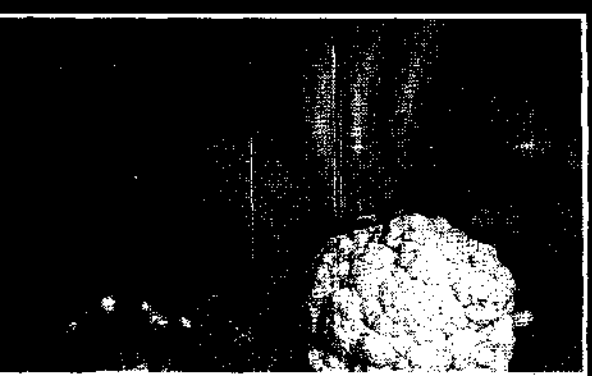
المهندس الزراعي العربي

مجلة فصلية تصدرها الأمانة العـ
لإتحاد المهندسين الزراعيين العرب
العدد التاسع والثلاثون ـ ١٩٩٥

- دور محاصيل الخضر في تغذية السكان وأهميتها الغذائية .
- انتاج اللحوم في الوطن العربي ـ الواقع الحالي لقطاع الإبل وآفاق تطويره .
- التأثيرات السلبية للمنترات على البيئة والإنسان .

وقائع وتوصيات المؤتمر العلمي الأول للجمعية العربية للعلوم الإقتصادية والإجتماعية الزراعـ



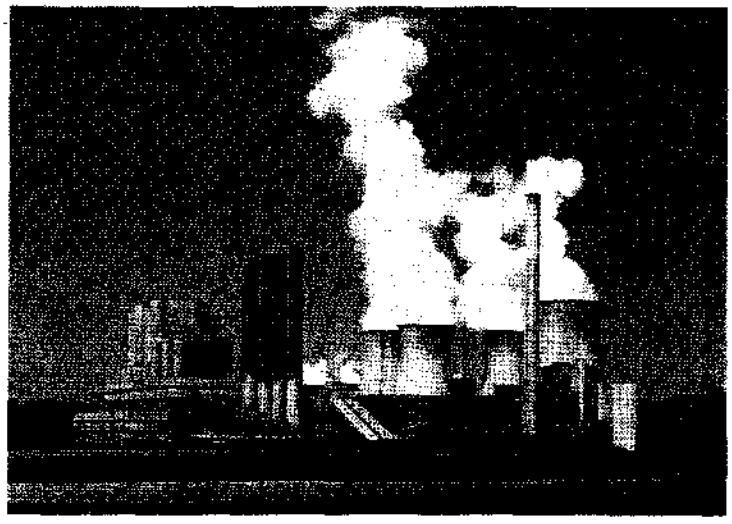
المهندس الزراعي العربي

مجلة دورية تصدر
عن الأمانة العامة
لاتحاد المهندسين الزراعيين العرب
بدمشق
المقالات والأبحاث ترسل باسم
رئيس التحرير / دمشق ـ ص.ب ٣٨٠٠

رئيس التحرير
الأمين العام للاتحاد
د. يحيى بكور

مدير التحرير
م. رضوان الرفاعي

• آراء الكتاب
لا تعتبر بالضرورة
عن آراء الاتحاد



مع التفجر السكاني العالمي ، فقد سعت مختلف دول العالم لزيادة قدراتها الإنتاجية ، وعلى الأخص انتاج الغذاء باستخدام مختلف أنواع التقنيات الحديثة ، واستنفاذ ما هو متاح من الموراد الطبيعية بهذا الشأن . وقد أدى ذلك إلى ظهور مشاكل بيئيه عديدة منها التصحر وإنقراض الأنواع النباتية والحيوانية والتلوث البيئي .

وقد احتلت موضوعات معالجة التلوث البيئي والإستثمار العقلاني للموراد الطبيعية دون الإضرار بالبيئة مراكز الصدارة في بحوث العديد من دول العالم لتحقيق التنمية القابلة للإستمرار .

وعلى مستوى الوطن العربي فقد كانت مشكلة الأمن الغذائي العربي ، إحدى المشكلات الأساسية التي تواجه المنطقة في ظل التفجر السكاني القائم بها ، ويعمل الباحثون والإختصاصيون الزراعيون العرب لإعداد البحوث والدراسات التي تساعد على رفع المعدلات الإنتاجية من مختلف السلع الزراعية .

كلمة العدد

الزراعة العربية والتكتلات الإقتصادية الدولية

يواجه الوطن العربي وهو على مشارف نهاية هذا القرن مناخاً إقتصادياً دولياً معقداً ، ويتميز بملامح متعدده أبرزها هيمنة التكتلات والكيانات الإقتصادية الدولية الكبيرة على الأسواق وتجارة مختلف السلع والمواد . حيث تمكنت هذه التكتلات من بناء قاعدة تكنولوجية متقدمه ساعدتها على تحقيق معدلات انتاجية مرتفعة وبتكاليف منخفضة ، مما وفّر لها الإكتفاء الذاتي في معظم السلع الأساسية وحقق فوائض كبيرة للتصدير بأسعار منافسه .

ومما لاشك فيه أن المتغيرات الدوليه وتفاعلاتها في ضوء اتفاقيتي تحرير التجارة الدوليه ، والسلام العادل والشامل في الشرق الأوسط ، سيكون لها انعكاسات هامه على الزراعة العربية وسيتطلب اتخاذ عدد من الإجراءات لمواجهة هذه المتغيرات وتحويلها لمصلحتها بالإستفادة من آثارها الإيجابية ، والتخفيف ما أمكن من آثارها السلبيه على التنمية والإنتاج في القطاع الزراعي وهو القطاع الإقتصادي الأهم على مستوى كافة الدول العربية ، حتى لا تكون هذه الآثار عبئاً إضافياً إلى الأعباء والمشاكل الأساسية التي تواجهها الأقطار العربية كتفاقم مشكلة الغذاء ومشكلات المديونية ونقل التكنولوجيا وغيرها . . .

حيث تشير الدراسات إلى توفر الموارد الطبيعيه والبشريه والماليه في الوطن العربي ، والتي ساهت إلى حد كبير خلال عقد الثمانينات من الوصول إلى معدلات تنموية زراعية مرتفعة ، هذه الموارد التي مازالت تتوفر لديها مقومات إحداث معدلات أعلى للتنمية للتواصل وتستديم بمعدلات منتظمة .

ولتحقيق ذلك فإن الأمر يتطلب من الجهات صاحبة القرار في القطاع الزراعي العربي لإتخاذ عدد من الإجراءات الهامة . لعل أهمها تحسين البنية الأساسية في استغلال الموارد الزراعية المتاحه ، وإصلاح الإختلالات الهيكلية ، وتنمية القدرات الإنتاجية لسلع الغذاء . إضافة لتبني سياسات تسويقية مرنة ، وزيادة فاعليه المؤسسات المعنية بالإستثمار الزراعي وتحسين هذا المناخ ، مؤكدين على أهمية التعاون والعمل العربي المشترك في هذا المجال لتحقيق معدلات تنموية مرتفعه .

كما أن السياسات المتعلقه بتنشيط التجارة الزراعية البينية العربية وإحياءالسوق العربية المشتركة ستساهم إلى حد كبير في تشكيل كتلة إقتصادية عربية تتمكن من مواجهة التحديات والكتل الإقتصادية الدولية .

الأمين العام
الدكتور يحيى بكور

محتويات العدد

الصفحة

- كلمة العدد ١
- التلوث البيئي وإمكانية الأرض في القدرة على تحمله
  اعداد الدكتور أحمد حسن طريفي (سورية) ٣
- الأسمدة المركبة السائلة والتسميد من خلال مياه الري لبعض المحاصيل البستانية
  اعداد الدكتور أحمد عبد الفتاح ابراهيم ـ الغريب البنا ـ أيمن ابو حديد (مصر) ١٠
- تأثير التطويش والقص مباشرة أعلى الطعم على نسبة نجاح التطعيم بالعين النائمة
  اعداد الدكتور عبد الرحمن الشيخ (سورية) ١٥
- معالجة مياه المجاري في عدن واستخدامها للزراعة
  اعداد المهندس محمد علي محمد سنيدي (اليمن) ٢٠
- المجلس الأعلى لإتحاد المهندسين الزراعيين العرب في دوره اجتماعاته الثانية والعشرين ٢٨
- انتاج اللحوم في الوطن العربي ـ الواقع الحالي لقطاع الإبل وآفاق تطويره
  اعداد المهندس الناصر صميطي (تونس) ٣٧
- دور محاصيل الخضر في تغذية السكان وأهميتها الغذائية
  اعداد الدكتور ابراهيم الشتيوي (سورية) ٤٨
- تبلور السكريات في المنتجات الغذائية
  اعداد المهندس مهند الدقوري والدكتور سلام الحاج ابراهيم (الأردن) ٥٦
- وقائع وتوصيات المؤتمر العلمي الأول للجمعية العربية للعلوم الإقتصادية والإجتماعية الزراعية ٥٩
- التأثيرات السلبية للنترات على البيئة والإنسان ودور استخدام مثبطات النترجة والأسمدة بطيئة التأثير في خفض نسبة النترات في المنتجات الغذائية
  اعداد المهندس سامر رعيدي (سورية) ٦٥
- الشروط الصحية الواجب اتباعها في انتاج حليب نظيف في المزرعة
  اعداد المهندس عبد العزيز ابراهيم عبد السلام (الكويت) ٧٠
- الكيوي
  اعداد الدكتور جرجس مخول والدكتور محمد محفوض (سورية) ٧٣
- الحشرات صديقة الإنسان
  اعداد المهندسة ديانا رسلان (سورية) ٧٨

التلوث البيئي وإمكانية الأرض في القدرة على تحمله

د. أحمد حسن طريفي - TREIFI A.H
مديرية البحوث العلمية الزراعية - مركز البحوث العلمية الزراعية بجبلة*
الجمهورية العربية السورية

عندما ظهر الإنسان على سطح الكرة الارضية ، منذ عشر إلى خمسة عشرة مليون سنة مضت ، من المحتمل أن الأرض كانت أكبر بألف مرة من متطلبات الناس الذين أعجبهم ذلك ، فهم بكل سرور استعملوا كل شيء بدا لهم تحت تصرفهم ، وظنوا أن الموارد الطبيعية بلانهاية ، لكن مع زيادة أعداد البشر في نهاية القرن العشرين إلى أربعة أضعاف ، أصبحت متطلبات النمو لا تقاس بالعلاقة مع الطبيعة التي بات استغلالها بربرياً ، وأضحى جلياً أن الطبيعة تتحمل أكثر من إمكانياتها .

إن العلماء والسياسيون في كل دول العالم انشغلوا عن هموم الأرض وإمكانية استنفاذ قدراتها ، وأصبحت لا تستطيع بقدراتها الحالية تنظيف الغلاف الجوي Atmosphere والمائي المتسبب عن الأعمال التي يقوم بها الإنسان . وسوف يكون من غير المتيسر اطعام الناس بسبب تخريب طبقة الأوزون ، حيث تبقى كل الصعوبات قائمة من أجل حماية الأرض من أشعة الشمس ، والإنسانية بأساليبها الحياتية غير المتزنة أظهرت عدم القدرة على التنظيم من أجل أن لا تتخرب الطبيعة ، والحفاظ على شروطها ، حتى تستطيع بنجاح وبدون تقصير أن تستمر طويلاً .

في السبعين سنة الأخيرة زاد عدد السكان وأصبح التعداد كبيراً مقارنة بكل تاريخ البشرية . وأظهرت الإحصائيات أنه إذا لم تظهر عوائق موضوعية حقيقية ، فإنه خلال السبعين سنة القادمة ، فإن النمو السكاني يمكن أن يتضاعف مرتين . وهذا يعني بوضوح تام أن عملية النمو السكاني السريعة ، كارثة (شكل ١) .

وينشأ سؤال عفوي مفاده :؟! كم عدد الناس الذين يستطيعون العيش بسعادة وسلام على سطح الأرض عندما تصل التكنولوجيا إلى أقصى حدٍّ لها . إن الجواب الصحيح على هذا السؤال صعب للغاية .

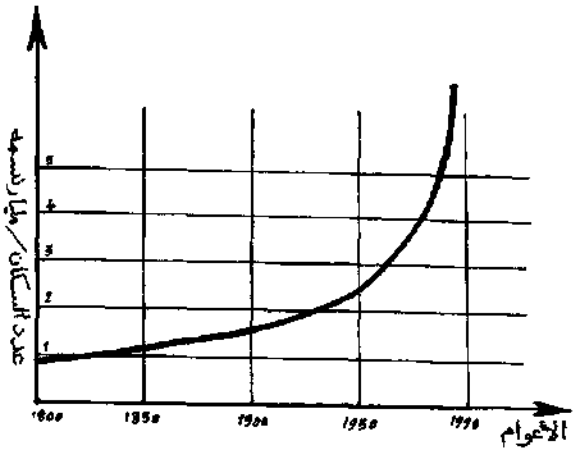
دعونا نتصور أن متوسط الإنتاج الزراعي على سطح اليابسة قاطبة سوف يكون كما هو عليه الحال بالنسبة لكمية الغذاء التي وصلت إليها الولايات المتحدة الأمريكية . فإذا نظرنا إلى هذا البلد المتطور تكنولوجياً ، فإنه من أجل توفير الغذاء الحيواني لشخصٍ واحد ، فإن ذلك يتطلب حوالي ١٢٠٠٠ متراً مربعاً من المراعي والمروج ، ولتوفير الغذاء النباتي يترتب ٤٦٠٠ م٢ من الحقول والبساتين . والإنسان العصري بطبيعة الحال يحتاج إلى بيوت سكنية ، منشآت صناعية ، بنوك ، مخازن ، دور السينما والمسارح ، أماكن التعليم والملاعب ، ومن أجل الإنتقال يتطلب طرقات عصرية واسعة وفسيحة ، وعليه فإنه يضاف لكل إنسان ١٠٠ م٢ أخرى .

ماعدا ذلك فالإنسان يحتاج للغابات ، والتي تعطيه حوالي ٦٠٪ من الأكسجين ، بينما الكمية الأخرى تنتجها العوالق (البلانكتون Plankton)* المتواجدة في المحيطات ونباتات أخرى .

وإذا علمنا أن كمية الهواء التي تعبر الرئتين عند إنسان عادي خلال يوم كامل تتراوح ما بين ١١ - ١٢ م٣ من الهواء ، أي من ١٤ - ١٥,٤ كيلوغرام هواء ، أو ما يعادل واحد كيلوغرام من الأكسجين . وتقريباً نفس الكمية تحتاجها الحيوانات الأهلية ، والتي يجب أن يتوفر لها الغذاء مثلما هو عليه الحال بالنسبة

● أستاذ علم السموم والصيدلة المساعد بمعهد العلوم البيولوجية سابقاً - جامعة عباس فرحات - الجزائر.

★ البلانكتون Plankton : وهي الكائنات الحيوانية أو النباتية الصغيرة المعلقة أو الطافية في المياه .



شكل (١) : يشير المنحنى البياني لتعداد السكان على سطح الكرة الأرضية بإرتفاعه الحاد خلال السنوات العشرة الأخيرة .

الإنسان عادي . وأن الأكسجين يستهلك من الغلاف الجوي بمعدل عشر مرات أكثر عند حرق الوقود للتدفئة . وعليه فمن أجل إعادة الفاقد فإن ذلك يتطلب تقريباً ٧٠٠ م٢ من الغابات .

فإذا حسبنا المساحة الضرورية لكل إنسان واللازمة لإمداده بالمنتجات الصناعية على المستوى العصري ، والضرورية لتنفسه من أجل توفير الأكسجين ، وإطعامه الغذاء الحيواني والنباتي بمستوى فرد أمريكي متوسط الدخل ، فهذا يعني أن المجموع الكلي اللازم يصل إلى ١٧٤٠٠ م٢ (شكل ٢) .

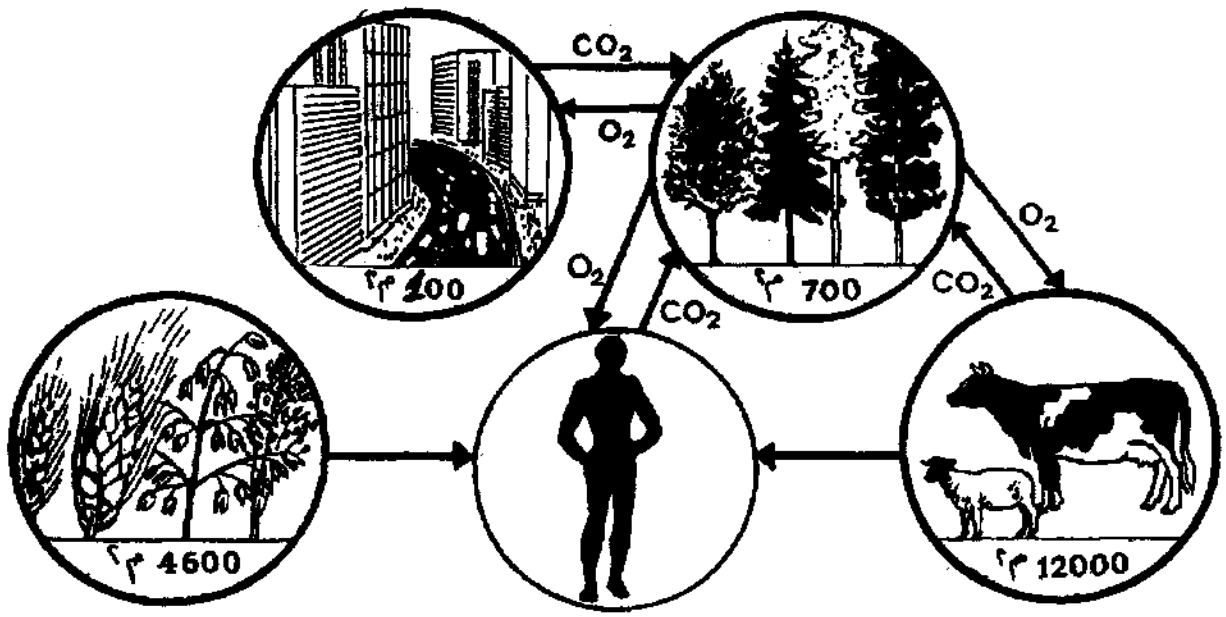
يقدر السطح الكلي للياسة على الكرة الأرضية ١٤٩ مليون كم٢ ، وأن ٣٠٪ من هذا السطح يشغله القطب الجنوبي والشمالي ، وأيضاً الصحارى والمناطق الجبلية التي لا يمكن فعلياً القيام بزراعتها . على هذا النحو ومن أجل معيشة الناس يتبقى تقريباً أكثر من ١٠٠ مليون كيلومتر مربع . وهذا يعني أن كل كيلومتر مربع من مساحة سطح الأرض يمكن أن يعيش عليها ٥٧ انسان ، بمعنى أن ٥,٧ مليار نسمة يستطيعون العيش بسلام على سطح الكرة الأرضية .

وحسب نشرة صندوق الأمم المتحدة للإسكان بباريس فإن عدد سكان العالم عام ١٩٩٢ بلغ ٥,٥ مليار نسمة . أي أننا وصلنا إلى هذه الحدود تقريباً بالكامل . ونقف أمامنا الآن مشكلة النقص (الندرة) على سطح الكرة الأرضية ، والتي عندها نظرياً لن تفلح في تقديم ظروف معيشة للجميع بالمفهوم العصري .

الكثافة السكانية مختلفة جداً بين دول العالم . فمثلاً الولايات المتحدة الأمريكية يعيش ٢٦ شخص في الكيلو متر المربع ، إسبانيا ٧٦,٨ ، بنغلاديس ٧١٢ ، الصين ١١٣ ، الهند ٢٣٧,٥ ، سورية ٦٧,٥ (الكثافة السكانية تختلف من مكان لآخر ، فأعلى كثافة سكانية نجدها على الشريط الساحلي حيث تتراوح من ٣٨٦ - ٤٦٤ ، وعلى ضفاف نهر العاصي ٢٣٢ ، وأيضاً على نهر الفرات والمدن الرئيسية مثل دمشق وحلب ، علماً أن عدد السكان وصل عام ١٩٩١ إلى ١٢,٥ مليون نسمة ، معدل نمو السكان ٣,٤٪) ، الجزائر ١٠,٨ (لكن الغالبية العظمى من السكان يعيشون في مساحات محدودة تعادل ٣١ ألف كم٢ ، لأن ٨٧٪ من المساحة الكلية عبارة عن صحراء ، وعليه فالكثافة السكانية الحقيقية هي ٨٣٢ شخص/كم٢ ، وعدد السكان عام ١٩٩١ وصل إلى ٢٥,٨ مليون نسمة ، والإزدحام السكاني يتوزع على شريط ساحلي ضيق وفي بعض المدن الرئيسة مثل الجزائر العاصمة ووهران وقسنطينة وفي جبال القبائل بمنطقة تيزي وزو ، وحوالي ٣ مليون يعيشون في الصحراء الجزائرية ، وأن معدل نمو السكان ٣٪) . جمهورية مصر العربية ٥٥ شخص/كم٢ (لكن الواقع غير ذلك حيث أن معظم السكان يعيشون على ضفاف نهر النيل وعلى ساحل البحر المتوسط ومنطقة قناة السويس وبعض الواحات ، وهذه المساحة تقدر بحوالي ٣٥,٥ ألف كم٢ ، وحسب إحصائيات عام ١٩٩١ فإن عدد السكان ٥٥ مليون نسمة** ، وهذا يعني أن الكثافة الفعلية هي ١٥٥٠ شخص / كم٢ ، ومعدل نمو السكان ٢,٧٪). وحسب مانشرته مجلة « نيوزويك » الأمريكية فإن الكثافة السكانية في القاهرة لا تقل عن ١١٠ ألف نسمة في الميل المربع ، وهذا يعادل تقريباً ٣ أضعاف عدد السكان الذين يعيشون في نفس المساحة بمدينة طوكيو وتقريباً ٤ أضعاف مدينة باريس ، وحوالي ٥,٥ ضعف مدينة لوس أنجلوس .

أما في البلدان المتقدمة فيعيش حوالي ١٦٪ من سكان العالم ، والزيادة السكانية هي أقل من ١٪ ، والظروف المعيشية مرضية لكل الناس حتى في الأوقات الحرجة ، أما في الدول النامية فيعيش أكثر من نصف عدد سكان العالم ، وتسل الزيادة السكانية إلى معدل ٣,٢٪ في العالم . ولذلك لا يمكن تصفية ندرة المواد الغذائية بالكامل . إضافة إلى مشاكل عديدة من فقر

** تشير آخر الإحصائيات أن عدد سكان مصر حالياً هو ٦٠ مليون نسمة ، منهم ١٣ مليون يعيشون في القاهرة وحدها ، وسوف يصل عدد السكان عام ٢٠٠٠ الى ٨٠ مليون نسمة . ولقد أشار العديد من المسؤولين المصريين أن هذا التزايد السكاني الكبير يُعد من أهم معوقات التطور الإقتصادي المصري .

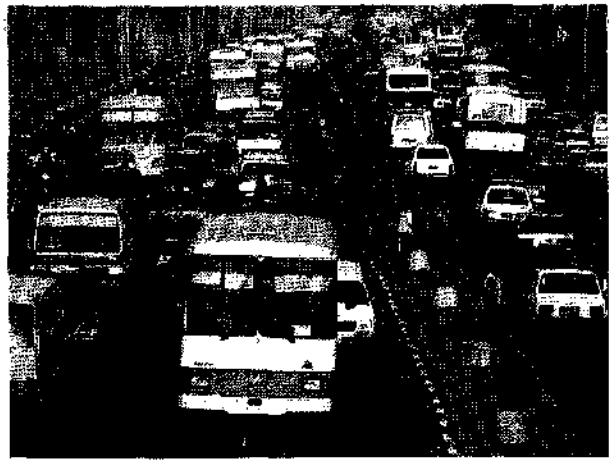


شكل (٢) : لتزويد إنسان واحد من كل ضروريات الحياة العادية فإن ذلك يتطلب مساحة تقدر بحوالي ١٧٤٠٠ م² من الأرض اللازمة لمعيشته . والإنسانية تقريباً وصلت الى تلك الحدود ، وبعد ذلك سوف تبدأ ظروف الحياة بالتدهور عند الغالبية العظمى من الناس .

عام وجوع وانخفاض معدل متوسط العمر . وتؤدي هذه الإختلافات في الظروف المعيشة إلى هجرات جماعية وأحياناً إلى التصادم وظهور اللاجئين البيئيين . وعليه فإنه مهما كانت النيات صادقة في بعض دول العالم الثالث للتغلب على تلك المشكلات فإن النجاح في غالب الأحيان لن يكون حليفاً ، حيث أن الكثافة السكانية الهائلة والمتزايدة بشكل غير مدروس ومخطط ، والبناء العشوائي يؤدي إلى تلوث البيئة وظهور الأمراض الوبائية أحياناً ، وإلى امتصاص الكثير من المشاريع الاقتصادية التي قد تكون ناجحة .

يجب الأخذ بعين الاعتبار أنه إذا بقي الوضع على ما هو عليه الآن فإنه خلال خمس وأربعين سنة القادمة سوف يتضاعف عدد سكان الكرة الأرضية . والأراضي الخصبة التي تطعمنا سوف تصبح أقل لحدٍ ما ، بسبب تآكل التربة ، ويؤدي ذلك إلى تناقص يقدر بحوالي ١٪ سنوياً . والغابات الاستوائية الهامة جداً «رئة هذا الكوكب» إذا أهلكت بهذا المعدل الموجود عليه حالياً ، فإنه خلال ٤٠ ـ ٦٠ سنة القادمة فإنها سوف تنقرض بالكامل . وكل عام تفنى مساحات هائلة من الغابات الاستوائية في مختلف البلدان النامية ، مما يعد تبديداً للموارد الطبيعية الهامة وتهديداً بإنقراض أعداد كبيرة من النباتات والحيوانات البرية ، ويؤثر ذلك تأثيراً بالغاً على المناخ . فحسب نتائج الاستشعار عن بُعد بواسطة الأقمار الصنعية والمسح الميداني ، فإن تدمير الغابات الاستوائية أصبح مشكلة أخطر بكثير مقارنة بقرن مضى من الزمن . والمعروف أن البيئة العربية فقيرة بالغابات بصورة عامة مقارنة بأوروبا ، وللأسف لا يمر عام إلا ونسمع بحرائق الغابات (صورة ١) والذي يكون متعمداً في الأحيان ، بُغية تحويل هذه المناطق إلى مزارع وأحياناً مراعٍ . وتشير كل الملاحظات والدروس من الواقع العملي أن إزالة الغابات ليست طريقة مجدية للتنمية الاقتصادية . ومع انه يوجد العديد من اللوائح والقوانين في كل البلاد العربية التي تحرم حرق وقطع الغابات الطبيعية ، إلا أنه وللأسف الشديد لا تطبق في غالب الأحيان تطبيقاً جاداً . فالحفاظ على الغابة يعني الحفاظ على البيئة بأكملها ، والحفاظ على البيئة يعني الحفاظ على الحياة .

بالعلاقة مع زيادة عدد السكان فإن متوسط المساحة المزروعة بمحصول القمح الضرورية لكل انسان ، قد تناقص في غضون



الثلاثين سنة الأخيرة إلى الثلث . وبغض النظر عن الدرجة العظيمة من النجاح في استنباط أصناف جديدة ، واستخدام الأساليب الزراعية العصرية والمتطورة كإستعمال الأسمدة الكيميائية ومبيدات الآفات والري والميكنات (الآلات) الزراعية المتقدمة ، فإن انتاج القمح المخصص للفرد الواحد في عام ١٩٨٠ قد تناقص .

أكدت الإحصائيات أن مصانع العالم المتقدم تنتج حوالي ٢٥٠ مليون طن سنوياً من المواد السامة ذات الأضرار المستقبلية على البيئة . ولقد شاع في الآونة الأخيرة فكرة التخلص من هذه المخلفات الصناعية والنفايات السامة بنقلها بواسطة السفن القديمة ورميها على شواطىء بعض الدول النامية أو دفنها في أراضي دول أخرى من أجل حفنة من الدولارات ، مما يشكل أخطاراً جسيمة على صحة الإنسان والكائنات الحية الأخرى ، ناهيك عن تصدير النفايات الذرية إلى العالم الثالث وما يشكل ذلك من أخطار غاية في التعقيد .

في غضون السنوات العشرة الأخيرة غير الإنسان بشكل تدريجي ، وتقريباً دون شعور منه ، الظروف التي هيأتها له الطبيعة . وحالياً نستطيع القول بأنه لا يوجد مكان يأكل فيه الناس مواد غذائية طبيعية بكل مالهذه الكلمة من معنى ومن تحديد ، ولا يتنفس هواءً طبيعياً نقياً . ولكن في بعض الأحوال النادرة يشرب ماءً طبيعياً غير ملوث ، وبدأ الإنسان يعيش في وسطٍ لم يتأقلم عليه بيولوجياً ، وهذا بالطبع يُعد سلبياً للغاية على الصحة . فمنذ بداية السبعينات توصل الباحثون الأمريكان إلى اكتشاف ظاهرة مرضية جديدة أطلقوا عليها اسم مرض الوسط البيئي ، ويظهر على شكل حساسية Allergia (أو فرط حساسية الجسم لبعض المواد) ، وله أعراض مختلفة تتمثل في : آلام بالصدر ، تقيؤ Vomitus ، أمراض فطرية Mycosis وحتى الهلوسات البصرية Hallucinationes opticae . واحدة من الفرضيات الأولى التي برزت لتوضح هذا المرض العجيب ، رأت أنه صدمة سمية Anaphylaxis toxic تتسبب عن بكتيريا ستربتوكوكس Streptococcus جديدة والتي يمكن أن تسبب الإختلال ، وتقريباً بعد ذلك تخرب النظام المناعي Immunologi cus system .

تغيرات ضارة خاصة حصلت في الغلاف الجوي ، فالمشاريع الصناعية والمحطات الحرارية والسيارات والمدافىء المنزلية تبث كل عام أكثر من سبعة مليارات طن من الكربون .

ولقد بين التقرير الصادر عن مرصد مونالوا (جزيرة هاواي) أنه في الفترة من عام ١٩٥٨ وإلى عام ١٩٨٩ ارتفع تركيز الكربون ١١٪ ، ومعلوم أن غاز الكربون في التراكيز العالية يؤدي إلى انخفاض الأكسجين في الأنسجة Hypoxia ويقلل القدرة على التنفس ، ويضعف من نشاط القلب . وتُعزى نسبة ٧٥٪ من كمية أول اكسيد الكربون الموجودة في الهواء الجوي إلى محركات السيارات (صورة ٢) ، المتكون نتيجة للإحتراق غير التام للوقود داخل المحرك ، وهو غاز عديم اللون والرائحة ، وله أضرار خطيرة على الإنسان ، لأنه من الغازات الثابتة التي قد يستمر وجوده في الهواء من ٢ ـ ٤ أشهر دون أن يتحلل ومما يزيد من خطورته أنه يتنافس مع الأكسجين للاتحاد مع الهيموغلوبين Hemoglobine الموجودة في الدم ويشكل معه مركباً قابلاً للتفكك يعرف باسم كاربوكسيهيموغلوبين Carboxyhemoglobine (حيث يبقى الحديد ثنائي التكافؤ) والذي يتشكل بسرعة ، لأن عامل التنافس هنا هو بنسبة ١ أوكسجين إلى ٢٠٠ أول اكسيد الكربون ، ويسبب نقصاً خطيراً في كمية الأكسجين التي يجب أن تصل الخلايا ، ومؤدياً إلى اضطرابات خطيرة بعيدة المدى .

إن ازدياد تركيز غاز الكربون يمكن أن يؤدي ليس فقط إلى

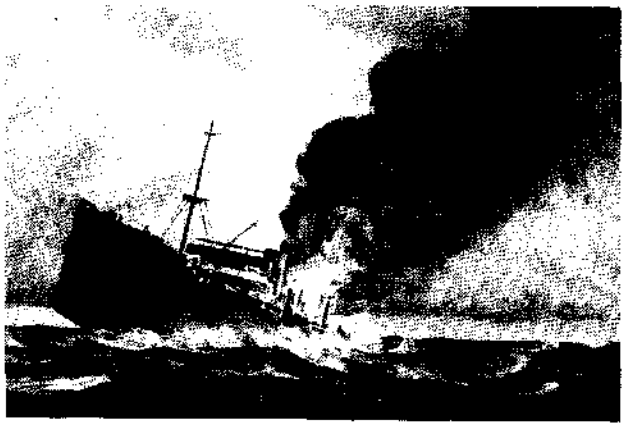
التأثير المباشر ، بل يؤدي كذلك إلى رفع امتصاص أشعة حرارة الأرض ، وحسب رأي العديد من العلماء فإن ذلك يؤدي إلى دفء في المناخ على كل الكرة الأرضية . وهناك معطيات تشير إلى أنه خلال المائة سنة الأخيرة ارتفعت الحرارة الوسطية لسطح الأرض من ٠,٥ - ٠,٦°م ، وحسب تقييم بعض العلماء المتفائلين فإنه في نهاية المائة سنة التالية سوف تزداد الحرارة أيضاً إلى ٢,٥°م ، أما البعض الآخر المتشائمين فيشيرون إلى ارتفاع ٥,٥°م أو أكثر . وهذا يدعوا إلى تسارع ذوبان الثلوج وبالتالي رفع مستوى البحر من ٠,٥ - ٢,٠ متر . وعليه سوف تكون ٣٠٪ من الأراضي الخصبة في منطقة الخطر . وما عدا ذلك فإن ارتفاع درجات الحرارة سوف تحول بالتدريج المنطقة الاستوائية إلى منطقة صحراوية قاحلة .

أثناء عملية الاحتراق يتصاعد أيضاً غاز ثاني اكسيد الكربون وحامض الكربونيك (صورة ٣) الذي يمتلك خواص سمية أكبر وأشد ، ويمكن أن يؤدي إلى اضعاف الكثير من الوظائف الحيوية ، ومن بينها أمراض الجهاز العصبي المركزي .

وحسب معطيات وكالة حماية البيئة Environmenental Protection agency (EPA) الأمريكية ، فإنه في الولايات المتحدة الأمريكية فقط يرمى كل عام في الغلاف الجوي حوالي عشرين مليون طن من غاز الكبريت . وبتفاعل ثاني اكسيد الكبريت مع الرطوبة الموجودة في الغلاف الجوي ، يتشكل حمض الكبريتي أو الكبريتوز Sulphurous acid (H_2SO_3) وحمض الكبريت أو الكبريتيك Sulphuric acid (H_2SO_4)*** وكلاهما يُعد ساماً .

الفحم الحجري والنفط وكلاهما يحتويان على آزوت ، وعند الاحتراق فإن أكاسيدهما تطرح في الغلاف الجوي (الأتموسفير) ، ويظهر على أثر ذلك حمض النتروز (حمض الآزوتي) (HNO_2) Nitrous acid وحمض النتريك (حمض الأزوت) (HNO_3) Nitric acid**** ، وكلاهما يؤديان إلى أمراض جدّية في الرئة .

وحسب معطيات منظمة الصحة العالمية (WHO) فإن أكثر من مليار انسان يعيشون في ظروف جوية تحتوي على تراكيز فائقة (مفرطة) من الجسيمات الصلبة . وحوالي ٦٢٥ مليون انسان



يتنفسون هواء يحتوي على غاز ثاني اكسيد الكبريت (SO_2) أعلى من الحد المسموح به . وصرحت وكالة حماية البيئة (EPA) أن ١٥٠ مليون انسان في الولايات المتحدة الأمريكية يتنفسون هواءً ضاراً بالصحة . ويعتقد بعض العلماء الأمريكان أن ذلك يُعد سبباً في موت ٢٪ من السكان ، وقد توصل الباحثين الهنغاريين إلى نتيجة من واقعهم مفادها أن واحداً من كل ٢٤ حادثة فقدَ القدرة على العمل ، وواحدة من كل ٧٠ حالة موت تتسبب عن تلوث الهواء . أما في أثينا فإنه في اليوم الذي يرتفع به تلوث الهواء ، فإن عدد الأشخاص الذين يموتون تكون أعلى بست مرات مقارنة مع الأيام العادية .

وإذا كنت في مصر وقمت برحلة برية من الاسكندرية إلى مرسى مطروح (القريبة من الحدود الليبية) لشاهدت العديد من القرى السياحية الجميلة المقامة على امتداد هذا الشاطىء البديع ذو الزرقة العجيبة . ولكنك سترى ببساطة وبدون عناء أن الأراضي الكائنة في الجهة المقابلة والمزروعة بأشجار التين منذ قرابة عقدين من الزمن ، وتُعد الدخل الأساسي لعشرات المئات من الفلاحين ، أصبحت في حالة يرثى لها . فالغالبية العظمى من الأوراق مغطاة وأحياناً بالكامل بغبار أبيض ، أو أنها متساقطة ، أو أن الأشجار أصبحت يابسة . ويرجع ذلك إلى عملية اقتلاع الأحجار الكلسية المتواجدة بالقرب من هذه البساتين ، والتي تستخدم في بناء الأماكن السياحية ، دون الالتفات إلى التلوث البيئي الناتج عن تصاعد الغبار والذي يؤثر على المزروعات التي تتواجد حتى على بُعد عشرات الأميال من أماكن الاقتلاع . وبالطبع فإن تحديد أماكن خاصة مجهزة ومغطاة لقلع الأحجار وقطعها وتسويتها ونحتها وجلبها إلى أماكن الاعمار ، لأمكن الحدّ من ظاهرة التلوث هذه وتجنيب المزارعين اوضرار المادية ، اضافة إلى الأضرار الصحية الناتجة عن استنشاق الجسيمات الدقيقة المحمولة بالهواء عن طريق الجهاز

*** حمض الكبريتيك H_2SO_4 : ينحل بسهولة في المطر الذي يسقط على الأرض ، أما إذا كان الجو جافاً نسبياً فإنه يميل الى تكوين جسيمات دقيقة تستطيع أن تصل الى الأرض في بعض الأحيان مع المطر ، ولكنها غالباً ما تنفصل مع جسيمات أخرى عن الهواء وتترسب .

**** حمض النتريك HNO_3 : ينحل بسهولة في المطر الذي يسقط على الأرض ، أما إذا كان الجو جافاً نسبياً فإنه يميل الى البقاء في الحالة الغازية .

التنفسي وصولاً إلى الرئتين مسببة أضراراً مثل الربو والحساسية وخاصة لدى الأطفال .

أما إذا كنت في مدينة بيجاية وشاهدت من رأس كربون (كاب كربون) اطلالتها الساحرة على الجزء الشرقي من الساحل الجزائري ، وتحركت إلى مصب نهر الصومام ، فإنه يروعك التلوث الفظيع الحاصل في هذا النهر ، وأن الأسماك التي يصطادها الأطفال بالقرب من المصب ملوثة جداً بالنفط ، ولا يجوز على الاطلاق أكلها لاحتوائها على كميات كبيرة من المواد السامة أعلى بكثير من الكميات المسموح بها .

كما أن القيام بعملية دهن السيارات وأثاث البيوت (الموبيليا) وهو ما يعرف برش الديكو (البنتور) وكذلك الضفرة (البردخة) المشاهد في بعض المدن السورية والعربية ، والذي يمارس في شوارع بعض الأحياء المكتظة بالسكان ، لأمر يبعث على القلق ، نظراً لما يتسبب للبيئة من أضرار وتخريب وخطورة على الصحة العامة . فالجسيمات ذات الأحجام المتناهية الصغر والخارجة من المرش تعلق في الهواء ويمكن أن تنتقل لمسافات بعيدة ، وتدخل ليس فقط إلى المجاري التنفسية العليا بل إلى الأسناخ الرئوية ، حيث تستطيع إختراق الظهارة الرئوية الرقيقة، الممتدة على سطح واسع جداً (حوالي ١٥٠م٢)، لتصل إلى الدم مباشرة (لأن الدفاعات الطبيعية عند الكائن الحي لا تستطيع اصطيادها ، كما لا يطرأ على سميتها عند دخولها عن هذا الطريق أي تغيير ، فيما لو قُورن بدخول المادة السامة عن طريق الجهاز الهضمي وصولاً إلى الكبد مثلاً) . ويمكننا تصور الخطورة الناتجة عندما تصل هذه السموم إلى أعضاء وأجهزة هامة بجسم الكائن الحي وبشكلٍ خاص إذا كان الجهاز حساساً ومهماً مثل الجهاز التنفسي ، حيث تسبب الربو والحساسية وأمراضاً أخرى عديدة .... ، أو إلى الجهاز العصبي ، حيث تبدي تأثيرها السمي وتظهر أعراضها عندما يصبح تركيز المادة السامة في النسج أعلى من الحد المسموح به ، إضافة إلى تسمم كبدي وخاصة لدى الأشخاص القائمين على عملية الرش .

إن عملية تنظيف وغسل السيارات في الساحات العامة والشوارع الرئيسة والتي تشاهد أحياناً في بعض المدن أو حتى على ضفاف الأنهار أو البحيرات أو الينابيع ، تُعد أمراً عادياً عندنا ، في حين أنها إنتهاك لا يغتفر يعاقب عليها القانون ، ويلاحق مرتكبوها بلا هوادة من قبل الجمعيات البيئية والسلطات في البلدان المتطورة . كما أن النفايات البلاستيكية وأكياس النايلون المستخدمة بكثرة هذه الأيام في كل دول العالم ، تلوث البيئة لعشرات قادمة من السنين ، حيث أن التخلص منها ليس بالأمر السهل . وفي المانيا مثلاً يُبدِيء العدول عن استخدامها والعودة إلى أكياس الورق والقماش حفاظاً على البيئة .

الفعل الناتج عن بقايا التلوث يظهر أيضاً على النباتات . فهناك معطيات سنوية عن مراقبة حالة الغابات ، أجريت في عددٍ من الدول الأوروبية . والتقرير الموضوع عام ١٩٨٨ من قبل لجنة البيئة التابعة لهيئة الأمم المتحدة ، أوضح أن كل المناطق الغابية في أوروبا والتي جرى فيها التحري والبحث وعددها ست وعشرون منطقة كانت كلها متضررة (حوالي ٥٠ ألف هكتار من الغابات ويزداد هذا الرقم كل عام) .

بقايا الملوثات تسقط على المسطحات المائية وأماكن تجمع المياه . وهكذا فالأحماض تتفاعل مع المواد المتواجدة في التربة مثل (الألمنيوم ، كادميوم ، رصاص ، زئبق . . . الخ) ، وتلوث الماء وبالتالي الأسماك . وفي الأحواض المائية ترمى مخلفات المصانع ونفايات الخدمات العامة ، وبسبب تراكم كميات من المواد السامة ، فإن مياه الكثير من الأنهار والبحيرات لا تتمكن بنجاح من تنظيفها ، وتفقد الطبيعة نظافتها حتى في المياه المحمية الواقعة على أعماق قليلة تقريباً ، والتي يترشح فيها الفوسفات من المخلفات (النفايات) الحياتية (اليومية) . وكذلك النترات التي أصبحت تستعمل في كل مكان كأسمدة*****★ ، ومواد كثيرة أخرى ضارة . وعملية التنظيف من الشوائب الضارة مازالت مستمرة ، والشرط حالياً هو التقليل فقط من الكميات المتواجدة إلى حدٍ يعتقد أنها غير ضارة . والحالة ليست أفضل مع مياه السقاية ، فالتحاليل الكيميائية للعديد من المنتجات الزراعية التي تم تحديد جودتها ، وجد أنها تحتوي على كميات مرتفعة من النترات والفوسفات ومواد سامة أخرى . والملاحظ حالياً في الدول ذات المستوى التكنولوجي العالي أن الشوائب التي ترمى تكون أقل وكمياتها منضبطة أكثر ، مقارنة مع الدول ذات المستوى التكنولوجي المنخفض . والطموحات الكبيرة لزيادة انتاج المحاصيل الزراعية إذا أصبح هدفاً ، فإنه قد يؤدي إلى تدهور في نوعية المواد الغذائية إن لم يكن الهدف مدروساً . وهكذا فالحلقة متصلة كما ترى : الناس يتصارعون مع الوسط البيئي ، والوسط لا يُلبّي أحياناً متطلباتهم . فالملاحظ اليوم أن موت الأطفال في العديد من دول العالم قد توقف عن الانخفاض ، وحتى أنه بدأ بالصعود في بعض الدول الأخرى . فمنظمة الصحة العالمية في مكسيكو أشارت إلى أن ٧٠٪ من دماء

★★★★★ يمكن الرجوع الى مقالتنا المنشورة في مجلة المهندس الزراعي العربي ، عدد ٣٣ ، سنة ١٩٩٢ ، ص ٣ .