ISSN 1728-4422

سلسلة
الدراسات
الحرجية للمنظمة

١٥٤

# الغابات والطاقة

## القضايا الرئيسية

FAO
FIAT PANIS

**صور الغلاف، من اليمين إلى اليسار:**

**إلى أعلى:** FAO/FO-6079/C. Jekkel؛ Wikimedia Commons/Gyre؛ FAO/FO-6077/A. Godbole؛ FAO/FO-5762/P. Durst.

**إلى أسفل:** Wikimedia Commons/BrokenSphere؛ FAO/FO-0071؛ FAO/FO-6849/M. France-Lanord؛ P. Aronsson.

سلسلة
الدراسات
الحرجية للمنظمة

١٥٤

# الغابات والطاقة

## القضايا الرئيسية

منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة

روما، ٢٠٠٨

الأوصاف المستخدمة في هذه المواد الإعلامية وطريقة عرضها لا تعبر عن أي رأي خاص لمنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة في ما يتعلق بالوضع القانوني أو التنموي لأي بلد أو إقليم أو مدينة أو منطقة، أو في ما يتعلق بسلطاتها أو بتعيين حدودها وتخومها. ولا تعبر الإشارة إلى شركات محددة أو منتجات بعض المصنعين، سواء كانت مرخصة أم لا، عن دعم أو توصية من جانب منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة أو تفضيلها على مثيلاتها مما لم يرد ذكره.
تمثل وجهات النظر الواردة في هذه المواد الإعلامية الرؤية الشخصية للمؤلف (المؤلفين)، ولا تعكس بأي حال وجهات نظر منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة.

ISBN 978-92-5-605985-7

جميع حقوق الطبع محفوظة. ويجوز استنساخ ونشر المواد الإعلامية للأغراض التعليمية، أو غير ذلك من الأغراض غير التجارية، دون أي ترخيص مكتوب من جانب صاحب حقوق الطبع، بشرط التنويه بصورة كاملة بالمصدر. ويحظر استنساخ هذه المواد الإعلامية لأغراض إعادة البيع، أو غير ذلك من الأغراض التجارية، دون ترخيص مكتوب من صاحب حقوق الطبع. وتقدم طلبات الحصول على هذا الترخيص إلى:

Chief
Electronic Publishing Policy and Support Branch
Communication Division
FAO
Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italy

أو بواسطة البريد الإلكتروني: copyright@fao.org

© FAO 2008

# المحتويات


شكر vii
تقديم ix
موجز تنفيذي xi

1. مقدمة 1

2. عرض الطاقة والطلب عليها: الاتجاهات والاحتمالات 5
الطاقة المتجددة 8
الطاقة المستمدة من الأخشاب 13
خيارات الطاقة في المستقبل – القضايا الرئيسية 17

3. إنتاج الطاقة البيولوجية 21
الوقود الخشبي الجامد 21
الوقود البيولوجي السائل 22

4. مساهمة الطاقة الخشبية في تلبية الطلب في المستقبل 27
مصادرالوقود الخشبي 28
الانبعاثات واقتصاديات الوقود البيولوجي 33

5. انعكاسات زيادة استخدام الطاقة البيولوجية 37
الفقر والعمالة والأسعار 38
الأراضي والبيئة 39

6. خيارات السياسات والتوصيات 45

المصطلحات 49

المراجع 53

## الجداول


1 مجموع استهلاك الطاقة التجارية في العالم بحسب الأقاليم وأنواع الوقود، 1990-2030 6
2 الاستهلاك العالمي من الكهرباء المائية وغيرها من مصادر الطاقة التجارية المتجددة، بحسب الأقاليم، 1990-2030 9
3 الزيادة في مصادر الطاقة المتجددة في العالم 11
4 عدد الأشخاص الذين يستخدمون الطاقة البيولوجية التقليدية 18
5 حصة الوقود في مجموع تجارة البضائع في مختلف الأقاليم 20
6 المخلفات الخشبية من عمليات الصناعة الحرجية في البرازيل 29


## الأشكال


1 مجموع استهلاك الطاقة التجارية في بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية وغيرها من البلدان، 1990-2030 6
2 حصة مختلف أنواع الوقود في مجموع إمدادات الطاقة الأولية في العالم 7
3 مجموع استهلاك الطاقة التجارية في العالم بحسب مصادرها، وإسقاطات عام 2030 7
4 استهلاك الطاقة التجارية المتجددة في بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية وغيرها من البلدان، 1990-2030 8
5 النسبة المئوية للطاقة التجارية المتجددة من مجموع استهلاك الطاقة في بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية وغيرها من البلدان، 2004 وإسقاطات 2030 9
6 استهلاك الطاقة المتجددة في العالم بحسب الأقاليم 2002 وإسقاطات 2030 11
7 مجموع إمدادات الطاقة الأولية من الوقود البيولوجي للثمانية الكبار + 5 12
8 النسبة المئوية لإمدادات الطاقة الأولية من الطاقة البيولوجية 13
9 مجموع مخزونات النمو 14
10 استهلاك الوقود الخشبي في بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية وغيرها 1990، وإسقاطات 2010 و 2030 16
11 الاستهلاك الفردي من الوقود الخشبي في بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية وغيرها من البلدان 1990، وإسقاطات 2010 و 2030 17
12 كميات الأخشاب المستخرجة في أفريقيا 17
13 أسعار نفط برنت في أوروبا (فوب)، 1987-2008 19
14 انبعاثات غاز الدفيئة 2000 بحسب القطاعات 19
15 مقارنة انبعاثات غاز الدفيئة من الوقود البيولوجي المستمد من مختلف المصادر 34
16 تنافسية أنواع الوقود البيولوجي بحسب مادتها الأولية 34

## الإطارات


| | | |
|---|---|---|
| 1 | مصطلحات الطاقة البيولوجية | 2 |
| 2 | الوقود البيولوجي في قطاع النقل في البرازيل | 10 |
| 3 | العوائق أمام الحصول على معلومات دقيقة عن الحطب | 15 |
| 4 | أسعار المنتجات الحرجية | 32 |
| 5 | كفاءة الطاقة وإنتاج الطاقة البيولوجية | 35 |
| 6 | المكاسب والسلبيات الممكنة في تنمية الطاقة البيولوجية | 38 |
| 7 | أسعار الأغذية والطاقة البيولوجية | 40 |
| 8 | تصورات تنمية الوقود البيولوجي السائل | 42 |

# شكر

هذا المطبوع هو تجميع وتلخيص لما جاء في دراستين أشمل وضعتا بتكليف من منظمة الأغذية والزراعة عام 2007 ونُشرتا كأوراق عمل، وهما *Forests and energy in developing countries* من وضع Ivan Tomaselli و*Forests and energy in OECD countries* من وضع Warren Mabee وJack Saddler. ويمكن الاطلاع على هاتين الورقتين على www.fao.org/forestry/energy. كما أن نسخة أولية من وثيقة التجميع التي أعدها Douglas Kneeland وAndrea Perlis، وزّعت على الحدث الخاص الذي عقدته منظمة الأغذية والزراعة أثناء مؤتمرها العام تحت عنوان : الغابات والطاقة، في نوفمبر/تشرين الثاني 2007. وأما الطبعة الحالية فقد تولى تنقيحها Jeremy Broadhead و تولى تحريرها Maria Casa، وهي تضم التعليقات التي جاءت من البلدان الأعضاء. كذلك شارك في هذا العمل كل من : Miguel Trossero، Simmone Rose، Sebastian Hetsch و Gustavo Best.

# تقديم

تحتل الغابات والطاقة مكاناً مركزياً في النقاش العالمي عن تغير المناخ. وهذا المطبوع يُعالج بعضاً من أهم الاتجاهات في هذين القطاعين، من أجل تنوير الطريق أمام المناقشة.

وتستفيد هذه الدراسة من دراستين شاملتين وُضعتا بتكليف من منظمة الأغذية والزراعة عام 2007، وهما:

*Forests and energy in developing countries* (Ivan Tomaselli, Brazil) and *Forests and energy in OECD countries* (Warren Mabee and Jack Saddler, Canada).

وهاتان الدراستان متوافرتان بالإنكليزية على موقع منظمة الأغذية والزراعة www.fao.org/foresty/energy.

وقبل المائة عام الماضية التي شهدت توافر النفط على نطاق واسع كانت الأخشاب أهم مصدر للطاقة التي يحصل عليها البشر. ولا تزال الأخشاب هي المصدر الرئيسي للطاقة المستخدمة في التدفئة والطهي في كثير من أفقر بلدان العالم. وسنتطلع إلى المستقبل في هذه الدراسة ونرى إذا كان من المحتمل أن تبرز الأخشاب مرة أخرى كمصدر مهم جداً للطاقة في جميع البلدان.

وسوف تستعيد الطاقة البيولوجية من الأخشاب والمصادر الزراعية أهميتها. فالمحاصيل الزراعية والحرجية تؤدي دوراً خاصاً في توليد الطاقة البيولوجية الحديثة باعتبارها مصادر للوقود البيولوجي السائل. وإذا كان من المحتمل أن يظل للوقود الأحفوري هو المصدر الرئيسي للطاقة لبعض الوقت في المستقبل فإن التحول في الأجل الطويل وبالتدريج وجزئياً من الوقود الأحفوري إلى الوقود البيولوجي الجامد والسائل هو تصوّر محتمل جداً في كثير من البلدان في عشرات السنين القادمة. فهل سيكون لهذه الاتجاهات آثار على الغابات؟ وهل ستؤدي إلى زيادة خسارة الغابات أم إلى التقليل من هذه الخسارة في المستقبل؟

يستعرض هذا المطبوع تلك الأسئلة وغيرها، كمساهمة لإثارة نقاشات علمية في مسائل السياسات. وهو يُبرز الفرص والتأثيرات التي يمكن أن تظهر في قطاع الغابات في سياق تزايد الطلب على الطاقة في العالم. ويتناول القسم 2 التغيرات المتوقعة في إمدادات الطاقة العالمية، والموضع الذي تشغله الطاقة المتجددة والطاقة الحرجية ضمن هذا السياق. ثم يلخص القسم 3 بعض جوانب إنتاج الطاقة البيولوجية، ويستعرض القسم 4 المساهمة التي يمكن أن تُقدّمها الطاقة الحرجية في استهلاك الطاقة على النطاق العالمي في السنوات المقبلة. ويفحص القسم 5 تأثيرات زيادة استهلاك الطاقة البيولوجية على الغابات، ويرسم القسم 6 الخيارات والتوصيات المتاحة عند وضع السياسات في ضوء الفرص المتاحة للغابات والتهديدات التي تتعرض لها.

Wulf Killmann
Director
Forest Products and Industries Division
FAO Forestry Department

# موجز تنفيذي

يؤدي الارتفاع في استهلاك الطاقة، وتزايد انبعاثات غازات الدفيئة، وتزايد القلق من الاعتماد على استيراد الطاقة إلى إحداث تغيرات عالمية في المصادر التي سيمكن استخراج الطاقة منها في السنوات المقبلة. والمتوقع أن تحدث أعلى ارتفاعات في استهلاك الطاقة في البلدان النامية وخصوصاً في آسيا. والمتوقع أن يكون الوقود الأحفوري هو مصدر أكبر زيادة في إمدادات الطاقة. وإذا كانت مستويات الاستهلاك الفردي ستظل منخفضة عما هي عليه في العالم الصناعي فإن استهلاك الطاقة في البلدان النامية ربما يجاوز استهلاكها في البلدان المتقدمة عام 2010.

وهناك اهتمام كبير بأشكال الطاقة البديلة باعتبارها وسيلة لتخفيض استهلاك الوقود الأحفوري وتقليل انبعاثات غاز الدفيئة. والطاقة البيولوجية، بما فيها الطاقة الخشبية، تمثل في الوقت الحاضر نسبة كبيرة من مصادر الطاقة «المتجددة». ورغم الزيادات الأخيرة في أسعار النفط فليس من المحتمل أن تستطيع الأسواق وحدها أن تتحمل إعادة التوجّه نحو المصادر المتجددة، ولهذا فإن الاستهلاك في المستقبل سيعتمد بدرجة كبير على السياسات.

وكانت الطاقة الخشبية تُستخدم في الطهي والتدفئة منذ آلاف السنين، وفي كثير من البلدان النامية لا تزال هي المصدر الرئيسي للطاقة بل إن استهلاك حطب الوقود آخذ في التزايد في كثير من مجموع بلدان أفريقيا، ويرجع ذلك بدرجة كبيرة إلى النمو السكاني. وأما في الأقاليم النامية الأخرى فإن الاستهلاك على المستوى الوطني يتناقص بسبب ارتفاع مستويات الدخل والتوسع العمراني – وهما عاملان يؤديان إلى زيادة استخدام أنواع الوقود السهل. وأما في البلدان الصناعية، وخصوصاً في البلدان التي لديها صناعات واسعة لتجهيز الأخشاب، فإن الطاقة الخشبية تُستخدم في الأغراض المنزلية والصناعية على السواء – وذلك بكميات كبيرة في كثير من الحالات.

وقد أصبحت الطاقة الخشبية التي تُنتجها التكنولوجيا الكفؤة منافسة بالفعل للطاقة الأحفورية في كثير من البلدان، وفي وسعها أن تقدم أعلى مستويات الطاقة وكفاءة استخدام الكربون عند مقارنتها بمختلف مصادر المادة الأولية البيولوجية. وأهم شيء هو أن المصانع التي تُنتج الحرارة والطاقة سوياً تتمتع بأعلى كفاءة تحويل تصل إلى 80 في المائة وأن الأفران التي تعمل بالكريات الخشبية تتمتع بمثل هذه المستويات المرتفعة في تحويل الطاقة. والمتوقع أن تتوافر التكنولوجيا في الأجل المتوسط أيضاً لإنتاج وقود بيولوجي سائل من مواد سيلولوزية، تشمل الأخشاب، وتكون قادرة على المنافسة التجارية، وإن كانت تكاليف براءات الاختراع والإتاوات ربما تعوق تنميتها. وفي الوقت الحاضر يعتمد إنتاج الوقود البيولوجي السائل اعتماداً أساسياً على المحاصيل الغذائية وتكون كفاءته الاقتصادية وكفاءته الكربونية منخفضة في أغلب الحالات. والاستثناء البارز الوحيد هو إنتاج الإيثانول من قصب السكر. وفي البرازيل أصبحت أسعار الإيثانول البيولوجي أقل بالفعل من أسعار النفط المستخدم كوقود في قطاع النقل.

والمتوقع أن يكون إنتاج الوقود البيولوجي السائل من الجيل الثاني، الذي يُستخرج من الأخشاب وغيرها من المواد الأولية الخشبية ، قادراً على المنافسة سواء من حيث الأسعار أو من حيث انبعاثات الكربون. وقد أصبح هذا الجيل الثاني بالفعل موجوداً في مصانع البيان العلمي، والمتوقع أن يكون إنتاجه قادراً على المنافسة التجارية خلال العشر سنوات القادمة. ويتوقع معظم الدراسات أن تستطيع أنواع الوقود البيولوجي السائل من الجيل الثاني والمستخرج من المحاصيل المعمّرة ومن البقايا الخشبية والزراعية أن تقلل بدرجة كبرة من دورة حياة انبعاثات غاز الدفيئة الراجعة إلى استخدام الوقود النفطي. فإذا استطاعت التطورات التكنولوجية أن تصل بإنتاج وقود بيولوجي سائل من مواد

سيلولوزية إلى أعلى من كفاءة إنتاجه من المحاصيل الغذائية أو إلى نفس الكفاءة فستكون النتيجة هي تقليل المنافسة مع الإنتاج الغذائي وزيادة كفاءة الطاقة وتحسين التوازن العام في مجال الطاقة.

وفي المدى الأطول قد تستطيع معامل التكرير البيولوجي التي تُنتج مجموعة من المنتجات، من لب الورق إلى وقود وسائط النقل والكيميائيات المتخصصة، أن توسّع انتشارها – وخصوصاً في البلدان لديها صناعات كبيرة لتجهيز الأخشاب، وبها مناخ تجاري كفؤ ولديها سياسة مطبقة تطبيقاً فعالاً. وقد تكون هناك أيضاً فرص لتصدير وقود النقل السيلولوزي إلى أسواق كبيرة تدفع أسعاراً غالية. والمتوقع أن تكون زيادة الطلب على الأخشاب بسبب هذه التطورات حافزاً على رفع الأسعار إلى أن تستطيع الأسواق أن تحقق التوازن. والمحتمل أن يظهر ذلك بأكبر شكل في أسعار جذوع النشر وفي أسعار جذوع اللب وفي أسعار الألواح الخشبية، بل إن الأسعار أصبحت تستجيب لهذه العوامل بالفعل في بعض الأسواق.

ومع تزايد الطلب على الأراضي من صناعات إنتاج الجيل الأول من الوقود البيولوجي السائل فإن الضغط على الغابات ربما يتزايد في جميع أنحاء العالم. ومن المحتمل أن تكون تكلفة فرصة الغابات مرتفعة جداً في كثير من الحالات مما يمنع تحويلها إلى إنتاج محاصيل الطاقة البيولوجية إذا كانت الأسواق ستتطور وفق المسارات الأخيرة. وإذا كانت تدابير حماية الغابات وإدارتها المستدامة تدابير غير فعالة أو غير متواصلة فربما يؤدي ذلك إلى إزالة الغابات. وهناك أيضاً اقتراحات بالاستفادة من الأراضي المتدهورة الواسعة الموجودة في كثير من البلدان النامية في التوسع في غرس محاصيل الطاقة البيولوجية. ومن أجل الاستفادة من هذه المنافع لا بد من أن يكون التوسع في إنتاج الوقود الحيوي مصحوباً بتنظيمات واضحة لاستخدامات الأراضي مع تطبيقها تطبيقاً سليماً، وخصوصاً في البلدان التي بها غابات استوائية قد تتعرض أراضيها للتحويل إلى استخدامات أخرى.

وبسبب جاذبية الأسواق، التي تُدعمها سياسات الطاقة البيولوجية، بدأت بالفعل إزالة الغابات من أجل غرس نخيل الزيت وغيره من محاصيل الوقود البيولوجي السائل. وليس من المحتمل بلوغ أهداف السياسات المتعلقة بتغير المناخ إذا كانت كمية الكربون الذي تطلقه عمليات إخلاء الأراضي أكبر بكثير مما تسترجعه محاصيل الطاقة البيولوجية لسنوات عديدة. بل إن الموقف أخطر من ذلك عند تطهير أراضي السبخة Peat. وفي هذا السياق ينبغي ألا يغيب عن البال أن الطاقة الحيوية لا يمكن اعتبارها متجددة إلا إذا كان نمو الكتلة الحيوية يجاوز الكميات المحصودة، وإذا كان ثاني أكسيد الكربون الذي ينبعث أثناء الإنتاج والنقل والتجهيز لا يجاوز ما أمكن حبسه أثناء النمو. كما ينبغي أن تؤخذ في الاعتبار خسارة الكربون عند تحويل الأراضي إلى إنتاج الطاقة البيولوجية.

وسيعتمد مدى مساهمة الطاقة الخشبية في إنتاج الطاقة في المستقبل على: تنافسية الطاقة المستخرجة من الأخشاب في بلوغ أهداف السياسات الأخيرة المتعلقة بالطاقة؛ التكاليف والمنافع الاجتماعية والاقتصادية والبيئية من شبكات إنتاج الطاقة من الأخشاب؛ قضايا السياسات والمؤسسات التي ستكون إطاراً يعمل من خلاله قطاع الغابات. كما أن قدرة أي استراتيجية لإنتاج الطاقة البيولوجية ستتأثر تأثراً كبيراً بالسياق المحلي الذي يشمل: الموقع بالنسبة للعرض والطلب؛ البنية الأساسية والمناخ والتربة؛ توافر الأراضي واليد العاملة؛ الهياكل الاجتماعية وهياكل الإدارة الرشيدة.

وفي الوقت الحاضر، تصل الطاقة الخشبية إلى أعلى قدرة تنافسية عند إنتاجها كمنتجات ثانوية في عمليات تجهيز الأخشاب. فمخلفات الأخشاب تقدّم أكبر فرصة فورية لتوليد الطاقة البيولوجية نظراً لأنها ستكون متوافرة ونظراً لانخفاض قيمتها وقرب إنتاجها من عمليات الحراجة الموجودة. وفي العادة تكون المخلفات الخشبية من عمليات القطع والتجهيز أكثر من نصف مجموع الكتلة الحيوية المستخرجة من الغابات.

وفي الغابات الطبيعية ربما يمكن استخدام ما يصل إلى 70 في المائة من مجموع الحجم لتوليد الطاقة. ومعظم هذه المواد تتألف من تيجان الأشجار وغيرها من القطع المستبعدة التي تُترك جانباً في الغابة بعد عمليات الحصد. كما أن المخلفات الخشبية في المناشر تُعتبر أيضاً مصدراً يمكن الوصول إليه بسهولة.

وقد بدأ استزراع الغابات لغرض واحد هو إنتاج الطاقة يشيع في بعض البلدان، ومن المحتمل غرس غابات أخرى ذات أغراض نهائية متعددة تُقدّم جذوعاً لإنتاج الوقود الخشبي وجذوعاً لأغراض أخرى بحسب الطلب من الأسواق. وتعتبر الأنواع التي لا تطلبها الأسواق في الوقت الحاضر، والمساحات الحرجية التي تُقطع منها الجذوع، والأشجار الواقعة خارج الغابات مصادر إضافية لإنتاج الطاقة الخشبية، غير أنواع المنتجات الحرجية التي تدخل الأسواق والتي تكون بالتالي ذات أسعار مرتفعة.

وعندما تكون الموارد البشرية والمالية محدودة فإن تنمية الطاقة البيولوجية يجب أن تبدأ بفحص الفرص المتاحة استناداً إلى الكتلة الحيوية الموجودة والتكنولوجيا المعروفة. ومن شأن إدماج توليد الطاقة في العمليات الحرجية الصناعية أن يكون وسيلة تنافسية لتقليل الأخطار، وزيادة الربحية وتحسين إدارة الغابات. كما أن من شأنه تقوية أمن الطاقة والمساهمة في تخفيف حدة تغير المناخ وبالتالي يكون مجالاً من مجالات الأولوية التي يجب استكشافها.

وللتأكد من توافر أراضي محصولية كافية لإنتاج الأغذية بأسعار معقولة، ولتجنّب خسارة موائل الحيوانات الثمينة، سيكون من الضروري ربط استراتيجيات الطاقة البيولوجية ربطاً وثيقاً باستراتيجيات تخفيف حدة الفقر والتنمية الريفية والزراعية والحرجية. كما أن تخطيط استخدام الأراضي ورصده، والإدارة الرشيدة الفعالة، تؤدي دوراً مهماً في تجنب عدد من المشكلات الاجتماعية والبيئية التي سبق الحديث عنها. وستستفيد البلدان جميعاً من تحسّن المعلومات عن المادة الأولية لإنتاج الطاقة الخشبية، بما في ذلك الكتلة الحيوية المسترجعة من العمليات الحرجية ومعلومات تجارة تلك الكتلة الحيوية.

ولا تزال السياسات والبرامج لدعم تنمية الطاقة البيولوجية في مراحلها الأولى. وفيما يتعلق بالغابات لا بد أولاً من معالجة القضايا التالية:

- تعبئة الموارد الخشبية بطريقة مستدامة وعلاقة ذلك بالقيود القانونية وقيود المؤسسات، وملكية الغابات، والحصول على البيانات، والبنية الأساسية الحرجية؛
- القوانين والأنظمة والسياسات الداعمة؛ إذاعة المعلومات إلى مالكي الغابات ومنظمي المشروعات وغيرهم من الوحدات العاملة في هذا المجال؛
- المكاسب في الكفاءة بفضل التوسع في استخدام الموارد الحرجية المتوافرة، وحصد المنتجات الحرجية وتجهيز منتجاتها، وحصد الكتلة الحيوية الخشبية من الأشجار الواقعة خارج الغابات، واستعادة المنتجات الخشبية المتروكة من المستهلكين؛
- التوسع طويل الأجل في مساحة الغابات وتعزيز إنتاجية الموارد الحرجية من خلال زراعة الغابات والابتكارات الوراثية، على سبيل المثال؛
- إمكان استخدام الأراضي الهامشية والمتدهورة في إنتاج كتلة بيولوجية لتوليد الطاقة.

وسيكون من المهم جداً نقل تكنولوجيات الطاقة الخشبية المتقدمة إلى البلدان النامية من أجل بلوغ أهداف تغير المناخ. ويوفر الوضع الحالي فرصة كبرى وتحدياً كبيراً أمام قطاع الغابات لإيجاد دور جديد له في توفير إمدادات الطاقة، وتخفيف تغير المناخ، ودعم التنمية الاقتصادية والبيئية المستدامة.