

رابعاً: الثروة الحيوانية والبيئة

نظم الإنتاج الحيواني والنظم الايكولوجية

إن تفاعل الثروة الحيوانية مع النظم الايكولوجية معقد، ويعتمد على الموقع وممارسات الإدارة. فمعظم النظم التقليدية للإنتاج الحيواني توجهها الموارد، من حيث أنها تستفيد من الموارد المتاحة محلياً، مع وجود استخدامات بديلة محدودة أو، حسب التعبير الاقتصادي، مع وجود تكاليف فرصة بديلة منخفضة. وتشمل أمثلة هذه الموارد مخلفات المحاصيل وأراضي الرعي الموسع غير الصالحة للزراعة أو لاستخدامات أخرى. وفي الوقت نفسه، كثيراً ما توفر الثروة الحيوانية المدارة تقليدياً في نظم الإنتاج المختلط مدخلات قيمة لإنتاج المحاصيل، مما يكفل وجود تكامل وثيق بين الاثنين.

وتزايد الطلب على المنتجات الحيوانية يغير العلاقة بين الثروة الحيوانية والموارد الطبيعية. فنظم الإنتاج الصناعية الحديثة تفقد إلى حد كبير صلتها المباشرة بقاعدة الموارد المحلية، وأصبحت تستند إلى العلف المستورد. وفي الوقت نفسه، تتزايد تكلفة بعض الموارد، التي كانت متاحة سابقاً للثروة الحيوانية بتكلفة منخفضة، إما لتزايد المنافسة على الموارد من القطاعات الاقتصادية الأخرى ومن الأنشطة الأخرى (مثل إنتاج الوقود الحيوي، انظر الإطار ١٠)، أو لأن المجتمع يعطي قيمة عالية للخدمات غير المتعلقة بالسوق التي تقدمها تلك الموارد (مثل جودة الماء والهواء). ويؤدي أيضاً فصل الإنتاج الحيواني المصنّع، عن الأرض المستخدمة في إنتاج العلف، إلى تركيز كبير للمخلفات، مما قد يفرض ضغطاً على قدرة البيئة المحيطة على استيعاب المغذيات. وعلى العكس من ذلك، تكون نظم الرعي والزراعة المختلطة عادة نظماً مغلقة، تُستخدم فيها مخلفات أي نشاط من أنشطة الإنتاج (السماذ الطبيعي، ومخلفات المحاصيل) كموارد أو مدخلات في نشاط آخر. وقطاع الثروة الحيوانية هو أيضاً مصدر لانبعاثات الغازات التي تولد الغلاف الجوي وتساهم في ظاهرة

تلزم إجراءات على صعيد السياسات للتخفيف من تأثير الإنتاج الحيواني على البيئة، ولكفالة أن يساهم القطاع مساهمات مستدامة في الأمن الغذائي وفي الحد من الفقر. فالإنتاج الحيواني، مثله مثل أي نشاط اقتصادي، يمكن أن يتسبب في تضرر البيئة. فعدم وضوح حقوق الملكية، وعدم وجود حوكمة كافية لقطاع الثروة الحيوانية، هما أمران يمكن أن يساهما في استنزاف وتدهور الأراضي والمياه والتنوع البيولوجي. وفي الوقت نفسه، يتأثر قطاع الثروة الحيوانية بتدهور النظم الايكولوجية، ويواجه منافسة متزايدة على نفس هذه الموارد من قطاعات أخرى. ويمثل تغير المناخ "حلقة مفرغة"، وهي مشكلة يساهم فيها الإنتاج الحيواني ويعاني من عواقبها. وما لم تتخذ إجراءات مناسبة لتحسين استدامة الإنتاج الحيواني، فإن سبل عيش ملايين من البشر ستكون معرضة للخطر.

ويعاني قطاع الثروة الحيوانية من فشل الأسواق والسياسات على مستويات كثيرة، من بينها المشاكل المرتبطة بإتاحة الموارد، والعوامل الخارجية، والحوافز السلبية التي تشجع على الممارسات المضرة. وبينما حققت بعض البلدان تقدماً في الحد من التلوث وإزالة الغابات المرتبطة بالإنتاج الحيواني، ما زالت بلدان أخرى كثيرة تحتاج إلى سياسات ملائمة وقدرة على الإنفاذ. وبالنظر إلى النمو القوي في الطلب العالمي على المنتجات الحيوانية، الذي من المحتمل أن يستمر، واعتماد أشخاص كثيرين على الثروة الحيوانية كسبيل لعيشهم، ثمة حاجة عاجلة إلى تحسين كفاءة استخدام الموارد الطبيعية في القطاع، والحد من تأثير الإنتاج الحيواني على البيئة. وفي حالة وجود ممارسات أفضل للإدارة، يمكن أيضاً أن يقدم قطاع الثروة الحيوانية مساهمة كبيرة في التخفيف من تأثير تغير المناخ. ويتطلب تحقيق هذه الأهداف اتخاذ إجراءات على صعيد السياسات والمؤسسات وعلى الصعيد التقني.

الإطار ١٠ التوسع في إنتاج الوقود الحيوي

وهذا يشير إلى أن المنتجات الثانوية للوقود الحيوي قد ساعدت على التعويض عن بعض الانعكاسات السلبية لانتعاش إنتاج الوقود الحيوي، من حيث التكلفة بالنسبة لصناعة الثروة الحيوانية. وفي الوقت نفسه تمثل المنتجات الثانوية للوقود الحيوي عنصراً هاماً من مكونات إيرادات صناعة الوقود الحيوي. وإذا لم تستطع صناعة الثروة الحيوانية استيعاب هذه المنتجات الثانوية فإن أسعارها ستخفض انخفاضاً حاداً، مما يجعل الوقود الحيوي أقل قدرة على البقاء اقتصادياً. ويتباين أثر إنتاج الوقود الحيوي على نطاق كبير في ما بين الأقاليم وفي ما بين أنواع الثروة الحيوانية. وأقوى أثر له يظهر بوضوح في البلدان التي تبذل جهوداً كبيرة لزيادة استخدام الوقود الحيوي (ومنها مثلاً الولايات المتحدة الأمريكية وبلدان الاتحاد الأوروبي)، وكذلك البلدان التي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالاقتصاد الزراعي العالمي. والآثار في مختلف قطاعات الثروة الحيوانية متباينة أيضاً بدرجة لا يستهان بها. فعلى سبيل المثال، يستخدم عادة منتجوا الألبان واللحم البقري الحبوب المجففة مع المواد القابلة للذوبان في حصص العلف التي يقدمونها للحيوانات، وذلك لأن مذاقها جيد بالنسبة للماشية ويسهل هضمها جيداً. وهم بالتالي يكونون أكثر قدرة على الاستفادة من زيادة توافر تلك الحبوب والمواد، من منتجي الثروة الحيوانية الآخرين، الذين قد لا يكونون قادرين على تعديل حصص العلف التي يقدمونها بسهولة بحيث يمكنهم الاستفادة من الإمدادات المتزايدة من تلك الحبوب والمواد.

المصادر: Taheripour و Hertel و Tyner، ٢٠٠٨ وأ ٢٠٠٨.

يمثل الاستخدام المتزايد للحبوب والبذور الزيتية في إنتاج بدائل للوقود الأحفوري - الإيثانول وزيت الديزل الحيوي - تحدياً كبيراً بالنسبة لقطاع الثروة الحيوانية، من حيث التنافس على الموارد. فقد شهدت صناعة الوقود الحيوي العالمية فترة نمو غير عادي، ناجم عن مزيج من ارتفاع أسعار النفط، ووجود أهداف طموحة لاستخدام الطاقة المتجددة وضعتها الحكومات في مختلف أنحاء العالم، ووجود إعانات في كثير من بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي. وهذا النمو السريع كانت له عواقب هامة بالنسبة لسعر المحاصيل وتوافرها، مثل الذرة وبذور اللفت الزيتية التي تستخدم كمادة أولية لإنتاج الوقود الحيوي. وقد ركزت أغلبية الدراسات التي جرت حتى الآن على مدى تأثير ذلك على قطاع المحاصيل. ولكن قطاع الثروة الحيوانية تأثر بشدة أيضاً. وأوضح عواقب إنتاج الوقود الحيوي السائل على نطاق كبير، بالنسبة لصناعة الثروة الحيوانية، هي ارتفاع أسعار المحاصيل الذي أدى إلى زيادة تكاليف العلف. كما يؤدي إنتاج الوقود الحيوي إلى زيادة عائدات أراضي المحاصيل، مما يشجع على تحويل أراضي الرعي إلى أراضي المحاصيل. ومن الناحية الأخرى، يسفر إنتاج الوقود الحيوي عن منتجات ثانوية قيّمة، مثل الحبوب المجففة التي تتخلف في أجهزة التقطير مع مواد قابلة للذوبان وجريش بذور زيتية، يمكن استخدامها كعلف للحيوان، ويمكن أن تحل محل الحبوب في الحصص التي يتناولها الحيوان. وقد زاد إنتاج هذه المنتجات الثانوية زيادة هائلة في السنوات الأخيرة، نتيجة للازدهار الذي شهده إنتاج الوقود الحيوي. وانخفضت أسعار هذه المنتجات مقارنة بأسعار مواد العلف الأخرى، ونتيجة لذلك تزايد استخدامها في الأعلاف في بعض البلدان ونظم الإنتاج.

مليار هكتار من أجل محاصيل العلف (Steinfeld وآخرون، ٢٠٠٦)، والرقم الأخير يعادل ثلث مجموع أراضي المحاصيل.

ومجموع مساحة الأراضي التي تحتلها المراعي يعادل ٢٦ في المائة من سطح الكرة الأرضية الخالي من الجليد. وقد كبير من هذه المساحة جاف جداً أو بارد جداً بحيث لا يصلح لزراعة المحاصيل، وليس مأهولاً إلا على نحو متفرق. وتتباين ممارسات الإدارة واستخدام أراضي الرعي تبايناً واسعاً، وكذلك إنتاجية الثروة الحيوانية لكل هكتار. ففي المراعي القاحلة وشبه القاحلة، حيث توجد معظم أراضي العالم العشبية، غالباً

الاحتباس الحراري. واستمرار النمو في الإنتاج الحيواني سيؤدي إلى تفاقم الضغوط على البيئة والموارد الطبيعية، مما يستدعي إتباع نهج تتيح زيادة الإنتاج مع خفضها للعبء البيئي.

الثروة الحيوانية والأراضي

الثروة الحيوانية هي أكبر مستخدم في العالم لموارد الأراضي، بحيث أن أراضي الرعي وأراضي المحاصيل المخصصة لإنتاج العلف تمثل ما يقرب من ٨٠ في المائة من جميع الأراضي الزراعية. ويستخدم القطاع ٣,٤ مليار من الهكتارات للرعي (الجدول ١٢) و ٠,٥

الجدول ١٢

استخدام الأراضي حسب الإقليم ومجموعة البلدان، ١٩٦١، ١٩٩١ و ٢٠٠٧

الغابات ^(١)		الرعي			الأراضي الصالحة للزراعة			الإقليم/ مجموعة البلدان			
الحصة من مجموع الأراضي	المساحة	الحصة من مجموع الأراضي	المساحة	الحصة من مجموع الأراضي	المساحة	الحصة من مجموع الأراضي	المساحة	الحصة من مجموع الأراضي	المساحة		
٢٠٠٧	٢٠٠٧	١٩٩١	٢٠٠٧	٢٠٠٧	١٩٩١	١٩٦١	٢٠٠٧	٢٠٠٧	١٩٩١	١٩٦١	
(النسبة المئوية)	(مليون هكتار)	(النسبة المئوية)	(النسبة المئوية)	(مليون هكتار)	(مليون هكتار)	(مليون هكتار)	(النسبة المئوية)	(مليون هكتار)	(مليون هكتار)	(مليون هكتار)	
٣٩,٦	٨٤٩,٩	٨٤٨,٨	١٦,٩	٣٦٢,١	٣٢٦,٥	٣٠٢,٠	٩,٢	١٩٨,٥	٢٢٤,٤	٢٣٥,٤	دول البلطيق ورابطة الدول المستقلة
٣١,٦	٣٥,٩	٣٤,٧	١٤,٦	١٦,٦	٢٠,٤	٢٠,٠	٣٤,٩	٣٩,٧	٤٥,٠	٤٨,٧	أوروبا الشرقية
٣٧,٢	١٣٢,٩	١٢٢,٥	١٦,٥	٥٨,٩	٦٠,٧	٦٩,٧	٢٠,٤	٧٢,٨	٧٨,٦	٨٩,٠	أوروبا الغربية
٢٠,١	٥٣٢,٦	٥٣٢,٨	٢١,٥	٨٢٢,٨	٨٠٥,١	٦٢٣,٤	١٧,٦	٤٦٦,٤	٤٥٢,٥	٤٠٤,٤	البلدان النامية في آسيا
١,٥	٩,١	٨,١	١٢,٩	٧٧,٣	٧٤,٤	٧٣,٤	٣,٨	٢٣,١	٢٣,٠	٢٠,٤	شمال أفريقيا
٢٦,٢	٦١٨,٢	٦٨٦,٨	٣٥,٣	٨٣٣,٧	٨٢٣,٨	٨١١,٨	٨,٣	١٩٦,١	١٦١,٣	١٣٣,٨	أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى
٤٥,١	٩١٤,٦	٩٨٨,٣	٢٧,١	٥٥٠,١	٥٣٨,٥	٤٥٨,٤	٧,٣	١٤٨,٨	١٣٣,٦	٨٨,٧	أمريكا اللاتينية والبحر الكاريبي
٢٢,٩	٦١٣,٥	٦٠٩,٢	١٣,٦	٢٥٣,٧	٢٥٥,٤	٢٨٢,٣	١١,٥	٢١٥,٥	٢٢١,٣	٢٢١,٥	أمريكا الشمالية
٢٤,٢	٢٠٥,٥	٢١١,٩	٤٦,٣	٣٩٣,٠	٤٣١,٤	٤٤٤,٥	٥,٤	٤٥,٦	٤٨,٥	٣٣,٤	أوسيانيا
٣٤,٧	١٨٢٩,٠	١٨١٥,٧	٢٠,٥	١٠٨٣,٤	١٠٩٤,١	١١١٩,٠	١٠,٩	٥٧٦,٢	٦٣٢,٤	٦٣٣,٨	البلدان المتقدمة
٢٧,٣	٢١٠٨,٤	٢٢٥٢,٦	٢٩,٧	٢٢٩٤,٨	٢٢٤٢,٦	١٩٦٧,٨	١٠,٨	٨٣٤,٩	٧٧٠,٩	٦٤٧,٦	البلدان النامية
٣٠,٣	٣٩٣٧,٣	٤٠٦٨,٣	٢٦,٠	٣٣٧٨,٢	٣٣٣٦,٨	٣٠٨٦,٧	١٠,٨	١٤١١,١	١٤٠٣,٢	١٢٨١,٣	العالم

(١) بيانات الغابات متاحة اعتباراً من عام ١٩٩١ فقط.
المصدر: منظمة الأغذية والزراعة، ٢٠٠٩ ب.

(٢٠٠٦). وفي الوقت نفسه، يتزايد تجزؤ الأراضي العشبية، ويتزايد زحف أراضي المحاصيل والمناطق الحضرية عليها. ويقدر White و Murray و Rohweder (٢٠٠٠) أن أكثر من ٩٠ في المائة من سهول الأعشاب الطويلة في أمريكا الشمالية، وما يقرب من ٨٠ في المائة من الأراضي العشبية في أمريكا الجنوبية، تحولت إلى أراضٍ للمحاصيل وإلى استخدامات حضرية. وعلى العكس من ذلك، فإن منحدر دوريان الآسيوي، وشرق وجنوب غابتي موباني وميومبو في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى، ما زال كل منها دون مساس نسبياً، حيث تحول أقل من ٣٠ في المائة منها إلى استخدامات أخرى.

وقد تدهور إلى حد ما نحو ٢٠ في المائة من المراعي وأراضي الرعي في العالم، وقد تصل النسبة إلى ٧٣ في المائة في المناطق الجافة (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠٤). وقد قدر تقييم الألفية للنظم

ما يكون تكثيف المراعي غير ممكن تقنياً أو غير مربح. وأيضاً، في قطاع كبير من أفريقيا وآسيا، تكون المراعي مناطق مملوكة ملكية مشتركة تقليدياً. ونتيجة لضعف المؤسسات التقليدية وزيادة الضغط على الأراضي، أصبح قدر كبير منها مناطق مفتوحة. وفي هذه النظم وغيرها من النظم الرئيسية المستندة إلى أراضي الرعي، ثمة افتقار إلى الحوافز والتكنولوجيا اللازمة لإدارة المراعي؛ ومن ثم تتبدد مكاسب الإنتاجية وخدمات النظم الإيكولوجية المحتملة.

وثمة ثلاثة اتجاهات رئيسية تتعلق بأراضي الرعي، وهي: تحول النظم الإيكولوجية القيمة إلى أراضٍ للرعي (ومن ذلك مثلاً إزالة الغابات)، وتحول أراضي الرعي إلى استخدامات أخرى (أراضٍ للمحاصيل، ومناطق حضرية، وغابات)، وتدهور أراضي الرعي. وإزالة الغابات لإقامة المزارع هي سمة مشتركة في أمريكا الوسطى والجنوبية (Wassenaar وآخرون،

له عادة عواقب ايكولوجية خطيرة، من بينها فقدان التنوع البيولوجي وخدمات النظم الايكولوجية مثل تنظيم المياه ومكافحة التعرية. ومع أن الزيادات في إنتاج الحبوب كانت تتحقق في معظمها من خلال تكثيف الزراعة في المساحات الموجودة، فإن الزيادة السريعة في إنتاج فول الصويا تحققت من خلال التوسع في زراعة المحاصيل داخل الموائل الطبيعية. والتحول عن الحيوانات المجترّة نحو الخنازير والدواجن، التي تتسم بأن تحويلها للعلف أفضل، وتتسم بسلاسل عالية الغلة وبتحسّن ممارسات إدارتها، قد أدى إلى التخفيف، في العقود الأخيرة، من الضغط على موارد الأراضي للحصول على مدخلات العلف. ولكن تلبية الطلب في المستقبل على المنتجات الحيوانية سيتطلب مزيداً من التحسينات في إنتاجية الثروة الحيوانية والأراضي، وكذلك زيادة مساحة إنتاج العلف، على حساب أراضي الرعي والموائل الطبيعية.

الثروة الحيوانية والمياه

تختلف نظم الإنتاج الحيواني من حيث كمية المياه المستخدمة لكل حيوان، ومن حيث كيفية تلبية هذه المتطلبات. ففي النظم الموسعة، يؤدي الجهد الذي تنفقه الحيوانات بحثاً عن العلف والماء إلى زيادة الحاجة إلى المياه زيادة كبيرة مقارنةً بالنظم المكثفة أو الصناعية. ولكن الإنتاج المكثف له متطلبات إضافية من المياه لتأدية خدمات مرافق التبريد والتنظيف، مما يسفر عموماً عن استهلاك للمياه أكبر بوجه عام من استهلاك النظم الموسعة. وباستطاعة النظم المكثفة والنظم الموسعة، على حد سواء، أن تساهم في تلوث المياه من خلال سيق المياه العادمة، وإن كان تركّز الثروة الحيوانية المرتبط بالنظم المكثفة يؤدي إلى تفاقم هذه المشكلة. ويستخدم أيضاً تجهيز المنتجات الحيوانية كميات كبيرة من المياه.

ويمثّل قطاع الثروة الحيوانية حوالي ٨ في المائة من الاستخدام العالمي للمياه، أساساً لري محاصيل العلف. ويؤدي نمو نظم الإنتاج الصناعي إلى زيادة الحاجة إلى المياه لإنتاج محاصيل العلف. وكمية المياه التي تُستخدم مباشرة في الإنتاج الحيواني وتجهيزه تقل عن ١ في المائة من استخدام المياه عالمياً، ولكن هذه النسبة تزيد بدرجة كبيرة في المناطق الجافة. فعلى سبيل المثال، تمثل المياه التي تستهلكها الثروة الحيوانية مباشرة ٢٣ في المائة من مجموع استخدام المياه في بوتسوانا (Steinfeld وآخرون، ٢٠٠٦).

ومن الممكن أن يلحق قطاع الثروة الحيوانية الضرر بنوعية المياه، من خلال إطلاق النترجين

الايكولوجية أن نسبة تتراوح من ١٠ إلى ٢٠ في المائة من جميع الأراضي العشبية قد تدهور أساساً بسبب الإفراط في الرعي. وتدهور المراعي هو عموماً نتيجة لعدم التوافق بين كثافة الثروة الحيوانية وقدرة المراعي على أن تنتعش من الرعي. ومثالياً، ينبغي تكييف النسبة بين الأراضي والثروة الحيوانية تكييفاً مستمراً حسب ظروف المرعى، لاسيما في المناخات الجافة. ولكن، بسبب ضعف المؤسسات التقليدية، وزيادة الضغط على الموارد، وزيادة العقبات التي تقف أمام تنقلات الثروة الحيوانية، كثيراً ما لا يكون هذا التكيّف ممكناً. وهذه هي الحالة على وجه الخصوص في مناطق الرعي المشاع في البقاع القاحلة وشبه القاحلة في منطقة الساحل وآسيا الوسطى. ففي هذه المناطق، أدى تزايد السكان وتعدّي الزراعة على أراضي الرعي إلى فرض قيود شديدة على تنقل القطعان، وإلى الحد من الخيارات المتعلقة بإدارتها. ومن بين العواقب البيئية لتدهور المراعي تعرية التربة، وتدهور الغطاء النباتي، وانبعثات الكربون من مستودعات المادة العضوية، وانخفاض التنوع البيولوجي، واختلال الدورات المائية.

ويمكن إلى حد ما أن ينحسر تدهور المراعي، وإن كان من غير المعروف بعد مدى سرعة النجاح في تحقيق ذلك، وما هي أفضل المنهجيات التي ينبغي استخدامها. ومع ذلك لا يوجد شك كبير في أن الإنتاجية الحالية يقيدتها ارتفاع معدلات القطعان في أجزاء من أفريقيا وآسيا حيث يوجد إفراط في استغلال أراضي الرعي. وبالمستطاع إدارة أراضي الرعي بصورة مستدامة في ظل نظم الملكية المشاع، غير أن من الملاحظ غالباً بروز الاستغلال الجائر في المناطق التي انهارت فيها تلك النظم. والأساس المنطقي الاقتصادي الذي يحاول به حائزو الثروة الحيوانية الفرديون زيادة منافعهم الشخصية إلى أقصى حد، عندما تنهار نظم الملكية المشاع، واضح، وهو أن زيادة عدد الحيوانات في الهكتار إلى أقصى حد تتيح حصاد المزيد من الموارد لتحقيق ربح فردي. وهذا يشجّع على الإفراط في استغلال موارد الأراضي بما يلحق الضرر بالإنتاجية العامة.

الأراضي المخصصة لإنتاج محاصيل العلف

معظم إنتاج محاصيل العلف موجود في بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، ولكن بعض البلدان النامية تزيد بسرعة إنتاجها من محاصيل العلف، لاسيما الذرة وفول الصويا في أمريكا الجنوبية.

وقد يؤدي الإنتاج المكثف لمحاصيل العلف إلى شدة تدهور الأراضي، وتلوث المياه، وفقدان التنوع البيولوجي، في حين أن زحف الأراضي الصالحة للزراعة داخل النظم الايكولوجية الطبيعية هو أمر

التخطيط المتعلقة بالمياه وبالثروة الحيوانية حتى الآن (Misra و Tadesse و Peden، ٢٠٠٧). وهذا الإغفال ستتعين معالجته إذا كان المراد لقطاع الثروة الحيوانية أن يواصل نموه دون أن يتسبب في إلحاق ضرر أكبر بالبيئة.

الثروة الحيوانية والتنوع البيولوجي

يشير التنوع البيولوجي إلى أنواع الحيوانات والنباتات والميكروبات (التنوع البيولوجي المشترك بين الأنواع) الموجودة على سطح الكرة الأرضية، وكذلك ثراء الجينات داخل نوع ما (التنوع البيولوجي داخل نوع محدد). كما يشمل التباين الوراثي في ما بين الأفراد ضمن نفس المجموعة السكانية وفي ما بين مجموعات أخرى. وتنوع النظم الايكولوجية هو بعد آخر من أبعاد التنوع البيولوجي.

والتنوع البيولوجي في الزراعة هو حالة خاصة من حالات التنوع داخل نوع محدد من صنع النشاط البشري. وهو يشمل الحيوانات والنباتات المستأنسة، وكذلك الأنواع التي لا يجري جنبها وتدعم توفير الغذاء داخل النظم الايكولوجية الزراعية. وكثيراً ما تكون المعرفة بشأن التنوع البيولوجي مترسخة في الهياكل الاجتماعية، وقد لا تكون موزعة بالنسوي، أو تُنقل في حرية بالضرورة بين مختلف فئات الناس، ومن بينها الفئات العرقية أو العشائرية أو الجنسانية أو الاقتصادية (منظمة الأغذية والزراعة، ٢٠٠٤ ب). فعلى سبيل المثال، قد تكون معرفة المرأة التي تقوم بتجهيز الصوف مختلفة جداً بشأن خصائص السلالات، بحيث تركز على الصوف، مقارنة بالرجل الذي يرعى قطعاً من الثروة الحيوانية ويركز على العلف واستهلاك المياه أو على مقاومة الأمراض.

وتؤثر نظم الإنتاج الحيواني على التنوع البيولوجي بأشكال مختلفة. فالنظم المكثفة تعتمد على عدد محدود من أنواع المحاصيل وسلالات الحيوانات، وإن كان كل منها قد يكون ثرياً إلى حد كبير من حيث الخلفية الوراثية. وتعتمد هذه النظم على محاصيل العلف التي تُدار بكثافة، والتي كثيراً ما يُلقى عليها اللوم في ما يتعلق بتدهور النظم الايكولوجية. ولكن الاستخدام المكثف للأراضي قد يحمي فعلاً التنوع البيولوجي غير الزراعي عن طريق الحد من الضغط الذي يهدف إلى زيادة مساحات المحاصيل والمراعي. وقد تستضيف النظم الموسعة عدداً أكبر من السلالات، وتستخدم مجموعة متنوعة أوسع نطاقاً من الموارد النباتية كعلف، ولكن انخفاض إنتاجيتها قد يؤدي إلى زيادة الضغط من أجل زيادة التعدي على الموائل الطبيعية. وبوجه عام، نجد أن تأثير الثروة الحيوانية على التنوع البيولوجي يتوقف على حجم آثار الثروة الحيوانية،

والفسفور وغيره من المغذيات والممرضات والمواد الأخرى في المجاري المائية وفي المياه الجوفية، أساساً من السماد الطبيعي في عمليات الإنتاج الحيواني المكثف. وتساهم الإدارة السيئة للسماد الطبيعي غالباً في تلوث وتأجّن المياه السطحية والمياه الجوفية والنظم الايكولوجية البحرية الساحلية، وفي تراكم المعادن الثقيلة في التربة. وهذا قد يؤدي إلى إلحاق الضرر بصحة الإنسان وإلى فقدان التنوع البيولوجي، ويساهم في تغيير المناخ، وتحصن التربة والمياه، وتدهور النظم الايكولوجية. وفصل الثروة الحيوانية الصناعية عن قاعدة الأراضي الداعمة لها يحدث خللاً في تدفق المغذيات بين الأرض والثروة الحيوانية. وهذا يخلق مشاكل استنزاف المغذيات عند المنبع (الأرض والغطاء النباتي والتربة)، ومشاكل التلوث عند المصرف (المخلفات الحيوانية، التي يتزايد التخلص منها في المجاري المائية بدلاً من إعادتها إلى الأرض). وحجم المشكلة يصوره كون مجموع كميات المغذيات في روث الثروة الحيوانية يعادل أو يتجاوز مجموع الكميات الموجودة في جميع الأسمدة الكيميائية التي تُستخدم سنوياً (Menzi وآخرون، ٢٠٠٩).

ويوجد عدد من الخيارات المتاحة للحد من تأثير قطاع الثروة الحيوانية على موارد المياه. وتشمل هذه الخيارات الحد من استخدام المياه (مثلاً من خلال أساليب الري الأكثر كفاءة ونظم التبريد الخاصة بالحيوانات)، والحد من استنفاد إمدادات المياه أو إلحاق الضرر بها (مثلاً من خلال زيادة كفاءة استخدام المياه، وتحسين ممارسات إدارة المياه العادمة، وتسميد محاصيل العلف) وزيادة تجديد موارد المياه من خلال إدارة الأراضي إدارة أفضل. وإذا تطلعتنا إلى معالجة السماد الطبيعي على وجه الخصوص، سنجد أن هناك طائفة واسعة من الخيارات التي ثبتت جدواها، من بينها تكنولوجيات الفصل والكمز والهضم اللاهوائي. وهذه تتيح عدداً من الفوائد، من بينها إتاحة الاستخدام الآمن للسماد الطبيعي في المحاصيل الغذائية ومحاصيل العلف، وتحسين النظافة، وتحسين السيطرة على الرائحة، وإنتاج الغاز الحيوي، وتحسين قيمة السماد الطبيعي كسماد. والأهم هو أن الاستعاضة عن السماد المعدني بالسماد الطبيعي من شأنها أن تؤدي إلى الحد من تأثير إنتاج الأغذية على البيئة (Menzi وآخرون، ٢٠٠٩).

ومن المحتمل أن يكون لزيادة عدد رؤوس الحيوانات، اللازمة لمواجهة النمو المتوقع في الطلب على المنتجات الحيوانية، آثار كبيرة على موارد المياه وعلى التنافس على استخدامها. ولكن التفاعلات بين الثروة الحيوانية والمياه كانت موضع تجاهل إلى حد كبير في كل من بحوث وعمليات

أو مدى تعرُّض التنوع البيولوجي لهذه الآثار، ومدى قابلية التنوع البيولوجي المعني للتأثر بالثروة الحيوانية، وكيف يستجيب للآثار (Reid، وآخرون، ٢٠٠٩).

وثمة سلالات حيوانية كثيرة - وهي من مكونات التنوع البيولوجي الزراعي - معرضة لخطر الزوال، وهذا سيكون تحدياً كبيراً نتيجة لتزايد استخدام مجموعة ضيقة من السلالات الحيوانية في النظم المكثفة. ويتناول الإطار ١١ الحاجة إلى صون التنوع الحيواني المحلي.

ووفقاً لتقييم النظم الايكولوجية للألفية (MEA، ٢٠٠٥)، فإن أهم العوامل المباشرة التي تقف وراء فقدان التنوع البيولوجي والتغيرات التي تحدث

في خدمات النظم الايكولوجية هي: تغيُّر الموئل (مثل التغيُّرات التي تحدث في استخدام الأراضي، والتحوير المادي للأشجار أو سحب المياه منها، وفقدان الشعب المرجانية، والضرر الذي يلحق بقاع البحار نتيجة للصيد بواسطة شبك الجر)؛ وتغيُّر المناخ؛ والأنواع الدخيلة الغازية؛ والاستغلال المفرط؛ والتلوث.

وتساهم الثروة الحيوانية مباشرة، أو بطريقة غير مباشرة، في جميع عوامل فقدان التنوع البيولوجي هذه على المستوى المحلي والعالمي. وفقدان التنوع البيولوجي يتسبب فيه عادة مزيج من شتى عمليات تدهور البيئة. وهذا يجعل من الصعب عزل مساهمة قطاع الثروة الحيوانية. ومن التعقيدات الأخرى

الإطار ١١

صون الموارد الوراثية الحيوانية

إن أنواع الثروة الحيوانية التي تساهم في الزراعة وإنتاج الأغذية حالياً تم تكوينها بفضل تاريخ طويل من الاستئناس والتطور. فالتطورات التي حدثت في أواخر القرن العشرين - ومن بينها زيادة التسويق التجاري لتربية الحيوانات، وارتفاع الطلب على المنتجات الحيوانية في العالم النامي، وفروق الإنتاج بين البلدان المتقدمة والبلدان النامية، وتكنولوجيات التوالد الجديدة التي تيسر انتقال المادة الوراثية، وإمكانية السيطرة على بيئات الإنتاج على نحو مستقل عن الموقع الجغرافي - قد أدت جميعها إلى مرحلة جديدة في تاريخ التدفق الدولي للمواد الوراثية. ويتم انتقال المواد الوراثية على نطاق كبير جداً، داخل العالم المتقدم ومن البلدان المتقدمة إلى البلدان النامية على حد سواء. وتدفعات المواد الوراثية هذه تركز على عدد محدود من السلالات. ويوجد أيضاً قدر من انتقال الموارد الوراثية من الأقاليم النامية إلى الأقاليم المتقدمة، لأغراض البحوث إلى حد كبير. والآن، توجد أكثر سلالات الماشية انتشاراً في العالم، وهي سلالة "Holstein-Friesian" في ١٢٨ بلداً على الأقل. ومن بين أنواع الثروة الحيوانية الأخرى، توجد الخنازير البيضاء الكبيرة في ١١٧ بلداً، وماعز "Saanen" في ٨١ بلداً، وأغنام "Suffolk" في ٤٠ بلداً.

ونظام معلومات التنوع الوراثي للحيوانات المستأنسة التابع للمنظمة (<http://dad.fao.org>)، وهو بنك البيانات العالمي بشأن الموارد الوراثية الحيوانية، يعتبر أشمل مصدر للمعلومات العالمية

عن التنوع الوراثي للثروة الحيوانية. إذ يوجد ما مجموعه ٦١٦ ٧ سلالة مسجلة في بنك البيانات العالمي، تضم ٥٣٦ ٦ سلالة محلية و١٠٨٠ سلالة عابرة للحدود. ومن هذه السلالات، تصنّف ٤٩١ ١ سلالة في فئة السلالات "المعرضة للخطر"^(١). ومن المرجح أن يكون الرقم الحقيقي أعلى حتى من ذلك، لأن بيانات الأعداد غير متوفرة في ما يتعلق بنسبة قدرها ٣٦ في المائة من السلالات. والأقاليم التي توجد فيها أعلى نسبة من السلالات المعرضة للخطر هي أوروبا والقوقاز (٢٨ في المائة من السلالات الثديية و٤٩ في المائة من سلالات الطيور)، وأمريكا الشمالية (٢٠ في المائة من السلالات الثديية و٧٩ في المائة من سلالات الطيور). وهاتان المنطقتان توجد فيهما صناعات عالية التخصص في ما يتعلق بالثروة الحيوانية، يسيطر فيها على الإنتاج عدد صغير من السلالات. ولكن المشاكل الموجودة في أماكن أخرى قد يججها العدد الكبير من السلالات التي لا تعرف وضعها من حيث التعرض للخطر. ففي أمريكا اللاتينية والبحر الكاريبي، مثلاً، تصنف نسبة ٦٨ في المائة من السلالات الثديية ونسبة ٨١ في المائة من سلالات الطيور في فئة السلالات التي لا تعرف وضعها من حيث التعرض للخطر. وتبلغ النسبة في أفريقيا ٥٩ في المائة في حالة الثدييات و٦٠ في المائة في حالة الطيور. وهذا الافتقار إلى البيانات يمثل عائقاً خطيراً أمام إعطاء أولوية فعالة للجهود الرامية إلى صون السلالات، وأمام التخطيط الفعال لبذل هذه الجهود. وثمة حاجة إلى تحسين

التنوع البيولوجي، وبدرجة هائلة في بعض الأحيان في حالة النظم الايكولوجية المائية. ويؤدي التلوث من مشروعات الثروة الحيوانية، وكذلك الصيد المفرط لتوفير جريش السمك كعلف للحيوان، إلى الحد من التنوع البيولوجي في النظم الايكولوجية البحرية (Reid، وآخرون، ٢٠٠٩). وقد بدأت الثروة الحيوانية أولاً في التأثير على التنوع البيولوجي عندما جرى استئناس الحيوانات منذ آلاف السنين، ووفرت للبشر سبيلاً لاستغلال موارد جديدة وأراض جديدة كانت غير متاحة سابقاً. وعمليات التدهور الحالية تأتي على خلفية هذه التغيرات التاريخية، التي ما زالت تؤثر على التنوع البيولوجي.

المراحل الكثيرة في سلسلة إنتاج الأغذية الحيوانية والآثار البيئية التي تحدث في كل منها. واستخدام الأراضي المرتبط بالثروة الحيوانية، وتغير استخدام الأراضي، يغيران أو يدمران النظم الايكولوجية التي تمثل موائل لأنواع معينة. وتساهم الثروة الحيوانية في تغير المناخ (انظر "الثروة الحيوانية وتغير المناخ"، صفحة ٦٣)، مما يكون له بدوره أثر على النظم الايكولوجية وعلى الأنواع. ويؤثر القطاع أيضاً مباشرة على التنوع البيولوجي من خلال نقل الأنواع الدخيلة الغازية والاستغلال المفرط، مثلاً من خلال الرعي المفرط لنباتات المراعي. ويؤدي تلوث المياه وانبعاثات النشادر، أساساً من الإنتاج الحيواني الصناعي، إلى الحد من

بوجه أعم. ومن زاوية سبل العيش، ما زالت المعرفة المحلية الموجودة لدى الرجل والمرأة، ميزة هامة لدى الذين يفتقرون إلى الموارد، لاسيما من حيث زيادة الأمن الغذائي والصحة. وفي سبتمبر/أيلول ٢٠٠٧، وافق المجتمع الدولي على أول خطة عمل دولية للموارد الوراثية الحيوانية، التي كانت الأولى على الإطلاق (منظمة الأغذية والزراعة، ٢٠٠٧ ب)، والتي كانت تضم ٢٣ أولوية استراتيجية ترمي إلى مكافحة تآكل التنوع الوراثي الحيواني وإلى استخدام الموارد الوراثية بطريقة مستدامة. ووافق المجتمع الدولي أيضاً على إعلان إنترلاك بشأن الموارد الوراثية الحيوانية. ويعترف الإعلان بوجود ثغرات كبيرة وأوجه ضعف ملموسة في القدرات القطرية والدولية في مجالات حصر الموارد الوراثية الحيوانية ورصدها وتوصيفها واستخدامها المستدام وتنميتها وصونها، وبضرورة معالجة هذه الثغرات على وجه السرعة. وهو يدعو أيضاً إلى تعبئة الموارد المالية الكبيرة وتوفير الدعم الطويل الأجل للبرامج القطرية والدولية المتعلقة بالموارد الوراثية الحيوانية.

عمليات المسح والإبلاغ بشأن حجم أعداد كل سلالة وهيكلها، وكذلك المعلومات الأخرى التي تتعلق بالسلالات.

وقد ساهمت سرعة انتشار الإنتاج الحيواني المكثف، باستخدام مجموعة ضيقة من السلالات، في تهميش نظم الإنتاج التقليدية وما يرتبط بها من الموارد الوراثية الحيوانية. ويتزايد استناد الإنتاج العالمي للحوم والألبان والبيض إلى بضع سلالات عالية الناتج، وهي تلك التي تكون الأكثر ربحاً في نظم الإنتاج الصناعي في ظل نظم الإدارة والسوق الحالية. ومن الضروري اتخاذ تدابير على صعيد السياسات للتقليل إلى أدنى حد من فقدان السلع العامة العالمية الموجودة في التنوع الوراثي الحيواني. وتعتبر التهديدات الخطيرة، مثل أوبئة الأمراض الرئيسية والكوارث من مختلف الأنواع (حالات الجفاف، والفيضانات، والصراعات العسكرية، وغيرها)، مدعاة أيضاً للقلق، لاسيما في حالة السلالات الصغيرة العدد والمركزة جغرافياً. ومن الصعب التحديد الكمي للأهمية العامة لهذه التهديدات. ولا يمكن القضاء على التهديدات من هذا النوع، ولكن من الممكن التخفيف من آثارها. والتأهب أمر أساسي في هذا الصدد، لأن الإجراءات المخصصة التي تُتخذ في حالة طارئة ستكون عادة أقل فعالية بكثير. ومعرفة ما هي السلالات التي لديها خصائص تجعلها تمثل أولويات من حيث الحماية، وكيفية توزيعها جغرافياً تبعاً لنظام الإنتاج، هو أمر أساسي لهذه الخطط، وللإدارة المستدامة لتنوع الثروة الحيوانية

(١) تصنف السلالة في فئة السلالات المعرضة للخطر إذا كان مجموع الإناث فيها أقل من ١٠٠٠ أو يساوي هذا العدد، وإذا كان مجموع الذكور أقل من ٢٠ أو يساوي هذا العدد، أو إذا كان العدد الإجمالي أكبر من ١٠٠٠ وأقل من ١٢٠٠ أو يساوي هذا العدد ويتناقص، وإذا كانت نسبة الإناث إلى الذكور من نفس السلالة أقل من ٨٠ في المائة. المصدر: منظمة الأغذية والزراعة، ٢٠٠٧ ب و ٢٠٠٧ ج.



الفروق في الآثار بين الأنواع ونظم الإنتاج

توجد فروق كبيرة في الأثر البيئي بين الأنواع، وبين الأشكال المختلفة من الإنتاج الحيواني. فنظم الإنتاج المكثف ونظم الإنتاج الموسع على حد سواء قد تلحق الضرر بالبيئة، ولكن بطريقة مختلفة. فالضغط من أجل زيادة الإنتاج إما من خلال التكتيف (زيادة الناتج لكل وحدة من الأراضي بزيادة المدخلات غير المتعلقة بالأراضي)، أو زيادة المساحة (زيادة المخرجات بزيادة الأراضي المستخدمة في الإنتاج بدون تغيير المدخلات لكل وحدة من الأراضي) يمكن أن تكون لهما عواقب بيئية سلبية، ما لم يُعترف تماماً بقيمة الموارد التي تمثل ملكية مشتركة، وبتكلفة العوامل الخارجية السلبية، وما لم يُحسب حسابها.

الأنواع

توفّر الماشية منتجات وخدمات كثيرة، من بينها اللحم البقري والألبان والجر. وفي كثير من نظم الزراعة المختلطة، تُدمج عادة الماشية في تدفقات المغذيات، ويمكن أن يكون لها أثر بيئي إيجابي (Blackburn and de Haan and Steinfeld, 1998). (انظر الجدول ١٣). وفي بلدان نامية كثيرة، توفّر الماشية والجاموس قوة جر في عمليات الحرث؛ وفي بعض المناطق، لاسيما في أجزاء من أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى، يتزايد استخدام حيوانات الجر، بحيث تحل محل استخدام الوقود الأحفوري. وروث الماشية هو سماد جيد، ويمثل مخاطر قليلة، من حيث الإفراط في التسميد، ويحسن بنية التربة. وتستخدم الثروة الحيوانية أيضاً مخلفات المحاصيل والمنتجات الثانوية الصناعية - الزراعية، مثل الكسب المصنوع من الدبس وحبوب التخمير، التي كان سيُحرق بعضها لولا ذلك. ولكن الماشية في نظم الإنتاج الموسع في البلدان النامية كثيراً ما تكون إنتاجيتها محدودة. ونتيجة لذلك، تُستهلك حصة كبيرة من العلف لتغذية الحيوان بدلاً من استهلاكها في إنتاج منتجات أو خدمات مفيدة للناس. والنتيجة هي عدم كفاءة استخدام الموارد وارتفاع مستويات الضرر البيئي لكل وحدة من الناتج في كثير من الأحيان، لاسيما في المناطق التي تتعرض لرعي مفرط. وتتطلب الماشية المدرة للألبان كميات كبيرة من العلف اللينفي كبير الحجم في غذائها. ونتيجة لذلك، فإن قطعان الحيوانات المدرة للألبان يجب أن تكون قريبة من مصدر علفها، أكثر مما تحتاج إلى ذلك الأشكال الأخرى من الإنتاج الحيواني الموجه إلى السوق. فهذا يوفر فرصاً أكبر لتدوير المغذيات، وهو ما يعود بالفائدة على البيئة. ولكن الاستخدام المفرط للسماد النتروجيني في مزارع إنتاج الألبان هو أحد

الأسباب الرئيسية لارتفاع مستويات النترات في المياه السطحية في بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي (Tammimga, 2003). وقد يتسبب أيضاً سيح ورشح الروث، من عمليات إنتاج الألبان كبيرة النطاق، إلى تلوث التربة والمياه. ويجري إنتاج اللحم البقري في مجموعة واسعة من النظم التي تعمل بكثافة مختلفة على نطاقات مختلفة. وفي كلا طرفي نطاق الكثافة يمكن أن يحدث ضرر بيئي كبير. فعلى الجانب الموسع، تساهم الماشية في تدهور مساحات شاسعة من الأراضي العشبية، وتكون عاملاً يساهم في إزالة الغابات، من خلال إزالتها عمداً لتوفير أراضٍ للرعي (الجدول ١٣). ويشكل ما ينجم عن ذلك من انبعاثات كربونية، وفقدان للتنوع البيولوجي، وأثار سلبية على تدفقات المياه وجودتها، آثاراً بيئية كبيرة. أما على الجانب المكثف، فإن تركيز الثروة الحيوانية في المناطق التي يوجد فيها العلف، كثيراً ما ينجم عنه تلوث التربة والمياه، لأن كمية الروث والبول التي تُنتج تتجاوز بكثير قدرة الأرض المحيطة على امتصاص المغذيات. وعلاوة على ذلك، فإن الماشية في الأراضي التي يوجد فيها العلف تتطلب علفاً أكثر تركيزاً لكل كيلوغرام من الناتج، مقارنةً بالدواجن أو الخنازير، ونتيجة لذلك تحتاج إلى متطلبات عالية من حيث الموارد، ومن ثم فإن لها تأثيراً كبيراً على البيئة. وانبعاثات غازات الاحتباس الحراري من جميع نظم الإنتاج الحيواني كبيرة أيضاً. ففي النظم الموسعة، ينتج معظم غازات الاحتباس الحراري من تدهور الأراضي ومن التخمر المعوي، بينما يشكل الروث في العمليات المكثفة المصدر الرئيسي لانبعاثات غازات الاحتباس الحراري. وارتفاع الإنتاجية النسبية للحيوانات، وانخفاض محتوى حصص العلف من الألياف في العمليات المكثفة، يقللان من انبعاثات الميثان من التخمر في المعدة الأولى لدى الحيوانات المجترة، عند التعبير عنها مقابل كل وحدة من الناتج الحيواني. وإنتاج الأغنام والماعز يكون موسعاً عادةً، باستثناء جيوب صغيرة من أراضي العلف في الشرق الأدنى وغرب آسيا وفي أمريكا الشمالية. فقدرته الحيوانات المجترة الصغيرة، لاسيما الماعز، على النمو والتناسل، في ظل ظروف لا يمكن أن تدعم أي شكل آخر من أشكال الإنتاج الزراعي، تجعلها مفيدة، وكثيراً جداً ما تكون أساسية للمزارعين الفقراء، الذين يجدون أنفسهم في هذه البيئات لعدم توافر سبل عيش بديلة. ولكن الأغنام والماعز يمكن أن تقلل بشدة من غطاء الأراضي ومن إمكانية إعادة نمو الغابات. ومن الممكن، عندما تكون أعدادها مفرطة، أن تلحق ضرراً كبيراً بالبيئة من خلال التسبب في تدهور الغطاء النباتي والتربة.

التخصص في أنشطة المحاصيل والثروة الحيوانية، وفي مناطق تركيز النفايات الحيوانية، فإن دورات المغذيات المحققة عادة في النظم المختلطة للثروة الحيوانية والمحاصيل آخذة بالانهيار. وكثيراً ما تكون تكلفة نقل المغذيات إلى أراضي المحاصيل باهظة (لاسيما في ما يتعلق بالأوحال الغنية بالمياه)، وبالتالي يجري التخلص من الروث في البيئة المحلية، بحيث يتجاوز في كثير من الأحيان قدرتها على الامتصاص. وهذا يتسبب كثيراً في شدة تلوث المياه والترية، لا سيما في المناطق ذات الكثافة السكانية. ولكن، على الجانب الإيجابي، يؤدي تزايد حجم الإنتاج الحيواني وتركزه الجغرافي إلى تيسير تنفيذ سياسات بيئية بالحد من تكاليف التنفيذ، وتخفف زيادة ربحية وحدات الإنتاج من تكاليف الامتثال، بينما يؤدي تركيز الإنتاج في عدد أصغر من الوحدات التي يسهل الوصول إليها إلى خفض تكاليف الرصد.

والسلاسل الغذائية الطويلة، التي يقف وراءها تركُّز المستهلكين في المراكز الحضرية، معناها أن نظم الإنتاج عليها أن تقطع مسافات جغرافية طويلة بين موقع إنتاج العلف والمستهلك. وقد أدى انخفاض تكاليف النقل إلى سهولة إعادة توزيع أنشطة الإنتاج والتجهيز، وبالتالي إلى انخفاض تكاليف الإنتاج إلى أدنى حد. وعالمياً ساعدت هذه العملية على التغلب على المعوقات، من حيث الموارد المحلية، وأتاح إطعام الناس الموجودين في مناطق العجز الغذائي. ولكنها تنطوي أيضاً على عمليات استخراج ونقل كبيرة النطاق للمغذيات والمياه الموجودة في العلف والمنتجات الحيوانية، وهو أمر تكون له عواقب ضارة طويلة الأجل على النظم الأيكولوجية وعلى خصوبة التربة.

ولقد تحقق تحسين الإنتاجية الحيوانية وكفاءة تحويل العلف من خلال استخدام مجموعة واسعة النطاق من التكنولوجيات التي تشمل التغليف والمواد الوراثية وصحة الحيوان وأماكن إيوائه. وأدى أيضاً التحول نحو الأنواع الأحادية المعدة، ونحو الدواجن على وجه الخصوص، إلى زيادة تحسين كفاءة تحويل العلف في القطاع. وقد أسفر هذا عن انخفاض كبير في الحاجة إلى الأراضي والمياه لإنتاج العلف اللازم لتحقيق مستويات إنتاج تلبي الطلب الحالي.

ولكن زيادة الإنتاجية مرتبطة أيضاً بعدد من المشاكل البيئية. فالمقاومة المنخفضة نسبياً للأمراض لدى السلالات العالية الإنتاجية، وتركُّز أعداد كبيرة من الحيوانات في وحدات إنتاج كبيرة، والحاجة إلى تجنب تفشي الأمراض، هي أمور دفعت المنتجين إلى استخدام كميات كبيرة من العقاقير، كإجراءات وقائية روتينية في كثير من الأحيان. ومخلفات هذه العقاقير تنتقل إلى البيئة، فتلحق الضرر بالنظم الأيكولوجية وبالصحة العامة.

والخنازير في النظم المختلطة التقليدية، التي تقتات على مخلفات الأسر المعيشية وعلى المنتجات الثانوية الزراعية - الصناعية، تحول الكتلة الحيوية، التي كانت ستهدر لولا ذلك، إلى بروتين حيواني عالي القيمة. وتحتاج الخنازير أيضاً إلى علف أقل مقابل كل وحدة من الناتج، مقارنة بالحيوانات المجترة. ولهذا فإن حاجتها أقل إلى الأراضي من أجل إنتاج العلف. ولكن يُقدَّر أن الخنازير في النظم المختلطة تمثل حالياً نسبة لا تتجاوز حوالي ٣٥ في المائة من الإنتاج العالمي. ومن الممكن أن يكون روث الخنازير سماداً قيماً، ولكن منتجي المحاصيل يفضلون عموماً مخلفات الماشية والدواجن، لأن روث الخنازير له رائحة قوية وكثيراً ما يكون شكله أشبه بالوحل. ولكنه يتكيف جيداً لأغراض استخدامه في أجهزة هضم الغاز الحيوي.

ولقد شهدت نظم إنتاج الدواجن أوسع تغيير هيكلي مقارنة بأي قطاع فرعي من قطاعات الثروة الحيوانية. ففي بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، يُعتبر الإنتاج صناعياً بالكامل تقريباً، بينما يُعتبر في كثير من البلدان النامية صناعياً في أغلب الأحيان. ومن بين أنواع الحيوانات التقليدية (باستثناء الأسماك)، تُعتبر الدواجن أكفأ محوّل للعلف، ومن ثم فإن إنتاج الدواجن الصناعي هو أكفأ شكل من أشكال الإنتاج الحيواني، رغم اعتماده على حبوب العلف وغيرها من مواد العلف العالية القيمة. ولروث الدواجن محتوى مرتفع من المغذيات، ومن السهل نسبياً إدارته، ويُستخدم على نطاق واسع كسماد، وفي بعض الأحيان في علف الحيوانات المجترة. وإلى جانب الضرر البيئي الذي يتسبب فيه إنتاج محاصيل العلف، فإن الضرر البيئي الذي تتسبب فيه الدواجن أقل كثيراً من ذلك الذي تتسبب فيه الأنواع الأخرى، على الرغم من أنها قد تكون هامة محلياً.

نظم الإنتاج

كما نوقش في الفصل الثاني، يشهد قطاع الثروة الحيوانية، استجابة لتصاعد الطلب على المنتجات الحيوانية، تغييراً هيكلياً نحو نظم أكثر كثافة لاستخدام رأس المال، ووحدات إنتاج كبيرة ومتخصصة تعتمد على مدخلات مشتراة، وزيادة إنتاجية الحيوانات، وزيادة التركيز الجغرافي. وقد أدى هذا إلى تغيير الآثار البيئية للقطاع. كما أتاحت خيارات جديدة للتخفيف من هذه الآثار، تتراوح آثارها من حيث التكلفة والآثار الاجتماعية-الاقتصادية والآثار الجسدية.

وكثيراً ما تلحق التغييرات الهيكلية في الإنتاج الحيواني الضرر بالبيئة، لكنها تجلب معها أيضاً فرصاً للتخفيف من الآثار. ويعرض الجدول ١٣ الملاحظات الأولية على الآثار البيئية المرتبطة بالمستويات المختلفة لكثافة الإنتاج، والمستعرضة أدناه أيضاً. ومع

الجدول ١٣

الأثار البيئية الرئيسية لنظم الإنتاج المختلفة^(١)

الحيوانات أحادية المعدة (الخنازير والدواجن)		الأنواع المجتررة (الماشية والأغنام وغيرها)		
النظم الصناعية	النظم التقليدية ^(٢)	النظم المكثفة ^(٣)	الرعي على نطاق واسع ^(٤)	
انبعاثات غازات الاحتباس الحراري				
--	ت	-	---	انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من استخدام الأراضي وتغير استخدام الأراضي لأغراض الرعي وإنتاج محاصيل العلف
--	ت	--	ت	انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من استخدام الطاقة والمدخلات
ت	ت	ت	++	عزل الكربون في المراعي
ت	ت	--	---	انبعاثات الميثان من الهضم
--	ت	---	-	أكسيد النيتروز من السماد العضوي
تدهور الأراضي				
--	ت	ت	---	التوسع إلى الموئل الطبيعي
ت	ت	ت	---	الإفراط في الرعي (تغير الغطاء النباتي، انضغاط التربة)
--	ت	--	ت	الإنتاج المكثف للعلف (تعرية التربة)
++	+	+	+	تسميد التربة
استنفاد المياه والتلوث				
ت	ت	-	--	تغير الدورة المائية
---	ت	--	ت	التلوث بالمغذيات والمُمرضات ومخلفات العقاقير
التنوع البيولوجي				
---	ت	-	---	تدمير الموئل من إنتاج محاصيل العلف ومخلفات الحيوانات
---	ت	--	ت	تلوث الموئل من إنتاج محاصيل العلف ومخلفات الحيوانات
---	ت	--	ت	فقدان التنوع الوراثي للحيوانات المستأنسة
ت	ت	ت	++	صيانة النظم الإيكولوجية

(١) العلاقات الملحوظة في إطار ممارسات الإدارة الشائعة.

(٢) نظم الرعي على نطاق واسع للحيوانات المجتررة تستبد في الأغلب إلى المراعي الطبيعية الموجودة في البيئات الحدية.

(٣) نظم الرعي المكثف للحيوانات المجتررة تستند عموماً إلى المراعي المحسنة باستخدام الري والأسمدة والأنواع المحسنة ومبيدات الآفات) ومع استخدام علف تكميلي أو علف يقتصر على الحبوب أو العلف المحفوظ في صوامع.

(٤) النظم التقليدية لرعي الحيوانات أحادية المعدة تشمل نظم الزراعة المختلطة أو نظم الحيوانات التي تقتات على القمامة في الأبنية الخلفية.

ملاحظة: ت = لا تذكر.

المصدر: منظمة الأغذية والزراعة.

فعلاً في ما يتعلق باستخدام الأراضي على نطاق عالمي، وهي أيضاً الحالة في ما يتعلق بالمياه والمغذيات في عدد متزايد من بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي.

الثروة الحيوانية وتغير المناخ

لقد زاد المتوسط العالمي لدرجات الحرارة السطحية بنحو ٠,٧ درجة مئوية في القرن الماضي (الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ، ٢٠٠٧). فقد ارتفعت درجات حرارة المحيطات، وحدث ذوبان كبير للثلوج والجليد في المناطق القطبية، ومن المتوقع أن يرتفع مستوى سطح البحار. ويستنتج الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ أن غازات الاحتباس الحراري، التي هي من صنع الإنسان، ومن بينها ثاني أكسيد الكربون والميثان وأكسيد النيتروز والكربونات الهالوية، مسؤولة عن معظم الزيادة في درجات الحرارة منذ منتصف القرن العشرين.

ووسط تزايد المشاكل بشأن تغير المناخ، يتزايد الاعتراف بأن الزراعة والثروة الحيوانية بشكل خاص تساهمان في العملية، وضحية محتملة لها أيضاً. وتلزم تدخلات على صعيد السياسات، وحلول تقنية، للتصدي لكل من تأثير الإنتاج الحيواني على تغير المناخ وتأثيرات تغير المناخ على الإنتاج الحيواني.

تأثير الثروة الحيوانية على تغير المناخ

تساهم الثروة الحيوانية في تغير المناخ بانبعاث غازات الاحتباس الحراري منها، إما مباشرة (مثلاً التخمر المعوي) أو بطريقة غير مباشرة (مثلاً من أنشطة إنتاج العلف، وإزالة الغابات لإقامة مراعي جديدة، وغير ذلك).

ويمكن أن تنشأ انبعاثات غازات الاحتباس الحراري من جميع الخطوات الرئيسية التي تنطوي عليها دورة الإنتاج الحيواني. والانبعاثات من إنتاج محاصيل العلف ومن المراعي مرتبطة بإنتاج واستخدام الأسمدة الكيماوية ومبيدات الآفات، وصولاً إلى فواقد المادة العضوية في التربة، وإلى وسائل النقل. وعندما تزال غابة لإقامة مراعي أو زرع محاصيل علفية، تنبعث أيضاً كميات كبيرة من الكربون المخزون في الغطاء النباتي والتربة في الغلاف الجوي. وعلى العكس من ذلك، عندما تطبق ممارسات الإدارة الجيدة على الأراضي المتدهورة، فإن المراعي وأراضي المحاصيل

وعلى وجه الخصوص، أدى الاستخدام العشوائي، في بعض الأحيان، للمضادات الحيوية إلى اختيارات سلالات من المضادات الحيوية المقاومة للبكتيريا، مما يهدد الآن صحة الإنسان في أوروبا وأمريكا الشمالية (Johnson وآخرون، ٢٠٠٩). وتتطلب أيضاً السلالات العالية الإنتاجية سيطرة أكثر إحكاماً على بيئتها (درجة الحرارة والضوء) مقارنةً بالسلالات التقليدية، مما يؤدي إلى زيادة استهلاك المياه والطاقة.

وتعتبر إزالة الغابات وتدهور الأراضي العمليات الرئيسية التي تطلق نظم الرعي الموسع من خلالها غازات الاحتباس الحراري. ويمكن تحسين إدارة المراعي لمنع فقد الكربون وعزله، بحيث تتحول النظم الموسعة إلى مزيل صاف لغازات الاحتباس الحراري. كما أن أنشطة تكتيف وإحياء إنتاج الكلال والعلف، الناجمة عن ارتفاع أسعار الأراضي، تخفف عموماً آثاراً بيئية إيجابية أخرى لأنها تحد من التوسع في الأراضي وتحسن نوعية العلف. كما تساهم جودة العلف بدورها في الحد من انبعاثات الميثان من التخمر المعوي. وقد كان وجود كميات مفرطة من المغذيات في مناطق إنتاج الألبان يرتبط عموماً باستجلاب المغذيات، من خلال العلف التكميلي والأسمدة اللازمة لإنتاج السيلاج، أكثر مما كان مرتبطاً بوجود حالات قصور في إدارة المراعي.

وإجمالاً، ربما كان للتحوّل عن النظم المختلطة والموسعة التقليدية إلى النظم الأكثر كثافة تأثير إيجابي في ما يتعلق بتحسين كفاءة استخدام الأراضي والمياه، ولكن كانت له تأثيرات سلبية من حيث تلوث المياه واستهلاك الطاقة والتنوع الوراثي. وعلاوة على ذلك، لم تكن النظم التقليدية والمختلطة قادرة على تلبية الطلب الناشئ على المنتجات الحيوانية في كثير من البلدان النامية، ليس من حيث الحجم فحسب، بل أيضاً من حيث معايير النظافة وغيرها من معايير الجودة. ومن ثم يبدو أن تكتيف الإنتاج أمر لا غنى عنه، وأيضاً تجنب التركيز الجغرافي المكثف للحيوانات. وإمكانية تحسين الأداء البيئي للنظم المكثفة تفوق إمكانية التحسين في حالة النظم التقليدية والموسعة. إذ يتضح من التجربة أنه عندما توضع حوافز اقتصادية بطريقة صحيحة، فإن زيادة الإنتاجية، المرتبطة بتكتيف رأس المال والعمل، تحسّن كثيراً كفاءة استخدام الموارد الطبيعية، وأن تكتيف الإنتاج، حيثما كان تسعير الموارد والتلوث مناسباً، يؤدي إلى تحسّن الكفاءة البيئية (انخفاض استهلاك الموارد الطبيعية وانخفاض الانبعاثات من كل وحدة من الناتج الحيواني). وهذه هي الحالة

وتجهيز منتجاتها ونقلها في انبعاثات ترتبط في معظمها باستخدام الوقود الأحفوري وتطور البنية الأساسية.

أثر تغيير المناخ على الثروة الحيوانية

يلخص الجدول ١٤ الآثار المباشرة وغير المباشرة لتغيير المناخ على نظم إنتاج الثروة الحيوانية القائمة على الرعي وغير الرعي. ومن المحتمل أن بعض أكبر آثار تغيير المناخ ستحدث في نظم الرعي في المناطق القاحلة وشبه القاحلة، لاسيما عند خطوط العرض المنخفضة (Hoffman وVogel، ٢٠٠٨). وستكون لتغيير المناخ عواقب بعيدة المدى بالنسبة

يمكن أن تتحول إلى بالوعة كربون صافية، تعزل الكربون عن الغلاف الجوي. وعلى مستوى المزرعة، ينبعث الميثان وأكسيد النيتروز من التخمر المعوي ومن الروث. فداخل الحيوانات المجترة (الماشية والجاموس والماعز والأغنام) يحول التخمر الميكروبي الألياف والسيلولوز إلى منتجات يمكن أن يهضمها الحيوان وينتفع بها. والميثان ناتج ثانوي لهذه العملية، ينبعث في شهيقي الأنواع المجترة. أما أكسيد النيتروز فهو ينبعث من السماد الطبيعي أثناء تخزينه ونشره، ويتولد الميثان أيضاً عند تخزين السماد الطبيعي في مستودعات لا هوائية ودافئة. وأخيراً، يتسبب ذبح الحيوانات

الإطار ١٢

تقييم مساهمة الثروة الحيوانية في انبعاثات غازات الاحتباس الحراري

عنها كمكافئات لثاني أكسيد الكربون إلى نحو ١٨ في المائة من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري الناجمة عن النشاط البشري.

وعلى امتداد سلسلة الأغذية الحيوانية، تتمثل المصادر الرئيسية للانبعاثات، والكميات الرئيسية منها، في ما يلي:

- استخدام الأراضي والتغيير في استخدام الأراضي: ٢.٥ جيجاوطن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون. وهذا يشمل انبعاث ثاني أكسيد الكربون من الغابات وغيرها من أشكال الغطاء النباتي الطبيعي، التي تحل محلها المراعي ومحاصيل العلف في المناطق الاستوائية الجديدة، وانبعاث الكربون من التربة، مثل المراعي والأراضي الصالحة للزراعة المخصصة لإنتاج العلف.
- إنتاج العلف (باستثناء الكربون الذي ينبعث من التربة والنبات): ٠.٤ جيجاوطن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون. وهذا يشمل ثاني أكسيد الكربون المنبعث من الوقود الأحفوري الذي يُستخدم في صناعة الأسمدة الكيميائية اللازمة لإنتاج محاصيل العلف، وغاز أكسيد النيتروز والأمونيوم اللذين ينبعثان من الأسمدة الكيميائية عند استخدامها في محاصيل العلف ومن محاصيل العلف البقلية.
- الإنتاج الحيواني: ١.٩ جيجاوطن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون. وهذا يشمل الميثان المنبعث من التخمر المعوي، وثاني أكسيد الكربون الذي ينبعث من استخدام الوقود الأحفوري داخل المزرعة.

يعرض تقرير التقييم الرابع للفريق الحكومي الدولي المعني بتغيير المناخ المستويات المعتمدة للانبعاثات الإجمالية الناجمة عن النشاط البشري لفئات محددة تمثل القطاعات الاقتصادية (مثل الصناعة، ١٩.٤ في المائة؛ والزراعة، ١٣.٥ في المائة؛ والغابات، ١٧.٤ في المائة؛ والنقل، ١٣.١ في المائة) (Barker وآخرون، ٢٠٠٧). ويشير الفريق إلى أن هذه الأرقام هي أرقام إشارية فحسب، حيث أن بعض الغموض ما يزال قائماً، لاسيما في ما يتعلق بغازات الميثان وأكسيد النيتروز وثاني أكسيد الكربون. وبالإضافة إلى ذلك، وفي ما يتعلق بالزراعة والغابات، فإن الأرقام الواردة أعلاه مدرجة كانبعاثات إجمالية ولا تأخذ في الحسبان العزل الحالي للكربون الذي يشكل الأساس للتمثيل الضوئي. وتدرج الانبعاثات المرتبطة بالمنتجات الحيوانية ضمن عدد من هذه الفئات. فإنتاج الأعلاف يتسبب في انبعاثات في فئات الزراعة والغابات (من خلال تغيير استخدام الأراضي) والنقل والطاقة. وتسفر أنشطة تربية الحيوان عن التخمر المعوي وعمليات إدارة السماد الطبيعي مما يؤدي إلى انبعاثات الميثان وأكسيد النيتروز التي تُدرج ضمن انبعاثات فئة الزراعة. وتتسبب عمليات الذبح والتجهيز والتوزيع عن انبعاثات تُدرج في فئات الصناعة والطاقة والنقل. وهكذا فإن الثروة الحيوانية، عند حسابها مجتمعة ضمن نهج السلسلة الغذائية، تسهم بنحو ٩ في المائة من مجموع انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناجمة عن النشاط البشري، و٣٧ في المائة من غاز الميثان، و٦٥ في المائة من انبعاثات أكسيد النيتروز (منظمة الأغذية والزراعة، ٢٠٠٦). وتصل الانبعاثات الإجمالية المعبر

كثير من أراضي الرعي، لاسيما في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى. ومن المرجح أن يزيد احتمال حدوث الظواهر الجوية المتطرفة.

وفي النظم غير القائمة على الرعي، التي تتسم بتربية الحيوانات في أبنية مغلقة محكمة المناخ في كثير من الأحيان، من المتوقع أن تكون الآثار المباشرة لتغير المناخ محدودة وغير مباشرة في معظمها (الجدول ١٤). ومن المتوقع أيضا أن يسفر انخفاض الغلات الزراعية، وزيادة المنافسة من القطاعات الأخرى، عن زيادة أسعار كل من الحبوب والكسب الزيتي، وهما المصدران الرئيسيان للعلف في النظم غير القائمة على الرعي (منظمة التعاون

للإنتاج الحيواني، من خلال تأثيره على إنتاجية العلف الطبيعي وإنتاجية المراعي. فتزايد درجات الحرارة وتناقص هطول الأمطار يقللان من غلات أراضي الرعي ويساهمان في تدهورها. ويؤدي عادة ارتفاع درجات الحرارة إلى الحد مما يتناوله الحيوان من علف وإلى انخفاض معدلات تحويل العلف (Rowlinson، ٢٠٠٨). وتناقص هطول الأمطار وتزايد وتيرة الجفاف سيؤديان إلى خفض الإنتاجية الأولية لأراضي الرعي، مما يؤدي إلى الإفراط في الرعي وإلى التدهور، وقد يسفر ذلك عن انعدام الأمن الغذائي، ويؤدي إلى الصراع على الموارد الشحيحة. وتوجد أيضاً أدلة على أن مواسم الزرع قد تصبح أقصر في

الجدول). فالانبعاثات المرتبطة بالحيوانات المجترة الكبيرة تتعلق في الأغلب بالتغيرات التي تحدث في استخدام الأراضي (مثل إزالة الغابات)، وإدارة المراعي، والتخمر المعوي، وإدارة السماد الطبيعي. والماشية والجاموس مسؤولان عن حصة كبيرة من انبعاثات قطاع الثروة الحيوانية في أمريكا اللاتينية وجنوب آسيا، حيث يقدر أن تلك الانبعاثات تمثل أكثر من ٨٥ في المائة من الانبعاثات من القطاع، وأساساً في شكل الميثان.

● إدارة السماد الطبيعي: ٢,٢ جيجابطن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون. وهذا يشمل غازات الميثان وأكسيد النيتروز والأمونيوم التي تنبعث أساساً من تخزين السماد الطبيعي واستخدامه وترسيبه.

● التجهيز والنقل الدولي: ٠,٠٣ جيجابطن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون.

وعند مقارنة الأنواع، فإن الماشية والجاموس هي المسؤولة عن كمية من هذه الانبعاثات أكبر من الكمية التي تنبعث من الخنازير والدواجن (انظر

انبعاثات غازات الاحتباس الحراري على امتداد سلسلة الأغذية الحيوانية والمساهمة النسبية التقديرية من الأنواع الرئيسية

المساهمة التقديرية حسب الأنواع ^(١)				الانبعاثات التقديرية ^(١)		الخطوة في سلسلة الأغذية الحيوانية
الحيوانات المجترة الصغيرة	الدواجن	الخننازير	الماشية والجاموس	(جيجابطن)	(النسبة المئوية من مجموع الانبعاثات من قطاع الثروة الحيوانية)	
ت	■	■	■■■	٢,٥٠	٣٦	استخدام الأراضي والتغير في استخدام الأراضي
ت	■■	■■	■	٠,٤٠	٧	إنتاج العلف ^(٢)
■■	■	■	■■■■	١,٩٠	٢٥	الإنتاج الحيواني ^(٣)
ت	ت	■■■	■■	٢,٢٠	٣١	إدارة السماد الطبيعي
ت	■■■	■	■	٠,٠٣	١	التجهيز والنقل

(١) الكمية التقديرية من الانبعاثات معبّرٌ عنها بمكافئ ثاني أكسيد الكربون.

(٢) ■ = أقل مستوى إلى ■■■■ = أعلى مستوى.

(٣) مع استبعاد التغيرات في مخزونات الكربون في التربة والنباتات.

(٤) يشمل الميثان المعوي والآلات والأبنية.

ملاحظة: ل = ت = لا تذكر.

المصدر: مقتبس بتصرف من Steinfeld وآخرين، ٢٠٠٦.

الجدول ١٤

الأثار المباشرة وغير المباشرة لتغير المناخ على نظم الإنتاج الحيواني

نظم غير الرعي	نظم الرعي	الأثار المباشرة
<ul style="list-style-type: none"> تغير في توافر المياه (قد يزيد أو ينقص تبعاً للإقليم) زيادة وتيرة الظواهر الجوية المتطرفة (يكون الأثر أقل حدة مما هو في حالة نظم الرعي على نطاق واسع) 	<ul style="list-style-type: none"> زيادة وتيرة الظواهر الجوية المتطرفة زيادة وتيرة وحجم حالات الجفاف والفيضانات خسائر في الإنتاجية (إجهاد فسيولوجي) ناجمة عن زيادة درجة الحرارة تغير في توافر المياه (قد يزيد أو ينقص تبعاً للإقليم) 	الأثار المباشرة
<ul style="list-style-type: none"> زيادة أسعار الموارد، ومنها مثلاً العلف والمياه والطاقة أمراض وبائية زيادة تكاليف تربية الحيوانات، ومن ذلك مثلاً نظم التبريد 	<ul style="list-style-type: none"> تغيرات زراعية - إيكولوجية وتحولات في النظم الإيكولوجية تقضي إلى: <ul style="list-style-type: none"> - تغير في جودة العلف وكميته - تغيرات في تفاعلات المُمْرضات المضيفة، مما يؤدي إلى زيادة حالات الإصابة بالأمراض الناشئة - أمراض وبائية 	الأثار غير المباشرة

المصدر: منظمة الأغذية والزراعة.

تحسين استخدام الإنتاج الحيواني للموارد الطبيعية

يلزم اتخاذ تدابير لمعالجة تأثير الإنتاج الحيواني على النظم الأيكولوجية، الذي قد يسوء بدرجة هائلة، لولا ذلك، بالنظر إلى التوسع المتوقع في قطاع الثروة الحيوانية. إذ يجب موازنة الطلب على المنتجات الحيوانية مع تزايد الطلب على الخدمات البيئية، مثل الهواء والماء النقيين، ومناطق الترويح. وكثيراً ما لا تعبر الأسعار الحالية للموارد من الأراضي والمياه والعلف، التي تُستخدم في الإنتاج الحيواني، عن القيمة الحقيقية لهذه الموارد النادرة. وهذا يؤدي إلى الإفراط في استخدامها، وإلى انعدام كفاءة الإنتاج. وينبغي أن تستخدم السياسات الرامية إلى حماية البيئة التسعير السوقي الوافي للمدخلات الرئيسية، مثلاً بفرض تسعير للمياه والرعي على أساس التكلفة الكاملة. كما يمثل تحديد حقوق ملكية الرجل والمرأة، وحقوق حصولهما على الموارد المشتركة الشحيحة أيضاً، عاملاً رئيسياً في كفاءة استخدام الموارد بكفاءة وصون الموارد الطبيعية.

وهناك طائفة متنوعة من الخيارات التقنية الناجحة التي جرى اختبارها، والتي يمكن استخدامها للحد من الأثار البيئية للأنشطة الزراعية (Steinfeld وآخرون، ٢٠٠٦). وهذه الخيارات يمكن استخدامها في إدارة الموارد، وإنتاج المحاصيل والإنتاج الحيواني، وفي الحد من فواقد ما بعد الحصاد. ولكن، لكي تُعتمد هذه الخيارات، وتطبق على نطاق واسع، فإنها تستلزم وجود إشارات سعرية مناسبة تعكس بطريقة دقيقة الشحة الحقيقية لعوامل الإنتاج، وتستلزم أيضاً تصحيح التشوهات التي لا توفر حالياً حوافز كافية لاستخدام الموارد بكفاءة. وتطوير أسواق

والتنمية في الميدان الاقتصادي - منظمة الأغذية والزراعة، ٢٠٠٨). كما قد يُسفر وضع برامج لتوفير الطاقة وسياسات تشجع استخدام الطاقة النظيفة عن زيادة أسعار الطاقة. وقد يؤدي أيضاً احتراق المناخ إلى زيادة تكاليف إبقاء الحيوانات في جو بارد.

وسيلعب تغير المناخ دوراً هاماً في انتشار الأمراض التي تحملها الناقلات، وانتشار الطفيليات الحيوانية، مما ستكون له آثار كبيرة، وبدرجة غير متناسبة، على أشد الرجال والنساء تعرضاً للخطر في قطاع الثروة الحيوانية. ومع ارتفاع درجات الحرارة وتزايد تفاوت هطول الأمطار، قد تنشأ أمراض جديدة، أو تحدث أمراض في أماكن لم تكن تحدث فيها من قبل. وعلاوة على ذلك، قد يُسفر تغير المناخ عن نشوء آليات انتقال جديدة وعن وجود أنواع مضيقة جديدة. ومن المرجح أن تكون البلدان جميعها عُرضة لزيادة حالات الإصابة بالأمراض الحيوانية، ولكن البلدان الفقيرة تكون أكثر عُرضة لنشوء الأمراض لديها بسبب قلة الخدمات البيطرية فيها.

ولكن هل يمكن أن يفيد تغير المناخ الثروة الحيوانية؟ قد تكون هناك بعض النتائج الإيجابية لقطاع الثروة الحيوانية من ارتفاع درجات الحرارة، ولكن هذا يتوقف إلى حد كبير على متى وأين ستحدث التغيرات في درجات الحرارة. ولا يمكن بالتالي استخلاص استنتاجات عامة. فعلى سبيل المثال، يمكن أن يقلل ارتفاع درجات الحرارة في الشتاء من اجهاد البرودة الذي تتعرض له الثروة الحيوانية التي تجري تربيتها في العراء. وعلاوة على ذلك، قد يقلل احتراق الجو في الشتاء من متطلبات الحيوانات من الطاقة لصيانتها، ويحد من الحاجة إلى التدفئة في أماكن إيواء الحيوانات.

التي تُستخدم في إنتاج الوقود الحيوي) مع المراعي في بعض الأقاليم. وفي المستقبل، قد ينشأ إنتاج الجيل الثاني من الإيثانول من المادة السيلولوزية كمنافس آخر على استخدام أراضي الرعي. ومن المحتمل أن تكون الخدمات المتعلقة بالمياه هي أولى الخدمات التي ستزداد أهميتها بدرجة كبيرة، عندما تصبح مخططات توفير الخدمات المحلية هي الأولى التي ستطبق على نطاق واسع. أما الخدمات المتعلقة بالتنوع البيولوجي (ومن ذلك مثلاً صون الأنواع والمناظر الطبيعية) فهي أكثر تعقيداً من حيث إدارتها، بسبب القضايا المنهجية الرئيسية التي ينطوي عليها تقييم التنوع البيولوجي، ولكنها تلقى بالفعل تفهماً حيثما كان من الممكن تمويلها من خلال الإيرادات السياحية. وقد تلعب أيضاً خدمات عزل الكربون، من خلال تطوير إدارة الرعي، أو التخلي عن المراعي، دوراً أكبر بكثير؛ وبالنظر إلى إمكانية أن تعزل أراضي الرعي الشاسعة في العالم كميات كبيرة من الكربون، يجري استنباط آليات لاستخدام هذا السبيل الذي يحتمل أن يكون فعالاً من حيث التكلفة للتصدي لتغير المناخ.

واقترح التحول عن ممارسات الرعي الحالية، بممارسات تعزز توفير الخدمات البيئية، يثير تساؤلين لهما أهمية فائقة، وهما: ما هي الكيفية التي ينبغي بها توزيع الفوائد المستمدة من الخدمات البيئية؟ وكيف يمكن أن يستفيد من ذلك الفقراء الذين يستمدون حالياً عيشهم من ثروة حيوانية موسعة؟ وقد ناقش تقرير حالة الأغذية والزراعة ٢٠٠٧ مفهوم تقديم مدفوعات مقابل الخدمات البيئية، والانعكاسات على التخفيف من الفقر، مناقشة تفصيلية (منظمة الأغذية والزراعة، ٢٠٠٧).

تسريع وتيرة التغير التكنولوجي

من الممكن أن يقلل عدد من الخيارات التقنية آثار الإنتاج الحيواني المكثف. فالممارسات الزراعية الجيدة يمكن أن تقلل من استخدام مبيدات الآفات والأسمدة في زراعة محاصيل العلف والإدارة المكثفة للمراعي. والتكامل بين نظم الإنتاج الأيكولوجي والتكنولوجيات يمكن أن يُجدد موائل التربة الهامة ويحد من التدهور. ومن الممكن أيضاً أن تساهم التحسينات في نظم الإنتاج الحيواني الموسع في صون التنوع البيولوجي، بما في ذلك، مثلاً، استخدام النظم الرعوية الزراعية، والإدارة المرنة للرعي التي تؤدي فعلاً إلى زيادة التنوع البيولوجي، وكمية العلف الورقي الطبيعي، وغطاء التربة، والمادة العضوية الموجودة في التربة، وبالتالي تقلل من فقدان المياه ومن تأثير الجفاف، كما تؤدي إلى زيادة عزل ثاني أكسيد الكربون. والجمع ما بين هذه

المياه مؤخرًا، ووضع تسعير مناسب لها في بعض البلدان، لاسيما تلك التي تواجه ندرة المياه، هما خطوتان في ذلك الاتجاه.

تصحيح العوامل الخارجية البيئية

على الرغم من أن إزالة تشوهات الأسعار، على مستوى المدخلات والنواتج، ستقطع شوطاً طويلاً في تحسين الكفاءة التقنية لاستخدام الموارد الطبيعية في الإنتاج الحيواني، فإن هذا قد لا يكون كافياً في معظم الحالات للسيطرة على نحو أكثر فعالية على الآثار البيئية للقطاع. فالعوامل الخارجية^(٤)، السلبية والإيجابية على حد سواء، يجب أخذها في الاعتبار صراحة في إطار السياسات، حتى يمكن الاعتراف بالتكاليف الكاملة للتلوث وغيره من الآثار البيئية السلبية. وتطبيق مبدأ "المقدم يحصل - والملوث يدفع" يمكن أن يكون مفيداً، وإن كان التحدي بالنسبة للمجتمع هو أن يقرر من له الحق في أن يلوث وحجم هذا التلوث.

وتصحيح العوامل الخارجية، الإيجابية والسلبية على حد سواء، سيدفع منتجي الثروة الحيوانية إلى تطبيق خيارات على صعيد الإدارة تكون أقل تكلفة بالنسبة للبيئة وبالنسبة للمجتمع ككل. فحائزو الثروة الحيوانية الذين تتولد عنهم عوامل خارجية إيجابية يجب تعويضهم، إما من جانب المستفيد المباشر (مثلاً نظير تحسن كمية المياه وجودتها بالنسبة لمستخدمي مجرى النهر)، أو من جانب الجمهور العام (مثلاً نظير عزل الكربون من انحسار تدهور المراعي).

ومع أن اللوائح التنظيمية تظل أداة هامة في السيطرة على العوامل الخارجية السلبية، يوجد اتجاه نحو فرض ضرائب على التسبب في الضرر البيئي، ونحو توفير حوافز مالية للتسبب في فوائد بيئية. وقد يكتسب هذا زخماً في المستقبل، بحيث يعالج في البداية العوامل الخارجية المحلية، وتتزايد معالجته أيضاً للآثار العابرة للحدود من خلال المعاهدات الدولية، والأطر التنظيمية الأساسية، وآليات السوق. وقد تلزم سياسات حكومية لتوفير حوافز للابتكار المؤسسي في هذا الصدد.

وتتغير تكلفة الفرصة البديلة في ما يتعلق باستخدام الثروة الحيوانية للأراضي الحدية. ففي أقاليم كثيرة، تشغل الثروة الحيوانية أراضٍ لا يوجد استخدام بديل صالح لها. ويتزايد تنافس الاستخدامات الأخرى (ومنها مثلاً صون التنوع البيولوجي، وعزل الكربون، وإنتاج المواد الأولية

(٤) العامل الخارجي هو التأثير الجانبي غير المقصود، أو غير المرغوب، لنشاط اقتصادي يلحق الضرر بطرف آخر (العامل الخارجي السلبي) أو يفيد طرفاً آخر (العامل الخارجي الإيجابي).

وتوجد تكنولوجيات إنتاج محسنة ومتسمة بالكفاءة في ما يتعلق بمعظم نظم الإنتاج. ولكن الحصول على المعلومات ذات الصلة، وكذلك القدرة على اختيار وتنفيذ أنسب التكنولوجيات، هما عاملان معوقان. وهذان المعوقان يمكن الحد منهما من خلال إدارة المعرفة إدارة تفاعلية، وبناء القدرات، واتخاذ قرارات مستنيرة على صعيد السياسات، والاستثمار، والتنمية الريفية، والمنتجين. ومن اللازم أن تكون التحسينات التكنولوجية موجهة نحو الاستخدام المتكامل والأمثل للموارد من الأراضي والمياه والبشر والحيوانات والعلف.

التحسينات المحلية، وترميم أو صون البنية الأساسية الأيكولوجية، على مستوى مستجمعات مياه الأمطار، قد يوفر سبيلاً جيداً للتوفيق بين صون وظيفة النظم الأيكولوجية والتوسع في الإنتاج الزراعي. وفي نظم الإنتاج الصناعية والمختلطة، توجد فجوة كبيرة بين المستويات الحالية للإنتاجية والمستويات التي يمكن بلوغها تقنياً، مما يشير إلى توافر الإمكانية لتحقيق زيادات كبيرة في الكفاءة من خلال تحسين الإدارة. ولكن تحقيق ذلك أصعب في المناطق الفقيرة من حيث الموارد، التي كثيراً ما تكون أيضاً مناطق حدية بدرجة كبيرة من الناحية الأيكولوجية في معظم الحالات.

الإطار ١٣

الاتحاد الأوروبي - دمج متطلبات الحماية البيئية في السياسات الزراعية المشتركة

- الامتثال البيئي: أصبح المنح الكامل لدعم الدخل رهنا الآن بشرط احترام: متطلبات الإدارة القانونية (المرتبطة بالبيئة، والرفق بالحيوان، والصحة العامة، وصحة الحيوان والنبات)، بما فيها تلك المنبثقة عن التعليمات البيئية الخمس؛ والمعايير الدنيا للظروف الزراعية والبيئية الحسنة؛ والالتزام بالإبقاء على الأراضي المخصصة للمراعي المستدامة. وهو ما يعد حافزاً آخر للامتثال للتشريعات البيئية، مثل تعليمات النترات (تخفيض استخدام السماد وتطبيق الممارسات المحسنة، ومن ذلك مثلاً إدارة الروث). ولا بد أن تشمل الظروف الزراعية والبيئية الحسنة، من بين ما تشمل، أحكاماً تتعلق بالمحافظة على مستويات المواد العضوية في التربة (ومن ذلك مثلاً الدورة المحصولية، وإدارة الجذامة)، وحماية التربة من التعرية، والمحافظة على البوابة الكربون (مثلاً من خلال متطلبات المحافظة على المراعي المستدامة).
- مساعدة القطاعات التي تواجه مشكلات خاصة: (ما يسمى بتدابير المادة ٦٩). للدول الأعضاء أن تحتفظ حسب القطاع (قطاع الإنتاج الحيواني مثلاً) بما يصل إلى ١٠ في المائة من الحدود القصوى للميزانيات الوطنية لأغراض المدفوعات المباشرة. وتقدم المدفوعات للمزارعين في القطاع (أو القطاعات) المعني على أساس الاحتجاز.

قامت السياسات الزراعية المشتركة للاتحاد الأوروبي، منذ إصلاحات "جدول أعمال ٢٠٠٠" (مارس/ آذار ١٩٩٩)، على ركيزتين: السوق وسياسة الدخل (الركيزة الأولى)؛ وسياسة ترمي إلى تشجيع التنمية المستدامة للمناطق الريفية (الركيزة الثانية). وأدخلت إصلاحات "السياسات الزراعية المشتركة ٢٠٠٣" عدداً من الإجراءات (نفذت اعتباراً من يناير/كانون الثاني ٢٠٠٥)، ومن المتوقع أن تؤدي سياسة التنمية الريفية ٢٠٠٧-٢٠١٣ إلى تخفيف وطأة تأثير الإنتاج الحيواني على البيئة من خلال الآتي:

- الفصل: إحلال فصل مدفوعات المزرعة الواحدة عن الإنتاج، محل معظم المدفوعات المباشرة، في إطار مختلف منظمات السوق المشتركة. ويعني هذا تخفيض الكثير من الحوافز التي تقدم للإنتاج المكثف والمرتبطة بتصاعد المخاطر البيئية، مما شجع على انتشار المساحات المزروعة وقلل من عدد الحيوانات واستخدام الأسمدة، وإلى غير ذلك. بيد أنه سمح للدول الأعضاء بأن تحتفظ بجزء من المدفوعات التي تشمل، ضمن جملة أمور أخرى، مكافأة البقرة الرضيع (حتى ١٠٠ في المائة)، والمكافأة الخاصة بلحوم الأبقار (حتى ٧٥ في المائة)، ومكافأة ذبح الماشية (حتى ٤٠ في المائة بالنسبة للحيوان البالغ، و١٠٠ في المائة بالنسبة للعجول)، ومكافأة الأغنام والمعز (حتى ٥٠ في المائة).

ويجب أن يكون الانتاج الحيواني الصناعي موجودا قدر المستطاع حيثما يمكن استخدام أراضي المحاصيل، التي تكون في المتناول اقتصادياً، للتخلص من المخلفات بدون التسبب في مشاكل التخميل بالمغذيات، بدلاً من تركيز وحدات الإنتاج جغرافياً في مناطق محبذة لإمكانية الوصول إلى الأسواق أو لتوافر العلف، كما هو الحال في الوقت الحاضر. وتشمل الخيارات على صعيد السياسات، للتغلب على العوامل الاقتصادية التي تقف حالياً وراء تركيز وحدات الإنتاج في المناطق المحيطة بالحضر، تقسيم المناطق، وخطط إدارة المغذيات، وتقديم الحوافز المالية، وتيسير الاتفاقات التعاقدية

الحد من الآثار البيئية السلبية

للإنتاج الحيواني المكثف

إن المشاكل البيئية التي تتسبب فيها النظم الصناعية تنشأ في معظمها من الموقع الجغرافي لتلك النظم وتركزها. وفي الحالات المتطرفة، قد يكون الحجم مشكلة - فأحياناً تكون الوحدات كبيرة جداً (مئات الآلاف من الخنازير، مثلاً) بحيث يكون التخلص من المخلفات مشكلة دائماً، مهما كان المكان الذي توجد فيه هذه الوحدات.

ولذا فإن ما يلزم هو جعل مقدار المخلفات المتولدة متماشياً مع قدرة الأراضي، التي يسهل الحصول عليها محلياً، على امتصاص تلك المخلفات.

التدريجي عن حصص الألبان)، إلى تعزيز بعض من الأدوات آفة الذكر. فمدفوعات لحوم الأبقار والعجول، باستثناء مكافأة الأبقار الرضيعة، ينبغي فصلها تماماً بحلول ٢٠١٢ كموعداً أقصى. وتم توسيع الامتثال البيئي بوضع معيار جديد للظروف الزراعية والبيئية الحسنة، يتعلق بإنشاء رقع أراض واقعة على طول المجاري المائية. كما أن تدابير معالجة الأضرار التي تلحق بالمزارعين في مناطق بعينها (تدابير المادة ٦٨ [المادة ٦٩ سابقاً])، اكتسبت مرونة أكبر لتشمل المزارعين في قطاعات إنتاج الألبان، ولحوم الأبقار والضأن والمعز (وفي قطاع الأرز) في المناطق المحرومة، علاوة على أنماط الزراعة الضعيفة اقتصادياً في هذه القطاعات. وزيد معدل الانتقال بمقدار ٥ في المائة، في أربع خطوات من ٢٠٠٩ إلى ٢٠١٢، وجرى تخفيض إضافي في المدفوعات قدره ٤ في المائة بالنسبة إلى المدفوعات التي تتجاوز ٣٠٠ ٠٠٠ يورو (نحو ٤٢٥ ٠٠٠ دولار أمريكي). وحولت الأموال التي تحققت على هذا النحو إلى التنمية الريفية لتمويل عمليات جديدة (التنوع البيولوجي، إدارة المياه، أنواع الطاقة المتجددة، تغير المناخ، ترافقها تدابير بشأن إنتاج الألبان والابتكار).

ويمكن إنفاقها في أنواع محددة من الزراعة التي تعد هامة لحماية أو تعزيز البيئة، أو تحسين جودة المنتجات الزراعية وتسويقها.

- الانتقال: أدخلت إصلاحات جدول أعمال ٢٠٠٠ إمكانية تحويل الدعم من سياسات السوق إلى تدابير تسهم في الممارسات البيئية الحميدة (ويشار إلى هذا المفهوم باسم "الانتقال"). وجعلت إصلاحات "السياسات الزراعية المشتركة ٢٠٠٣" الانتقال تدبيراً إلزامياً، مع تخفيض المدفوعات المباشرة (بمقدار ٣ في المائة في ٢٠٠٥، و٤ في المائة في ٢٠٠٦ و ٥ في المائة في السنوات من ٢٠٠٧ فصاعداً). ويجري تحويل الأموال إلى التنمية الريفية، مما زاد من إمكانات تحفيز تبني تقنيات الإنتاج التي لا تضر بالبيئة.

وتوفر لائحة التنمية الريفية للفترة ٢٠٠٧-٢٠١٣ فرصاً أخرى لتعزيز مساهمة السياسات الزراعية المشتركة في تحسين البيئة. وحددت مجالات الأولوية الرئيسية الثلاثة التي تتعلق بالبيئة في خطوط المجموعة التوجيهية الاستراتيجية بشأن التنمية الريفية وهي: تغير المناخ، والتنوع البيولوجي، والمياه.

وفي عام ٢٠٠٨، خضعت السياسات الزراعية المشتركة لما يعرف باسم إصلاح "مراجعة العافية". وعمد الإصلاح، إضافة إلى إلغاء، أو إلغاء تدريجي، لبعض التدابير التي تعيق الإنتاج (إلغاء تجنيد الأراضي الصالحة للزراعة والتخلي



وبالتوازي مع ذلك، ثمة حاجة إلى معالجة الآثار البيئية المرتبطة بإنتاج حبوب العلف، وغيرها من أنواع العلف المركز. فالعلف يُنتج عادة في النظم الزراعية المكثفة، ومن ثم فإن المبادئ والأدوات التي استُحدثت للسيطرة على القضايا البيئية فيها يجب تطبيقها على نطاق واسع.

التعامل مع تغيير المناخ والثروة الحيوانية

يمكن للثروة الحيوانية أن تلعب دوراً هاماً في كل من التكيف مع تغيير المناخ، والتخفيف من تأثير تغيير المناخ على رفاهية البشر. فالجهود الرامية إلى التخفيف من تأثير الثروة الحيوانية على تغيير المناخ تركّز على الحد من انبعاثات غازات الاحتباس

بين منتجي الثروة الحيوانية وزرّاع المحاصيل (انظر الإطار ١٤). ففي تايلند، فُرِضت ضرائب عالية على إنتاج الدواجن والخنازير ضمن مسافة قطر قدره ١٠٠ كيلومتر من بانكوك، في حين كانت المناطق التي تقع على مسافات أبعد معفّية من الضرائب. ونتيجة لذلك، أنشئ العديد من وحدات الإنتاج الجديدة بعيداً عن مركز الاستهلاك الرئيسي (Steinfeld وآخرون، ٢٠٠٦). ومن الضروري أيضاً وجود لوائح تنظيمية لمعالجة المسائل المتصلة بمخلفات المعادن الثقيلة والعقاقير على مستوى العلف والنفايات، فضلاً عن الجوانب الأخرى المتصلة بالصحة العامة مثل العوامل الممرضة المنقولة عبر الأغذية. ومن اللازم أن تسعى نظم الإنتاج الحيواني الصناعية، ونظم الإنتاج الأكثر توسعاً على حد سواء، إلى الإقلال إلى أدنى حد ممكن من الانبعاثات، وتكييف إدارة المخلفات للظروف المحلية.

الإطار ١٤

الحد من التلوث بالنترات في الدانمرك

الطبيعي في أماكن إيواء الحيوانات وعلى تحسين تصميم تلك الأماكن، واقتضت وضع غطاءات على أكوام الروث، وحظرت استخدام تلك الأوحال بواسطة أجهزة نشرها على نطاق واسع، وتطلبت إدماج هذه الأوحال داخل التربة في غضون ٦ ساعات من الاستخدام. والأدوات الرئيسية لتنظيم النتروجين في الدانمرك هي خطط إلزامية بشأن الأسمدة وتناوب المحاصيل، مع فرض حدود بشأن محاصيل معينة في ما يتعلق بكمية النتروجين المتوافرة في النبات التي يمكن استخدامها، وقواعد قانونية لاستخدام النتروجين المنبعث من روث الحيوانات. وتجسد هذه القواعد كمية النتروجين التي يُفترض وجودها في النباتات. وهذا يفرض أيضاً حداً على كمية الأسمدة المعدنية التي يجوز لكل مزارع أن يستخدمها. وفي كل عام، يكون مطلوباً من المزارعين أن يحيطوا وزارة الأغذية علماً بكمية الأسمدة النتروجينية المعدنية التي اشتروها. ولا يمكن أن يتجاوز استخدام النتروجين المستمد من روث الحيوانات والأسمدة المعدنية مجموع قاعدة النتروجين المحددة لأي مزرعة. وقد كانت اللوائح التنظيمية ناجحة جداً في الحد من رشح النتروجين من التربة. ولكن رشح النتروجين في بعض أحواض المياه ما زال مرتفعاً، وقد يحتاج الأمر إلى زيادة تخفيضه إقليمياً لتحقيق نوعية إيكولوجية جيدة في جميع المياه الساحلية (Dalgaard وآخرون، ٢٠٠٤).

أحدث تكثيف الزراعة أثناء السنوات الخمسين الأخيرة في الدانمرك خلافاً في دورة النتروجين الطبيعية، بحيث تسبب في حدوث انبعاثات كبيرة من النشادر إلى الغلاف الجوي وفي تلويث المياه بالنترات. وقد أثر ارتفاع تركيزات النترات في المياه الجوفية والمياه السطحية تأثيراً سيئاً على جودة المياه (الوكالة الأوروبية للبيئة، ٢٠٠٣)، وتسبب في تأجن البحيرات والمناطق البحرية الساحلية. وفي أوائل الثمانينيات، ساعد القلق العام بشأن تأجن المياه الساحلية الدانمركية على حفز الحكومة الدانمركية على تنظيم انبعاث النتروجين من قطاع الزراعة. واعتباراً من عام ١٩٨٥، اعتمدت الدانمرك سلسلة من خطط العمل والتدابير التنظيمية التي أدت إلى حدوث زيادة هائلة في كفاءة استخدام النتروجين في الزراعة، وإلى الحد من التلوث بالنتروجين (Mikkelsen وآخرون، ٢٠٠٩). وقد استدعت هذه الخطط، بين جملة ما استدعته، من منتجي الثروة الحيوانية أن يعمدوا إلى زيادة قدرتهم على تخزين أحوال السماد الطبيعي، ووقف انتشار تلك الأوحال أثناء أشهر الشتاء، وإتباع ميزانيات إلزامية بشأن الأسمدة للتوفيق بين المتناول من النباتات واستخدامات المغذيات، وإقامة غطاءات فوق خزانات هذه الأوحال، والحد من كثافة القطعان في بعض المناطق. وفي عام ٢٠٠١، قدمت خطة العمل المتعلقة بالنشادر إعانات للتشجيع على المناولة الجيدة للسماد

- تكيّفات الإنتاج من خلال: (١) التنوع، والتكثيف، وتكامل إدارة المراعي، والإنتاج الحيواني وإنتاج المحاصيل، وتغيير استخدام الأراضي والري، وتغيير توقيت العمليات، وصون الطبيعة والنظم الايكولوجية؛ (٢) إدخال نُظم ثروة حيوانية - زراعة مختلطة، أي التعليف في الحظائر والمراعي.
- استراتيجيات التربية، مثل: (١) تعزيز السلالات المحلية، التي تتكيف مع الضغوط المناخية المحلية ومصادر العلف المحلية؛ (٢) تحسين السلالات المحلية من خلال تهجين سلالات تتحمل الحرارة والمرض.
- استجابات السوق من خلال تشجيع التجارة بين الأقاليم، والخطط الائتمانية، والوصول إلى الأسواق.
- تغييرات المؤسسات والسياسات، ومن ذلك مثلاً إدخال نُظم إنذار مبكر بشأن الثروة الحيوانية، ونظم أخرى للتنبؤ والتأهب للأزمات.
- بحوث العلم والتكنولوجيا لتوفير فهم أكبر لأسباب تغيير المناخ وأثره على الثروة الحيوانية، وتيسير استنباط سلالات جديدة وأنواع وراثية جديدة، وتحسين صحة الحيوان، وتحسين إدارة المياه والتربة.
- نظم إدارة الثروة الحيوانية لإتاحة استنباط ممارسات للتكثيف، متممة بالكفاءة وميسورة التكلفة، من أجل فقراء الريف الذين يكونون عاجزين عموماً عن شراء تكنولوجيات التكثيف الباهظة الثمن. وينبغي أن تشمل النظم: (١) توفير الظل والمياه للحد من الاجهاد الحراري الناجم عن ارتفاع درجات الحرارة، وهو بديل طبيعي منخفض التكلفة عن تكييف الهواء؛ (٢) خفض أعداد رؤوس الحيوانات، باستخدام حيوانات أكثر إنتاجاً لزيادة كفاءة الإنتاج، والحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري؛ (٣) تعديل أعداد رؤوس الحيوانات وتكوين القطعان لاستخدام موارد العلف استخداماً أمثل. وتوجد معلومات عن مكونات نظم الثروة الحيوانية، والكيفية التي يمكن بها أن تتأثر بتغير المناخ. ولكن على مستوى النظم، تقل المعلومات عن الكيفية التي قد تتفاعل بها هذه التغييرات لتؤثر في سبل العيش. وهذه التفاعلات يجب فهمها على المستوى الجزئي، من أجل تصميم استراتيجيات التكثيف تبعاً لها. وفي الوقت نفسه، ثمة حاجة إلى تحديد السكان المعرضين للخطر تحديداً أوضح، كخطوة أساسية لتقييم احتياجات التكثيف. وهذا يستدعي على وجه السرعة وجود برامج بحثية يمكن أن تدعم وضع سياسات قطرية وإقليمية.

الحراري من الثروة الحيوانية. ويمكن أيضاً أن تساعد الثروة الحيوانية الفقراء على التكيف مع التأثيرات التي يحدثها تغير المناخ. وقدرة المجتمعات المحلية على التكيف مع تغير المناخ، والتخفيف من آثاره، تتوقف على ظروفها الاجتماعية - الاقتصادية وظروفها البيئية، وعلى إمكانية حصولها على المعلومات والتكنولوجيا الصحيحة. ومن الأسئلة الهامة التي يجب النظر فيها كيفية المزج ما بين استراتيجيات التكيف واستراتيجيات الحد من الآثار. فهذا يتطلب تحليلاً دقيقاً للمفاضلات بين النمو الاقتصادي، والمساواة والاستدامة البيئية. والتعامل مع تغير المناخ يفرض تحديات بالنسبة للنمو والتنمية، لاسيما في البلدان المنخفضة الدخل، ولكن يوجد أيضاً تآزر كبير بين إجراءات التكيف وإجراءات التخفيف من الآثار، ومن ذلك مثلاً أن الإدارة المحسنة للمراعي يمكن أن تعزل الكربون وتحسن إنتاجية الأراضي العشبية.

استراتيجيات التكيف

ثمة حاجة عاجلة إلى استراتيجيات فعالة للتكيف مع تغير المناخ. فتغير المناخ يحدث بسرعة أكبر كثيراً مما يحدث التكيف معه. ومن الممكن أن يؤدي إلى تفاقم أوجه الضعف القائمة فعلاً، وإلى زيادة أثر الضغوط الأخرى، مثل الكوارث الطبيعية، والفقر، وتفاوت إمكانية الحصول على الموارد وانعدام الأمن الغذائي والإصابة بالأمراض الحيوانية. وقد تكيف منتجوا الثروة الحيوانية تقليدياً مع التغييرات البيئية والمناخية. ولكن زيادة عدد السكان، والتحضر، والنمو الاقتصادي، وتزايد استهلاك الأغذية الحيوانية المصدر، وتسويقها التجاري، هي أمور جعلت آليات التأقلم هذه أقل فعالية (Sidahmed, 2008). ويلزم، على وجه السرعة، تطبيق استراتيجيات للتأقلم وإدارة المخاطر.

وتمثل الثروة الحيوانية أصولاً رئيسية لدى الفقراء، لاسيما في النظم الرعوية والرعيّة الزراعية، بحيث تؤدي وظائف متعددة اقتصادية واجتماعية ومتعلقة بإدارة المخاطر. وتمثل الثروة الحيوانية أيضاً آلية تأقلم حاسمة الأهمية في بيئات متقلبة، كما أنها، مع تزايد هذا التقلب، ستصبح أكثر أهمية حتى من ذلك. فبالنسبة لفقراء كثيرين، يعني فقدان الأصول التي يملكونها من الثروة الحيوانية انزلاقاً إلى الفقر المزمن، بما يترتب على ذلك من تأثيرات طويلة الأجل من حيث سبل عيشهم.

ويوجد عدد من الطرق التي يمكن بها زيادة قدرة المنتجين التقليديين، في النظم الموسعة، على التكيف (Sidahmed, 2008). وهذه تشمل ما يلي:

استراتيجيات التخفيف من الآثار

من الممكن تجنب آثار كثيرة لتغير المناخ، أو الحد منها أو تأخيرها. ومن المهم التشديد على أن جهود التكيف والتخفيف من الآثار لا يمكن أن تزيل جميع آثار تغير المناخ، وأنها في بعض الأحيان متناقضة في ما بينها. وعند تحديد استراتيجيات التخفيف من الآثار، من الجوهري أن تؤخذ في الاعتبار تكلفة التنفيذ والمفاضلات المحتملة مع احتياجات التكيف. وتعتبر إعادة التشجير فعالة بالنسبة للتكلفة، ولكن الاستراتيجيات الأخرى قد لا يكون من السهل تنفيذها، أو قد لا تكون فعالة بالنسبة للتكلفة. وتأثير الثروة الحيوانية على تغير المناخ يحدث، إلى حد كبير، من خلال إنتاجها لغازات الاحتباس الحراري (انظر "تأثير الثروة الحيوانية على تغير المناخ"، صفحة ٦٣). ومن الممكن الحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري من قطاع الثروة الحيوانية بإدخال تغييرات في إدارة تغذية الحيوان، وفي إدارة السماد الطبيعي، وكذلك في إدارة إنتاج محاصيل العلف:

- إدارة التعليف المحسنة: تركيب العلف له بعض التأثير على التخمر المعوي وانبعاث الميثان من المعدة الأمامية أو المعوي الخلفي (Dourmad و van der Werf و Rigolot، ٢٠٠٨). كما ترتبط كمية المتناول من العلف بكمية المخلفات الناتجة. فارتفاع نسبة المركبات في العلف يؤدي إلى حدوث انخفاض في انبعاثات الميثان (Lovett وآخرون، ٢٠٠٥).
- خفض الميثان الذي ينتج أثناء الهضم: من الممكن خفض إنتاج الميثان في الجهاز الهضمي للحيوان (لاسيما الحيوانات المجترة) باستخدام المواد المضافة إلى العلف، أو المضادات الحيوية، أو اللقاحات (اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، ٢٠٠٨).
- التحويل المحسن للعلف: الحد من كمية العلف اللازمة لكل وحدة من الناتج (اللحم البقري أو الألبان أو غيرهما) ينطوي على إمكانية الحد من إنتاج غازات الاحتباس الحراري، إلى جانب زيادة أرباح المزرعة. ومن الممكن زيادة كفاءة العلف

الإطار ١٥

استغلال إمكانات الإدارة المحسنة للأراضي في نظم الثروة الحيوانية للتخفيف من آثار تغير المناخ

المنتجون الفرديون الذين يحاولون الوصول إلى أسواق الكربون. فالوصول إلى أسواق الكربون هو الآن عملية معقدة وباهظة التكلفة، وتتطلب استثماراً كبيراً، في البداية، في مجال التحليل المالي والاحيائي الفيزيائي قبل أن يتسنى بيع الاستحقاقات الكربونية. وقد حالت الشواغل المتعلقة باستمرار وإضافة^(١) هذه الأنشطة التي تحسن عملية التصريف، ومخاطر الاستثمار، وأوجه عدم اليقين الحسابية، دون أن تصبح أغلبية تدابير التخفيف المستندة إلى الأراضي مؤهلة للحصول على تعويضات في إطار آليات كيو.تو. فحتى الآن لا يسمح سوى بإدارة مخلفات الحيوانات (حبس الميثان وحرقه) والتشجير أو إعادة التشجير كتعويضات في سوق الامتثال. وهذه التعويضات تمثل نسبة لا تتجاوز ١٪ من مجموع قيمة التعويضات التي نصت عليها آلية التنمية النظيفة في عام ٢٠٠٧، أي حوالي ١٤٠ مليون دولار أمريكي من مجموع ما هو متاح في إطار تلك الآلية، وهو نحو ١٤ مليار دولار أمريكي.

وتلعب خيارات التخفيف المستندة إلى الأراضي دوراً بارزاً في أسواق الكربون الطوعية. إذ يوجد حالياً معياران طوعيان للحصول على التعويضات الكربونية لإدارة الأراضي العشبية - هما المعيار الكربوني

بإمكان النظم الزراعية التي تجمع ما بين إدارة المراعي وتحسينات التربة (الحد من الإخلال بالتربة وتحسين غطائها) أن تحبس مزيداً من الكربون في التربة والكتلة الحيوية، وأن تحد من انبعاثات الميثان من كل وحدة ناتج، ومن انبعاثات أكسيد النيتروز، مقارنةً بالنظم التي تدار إدارة أقل جودة. وكثرة من هذه التدابير يمكن أن تؤدي أيضاً إلى زيادة الإنتاجية بتحسين كمية العلف الورقي المتاح وبزيادة قدرة التربة على حجز المياه. ففي أمريكا اللاتينية، تبين أن مشروعاً أدخل تدابير رعوية حرجية (ممارسات تعليف محسنة تعتمد على الأشجار) لزيادة التنوع البيولوجي وعزل الكربون، قد أدى إلى زيادة تخزين الكربون والحد من انبعاثات الميثان وأكسيد النيتروز (بنسبة قدرها ٢١ في المائة و٣٦ في المائة، على التوالي) (البنك الدولي، ٢٠٠٨ ب). وتبين أيضاً أن التغييرات في استخدام الأراضي أدت إلى زيادة الدخل بنسبة قدرها ٥٥,٥ في المائة في كوستاريكا وبنسبة قدرها ٦٦,٩ في المائة في نيكاراغوا (البنك الدولي، ٢٠٠٨ ب).

ولكن اتباع تقنيات الإدارة المحسنة للأراضي على نطاق واسع للتخفيف من آثار غازات الاحتباس الحراري، تعيقه الآن جزئياً التكاليف المرتفعة التي يواجهها

- إدارة الرعي: من الممكن أن تكون زيادة استخدام المراعي لتوفير العلف، وإدارة المراعي إدارة جيدة من خلال الرعي على أساس التناوب، أجدى وسيلة، من حيث التكلفة، للحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري وتحييد أثرها (انظر الإطار ١٥). فالزيادات التي تنجم عن ذلك في الغطاء النباتي وفي محتوى المادة العضوية في التربة تعزل الكربون، بينما يساهم استخدام العلف الورقي العالي الجودة كعلف للحيوانات في الحد من انبعاثات الميثان لكل وحدة من الناتج. كما تؤدي الإدارة المحسنة للرعي إلى زيادة ربحية الإنتاج.
 - الحد من إزالة الغابات: إزالة الغابات لتوفير مراعي جديدة، أو أراضٍ لإنتاج محاصيل العلف، هي عملية تنبعث منها كميات من ثاني أكسيد الكربون أكبر من الكميات التي تنبعث من أي نشاط آخر مرتبط بالثروة الحيوانية. ومن الممكن أن يؤدي تكتيف إدارة المراعي وإنتاج العلف إلى الحد من المتطلبات من الأراضي لكل وحدة من المنتج الحيواني، مما يكبح التوسع في استخدام
- باستنباط سلالات تنمو بسرعة أكبر، وتكون صلابتها محسنة، أو وزنها أكبر، أو إنتاجها من الألبان أو البيض أكبر. ومن الممكن أيضاً زيادة كفاءة العلف بتحسين صحة القطعان من خلال تحسين الخدمات البيطرية، وبرامج الصحة الوقائية، أو تحسين جودة المياه.
- الإدارة المحسنة للمخلفات: معظم انبعاثات الميثان من الروث يأتي من الخنازير والأبقار، ووحدات تسمين الماشية والجاموس، ومزارع إنتاج الألبان، حيث يتركز الإنتاج في عمليات كبيرة، ويخزن الروث في مستودعات لا هوائية. وتنطوي خيارات التخفيف من الميثان على حبس الميثان بواسطة مرافق مغطاة لتخزين الروث (أجهزة جمع الغاز الحيوي). ومن الممكن إشعال الميثان المحبوس أو استخدامه كمصدر للطاقة من أجل المولدات الكهربائية أو التدفئة أو الإضاءة (وهو قد يؤدي أيضاً إلى تحييد أثر انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من الوقود الأحفوري).

التعويضات، ومتطلباته الحسابية الصارمة، مناسبان تماماً للأنشطة الزراعية. فهذه الأنشطة يمكن دعمها بدلاً من ذلك في إطار آليات تتطلب رسداً أقل صرامة، مثلاً على المستوى القطاعي أو الإقليمي. ويؤدي تزايد الوعي بمساهمة إدارة الأراضي في السيطرة على انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، وبالمنافع المشتركة الاقتصادية والبيئية الهامة المرتبطة ببعض خيارات التخفيف من آثار تغير المناخ، إلى زيادة بروز دور الزراعة في النقاش بشأن تغير المناخ الذي يدور خلال الفترة المفضية إلى المفاوضات التي ستجري في كوبنهاغن في نهاية عام ٢٠٠٩ بشأن عقد اتفاق متعلق بالمناخ بعد عام ٢٠١٢، تحت مظلة اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية المتعلقة بتغير المناخ.

الطوعي وبورصة شيكاغو للمناخ. وقد أصدر المعيار الكربوني الطوعي مؤخراً خطوطاً توجيهية للأنشطة التي ترمي إلى توليد الاستحقاقات الكربونية نظير الإدارة المحسنة للأراضي العشبية. وترمي الممارسات المحسنة إلى تعزيز أرصدة الكربون في التربة، وزيادة المدخلات الموجودة أسفل الأرض، أو بإبطاء عملية التحلل، مما يؤدي إلى تعزيز كفاءة استخدام المحاصيل المستهدفة للنتروجين، وإدارة الحرائق، وتحسين العلف والموارد الوراثية الحيوانية، وتطوير إدارة معدلات التخزين (المعيار الكربوني الطوعي، ٢٠٠٨). وتمثل استحقاقات كربون التربة حوالي نصف الاستحقاقات التي يجري تداولها في بورصة شيكاغو للمناخ، وزهاء ٢٠ في المائة من الاستحقاقات التي يجري تداولها في إطار سوق الكربون الطوعية بوجه عام. ومع أن السوق الطوعية صغيرة نسبياً، فقد أخذت تنمو بسرعة، من ٩٧ مليون دولار أمريكي في عام ٢٠٠٦ إلى ٣٣١ مليون دولار أمريكي في عام ٢٠٠٧ (Hamilton وآخرون، ٢٠٠٨).

وقد أدت التكلفة المرتفعة، التي يواجهها المنتجون الفرديون للوصول إلى أسواق الكربون، إلى إجراء مناقشات بشأن ما إذا كان النظام الحالي لتوليد

(١) يشير الطابع الإضافي إلى الأنشطة التي لم تكن لتحدث في غياب دعم لتمويل الكربون: (١) إن الإجراء الطوعي المقترح لم يكن سيفذ، أو (٢) لم تكن السياسة الإلزامية/التنظيم الإلزامي سيجري تنفيذها منهجياً، وإن عدم الامتثال لتلك المتطلبات يكون واسع الانتشار في البلد/الإقليم، أو (٣) إن برنامج الأنشطة سيفضي إلى تعزيز تنفيذ السياسة الإلزامية/التنظيم الإلزامي الموجودين بالفعل. (معدة من مسرد مصطلحات آلية التنمية النظيفة التابعة لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية المتعلقة بتغير المناخ، المناخ في الموقع. http://cdm.unfccc.int/Reference/Guidclarif/glos_CDM_v04.pdf).

- المستمر في الإنتاج الحيواني سيفرض، لولا ذلك، ضغوطاً هائلة على النظم الأيكولوجية، والتنوع البيولوجي، والموارد من الأراضي والغابات، وجودة المياه، وسيساهم في الاحترار العالمي.
- ينبغي أن يصبَّ المحور الرئيسي للسياسات على تصحيح التشوهات في الأسواق، وأوجه فشل السياسات، التي تشجّع على التدهور البيئي. فالإعانات التي تشجّع بطريقة مباشرة أو غير مباشرة الإفراط في الرعي، أو تدهور الأراضي، أو إزالة الغابات، أو الاستخدام المفرط للمياه، أو انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، ينبغي الحد منها أو إلزالتها. وينبغي أن تدفع السياسات القائمة على السوق، مثل فرض الضرائب والرسوم نظير استخدام الموارد الطبيعية، المنتجين إلى استيعاب تكاليف الأضرار البيئية التي يتسبب فيها الإنتاج الحيواني.
- بعض العواقب البيئية السلبية للإنتاج الحيواني ينبع من المشاكل المرتبطة بالموارد التي تمثل ملكية مشتركة مفتوحة. ومن ثم فإن توضيح حقوق الملكية، وتشجيع آليات التعاون، هما أمران حيويان للإدارة المستدامة للملكية المشتركة.
- يمكن أن يؤدي استخدام تكنولوجيات تحسّن كفاءة استخدام الأراضي والعلف إلى التخفيف من التأثيرات السلبية للإنتاج الحيواني على التنوع البيولوجي، والنظم الأيكولوجية والاحترار العالمي. ومن بين التكنولوجيات التي تؤدي إلى زيادة كفاءة الثروة الحيوانية السلالات المحسّنة، وإدارة أراضي الرعي إدارة رشيدة، والإدارة المحسّنة لصحة القطعان، والنظام الحرجي الرعوي.
- يمكن أن يكون تقديم المدفوعات، من المصادر العامة أو الخاصة، مقابل الخدمات البيئية، وسيلة فعّالة لتشجيع النتائج البيئية الأفضل، بما في ذلك صون التربة، وصون الحياة البرية والمناظر الطبيعية، وعزل الكربون.
- ينطوي قطاع الثروة الحيوانية على إمكانية هائلة للمساهمة في التخفيف من آثار تغيّر المناخ. وسيتطلب تحقيق هذه الإمكانيات مبادرات جديدة ومستفيضة على المستويين القطري والدولي، من بينها: تشجيع أعمال البحث والتطوير لاستحداث تكنولوجيات جديدة للتخفيف من الآثار، والوسائل الفعّالة والمحمّنة لتمويل الأنشطة المتعلقة بالثروة الحيوانية، واستخدام ونشر ونقل التكنولوجيات للحد من آثار انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، وتعزيز القدرات في مجال رصد الانبعاثات من الإنتاج الحيواني، والإبلاغ عنها، والتحقق منها.

- الأراضي. ولكن التكثيف وحده ليس كافياً، وتلزم تدابير تكميلية لمعالجة العوامل الأخرى التي تقف وراء إزالة الغابات، مثل عدم وضوح حيازة الأراضي، وقطع الأشجار للحصول على الأخشاب.
- تغيير استهلاك منتجات الثروة الحيوانية: تحوّل الاستهلاك عن المنتجات الحيوانية ذات الانبعاثات العالية من غازات الاحتباس الحراري (اللحم البقري ولحم الأغنام)، إلى المنتجات ذات الانبعاثات الأقل (الدواجن، والبروتين النباتي)، يمكن أن يقلل من مجموع الانبعاثات العالمية من غازات الاحتباس الحراري. ويمكن أن يؤدي الاستهلاك المتزايد للمنتجات الحيوانية في صفوف المستهلكين الفقراء، الذين تنعدم أو تكاد تنعدم قدرتهم على الحصول عليها، إلى فوائد جمة بالنسبة للصحة البشرية، غير أن الحد من المستويات العالية من الاستهلاك يمكن أن يسهم في تخفيض الانبعاثات دون إلحاق أضرار صحية (McMichael وآخرون، ٢٠٠٧).

معوّقات التكثيف والتخفيف من الآثار

- ما زالت توجد ثغرات عديدة في معرفتنا بشأن الكيفية التي سيؤثر بها تغير المناخ على الإنتاج الحيواني. ونحن بحاجة، على وجه الخصوص، إلى أن نفهم، فهماً أفضل، الكيفية التي يؤثر بها المناخ على تركيب المراعي وأراضي الرعي، وعواقب ذلك على الإنتاج الحيواني. وكانت هناك توقعات بأن تغيّر المناخ سيجلب معه أمراضاً حيوانية جديدة. فالمنظمة العالمية لصحة الحيوان تقدّر أن ٧٠ في المائة من جميع الأمراض البشرية المعدية، الناشئة حديثاً حتى الآن، منشؤها الحيوانات (المنظمة العالمية لصحة الحيوان ٢٠٠٨). والأمر غير المؤكّد، أكثر من ذلك، هو ما هي على وجه التحديد الدرجة التي تؤثر بها الحرارة على بيولوجيا الحيوانات، وعلى ظهور أمراض جديدة. ولدينا فهم جيد، إلى حد مقبول، بشأن كيفية تأثير تغيّر المناخ على أقاليم واسعة، ولكنه أقل بكثير بشأن تأثيره على المستويات المحلية، وعلى المحليات، وعلى الأسر الفقيرة. فالكيفية التي يؤثر بها تغيّر المناخ على العلاقة الهشة بين سبل العيش والإنتاج، التي تعتمد على الموارد الطبيعية، مفعمة بعدم اليقين.

رسائل الفصل الرئيسية

- ثمة حاجة عاجلة إلى قيام الحكومات والمؤسسات بوضع وسن سياسات ملائمة، على المستويين القطري والدولي، تركز بدرجة كبيرة على التفاعلات بين الثروة الحيوانية والبيئة. فالنمو