联合国粮食及农业组织 | Food and Agriculture Organization of the United Nations | Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture | Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura | منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة

لجنة مصايد الأسماك

اللجنة الفرعية المختصة بتربية الأحياء المائية

الدورة الثانية عشرة

هيرموسيو، المكسيك، 16–19 مايو/أيار 2023

الإقرار بمساهمة الطحالب في تنمية تربية الأحياء المائية وتعزيزها على نطاق العالم

الموجز

تساهم الطحالب، بما في ذلك الأعشاب البحرية (أو الطحالب البحرية الكبيرة) والطحالب الدقيقة، بما يقرب من 30 في المائة من إنتاج تربية الأحياء المائية في العالم (بالوزن الرطب)، وتتصدر الأعشاب البحرية هذه المساهمة. وتولّد الأعشاب البحرية والطحالب الدقيقة منافع اجتماعية واقتصادية لعشرات الآلاف من الأسر، في المقام الأول في المجتمعات الساحلية، بما في ذلك العديد من النساء اللواتي تم تمكينهن بفضل استزراع الأعشاب البحرية وتجهيزها. وقد أدت مختلف مساهمات الأعشاب البحرية والطحالب الدقيقة في صحة البشر والمنافع البيئية وخدمات النظم الإيكولوجية إلى توجيه اهتمام متزايد إلى الإمكانات غير المستغلة لزراعتها. وينطوي الإنتاج والاستهلاك غير المتوازنين للغاية عبر المناطق الجغرافية على إمكانات كبيرة في مجال تنمية استزراع الأعشاب البحرية والطحالب الدقيقة. وثمة حاجة إلى أن تبذل الحكومات والقطاع والأوساط العلمية والمنظمات الدولية ومنظمات المجتمع المدني وأصحاب المصلحة الآخرون جهودًا مشتركة من أجل تحقيق هذه الإمكانات.

وتدرس وثيقة العمل هذه حالة الإنتاج العالمي للطحالب واتجاهاته مع التركيز على استزراع الطحالب، وتقرّ بالمساهمات والمنافع الحالية والمحتملة لقطاع الطحالب، وتسلّط الضوء على مجموعة متنوعة من القيود والتحديات التي تحول دون تحقيق هذه الإمكانات، وتناقش الدروس المستخلصة وسبيل المضي قدمًا لإطلاق كامل إمكانات استزراع الطحالب والأدوار التي تضطلع بها منظمة الأغذية والزراعة (المنظمة) في هذه العملية.

الإجراءات المقترح اتخاذها من جانب اللجنة الفرعية
إن اللجنة الفرعية مدعوة إلى القيام بما يلي: ➢ الإقرار بالأهمية الحالية والإمكانات المستقبلية لاستزراع الأعشاب البحرية والطحالب الدقيقة؛ ➢ وتبادل التجارب والدروس المستخلصة في تنمية هذا القطاع الفرعي لتربية الأحياء المائية؛ ➢ والتوصية بالقيام بإجراءات وأنشطة، بما في ذلك وضع توجيهات أو تعليمات محددة للمنظمة من أجل إطلاق إمكانات استزراع الأعشاب البحرية والطحالب الدقيقة.

مقدمة

1- يتمثل نطاق هذه الوثيقة في الطحالب، والتي تشمل في هذه الوثيقة الأعشاب البحرية (الطحالب الكبيرة) والطحالب الدقيقة. ولم تُناقَش النباتات المائية الأخرى بما في ذلك النباتات المائية الكبيرة في المياه العذبة.

2- وتعد الطحالب، وخاصة الأعشاب البحرية، مكونًا هامًا من مكونات تربية الأحياء المائية العالمية التي ينتجها حاليًا عدد صغير نسبيًا من البلدان البحرية. وفي عام 2020، ساهمت الطحالب المستزرعة، مقاسة بالوزن الرطب، بما يقرب من 30 في المائة من إنتاج تربية الأحياء المائية في العالم البالغ 123 مليون طن، وكانت الأعشاب البحرية الحمراء والبنية، على التوالي، ثاني وثالث أكبر مجموعات الأنواع في تربية الأحياء المائية في العالم. وقد شكلت الأعشاب البحرية، نظرًا إلى كونها سلعًا منخفضة القيمة في غالب الأحيان، 5.9 في المائة من قيمة الإنتاج العالمي لتربية الأحياء المائية البالغة 281 مليار دولار أمريكي في عام 2020.

3- ومع ذلك، فإن الأعشاب البحرية ليست معروفة جيدًا في أجزاء كثيرة من العالم، إذ يتركز إنتاجها في الغالب في شرق وجنوب شرق آسيا. وفي حين أن الأعشاب البحرية في بلدان وأقاليم شرق آسيا وجزر المحيط الهادئ تُستهلك منذ فترة طويلة على نطاق واسع وبشكل متكرر كأغذية من قبل البشر، فهي في أجزاء أخرى من العالم أغذية متخصصة أو جديدة إلى حد كبير. وللأعشاب البحرية استخدامات أخرى متعددة في الصناعات الغذائية وغير الغذائية، مثل المواد المضافة إلى الأغذية، والأعلاف الحيوانية، والمستحضرات الصيدلانية، والأغذية العلاجية، ومستحضرات التجميل، والمنسوجات، والأسمدة الحيوية/المنشطات الحيوية، والتعبئة الحيوية، والوقود الحيوي، من بين أمور أخرى. ومع ذلك، فإن معرفة مساهمتها في هذه المنتجات تقتصر عمومًا على الصناعات ذات الصلة بالأعشاب البحرية والأوساط العلمية.

4- وتحظى الأعشاب البحرية باهتمام متزايد، مع التركيز بشكل خاص على إمكاناتها كمصدر للأغذية المغذية من أجل إطعام عدد متزايد من السكان وخدمات النظام الإيكولوجي التي تقدمها. وقد يؤدي وجود مناطق بحرية شاسعة مناسبة لاستزراع الأعشاب البحرية إلى زيادة تشجيع توسع هذا القطاع الفرعي المهم لتربية الأحياء المائية حيث لن تتمكن الموارد البرية من توفير الأعشاب البحرية لتلبية الطلب الدولي المتزايد.

5- ويتم رصد الاستزراع التجاري للطحالب الدقيقة كمنتجات نهائية من تربية الأحياء المائية، بما في ذلك السبيرولينا (*Spirulina spp*) التي هي البكتيريا الزرقاء، بشكل سيئ من قبل الإحصاءات الوطنية بشكل عام. وساهم الإنتاج

العالمي المسجل في إحصاءات المنظمة بأقل من 0.2 في المائة من حمولة استزراع الطحالب العالمية في عام 2020. وعادة ما لا تسجل الطحالب الدقيقة المستزرعة كغذاء لتربية اليرقات في عمليات التفريخ ولتكييف بيئة الاستزراع في مرافق التربية في الإحصاءات الرسمية. وتحوز الطحالب الدقيقة، على غرار الأعشاب البحرية، أيضًا على إمكانات كبيرة في مختلف الاستخدامات الغذائية وغير الغذائية؛ ومع ذلك، فإن العديد منها ينطوي على جهود مشتركة كبيرة لتصبح تجارية بالكامل.

حالة الإنتاج العالمي للطحالب واتجاهاته[1]

6- تدعم تربية الأحياء المائية الإنتاج العالمي الحالي للأعشاب البحرية بدرجة أولى. وفي عام 1970، تم تقسيم 2.2 مليون طن من الإنتاج العالمي من الأعشاب البحرية تقريبًا بالتساوي بين المجموعة البرية والاستزراع. وبعد مرور نصف قرن، ففي حين ظلت المجموعة البرية عند حوالي 1.1 مليون طن في عام 2020، تضاءلت المجموعة البرية أمام الإنتاج المستزرع البالغ 35.1 مليون طن، وهو ما يمثل 97 في المائة من إجمالي إنتاج الأعشاب البحرية في العالم في عام 2020.

7- وإن تطوير استزراع الأعشاب البحرية غير متوازن إلى حد كبير بين الأقاليم وبين البلدان في نفس الإقليم. وفي عام 2020، ساهم إنتاج الأعشاب البحرية في آسيا (98.9 في المائة من الاستزراع) بنسبة 97.4 في المائة من الإنتاج العالمي، وكانت ستة من أكبر عشرة بلدان منتجة للأعشاب البحرية من شرق وجنوب شرق آسيا. وساهمت الأمريكيتان وأوروبا، على التوالي، بنسبة 1.4 في المائة و0.8 في المائة من إنتاج الأعشاب البحرية في العالم في عام 2020. ويعود إنتاج الأعشاب البحرية في هاذين الإقليمين بشكل أساسي إلى المجموعة البرية، وشكل الاستزراع 5 في المائة و7.7 في المائة فقط من إجمالي إنتاج الأعشاب البحرية، على التوالي. وفي المقابل، كان الاستزراع المصدر الرئيسي لإنتاج الأعشاب البحرية في أفريقيا (77.4 في المائة) وأوسيانيا (79.2 في المائة)، على الرغم من أن مساهمته في إنتاج الأعشاب البحرية العالمية مثّل فقط 0.3 في المائة و0.03 في المائة، على التوالي.

8- وبلغ الاستزراع العالمي للأعشاب البحرية البنية، مع أنواع أكثر تنوعًا نسبيًا معظمها من المناطق المعتدلة والباردة في نصف الكرة الأرضية الشمالي، 16.8 ملايين طن في عام 2020 وهو ما يمثل 48 في المائة من استزراع الأعشاب البحرية في العالم من حيث الحمولة و47.7 في المائة من حيث القيمة. وتركز استزراع الأعشاب البحرية البنية على جنسين من أجناس المياه الباردة: *Laminaria / Saccharina* (عشبة البحر) و*Undaria* (الوكام). وبلغ إنتاج الأعشاب البحرية الحمراء في نفس العام 18.1 مليون طن، وهو ما يمثل 51.7 في المائة من استزراع الأعشاب البحرية في العالم من حيث الحمولة و51.3 في المائة من حيث القيمة. وتتركز استزراع الأعشاب البحرية الحمراء على جنسين من أجناس المياه الدافئة، بما في ذلك *Kappaphycus/Eucheuma* و*Gracilaria*، وجنس واحد من أجناس المياه الباردة (*Porphyra*)، المعروف أيضًا باسم نوري. وكان استزراع الأعشاب البحرية الخضراء صغيرًا وتم استزراع حوالي 23 000 طن في عام 2020 (0.07 في المائة من جميع الأعشاب البحرية).

[1] بيانات من منظمة الأغذية والزراعة. 2022. إحصاءات مصايد الأسماك وتربية الأحياء المائية. الإنتاج العالمي حسب مصدر الإنتاج 1950–2020 (FishStatJ). ويقدم التعميم رقم 1229 الصادر عن المنظمة مزيدًا من التفاصيل عن حالة تربية الأحياء المائية في العالم من الأعشاب البحرية والطحالب الدقيقة وإمكاناتها الإنمائية (www.fao.org/3/cb5670en/cb5670en.pdf).

9- وبدأ الاستزراع الكبير للطحالب الدقيقة المسجّل في إحصاءات المنظمة في عام 2003 باستزراع 483 16 طنًا من السبيرولينا (البكتيريا الزرقاء، المعروفة أيضًا باسم الطحالب الخضراء –الزرقاء) في الصين. وبلغ استزراع الطحالب الدقيقة على الصعيد العالمي في عام 2020 حوالي 000 64 طن، معظمها من السبيرولينا، المستزرعة في 12 بلدًا، والطحالب الدقيقة الخضراء في المياه العذبة (أساسًا أقل من 300 طن من*Haematococcus pluvialis*)، المستزرعة في بلدين اثنين.[2]

المساهمة الاجتماعية والاقتصادية والبيئية للطحالب

المساهمة في الأغذية والتغذية وصحة البشر

10- معظم أنواع الأعشاب البحرية صالحة للأكل ويعود الاستهلاك البشري للأعشاب البحرية إلى قرون مضت. ولدى المجتمعات الساحلية في العديد من البلدان تقاليد ثقافية في تناول الأعشاب البحرية. وأصبحت *Laminaria* / *Saccharina* و*Porphyra* و*Undaria* أطعمة شائعة في شرق آسيا ويتم استهلاكها على نطاق واسع وبشكل متكرر كمكونات حساء وسلطات ولفائف سوشي ووجبات خفيفة، من بين أمور أخرى. وتم إدخالها إلى بلدان أخرى كجزء من المطبخ الآسيوي واكتسبت شعبية عالمية متزايدة.

11- وغالبًا ما تعامل الأعشاب البحرية الغنية عمومًا بالألياف الغذائية والمغذيات الدقيقة والمركبات النشطة حيويًا على أنها أغذية صحية منخفضة السعرات الحرارية، ويفضلها بشكل خاص الأشخاص الذين يفضلون الوجبات الغذائية منخفضة الكربوهيدرات أو النباتية. وتشتهر بعض أنواع الأعشاب البحرية بمحتواها العالي من البروتين. وعلاوة على ذلك، فقد تمت البرهنة على المنافع الصحية المتعددة لاستهلاك الأعشاب البحرية (مثل تحسين صحة الأمعاء وتقليل مخاطر الأمراض غير المعدية، مثل السمنة ومرض السكري من النوع الثاني).

12- وتحتوي الأعشاب البحرية بشكل عام على مستوى منخفض نسبيًا من الدهون ولكن لا يزال من الممكن أن تكون مصدرًا جيدًا للأحماض الدهنية الأساسية، مثل أحماض أوميغا 3 الدهنية المتعددة غير المشبعة طويلة السلسلة. ويختلف مستوى أوميغا 3 حسب الأنواع والموسم وحسب الجزء من الأعشاب البحرية الذي يستهلك. وهناك حاجة إلى تناول أقل من 100 غرام من *Calliblepharis jubata* الطازجة، أو *Undaria pinnatifida* للوصول إلى المتناول اليومي الموصى به من أوميغا 3، في حين ستكون هناك حاجة إلى تناول 500 غرام من *Grateloupia turuturu*. وتحتوي الأعشاب البحرية في نفس الوقت على نسبة منخفضة من أوميغا 6، مما يؤدي إلى نسبة أوميغا 6 / أوميغا 3 مواتية.

13- وبالإضافة إلى الاستهلاك البشري المباشر، تُحوّل الأعشاب البحرية أيضًا إلى مواد مضافة إلى الأغذية أو مكمّلات غذائية. وكانت عشبة البحر اليابانية (*Saccharina japonica*) من أوائل المواد الخام لإنتاج الجلوتامات أحادية الصوديوم. وإن الأغار المستخرج من agarophytes (*Gracilaria* مثلًا)، وcarrageenan المستخرج من

[2] تجدر الإشارة إلى أنه نظرًا إلى أن استزراع الطحالب الدقيقة يخضع للتنظيم والرصد على المستويين الوطني أو المحلي، بمعزل عن تربية الأحياء المائية، فقد تغفل إحصاءات المنظمة عن تسجيل إنتاج كبير للطحالب الدقيقة في بعض البلدان، بما في ذلك أستراليا وإسرائيل وآيسلندا وإيطاليا وتشيكيا وماليزيا وميانمار والهند والولايات المتحدة الأمريكية واليابان. انظر منظمة الأغذية والزراعة. 2020. حالة الموارد السمكية وتربية الأحياء المائية في العالم 2020. استدامة العمل. روما. https://www.fao.org/documents/card/ar/c/CA9229AR.

carrageenophytes (*Kappaphycus/Eucheuma*)، والألجينات المستخرجة من الأعشاب البحرية البنية (*Saccharina*) هي غروانيات مائية قائمة على الأعشاب البحرية تستخدم على نطاق واسع كمواد مضافة إلى الأغذية لتحسين جودة مجموعة متنوعة من الأغذية، عادة كمواد لتكثيف القوام ومواد مثبتة ومواد غروية ومواد مستحلبة. وبالإضافة إلى ذلك، تستخدم مستخلصات الأعشاب البحرية، مثل اليود والفوكويدان والفوكوكسانثين والفلوروتانين، كمكملات غذائية.

14- وأُقرّ بالقيمة التغذوية والمنافع الصحية للطحالب الدقيقة (السبيرولينا مثلًا)، وتستخدم مستخلصات الطحالب الدقيقة المختلفة كمكملات غذائية أو مواد مضافة إلى الأغذية.

المساهمة في الدخل وسبل العيش والتماسك الاجتماعي

15- في عام 2020، ولّد الإنتاج العالمي لاستزراع الأعشاب البحرية البالغ 35.1 مليون طن لمختلف الاستخدامات الغذائية وغير الغذائية 16.5 مليارات دولار أمريكي من قيمة البيع الأول. ووفقًا لإحصاءات قاعدة بيانات الأمم المتحدة لإحصاءات تجارة السلع الأساسية، حصل 98 بلدًا على 2.48 مليار دولار أمريكي من النقد الأجنبي في عام 2020 من خلال تصدير الأعشاب البحرية (837 مليون دولار أمريكي) والغرويات المائية القائمة على الأعشاب البحرية (1.65 مليار دولار أمريكي).

16- وعادة ما تكون عمليات استزراع الأعشاب البحرية كثيفة العمالة وتوظف العديد من العمال بدوام جزئي أو بشكل عرضي. وهكذا، أصبح جزء كبير من مبلغ 16.5 مليارات دولار أمريكي من قيمة البيع الأول أجورًا أو مداخيل تدعم سبل عيش الكثير من الأسر المعيشية في المجتمعات المحلية الساحلية. وتميل أنشطة المراحل النهائية إلى توليد المزيد من الدخل والعمالة. ويعد المستوى المنخفض نسبيًا من الميكنة والأتمتة بفضل التكنولوجيات المتاحة حاليًا للإنتاج على نطاق واسع أحد العوامل المعترف بها المقيّدة لتطوير استزراع الأعشاب البحرية في البلدان المتقدمة ذات الدخل المرتفع حيث تكون تكلفة العمالة مرتفعة.

17- ويساهم استزراع الأعشاب البحرية مساهمة كبيرة في تماسك المجتمع وتمكين المرأة. وتسمح خصائص استزراع الأعشاب البحرية، مثل كثافة العمالة والاستثمارات ذات رأس المال المنخفض وتكنولوجيا الاستزراع البسيطة، بمشاركة العديد من الأسر المعيشية التي تفتقر إلى الموارد أو الأفراد الضعفاء. وينطبق ذلك بشكل خاص على أنواع الأعشاب البحرية الاستوائية الحمراء في البلدان ذات المناخ الدافئ.

المنافع البيئية وخدمات النظام الإيكولوجي

18- توفر الأعشاب البحرية والطحالب الدقيقة منافع بيئية هامة وخدمات للنظام الإيكولوجي. ولا يحتاج استزراع الأعشاب البحرية إلى استخدام الأراضي البرية أو المياه العذبة أو الأعلاف مباشرة. ويمكن استزراع الطحالب الدقيقة في المياه العذبة أو البيئات البحرية، وفي الأراضي الهامشية في المناطق الصحراوية والقاحلة. ويمكن لعملية التمثيل الضوئي للأعشاب البحرية والطحالب الدقيقة التخفيف من إتخام المياه بالمغذيات ومعالجة مياه الصرف وتقليل تحمض المحيطات واحتجاز الكربون عن طريق استخراج المغذيات (النيتروجين والفوسفور) من المياه المحيطة وامتصاص ثاني أكسيد الكربون.

19- ويمكن لاستزراع الأعشاب البحرية والطحالب الدقيقة الإسهام في تلبية الاحتياجات الإنمائية العالمية التي تعالج على السواء تغير المناخ (مثل احتجاز الكربون أو عزله؛ وتقليل انبعاثات غاز الميثان الناشئة عن تربية الماشية التي تستخدم الطحالب كمكمِّلات غذائية) وقضايا الأمن الغذائي البشري (مثل إنتاج المنتجات القائمة على الطحالب).

20- وتشمل المنافع البيئية الأخرى المباشرة أو غير المباشرة وخدمات النظام الإيكولوجي للأعشاب البحرية و/أو الطحالب الدقيقة: (1) توفير موائل للأسماك والكائنات البحرية الأخرى؛ (2) والعمل كحاجز لصد حركة الأمواج القوية من أجل حماية الخط الساحلي؛(3) وتوفير سبل عيش بديلة لمجتمعات الصيد المحلية؛ (4) والعمل كمحفز طبيعي لنمو النباتات وتمكينها من تحمل الجفاف أو المرض أو الصقيع؛ وتوفير وسيلة غير كيميائية لمكافحة الأمراض حيث أظهرت الأعشاب البحرية تأثيرات كابحة للآفات مماثلة لبعض مبيدات الآفات (مثل مبيدات الفطريات ومبيدات النيماتودا)؛[3] (5) وإنتاج سلع ومواد تغليف قابلة للتحلّل البيولوجي بسهولة؛ من بين منافع أخرى.

المساهمة في تربية الأحياء المائية

21- تساعد الأعشاب البحرية والطحالب الدقيقة أيضًا، إضافة إلى المساهمة المباشرة في إنتاج تربية الأحياء المائية، في تسهيل أنشطة تربية الأحياء المائية الأخرى. فقدرة الأعشاب البحرية على تمثيل ثاني أكسيد الكربون واستخراج المغذيات غير العضوية (النيتروجين والفوسفور) من المياه المحيطة تجعل تكامل استزراع الأعشاب البحرية مع تربية أنواع حيوانية نظام إنتاج جذابًا وقادرًا على زيادة المنافع البيئية والاقتصادية من خلال إعادة تدوير المغذيات بشكل أفضل واستخدام أكثر كفاءة لمناطق الاستزراع.

22- ولا تقتصر إمكانات نظم تربية الأحياء المائية المتعددة والمتكاملة (IMTA) على توليد منافع بيئية، وإنما أيضًا على تحقيق أرباح اقتصادية. وقد اعتُمدت نظم مختلفة لتربية الأحياء المائية المتعددة والمتكاملة، مثل (1) استزراع *Gracilaria* في أحواض الجمبري أو الأسماك الزعنفية؛ (2) واستزراع عشبة البحر والرخويات ذوات مصراعين (مثل بلح البحر أو المحار أو الأسقلوب) معًا في المحيطات المفتوحة، مع إضافة مغذيات الرواسب أحيانًا مثل خيار البحر.

23- وتستخدم الأعشاب البحرية باعتبارها المواد العلفية الرئيسية لإنتاج تربية الأحياء المائية من أذن البحر (الأبالون) وقنفذ البحر وخيار البحر. وتستخدم الأعشاب البحرية أيضًا كمكونات تكميلية لعلف الأسماك توفر الأحماض الأمينية الضرورية، والسكريات المتعددة المفيدة، والأحماض الدهنية، ومضادات الأكسدة، والفيتامينات، والمعادن.

24- ويمكن استخدام الطحالب الدقيقة التي تتضمن نسبة عالية من الدهون لإنتاج زيوت الطحالب كبديل عن زيوت الأسماك. وتعتبر الطحالب الدقيقة المصدر الرئيسي لزيوت أوميغا 3 المفيدة طويلة السلسلة لجميع الحيوانات المائية. ويستخدم الأستازانتين المستخرج من *Haematococcus pluvialis*، وهو نوع من الطحالب الدقيقة الخضراء، كمُحسّن تخضب في قطاع استزراع أسماك السلمون. وتعتمد العديد من المفارخ على استزراع الطحالب الدقيقة لتوفير كائنات حية علفية، بشكل مباشر أو غير مباشر (على سبيل المثال من خلال استزراع العوالق الحيوانية)، كعلف أولي ولتربية يرقات

[3] Sultana, V., Baloch, G.N., Ara, J., Ehteshamul-Haque, S., Tariq, R.M. Athar, M. 2010. Seaweeds as alternative to chemical pesticides for the management of root diseases of sunflower and tomato. Journal of Applied Botany and Food Quality 84, 162–168.

الأسماك أو الرخويات أو القشـــريات أو غيرها من الحيوانات المائية. وتعتبر الطحالب الدقيقة المنتجة على هذا النحو منتجات وسيطة لتربية الأحياء المائية لا يتم تسجيلها عادة في الإحصاءات الرسمية.

25- وفي الواقع، يتمثل جزء هام من إدارة الاســـتزراع في الأحواض في رصـــد وتعزيز الكثافة والنمط المرغوب فيهما للكائنات الدقيقة، بما في ذلك الطحالب الدقيقة، للحفاظ على نوعية مياه جيدة وتوفير أغذية طبيعية للأنواع المســتهدفة من خلال الإخصـــاب وتبادل المياه والتهوية. وبما أن الاســتزراع في الأحواض نظام تربية الأحياء المائية الرئيســي في المياه العذبة أو المياه معتدلة الملوحة للعديد من أنواع تربية الأحياء المائية الرئيســـية (مثل أسماك الشـــبوط والبلطي والســـلور والجمبري)، فإن إنتاج الطحالب الدقيقة المستتر، على الرغم من عدم تسجيله في الإحصاءات الرسمية، يميل إلى أن يكون ضخمًا.

المشاكل والقيود والتحديات

26- تشير التجارب التي تم الإبلاغ عنها في شرق وجنوب شرق آسيا إلى أن استزراع الأعشاب البحرية والطحالب الدقيقة يمكن أن يصبح صناعات قوية تولد منافع وتساهم في التنمية الاقتصادية. ولكن مواصلة تنمية الأعشاب البحرية والطحالب الدقيقة في تربية الأحياء المائية العالمية تواجه العديد من المشاكل والقيود والتحديات.

طلب محدود أو غير مؤكّد على الأعشاب البحرية

27- يجب أن يقترن التوسع في إنتاج الأعشاب البحرية بزيادة الطلب على الأعشاب البحرية. ويتمثل أحد الحلول في زيادة استهلاك الأعشاب البحرية كأغذية بشرية، وهو ما يميل إلى استخدام الأعشاب البحرية بكفاءة وتوليد المزيد من الدخل لمستزرعي الأعشاب البحرية. وعلى الرغم من أن معظم إنتاج الأعشاب البحرية في شرق آسيا يُستهلك مباشرة كأغذية بشرية، فإن الأفراد خارج هذه المنطقة يتعرضون عمومًا بشكل ضئيل أو معدوم لاستهلاك الأعشاب البحرية أو يفضلون أغذية أخرى عليها. ويشير تعدد استخدامات العديد من الأعشاب البحرية وتنوعها إلى أنه يمكن استعمالها في مجموعة واسعة من المنتجات الغذائية، مما يتيح فرصًا إضافية صحية ومنخفضة السعرات الحرارية وكثيفة المغذيات لمصنعي الأغذية وموزعيها. ومع ذلك، لا يزال الطلب على هذه التطبيقات منخفضًـــا على الرغم من القيمة التغذوية والمنافع الصحية للأعشاب البحرية ومختلف الجهود الجارية للترويج لاستهلاكها، لا سيما في أوروبا وأمريكا الشمالية.

28- وتعتبر العديد من التطبيقات غير الغذائية للأعشـاب البحرية (مثل الأدوية، والأغذية العلاجية، ومسـتحضـرات التجميل، وعلف الحيوانات، والأسمدة الحيوية/المنشـطات الحيوية، والتعبئة الحيوية، وألياف النسـيج، واحتجاز الكربون أو عزله، والوقود الحيوي، من بين أمور أخرى) تطبيقات واعدة، ولكنها تواجه قيودًا وتحديات فنية واقتصـــادية و/أو متعلقة بالسـوق. ومن غير الواضـح ما هو التطبيق الذي سـيصـبح القوة الدافعة الرئيسـية وراء التقدم الكبير التالي في مجال تنمية الأعشاب البحرية، مقارنة بنجاح *Laminaria/Saccharina* أو *Kappaphycus/Eucheuma*.

التوافر المحدود أو المنخفض لمواقع الاستزراع المناسبة بالقرب من الساحل

29- تنمو معظم الأعشـاب البحرية بالقرب من سـطح الماء للحصـول على ضـوء الشـمس الكافي لعملية التمثيل الضـوئي. ولذلك، عادة ما تُسـتزرع في المناطق القريبة من السـاحل لأغراض توفير وسـائل الراحة التشـغيلية واللوجسـتية.

وتميل العمليات المضطلع بها بالقرب من الساحل إلى أن تكون أقل تكلفة من حيث الاستثمار وتكاليف التشغيل. ولكن هناك عوامل عدة تفرض قيودًا أو تحديات على استزراع الأعشاب البحرية في المناطق القريبة من الساحل، بما في ذلك، من بين أمور أخرى، (1) المنافسة على المناطق القريبة من الساحل من جانب قطاع التنمية الحضرية، والترفيه، وصيد الأسماك، وتربية الأسماك و/أو الأنشطة الأخرى؛ (2) والتلوث في المياه القريبة من الساحل؛ (3) وارتفاع درجات حرارة مياه البحر.

30- ويمكن أن يساعد استزراع الأعشاب البحرية بعيدًا عن الساحل في المياه العميقة في التغلّب على القيود المتعلقة بالقرب من الساحل. وبالإضافة إلى ذلك، يمكن دمج استزراع الأعشاب البحرية مع الأنشطة البحرية الأخرى مثل توليد الطاقة الريحية. ومع ذلك، يواجه استزراع الأعشاب البحرية في المحيط المفتوح تحديات الجدوى الفنية، والقدرة على الاستمرار من الناحية الاقتصادية، والافتقار العام إلى اللوائح المتعلقة بتربية الأحياء المائية في عرض البحر.

نقص اليد العاملة

31- عادة ما يتطلب استزراع الأعشاب البحرية قدرًا كبيرًا من اليد العاملة في مجالات الاستزراع، والصيانة اليومية، والحصاد، ومناولة ما بعد الحصاد، فضلًا عن طلب موسمي أو عرضي. وكان الافتقار إلى اليد العاملة المناسبة (التكلفة المنخفضة والمرونة والاستقرار في الإمداد) عقبة رئيسية أمام استزراع الأعشاب البحرية في المناطق المتقدمة. ويشكّل نقص اليد العاملة أيضًا تحديًا أمام البلدان التي تستزرع الأعشاب البحرية في المناطق النامية في إطار طريقها نحو تحقيق اقتصاد أكثر تطورًا وتحضرًا، إذ أن التطورات الاقتصادية تخلق فرص عمل أكثر جاذبية في قطاعات أخرى (مثل السياحة) مقارنة بالوظائف الشاقة والمضنية في استزراع الأعشاب البحرية، وخاصة لجيل الشباب. ومن شأن نظم وتكنولوجيات الاستزراع الآلية بدرجة أكبر أن تساعد في معالجة نقص اليد العاملة وتحسين الصحة المهنية، ولكنها تميل إلى زيادة تكاليف الإنتاج.

القيود المفروضة على نظم الاستزراع المتكاملة

32- على الرغم من الجاذبية المفاهيمية لنظم الاستزراع المتكاملة وتطبيقاتها الناجحة، فإن القيود الفنية والاقتصادية والمؤسسية تعقّد تكامل استزراع الأعشاب البحرية مع أنشطة تربية الأحياء المائية الأخرى. ومن الناحية الفنية، تعد تربية الأحياء المائية المتعددة والمتكاملة نظامًا معقدًا لتربية الأحياء المائية يعتمد أداؤه على توازن مجموعة واسعة من التفاعلات بين الأنواع المستزرعة والخبرة الشاملة للمزارعين الذين يتعاملون مع أكثر من نوع واحد ولديهم القدرة على اعتماد بروتوكولات الاستزراع المناسبة لجميع الأنواع المتكاملة والحفاظ على نظام إيكولوجي يعمل بشكل جيد.

33- وفي نظام لتربية الأحياء المائية المتعددة والمتكاملة، قد تؤدي البنية التحتية والعمليات اللازمة لاستزراع أحد الأنواع إلى إعاقة استزراع أنواع أخرى متكاملة. فعلى سبيل المثال، قد تتداخل الخيوط الطويلة للأعشاب البحرية مع دخول السفن الكبيرة إلى أقفاص الأسماك الزعنفية؛ وقد تجذب أقفاص الأسماك الزعنفية الأسماك آكلة العشب التي تقتات من الأعشاب البحرية.

34- ومن الناحية الاقتصادية، تواجه نظم تربية الأحياء المائية المتعددة والمتكاملة، ولا سيما العمليات الواسعة النطاق، التحدي المتمثل في تسويق منتجات متعددة على طول سلاسل القيمة المختلفة. وفي حين أن تكوين أنواع متنوعة في نظام تربية الأحياء المائية المتعددة والمتكاملة قد يساعد في تقليل آثار تقلبات الأسعار لفرادى الأنواع، فإن التعقيدات المذكورة

أعلاه المتعلقة بالنظام تميل إلى زيادة تكاليف التشغيل، وقد لا تقدم الأعشاب البحرية المنخفضة القيمة حافزًا ماليًّا كافيًا لمستزرعي الأسماك الزعنفية لتغيير نماذج أعمالهم.

35- ومن الناحية المؤسسية، يميل مستزرعو الأسماك الزعنفية إلى الافتقار إلى الحوافز لإدماج الأعشاب البحرية في نظم الاستزراع الخاصة بهم إذا كانت اللوائح لا تجبرهم على استيعاب الآثار التراكمية لعملياتهم الزراعية على النظام الإيكولوجي على نطاق أوسع (المضايق أو القنوات أو الخلجان الكاملة) ولا تسمح لهم بالاستفادة من التأثيرات الإيجابية للأعشاب البحرية على جودة المياه (مثل زيادة عدد الأسماك المسموح بتربيتها). وقد يؤدي عدم وجود لوائح تسهل التعاون بين مالكي المواقع الذين ينتجون أنواعًا مختلفة إلى إعاقة التكامل أيضًا.

انخفاض جودة الشتلات أو تدنيها

36- يمثل إنتاج الشتلات عاملًا رئيسيًّا في ضمان نجاح واستدامة استزراع الأعشاب البحرية. وأصبحت جودة الشتلات حاسمة بشكل متزايد في ظل بيئات استزراع متدهورة، مثل ارتفاع درجات حرارة مياه البحر وتفشي الأمراض بشكل أكثر تواترًا وشدة.

37- ويمكن أن تؤدي الإدارة غير السليمة أو القيود المفروضة على إنتاج الشتلات، بما في ذلك استخدام الأرصدة غير المهجنة أو الإكثار الخضري المتكرر، إلى تدهور السمات وما يترتب على ذلك من فقدان للقيمة الزراعية لنوع مستزرع بسبب احتمال انخفاض النمو وتردي الجودة وزيادة التعرض للأمراض، وغير ذلك. كما يمكن لانخفاض جودة الشتلات أو تدنيها تحفيز إدخال أنواع أو أنماط وراثية غير محلية من الأعشاب البحرية، مما يشكل مخاطر على التنوع والأمن البيولوجيين.

38- وقد تساعد تكنولوجيات التحسين الوراثي، مثل اختيار السلالة، والتربية الانتقائية، والتهجين، والإكثار الدقيق في تحسين جودة الشتلات وكفاءة الإنتاج. ومع ذلك، تميل هذه التكنولوجيات إلى أن تستلزم الكثير من الناحيتين الفنية والمالية وغالبًا ما تتطلب دعمًا عامًا. وفي حين اضطلعت برامج تربية الأعشاب البحرية وتطورها بدور حيوي في تنمية استزراع الأعشاب البحرية في شرق آسيا، لا يزال هناك نقص في التحسين الوراثي في الأعشاب البحرية الحمراء الاستوائية (مثل *Kappaphycus/Eucheuma*) التي تتكاثر في المقام الأول عن طريق الإكثار الخضري. وفي حين يتم التعرف على أنماط شكلية مميزة من *Kappaphycus/Eucheuma*، فإن الأساس الوراثي لهذه الأنماط الشكلية لم يُبحث فيه بشكل كافٍ، وغير مفهوم بشكل جيد.

مسائل أو قيود متنوعة متعلقة باستزراع الأعشاب البحرية وسلاسل القيمة

39- تشمل المسائل الهامة الأخرى التي تعرقل استزراع الأعشاب البحرية وسلاسل القيمة (1) تدهور بيئات الاستزراع بسبب تغير المناخ، مثل ارتفاع درجات حرارة مياه البحر، وتزايد الظروف المناخية القصوى، وعدم مراعاة تدابير الأمن البيولوجي (مثل قياسات المغذيات (محتوى النيتروجين) ومعدلات حركة/تدفق المياه) وزيادة الرعي الشره للحيوانات المفترسة؛ (2) وتفشي الأمراض بشكل أكثر تواترًا وشدة؛ (3) وارتفاع تكاليف النقل؛ (4) وارتفاع تكاليف الوساطة؛ (5) وأسعار السوق المنخفضة والمتقلبة، بما في ذلك أسعار التصدير غير المؤكدة بسبب تقلبات أسعار الصرف؛ (6) والدخل المنخفض لمزارعي الأعشاب البحرية؛ (7) والممارسات دون المستوى الأمثل (مثًلا الحصاد المبكر، والاستزراع

على مدار السنة، وعدم مراعاة فترات التوقف على غرار مواسم البور للمحاصيل الأرضية) بسبب القيود المالية أو ظروف السوق غير المستقرة؛ (8) وتدني الجودة بسبب المناولة غير الملائمة بعد الحصاد؛ (9) ونقص القيمة المضافة.

المسائل والقيود المتعلقة باستزراع الطحالب الدقيقة

40- على الرغم من الجهود المبذولة للترويج للطحالب الدقيقة كمصدر جديد للأغذية البشرية من أجل مكافحة الجوع وسوء التغذية، بما في ذلك جهود المنظمة، فإن الاستهلاك البشري العالمي للطحالب الدقيقة يحدث في الغالب من خلال منتجات متمثلة في مكملات غذائية عالية الجودة (مثل مسحوق الكلوريلا أو سبيرولينا) مقدمة من الجهات التابعة لصناعة الأغذية العلاجية.

41- وتشمل العوامل التي تحد من استخدام الطحالب الدقيقة في الأغذية البشرية: (1) عدم جاذبية الطعم أو اللون؛ (2) واحتمال التلوث بالمعادن الثقيلة و/أو الميكروسيستين في إطار الاستزراع الذي يتم إدارته بشكل سيئ؛ (3) والآثار الجانبية المحتملة الناجمة عن تناول الطحالب الدقيقة (مثل الحساسية ومشاكل الجهاز الهضمي)؛ (4) والأسعار المرتفعة نسبيًا لمنتجات الطحالب الدقيقة عالية الجودة.

42- وتعتبر التكلفة العالية للحصاد وتكرير الكتلة الحيوية للطحالب الدقيقة المستزرعة عاملًا آخر يساهم في ارتفاع تكلفة إنتاج الطحالب الدقيقة ما يشكل عائقًا رئيسيًا أمام التسويق التجاري القابل للاستمرار لإنتاج الوقود الأحيائي انطلاقا من الطحالب الدقيقة.

الدروس المستخلصة وسبل المضي قدمًا

الحوكمة كأساس

43- تشكّل القوانين واللوائح والخطوط التوجيهية القائمة على العلم والأدلة (اللوائح البيئية، والتخطيط المكاني، ومعايير سلامة الأغذية، ومتطلبات الصحة المهنية، والخطوط التوجيهية الفنية والممارسات الجيدة لتربية الأحياء المائية، وغيرها) بشأن الأعشاب البحرية والطحالب الدقيقة عوامل ضرورية لإرساء أساس متين لتحقيق التنمية المستدامة للقطاع. وينبغي لاستزراع الأعشاب البحرية أن يراعي أفضل التوجيهات الفنية والمعيارية المستمدة من الصكوك العالمية، (على سبيل المثال، الخطوط التوجيهية المقبلة لتربية الأحياء المائية المستدامة)، مع تكييف أفضل الممارسات المصممة خصيصًا مع الظروف الوطنية والمحلية.

44- وفي حين جرت العادة على أن يكون من اختصاص فرادى البلدان وضع هذه المعايير وفقًا لظروفها الاجتماعية والاقتصادية والبيئية وأولوياتها الإنمائية أو اعتمادها، فإنه يمكن للمجتمعات الدولية والعلمية أن تساعد في توليد المعارف والخبرات العالمية وتبادلها من أجل تيسير اتخاذ قرارات مستنيرة في خضم هذه العملية.

طلب السوق كقوة دافعة

45- كان طلب السوق قوة دافعة رئيسية وراء تنمية قطاع الطحالب. فعلى سبيل المثال، تعزى طفرة عشبة البحر في اسكتلندا في القرن الثامن عشر إلى الطلب على القلويات لإنتاج الصابون والزجاج. وكانت طفرة الطحالب الآيرلندية

(*Chondrus crispus*) في كندا مدفوعة بالطلب على المواد الخام لإنتاج الكاراجينان الذي غذى لاحقًا طفرات *Kappaphycus / Eucheuma* في الفلبين وإندونيسيا.

46- وكان الطلب على أغذية مائية صحية ولذيذة القوة الدافعة الرئيسية وراء طفرة عشبة البحر في شرق آسيا، ولا سيما الصين وجمهورية كوريا. وقد حافظت قوى السوق الأخرى على الطفرة أو عززتها على طول الطريق، مثل الطلب على مستخلصات الأعشاب البحرية البنية (اليود، والألجينات، والمانيتول، والفوكويدان، وما إلى ذلك) والطلب على الأعشاب البحرية الطازجة لتغذية أسماك الأبالون.

47- وتتمتع الطحالب المغذية والمراعية للبيئة والمتعددة الاستخدامات بإمكانات كبيرة في مجموعة متنوعة من التطبيقات الغذائية وغير الغذائية، ومع ذلك قد لا تتحوّل هذه الإمكانات إلى طلب فوري في السوق بسبب مجموعة متنوعة من القيود، مثل انخفاض استهلاك الأعشاب البحرية أو تفضيل أغذية أخرى عليها، وتكاليف الإنتاج والمنافسة في السوق واللوائح الصارمة.

48- وإن العديد من المساهمات المحتملة للطحالب (مثل المساهمات الصحية والمنافع البيئية وخدمات النظام الإيكولوجي)، رغم اجتذابها للانتباه، قد لا تؤدي تلقائيًّا إلى طلب فوري في السوق أو فرص تجارية لاحقة لجذب استثمارات خاصة تسعى إلى تحقيق الربح في هذا القطاع. ويمكن إنشاء آليات قائمة على السوق، بما في ذلك اعتمادات الكربون، واعتمادات النيتروجين، والسندات الزرقاء، والتمويل الأخضر، من بين أمور أخرى، لتسهيل استيعاب العوامل الخارجية الإيجابية للطحالب. ويعد الدعم المنسق المقدم من الحكومات والجهات المانحة ومنظمات المجتمع المدني والمنظمات الدولية أمرًا بالغ الأهمية لتيسير تنمية قطاع الطحالب والاندماج في النظم الغذائية العالمية.

49- ومن الدروس الهامة الأخرى المستخلصة من تاريخ تنمية الطحالب على الصعيد العالمي أن الإفراط في الاعتماد على نطاق ضيق من التطبيقات (خاصة السلع الصناعية) يمكن أن يكون محفوفًا بالمخاطر أو غير مستدام. فعلى سبيل المثال، شهدت طفرة عشبة البحر المذكورة أعلاه في اسكتلندا انخفاضًا حادًا في أوائل القرن التاسع عشر، إذ اكتُشفت طرائق أخرى أرخص تكلفة لإنتاج الصودا والبوتاس. وأدى التوسع السريع في استزراع *Kappaphycus/Eucheuma* في المناطق الاستوائية التي توفر مواد خام أرخص بكثير لإنتاج الكراجينان، إلى جعل صناعة الطحالب الآيرلندية في كندا تشهد تجربة ازدهار وكساد مماثلة، وتسبب تدهور القطاع في حدوث تداعيات اجتماعية واقتصادية كبيرة.

50- ويميل استخدام الطحالب (وخاصة الأعشاب البحرية) كأغذية بشرية، ولا سيما للاستهلاك المحلي، إلى أن يكون أكثر قوى السوق استقرارًا، ويمكن أن يكون أيضًا عامل استقرار لتنمية قطاع الطحالب. ومع ذلك، فإن عدم تغير العادات الغذائية وسلوك المستهلكين يشكل تحديًا كبيرًا أمام تنمية أسواق المنتجات الغذائية المتعلقة بالطحالب، خاصة في الأماكن التي يقل فيها إنتاج الطحالب واستهلاكها وتقاليد طهيها. ويميل تشكيل العادات الغذائية أو تغييرها إلى أن تكون عملية طويلة الأمد تتطلب بذل جهود مشتركة من أصحاب المصلحة والخبراء في السياسات والأعمال التجارية والأوساط العلمية.

51- وعلى الرغم من الأدلة المتناقلة على زيادة الشعبية العالمية أو المحلية للسوشي وغيره من المنتجات الغذائية القائمة على الأعشاب البحرية، هناك نقص عامّ في المعلومات التفصيلية والمعرفة بإمكانات سوق الأغذية القائمة على الطحالب (لا سيما أسعار السوق والحجم)، وهو أمر ضروري لاتخاذ قرارات مستنيرة في مجال السياسات، والتخطيط لتنمية استزراع

الأعشاب البحرية. وهناك حاجة إلى إجراء تقييمات متعمّقة وشاملة لأسواق الطحالب وسلاسل القيمة على المستويات العالمية والإقليمية والوطنية ودون الوطنية لسد الفجوة.

الابتكار كعامل تغيير لقواعد اللعبة

52- ظلت العلوم والابتكارات تشكّل القوى الدافعة الرئيسية وراء تحقيق إنجازات في تنمية الأعشاب البحرية أو الطحالب الدقيقة. وثمة حاجة إلى تعزيز التعاون الوثيق بين قطاع الطحالب وأوساط البحوث متعددة التخصصات لتحويل الإمكانات الواسعة للأعشاب البحرية والطحالب الدقيقة إلى منتجات غذائية أو غير غذائية مقبولة ومتاحة وبأسعار معقولة. ويمكن للقطاع العام تسهيل العملية من خلال تقديم الدعم للبحوث الأساسية بشأن مواضيع مهمة، مثل التغذية والموارد الوراثية والأمراض.

53- وهناك حاجة أيضًا إلى الدعم العام (بما في ذلك الحوافز المالية) لتعزيز تنمية وتسويق الابتكارات التي تميل إلى تحقيق منافع فنية واقتصادية وبيئية و/أو اجتماعية كبيرة.

الدعم العام كبيئة تمكينية

54- قد يفتقر القطاع الخاص، ولا سيما في البلدان التي يقل فيها إنتاج الأعشاب البحرية واستهلاكها، إلى حوافز لبذل جهود كبيرة وطويلة الأمد من أجل تنمية أسواق الأعشاب البحرية ذات الآفاق غير المؤكدة. وبالتالي، هناك حاجة إلى دعم عام لزيادة اعتراف الجمهور بالأعشاب البحرية وتقديره لها كأغذية بشرية مغذية والمساعدة في ترسيخ عادات غذائية تتعلق باستهلاك الأعشاب البحرية. فعلى سبيل المثال، مع ضمان سلامة الأعشاب البحرية وقيمتها الغذائية، يمكن تنفيذ برامج عامة مثل التثقيف التغذوي وإدراج الأعشاب البحرية في قائمة أطعمة المستشفيات والمدارس والمؤسسات العامة الأخرى، من أجل تعزيز استهلاك الأعشاب البحرية، وهذا لن يؤدي إلى زيادة الطلب على الأعشاب البحرية على الفور فحسب، بل سيساعد أيضًا في تشجيع مستهلكي الأعشاب البحرية في المستقبل.

55- وينبغي للقطاع العام تهيئة بيئة تمكينية لتيسير تنمية استزراع الطحالب. فعلى سبيل المثال، يمكن للحكومات الاعتراف باستزراع الأعشاب البحرية و/أو الطحالب الدقيقة كأولوية إنمائية واستخدام الترخيص والدعم المالي والآليات الأخرى للمساعدة في مكافأة القطاع على منافعه البيئية وخدمات النظام الإيكولوجي الذي يقدمها.

56- ونظرًا إلى الاختلال الإقليمي الكبير في إنتاج الأعشاب البحرية واستهلاكها، قد يكون من المفيد تعزيز استزراع الأعشاب البحرية وسلسلة قيمتها في بعض الأقاليم والترويج لاستهلاك الأعشاب البحرية.

دور منظمة الأغذية والزراعة

57- نفذت المنظمة مشاريع مختلفة ركزت إمّا على الأعشاب البحرية أو تضمنت تنمية الأعشاب البحرية كمكون من مكوناتها. وأنتجت المنظمة أيضًا عددًا من المنتجات المعرفية عن الطحالب ونشرتها.

58- ويمكن لعمل المنظمة بشأن مسار الإدارة التدريجي لتحسين الأمن البيولوجي لتربية الأحياء المائية (PMP/AB) أن يساعد في إنشاء إطار إدارة تدريجي قائم على المخاطر وتعاوني للأمن البيولوجي لاستزراع الأعشاب البحرية على

مستوى المؤسسة والمستويين الوطني والدولي. وسيتضمن منشور سيصدر قريبًا عن المنظمة بشأن أمراض الكائنات المائية قسمًا عن الأعشاب البحرية.

59- وتقوم المنظمة بوضع وثيقة معلومات أساسية تحدد مخاطر سلامة الأغذية (المواد الكيميائية ومسببات الأمراض والسموم) قد تكون مرتبطة باستهلاك الأعشاب البحرية. وستضع الوثيقة الأساس لمزيد من العمل في هذا المجال. وترى المنظمة أنه قد تكون هناك قيمة في وضع توجيهات الدستور الغذائي ذات الصلة بشأن هذا الموضوع، وقدمت هذه المسألة للنظر فيها في مايو/أيار 2021 خلال الدورة الرابعة عشرة للجنة الدستور الغذائي المعنية بالملوثات في الأغذية (أمانات لجنة الخبراء المشتركة، 2021). وستتابع هيئة الدستور الغذائي هذه المسألة.

60- وتُطور المنظمة، كجزء من عملها بشأن الموارد الوراثية المائية، نظام معلومات عن الأنواع المستزرعة للموارد الوراثية المائية، بما في ذلك الطحالب. ويمكن أن يساعد هذا النظام في معالجة ندرة المعلومات المتعلقة بالأساس الوراثي لاستزراع الأعشاب البحرية.

61- وكانت قواعد بيانات المنظمة بشأن الإنتاج العالمي لمصايد الأسماك وتربية الأحياء المائية مصدرًا فريدًا للبيانات والإحصاءات المتعلقة بالإنتاج العالمي للطحالب البرية والمستزرعة. وهناك مجال كبير لتحسين الإحصاءات بشأن إنتاج الطحالب من حيث الدقة والاكتمال (مثل التغطية القطرية الأوسع نطاقًا وتكوين الأنواع الأكثر تفصيلًا). كما أن المعلومات والمعارف المتعلقة بأجزاء أخرى من سلاسل الإمدادات الطحالب (مثل التجهيز والاستهلاك) غير كافية. ويتيعن على أعضاء المنظمة تقديم دعم مستمر لها لتحسين كمية ونوعية البيانات والمعلومات المتعلقة بالطحالب.

62- وتقترح الخطوط التوجيهية بشأن تربية الأحياء المائية المستدامة خارطة طريق للأعضاء نحو نظم غذائية مائية أكثر كفاءة وشمولًا وقدرة على الصمود واستدامة من خلال ممارسات جيدة لإدارة الإنتاج، والابتكار، والاستثمار. وفي هذا الصدد، يمكن استخدام الخطوط التوجيهية بشأن تربية الأحياء المائية المستدامة على الصعيدين الوطني والإقليمي لتعزيز وتحسين السياسات التمكينية والأطر القانونية والمؤسسية والشراكات وإجراءات الاستثمار من أجل التنمية المستمرة لتربية الأحياء المائية للأعشاب البحرية والطحالب الدقيقة. وتوفر توجيهات المنظمة بشأن المسؤولية الاجتماعية في سلاسل قيمة مصايد الأسماك وتربية الأحياء المائية، بالإضافة إلى الخطوط التوجيهية بشأن تربية الأحياء المائية المستدامة، أدوات للأعضاء لزيادة المسؤولية الاجتماعية في سلاسل قيمة استزراع الأعشاب البحرية، بما في ذلك العمل اللائق والحماية الاجتماعية في هذا القطاع.

63- وقد تشمل المجالات الأخرى لعمل المنظمة بشأن تنمية استزراع الطحالب (الأعشاب البحرية في المقام الأول) وسلسلة القيمة، من بين أمور أخرى، (1) وضع كتيبات عملية عن استزراع الأعشاب البحرية؛ (2) وإنشاء منصات فنية لتسهيل بناء القدرات ونقل التكنولوجيا وتقاسم المعارف في المجالات الرئيسية (نظم وتكنولوجيا الاستزراع، والتحسين الوراثي، ومكافحة الأمراض، وغيرها من الأمور)؛ (3) ودعم تنمية السوق لاستخدام الأعشاب البحرية كأغذية بشرية؛ (4) وتسهيل التعاون بين الأعضاء في مجال تعزيز الحوكمة من أجل تحقيق التنمية المستدامة لقطاع الطحالب.