الفصل السابع
المحافظة على الزراعة في العالم
لستر ر. براون
ترجمة: د. فوزي سهاونة

تتسم الزراعة في العالم بالفوضى، ففي حين يرتفع انتاج الفرد في الغذاء في بعض الأقاليم، ينخفض في بعضها الآخر؛ ففي الولايات المتحدة أفلس العديد من المزارعين، وبمعدل لم تشهد له البلاد مثيلاً منذ الكساد العظيم، بعد أن كانوا من أكثر المزارعين انتاجاً في العالم. وفي الوقت نفسه أصبحت دول أوروبا الغربية التي كانت دولاً مستوردة للحبوب منذ الثورة الصناعية، تنافس المصدرين التقليديين في أسواق العالم.

هذا، وقد تحول الاقتصاد الزراعي العالمي من عجز في الحبوب في السبعينات من هذا القرن إلى فائض في أواسط الثمانينات، وهو تحول كان لسوء الحظ ـ نتيجة لأسباب خاطئة ـ، وهي: زيادة الأرض المحروثة، والدعم المفرط للإنتاج، وانخفاض استهلاك الأقاليم الجائعة من الغذاء.

ففي الربع الثالث من هذا القرن استجاب مزارعو العالم لمتطلبات السوق، وضغوط حب البقاء، مما دفعهم إلى القيام بحراثة مساحات هائلة من الأراضي الجديدة، التي كانت في معظمها قابلةً للانجراف، مما سينتج عنه فقد الطبقة العليا من التربة، وبالتالي خراب الأراضي إلا إذا حوّلت إلى مراعٍ أو غابات. وبالإضافة إلى ذلك قام عدد من الدول الصناعية بدعم الأسعار بمستويات أعلى من مستويات السوق العالمي مما أدى إلى زيادة الانتاج.

أما على جانب الطلب فإن استهلاك الغذاء لم يتبع نفس النص، حيث لم تتحقق التحسينات التي كانت متوقعة في دول العالم الثالث. ففي أفريقيا

وأمريكا اللاتينية تنتشر حالات سوء التغذية وينخفض إنتاج الفرد من الغذاء بعد أن كان متوقعاً له أن يرتفع، وينخفض معدل الاستهلاك أيضاً. ومع أن سنة ١٩٨٦ كانت سنة جيدة بالنسبة لإنتاج الحبوب، إلا أن إنتاج الفرد انخفض بمعدل ١٤٪ دون أعلى مستوى وصله في عام ١٩٦٩. وانخفض الانتاج في افريقيا حوالي ٨٪ من المستوى التاريخي المرتفع الذي وصله عام ١٩٨١، وانخفض في أربع من السنوات الخمس التي تلت[١].

تشتمل البيانات المتعلقة بالانتاج الزراعي العالمي على انتاج الاراضي التي استعملت فيها أساليب تؤدي إلى انجراف التربة وتخفيض مستوى الطبقات المائية وأخرى لا يمكن المحافظة عليها. وإذا أردنا صورة أكثر إشراقاً فإن ذلك يتطلب (deflator) مفرغاً ايكولوجيا مساوياً للمفرغ الذي يستعمله الاقتصاديون لإزالة آثار التضخم في الأسعار عند حساب النمو الاقتصادي الحقيقي. وسيساعد مثل هذا المقياس على تقدير مستويات الانتاج «الحقيقية» في المدى القصير، وعلى تسهيل التخطيط الذكي للأمن الغذائي في المدى البعيد، وذلك عن طريق تقدير الانتاج الذي يمكن المحافظة عليه من الناحية الايكولوجية.

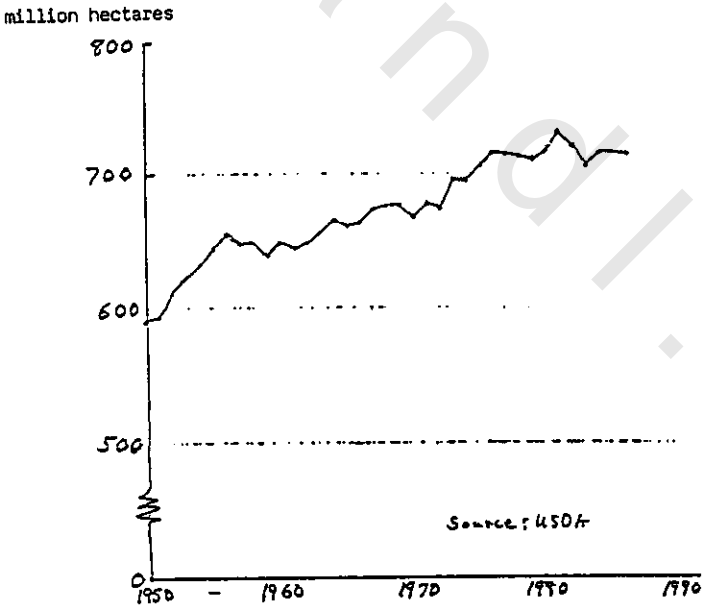
التوسع الزائد في أراضي المحاصيل

بين عامي ١٩٥٠ و ١٩٧٦ توسعت مساحة الأراضي المزروعة بالحبوب، التي تغطي ثلثي مساحة الأراضي المزروعة، من ٥٩٠ مليون إلى ٧٢٠ مليون هكتار. ومع أن هذه الزيادة كانت صغيرة (٢١٪) بالمقارنة مع النمو في الطلب على الغذاء في العالم، إلا أنها كانت أكبر من أي زيادة في أي مرحلة تاريخية مماثلة. وجاء معظم هذا النمو في اندفاعتين[٢].

جاءت الاندفاعة الاولى في أواسط الخمسينات وكانت ناتجة عن مشروع الأراضي العذراء الذي عمل على زيادة مساحة أراضي الاتحاد السوفياتي بحوالي الخمس. وجاءت الاندفاعة الثانية في أواسط السبعينات بعدما تضاعفت أسعار الحبوب بعد موسمٍ سيّء في كل من الاتحاد السوفياتي وشبه القارة الهندية. ونتيجة لعدة مواسم سيئة في أواسط السبعينات بقيت الاسعار

مرتفعة وعملت على توسيع الرقعة الزراعية وخصوصاً في الولايات المتحدة والبرازيل، وهكذا توسعت مساحة الأراضي الزراعية في الولايات المتحدة حوالي العشر بين عامي ١٩٧١ و ١٩٧٥[٣].

ومنذ عام ١٩٧٥ تذبذبت مساحة الأراضي المزروعة بالحبوب ولكنها بقيت ثابتة. (انظر شكل ٧-١). ان الـ ٧١٥ مليون هكتار التي حصدت محاصيلها في عام ١٩٨٦ كانت أقل من الـ ٧٢٠ مليون هكتار في عام ١٩٧٦. وجاءت النقلة الرئيسة في عام ١٩٨١ عندما رفعت الولايات المتحدة جميع القيود على المحاصيل من أجل الانتقال إلى فلسفة السوق الحرة، وفي عام ١٩٨٣، ولتصحيح عدم التوازن الذي خلفه القرار، حثت حكومة الولايات المتحدة المزارعين على إخراج مساحات شاسعة من الانتاج[٤].



شكل ٧ـ ١ الاراضي المزروعة
بالحبوب في العالم ١٩٥٠ ــ ١٩٨٦

وتوضح خبرة المنتجين الثلاثة الرئيسيين ـ الاتحاد السوفياتي والصين والولايات المتحدة ـ أثر التوسع في الزراعة ككل. فقد حاول الاتحاد السوفياتي ولعقدين من الزمان المحافظة على المكاسب التي جناها من التوسع في الأراضي العذراء، الا أنه أدرك في النهاية أن الجزء الأكبر من هذه الأراضي هامشي. وهكذا تقلص انتاج الحبوب في الاتحاد السوفياتي في ثمانٍ من السنوات التسع الأخيرة، ويعكس هذا التقلص، جزئياً، زيادة في الأراضي البور، ولكن معظمه جاء نتيجة هجر بعض الأراضي الزراعية، وجاءت مواكبة لانخفاض انتاج الحبوب في الاتحاد السوفياتي بمقدار الخمس منذ أواخر السبعينات(٥).

وهناك وضع مماثل في الصين حيث أدت حملة «انتجوا المزيد من الحبوب» التي بدأها ماوتسي تونج إلى توسع غير منطقي من الناحية الايكولوجية في أراضي المحاصيل. وانخفضت أراضي المحاصيل التي جنيت من ٩٨ مليون هكتار عام ١٩٧٦ إلى حوالي ٨٨ مليون هكتار عام ١٩٨٦، وتبلغ نسبة هذا الانخفاض ١٠٪. ان انسحاب الصين من زراعة الأراضي الهامشية لم يؤد إلى انخفاض في الانتاج كما حصل في الاتحاد السوفياتي. كما أن الاندفاعة القياسية التي صاحبت التحول في عام ١٩٧٨ إلى نظام زراعي تسويقي قد عوضت عن التأثيرات السلبية في الانتاج(٦).

وفي الولايات المتحدة، حيث يختلف النظام الاقتصادي اختلافاً كليا عن كل من الصين والاتحاد السوفياتي، توسعت مساحة الأراضي المزروعة بالمحاصيل بشكل ملحوظ في أواسط السبعينات استجابة لارتفاع أسعار الحبوب. فقد استجاب المزارعون إلى ارتفاع الأسعار في الفترة ١٩٧٢-١٩٧٤ بزراعة القمح في أراضي الأعشاب في السهول العظمى الغربية مع أن هذه الأراضي معرضة للرياح الشديدة التي تسبب الانجراف. وفي مناطق أخرى قام المزارعون بتجفيف المستنقعات. وهكذا عملت اسعار السوق العالمية وسياسات الحكومة على تبني عقلية زراعة الأرض من «السياج إلى السياج».

استجاب المزارعون الامريكيون إلى الاسواق المتنامية في الخارج ولكن

على حساب التربة. ففي أواخر السبعينات كان المزارعون يخسرون من التربة بقدر ما خسروه في الثلاثينات. فقد زادت كمية التربة المنجرفة عما يتجدد منها في حوالي ٣٤٪ من مساحة الأراضي المزروعة ومعظمها في قلب المنطقة الزراعية في الغرب الأوسط. ولكن كان الانجراف قد تركز على الأراضي الهامشية، حيث كانت نصف الخسارة تأتي من عشر أراضي المحاصيل[٧].

وفي عام ١٩٨٥ استجاب الكونغرس إلى هذه الممارسات بإضافة بند للمحافظة على التربة في تشريع الأمن الغذائي لعام ١٩٨٥ الذي شجع المزارعين على زراعة أراضي المحاصيل القابلة للانجراف بالأعشاب أو الاشجار، وتم هذا بعقد مدته عشر سنوات. ويهدف هذا التشريع إلى ارجاع ٤٥ مليون فدان (الفدان = ٤, ٠ هكتار) إلى الأعشاب أو الأشجار بحلول عام ١٩٩٠ : ٥ ملايين فدان عام ١٩٨٦ و ١٠ ملايين لكل من السنوات الثلاث التي تلي، و ٥ ملايين في عام ١٩٩٠ بالإضافة إلى ٥ ملايين فدان ستحال على التقاعد. فبالإضافة إلى القيود على تحويل أراضي الأعشاب إلى أراضي محاصيل وتجفيف المستنقعات، فمن المتوقع أن يخفض هذا البرنامج مساحة الأراضي المزروعة بالحبوب بمقدار $\frac{1}{7}$ بحلول عام ١٩٩٠، وهذا التخفيض مماثل للتخفيضات التي جرت في الاتحاد السوفياتي والصين[٨].

تقوم بعض الدول الصغيرة، التي تحتوي على أراضٍ هامشية بزراعة مساحات أقل. ففي الأقاليم الجبلية يعمل صغر المساحة والتربة القابلة للانجراف على جعل العملية الزراعية غير مجدية اقتصادياً. فقد قامت ايطاليا، مثلاً، بتخفيض المساحات المزروعة من ٧ ملايين هكتار إلى أقل من ٥ ملايين في الفترة بين أواسط الخمسينات وأواسط الثمانينات. وفي الفترة ذاتها خفضت يوغسلافيا المساحة المزروعة بالحبوب بمقدار الربع[٩].

ان النقل المبرمج لخمسة وأربعين مليون فدان من أراضي زراعية إلى أراضي الأعشاب والأشجار يعني أن منطقة المحاصيل في العالم قد لا تتوسع أبداً خلال ما تبقى من هذا القرن، وإذا، كما هو متوقع، زاد سكان العالم بليون نسمة في الثلاث عشرة سنة المتبقية من هذا القرن فإن منطقة المحاصيل

الحبوبية، التي انخفضت من ٠,٢٤ هكتار للفرد في عام ١٩٥٠ إلى ٠,١٥ هكتار عام ١٩٨٦ تنخفض إلى ٠,١٢ هكتار للشخص الواحد[١٠].

الماء والغذاء

تطور الري في الشرق الأوسط خلال آلاف السنين، وانتشر بالتدريج إلى بقية أجزاء العالم. وفي عام ١٩٠٠ كان هناك ٤٠ مليون هكتار من الأراضي المروية، وارتفع هذا الرقم إلى ٩٤ مليون هكتار عام ١٩٥٠. ومنذ ذلك الحين كان النمو سريعاً جداً: تضاعفت الأراضي المروية ثلاث مرات بين عام ١٩٥٠ وعام ١٩٨٥ مما ساهم في المستويات القياسية في انتاج الغذاء في العالم[١١].

وقد أدت اضافة ١٧٧ مليون هكتار إلى المساحات المروية في العالم خلال هذه الفترة إلى استعمال عالٍ لموارد المياه السطحية والجوفية. وكان الري من المشاريع الرئيسة التي حصلت على قروض من وكالات التنمية الدولية ومن استثمارات أولئك الذين يعملون في الأرض، فقد قام الفلاحون بحفر آبار في أراضيهم وبأموالهم الخاصة في جنوب الولايات المتحدة والسهول العظمى في حوض نهر الكانج في الهند، مما أدى إلى ربحية عالية[١٢].

وتتركز الظروف المساعدة للري في آسيا التي تحتوي على العديد من أكبر أنهار العالم ـ الهندوس والكانج والبراهمابوترا واليانجتزي والأصفر وغيرها ـ. فهذه الأنهار تنبع من مناطق مرتفعة، وتقطع مسافات طويلة موفرة بذلك فرصاً عديدة للري على طول مجراها قبل وصولها إلى البحر. وهذا عكس ما هو متوفر في استراليا حيث لا توجد أنهار رئيسة، وبالتالي فإن ٢٪ فقط من أراضيها مروية[١٣].

ومن الأسباب التي تجعل من آسيا قادرة على اعالة نصف سكان العالم هي أنها تحتوي على ثلثي مساحة الأراضي المروية في العالم. (انظر جدول ٧-١). وتشتمل كل من أمريكا الشمالية وأوروبا (بما فيها الجزء الأوروبي من الاتحاد السوفياتي) على $\frac{1}{7}$ المساحة المروية في العالم لكل منها، أما نصيب أفريقيا وأمريكا الجنوبية فهو قليل جداً.

جدول ٧-١ . نمو الأراضي المروية، حسب القارة، ١٩٥٠-١٩٨٥

الاقليم	اجمالي المساحة المروية، ١٩٨٥	النمو في المساحات المروية ١٩٥٠-٦٠	١٩٦٠-٧٠	١٩٧٠-٨٠	١٩٨٠-٨٥
	مليون هكتار	(بالمئـــة)			
اسيا[١]	١٨٤	٥٢	٣٢	٢٨	٨
امريكا الشمالية	٣٤	٤٢	٧١	١٤	٢
اوروبا[٢]	٢٩	٥٠	٦٧	٣٣	٩
افريقيا	١٣	٢٥	٨٠	٢٧	١٣
امريكا الجنوبية	٩	٦٧	٢٠	٢٨	١٧
الاوقيانوسيا	٢	صفر	١٠٠	صفر	صفر
العالم	٢٧١	٤٩	٤١	٢٦	٨

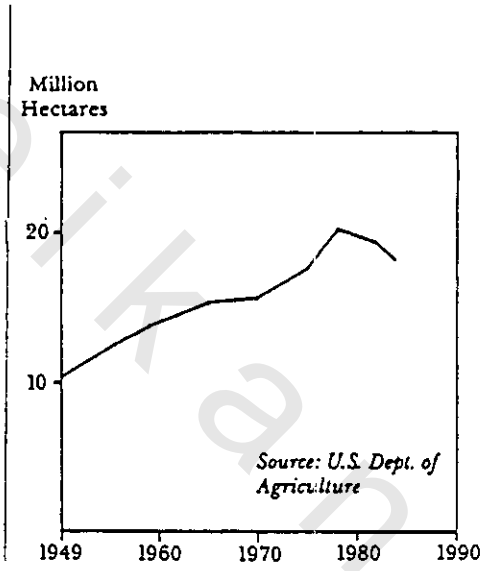
(١) يشتمل على الجزء الأسيوي من الاتحاد السوفياتي .
(٢) يشتمل على الجزء الأوروبي من الاتحاد السوفياتي .

Source: Adapted from W.R. Rangeley, (Irrigation and Drainage in the World), Paper presented at the International Conference on Food and Water, Texas A&M University, College Station, May 26-30, 1986; 1980 irrigated acreages prorated from 1970 and 1982 figures as cited in W.R. Rangeley, (Irrigation-Current Trends and A Future Perspective), World Bank Seminar, February 1983.

والمساحات المروية نمت بسرعة في الخمسينات والستينات فقد كان نموها بمعدل ٤٪ سنوياً. وفي خلال السبعينات، ومع أن ارتفاع أسعار المواد الغذائية قد حفز الاستثمارات الزراعية، إلا أن النمو في استعمال الري تباطأ. ولم تزدد الأراضي المروية إلا بمعدل ١٪ في السنة خلال النصف الأول من عقد الثمانينات.

وفي بعض البلدان، كما هو الحال في الولايات المتحدة، تتقلص المساحات المروية. ففي عام ١٩٧٨ وقبل الزيادة الثانية في أسعار البترول

كانت المساحة المروية ٢٠,٤ مليون هكتار، ثم انخفضت إلى ١٨,١ مليون هكتار في عام ١٩٨٤. (انظر شكل ٧-٢). ويشير انخفاض أسعار المنتوجات الزراعية إلى انخفاضات اخرى في عام ١٩٨٥ وعام ١٩٨٦. وسجلت كل من كاليفورنيا وكولورادو وفلوريدا وتكساس ـ الولايات الأولى في الري ـ تقلصاً كبيراً في السنوات الماضية[١٤].



شكل ٧ ـ ٢ الاراضي المروية في الولايات المتحدة ١٩٤٩ ـ ١٩٨٤

وتعكس التغيرات السنوية في مساحات الأراضي المرورية في العالم الاضافات الجديدة، والمناطق التي تخرج من الري نتيجة لجفاف الآبار وانخفاض مستوى الماء في طبقات الأرض، وترك الأراضي التي أصبحت صالحة أو مغرقة، وامتلاء السدود بالطين، وتحويل مياه الري لاستعمالات غير زراعية. ففي أفريقيا، مثلاً، قام نادي الساحل بمراجعة في العديد من دول الساحل التي توجد فيها مشاريع ري كبيرة ذات ادارات ضعيفة، واستنتجت أنه خلال السنوات الماضية «ان تطوير أراضي مرورية جديدة لم يزد إلا قليلاً عن المساحات القديمة التي هُجرت»[١٥].

ان المثال الكبير الوحيد على جفاف نبع حفري هو اوغالالا الذي كان يوفر ماء الري لمناطق واسعة تمتد من نبراسكا إلى شمالي تكساس في الولايات المتحدة. وكان لانخفاض مستوى الماء فيه آثار موجعة: ففي الولايات الست التي تعتمد على مياه أوغالالا ـ كولورادو وكنساس ونبراسكا ونيو مكسيكو وأوكلاهوما وتكساس ـ انخفضت المساحات المروية ١٥٪ بين عام ١٩٧٨ وعام ١٩٨٤[١٦].

ومع أن مشكلة استنزاف الماء هي مشكلة محلية الا ان السحب الزائد ينتشر في الهند والصين والولايات المتحدة وجميعها دول زراعية رئيسة. وفي ولاية تاميل نادو في جنوب شرق الهند، عمل السحب الزائد على خفض الطبقة المائية ٢٥-٣٠ متراً في العقد الماضي. وفي اقليم بينج-تنيان في شمال الصين، وحول مدن فينكس وتوسون في اريزونا ادى الطلب الزراعي والحفري على الماء الى خفض الطبقة المائية عدة أمتار في السنة[١٧].

وتعمل زيادة ملوحة الحقول واشباعها بالماء على اجبار بعض المزارعين على ترك أراضيهم. واذا كانت أقنية التصريف غير كافية تنفذ المياه وتتجمع وترفع مستوى الطبقة المائية إلى بضعة أقدام من السطح، وفي هذه الحالة تعاني النباتات ذات الجذور العميقة. وفي المناخات الجافة تبدأ المياه المتجمعة بالتبخر من خلال الطبقة العليا المتبقية من التربة تاركة الاملاح على السطح مما يقلل من انتاج الأرض. هذا ويمكن مشاهدة حقول واسعة بيضاء مهجورة تتلألأ بعد أن كانت حقولاً منتجة في الباكستان والشرق الأوسط.

ذكر السيد ورن هول القائم بأعمال مدير مكتب ابحاث الموارد المائية التابع لوزارة الداخلية في الولايات المتحدة في عام ١٩٧٣ بأن «كل اقليم من اقاليم العالم الجافة في مرحلة متوسطة أو نهائية من مراحل الملوحة وليس هناك من اجراءات اتخذت لمواجهة هذا الخطر البسيط المخادع الذي يعمل على تخريب ما انجزه الإنسان». وفي أواسط الثمانينات يحرز العلماء بعض التقدم في تصميم أساليب جديدة لإزالة ملوحة التربة، ولكن هذا التقدم أقل من انتشار الملوحة[١٨].

وفي اجزاء عديدة من العالم الثالث يعمل الطمي على تخفيض السعة التخزينية للخزانات السطحية مما يصعّب عملية ارواء اراضي جديدة. وعندما يقوم المهندسون بتصميم أنظمة الري فانهم غالباً ما ينسون أو لا يهتمون بزوال الغابات في المنطقة التي تمد الخزان بالمياه. وبعد قطع الغابات تتعرض التربة للانجراف وتملأ الخزانات بالطمي.

ويعتبر تحويل المياه الى استعمالات غير زراعية، سكنية وصناعية، من الاخطار التي تهدد الزراعة المروية. وهذه مشكلة تواجه العديد من الولايات الامريكية ـ أريزونا وكاليفورنيا وكولورادو وفلوريدا وتكساس ـ حيث يعمل النمو السكاني على ابعاد المياه عن المزارعين. وتقوم مناطق شمال غرب الصين وجمهوريات جنوب غرب الاتحاد السوفياتي بتحويل مياه الري الى استعمالات اخرى. وقد يؤدي نقص الماء المتوقع في جنوب افريقيا الى تقليل المساحة المروية هناك[١٩].

ان قرار الاتحاد السوفياتي بالغاء مشروع تحويل مياه انهار سيبيريا المتجهة شمالاً الى حزام الزراعة في الجنوب سيقلل من النمو المتوقع في الاراضي المروية في العالم. وكان من المتوقع ان تزيد مياه نهر الاوب ونهر ارتيش المساحة المروية بشكل كبير. وان المشروع الاكثر واقعية (اعتدالاً) لنقل مياه شمال اوروبا خلال الانفاق إلى حوض بحر الخزر سيكلف حوالي ١٠٠ بليون روبل (١٣٠ بليون دولار)، ولهذا قرر القادة السوفيات انهم لا يستطيعون تحمل تكاليف هذه الأحلام، ويركزون بدل ذلك على زيادة انتاجية المحاصيل الحالية، ووضع رؤوس الأموال في التحديث الصناعي[٢٠].

وكلما ازداد الطلب العالمي على الكهرباء كلما اجبرت الحكومات على استعمال مياه الخزانات لتوليد الكهرباء أو لإرواء الاراضي الزراعية. وفي الاتحاد السوفياتي حيث يقل توفر الغذاء عن توفر الطاقة، نلاحظ أن السياسة الحكومية تركز على زيادة الاراضي المروية، ولو أدى ذلك إلى تخفيض توليد الكهرباء بمقدار ٢٠-٣٠٪ في المشاريع المتعددة الأغراض[٢١].

وفي الولايات المتحدة التي تستورد الطاقة وتصدر الغذاء يكون القرار

عكس ما هو عليه في الاتحاد السوفياتي. فقد استنتجت دراسة تتعلق باحتمالات التوسع في الري، اجريت في الشمال الغربي من البلاد، ان تطوير ٨٩١ الف هكتار لن يكون اقتصادياً لأن ذلك يعني الاستغناء عن ٢٠٠٠ ميغا وات من القدرة التوليدية الكهربائية. واستنتج فريق البحث بأن «معظم مشاريع الري ستكون خسارة على الاقتصاد لأنها ستكلف أكثر من عائدات الطاقة، وفي بعض المناطق اكثر من ذلك بكثير»[٢٢].

ان جفاف الآبار وانخفاض الطبقات المائية والمنافسة المتزايدة على الماء من مصادر غير زراعية جميعها تشير إلى زيادة محدودة جداً في الري في المستقبل. وستعتمد ارباح الزراعة المروية في المستقبل على الفوائد الناتجة عن الاستعمال الأكثر كفاءة للمياه بدلاً من الموارد الجديدة، وهي نقلة نحو الكفاءة التي قد توازي التغير في استعمال البترول التي بدأت في عام ١٩٧٤.

دور السماد

لقد تم وضع الاساس التقني لاستعمال السماد الكيماوي من اجل رفع انتاجية الارض في عام ١٨٤٧، عندما بين جستس فون ليبج، الكيماوي الزراعي الألماني، ان كل الموارد المغذية التي تسحبها النباتات من التربة يمكن اضافتها على شكل كيماوي. وفي المائة سنة التي تلت، كان من الاسهل زيادة الانتاج من خلال الاسمدة العضوية والتوسع في اراضي المحاصيل. وبقيت الحال على ما هي عليه حتى منتصف القرن العشرين، عندما تخلف التوسع في الاراضي الزراعية عن النمو السكاني. وعندها بدأ الناس يركزون جهودهم على زيادة انتاجية الارض عن طريق استعمال الاسمدة الكيماوية.

وقد ازداد استعمال السماد في العالم بشكل فجائي وبسرعة بين عام ١٩٥٠ وعام ١٩٨٦، من ١٤ مليون إلى ١٣١ مليون طن. (انظر جدول ٧-٢). وتضاعف معدل استعمال السماد للفرد خمس مرات، من ٥ كغم عام ١٩٥٠ الى ٢٦ كغم عام ١٩٨٦ مما عوّض عن الانخفاض الذي وصل الى الثلث في انتاجية الفرد من الحبوب. (انظر شكل ٧-٣). وكانت هذه الزيادة مسؤولة عن

الزيادة في انتاج العالم من الحبوب، من ٦٢٤ مليون إلى ١٦٦٠ مليون طن متري[٢٣].

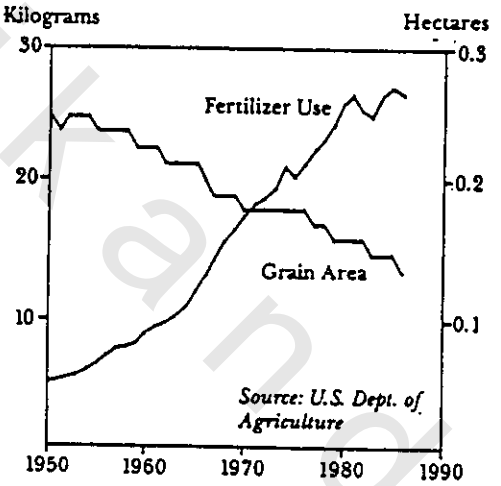
جدول ٧-٢ . استعمال السماد في العالم، المجموع وللفرد، ١٩٥٠-١٩٨٦

السنة	المجموع	استعمال الفرد
	(مليون طن متري)	(كيلو غرامات)
١٩٥٠	١٤	٥
١٩٥٥	١٨	٧
١٩٦٠	٢٧	٩
١٩٦٥	٤٠	١٢
١٩٧٠	٦٣	١٧
١٩٧٥	٨٢	٢١
١٩٨٠	١١٢	٢٦
١٩٨١	١١٦	٢٦
١٩٨٢	١١٥	٢٥
١٩٨٣	١١٥	٢٤
١٩٨٤	١٢٥	٢٦
١٩٨٥	١٣٠	٢٦
١٩٨٦	١٣١	٢٦

Sources: U.N. Food and Agriculture Organization, Fertilizer Year book (Rome: various years); Paul Andrilenas, U.S. Department of Agriculture, private communication, May 9, 1986; Population Reference Bureau, 1986 World Population Data Sheet (Washington, D.C.: 1986); and Statistical Abstract of the U.S.--1986 (Washington, D.C.: U.S. Government Printing office, 1986).

obeikandl.com

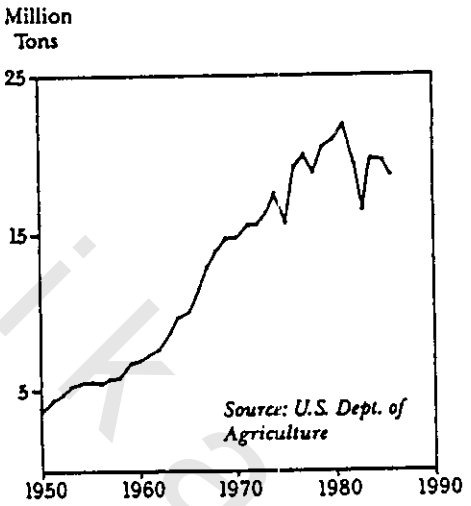
ومن منتصف القرن وحتى عام ١٩٨٠، كان النمو في استعمال السماد في العالم واحدا من الاتجاهات الاقتصادية العالمية التي يسهل التنبؤ بها، حيث كان يزداد كل سنة تقريباً. وبعد عام ١٩٨٠ اصبح النمط متذبذباً لانخفاض الطلب على الغذاء في العالم الذي جاء نتيجة ارتفاع ديون العالم الثالث، وضعف اسعار السلع الزراعية، وبدء التقلص في عائدات استعمال السماد، وتخفيض العديد من الحكومات دعمها للسماد. وهكذا انخفض النمو السنوي في الاستعمال من ٦٪ في السبعينات الى اقل من ٣٪ في الثمانينات[٢٤].



شكل ٧ ـ ٣ : استعمال السماد في العالم والمساحة المزروعة بالحبوب للفرد ١٩٥٠ ـ ١٩٨٦

وخلال الخمسينات ومعظم الستينات تركز النمو في استعمال العالم للسماد على العالم الصناعي، ولكن وبعد تبني أنواعٍ من القمح والأرز ذات المردود العالي والتي استجابت لاستعمالَ السماد بسرعة في آسيا، ازداد استعمال السماد ايضاً. وفي بعض الدول المتقدمة زراعياً بدأ استعمال السماد بالانخفاض. ففي الولايات المتحدة، على سبيل المثال، وصل اعلى معدل استعمال في عام ١٩٨١ وبدأ بعدها بالانخفاض مع ضعف اسعار المنتجات

الزراعية. (انظر شكل ٧-٤). ونظراً لتوقع اخراج ٤٥ مليون فدان من الاراضي الزراعية بحلول عام ١٩٩٠ فإنه من المتوقع ان لا يستعيد استعمال السماد مستوى عام ١٩٨١ لسنوات قادمة[٢٥].

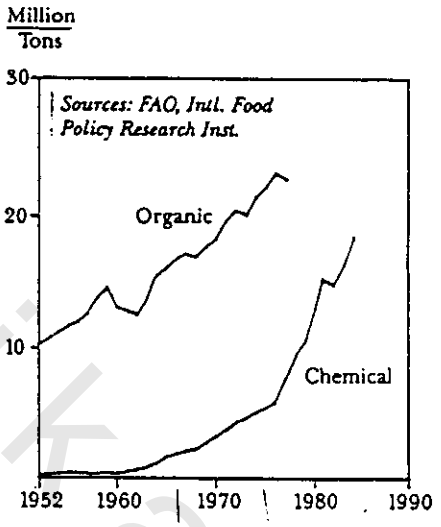


شكل ٧ ـ ٤: استعمال السماد في
الولايات المتحـــــدة ١٩٥٠ ــ ١٩٨٦

وفي الصين، ثاني اكبر منتج للغذاء في العالم، لم يبدأ التوسع الملحوظ في استعمال الاسمدة الكيماوية الا في عام ١٩٦٠، عندما ادرك المخططون ان الاستعمال المتواظب للاسمدة الكيماوية لا يمكنه انتاج ما يكفي من الغذاء للإبقاء على السكان. وبعد أن بدأت مصانع السماد بالانتاج في اواخر السبعينات ازداد الاستعمال بشكل حاد ـ تضاعف بين عام ١٩٧٦ وعام ١٩٨١، وكان هذا اكبر زيادة في الاستعمال في دولة رئيسة في انتاج الغذاء. (انظر شكل ٧-٥)[٢٦].

وبالرغم من هذا يستمر السماد الكيماوي كمصدر رئيسي في تغذية النباتات. ويأتي أكثر من نصف السماد العضوي في الصين من مخلفات الماشية وخصوصاً الخنازير (التي أسماها ماوتسي تونج بمصانع الأسمدة ذات

الأرجل الأربعة) وحيوانات الجر. وتتشكل التربة الليلية (فضلات الانسان)، ومحاصيل الأسمدة الخضراء والكومبوست معظم المتبقي[٢٧].



شكل ٧ ـ ٥ استعمال السماد في الصين ١٩٥٢ـ١٩٨٤

وتُظهر نسبة استعمال السماد الى نسبة انتاج الغذاء في العالم، باستثناء استعمال الاسمدة على المحاصيل الاخرى، تحولاً ملحوظاً في العقد الماضي. (انظر جدول ٧-٣). ففي عام ١٩٥٠ ونتيجة لاضافة حوالي ١٤ مليون طن من السماد بلغ مجموع انتاج الحبوب ٦٢٤ مليون طن. هذا وازداد استعمال السماد بسرعة اكبر من انتاج الحبوب. فبين عام ١٩٥٠ وعام ١٩٨٠ انخفضت نسبة انتاج الحبوب الى نسبة استعمال الاسمدة من ٤٦ إلى ١٣. وفي السنوات الست التي تلت بقيت النسبة ثابتة مما يدل على تردد الفلاحين في خفضها اكثر اخذين بعين الاعتبار العلاقة بين استعمال السماد الحالي واسعار الحبوب.

جدول ٧-٣. نسبة انتاج الغذاء في العالم الى استعمال السماد، ١٩٥٠-١٩٨٦

السنة	انتاج الحبوب	استعمال السماد	نسبة الاستجابة
	(مليون طن متري)		
١٩٥٠	٦٢٤	١٣,٥	٤٦
١٩٥٥	٧٩٠	١٨,٣	٤٣
١٩٦٠	٨١٢	٢٧,٠	٣٠
١٩٦٥	١,٠٠٢	٤٠,٠	٢٥
١٩٧٠	١,١٩٧	٦٣,٠	١٩
١٩٧٥	١,٣٥٤	٨٢,٤	١٦
١٩٨٠	١,٥٠٩	١١٢,٢	١٣
١٩٨١	١,٥٠٥	١١٦,٥	١٣
١٩٨٢	١,٥٥١	١١٤,٨	١٤
١٩٨٣	١,٤٧٤	١١٤,٥	١٣
١٩٨٤	١,٦٢٨	١٢٥,٢	١٣
١٩٨٥	١,٦٧٤	١٢٩,٥	١٣
١٩٨٦	١,٦٦١	١٣١,٠	١٣

Sources: U.N. Food and Agriculture Organization, Fertilizer Yearbooks (Rome: 1960-84); U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service, World Indices of Agricultural and Food Production 1950-85 (Unpublished Printout)(Washington, D.C.: 1986).

لقد دُفع الفلاحون إلى استعمال المزيد من السماد خلال السبعينات نتيجة لانتشار الري ونوعيات الحبوب ذات المردود العالي، وخصوصاً في الهند والصين، واستعمال الدعم الذي قدمته العديد من حكومات العالم الثالث. وفي بداية الثمانينات وصلت نسبة دعم الأسمدة إلى ٥٠ و ٧٠٪ من ثمن السماد.

لقد تم تزويد الفلاحين في سيريلانكا بمادة البوْله بخصم مقداره ٥٦٪، وبلغت نسبة الخصم في نيجيريا ٨٠٪ من التكاليف[٢٨].

فحكومات العالم الثالث تدعم استعمال السماد لتشجيع تبني تقنية جديدة، وللوصول إلى الاكتفاء الذاتي في الغذاء، ولتنشيط عملية انتاج المحاصيل للتصدير. ومع أن لهذه الأسباب جميعاً ميّزة، إلا أن دعم السماد الكيماوي يعمل على تشويه استعمال المورد في الزراعة، وهذا الأمر معترف به الآن. وتعمل الأسمدة الكيماوية على زيادة حاجة الزراعة إلى الكثير من الطاقة وتقلل اعتمادها على الأيدي العاملة، ولا تشجع على استعمال الأسمدة العضوية المتوافرة محلياً.

وكرد فعل للقيود التي فرضت على الميزانيات واختلال الميزان التجاري قلل عدد من الحكومات دعمه للأسمدة خلال الثمانينات وقام بعضها بالغائه. ويلاحظ الاقتصادي إليوت بيرغ بأن معظم دول شرق آسيا قد ألغت جميع أنواع الدعم: «ينخفض الدعم في بنغلادش والباكستان وأوصت الهند بإلغائه تماماً. وتم تخفيض الدعم بشكل رئيسي وتتجه النية إلى الغائه في السنغال ومالي والنيجر وبوركينا فاسو وبيناين وتوغو وغيرها من دول غرب أفريقيا»[٢٩].

ومن المتوقع أن يكون النمو في استعمال السماد في العالم بطيئاً في غياب تحسن ملموس في تناسب الحبوب مع أسعار السماد، أو تقدم تقني يزيد من استجابة المحاصيل للسماد. وبدون هذا التحسن سيصبح استعمال السماد غير ذي جدوى اقتصادية خصوصاً بين أولئك الذين يستعملونه بكميات كبيرة الآن. ان الزيادة في اسعار الحبوب قد يجعل من استعمال السماد أمراً مجدياً، ولكن ذلك سيحدد كميات الحبوب المستهلكة بين الطبقات الفقيرة في العالم التي هي بأمس الحاجة إلى زيادة استهلاكها من الغذاء.

الطاقة لإنتاج الغذاء

في بداية هذا القرن كان الفلاحون يعتمدون على الماشية لتوفير السماد وقوة الجر. ومع مرور الزمن بدأ استعمال الوقود الحفري بالتزايد تدريجياً وارتفع

بشكل فجائي بعد منتصف القرن. (انظر جدول ٧-٤). فقد استعمل الوقود الحفري لإدارة مضخات الري وتشغيل الجرارات وصناعة الأسمدة، وكانت هذه الاستعمالات تستحوذ على نصيب الأسد من الطاقة التي يشتريها الفلاحون، وكانت مفتاح زيادة انتاج الحبوب بين عام ١٩٥٠ وعام ١٩٨٦ من حوالي طن واحد للهكتار إلى ٢,٣ طن[٣٠].

جدول ٧-٤. استعمال الطاقة في الزراعة في العالم، ١٩٥٠-١٩٨٥

السنة	وقود الجرارات	وقود الري	صناعة الاسمدة	اخرى[١]	مجموع الطاقة
	(مساوٍ لمليون برميل من الزيت)				
١٩٥٠	١٤٣	١٧	٧٠	٤٦	٢٧٦
١٩٦٠	٢٦٢	٣٣	١٣٣	٨٦	٥١٤
١٩٧٠	٣٥٧	٦٩	٣١٠	١٤٧	٨٨٣
١٩٨٠	٥٠٠	١٣٩	٥٥٢	٢٣٨	١,٤٢٩
١٩٨٥	٥٤٨	٢٠١	٦٤٦	٢٧٩	١,٦٧٤

(١) لا تتوافر بيانات على مستوى العالم للاستعمالات الاخرى للطاقة كتصنيع مبيدات الحشرات وصناعة الجرارات والادوات الاخرى، وتوزيع السماد وتجفيف الحبوب وغيرها. وقد تم افتراض ان هذه الاستعمالات تساوي ٢٠٪ من مجموع الأعمدة الثلاثة أعلاه.

Source: Worldwatch Institute estimates based on U.S. Department of Agriculture data; David Pimentel, Energy Utilization in Agriculture; Gordon Sloggett, Energy in U.S. Agriculture; W.R. Rangeley, Current Trends and A Future Perspective.

نما استعمال الطاقة في الزراعة بمعدل ٦٪ سنوياً خلال الخمسينات وتباطأ خلال الستينات والسبعينات (انظر جدول ٧-٥). وانخفض النمو إلى أقل من

٢٪ سنوياً خلال الثمانينات، وهذا يعكس معدل نمو أقل في كل من استعمال الجرارات واستعمال الأسمدة.

جدول ٧-٥ . النمو السنوي في استعمال الطاقة في الزراعة في العالم بالعقود، ١٩٥٠-١٩٨٥

الفترة	النمو السنوي (بالمئة)
١٩٥٠-١٩٦٠	٦,٠
١٩٦٠-١٩٧٠	٤,٩
١٩٧٠-١٩٨٠	٤,٥
١٩٨٠-١٩٨٥	٢,١

Source: Worldwatch Institute estimates based on U.S. Department of Agriculture data; David Pimentel, Energy Utilization in Agriculture; Gordon Sloggett, Energy in U.S. Agriculture; W.R. Rangeley, Current Trends and A Future Perspective.

في الري، تتطلب أنظمة التحويل السطحية استثمارات كبيرة في الطاقة خلال عمليات البناء، وخصوصاً بناء السدود الكبيرة وما يرافقها من شبكات الاقنية الفرعية. وبعد اتمام عملية البناء تتطلب بعض الأنظمة التي تسير على الجاذبية القليل من الطاقة لإدارتها، مع انه هناك بعض الانظمة، كمشروع تحويل مياه كاليفورنيا السطحية، التي تعتمد على المضخات بشكل رئيسي. وفي المقابل تحافظ مشاريع الري التي تعتمد على ضخ المياه من باطن الأرض على كمية ثابتة من موارد الطاقة. ومنذ عام ١٩٧٠، ارتفعت كمية الطاقة المستهلكة في هذا القطاع بسرعة وذلك بسبب ازدياد مشاريع الري المعتمدة على الضخ من الآبار في الهند والصين حيث استعملت ملايين المضخات[٣١].

وازداد عدد الجرارات في العالم من ٥,٦ مليون في عام ١٩٥٠ إلى ٢٤

مليون اليوم. وبالرغم من استمرار استعمال حيوانات الجر بشكل مكثف للحراثة في افريقيا وآسيا، إلا ان حوالي ثلثي أراضي المحاصيل في العالم تتم حراثتها بالجرارات. وفي بعض مناطق انتاج الغذاء الرئيسة، مثل امريكا الشمالية، وصل عدد الجرارات الزراعية إلى نقطة التشبع حيث لم يزد عددها منذ عام ١٩٧٩[٣٢].

وعند منتصف القرن كانت الجرارات تستهلك نصيب الأسد من الوقود الحفري، ولكن منذ ذلك الوقت تلاشى هذا الوضع تدريجياً مع تزايد عدد مضخات الري واستعمال الأسمدة. وفي عام ١٩٧٠ استهلكت الجرارات كمية من الوقود اكبر مما استهلكته صناعة الأسمدة، ولكن وبحلول عام ١٩٨٠ عملت الاندفاعة في استعمال السماد، وخصوصاً في الصين، على عكس ذلك الدفع.

وبالمقارنة مع الاستعمالين الزراعيين الرئيسين للطاقة، تساهم الجرارات في انتاجية العمل اكثر مما تساهم في انتاجية الارض. وبشكل عام، استخدمت المكننة الزراعية لزيادة انتاجية العمل، ومع هذا هناك بعض النشاطات الممكننة، كتحضير الأرض والتوقيت الأفضل في العمليات الحقلية، التي ساعدت المزارعين على جني محصولين في العام مما عمل على زيادة انتاجية الأرض أيضاً. وفي معظم انحاء العالم تعتبر هذه الانتاجية الاهتمام الأول.

ومن افضل مقاييس المكننة الزراعية هو نمو اسطول الجرارات في العالم، مع ان الحجم الاكبر للجرارات اليوم يعني ن المجموع يقلل من النمو في عدد الاحصنة المستعملة في الزراعة ففي الولايات المتحدة، وهي في طليعة الدول في المكننة الزراعية، ازداد عدد الجرارات من ٣,٤ مليون عام ١٩٥٠ إلى ٤,٧ مليون عام ١٩٨٥، بينما ازدادت قوة الجرارت من اقل من ١٠٠ مليون الى اكثر من ٣٠٠ مليون[٣٣].

ان الاتجاه المهيمن هو ان تصبح الزراعة اكثر تكثيفاً في استعمال الطاقة. فالتعديلات المستقبلية، ومع انخفاض انتاج البترول، ستتحدى علماء الزراعة في العالم على وجوب تصميم طرق لتخفيض استهلاك الطاقة في عالم يحاول زيادة انتاج الغذاء. (انظر فصل ٨). وهناك اتجاه حديث، وهو النمو في الحراثة

من اجل المحافظة على التربة الذي شاع في الولايات المتحدة ونتج عن زيادة تكاليف الوقود في السبعينات ويشير إلى أنه يمكن تقليل تكثيف الطاقة في انتاج الغذاء.

وبالرغم من هذا فمن المؤكد، آخذين بعين الاعتبار الندرة في توافر الأرض، ان تكثيف استعمال الطاقة في انتاج الغذاء في العالم سيزداد. وإذا ازداد استهلاك العالم للغذاء بمعدل ٢٪ سنوياً في الثلاث عشرة سنة المتبقية من هذا القرن ـ بالكاد يكفي لإبقاء مستويات الاستهلاك الحالية ـ فإن الطلب سيزداد على الطعام بمقدار الثلث. واذا ازداد بمعدل ٣٪ بالسنة كما كان في الفترة ١٩٥٠-١٩٧٣ ـ وهذا ما يجب ان يكون اذا اردنا التقليل من سوء التغذية ـ فمن المتوقع ان يزداد الانتاج بمقدار النصف تقريباً. ولكن اذا لم تتوسع مساحة الاراضي الزراعية، كما يظهر الان، فيجب ان يزداد انتاج الارض بالنسبة نفسها.

واذا استعملنا التقنيات التقليدية يتوجب على المزارع ان يستعمل المزيد من الطاقة لرفع متوسط انتاج الهكتار من ٢,٣ طن في عام ١٩٨٦ الى ٣,٤٥ طن في عام ٢٠٠٠. وبأرقام مطلقة سيكون هذا مساوياً لزيادة تساوي ١,٣ طن للهكتار بين عام ١٩٥٠ وعام ١٩٨٦. وبما ان مستوى الانتاج مرتفع جداً في بعض الدول، ولكنه لا يتزايد، اذن يتوجب على اولئك الذين يعيشون في دول ما زال انتاجها منخفضاً، ان يزيدوا من انتاجهم بنسب عالية اذا ارادوا توفير احتياجاتهم[٣٤].

اتجاهات الامن الغذائي

توفر التغيرات في انتاج الفرد من الحبوب والكميات المتوافرة في المستودعات من السنة الماضية مؤشرات لاتجاهات الامن الغذائي على المستوى الدولي. (انظر الجدولين ٧-٦ و٧-٧).

جدول ٧-٦. النمو السنوي في انتاج الحبوب في العالم، اجمالي الانتاج، وانتاج الفرد، ١٩٥٠-١٩٧٣ و ١٩٧٣-١٩٨٦

الفترة	انتاج الحبوب	السكان	انتاج الفرد من الحبوب
		(بالمئة)	
١٩٥٠-١٩٧٣	٣,١	١,٩	١,٢
١٩٧٣-١٩٨٦	٢,١	١,٧	٠,٤

Source: Economic Output from Herbert Block, Planetary Product 1981; Updates on value of gross world economic output derived from International Monetary Fund, World Economic Outlook-1986 (Washington, D.C.: 1986); Population statistics from United Nations.

توفر الحبوب اكثر من نصف الطاقة الغذائية للانسان عندما تُستهلك مباشرة وجزءاً لا بأس به مما تبقى على شكل منتجات حيوانية، ويوفر معدل انتاج الفرد مقياساً للوضع الغذائي العالمي، وفيما اذا كان يتحسن أو يتدهور، (مع انه يوفر القليل من المعلومات عن الدول بمفردها). وعندما لا يمكن تعويض الانخفاض في انتاج الفرد من الحبوب من الاحتياطي، سينخفض متوسط الاستهلاك.

جدول ٧-٧ . مقياس الامن الغذائي العالمي، ١٩٦٠-١٩٨٦

السنة	احتياطي العالم من المحصول السنة الماضية	الاحتياطي ماتساويه الأرض المعطلة من الحبوب في الولايات المتحدة	المجموع	نصيب استهلاك العالم
	(مليون طن متري)			(أيـــام)
١٩٦٠	١٩٩	٣٦	٢٣٥	١٠٣
١٩٦٥	١٤٢	٧٠	٢١٢	٨١
١٩٧٠	١٦٥	٧١	٢٣٦	٧٥
١٩٧١	١٨٣	٤٦	٢٢٩	٧١
١٩٧٢	١٤٣	٧٨	٢٢١	٦٧
١٩٧٣	١٤٨	٢٥	١٧٣	٤٩
١٩٧٤	١٤٠	٠٤	١٤٤	٤٣
١٩٧٥	١٤٨	٠٣	١٥١	٤٤
١٩٧٦	٢٠١	٠٣	٢٠٤	٥٧
١٩٧٧	٢٠١	٠١	٢٠٢	٥٥
١٩٧٨	٢٣١	٢٢	٢٥٣	٦٤
١٩٧٩	٢٠٧	١٦	٢٢٣	٥٦
١٩٨٠	١٩١	صفر	١٩١	٥٦
١٩٨١	٢٢٧	صفر	٢٢٧	٥٧
١٩٨٢	٢٦٢	١٤	٢٧٦	٦٧
١٩٨٣	١٩١	٩٧	٢٨٨	٦٧
١٩٨٤	٢٤٠	٣٣	٢٧٣	٦٢
١٩٨٥	٣١٦	٣٨	٣٥٤	٨٢
١٩٨٦	٣٣٩	٥١	٣٩٠	٨٧

Sources: Carry-over stocks and world consumption derived from U.S. Department of Agriculture (USDA), Foreign Agriculture Circular, FG-5-86, May 1986; idled cropland estimates from Orville Overboe, USDA Agricultural Stabization and Conservation Service, Private communication, June 2, 1986; grain equivalents derived from idled cupland data by assuming a yield of 3.1 metric tons per hectare.

obeikandl.com

يمكن تقسيم انتاج الفرد من الحبوب منذ عام ١٩٥٠ إلى فترتين متميزتين. من عام ١٩٥٠ وخلال عام ١٩٧٣، السنة الاولى في ارتفاع سعر البترول، ارتفع انتاج الفرد حوالي ٣٠٪، ومنذ ذلك الحين يزداد بمعدل ٤٪ فقط وجاءت معظم هذه الزيادة من الصين[٣٥].

وبالإضافة إلى التباطؤ العالمي منذ عام ١٩٧٣ بدأت اتجاهات الانتاج العالمية بالابتعاد عن بعضها البعض. فقد عملت الاندفاعة الانتاجية في الصين مثلاً على رفع انتاج الحبوب للفرد من ٢٠٠ كغم في عام ١٩٧٣ إلى حوالي ٣٠٠ في عام ١٩٨٦ مما يوفر درجة من الامن الغذائي لم يشهد تاريخ الصين الحديث مثيلاً لها. وبعد ان اصبح انتاج الصين فوق مستوى الكفاف ـ ١٨٠ كغم ـ استطاعت الاستغناء عن الواردات، وتقوم كذلك بتحويل الحبوب إلى لحوم خنزير ودجاج وبيض لإضافة البروتين والتنويع في الغذاء[٣٦].

وعلى النقيض انخفض انتاج الفرد من الحبوب في افريقيا بمقدار السبع منذ عام ١٩٦٩، مخفضاً بذلك الانتاج إلى مستويات البقاء لملايين الافارقة. وحسب هذه المستويات المتدنية فإن اي انخفاض نتيجة عوامل الطقس سيهدد حياة الناس كما حدث في عامي ١٩٨٤ و ١٩٨٥ عندما توفي العديد من الافارقة نتيجة المجاعات[٣٧].

ويعتبر مخزون الحبوب من الموسم، الماضي المؤشر الثاني للأمن الغذائي، ولهذا فإن الزيادة تعني ان الانتاج زاد على الاستهلاك خلال السنة الماضية. ويمكن قياس هذه الاتجاهات بأرقام مطلقة أو أيام من الاستهلاك العالمي. وعندما ينخفض المخزون إلى أقل من ٥٠ يوماً من الاستهلاك ترتفع الاسعار بشكل درامي. ففي عام ١٩٧٢ تزامنت ٣ حوادث دفعت أسعار المخزون إلى ما دون نقطة البداية، وهي قرار الولايات المتحدة بإخراج مساحة كبيرة من أراضي المحاصيل من الانتاج لرفع اسعار المزروعات ولكسب ود المزارعين في زمن الانتخابات، وقرار الاتحاد السوفياتي التعويض عن الموسم

الرديء بالاستيراد بدلاً من شد الأحزمة على البطون، والأمطار الموسمية الضعيفة في شبه القارة الهندية.

واستجابة لهذه الأمور، تضاعفت أسعار الحبوب في العالم واستمرت مرتفعة خلال عام ١٩٧٥ حيث عملت المواسم الرديئة في الدول الرئيسة المنتجة للغذاء على احباط الجهود لإعادة بناء المخزون. وبالرغم من محاولة شاملة للانتاج خلال السنوات القليلة التي تلت الا ان المخزون من السنة الماضية لم يرتفع فوق مستوى ٥٠ يوماً من الاستهلاك إلا في عام ١٩٧٦، واستعادت بعضاً من استقرار الأسعار في سوق الحبوب العالمي[٣٨].

وعندما تتراوح كمية المخزون بين ٥٥-٦٠ يوماً من الاستهلاك ـ كما كان الحال من ١٩٧٦ إلى ١٩٨١ ـ تستقر الاسعار مما يعطي عوائد معقولة للمنتجين وتموين مؤكد للمستهلكين. ولكن عندما يزيد المخزون عن ٨٠ يوماً ـ كما كان الحال في عام ١٩٨٥ و ١٩٨٦ ـ تنخفض أسعار الحبوب في العالم بشكل كبير وتعاني مالية الدول لمحاولتها دعم أسعار المحاصيل الزراعية والمحافظة على دخل المزرعة. وعندما تحاول الحكومات تخفيف الفائض المحلي عن طريق تصدير المزيد من الحبوب تحتد المنافسة على الاسواق وتتطور إلى حروب تجارية. وتصبح تكاليف المحافظة على مخزون كبير غير ضروري ومرهقة.

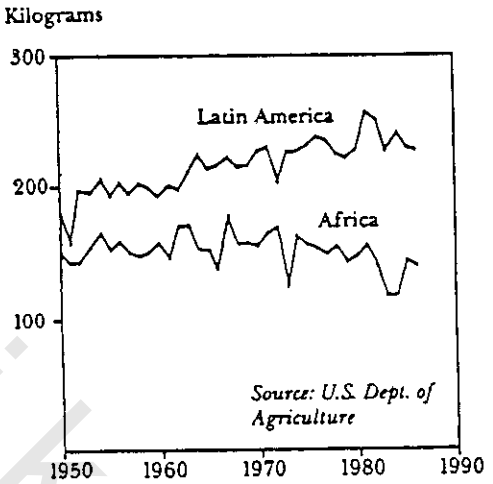
وتوفر دراسة حديثة تتعلق بوضع العالم الثالث الغذائي، قام بها البنك الدولي، بعض الأفكار عن الصورة الكاملة وراء هذه الأرقام الباردة المتعلقة باتجاهات الامن الغذائي. وقد اعتمدت الدراسة على حسابات منظمة الاغذية والزراعة الدولية ومنظمة الصحة العالمية المتعلقة بكمية الغذاء التي يحتاجها الانسان للعمل بكامل طاقته في جميع نشاطاته اليومية. واستعمل هذا المقياس لوضع نقطتي مرجع لقياس الكفاية الغذائية. وكانت النقطة الاولى ٨٠٪ من مقياس أو معيار المنظمتين المذكورتين، واذا انخفض المستوى عن هذا سيتأثر

نمو الانسان ويترتب على ذلك اخطار صحية. ويقول البنك الدولي انه كان هناك ٣٤٠ مليون انسان دون هذا المستوى الاستهلاكي في عام ١٩٨٠ ـ ونصفهم في شبه القارة الهندية، وربعهم في أفريقيا جنوب الصحراء. ويعيش أربع أخماس (٤/٥) هؤلاء في دول بلغ متوسط دخل الفرد فيها اقل من ٤٠٠ دولار سنوياً[٣٩].

وكانت النقطة الثانية، ٩٠٪ من معيار المنظمتين المذكورتين، وهو مستوى لا يعيق نمو الانسان كثيراً، ولكن الناس لا يحصلون على ما يكفيهم من السعرات الحرارية ليعيشوا حياة منتجة. وفي عام ١٩٨٠ كان ٧٣٠ مليون انسان ـ ١/٣ العالم النامي باستثناء الصين ـ دون هذا المقياس. ومن هؤلاء، يعيش ٤٧٠ مليوناً في ٧ دول تشكل شبه القارة الهندية. ويعيش ١٥٠ مليوناً في أفريقيا جنوب الصحراء، و ١١٠ ملايين في أمريكا اللاتينية وشمال أفريقيا والشرق الأوسط[٤٠].

وبين عامي ١٩٧٠ و ١٩٨٠ انخفضت نسبة الناس في العالم الثالث (باستثناء الصين) الذين يحصلون على أقل من ٩٠٪ من المتطلبات الغذائية حسب مقياس المنظمتين المذكورتين من ٤٠ إلى ٣٤٪. اما الذين يعانون من سوء التغذية فلم تنخفض نسبتهم إلا قليلاً. ولكن هذه الأخبار الجيدة لم تدم طويلاً بسبب النمو السكاني الذي زاد عدد الذي يعانون من سوء التغذية من حوالي ٦٨٠ مليوناً إلى ٧٣٠ مليوناً[٤٧].

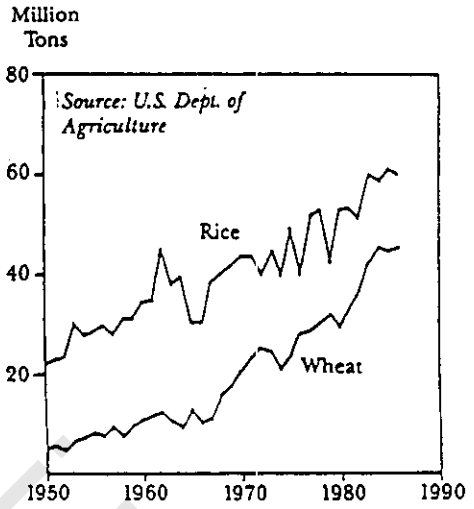
ولم تجر أي مسوحات شاملة مماثلة للمسوحات التي جرت عام ١٩٧٠ وعام ١٩٨٠، ولكن اتجاهات انتاج الفرد من الحبوب في افريقيا وامريكا اللاتينية تشير إلى تدهور الوضع الغذائي في هاتين القارتين منذ عام ١٩٨٠. (انظر شكل ٧-٦). ويشهد على هذا التدهور ظروف المجاعات أو شبه المجاعات التي سادت في حوالي ٢٢ دولة افريقية في عامي ١٩٨٤ و ١٩٨٥. وبالمثل فقد انخفضت معدلات الدخول في امريكا اللاتينية بمقدار العشر منذ عام ١٩٨٢، ولهذا فان نصيب من يعانون من سوء التغذية قد ازداد[٤٢].



شكل ٧ ـ ٦ انتاج الفرد من الحبوب
في افريقيا وامريكا اللاتينية ١٩٥٠ ـ ١٩٨٦

ان تخصيص أو انهاء الدعم الغذائي في دولة رئيسة يؤثر على الظروف الغذائية لمئات الملايين من الناس في هذين الاقليمين اللذين لا يستطيعان شراء المزيد من الغذاء. وفي مصر، مثلاً، أدت المقاومة الشعبية لخفض دعم القمح الى اتخاذ اجراء غير مباشر وهو تخفيض محتوى القمح في رغيف الخبز(٤٣).

هذا وقد جلبت التطورات الحديثة مصادر جديدة من الامن الغذائي أو عدم الامن. فالنمو الزراعي في الري منذ منتصف القرن قد أدى إلى حصاد أوفر، وساعد على تنويع الزراعة وتقليل الاعتماد على المحصول الواحد. فمثلاً، قبل ربع قرن اعتمدت الهند بشكل رئيسي على غذاء أساسي واحد وهو الأرز ولكنها تعتمد اليوم على القمح أيضاً وبصورة كبيرة. (انظر شكل ٧-٧)(٤٤).



شكل ٧ ـ ٧: انتاج الارز والقمح في
الهند ١٩٥٠ ـ ١٩٨٦

وهناك تطوران مسؤولان عن هذا الوضع وهما: الزيادة في الري مما ساعد على زراعة الاراضي الجافة، وزراعة أنواع من القمح والأرز التي تنضج مبكرة. إذ يستطيع المزارعون الهنود مثلاً زراعة محصول أرز صيفي ومحصول قمح شتوي في الأرض نفسها. ومنذ عام ١٩٦٤ تضاعف انتاج القمح اكثر من اربع مرات حيث وصل الى ٤٥ مليون طن في عام ١٩٨٦ مقارنة مع محصول الأرز الذي وصل إلى ٦٠ مليون طن. ومن المحتمل ان يسبق محصول القمح محصول الأرز كغذاء أساسي للسكان في الهند قبل نهاية هذا القرن. وظهر اتجاه مماثل في الصين مع انه لم يتقدم بنفس القدر الذي تقدم به في الهند[٤٥].

وفي مناطق أخرى يتدهور الأمن الغذائي، فالمزارعون الذين واجهوا تقلبات الطقس، يواجهون اليوم احتمالات التغير المناخي. فالارتفاع المتوقع في درجات الحرارة والتغير في أنماط سقوط الأمطار في العقود القادمة ستطغى على التغيرات السابقة منذ ظهور الزراعة. (انظر الفصل التاسع). وحتى يتم التكيف مع الظروف الجديدة لا بد من تخصيص مبالغ كبيرة، لصرفها في

مجالات الري والتصريف. وللمرة الأولى، سيستثمر المزارعون الكثير من الأموال للإبقاء على مستوى الانتاج الغذائي بدلاً من التوسع به.

يعتبر الدين الخارجي المتزايد مصدراً من مصادر عدم الامن الغذائي في العديد من الدول النامية. فبالنسبة لأولئك الذين يعيشون في الديون فإن عدم توفر القدرة الشرائية الخارجية سيكون له اثر اكبر من تخفيض القدرة الشرائية للفرد. وبينما يزداد النقص في الغذاء، تجد بعض الدول نفسها مضطرة لخفض الواردات بسبب المديونية.

تقدير الانتاج الغذائي القابل للبقاء

كما سبق وأشرنا، يميز الاقتصاديون عندما يقيسون الفوائد الاقتصادية بين النمو المعلن والنمو الحقيقي. ويقيس النوع الأول النمو حسب قيمته في السوق، ويستعمل الثاني الاسعار المخفضة لإزالة تأثير التضخم. ولقياس التقدم في الزراعة في العالم بطريقة أدق، ولتمييز الزيادات القابلة للبقاء في انتاج الغذاء عن غيرها من الزيادات، نكون بحاجة لمخفّض Deflator ايكولوجي.

وفي ظل نظام المحاسبة الاقتصادي الحالي يمكن أن يرتفع انتاج الغذاء، في نفس الوقت الذي تستعمل فيه الاساليب الزراعية التي تستنفذ قاعدة الموارد التي يعتمد عليها الانتاج في المستقبل. وبدون المخفض الايكولوجي، فمن الصعب أو قد يكون من المستحيل اجراء التخطيط الصحيح على المدى البعيد. وعند تحليل اتجاهات انتاج الغذاء، مثلاً، سيستثني مثل هذا المخفض الغذاء المُنتج على أراضي قابلة للانجراف التي لن تحتمل الزراعة لمدة طويلة. وبالمثل لن يتم اعتبار الغذاء المنتج عن طريق ضخ مياه الري التي تزيد كميتها عما يدخل البئر من مياه.

ومع أنه لا يمكن المحافظة على الانتاج من الارض المحروثة حديثاً والقابلة للانجراف، الا انها تزيد كمية المحصول. وكما سبق وأشرنا فإن الاتحاد السوفياتي والولايات المتحدة مذنبان لحراثة أراضي إضافية. وفي الحقيقة ان

تخفيض مساحة اراضي الحبوب في الاتحاد السوفياتي بمقدار ١٢٪ منذ عام ١٩٧٨ قد عمل على تخفيض الخسائر الاقتصادية من المواسم الرديئة وحافظت على قدرة الأرض على انبات الاعشاب بدلاً من ان كان يمكن ان تصبح عاريةً تماماً[٤٦].

وفي الولايات المتحدة، اظهرت مسوحات انجراف التربة الوطنية في عام ١٩٧٧ وعام ١٩٨٢ ان هناك مساحات واسعة من اراضي المحاصيل تفقد الطبقة العليا من التربة بسرعة تجعلها عديمة الفائدة. ومع قيام محاولات المحافظة على الأراضي للمدى البعيد في عام ١٩٨٥، نلاحظ أن جهود الحفاظ على التربة وادارة الانتاج، وللمرة الأولى، قد تم دمجها مع بعضها البعض. وتوفّر البيانات التفصيلية التي استعملها الكونغرس لتشريع قانون اخراج بعض اراضي المحاصيل من الانتاج الاساس لتقدير الحصة غير القابلة للبقاء من انتاج الولايات المتحدة الناتجة عن انجراف التربة الزائد. ولو كان ٤٠ مليون فدان من الـ ٤٥ التي سيتم اخراجها من الانتاج، واذا كان انتاج الحبوب من مثل هذه الأراضي الأقل خصوبة يساوي ثلثي المعدل الوطني (١,٨ طن للفدان) فإن كمية الانتاج غير القابل للبقاء ستكون ٤٨ مليون طن[٤٧].

بالإضافة إلى زيادة انتاج الغذاء عن طريق استنزاف التربة، يقوم بعض الفلاحين باستنتزاف الموارد المائية من باطن الارض، وتعطي هذه العملية زيادة في الانتاجية للمدى القصير. ويتم هذا الاستنزاف عن طريق استعمال المياه من المصادر الحفرية أو سحبها من الارض بكميات اكبر مما يدخل الأرض. ان استعمال المياه الحفرية للري له جاذبية اقتصادية بالنسبة لبعض المزارعين ولكن ليس لدافعي الضرائب الذين يدفعون ثمن تعطيل أراضي المحاصيل المجاورة التي تعتمد على مياه الامطار حسب بعض البرامج الزراعية.

ان كمية الانتاج الزراعي المعتمدة على استعمالات المياه غير القابلة للبقاء غير معروفة، ولكن هذه الممارسة منتشرة بشكل واسع، مما يجعل اية حسابات تتعلق بالانتاج غير القابل للبقاء مضللة اذ لم تأخذ هذا الأمر بالحسبان. وفي مشروع أوغالالا، مثلاً، فإن احتساب الانتاج غير القابل للبقاء يعني طرح فرق

انتاج الأراضي الجافة من انتاج الاراضي المروية على الاراضي التي تساندها. اما بالنسبة للولايات المتحدة ككل فإن $\frac{1}{5}$ المياه الجوفية المسحوبة هي زيادة عن مقدرة الآبار على اعادة التغذية، لذا لا يمكن الابقاء عليها[٤٨].

وفي المناطق التي يزداد فيها الانتاج الزراعي نتيجة لسحب الزائد من الآبار التي تعيد بناء نفسها فإن تحويلها إلى أسس قابلة للبقاء يعني خفض الانتاج بكمية تسمح باستقرار الطبقة المائية في التربة. وتشير دراسة حديثة لوزارة الزراعة الأمريكية قام بها الاقتصادي غوردن سلوغيت بأن مستوى الماء في التربة ينخفض بمقدار يتراوح بين ٦ بوصات إلى ٥ أقدام في السنة في ١٤ مليون من الـ ٣٦ مليون فدان المروية بالمياه الجوفية. وعندما تعود هذه الأرض إلى أراضي زراعية تعتمد على الأمطار أو أراضي مراعي كما هو مبين في دراسة وزارة الزراعة سينخفض الانتاج الزراعي حوالي ٩ ملايين طن[٤٩].

واذا جمعنا هذا الرقم مع انتاج الحبوب من الاراضي القابلة للانجراف يعطي ما مجموعة ٥٧ مليون طن من الحبوب في السنة - $\frac{1}{7}$ انتاج الولايات المتحدة من الحبوب غير قابلة للبقاء. وهذا يوفر لنا طريقة لمقارنة انتاج الولايات المتحدة من الحبوب غير القابلة للبقاء مع احتياطي العالم من الحبرب من الموسم السابق. وبين عام ١٩٨١، عندما وصل مخزون العالم إلى ٢٢٧ مليون طن (٥٧ يوماً من استهلاك العالم) وعام ١٩٨٦، عندما وصل مخزون العالم إلى ٣٣٩ مليون طن (٨٧ يوماً من استهلاك العالم)، ازدادت كميات المخزون بحوالي ١١٢ مليون طن، أو ٢٢ مليون طن سنوياً. وهذا أقل بكثير من انتاج الحبوب غير القابلة للبقاء التي وصلت إلى ٥٧ مليون في السنة التي انتجت في الولايات المتحدة لوحدها. (انظر جدول ٧-٨).

ولو كانت بنود مشروع الزراعة لعام ١٩٨٥ التي تقيّد أو (تحد من) حراثة الاراضي القابلة للانجراف قد بدأت في فترة ابكر، فإنه من الممكن أن فائض الحبوب الحالي لن يكون موجوداً. ولو لم يتم سحب مياه الطبقات المائية لأغراض الري، لكان المخزون الدولي أقل بدلاً من زيادة ٢٢ مليون طن من الحبوب إلى المخزون العالمي كل عام، بين عام ١٩٨١ وعام ١٩٨٦. وبدلاً من وجود ٨٧ يوماً من الاستهلاك العالمي في المخازن لكان الاحتياط يكفي ٥٠

جدول ٧-٨. تقديرات التخفيضات المتوقعة في انتاج الحبوب السنوي في الولايات المتحدة على انها استعمال غير قابل للبقاء للأرض والماء مقارنة مع المخزون العالمي

مليون طن متري

انتاج الحبوب من الأراضي القابلة للانجراف الشديد المتوقع ان تخرج من الانتاج حسب تشريع ضمان الزراعة لعام ١٩٨٥	٤٨
انخفاض انتاج الحبوب بعد وقف الري في الاراضي التي تنخفض فيها الطبقة المائية	٩
المجموع	٥٧
النمو السنوي في مخزون العالم من الحبوب من المحصول السابق ١٩٨١-١٩٨٦	٢٢
الفرق	-٣٥

Sources: Worldwatch Institute estimates based on USDA, ERS, World Indices of Agricultural and Food Production (Unpublished Printout)(Washington, D.C.: 1986; Gordon Sloggett and Clifford Dickason, Ground-Water Mining in the United States (Washington, D.C.: USDA, 1986); David Pimentel, Handbook of Energy Utilization in Agriculture (Boca Raton, Fla.: CRC Press, 1980).

يوماً فقط. وعندها سيكون سوق الحبوب العالمي أقوى بكثير. ولو لم تزرع الاراضي الهامشية لكانت الاسعار العالمية أقوى ولاستطاع المزارع شراء المزيد من السماد مما يعطي زيادة تعويضية في الانتاج.

وفي نهاية المطاف سيتم اخراج الأرض القابلة للانجراف من انتاج الحبوب اما لأن الحكومات الوطنية ستحذو حذو الولايات المتحدة في تحويلها إلى استعمالات أقل عرضة للانجراف كالمراعي أو لانتاج خشب الوقود، قبل أن

تفقد الطبقة العليا من التربة، أو لأنها لم تعد تعطي محصولاً زراعياً. ويمكن مشاهدة أمثلة درامية لمناطق المحاصيل المهجورة في الحبشة، حيث أصبح ملايين الناس في المقاطعات الشمالية لاجئين ايكولوجيين، وفي هاييتي حيث ساهم فقدان الطبقة العليا من التربة إلى خفض انتاج الفرد من الحبوب إلى النصف منذ عام ١٩٥٠[٥٠].

ويسمح استعمال هذا المخفض الايكولوجي بإجراء مقارنة بين اتجاهات انتاج الغذاء القابلة للبقاء والنمو المتوقع في الطلب على الغذاء. ولسوء الحظ فإن البيانات المتوفرة لا تسمح بإجراء قياس دقيق على مستوى العالم للحصة المنتجة من الغذاء باستعمال موارد الماء والتربة غير القابلة للبقاء. ان اجراء حسابات لبلدان اخرى مماثلة لتلك التي عملت للولايات المتحدة ستوفر معلومات قيمة في توقع الانتاج العالمي على المدى البعيد.

obeikandl.com

Chapter 7. Sustaining World Agriculture

1. Data on per capita and total grain production in Africa and Latin America from U.S. Department of Agriculture (USDA), Economic Research Service (ERS), World Indices of Agricultural and Food Production 1950-85 (unpublished printout) (Washington, D.C.: 1986); figures for 1986 derived from USDA, ERS, World Agriculture: Outlook and Situation Report, Washington, D.C., June 1986.

2. USDA, ERS, World Indices.

3. Ibid.

4. Data for 1986 from USDA, ERS, World Agriculture: Outlook and Situation Report; all other years from USDA, ERS, World Indices.

5. USDA, ERS, World Indices.

6. Ibid.

7. Soil loss information based on data from USDA, The Soil and Water Resources Conservation Act: 1980 Appraisal, Part II (Washington, D.C.: 1980), and wind erosion data from USDA, Soil Conservation Service, and Iowa State University Statistical Laboratory, Basic Statistics: 1977 National Resources Inventory, Statistical Bulletin No. 686 (Washington, D.C.: 1982).

8. For more information on Food Security Act of 1985, see R. Neil Sampson, "A Landmark for Soil Conservation," American Land Forum Magazine, Spring 1986; Tim T. Phipps, "The Farm Bill, Resources and Environmental Quality," Resources, Winter 1986.

9. USDA, ERS, World Indices.

10. Population data and projections from Population Reference Bureau, 1986 World Population Data Sheet (Washington, D.C.: 1986); world per capita grain area from USDA, ERS, World Indices.

11. Data for 1950-80 from W.R. Rangeley, "Irrigation and Drainage in the World," paper presented at the International Conference on Food and Water, Texas A&M University, College Station, May 26-30, 1986; irrigated area from 1980 to present is Worldwatch Institute estimate based on ibid.

12. Peter Beaumont, "Irrigated Agriculture and Ground-water Mining on the High Plains of Texas, USA," Environmental Conservation, Summer 1985.

13. Australia's irrigated area from Rangeley, "Irrigation and Drainage."

14. U.S. irrigated area from USDA, Farm and Ranch Irrigation Survey-1984, (Washington, D.C.: 1986), and from John Hostetler, Agricultural Economist, USDA, ERS, private communication, May 29, 1986.

15. Club du Sahel quote from Asit K. Biswas, "Evaluating Irrigation's Impact: Guidelines for Project Monitoring," Ceres, July/August 1985.

16. Gordon Sloggett and Clifford Dickason, Ground-Water Mining in the United States (Washington, D.C.: USDA, 1986); for additional discussion of groundwater depletion in Texas highplains see Beaumont, "Irrigated Agriculture on the High Plains of Texas."

17. For aquifer depletion in China, see David Fraser, "Water Crisis Threatens to Dry Up China's Future," New Straits Times, May 8, 1986; in Tamil Nadu, see Sandra Postel, "Managing Freshwater Supplies," in Lester R. Brown et al., State of the World-1985 (New York: W.W. Norton & Co., 1985); in Arizona, see Sloggett and Dickason, Ground-Water Mining.

18. Hall quoted in Janet Raloff, "Surviving Salt," Science News, November 17, 1984.

19. Information on competing uses of water in the Sun Belt states from Ewan MacAskill, "Colorado Cities Thirsting for Wilderness Water," Washington Post, October 15, 1986, from Marshall Ingwerson, "Use Begins to Shift From Farmland to Cities, Christian Science Monitor, August 26, 1985, and from "Mystery Farmland Buyer Turns Out to be Thirsty Denver Suburb," U.S. Water News, June 1986; Fraser, "Water Crisis Threatens China's Future"; Celestine Bohlen, "New Economics Shrinks Soviet Irrigation Plans," Washington Post, March 5, 1986; Mike Nicol, "South Africa Reaching Limit of Resources," World Environment Report, June 12, 1985.

20. "Soviet Canal Left High and Dry," New Scientist, April 3, 1986; Bohlen, "Soviet Irrigation Plans."

21. For Soviet irrigation reducing electricity generation by 30-40 percent, see Thane Gustafson, "Transforming Soviet Agriculture: Brezhnev's Gamble on Land Improvement," Public Policy, Summer 1977.

22. Norman K. Whittlesey et al., Energy Tradeoffs and Economic Feasibility of Irrigation Development in the Pacific Northwest, Bulletin 896, College of Agriculture Research Center, Washington State University, Pullman, Wash., 1981; see also Gordon Sloggett, Energy and U.S. Agriculture: Irrigation Pumping, 1974-83 (Washington, D.C.: USDA, 1985).

23. World fertilizer use from United Nations Food and Agriculture Organization (FAO), Fertilizer Yearbooks (Rome: various years); world grain area and grain production from USDA, ERS, World Indices.

24. FAO, Fertilizer Yearbooks.

25. U.S. fertilizer use from USDA, Statistical Reporting Service, Commercial Fertilizers (Washington, D.C.: 1985); 1986 figure is a Worldwatch Insitute estimate based on information from Paul Andrilenas, USDA, Washington, D.C., private communication, August 1986.

26. Fertilizer use in China from Anthony M. Tang and Bruce Stone, Food Production in the People's Republic of China (Washington, D.C.: International Food Policy Research Institute, May 1980), and from Bruce Stone, "Chinese Fertilizer Application in the 1980s and 1990s: Issues of Growth, Balance, Allocation, Efficiency, and Response," in U.S. Congress, Joint Economic Committee, China's Economy in the Eighties (Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office, forthcoming).

27. Stone, "Chinese Fertilizer Application."

28. Elliot Berg, "Fertilizer Subsidies" (draft), World Bank, Washington, D.C., December 1985.

29. Ibid.

30. Unless otherwise indicated, data on energy use (oil equivalent) in agriculture throughout this chapter are Worldwatch Institute estimates based on the amount of oil embodied in the manufacture and maintenance of farm machinery and inputs such as fertilizers and pesticides, and the amount of energy needed to run tractors and irrigation pumps. No aggregate data exist

for global pesticide use; this was assumed to be 20 percent of the total energy for all other categories. Energy used in the manufacture of fertilizer and fabrication of farm machinery based on David Pimentel, Handbook of Energy Utilization in Agriculture (Boca Raton, Fla.: CRC Press, 1980); energy consumed by tractors based on USDA, Agricultural Statistics (Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office, various years); energy for irrigation pumping based on Sloggett, Energy and U.S. Agriculture: Irrigation Pumping, 1974-83; total world fertilizer consumption and tractor fleet from FAO, Production Yearbooks (Rome: various years); world irrigated area from Rangeley, "Irrigation and Drainage."

31. Growth of pump irrigation in India from World Bank, India Division, Situation and Prospects of the Indian Economy--A Medium Term Perspective (Washington, D.C.: April 1984); Government of India, Departments of State and Agriculture, Economic Surveys (New Delhi: various years); Rip Landes, USDA, Foreign Agriculture Service, Washington, D.C., private communication, October 4, 1986; pump irrigation data for China from Frances Tuan, USDA, Foreign Agriculture Service, Washington, D.C., private communication, October 2, 1986.

32. USDA, Agricultural Statistics.

33. Ibid.

34. Average grain yield per hectare in 1986 based on USDA, Foreign Agricultural Service, Foreign Agriculture Circular--Grains, FG 6-86, June 1986.

35. USDA, ERS, World Indices.

36. USDA, ERS, China: Situation and Outlook Report (Washington, D.C.: 1986).

37. Per capita grain production in Africa from USDA, ERS, World Indices; Edward V.K. Joycox, "Africa: Development Challenges and the World Bank's Response," lecture delivered at Woodrow Wilson International Center for Scholars, The Smithsonian Institution, Washington, D.C., August 6, 1985.

38. Carryover stocks in 1976 derived from USDA, Foreign Agricultural Service, Foreign Agriculture Circular: Grains, Washington, D.C., various issues.

39. Shlomo Reutlinger, "Food Security and Poverty in LDCs," Finance and Development, December 1985.

40. Ibid.

41. Ibid.

42. USDA, ERS, World Indices.

43. John Kifner, "The Egyptian Economy Has No Place To Turn," New York Times, July 6, 1986.

44. USDA, ERS, World Indices.

45. Ibid.

46. Ibid.

47. Sampson, "A Landmark for Soil Conservation"; Phipps, "The Farm Bill, Resources and Environmental Quality."

48. Sloggett and Dickason, Ground-Water Mining.

49. Reductions in the number of tons of grain produced in states where groundwater mining may force the conversion of irrigated to dryland farming is a Worldwatch Insititute estimate based on Sloggett and Dickason, Ground-Water Mining in the United States, and on both irrigated and dryland yield data for several crops in 11 affected states from Pimentel, Handbook of Energy Utilization in Agriculture.

50. Debora Mackenzie, "Ethiopia: Countdown to Disaster," New Scientist, November 1, 1984; Haiti's food production data from USDA, ERS, World Indices.

obeikandl.com