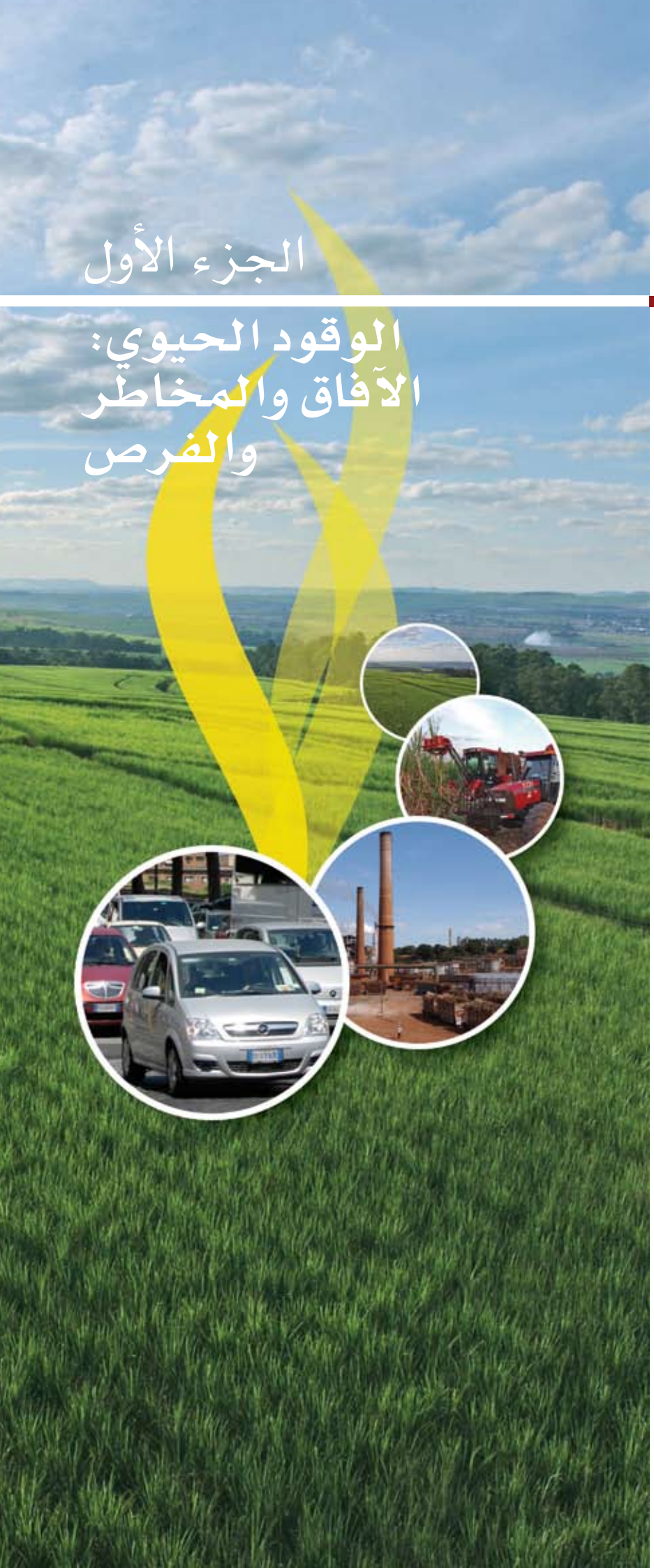


الجزء الأول

الوقود الحيوي: الآفاق والمخاطر والفرص

الجزء الأول

أولا: المقدمة والرسائل الأساسية

عندما بدأت قبل عامين الأعمال التحضيرية الأولية لطبعة عام ٢٠٠٨ من تقرير حالة الأغذية والزراعة، كانت هناك توقعات كبيرة تحيط بالوقود الحيوي السائل كمورد يمكن أن يخفف من تغير المناخ العالمي، ويساهم في أمن الطاقة، ويدعم المنتجين الزراعيين في مختلف أنحاء العالم. وقد استشهدت حكومات كثيرة بهذه الأهداف كمبرر لتنفيذ سياسات تشجّع إنتاج واستخدام الوقود الحيوي السائل القائم على السلع الأساسية الزراعية.

ومنذ ذلك الحين، حدث تغيُّر ملحوظ في التصورات المتعلقة بالوقود الحيوي. فقد أثار التحليل، الذي أُجري مؤخراً، أسئلة جدية بشأن الآثار البيئية الكاملة لإنتاج الوقود الحيوي من قاعدة موارد زراعية مجهدة أصلاً. وبدأت تكاليف السياسات التي ترمي إلى تشجيع استخدام الوقود الحيوي السائل – وعواقبها المحتملة غير المقصودة – تنال تمحيصاً. فقد ارتفعت أسعار الأغذية ارتفاعاً سريعاً، مما أشعل احتجاجات في كثير من البلدان، وأثار دواعي قلق كبرى بشأن الأمن الغذائي لأشد سكان العالم ضعفاً.

بيد أن الوقود الحيوي هو عامل واحد فقط من عوامل كثيرة أدت إلى الارتفاع الذي حدث مؤخراً في أسعار السلع الأساسية. وللوقود الحيوي أيضاً انعكاسات أخرى تتجاوز تأثيره على أسعار السلع الأساسية. وهذه الطبعة من تقرير حالة الأغذية والزراعة تتناول بالدراسة الحالة الراهنة للنقاش بشأن الوقود الحيوي وتستكشف هذه الانعكاسات. وهي تبحث السياسات التي يجري تنفيذها دعماً للوقود الحيوي، والسياسات التي ستلزم لمعالجة انعكاساته على البيئة والأمن الغذائي والفقراء.

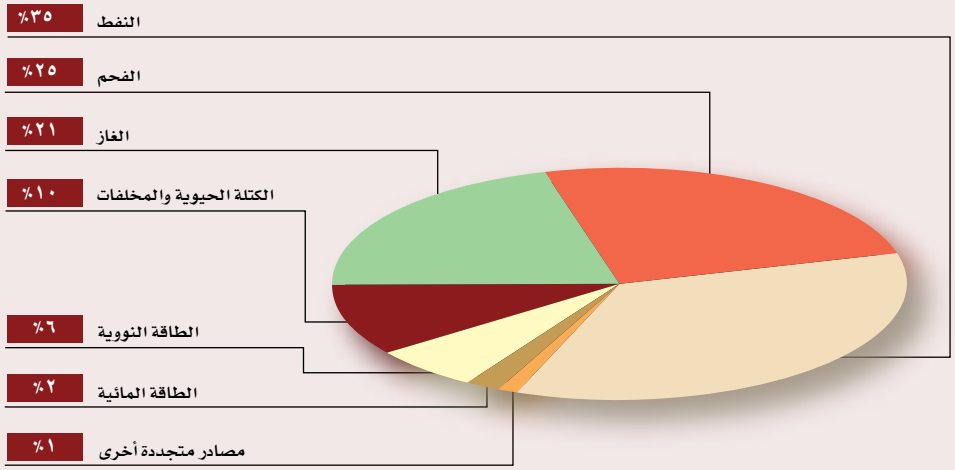
الزراعة والطاقة

لقد كانت هناك دائما روابط وثيقة بين الزراعة والطاقة، ولكن طبيعة وقوة العلاقة تغيّرت بمرور الوقت. فقد كانت الزراعة دوماً مصدراً للطاقة، كما أن الطاقة مُدخل رئيسي في الإنتاج الزراعي الحديث. وحتى القرن التاسع عشر، كانت الحيوانات توفّر " قوة الحصان"، كلها تقريباً، التي كانت تُستخدم في معدات النقل والمزارع، وما زالت توفّر تلك القوة في كثير من أنحاء العالم. وتُنتج الزراعة "الوقود" اللازم لتغذية هذه الحيوانات؛ وقبل قرنين من الزمان، كانت نسبة تبلغ نحو ٢٠ في المائة من المساحة الزراعية في الولايات المتحدة الأمريكية تُستخدم في تغذية حيوانات الجر (Sexton وآخرون، ٢٠٠٧).

ولقد أصاب الضعف الصلات بين أسواق منتجات الزراعة ومنتجات الطاقة في القرن العشرين مع بروز أهمية الوقود الأحفوري في قطاع النقل. وفي الوقت ذاته، تعززت الصلات من حيث المدخلات مع تزايد اعتماد الزراعة على الأسمدة الكيميائية المشتقة من الوقود الأحفوري وعلى الآلات التي تعمل بزيت الديزل. وكثيراً ما يكون أيضا تخزين الأغذية، وتصنيعها، وتوزيعها، أنشطة كثيفة الاستخدام للطاقة. ولذا فإن ارتفاع تكاليف الطاقة له أثر مباشر وقوي على تكاليف الإنتاج الزراعي وعلى أسعار الأغذية.

وبروز استخدام الوقود الحيوي السائل القائم على المحاصيل الزراعية، باعتباره وقوداً يستخدم في النقل مؤخراً، أعاد تأكيد الصلات بين أسواق إنتاج الطاقة والإنتاج الزراعي. والوقود الحيوي السائل ينطوي على إمكانية أن يكون له تأثير كبير على الأسواق الزراعية، ولكنه يمثّل، ومن المرجح أن يظل يمثل، جانباً صغيراً نسبياً من سوق الطاقة الإجمالي. فالطلب العالمي

الشكل ١
الطلب العالمي على الطاقة الأولية حسب المصدر، ٢٠٠٥



المصدر: الوكالة الدولية للطاقة، ٢٠٠٧.

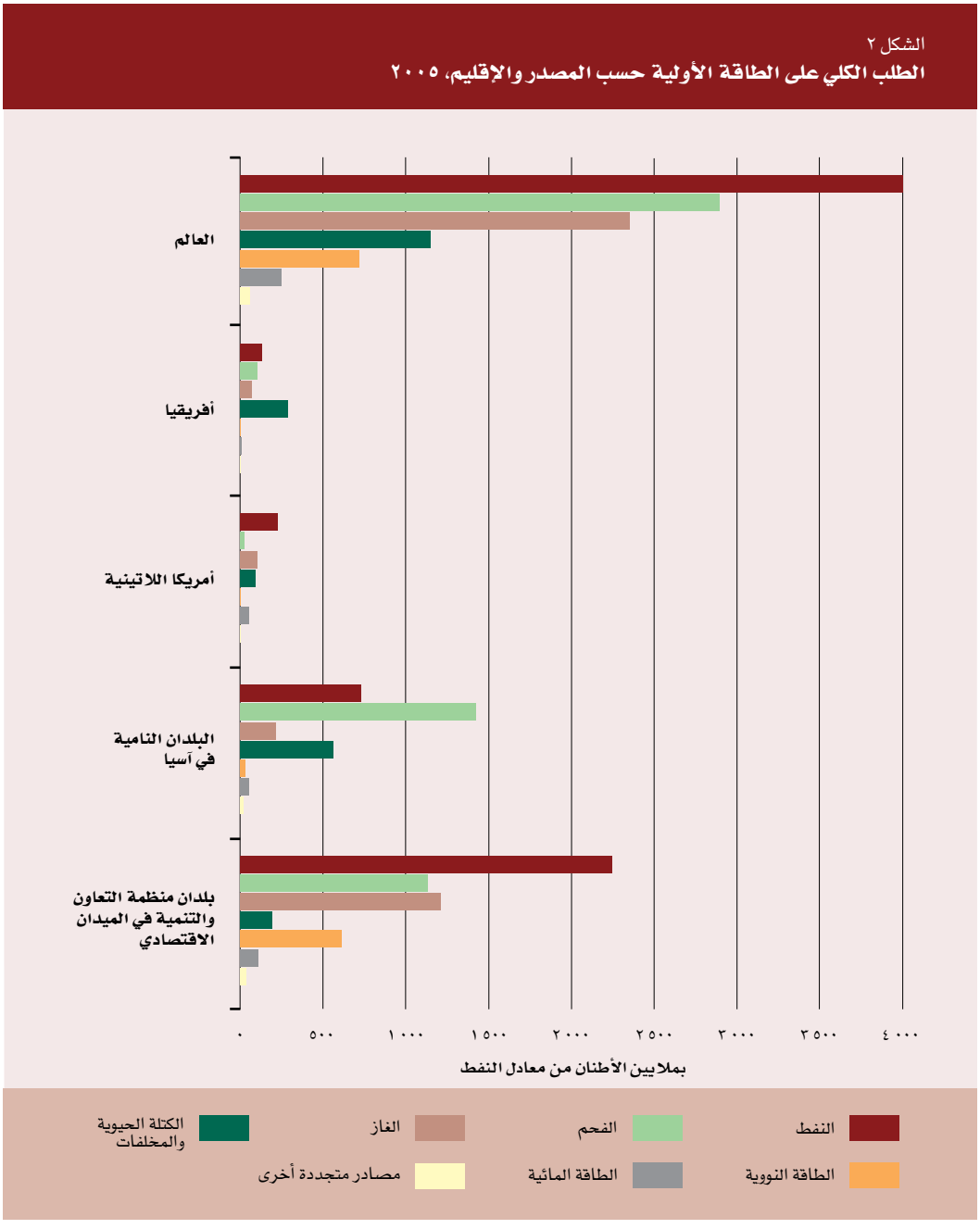
الإجمالي على الطاقة الأولية يبلغ نحو ١١ ٤٠٠ مليون طن من معادل النفط سنوياً (الوكالة الدولية للطاقة، ٢٠٠٧)؛ بينما تمثّل الكتلة الحيوية، بما في ذلك المنتجات الزراعية ومنتجات الغابات والمخلفات والنفايات العضوية، ١٠ في المائة من هذا المجموع (الشكل ١). والوقود الأحفوري هو المصدر الغالب من مصادر الطاقة الأولية في العالم، حيث يمثّل النفط والفحم والغاز معاً ما يربو على ٨٠ في المائة من المجموع.

وتمثل مصادر الطاقة المتجددة نحو ١٣ في المائة من إمدادات الطاقة الأولية الكلية، مع سيطرة الكتلة الحيوية على قطاع مصادر الطاقة المتجددة. وتختلف مصادر الطاقة الأولية اختلافاً ملحوظاً عبر الأقاليم (الشكل ٢). ففي بعض البلدان النامية، توفّر الكتلة الحيوية ما يصل إلى ٩٠ في المائة من استهلاك الطاقة الكلي. وتشكّل أنواع الوقود الحيوي الصلبة، مثل خشب الوقود والفحم النباتي وروث الماشية، أكبر شريحة من قطاع الطاقة الحيوية، حيث تمثّل نسبة تصل إلى ٩٩ في المائة من جميع أنواع الوقود الحيوي. ولقد ظل البشر يعتمدون لآلاف من السنين على استخدام الكتلة الحيوية في التدفئة والطهي، وما زالت البلدان النامية في أفريقيا وآسيا تعتمد اعتماداً شديداً على هذه الاستخدامات التقليدية للكتلة الحيوية. وتلعب أنواع الوقود الحيوي السائلة دوراً أكثر محدودية إلى حد كبير في إمدادات الطاقة العالمية، ولا تمثل سوى ١,٩ في المائة من الطاقة الحيوية الكلية. وتكمن أهميتها أساساً في قطاع النقل، ولكنها لم توفر حتى في هذا القطاع سوى ٠,٩ في المائة من الاستهلاك الكلي لوقود النقل في سنة ٢٠٠٥، بعد أن كانت تمثّل نسبة قدرها ٠,٤ في المائة في سنة ١٩٩٠.

ولكن في السنوات الأخيرة حدث نمو سريع في الوقود الحيوي السائل، من حيث الحجم ومن حيث حصته في الطلب العالمي على طاقة النقل. ومن المتوقع أن يستمر هذا النمو، كما يتضح من الشكل ٣، الذي يبيّن الاتجاهات التاريخية وكذلك التوقعات حتى سنة ٢٠١٥ وسنة ٢٠٣٠، كما هي مذكورة في توقعات الطاقة في العالم ٢٠٠٧ (الوكالة الدولية للطاقة، ٢٠٠٧)[١]. بيد أن مساهمة الوقود الحيوي السائل في طاقة النقل، بل وفي استخدام الطاقة العالمي، ستظل محدودة. فالطلب العالمي على الطاقة الأولية يسيطر عليه الوقود الأحفوري سيطرة ساحقة، وسيظل كذلك، حيث يمثل الفحم والنفط والغاز حالياً ٨١ في المائة من المجموع. ومن المتوقع أن تبلغ هذه الحصة ٨٢ في المائة في سنة ٢٠٣٠، مع زيادة حصة الفحم على حساب النفط. وتمثّل منتجات الكتلة الحيوية والمخلفات حالياً ١٠ في المائة من الطلب العالمي على الطاقة الأولية، وهي حصة من المتوقع أن تنخفض انخفاضاً طفيفاً، حيث تبلغ ٩ في المائة بحلول سنة ٢٠٣٠.

(١) يشير التوقع إلى ما يُسمى "السيناريو المرجعي" للوكالة الدولية للطاقة الذي "يقصد به إظهار النتيجة التي تترتب، بناء على فرضيات معيّنة بشأن النمو الاقتصادي والسكان وأسعار الطاقة والتكنولوجيا، إذا لم تفعل الحكومات شيئاً أكبر لتغيير الاتجاهات الأساسية للطاقة". وترد في الفصل ٤ مناقشة التوقعات والفرضيات الأساسية.

الشكل ٢
الطلب الكلي على الطاقة الأولية حسب المصدر والإقليم، ٢٠٠٥



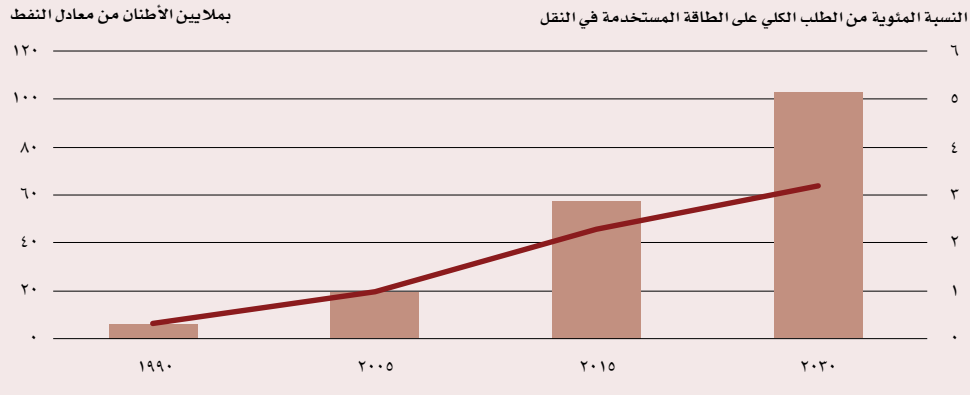
المصدر: الوكالة الدولية للطاقة، ٢٠٠٧.

وفي السنة نفسها، من المتوقع أن يمثّل الوقود الحيوي السائل نفس نسبته المتواضعة من الاستهلاك العالمي لطاقة النقل، التي تتراوح من ٣,٠ إلى ٣,٥ في المائة.

فرص ومخاطر الوقود الحيوي السائل

على الرغم من محدودية أهمية الوقود الحيوي السائل، من حيث إمدادات الطاقة العالمية، فإن تأثيراته المباشرة والهامة على الأسواق الزراعية العالمية، وعلى البيئة، وعلى الأمن الغذائي، تثير بالفعل جدلاً وخلافاً، مقارنة أيضاً بالوقود الحيوي الصلب. فمصدر الطلب الجديد هذا على السلع الأساسية الزراعية يتيح فرصاً، ولكنه يطرح أيضاً مخاطر، لقطاع الأغذية والزراعة. بل إن الطلب على الوقود الحيوي يمكن أن يؤدي إلى انحسار الاتجاه المتدني في الأسعار الحقيقية للسلع الأساسية، الذي أدى إلى انخفاض النمو الزراعي في كثير من مناطق العالم النامي أثناء العقود الأخيرة. وقد يتيح الوقود الحيوي، بصفته هذه، فرصة للبلدان النامية – حيث يعتمد ٧٥ في المائة

الشكل ٣
اتجاهات استهلاك الوقود الحيوي في قطاع النقل



المصدر: الوكالة الدولية للطاقة، ٢٠٠٧.

من فقراء العالم على الزراعة لكسب عيشهم – لتسخير النمو الزراعي تحقيقاً للتنمية الريفية الأوسع نطاقاً وتحقيقاً للحد من الفقر.

وازدياد قوة الصلة بين الزراعة والطلب على الطاقة يمكن أن يسفر عن ارتفاع الأسعار الزراعية والإنتاج والناتج المحلي الإجمالي. ويمكن أيضاً أن تعزز تنمية الوقود الحيوي إمكانية الحصول على الطاقة في المناطق الريفية، مما يؤدي إلى زيادة دعم النمو الاقتصادي وإدخال تحسينات طويلة الأجل على صعيد الأمن الغذائي. وفي الوقت ذاته، يوجد خطر يتمثل في أن يهدد ارتفاع أسعار الأغذية الأمن الغذائي لأشد سكان العالم فقراً، الذين يُنفق كثيرون منهم أكثر من نصف دخلهم الأسري على الغذاء. وعلاوة على ذلك، يمكن أن يفرض الطلب على الوقود الحيوي ضغطاً إضافياً على قاعدة الموارد الطبيعية، حيث تكون لذلك عواقب بيئية واجتماعية يُحتمل أن تكون ضارة، لاسيما لأولئك الذين يفتقرون أصلاً إلى إمكانية الحصول على الطاقة والغذاء والأرض والماء.

وبالنظر إلى تكنولوجيات الزراعة والتحويل الموجودة حالياً، فإن قدرة معظم أنواع الوقود الحيوي السائل في كثير من البلدان، ولكن ليس في جميعها، على الصمود الاقتصادي مزعزعة بدون توفير الدعم والإعانات. بيد أن تحسُّن غلات المحاصيل، والتوسع في المساحة المزروعة وتكثيفها، هي أمور يمكن أن تؤدي إلى حدوث توسّع كبير في إنتاج المواد الوسيطة وإلى انخفاض التكاليف. ويمكن أيضاً أن يؤدي الابتكار التكنولوجي في تصنيع الوقود الحيوي إلى حدوث انخفاض هائل في التكاليف، حيث قد يُدخل جيلاً ثانيا من الوقود الحيوي المشتق من المواد الوسيطة السيلولوزية ضمن الإنتاج التجاري، مما يؤدي إلى انخفاض المنافسة مع المحاصيل الزراعية وانخفاض الضغط على أسعار السلع الأساسية.

سياسات وأهداف الوقود الحيوي: هل يوجد عدم توافق بينهما؟

إن أحدث نمو في إنتاج الوقود الحيوي هو ذلك الذي شهدته بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، وأساساً الولايات المتحدة الأمريكية وبلدان الاتحاد الأوروبي. والاستثناء هو البرازيل، التي كانت رائدة في إقامة قطاع وطني للوقود الحيوي قادر على المنافسة اقتصادياً، ويعتمد إلى حد كبير على قصب السكر. وقد وضعت بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي سياسات تشجع وتدعم إنتاج الوقود الحيوي واستهلاكه. ويجري الآن إدخال سياسات من هذا القبيل في عدد من البلدان النامية.

ولقد كانت القوى المحرّكة الرئيسية وراء سياسات بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي هي تحقيق أمن الطاقة والتخفيف من تغيّر المناخ، عن طريق الحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، وهما هدفان اقترنا برغبة في دعم الزراعة والنهوض بالتنمية الريفية. وهذان الشاغلان ليسا آخذين في التضاؤل؛ بل إن تغير المناخ وأمن الطاقة مستقبلاً ما زالا يكتسبان مكانة عالية على جدول أعمال السياسات الدولية. ولكن دور الوقود الحيوي

في معالجة هذين الشاغلين، بما في ذلك السياسات الملائمة التي يجب تطبيقها، أصبح الآن موضع تمحيص أدق. وتُطرح أسئلة بشأن ترابط السياسات المتبعة حالياً وبشأن بعض الفرضيات التي تقوم عليها تلك السياسات، وتبرز إلى الصدارة شواغل جديدة.

فأولا، السياسات المتبعة باهظة التكلفة. بل إن تقديرات إعانات الوقود الحيوي السائدة مرتفعة بالنظر إلى أن دور الوقود الحيوي في إمدادات الطاقة العالمية ما زال محدوداً نسبياً. وتشير تقديرات لمبادرة الإعانات العالمية للاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة الأمريكية وثلاثة بلدان أخرى من بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي (انظر الفصل ٣)، إلى مستوى إجمالي للدعم المقدّم لزيت الديزل الحيوي وللإيثانول في سنة ٢٠٠٦ يتراوح من ١١ إلى ١٢ مليار دولار أمريكي تقريبا (Steenblik، ٢٠٠٧). وعلى أساس اللتر، تتراوح نطاقات الدعم من ٠,٢٠ دولار أمريكي إلى ١,٠٠ دولار أمريكي. ومع تزايد مستويات إنتاج ودعم الوقود الحيوي، قد تتصاعد التكاليف. ومع أنه يمكن الادعاء بأن الإعانات ليس المقصود بها سوى أن تكون مؤقتة فقط، فمن الواضح أن حقيقة ذلك ستتوقف على صمود الوقود الحيوي اقتصادياً على المدى الطويل. وهذا، بدوره، سيتوقف على تكلفة مصادر الطاقة الأخرى، سواء كانت وقوداً أحفورياً أو، على المدى الأطول، مصادر بديلة للطاقة المتجددة. وحتى مع أخذ الارتفاعات التي حدثت مؤخراً في أسعار النفط في الاعتبار، يبدو، أن إيثانول قصب السكر البرازيلي، بالنسبة للمنتجين الرئيسيين، هو وحده القادر على المنافسة مع أنواع الوقود الأحفوري المناظرة له بدون إعانات.

إلا أن الإعانات المباشرة لا تمثل سوى التكلفة الظاهرية؛ أما التكاليف الخفية الأخرى هي نتاج التخصيص المختل للموارد الناجم عن تقديم دعم انتقائي للوقود الحيوي وللأدوات الكميّة، مثل تكاليف المزج. ولعدة عقود، أدت الإعانات الزراعية والنزعة الحمائية في بلدان عديدة من بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، إلى سوء تخصيص الموارد بدرجة كبيرة على المستوى الدولي، مع ما يترتب على ذلك من تكاليف فادحة للمستهلكين في بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي والبلدان النامية. وسوء التخصيص هذا ينطوي على خطر استمراره وتفاقمه نتيجة لسياسات الوقود الحيوي المتبعة حالياً في بلدان منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي.

ويرتبط بُعد آخر من أبعاد التكلفة، إضافة إلى الاعتبار الخاص بالتكلفة الكلية، بفعالية تحقيق الأهداف المعلنة. فكثيراً ما تستخدم الأهداف المتعددة، التي تكون متنافسة في بعض الأحيان، لتبرير سياسات الوقود الحيوي، وانعدام الوضوح هذا يمكن أن يؤدي إلى سياسات لا تحقق أهدافها، أو تحققها بتكاليف باهظة للغاية. ومن أمثلة ذلك ارتفاع تكلفة الحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري من خلال الاستعاضة عن الوقود الأحفوري بالوقود الحيوي (Doornbosch وSteenblik، ٢٠٠٧). ويتزايد التشكيك في فعالية تكاليف تحقيق تخفيضات في الانبعاثات من خلال تنمية إنتاج الوقود الحيوي، لاسيما في حالة عدم إدماج تنمية إنتاج الوقود الحيوي ضمن إطار أوسع يشمل حفظ الطاقة، وسياسات النقل، واستحداث أشكال أخرى من الطاقة المتجددة.

كذلك، يجري تمحيص الكفاءة التقنية للوقود الحيوي في المساهمة في الحد من الانبعاثات، تبعاً لنوع الوقود الحيوي ومصدره من حيث المحصول والموقع. وإذا أخذنا في الاعتبار عملية إنتاج الوقود الحيوي الكاملة، وما يلزم من تغييرات في استخدام الأراضي من أجل التوسع في إنتاج المواد الوسيطة، فإن ذلك قد يؤدي إلى حدوث تغيُّر شديد في كشف حساب غازات الاحتباس الحراري، الذي يُفترض أنه موات في حالة الوقود الحيوي. فالبحوث التي أُجريت مؤخراً تشير إلى أن التوسع على نطاق كبير في إنتاج الوقود الحيوي قد يفضي إلى حدوث زيادات صافية في انبعاثات غازات الاحتباس الحراري.

وتبرز أيضاً إلى مركز الصدارة قضايا أخرى خاصة بالاستدامة البيئية. فعلى الرغم من أن الطاقة الحيوية يمكن أن تحقق مكاسب بيئية، فإن إنتاجها ينطوي أيضاً على إمكانية تضرر البيئة. وتأثير التوسع في إنتاج الوقود الحيوي على موارد الأرض والمياه وعلى التنوع البيولوجي هو محور تركيز اهتمام متزايد، وكذلك مسألة كيفية ضمان استدامته البيئية.

ولقد وُضعت عموماً سياسات الوقود الحيوي في إطار قطري، مع توجيه قدر ضئيل من الاعتبار للعواقب غير المقصودة على الصعيدين القطري والدولي. ومع التمحيص الدقيق لانعكاسات تنمية الوقود الحيوي على البلدان النامية، نجد أن من الشواغل التي تنشأ نتيجة لذلك ما يترتب على ارتفاع أسعار الأغذية – الناجم جزئياً عن زيادة التنافس من جانب الوقود الحيوي على الإنتاج الزراعي وعلى الموارد الزراعية – من أثر سلبي على الفقر والأمن الغذائي.

وفي الوقت ذاته، قد يُتيح تزايد الطلب على الوقود الحيوي فرصاً للمزارعين وللمجتمعات الريفية في البلدان النامية، ومن ثم يساهم بذلك في التنمية الريفية. إلا أن قدرة المزارعين والمجتمعات الريفية على الاستفادة من هذه الفرص تتوقف على وجود الامكانيات . وعلى الصعيد العالمي، لا تُحبّذ السياسات

التجارية الحالية – التي تتسم بارتفاع درجات الدعم والحماية – مشاركة البلدان النامية، أو وجود نمط دولي ناجع لإنتاج الوقود الحيوي. أما على الصعيد المحلي، فإن المزارعين يعتمدون اعتماداً شديداً على وجود إطار ملائم للسياسات، ووجود البنية الأساسية المادية والمؤسسية اللازمة.

ويبحث التقرير هذه المسائل بحثاً أدق على ضوء أحدث الأدلة الناشئة.

رسائل التقرير الأساسية

- **سيكون الطلب على المواد الوسيطة الزراعية، من أجل إنتاج الوقود الحيوي السائل، عاملاً هاماً للأسواق الزراعية وللزراعة على صعيد العالم خلال العقد المقبل وربما بعده.** فالطلب على المواد الوسيطة للوقود الحيوي قد يساعد على انحسار الانخفاض طويل الأجل في الأسعار الحقيقية للسلع الأساسية الزراعية، مما يتيح فرصاً، وينطوي على مخاطر على حد سواء. وستواجه البلدان جميعها تأثير تنمية الوقود الحيوي السائل – سواء شاركت أو لم تشارك مباشرة في هذا القطاع – لأن الأسواق الزراعية ستتأثر جميعها.
- **ساهمت سرعة تزايد الطلب على المواد الوسيطة للوقود الحيوي في ارتفاع أسعار الأغذية، مما يشكّل تهديداً مباشراً للأمن الغذائي بالنسبة لمشتري الأغذية الصافين الفقراء في المناطق الحضرية والريفية على حد سواء.** فكثيرون من فقراء العالم ينفقون أكثر من نصف دخلهم الأسري على الغذاء، وحتى في المناطق الريفية نجد أن غالبية الفقراء يكونون مشترين صافين للأغذية. وتلزم على وجه السرعة شبكات أمان لحماية أشد سكان العالم فقراً وأكثرهم ضعفا، ولضمان حصولهم على غذاء كاف. ولكن ينبغي أن تكون شبكات الأمان موجّهة توجيها دقيقا، وينبغي ألا تعيق انبعاث إشارات سعرية إلى المنتجين الزراعيين.
- **على المدى الأطول، قد يمثّل الطلب المتزايد على السلع الزراعية، وارتفاع أسعارها، فرصاً للتنمية الزراعية والريفية.** بيد أن فرص السوق لا يمكنها أن تتغلب على الحواجز الاجتماعية والمؤسسية القائمة، التي تحول دون تحقيق نمو منصف – مع وجود عوامل استبعاد مثل الجنس (ذكر وأنثى)، والأصل الإثني، وانعدام السلطة السياسية – بل وقد تؤدي تلك الفرص إلى زيادة الحواجز سوءاً. وعلاوة على ذلك، لا يكفي ارتفاع أسعار السلع الأساسية وحده؛ إذ تلزم على وجه السرعة استثمارات في البحوث التي تحسِّن الإنتاجية والاستدامة، ومؤسسات تمكينية، وبنية أساسية، وسياسات رشيدة. ووجود تركيز قوي على احتياجات أشد الفئات السكانية فقراً وأقلها امتلاكاً للموارد، هو أمر حاسم الأهمية لضمان التنمية الريفية واسعة النطاق.
- **يختلف تأثير الوقود الحيوي على انبعاثات غازات الاحتباس الحراري – وهي أحد الدوافع الأساسية وراء تقديم الدعم إلى قطاع الوقود الحيوي – حسب المادة الوسيطة، والموقع، والممارسات الزراعية، وتكنولوجيا التحويل.** وفي حالات كثيرة يكون التأثير الصافي غير إيجابي. وأكبر تأثير يحدده التغيّر في استخدام الأراضي – من خلال إزالة الغابات مثلاً – الذي يتمثل في توسيع المساحة الزراعية لتلبية الطلب المتزايد على مواد وسيطة للوقود الحيوي. وثمة عدة تأثيرات بيئية سلبية محتملة أخرى – على موارد الأرض والمياه، وكذلك على التنوع البيولوجي – تحدث إلى حد كبير بسبب التغيرات في استخدام الأراضي. والإنتاج المعجّل للوقود الحيوي، الذي يقف وراءه دعم السياسات، يؤدي إلى زيادة خطر حدوث تغيّر على نطاق كبير في استخدام الأراضي، وخطر ما يرتبط بذلك من تهديدات بيئية.
- **يلزم لتحقيق النتائج المرجوة إتباع نُهُج منسّقة لتقدير أرصدة غازات الاحتباس الحراري، وغيرها من الآثار البيئية لإنتاج الوقود الحيوي.** فوجود معايير للإنتاج المستدام يمكن أن يساهم في تحسين الأثر البيئي للوقود الحيوي، ولكن هذه المعايير يجب أيضاً أن تركّز على الصالح العام العالمي، وأن تستند إلى مواصفات متفق عليها دولياً، ويجب ألا تضع البلدان النامية في وضع غير مواتٍ من الناحية التنافسية. وينبغي عدم معاملة نفس السلع الزراعية معاملة مختلفة وفقاً لما إذا كانت مخصصة لإنتاج الوقود الحيوي، أو مخصصة لاستخدامات تقليدية مثل الاستهلاك البشري أو العلف.
- **من المرجح ألا يحل الوقود الحيوي السائل سوى محل حصة صغيرة من إمدادات الطاقة العالمية ولا يمكن أن يقضي وحده على اعتمادنا على الوقود الأحفوري.** فالاحتياجات من الأراضي اللازمة لإنتاج مواد وسيطة ستكون كبيرة للغاية بحيث لا يمكن إحلال الوقود الحيوي محل الوقود الأحفوري على نطاق واسع. وإدخال جيل ثانٍ من الوقود الحيوي القائم على مواد وسيطة سيلولوزية خشبية يمكن أن يؤدي إلى حدوث

توسّع كبير في الإمكانات، إلا أن الوقود الحيوي السائل، الذي يمكن توقعه في المستقبل المنظور، لن يكون باستطاعته، مع ذلك، إلا الإمداد بنسبة ضئيلة من طاقة النقل العالمية وبنسبة أقل من الطاقة الإجمالية العالمية.

- **إنتاج الوقود الحيوي السائل في كثير من البلدان ليس قادراً حالياً على الصمود اقتصادياً بدون إعانات، بالنظر إلى تكنولوجيات الإنتاج الزراعي، وتكنولوجيات تصنيع الوقود الحيوي المستخدمة حالياً، وبالنظر إلى الأسعار النسبية مؤخراً للمواد الوسيطة السلعية وللنفط الخام.** وأهم استثناء في هذا الصدد هو إنتاج الإيثانول القائم على قصب السكر في البرازيل. وتتباين القدرة على المنافسة تبايناً واسعاً حسب نوع الوقود الحيوي المُحدد، والمواد الوسيطة المحددة، وموقع الإنتاج، وقد تتغير القدرة على الصمود الاقتصادي عندما تواجه البلدان تغيُّر أسعار الأسواق الخاصة بالمدخلات والنفط، وكذلك من خلال حدوث أوجه تقدّم تكنولوجي في الصناعة ذاتها. فالابتكار التكنولوجي يمكن أن يؤدي إلى انخفاض تكاليف الإنتاج الزراعي وتصنيع الوقود الحيوي. والاستثمار في أعمال البحث والتطوير حاسم الأهمية لمستقبل الوقود الحيوي كمصدر مستدام اقتصاديا وبيئيا للطاقة المتجددة. وهذا ينطبق على كل من ميدان الزراعة وتكنولوجيات التحويل. وأعمال البحث والتطوير بشأن تكنولوجيات الجيل الثاني يمكن، على وجه الخصوص، أن تؤدي إلى تحسّن كبير في دور الوقود الحيوي مستقبلاً.
- **تقف التدخلات على صعيد السياسات، لاسيما تقديم الإعانات والمزج المرخّص للوقود الحيوي مع الوقود الأحفوري، وراء التدافع على الوقود الحيوي السائل.** ومع ذلك فإن كثرة من التدابير، التي تنفذها البلدان المتقدمة والبلدان النامية على حد سواء، تنطوي على تكاليف اقتصادية واجتماعية وبيئية مرتفعة. وكثيراً ما تؤدي التفاعلات فيما بين السياسات الزراعية، والسياسات المتعلقة بالوقود الحيوي والسياسات التجارية، إلى التحيز ضد منتجي المواد الوسيطة للوقود الحيوي في البلدان النامية، وتضاعف من العوائق التي تحول دون نشوء قطاعات تصنيع وتصدير للوقود الحيوي في البلدان النامية. وثمة حاجة إلى إعادة النظر في السياسات الحالية المتعلقة بالوقود الحيوي، وإلى تقييم تكاليفها وعواقبها بعناية.
- **يتطلب ضمان إنتاج الوقود الحيوي بطريقة مستدامة بيئياً واقتصادياً واجتماعياً تدابير على صعيد السياسات في المجالات العامة التالية:**
  - حماية الفقراء وعديمي الأمن الغذائي؛
  - الاستفادة من فرص التنمية الزراعية والريفية؛
  - ضمان الاستدامة البيئية؛
  - إعادة النظر في السياسات القائمة بشأن الوقود الحيوي؛
  - جعل النظام الدولي نظاماً داعماً لتنمية الوقود الحيوي تنمية مستدامة.