وتركيبته والعوامل التي تحرك المجتمع. ووفقاً لنظرية ماركس، فإن المجتمع يقسم إلى قسمين: الأول وهو البنية التحتية، وتتألف من قوى الإنتاج وعلاقات الإنتاج والثاني يتألف من البنية الفوقية وتتجلى في عدة مستويات منها السياسة، والفن، والأدب، والأخلاق. ويرى ماركس أن التغيير في المجتمع يتم نتيجة التفاعلات في البنية التحتية - علاقات الإنتاج وقوى الإنتاج - ويسمى ماركس أيضاً العلاقات الاجتماعية، والبنية الفوقية لديه انعكاس لهذا التفاعل. ولهذا قسم ماركس المجتمعات إلى طبقات متصارعة في كل تشكيلة اجتماعية اقتصادية وفقاً للمصالح الطباقية لكل طبقة. ويمكن تلخيص رأي ماركس في المسألة السكانية في النقاط الآتية:

- 1- يرفض ماركس وجود قانون طبيعي ثابت للسكان. ويرى أن لكل مجتمع قانوناً خاصاً به ينجم عن طبيعة علاقات الإنتاج السائدة، وأن القوانين الطبيعية هي خاصة لعالم الحيوان والنبات، أما المجتمعات الإنسانية، فيدخل في تكوينها عامل الإرادة الإنسانية الذي يتمثل بالصراع بين الطبقات.
- 2- يعزى ماركس أسباب الفقر والبؤس إلى نظام الملكية الخاصة وليس إلى زيادة عدد السكان، هذا النظام الذي يمنع الإنسان من الوصول إلى الثروات الموجودة في هذا البلد أو ذاك.



3- لا يرى ماركس أن نمو السكان يشكل عاملاً حاسماً في تطور المجتمع أو القوة التي تحدد شكل أي نظام اجتماعي. ويرى في السكان ونموهم عوامل ضرورية من بين عوامل الحياة المادية للمجتمع، ولو كانت الكثافة السكانية هي العامل الحاسم لكانت الهند وهي بلد ذو كثافة سكانية عالية متقدمة على بريطانيا.

4- رفض ماركس نظرية الحد الأمثل للسكان، ووفقاً لأرائه فإن قيم مجتمع جديد-اشتراكي- من شأنه أن يجعل من عنصر السكان عنصراً مهماً لأنه يزيد من الإنتاج عن طريق زيادة حجم قوة العمل المبدولة، ويساعد على تقسيم العمل وتبادل المهارات، أي أن عدد السكان يصبح رأسمال أكبر بزيادة الأيدي العاملة.

5- لم يأخذ ماركس برأي ثابت تجاه مسألة رفع أو خفض الزيادة السكانية لأنه اعتبر هذه المسألة من جملة مسائل "البناء الفوقي" والمنعكسة على البنية التحتية. وصب ماركس جل اهتمامه على الظروف الموضوعية الخاصة بالعلاقات الاجتماعية بين السكان. وتتجلى أهمية آراء ماركس في رفض ونقد مقولات مالتوس، وخاصةً ربطها بين الزيادة السكانية وحالة البؤس والفقر، وربطه المسألة السكانية برمتها بالقضايا الاجتماعية والاقتصادية للمجتمع.

### السكان، والنظرية الاجتماعية

#### عند دركهايم

كان ابن خلدون هو أول عالم اجتماعي طرح قضايا العمران البشري من منظور اجتماعي واعتبر بذلك مؤسس علم الاجتماع، ولكن دركهايم هو أول من فصل بين الظواهر الاجتماعية والنفسية والفيزيائية وغيرها، فاستحق بذلك لقب مؤسس علم الاجتماع بمفهومه المعاصر، ولذلك ربط الكثيرون بين اسم دركهايم وبين علم الاجتماع.

تشكل الأخلاق نقطة الأساس في نظرية دركهايم والتي تتلخص - كما يقول هو- بنشر المذهب العقلي في السلوك البشري، وفهم السلوك من خلال علاقات العلة والمعلول. وقد اعتمد دركهايم في نظريته على الاستفادة من ثلاث مدارس معاصرة سابقة، وهي:

- المدرسة التطورية: التي وضعت قواعد لتفسير انتقال المجتمعات من مجتمعات بسيطة إلى مجتمعات معقدة.
- المدرسة الوظيفية: وقد استقى منها مبادئ التحليل، وطبقها على الظواهر الاجتماعية.
- المدرسة الطبيعية (العلوم الطبيعية): أخذ منها منهجها في التحليل.

ويوضح دركهايم آلية العلاقة بين المسألة السكانية والتحول الاجتماعي في كتابه "تقسيم العمل الاجتماعي" حيث يقول: "أن الكثافة الضئيلة لا تستوجب الصراع على المطالب والحاجيات. والأفراد في هذه المجتمعات يقومون بأدوار متماثلة، ويسلكون سلوكاً عفويًا، والمسؤولية في تلك المجتمعات مسؤولية جماعية، والفرد منضهر في المجتمع، ويحمل قيم هذا المجتمع. وعندما تزداد الكثافة السكانية يتولد الصراع بغية الحصول على المكاسب والحاجات، فتظهر الميول وتتعدد المواهب، وكل ذلك يؤثر في تقسيم العمل وتوزيعه، وتباين أدوار الأفراد، ما يؤدي إلى ولادة علاقات اجتماعية جديدة".

تعرضت نظرية دركهايم للنقد، وخاصةً فيما يتعلق بتقسيم العمل والكثافة السكانية، فتقسيم العمل يتم وفقاً للتطور التكنولوجي





والتقدم العلمي. ويلاحظ أنه في بعض البلدان النامية توجد كثافات سكانية عالية مع تقسيم بدائي ومحدود للعمل.

### قضية الغذاء

في أواخر السبعينيات، وفي مؤلفهما "توفير الغذاء لهذا العالم - التحدي والإستراتيجية" ناقش ودرتمان وكومنجرز بوضوح المشكلة ثلاثية الأبعاد "الغذاء - الفقر - السكان" على الصعيد العالمي، وقد توصلا من خلال دراسة تطورات هذه المشكلة إلى أربعة استنتاجات: الأول: أنه وعلى الرغم من تحقيق زيادات ملحوظة في إنتاج الغذاء في العالم، يظل مقدار المتاح من الحبوب للفرد منخفضاً بدرجة مقلقة، خاصة في الدول النامية.

الثاني: يمكن أن يؤدي التذبذب في الإنتاج الزراعي من عام إلى آخر في عدد قليل من الدول، إلى تذبذب كبير في الكميات المتاحة وفي الأسعار. والكثير من الدول النامية لا تتوافر لديها الموارد المالية الكافية لشراء احتياجاتها الضرورية، وخاصة في فترات النقص العالمي.

الثالث: ما لم تحدث تغيرات ملحوظة في العقد القادم، من المحتمل أن يصبح الوضع العالمي للغذاء، والفقر، والسكان أسوأ بدرجة واضحة.

الرابع: دفعت هذه التطورات الدول المستوردة للغذاء، سواء الفقيرة أو الغنية، إلى البحث عن وسائل لوضع مصادر الغذاء تحت السيطرة الوطنية، بالقوة في بعض الحالات لأسباب تتعلق بالأمن القومي، إذ تخشى بعض الحكومات من أن يؤدي الفشل في توفير احتياجات السكان من الغذاء إلى دفعهم لاستبدالها. وفي أوائل الثمانينات تراكمت الفوائض، وهدأت المناقشات - على الأقل في الدول المتقدمة - ما دفع المتفائلين إلى القول: أن المتشائمون التكنولوجيون كانوا دائماً على خطأ. هذا عن الماضي فماذا عن توقعات المستقبل؟..

في السنوات القادمة، سوف تتحدد قضية الغذاء على الصعيد العالمي بالتوازن بين الطلب على الغذاء وإمدادات الغذاء. فإذا رجحت كفة الإمدادات استقرت الأمور وساد التفاؤل، وإذا رجحت كفة الطلب كانت المشكلة. وفي أية محاولة لتوقع أيهما سوف يرجح، أو إذا ما كانتا ستتوازنان عند الوضع الحالي، ينبغي النظر إلى أربعة عوامل أساسية:

**1. السكان:** كم ستكون الزيادة في السكان؟.. فالسكان الجدد يحتاجون إلى كميات إضافية من الغذاء، وكلما زاد عدد السكان زادت متطلباتهم الغذائية. ونسبة التمدن Urbanization، أي نسبة السكان الذين سينتقلون من الريف إلى المدينة؟ فالتحول من الريف إلى الحضر يعني زيادة الاحتياجات الكمية، وأيضاً التغير في النمط التفضيلي للغذاء Food preferences إلى أنماط أشد ضغطاً على الموارد، مثل زيادة الطلب على البروتينات، واستبدال الحبوب الخشنة (الذرة البيضاء، والذرة الصفراء، والدخن) بالحبوب الناعمة (القمح، والرز)، نتيجة ازدياد مستوى التنمية الاقتصادية ودخل المواطن.

**2. المورد الطبيعي الأساسي (الأرض الزراعية):** كم هي المساحات التي يمكن إضافتها إلى قاعدة الأرض الزراعية المستخدمة في إنتاج الغذاء؟ وكم هي المساحات التي يُحتمل أن تُفقد، سواء نتيجة عوامل التعرية Erosion، أو التملح Salinization، أو التصحر Desertification أو الاستعمال في مجالات غير الإنتاج الزراعي، التي تؤدي في نهاية الأمر إلى الانتقاص من مساحة الأرض الزراعية. وكم هي معدلات الزيادة المتوقعة في معدلات التكتيف الزراعي فيها، خاصة عند تطبيق الري الحديث؟..

**3. معدل الزيادة في الإنتاجية:** ما هي نسبة الزيادة في الإنتاجية، وخاصة محاصيل الحبوب، الذي يعتمد على عوامل كثيرة، أهمها المقدرة الإنتاجية الكامنة Potentiality للأصناف الحالية، ومدى كفاءة برامج التربية والتحسين الوراثي على استنباط أصناف جديدة ذات كفاءة إنتاجية عالية، ومدى إتاحتها للمزارعين، ومدى كفاءة الفنيين



سريعاً من نقطة تجاوز السعة الاستيعابية، أي أن الموارد الطبيعية على وشك أن تصل إلى نقطة العجز عن توفير القاعدة الأساسية لإنتاج المزيد من الغذاء للسكان المتزايدين. "وكثيرون يعرفون أن هذا الوقت آت لا محالة، وأنه عند نقطة ما، فإن حدود النظم الطبيعية للأرض، والتأثيرات التراكمية للتآكل البيئي على إنتاجية الأرض الزراعية، وانكماش الاحتياطي المتراكم للتكنولوجيات المحققة لزيادة الإنتاجية، سوف تبطئ من معدل النمو القياسي لإنتاج الغذاء الذي تحقق خلال العقود الأخيرة". ولكن لم يعرف أحد على وجه الدقة متى ولا كيف سوف يحدث هذا، ومن ثم تستمر مناقشة التوقعات المرتقبة لحالة الغذاء على نطاق واسع.

**الحل لدى الدول المتقدمة:** والرأي هنا، أن الدول المتقدمة هي المؤهلة لحل مشكلة الغذاء للعالم. ويعبر عن هذا الاتجاه كاروثرز الذي يرى أن دول المناطق المدارية وشبه المدارية، أي الدول النامية بوجه عام، لن تكون قادرة على توفير الغذاء لسكانها في حلول عام 2025 م، وأن البيئات المدارية وشبه المدارية الهشة سوف توفر بالكاد نصف الاحتياجات، ومن ثم سوف يكون على الدول المتقدمة أن تغطي العجز، من خلال مضاعفة تجارة الحبوب إلى أربعة أمثال أي من مائتي مليون طنناً إلى ثمانمائة مليون طنناً، ولكن سيكون موقف الدول النامية سيئاً للغاية نتيجة اعتمادها على الاستيراد، بدءاً من عواقب ارتفاع الأسعار وحتى تعرض السكان للمعاناة من نقص وسوء التغذية.

**الرأي المتفائل:** يرى أصحاب هذا الرأي أن معدل الزيادة السكانية سوف ينخفض من 1.74 عام 1994 إلى 1.40 عام 2015 م، في حين سيزيد إنتاج الحبوب بمعدل 2% سنوياً، ومن ثم سوف يكفي للوفاء باحتياجات السكان. إلا أن الدول النامية سوف تزيد وارداتها من الغذاء بمعدل سنوي قدره 4%، ومن ثم سوف تضاعف وارداتها



على تطوير حزم التقانات الزراعية المثلى لكل صنف ومنطقة بيئية، بما يضمن الارتقاء بالإنتاجية في وحدة المساحة من الأرض.

#### 4. وقع العامل البيئي - أو التدهور البيئي - على القدرة الإنتاجية للموارد الطبيعية.

تتوقع هيئة الأمم المتحدة أن يزيد عدد سكان العالم إلى 8.5 مليار نسمة عام 2025 م، أي بزيادة نحو ملياري نسمة، وأن الغالبية العظمى من هذه الزيادة تكون في الدول النامية التي سيشكل سكانها نحو 83% من سكان العالم، وأن نسبة سكان الحضر في الدول النامية ستزيد كثيراً، إذ تشير إحدى الدراسات التي أصدرتها هيئة الأمم المتحدة إلى أن نسبتهم ستزيد من نحو 31% عام 1985 إلى 57% عام 2025 م. أمام هذه الزيادة المتوقعة في الطلب على الغذاء، نتيجة زيادة السكان، يتشكل اتفاق عام على أن إمدادات الغذاء عام 2025 م يجب أن تزيد إلى أكثر من ضعف ما كانت عليه عام 1995 م، فهل يمكن تحقيق هذه الزيادة؟ هنا تختلف التوقعات كثيراً وتتفاوت آراء الاقتصاديين، فمنهم من يؤكد قرب تحقق كابوس المالتوسية، ما لم تتم السيطرة على الزيادة السكانية. وعلى الطرف الآخر، من يؤكد أنه لن تكون هناك مشكلة غذاء، وسوف تسير الأمور على خير ما يرام، وفيما بينها درجات متفاوتة بين الخوف والأمل. ويمكن أن نوجز هذه الآراء في أربعة توجهات:

**الرأي المتشائم:** ويؤسس أصحاب هذا الرأي وجهة نظرهم على:

1. استمرار الزيادة السكانية وصعوبة السيطرة عليها. والزيادة السكانية لا تعني فقط احتياجات أكبر للغذاء، ولكن أيضاً تعني الاقتران من الموارد الطبيعية، وخاصة الأرض والماء، والضغط على الموارد المالية التي يمكن توجيهها للتنمية الزراعية.

2. محدودية مورد الأرض الزراعية، وضائلة احتمالات زيادتها، بل زيادة احتمال تعرضها للتآكل، واحتمالات تكثيف استعمالها قليلة، نظراً لأن الموارد المائية بدورها محدودة.

3. إمكانيات زيادة المحصول البيولوجي للحبوب أخذة في التناقص. وباختصار، فإن أصحاب الرأي المتشائم يرون أن كوكب الأرض يقترب



العالمي ومحاربة الجوع المنتشر في كثير من مناطق العالم. وهنا نجد ثمة تركيز من المالتوسيين الجدد على ما يسمى "بخطر الانفجارات السكانية، أو عدم إمكان تدبير الغذاء لهذه الأفواه الجائعة المتزايدة مهما بلغ مدى التقدم العلمي. وهنا راحوا يبشرون بخطر الموت والمجاعات والأوبئة ما لم تتحرك البشرية لإيقاف نموها المستمر. أما المرحلة المعاصرة للمالتوسية الجديدة فتتمثل فيما يعرف باسم "نماذج النمو العالمية"، وهي نماذج على درجة عالية من التجريد والتجميع والتلفيق، قام بها مجموعة من العلماء في الدول الرأسمالية المتقدمة من مختلف التخصصات، للبحث في المسارات المختلفة التي يمكن للبشرية أن تسير فيها، وذلك في ظل افتراض سيناريوهات مختلفة لمعدلات النمو السكاني ومعدلات استنزاف الموارد وتلوث البيئة. وسنعرض فيما يلي أهم النماذج للإنسانية التي يطرحها المالتوسيون الجدد لمنع الانفجارات السكانية في العالم:

- 1- ضرورة تعقيم الرجال والنساء لإفساد قدراتهم الجنسية على الإنجاب: ويمكن لمهنة الطب الحديث أن تقدم خدمات جليلة في هذا الصدد من خلال ابتكار حقن إجبارية ضد الخصوبة مع توفير أدوية لإلغاء مفعولها، أي أن يتم نوع من التعقيم غير الدائم بالحقن أو بوسيلة أخرى بدلاً من الجراحة الدائمة التي يتطلبها التعقيم. ويرى البعض أن التعقيم هنا مناسب جداً للأهات اللاتي أنجبن أكثر من طفل أو اثنتين، وهناك أقرص تعطى مرة في العام أو مرة في الشهر للرجال والنساء، وهناك حقن تزرع تحت الجلد. ولا مانع طبعاً من تقرير مكافأة لمن يقدمون على التعقيم (كما حدث في الهند).
- 2- تزداد الصورة بشاعة حينما يقترح البعض وسائل أخرى للتعقيم الجماعي دون أن يدري الناس، وذلك من خلال مواد كيميائية (أو

عام 2015 م، وسوف تستطيع الدول المتقدمة توفير هذه الاحتياجات. وهكذا، فإن هذا التفاؤل هو أساساً للدول المتقدمة.

ويذكر ميشيل وانجكو: "لقد تحسن موقف الغذاء العالمي جوهرياً خلال الثلاثين عاماً الماضية، والاحتمالات لفترة العشرين عاماً القادمة (1995 و 2015 م) جيدة جداً. وسوف تشهد تحقيق مكاسب أخرى". ومع ذلك، فإن هذه المكاسب تعتمد على استمرار الزيادات في إنتاج الغذاء امتداداً لاتجاهات الماضي، وهذا لن يحدث تلقائياً، بل سوف يحتاج إلى استثمارات مستمرة في البحوث لزيادة إنتاجية المحاصيل، وإذا تباطأت معدلات الزيادة السكانية كما هو متوقع، فعندئذ سوف تستمر المكاسب في موقف الغذاء العالمي التي تحققت خلال الثلاثين عاماً الماضية. وإذا كان مالتوس محقاً في تحذيره من أن السكان سوف يتجاوزون إنتاج الغذاء، فسوف يحق لنا على الأقل أن نقول: مالتوس يجب أن ينتظر.

**الرأي التقليدي:** أصحاب هذا الرأي يمثلون القاعدة العريضة للمهتمين بقضايا التنمية الزراعية، وهم يرون بأن احتمالات تحقيق زيادة في قاعدة الموارد الطبيعية مسألة غاية في الصعوبة، وأن التحدي الحقيقي الذي يواجه الزراعة خلال الثلاثين عاماً القادمة هو مضاعفة الإنتاج الزراعي على قاعدة الأرض الزراعية الحالية نفسها تقريباً، مع المحافظة على قاعدة الموارد الطبيعية وتحسينها كلما أمكن ذلك. ويعتبر هذا في الحقيقة تحدياً مزدوجاً، لأنه يتطلب:

- 1- إيجاد نظم زراعية مستدامة، وصديقة للبيئة، وتحسن إنتاجية المحصول والمياه والأرض.
- 2- الإدارة السليمة للموارد الطبيعية المتاحة بكميات محدودة. وهكذا، فإن مضاعفة إنتاج الغذاء يجب أن تتحقق أساساً من خلال زيادة الإنتاجية لوحدة الموارد الطبيعية (الهكتار من الأرض الزراعية، والمتر المكعب من ماء الري) في الوقت نفسه الذي تضغط فيه جهود تحقيق الزيادة الإنتاجية على الموارد الطبيعية. وإن توجيه الاهتمام الكافي لهذه القضية كفيل بإيجاد الحلول المطلوبة للمعضلة.

ويلحق ماك كالا على المناقشات الجارية حول الموقف المستقبلي لقضية الغذاء في العالم قائلاً: "الجانب المخيف لي في هذا الموضوع هو أنه - في الوقت الذي يكون فيه التحدي حرج وعاجل - يجري تخفيض التمويل اللازم لدعم التنمية الزراعية وتحسين الإنتاجية في الدول المتقدمة، كما أن وكالات العون ومؤسسات التنمية الدولية تخفض من حجم الموارد المخصصة للزراعة. وازداد هذا التوجه سوءاً بالنقص العام في معونات التنمية، وحتى اهتمام حكومات الدول النامية بالتنمية الزراعية يبدو أنه يتضاءل بشدة".

سادساً - ظهور المالتوسية الجديدة: ظهرت المالتوسية الجديدة كمدرسة اقتصادية بعد الحرب العالمية الثانية، وأخذت تبحث في قضايا التخلف والنمو في الدول المتخلفة في آسيا وأفريقيا وأمريكا اللاتينية، وهي الدول التي كانت مستعمرات وشبه مستعمرات وبلاداً تابعة، ثم حصلت على استقلالها السياسي بعد الحرب، وبدأت تهتم بالتصدي لعلاج مشكلات الفقر والجوع والبطالة والتخلف من أجل تحقيق التنمية الاقتصادية. وقد اتخذت كتابات المالتوسية الجديدة - في هذا الصدد - من ظاهرة ارتفاع معدل النمو السكاني سبباً أساسياً لتفسير الفقر والتخلف في هذه الدول، بدلاً من أن ينظر إليه كنتيجة للدور الذي لعبه الاستعمار فيها. وفي مرحلة تالية، وبالتحديد في ستينيات القرن العشرين، ظهرت المالتوسية الجديدة في معالجة قضية الغذاء

هذا الحق للأغنياء فقط!!

6 - ويقترح آخرون تعديل قانون الضرائب، وذلك من خلال التدرج التنازلي في الإعفاء الضريبي طبقاً لعدد الأطفال في الأسرة. فالطفل الأول يمكن استقطاع (إعفاء) مبلغ معين له من الضريبة على الدخل، أما الطفل الثاني فيكون الإعفاء الضريبي المقابل له أقل، حتى نصل إلى الطفل الثالث فلا يقرر له أي إعفاء ضريبي.

7 - وتصل القسوة مداها عند بعض المالتوسيين الجدد حينما يرون ضرورة زيادة تكاليف الزواج وتربية الأطفال من خلال فرض رسوم كبيرة على شهادات الزواج (مع أن هذا قد يشجع الزواج العرفي ويزيد من الأطفال غير الشرعيين)، أو الحد من توزيع المساكن التي تبنيها الدولة على أساس حجم الأسرة (فقد ثبت أن صغر المساكن عامل مهم في تخفيض معدل المواليد في السويد بوجه عام، إذ لا يسمح للمتزوجين بأكثر من حجرة نوم واحدة للأطفال). ويقترح البعض فرض ضرائب مرتفعة على ألعاب الأطفال ومستلزماتهم من ملابس وأغذية وأدوية.

8 - وأخيراً يقترح بعض المالتوسيين الجدد ضرورة وضع حوافز للذين لا يتزوجون من الرجال والنساء، والذين يتجاوزون سن معينة، ولمن لا ينجبون أطفالاً. إن كاتباً مثل كالفولز يقترح مثلاً "تقرير منحة انعدام كمكافأة للنساء اللواتي لا ينجبن" على أن لا تدفع لهن إلا بعد نهاية سن الإنجاب، أو يتسلمنها على دفعات عن كل مجموعة من السنين التي لا يوجد بها إنجاب. ولا يهم بعد ذلك ما ينجم من فساد الأخلاق وتفشي الرذيلة بين الشباب وغير المتزوجين. ولتدعيم هذا الاتجاه (أي عدم الإنجاب) يقترح البعض "إصدار يانصيب يباح لمن لا أطفال لهم فقط، وإعفاءات ضريبية لمن يتبنون أطفالاً بدلاً من الإنجاب، ونوعاً من التأمين الاجتماعي الإضافي للرجال المتزوجين الذين لا ينجبون لمساعدتهم في شيخوختهم". إن الخلل المتفاقم بين الحاجة المتزايدة إلى الغذاء وبين ما هو متوافر يبرز خطورة المشكلة الغذائية، كما يبرز في الوقت نفسه ضخامة الدور الذي يتوجب على الزراعة أن تؤديه.

لقد أضحيت مسألة إعادة التوازن بين الموارد البشرية (السكان) من جهة والموارد الطبيعية والإنتاجية من جهة أخرى، هم الأكبر للدول النامية والموضوع الأكثر جاذبية لاهتمام المدارس الفكرية المختلفة والمنظمات الدولية والإقليمية. إن دراسات وأبحاث كثيرة أجريت حول هذا الموضوع بغية اكتشاف احتمالات التطور في المستقبل فيما يتعلق بالغذاء والسكان. وتشير نتائج إحدى الدراسات إلى أن الطلب على المنتجات الزراعية الغذائية في بلدان العالم الثالث أكبر بكثير من معدل تزايد الإنتاج، في حين سيكون الحال عكس ذلك في بعض الدول المتقدمة اقتصادياً. ■

#### المراجع للاستزادة

1. خوري، عصام وبودقجي، عبد الرحيم. علم السكان نظريات ومفاهيم، جامعة دمشق، كلية الاقتصاد، مركز الدراسات السكانية، منشورات 1997.
2. زكي، رمزي. المشكلة السكانية وخرافة المالتوسية الجديدة، عالم المعرفة، العدد 84، كانون الأول 1984، الكويت.
3. زكريا، خضر وموسى الغدير. السكان والتنمية، جامعة دمشق، كلية الاقتصاد، مركز الدراسات السكانية، منشورات 1997.
4. صقر، ابراهيم حمدان. مبادئ في التكتيف الزراعي، منشورات جامعة تشرين، 2004.
5. تقرير التنمية البشرية عام 2001.

فيروس) مضاد للخصوبة (يبث في مواد الطعام أو الماء). وهنا يمكن للعلوم الكيميائية والطبية أن تقدم مساهمتها البناءة، على أن يتم ذلك دون علم الناس به.

3 - ويقترح البعض إباحتها الإجهاض قانوناً. ويمكن استعمال معطيات التكنولوجيا الحديثة لتسهيل هذه المهنة، حيث أصبح بإمكان تكنولوجيا المعدات الطبية أن تحدد جنس الجنين في بدايته، "وإجهاض الجنين إذا لم يكن من الجنس المنشود". وهذه المسألة يعول عليها كثير من المالتوسيين الجدد في تخفيض معدلات النمو السكاني في البلاد المتخلفة، حيث تعظم رغبة الوالدين في إنجاب الذكور بدلاً من الإناث.

4 - سابقاً اقترح روبرت مالتوس إلغاء قوانين إغاثة الفقراء حتى يمنع من تكاثرهم، يذهب المالتوسيون الجدد إلى الاقتراح نفسه، حيث يقترحون "اقتصار التعليم المجاني على الطفلين الأولين لأية أسرة، واقتصار الدعم السلعي للمواد التموينية (الخبز، السكر، الزيت، الشاي ... الخ) في بطاقات التموين على الطفلين الأولين في الأسرة".

5 - وضمن سلسلة الحقوق للإنسانية، يقترح بيندال ضرورة وضع قانون يمنع بمقتضاه الزواج على الذين لا يثبتون أن دخولهم كافية للإنفاق على العائلة، أي ليس من حق الفقراء أن يتزوجوا، بل يترك

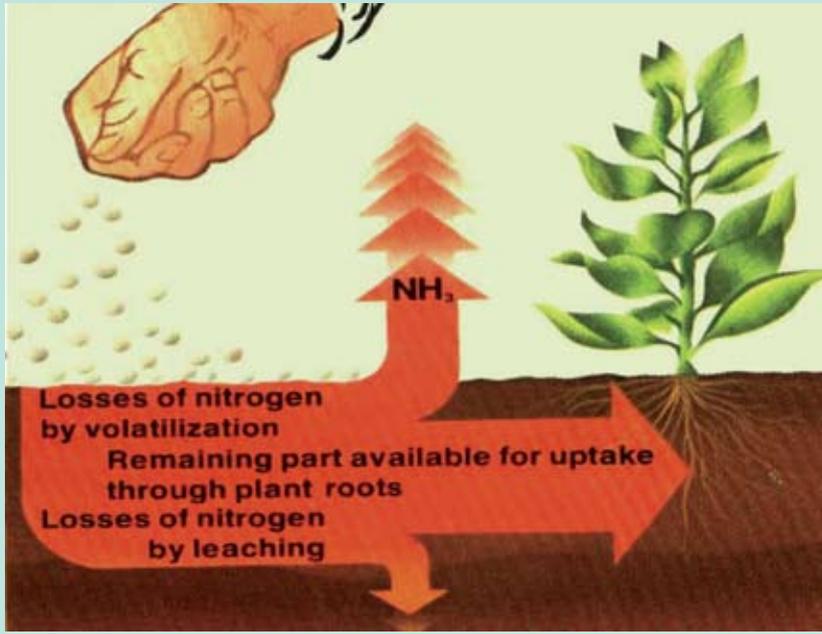


# الأسمدة الحيوية

## Biofertilizer

إعداد الدكتور محمد منهل الزعبي  
رئيس قسم بحوث فيزياء وكيمياء التربة  
الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية

أظهرت الدراسات و البحوث العلمية أن الاعتماد على المبيدات و الأسمدة الكيميائية المصنعة كانا وراء كثير من الأمراض الخطيرة التي أصابت الإنسان و الحيوان و شوهت البيئة تشوهاً فظيماً جعلت العالم يتجه إلى استعمال أسلوب يعتمد الزراعة النظيفة أو الزراعة الحيوية.



مصير الأزوت عند إضافته للتربة

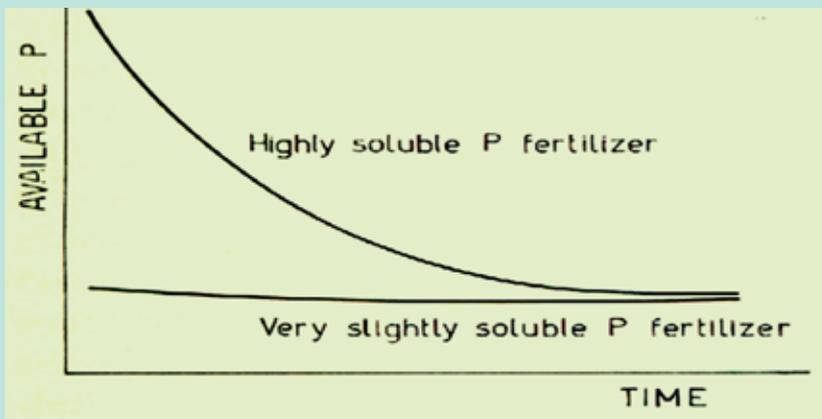
الدقيقة وسيلة ناجحة من خلال نشاطها لمد النباتات النامية ببعض احتياجاتها الغذائية ومن هنا بدأ استعمال اصطلاح أسمدة حيوية ميكروبية الذي يقصد به كل الإضافات ذات الأصل الحيوي التي تمد النبات النامي باحتياجاته الغذائية مثل هذه الإضافات يمكن أن تُسمى أيضاً باللقاحات الميكروبية Microbial inoculants .

تُعد الأسمدة الحيوية وسائط آمنة بيئياً مقارنة بالأسمدة المعدنية، و تنتج الأسمدة الحيوية من الكائنات الحية الدقيقة باختيار الميكروب ثم اكثاره في مزارع ملائمة، ونقله إلى حامل مناسب حيث يحفظ لحين استعماله لتلقيح التربة أو البذور.

الجافة والأراضي القاعدية ويعود ذلك إلى تعرض الأسمدة الفوسفاتية عند إضافتها للتربة لعدة عوامل تؤدي إلى تثبيت جزء منها على شكل مركبات قليلة الذوبان، وجزء يدمص على سطوح مركبات عضوية وغير عضوية تعيق إتاحتها للنبات وجزء آخر متاح للنبات، يكون ذائباً في محلول التربة ودمصاً على جزيئات التربة.

### تعريف السماد الحيوي

منذ أن بدأ التعرف في بداية القرن الماضي على الدور الذي تؤديه البكتيريا العقدية في زيادة إنتاجية المحاصيل بتثبيتها للأزوت الجوي في العقد الجذرية للنباتات البقولية اتجهت الأنظار إلى استعمال أحياء التربة



مصير الفوسفور عند إضافته للتربة

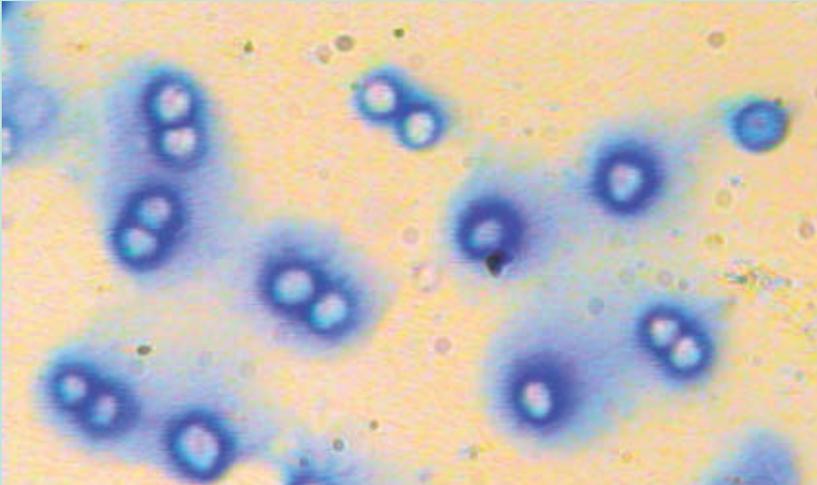
بالرغم من التطور العلمي الكبير في مختلف مجالات الحياة وفي ظل التسارع الذي يشهده العالم للحصول على سبق التنافس في مجالي الزراعة والأمن الغذائي والذي ظهر من خلال التطور السريع للزراعة في مجالات زيادة الإنتاج الزراعي في وحدة المساحة والتحصين المطرد في مواصفات المنتج والمنافسة نحو الأفضل والمضاربة في الحصول على أسواق جديدة لتصريف وتسويق المنتج الزراعي تتعرض البشرية إلى أخطار محدقة تهدد وجودها، وعلى رأس هذه الأخطار الاتساع المستمر في الفجوة الغذائية في معظم البلدان النامية، كما أن الأحوال الاقتصادية والتباين في توزيع الدخل بين شعوب العالم يؤديان إلى ضغوط كبيرة على الموارد الطبيعية وعلى التوازن البيئي، يحتم ذلك كله إيجاد بدائل ووسائل لزيادة الإنتاجية الرأسية، وتقليل الآثار السلبية للعوامل البيئية والاجتماعية والاقتصادية يعتبر توفير تقانات متطورة للإنتاج أحد الوسائل الفعالة والمباشرة في رفع الإنتاجية بتكاليف أقل من تكاليف احتواء المتغيرات المناخية والبيئية والاجتماعية، ولقد شملت هذه التقنيات استعمال أصناف عالية الإنتاج وذات متطلبات أعلى من الأسمدة، الأمر الذي يتسبب مع الزراعة المكثفة، في زيادة كمية المدخلات الزراعية، إضافة إلى تلوث التربة والمياه والحاصلات الزراعية.

### مصير الأسمدة الأزوتية

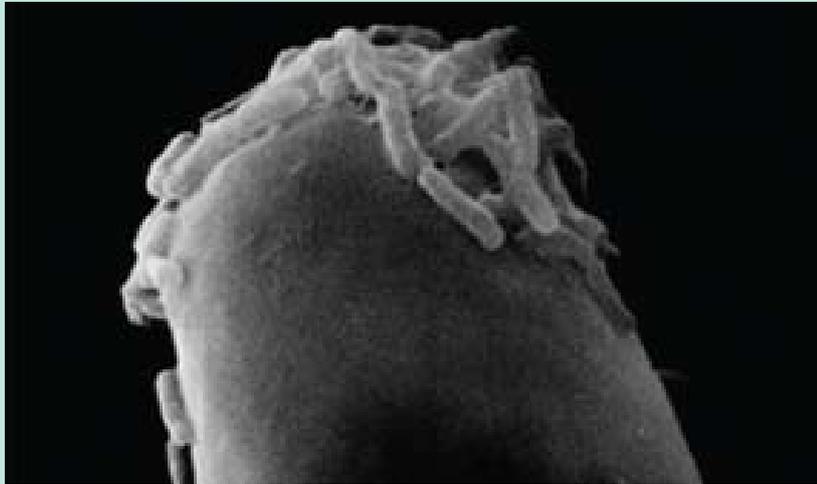
تعتبر الأسمدة الأزوتية ضرورية لنمو النبات ولكن يسبب إضافتها بشكل عشوائي مشاكل كثيرة وقد يؤدي إلى خسارة الأزوت عن طريق إرجاع النترات أو تسكين الأزوت و تطاير الأمونيا و يغسل بعض هذه الأسمدة إلى الماء الأرضي ما يؤدي لظهور مشاكل بيئية بالإضافة لتكلفتها الاقتصادية، وكذلك يؤدي إلى زيادة مستوى النترات في التربة مما يؤدي إلى زيادة تراكمها في النبات وبالتالي تؤدي إذا ما وصلت نسبة النترات إلى 10مغ/كغ إلى الإصابة بمرض Methemoglobinemia بسبب تراكم النترات في الأمعاء وهذه تمتص إلى الدم وتحد مع الهيموغلوبين الأمر الذي يؤدي إلى الوفاة عند الأطفال.

### مصير الأسمدة الفوسفاتية

تعد كفاءة استعمال الأسمدة الفوسفاتية منخفضة (5-35%)، وخصوصاً في المناطق



بكتريا Azotobacter المثبتة للآزوت الجوي



بكتريا الريزوبيوم و هي تهاجم الشعيرات الجذرية للنباتات البقولية



## أنواع اللقاحات الميكروبية

### Microbial inoculants

#### البكتريا المثبتة للآزوت الجوي Nitrogen fixing bacteria

تعتبر عملية تثبيت الآزوت الجوي عملية هامة جداً تلي في الأهمية عملية التمثيل الضوئي، ولا يمكن لأغلب الكائنات الحية استعمال الآزوت الحر والذي يشكل حوالي 80 % من الهواء الجوي، وتشير التقديرات إلى أن كمية الآزوت المثبتة حيوياً أكبر مما تنتجه مصانع الأسمدة الآزوتية حالياً، فقد قدر الباحثون كمية الآزوت المثبت من الهواء الجوي بواسطة المكروبات من 20 - 200 كغ N/هـ. وهناك مجموعتان من المكروبات لها القدرة على تثبيت الآزوت الجوي:

**المجموعة الأولى:** توجد بحالة حرة في التربة وتقوم بتثبيت الآزوت الجوي، تعتمد على نفسها في الحصول على مصدر الطاقة، وتسمى هذه المجموعات بالكائنات الحية الدقيقة المثبتة للآزوت الجوي لا تكافلياً. من هذه الكائنات البكتريا المثبتة للآزوت الجوي لا تكافلياً Azotobacter، حيث تزيد بكتريا الأزوتوباكتر محتوى التربة من الآزوت بمقدار يفوق 1مغ/سم<sup>3</sup> كما أنها تعمل على إفراز بعض منشطات النمو كالجبرلينات والأندول الذي يحفز نمو النبات وينشط عمليات التمثيل الضوئي.

**المجموعة الثانية:** لا يمكنها تثبيت الآزوت الجوي إلا عندما تكون متعايشة مع النباتات، وتسمى الكائنات الحية الدقيقة المثبتة للآزوت الجوي تكافلياً. وأهم هذه الكائنات بكتريا Rhizobium والتي تثبت الآزوت الجوي عندما تتعايش مع جذور النباتات البقولية مشكلة على جذور هذه النباتات عقد جذرية، وحسب منشورات الفاو 1993 فقد وجد أن كمية الآزوت المثبتة عالمياً عن طريق بكتريا Rhizobium تقدر بـ 109 طناً أي نحو عشرة أضعاف كمية الأسمدة الصناعية المنتجة في العالم.

#### البكتريا المحللة للفوسفات phosphatesolubilizing bacteria

الفوسفور هو العنصر التالي للآزوت من حيث الأهمية، تحتوي التربة في معظم أراضي الدول العربية على كميات كبيرة من الفوسفات ولكن بصورة غير ميسرة للنبات لكون هذه التربة تميل للقلوية، لذا لا بد من إضافة كميات كبيرة من السماد الفوسفاتي

الكيميائي لتغطية النقص في هذا العنصر، ما يؤدي إلى تلوث التربة بسبب إضافته بكميات كبيرة بالإضافة لكون قسم كبير منه يتثبت في التربة، والذي يحوي على بعض العناصر الثقيلة كالكادميوم. لذا تستعمل الملقحات البكتيرية للتقليل من هذه المشاكل، تتمثل آلية عملها بإفراز حموض عضوية كحمض الستريك و الماليك و الغلوكونيك والسكسونيك وغيرها، تقوم هذه الحموض العضوية بإذابة الفوسفات الثلاثية الموجودة في التربة و تحويلها إلى أشكال أحادية وثنائية.

ومن المعروف أن للأحياء الدقيقة دوراً في تحسين التغذية الفوسفورية وازدهار نمو النباتات الملقحة بالأحياء الدقيقة في المزارع الرملية التي أضيف إليها الصخر الفوسفاتي. هذه الكائنات قادرة على تحميض البيئة وإذابة فوسفات الكالسيوم، وهناك

قابل للتبادل، و قد قام الباحثون باكتشاف أنواع من الكائنات الدقيقة التي تقوم بتحريم البوتاسيوم من الشكل غير الميسر للنبات إلى أشكالاً أكثر تيسراً و أطلقوا عليها اسم بكتريا السلكات، و ذلك لما تفرزه هذه الكائنات من الأحماض العضوية منها حمض الستريك و الجلوكونيك.

### الخميرة yeast:

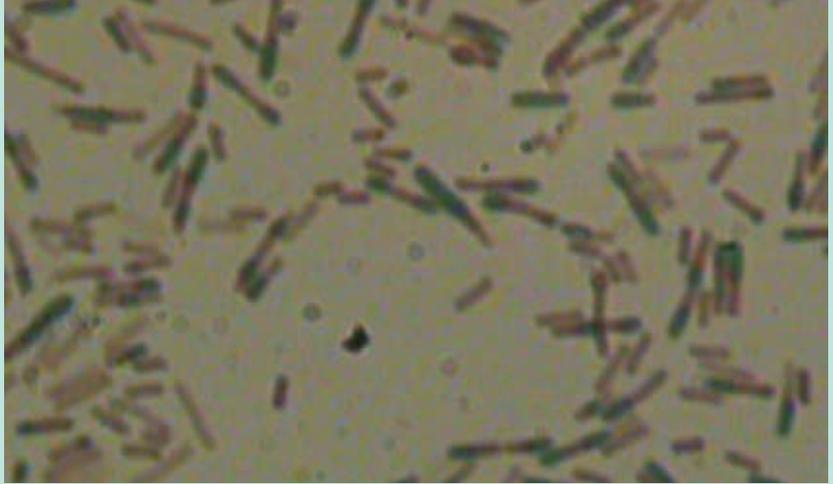
تعد دراسة تأثير الخمائر و دورها في تحولات التربة من الأبحاث الجديرة بالاهتمام منذ عام 1976. وقد قام العالم Evan, 1982 بعزل عدة سلالات من خمائر التربة و بين أنها قادرة على تحليل النشاء والكازين، كما تقوم بعضها بإفراز أحماض عضوية، كما تقوم هذه الخمائر بزيادة نمو النبات وإنتاجيته و ذلك بإفراز السيتوكينين الطبيعي و المنشط للنبات وإنتاج فيتامين B، لذا يستعمل بشكل واسع رشاً على الأوراق. إن تعداد الخمائر في التربة قليل مقارنة مع الكائنات الحية الدقيقة الأخرى الأمر الذي أدى إلى زيادة الاهتمام بهذا الكائن و زيادة تعداده في التربة بعمليات التلقيح نظراً لدوره الكبير في تحليل المادة العضوية وإفراز بعض المواد الهامة في التربة والتي تسهم بدورها في إتاحة الكثير من العناصر الخصوبية في التربة، و الاستفادة من غاز ثاني أكسيد الكربون الذي تنتجه الخمائر بالقرب من سطح الورقة الذي يزيد من كفاءة عملية التركيب الضوئي بالإضافة الى لتحول الخمائر بعد نهاية عمرها الى مواد عضوية تتفكك من قبل النبات.

### البكتريا المفرزة لمنشطات النمو:

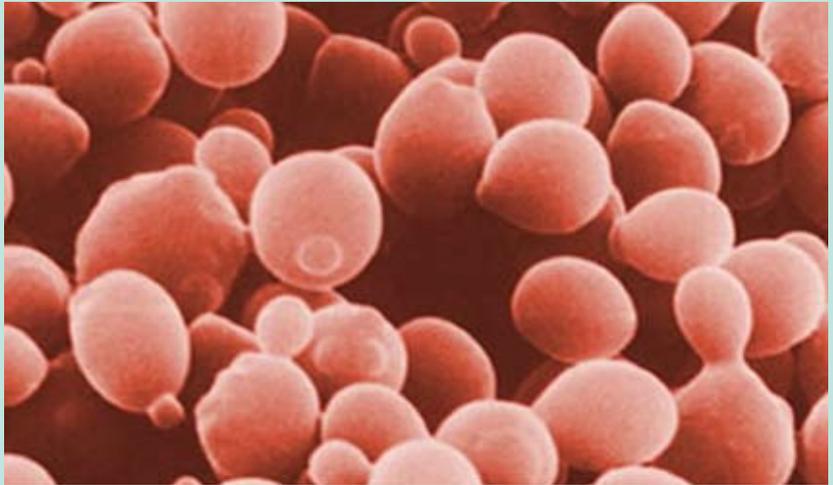
تقوم الكثير من الكائنات الحية الدقيقة بإنتاج مواد منشطة للنمو مثل الأوكسينات والجبرلينات والسيتوكينينات وغيرها، حيث تقوم هذه المواد بتحسين نمو النبات و تنشيط الأحياء الدقيقة.

### البكتريا المفرزة للمضادات الحيوية:

تقوم العديد من الكائنات الحية الدقيقة بإنتاج مواد مثبطة للنمو تشمل العديد من البكتريا والفطريات و الاكتنومايسس مضادات حيوية مثل فطر Penicillium و بكتريا Bacillus و بكتريا Pseudomonas تفرز بعض المضادات الحيوية التي تساعد النبات على مقاومة الأمراض المستوطنة في التربة من هذه المضادات



بكتريا Bacillus المحللة للفوسفات



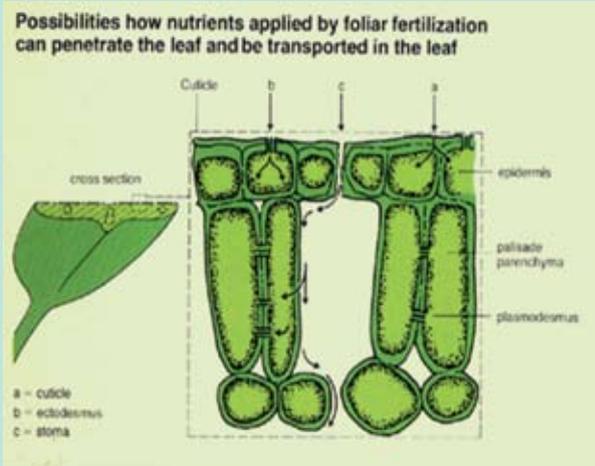
الخميرة

العديد من هذه الكائنات الحية الدقيقة منها أجناس البكتريا: Bacillus Pseudomonas, Micrococcus, Mycobacterium, Arthrobacter, Alcaligenes, Agrobacterium, Escherichia, Flavobacterium والفطريات: Penicillium, Sclerotium, Fusarium, Aspergillus، التي تقوم بتحليل الفوسفات و تحويلها من الشكل غير الذائب إلى أشكال أكثر إفادة للنبات، إن أهم الأجناس البكتيرية التي تقوم بعملية إذابة الفوسفات هي Bacillus و Pseudomonas، وأهم الأجناس الفطرية التي تقوم بهذه العملية هي Aspergillus و Penicillium – افراز أنزيم الفوسفاتاز الذي يحول الفوسفور العضوي إلى معدني متاح للنبات.

### بكتريا السليكات silicate bacteria

تقوم معادن الطين في التربة بتثبيت البوتاسيوم المضاف للتربة كأسمدة كيميائية بين وريقات الطين و بالتالي يصبح غير





دخول المغذات الهامة للبكتريا إلى داخل الأوراق عن طريق المسام

### إنتاج الأحماض العضوية:

يقوم عدد كبير من الكائنات الحية الدقيقة بإنتاج بعض المواد الهامة اقتصادياً كالأحماض العضوية من هذه الكائنات فطر *Aspergillus* و فطر *Penicillium*. تنتج هذه الكائنات كميات كبيرة من حمض الليمون وحمض التفاح وغيرها، بالإضافة لهذه المغذات الهامة يلجأ البعض لتصنيع سماد سوبر فوسفات حيوي ينتج عن مفاعلة هذه الأحماض المفرزة من قبل هذه الكائنات مع مادة الصخر الفوسفاتي وبالتالي الحصول على سماد فوسفوري خال من المواد الكيميائية.

### فطريات ميكوريزا:

الميكوريزا هي فطريات جذرية، وتشكل علاقة منفعة متبادلة مع النبات العائل وتقسّم إلى فطريات داخلية وفطريات خارجية. تنتشر الميكوريزا على طول الجذر مشكلة نقاط اختراق وتنمو في التربة المحيطة مشكلة شبكة واسعة من الميسليوم، وتؤدي فطريات الميكوريزا دوراً مهماً في زيادة مساحة سطح الجذور ما يحسن امتصاص العناصر من التربة،

الحيوية الاستربتومييسين، الكلورامفينيكول، السيكلوهكسيميد، الكلورتراسيكلين. وتستعمل هذه الكائنات في مجال مكافحة الحيوية لكثير من الأمراض النباتية لما تفرزه من مضادات حيوية.

### تحليل المواد العضوية:

تزيد المخصبات الحيوية من نسبة المادة العضوية في التربة مما يؤدي إلى تحسين خواص التربة الفيزيائية والكيميائية الأمر الذي يؤثر إيجابياً في خصوبتها ولا سيما في الترب التي تعاني نقصاً في هذه المادة حيث يقود استعمال المخصبات الحيوية عند ذلك إلى زراعة التربة أكثر من مرة في العام، وقد تقوم المخصبات الحيوية في تحسين خواص التربة الرملية عن طريق تجميع حبيباتها بما تفرزه من مواد سكرية.

تؤدي الكائنات الدقيقة التي تستعمل في إنضاج وإثراء الأسمدة العضوية الطبيعية، و العضوية المصنعة من المخلفات الزراعية سواء كانت نباتية أو حيوانية دوراً هاماً في عملية تصنيع هذه الأسمدة عند إنضاجها وإثرائها بهذه الكائنات إذ تتحلل المادة العضوية من قبل الكائنات الموجودة أصلاً في هذه المخلفات أو من قبل الكائنات المضافة أثناء عملية التصنيع، يؤدي هذا التحلل إلى تحرر كثير من العناصر الموجودة في هذه المواد والتي تصبح على صورة صالحة لتغذية النبات ما يزيد في خصوبة التربة، بالإضافة إلى تكوين الدبال الذي يؤدي دوراً هاماً في تحسين خواص التربة الفيزيائية والكيميائية، والذي يعد مخزناً طبيعياً للعناصر الغذائية.

### إنتاج الغاز الحيوي:

تقوم مجموعات ميكروبية لا هوائية بتمثيل الأحماض العضوية الناتجة عن تحلل المواد العضوية وتنتج مجموعة من الغازات. يشكل غاز الميثان  $CH_4$  منها ما يقارب 50-75%. تنتمي هذه البكتريا للعائلة *Methanobacteriaceae*. يعد هذا الغاز قابل للاشتعال ويعرف بالغاز الحيوي الذي يستعمل مباشرة كوقود أو لتوليد الطاقة الكهربائية بالإضافة لإنتاج سماد عضوي نظيف مخمر وخالي من البذور الضارة والمسببات الممرضة.



تحويل مخلفات تقليم العنب و الزيتون إلى كمبوست بواسطة الكائنات الحية الدقيقة

### المراجع

- البلخي مصطفى 2004. الأسمدة الحيوية وأهميتها في الزراعة النظيفة. الندوة العلمية حول الاستخدام الأمثل للمياه والأسمدة في نظام الزراعة المطرية. جامعة حلب- كلية الزراعة .
- الزعبي محمد منهل 2006 . تأثير الأحياء الدقيقة المحللة للفوسفات والمادة العضوية في انحلال الصخر الفوسفاتي و في إنتاجية بعض المزروعات رسالة دكتوراة - كلية الزراعة - جامعة دمشق.
- الزعبي محمد منهل ، أحمد شلاش ، فايز السيد 2004 . اختبار فعالية البكتريا المحللة للفوسفات في التربة وإثرها على إنتاجية نبات القطن في محافظة دير الزور . مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية- المجلد 20 - العدد الثاني- 185- 196 .
- كبيبو عيسى 2006. علم الأحياء الدقيقة. كلية الهندسة الزراعية - جامعة تشرين.
- كناكري سلوى و شرابي نجم الدين 1992. تقرير عن امكانية استعمال الصخر الفوسفاتي في التسميد المباشر. قسم الزراعة الإشعاعية - هيئة الطاقة الذرية - سوريا.
- بغدادي وفاء، كمال الاشقر، فائزة الاطرش 1992. تصنيف الفطريات، كلية العلوم - جامعة دمشق.
- Alexander M.1977. Introduction to Soil Microbiology. Wiley,New York.
- Goenadi Didiek H., Siswanto, Yudho Sugiarto 2000. Bioactivation of poorly soluble phosphates with a phosphorus-solubilizing fungus. Published in Soil Sci. Soc. Am.J.64:927932.
- Hilda Rodriguez , Raeynaldo Fraga ;1999. Phosphate solubilizing bacteria and their role in plant growth promotion. Biotechnology Advances 17 ; 319-

### السماد الحيوي في سورية

قامت بعض شركات الأسمدة في سورية بإنتاج مثل هذه الأنواع من الأسمدة وذلك إما باستيرادها أو تصنيعها محلياً، وقد انتشرت بشكل كبير باستخدامها كمخصبات حيوية تزيد من الإنتاج كما ونوعاً وذلك نتيجة الوعي لدى الفلاحين ونتيجة الاهتمام بمثل هذا النوع من المخصبات لدى الإرشاد الزراعي ونقابة المهندسين الزراعيين. ■

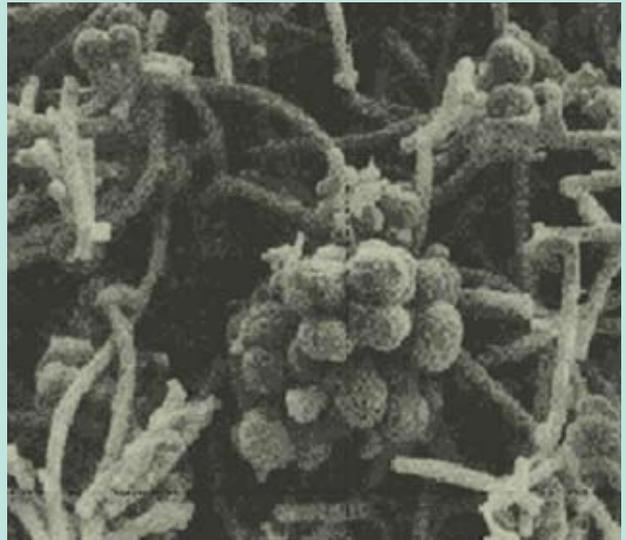


البكتريا المفروزة للمضادات الحيوية

وتتخرق هيفات الأكتوميكيزا المسافة بين خلايا القشرة بالجذر بينما تدخل هيفات لأندوميكوزيا الخلايا الجذرية وتساهم في امتصاص العناصر بواسطة العائل النباتي. ومن فوائد المكوريزا زيادة تيسر الفوسفور في التربة وإفراز أنزيم الفوسفاتاز، وزيادة مقاومة النبات للأمراض الجذرية وزيادة تحمل العوامل البيئية كالجفاف والملوحة وإفراز منشطات النمو.

### من الفوائد الأخرى للأسمدة الحيوية:

- زيادة تحمل العوامل البيئية كالجفاف والملوحة وغيرها.
- تحرير فتامينات تساعد على تنشيط نمو النبات
- إفراز بعض الأنزيمات المهمة في التربة
- تعتبر رخيصة الثمن وسليمة بيئياً
- تساهم في الحد من نمو النيماتودا وتأثيرها الضار في النبات.
- إفراز مواد مخلبية تخلب بعض العناصر في التربة وتمنع تثبيتها.
- توفر المخصبات الحيوية كميات كبيرة من الأسمدة المعدنية تصل في بعض الأحيان إلى 50% من الكمية الموصى بها.



بكتريا الميتان

# سوسة النخيل الحمراء

## العدو الخفي.....



أ.د. عبد الباسط عوده إبراهيم  
خبير النخيل  
i\_abdulbasit@yahoo.com

تمتاز أشجار النخيل بتحملها للظروف البيئية المختلفة، وخاصة الجفاف، الأمر الذي أدى إلى انتشارها وتوسع زراعتها، وزيادة أعدادها في العديد من دول العالم، وخاصة الأقطار العربية، حيث تمتد زراعتها من موريتانيا حتى العراق ودول الخليج العربي. تتعرض هذه الشجرة إلى العديد من الأصابات الحشرية والمرضية المختلفة التي تؤثر سلباً في زراعتها وإنتاجها. وظهرت في العقدين الماضيين إصابات على أشجار النخيل بحشرة جديدة تعرف باسم (سوسة النخيل الحمراء Red Palm Weevil، أو سوسة النخيل الهندية Indian palm weevil، أو سوسة النخيل الآسيوية Asian palm weevil). تتبع سوسة النخيل الهندية الحمراء *Rynchophorus ferrugineus Fabr.* رتبة الحشرات غمدية الأجنحة *Coleoptera*، من فصيلة السوس *Curculionidae*.

قلب النخلة من صلابته، ثم جفاف العصارة النباتية وموت الأشجار. وهي تصيب كافة أشجار النخيل في البستان وبالتالي تحوله إلى منطقة موبوءة، حيث تقضي على الفسائل والنخيل المثمر خلال فترة بين سنة إلى سنتين. وتختلف نسبة الإصابة على نخيل التمر وفقاً للظروف البيئية والصنف وعمر النخلة، حيث تراوحت النسبة بين 2% في الباكستان و60% في واحة القطيف بالمملكة العربية السعودية (عبد المجيد وآخرون، 1996). وأكدت الدراسات أن 5% من أشجار نخيل التمر الصغيرة وحتى عمر 10 سنوات تموت بسبب الإصابة بهذه الحشرة، وهي تفضل وتهاجم النخيل الذي يقل عمره عن 20 سنة. وتمتاز هذه الحشرة بالقدرة على الطيران لمناطق بعيدة تصل إلى 1500 متراً بحثاً عن الغذاء، والحشرات البالغة نهائية النشاط، حيث ينحصر نشاطها من الصباح الباكر حتى الغروب وتخلد ليلاً، لذا فهي لا تنجذب للضوء (عبد المجيد وآخرون، 1996). تميل الحشرات البالغة إلى التجمع بطبعها ولكنها تتفرق بحثاً عن الغذاء.

تتأثر الحشرة الكاملة بالجفاف وتحتاج إلى بيئة رطبة عند خروجها من الأشجار لذا تبحث لها عن بيئة رطبة. وقد أشار Nirula 1956 إلى عدم قدرة الحشرة على العيش في بيئة جافة أكثر من 6 أيام. تموت الحشرة بعد 4 - 5 أيام من وضعها في بيتموس جاف بدون غذاء، ولكنها يمكن أن تعيش في بيتموس رطب بدون غذاء مدة 42.8 يوماً للذكور و 20.6 للإناث (الظافر، 1997). وبين الدريهم وخليط (2000) أن الحشرات البالغة تحب الأماكن الرطبة المظلمة

وتتحمل الغمر بالماء مدة 48 ساعة، وهي محبة للماء Hygropositive حيث تستطيع أن تتحسس الرطوبة داخل التربة لعمق 20 سم، واختراق التربة حتى تصل إلى مستوى الرطوبة المناسب لها. وتحتاج الحشرة إلى درجة حرارة 24-29 °م، ورطوبة 60 - 70 %، وفترة ضوئية 10

## الانتشار والتوزيع الجغرافي

نشرت أول المعلومات عن هذه الحشرة في الهند عام 1891، في المتحف الهندي، الذي يُعد الموطن الأصلي لها، ووصفت بأنها آفة اقتصادية خطيرة على نخيل جوز الهند عام 1906، وظهرت كأفة خطيرة على نخيل التمر في منطقة البنجاب عام 1917 (كوتس، 2002). تنتشر هذه الحشرة في إيران والهند وباكستان وسيلان والفلبين وماليزيا وتايوان واندونيسيا على أشجار نخيل الزيت وجوز الهند ونخيل السكر ونخيل التمر. وسجلت في منطقة الخليج العربي لأول مرة في دولة الإمارات العربية المتحدة عام 1985، في إمارة رأس الخيمة، ثم في قطر عام 1985، والمملكة العربية السعودية في القطيف عام 1987، وفي الكويت وسلطنة عمان عام 1993، وفي مملكة البحرين 1995، وفي مصر، في محافظتي الشرقية والأسماعيلية عام 1992، وفي الأردن عام 1999، وظهرت في سورية مع نهاية عام 2005 في محافظة اللاذقية. وأشير مؤخراً إلى دخولها إلى المغرب وجنوب ليبيا. ويبين الجدول الآتي أنواع سوسة النخيل الحمراء والعائل النباتي لها من النخيل ومناطق انتشارها:

نوع الحشرة	العائل من النخيل	منطقة الانتشار
<i>Rynchophorus ferrugineus</i>	نخيل التمر Date palm	دول الشرق الأوسط والخليج
<i>Rynchophorus bilineatus</i>	نخيل جوز الهند Coconut palm	العربي وجنوب شرق آسيا
<i>Rynchophorus cruentatus</i>	نخيل الزيت Oil palm	وأفريقيا الاستوائية وغينيا
<i>Rynchophorus phoenicis</i>	نخيل السكر Sugar palm	الجديدة وفلوريدا ووسط
<i>Rynchophorus palmarum</i>	نخيل (الدقيق) الساجو Sago palm	وجنوب أمريكا، وإيران،
<i>Rynchophorus papuanus</i>	نخيل بالميرا Palmyra palm	والصين، والكويت، وفلسطين،
<i>Rynchophorus sachach</i>	النخيل الملكي Royal palm	والأردن، وماليزيا.
	نخيل الزينة Washingtonian palm	

(عبد المجيد وآخرون، 1996؛ والعجلان 1999، والمالكي وإسماعيل، 2000؛ كوتس، 2000).

## سلوك الحشرة

إن الإصابة بسوسة النخيل الحمراء مرتبط بشكل وثيق بالإصابة بحفار ساق النخيل، الذي يهيئ الأماكن المناسبة لوضع البيض (Blancaver وآخرون، 1977). وتسبب الإصابة بهذه الحشرة إلى إفراغ



عن يرقات صغيرة عديمة الأرجل لونها أبيض مصفر طولها 50 ملم وعرضها 20 ملم، وهي ذات رأس بني ولها أجزاء فم قوية وهي أخطر أطوار الحشرة. ويمتد الطور اليرقي بين 1 - 3 أشهر، حيث تتغذى اليرقة بشراهة من خلال أجزاء فمها القارضة على الجذع في المراحل الأولى من الإصابة. تحتاج اليرقات إلى أجواء رطبة مظلمة، وهذا متوافر في جذع النخلة. لوحظت ظاهرة الافتراس الداخلي Cannibalism في الأعمار اليرقية المتقدمة وخاصة عندما تكون في حيز ضيق، حيث تأكل بعضها البعض (عبد المجيد وآخرون، 1996).

**العذراء والشرنقة:** عندما ينتهي الطور اليرقي تدخل اليرقة في طور العذراء، حيث تقوم بعمل نسيج الشرنقة من ألياف النخيل. وتكون الشرنقة بيضاوية الشكل طولها 60 ملم وعرضها 30 ملم، لونها كريمي يتحول في المراحل الأخيرة إلى اللون البني، ويكون الرأس منحنى إلى البطن ويصل الخرطوم إلى الزوج الأمامي من الأرجل وتكون قرون الاستشعار والعيون المركبة واضحة. يبلغ طول العذراء قرابة 35 ملم، وعرضها 15 ملم.

**الحشرة الكاملة:** يبلغ طول الحشرة الكاملة 3.5 - 4 سم وعرضها 1.2 - 1.4 سم. يمثل الرأس وقرنا الاستشعار ثلث طول الحشرة. العيون مركبة سوداء اللون مفصولة عن بعضها عند قاعدة الخرطوم. لون الحشرة الكاملة بني محمر، ويوجد عدد من النقاط السوداء مختلفة الأشكال والأحجام على ظهر الحلقة الصدرية الأولى. وللحشرة خرطوم طويل في نهايته أجزاء الفم القارضة يكون في الأنثى أطول من الذكر. الأجنحة الأمامية للحشرة ذات لون أحمر قاتم ولا تغطي البطن تماماً فهي أقصر من مؤخرة البطن بحلقتين. يتم التزاوج في أي وقت أثناء اليوم، وهي حشرة نهائية تنشط نهاراً وتستريح ليلاً ولا تنجذب للمصائد الضوئية، والذكر أطول من الأنثى، والجزء الظهري القمي من

ساعات، وكثافة ضوئية 30 شمعة/قدم. أجريت دراسة لمقارنة الكفاءة التناسلية وفقس البيض من خلال تربية الحشرة على قصب السكر والغذاء الصناعي من قبل Rahalkar وآخرون (1972)، وكانت النتائج على النحو الآتي:

المعيار	قصب السكر	الغذاء الصناعي
الكفاءة التناسلية / عدد البيض	350 - 150	400 - 200
خصوبة البيض %	84	85
وزن الحشرة الكاملة ذكور/ ملغ	1500 - 1060	1225 - 1000
وزن الحشرة الكاملة إناث/ ملغ	1500 - 1100	1300 - 1000
الفترة من البيضة - طور ما قبل العذراء/ يوم	75 - 51	49 - 38
الفترة من البيضة - الحشرة الكاملة/ يوم	93 - 67	70 - 57

### وصف أطوار الحشرة

تم وصف أطوار الحشرة من قبل عبد المجيد وآخرون (1996)، والعزبي (1997)، والعجلان (1999)، والمالكي وإسماعيل (2000)، وكوتس (2002)، وقناوي (2005)، والعديد من المنشورات التعريفية والإرشادية الصادرة في دولة الإمارات العربية المتحدة وسلطنة عمان والمملكة العربية السعودية وغيرها من الدول العربية. **البيضة:** تتزاوج الحشرة عدة مرات، وتضع بيضها بشكل فرادي في مواطن الضعف بالنخلة كالثقوب والجروح. لون البيضة كريمي وشكلها بيضاوي، متوسط طول البيضة 2.6 ملم، وعرضها 1.1 ملم. ويبلغ عدد البيض الذي تضعه الأنثى 200 - 500 بيضة خلال فترة حياتها. والبيض مغطى بمادة إسمنتية تفرزها الغدد المساعدة للجهاز التناسلي في الأنثى. **اليرقة:** يفقس البيض بعد 3 - 6 أيام تبعاً للظروف الجوية السائدة



بمتوسط 127.8 يوماً. وأن هناك اختلافات في طول فترة حياة الذكر والأنثى في الأجيال الثلاثة. وأقصر فترة في الجيل الثالث 66.6 يوماً للذكر، و 67.6 يوماً للأنثى. وأطول فترة في الجيل الأول 90.7 يوماً للذكر و 111.7 يوماً للأنثى. وأن أعلى نسبة لفقس البيض كانت 96% و 5.8%، و 93.3% عند درجات الحرارة (25، 30، 35 م) على التوالي، وأن درجة حرارة 40 م<sup>0</sup> تعتبر مميّنة للبيض.

### أماكن حدوث الإصابة

1. الأنفاق التي تحدثها يرقات حفار ساق النخيل في الجذع وقواعد السعف.
2. الأنفاق التي تحدثها حشرة حفار عذوق النخيل.
3. مناطق قطع السعف الأخضر.
4. الأنفاق التي تحدثها القوارض على الجذع.
5. مناطق فصل الفسائل أو الرواكيب على النخلة.
6. الجذور الهوائية على الجذع.

### أعراض الإصابة

يصعب معرفة المراحل الأولى من الإصابة، لأنّ اليرقات تكون داخل جذع النخلة ولا يمكن مشاهدتها خارج الجذع. وتسبب الإصابة بالحشرة أضراراً بالغة قبل اكتشاف



تفقس البيضة إلى يرقة خلال 3-6 أيام، وتتحوّل اليرقة إلى عذراء خلال 40-60 يوماً، والعذراء إلى حشرة كاملة خلال 12-20 يوماً، وتضع الحشرة الكاملة البيض بعد 50-80 يوماً.

الحشرة الكاملة تتأثر بالجفاف، فهي تحتاج إلى بيئة رطبة دائماً ولا يمكن أن تعيش أكثر من ستة أيام في بيئة جافة. ووجد في الهند أنّ طور البيض يمتد 2-5 أيام وطور اليرقة 24 - 61 يوماً، وطور العذراء 18 - 43 يوماً، وطور الحشرة الكاملة 50 - 90 يوماً. وتعيش الحشرة الكاملة 2-3 أشهر (Dean and veils, 1976). وأشار العزبي (1997) أنّ لسوسة النخيل الحمراء المرباة مخبرياً ثلاثة أجيال كاملة، أقصرها الجيل الأول 76 - 125 يوماً، بمتوسط 100.5 يوماً، وأطولها الجيل الثالث 89.5 - 166 يوماً،

والخروط في الذكر مغطى بشعر بني قصير، والخروط في الأنثى أكثر استدارة، وأكثر طولاً من الذكر.

### دورة حياة الحشرة

تعيش جميع أطوار هذه الحشرة داخل جذع النخلة المصابة، ويقدر عدد أجيال هذه الحشرة بنحو 3-5 أجيال، ويمكن أن تتداخل مع بعضها. ويمكن ملاحظة أكثر من 50 طوراً من أطوار الحشرة تعيش مع بعضها. تسمى سوسة النخيل (العدو الخفي)، وهي لا تكمل حياتها إلا على أشجار النخيل، ما تجدر الإشارة إليه أنّ



- والري بشكل منتظم.
- (2) مكافحة حفارات ساق النخيل التي تسبب حدوث أنفاق في جذوع أشجار النخيل باستعمال المبيدات والمصائد الضوئية التي تنجذب لها حفارات الساق.
- (3) غمر الفسائل المراد زراعتها قبل عملية الزراعة بأحد المبيدات المناسبة كإجراء احتياطي.
- (4) رش الأشجار السليمة في المناطق المصابة بأحد المبيدات كإجراء وقائي.
- (5) زراعة الأشجار الصائدة كالنخيل السكري في البساتين غير المصابة، حيث تتجه لها الحشرة بفعل عامل التفضيل الغذائي.
- (6) إقامة الندوات الإرشادية لتوعية الفلاحين والمزارعين وتوضيح كل ما يتعلق بهذه الحشرة الضارة من خلال إصدار النشرات الإرشادية وإعداد الملصقات والبوسترات التوضيحية عن كل ما يتعلق بهذه الحشرة.

### طرق مكافحة

#### المكافحة السلوكية Behavioral control

1. استعمال مصائد الطعوم السامة لجذب الحشرات الكاملة، وخاصة تلك التي تجذب الحشرات من خلال رائحة المواد المتخمرة الموجودة في المصيدة.
2. استعمال المصائد الفرمونية الغذائية لجذب الحشرات الكاملة وهي العمود الفقري للمكافحة من خلال استعمال الفرمون التجميعي Aggregation pheromone مع قطع من جذع النخيل أو قصب السكر المغمورة بالمبيد المناسب. ووجد أن الطعم الفرموني المجمع فيروكيتيوم (Ferrugitom 200) المستعمل مع قطع من جذوع النخيل والمبيد الحشري كان ناجحاً في اصطياد أعداد كبيرة من الحشرات. ويستعمل طعم واحد لكل 15 نخلة في حالة الزراعة غير المنتظمة، وطعم واحد لكل 50 نخلة في حالة الزراعات المنتظمة. ويجب تجديد

الإصابة، كما لا توجد طرق للكشف المبكر عن الإصابة (Abraham وآخرون، 1998). ولكن يمكن مشاهدة الضرر ومعرفة المراحل المتأخرة من الإصابة عن طريق الإفرازات الصمغية والرائحة الكريهة ومن أعراض الإصابة:

- (1) قلة إنتاجية النخلة واصفرار وذبول السعف، ثم جفاف الأوراق بشكل كامل بحيث تكون سهلة الإزالة.
- (2) يحول استمرار اليرقات بالتغذية على أنسجة الجذع ساق النخلة إلى أنبوب مملوء بالأنسجة المتحللة ونفايات اليرقات، وتنبعث منه رائحة كريهة.
- (3) انحناء رأس النخلة بسبب التهام اليرقات للأنسجة الحية الطرية وقيامها بصنع أنفاق في قلب النخلة.
- (4) يصبح الساق عرضة للكسر إذا تعرض للرياح القوية أو أي مؤثر خارجي.
- (5) وجود ثقب منتظمة أو شبه منتظمة على الجذع كدلالة على دخول اليرقات بعد فقس البيض على الجذع. ويمكن ملاحظة أن الإصابة على الجذع تكون شديدة في المنطقة الممتدة من سطح التربة حتى ارتفاع 2 م عنه.
- (6) وجود نشارة خشبية على الجذع بسبب تجهيز اليرقات التامة النمو لعملية تحولها إلى عذراء خلف قواعد الأوراق (الكرب) مباشرة.
- (7) موت بعض الفسائل حول جذع النخلة الأم بحيث يمكن فصلها بسهولة باليد بسبب تآكل قاعدة الفسيلة، كما يمكن ملاحظة بعض أطوار الحشرة في منطقة الإصابة أسفل الفسيلة.

### طرق الوقاية من الحشرة

- (1) الاهتمام بالعمليات الزراعية الخاصة بخدمة أشجار النخيل وخاصة إزالة الفسائل والرواكيب، والتقليم (إزالة السعف اليابس وبقياء العذوق القديمة)، والتكريب مع الاهتمام بعمليات التسميد

### السلم المقترح لتقويم شدة الإصابة بالحشرة

اقترح العزبي، 1997، الفئات التالية لتقويم شدة الإصابة بالحشرة

الدرجة الإصابة	وصف لأعراض الإصابة	الفئة
0	لا توجد أعراض ظاهرة بعد التكريب. لا توجد أطوار حشرية مرئية (عذارى - حشرات كاملة). لا توجد أنفاق على النخل وإن وجدت لا تكون مهتكة أو ينزل منها نشارة شبه جافة. الشجرة خضراء قوية.	الأولى
1	جفاف الأوراق ابتداءً من الصف الثالث أحياناً التكريب يظهر بعض الأطوار. لا يوجد عرض مبتل أو أي رائحة كريهة وإن وجدت تكون محدودة وصغيرة.	الثانية
2	وجود مواد هلامية سائلة من أماكن في جذع النخل بعد التكريب وقد يشاهد بصعوبة قبل التكريب. تلاحظ يرقات ذات أحجام كبيرة ومتوسطة بعد نزع أغلف الكرب. توجد أنسجة مهتكة. لا توجد أطوار عذراء وإن وجدت تكون أعدادها قليلة من 1-5 عذراء ويكون بداخل كل واحدة عذراء كاملة عند خارجة.	الثالثة
3	تهتك واضح في أحد أجزاء النخلة، وملاحظة العديد من العذارى المتكونة، وظهور بعض الاصفرار على أوراق الصف الثالث وعلى الأوراق الداخلية العليا والقلب أحياناً.	الرابعة
4	جفاف القلب أحياناً مع تهاك واضح شديد في جذع النخلة، وبالتكريب يتم إخراج العديد من مكونات النخلة المهتكة مع رائحة شديدة غير مقبولة مع تجويف متسع في جذع النخلة مع مخلفات أطوار حشرية بدون وجود الأطوار.	الخامسة
5	سقوط النخلة وهي خضراء نتيجة للإصابة الشديدة في جذع النخلة.	السادسة

أن تكون العبوة في مستوى الفتحات، ويتم تبديل الفورمون عند انتهاء العبوة وتكون فترة تغيير الفورمون في الشتاء أطول منها في الصيف. والمصيدة عبارة عن سطل بلاستيكي عادي سعته 8-10 لتر معامل ضد الأشعة فوق البنفسجية وبه أربعة فتحات مستطيلة جانبية وعلوية في غطاء المصيدة ويعلق وسط الغطاء سلك يعلق به الفورمون والسطح الخارجي للسطل خشن لتسهيل دخول الحشرة. ويفضل وضع المصيدة على الأرض على بعد 3-5 متر من النخلة. ويجب توضع المصائد في كافة الاتجاهات وأن لا توضع في أماكن معزولة.

3 - استعمال المصائد الضوئية لصيد الحشرات الكاملة لحفار عذوق وساق النخيل التي تعتبر من العوامل المساعدة للإصابة بسوسة النخيل الحمراء.

#### المكافحة الميكانيكية Mechanical control

- رش الأشجار المصابة بشكل كامل بأحد المبيدات.
- إزالة النخيل المصاب بشكل كامل. وتجرى عملية تعفير لمكان الأشجار المزالة، ويردم بشكل جيد.
- تقطيع الجذوع المصابة إلى قطع صغيرة وتنقل هذه القطع مع كافة مخلفاتها إلى موقع الحرق، حيث يتم عمل حفرة بعمق 2 م توضع بها أجزاء النخلة ويسكب عليها الديزل وتحرق. وبعد اكتمال عملية الحرق تردم الحفرة بالتراب بسماكة 50 - 100 سم، وتكد جيداً بالبلدوزر لمنع الحشرات الكاملة من الهرب وضمان القضاء على هذه الآفة. وتعد هذه الطريقة أحسن طرق منع انتشار هذه الحشرة.
- جمع الحشرات الكاملة بشتى الوسائل وقتلها.
- استعمال المصائد النباتية بزراعة نخيل الساجو والنخيل السكري على مسافة من مزارع النخيل لتكون مصائد نباتية لهذه الحشرة كونها تفضلها غذائياً ومن ثم يمكن جمعها وحرقها.



الطعم كل (4-6 أسابيع). وتعد هذه الطريقة أحد المؤشرات على وجود الحشرة وتؤدي إلى التخلص من أعداد كبيرة منها (كوتس، 2000). وتستعمل هذه المصائد بمعدل مصيدة واحدة لكل 100 نخلة، وتعمل الفورمونات على الجمع المكثف للحشرات Mass Trapping. والفورمونات هي مواد كيميائية تفرزها الحشرات تتحكم في الاستجابة السلوكية والجنسية، وكذلك في تحديد أماكن الغذاء ووضع البيض والجزء الأساسي في التركيب الكيميائي للفورمون التجمعي للسوسة هو methyl-5nonanol 4 يفرز بواسطة الذكور ويجذب ذكور وإناث الحشرة. وتوجد فورمونات من مصادر متعددة وأوزان وأشكال مختلفة. يتم تعليق الفورمون بسلك على السطح السفلي لغطاء المصيدة ويفضل





#### المكافحة الكيميائية Chemical control

وتتم هذه العملية باستعمال المبيدات، وإن الطرق المختلفة لاستعمال المبيدات هي الرش Spraying، والتعفير Dusting، والحقن في جذع النخلة Injection، والتدخين Fumigation، ودهن الجذع Trunk paint، ومن الطرق الكيميائية المستعملة لمكافحة سوسة النخيل:

(1) تنظيف كافة الأنفاق الموجودة على جذوع وعذوق النخيل من مخلفات الحشرة، ثمّ تجمع ويسكب عليها محلول المبيد وتدفن في التربة (المالكي وإسماعيل، 2000)، ثمّ تملأ الأنفاق بالمبيد أو تستعمل أقراص الفوستوكسين، حيث يوضع (2 - 5 أقراص) في كل فتحة وتغطى بليف النخيل، ثمّ تغلق الفتحات بالطين أو الجبس أو الإسمنت لمنع تسرب الغاز وتلف النخلة بالبلاستيك.

(2) المكافحة الكيميائية باستعمال أحد المبيدات السائلة، وذلك بتثبيت أنابيب من الألمنيوم أو البلاستيك بقطر 12 ملم وبطول (15 - 25 سم) على شكل قوس حول مكان الإصابة ويعد (3-5 أنابيب) حسب حجم الإصابة، ويحقن المبيد بتركيز (1 لتر مبيد لكل 10 لتر ماء). ويجب ملاحظة أنه إذا وجدت أكثر من إصابة على الجذع فكل إصابة تعالج بالحقن لوحدها، لأنّ هذا العلاج الموضعي يعالج منطقة الإصابة فقط ولا يؤثر في باقي النخلة، مع مراعاة أن يكون موضع الحقن أعلى من منطقة الإصابة بنحو 20 سم، وذلك لأنّ الإصابة تتجه من الأسفل إلى الأعلى مع ملاحظة سريان المبيد في الأنابيب بكفاءة عالية.

(3) وضع أقراص كيميائية حاوية على المبيدات في الفجوات والثقوب الموجودة على جذع النخلة وغلقتها بالطين أو الجبس أو الإسمنت.

(4) أما الفسائل المصابة فلا يمكن التعامل معها بالحقن أو بالتبخير، وذلك لعدم وجود جذع خشبي لها فيتم غمر قلب الفسيلة بمحلول المبيد لحد التشبع لكل أجزاء الفسيلة (المالكي وإسماعيل، 2000).

(5) معاملة التربة بالحبيبات Granular application، يضاف 30-60 غ / نخلة، من أحد المبيدات حسب حجم النخلة وعدد الفسائل حولها، حيث ينثر المبيد في دائرة قطرها 1م من الجذع وبعمق 25 سم، وتغطي منطقة

#### مراجع للاستزادة

- (1) الدريهم، يوسف بن ناصر وخلييل، أمين فضل، 2000. تأثير الرطوبة ونوع التربة في حياة وسلوك سوسة النخيل الحمراء. إصدار ورشة العمل الأولى حول مكافحة سوسة النخيل الحمراء 20 - 22/11/2000: 65 - 87.
- (2) العزبي، فؤاد، 1997. الحقن كأسلوب لمعالجة سوسة النخيل الحمراء الهندية *Rhynchophorus ferrugineus*. مجلة وقاية النبات العربية. مجلد 15، عدد (1): 31 - 38.
- (3) العزبي، فؤاد، 1997 دراسة حياتية لسوسة النخيل الحمراء الهندية في المختبر. مجلة وقاية النبات العربية. مجلد 15، عدد (2): 84 - 87.
- (4) عبد المجيد، محمد إبراهيم، وعبد الحميد، زيدان هندي وجميل إبراهيم السعدي، 1996. آفات النخيل والتمور في العالم العربي المكتبة الأكاديمية. 320 صفحة.
- (5) قناوي، مجدي محمد، 2005. آفات النخيل والتمور في سلطنة عمان. (431) صفحة.
- (6) كوتس، جيوفري، 2002. سوسة النخيل الحمراء ومكافحتها. مجلة المهندس الزراعي العربي. العدد (55): 49 - 51.
- (7) المالكي، خليل غريب ومحمد رضا إسماعيل، 2000. المكافحة المتكاملة لسوسة النخيل الحمراء في مصر إصدارات ورشة العمل الأولى حول مكافحة سوسة النخيل الحمراء 20-22/11/2000: 65-78.
- (8) الظافر، هذال محمد هذال، 1997. الخصائص الحياتية والوصفية لسوسة النخيل الحمراء. رسالة ماجستير كلية الزراعة / جامعة الملك سعود.
- (9) قناوي، مجدي محمد، 2005. آفات النخيل والتمور في سلطنة عمان. 431 صفحة.

#### المراجع الأجنبية

- 1) Abraham, V.A.; M.A. AL-Shuaibi; J.A. Falerio; R.A. Abuzuhairah, and P.S. Vidyassagar. 1998. An integrated management approach for red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus*. Oliv. A key pest of date palm in the middle East. Sultan Qabus University, Journal for Scientific Research, Agricultural Science, 3:77- 84.
- 2) Blancaver, R; Abad, G. Pacumbaba and J.Mordeno.1977. Guide book on coconut pests and diseases. Davo Research Center. Phillipine.
- 3) Dean, C.G. and M. Veils.1976. Differences in the effects of red ring disease on coconut palms in central America and the Caribbean and Its control. Oleagineux, 31(7):321-326.
- 4) Nirula, K.K. 1956. Investigation on the pests of coconut palm (*Rhynchophorus ferrugineus*). Indian J. pp: 229- 247.
- 5) Rahalkar, G.W, A.J. Tamhankar and K. Shantaram 1978. An artificial diet for red palm weevil (*Rhynchophorus ferrugineus* oliv). On sugar- cane. Indian J. Ent. 34: 213- 215 .



الحمراء في المملكة العربية السعودية، وفيرس Polyhedrosis virus، حيث أثبت فعاليته على سوسة النخيل الحمراء التي تصيب نخيل جوز الهند في الهند. وتم اكتشاف الفطر الممرض للحشرات Beauveria bassiana، والنيماتودا الممرضة للحشرات Heterohabditis indica، Heterohabditis bacteriophora.

#### المكافحة الزراعية Cultural control

وتشمل عدة عمليات يجب القيام بها منها:  
نظافة البساتين، وتتضمن:

● الاهتمام بنظافة أشجار النخيل بإجراء عملية

التقليم وإزالة الكرب والليف والسعف القديم والرواكيب وبقايا العذوق القديمة.

● تنظيف البساتين بشكل دوري من مخلفات ونواتج عملية التقليم، حيث تشكل بقايا عملية التقليم وبقايا الطلع القديم والثمار المتساقطة بيئة جيدة للعديد من الحشرات، وبشكل خاص الحفارات والحشرات القشرية وسوسة النخيل الحمراء والعناكب، لذا يجب التخلص من هذه البقايا وجعل بيئة البستان نظيفة وخالية من أية بقايا نباتية، كما يجب إزالة الأشجار المصابة والتخلص منها، وكذلك الأشجار الضعيفة لكي لا تكون مصدراً للعوى والإصابات، والتخلص منها بتقطيعها وحرقتها.

● إزالة الحشائش والأعشاب، حيث ينمو حول أشجار النخيل العديد من الحشائش والأعشاب والأدغال وتغطي هذه النباتات المساحة المحيطة بالأشجار وأحياناً قد تصل ارتفاعاتها إلى أكثر من متر. وهذه الأعشاب تنافس الأشجار على الماء والغذاء كما أنها تمنع تهوية



الحفر ثمّ تروى بعد ذلك، وتكرر هذه العملية مرة كل 3 أشهر (عبد المجيد وآخرون، 1996).

#### المكافحة التشريعية Legislative control

لا بد من الإشارة إلى أن شريعة حمورابي تضمنت عدد من المواد لحماية نخلة التمر والعناية بها، وهي (المواد 59 و60 و64 و65). ويقصد بالمكافحة التشريعية مجموعة القوانين والقرارات والتشريعات التي تصدرها الدولة لمكافحة ومنع دخول الحشرات والأمراض الغريبة ومنع انتشارها من مكان لآخر لحماية الثروة الزراعية ويأتي في مقدمتها:

● إتباع وتطبيق قوانين الحجر الزراعي بشكل صارم من خلال فحص فساتل النخيل في الموانئ والمطارات والحدود البرية ومنع دخول أية فساتل مصابة إلى القطر من كافة الأقطار الأخرى، لأنّ الإصابة بهذه الحشرة لا تتم إلا عن طريق نقل فساتل نخيل مصابة.

● يجب العمل على إنشاء حجر زراعي داخلي حول المناطق المصابة بالحشرة ومنع نقل الفساتل من منطقة إلى أخرى. إ

● إصدار التشريعات والقوانين الناظمة لدخول فساتل كافة أنواع النخيل إلى الدول عن طريق المنافذ الحدودية المختلفة وكذلك حركة الفساتل بين مناطق الدولة المختلفة.

#### المكافحة الحيوية Biological control

ويقصد بها تشجيع وإكثار الأعداء الطبيعية الحيوية للحشرة التي تعيش معها في البيئة نفسها مثل الطفيليات والمفترسات، والمسببات المرضية كالفطريات والبكتريا والفيروسات. ولقد تمّ تسجيل حشرة إبرة العجوز السوداء Chelisoche morio كمفترس لسوسة النخيل

يعطي الفرصة للحشرات الكاملة للطيران إلى أشجار أخرى ما يساعد على انتقال الإصابة كما أنّ الأشجار الضعيفة تكون مصدر سهل للإصابة، لذا يجب إزالة هذه الأشجار وتقطيعها وحرقتها وإبعادها عن البستان.

### البرنامج المقترح مكافحة سوسة النخيل الحمراء

1. إجراء الدراسات المتعلقة بسلوكية ودورة حياة سوسة النخيل الحمراء.
2. تطوير المصائد الفرمونية لجذب أكبر عدد ممكن من الحشرات الكاملة.
3. تشديد إجراءات الحجر الزراعي.
4. إجراء دراسات لتحديد وسائل الكشف المبكر عن الحشرة.
5. إجراء الدراسات المتعلقة بالهندسة الوراثية لإنتاج أصناف مقاومة.
6. اعتماد المكافحة البيولوجية لهذه الحشرة.
7. توعية المزارعين بسلوكية هذه الحشرة وطرق مكافحتها.
8. التنسيق بين جميع الدول التي تنتشر فيها هذه الحشرة لتبادل الخبرات والمعلومات.
9. إقامة قاعدة معلومات متكاملة متضمنة كافة الدراسات والأبحاث التي أجريت عن هذه الحشرة وطرق مكافحتها لغرض الاستفادة من نتائج هذه الدراسات والأبحاث. ■

التربة من حولها وتمنع اكتشاف الإصابات الحشرية، وتؤمن الظروف المثالية لنمو العديد من الآفات ومنها سوسة النخيل الحمراء، لذا يجب إجراء عملية إزالة لهذه الأعشاب والحشائش بشكل مستمر من خلال إجراء عمليات التعشيب والحراثة.

● تغطية أماكن قطع السعف وفصل الفسائل والرواكيب: إنّ أماكن قطع الفسائل وإزالة الرواكيب من جذع النخلة الأم وإزالة السعف والجروح التي تتعرض لها النخلة تنبعث منها روائح خاصة (كيرمونات)، وهذه تعمل على جذب الحشرات الكاملة وخاصة سوسة النخيل الحمراء، ومنها تبرز أهمية إغلاق الثقوب والجروح بالطين أو الرمل لمنع هذه الكيرمونات من الانبعاث والتطاير.

● جمع الثمار المتساقطة: تشكل الثمار المتساقطة حول الأشجار مصدراً للإصابة بالعديد من الحشرات، مثل الحميرة وعنكبوت الغبار وخنفساء نواة النخيل، لذا يجب التخلص من هذه الثمار وإبعادها عن البستان.

● تنظيم عملية الري وتحسين الصرف بما يؤمن تقليل الرطوبة حول النخلة.

● تنظيم التسميد بما يؤمن قوة نمو النخلة.

● إزالة الفسائل بشكل منتظم لمنع تراحم أشجار النخيل وتعقيم منطقة فصل الفسيلة وتغطيتها بالطين.

● التخلص من أشجار النخيل والمصابة: تشكل أشجار النخيل المصابة بأفة مصدراً لنشر هذه الإصابة، وتكون بؤرة لتكاثرها، فالأشجار المصابة بحفارات الساق وسوسة النخيل الحمراء وحفارات العذوق تحتوي على أعداد هائلة من أطوار هذه الحشرات وبقائها في البستان



# أهمية ومخاطر التلوث بالعناصر المعدنية الثقيلة



د. عمر جزدان  
خبير التربة واستعمالات المياه  
أكساد

استعملت الفضلات البشرية والحيوانية السائلة والصلبة لتحسين الإنتاج الزراعي بشكل محدود جداً منذ قرون عديدة في الكثير من بلدان العالم، إذ يعود استعمالها إلى ما قبل 5000 سنة تقريباً. وكان الهدف الأساس من استعمال هذه المياه هو الحرص على عدم تلويث مياه الأنهار أكثر من الرغبة في الاقتصاد باستعمال المياه أو تحسين الإنتاج الزراعي، حيث كان شعار بريطانيا أن مياه الأمطار للأنهار والمياه العادمة للتربة، حيث يقصد بمصطلح المياه العادمة (Waste water) جميع النفايات السائلة بما في ذلك مياه الصرف الصحي والصناعي والزراعي.





تعد المياه العادمة المعالجة مصدراً جيداً ومهماً لري العديد من المحاصيل والنباتات، ما يساعد على زيادة الإنتاج الزراعي، وإمكانية إدخال المياه المعالجة في الموازنة المائية للمنطقة، حيث يؤدي استعمالها بكفاءة عالية وإدارة جيدة إلى زيادة رقة الأراضي المروية في المناطق الجافة وشبه الجافة، ومن ثم زيادة الإنتاج الزراعي، وذلك بالاستفادة منها في ري المحاصيل الحقلية والصناعية والأشجار المثمرة والنباتات التي لا تؤكل ثمارها نيئة، الأمر الذي ينعكس إيجاباً على زيادة دخل المزارع العربي، وتحسين مستوى معيشتهم، بالإضافة إلى تخفيف الضغط على استعمال المياه العذبة وتوفيرها لأغراض الشرب. أما الحمأة الغنية بالمادة العضوية فهي تحسن خواص الترب الثقيلة والخفيفة على حد سواء، وتزيد من إنتاجيتها عند استعمالها بالشكل المناسب وبالكميات اللازمة، إلا أن هذه النوعية من المياه ومخلفاتها الصلبة تحتوي على العديد من الملوثات الكيميائية التي إذا ما تجاوز تركيزها حداً معيناً تغدو سامة للنبات والحيوان والإنسان، ومنها العناصر المعدنية الثقيلة والمواد العضوية وغير العضوية التي إذا ما وجدت بتركيز عالية فإنها تتراكم في التربة ثم تنتقل عبر السلسلة الغذائية إلى النبات والحيوان للإنسان (Balance و Bartram: Chang، 1996 وآخرون، 1995).

إن تعميم استعمال المياه العادمة المعالجة في الري يقتضي بالضرورة دراسة تأثير الاستعمال المديد لهذه المياه في الموارد الطبيعية المحلية من تربة ومياه جوفية ومحاصيل زراعية وفي الصحة العامة، لأنه من الثابت أن استعمال المياه المعالجة في ري الأراضي الزراعية له تأثيراته السلبية والإيجابية في مجمل الخصائص الفيزيائية والكيميائية والحيوية للتربة (عبد الجواد، 1994). ويتفاوت هذا التأثير تبعاً لحمولة المياه المعالجة من الذائبات، والمواد العضوية، والمكونات المختلفة من صناعية وزراعية وعناصر ثقيلة، كما سيؤثر ذلك بشكل أو بآخر في طبيعة الحاصلات الزراعية كما ونوعاً (حمد وزملاؤها، 1997).

### أهمية العناصر المعدنية الثقيلة وخطورتها

لعل أكثر المخاطر الصحية والبيئية هي تلك المرتبطة بتلوث التربة والمياه والنباتات بالعناصر المعدنية الثقيلة، وهي تلك العناصر المعدنية التي تتميز بكثافة تزيد عن قيمة محددة (5-6 غ/سم<sup>3</sup>). وتتواجد في الطبيعة بنسب متفاوتة لها تأثيراتها السلبية في البيئة عند الإفراط باستعمالها، كما تؤثر في صحة الإنسان والحيوان والنبات، حيث أوضحت دراسات عديدة أن انتقالها من مياه الري الملوثة إلى النباتات يختلف باختلاف تلك النباتات والظروف البيئية والأرضية المحيطة (Chang وآخرون، 1995). ويزداد الأمر خطورة إذا علمنا أن معظم هذه العناصر الثقيلة يتراكم في منطقة الجذور (0-40 سم) من التربة في ظروف البيئات الجافة، حيث يسبب الري بالمياه العادمة في حالات كثيرة ظهور حالات من السمية النباتية (Phytotoxicity) المرتبطة باستعمال هذه المياه، التي تتوقف حدتها على تركيز العنصر وحساسية المحصول النامي وزمن تعرضه لهذا التركيز، إذ تتفاوت النباتات في قدرتها على امتصاص العنصر الثقيل وتخزينه في أنسجتها من جهة، وتبعاً لطبيعة التربة من قوام Texture ودرجة الحموضة pH، وعمر النبات ومدى الجاهزية الحيوية

(Bioavailability) للعنصر السام نفسه (Chang-Saqqar, 1991 وآخرون, 1995  
Papadopoulos, 1995, جزدان 2002: Jouzdan وآخرون, 2007).

وستتناول في هذا المقال بعض العناصر الثقيلة التي تعتبر الأكثر مصادفة في البيئة وأكثر انتشاراً في مياه الري العادمة والمعالجة المستعملة في الري الزراعي، والأكثر خطورة وضرراً في صحة الإنسان والحيوان.

**أ- الزرنيخ As:** يُعد من بين العناصر الثقيلة الأكثر خطورة وسمية للعديد من الأحياء والنباتات الحساسة له، فهو يتركز في النخاع الشوكي، والجملة العصبية مسبباً أمراضاً خطيرة، لذلك نجد أن الحد الأعلى للتركيز المسموح به في مياه الري على المدى البعيد هو 0.1 مغ . لتراً، و 2.0 مغ . لتراً-1 على المدى القريب (إدارة البيئة الكندية، 1987؛ EPA 1992 : Pescod, 1991). ويتراوح تركيز الزرنيخ في التربة بين 1.1 و 80 مغ . كغ-1 (Adriano, 1986.AFNOR, 1983). في حين يعتبر الحد المسموح به في النسيج النباتي 0.02 - 10 مغ . كغ-1، حيث لا يسمح بتناول النباتات التي يزيد تركيز الزرنيخ في أنسجتها عن الحد المسموح به أو اعتمادها في تغذية الإنسان والحيوان.

**ب- الكاديوم Cd:** ويعد من أخطر المعادن الثقيلة السامة على الإطلاق، إذ تصنفه الدراسات الحديثة كأحد أهم العوامل المسببة للسمية المرتبطة باستهلاك النباتات المروية بالمياه العادمة، فهو مادة مسرطنة ويحل محل الكالسيوم في العظام، ما يسبب هشاشتها وتشوهات عظمية مختلفة، ويسبب في مراحله الأخيرة التهاب مخ العظام. ينتج الكاديوم عن صناعات عديدة مثل صناعة الأسمدة الفوسفاتية والمنظفات وعمليات الطلاء الغلفاني والدهانات (حمد وزملاؤها، 1995). ويتراوح تركيزه الكلي في التربة بين 0.01 و 2 مغ . كغ-1 (Adriano, 1986). كما يبلغ تركيزه في مياه الري المستعملة على المدى البعيد 0.01 مغ . لتراً-1، و 0.05 مغ . لتراً-1 في المياه المستعملة على المدى القريب. ويعد تركيزه في أنسجة النبات طبيعياً إذا تراوح بين 0.02 و 1.2 مغ . كغ-1، أما إذا بلغ 5 مغ . كغ-1 فيعد ساماً (Psecod, 1991). والمعروف أن امتصاص الكاديوم عن طريق المعدة، والأمعاء يكون ضئيلاً إلا أن ثمة العديد من العوامل التي تزيد من درجة امتصاصه كشوارد الحديد والكالسيوم والبروتينات (Doull وآخرون، 1980). ويبدو أن سمية الكاديوم تظهر بوضوح في مستوى الجهازين التنفسي والبولي مسبباً استسقاءً يتطور إلى التهاب حاد قد ينتهي بانتفاخ رئوي مزمن، كما يسبب هذا المعدن ارتفاعاً مزمناً في ضغط الدم. وأظهرت الدراسات الحديثة أن الكاديوم يؤثر في فعالية الخلايا البنكرياسية فيتلغها ويؤدي إلى ارتفاع سكر الدم، وتعد الأغذية البحرية والكبد والكلية من أكثر بؤر تراكم هذا العنصر. أما في النبات فيبدو أن امتصاص الكاديوم من التربة وتخزينه في أنسجته تفوق مثيلتها للخصائص (الجزائري، 1998؛ جزدان، 2002).

**ج- الكروم Cr:** يُعد الكروم من أكثر العناصر الثقيلة التي تتراكم في المحاصيل نتيجة لريها بالمياه العادمة، وهو من المعادن الثقيلة التي تنتج عن العديد من الفعاليات الصناعية التحويلية كالزجاج والغزل والنسيج وتصنيع الأصبغة والأدوية ومخلفات الدباغة وتصنيع الجلود، ويبلغ تركيز الكروم 0.1 مغ . لتراً-1 في مياه الري المستعملة على المدى البعيد و 1.0 مغ . لتراً-1 في المياه المستعملة في الري على المدى القريب. ويتراوح التركيز الطبيعي للكروم في أنسجة النبات 0.5 و 2 مغ . كغ-1،



المسموح به في مياه الري على المدى البعيد 0.02 مغ . لترا- ، و 0.2 مغ . لترا-1 على المدى القريب. ويعد ساماً لعدد من النباتات، حيث يتراوح تركيزه في مياه الري بين 0.5 - 1 مغ . لترا-1. ويعد تركيزه في أنسجة النبات طبيعياً إذا تراوح بين 0-4 مغ . كغ-1، أما إذا زاد عن 5 مغ . كغ-1 فيعد ساماً (Kalra, 1998).

**هـ- الرصاص Pb:** يعد هذا المعدن من أكثر المعادن الثقيلة مصادفةً في البيئة المدنية والريفية الزراعية، وينتج بكميات كبيرة عن صناعة الأسمدة والمنظفات والدهانات والطلاء وصناعة الكابلات والبلاستيك بالإضافة لمحطات خدمة السيارات والوقود التي تنتج كميات كبيرة من هذا المعدن (أكساد 1995)، ويتحرك الرصاص ببطء شديد عبر مقطع التربة، حيث يتراوح المحتوى الكلي من الرصاص في الترب ما بين 2 و 200 مغ . كغ-1، أما في مياه الري المستعملة على المدى البعيد فيقع تركيزه في حدود 5 مغ . لترا-1، في حين يبلغ تركيزه في مياه الري المستعملة على المدى القريب 10.0 مغ . لترا-1، في حين يتراوح التركيز الطبيعي للرصاص في النسيج النباتي بين 3 و 20 مغ . كغ-1. يصل الرصاص إلى جسم الإنسان عن طريق الامتصاص المعوي والجهاز التنفسي على حد سواء، وينتقل بسرعة عن طريق الدم إلى العظام ليتراكم في نقي العظام، كما يتراكم في الكبد والدماغ، ويقلل من تروية النسيج بالأوكسجين ويثبط الناقلية الكهربائية للأعصاب، ما يسبب الشلل وضعف الذاكرة. وتظهر أعراض التسمم بهذا العنصر ببطء حيث تبدأ بالمغص والإمساك الشديد، لتنتهي باضطرابات عصبية وشلل الأطراف، وغالباً ما يكون الأطفال أكثر عرضة للإصابة بهذه الأعراض من الكبار لقدرتهم العالية على امتصاص الرصاص بسبب النمو السريع إذ يضعف الرصاص من تطور الذكاء عند الأطفال، حيث أثبتت الدراسات العلاقة بين تلوث الدم بالرصاص وانخفاض نمو الذكاء عند الأطفال (Prost, 1997).

(Kalra, 1998)، ويتراوح المحتوى الكلي للكروم في التربة بين 10 و 150 مغ . كغ-1 (Adriano, 1986). يتراكم الكروم عادةً في الأغذية كالكسكس الخام، والدهون الحيوانية، وخاصةً الزبدة، أما في جسم الإنسان فيتراكم في الجلد والعضلات والنسج الدهنية، كما يتراكم هذا العنصر أيضاً في الجملة العصبية والكبد والطحال والخصية، وتتوقف درجة سميته على درجة تكافئه، حيث يكون الشكل الثلاثي التكافؤ أقل سمية من الشكل السداسي التكافؤ (Doull وآخرون، 1980).

## توصيات

- تعد مخلفات النشاطات الصناعية المختلفة أهم مصدر لمعظم العناصر المعدنية الثقيلة في المياه العادمة المعالجة وغير المعالجة، لذا يجب التأكيد على ضرورة فصل مخلفات ونواتج الصرف الصناعي عن الصرف الصحي المنزلي.
- إجراء عملية معالجة مياه الصرف الصحي بكفاءة عالية، والتأكد من ذلك في محطات المعالجة المختلفة.
- عدم استعمال المياه المعالجة لري المحاصيل والخضار التي تؤكل نيئة وبشكل مباشر، وإنما توجيه استعمال تلك النوعية من المياه لري المحاصيل الصناعية والعلفية والأشجار الحراجية والنباتات التزيينية والمساحات الخضراء.

**د- النيكل Ni:** من العناصر الثقيلة المهمة التي تتواجد في الطبيعة بكميات كبيرة، حيث تعد الصناعات المعدنية المختلفة، وصناعة البطاريات، والصناعات النفطية، إضافةً إلى هدرجة الزيوت من أهم مصادره في البيئة، حيث يسبب أمراضاً جلدية تتمثل بالحساسية والالتهابات والقروح، كما أنه سبب رئيس لبعض الأمراض السرطانية. ويتراوح التركيز الكلي للنيكل في الترب بين 5 و 500 مغ . كغ-1 (Adriano, 1986)، كما يبلغ تركيزه

## للاستزادة

1. حمد، ابتسام وعبد الجواد، الجيلاني؛ وفارس، فاروق. 1997. دراسة حالة نوعية مياه نهر بردى واستخدامها في الزراعة المروية. جامعة دمشق والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة.
2. جزدان، عمر. 2002. دراسة تأثير الري بالمياه العادمة المعالجة وغير المعالجة في خصائص التربة الفيزيائية والهيدروفيزيائية والكيميائية، وفي إنتاجية بعض الخضار والمحاصيل، باستعمال الأحواض للريزيمترية. أطروحة أعدت لنيل درجة الماجستير في علم التربة والمياه، كلية الزراعة، جامعة دمشق.
3. وكالة حماية البيئة الأمريكية 1992. EPA وإدارة البيئة الكندية. 1987: نوعية مياه الري المستعملة في الزراعة.
4. Adriano, D.C. 1986. "Trace Elements in the Terrestrial Environment" Springer - Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo. 536p.
5. AFNOR. 1983. Essais des Eaux. Determination de L'Inhibition de La Mobilite de Daphnia magna. NF. T 90301- Janvier 1983. Norme Francaise Homologuee.
6. Bartram, J., R. Balance, 1996. Water quality monitoring. A practical guides to the design and implementation of freshwater quality studies and monitoring programmes. Published on behalf of UNEP, WHO, E & FN SPON, an imprint of Chapman & hall, London, UK.
7. Chang, A., A. Page. T, Asano. 1995. Developing human health - related chemical guidelines for reclaimed wastewater and sewage sludge applications in agriculture. World health organization, Geneva, 1995.
8. Chapman, H. D. and P. F. Pratt. 1961. Method of analysis for soils, plants, and waters. Agr. Puhl. , Univ. Of Calif. , Riverside.
9. Doull, J.; C.D. Klaassen. M.O, Amdur. 1980. Casarett and Doull's toxicology, the basic science of poisons. Second edition, Macmillan publishing Co, Inc., New York, USA.
10. Kalra, P.Y. 1998. Reference Methods for Plant Analysis CRC Press, Boca Raton , D.C.
11. Jouzdan, O., F. Fares., and G. Abedalgawad. 2007. The effect of using urban treated and untreated effluents on soil and agricultural crop pollution in Syria (Damascus - Ghouta). American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 2(1): 512007, 61.
12. National Academy of Sciences - National Academy of Engineering. 1973.
13. Papadopoulos, I. 1995. Wastewater management for agricultural production and environmental protection in the Near East Region. FAO Regional office for the Near East. Cairo, Egypt.
14. Pescod, M.B. 1991. Wastewater treatment and use in agriculture. FAO Irrigation and Drainage paper No 47, Rome.
15. Prost, R. (ed). 1997. Contaminated Soils, proceeding of the 3ed International Conference on the Biogeochemistry of Trace Elements , May 151995 , 19- . INRA - Paris, Versailles 78026, France.
16. Saqqar, M.M., M.B, Peacod,. 1991. Microbiological performance of multi - stage stabilization ponds for effluent use in agriculture. Soil. Sci. Tech. Vol.23 pp 1517 - 1524, Kyoto. Japan.

# أطلس نباتات البادية السورية

متوفر في

المركز العربي لدراسات المناطق الجافة

والأراضي القاحلة - أكساد

● يتضمن عرضاً وافياً

لـ 250 نوعاً نباتياً

موزعة على 38 فصيلة

نباتية تناولها الأطلس من

حيث الاستعمالات الاقتصادية

ومتطلباتها البيئية، إضافة إلى

وصف دقيق للنبات واسمه العلمي

وتسميته الشائعة.

● قام بإعداده فريق من خبراء أكساد نتيجة

دراسة ميدانية، وقد جاء في 509 صفحات

من القطع الكبير وغللاف فاخر.

● للجميع بسعر 20 دولار أمريكي للنسخة الواحدة

عدا أجور البريد.

لمزيد من المعلومات، يرجى الاتصال على العنوان التالي:

الجمهورية العربية السورية - دمشق

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

بريد الكتروني: email@acsad.org



# إدارة المياه

نصت استراتيجية عمل المركز العربي في مجال المياه على مساندة الدول العربية في جهودها لتحقيق أمنها المائي والغذائي، وذلك من خلال تحقيق الاستخدام الأمثل لمواردها المائية المتاحة، وتطوير السياسات المائية التي تتناسب مع طموحات التنمية والواقع المائي الراهن، وضمان الحقوق المائية للأجيال القادمة، ولتحقيق هذه الأهداف فقد تم التركيز في عمل الإدارة على تنفيذ ثلاثة برامج رئيسية تشمل مايلي:

## المركز العربي للدراسات المائية

### برنامج الادارة المتكاملة للموارد المائية

يهدف هذا البرنامج إلى تطبيق الأسس والتقنيات المناسبة لضمان استثمار مستدام وأمن للموارد المائية المتاحة. وقد قامت الإدارة في إطار هذا البرنامج بتنفيذ عدد من المشاريع: مشروع إعداد نظام دعم القرار لتحقيق الإدارة المتكاملة للموارد المائية:

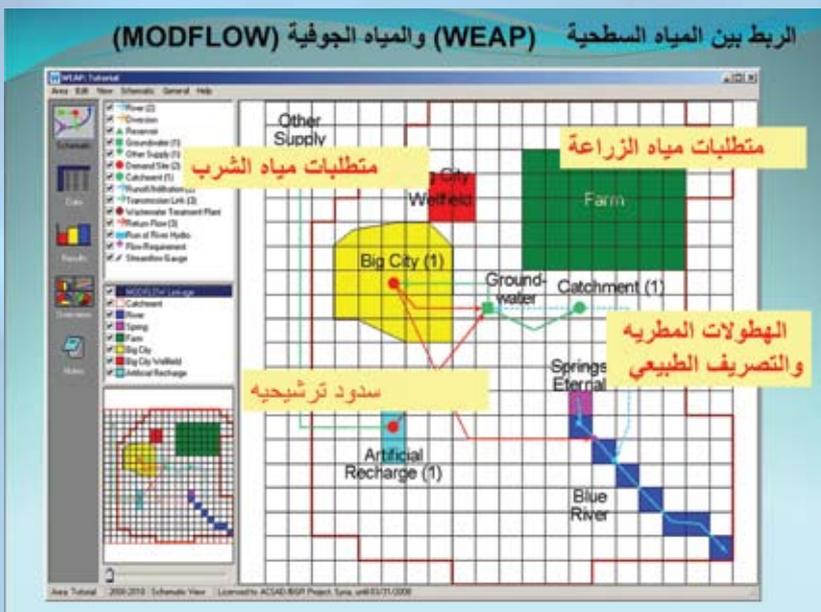
لقد أصبح النهج الشمولي والمتكامل في إدارة الموارد المائية أحد أهم المنهجيات في تحقيق الإدارة السليمة للموارد المائية، ويشكل نظام دعم القرار أحد الأدوات الرئيسية المساعدة في هذا المجال، وهي تعتمد على توفير المعلومات المناسبة لمتخذي القرار حول أوضاع الموارد المائية والإمكانيات المتاحة لاستثمارها، إضافة إلى إعداد السيناريوهات لمواجهة التغيرات المناخية، ما يساعد في بلورة السياسات المائية المستدامة. وقد تم في هذا المجال التعاون

مع المعهد الفدرالي لعلوم الأرض والموارد الطبيعية في ألمانيا BGR وبالتعاون مع معهد استوكهولم للبيئة في الولايات المتحدة الأمريكية للتوسع في استعمال نظام دعم القرار المعروف باسم WEAP في إدارة الموارد المائية بشقيها السطحي والجوفي، من خلال ربط النظام مع برنامج نمذجة المياه الجوفية للتنبؤ بالسيناريوهات المحتملة لاستثمار المياه الجوفية. ومن أجل زيادة فعالية هذا النظام فقد تم ربطه أيضا ببرنامج خاص لتحديد الاحتياجات المائية الفعلية للمزروعات والمعروف باسم MABIA، ويتميز هذا البرنامج بقدرته على تقدير الاحتياجات المائية الفعلية للنبات، ويتوافر فيه قاعدة معلومات كاملة للتربة والمحاصيل يمكن الاستفادة منها في تقدير الاحتياجات المائية، كما تمت إضافة برمجيات أخرى تتعلق بحركة الملوثات وتحديد مناطق التلوث حول حقول الآبار في الطبقات المائية الجوفية، وذلك من خلال ربط برنامج WEAP مع برنامج MODPATH الذي يهتم بحركة الملوثات في الاوساط المائية الجوفية. وتمت إضافة خوارزمية لإيجاد الحل الأمثل Optimization لاستعمالات المياه الجوفية، آخذين بعين الاعتبار محددات رئيسية هي: مقدار

# وارد المائية

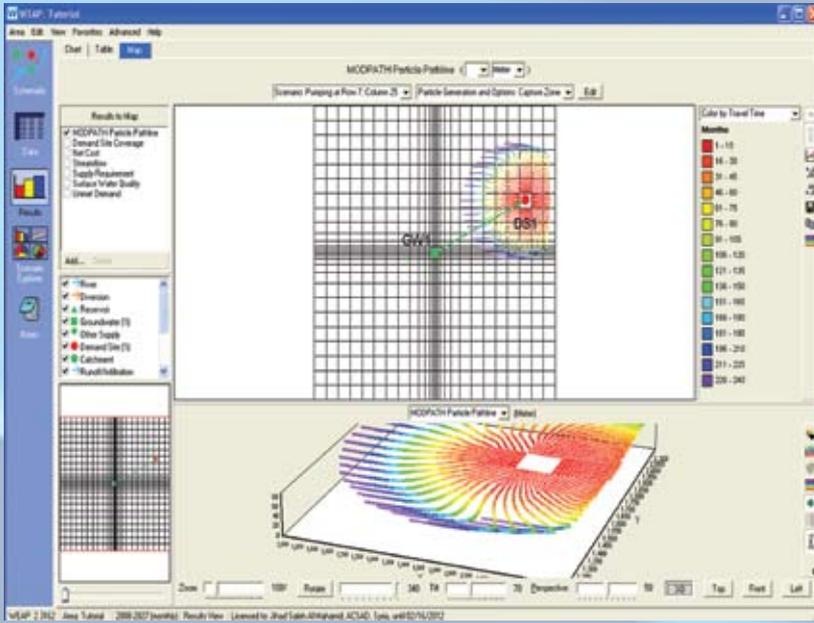
في

ناطق الجافة والأراضي القاحلة - أكساد

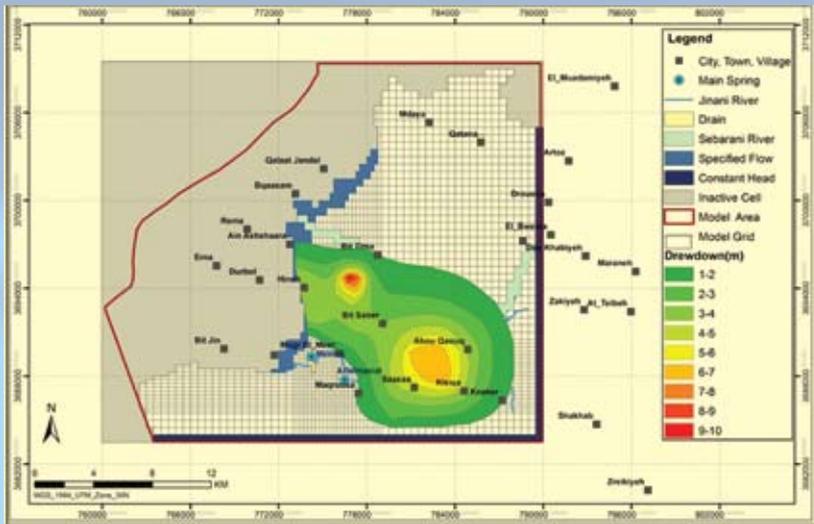


الهبوط في سطح المياه الجوفية، تكاليف نقل ونوعية المياه. وبناءً عليها يتم إنشاء عدة سيناريوهات لاعتماد السيناريو الأفضل الذي يتوافق مع الوضع المائي لكل حوض. وقد طبق هذا النظام كبدائية في إيجاد حجوم الضخ المثلى من أبار الضخ المختلفة في حوض الزبداني، التي تغذي مدينة دمشق تبعاً للكلفة الاقتصادية التي تتغير حسب انخفاض المياه في الآبار الناتج عن الضخ وأطوال أنابيب النقل والضيعات الهيدروليكية. وتكمن أهمية هذا الموضوع في إدخال العامل الاقتصادي والاجتماعي والبيئي في استعمال الموارد المائية المتاحة وتوزيعها.

شكل يوضح عمل نظام دعم القرار في إدارة الموارد المائية لتلبية مختلف الاحتياجات



شكل يوضح تمثيل انتقال الملوث من مصدر معين ضمن المياه الجوفية



خارطة الهبوط التراكمي بالمتر للحامل الأول خلال الفترة 1988-2010

وتم تطبيق هذه الأنظمة لتجربتها في مناطق مختلفة من سورية وتونس والمغرب، كما تم تنظيم دورات تدريبية للفنيين من مؤسسات وزارات عربية في كل من تونس، الأردن، لبنان، فلسطين، عُمان، بالإضافة الى سورية والبحرين .

### مشروع دراسة الموارد المائية في منطقة مغز المير (الحرمون):

تم اقتراح هذه المنطقة كمصدر مائي لأغراض الشرب لعدد من البلديات والقرى المجاورة لمدينة دمشق. استهدفت هذه الدراسة تقدير الموارد المائية في المنطقة لاستقرار ما يقارب من 400 ل/ثا لتلبية الاحتياجات المائية للشرب في المنطقة من خلال تحديد وحفر عدد من الآبار الانتاجية. وتضمن المشروع بناء قاعدة معلومات مائية نقطية، وقاعدة لأرشفة المخططات والخرائط، وكذلك الاشراف على تنفيذ أعمال جيوفيزيائية وإجراء تجارب ضخ إفرادية وجماعية، إضافة إلى تحليل صور الأقمار الصناعية من أجل توضيح البنية التكتونية ودراسة البنية الخطية Lineaments، وكذلك تحديد المساحات المزروعة وتصنيف الأراضي، وبناء شبكة مراقبة لنظام المياه الجوفية، وإعداد نموذج رياضي يحاكي نظام المياه الجوفية ويتنبأ عن التغيرات المحتملة نتيجة سحب الكميات المطلوبة من المياه الجوفية. حيث تتواجد في المنطقة أربع طبقات هيدروجيولوجية موزعة على كامل منطقة الدراسة. كما تم من خلال النموذج الرياضي حساب الموازنات المائية في المنطقة وتنفيذ عدد من السيناريوهات لاستثمار المياه الجوفية بما يتناسب مع الإمكانيات المائية المتاحة والاحتياجات المائية ويحقق الاستثمار الأمثل لهذه الموارد. وقد تم الانتهاء من المشروع في منتصف عام 2011 حيث بينت النتائج التي تم الحصول عليها أن هناك إمكانية لاستثمار مايقارب 300 ليتر/ثا من المياه الجوفية دون أن يكون لذلك تبعات حادة على المياه الجوفية في المنطقة وجريان الينابيع والحقوق المائية للسكان المحليين .

وقد تم تطوير نظام معلوماتي لحفظ ومعالجة المعطيات المائية، كما تم استعمال نظام المعلومات الجغرافية في إعداد مخطط

العربية التي عقدت في الكويت في شهر كانون ثاني / يناير 2009 والتي أوصت بضرورة إعداد تلك الاستراتيجية. وقد قام المركز العربي بإعداد المسودة الأولية للاستراتيجية، وتم عرضها على المجلس الوزاري العربي للمياه الذي عقد في بداية شهر كانون ثاني / يناير 2010، والذي أوصى بتشكيل لجنة عربية من ممثلي عدة دول عربية هي: العراق، فلسطين، سلطنة عمان، سورية، المغرب، الأردن، ومصر، ومنظمات إقليمية، لإعادة صياغة وثيقة الاستراتيجية. وفعلاً عقدت اللجنة العربية اجتماعها في مقر المركز العربي في

الأساس الطبوغرافي والخرائط الغرضية المختلفة اللازمة لتوضيح النظام المائي الجوفي وإعداد المدخلات المطلوبة للنموذج الرياضي باستعمال نظام المعلومات الجغرافي ArcGIS، كما تم استخدام نظام MODFLOW لبناء وتشغيل النموذج الرياضي.

### مشروع الأمن المائي العربي:

تركز عمل المركز خلال العام الحالي على السعي في إقرار استراتيجية الأمن المائي العربي لتحقيق تنمية مستدامة في المنطقة العربية من قبل المجلس الوزاري العربي للمياه، وفقاً لتوصيات القمة الاقتصادية

### المنطقة العربية

• مشروع التغير المناخي وتقييم أثاره في الموارد المائية المتاحة في المنطقة العربية حيث تم من خلال تلك الوثائق تحديد دور المركز العربي والمؤسسات الوطنية والأعمال التي سيتم تنفيذها ومواقع التنفيذ . وقد أبدى الصندوق العربي اهتمامه بمشروع رفع كفاءة استعمال المياه في المنطقة العربية، واقترح أن تتم دراسة وثيقة المشروع في اجتماع تدعى إليه الدول العربية التي يشكل فيها القطاع الزراعي أولوية كبيرة، ومن أجل ذلك تم إرسال وثيقة المشروع إلى سبع دول عربية، وتم تحديد موعد الاجتماع في شهر تشرين أول القادم.

### البرنامج الفرعي

### لحماية البيئة المائية

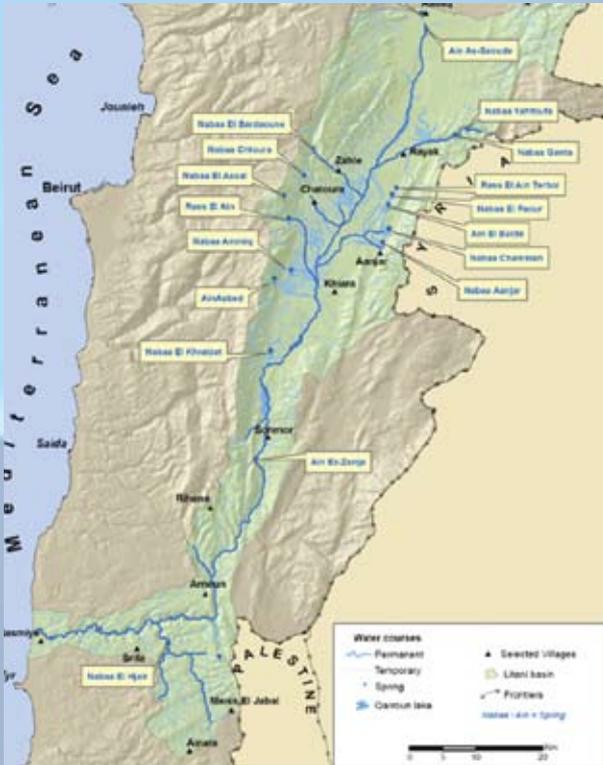
مشروع دراسة ظاهرة ارتفاع منسوب المياه الجوفية في منطقة الوفرة الزراعية - الكويت:

### • حماية الحقوق المائية العربية

• مشروع التوسع في استعمال المياه غير التقليدية  
وبناء على قرار المجلس الوزاري العربي للمياه، أوصى أمين عام جامعة الدول العربية بالسعي لدى مؤسسات التمويل العربية لتوفير التمويل اللازم، فعلاً قام أمين عام الجامعة العربية بتوجيه كتب إلى كل من الصندوق العربي للإنماء الاقتصادي والاجتماعي، والبنك الإسلامي للتنمية، وصندوق أوبك، كما شارك المركز العربي من جهته في السعي لتوفير التمويل من خلال اتصالات مباشرة مع مؤسسات التمويل ذاتها، وقد أبدى الصندوق العربي رغبته في توفير التمويل لتلك المشاريع وطلب من المركز العربي موافاته بتفاصيل كل مشروع من المشاريع الخمسة، وقد أعد المركز وثيقتين تفصيليتين لمشروعين من المشاريع الخمسة وهما:  
• مشروع رفع كفاءة استعمال المياه في

الأسبوع الأول من شهر أيار، حيث قام المركز العربي مجدداً بإعادة صياغة الاستراتيجية، وجرى عرضها على المجلس الوزاري العربي للمياه في اجتماعه المنعقد في مقر الجامعة العربية في القاهرة في شهر تموز / يوليو 2010، والذي أقرها بصيغتها النهائية، كما أقر المجلس المشاريع الخمسة التي أعدها المركز العربي في إطار مشروع الإدارة المتكاملة للموارد المائية الذي أقرته القمة الاقتصادية في الكويت في عام 2009 بمبلغ 10 ملايين دولار، وجرى بحثها من قبل اللجنة الفنية العليا للمجلس الوزاري العربي للمياه، وأوصت مؤسسات التمويل العربية بتوفير التمويل اللازم له. وهذه المشاريع هي:  
• تطبيق النهج التكاملية في إدارة الموارد المائية  
• رفع كفاءة استعمال المياه في المنطقة العربية  
• مشروع التغير المناخي وتقييم أثاره في الموارد المائية المتاحة في المنطقة العربية





مجرى نهر الليطاني وروافده في سهل البقاع في لبنان

مقترحات لتنفيذ مشروعات، إضافة إلى إعداد وثيقة مشروع يتم من خلالها البحث عن توفير التمويل اللازم لإعادة تأهيل الحوض.

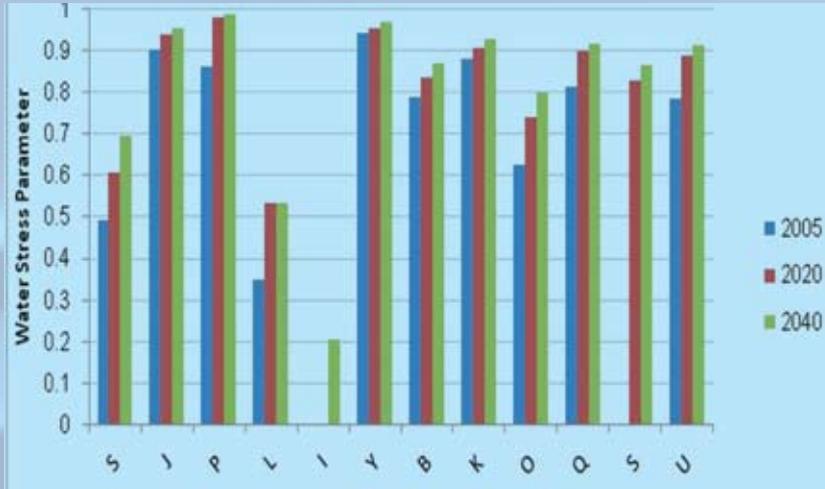
بناء على طلب الهيئة العامة لشؤون الزراعة والثروة السمكية في دولة الكويت لدراسة ظاهرة ارتفاع مناسيب المياه الجوفية في منطقة الوفرة الزراعية والتي تعود بالدرجة الأولى إلى سوء استعمال المياه في الري، وكذلك عدم توفير الأدوات الفنية والقانونية التي تحد من استثمار المياه الجوفية، فقد تقدم المركز العربي بمقترح لتنفيذ مشروع بالتعاون مع الفنيين في الهيئة العامة لشؤون الزراعة والثروة السمكية، حيث يهدف المشروع بشكل رئيس في مرحلته الأولى إلى تحقيق الاستعمال الأمثل للمياه الجوفية لضمان تنمية زراعية مستدامة في منطقة الوفرة الزراعية من خلال إعداد نموذج رياضي للحوامل المائية في المنطقة (مجموعة الكويت والدمام) لتقييم الموارد المائية المتاحة وتقدير الموازنة المائية لكل حامل، مع إعداد السيناريوهات المناسبة وفقاً لرغبات الجانب الكويتي، إضافة إلى وضع الحلول المناسبة لمعالجة هذه الظاهرة.

وقد تم لهذا الغرض توقيع اتفاقية بين المركز العربي والهيئة من أجل تنفيذ المشروع تم فيها تحديد التزامات كل طرف من حيث الأعمال المطلوبة، بحيث يقوم الجانب الكويتي بتوفير البيانات اللازمة لإعداد النموذج الرياضي، وقد حددت الفترة الزمنية للمشروع في حدود 18 شهراً، وتمت المباشرة في المشروع في منتصف عام 2011.

#### مشروع إعداد دراسة لتأهيل حوض الليطاني في لبنان

في إطار الاتفاق الموقع بين المركز العربي وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة بشأن إعداد دراسة لتقييم الواقع الراهن للبيئة في حوض نهر الليطاني وإعداد وثيقة مشروع لإعادة تأهيل الحوض، فقد قام المركز العربي بتنفيذ كافة الأنشطة الواردة في الاتفاقية، والتي تشمل حصر الأوضاع البيئية في الحوض، وتحديد المشاكل التي تواجهها إدارة الحوض في حماية مصادره المائية من التلوث، ومن ثم تقديم





شكل يوضح درجة الإجهاد المائي لكافة دول غرب آسيا لافاق أعوام 2020 و2040 حيث يلاحظ أن كافة الدول هي أصلا تحت إجهاد مائي ومن المتوقع تطوره بشكل بسيط في المستقبل .

الإقليمي لدول غرب آسيا، قام المركز العربي بإعداد تقرير حول تقدير مدى حساسية الموارد المائية للتغيرات البيئية بما فيها التغيرات المناخية، وذلك بناء على منهجية محددة تم إعدادها من قبل جامعة بكين في الصين، تعتمد على إدخال العديد من المؤشرات والمعاملات بهدف تقييم الواقع في دول المنطقة، ومدى تأثيرها بأية تغيرات

كما تم من خلال أنشطة المشروع تنفيذ دورة تدريبية للفنيين من مصلحة الليطاني على استعمال النمذجة الرياضية لدرء الفيضان .

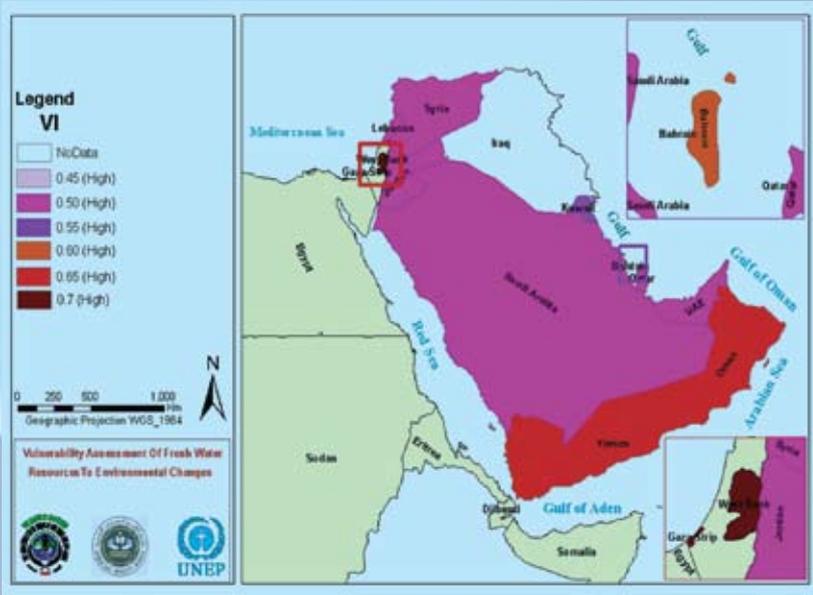
مشروع دراسة تقدير حساسية الموارد المائية للتغيرات البيئية في منطقة غرب آسيا:

بناءً على الاتفاق الموقع بين المركز العربي وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة -المكتب

وقد تضمنت الخطوات التنفيذية تنفيذ زيارات ميدانية للاطلاع على الواقع الراهن من حيث استخدامات المياه، سواءً الجوفية والسطحية، والاجتماع مع المسؤولين عن إدارة مصلحة الليطاني وهي الجهة التي تعمل على إدارة موارد الحوض جزئياً.

ومن المعروف أن نهر الليطاني يجري في سهل البقاع، حيث ينبع بالقرب من مدينة زحلة في أواسط سهل البقاع، ثم يتجه جنوباً.

ولقد أمكن من خلال تنفيذ الدراسة تحديد الأسباب التي تحد من تنفيذ إدارة سليمة للموارد المائية في الحوض، والتي تنحصر في تشعب الجهات المعنية باستثمار المياه في الحوض من مياه جوفية وسطحية، وكذلك ضعف الوعي العام لدى السكان حول أهمية حماية مياه الحوض من التلوث، وضعف المراقبة والمتابعة لدى الأجهزة المعنية. وقد خلص التقرير إلى عدة توصيات أهمها ضرورة بناء قاعدة معلومات متكاملة توضح مواقع الاستثمار، وكميات المياه المستعملة وأنواع الزراعات، كما خلص التقرير إلى توصيات تخص كيفية مواجهة الفيضان في المنطقة وارتفاع مناسب المياه الجوفية في السهل نتيجة المعوقات التي تتواجد في مجرى النهر،



شكل يوضح معامل الحساسية للتغيرات المناخية في منطقة غرب آسيا

رياضية مناخية على المستوى الإقليمي العربي بهدف زيادة الدقة في التنبؤ بالتغيرات المناخية المحتملة، إضافة إلى العمل على تطبيق نماذج رياضية هيدرولوجية لتحديد مدى تأثير التغيرات المناخية في الموارد المائية. وقد قام المركز بتوقيع اتفاق تعاون مع اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لدول غرب آسيا التابعة للأمم المتحدة (الاسكوا) من أجل تطبيق بعض النماذج الرياضية الهيدرولوجية على أحواض مختارة في عدد من الدول العربية لدراسة مدى تأثير نتائج تطبيق النماذج المناخية على الجريان السطحي في الأنهار وتغذية المياه الجوفية، وسيتم أيضاً من خلال هذا المشروع تشغيل نماذج مناخية خاصة بالمنطقة العربية بدقة تصل إلى 25X25 كم من أجل التنبؤ بالتغيرات المناخية المحتملة.

#### مشروع إعداد خرائط قابلية المياه الجوفية للتلوث في دولة الإمارات العربية المتحدة:

نظراً لأن المياه الجوفية تشكل المصدر المائي الطبيعي الوحيد تقريباً في دولة الإمارات العربية المتحدة، طلبت وزارة البيئة والمياه في دولة الإمارات من المركز العربي تنفيذ مشروع لإعداد خارطة تحديد قابلية المياه الجوفية للتلوث لدولة الإمارات، بعد أن حقق الاستثمار المتنامي للموارد المائية فيها فوائد اجتماعية واقتصادية هامة من حيث توفير المياه لتلبية كافة الاحتياجات التنموية كالشرب والزراعة، وإن معالجة مشكلة التلوث وتدهور البيئة المائية وسبل حمايتها يتطلب إيجاد حلول مناسبة تأخذ بعين الاعتبار تداخل السياسات السكانية والزراعية والاقتصادية والحضرية باستعمال منهجيات حديثة تسمح بتحديد قابلية الأوساط المائية الجوفية للتلوث، وهذا المنهج الذي يعتمد مبدأ الوقاية خير من العلاج يسهم في الحد من التلوث، ويحقق أهداف التنمية المستدامة، خاصة إذا ما علمنا أن تكاليف معالجة المياه بعد تلوثها تعتبر مرتفعة جداً مقارنة بتكاليف الوقاية، ويتطلب الحفاظ على الموارد المائية من التلوث، إيجاد توازن بين طموحات التنمية ومستلزمات حماية البيئة. ويهدف المشروع إلى توفير

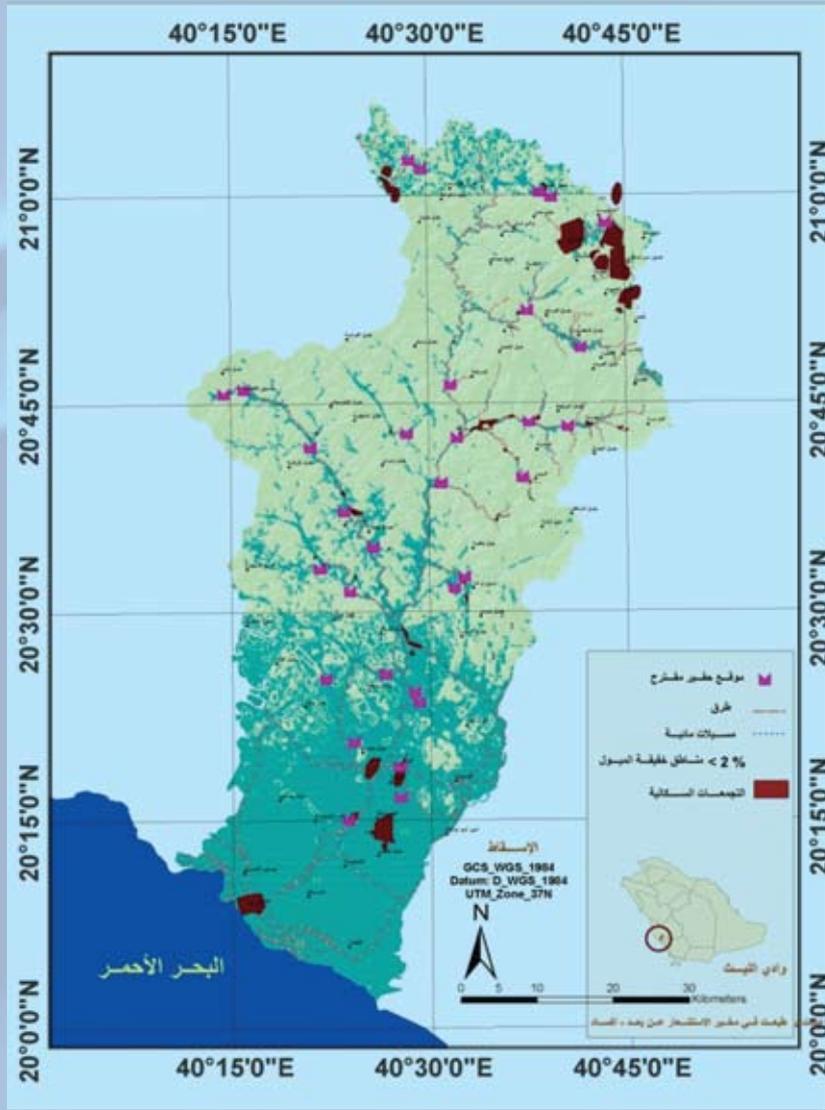
بيئية محتملة، وقد تم تكليف المركز بتغطية دول المشرق العربي، في حين كلفت جامعة الخليج العربي بتغطية دول مجلس التعاون. ومن أجل ذلك قام المركز بجمع كم كبير من المعلومات التي تخص السكان والموارد المائية والانتاج الزراعي وأوضاع الصرف الصحي ومدى توفير مياه الشرب والنتائج المحلي الإجمالي في كل دولة، إضافة إلى مساهمة القطاع الزراعي ودور بقية القطاعات في الناتج الإجمالي، وبناء على هذه المعلومات التي تم تخزينها في قاعدة معلومات خاصة بالمشروع وباستخدام نظام المعلومات الجغرافي، أمكن حساب القيمة التي تحدد مدى حساسية كل دولة من دول المنطقة للتغيرات البيئية كما تضمن العمل في المشروع دراسة حالة عن أحد الأحواض المائية المشتركة، حيث تم اختيار حوض الفرات بالنسبة للمركز كحوض مائي سطحي لتقدير درجة

حساسيته للتغيرات البيئية، في حين تم تكليف جامعة الخليج العربي بإعداد دراسة عن طبقة الدمام المشتركة بين دول مجلس التعاون.

#### مشروع دراسة التغيرات المناخية وتأثيراتها في الموارد المائية في المنطقة العربية:

أصبحت ظاهرة تغير المناخ العالمي حقيقة واقعة بعد أن كانت معظم مظاهرها تعزى سابقاً إلى دورات مناخية عشوائية تصيب مختلف مناطق العالم، وخاصة المنطقة العربية التي تسود فيها من حين إلى آخر دورات جفاف أو عواصف مطرية كان من الصعب ربطها بنظام معين، وبات هناك إجماع علمي على أن المناخ يتغير نتيجة للانبعاث الغازي الذي يسببه النشاط البشري أساساً، وقد أشارت الدراسات الحديثة ومن ضمنها التقرير التقويمي الأخير للهيئة الحكومية المعنية بتغير المناخ (IPCC) الصادر في عام 2007 أن التقديرات العلمية تشير إلى أن المنطقة العربية ستكون بحكم امتدادها الجغرافي، وتباين بُناها الاجتماعية والاقتصادية، إضافة إلى محدودية الموارد الطبيعية فيها، من أكثر المناطق عرضة للتأثيرات المحتملة للتغيرات المناخية وتفاعلاتها المختلفة وخاصة تأثيراتها في الموارد المائية وما يتبعها من تأثيرات على الإنتاج الزراعي والأمن الغذائي. ونظراً لأهمية الموضوع فقد قام المركز العربي بإعداد وثيقة مشروع عرضت في إطار المشاريع الخمسة التي انبثقت عن مشروع الإدارة المتكاملة للموارد المائية الذي أقرته قمة الكويت الاقتصادية في شهر كانون ثاني / يناير 2009.

تتركز أنشطة المشروع في تدعيم جهود الدول العربية لتقييم الآثار السلبية للتغيرات المناخية، وإعداد خطط وسياسات التكيف، والتخفيف من التأثيرات المحتملة للتغيرات المناخية على الموارد المائية بصورة خاصة، والإنتاج الزراعي والأوضاع البيئية والاقتصادية الاجتماعية بصورة عامة. ومن أهم الأنشطة التي يتضمنها المشروع إعداد قاعدة معلومات مناخية متكاملة عن المنطقة العربية، وكذلك إعداد نماذج



لمواقع المقترحة لإقامة حفائر حصاد مياه الأمطار في وادي الليث

يستفاد من مياه الجريان السطحي بشكل ملموس، ومعظمه يفقد إما بالبخر أو بالتسرب إلى المياه الجوفية أو بالجريان نحو البحر الأحمر، لذا فإن ترشيد استثمار ما يتوفر من الموارد المائية السطحية بطريقة علمية وعملية وبكفاءة عالية سيعمل على تحسين المراعي وتوفير مصدر إضافي يمكن أن يستخدم في الري وتأمين مياه الشرب للإنسان والحيوان.

تم تحديد خريطة المسيلات المائية باستعمال النموذج الرياضي WMS وهو عبارة عن نموذج هيدرولوجي متكامل تم إعداده من قبل مختبر الأبحاث للنمذجة البيئية Environmental Modeling Research Laboratory في جامعة بريغهام يونغ Brigham young University في الولايات المتحدة الاميريكية. وباعتبار أن قياسات الجريان السطحي لوادي الليث متوفرة لفترة قصيرة (ثلاث سنوات فقط) وفي أماكن محدودة (عند أربع محطات قياس)، استعمل النموذج الرياضي GSSHA لتقدير قيمة الجريان السطحي في الوادي. النموذج الرياضي GSSHA Gridded

الوسائل التقنية والمعلوماتية المناسبة لدى المخططين وأصحاب القرار في دولة الإمارات العربية المتحدة لوقاية موارد المياه الجوفية والتربة من التلوث، بما يكفل تحقيق التنمية المستدامة ويساعد في وضع سياسة مائية لحماية المياه الجوفية من التلوث في الدولة.

وبناء عليه، عقدت عدة اجتماعات عمل مع الفنيين في الوزارة لتحديد الخطوات العملية لذلك بما فيها تحديد البيانات والمعلومات المطلوبة من خرائط طوبوغرافية وهيدروجيولوجية وقياسات مناسبة المياه الجوفية، كما اتفق على الطريقة التي سيتم استعمالها في إعداد تلك الخرائط. وقد تم توقيع اتفاق بين المركز العربي ووزارة البيئة والمياه خلال عام 2010، وبإشراف المركز العربي العمل على رقمنة الخرائط الطوبوغرافية المتاحة من أجل إعداد مخطط الأساس الذي سيستخدم كأساس يتم عليه إسقاط باقي الخرائط كما تم جمع كافة المعلومات المتاحة لإعداد الخرائط المطلوبة.

## البرنامج الفرعي لتنمية موارد المياه

دراسات حصاد مياه الأمطار في مشروع دراسة التصحر في المنطقة الجنوبية الغربية من المملكة العربية السعودية:

تشكل هذه الدراسة ثمرة تعاون مشترك بين المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة وهيئة

المساحة الجيولوجية في المملكة العربية السعودية، والذي هدف إلى دراسة وتقييم حالة التصحر وتدهور الأراضي في الجزء الجنوبي الغربي من المملكة.

تعد منطقة الدراسة من أهم مناطق المملكة العربية السعودية من حيث تنوع مواردها الطبيعية، فمعدلات الأمطار فيها جيدة، ماسمح بتوفر غطاء نباتي جيد على الرغم من الظروف الجيولوجية السائدة والمتمثلة بانتشار الصخور البلورية وهي من صخور الركيزة العربية التي لا تسمح بخزن المياه، وبالتالي عدم توفر مخزون جيد من المياه الجوفية باستثناء مجاري الوديان ودلتا الوادي الرئيس.

وقد ركزت دراسات المياه السطحية على وادي الليث الذي يعتبر من أهم الوديان في المنطقة الجنوبية الغربية من المملكة نظراً لتوافر موارد مائية جيدة فيه. وتتأثر المياه السطحية في وادي الليث تأثيراً مباشراً بنظام الهطول المطري وتغيراته المكانية والزمانية، وحالياً لا



Surface Subsurface Hydrologic Analysis Downer et al. 2005 عبارة عن نموذج هيدرولوجي فيزيائي يمكن باستعماله حساب حجم الجريان السطحي وتحديد منحنى التصريف في موقع معين بالإضافة إلى حساب سرعة الجريان. تم تطويره من قبل US Army Engineer Research and Development Center (ERDC). ويعتمد بشكل أساسي على معادلة مانينغ لحساب الجريان السطحي. كما استخدم نموذج الارتفاع الرقمي DEM بدقة 30 متر كأساس للبيانات الطبوغرافية اللازمة لتشغيل النموذج الرياضي. لم تتوفر بيانات مطرية ساعية من المحطات المطرية الموجودة في موقع الدراسة لذلك تم الاعتماد على بيانات الصور الفضائية Tropical Rainfall Measuring Mission TRMM المنشورة من قبل وكالة الفضاء الأمريكية ناسا، وبناء على هذه الدراسات والزيارات الحقلية تم اختيار مواقع لـ 31 حفير بهدف تخزين مياه الأمطار في الحوض الساكب للوادي، كما تم تحديد المناطق الأكثر ملاءمة لتنفيذ سدات نشر المياه بهدف حجز المياه السطحية وزيادة الراشح إلى المياه الجوفية، بالإضافة إلى ذلك تم اختيار 9 مواقع لتنفيذ مناطق رائدة لتنمية الغطاء النباتي باستخدام تقانات الحصاد المائي.

#### مشروع حصاد مياه الأمطار في المنطقة الجنوبية الغربية من المملكة العربية السعودية:

ينفذ هذا المشروع بالتعاون بين المركز العربي ووزارة الزراعة في المملكة العربية السعودية بهدف نشر تطبيق تقانات حصاد مياه الأمطار في المنطقة الجنوبية الغربية من المملكة -منطقة الباحة -نماص وقد تم اختيار ثلاثة مواقع لتنفيذ المشروع: موقع عبدان، موقع سراه، وموقع الربطان ببده. نبين فيما يلي تقانات حصاد مياه الأمطار المقترحة لكل موقع:

#### مشروع حصاد مياه الأمطار في الجبل الأخضر في ليبيا:

يقع الجبل الأخضر في الشمال الشرقي من ليبيا، ويتراوح ارتفاعه عن سطح البحر ما بين 500 إلى 800 م. تتراوح الهطولات المطرية في المنطقة بين 350 و 450 ملم، وقد تصل إلى 600 ملم سنوياً. يرتكز مفهوم حصاد مياه الأمطار في المنطقة على الاستفادة من مياه الجريان السطحي سواءً عن طريق تخزينه في منشآت خاصة كالبحيرات الجبلية أو الحفائر، أو من خلال تخزينه في قطاع التربة باستعمال الأتلام الكونتورية وغيرها من الطرق. ينفذ هذا المشروع بالتعاون بين المركز العربي وليبيا، ويتمويل من البنك الإسلامي، ويهدف إلى توفير موارد مائية إضافية في منطقة الجبل الأخضر من خلال استخدام تقانات حصاد مياه الأمطار المناسبة من أجل زيادة وضمان الإنتاجية الزراعية. وقد تم تنفيذ المراحل الآتية:

- جمع وتحليل المعطيات والمعلومات المتاحة حول المناخ والموارد المائية والتربة واستعمالات الأراضي والجغرافيا والسكان والهيدرولوجيا والجيولوجيا والأنظمة الزراعية



والظروف الاقتصادية والاجتماعية والسياسات وحقوق الملكية الخاصة.

- تحليل المعلومات المناخية المتاحة.
- تنفيذ دراسة هيدرولوجية تفصيلية.
- دراسة التربة.
- دراسة طبوغرافية.
- إعداد دراسة اقتصادية واجتماعية.

وبناء على الدراسات التي تمت جرى تحديد 11 موقعاً بهدف تنفيذ بحيرات جبلية وذلك باستعمال تقانات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) والنمذجة الرياضية. ونظراً للظروف الطارئة في ليبيا فقد تم ايقاف العمل في المشروع .

### مشروع وضع نموذج لتنمية وديان الساحل الشمالي الغربي من جمهورية مصر العربية

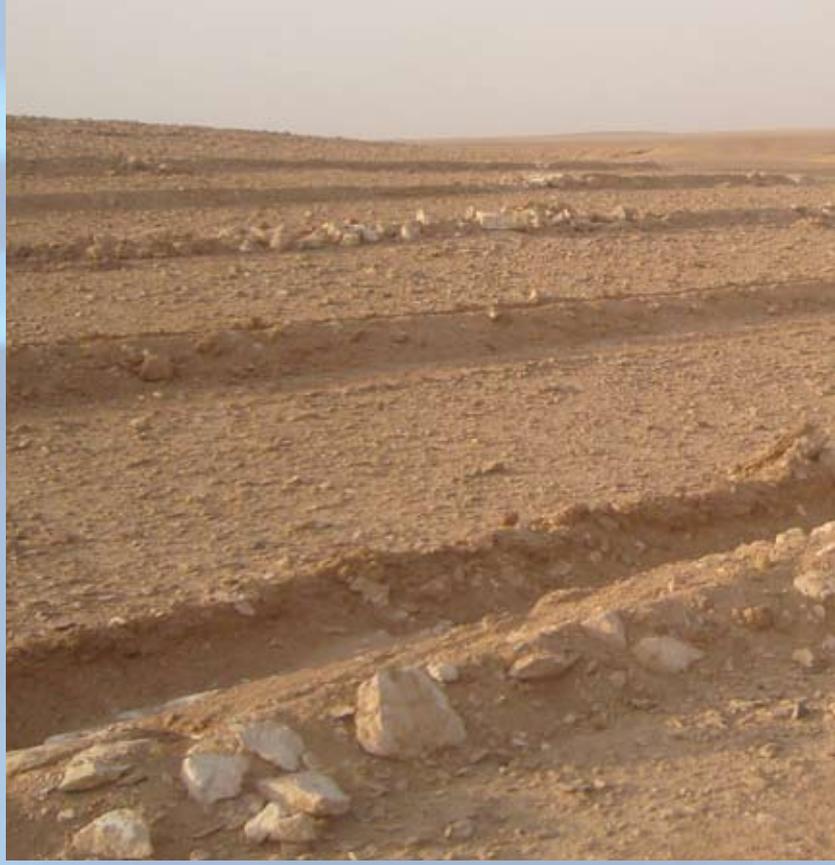
ينفذ هذا المشروع في إطار التعاون مع مركز بحوث الصحراء بجمهورية مصر العربية، ويهدف إلى وضع نموذج لتنمية وديان الساحل الشمالي الغربي لجمهورية مصر العربية، وقد تم اختيار وادي حلق الضبع ووادي هاشم لتنفيذ بعض الأنشطة وفقاً لما يلي :

#### وادي حلق الضبع

1. صيانة وتعليق السدود التعويقية الموجودة في مجرى الوادي.
2. تنفيذ مصاطب (مدرجات) على جانبي الوادي في الأماكن الملائمة من الناحية الطبوغرافية وعمق قطاع التربة.
3. إعادة تأهيل الغطاء النباتي الرعوي لمساحة 10 هكتار في الحوض الساكب للوادي باستخدام تقانات حصاد مياه الأمطار و استزراع نباتات رعوية.
4. حفر بئر للمياه الجوفية (بلدي / عربي) بعمق تقريبي 10 متر.
5. تركيب نظام لرفع المياه باستعمال طاقة الرياح.
6. التوسع في زراعة وغرس أشجار بستانية وإدخال أنواع وأصناف جديدة.
7. دراسة وضع الحاجز الترابي (السد الترابي) وتحديد أفضل السبل للتعامل معه.
8. تنفيذ مجموعة من خزانات حصاد مياه الأمطار سعة كل منها يتراوح بين 150 و 200 م<sup>3</sup>.
9. تنفيذ دراسة للبعد الاقتصادي والاجتماعي للمشروع على التوطين والتنمية على المنطقة المحيطة بالوادي.
10. تدريب الكوادر المحلية.

#### وادي هاشم

1. إعادة تأهيل الغطاء النباتي الرعوي لمساحة 10 هكتاراً في الحوض الساكب للوادي باستخدام تقانات حصاد مياه الأمطار و استزراع نباتات رعوية.
  2. التوسع في زراعة وغرس أشجار بستانية وإدخال أنواع وأصناف جديدة.
- وقد تم تنفيذ معظم الأنشطة المذكورة باستخدام النمذجة الرياضية وتقانات الاستشعار عن بعد. ■



# حماية المصادر الوراثية الحيوانية مسؤولية جماعية...

د. خالد النجار م. زياد عبدو

م. أيمن الحسين

المركز العربي - أكساد

يسهم 14 نوعاً من أصل 40 نوعاً حيوانياً مستأنساً بنحو 90% من إجمالي المنتجات الحيوانية في العالم. وتم إنشاء نحو 6400 سلالة حيوانية منتجة من الأصول البرية. إنّ تنوع المصادر الوراثية الحيوانية على مستوى الفصيلة أو العائلة غير مهددة، في حين أصبحت ثلث سلالات العالم مهدداً بالانقراض، علماً أنه اختفت قرابة 1000 سلالة خلال المائة سنة الأخيرة، وقدّر انقراض نحو 300 سلالة خلال الخمس عشرة سنة الأخيرة.

# ت

## المصادر الوراثية الحيوانية :

هي أي مجتمع لعرق، أو سلالة، أو عترة، أو نوع حيواني، تربي لأجل الحصول على إنتاجها (حليب، ولحم، و صوف، وبيض)، وذات أصول برية.

## لماذا تنقرض السلالات المحلية؟

تنقرض السلالات المحلية بسبب إحلال السلالات الأجنبية مكانها، وهناك أسباب أخرى لانقراض السلالات منها الآتي:

1 - قلة فرص الرعي: التي تعد إحدى الأسباب الرئيسة التي أدت إلى انقراض السلالات، إذ تحولت المراعي الطبيعية إلى مناطق محمية، وضمن سياق حماية الحياة البرية أو الطبيعية، لا يستطيع مربي الماشية الاعتماد على المراعي الطبيعية، وتستمر هذه العملية بالرغم من وجود علاقة تعايش حيوي في أغلب الأحيان بين الحياة البرية والماشية، لذا فإن التنوع الحيوي لنباتات المراعي قد ينقص بغياب حيوانات الرعي. وأيضاً تمّ التوسع في زراعة المحاصيل الحقلية، وتحويل المراعي إلى أراض زراعي.

2 - ضعف التنافس الإنتاجي بالمقارنة مع السلالات المحسنة: من العوامل التي أسهمت في انقراض السلالات المحلية، التغير في طلب السوق. إذ فقد الاهتمام في منتجات السلالات المحلية، وذلك لرغبة مربي الحيوان في اقتناء السلالات العالية الإنتاج من الحليب أو اللحم أو البيض أو الصوف. كما قلّ الاهتمام بالماشية المحلية التي تستعمل في أعمال الفلاحة في العديد من دول العالم، والتي انقرضت بسبب استعمال الجرارات.

## 3 - ضعف المعرفة والدور المؤسساتي:

إذا لم يكن هناك اهتمام بسلالة ما، فيمكن أن ذلك لعدم المعرفة بالسلالة، وقد يؤدي إلى انقراض السلالة جيل بعد آخر. كذلك يتفكك دور مؤسسات التربية الأهلية بالطريقة نفسها. مثلاً اختفاء الاحتفاظ بالثور المشترك لدى المربين في العديد من المناطق في ولاية راجستان/الهند، لأن تربية الماشية أصبحت غير مربحة. عندما تختفي المعرفة ودور المؤسسات، يكون من الصعب إعادة السلالة، لأننا نفقد المعلومات عنها.

أدى استبعاد الجواميس من شمال الهند إلى نمو الأعشاب بشكل كبير، ما سبب اختفاء البيئة المناسبة للعديد من الطيور المهاجرة التي كانت تلجأ إلى شمال الهند وخاصة طير البهاراتبور، وتم نتيجة ذلك إعادة إدخال الجواميس إلى شمال الهند.

في ألمانيا، أدت تغذية الماشية المركزة في الحظائر إلى غيابها في مراعي الغابات، ما سبب كثافة في نمو الشجيرات في الغابات، الأمر الذي منع إعادة نمو الأشجار الكبيرة. وتدعم الحكومة في ألمانيا برنامجاً من أجل الحفاظ على الغابات العملاقة الذي صمم بمراعاة وجود الماعز، حيث يدفع مربي الماعز لكل رأس عن كل يوم، لأجل الرعي في الغابة.

تنتج الماشية المحلية كميات قليلة من الحليب أو اللحم، ولكن النقص في الأداء يمكن أن يعوض لأن السلالات المحلية، تتطلب كميات أقل من الأعلاف، وأقل من العناية البيطرية، وأقل اهتمام من ناحية الرعاية.

تعد الماشية التي تعيش في المناطق الهامشية، هي السلالة الوحيدة القادرة على العيش في تلك المناطق، علاوة على ذلك، فإن النساء اللواتي يهتمن برعاية الحيوانات، تفضل السلالات المحلية لأنها تتطلب أقل جهد ولديها مقاومة عالية ضد الأمراض.



**4 - النزاعات والكوارث:** تسبب الحروب والكوارث الطبيعية خسارة كبيرة في أعداد الماشية. تساعد وكالات الإغاثة في أغلب الأحيان في توفير السلع الغذائية واستيراد الحيوانات من الدول المتقدمة، وقد أسهم ذلك في انقراض عدة سلالات محلية في البوسنة.

**5 - التقييم الموجود للسلالات المحلية:** تمّ تحسين إنتاجية سلالات الماشية المحلية باستعمال الخلط التربوي مع السلالات الأجنبية. استعملت هذه الإستراتيجية بشكل كبير في التنمية الريفية، إذ يؤدي ذلك في أغلب الأحيان إلى انقراض السلالات المحلية التي هي أكثر تكيفاً في النظام البيئي المحلي، والتي تقدم مدىً أوسع لحاجات المربين، حيث يجب إنجاز مهام تقييم السلالات المحلية قبل القيام بمشروع الخلط التربوي مع الحفاظ على نقاء السلالات المحلية.

**5 - تمييز السلالات الجديدة أو غير المسجلة:** يتم من خلال إجراء حصر لسلالات العشائر الحيوانية، الأمر الذي يساعد في كشف السلالات المتميزة التي نحن بحاجة لاكتشافها. والسؤال المطروح، كيف نعرف إذا كانت حيوانات المنطقة متميزة.

نفذت المنظمات الأهلية في الهند مع مربين الماشية مسحاً للسلالات، وقد تمّ السؤال عن أنواع السلالات الموجودة. أشار المربون المحليون لوجود سلالة **Nori** أو **Modi**. لا يوجد أي تصنيفات علمية مسجلة للسلالة، فكلما تمّ التقصي بشكل أعمق، كان التأكيد على أن ثيران الناري كانت جميعها مشترة من منطقة مجاورة، وتعد ماشية الناري سلالة مميزة.

#### يمكن أن نسأل الأسئلة الآتية؟ ...:

1- هل لدى المربين تعبير مشترك للإشارة إلى نموذج الحيوانات الذي يجب الاحتفاظ بها؟... يوجد لدى المربين في أغلب الأحيان اسم محلي لسلالاتهم (أحياناً يمكن أن يشيروا لها فقط باسم محلي لتمييزها عن السلالات الأجنبية). تستخدم تسميات محلية يمكن أن تكون مختلفة عن تلك التي يستخدمها الباحثون.

2- هل يهتم المربون بحيواناتهم المحلية، أم يشترون حيوانات من الخارج؟.. إذا كانت الأخيرة، يعني ذلك عدم وجود سلالة واضحة المعالم في المنطقة.

3- هل يوجد مؤسسات تربية أهلية، مثلاً نظام عام لأجل حفظ حيوانات ذكور للتربية؟.. إذا كان الجواب نعم، هذا يعني بأن المربين مدركون لأهمية التربية، ولذا فإنه على الأرجح يوجد سلالة معينة.

4- هل لدى المربين مفهوم معين للحيوان الجيد، ومثل ماذا يجب أن يكون، وهل يقومون بانتخابه وفقاً لذلك؟

5- هل للحيوانات دور اجتماعي؟.. على سبيل المثال تعطي مهراً للعرس، أو كقروض قصيرة الأمد أو طويلة الأجل.

إذا كانت الأجوبة على هذه الأسئلة بنعم، فهذا يعني هناك احتمالاً كبيراً بوجود سلالة واضحة المعالم في المنطقة.

### توثيق السلالات الجديدة:

يعد التوثيق الصحيح للسلالات الجديدة مهم جداً، خاصة إذا كانت السلالة في المنطقة متميزة. تركز الطرق العلمية عند توثيق السلالات على الخصائص الإنتاجية والشكلية. هذه الطرق في أغلب الأحيان لا تلقى الأهمية الكاملة للحيوانات لدى المربين، خصوصاً قيمتها الاجتماعية والثقافية. يعد وصف السلالات الجديدة غير الموثقة من أهم الأعمال المطلوب إنجازها بشكلٍ تشاركي مع المربين بإجراء المقابلات للحصول على المعلومات، وذلك من خلال ورشات عمل بين الخبراء المحليين والمربين. إنه من المهم تسجيل المصطلحات المحلية المستخدمة في وصف السلالات وذلك لأجل فهم أهداف التربية للسلالات المحلية.

### حماية السلالات المحلية:

تُعد أفضل طريقة لحماية السلالات المحلية، إنشاء بيئة تمكن من التواصل بين المربين، من خلال الاستراتيجيات الآتية:

**1 - زيادة الوعي الجماعي:** تُعد أول خطوة في استمرارية عملية الحفاظ على السلالات المحلية، رفع الوعي المشترك لدى المربين المتميزين، وخاصةً المربون الشباب الذين يهتمون بالمحافظة على سلالات الماشية المحلية المتميزة.

**2 - إنشاء إطار عمل صحيح:** إنَّ قلة الوصول إلى مناطق الرعي الطبيعية، منع المربين من الاحتفاظ بالسلالات المحلية، لذلك فإنَّ إعادة حقوق الرعي أو فرص الرعي ضرورية جداً.



في ولاية راجستان غرب الهند، تمتلك كل قرية ثور يستعمل بشكلٍ مشترك، وفي أغلب الأحيان يوجد كذلك ثور جاموس. تم شراء الثيران بشكلٍ مشترك، بحيث ساهمت كل عائلة في القرية في ذلك. أي مربٍ في القرية يمكنه استئجار الثور. يتفق المربون على كمية العلف المقدمة من كل أسرة لاستمرارية الحفاظ على الثور، وما هو المال الذي يجب أن يقدم إلى مربٍ الثور.

في الصومال، العائلات التي تربي الجمال لا تمتلك الذكر. تستعير الجمال الذكر من الأقارب، أو تستأجره من الآخرين، أو تقود الإبل الإناث لمسافات بعيدة تقدر بـ 200-500 كيلومتر، لكي تُلحق من ذكر مميز. هذه الإجراءات لا تقدم أي مكسب مادي إلى مالك الذكر، ولكن يجلب له السمعة الطيبة ويساعد على بناء نوع من التواصل الاجتماعي.

في منطقة راليكا / راجستان أيضاً. يوجد التزام إجباري لاقتناء جمل ذكر ممتاز بالمشاركة مع أي شخص يبحث عن خدمة تلقيح قطيعه من الإبل الإناث.





مسجلة لهذا المنتج. في إيطاليا، يصنع جبن برمسيان بشكل خاص فقط من حليب سلالة وحيدة من الماشية.

**6 - تحسين السلالة بالانتخاب:** يمكن تحسين أداء السلالات المحلية بتطبيق مفهوم الانتخاب لتطوير بعض الصفات الإنتاجية أو الشكلية. نجح مربوا حيوان الباكاف في أمريكا الجنوبية بتطبيق الانتخاب في التخلص من الحيوانات المتعددة الألوان، لأن الألياف

**3 - القدرة على التنظيم وبناء السلالات:** إن تنظيم المربين في تعاونيات أو جمعيات، تعد أداة تشجيع لحماية الحيوانات المحلية. أثبت في البرازيل، أن دعم جمعيات حماية السلالات المحلية، تعد من أفضل الطرق لزيادة الاهتمام بالسلالات المحلية. تنجز مؤسسات تربية الحيوان الأهلية أعمال مهمة خاصة في حماية ودعم الجمعيات الريفية.

**4 - إنشاء سوق لتسهيل بيع منتج السلالات المحلية:** في أوروبا، تمت حماية عدة سلالات محلية، لأنها تملك منتج خاص، تم تطوير تسويقه محلياً. مثال على ذلك، خنزير ماجوركن الأسود، الذي هدد بالانقراض بعد إدخال نظم الإنتاج المكثفة والسلالات الأجنبية. لقد شكل المزارعون خلال الفترة 1980-1989، جمعية تربية ساهمت في إصدار علامة خاصة للسجق المصنوع محلياً خاصة من لحم هذه السلالة. وبناءً على ذلك، أصدرت الحكومة الإسبانية علامة تجارية

طورت المنظمات الأهلية طريقة لتوصيف السلالات المحلية لمساعدة المربين في الريف. هذه الطريقة ما زالت في طور التجريب، ولكن تتكامل بالمبادئ التالية:

- 1 - توثيق تربية السلالة من خلال ربطها بمعرفة أصولها، ووضع ذلك على نشرات للمساهمة في ثقافة المربين من أجل المحافظة على الحالة الرعوية التي ساعدت في تنشئة هذه السلالة.
- 2 - إتباع طرق تقييم تشاركية (بدلاً من استعمال استثمارات بحثية) تسهم في رفع مستوى الوعي المحلي حول الكنوز الوراثية الحيوانية المستعملة في تزاوجات غير منظمة.





170 دولة بتقارير توضح المساهمة الهائلة في تحقيق أمن الغذاء والتنمية الاقتصادية من وجود التنوع الكبير في حيوانات المزارع. إن نسبة الرد العالمية مؤشراً اهتمام البلدان في حفظ وإدارة مصادرها الوراثية الحيوانية. إن ساهمت التقارير الكثيرة في المعرفة حول حالة المصادر الوراثية الحيوانية في العالم. ويشكل تنوع الحيوانات الأليفة نواة لنظام معلومات (DAD-IS) في الفاو. يزود النظام المعلومات صورة أكثر وضوح من أي وقت مضى، ومع ذلك بعض المعلومات على سبيل المثال من حيث الحجم وتركيب العشيرة ما زال غير كافٍ. تعد المعلومات مهمة للدول، ولذا يجب أن تتخذ قرارات حول الإدارة المستقبلية لمصادرها الوراثية الحيوانية. إن للنمو الاقتصادي للثروة الحيوانية حالياً أفضلية على الإدارة المستمرة للمصادر الوراثية. ولكن وضع التقييم العالمي لـ DAD-IS ضرورة تنفيذ خطوات أساسية، لتطوير خطط العمل لدى بعض الدول، حيث رفعت دول ميزانياتها لإدارة المصادر الوراثية. ولكن لا بد من جهد منسق لإيقاف نقص المصادر الوراثية الحيوانية. إن الإدارة المستمرة للمصادر الوراثية الحيوانية مهمة لضمان تأمين الاحتياجات المستقبلية من الغذاء (لحم وحليب)، والصوف، والجلود، وأيضاً لضمان خصوبة عالية للحيوانات لدى المربين تحسباً لتغيرات البيئات الإنتاجية. يجب على الدول أن توازن أولوياتها، وقد حان الوقت للبدء بوضع السياسات لحماية المصادر الوراثية الحيوانية لضمان بقاءها قبل أن نفقد الكثير منها إلى الأبد.

تنوع الحيوانات المستأنسة، طورت الآلاف من السلالات الحيوانية مع تقدم الزمن وازدهرت في مواقع معينة. تفقد اليوم العديد من البلدان مصادر حيوانية وراثية، التي من الممكن أن تكون مهمة لكل من الأمن الغذائي والتنمية المستدامة. تخمن منظمة الفاو بأن عمليات تطوير الماشية تنمو بمعدل مرتين أسرع من النظم المزرعية التقليدية المختلطة وبمعدل ست مرات أسرع من النظم الرعوية التقليدية. ◀

الملونة غير مطلوبة. هذا دليل بأن تحسين السلالات بالانتخاب يكون أكثر فائدة للمربين من إتباع طريقة الخلط الوراثي

### الانتقال من التقييم إلى التنفيذ:

دعت منظمة الفاو عام 2001، الدول لتقديم التقارير لتكون قاعدة لأول تقرير دولي على حالة الموارد الوراثية الحيوانية في العالم. وقد أجابت



- التخطيط لتطوير السلالات من خلال التكامل في إدارة الموارد الوراثية الحيوانية.
- تحسين ظروف الإدارة والبحث ودعم القدرة المؤسسية لجرد الأعداد والمراقبة والخصائص.
- تحسين سياسة التنمية من خلال صياغة قانونية لحماية المصادر الوراثية الحيوانية موجهة إلى القوى المختلفة التي تؤثر في قطاع الماشية.
- زيادة الوعي العام لدور وقيمة المصادر الوراثية الحيوانية، من أجل تشجيع الاستثمار في هذا القطاع أقصى ما أمكن.

### العمل على المستوى الإقليمي؛

- تشجيع التعاون لمساعدة الدول على تحسين ظروف رعاية سلالاتها وأفضل حصر لأعدادها، وذلك لاستخدامها في تطور مواردها الوراثية الحيوانية.
- تحسين إجراءات تحديد حالات الخطر للموارد الوراثية الحيوانية.
- التعاون في البحث على أفضل منهجيات تحديد الخصائص، والتقييم الاقتصادي لأجل تحسين استعمال الموارد الوراثية الحيوانية.
- توفير فرص الاجتماع لكل من المستفيدين والمتبرعين، من أجل تحقيق أفضل دعم.
- تأسيس نقاط مركزية إقليمية لأجل تحسين التعاون الإقليمي.
- تقوية دور المنظمات الدولية في دعم البرامج الوطنية.

### مقترحات للمستقبل

- توصيف أداء بعض تحت العترات الموجودة في المصادر الوراثية الحيوانية لسلالات أغنام العواس والماعز الشامي والماعز الجبلي والإبل الشامية والخيول العربية والأبقار الشامية والأبقار العكشية والدجاج المحلي في الجمهورية العربية السورية. ■

وكنتبجة لذلك، فإن أعداد محددة فقط من الأنواع والسلالات للماشية، تغطي الآن معظم إنتاج الماشية في العالم. في الوقت نفسه، إن تطوير الماشية يعكس ضغط إدارة النفايات الحيوانية، ونقص الإشعاعات وتخفيف إطلاق الغازات في حالة التربية المكثفة للماشية.

### زيادة نسبة الفقد في السلالات المحلية؛

تعاني حالياً أكثر من 20% من السلالات في العالم من خطر الانقراض، نتيجة انخفاض تعداد أفراد هذه العشائر الحيوانية، حيث قدر الفقد خلال السنوات الخمسة الأخيرة بنحو 60 سلالة، بمعدل سلالة واحدة في كل شهر. ولم تميز إلى الآن العديد من السلالات الأخرى رسمياً، وقد تختفي بعض السلالات قبل معرفة أي شيء عنهم.

لماذا نحمي التنوع الحيواني الحيوي؟ لأن المربين بحاجة إلى مجمع وراثي واسع لأجل الانتخاب أو الاستبعاد، إذا أرادوا أن يحسنوا خصائص حيواناتهم تحت الظروف المختلفة. وبما أن السلالات المحلية متأقلمة مع الظروف البيئية المحلية، فهي تتحمل الجفاف بشكل أفضل من السلالات المدخلة، لذا تقدم الحيوانات المحلية فرص أكثر لحماية المربين الفقراء من الجوع. يهتم المستهلكون في الدول النامية بشكل متزايد بأصول المنتج (منتجات بلدية) وشروط الإنتاج. وهم يتطلعون لمستوى عال للإنتاجية من السلالات المحلية، التي يتم إنتاجها بالطرق التقليدية.

### أولويات العمل الوطنية؛

- ما هي الخطوات الاستراتيجية التي يجب على الدول اتخاذها.
- المراقبة الفعالة لكامل أفراد السلالة.
- تحسين خصائص السلالة.
- تأسيس برامج حماية وطنية.
- المحافظة على المعلومات الخاصة بالسلالة والممارسات العملية وأساليب التعامل معها، التي تدعم جهود حمايتها.



# تقييم حساسية النباتات الرعوية للتغيرات المناخية في البادية السورية... (حالة الروثا والرمث)

د. عزيز أولاد بلقاسم

برنامج المراعي والموارد الحرجية - أكساد

تحتل البادية السورية المساحة العظمى من مساحة المراعي الطبيعية السورية، التي تبلغ أكثر من 10 مليون هكتاراً.

تتواجد أغلب أراضيها في المناطق الجافة إلى شديدة الجفاف، حيث يتراوح معدل الهطول المطري السنوي بين 100 إلى 200 مم، وهذه الكميات غير مستقرة بل تتفاوت كثيراً من عام إلى آخر، ما ينعكس على كثافة الغطاء النباتي ونوعيته. ففي حال الهطولات المطرية المرتفعة، والموزعة بشكل جيد بما يتناسب واحتياجات النباتات المائية، فإن المراعي البادية تسهم بتقديم العلف بنسبة كبيرة للثروة الحيوانية. وتختلف هذه النسبة من عام إلى آخر حسب كمية الهطول المطري. السنوي.



نبات الروثا

الحيوانات (سنكري، 1980).  
يعد الرمث Hammada salicornica من الأنواع النباتية التي تتميز بتحملها الكبير للظروف المناخية الشديدة الجفاف، وينمو في بيئات مختلفة، ويفضل النمو في المناطق المتميزة

الحيوانات في كل الأطوار، وهو مستساغ من قبل الأغنام والماعز والابل خلال فصلي الصيف والخريف، ويقاوم الرعي الجائر بفضل نوعية نموه الخاص، ونتيجة تحول الأغصان الجديدة إلى أشواك بعد أن تأكلها

## البادية السورية وتغير المناخ

تعاني البادية السورية من تدهور حاد للغطاء النباتي (Vegetation cover)، بسبب الاستغلال المفرط (الرعي الجائر، والاحتطاب)، ودرجة التدهور هذه مرشحة للازدياد بسبب التأثيرات المتوقعة لتغير المناخ الذي تشهده سورية، والذي من أهم سماته ارتفاع معدل درجات الحرارة، وانخفاض معدل الهطول المطري واختلال طبيعة توزيعه، وشدته. وتتميز مختلف الأنواع النباتية بتطورها لآليات مختلفة للتكيف مع الإجهادات اللاأحيائية، وخاصة الجفاف (Drought)، والتغيرات الموسمية (Seasonal fluctuations) لدرجات الحرارة وذلك بخفض معدلات النمو، والتمثيل الضوئي (Assimilation rate)، وامتصاص العناصر المعدنية المغذية، وتجديد الأنسجة، وزيادة تركيز المركبات الثانوية، إلا أن هذه الآليات أصبحت مهددة أكثر من أي وقت مضى بالفقدان بفعل تغير المناخ الذي يفوق في سرعته وشدته مقدرة النظم البيئية الطبيعية عامة، المراعي خاصة على التكيف معه. وتشير كل التوقعات (Predictions) إلى انخفاض إنتاجية المراعي الطبيعية، وتراجع ثراء الأنواع في المراعي، واضطراب دورة حياة النباتات، وازدياد شدة التصحر.

تندرج هذه الدراسة في إطار البرنامج الذي يطره المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) حول تكيف القطاع الزراعي في الدول العربية مع التغير المناخي (Climate change)، وتهدف إلى تقييم حساسية نوعين رعويين (الروثا، والرمث) من الفصيلة السرمقية، ينتشران في البادية السورية، تجاه هذه المخاطر.

## التوزيع البيئي للروثا و الرمث في البادية السورية

تعد الأراضي الطينية الطميية بمنزلة التربة المثلى لنمو الروثا Salsola Vermiculata. كما تنمو على تربة ذات قشرة كلسية جبسية، وعلى التربة المالحة (Saline soils) وغير المالحة في المنحدرات والتلال الجافة. ومن أهم المناطق البيئية التي تنتشر فيها ضمن البادية السورية، هي الحماد و جبال البادية. وهو نبات عالي القيمة الرعوية، حيث ترعاه



ولكن لا يمكن مقارنة استساغته بالروثا الأكثر استساغة.

### النمذجة الرياضية

أجريت الدراسة في المنطقة الوسطى للبادية السورية، التي تشكل قرابة 3 مليون هكتاراً، وهي إحدى المناطق التي حظيت بإجراء مسح لمواردها الطبيعية (أكساد، 2004). تشمل المنطقة على سلاسل جبلية كالتدمرية الشمالية والجنوبية، وجبل البشري، وعلى التضاريس السطحية التموجية والمسطحات. مناخها متوسطي يتميز بشتاء دافئ ورطب وصيف حار وجاف. وتتراوح كمية المتوسط السنوي للهطل المطري بين 100 و300 مم في الجنوب والجنوب الغربي نحو الشمال والشمال الغربي.

لتقييم حساسية نباتي الروثا والرمث للتغير المناخي تم اعتماد نموذج مقارنة الأنتروبيا القصوى للانتشار الجغرافي للنباتات Maximum Entropy Approach to Species Distribution Modeling: Maxent، وتم أحداث خارطي الانتشار الجغرافي للوعين بمنطقة الدراسة لسنة 2004 بالاعتماد على الخارطة النباتية التي أعدت في إطار مشروع مسح البادية (أكساد، 2004).

كما تم تحميل المعطيات المناخية الحالية والمتوقعة في أفق سنة 2050 لمنطقة الدراسة حسب السيناريو (A2)، الذي يعتبر أكثر السيناريوهات تشاؤماً من بين تلك التي اعتمدها الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC). ومن ضمن 19 معامل مناخي تم الاعتماد على 8 معاملات تعتبر الأكثر عرضة للتغيير والأكثر تأثيراً، وخاصة في التكيف وانتشار النباتات الطبيعية، وهي المتوسط السنوي لحرارة الهواء، والتغير الموسمي للحرارة، والحرارة القصوى للشهر الأشد حرارة، والحرارة الدنيا للشهر الأشد برودة، والمتوسط السنوي للهطولات، والتغير السنوي للهطولات المطرية، ومتوسط هطول الشهر الأكثر رطوبة ومتوسط هطول الشهر الأكثر جفافاً. وحتى لا يرتبط الانتشار المتوقع خلال سنة 2050 لأي من النوعين النباتيين فقط حسب متطلباته المناخية، تمت إضافة بعض الخرائط الغرضية البيوفيزيائية (أكساد، 2004) المتعلقة بخصائص تربة المنطقة وجيومورفولوجيتها.

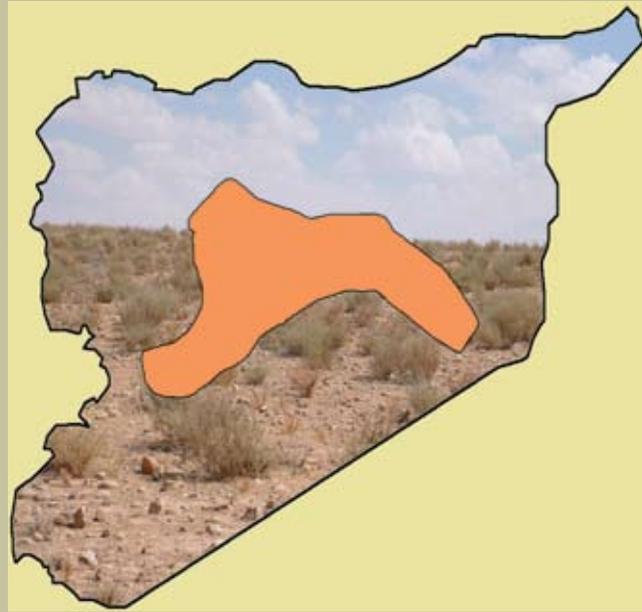


نبات الرمث

التي تغطي في كثير من الأحيان أراضي جبسية (سنكري، 1980). والرمث نبات صالح نسبياً للرعي، وخاصة من قبل الإبل. ينمو الرمث في فصلي الخريف والشتاء حينما تقل النباتات الحولية الجيدة في المراعي،

بشتاء يتميز بأنه قليل البرودة إلى شبه حار، وفي الأراضي الرملية والصحاري المالحة والمنحدرات المحجرة الكلسية والتلال البازلتية، كما يوجد في الأراضي المنبسطة والمنخفضة وفوق الكثبان الرملية الصغيرة





الانتشار الجغرافي لنباتي الروثا و الرمث بالمنطقة الوسطى للبادية السورية خلال سنة 2004.

خارطة موقع المنطقة الوسطى للبادية السورية.

#### مراجع للاستزادة:

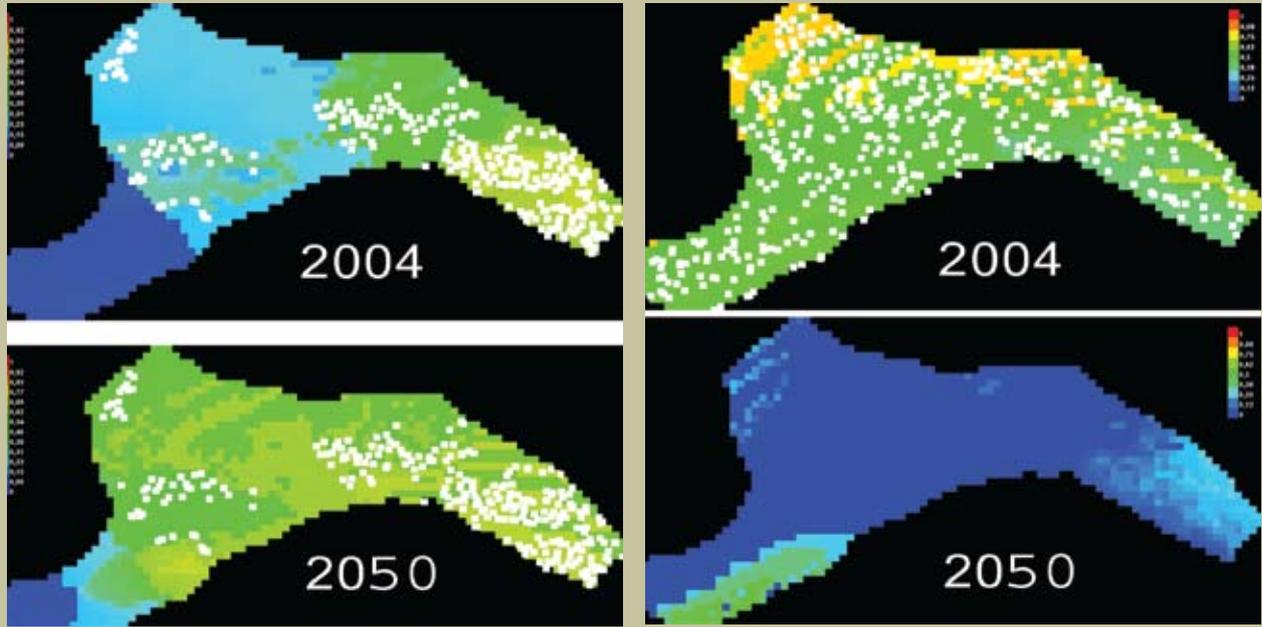
- أكساد 2004. تقرير مشروع مسح موارد البادية السورية. دمشق، سورية. 110 صفحة.
  - برنامج الأمم المتحدة للبيئة. 2010. إدماج آثار تغير المناخ وأنشطة الاستجابة في برنامج العمل بشأن التنوع البيولوجي للأراضي الجافة وشبه الرطبة. مذكرة من الأمين العام. نيروبي، 20 صفحة.
  - سنكري، محمد نذير 1980. بيئات ونباتات ومراعي المناطق الجافة وشبه الجافة السورية. منشورات جامعة حلب. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية.
- <http://www.gisweb.ciat.org/GCMPPage/download.htm>

#### بين حساسية الروثا وتكيف الرمث

يتوقع للروثا تقلصاً مهماً في مساحة تواجدها بالمقارنة مع تلك المسجلة سنة 2004. وينحصر تواجدها بأقصى الجنوب الغربي لمنطقة الدراسة وبدرجة أقل في الجهة الشرقية، في حين يتوقع انقراضها في أغلب المواقع الأخرى التي يظهر السيناريو المعتمد أن خصائصها المناخية ستشهد تدهوراً كبيراً، ما يؤثر سلباً في خصائصها البيوفيزيائية التي ستزداد هشاشة. ويمكن أن تؤدي هذه التغيرات إلى عدم توافر المتطلبات البيئية الكفيلة باسترساء البادرات Seedling establishment وانتشار هذا النوع النباتي، حيث تعرف الروثا بأنها لا تملك أية آلية للمحافظة على حيويتها مدة طويلة، إذ أنها تفقد حيويتها خلال بضعة أشهر. ويعد متوسط هطول الشهر الأكثر رطوبة من ضمن المعاملات المناخية الأكثر تأثيراً في هذا الاتجاه، حيث يمكن أن يسهم بنحو 50% في تفسير هذه الظاهرة، ويأتي في المرتبة الثانية معامل الحرارة الدنيا للشهر الأشد برودة 19.2% كما يعد التغير الموسمي للهطول والحرارة إجمالاً من المتغيرات المهمة (نحو 30%)، التي تحد من انتشار الروثا في البادية السورية. وليس هناك تأثير يذكر سواءً

للمتوسط السنوي للهطول أو للحرارة على تواجد هذا النوع النباتي. توافقاً مع توقعات برنامج الأمم المتحدة للبيئة (2010)، تتضمن الآثار المتوقعة لتغير المناخ على البادية السورية تراجع ثراء الأنواع في المراعي، حيث من المتوقع أن يحد تغير المناخ من نطاق الروثا كما ذكر سابقاً. ومع ذلك، فمن المتوقع أن تستفيد





رمث

روثا

خرائط الانتشار الجغرافي للروثا و الرمث بالمنطقة الوسطى للبادية السورية لسنة 2004 والمتوقع لسنة 2050 حسب السيناريو 2A.

### نحو إعداد

#### إستراتيجية تكيف

نظراً لحدة المخاطر المتوقعة التي تتمثل حسب ما بيّنت هذه الدراسة انقراض نبات الروثا ذي القيمة الرعوية العالية من العديد من المواقع في البادية السورية، فإنه أصبح من الضروري إعداد إستراتيجية تكيف لهذا النوع وغيره مع التغيرات المناخية تركز على العناصر الآتية:

- دراسة التنوع الحيوي لنبات الروثا المتواجد في البادية السورية، وانتخاب الطرز الوراثية ذات القدرة التكيفية العالية، والمتحملة لمختلف الإجهادات اللاأحيائية، وخاصة الجفاف والحرارة المرتفعة، لاستعمالها في برامج إعادة تأهيل المراعي المتدهورة مع تطبيق تقانات حصاد مياه الأمطار في المواقع الملائمة.

- اختيار وتركيز مراصد رائدة ممثلة لمختلف بيئات البادية السورية، ووضع برنامج لمراقبة تطور الغطاء النباتي الرعوي داخلها، وتطوير خطط لإدارتها من خلال اعتماد دورات رعوية أو تطبيق مبدأ الحمى بالتعاون مع السكان المحليين. ■

بعض مكونات التنوع البيولوجي للبادية السورية من تغير المناخ. وتفيد نتائج النمذجة بتوسع نطاق الرمث على أغلب أراضي المنطقة الوسطى للبادية. واعتماداً على المتطلبات البيئية لهذا النوع النباتي والخصائص البيوفيزيائية لمناطق تواجدته الحالية (بادية حمص، ودير الزور)، يشير انتشاره الشاسع المتوقع في أفق سنة 2050 إلى توسع نطاق النظم الإيكولوجية الصحراوية.

يعتبر التغير الموسمي للحرارة من أهم العوامل المؤثرة في تواجد نبات الرمث، إذ تفوق مساهمته 60% بالمقارنة مع مختلف المعاملات المناخية الأخرى المستعملة في النمذجة، وهو ما يشير اتساع المدى البيئي للرمث كنبات قادر على التكيف والتأقلم مع مختلف الظروف والبيئات مهما كانت درجة هشاشتها. ومن ضمن المعاملات المناخية الأخرى الأكثر تأثيراً في هذا الاتجاه، إن المتوسط السنوي للحرارة يسهم بأكثر من 30% في تفسير هذه الظاهرة. وتعتبر مساهمة المعاملات المتعلقة بكميات وتوزع الهطولات متدنية جداً وليس لها أي تأثير نسبي في انتشار الرمث، وهو ما يؤكد القدرة الكبيرة لهذا النوع النباتي على تحمل الجفاف الشديد والمتواتر (سنكري 1980).



# الزراعة العضوية للكرمة

م. أسامة سليمان سمونة

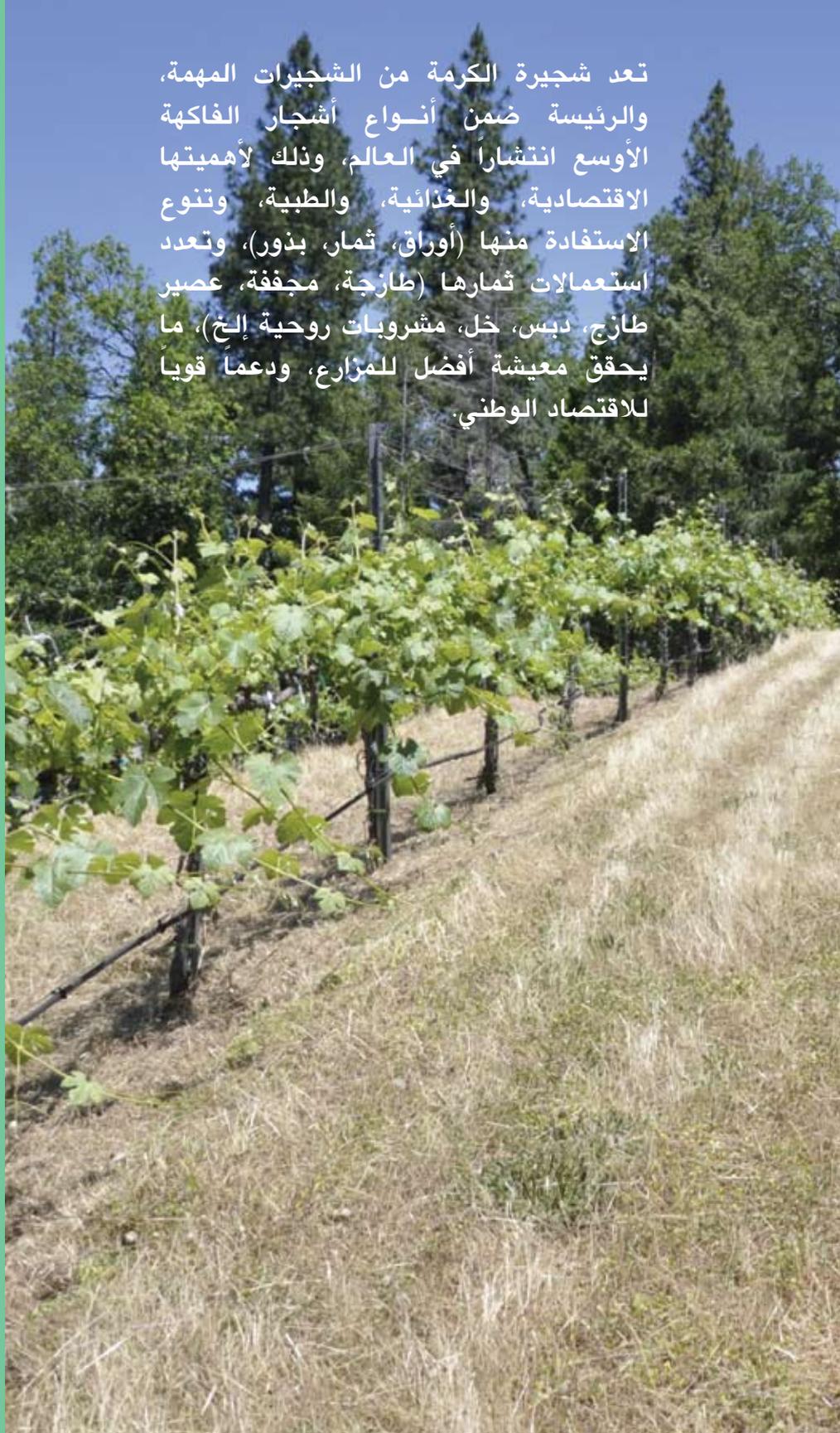
رئيس شعبة الكرمة

الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية

تتميز ثمار العنب بغناها بالمواد الغذائية الضرورية لجسم الإنسان، ويحتوي 100 غ من الثمار الطازجة على المكونات الآتية:

النسبة %	المكونات
80 - 70	ماء
25 - 15	كربوهيدرات
13-8	غلوكون
12 - 7	فركتوز
0.20 - 0.08	سكروز
0.10 - 0.01	بكتين
0.08 - 0.02	إينوسيتول
1.5 - 0.3	أحماض عضوية
1-0.2	طرطريك
0.8 - 0.1	ماليك
0.05 - 0.01	سيتريك
0.10 - 0.01	تانيات
0.17 - 0.02	مركبات آزوتية
0.01-0.001	بروتين
0.11-0.017	أمين
0.002 - 0.01	هيومين
0.004-0.001	أميد
0.012-0.001	أمونيا
0.5 - 0.2	مركبات معدنية
0.003	ألومنيوم
0.007	بورون
0.025 - 0.03	كالسيوم
0.010 - 0.01	كلور
0.0003	نحاس
0.003	حديد
0.025 - 0.01	مغنيزيوم
0.0051	منغنيز
0.25 - 0.15	بوتاسيوم
0.05 - 0.02	فوسفات
0.020	صوديوم
0.035 - 0.03	سلفات
A, B1, B2, B6, P, C	فيتامينات

تعد شجيرة الكرمة من الشجيرات المهمة، والرئيسة ضمن أنواع أشجار الفاكهة الأوسع انتشاراً في العالم، وذلك لأهميتها الاقتصادية، والغذائية، والطبية، وتنوع الاستفادة منها (أوراق، ثمار، بذور)، وتعدد استعمال ثمارها (طازجة، مجففة، عصير طازج، دبس، خل، مشروبات روحية إلخ)، ما يحقق معيشة أفضل للمزارع، ودعمًا قوياً للاقتصاد الوطني.





الآفات والأمراض التي تعتمد على أساس الوقاية.

10 - تنوع أصناف المحاصيل وأنواع الحيوانات الملائمة للظروف المحلية.

11 - تربية الحيوانات بما يتلاءم مع احتياجاتنا منها.

12 - تجنب استعمال المواد الكيميائية المصنعة.

يمكن القول: بأن الزراعة العضوية جاءت حلاً للمشكلات الآتية:

1 - مشكلات الصحة (المبيدات الحشرية، المضادات الحيوية، الهرمونات).

2 - مشكلات بيئية (المبيدات الحشرية، المواد الكيميائية المصنعة، تدهور التنوع الحيوي، إزالة الأشجار، تدهور التربة، ...).

3 - مشكلات اقتصادية - اجتماعية (انخفاض دخل المزارع، قلة الموارد المائية، محدودية الدخول إلى الأسواق، تهميش المزارعين الصغار، الهجرة إلى المدينة، الانحدار الثقافي والاجتماعي، الغذاء الصحي والأمن، ...).

## لماذا نلجأ

### إلى الزراعة العضوية للكرمة؟

• تعد أسس الزراعة العضوية، والممارسات العملية المستدامة، إحدى أهم الأدوات التي يمكن استعمالها لتحسين إنتاج العنب.

• تساعد الظروف البيئية في سورية بشكل عام على إنتاج العنب العضوي.

• يمكن لشجرة الكرم أن تنمو بشكل عضوي في مختلف أماكن زراعة الكرم إذا ما روعيت

## لماذا نعني

### بالزراعة العضوية؟..

تعرف الزراعة العضوية بأنها نظام الإنتاج، الذي يهدف إلى استعمال المصادر الطبيعية بطريقة مستدامة. أو هي النظام الشامل لإدارة الإنتاج، الذي يعزز ويشجع جميع أشكال إنتاج الغذاء بينياً واجتماعياً واقتصادياً. ويتخذ نظام الإنتاج هذا من خصوبة التربة المحلية كمفتاح للإنتاج الناجح، كما يشجع على التنوع الحيوي في المزرعة، ويتخذ من المكافحة الحيوية أساساً له في إدارة الآفات والأمراض.

## لماذا نلجأ

### إلى الزراعة العضوية؟..

- 1 - المحافظة على الطبيعية والنظام البيئي.
- 2 - تجنب استنزاف الثروات الطبيعية والحد من التلوث.
- 3 - تقليل استهلاك الطاقة والموارد غير المتجددة.
- 4 - إنتاج كميات كافية من الغذاء الصحي والنافع بجودة عالية.
- 5 - توفير عائد اقتصادي من خلال عمل بيئي صحي وآمن.
- 6 - المحافظة على خصوبة التربة وتحسينها بصورة مستدامة.
- 7 - تعزيز الدورات الحيوية ضمن المزرعة، وخاصة الدورات الغذائية.
- 8 - توفير عنصر الأزوت (N) من خلال تكتيف زراعة المحاصيل البقولية.
- 9 - استعمال المكافحة الحيوية في إدارة

تؤمن الزراعة العضوية للكرمة، دخلاً مناسباً لمزارعي الكرم، رغم ارتفاع كلفتها، وانخفاض إنتاجيتها في المراحل الأولى، بالمقارنة مع الزراعة التقليدية (Conventional)، وتأثيرها الشديد بعوامل الطقس، وحساسيتها للأمراض والحشرات. إلا أن الزراعة العضوية للكرمة تعطي إنتاجاً صحياً ونافعاً للإنسان لغناه بالمواد الغذائية الطبيعية، وخلوه تقريباً من الآثار المتبقية للمبيدات الحشرية، والمضادة، والأسمدة الكيميائية، وكذلك يلبي ذوق المستهلك الذي أصبح واعياً وملماً بالمنتجات العضوية.

تعد الأساليب والممارسات الزراعية متشابهة في كل من الزراعة العضوية (Organic) والتقليدية (Conventional)، مثل اختيار الموقع، والتقليم، والتربية، وطريقة الزراعة، واختيار الصنف الملائم. ويعد العنب من أسهل أنواع الفاكهة التي يمكن إنتاجها عضوياً، حيث يمكن التحكم بالآفات، والأمراض، من خلال إستراتيجية منظمة تجمع بين الممارسات الزراعية (اختيار الموقع والصنف، تقنيات الزراعة، التقليم والتربية، تأسيس البستان)، والمكافحة العضوية للآفات، من خلال استعمال المواد المسموح بها في الزراعة العضوية (الزيوت، الصابون، المواد المعدنية، مبيدات الفطور المستعملة في المكافحة الحيوية). إذاً هو منتج مماثل للمنتج التقليدي إلا أننا نضيف عليه بعض الأساليب الطبيعية عوضاً عن اللجوء إلى الملوثات والمواد المصنعة التي من شأنها تخريب البيئة ونشر الأمراض والأوبئة.



ألا يزيد عن 30% لسهولة العمل وإلا سيتم اللجوء إلى عمل المدرجات. وتحديد خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية. وكمية ونوعية مياه السقاية، حيث تبين أن شجيرات الكرمة الفتية تحتاج إلى الماء أكثر من المعمرة، بسبب قلة تعمق مجموعها الجذري في التربة. وأخيراً لا بدّ من معرفة الأنواع النباتية والحيوانية المتواجدة في المنطقة.

**ب- تحضير الموقع:** ويتضمن نقب التربة لعمق 90 سم لتكسير طبقات التربة الصماء، وتسميد التربة بالأسمدة العضوية والكومبوست، واختيار نظام الري المناسب، وعمل طرق لتأمين حركة الآليات الزراعية، وتخطيط التربة وتحديد مسافات الزراعة وإعداد الحفر على أبعاد 50×50×50 سم، وتثبيت الدعامات والأسلاك.

**ج- اختيار الصنف الملائم:** يعتمد اختيار الصنف على رغبة وذوق المزارع، والهدف من زراعة الصنف (مائدة، عصير، نبيذ، زبيب...)، ومدى ملائمة الصنف للموقع ومقاومته للأمراض والآفات، وموعد النضج (مبكر، متوسط، متأخر)، وكمية الإنتاج ونوعيته، والتسويق المحلي والخارجي، وذوق المستهلك.

**د- اختيار الأصل:** تعد مشكلة انتشار حشرة الفيلوكسيرا في مزارع الكرمة خطراً كبيراً يهدد مستقبل وتطور زراعة الكرمة، ولعل أنجع الطرائق للوقاية من خطرها هو التطعيم على أصول مقاومة، ومن أكثر الأصول استخداماً الأصول الأمريكية والأصول الأمريكية المهجنة مع بعضها، والأصول الأمريكية

• التأكيد على المحافظة على التربة، والماء، والطاقة، والموارد الحيوية.

• دمج فكرة الاستدامة طويلة الأمد في تصميم وإدارة النظام البيئي للمزرعة.

### تأسيس مزارع الكرمة العضوية

عند تأسيس مزرعة كرمة وفق النظام العضوي لا بد من المرور بالمراحل الآتية:

**أ- اختيار الموقع:** وينضوي الاختيار السليم للموقع على تجميع المعطيات المناخية عن الموقع (معدل الهطول المطري، ودرجات الحرارة الصغرى والعظمى، وسرعة الرياح، وموعد بداية ونهاية حدوث الصقيع المتوقع). ولا بدّ من معرفة عدد ساعات البرودة في الموقع، حيث تتراوح احتياجات نبات العنب من ساعات البرودة خلال فصل الشتاء بين 1500 - 100 ساعة برد. ومعرفة مجموع درجات الحرارة الفعّالة من 10<sup>0</sup> م وما فوق، وذلك خلال مرحلة النمو الخضري من شهر نيسان وحتى تشرين أول، الذي يفيد في تحديد الصنف المراد زراعته في الموقع. ومعرفة الارتفاع عن سطح البحر، لما له من تأثير في النضج وحدث الصقيع، فالارتفاع القليل جداً معرض أكثر للصقيع، والارتفاع العالي جداً لا تنضج عنده العناقيد، ويعد الارتفاع المناسب للكرمة بين 500-800 م. وتحديد اتجاه السفح، حيث وجد بأن السفوح الجنوبية أفضل كونها معرضة أكثر للشمس، ما يساعدها على تراكم الحرارة. ومعرفة الميل أو الانحدار، حيث وجد بأن الميل يجب

مكافحة الآفات (خاصة الأمراض)، واختيار الصنف الملائم لكل منطقة بيئية.

### عملية التحول إلى الزراعة العضوية

' يقصد بفترة التحول Transition period، الفترة

الزمنية من تطبيق الزراعة العضوية وحتى الحصول على المنتج العضوي Organic product، وهي ثلاث سنوات كحد أدنى في حالة الأشجار المثمرة.

### كيفية التحول إلى الزراعة العضوية!..

- استخدم مصادر الطاقة المتجددة عوضاً عن غير المتجددة.
- ابتعد عن استعمال المدخلات غير المتجددة، التي يمكن أن تضر بصحة المزارع، أو البيئة، أو عمال المزرعة، أو المستهلك.
- استعمل المواد الناتجة بشكل طبيعي، عوضاً عن المواد المصنعة.
- قم بإدارة الآفات، والأمراض، والأعشاب عوضاً عن مكافحتها.
- إعادة تكوين العلاقات الحيوية التي يمكن أن تنشأ في المزرعة، عوضاً عن خفصها وانحسارها.
- اعتمد إستراتيجية معينة لتحسين المقدرة التكييفية للنبات المزروع، وأنواع الحيوانات في المزرعة مع بيئة المزرعة، عوضاً عن تعديل المزرعة للتكيف مع متطلبات المحاصيل والحيوانات.



المهجنة مع أصناف النوع الأوروبي V.vinifera . ويعتمد اختيار الأصل الملائم حسب المعايير الآتية:

درجة مقاومته العالية لحشرة الفيلوكسيرا، وسهولة تجذيره، وملاءمته للظروف البيئية السائدة في الموقع (مناخ وتربة)، وتحمله للكلس الفعال في التربة، ومقاومته للأمراض والآفات، وتحمله للجفاف والصقيع، وقوة نموه، وعدد العقل الناتجة منه، وتوافقه مع الأصناف.

هـ- اختيار طريقة التربية، والتقليم: يعتمد اختيار طريقة التربية والتقليم على الأمور الآتية:

1 - النوع والصفة: إن اختيار طريقة التقليم يتأثر بشكل كبير بالخصائص الفسيولوجية، والحيوية للنوع، والصفة فهناك أنواع، وأصناف من العنب تستجيب جيداً للتقليم الجائر أو القصير، وذلك بسبب خصوبة جميع العيون فيها Gamay, Carenian، وأصناف أخرى تستجيب للتقليم الطويل بسبب عمق العيون السفلية الأولى والثانية (Sultanine).

2 - تأثير التربة: هناك ارتباط وثيق بين خصوبة التربة ومدى غناها بالعناصر الغذائية من جهة وبين اختيار طريقة التقليم من جهة أخرى، حيث يمكن تطبيق التقليم الطويل في الأتربة الخصبة التي تنعكس إيجاباً على قوة النبات، في حين لا يمكن استعماله في الأتربة الفقيرة التي يكون فيها النبات ضعيف النمو بل تطبق طريقة التقليم الجائر.

## كيف نزيد التنوع في مزارع الكرمة؟..

- 1- زراعة أصناف متعددة.
- 2- زراعة مصدات الرياح والحواجز النباتية ونباتات الأسيجة.
- 3- زراعة نباتات التغطية مثل المحاصيل البقولية.
- 4- الدورة الزراعية في محاصيل التغطية.
- 5- تقليل الحراثة إلى أقل حد ممكن.
- 6- إضافة الأسمدة العضوية.

### إدارة التربة Soil management:

تعد التربة الجزء الأساس، والمفتاح الرئيس الذي يجب الاهتمام به في الزراعة العضوية من خلال تحسين خصوبتها وزيادة النشاط الحيوي فيها من خلال العمليات الآتية:

- 1- إرساء نظام زراعي يهدف إلى تغذية الأرض قبل تغذية النبات.
- 2- المحافظة على التوازن البيئي للتربة.
- 3- الاعتماد بشكل أساسي على المادة العضوية لتحسين خصوبتها وزيادة النشاط الحيوي فيها.
- 4- تجنب استعمال مبيدات الأعشاب.
- 5- تغطية سطح التربة بالمخلفات النباتية (Mulch)، مثل نواتج التقليم، وأوراق، وأفرع.
- 6- زراعة محاصيل التغطية الخضراء Green cover crops التي تعمل على زيادة المادة العضوية في التربة وتحسين خصوبتها، وتحسن نفاذيتها وزيادة امتصاصها للماء، ما يساعد على تخزينه فيها، كما تسهم في تحسين الإنتاج كما ونوعاً.
- 7- الري.

المواد المستعملة في إدارة خصوبة التربة:

الأسمدة العضوية:

وتشمل الأسمدة الخضراء، والسماذ البلدي، والكومبوست، والأسمدة العضوية، والمخصبات الحيوية، والأسمدة المعدنية ومساحيق الأحجار. وتكمن أهمية الأسمدة الخضراء في الزراعة العضوية في كونها غير مكلفة وتعتمد قى غالب الأحيان على الموارد المحلية، وتعد من أهم الموارد العلفية، ولها مزاي عديدة على التربة وعلى بيئة البستان. ويحب أن تكون الأنواع النباتية المختارة كسماذ أخضر سريعة النمو و غزيرة، وذات احتياجات مائية قليلة، وغير حساسة للأمراض والآفات التي يمكن أن تصيب المحاصيل، ويمكن الاستفادة منها كمحصول إضافي للإنسان أو الحيوان. ومن الأنواع المناسبة للأراضي الثقيلة: البرسيم، والفلو البلدي أو الرومي، واللوبية، والحلبة، والأنواع المناسبة للأراضي الرملية الخفيفة: الترمس، والفلو السوداني، والبرسيم الحجازي. وتكمن أهمية السماذ البلدي في إدارة خصوبة التربة في كونه متوافر في العديد من المناطق الزراعية، وغني بالعناصر الغذائية المتنوعة، ويمتد مفعوله لعدة أسابيع، ولكن يؤخذ عليه احتمال تعرضه للتلوث بالمعادن الثقيلة المحرمة كالرصاص، وغير ذلك، واحتوائه في غالب الأحيان على مصادر الأمراض والآفات التي تصيب الخضروات في المراحل الأولى من النمو، وارتفاع التكلفة إن لم يكن متوافراً في المزرعة. وأهم أنواعه سماذ الغنم، والماعز الأكثر استعمالاً للخضروات، وسماذ البقر، وسماذ الدجاج، الذي يعد من أغنى الأسمدة بالأزوت. ويستعمل كمخصب أساسي في بداية الزراعة (أو بداية الفصل)، وكوسيلة لتقويم الخلل الحيوي في التربة وإعادة





- مفعول بطيء مقارنة مع المبيدات.
- أغلبها يتمتع بمفعول مزدوج ضد الأمراض، والحشرات.

### المواد المستعملة في مكافحة الآفات والأمراض في المزارع العضوية:

**الوقاية:** المقاومة الوراثية، والطرائق الفيزيائية، وتقنيات التربية، وتطبيق الدورات الزراعية، والرش الوقائي.

المعادن كالنحاس والكبريت. ويستعمل النحاس كمضاد للعديد من الفطريات، وبعض البكتيريا. وهو متوافر في ثلاثة أشكال رئيسية: سلفات النحاس (20% من النحاس)، وهيدروكسيد النحاس (30-50% من النحاس)، وأكسي كلور النحاس (50% من النحاس). وتقدر الكمية الموصى بها بنحو 1250-5000 غ في الهكتار. ولا يرش عند انخفاض الحرارة دون 10° م أو في حالة الجفاف. أما الكبريت فيستعمل كمضاد للفطريات، ومنفر للحشرات، والأكاروسات. ويستعمل كمسحوق (20-35 كغ. هكتاراً-1) أو سائل (5-10 كغ. هكتاراً-1).

**المبيدات الحيوية:** وهي نوعان المبيدات المحتوية على مكونات بكتيرية (*Bacillus Thuringiensis*)، و المبيدات المحتوية على مكونات فيروسية (*Granulose*).  
- الزيوت النباتية، والمعدنية.  
- الأملاح الطبيعية.  
- المكافحة الحيوية.  
- المستحضرات النباتية.  
- مساحيق الأحجار.

### مكافحة الأمراض

**مرض البياض الدقيقي *Powdery Mildew*:** يعد هذا المرض من أخطر الأمراض الفطرية التي تصيب العنب، ومن أكثرها شيوعاً في سورية، وينتج عن الفطر *Uncinula nector*. وتعد أصناف النوع الأوروبي *V. vinifera* حساسة جداً لهذا المرض، في حين تُعد الأنواع الأمريكية أكثر مقاومة له. وبالمقابل نجد أن الأصناف الفرنسية الناتجة من تهجين النوع الأوروبي والأنواع الأمريكية تتفاوت في درجة مقاومتها. يُسبب هذا المرض ضعفاً في نمو الشجيرة، وانخفاضاً في الإنتاج، وتدهوراً في نوعية الثمار. ينمو ميسليوم الفطر على السطح العلوي للأوراق بلون فضي في البداية ومع يتحول لون أنسجة الأوراق إلى اللون البني وتتساقط الأوراق فيما بعد. تساعد كثافة الزراعة على زيادة الإصابة بنسبة 80%، وتعتبر أفضل درجة حرارة لنمو الفطر بين 25-27° م.

#### مكافحته

الممارسات الزراعية: تسهم بعض العمليات الزراعية في التخفيف من الإصابة مثل اختيار الموقع، والمسافات الزراعية المناسبة، واتجاه خطوط الزراعة وطريقة التربية والتقليم ومنع تراحم العناقيد، وخف الأوراق للسماح لأشعة الشمس بالدخول إلى شجيرة الكرمة، وتهويتها جيداً.

الرش ببعض المواد المسموح بها في الزراعة العضوية: تستعمل بعض المواد مثل مركبات الكبريت، والزيوت، والكومبوست، وبيكربونات الصوديوم، والبوتاسيوم، ورش الأوراق بالحليب بعد مزجه مع الماء بنسبة 1:10. أو استعمال الأعداء الحيوية، مثل الفطر *Bacillus pumilus*.

**مرض البياض الزغبي *Downy Mildew*:** هو مرض فطري يسببه فطر *Plasmopara viticola*، وتعد أصناف النوع الأوروبي حساسة

التوازن فيها، ولمحاربة آفة النيماتودا *Bio-fumigation*. وتتراوح الكميات المستعملة بين 20-100 طناً للهكتار، حسب الهدف من الاستعمال.  
**الكومبوست وأهميته في إدارة خصوبة التربة:**  
يستعمل الكومبوست كمخصب يضاف مباشرة إلى التربة، حيث يُستعمل كمورد إضافي للسماد البلدي، والأسمدة الخضراء، بمعدل يتراوح بين 10-20 طن للهكتار. ويتميز بمفعول آني بالمقارنة مع السماد البلدي (خلال أيام)، ويمكن إضافته على مراحل، وغالباً مرحلتين، ولكن يجب الانتباه إلى جودة المنتج عند اقتناء كومبوست تجاري. وتكمن أهميته في كونه مصدراً مهماً للعناصر الغذائية، ويستعمل كمضاد لبعض الأمراض الفطرية، كالبياض الزغبي. ويمكن أن يُضاف إلى ماء الري، أو يُرش على الأوراق.

#### إدارة الآفات والحشرات في الزراعة العضوية

مبادئ عامة تميز الزراعة العضوية عن الزراعة التقليدية:  
• إعطاء الوقاية أهمية إستراتيجية، وليست فقط تكتيكية.  
• استبدال مفهوم "لكل مرض أو آفة مبيد" بمفهوم "لكل مرض أسباب يجب الحد منها".  
• اعتماد المكافحة المتكاملة في مكافحة الأمراض، والآفات.  
• الاعتماد على الموارد البيئية.  
• زراعة الأصناف، والأصول، والأنواع المقاومة.

#### ما هي مزايا المكافحة في الزراعة العضوية؟..

- عدم التأثير السلبي في البيئة.





استعمال الطيور الجارحة مثل الصقور عند بداية تلون الحبات وهي طريقة ناجحة وجيدة، أو استعمال الشباك في تغطية حقل الكرم لمنع وصول العصفور إلى الحبات وهي أفضل طريقة لمكافحة العصفور. **مكافحة الحيوانات الثديية:** يعد فأر الحقل من أخطر الحيوانات الثديية التي تلحق ضرراً كبيراً في الحقول والمزارع كونها تتغذى على الجذور والساق والأفرع والثمار، وهناك عدة طرائق لمكافحته، أهمها: المصائد، وحيوانات مفترسة مثل القطط، وحرثة الحقل.

### إدارة الأعشاب

تتباين إدارة الأعشاب في مزارع العنب تبعاً لاختلاف المناخ، والأنواع، وطريقة الري، وطبيعة التربة. ومن هذه التدابير نذكر الآتي:

- منع نمو الأعشاب ومحاصيل التغطية على الأقل في السنوات الثلاثة الأولى من تأسيس المزرعة، لتجنب منافستها لغراس الكرم المزروعة.

- إزالة الأعشاب حول شجيرة الكرم للحد من المنافسة.
- إجراء حرثة سطحية للتربة لتحريكها، وزيادة نشاطها، ولتقطيع الأعشاب النامية.
- حرق الأعشاب بواسطة بعض معدات اللهب.
- حش الأعشاب ونشرها بين الشجيرات لتغطية سطح التربة فيزيد بذلك النشاط الحيوي فيها.
- استعمال الأغنام لرعي الأعشاب.
- استعمال مبيدات الأعشاب البديلة، المسموح بها في الزراعة

جداً لهذا المرض. يهاجم هذا الفطر الأوراق، والعناقيد، والمحاليق، والطرود الغضة، وتظهر الإصابة على السطح العلوي للأوراق على شكل بقع بنية، في حين ينمو الفطر على السطح السفلي لها. ويكافح مزارعو الكرم العضوية هذا المرض بالرش بالمركبات النحاسية (أكسجين كلور النحاس) ومحلول بوردو.

### مكافحة الحشرات

عثة العنب Grape Berry Moth: يرجع الموطن الأصلي لحشرة عثة العنب *Endopiza viteana* إلى شمال شرقي أمريكا، حيث تحدث ضرراً كبيراً في البراعم والأزهار والثمار. وأنجح مكافحة لهذه الحشرة هو نشر بيض الطفيلي *Trichogramma minutum*. كما يمكن دفن الأجزاء المصابة في التربة أو جمعها والتخلص منها، كما يمكن استعمال المصائد الفرمونية في الحد من الإصابة في الحقل.

### مكافحة الآفات الفقارية:

مكافحة الطيور: تسبب الطيور وخاصة العصفور خسارة كبيرة في مزارع العنب إذا لم تتخذ التدابير المناسبة قبل نضج حبات العنب، وتعد مكافحة العصفور مكلفة جداً وصعبة لأنه يتنقل باستمرار، ومن الأساليب المتخذة لمكافحة العصفور، استعمال أدوات التخويف قبل حدوث الإصابة مثل بنادق المفرقعات، والأعلام، والبالونات، والأواني المعدنية الفارغة لإحداث طقطقة تفزع منها العصافير. أو صيد العصافير بإطلاق النار عليها قبل حدوث الإصابة، ولكنها عملية غير مسموح بها في تشريعات القانون الأوروبي للزراعة العضوية. ويمكن

تجهيز الأرض، والزراعة، والري، واليد العاملة التي تقوم بالتربية والتقليم، وخدمة المزرعة، والقطف. ثم تأتي بعدها نفقات منح شهادة الزراعة العضوية التي تختلف بحسب الوكالات المانحة للشهادة، التي تتضمن أجور المفتشين (150-400 دولار)، والتي يمكن أن تزيد حسب حجم المزرعة ونوعها (مختلطة تقليدية وعضوية)، ومدى تعقيدها (محاصيل متعددة)، ونفقات تجديد الشهادة. وتجدر الإشارة إلى أنه يوجد حالياً بعض الوكالات التي تغطي نحو 75 % من نفقات منح الشهادة، بحيث لا تتجاوز 500 دولاراً. أظهرت دراسة أجريت لمدة خمس سنوات في ولاية نيويورك الأمريكية بأن تكاليف إنشاء المزرعة والمحافظة عليها كانت تتراوح بين 69-91% في الزراعة العضوية (Organic) بالمقارنة مع الزراعة التقليدية. كما يجب على المزارع اختيار الصنف المراد زراعته بعناية فائقة من حيث ملاءمته للظروف المناخية في المنطقة ومقاومته للأمراض والغرض من استعماله (ماندة، نبيذ) وذوق المستهلك. فقد لوحظ وجود أصناف ملائمة للظروف المناخية ولكنها حساسة لبعض الأمراض كالبياض الدقيقي والعفن الرمادي، ومن جهة أخرى كانت هناك أصناف حساسة للصقيع الشتوي والريبيعي، ولكنها أبدت مقاومة جيدة للأمراض.

يختلف تسويق وبيع العنب حسب ذوق المستهلك، حيث يفضل المستهلكين الكبار، العناقيد التي تتميز بحجم الحبة الكبير، والنكهة الجيدة، في حين يفضل المستهلكون صغار السن استهلاك العنب المعبأ والعصائر أكثر. كما أن كثير من المستهلكين يفضلون العنب عديم البذور أو العنب ذو الطعم العطري أو العنب ذو اللون الأسود أو الأبيض. وأصبح تسويق العنب العضوي يتزايد يوماً بعد يوم، نظراً لوعي المستهلك بالقيمة الغذائية العالية التي تحتويها حبات العنب المنتجة بالزراعة العضوية، والفوائد الصحية (زيادة نسبة المواد المضادة لبعض الأمراض)، التي أظهرتها من حيث عدم إضافة المواد الكيميائية، والاعتماد بشكل رئيس على المواد العضوية الطبيعية. ■



## المراجع للاستزادة

- \* Anon. 1987. Relative disease susceptibility under Missouri conditions and sulfur sensitivity of grape cultivars. Missouri Grape Pest Control Guide. State Fruit Experiment Station, Mtn. Grove, MO.
- \* Brown. M., V. James., N. Moore and F. Patrick. 1999. Evaluation of grape germplasm for downy mildew resistance. Fruit Varieties Journal. January. p. 2229-.
- \* Buckerfield, J. and K. Webster. 2000. Vineyard trials show value of mulches. Organic matter for better water management. The Australian Grape grower and Winemaker.441: 33- 39
- \* Ellis. M.A. and M. Nita. 2004. Organic Small Fruit Disease Management Guidelines, Integrated Management of Grape Diseases. www.oardc.ohiostate.edu/fruitpathology/organic/PDF/OSU-Organic-Grape-Diseases.pdf.
- \* Mundy. D. 2001. Mulching for sustainable production. New Zealand Wine Grower, 3233-.
- \* Ries. S.M. 1999. Relative susceptibility of grape cultivars for five diseases. University of Illinois Extension. www.ipm.uiuc.edu/diseases/series700/rpd703.
- \* Rombough. L. 2002. The Grape Grower: A Guide to Organic Viticulture. 2002. Chelsea Green Publishing Company, White River Junction, VT 289 p. Thrupp, L. A. 2003. Gowing Organic Winegrapes: An Introductory Handbook for Growers. Fetzer Vineyards, Hopland, CA. 64 p.
- \* Spiers. M., G. Fietje and R. Agnew. 2002. Making mulch and the value of its application. Proceedings of the 8th Romeo Bragato conference

العضوية، التي يدخل في مكوناتها حمض الخل، وزيت الليمون، وزيت القرنفل.

## استراتيجية تسويق العنب العضوي

يجب على مزارعي الكرمة العضوية قبل البدء بتأسيس المزرعة، وضع خطة واقعية لتسويق منتجاتهم نظراً لكلفة الإنشاء من جهة، والمحافظة على المزرعة من جهة أخرى. وتشمل هذه الكلفة، نفقات



# الطقسوس

**Taxus baccata L.**

## شجرة معمرة دائمة الخضرة.....

التاكسوس، ويُعرَّب بالطقسوس.  
ويعرف هذا النوع أيضاً بالسرو الأوروبي، أو السرو الانكليزي.  
وهو شجرة دائمة الخضرة من عريانات البذور *Gymnospermes*.  
تتبع الفصيلة التاكسوسية *Taxaceae*.



م. ميس أحمد  
كلية الزراعة - جامعة دمشق



د. ثروات ابراهيم  
خبيري في المركز العربي - أكساد



### الموطن الأصلي والتسمية

تتواجد أشجار هذا النوع النباتي في جنوب ووسط وغرب أوروبا، ومناطق أوروبا الشرقية وصولاً للنيروبيج وشمال غرب إفريقيا، وشمال إيران، وجنوب غرب آسيا، والقوقاز وشمال أمريكا. وتغيب في مرتفعات الأناضول والسهل الهنغاري وجبال الألب المركزية. وما زال أصل اسم الجنس *Taxus* موضع نقاش وجدل، حيث يعتقد البعض أنه مشتق من الأصل الأغرقي *Taxos*، أو الكلمة اليونانية *Toxin* وتعني السم، في حين يعتقد البعض الآخر أن هذه التسمية جاءت من الاسم اللاتيني *Texere*، ويعني النسيج، وذلك يعود لترتيب الأوراق على الأفرع، وكذلك إمكانية صناعة النسيج من أليافه، في حين أتى اسم النوع *baccata* من شكل الثمار التي تشبه ثمار التوت أو العليق.

### ظروف نمو الشجرة

إن نمو شجرة الطقسوس بطيء جداً، وتحتاج قرابة 20 سنة لتصل حتى ارتفاع 4.5 م. فترة النمو النشط في الربيع والصيف. ويعيش هذا النوع النباتي على الترب الكلسية الجافة بشكل جيد، ويتحمل الجفاف والتلوث الجوي والرياح القوية وكربونات الكالسيوم المرتفعة في التربة ودرجات الحرارة المنخفضة، لكنه حساس للتلوث بالعناصر المعدنية الثقيلة، ولا ينجح في الترب الحامضة.

### الوصف النباتي

الشجرة دائمة الخضرة، التاج بلون أخضر غامق، صغيرة إلى متوسطة الحجم، مخروطية الشكل. تستعمل في أغلب الأحيان كسياج نباتي بسبب كثافة فروعها وسهولة قصها وتشكيلها. الأوراق دائمة رمحية الشكل منبسطة ذات نهاية حادة قصيرة غير واخزة، تملك حامل قصير. الساق قصير، منتصب مستقيم عادة. اللحاء قليل السماكة، متقشر، أرجواني محمر، ناعم في السنين الأولى من العمر ويصبح رمادي قليلاً مع تقدم الشجرة بالعمر، ينفصل إلى رقائق صغيرة تصطف على الساق. وهذا النوع منفصل الجنس ثنائي المسكن وندراً وحيد المسكن. الثمرة هي الجزء الوحيد غير السام من النبات، يتحول لونها من الأخضر إلى الأحمر عند النضج، وتحتوي بذرة واحدة. البذرة سامة ولكن غلافها ليس ساماً، لونه أحمر، هلامي القوام، حلو المذاق. الخشب قاسٍ جداً، مقاوم

للآفات ومطاطي ويفتقر إلى الراتنج. يستعمل لذلك يستعمل لتطعيم الخشب وفي النحت. وله استعمالات مختلفة منها مقابض الأدوات، وتمائيل، وتروس، وأوتاد، ومقابض الأبواب ووقود، ويحرق كخبور.

### لمحة عن تاريخ الشجرة

وجدت بقايا متحجرة من نبات التاكسوس باكاتا من العصر الجوراسي، فقد استطاع

للآفات ومطاطي ويفتقر إلى الراتنج. يستعمل في صناعة الأثاث الخشبي وبناء الهياكل وخلايا النحل والمنحوتات الخشبية وأطباق الطعام. وصنعت منه في الماضي الأقواس الطويلة كأسلحة ضرورية في حروب القرون الوسطى. لون خشب المحيط أبيض، ولون خشب القلب برتقالي محمر ذو لمعان جميل،



الموجود في اللحاء. وقد ذكرت الأهمية الطبية لهذا النوع النباتي منذ القدم، حيث استعمل ابن سينا 980 - 1037 المخدر العشبي من التاكسوس باكاتا كعلاج لأمراض القلب. وأظهر مركب التاكسول إمكانية مثيرة كعلاج واعد ضد السرطان، حيث أثبتت الدراسات أنه يثبط انقسام الخلايا السرطانية. وإن أعلى نسبة من مركب التاكسول تتركز في اللحاء، ثم الأوراق، ثم الجذور، وفي الفروع الخضرية، فالبذور، في حي يكون تركيزه في حده الأدنى في الخشب.

في الستينات بدأ علماء باختيار مقتطفات من لحاء التاكسوس باكاتا لكفاءته في معالجة بعض أنواع السرطان. وأظهرت نتائج الدراسات من معهد السرطان الوطني الأمريكي أن مركب التاكسول هو أحد المركبات المخدرة المهمة ضد الأورام السرطانية. وعلى الرغم من أن الاسم "تاكسول" ما زال مستعملاً على نطاق واسع، فإن شركة بريستول - مايرز سكويب للأدوية قد سجلت "التاكسول" كاسم تجاري، وطلبت إلى الأوساط العلمية

البقاء رغم التغيرات المناخية العظيمة. ووجد طرقاتاً للتكيف والبقاء حتى اليوم. ولوحظ وجود هذه الشجرة في المقابر والكنائس القديمة، وقد تعددت النظريات التي فسرت وجودها في مثل هذه الأماكن المقدسة ومنها:

1. تعد شجرة التاكسوس باكاتا من الأنواع النباتية السامة، وتسمى أحياناً شجرة الموت.
2. تزرع شجرة التاكسوس السامة ضمن المقابر وفي باحات الكنائس لإبعاد المزارعين عن رعي ماشيتهم في هذه الأماكن المقدسة.
3. تعمر شجرة التاكسوس باكاتا طويلاً، فهي ترمز للخلود.

### الاستعمالات الطبية

يواجه نوع التاكسوس باكاتا مثل العديد من النباتات الطبية الأخرى خطر الانقراض في بيئته الطبيعية، بسبب الطلب المتزايد عليه من قبل شركات الصيدلة، واستغل عبر التاريخ على نطاق واسع للاستفادة من الخشب، ومن مركب التاكسول Taxol





نقص المناعة المكتسب للإنسان، الذي يسبب مرض الإيدز. وتمّ باستعمال المذيبات بنسب مئوية مختلفة انتزاع التاكسول من أوراق نبات التاكسوس، وتوجد علاقة بين محتوى التاكسول في اللحاء وعمر الشجرة، حيث يزداد محتوى لحاء الأشجار من التاكسول بازدياد عمر الشجرة.

عقار التاكسول الذي أنتجته شركة بريستول-مايرز سكويب للأدوية التاكسول دواء لا يخلو من بعض التأثيرات الجانبية عندما يُستعمل لمعالجة السرطان، فقد يكبت الأجهزة المناعية للمريض، كما قد يؤدي إلى موت الأعصاب الحسية، وقد يسبب الغثيان وفقدان الشعر. ويعكف الكيميائيون الذين طوروا العامل المقاوم للسرطان والمسمى تاكسول على اصطناع عائلة من المركبات المشابهة له، التي قد تساعد يوماً ما على قهر مرض السرطان.

### طرق الإكثار

1 - الإكثار بالبذور: إنّ إكثار التاكسوس باكاتا بالبذور بطيء جداً، يستغرق سنتين وأكثر، ويمكن أن تسريع عملية الإنبات

استعمال اسم "باكليتاكسيل" paclitaxel بدلاً منه. وصدقت إدارة الأغذية والأدوية (FDA) استعماله في معالجة سرطان المبيض عام 1992، ولمعالجة سرطان الثدي عام 1994. (Wickremsinhe and Arteca, 1993). وفي مطلع عام 1996 أعلن فريق من العلماء (تأسس في جامعة إيموري) النتائج المستمدة من دراسة واسعة أجريت حول الدواء، وأكد الباحثون فاعليته غير المتوقعة، ووفقاً لهذه النتائج عاشت النساء المصابات بمراحل متقدمة من سرطان المبيض اللواتي عولجن بالتاكسول مع دواء آخر مضاد للسرطان، فترة زادت 14 شهراً عن الفترة التي عاشتها غيرهن من المريضات اللواتي تلقين معالجات أخرى. وطبقاً لمعهد السرطان الدولي (NCI) أصبح التاكسول (مخدر السرطان) المنتج الأكثر رواجاً. وفي التسعينات اعتمد معهد السرطان الوطني التاكسول كعلاج واعد مهم جداً ضد السرطان. ويتبع المعهد في الوقت الراهن عدة استراتيجيات لجمع النباتات ليس سعياً وراء تأثيرها المضاد للسرطان فحسب، وإنما لمقدرته على عرقلة وظيفة فيروس





المطحون 10 %، وطحالب 40 % كأوساط لتجذير العقل. وغمرت العقل في هرمون التجذير (حمض إندول البيوتريك IBA بتركيز 90 %)، واستعمل الكحول كمذيب عضوي، وتم التمديد بالماء المقطر للحصول على التراكيز المختلفة. وتمت الدراسة على أربع معاملات مختلفة في تركيز الهرمون (1000, 2500, 4000, 10000 ppm)، وكررت كل معاملة ثلاث مرات تبعاً لفترة الغمر بالهرمون (3 ثانية، 5 ثانية، 8 ثانية). وتمت مراقبة العقل وردها بشكل دوري وتسجيل الملاحظات والنتائج.

لوحظ من نتائج الدراسة أنه لم يفتح في معاملة الشاهد أي برعم، ومن ثم لم يحصل لها أي تجذير، ما يشير إلى أن التاكسوس باكاتا صعب التجذير، ولا بد من استعمال هرمون التجذير لدفع العقل على تشكيل الجذور. وكانت نسبة التجذير الأعلى معنوياً عند التركيز 10.000 جزء بالمليون لمدة 3 ثانية في الهرمون، وقد اعتمدت هذه النتيجة في المشتل بدلاً من التركيز 4.000 جزء بالمليون، الذي كان معتمداً سابقاً. ■

بإجراء تنضيد للبذور الناضجة في الخريف. الإنبات هوائي، البادرات الفتية حساسة جداً للصقيع.

**2 - الإكثار الخضري:** يتم إكثار التاكسوس باكاتا خضرياً بشكل أسرع من إكثاره بذرياً، وذلك عن طريق إكثاره بالعقل والتطعيم.

### البحوث التطبيقية المنفذة

نظراً لأهمية هذا النوع النباتي واستعمالاته المتعددة، بالإضافة إلى فوائده الطبية في الكثير من المجالات وفي مقدمتها فعاليتها ضد الأورام السرطانية، فقد أجريت دراسة تطبيقية لإكثاره بالعقل تحت ظروف الجمهورية العربية السورية. تم أخذ عقل نصف متخشبة ومتخشبة من الأفرع السفلية والجانبية التي تتلقى كمية كافية من أشعة الشمس لشجرة تاكسوس باكاتا بعمر 15 سنة مدخلة من إيطاليا، وتراوح طول العقلة بين 10-13 سم. وتمت الزراعة في أصص دائرية في البيت البلاستيكي وكانت الرطوبة النسبية الجوية فيه قرابة 80-90 %، والإضاءة المتوافرة 60 % في حين تراوحت درجة الحرارة بين 15-25 درجة مئوية. واستعملت خلطة ترابية (التورب 50 %، والخفان

### للاستزادة

- \* Allen, J.C. 2002. ARBRES, BORDAS, P: 70.
- \* Daniewski, M.W.; Gumulka, M.; Anczewski, W.; Masnyk, M.; Bloszyk, E. and Gupta, K.K. 1998. Why the yew tree (*Taxus baccata*) is not attacked by insects. Science Direct, Vol.(49), P:1279 - 1282 .
- \* Erdemoglu , N.; Sener, B. and Choudhary, I.M. 2004. Bioactivity of lignans from *Taxus baccata*. Z. Naturforsch, P:494 - 498.
- \* Khali, R.P. and Avinash, S.K. 2003. Effect of phytohormones on propagation of *Taxus baccata* L. through stem cuttings. Indian forester, Vol. (129), p:289- 294.
- \* Kilkelly, J. 2007. The native Irish Yew. *Taxus baccata*, Irish Gardeners.
- \* Nadeem, M.; Rikkari, H.C.; Kumar, A.; Palni, L.M.S. and Nandi, S.K. 2002. Taxol content in the bark of Himalayan Yew in relation to tree age and sex. Science Direct, Vol.(60), P:627631-.
- \* Nandi, S.K.; Palni, L.M.S. and Rikkari, H.C. 1996. Chemical induction of adventitious root formation in *Taxus baccata* cuttings. Springer Link, Vol.(19), P:117- 122.
- \* Purohit, A.; Maikhuri, R.K.; Rao, K.S. and Nautiyal, S. 2001. Impact of bark removal on survival of *Taxus baccata* in Nanda Devi Biosphere Reserve, Current Science, Vol. (81), P:586 -590.
- \* Rameau, J.C. and Timbal, J. 1989. Flore Forestière Française, Plaines et collines, E.N.G.R.E.F., P:315.
- \* Tekol, Y. 2007. The medieval physician Avicenna used an herbal calcium channel blocker *Taxus baccata* L., Phytotherapy Research, Vol. (21), P:701 -702.

# القطب الضريسي

**Tribulus terrestris L.**

**الضريس، الحسك، ضرس العجوز**

الفصيلة: الرطراوية Zygophyllaceae

الأسماء الأجنبية: Eng. Maltese cross , Fr. Croix de Malte



إعداد الدكتور وسيم هاني الحكيم  
خبير النباتات الطبية

عشب حولي متعدد السوق مستلقي على الأرض، مغطى بأوبار خشنة ، طوله 40-60 سم. الأوراق مركبة ريشية، طولها 4-8 سم، متوضعة في أشفاغ غير متساوية الحجم. الأزهار خنثوية، مفردة أو مجتمعة في نورات سيمية عقربية، قطرها 1.5 سم. تحوي خمس سبلات رمحية حرة، طولها 5 مم تقريبا. كما تحوي خمس بتلات صفراء، مستطيلة حرة . الأسدية 10، حرة، أقصر من البتلات. يتألف المأنث من خمسة أخبية، الميسم مخروطي الشكل شبه لاطي . الثمرة مؤلفة من 5 ثميرات قاسية غير متفتحة، تكسوها أوبار رمادية وعليها أربع أشواك قوية.

### المصادر العلمية

1. Al-Bayati FA, Al-Mola HF. Antibacterial and antifungal activities of different parts of *Tribulus terrestris* L. growing in Iraq. *J Zhejiang Univ Sci B*. 2008 Feb;9(2):154- 9
2. Amin A, Lofy M, Shafullah M, et al. The protective effect of *Tribulus terrestris* in diabetes. *J. Ann N Y Acad Sci*. 2006 Nov; 1084:391 - 401.
3. Duke, J.A. and Ayensu, E.S. 1985. Medicinal Plants of China. Reference Publications Inc.; Algonac Michigan
4. Heidari MR, Mehrabani M. et al., The analgesic effect of *Tribulus terrestris* extract and comparison of gastric ulcerogenicity of the extract with indomethacin in animal experiments. *J. Ann N Y Acad Sci*. 2007 Jan;1095:418 - 27.
5. Park SW, Lee CH, et al., a herbal formulation, on sexual behavior and penile erection. *J. Biol Pharm Bull*. Jul;29(7):1383- 6. 2006
6. Sun W, Li H, Yang SJ. A triterpene saponin from *Tribulus terrestris* attenuates apoptosis in cardiocyte via activating PKC signalling transduction pathway. *J Asian Nat Prod Res*. 2008 Jan, 10(1):39 - 48.
7. Wu G., Jiang S , Jiang F ., Zhu D.,et al. Steroidal glycosides from *Tribulus terrestris* J. *Phytochemistry*. 1996, vol. 42, n 6, pp. 1677-1682.
8. Zafar, R., Nasa, A.K.. Quercetin and kaempferol from the fruits and stem of *Tribulus terrestris* L. *Indian J. Nat. Product* 3 (2): 17- 18, 1987.

### التناسلي والتنفسي (التهاب الحنجرة والفم).

وقد لوحظ عند النساء التي تستعمل مستحضراته زيادة في نسبة هرمون oestradiol مما يسهم في رفع الرغبة الجنسية ونسبة الإباضة لديهن والتخفيف من الأعراض المرافقة للدورة الشهرية. يستعمل النبات لعلاج مرضى الشرايين التاجية، وثبتت فعاليته في الحد من الأورام السرطانية.

أثبتت الأبحاث التي أجريت على فئران التجارب فعالية مستخلص الثمار كمضاد للتشنج ومسكن لآلام القرحة ، وعلاج مرضى السكري . كما بينت الأبحاث خواصه القابضة والنافعة في علاج الجروح والبهثرات الجلدية. يبطل العقار من تساقط الشعر الناتج عن خلل هرمون التستوستيرون.

**محاذير الاستعمال:** نبات متوسط السمية بما يحويه من قلويدات ونواتر، يسبب استعماله اضطراب في الكبد (تحسس ضوئي كبدي) والعيون مما يوجب عدم استخدامه من قبل النساء الحوامل (مجهض) إلا تحت إشراف طبي.

**القيمة العلفية:** من الأنواع السامة للمجترات ويسبب لها اضطرابات كبدية، وحساسية ضوئية.

**المتطلبات البيئية والزراعة:** ينتشر النبات طبيعياً في المناطق المعتدلة والمدارية . ويعتبر من الأعشاب الضارة، يزهر من نيسان (أبريل) إلى أيلول (سبتمبر). ينمو على التربة المشمسة الفقيرة الرملية في المنخفضات الأرضية الرطبة. يتكاثر بواسطة البذور. ■

### الجزء المستخدم : الأجزاء الهوائية المزهرة ، الثمار

**المركبات الكيميائية:** تحوي الأجزاء الهوائية مركبات صابونية ستيرويدية منها: جيتوجينين gitogenin، روسكوجينين ruscogenin، ديوسجينين diosgenin، تيجوجينين tigogenin، إلخ... مركبات جليكوسيدية منها: جراسيلين gracillin، إيزورامينتين isorhamnetin.

**قلويدات:** نورهارمان norharman، هارمان harman. تحوي الأزهار على : فلافونويدات : الكويرستين quercetin والكامفيرول kaempferol، ومركبات ستيرولية stigmaterol. تحوي الثمار زيتاً ثابتاً أهم أحماضه الدهنية (حمض الكتان الزيتي linoleic a، حمض الزيت oleic a، حمض النخل behenic a، stearic a، palmitic a). إضافة إلى آثار من قلويدات، جليكوزيدات، زيت طيار، راتنجيات، بروتينات، نسبة من النترات.

**الخواص والاستعمالات الطبية:** استعمل النبات في الطب الشعبي العربي كمضاد تشنج ومسكن لآلام الروماتيزم . لا يحوي النبات أية مركبات هرمونية، ولكن يبدو أنه يتمتع بخواصها، فقد أثبت الأبحاث الحديثة أن مستخلص النبات (مركبات صابونية ستيرويدية) يزيد من إنتاج هرمون التستوستيرون testosterone بنسبة تصل إلى 30 - 50 %، مما يحسن عملية اصطناع البروتينات ويزيد حجم الكتلة العضلية في الجسم ويحسن أداءها (دون اللجوء إلى الأدوية المنشطة) كما يرفع طاقة التحمل وينشط الرغبة الجنسية عند الرجال ويحسن أدائها ويرفع عدد الحيوانات المنوية ونشاطها ويساعد على التخلص من حالات العقم مما جعله دواء هاماً في هذا المجال.

إضافة لذلك فقد بينت الدراسات تأثير النبات في تنبيه جهاز المناعة، وفعاليته كمضاد بكتيري (B. subtilis, B. cereus, P. vulgaris, C. diphtheriae) وفطري (C. albicans). مما يفسر استعماله في علاج التهاب الجهازين