التنمية الزراعية المستدامة والإرشاد الزراعي في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية «الأدوار المرتقبة»

عبدالرحمن بن إبراهيم المعقل

البحوث والدراسات

التنمية الزراعية المستدامة والإرشاد الزراعي في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية «الأدوار المرتقبة»

عبدالرحمن بن إبراهيم المعقل
جامعة الملك فيصل – الإحساء
المملكة العربية السعودية

الملخص:

يهدف هذا البحث إلى بيان مفهوم التنمية الزراعية المستدامة وأهميته في العمل الزراعي، وبيان الآثار السلبية التي لحقت بالموارد الطبيعية والبيئية والإنسان نتيجة للممارسات الزراعية التي تطبق في الوقت الحاضر. كما تم بيان الدور الذي يمكن أن يقوم به الإرشاد الزراعي في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية في نشر مفهوم التنمية الزراعية المستدامة بين المزارعين ومساعدتهم في تطبيق هذا المفهوم والأخذ به. ولتحقيق أهداف البحث اعتمد الباحث بشكل رئيسي على استخدام المصادر الثانوية. وقد أظهرت الدراسة مقدار الأضرار التي لحقت بالموارد الطبيعية كماً ونوعاً، والأضرار التي لحقت بالبيئة والإنسان. وتبين من الدراسة أيضاً أنه ليس هناك وصفة واحدة يمكن أن يقدمها الإرشاد الزراعي في هذه الدول لتحقيق التنمية الزراعية المستدامة، بل إن الأمر يتطلب وضع سياسات وبرامج محدودة، وتضافر جهود جهات متعددة لتحقيق ذلك.

المقدمة:

من بواعث القلق لدى معظم دول العالم ونحن الآن في الألفية الثالثة، تحديد الكيفية التي يمكن بها توفير الغذاء والكساء والمسكن لهذه الأعداد المتزايدة من البشر مع المحافظة على الموارد الطبيعية والبيئية منتجة للأجيال القادمة. يذكر بيروتز (١٩٩٩م)[١] أن العلم أحدث ثورة في الزراعة

– تم تسليم البحث في فبراير ٢٠٠١، وأجيز للنشر في مارس ٢٠٠٢.

ضاعفت بين عامي ١٩٥٦-١٩٧١م إنتاج الحبوب، ثم يتساءل ولكن هل يستطيع العلم أن يستمر في إطعام البشر التي تتزايد أعدادهم وحاجاتهم من دون إضرار بيئي مستهجن؟

وهذا يتفق مع ما ذكره كل من Hewiit and Smith (1995) [٢] حول التحدي الذي يواجهه كل المزارعين والبيئيين المهتمين بالزراعة المستدامة، هذا التحدي المتمثل في تأمين الاحتياجات الغذائية لما يقارب ٨-١٠ بليون نسمة من البشر خلال هذا القرن، والحقيقة التي يجب أن يدركها الجميع أن السكان يتزايدون بما يقارب من ١٠٠ مليون نسمة في السنة، ومعظم هذه الزيادة تتم في الدول النامية.

كما يثير كل من Rivera and Gusta Fscon (1991) [٣] تساؤلاً مشابهاً حول مدى قدرة الزراعة الحالية على الاستمرار في الإنتاج والعطاء للأعداد المتزايدة من البشر - من خلال الاستخدام الكثيف للمدخلات الصناعية من أسمدة كيماوية، ومبيدات وغيرها؟ هذا القلق المتزايد جعل المختصين يحاولون إيجاد أساليب بديلة لاستخدامها في الإنتاج الزراعي، تساعد على المحافظة على الموارد الطبيعية، والبيئة ولا تسبب أضراراً للإنسان وتفي بالاحتياجات الإنسانية من الغذاء والكساء والمسكن في الحاضر والمستقبل.

يتناول هذا البحث واحداً من المفاهيم الهامة في التنمية الزراعية الذي يعرف بالتنمية الزراعية المستدامة بدأ بالتركيز عليه والاهتمام به في معظم دول العالم. والدول العربية بصورة عامة ودول مجلس التعاون لدول الخليج العربية بشكل خاص، بما تعانيه من شح في الموارد الطبيعية من أراضٍ صالحة للزراعة، وندرة في المياه، إضافة إلى الاستخدام غير الرشيد للموادِ الكيماوية من أسمدة، ومبيدات، من قبل المزارعين والعاملين في القطاع الزراعي الذين هم في حاجة ملحة إلى إعطاء مزيد من العناية والاهتمام بهذا الأسلوب من أساليب التنمية الزراعية، والعمل على نشره بين المزارعين للأخذ به وتطبيقه.

وهذا يتماشى مع إشارات آلية دراسة المنظمة العربية للتنمية الزراعية (١٩٩٤م)[٤] التي أوضحت أن العالم العربي بحاجة إلى تنمية مستديمة، تستند إلى مبدأ محدودية الموارد الطبيعية. وهي ملك للمستقبل بقدر ما هي ملك للحاضر، كما أن التنمية المستديمة هي التنمية التي تنطلق من هذه المبادئ وتحقق التوازن بين التنمية والبيئة وبين الإنتاج والاستهلاك وبين قدرة البيئة على العطاء وقدرتها على التحمل وأصبح التحدي أمام المجتمع العربي الآن حسب ما أشارت إليه دراسة المنظمة العربية للتنمية الزراعية المذكورة أعلاه هو كيف يمكن تحقيق تنمية اقتصادية ورفاهية اجتماعية بأقل قدر من استهلاك الموارد الطبيعية وبالحد الأدنى من التلوث والإضرار بالبيئة.

المشكلة البحثية:

الإرشاد الزراعي ومنذ بداياته الأولى كان موجهاً في الأساس وفي معظم دول العالم لتحقيق هدف رئيسي يتمثل في السعي لزيادة الإنتاج الزراعي بشقيه النباتي والحيواني، وذلك لمقابلة الطلب المتزايد على الغذاء والكساء والمسكن الناتج من النمو المتسارع في إعداد السكان وتحسن مستوياتهم المعيشية. وهذا ما أكده كل من Rivera and Gusta Fscon (1991) [٥] عندما أشارا إلى ما ذكره كل من بوايل، مادين وجروس (Pawl. Medine Gross) عن الأسباب التي يعزى إليها إيجاد النظم الإرشادية الزراعية في العالم بعد الحرب العالمية الثانية، والتي كان من أهمها السعي نحو زيادة الإنتاج الزراعي – حيث كان ينظر إلى الإرشاد الزراعي على أنه الأداة الرئيسية التي يمكن أن تساعد في تحقيق هذا الهدف. هذا ما جعل كثيراً من دول العالم تزيد من دعمها للإرشاد الزراعي وأنظمته، وتعتبر هذا الدعم نوعاً من أنواع الاستثمار الذي أعطى فعلياً نسباً عالية من العوائد تراوحت ما بين ١٣–٥٠٠٪ حسب ما ورد في تقرير للبنك الدولي[٦].

كما يشير Jones (1988) [٧] إلى نتائج بعض الدراسات التي أجريت في بعض الدول مثل الهند، والولايات المتحدة الأمريكية، وكينيا، حول أثر

الإرشاد الزراعي على الإنتاجية الزراعية، حيث أظهرت نتائج هذه الدراسات وجود أثر إيجابي للعمل الإرشادي على الإنتاج الزراعي.

وقد أدركت كثير من دول العالم مؤخراً أن هذه الزيادة في الإنتاجية لم تكن دون مقابل، حيث برز عدد من المشاكل، تمثل معظمها في تدهور في الموارد الطبيعية من أراضٍ زراعية، ومياه، إضافة إلى إضرار بالبيئة وبصحة الإنسان، وقد عُزي ذلك بصورة رئيسية إلى الأساليب التي استخدمت في تحقيق هذا الهدف (زيادة الإنتاج الزراعي) التي كانت مبنية أساساً على الاستخدام المكثف وغير الرشيد لتلك الموارد الطبيعية، إضافة إلى الاعتماد الكبير على مدخلات كيميائية مصنعة من أسمدة، ومبيدات، وهرمونات. مما حفز المعنيين والمهتمين بشئون التنمية الزراعية وأساليبها إلى البحث عن نماذج بديلة للتنمية تضمن تحقيق إشباع الحاجات الإنسانية الحالية والمستقبلية من الغذاء والكساء والمسكن، وتضمن المحافظة على الموارد الطبيعية من النضوب، والبيئية من التدهور، وتحافظ على صحة وسلامة الإنسان.

بدأ الاهتمام بما يعرف بالتنمية الزراعية المستدامة sustainable agriculture development وبدأت كثير من دول العالم المتقدم العناية بهذا الأسلوب من التنمية الزراعية، وأنشأت له المراكز المتخصصة في كثير من الجامعات والمؤسسات التعليمية والبحثية، وذلك لتطوير التقنيات والممارسات الزراعية المناسبة لهذا النهج من التنمية.

أهداف البحث:

يهدف هذا البحث بشكل رئيسي إلى:

١ – استعراض بعض من الآثار السلبية والأضرار التي لحقت بالموارد الطبيعية، والبيئة، والإنسان نتيجة لبعض الممارسات الزراعية غير الرشيدة.

٢ – استعراض مفهوم التنمية الزراعية المستدامة.

٣ – تحقيق دور الإرشاد الزراعي في تحقيق التنمية الزراعية المستدامة بدول مجلس التعاون.

أسلوب البحث:

لتحقيق أهداف هذا البحث اعتمد الباحث بشكل رئيسي على المعلومات والبيانات المنشورة في المصادر الثانوية ذات العلاقة بموضوع البحث. هذا وقد تم مناقشة هذه الأهداف وفقا للترتيب التالي:

بعض الآثار السلبية والأضرار التي لحقت بالموارد الطبيعية، والبيئية، والإنسان نتيجة لبعض الممارسات الزراعية غير الرشيدة:

في هذا الجزء من الدراسة تم استعراض بعض من النتائج المترتبة على بعض الأعمال التي يمارسها الإنسان في حياته، أو يستخدمها في الإنتاج الزراعي، والتي تمت وتتم في كثير من دول العالم، وتلحق أضراراً بالموارد الطبيعية، والبيئية، وبالإنسان ذاته، ومن هذه الممارسات ما أشار إليه كل من Young and Button (1999) (٨) والتي تشمل التصحر – والتدهور الكمي والنوعي للمياه – وإزالة الغابات – وفقدان التنوع الحيوي.

وحيث إنه لم تتوافر لدى الباحث بيانات كافية حول هذه القضايا في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية فقد تم ذكر ما حدث في بعض دول العالم الأخرى التي قد تكون فيها فائدة وعبرة.

وهذه الممارسات في معظمها من صنع الإنسان. فالتصحر ينتج من تناقص الغطاء النباتي، وتملح التربة، وتغدقها، وتعرضها للحرث الكثيف. ويذكر المطوع (١٩٩٠م)(٩) ما ورد في التقرير الختامي لمؤتمر الأمم المتحدة للتصحر الذي عقد في نيروبي في ١٩٧٧م من أن هناك ١٥٪ من سكان العالم يقطنون في المناطق الجافة، وشبه الجافة، وشبه الرطبة، يهددهم خطر التصحر بصورة أو بأخرى. وقدرت المساحة المتصحرة بنحو ٩,١ مليون كيلومتر مربع موزعة بين أكثر من ثلثي دول العالم. كما يضيف المطوع ما ذكره هارولد درجن في دراسته (١٩٧٧م) أن حوالي ٢٠٥ آلاف كيلومتر من الأراضي الريفية تتصحر سنوياً، منها ٨٠ ألف كيلومتر مربع في أراضي المراعي، و٢٠ ألف كيلومتر مربع في الزراعة المطرية، و٥ آلاف

كيلومتر مربع في مناطق الزراعة المروية. كما أن تقارير برنامج الأمم المتحدة للبيئة تشير حسب ما ذكره المطوع إلى أن الفاقد السنوي من الإنتاج الريفي نتيجة للتصحر يقدر بما قيمته ٢٦ مليار دولار، وهي خسارة فادحة، كما أن العالم فقد نحو ثلث مجموع مساحة أراضيه الزراعية نتيجة للتصحر في القرن العشرين حسب ما ذكره المصدر.

كما يضيف المطوع ١٩٩٠م[١٠] أن خطورة التصحر تكمن في كونه مشكلة ترتبط ارتباطاً وثيقاً بمستقبل الأمن الغذائي العالمي. وأن الكويت تقع ضمن مجموعة الدول المهددة بدرجة عالية من التصحر – حسب ما أبرزته خريطة التصحر التي صدرت عن منظمة الأغذية والزراعة (1977. FAO) وهذا قد ينطبق على معظم إن لم يكن جميع دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية.

ويشير جاسم (٢٠٠٠)[١١] إلى أن الصين تعاني أكثر من أي وقت مضى من ظاهرة التصحر، فالصحاري اليوم تشكل ثلث مساحتها الكلية، وتتوسع بمعدل ٢٤٠٠ كيلومتر مربع في العام، ويعيش ١١٠ ملايين نسمة في أراضٍ تصحرت في السنوات الماضية، بعد أن كانت أراضي زراعية، وتعود ظاهرة التصحر السريع للعواصف الرملية التي تحتاج في بعض الأحيان ثلاثة أقاليم مجتمعة فتشل الحياة فيها، وبالرغم من أن العواصف الرملية ظاهرة قديمة لكنها اليوم تتكرر بمعدل ٢٠ ضعفاً مقارنة بعدد العواصف الرملية قبل ٤٠ عاماً، وتتسبب في خسائر قدرت بـ ٦,٥ مليار دولار، ويحذر الخبراء من أن سرعة تحول الأراضي الزراعية إلى صحار في الصين أكبر من معدل التصحر عالمياً بـ ١٨ ضعفاً.

هذا ويذكر عبدالسلام (١٩٩٨م)[١٢] ما أورده أجيبوتيل من أن الأرضي المتدهورة على مستوى العالم تقدر بنحو ١٢١٤ مليون هكتار، معظمها بسبب التعرية المائية (٧٤٨ مليون هكتار)، والتعرية بفعل الرياح (٢٨٠ مليون هكتار) والتدهور الكيماوي (١٤٧ مليون هكتار) والفيزيائي (٣٩ مليون هكتار) ويضيف عبدالسلام أن إزالة الغابات يتسبب في تدهور

(٣٨٤ مليون هكتار) والرعي الجائر (٣٩٨ مليون هكتار) والإدارة السيئة للأراضي الزراعية (٢٣٩ مليون هكتار) وأسباب أخرى (٣٩ مليون هكتار).

ويشير كل من Young & Button, (1992) [١٣] إلى ما أوردته منظمة الأغذية والزراعة (FAO) من أن ٢٠٪ من الأراضي الزراعية الحالية سوف تفقد بالتعرية إذا لم تتوجه جهود نحو ذلك.

كما تشير دراسة لمنظمة الأغذية والزراعة (FAO, 1997)[١٤] إلى أن نصيب الفرد من الأراضي الصالحة للزراعة كان ٠,٣٥ هكتاراً، وبعد ذلك بعشرين سنة انخفض هذا الرقم إلى ٠,٢٦ هكتاراً للفرد، بل وفي بعض المناطق انخفض هذا الرقم إلى ٠,١١ هكتاراً، وفي عام ١٩٩٠م كانت الغابات تغطي ٣٥١٠ مليون هكتار من سطح الأرض، أما في عام ١٩٩٥م فقد انخفض هذا الرقم إلى ٣٤٥٤ مليون هكتار، أي أن معدل إزالة الغابات بلغ ١١,٢ مليون هكتار سنوياً في المتوسط.

أما فيما يتعلق بالمياه المستخدمة في الزراعة فإنه وحسب ما أشار إليه بوستيل (١٩٨٩م)[١٥] من أنه مع زيادة سكان العالم من ١,٦ بليون إلى أكثر من ٥ بلايين نسمة في غضون التسعين عاماً المنصرمة أصبح الري بمثابة حجر الأساس للأمن الغذائي. ولقد تضاعفت تقريباً المساحة المروية على مستوى العالم، في غضون النصف الأول من القرن الماضي حتى بلغت ٩٤ مليون هكتار ١٩٥٠م وبعد ذلك الحين، وبفضل دفعه قوية، زاد إجمالي المساحة حتى وصل إلى ٢٥٠ مليون هكتار. وتشير الدراسات إلى أن الزراعة المروية ساهمت بحوالي ٤٠٪ من جملة الغذاء في العالم. في حين أن نسبة الأراضي المروية لكل الأراضي المزروعة تبلغ حوالي ٢٠٪ فقط مما يعني أن متوسط إنتاج الغذاء من الوحدة المروية يبلغ حوالي عشرة أضعاف الإنتاج من الوحدة بالمطر دون ري تكميلي. ومما تجدر الإشارة إليه ما أوضحه جاسم (٢٠٠٠)[١٦] أنه في كثير من أنظمة الري لا تمتص التربة إلا ٣٧-٤٠٪ من المياه المستخدمة في قنوات وأنابيب الري، والنسبة

الكبرى تفقد بلا فائدة. كما يضيف المصدر ما أوردته منظمة الأغذية والزراعة (FAO) من أن ٢٠٪ من المياه المستهلكة زراعياً يمكن أن توفر لو كانت أنظمة الري فعالة.

وحسب ما أوردته الأمانة العامة للجامعة العربية في التقرير الاقتصادي العربي الموحد (١٩٩٩م)[١٧] من أن الموارد المائية المتجددة المتاحة بالوطن العربي تقدر بحوالي ٢٦٥ مليار م^{٣} في السنة، منها حوالي ٣٩ مليار م^{٣} مياه جوفية متجددة ويقدر معدل نصيب الفرد من هذه الموارد بنحو ٩٧٧م^{٣} في السنة، ويعتبر من أقل المعدلات في العالم، إذ يبلغ متوسط نصيب الفرد على مستوى العالم ٧٠٠٠م^{٣}، ومتوسط نصيب الفرد في أفريقيا ٥٥٠٠م^{٣}، وفي آسيا ١٠٠٠م^{٣}. ويرجع السبب في شح الموارد المائية المتجددة في الوطن العربي إلى طبيعته الجغرافية حيث تقع معظم أجزائه في مناطق مناخية جافة وشبه جافة، ويضيف التقرير أن التوقعات تشير إلى أنه في حالة بقاء ظروف مصادر المياه وتقانات استثماراتها كما هي عليه، فإن الوضع المائي في الدول العربية سيزداد تأزماً في القرن القادم، نظراً للزيادة الكبيرة المتوقعة لطلب المياه في ضوء المعدلات العالية للنمو السكاني. ومن المتوقع نتيجة لذلك أن يتناقص معدل الفرد إلى ٤٦٠م^{٣} في السنة عام ٢٠٢٥م. ويضيف التقرير السابق أن الدول العربية بذلت الكثير من الجهد لإدخال نظم الري المحسنة، كالري بالتنقيط والري بالرش وعلى الرغم من ذلك، فإن الري السطحي التقليدي لا يزال هو السائد في الدول العربية، إذ يستخدم في أكثر من ٨٥ في المائة من المساحات المروية. يعزى هذا الأمر إلى الكفاءة المتدنية في استخدام المياه في الزراعة في الوطن العربي، إذ إن فقد المياه أثناء النقل والتوزيع في الحقول يبلغ حوالي ٥٠ في المائة (حوالي ٨٠ مليار م^{٣} في السنة).

وتشير البيانات إلى أن تحسن كفاءة استخدام المياه من ٥٠ إلى ٧٠ في المائة يمكن أن يوفر ما يقارب من ٣٨ مليار م^{٣} سنوياً. في سوريا على

سبيل المثال ارتفعت الكفاءة الحقلية لنظام الري من ٤٧ في المائة إلى ٧٢ في المائة عند إدخال تقانة تسوية الأراضي الزراعية بأشعة الليزر واستخدام الري المتردد في نظام الري السطحي.

أما في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية فإن وضع المياه يمكن إدراكه بحسب ما أورده كل من روجرز وليدون (١٩٩٧م)[١٨] وفقاً للتالي تبين أن القطاع الزراعي في المملكة العربية السعودية هو المستهلك الأساسي للمياه خلال العقد الماضي، فقد ارتفع استهلاك المياه في هذا القطاع بمقدار ثمانية أمثال، من ١,٨٦ ب م^{٣} إلى ١٤,٦ ب م^{٣} خلال الفترة من ١٩٨٠–١٩٩٠م، ومن المتوقع أن يصل طلب المياه المستخدمة في الزراعة إلى ٢٢,٢ ب م^{٣} عام ٢٠١٠.

أما في دولة الكويت، فإنه وخلال السنوات العشر الأخيرة زاد إجمالي طلب المياه، ومنها مياه الري، من ١٨٦ م م^{٣} إلى ٣٨٣ م م^{٣} ومن المتوقع أن يصل إلى ٧٧١ م م^{٣} عام ٢٠١٠.

وفي دولة البحرين زاد إجمالي الطلب السنوي للمياه من ١٣٨م م^{٣} عام ١٩٨٠م إلى ٢١٦ م م^{٣} عام ١٩٩٠م ومن المتوقع أن يصل إلى ٣١٥م م^{٣} عام ٢٠١٠م.

وفي دولة قطر في عام ١٩٩٠م ارتفع طلب المياه للزراعة إلى ١٠٩م م^{٣} ومن المتوقع أن يصل إلى ٣٨٨ م م^{٣} عام ٢٠١٠م.

وفي دولة الإمارات العربية زاد طلب المياه بنسبة كبيرة خلال السنوات العشر الأخيرة من ٧٨٩م م^{٣} إلى ١,٤٩ب م^{٣}، نتيجة التوسع في الأنشطة الزراعية، والتوسع في عمليات تجميل المدن. حيث بلغ الطلب الزراعي للمياه ٩٥٠م م^{٣} عام ١٩٩٠ ومن المتوقع أن يصل إلى ٢,٤٥ب م^{٣} عام ٢٠١٠.

وفي سلطنة عمان، قدرت المياه اللازمة للزراعة بحوالي ٦٥٠م م^{٣} عام ١٩٨٠، ثم ١,١٥ب م^{٣} عام ١٩٩٠ ومن المتوقع أن يزيد إلى ١,٤٠ب م^{٣} عام ٢٠١٠.

وحسب ما جاء في دراسة المنظمة العربية للتنمية الزراعية (١٩٩٤م)[١٩] من أن مشكلات المياه لا تقف عند بعدها الكمي، وإنما تمثل نوعية وجودة المياه بعداً بالغ الأهمية من تلك المشكلات، فكثافة استخدام الكيماويات من الأسمدة والمبيدات وصرف مخلفات الاستخدامات الصناعية والحضرية في مجاري المياه تعرض المياه السطحية والجوفية لحمولة عالية من التلوث الذي لا تتم معالجته والذي لا يمكن معالجته في كثير من الأحوال.

ويذكر بوستيل (١٩٩٢م)[٢٠] أن أفضل مصادر المياه تحتوي على تركيزات من الأملاح تتراوح ما بين ٢٠٠–٥٠٠ جزء في المليون، ويضيف الري ما مقداره ١٠٠٠ متر مكعب من المياه لكل هكتار في العام، وهذا بالتالي يضيف ما بين ٢ إلى ٥ أطنان من الملح إلى التربة كل عام. وإذا لم تتم إزالة هذه الأملاح فإن كميات ضخمة منها تتراكم في غضون عقود قليلة مما يلحق بالأرض أبلغ الضرر. وتظهر الصور الجوية للمساحات المروية المهجورة في المناطق الجافة بالعالم، امتدادات شاسعة من الملح الأبيض المتلألئ، ومن المحتم ألا ترجى فائدة من الأرض التي أضيرت بهذه الطريقة.

ويضيف بوستيل (١٩٩٢م)[٢١] أنه لا يعلم أحد على وجه التأكيد مدى ضخامة المساحة التي تعاني من الملوحة. وتشير تقديرات أكبر دول تمارس الري على مستوى العالم، إلى أن المشكلة منتشرة بدرجة تكفي لتقليل الإنتاج العالمي للمحاصيل كما هو مبين في الجدول أدناه. وفي الهند تقلل الملوحة من إنتاج المحاصيل في نحو ٢٠ مليون هكتار بخلاف هجر ٧ ملايين أخرى كأراضٍ جرداء ملحية. وقد تحول نحو ٥ ملايين هكتار من الأراضي الزراعية في الصين وما يقارب ٣ مليون هكتار في باكستان إلى أراضٍ ملحية وقلوية. وفي الولايات المتحدة الأمريكية يقدر خبير الملوحة جيمس رودس أن تراكم الأملاح يخفض إنتاج المحاصيل في نحول ٢٥–٣٠٪ من الأراضي المروية في البلاد. وقد تحول ما يقرب من ٢,٥ مليون

هكتار في روسيا (الاتحاد السوفيتي سابقاً) إلى أراضٍ ملحية أغلبها في الصحاري المروية بوسط آسيا. هذا ويشير المصدر إلى أن الملوحة سوف تؤدي إلى نقص ٢٤٪ من إنتاج محاصيل الأراضي المروية على مستوى العالم.

وتوجد المساحات الأخرى الشديدة التأثر بالملوحة في أفغانستان وتركيا وحوض نهري دجلة والفرات في سوريا والعراق. وفي مصر حيث يتم بالفعل ري جميع أراضي المحاصيل، يصاب نصف أراضيها بالملوحة بدرجة تكفي لنقص إنتاج المحاصيل. وفي المكسيك يقدر أن الملوحة تقلل إنتاج المحاصيل بما يعادل مليون طن من الحبوب سنوياً وهذه الكمية تكفي لإطعام ٥ ملايين نسمة.

ويشير زباري وآخرون (١٩٩٥م)[٢٢] إلى أن المياه الجوفية في البحرين تعتبر عالية الملوحة قياساً بمناطق أخرى في العالم. فتركيز الأملاح فيها يزيد عن ٢٠٠٠ ملجم/لتر، حيث أدى الاستنزاف المتزايد للخزان الجوفي بزيادة كميات المياه المسحوبة منه إلى تداخل مياه البحر خصوصاً في الجزء الشرقي وبشكل أقل في الجزء الجنوبي الغربي، وكذلك حركة المياه المالحة من النطاقات السفلى رأسياً إلى خزان الدمام وتلويث مياه في الأجزاء الوسطى من جزيرة البحرين. وهذا ملاحظ في ٣٣٪ من آبار المياه في البحرين حيث زادت ملوحتها ٤٠٠٠ ملجم/لتر خلال الفترة من ١٩٨٦-١٩٩٢م.

ويشير بوستيل (١٩٩٢م)[٢٣] أيضاً إلى مجموعة من المشكلات التي نجمت من جراء الري المفرط والصرف الرديء. ولقد ربط العلماء هناك بين اكتشافات مزعجة للوفيات، وللتشوهات البشعة وإخفاق التكاثر في الأسماك والطيور وغيرها من كائنات الحياة البرية وبين مياه الصرف الزراعي المثقلة بالمواد الكيميائية السامة. ويضيف كل من Hewitt and Smith (1990) [٢٤] أن نصف الأسماك التي هلكت على الساحل الجنوبي من ولاية كاليفورنيا في أمريكا خلال الفترة بين ١٩٧٤-١٩٨٤ عزيت إلى التلوث بالمبيدات.

جدول رقم (١)
يبين الأراضي المروية المتضررة بالملوحة في بعض دول العالم

الدولة	المساحة التالفة (مليون هكتار)	نسبة الأراضي التالفة (نسبة مئوية)
الهند	٢٠,٠	٣٦
الصين	٧,٠	١٥
الولايات المتحدة	٥,٢	٢٧
باكستان	٣,٢	٢٠
روسيا (الاتحاد السوفيتي سابقاً)	٢,٥	١٢
إجمالي	٣٧,٩	٢٤
العالم*	٦٠,٢	٢٤

* قدرت بفرض أن نسبة المساحة المروية المتبقية التي تأثرت على مستوى العالم هي نفس النسبة في أكبر خمس دول تمارس الري.

المصدر: بوستيل (١٩٩٢) مياه الزراعة: التصدي للقيود، ص٢٤.

أما فيما يتعلق باستخدام المواد الكيميائية في الزراعة فكما تشير المصادر إلى أنه في السنوات الخمسين الماضية زاد استعمال السماد الفوسفاتي في بريطانيا إلى ثلاثة أضعاف، والبوتاسيوم إلى عشرة أضعاف، والآزوتي إلى ثلاثين ضعفاً، ويرتفع استهلاك العالم من الفوسفات بمعدل ٦ في المائة سنوياً.

ويضيف بيروتز (١٩٩٩م)[٢٥] أن البوتاسيوم والفوسفات غير مؤذيين للإنسان، لكن الأخير مؤذٍ أحياناً للبيئة، إذ يعتقد أن الجداول المائية الفوسفاتية كانت قد قضت على الحياة في البحيرات الكبرى لأنها تساعد على نمو طحالب حجبت الضوء وسببت تغييرات واسعة في نسبة الأكسجين التي تصب فيها المياه وهكذا لم يعد باستطاعة اللافقاريات وهي في بداية السلسلة

الغذائية – أن تعيش فيها، الأمر الذي أدى إلى اختفاء أشكال الحياة الأخرى. كما أن استعمال الأزوت (النيتروجين) بكثافة يمكن أن يرفع تركيزات النترات في مياه الشرب فوق حد الأمان البالغ ٥٠ مليجراماً في اللتر، وهو الحد الذي أوصت به منظمة الصحة العالمية التي حذرت من أن ارتفاع معدله يمكن أن يؤدي إلى تزايد ظهور بعض الأمراض لدى الإنسان.

هذا ويشير فضل الله (٢٠٠١م)[٢٦] إلى أبرز الآثار السلبية الناجمة عن الإسراف في استخدام الأسمدة في الزراعة وذلك وفق التالي:

١ – يؤدي الإفراط في استخدام الأسمدة الكيماوية بكميات تفوق حاجة النبات وفي مواعيد مناسبة لنموه، إلى تراكم الكميات الزائدة منها في أنسجة وجذور وأوراق النباتات المنزرعة مما يتسبب في تغير صفاتها الطبيعية والكيميائية، فالإفراط في استخدام الأسمدة النتروجينية على سبيل المثال يؤدي إلى تراكم يتسبب في تغير طعم ولون هذه المحاصيل، كما أن الإسراف في استخدام النترات عن المعدل الطبيعي له (١٥ مليجرام لكل كيلو جرام من وزن الإنسان يومياً) يؤدي من ناحية أخرى إلى إصابة الإنسان بالعديد من الأمراض الخطيرة كالأورام السرطانية وغيرها.

٢ – يؤدي الإفراط في استخدام الأسمدة الكيماوية إلى تكوين طبقة غير مسامية بين حبيبات التربة، ويكون لها تأثير سلبي في التربة الزراعية ذاتها، يؤدي إلى تأثير في تهوية التربة، يؤدي إلى موت جذور النباتات المنزرعة، وليس هذا فقط بل إن هذا الإفراط قد يؤدي إلى عجز النبات عن امتصاص العناصر الغذائية الموجودة في التربة التي يحتاجها في نموه، ويقوم بتحويل هذه العناصر الغذائية إلى مواد لا يستطيع النبات امتصاصها مما يؤدي إلى حدوث نقص في نمو النبات، وقد أثبتت الدراسات حسب ما ذكره فضل الله أن الإسراف في استخدام الأسمدة الفوسفاتية مثلاً يؤدي إلى ترسب بعض المعادن النادرة (كالنحاس) ويحولها إلى مواد لا يستطيع النبات امتصاصها والاستفادة منها.

٣ – إن هناك الكثير من مركبات الأسمدة الكيماوية تعد في الحقيقة مركبات ثابتة لا يمكن التخلص منها بسهولة، وتبقى آثارها في التربة لمدة طويلة تتراوح ما بين ٥–١٠ سنوات، كمركبات الفوسفور، مما يعني امتداد أثرها في التربة لفترة زمنية طويلة.

٤ – إن أثر الأسمدة الكيماوية لا يتوقف عند هذا الحد، بل إن زيادة الكميات المضافة منها عن الحاجة الفعلية للنبات سوف يؤدي إلى تراكم جزء منها في التربة، وهذا الجزء المتراكم سوف يذوب في مياه الري ويتسرب إلى المياه الجوفية في باطن الأرض، مما يؤدي إلى تلوثها، أو قد يتسرب إلى المصارف الزراعية والمجاري المائية المجاورة للأرض الزراعية، والتي تعد مصادر لشرب الإنسان أو لمعيشة بعض الكائنات الحية كالأسماك، مما يؤدي إلى حدوث أضرار بالغة سواء للإنسان أو للكائنات الحية الموجودة في المجاري المائية.

أما فيما يتعلق بالمبيدات الكيميائية فعلى الرغم من الدور الذي تقوم به في حماية المحاصيل والحيوانات الزراعية من الأمراض والآفات فقد ساهمت إلى حد كبير في القضاء على عدد كبير من الأمراض النباتية والآفات الحشرية وكذلك الحشرات الناقلة للأمراض مثل الملاريا والذباب وغيرها من حشرات وآفات. ومع كل هذا فإن تأثيرها السيئ على البيئة سواء في التربة أو في الهواء أو في الماء أو في الإنسان فاق الحدود المسموح بها. ويضيف رسلان (١٩٩٦م)[٢٧] أنه لم يخطر على بال الإنسان عندما اكتشف المبيدات الكيميائية للقضاء على مشكلة الآفات الزراعية أنه سيأتي اليوم الذي ستصبح فيه هذه المبيدات مشكلة تحتاج إلى حل. وقد بدأت مشكلة تلويث المبيدات الكيميائية للبيئة عندما استخدمت مركبات الكلور العضوية طويلة الأجل منذ عام ١٩٤٠م، وذلك لثباتها الكيميائي وعدم تحللها في الهواء، والماء، والتربة، لانتقالها عبر السلسلة الغذائية بين النباتات والحيوانات والإنسان ولسهولة ذوبانها في الدهون. هذا ويشير كل من Young and Button, (1992) [٢٨] إلى

أن ما يقارب ٢٥٪ من المبيدات الكيميائية في العالم تستعمل في الدول النامية وعلى محاصيل اقتصادية. ومع استمرار الإنسان في مكافحة الآفات الزراعية كيميائياً تولدت أجيال تحمل مناعة طبيعية ضد هذه المواد الكيميائية، حيث ازدادت أعداد هذه الآفات بصورة كبيرة مع تزايد أنواع المبيدات فقد كانت أعداد الآفات ١٤ آفة عام ١٩٤٨م ازدادت ١٨٥ آفة في ١٩٦٥م وارتفع عددها إلى ٢٦٤ آفة عام ١٩٧٥م ثم إلى ٤٣٢ آفة عام ١٩٨٠م.

أما تأثير المبيدات الكيميائية في الإنسان كما ذكر كل من العودات وباصهى (١٩٩٧م)[٢٩] فإنها يمكن أن تؤثر في الكبد، وذلك لمن يتعرضون لجرعات عالية من المبيدات، كما تؤثر في الجهاز العصبي وخاصة المركبات الفوسفورية التي يمكن أن تحدث شللاً عضوياً لا يمكن معالجته، كما ينسب إلى بعض المبيدات إمكانية إحداث الأمراض السرطانية.

وفي هذا الصدد أشار بيروتز (١٩٩٩م)[٣٠] إلى أن أحد البريطانيين العاملين في البحث الطبي تحرى تغييرات نسب الوفيات في إحدى مقاطعات الفلبين، خلال الفترة التي ازداد فيها إلى حد كبير استخدام المبيدات الحشرية، فاكتشف تزايد في نسب الوفيات بين عمال المزارع الذكور الذين كانوا يقومون برش المبيدات الحشرية من دون أن يرتدوا الثياب الواقية. في حين أن نسبة الوفيات بين النساء والأطفال من سكان الريف وبين العامل الذكور في المدن المجاورة لم ترتفع بنفس النسبة خلال الفترة نفسها. وفي سريلانكا تستقبل المستشفيات في كل عام ١٣ ألف شخص بسبب التسمم بالمبيدات ويموت ١٠٠٠ شخص من جراء هذا التسمم.

هذا وتشير الصعب (٢٠٠٠)[٣١] إلى أنه وفقاً لتقارير منظمة الصحة العالمية (WHO) ارتفعت معدلات الإصابة بسرطان المعدة والقولون في القرن العشرين بنسبة كبيرة في كل من الدول النامية والمتقدمة، والسبب في ذلك هو غذاء المستهلك الملوث بالمبيدات. وأضافت دراسة أجريت عام ١٩٨٣م أن ما يقارب عشرة آلاف إنسان يلاقون حتفهم كل عام في البلدان

النامية من جراء التسمم بالمبيدات، وأن ٤٠٠ ألف آخرين يعانون من إصابات بالغة للسبب نفسه.

ويشير ويغينز، هتريك (٢٠٠١)[٣٢] إلى ما نشره اتحاد العلماء من تقرير حول استخدام المضادات الحيوية في علف الحيوان. وقد اكتشف علماء الاتحاد أن منتجي الماشية الأمريكيين يستخدمون ٢٥ مليون رطل من المضادات الحيوية في السنة لأغراض غير علاجية، هي في الغالب لمساعدة الحيوانات على النمو بسرعة إلى حجم كبير. وهذا يزيد بنسبة ٤٠ بالمائة عما تذكره الشركات الصناعية أنها تستخدمه.

ويشير فضل الله (٢٠٠١)[٣٣] إلى أن الإفراط في استخدام المبيدات الحشرية عن معدلاتها الضرورية تؤدي إلى آثار سلبية من أهمها:

١ – يؤدي الإفراط في استخدام المبيدات الحشرية عن الحد اللازم له إلى امتصاص النباتات المرشوشة لجزء من هذه المبيدات وتقوم بتخزينها في أنسجتها وجذورها وأوراقها مما تسبب كثيراً من الأضرار للإنسان والحيوانات التي تتناولها مباشرة.
وتسبب أضراراً غير مباشرة للإنسان من خلال تناوله للمنتجات الحيوانية الملوثة بالمبيدات (البيض، اللبن، اللحوم... إلخ).

٢ – يؤدي رش المحاصيل الزراعية بالمبيدات الكيماوية إلى القضاء على الكائنات الدقيقة الموجودة في التربة (عناصر التحلل كالبكتيريا المثبتة للنتروجين، والبكتيريا العضوية) والتي تسهم في تحلل المواد العضوية الموجودة في التربة والمعروفة بالديال مما يكوّن بلا شك تأثيراً في خصوبة التربة الزراعية.

٣ – يؤدي الإفراط في استخدام تلك المواد الكيماوية إلى إحداث خلل في التوازن الطبيعي القائم بين الآفات وأعدائها الطبيعية، حيث يساعد استخدام المبيدات الحشرية في القضاء على هذه الأعداد الطبيعية، مما يزيد من فرص انتشار الآفات من ناحية، ويزيد من تكاليف مقاومتها من

ناحية أخرى، ولعل اختفاء الطائر المعروف بابوقردان والحدأة من الريف المصري خير شاهد على ذلك.

٤ – يؤدي الإفراط في استخدام المبيدات من ناحية واستخدامها لفترات زمنية طويلة من ناحية أخرى إلى اكتساب كثير من الحشرات والآفات مناعة ضد المبيدات المستخدمة، مما يزيد من شدة الحرب بين الإنسان والحشرات، ويضطر العلماء إلى إنتاج أنواع أخرى جديدة من المبيدات، أو إنتاج مبيدات أكثر فعالية وأشد سمية للتغلب على مقاومة الآفات والحشرات، الأمر الذي يزيد من المخاطر والأضرار على صحة الإنسان والحيوان.

٥ – إن كثيراً من المبيدات الحشرية تبقى آثارها لمدة طويلة في التربة الزراعية، مما يعني استمرار تأثيرها السلبي في النبات والحيوان والإنسان لمدة زمنية قد تستمر لعدة سنوات، فعلى سبيل المثال فإن الدراسات تشير إلى أن الأراضي الزراعية المصرية لا تزال تحتفظ ببقايا المبيدات التي استخدمت في مصر منذ أكثر من عشرين عاماً مضت وقد تراوحت نسبتها ما بين ١٠–٤١٪ من نسبة المبيد المستخدم.

٦ – لا تتوقف الآثار السلبية للمبيدات عند هذا الحد، بل يمتد تأثيرها إلى التجارة الخارجية للكثير من السلع والمنتجات الزراعية وخاصة شديدة التأثر بتلك المواد الكيماوية كمحاصيل الخضر والفاكهة في كثير من دول العالم (وخاصة النامية منها) حيث يؤدي الإفراط في استخدام المواد الكيماوية بصفة عامة، والمبيدات على وجه الخصوص، إلى الإضرار بسياسة تصدير الحاصلات الزراعية لتلك الدول، وذلك عندما تتجاوز مستوى متبقيات المبيدات والحد المسموح به لدى الدول المستوردة، حيث تقوم برفضها مما يسبب خسارة كبيرة في الدخل القومي للدول المصدرة نتيجة تلوث منتجاتها الزراعية، ولعل ما حدث للصادرات المصرية من البطاطس في السنوات الماضية خير مثال على ذلك.

مفهوم التنمية الزراعية المستدامة:

تشير دراسة للمنظمة العربية للتنمية الزراعية (١٩٩٤م)[٣٤] إلى أن مفهوم التنمية المستديمة «أو المستدامة» برز لأول مرة في مؤتمر استكهولم حول البيئة الإنسانية لعام ١٩٧٢م، الذي ناقش للمرة الأولى قضايا البيئة وعلاقتها بواقع الفقر وغياب التنمية في العالم. وتضيف الدراسة أن هذا المفهوم ظل غامضاً خلال عقد السبعينات من القرن الماضي، وكان مقتصراً على الندوات العلمية التي كانت تحاول أن تجد تعريفاً مقبولاً لهذا المفهوم، وكان الجميع يتساءل إن كان بالإمكان تحقيق تنمية منسجمة مع متطلبات البيئة، وتضيف دراسة المنظمة العربية المذكورة أعلاه أنه في عام ١٩٨١م برز الاهتمام بالتنمية المستديمة في التقرير الذي أصدره الاتحاد العالمي للمحافظة على الموارد الطبيعية الذي خصص بأكمله للتنمية المستديمة، حيث عرفت التنمية المستديمة بأنها «السعي الدائم لتطوير نوعية الحياة الإنسانية مع الأخذ بالاعتبار قدرات وإمكانات النظام البيئي الذي يضمن الحياة». وحسب دراسة المنظمة العربية للتنمية الزراعية (١٩٩٤م) فإن مفهوم التنمية المستديمة ظهر بشكل أوضح في كتاب »مستقبلنا المشترك» الصادر عام ١٩٨٧م جزءاً من التقرير النهائي للجنة العالمية للبيئة، حيث بيَّن أن التنمية المستديمة قضية أخلاقية وإنسانية بقدر ما هي قضية تنموية وبيئية، وهي قضية مصيرية مستقبلية بقدر ما هي قضية تتطلب اهتمام الأفراد والمؤسسات والحكومات.

وقد ورد في دراسة المنظمة العربية للتنمية الزراعية المذكورة أعلاه ما معناه أنه قد جرى مسح شامل لأهم التعريفات لمفهوم التنمية المستديمة حيث تم حصر حوالي عشرين تعريفاً واسع التداول للتنمية المستديمة، وقد وضعت هذه التعاريف في أربعة مجاميع هي: التعريفات الاقتصادية، والتعريفات البيئية، والتعريفات الاجتماعية والإنسانية، والتعريفات الإدارية. هذا وباستعراض هذه التعاريف المختلفة للتنمية المستديمة، تبين أن هناك

أربعة عوامل يجب توافرها حتى تكون التنمية مستديمة حسب ما ورد في الدراسة التي أعدتها المنظمة العربية للتنمية الزراعية (١٩٩٤) وهذه العوامل هي:

أولاً: أن لا يتجاهل المحددات والضوابط البيئية.

ثانياً: أن لا تؤدي إلى دمار واستنزاف الموارد الطبيعية.

ثالثاً: أن تعمل على تطوير الموارد البشرية.

رابعاً: أن تعمل على إحداث تحولات جذرية في القاعدة الصناعية والتقانية.

أما مفهوم التنمية الزراعية المستدامة. وحسب ما أورده عبدالسلام (١٩٩٨م)[٣٥] من تعريفات، حيث أشار إلى تعريف اللجنة الاستشارية للتكنولوجيا التي عرفت التنمية الزراعية المستدامة بأنها: «الإدارة الناجحة لموارد الزراعة للوفاء بالاحتياجات المتغيرة للإنسان، مع المحافظة على نوعية البيئة أو تحسينها وصيانة الموارد الطبيعية».

كما أشار عبدالسلام (١٩٩٨)[٣٦] إلى التعريف الذي تتبناه منظمة الأغذية والزراعة (FAO) لمفهوم التنمية الزراعية المستدامة وذلك حسب التالي: «...إدارة وصيانة قاعدة الموارد الطبيعية، وتوجيه التغيير التكنولوجي والمؤسسي إلى ما يؤدي إلى ضمان تحقيق – وبصورة مستمرة – إشباع الاحتياجات الإنسانية للوقت الحاضر والأجيال القادمة. ويضيف أن مثل هذه التنمية المستدامة (في قطاعات الزراعة والأسماك والغابات) تصون الأرض والماء والتنوع الوراثي للنبات والحيوان، ولا تسبب تدهوراً بيئياً، ومناسبة فنياً وقابلة للتطبيق اقتصادياً ومقبولة اجتماعياً.

ويشير Diver (1994) [٣٧] إلى أن الزراعة المستدامة تقوم على غابات – طويلة الأمد – وليست مجرد ممارسات زراعية كما يضيف أن هناك أربعة أساليب أو ما يمكن اعتباره مدارس فكرية للزراعة البديلة (Alternative farming) أو المستدامة، والعامل المشترك بين هذه المدارس الفكرية هو التركيز على النظم الحيوية (biological systems) للحصول على الخصوبة (Fertility)

ومقاومة الآفات (Pest control) بدلاً من المدخلات الكيماوية لهذه الأغراض كما يضيف أن هناك شروطاً أساسية يجب أن تتوافر حتى يمكن أن تكون التنمية المستدامة التي تتضمن:

١ – مناسبة بيئية Environmentally sound.

٢ – قابلة للتطبيق اقتصادياً Economically viable.

٣ – مقبولة اجتماعياً Socially acceptable.

كما يذكر أن المراحل التي تم خلالها تطور مفهوم الزراعة المستدامة في الولايات المتحدة الأمريكية، هي الستينات والسبعينات من القرن العشرين، حيث ظهر ما يعرف بحركة البيئة الزراعية رداً على تزايد ما حدث من تعرية للتربة، واستخدام مكثف للمبيدات، وتلوث في المياه الجوفية، ومع بداية عام ١٩٨٠م أوجدت وزارة الزراعة الأمريكية ما يعرف ببرنامج البحث والتعليم في الزارعة المستدامة منخفضة المدخلات (LISA) (Low-Input Sustainable Agriculture) وفي عام ١٩٩١م تم تغيير المسمى إلى برنامج البحث والتعليم في الزراعة المستدامة (Agriculture Research and Education) (SARE).

ويعتبر نحال (١٩٩٨م)[٣٨] الزراعة المستدامة نمطاً من الرؤية الفلسفية، أو مدرسة فكرية ترتكز على أهداف إنسانية لصالح البشر من جهة، وعلى تفهمنا للتأثيرات المختلفة للنشاطات البشرية في البيئة على المدى الطويل، وما يمكن أن تسببه من تدهور في الموارد الطبيعية المتجددة إذا أسيء استثمار هذه الموارد من جهة أخرى. وقد عرف الزراعة المستدامة بأنها الزراعة التي:

- تؤمن صيانة واستثمار الموارد الداخلية والخارجية للمزارع بأكبر فعالية ممكنة.
- تحمي البيئة من التدهور وتحافظ على سلامتها، وهذا يعني أنها تحسن من البيئة الطبيعية ولا تسبب لها أية أضرار، أي تكون سليمة بيئياً.
- تؤمن دخلاً مقبولاً للمزارع نسبة إلى التكاليف، أي أن تكون اقتصادياً قابلة للاستمرار.

- تكون عادلة اجتماعياً، وهذا يعني توافر الفرص والإمكانات لسكان الريف في الحصول على حاجاتهم الأساسية من الغذاء، وعلى حقهم في زراعة أراضيهم، وبالمشاركة في اتخاذ القرارات المتعلقة بالتنمية الزراعية والريفية.
- تكون قابلة للتطبيق من قبل السكان الريفيين، وقابلة أيضاً للتكيف مع المتغيرات التي تحدث على المستويات الاجتماعية والاقتصادية والثقافية.
- تحترم القيم الإنسانية، وتحافظ على أشكال الحياة البشرية والنباتية والحيوانية.

هذا ويذكر كل من Young & Button (1992) [٣٩] أن هناك ما يقارب ٢٤ تعريفاً للتنمية المستدامة ويضيف كل من Rivera and Gusta Fscon (1991) [٤٠] أن لفظ الزراعة المستدامة من التعابير القديمة، وكانت تعرف في الماضي بالزراعة الدائمة – كما أضافا مترادفات أخرى لهذا المفهوم التي منها الزراعة البديلة alternative agriculture أو العضوية organic agriculture أو البيئية ecological agriculture أو المتجددة regenerative agriculture أو الزراعة المستدامة ذات المدخلات المنخفضة Low-input sustainable agriculture (Low-external-input).

ويشير Diver (1994) [٤١] إلى أن مفهوم التنمية الزراعية المستدامة sustainable agricultural development هو المظلة التي تنطوي تحتها جميع هذه المترادفات المذكورة أعلاه.

هذا ويتساءل عبدالسلام (١٩٩٨م)[٤٢] هل يمكن تحقيق تنمية زراعية مستدامة والارتقاء بالإنتاج الزراعي للوفاء باحتياجات البشر وتحسين معيشتهم بصورة دائمة؟ وقد أجاب عن تساؤله هذا بالإيجاب، أي: أنه يمكن تحقيق تنمية زراعية مستدامة، مع وجوب مراعاة عدد من العوامل التي قد تضع قيوداً على هذه الاستدامة، وربما تكبحها حسب رأيه وهذه العوامل تختلف من بلد إلى بلد. وقد وضع هذه العوامل في مجموعتين رئيسيتين وذلك وفقاً للتالي:

المجموعة الأولى: وهي الأكثر خطورة والأصعب في المعالجة، وتشمل تلك التي تتعلق بتآكل قاعدة الموارد الطبيعية المتمثلة في: (١) الأرض، (٢) الماء، (٣) الهواء، (٤) المورد الوراثي، (٥) الطاقة غير المتجددة.

المجموعة الثانية: حسب ما ذكره عبدالسلام تشمل تلك العوامل المحددة للاستخدام الأمثل لهذه الموارد وأهمها: (١) الآفات والأمراض التي تصيب النباتات والحيوانات المزرعية، (٢) التكنولوجيا المتاحة التي يمكن توليدها ونقلها وتبنيها، (٣) الضغط السكاني، (٤) الظروف الاقتصادية والسياسية التي تتم التنمية الزراعية خلالها.

في دراسة قام بها Drost, et al. (1996) [٤٣] لتحديد العوامل التي تحول بين المزارعين وتبني الممارسات الزراعية المستدامة في ولاية يوتا بالولايات المتحدة الأمريكية، حيث طلب من الباحثين في هذه الدراسة ترتيب تلك العوامل، وقد أظهرت الدراسة أن العوامل المالية (Financial) احتلت المرتبة الأولى، حيث أفاد الكثير من الباحثين أن هذه الممارسات مكلفة، (في مراحلها الأولى على الأقل) وجاء في الترتيب الثاني ضمان الربح (Maintain Profits)، وفي المرتبة الثالثة الافتقار إلى المعلومات أو المهارات اللازمة (Lack of knowledge or skill) كما طلب من الباحثين ترتيب العوامل اللازمة للتحول من الزراعة التقليدية إلى المستدامة، حيث جاء الترتيب مزيداً من الوقت والمعلومات والإدارة على التوالي.

ويضيف نحال (١٩٩٨)[٤٤] أن من معوقات التنمية الزراعية المستدامة سياسة الدعم من قبل الدول للأسمدة الكيماوية والمبيدات والمدخلات الزراعية مما أدى إلى الإفراط في استعمالها في الزراعة المروية، ويذكر أيضاً من بين هذه المعوقات سياسة الدعم الكبير للمياه، لا سيما المياه المستخدمة في الري، مما أدى إلى الإفراط في استعمال المياه في الزراعة المروية وعدم الاهتمام بالمحافظة عليها من الضياع في قنوات الري، ومن التبخر، إضافة إلى مشاكل التغدق والتملح في الأراضي المروية القليلة النفوذية والسيئة الصرف، والمشاكل الصحية الخطيرة كانتشار الملاريا واللشمانيا والبلهارسيا.

وحسب ما أشار إليه Eswaran (1991) [٤٥] أن الدول النامية تواجه عدداً من المعوقات تعترض تطبيق التنمية الزراعية المستدامة وفيما يلي بعض مما ذكره في هذا الصدد.

١ – غياب الحوافز الاقتصادية من الحكومات في هذه الدول.

٢ – غياب الوعي، ليس على مستوى المزارع فحسب، بل على المستويات العليا، وقد يكون المزارع لديه الرغبة وقادراً على الأخذ بهذا النهج من التنمية، لكن الخدمات الإرشادية تكون محدودة أو غير موجودة.

٣ – أجهزة البحث والتطوير في المجال الزراعي في كثير من الدول النامية، وخاصة في دول أفريقيا التي تفتقر إلى الكثير من المقومات الضرورية واللازمة لقيامها بواجباتها، مثل عدم وجود الأفراد المدربين بالأعداد الكافية، وعدم توافر الإمكانات والتسهيلات مع غياب الحوافز.

٤ – عدم توافر قواعد المعلومات والبيانات، عن الموارد الطبيعية في هذه الدول.

هذا إضافة إلى أهمية التنمية المستدامة في المحافظة على الموارد الطبيعية من النضوب، والبيئة من التدهور، والإنسان من الضرر، فإن للتجارة الدولية شروطاً ومتطلبات في المنتجات الزراعية التي يتم تداولها بين الأقطار من حيث خلوها من المتبقيات الكيماوية من مبيدات وأسمدة، وهرمونات يستلزم التقيد بها للتسهيل انتقال وتبادل تلك المنتجات الزراعية، وهذه يمكن أن تتحقق بالأخذ بهذا النهج من أساليب التنمية الزراعية.

دور الإرشاد الزراعي في التنمية الزراعية المستدامة – بدول مجلس التعاون

قبل بيان الدور الذي يمكن للإرشاد الزراعي القيام به لتحقيق التنمية الزراعية المستدامة بدول المجلس، تم في بداية هذا الجزء من البحث التطرق إلى بعض المواضيع ذات العلاقة بالسكان، والموارد الطبيعية، والمياه والسياسات الزراعية المتبعة والمقترحة، وكذلك أوضاع بعض أجهزة الإرشاد الزراعي بدول المجلس، لما لهذه القضايا من أهمية وارتباط بموضوع البحث.

تشير الإحصائيات المتوفرة لدى الأمانة العامة – لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية (١٩٩٨م)[٤٦] إلى أن عدد السكان آخذ في النمو والزيادة، وقد بلغ عدد سكان دول المجلس عام ١٩٩٥م أكثر من ٢٦ مليون نسمة (جدول رقم ٢) يشكل سكان المملكة العربية السعودية ٧٠,٣٢٪، دولة الإمارات العربية المتحدة ٩,١٤٪، سلطنة عمان ٨,٢٩٪، دولة الكويت ٧,٥٤٪، دولة قطر ٢,٤٦٪، دولة البحرين ٢,٢٥٪ من إجمالي سكان دول المجلس. ويقدر عدد القوى العاملة في مجال الزراعة والرعي وصيد الأسماك بحوالي ١,١٤٨,٢٥٧ نسمة أي إن نسبتهم ٤,٤١٪ من مجموع السكان، كما تقدر نسبة العمالة الوافدة بحوالي ٣٠٪ من مجموع سكان دول المجلس، إلا أنها تختلف زيادة ونقصاً من دولة لأخرى.

كما أوردت الأمانة العامة لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية (١٩٩٨م)[٤٧] أنه إذا استمر هذا المعدل السنوي في الزيادة فإنه من المتوقع أن يصل عدد سكان دول المجلس خلال العشرين سنة القادمة إلى أكثر من ٥٠ مليون نسمة. أي أنه سوف يزيد الطلب على المواد والمنتجات الزراعية.

جدول رقم (٢) يبين سكان دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية للفترة ١٩٩١–١٩٩٥م

الدولة	١٩٩١	١٩٩٢	١٩٩٣	١٩٩٤	١٩٩٥
الإمارات العربية المتحدة	١,١٩٩٠,٠٠٠	٢,٠١١,٠٠٠	٢,٠٨٣,٠٠٠	٢,٢٣٠,٠٠٠	٢,٣٧٧,٤٥٣
البحرين	٥٠٨,٠٠٠	٥١٩,٣٧٥	٥٣٨,٠٨٥	٥٥٥,٨٤١	٥٨٦,١٠٩
المملكة العربية السعودية	١٥,٣٠٨,٠٠٠	١٦,٩٢٩,٠٠٠	١٧,٣٨٥,٠٠٠	١٧,٨٣١,٠٠٠	١٨,٢٩٥,٠٠٠
سلطنة عمان	٢,٠٠٠,٠٠٠	٢,٠٠٠,٠٠٠	٢,٠١٧,٠٠٠	٢,٠٨٧,٠٠٠	٢,١٥٧,٠٠٠
قطر	٥٠٤,١٥٤	٥٣٢,٧١٩	٥٥٩,٢٠٨	٥٩٣,٠٠٧	٦٤٠,٨٤٦
الكويت	٥٢٣,٠١٩	١,٤٢٢,١٩٩	١,٤٦٠,٨٥٣	١,٦٢٠,٠٨٦	١,٩٦٠,٥٣٥
المجموع	٢٠,٨٣٣,٢١٠	٢٣,٤١٤,٢٩٣	٢٤,٠٤٣,٤١٦	٢٤,٩١٦,٩٣٤	٢٦,٠١٣,٢٨٧

المصدر: التنمية الزراعية في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية (١٩٩٨م)، ص٤٣٣.

هذا وتقدر المساحة الإجمالية لدول مجلس التعاون عام ١٩٩٥م بأكثر من (٢٧٦) مليون هكتار، وتقدر نسبة المساحة القابلة منها للزراعة بحوالي ١٩,٢١٪ أي بحدود ٥٣ مليون هكتار ونسبة المساحة المزروعة فعلاً من المساحة القابلة للزراعة بحوالي ٢,٣٪ أي بحدود ١,٨ مليون هكتار (جدول رقم ٣) ويتميز مناخ هذه الدول بأنه صحراوي وشبه صحراوي، ترتفع فيه درجة الحرارة صيفاً إلى ما يقارب من ٥٠ درجة مئوية، وتنخفض شتاء، وربما تصل إلى أقل من الصفر المئوي أحياناً في شمال المملكة العربية السعودية.

وتتعرض معظم دول المجلس لرياح تهب صيفاً من مناطق يابسة، مما يجعل الرياح عاملاً مساعداً في زيادة التبخر والنتح، وهذا يؤدي إلى فقد كمية من المياه سواء من الأرض أو من النبات.

ولا تقتصر أضرار هذه الرياح على المحاصيل النباتية فقط بل إنها تحمل العواصف الرملية التي تطمر الأراضي الزراعية.

جدول رقم (٣) يبين المساحات الإجمالية وتوزيعها بدول مجلس التعاون خلال عام ١٩٩٥م

الدولة	المساحة الإجمالية بالهكتار	المساحة القابلة للزراعة بالهكتار	نسبة المساحة القابلة للزراعة ٪ إلى المساحة الكلية	المساحة المزروعة فعلا بالهكتار	نسبة المساحة المزروعة إلى المساحة القابلة للزراعة ٪	عدد الحيازات
الإمارات العربية المتحدة	٨,٣٦٠,٠٠٠	٧٤,١٧٢	٠,٨٩٪	٦٨,٤٤٠	٩٢,٣٪	٢١٧٠٠
البحرين	٧٠,٦٥٥	١٠,٠٠٠	١٤,٢٪	٤١٠٠	٤١٪	١٠٠٠
المملكة العربية السعودية	٢٢٥,٠٠٠,٠٠٠	٥٢,٦٨٤,٠٠٠	٢٣,٤٢٪	١,٦٦٥,٢١٣	٣,١٦٪	٢٩٠,٦٧٤
سلطنة عمان	٣٠,٩٥٠,٠٠٠	١٠١,٣٤٤	٠,٣٣٪	٦٢,٠٠٠	٦٢,٢٪	٩٥١٤٥
قطر	١,١٤٢,٧٠٠	٦٥,٠٠٠	٥,٦٩٪	٨٨٢٥	١٣,٥٨٪	١١٣١
الكويت	١,٧٨١,٨٠٠	١٥٣,٨٤٩	٨,٦٣٪	٣٧٨٠	٢,٤٦٪	٢٥٧٤
المجموع	٢٧٦,٣٠٥,١٥٥	٥٣,٠٨٨,٣٦٥	١٩,٢١	١,٨١٢,٣٥٨	٣,٤١٪	٤١٢,٢٢٤

المصدر: التنمية الزراعية في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية (١٩٩٨م)، ص٤٣٤.

كما أن الأمطار بدول المجلس قليلة، يتراوح معدل سقوطها السنوي من ٥-١٥ ملم يسقط معظمها شتاء، ومعظم المياه المتكونة من الأمطار لا يستفاد منها، حيث تتجه إلى المنحدرات ومنها إلى البحر، كما يفقد جزء منها عن طريق التبخر أثناء نزولها وجريان السيول على سطح الأرض بسبب الحرارة والرياح، وقلة الرطوبة، إلا أن هذه الظاهرة بدأت تختفي بعد إنشاء العديد من السدود لحجز المياه والاستفادة منها وخاصة في المملكة العربية السعودية، والإمارات العربية المتحدة وسلطنة عمان. (جدول رقم ٤) والمنطقة عموماً جافة قليلة الرطوبة صيفاً، ونسبة التبخر عالية حيث تتعرض لأشعة الشمس العمودية معظم أيام السنة.

هذا وتتشابه تكوينات تربة الأراضي الزراعية في معظم دول المجلس، فبالرغم من وجود بعض الأراضي ذات التربة الخصبة، إلا أن معظم تربتها خشنة القوام تحتوي على نسبة مختلفة من الأملاح، وقليلة التماسك، مما يجعل قدرتها على الاحتفاظ بالماء منخفضة وبالتالي قلة الغطاء النباتي مما يعرض إلى التصحر المستمر، وغزو الكثبان الرملية، وتقلص الأراضي الزراعية. وتعتبر الصخور الرسوبية من أهم الظواهر الجيولوجية لعموم دول المجلس، بالإضافة إلى وجود الكثبان الرملية المتحركة، وخاصة في المملكة العربية السعودية، ودولة الإمارات العربية المتحدة وسلطنة عمان.

جدول رقم (٤) يبين عدد السدود وطاقاتها التخزينية بدول مجلس التعاون لعام ١٩٩٥م

الدولة	عدد السدود	كميات المياه المخزنة مليون متر مكعب	ملاحظات
الإمارات العربية المتحدة	١١	١٨,٥	في حالة اكتمال السدود التي تحت الإنشاء ستكون الطاقة التخزينية بحدود ١٠٠٠-١٢٠٠
المملكة العربية السعودية	١٩٠	٨٥٠	
سلطنة عمان	١٥	٦٧	
المجموع	٢١٦	٩٣٥,٥	

المصدر: التنمية الزراعية في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية (١٩٩٨م)، ص٤٣٦.

وقد دأبت حكومات الدول الأعضاء على العمل بالتوسع في الرقع الزراعية وزيادة الإنتاج وتنويعه لتأمين الغذاء للسكان، ولكي يساهم الإنتاج الزراعي المحلي في الأمن الغذائي المحلي. ونتيجة لهذا الاهتمام زادت المساحة المزروعة بدول المجلس عما كانت عليه سابقاً، وزاد تنوع الإنتاج الزراعي بحيث أصبح يكفي بعض المتطلبات المحلية، مما يقلل من الاستيراد، وزاد الإنتاج الإجمالي لهذه الدول من الحبوب، والتمور، والخضار، واللحوم، والبيض، والألبان، والأعلاف، كما زاد الإنتاج السمكي، وتحقق قدر من الاكتفاء الذاتي في بعض المنتجات الزراعية في بعض دول المجلس (جدول رقم ٥) هذا وتواجه دول المجلس عدداً من المعوقات المتشابهة، بالنسبة للتنمية الزراعية تعترض التقدم والنهوض بالزراعة (التنمية الزراعية في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية ١٩٩٨م) منها:

١ – قلة الموارد المائية (انعدام الأنهار، والبحيرات، وقلة العيون والمياه الجوفية) التي تعتبر المقياس الرئيسي للتقدم الزراعي في أي بلد.

٢ – ارتفاع نسبة الملوحة في بعض الأراضي الزراعية وعدم وجود نظم الري والصرف المناسبة.

٣ – افتقار التربة للعناصر الغذائية مما يؤدي إلى قلة الإنتاج.

٤ – تعرض الأراضي الزراعية لعوامل التعرية والانجراف، مما يؤدي إلى زيادة الأراضي الصحراوية على حساب الأراضي الزراعية.

٥ – وجود التربة الخشنة القوام يجعلها قليلة الاحتفاظ بالماء وبالتالي قليلة الإنتاج.

٦ – ندرة الأمطار وكثرة التقلبات المناخية القاسية مما يؤدي إلى الجفاف المستمر.

٧ – تعرض المنطقة للرياح الشديدة المحملة بذرات الرمال يؤثر في النمو والإنتاج النباتي سواء المحاصيل، أو نباتات المراعي والغابات، كما أن الرمال الزاحفة تغطي أجزاء من الأراضي الزراعية مما يقلل مساحتها ويزيد من مساحة الأراضي المتصحرة.

جدول رقم (٥) يبين نسبة الاكتفاء الذاتي ٪ بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية لعام ١٩٩٥م

الدولة	حبوب ٪	خضار ٪	تمور ٪	فواكه ٪	أعلاف خضراء ٪	لحوم حمراء ٪	ألبان ومشتقاتها ٪	لحوم بيضاء ٪	بيض مائدة ٪	أسماك ٪	عسل نحل ٪
الإمارات العربية المتحدة	٠,٥٪	٥٦٪	٩٠٪	٣٨٪	١٠٠٪	٢٣٪	٩٧٪	٢١٪	٤٣٪	١٠٠٪	–
البحرين	–	١٧٪	٩٠٪	٦٪	٩٠٪	٥٪	٧١٪	٢٤٪	٥٢٪	٨٠٪	١٪
المملكة العربية السعودية (١)	٥٠٪	٨٣٪	١٠٠٪	٦٦٪	١٠٠٪	٤٨٪	٥٥٪	٦٧٪	١٠٠٪	٦٦٪	٣,٥٪
سلطنة عمان	١٨,٤٪	٥٠,٨٪		٩٤,٦٪	١٠٠٪	٣٤,٣٪	٥٤,٠٪	١٦٪	٤٤,٤٪	١٠٠٪	٥٪
قطر	٧,٨٤٪	٣٨,٧٪	٨٧,٧٪	٢,٣٤٪	٩٠٪	٢٠,١٪	٦٥,٦٪	١٩,٥٪	٥٣,٨٪	٦٧,٨٪	–
الكويت	–	٣٩,١٪	٦٨,٨٪	–	٨٣,٨٪	٧,٣٪	٢٠,٥٪	٣١,٧٪	٥٢,١٪	٦٧,١٪	–

المصدر: التنمية الزراعية في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية (١٩٩٨م)، ص٤٣٧.

٨ – الاعتماد الكلي على المياه الجوفية في الزراعة نظراً لعدم وجود مصادر مائية سطحية كالأنهار والبحيرات والعيون.

٩ – تعرض المراعي للرعي الجائر مما أدى إلى زوال الغطاء النباتي مسبباً التصحر في المناطق الرعوية، وبالتالي عدم حصول الحيوانات على كفايتها الغذائية من نباتات المراعي بالإضافة إلى قلة الأعلاف المزروعة.

١٠– الزحف العمراني وتوسعه على حساب الأراضي الزراعية مما قلل من مساحتها، وغيرها من العوامل الأخرى والمعوقات التنظيمية والتقنية والمالية، هذه المعوقات تشكل بعضاً من التحديات التي يجب اعتبارها عند وضع استراتيجية موحدة للتنمية الزراعية المستدامة بدول المجلس.

ولدفع مسيرة العمل المشترك في القطاع الزراعي في دول المجلس (الأمانة العامة لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية ١٩٩٨)[٤٨] تم تشكيل عدد من اللجان أهمها:

١ – لجنة التعاون الزراعي والمائي.
مكونة من أصحاب المعالي وزراء الزراعة بالدول الأعضاء.
٢ – اللجنة الدائمة للنظم والسياسات.
٣ – اللجنة الدائمة للثروة الحيوانية.
٤ – لجنة الثروة السمكية.
٥ – لجنة الغابات والمراعي.
٦ – اللجنة الدائمة للمياه واستعمالات الأراضي.

كما أن لجنة التعاون الزراعي والمائي، أصدرت عدداً من الأنظمة الزراعية، التي يمكن أن تساهم في تحقيق التنمية الزراعية المستدامة ومن هذه الأنظمة:

١ – نظام المحافظة على المياه.
٢ – النظام الموحد لاستغلال وحماية الثروة المائية الحية.
٣ – نظام الحجر الزراعي.
٤ – نظام الحجر البيطري.
٥ – نظام الأسمدة.
٦ – نظام المبيدات.
٧ – نظام تسجيل العقاقير البيطرية.
٨ – نظام التعامل مع العقاقير البيطرية.
٩ – نظام البذور والتقاوي والشتلات.
١٠– نظام الغابات والمراعي.

كما تبذل دول المجلس جهوداً في المحافظة على الموارد الطبيعية من المياه والمراعي والغابات، والأراضي الزراعية والثروة السمكية وغيرها. ففي مجال المياه الذي يمثل واحداً من أهم العناصر المحددة للتنمية الزراعية بدول المجلس. حيث تقدر المصادر أن دول المجلس (الأمانة العامة بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية ١٩٩٨م)[٤٩] تستهلك من المياه

للأغراض الزراعية ما يزيد على ٨٠٪ من مجموع الاستهلاك الكلي للمياه وقد تجاوز الاستهلاك ١٦ مليار متر مكعب، استحوذت المملكة العربية السعودية على أكثر من ٨٧٪ من هذه الكميات. حيث تستعمل طرق الري التقليدية في معظم دول المجلس التي تستخدم فيها القنوات المفتوحة لنقل المياه، وغمر المزروعات، وقد لجأت دول المجلس إلى إدخال تقنيات الري الحديثة مثل الري بالرش، والري بالتنقيط، والري تحت سطح التربة، حيث ثبتت صلاحيتها وفعاليتها بتوفير مياه الري والعمالة، والوقت ولقد ساعدت برامج الدعم والحوافز التي توفرها حكومات دول المجلس في التوسع في استخدام هذه الطرق من طرق الري، وتقدر المساحات المروية بنظام الري بالتنقيط بحوالي ٥٠٪ من المساحات المزروعة بالخضار في دولة البحرين. كما تغطي شبكات الري الحديثة أكثر من ٦١٪ من إجمالي المساحة المزروعة بدولة الإمارات العربية عام ١٩٩٥م.

كما أن دول المجلس تعتبر من الدول الرائدة في مجال تحلية المياه المالحة، حيث بلغ عدد محطات التحلية بدول المجلس حتى عام ١٩٩٥م ما يربو على ست وخمسين محطة موزعة على كل من الخليج العربي، وخليج عمان، والبحر الأحمر. وصل إنتاجها السنوي إلى أكثر من ١٥٥٦ مليون متر مكعب، وتستخدم هذه المياه بعد خلطها ببعض المياه الجوفية، مياهاً للشرب، والأغراض المنزلية بصفة عامة.

ونظراً لقلة المتاح من المياه الجوفية لاستخدامها لأغراض الري، لجأت معظم دول المجلس إلى استخدام مياه الصرف الصحي بعد تنقيتها في ري الحدائق، وأشجار الزينة، والمسطحات الخضراء، ومحاصيل الأعلاف.

ويشير المقرن (٢٠٠٠)[٥٠] إلى أن مثل هذه المياه تستخدم بشكل رئيسي في المملكة العربية السعودية في بعض المزارع القائمة حالياً في كل من العمارية وديراب وعرقة والدرعية بمنطقة الري لري أكثر من ٤٠٠٠ هكتار من مزارع النخيل والأعلاف وبعض المحاصيل الأخرى والأشجار

حيث تقوم الإدارة الوطنية للري والتابعة لوزارة الزراعة والمياه بالإشراف على توزيع أكثر من ١١٢ ألف متر مكعب يومياً في تلك المزارع.

ويضيف المقرن في دولة قطر تم إقامة مشروع لري الأعلاف باستخدام مياه الصرف الصحي، وكذلك في دولة البحرين حيث يتم الاستفادة بما مجموعه ٥٥ ألف متر مكعب من تلك المياه من محطة توبلي في زراعة الأعلاف، أما في دولة الإمارات العربية المتحدة فيتم الاستفادة من هذا المصدر في ري المسطحات الخضراء والحدائق العامة وأشجار الزينة في عدد من المدن الرئيسية في الدولة خصوصاً في أبوظبي والعين ودبي وغيرها. ومع ذلك فإن الكميات التي يتم الاستفادة منها من هذا المصدر لا تتعدى ٢,٥٪ من المجموع الكلي للمياه التي يتم خروجها من المنازل والمباني الأخرى. كما أنه بدأ إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي في بعض دول مجلس التعاون، حيث تم إدخال هذا المصدر حديثاً من قبل هيئة الري والصرف بالإحساء – بالمملكة العربية السعودية منذ عام ١٤١٢هـ مصدراً مسانداً للمصدر الرئيسي الذي تستخدمه الهيئة في المنطقة، وهو المياه الجوفية.

جدول رقم (٦) يبين كميات مياه الصرف المختلفة في دول مجلس التعاون

الدولة	عدد المحطات	الكميات المتاحة	الكميات المستخدمة	النسبة (٪)	النظام المستخدم
الإمارات العربية المتحدة	٤	٢٩٥,٠٠٠	١٧٠,٠٠٠	٦١	ثلاثي
البحرين	١	٥٨,٠٠٠	٥٥,٠٠٠	٩٥	ثلاثي
المملكة العربية السعودية	++١٠	١,٢٣٠,٠٠٠	٥٢٠,٠٠٠	٤٢	ثنائي/ثلاثي
سلطنة عمان	٢	٣٠,٠٠٠	٢٦,٠٠٠	٨٦	ثلاثي
قطر	٣+٢	٨٠,٠٠٠	٦٩,٠٠٠	٨٩	ثنائي/ثلاثي
الكويت	٤	٣٥٤,٠٠٠	١٢٠,٠٠٠	٦٢	ثلاثي

المصدر: المقرن، عبداللطيف (٢٠٠٠م) المياه في دول الخليج العربية الترشيد أو الخطر، ص٢٦.

كما تضمنت السياسة الزراعية المشتركة المعدلة (الأمانة العامة لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية) بقرار أصحاب المعالي وزراء الزراعة بدول المجلس في اجتماعهم السادس (الذي عقد في نوفمبر ١٩٩٤م بمدينة العين – بدولة الإمارات العربية المتحدة) عدداً من الأهداف والمرتكزات لتحقيق التكامل الزراعي بين دول المجلس، وفق استراتيجية موحدة تعتمد على الاستخدام الأمثل للموارد المتاحة. وقد وُضعت عدد من برامج العمل المشترك لهذه الاستراتيجية الموحدة التي منها:

١ – البرنامج المشترك لتنسيق الخطط والسياسات الزراعية الذاتية.

٢ – البرنامج المشترك للإنتاج الزراعي والغذائي.

٣ – البرنامج المشترك لمسوحات واستقلال وصيانة الموارد الطبيعية.

٤ – البرنامج المشترك للبحوث الزراعية والتطوير والتكنولوجيا.

ومن أهم مجالات المشروعات المشتركة في مجال الموارد الطبيعية ما يلي:

تحديث وتطوير واستكمال مسوحات موارد المياه ودراسات الأراضي والتربة والموارد السمكية البحرية والمراعي الطبيعية والحيوانات البرية والرعوية عن طريق رصد أوضاع هذه الموارد والتطورات الطارئة عليها بفعل العوامل الطبيعية (كالمناخ) أو الناجمة عن فعل الإنسان (كتلوث البيئة والاستقلال الجائر) للحد من الآثار السلبية لهذه المؤثرات. ولا شك أن مثل هذه الجهود تساعد على إيجاد قاعدة معلوماتية عن الموارد الطبيعية بدول المجلس، حيث إن مثل هذه القاعدة أمر ضروري وحيوي لتطبيق أسلوب التنمية الزراعية المستدامة بدول المجلس وهذا ما أكده (١٩٩١)[٥١] Wswaran في إشارته للمعوقات التي تعترض تطبيق مفهوم التنمية الزراعية المستدامة بالدول النامية. أما عن دور أجهزة الإرشاد الزراعي في تطبيق مفهوم التنمية الزراعية المستدامة وما تقوم به في الوقت الراهن من جهود في هذا الشأن، فلم يتوافر للباحث بيانات كافية حول ذلك عدا ما أشار إليه

محمد (١٩٩٩)[٥٢] حول الأساليب التي يتخذها جهاز الإرشاد الزراعي بدولة الإمارات العربية لتحقيق التنمية الزراعية المستدامة التي من أهمها:

١ – تقليل أو منع استعمال المبيدات في البيوت البلاستيكية، وذلك بوضع عازل على الأبواب وفتحات التهوية لمنع دخول الحشرات.

٢ – التوسع في استعمال المصائد الفرمونية في مكافحة ذبابة الثمار في الفاكهة ومحاصيل الخضار.

٣ – التوسع في نشر المصائد الفرمونية لمكافحة وتقليل أعداد حشرة سوسة النخيل الحمراء.

٤ – التوعية المستمرة للمزارعين للحد من استعمال المبيدات في مكافحة الآفات من خلال جميع أساليب الإرشاد الزراعي.

أما فيما يتعلق بالعقبات التي تعترض أجهزة الإرشاد الزراعي بدول المجلس والتي قد تحد من فعالية هذه الأجهزة في تحقيق التنمية الزراعية المستدامة فهي متشابهة إلى حد كبير.

ففي المملكة العربية السعودية بيّن الفهيقي (١٩٩٦م)[٥٣] ما أشار إليه كل من AL-zaidi and EL-shafie من المعوقات التي تعترض العمل الإرشادي بالمملكة ومن أهمها:

قلة أعداد المرشدين الزراعيين، وعدم فهم دور الإرشاد الزراعي، أُميَّة الزراع، وقلة وعيهم لدور الإرشاد الزراعي، افتقاد الثقة في دور وأهمية الإرشاد، الاعتماد الكبير على العمالة الأجنبية كما أضاف الفهيقي ما بينه العضيبي (١٩٨٩م) من تعدد الخدمات والأنشطة التي يقوم بها جهاز الإرشاد الزراعي التي قد تكون السبب في التقليل من الدور التعليمي له.

وما ذكر أعلاه عن أوضاع أجهزة الإرشاد الزراعي في بعض دول مجلس التعاون يتفق مع ما ذكره عمر (١٩٩٢م) عن مشكلات العمل الإرشادي في الوطن العربي حسب ما أورده الفهيقي (١٩٩٦م)[٥٤] حيث أشار إلى أن عمر لخص هذه المشكلات في الآتي: عدم وضوح المفهوم الإرشادي الزراعي لكبار

المسئولين، عدم وضوح الأهداف الإرشادية، عدم وضوح الهيكل التنظيمي لبعض أجهزة الإرشاد الزراعي العربي إلى مستوى القرية وهي مقر العمل الإرشادي، تضارب تعليمات مديريات ومناطق الزراعة مع ما يصل إلى المرشدين الزراعيين من الجهاز الإرشادي المركزي، ضعف أو إغفال إرشاد الشباب والمرأة الريفية، انتشار الأمية بين الزراع، ضعف الصلة بين أجهزة الإرشاد الزراعي وأجهزة البحث، ضعف التنسيق أو عدمه مع المؤسسات العاملة في الريف، نقص أعداد المرشدين وانخفاض مؤهلاتهم، تكليف المرشدين بأعمال غير زراعية، وضعف تدريب المرشدين وقلة الحوافز لهم.

هذا وقد حدد Maunder (1972) [٥٥] بعضاً من المتطلبات اللازمة والضرورية لوجود نظام إرشادي زراعي فعال ومؤثر منها:

١ – موارد بشرية مدربة ومؤهلة.
٢ – موارد طبيعية، وتسهيلات، وتجهيزات لازمة للعمل الإرشادي.
٣ – موارد تقنية ومعلومات علمية مناسبة لظروف الزراعة بالمنطقة.
٤ – موارد مالية كافية لاستمرار العمل المؤثر.
٥ – بيئة تنظيمية ملائمة وفعالة.

ومن الأدوار التي يمكن أن تقوم بها أجهزة الإرشاد الزراعي بدول المجلس لتحقيق التنمية الزراعية المستدامة على المستوى القطري وعلى المدى القريب ما يلي:

١ – توعية المزارعين بالطرق والأساليب المناسبة الملائمة لمفهوم التنمية الزراعية المستدامة.
٢ – إيضاح الكلفة الاجتماعية (Social Cost) للممارسات الزراعية التي يستخدمونها في مزارعهم – مثل الاستخدام المكثف للأسمدة الكيماوية، والمبيدات، والإفراط في مياه الري. إضافة إلى إدخال بعض الممارسات الزراعية التي يمكن أن تسهم في تحقيق التنمية الزراعية المستدامة والتي أشار إليها بعض المهتمين أمثال (O,connell, 1991) [٥٦] (Young and Button, 1992) [٥٧] والتي منها:

١ – **استخدام الدورات الزراعية Crops rotations**:
حيث إن هذه الممارسات تحد من نمو الحشائس، والأمراض، والحشرات، ومشاكل الآفات الأخرى، وتوفر مصادر بديلة للنتروجين في التربة، وتحد من انجراف التربة، وتقلل من مخاطر تلوث المياه الجوفية بالكيماويات الزراعية.

٢ – **استخدام ما يعرف بالتسميد الأخضر Green manuring**:
هذه الممارسة تتم بزراعة بعض المحاصيل البقولية – ونباتات أخرى تساعد على تثبيت النتروجين للاستفادة منه في المحاصيل التي تزرع فيما بعد.

٣ – **العمل على الحد من حراثة التربة الزراعية Conservation tillage**:
ويقصد به الحد من الحراثة أو الزراعة بدون حراثة، حيث يتم وضع البذور مباشرة في التربة مع الحد الأدنى (أو بدون) حراثة، وهذا يساعد على الحد من تفكيك بنية التربة، ويقلل من الانجراف وفقدان الطين والعناصر الغذائية بالتربة.

٤ – **استخدام أساليب مناسبة لمقاومة الآفات الزراعية**:
التي تحد من استخدام المبيدات الكيماوية للحد من الإضرار بالنظام البيئي، والمزارعين أنفسهم، والمستهلكين للمنتجات الزراعية ومن هذه الممارسات المكافحة المتكاملة للآفات، والمقاومة البيولوجية، واختيار أصناف المحاصيل المقاومة للآفات، واختيار المواعيد المناسبة للزراعة.

٥ – **تكثيف استخدام الطرق الميكانيكية والحيوية لمقاومة الأعشاب الضارة:**

٦ – **اختيار الكيماويات الزراعية المصنعة غير الضارة بالإنسان أو الحيوان أو البيئة:**

أما على مستوى دول المجلس، وعلى المدى الطويل، فإنه وبناء على ما ورد في وثيقة استراتيجية التنمية الشاملة بعيدة المدى لدول مجلس التعاون ٢٠٠٠–٢٠٢٥م (الأمانة العامة لمجلس التعاون لدول الخليج العربية ١٩٩٩م)[٥٨] والتي تم اعتمادها من قبل المجلس الأعلى في دورته التاسعة عشرة التي عقدت في أبوظبي خلال الفترة من ١٨ إلى ٢٠ شعبان ١٤١٩هـ الموافق ٧ إلى ٩ ديسمبر ١٩٩٨م و١٩٩٩م حيث ورد في هذه الوثيقة أن

الغاية المحورية لاستراتيجية التنمية الخليجية خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٥م) تتمثل في تحقيق مسيرة تنموية مستدامة ومتكاملة لدول المجلس في المجالات كافة وتعميق التنسيق بين الأنشطة التي تتضمنها خطط التنمية الوطنية.

هذا وقد أكدت الوثيقة على أن الهدف الأول لتحقيق الغاية المحورية الاستراتيجية للتنمية الخليجية، يتمثل في ترسيخ مفهوم التنمية المستدامة وفق إطار شامل لهذا المفهوم.

والقطاع الزراعي والموارد الطبيعية – والبيئة – من المجالات التي يشملها هذا الإطار الذي ركزت عليه هذه الوثيقة وحتى يمكن تحقيق التنمية الزراعية المستدامة بدول المجلس فإنه يمكن التوصية بالتالي:

١ – العمل على إيجاد لجنة خاصة تسمى «لجنة التنمية الزراعية المستدامة» تضاف إلى اللجان المذكورة سابقاً التي تم تشكيلها، وتكون من مهامها الأساسية، وضع السياسات والبرامج اللازمة وتوفير الدعم اللازم لتحقق التنمية الزراعية المستدامة – وفقاً لظروف كل دولة من دول المجلس والاستفادة من الخبرات الدولية في هذا الشأن.

٢ – تفعيل الأنظمة الزراعية والبيطرية التي تم إقرارها وخاصة تلك المتعلقة بالمياه، والأسمدة، والمبيدات.

٣ – دراسة أوضاع أجهزة الإرشاد الزراعي بكل دولة من دول المجلس والعمل على دعمها مادياً، وبشرياً، وفنياً.

٤ – تخطيط وتوجيه البحوث الزراعية بدول المجلس للعمل على إيجاد مجموعة من الممارسات الزراعية (على شكل حزم متكاملة) المناسبة والملائمة لظروف المنطقة والتي تؤدي إلى تنمية زراعية مستدامة.

٥ – ترسيخ مفهوم التنمية الزراعية المستدامة في المناهج الدراسية وخاصة في الكليات والمعاهد الزراعية بدول المجلس.

٦ – الاهتمام بتأهيل وإعادة تدريب المرشدين الزراعيين على مفهوم وممارسات التنمية الزراعية المستدامة.

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

١ – الأمانة العامة لجامعة الدول العربية (١٩٩١م). التقرير الاقتصادي العربي الموحد. القاهرة، جمهورية مصر العربية، سبتمبر (أيلول) ١٩٩٩م.

٢ – الصعب، منيرة عبدالله (٢٠٠٠م). المشاكل المحتملة للمبيدات الحشرية في منتجات الأغذية. إصدارات الندوة الأولى لسلامة الأغذية ٩–١١ أكتوبر ٢٠٠٠م، كلية العلوم الزراعية والأغذية. جامعة الملك فيصل – الإحساء، المملكة العربية السعودية.

٣ – العودات، محمد وعبدو باصهي (١٩٩٧م). التلوث وحماية البيئة. النشر العلمي والطباعة، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية.

٤ – الفهيقي، غالب مبارك حمد (١٩٩٦م). واقع الإرشاد الزراعي بمنطقة تبوك. المملكة العربية السعودية، رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية الزراعة ، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية.

٥ – المقرن، عبداللطيف (٢٠٠٠م). المياه في دول الخليج العربي الترشيد أو الخطر. المعرفة – مجلة شهرية، وزارة المعارف، الرياض، المملكة العربية السعودية، العدد (٦٢) جمادى الأولى ١٤٢١هـ أغسطس ٢٠٠٠م.

٦ – المطوع، صبحي (١٩٩٠م). مشكلة التصحر في الكويت. مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية، دولة الكويت، مجلس النشر العلمي، جامعة الكويت، العدد الحادي والستون، السنة السادسة عشرة، يناير ١٩٩٠م.

٧ – المنظمة العربية للتنمية الزراعية (١٩٩٤م). استشراف صورة الزراعة العربية لعام ٢٠٠٠م، تحت مشاهد بديلة. الخرطوم، جمهورية السودان.

٨ – بوستيل، ساندرا (١٩٩٢م). مياه الزراعة: التصدي للقيود (ترجمة: د. محمد صابر) معهد مراقبة البيئة العالمية (وثيقة ٩٤) الدار الدولية للنشر والتوزيع، القاهرة، جمهورية مصر العربية.

٩ – بيروتز، ماكس (١٩٩٩). ضرورة العلم – دراسات في العلم والعلماء.

(ترجمة وائل أتاسي وبسام مصراني). عالم المعرفة (٢٤٥) سلسلة كتب ثقافية شهرية، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، دولة الكويت، الكويت.

١٠- جاسم، صهيب (٢٠٠٠م). أزمات المياه وأخطار الصراع في آسيا. مجلة المجتمع، جمعية الإصلاح الاجتماعي، الكويت، العدد ١٤١١ السنة (٣١) أغسطس ٢٠٠٠م.

١١- رسلان، محمد شوقي. أثر المبيدات الكيميائية على الإنسان والبيئة. القافلة، أرامكو، السعودية، الظهران – المملكة العربية السعودية. العدد الحادي عشر – المجلد الرابع والأربعون، مارس/أبريل ١٩٩٦م.

١٢- روجرز، بيتر وليدون، بيتر (١٩٩٧م). المياه في العالم العربي – آفاق واحتمالات المستقبل. (ترجمة: شوقي جلال) مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية، أبوظبي، دولة الإمارات العربية المتحدة.

١٣- زباري، وليد. المدني، إسماعيل. الجنيد، صباح. المناعي، شوقي (١٩٩٥م). التغير في ملوحة المياه الجوفية في دولة البحرين في الفترة من ١٩٤١ إلى ١٩٩٢م. مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية، مجلس النشر العلمي، جامعة الكويت، دولة الكويت، العدد الثامن والسبعون، السنة التاسعة عشرة ١٩٩٥م.

١٤- عبدالسلام، محمد السيد (١٩٩٨م). الأمن الغذائي العربي (عالم المعرفة ٢٣٠) سلسلة كتب ثقافية شهرية، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت.

١٥- فضل الله، صلاح علي صالح (٢٠٠١). التلوث البيئي وأثره على التنمية الاقتصادية الزراعية. مجلة أسيوط للدراسات البيئية. مركز الدراسات والبحوث البيئية، جامعة أسيوط، جمهورية مصر العربية، العدد العشرون، يناير ٢٠٠١م.

١٦- الأمانة العامة لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية (١٩٩٨م).

التنمية الزراعية في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية (الطبعة الثالثة) الرياض، المملكة العربية السعودية.

١٧- محمد، إسماعيل حسين (١٩٩٩م). الإرشاد الزراعي بدولة الإمارات العربية المتحدة. الدورة التدريبية في مجال الإرشاد الزراعي. جامعة الإمارات العربية، كلية العلوم الزراعية، قسم الإنتاج النباتي.

١٨- نحال، إبراهيم (١٩٩٨م). تحديات الزراعة المستدامة في سوريا وبلاد شرق المتوسط. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد (١٤) ١٩٩٨م، الجمهورية العربية السورية، دمشق.

١٩- ويغينز، هزيك سيي (٢٠٠١م). المقالات في إعطاء الدواء. مجلة النيوزويك (News week) الأمريكية النسخة العربية، العدد (٣٣) يناير ٢٠٠١م دولة الكويت.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

- Diver, Steve. Perm culture & Sustainable Agriculture. Introduction to Low-input sustainable agriculture. Proceeding of the 13th Annual Oklahoma Horticulture Industries Show. Jan 7-8, 1994. Tulsa Jr. College-Northeast Campus. Tulsa. OK., U.S.A.
- Drost, D.long, G. Wilson, D. Miller, B. and Cambel, W. (1996). Barriers to adopting sustainable agricultural practices. Journal of Extension. Dec. 1996 Vol. 34. No.6. (http://www.joe.org/joe/1996december/a.1.html.).
- Eswaran, H. (1991). Sustainable agriculture in developing countries; challenges, Agriculture and the environment, the 1991 year book of Agriculture. USDA.
- Food and Agriculture Organization of the United Nation (FAO). Investing in food security. World Food Day, 16 October 1997.
- Hewitt, T. I. and Smith, K.R. (1995). Intensive agricultural and environmental quality: examining the newest agricultural myth. Henry A. Wallace Institute for Alternative Agriculture. (www.hawaiaa.org/iaeg.htm).

- Jones, G. Investing in Rural Extension Strategies and Goals. Elsevier Applied Science Publishers, London and New York (1988).
- Maunder, Addison, H. (1972). Agricultureal Extension. Food and Agricultural Organization (FAO), Rome Italy.
- O,Connell, F.P. (1991). Sustainable agriculture. Agriculture and the Envrionment, the 1991 year book of Agriculture, USDA.
- Rivera, W.M. Gustafson, D.J. Agricultural Extension. Worldwide Institutional Evolution and Forces for Change. Elsevier Science Pub. 1991.
- The World Bank (N.D) Agricultural Extensio. The Next Step. Policy and Research Series (13). Agricultural and Rural Development Department, Washington, D.C.U.S.A.P.3.
- Young, T. And Button M. (1992) Agricultural Sustainability - definition and implications for agricultural and trade policy. Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations. Rome.

الهوامش

١ – بيروتز، ماكس (١٩٩٩). ضرورة العلم – دراسات في العلم والعلماء. (ترجمة: وائل إتاسي وبسام مصراني). عالم المعرفة (٢٤٥) سلسلة كتب ثقافية شهرية. المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، دولة الكويت، الكويت، ص٢١.

٢ – Hewitt, T. I. and Smith, K.R. (1995). Intensive agricultural and environmental quality: examining the newest agricultural myth. Henry A. Wallace Institute for Alternative Agriculture. (www.hawaiaa.org/iaeg.htm).

٣ – Rivera, W.M. Gustafson, D.J. (1991). Agricultural Extension. Worldwide Institutional Evolution and Forces for Change. Elsevier Science Pub. P.3.

٤ – المنظمة العربية للتنمية الزراعية (١٩٩٤م). استشراف صورة الزراعة العربية لعام ٢٠٠٠م، تحت مشاهد بديلة، الخرطوم، جمهورية السودان، ص١٤١.

٥ – Rivera and Gusta fscon. Op. cit. p.3.

٦ – The World Bank (N.D) Agricultural Extension. The Next Step. Policy and Research Series (13). Agriculture and Rural Development Department, Washingtion, D.C.U.S.A.P.3.

٧ – Jones, G. (1988). Investing in Rural Extension Strategies and Goals. Elsevier applied Science Publishers, London and New York. P.81.

٨ – Young, T. and Button, M. Agricultural Sustainability definition and implications for agricultural and trade policy (1992). Food and Agricultural Organization (FAO) of the United Nations. Rome. P. 39.

٩ – المطوع، صبحي (١٩٩٠م). مشكلة التصحر في الكويت. مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية، دولة الكويت، مجلس النشر العلمي، جامعة الكويت، العدد الحادي والستون، السنة السادسة عشرة، يناير ١٩٩٠، ص٥١.

١٠– المطوع، صبحي. المصدر السابق، ص٥٢.

١١– جاسم، صهيب (٢٠٠٠م). أزمات المياه وأخطار الصراع في آسيا. مجلة المجتمع، جمعية الإصلاح الاجتماعي، دولة الكويت، العدد ١٤١١، السنة (٣١) أغسطس ٢٠٠٠م، ص٣٦.

١٢– عبد السلام، محمد السيد (١٩٩٨م) الأمن الغذائي العربي (عالم المعرفة ٢٣٠) سلسلة كتب ثقافية شهرية. المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، دولة الكويت، ص ١٦٣.

١٣– young and Button, Op.. cit. p.24.

١٤– Food and Agriculture Organization of the United Nation (FAO) (1997) World Food Day, 16 October 1997. p.8.

١٥– بوستيل، ساندرا (١٩٩٢م). مياه الزراعة: التصدي للقيود (ترجمة: د. محمد صابر) معهد مراقبة البيئة العالمية (وثيقة ٩٤) الدولية للنشر والتوزيع، القاهرة، جمهورية مصر العربية، ص١٠.

١٦– جاسم، صهيب (٢٠٠٠م). أزمات المياه وأخطار الصراع في آسيا. مصدر سابق، ص٣٨.

١٧– الأمانة العامة لجامعة الدول العربية (١٩٩٩م). التقرير الاقتصادي العربي الموحد. القاهرة، جمهورية مصر العربية، سبتمبر (أيلول) ١٩٩٩م، ص ص٣٠، ٣٢.

١٨– روجرز، بيتر وليدن، بيتر (١٩٩٧م). المياه في العالم العربي – آفاق واحتمالات المستقبل. (ترجمة: شوقي جلال) مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية، أبوظبي، دولة الإمارات العربية المتحدة، ص ص٢٩١، ٢٩٤.

١٩- المنظمة العربية للتنمية الزراعية (١٩٩٤م). استشراف صورة الزراعة العربية لعام ٢٠٠٠م - تحت مشاهد بديلة. مصدر سابق، ص٣٩.

٢٠- بوستيل، ساندرا (١٩٩٢م). مياه الزراعة: التصدي للقيود، مصدر سابق، ص٢٢.

٢١- بوستيل، ساندرا. المصدر السابق، ص٢٣.

٢٢- زباري، وليد. المدني، إسماعيل. الجنيد، صباح. المناعي، شوقي (١٩٩٥م). التغيير في ملوحة المياه الجوفية في دولة البحرين في الفترة من ١٩٤١ إلى ١٩٩٢م. مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية، مجلس النشر العلمي، جامعة الكويت، دولة الكويت، العدد الثامن والسبعون، السنة التاسعة عشرة، ص١٠٦.

٢٣- بوستيل، ساندرا (١٩٩٢م). مياه الزراعة: التصدي للقيود، مصدر سابق، ص٢٤.

٢٤- Hewitt and Smith (1990) Op. cit. p.10.

٢٥- بيروتز، ماكس (١٩٩٩). ضرورة العلم - دراسات في العلم والعلماء. مصدر سابق، ص٣٧.

٢٦- فضل الله، صلاح علي صالح (٢٠٠١). التلوث البيئي وأثره على التنمية الاقتصادية الزراعية. مجلة أسيوط للدراسات البيئية، مركز الدراسات والبحوث البيئية - جامعة أسيوط، جمهورة مصر العربية، العدد العشرون، يناير ٢٠٠١م، ص٧٨-٧٩.

٢٧- رسلان، محمد شوقي. أثر المبيدات الكيميائية على الإنسان والبيئة. القافلة، أرامكو السعودية، الظهران - المملكة العربية السعودية، العدد الحادي عشر، المجلد الرابع والأربعون، مارس/أبريل ١٩٩٦م، ص١٧.

٢٨- Young and Button (1992). Op. cit. p.59.

٢٩- العودات، محمد وعبدو، باصهي (١٩٩٧م). التلوث وحماية البيئة. النشر العلمي والطباعة، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية، ص٢٠٤.

٣٠- بيروتز، ماكس (١٩٩٩). ضرورة العلم - دراسات في العلم والعلماء. مصدر سابق، ص٤٣-٤٤.

٣١- الصعب، منيرة عبدالله (٢٠٠٠م). المشاكل المحتملة للمبيدات الحشرية في منتجات الأغذية. إصدارات الندوة الأولى لسلامة الأغذية ٩-١١ أكتوبر ٢٠٠٠م كلية العلوم الزراعية والأغذية، جامعة الملك فيصل، الإحساء، المملكة العربية السعودية، ص٢٦.

٣٢- ويغينز، هنريك (٢٠٠١م). المغالاة في إعطاء الدواء. مجلة النيوزويك (News week) الأمريكية النسخة العربية، العدد (٣٣) ٢٣ يناير ٢٠٠١م، الكويت، دولة الكويت، مجلة ثقافية وسياسية، تصدر باللغة الإنجليزية بالولايات المتحدة الأمريكية، ويتم ترجمتها إلى اللغة العربية، بدولة الكويت، ص٢.

٣٣- فضل الله، صلاح علي صالح (٢٠٠١). التلوث البيئي وأثره على التنمية الاقتصادية الزراعية، مصدر سابق، ص٨٠-٨١.

٣٤- المنظمة العربية للتنمية الزراعية (١٩٩٤م). استشراف صورة الزراعة العربية لعام ٢٠٠٠م، تحت مشاهد بديلة. مصدر سابق، ص١٤٣.

٣٥- عبدالسلام، محمد السيد (١٩٩٨م). الأمن الغذائي العربي. مصدر سابق، ص١٥٥.

٣٦- عبدالسلام، محمد السيد (١٩٩٨م). الأمن الغذائي العربي. المصدر السابق، ص١٥٧.

٣٧- Diver, Steve. Perm culture & Sustainable Agriculture. Introduction to Low-input sustainable agriculture. Proceeding of the 13th Annual Oklahoma Horticulture Industries Show. Jan. 7-8. 1994. Tulsa Jr. College-Northeast Campus. Tulsa. OK., U.S.A. p. 152.

٣٨- نحال، إبراهيم (١٩٩٨م). تحديات الزراعة المستدامة في سوريا وبلاد شرق المتوسط. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد ١٤، ١٩٩٨م، دمشق، الجمهورية العربية السورية، ص١٧.

٣٩- Young and Button. Op. cit. p. 37.

٤٠- Rivera and Gusta fscon. Op. cit. p. 190.

٤١- Diver, Steve. Op. cit. p. 158.

٤٢- عبدالسلام، محمد السيد (١٩٩٨م). الأمن الغذائي العربي. مصدر سابق، ص١٥٧.

٤٣- Drost, D. Long, G. Wilson, D. Miller, B. and Cambel, W. (1996). Barriers to adopting sustainable agricultural practices. Journal of Extension. Dec. 1996 Vol. 34. No.6.
(www.joe.org/joe1996december/a.1.html.).

٤٤- نحال، إبراهيم (١٩٩٨م). تحديات الزراعة المستدامة في سوريا وبلاد شرق المتوسط. مصدر سابق، ص٢٧.

٤٥- Eswaran, H. (1991). Sustainable agriculture in developing Countries; challenges. Agriculture and the environment, the 1991 year book of Agriculture. USDA.P.199.

٤٦- الأمانة العامة لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية (١٩٩٨م). التنمية الزراعية في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية. (الطبعة الثالثة)، الرياض، المملكة العربية السعودية، ص٢٦.

٤٧- الأمانة العامة لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية (١٩٩٨م). المصدر السابق، ص٢٧.

٤٨- الأمانة العامة لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية (١٩٩٨م). المصدر السابق، ص٤٨.

٤٩- الأمانة العامة لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية (١٩٩٨م). المصدر السابق، ص٢٤٠-٢٤١.

٥٠- المقرن، عبداللطيف (٢٠٠٠م). المياه في دول الخليج العربي – الترشيد أو الخطر. المعرفة، مجلة شهرية، وزارة المعارف، الرياض، المملكة العربية السعودية، العدد (٦٢)، جمادى الأولى، ١٤٢١هـ، أغسطس ٢٠٠٠م، ص٢٥-٢٦.

٥١- Eswaran, H. (1991). Op. cit. pp.199-204.
٥٢- محمد، إسماعيل حسين (١٩٩٩م). الإرشاد الزراعي بدولة الإمارات العربية المتحدة. الدورة التدريبية في مجال الإرشاد الزراعي، جامعة الإمارات العربية، كلية العلوم الزراعية، قسم الإنتاج النباتي، ص٦٣-٦٤.
٥٣- الفهيقي، غالب مبارك حمد (١٩٩٦م). واقع الإرشاد الزراعي - بمنطقة تبوك. المملكة العربية السعودية، رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية الزراعة، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية، ص٢٣.
٥٤- الفهيقي، غالب مبارك حمد (١٩٩٦م). واقع الإرشاد الزراعي بمنطقة تبوك. المملكة العربية السعودية، مصدر سابق، ص٢٢.
٥٥- Maunder, Addison. H. (1972). Agricultural Extension. Food and Agricultural Organization (FAO). Rome. Italy. pp. 137-139.
٥٦- O,Connell, F.P. (1991). Op. cit. pp. 176-177.
٥٧- Young and Button (1992). Op. cit. p. 12.
٥٨- الأمانة العامة لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية (١٩٩٩م). استراتيجية التنمية الشاملة بعيدة المدى لدول مجلس التعاون (٢٠٠٠-٢٠٢٥م). الرياض، المملكة العربية السعودية، ص٢٠.

عبدالرحمن بن إبراهيم عبدالعزيز المعقل، دكتوراه في الإرشاد الزراعي من جامعة ميزوري، الولايات المتحدة الأمريكية ١٩٨٥، وأستاذ بقسم الاقتصاد والإرشاد الزراعي، كلية العلوم الزراعية، جامعة الملك فيصل، الإحساء، الهفوف، المملكة العربية السعودية، وله اهتمامات بحثية في جميع مجالات الإرشاد الزراعي ١ - مثل نشر التقنيات الزراعية، ٢ - تبني التقنيات الزراعية، ٣ - التنمية الزراعية المستدامة، ٤ - العلاقة مع البحث العلمي الزراعي، وكذلك مجال التعليم الزراعي العالي، دراسة الخطوط والمناهج في مؤسسات التعليم الزراعي العالي.