CBD

UNEP

Distr.
GENERAL

UNEP/CBD/SBSTTA/18/10
25 April 2014

ARABIC
ORIGINAL: ENGLISH

الاتفاقية المتعلقة بالتنوع البيولوجي

الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتقنية والتكنولوجية

الاجتماع الثامن عشر

مونتريال، 23-28 يونيو/حزيران 2014

البند 6 من جدول الأعمال المؤقت*

القضايا الجديدة والناشئة: البيولوجيا التركيبية

مذكرة من الأمين التنفيذي

أولا - مقدمة

1- في المقرر 11/11 بشأن القضايا الجديدة والناشئة المتعلقة بحفظ التنوع البيولوجي واستخدامه المستدام، أحاط مؤتمر الأطراف علما بالمقترحات للقضايا الجديدة والناشئة المتصلة بحفظ التنوع البيولوجي واستخدامه المستدام.

2- وإدراكا بتطور التكنولوجيات المرتبطة بالحياة التركيبية، والخلايا أو الجينوم، وأوجه عدم اليقين العلمي لأثرها المحتمل على حفظ التنوع البيولوجي واستخدامه المستدام، حث مؤتمر الأطراف، الأطراف ودعا الحكومات الأخرى إلى أخذ نهج تحوطي، وفقا لديباجة الاتفاقية وللمادة 14، عند معالجة التهديدات بإحداث خفض كبير أو فقدان في التنوع البيولوجي الذي يتسبب فيه الكائنات، أو المكونات أو المنتجات الناتجة عن البيولوجيا التركيبية، وفقا للتشريع المحلي والالتزامات الدولية الأخرى ذات الصلة.

3- وطلب مؤتمر الأطراف أيضا إلى الأمين التنفيذي الاضطلاع بما يلي:

(أ) دعوة الأطراف، والحكومات الأخرى، والمنظمات الدولية المعنية، والمجتمعات الأصلية والمحلية وأصحاب المصلحة الآخرين إلى تقديم، وفقا للفقرتين 11 و12 من المقرر 29/9، معلومات إضافية عن المكونات والكائنات والمنتجات المشتقة من تقنيات البيولوجيا التخليقية (التركيبية) التي قد تؤثر على حفظ التنوع البيولوجي واستخدامه المستدام وما يرتبط بها من اعتبارات اجتماعية واقتصادية وثقافية؛

(ب) تجميع وتلخيص المعلومات ذات الصلة المتاحة، إلى جانب البيانات المرفقة؛

(ج) النظر في الثغرات وأوجه التداخل المحتملة مع الأحكام المعمول بها في الاتفاقية وبروتوكوليها وغير ذلك من الاتفاقات ذات الصلة بالمكونات والكائنات والمنتجات المشتقة من تقنيات البيولوجيا التخليقية (التركيبية)؛

* UNEP/CBD/SBSTTA/18/1

لتقليل الآثار البيئية لعمليات الأمانة والمساهمة في تنفيذ مبادرة الأمين العام بأن تكون منظمة الأمم المتحدة محايدة مناخيا، طَبع عدد محدود من هذه الوثيقة. ويرجى من المندوبين التكرم بإحضار نسخهم إلى الاجتماعات وعدم طلب نسخ إضافية.

(د) تلخيص المعلومات أعلاه، بما في ذلك تحليل عن كيفية تطبيق المعايير المحددة في الفقرة 12 من المقرر 29/9 في هذا الشأن، المتاحة للاستعراض النظير وتقديمه بعد ذلك لنظر اجتماع الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتقنية والتكنولوجية يعقد قبل الاجتماع الثاني عشر لمؤتمر الأطراف، وفقا للفقرة 13 من المقرر 29/9؛

4- واستجابة لهذا المقرر، أصدر الأمين التنفيذي الإخطار رقم 2013-018 (المرجع رقم SCBD/STTM/DC/RH/VA/81439)، المؤرخ 22 فبراير/شباط 2013، يدعو إلى تقديم معلومات إضافية عن البيولوجيا التركيبية وأجرى استعراضا للمعلومات وفقا للفقرة 5 من المقرر 11/11. وأتاح الأمين التنفيذي لاستعراض النظراء مسودات الوثائق بشأن الآثار الإيجابية والسلبية المحتملة للبيولوجيا التركيبية وبشأن الثغرات وأوجه التداخل مع الاتفاقية، وبروتوكوليها والاتفاقات الأخرى ذات الصلة ونشر تعليقات استعراض النظراء على الانترنت. وقام الأمين التنفيذي، بدعم مالي من المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وايرلندا الشمالية، بمراجعة واستكمال هذه الوثائق في ضوء التعليقات المستلمة. وتتاح الوثائق الكاملة لعلم الهيئة الفرعية كوثائق إعلامية UNEP/CBD/SBSTTA/18/INF/3 وINF/4.

5- والغرض من هذه المذكرة مساعدة الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتقنية والتكنولوجية في تقييم كيفية تطبيق المعايير المحددة في الفقرة 12 من المقرر 29/9 على البيولوجيا التركيبية وفي إعداد توصية إلى مؤتمر الأطراف حول هذه المسألة.

6- وتقدم هذه الوثيقة عرضا عاما للبيولوجيا التركيبية؛ وتناقش آثارها الإيجابية والسلبية المحتملة على حفظ التنوع البيولوجي واستخدامه المستدام؛ وتنظر في الثغرات وأوجه التداخل الممكنة مع تطبيق أحكام الاتفاقية، وبروتوكوليها والاتفاقات الأخرى ذات الصلة (القسم الثاني). وفي القسم الثالث، تطبق المعايير لتحديد القضايا الجديدة والناشئة المتعلقة بحفظ التنوع البيولوجي واستخدامه المستدام. ويحتوي القسم الرابع على مشاريع توصيات.

ثانيا - عرض عام للبيولوجيا التركيبية، وآثارها الإيجابية والسلبية المحتملة، والثغرات وأوجه التداخل الممكنة مع تطبيق أحكام الاتفاقية، وبروتوكوليها والقانون الدولي

ألف - مجالات البحوث والتطبيقات التي ينظر إليها عادة على أنها بيولوجيا تركيبية

7- **يتمثل أحد التعاريف المذكورة الأكثر شيوعا للبيولوجيا التركيبية في "تصميم وتركيب أجزاء بيولوجية جديدة، وأجهزة ونظم جديدة" و"إعادة تصميم النظم البيولوجية الطبيعة القائمة لأغراض مفيدة"**. وبالرغم من عدم وجود تعريف مقبول من الوجهة القانونية، هناك اتفاق عام بأن البيولوجيا التركيبية تهدف إلى *ممارسة السيطرة* في التصميم، والخصائص والتركيب للأجزاء البيولوجية والأجهزة والنظم، مما يؤدي إلى نظم بيولوجية مصممة *يمكن التنبؤ بها على نحو أكبر*. وتشمل السمات الرئيسية للبيولوجيا التركيبية التجميع الكيميائي للتسلسل الجيني ونهج قائم على الهندسة. وتمثل البيولوجيا التركيبية تحولا في القوى الدافعة للبيولوجيا، من الاستكشاف والملاحظة إلى الافتراض والتوليف. وتجمع البيولوجيا التركيبية، التي توصف في بعض الأحيان على أنها "تكنولوجيا التحول"، تجمع وتبني على مجالات الهندسة، والبيولوجيا الجزيئية، وبيولوجيا النظم، وتكنولوجيا البيولوجيا النانوية، وتكنولوجيا المعلومات.

8- **وغالبا ما تصنع منتجات البيولوجيا التركيبية باستخدام تقنيات متعددة من البيولوجيا التركيبية والتكنولوجيا البيولوجية "التقليدية" على نحو أعرض. وتستخدم غالبية التطبيقات التجارية والصناعية الحالية**

وفي المستقبل القريب للتكنولوجيا التركيبية دوائر تركيبية للحمض النووي وهندسة المسارات الاستقلابية لخلق ميكروبات تنتج جزيئيات للمستحضرات الصيدلانية، والوقود، والمواد الكيميائية، والنهكات والروائح. وتعتبر مجالات البحث التالية عموما "بيولوجيا تركيبية": الدوائر القائمة على الحمض النووي، ومسارات الهندسة الاستقلابية، والهندسة على مستوى الجينوم، وبناء الخلايا الأولية، والبيولوجيا الجديدة. ويرى البعض أن إدخال تسلسلات الحمض النووي المصممة تركيبيا والمنتجة أو المسارات في جينوم قائم كإعادة تصنيف للتكنولوجيا الأحيائية التقليدية بدرجة كبيرة. ويعتبر آخرون أن بناء مسارات غير طبيعية سيكون من الصعب تحقيقه بالهندسة الوراثية التقليدية ودوائر ومسارات الهندسة *المنهجية* كنُهج جديدة على البيولوجيا التركيبية ومتميزة عن الهندسة الوراثية التقليدية.

9- **الدوائر القائمة على الحمض النووي** تنطوي على التصميم الرشيد لتسلسل الحمض النووي لخلق دوائر بيولوجية مع وظائف يمكن التنبؤ بها ويمكن جمعها بطريقة نمطية في مختلف الخلايا المضيفة. وتعمل الدوائر الجينية منطقية، مثل المفاتيح والتذبذبات. وفكرة التبادل البيني، والأجزاء الخفية التي يمكن تجميعها بطريقة نمطية تعتبر "أحد الوعود الكاملة للنهج الكامل للبيولوجيا التركيبية".

10- **الهندسة التركيبية للمسارات الاستقلابية** تهدف إلى إعادة تصميم أو إعادة بناء المسارات الاستقلابية، من أجل تركيب جزيئيات محددة من "مصنع الخلايا". ويضاف المسار التركيبي إلى الخلية (المصمم على نحو رشيد أو المستند إلى تسلسل طبيعي ولكن يتم "ترشيد على أفضل وجه" بواسطة الحاسب الآلي)، وبعد ذلك يمكن استخدام أدوات الهندسة الاستقلابية التقليدية لزيادة المنتج المرغوب فيه. ويري البعض أن الهدف إلى تفاعلات منتظمة للهندسة الاستقلابية يميزها عن الهندسة الاستقلابية التقليدية. ويمكن أيضا النظر إليها كاختلاف عن أدوات البيولوجيا التركيبية مما يجعل من الممكن بناء مسارات غير طبيعية يمكن أن يكون من الصعب إنتاجها بواسطة تقنيات الهندسة الوراثية التقليدية.

11- **الهندسة على مستوى الجينوم** تركز على الجينوم على أنه "المحرك السببي" للخلية. وبدلا من تصميم تسلسلات قصيرة للحمض النووي أو هندسة للمسارات الاستقلابية المحددة، يعمل الباحثون على مستوى الجينوم بأكملة، ولو أنهم يهدفون في الغالب إلى إنتاج "الجينوم الأدنى". وهناك استراتيجيتان للهندسة على مستوى الجينوم: ولاتنازلية والتصاعدية. وتبدأ **هندسة الجينوم التنازلية** بجينوم بأكمله، يقوم الباحثون بإزالة الجينات "غير الضرورية بالتدريج للوصول إلى أصغر حجم ممكن من الجينوم الذي يمكن أن تعمل الخلية عنده على النحو المرغوب فيه. ويتمثل الهدف الأولي إلى الوصول إلى "هيكل" مبسط يمكن إضافة "أجزاء" الحمض النووي الاستقلابي فيه. والغرض من الجينوم الصغير لتقليل تعقد الخلايا وبالتالي من احتمال التفاعلات غير المتوقعة. وتهدف **هندسة الجينوم التصاعدية** إلى بناء جينوم وظيفي من أجزاء من الحمض النووي التركيبي؛ ويشار إليها أيضا على أنها "علم الجينوميات التركيبية". وحتى الآن تم تحقيق ذلك مع الفيروسات، و1.08 مليون زوج أساسي من الجينوم البكتيري، وكروموزون من جينوم الخميرة. وفي هذه المرحلة، هناك حاجة إلى جينومات طبيعية كنماذج نظرا لأن الكثير من تسلسلات الحمض النووي اللازمة ليس لديها وظائف معروفة بعد.

12- **بناء الخلايا الأولية** يهدف إلى إنشاء مكونات بسيطة ممكنة لاستمرار التكاثر، والصيانة الذاتية والتطور. ويسعى هذا البحث بالتالي إلى التصميم على نحو أقل تعقدا على مستوى *الخلايا* (بدلا من على مستوى الجينوم كما في حالة الهندسة على مستوى الجينوم). ومن المفهوم أن ذلك يتطلب ثلاثة أشياء: محتوى أو أغشية لاحتواء التفاعلات؛ والأبيض حتى يمكن تخزين الطاقة؛ وجزيئيات لنقل المعلومات من أجل التكيف مع البيئات المتغيرة. وتهدف البحوث إلى التقسيم إلى أجزاء مستقلة من خلال نُهج مثل الحويصلات المستندة إلى اليبيدات، والحويصلات الغشائية المستندة إلى الجزيئات النانوية غير العضوية، والتكوين الرذاذي الخالي من الأغشية

البيتيد/النيوتيدية. وتحاول "نُهج الخلايا الحرة" أن تستبعد الخلية بالكامل مع تقديم سياق بيولوجي كيميائي يمكن التحكم فيه بدرجة أكبر لأجهزة البيولوجيا التركيبية.

13- **البيولوجيا الجديدة (xenobiology)** (وتعرف أيضا بالبيولوجيا الكيميائية التركيبية) هي دراسة الأشكال غير العادية للحياة استنادا إلى الكيمياء الحيوية غير الموجودة في الطبيعة. وتهدف هذه البيولوجيا إلى تغيير "لبنات بناء الحياة البيولوجية الكيميائية"، مثل تعديل المعلومات الوراثية لإنتاج "أحماض نووية جديدة" XNA أو بإنتاج بروتينات جديدة. ويشار إلى هذا النوع من الليولوجيا على أنها آلية "داخلية" محتملة للسلامة الأحيائية لمنع الانحراف الجيني إلى كائنات برية. ومع ذلك يمكن أن يحدث نقل المواد الجينية بشكل مادي، ولكن من الوجهة النظرية سيكون البوليميريز الطبيعي غير قادر على "قراءة" الأحماض النووية الجديدة بدقة، وبالتالي لا يؤدي إلى إنتاج البروتين. ويوصف هذا الهدف في الغالب بأنه نظما "متعامدة"، حيث لا ينتج عن تعديل أحد المكونات إلى تأثيرات جانبية بالنسبة للمكونات الأخرى في النظام. والتعامد ملكية أساسية للهندسة، ويحاول خبراء البيولوجيا التركيبية تحقيق التعبير عنه داخل النظم الحية. وعن طريق العمل على نظام متعامد، تتمثل الفكرة في أن أجهزة البيولوجيا التركيبية سيتم عزلها عن بقية عمليات الخلايا وتمنع نقل الأجزاء الناتجة عن البيولوجيا التركيبية إلى النظم البيولوجية الطبيعية. غير أن هذه المقولة لم يتم اختبارها إذ أن هذا النوعه من البيولوجيا ما زال في أوائل مراحل التطوير.

14- **وبالرغم من أن كثيرا من معظم النتائج المتوقعة للبيولوجيا التركيبية هي نتائج افتراضية، فإن معظم تقنيات البيولوجيا التركيبية تنتج المنتجات التجارية والعمليات الصناعية في الوقت الحاضر والمستقبل القريب.** وقدرت السوق العالمية للبيولوجيا التركيبية بما يصل إلى 1.1 مليار دولار في عام 2010، وكان من المتوقع أن تصل إلى 10.8 مليار دولار بحلول عام 2016. وتشمل السوق منتجات لممارسة تقنيات البيولوجيا التركيبية، مثل تمديدات الحمض النووي المركبة ومجموعة تركيب BioBrick™، فضلا عن المنتجات التي تصنع باستعمال تقنيات البيولوجيا التركيبية. ومعظم المنتجات التجارية في الوقت الحاضر والمستقبل القريب التي وصفت بأنها ناتجة عن تقنيات البيولوجيا التركيبية تستخدم دوائر الحمض النووي التركيبي و/أو هندسة المسار الاستقلابي لتعديل الكائنات الدقيقة، التي يقصد بها أن تكون معزولة في بيئات صناعية، والتي تنتج بعد ذلك منتجات مختارة. وتشمل هذه المنتجات أنواع الوقود مثل الديزل الحيوي والايزوبوتانول، والكيماويات العضوية، واللدائن البيولوجية، وجزئيات النكهات والروائح، ومستحضرات التجميل ومنتجات الرعاية الشخصية، والمستحضرات الصيدلانية. والكائنات الناتجة عن تقنيات البيولوجيا التركيبية هي أيضا متاحة تجاريا، وتكون في معظمها كائنات دقيقة تسّوق لخدمة المنتجين الصناعيين. أما الكائنات متعددة الخلايا مثل النباتات التي تصنع بتقنيات البيولوجيا التركيبية لإنتاج الوقود الحيوي تبدو مرتبطة بالمستقبل القريب، بينما استخدم فريق "النبات المضيء" أسلوبا سريعا لجمع الأموال من أجل إنتاج النباتات التي ستتحوّل مع الحمض النووي المنتج تركيبيا ومن المقرر أن توزع هذه النباتات للاستخدام في سبتمبر/أيلول 2014.

باء - الآثار الإيجابية والسلبية المحتملة على حفظ التنوع البيولوجي واستخدامه المستدام

15- **يمكن للبيولوجيا التركيبية أن تقدم أدوات أكثر كفاءة وفاعلية للاستجابة للتحديات الحديثة، مثل الاستجابة لتهديدات الأمن البيولوجي وتشخيص الأمراض وعلاجها. والاستخدامات الجارية وفي المستقبل القريب والاستخدامات المتوقعة للبيولوجيا التركيبية في مجالات مثل الطاقة الحيوية، والبيئة، والحياة البرية، والزراعة، والإنتاج الكيميائي، والأمن البيولوجي، والصحة، سيكون لها آثار مباشرة محددة لكل استخدام.** ومن المتوقع أن بعض هذه الاستخدامات تهدف بالتحديد إلى التأثير على حفظ التنوع البيولوجي واستخدامه، إما بآثار

إيجابية مقصودة (مثل العمليات الصناعيية المراعية للبيئة، ومنع الانقراض، والطاقة الحيوية) أو بآثار سلبية مقصودة (مثل الإرهاب البيولوجي). ويمكن توقع آثار ضارة غير مقصودة ولكنها مباشرة، مثلما يحدث حين تؤدي الأدوية ووسائل العلاج الناتجة عن تقنيات البيولوجيا التركيبية، إلى آثار ضارة غير متوقعة على صحة الإنسان، أو إذا تعرض العاملون في مختبرات البيولوجيا التركيبية بطريق الصدفة إلى تأثير مكونات أو كائنات.

16- **والاستخدامات الجارية وفي المستقبل القريب للبيولوجيا التركيبية يقصد بمعظمها أن تستخدم استخداما معزولا في معامل البحوث والأورقة الصناعية. وتحت هذه الظروف، لا ينظر إلى معظمها على أساس أنه يثير شواغل للسلامة الأحيائية تكون مختلفة عن الهندسة الوراثية التقليدية.** وشواغل السلامة الأحيائية بخصوص الاطلاق غير المقصود لهذه الكائنات، مثل الخميرة المصنعة لإنتاج العنصر النشط لمضاد الملاريا الطبيعي، أو البكتيريا المصنعة لإنتاج مذيب صناعي، لا تعتبر أساسا مختلفة عن المواد المرتبطة بالكائنات التقليدية المحورة وراثيا. ويرى بعض خبراء البيئة أنه نظرا إلى أن الكائنات الدقيقة لديها قدرة على التطور، حتى التي لا يحتمل أن تعيش خارج الاستخدام المعزول، بإمكانها أن تتطور لكي تحقق نجاحا أكبر في البيئة، ولذلك فهي تمثل شاغلا محتملا ضد السلامة الأحيائية. كما أن بعض الكائنات ذات الخلايا المتعددة الناتجة عن تقنيات ربما اعتبرت بيولوجيا تركيبية يقصد بها الإطلاق في البيئة هي في حالة إنتاج على المدى القريب ويتوقع استخدامها في مجالات متنوعة، بما في ذلك المحاصيل المحورة للتحول الفعال إلى وقود حيوي والحشرات التي يراد بها مكافحة الآفات.

17- **وسوف تتطلب الاستخدامات المستقبلية المحتملة للبيولوجيا التركيبية التي يمكن أن تقدم منافع لحفظ التنوع البيولوجي واستخدامه المستدام – والكائنات الدقيقة الرامية إلى العلاج البيولوجي، وإلى تعزيز الكفاءة الزراعية، ووقف التصحر، وعلاج أمراض الحياة البرية وخلافه – سوف تتطلب إطلاق كائنات دقيقة في البيئة ناتجة عن تقنيات البيولوجيا التركيبية. وتنطوي هذه المنتجات الإطلاق المتعمد في البيئة للكائنات المحورة لأغراض خاصة، وهي لذلك تثير شواغل مختلفة للسلامة الأحيائية عن شواغل الكائنات الدقيقة الموجهة إلى الاستخدامات المعزولة.** ومنذ عام 1980، فإن السلاسل المحورة وراثيا للكائنات الدقيقة عجزت عن البقاء في مجتمعات الميكروبات المستوطنة. وإذا نجحت البيولوجيا التركيبية في إنتاج ما يكفي من الكائنات الدقيقة الصلبة، فيمكن أن تثير شواغل جديدة للسلامة الأحيائية من خلال إمكانيتها لتحويل الحمض النووي التركيبي، والتأقلم والتطور في بيئات جديدة، والتأثير على كائنات أخرى في النظم الإيكولوجية. ويقيّد من القدرة على معالجة هذه الشواغل فهمنا المحدود نسبيا لهذه العمليات في الكائنات الدقيقة على خلاف الكائنات متعددة الخلايا.

18- **وإذا تطورت استخدامات البيولوجيا التركيبية إلى عمليات الإنتاج بشكل كبير، يمكن أن يقود ذلك إلى آثار بيئية كبيرة، سواء آثار مقصودة أو غير مقصودة.** فعلى سبيل المثال، يمكن أن يقود إنتاج الوقود الحيوي، وهو ركيزة مهمة في أبحاث البيولوجيا التركيبية، إلى تحول الاعتماد العالمي من أنواع الوقود الحجري إلى الكتلة الحيوية، بهدف تخفيض انبعاثات غازات الدفيئة المؤذية. ومثل هذا الطلب الإضافي المهم على موارد الكتلة الحيوية العالمية، قد يؤدي، مع ذلك، إلى استخراج غير مستدام من الأراضي الزراعية والنظم الإيكولوجية الطبيعية، وإلى تشريد المستخدمين التقليديين للكتلة الحيوية. وبعد النظر في آثار التغير في استخدام الأراضي غير المباشر وغير ذلك من العوامل، فإن التأثير الصافي على غازات الدفيئة يمكن أن يكون إيجابيا أو سلبيا. وبالنظر خصوصا إلى أن الكثير من التطبيقات المقترحة للبيولوجيا التركيبية سينطوي على الإطلاق المقصود في البيئة، فإن بعض المعلقين لاحظوا حاجة خبراء البيولوجيا وغيرهم من الملمين بتعقيدات النظم الإيكولوجية للدخول في مشاريع البيولوجيا التركيبية.

19- **وبالنظر إلى الحالة الراهنة للتسويق التجاري والاستخدام، فإن الهياكل التنظيمية الحالية ومنهجيات تقيم المخاطر للكائنات المحورة وراثيا والكائنات الحية المحورة قد تكون كافية في معظم حالات المنتجات والكائنات الحالية للبيولوجيا التركيبية. ومع تطور البيولوجيا التركيبية، ينبغي إعادة النظر في هذا التقييم.** وبعض التقنيات، مثل استعمال مسدس جيني لإدخال الحمض النووي التركيبي، لا تحدث أي استجابة تنظيمية في بعض المجالات. ويرى البعض أن تقنيات البيولوجيا التركيبية هي بالفعل متقدمة بالدرجة الكافية لغرض عملية إعادة التقييم هذه. ويمكن استخدام تقنيات البيولوجيا التركيبية لإدخال مئات أو آلاف من الصفات من كائنات مانحة مختلفة، تتفاعل حينئذ مع بعضها البعض، وتتحدى التقييمات استنادا إلى تقييم مخاطر المانحين المماثلين من الكائنات المانحة والكائنات الأم، ولو أن الكائنات المسوقة تجاريا لا تستخدم حاليا وبكثرة هذا النطاق الكامل من التعقيد. ويشير بعض الباحثين إلى انشغال بشأن "المجاهل غير المعلومة" للبيولوجيا التركيبية، وذلك في دعوتهم إلى إجراء زيادة كبيرة في التمويل لبحوث مخاطر البيولوجيا التركيبية خصوصا وهم يقولون إن أي شخص لم يفهم حتى الآن مخاطر الكائنات التركيبية على البيئة، وما هي أنواع المعلومات اللازمة لدعم تقييمات نشطة أو من هم الذين ينبغي أن يجمعوا هذه المعلومات.

20- **وهناك مناقشة حول درجة الأذى وإمكانية حدوث الأذى الذي تحدثه الكائنات الناتجة عن تقنيات البيولوجيا التركيبية الموجهة للاستخدام المعزول، وذلك في حالة اطلاقها.** وثمة احتمال منخفض في أن كائنات البيولوجيا التركيبية الموجهة للاستخدام المعزول، والتي تنطلق دون قصد يمكن أن تحيا وتتكاثر. ومن ناحية أخرى، فإن أغلبية البحوث في البيولوجيا التركيبية تستخدم الميكروبات كمضيفات لديها إمكانية عالية للتطفر. وبعد إطلاقها في البيئة، لا يمكن استعادة هذه الكائنات، ويحتمل أن تمثل خطرا كارثيا. ومثل هذا الموقف الذي يشكل احتمالا ضئيلا وآثارا مرتفعة يثير قضايا أخلاقية حول الأضرار والمنافع والمخاطر.

21- **وبين خبراء البيولوجيا التركيبية وفي المناقشات حول السياسة، فإن من المقترحات التي تلقى تأييدا واسعا بشأن قيود العزل المادي وإمكانية الكائنات المصممة بنجاح نحو الإطلاق في البيئة، هو أن تستخدم البيولوجيا التركيبية في تصميم الكائنات "بصفات ذاتية للسلامة".** ويعتمد بعض هؤلاء الاستراتيجيين في هندسة السلامة الأحيائية على البيولوجيا الجديدة، أي استبدال الأبجدية الجينية للحمض النووي بأسماء بيولوجية جديدة أو بأزواج أساسية غير طبيعية لا يتوقع أن تتفاعل مع أشكال حياة طبيعية على المستوى الجيني. وعلى الرغم من أن علم البيولوجيا الجديدة علم مبشر، إلا أنه لم يتمكن بعد من الإشارة إلى الاستخدام المعزول، وما زالت هناك تحديات هامة في البحوث المتعلقة به.

22- **وإذا تطورت البحوث في البيولوجيا التركيبية كما يتوقع الكثيرون – أو إذا كانت الاستخدامات التجارية والصناعية الجارية للبيولوجيا التركيبية سيتسع نطاقها – حينئذ يمكن للبيولوجيا التركيبية أن تحدث تحولات تصنيعية واقتصادية كبيرة.** ويمكن للبيولوجيا التركيبية أن تصبح تكنولوجيا رئيسية في الاقتصادات النامية، وفيها تسهم التكنولوجيا الأحيائية بقسط كبير، أو في الاقتصادات التي تستخدم موارد بيولوجية وعمليات قائمة على البيولوجيا. وليس من الواضح كيف ستحقق البلدان النامية نجاحا في مثل هذا "الاقتصاد البيولوجي" العالمي. ويمكن للبيولوجيا التركيبية أن تفيد الصحة والاقتصاد في البلدان النامية من خلال استخدامات محددة، ويمكن للمناطق الاستوائية وشبه الاستوائية أن تكون مصادر رئيسية للكتلة البيولوجية اللازمة كمادة أساسية للعمليات القائمة على البيولوجيا. ويمكن أيضا لاقتصاد بيولوجي بقيادة التكنولوجيا البيولوجية أن يعزز الاتجاهات غير المنصفة في التجارة الدولية، ويمكن أيضا لنطاق التنقيب واستخدام الكتلة الحيوية لاقتصاد بيولوجي عالمي أن

يكون غير مستدام من الوجهة الإيكولوجية ويهدد الاقتصادات التقليدية المعتمدة على الكتلة الحيوية، وأن المنتجات الطبيعية التي تنمو حاليا أو تحصد، سيحل محلها إنتاج صناعي من الكائنات الدقيقة الناتجة عن تقنيات البيولوجيا التركيبية. ويمكن لشكل الاقتصادات البيولوجية الجديدة وتواريخ مجتمعاتها الإيكولوجية والبشرية أن تتأثر بالقواعد الحكومية والأدوات الاقتصادية.

23- **تثار مسائل أخلاقية من واقع استخدامات محددة للبيولوجيا التركيبية، وبشكل أعم من تقنيات البيولوجيا التركيبية**. فالاستخدامات المحددة للبيولوجيا التركيبية مثل مشاريع "مناهضة الانقراض"، تثير مسائل أخلاقية مثل أفضل السبل لوزن وموازنة الأضرار والمنافع المحتملة لمشروع ما، وكيف يمكن توجيه الموارد المحدودة من أجل الحفظ، وما إذا كان الدعم للحفظ في الموقع الطبيعي قد يعتبر أقل ضرورة نظرا لتوقع إحياء نوع "مفقود". وبشكل أكثر اتساعا، فإن القدرات الزائدة لتقنيات البيولوجيا التركيبية تثير مسائل أخلاقية. فعلماء الأخلاق يناقشون إذا كنا قد تجاوزنا الحد فعلا من تعديل الكائنات الحالية إلى خلق كائنات جديدة، وما هي الآثار الأخلاقية الناشئة عن ذلك. وكيف يمكن تقييم مثل هذه الكائنات الجديدة؟ وهل تدفع البيولوجيا التركيبية البشرية نحو إعداد المواثيق، وما هي الكائنات التي لها قيمة استنادا إلى استخدامها في المواثيق؟ وهل يؤثر ذلك على الأساس الأخلاقي للحفظ، أو يؤثر في المفاهيم العامة لما هو "طبيعي"؟ ومثل التكنولوجيات البيولوجية الأخرى، فإن البيولوجيا التركيبية تثير أسئلة أخلاقية حول مستوى مصداقية آثارها الإيجابية والسلبية التي ينبغي أن تكون لازمة، وكيف يمكن وزن الآثار المتوقعة وإمكانية حدوث التأثيرات غير المتوقعة.

24- **ونظم حقوق الملكية الفكرية ما زالت في مرحلة التطور حول البيولوجيا التركيبية ويمكن أن تؤثر في تطور هذا المجال وفي الاستخدامات المحددة**. ويبدو أن هناك نموذجين رئيسيين يتشكلان للملكية الفكرية لعناصر البيولوجيا التركيبية ومكوناتها وكائناتها ومنتجاتها وتقنياتها: الاعتماد الكبير على براءات الاختراع ونظام قائم على برمجيات المصدر المفتوح الذي يمكن مزيجا من براءة الاختراع والاستعمال المشترك لسلاسل الحمض النووي المصممة. واستنادا إلى نظم حقوق الملكية الفكرية، يمكن تشجيع الابتكار في البيولوجيا التركيبية أو قمعها أو توجيهها نحو أنواع معينة من الاستخدامات أو المستخدمين.

جيم - الثغرات وأوجه التداخل الممكنة مع تطبيق أحكام الاتفاقية وبروتوكوليها والاتفاقات الأخرى ذات الصلة

1- عرض عام

25- **إن البيولوجيا التركيبية بهذا المعنى لم تعالج في نص المعاهدات متعددة الأطراف. غير أن عددا كبيرا من المعاهدات والقواعد العرفية ومبادئ القانون العامة، فضلا عن صكوك وآليات تنظيمية أخرى يمكن أن تنطبق على كل أو بعض أشكال ما وصف بأنه بيولوجيا تركيبية**. وقد طورت معظم هذه المعاهدات قبل أن تصبح البيولوجيا التركيبية قضية مهمة، وهكذا فإنه في حالات قليلة فقط تحتوي على إشارات صريحة إلى المكونات والكائنات والمنتجات الناشئة عن تقنيات البيولوجيا التركيبية وآثارها المحتملة. واعتمادا على الظروف، يمكن أن تعالج المعاهدات الحالية: نقل ومناولة العناصر والكائنات والمنتجات الناتجة عن تقنيات البيولوجيا التركيبية، واستعمال المكونات والكائنات والمنتجات الناشئة عن تقنيات البيولوجيا التركيبية؛ واستخدام مكونات وكائنات ناشئة عن تقنيات البيولوجيا التركيبية لغرض محدد، لاسيما لأغراض عدائية أو في النزاع المسلح؛ والحقوق المرتبطة بهذه المكونات والكائنات والمنتجات الناشئة عن تقنيات البيولوجيا التركيبية، مثل إمكانية حصولها على براءة اختراع، والوصول إلى الموارد الجينية المستخدمة في تقنيات البيولوجيا التركيبية، وتقاسم المنافع الناشئة عن استخدامها.

2- القواعد العامة للقانون العرفي الدولي والمعاهدات التي تعالج المخاطر المحتملة الناشئة عن تطبيق تقنيات البيولوجيا التركيبية

26- **تصف مسؤولية الدولة القواعد التي تحكم الشروط العامة التي بموجبها تكون الدولة مسؤولة عن الأفعال الخاطئة أو حالات الإغفال، والآثار القانونية الناتجة عن ذلك.** وتتطلب القواعد الخاصة بمسؤولية الدولة خرق أحد الالتزامات دون تعريف هذه الالتزامات. وهي توفر فحسب إطارا عاما لمعالجة انتهاك القانون الدولي، بما في ذلك القواعد العرفية للقانون الدولي والتزامات المعاهدات. ولذلك فإن قواعد مسؤولية الدولة لا تعالج الشروط التي بموجبها يسمح بتقنيات البيولوجيا التركيبية أو يمنعها. وطبقا لقواعد مسؤولية الدولة، فإن الدول ليست مسؤولة بذلك عن أفعال الأطراف الفاعلة في القطاع الخاص إلا إذا كانت هناك واحد من العلاقات المعترف بها. غير أن الدولة قد يكون عليها أن تواجه أفعال الأطراف الفاعلة في القطاع الخاص من أجل الوفاء بالالتزام الخاص بها. ويمكن للدولة أن تكون قد خرقت التزامها إذا عجزت عن اتخاذ التدابير الضرورية لمنع الآثار التي يحدثها متعاملون من القطاع الخاص.

27- **وتخضع الدول لالتزام عام بأن تضمن أن الأنشطة الجارية تحت ولايتها القضائية أو مراقبتها يجب أن تحترم بيئة الدول الأخرى أو المناطق خارج الولاية الوطنية أو الرقابة الوطنية.** غير أن هذا الواجب الذي يقضي باحترام البيئة لا يعني أن **أي** ضرر للبيئة أو تلوث أو تدهور أو أثر هو ممنوع بصفة عامة. فالواجب يمنع الدولة من إحداث ضرر مهم عبر *الحدود* ويلزم دولة الأصل باتخاذ تدابير ملائمة لمراقبة وتنظيم هذا الضرر المحتمل قبل حدوثه. وعلى الدول أن تمارس "العناية الواجبة" قبل تنفيذ أي أنشطة يحتمل أن تكون ضارة. وما يشكل "العناية الواجبة" يعتمد إلى حد كبير على ظروف كل حالة. ويتطلب تحديد مسؤولية الدولة عن أي ضرر ناتج عن تقنيات البيولوجيا التركيبية أن (1) استخدام تقنيات البيولوجيا التركيبية يمكن أن ينسب إلى دولة معينة؛ (2) وأن يكون مرتبطا بضرر مهم وخاص لبيئة دول أخرى أو مناطق خارج الولاية الوطنية أو المراقبة الوطنية.

28- **ومن واجبات الدول إجراء تقييم للأثر البيئي للأنشطة التي قد يكون لديها أثر معاكس كبير في سياق عبر الحدود، على مورد مشترك بوجه خاص.** ويلزم إجراء تقيم للآثار البيئية في العديد من الأوامر القانونية المحلية، وقد اعترفت محكمة العدل الدولية أخيرا بأن الممارسة المقبولة بين الدول تصل إلى "مطلب تحت القانون الدولي العام". وهكذا، إذا كان هناك خطر في أن نشاط اقتصادي مقترح قد يكون له أثر ضار كبير في سياق عبر الحدود، فإن مطلب إجراء تقييم للأثر البيئي ينطبق حتى في غياب التزام في معاهدة في هذا الشأن.

29- **والواقع أن المبدأ أو النهج التحوطي يكون ساريا ولكن حالته القانونية ومحتواه في القانون الدولي العرفي لم يكن محددا بوضوح، وآثار تطبيقه على تقنيات البيولوجيا التركيبية ليست واضحة.** ولا توجد أي صياغة موحدة أو استعمال للنهج التحوطي ولم يحدد وضعه القانوني بوضوح في القانون الدولي العرفي، بالرغم من اللجوء إليه عدة مرات بواسطة بعض الدول. ومن المفهوم أن النهج التحوطي ينص، كحد أدنى، على أن عدم اليقين العلمي ينبغي ألا يستخدم كسبب لإرجاء اتخاذ الإجراء. وتتضمن التفسيرات الأخرى أن "عدم اليقين يبرر اتخاذ الإجراء"، أو حتى أنه يعني وجود واجب على الدول لاتخاذ الإجراء للاستجابة لخطر بيئي معين.

30- **والكثير من المكونات والكائنات وبعض المنتجات الناشئة عن تقنيات البيولوجيا التركيبية يمكن أن تعتبر "كائنات حية محورة ناتجة عن التكنولوجيا البيولوجية"، حسبما يرد تعريفها في اتفاقية التنوع البيولوجي وتكون خاضعة لأحكام السلامة الأحيائية فيها (المادتان 8(ز) و19).** وبينما تعالج أحكامها بشأن السلامة

الأحيائية للآثار السلبية المحتملة، تعترف الاتفاقية أيضا بالآثار الإيجابية المحتملة للتكنولوجيا الأحيائية الحديثة، وتنص على إمكانية الوصول إلى التكنولوجيات ونقلها، بما في ذلك التكنولوجيا الأحيائية، ذات الصلة بحفظ التنوع البيولوجي واستخدامه المستدام. وفي حالة احتمال وجود آثار بيئية ضارة للكائنات الحية المحورة الناشئة عن تقنيات البيولوجيا التركيبية، بحيث يمكنها أن تؤثر في حفظ التنوع البيولوجي واستخدامه المستدام، مع إقامة الاعتبار أيضا للمخاطر على صحة الإنسان، يكون لزاما على الأطراف أن تضع أو تحفظ الوسائل لتنظيم وإدارة أو مراقبة هذه المخاطر على المستوى الوطني. وبالإضافة إلى ذلك، تحتوي الاتفاقية على متطلبات تقاسم المعلومات للدول المصدرة.

31- **ويمكن أن تندرج الكائنات الناشئة عن تقنيات البيولوجيا التركيبية تحت تعريف "الكائنات الحية المحورة" بموجب بروتوكول قرطاجنة للسلامة الأحيائية، ولذلك، فإن متطلباته المتعلقة بالنقل عبر الحدود، والعبور، والمناولة واستخدام جميع الكائنات الحية المحورة التي قد تكون لها آثار ضارة على حفظ التنوع البيولوجي واستخدامه المستدام، مع الأخذ أيضا في الاعتبار المخاطر على صحة الإنسان، هذه المتطلبات قد تنطبق**. وفي حالات كثيرة، فإن المكونات والكائنات والمنتجات الناشئة عن تقنيات البيولوجيا التركيبية يمكن أن تفي بالمعايير التالية: (1) كونها كائن حي، (2) امتلاكها مزيجا جديدا من المواد الجينية، و(3) ناشئة عن استعمال التكنولوجيا الأحيائية الحديثة. وبينما يهدف عدد من استخدامات تقنيات البيولوجيا التركيبية إلى أن ينتج عنها مستحضرات صيدلانية لبني البشر، فإن هذه المستحضرات الصيدلانية لم تعالج بعد حتى الآن بواسطة اتفاقات دولية أخرى أو منظمات دولية أخرى، ولذلك فهي لا يترتب عليها إعفاء من أحكام بروتوكول قرطاجنة. وبعض المكونات والكائنات والمنتجات الناشئة عن تقنيات البيولوجيا التركيبية قد تقع تحت الإعفاءات من أحكام الاتفاقية المتعلقة بالموافقة المسبقة عن علم بالنسبة للكائنات الحية المحورة، إذا كان القصد منها هو الاستخدام المعزول أو المراد استخدامها مباشرة كأغذية أو كأعلاف، أو للتجهيز، وهو ما يثير بعض شواغل السلامة الأحيائية. وبالرغم من أن الكائنات الحية المحورة المنتجة من خلال البيولوجيا التركيبية قد تمثل صفات لا تسري على جميع الكائنات الحية المحورة، فإن الملحق الثالث للبروتوكول بشأن تقييم المخاطر، بما في ذلك ما به من مبادئ عامة، ونقاط البحث والمنهجية ما زالت تسري تماما على الكائنات الحية المنتجة من خلال البيولوجيا التركيبية، وقد تسري أيضا على "منتجاتها" التي تحتوي على "مزيج جديد يمكن كشفه من المواد الجينية المستنسخة الجديدة والتي يتم الحصول عليها من خلال استعمال التكنولوجيا الأحيائية الحديثة".

32- **وعالج مؤتمر الأطراف صراحة في المقرر 11/11 مسألة البيولوجيا التركيبية، واعترافا منه بتطور التكنولوجيات المرتبطة بالحياة التركيبية أو الخلايا أو الجينوم، وعدم اليقين العلمي بشأن أثرها المحتمل على حفظ التنوع البيولوجي واستخدامه المستدام، حث الأطراف ودعا الحكومات الأخرى إلى اتخاذ نهج تحوطي، ووفقا لديباجة الاتفاقية، ووفقا للمادة 14، وذلك عند معالجة تهديدات الانخفاض الكبير في التنوع البيولوجي أو فقدانه بسبب الكائنات والمكونات والمنتجات الناشئة عن البيولوجيا التركيبية، وذلك طبقا للتشريع المحلي وغيره من الالتزامات الدولية ذات الصلة**. وفي مقرراته التي تعالج أنواع الوقود الحيوي، حث مؤتمر الأطراف أيضا الأطراف والحكومات الأخرى على تطبيق النهج التحوطي على استحداث واستعمال الكائنات الحية المحورة لإنتاج الوقود الحيوي، فضلا عن الإطلاق الميداني للحياة التركيبية، أو الخلايا أو الجينوم في البيئة، وأن ترصد التكنولوجيا المرتبطة بأنواع الوقود الحيوي. وفي حالة تحول المكونات والكائنات والمنتجات الناشئة عن تقنيات

البيولوجيا التركيبية إلى غازية، يمكن تطبيق الإرشادات الحالية من مؤتمر الأطراف حول الأنواع الغريبة الغازية، طالما كانت "حية"، وقادرة على التكاثر، ولديها "توزيع طبيعي".

33- **وبعد أن يسري مفعول بروتوكول ناغويا- كوالالمبور التكميلي بشأن المسؤولية والجبر التعويضي الملحق ببروتوكول قرطاجنة للسلامة الأحيائية، فإنه سيلزم الأطراف بأن يقدموا على المستوى الوطني القواعد والإجراءات التي تعالج الضرر من الكائنات الحية المحورة الناشئة عن تقنيات البيولوجيا التركيبية**، إذا كان هذا الضرر يخضع للتعريف المحدد في المادة 2 من البروتوكول التكميلي.

34- **وتعالج اتفاقية الأسلحة البيولوجية، وذلك جزئيا من خلال حقوق أو التزامات ملزمة قانونيا، المواد الميكروبية أو غيرها من العوامل البيولوجية أو السموم، بما في ذلك المكونات والكائنات والمنتجات الناشئة عن تقنيات البيولوجيا التركيبية، وتقدم منتديا يمكن فيه إعداد المزيد من الإرشادات لهذا الجانب من البيولوجيا التركيبية**. وأكدت الأطراف في الاتفاقية أن بعض المكونات والكائنات والمنتجات الناشئة عن تقنيات البيولوجيا التركيبية تندرج تحت نطاق "العوامل الميكروبية أو غيرها من العوامل البيولوجية، أو السموم بغض النظر عن أصلها أو طريقة إنتاجها"، والتي تخضع لأحكام الاتفاقية. وفي حالة كون هذه العوامل أو السموم "من أنواع وبكميات ليس لها مبرر لأغراض الوقاية أو الحماية أو غيرها من الأغراض السلمية"، فإن الاتفاقية، ضمن أمور أخرى: (1) تحظر قيام أطرافها بإعدادها وإنتاجها وتخزينها أو تحصل عليها أو تحتفظ بها، (2) وتلزم أطرافها التي تمتلك هذه العوامل أو السموم أو تكون تحت ولايتها أو مراقبتها، بتدميرها أو تحويلها إلى أغراض سلمية، (3) تحظر نقلها، (4) تحظر مساعدة أو تشجيع أو دفع أي دولة أو مجموعة من الدول أو المنظمات الدولية على تصنيعها أو الحصول عليها، (5) وتلزم أطرافها بأن تتخذ التدابير الضرورية على المستوى الوطني. وبالإضافة إلى ذلك، تحتوي الاتفاقية على الالتزام بتيسير، والحق في الاشتراك في تبادل المعدات إلى أقصى حد ممكن والمواد والمعلومات العلمية والتكنولوجية عند استخدامها في الأغراض السلمية. واعترفت اجتماعات مختلفة للأطراف في الاتفاقية بالآثار الإيجابية والسلبية المحتملة من البيولوجيا التركيبية، ضمن أشياء أخرى، واتفقت على قيمة التشجيع على تدابير إشراف مناسبة لتحديد المخاطر وإدارة المخاطر، واستكشاف نُهج لإعداد المبادئ التوجيهية التي يمكن أن تتكيف مع الظروف الوطنية، وتقاسم المعلومات حول أطر الإشراف والمبادئ التوجيهية والخبرات العملية، وصياغة نماذج لإعلام أنشطة تقييم المخاطر والإشراف على أنشطة البحوث العلمية التي تنطوي على إمكانية كبيرة للاستخدام المزدوج، مع النهوض بالوصول إلى التكنولوجيات التي جرى استعراضها واستعمالها، بما في ذلك من خلال إعداد استخدامات رخيصة ومحمولة ميدانيا.

35- **ويمكن لبعض المكونات والكائنات والمنتجات الناشئة عن البيولوجيا التركيبية، اعتمادا على الحالة المحددة، أن تعتبر متسببة في المخاطر لحياة الحيوان أو النبات أو الصحة، وهي المخاطر الناشئة عن دخول وإنشاء أو انتشار الآفات والأمراض والكائنات الحاملة للأمراض أو الكائنات المتسببة في الأمراض؛ أو كمخاطر على حياة الإنسان أو الحيوان أو الصحة، وهي المخاطر الناشئة عن إضافات وملوثات وسموم أو كائنات مسببة للأمراض في الأغذية أو المشروبات أو الأعلاف. وإذا كان الحال كذلك، فإن أعضاء منظمة التجارة العالمية يمكنهم اعتماد وإنفاذ التدابير الصحية وتدابير الصحة النباتية وفقا لأحكام اتفاق التدابير الصحية وتدابير الصحة النباتية**. ويمكن للتدابير أن تؤثر في التجارة الدولية بشكل مباشر وغير مباشر، طالما اتخذت وفقا للمعايير المعترف بها في اتفاق التدابير الصحية وتدابير الصحة النباتية. ويعترف هذا الاتفاق صراحة بالمعايير والمبادئ التوجيهية والتوصيات الدولية التي أعدتها ثلاث منظمات: بالنسبة لسلامة الأغذية هيئة الدستور الغذائي؛ وبالنسبة

لصحة الحيوان وأمراض الحيوان المعايير الدولية والمبادئ التوجيهية والتوصيات التي أعدتها المنظمة العالمية لصحة الحيوان؛ وبالنسبة لصحة النباتات، المعايير التي أعدت في الاتفاقية الدولية لوقاية النباتات. وبشكل خاص، فإن المكونات والكائنات والمنتجات الناشئة عن البيولوجيا التركيبية يمكن إطلاقها المقصود أو غير المقصود في البيئة، مما يثير بعض الشواغل تجاه السلامة الأحيائية. واعتمادا على الظروف، يمكن اعتبار أنها تشكل أخطارا على حياة الحيوان أو النبات، أو الصحة، من خلال الآثار على النظم الإيكولوجية أو نقل الحمض النووي التركيبي. وبينما توجد إرشادات عن تطبيق المعيير على الكائنات الحية المحورة، فليس واضحا، لجميع أشكال تقنيات البيولوجيا التركيبية، كيف يمكن تطبيق هذه المعايير. والواقع أن المنظمات المسؤولة عن وضع المعايير القياسية، وهي لجنة دستور الأغذية، والمنظمة العالمية لصحة الحيوان (OIE) أو الاتفاقية الدولية لوقاية النباتات (IPPC) لم تتناول صراحة موضوع البيولوجيا التركيبية.

3 - *المعاهدات التي تتناول الحصول على الموارد الجينية وتقاسم المنافع الناشئة عن استخدامها، وحقوق الملكية الفكرية التي يمكن أن تتعلق بتطبيق تقنيات البيولوجيا التركيبية*

36- **في الحالات التي تتطلب البيولوجيا التركيبية فيها الحصول على موارد جينية، فإن متطلبات الحصول في الاتفاقية سوف تسري بصفة عامة، وتتطلب لذلك موافقة مسبقة عن علم (إلا إذا تقرر خلاف ذلك) والتفاوض حول الشروط المتفق عليها بصورة متبادلة**. غير أن هناك حالات أخرى، مثل المعلومات الافتراضية/الرقمية عن الوحدات الوظيفية للوراثة، وفيها لا يكون واضحا أن المواد التي تم الحصول عليها لاستخدامها في البيولوجيا التركيبية يمكن أن تعتبر "موارد جينية" وفقا للتعاريف الواردة في المادة 2 من الاتفاقية. ومن غير الواضح أيضا ما إذا كانت المكونات والكائنات والمنتجات الناشئة عن البيولوجيا التركيبية يمكن أن تعتبر "مواد جينية" في سياق الاتفاقية.

37- **ويمكن بصفة عامة أن تعتبر بعض تقنيات البيولوجيا التركيبية وسيلة "لاستخدام" الموارد الجينية في سياق بروتوكول ناغويا**. ويمكن لتعريف الاستخدام الوارد في بروتوكول ناغويا أن يساعد في تقرير ما هي الأنشطة المتعلقة بالبيولوجيا التركيبية التي ستكون في مجال البروتوكول. ويفتح استعمال تقنيات البيولوجيا التركيبية الباب أمام أسئلة بخصوص مدى كون نتائج التعديلات في الموارد الجينية الطبيعية خاضعة بشكل مستمر لالتزامات تقاسم المنافع بموجب بروتوكول ناغويا. وتثير البيولوجيا التركيبية أيضا عددا من الأسئلة بالعلاقة إلى المشتقات وتطبيق بروتوكول ناغويا. وهناك تفسيرات مختلفة بخصوص كيفية انطباق بروتوكول ناغويا على المشتقات. فالتنفيذ الوطني لبروتوكول ناغويا يمكن أن يساعد على زيادة توضيح مجال متطلبات الحصول وتقاسم المنافع بالعلاقة إلى المشتقات. ويمكن للتفاوض بشأن الشروط المتفق عليها بصورة متبادلة أن يساعد الأطراف على الوصول إلى اتفاق بشأن الحصول وتقاسم المنافع لتوضيح مدى سلسلة القيمة التي تستمر التزامات تقاسم المنافع في انطباقها على المكونات والكائنات والمنتجات الناشئة عن البيولوجيا التركيبية، بما في ذلك المشتقات واستخداماتها التالية.

38- **وربما كانت المعاهدة الدولية بشأن الموارد الوراثية النباتية للأغذية والزراعة سارية بوجه خاص على البيولوجيا التركيبية، وذلك فيما يتعلق بالحصول على الموارد الوراثية لاستخدامها في عمليات البيولوجيا التركيبية وتقاسم المنافع الناشئة عن التسويق التجاري**. وتلزم مادتها 12 الأطراف أن ييسروا الحصول على الموارد الوراثية النباتية للأغذية والزراعة للأطراف الآخرين، بما في ذلك للأشخاص الطبيعيين أو المعنويين

الخاضعين لولايتها. ويجب أن يمنح هذا الحصول وفقا للاتفاق الموحد لنقل المواد من خلال النظام المتعدد الأطراف وفق شروط معينة. وبحوث البيولوجيا التركيبية التي لا تتضمن استخدامات كيمائية أو صيدلانية و/أو مواد أخرى بخلاف الأغذية والأعلاف، يمكن الحصول عليها وفقا للأحكام ذات الصلة في المعاهدة الدولية بشأن الموارد الوراثية النباتية للأغذية والزراعة، فإن الموارد الوراثية للأغذية والزراعة المذكورة في المرفق الأول من المعاهدة، تشمل مجموعة من 64 محصول غذائي وأعلاف. وهذه الموارد الوراثية النباتية لا يمكن حمايتها من خلال حق من حقوق الملكية الفكرية في الشكل المستلم من النظام المتعدد الأطراف. وبموجب المادة 13 من المعاهدة الدولية بشأن الموارد الجينية النباتية للأغذية والزراعة، وافق الأطراف على أن المنافع الناشئة عن استخدام الموارد الجينية النباتية للأغذية والزراعة في إطار النظام متعدد الأطراف، بما في ذلك الاستخدام التجاري، يجب تقاسمها بطريقة عادلة ومنصفة من خلال تبادل المعلومات والحصول على التكنولوجيا ونقلها، وبناء القدرات وتقاسم المنافع الناشئة عن التسويق التجاري.

39- **ويبدو أنه في الوقت الحاضر، وفقا لاتفاق جوانب حقوق الملكية الفكرية المتصلة بالتجارة (TRIPS) فإن براءات الاختراع يمكن أن تكون متاحة بموجب القانون الوطني لأعضاء منظمة التجارة العالمية وذلك لمعظم المنتجات الحالية وجميع التقنيات (إلى حد أنها جميعا "ليست بيولوجية" بمعنى كونها "تقنية"). ويجوز لمنتجات مختارة لتقنيات البيولوجيا التركيبية أن تكون من بين الاستثناءات المحددة في الفقرتين 2 و3 من المادة 27 من اتفاق جوانب حقوق الملكية الفكرية المتصلة بالتجارة، وربما استبعدت لذلك من إمكانية اشتمالها على براءة الاختراع بواسطة بعض أعضاء منظمة التجارة العالمية**. وقابلية منتجات وتقنيات البيولوجيا التركيبية لإصدار براءة الاختراع قد تكون لها آثار إيجابية وسلبية معا، لأنها قد تشجع البحوث والاستثمارات في تطبيق كلا من التكنولوجيات التي تنطوي على آثار إيجابية وسلبية محتملة للتنوع البيولوجي، أو قد تقيّد الحصول على هذه التكنولوجيات. وإمكانية استبعاد بعض منتجات تقنيات البيولوجيا التركيبية من براءة الاختراع عند الضرورة لحماية النظام العام أو الأخلاق الفاضلة، بما في ذلك لحماية حياة أو صحة الإنسان والحيوان والنبات، أو لتجنب الأضرار الشديدة بالبيئة، وفقا للفقرة 2 من المادة 27 من اتفاق جوانب حقوق الملكية الفكرية المتصلة بالتجارة قد يساعد على تجنب بعض الآثار السلبية التي ربما نتجت عن تقنيات البيولوجيا التركيبية.

40- **إن نتائج بحوث البيولوجيا التركيبية حالية التي تستند إلى تحوير الجينوم "الطبيعي" الحالي يمكن أن توصف بأنها "أصناف مشتقة أساسا"، ولذلك فهي تكون محمية "بحق المربي" (وهو شكل قائم على الشكل الفريد لحماية حقوق الملكية الفكرية على أصناف النباتات) بموجب الاتحاد الدولي لحماية الأصناف الجديدة من النباتات (UPOV)**. وبالنسبة للأصناف المشتقة أساسا، فإن كلا من المربي للصنف الأول الذي يشتق منه الصنف المشتق أساسا، ومربي الصنف المشتق أساسا سيتمتع بحق المربي. واستنادا إلى أن بحوث البيولوجيا التركيبية قد ينتج عنها يوما ما إنتاج جينوم جديد تماما، فقد تتمكن من إنتاج أصناف جديدة من النباتات يمكن حمايتها بحق المربي. وعندما تستخدم عملية تربية صنفا محميا وينتج عنها صنفا جديدا من النباتات، فإن مربي الصنف الجديد، على أساس استثنائي لن يقتضي ترخيص مربي الصنف الأولي.

4 - الثغرات في الإطار التنظيمي الحالي

41- **إن بعض المبادئ العامة للقانون الدولي، مثل واجب تجنب الضرر عبر الحدود، والحاجة إلى إجراء تقييم للأثر البيئي، مع قواعد مسؤولية الدولة يمكن أن تقدم بعض الإرشادات بالنسبة لمعالجة الآثار السلبية**

المحتملة الناتجة عن تطبيق تقنيات البيولوجيا التركيبية، ولكنها مع ذلك قد تشكل أساسا غير مكتمل لمعالجة جميع الآثار السلبية المحتملة. وهناك أوجه عدم اليقين فيما يتعلق بتطبيقها في غياب مؤسسات صنع القرار أو إرشادات محددة. وبالإضافة إلى ذلك، فقد لا تتمكن من معالجة نطاق المخاطر المرتبطة ببعض أشكال تقنيات البيولوجيا التركيبية. وقد تنتهك آثار محددة محتملة لمنتجات البيولوجيا التركيبية المحددة، قد تنتهك قواعد معينة، ولكن هذا لا يمكن تحديده إلا إذا كانت هناك ثقة أكبر في تقديرات هذه الآثار المحتملة.

42- **وقد يوجد ثغرات محتملة فيما يتعلق بالمكونات، والكائنات والمنتجات الناشئة عن تقنيات البيولوجيا التركيبية التي لا تعتبر كائنات حية محورة**. ويمكن حدوث تلك الثغرات عندما لا تقع المكونات والكائنات والمنتجات الناشئة عن تقنيات البيولوجيا التركيبية ضمن نطاق نظام معاهدة. فعلى سبيل المثال، لن تخضع المكونات والكائنات والمنتجات الناتجة عن تقنيات البيولوجيا التركيبية التي ليست كائنات حية محورة، لن تخضع للمتطلبات المتعلقة بالتحركات عبر الحدود، والنقل، والمناولة والاستخدام لجميع الكائنات الحية المحورة التي قد يكون لها آثار ضارة على حفظ التنوع البيولوجي واستخدامه المستدام الواردة في بروتوكول قرطاجنة، أو لأحكام المسؤولية والجبر التعويضي الواردة في بروتوكول ناغويا – كوالالمبور التكميلي.

43- **ويوجد عدد من المعاهدات التي تنص عامة على آليات وإجراءات أو مؤسسات يمكن معالجة التأثيرات السلبية المحتملة المرتبطة بتطبيق تقنيات البيولوجيا التركيبية، غير أنه لا يوجد إرشادات محددة بالنسبة لتطبيقها**. فعلى سبيل المثال، يجوز للدول وشع قيود على الواردات من المكونات والكائنات والمنتجات الناشئة عن تقنيات البيولوجيا التركيبية وفقا للاتفاق الموحد لنقل المواد. غير أن إرشادات محددة قد تم إعدادها لتطبيق المعايير على الكائنات الحية المحورة، مثلا في إطار الاتفاقية الدولية لوقاية النباتات، فلا يوجد مثل هذه الإرشادات بالنسبة للمكونات والكائنات والمنتجات الأخرى الناشئة عن تقنيات البيولوجيا التركيبية.

44- **ولا يعتبر الإطار التنظيمي الدولي معدا بدرجة كافية لمعالجة المخاطر "الكارثية" و"الوجودية"، مع احتمال ضئيل أو ضئيل جدا، ولكن مع آثار ضخمة، التي تمت مناقشتها في سياق بعض تقنيات البيولوجيا التركيبية، باستثناء اتفاقية الأسلحة البيولوجية، التي تحرم تطوير أو حيازة أو نقل العوامل الميكروبية أو العوامل البيولوجية الأخرى لأغراض غير سلمية**. ومعظم الآليات التنظيمية التي تمت مناقشتها في هذا التقرير أعدت قبل أن تصبح البيولوجيا التركيبية قضية مهمة وبالتالي لم يكن الغرض من نطاقها أو مجالها معالجة بعض الآثار المحتملة للبيولوجيا التركيبية. والاستثناء الوحيد هو اتفاقية الأسلحة البيولوجية، التي تحظر على أطرافها استحداث أي عامل بيولوجي أو سم من نوع وبكمية لا تبررهما الوقاية أو الحماية أو أغراض سلمية أخرى، وإنتاج ذلك العامل أو السم وتخزينه وحيازته والاحتفاظ به.وبينما تتضمن بعض المعاهدات إطارا لتقييم المخاطر، قد لا تتوافر معلومات كافية لجميع تقنيات البيولوجيا التركيبية من أجل إجراء تقييمات المخاطر على نحو فعال.

45- **وعموما، فإن الآليات التنظيمية الحالية التي يمكن تطبيقها على تقنيات البيولوجيا التركيبية والمكونات والكائنات والمنتجات الناشئة عنها، قد لن تعالج جميع الآثار الإيجابية والسلبية المحتملة**. وبينما كانت ولاية بعض المعاهدات أو المؤسسات واسعة بالكاف لمعالجة بعض أو كل تقنيات البيولوجيا التركيبية، فلا يوجد آلية لضمان أن تتم معالجة القضايا بالفعل بطريقة متسقة وشاملة.

ثالثا - تطبيق معايير القضايا الجديدة والناشئة على البيولوجيا التركيبية

46- أنشأ مؤتمر الأطراف، في الفقرة 12 من المقرر 29/9، معايير لتحديد القضايا الجديدة والناشئة المتعلقة بحفظ التنوع البيولوجي واستخدامه المستدام. ويناقش هذا القسم كيفية تطبيق هذه المعايير على مسألة البيولوجيا التركيبية.

ألف - أهمية القضية بالنسبة لتنفيذ أهداف الاتفاقية وبرامج عملها الموجودة

47- تستخدم غالبية التطبيقات التجارية الحالية وفي المستقبل القريب للبيولوجيا التركيبية دوائر الحمض النووي التركيبي وهندسة المسارات الاستقلابية لخلق ميكروبات تنتج جزئيات للمستحضرات الصيدلانية، والوقود، والمواد الكيميائية، والنكهات والروائح. وتقنيات البيولوجيا التركيبية تجعل من الممكن هندسة الميكروبات لإنتاج جزيئيات تم الحصول عليها من مصادر طبيعية أو مشتقة من البترول. ومن المتوقع أن تكون التطبيقات المستقبلية للبيولوجيا التركيبية في مجالات مثل الطاقة الحيوية، والبيئة، والحياة البرية، والزراعة، وإنتاج المواد الكيميائية والأمن البيولوجي. وقد تكون للتطبيقات الحالية وفي المستقبل القريب للبيولوجيا التركيبية آثار إيجابية وسلبية على حفظ التنوع البيولوجي واستخدامه المستدام محددة لكل تطبيق.

48- وإذا تم إطلاق المنتجات الناشئة عن تقنيات البيولوجيا التركيبية فقط في البيئة، وليس المكونات والكائنات التي تقوم بإنتاجها، فإن هذه المنتجات يمكن أن يكون لها آثار على البيئة التي يحدث فيها الإنتاج الطبيعي لهذه المنتجات (أي جميع المناطق الأحيائية المشمولة في برامج العمل المواضيعية)، وقد ينتج أيضا آثار اجتماعية – اقتصادية على نظم الإنتاج (مع آثار على قضايا مشتركة بين القطاعات تشمل المادتين 8(ي) و10(ج)، والمناطق المحمية، والاستخدام المستدام، والحصول وتقاسم المنافع، والاستراتيجية العالمية لحفظ النباتات، ضمن جملة برامج).

49- وفي حالة وجود إطلاق مقصود أو غير مقصود للمكونات والكائنات الناشئة عن تقنيات البيولوجيا التركيبية، سيكون هناك تفاعلات محتملة مع الأنواع في جميع المناطق الأحيائية وآثار على هذه الأنواع ويمكن أن يكون لها عواقب محتملة على عمليات النظم الإيكولوجية، وتشغيلها، وإيصال خدمات النظم الإيكولوجية وبالتالي على رفاه الإنسان فضلا عن إمكانية التأثير على صحة الإنسان. وبالإضافة إلى برامج العمل والقضايا المشتركة بين القطاعات المذكورة أعلاه، قد يكون تقييم الأثر، وتقييم مخاطر الكائنات الحية المحورة، والمسؤولية والجبر التعويضي مهما أيضا لمثل هذا الإطلاق.

50- والمكونات والكائنات والمنتجات الناشئة عن تقنيات البيولوجيا التركيبية التي يمكن أن يكون لها آثار على حفظ التنوع البيولوجي واستخدامه المستدام وما يرتبط به من اعتبارات اجتماعية واقتصادية وثقافية لديها أيضا إمكانية التأثير على تحقيق أهداف كثيرة من أهداف أيشي للتنوع البيولوجي وبالتالي تتعلق بتنفيذ الخطة الاستراتيجية للتنوع البيولوجي 2011-2020.

باء - أدلة جديدة على الآثار غير المتوقعة والكبيرة على التنوع البيولوجي

51- أعرب عدة أطراف ومنظمات، في تعليقاتها ردا على الإخطار رقم 2013-018 (المرجع رقم SCBD/STTM/DC/RH/VA/81439)، المؤرخ 22 فبراير/شباط 2013، عن رضاها بوجود أدلة علمية "موثوقة" و"ذات مصداقية" عن آثار وجود المكونات والكائنات والمنتجات الحالية الناشئة عن تقنيات البيولوجيا التركيبية على حفظ التنوع البيولوجي واستخدامه المستدام، أو عن عدم وجود معلومات كافية لتحليل آثارها على التنوع البيولوجي. وقالت بعض المنظمات، في تعليقاتها، إن عدم وجود أدلة عن الآثار لا يعتبر دليلا على عدم وجود

الآثار، وأن الدراسات غير الكافية بحثت في الآثار المحتملة لمكونات وكائنات ومنتجات البيولوجيا التركيبية على التنوع البيولوجي، مثل الصحة البيئية وصحة الإنسان وكذلك الآثار الاجتماعية – الاقتصادية.

52- وعكس بعض الباحثون شاغلا حول "المجهول غير المعروف" للبيولوجيا التركيبية في دعوتهم لبذل جهود متزايدة كبيرة حول بحوث متفانية لمخاطر البيولوجيا التركيبية. ودعا أحد التعليقات التي ردت على الإخطار رقم 2013-018 إلى بناء القدرات بشأن إدارة المخاطر المتعلقة بإطلاق الكائنات الناشئة عن تقنيات البيولوجيا التركيبية وطلب إحالة ذلك إلى مرفق البيئة العالمية.

53- والغرض من معظم التطبيقات الحالية وفي المستقبل القريب للبيولوجيا التركيبية الاستخدام المعزول في مختبرات البحوث والبيئات الصناعية؛ وتحت هذه الظروف فهي في أكثر الأحوال لا تثير شواغل في السلامة الأحيائية تختلف عن شواغل الهندسة الوراثية التقليدية. ونظرا لأن الكائنات الدقيقة لديها إمكانية عالية في عملية التغيير الإرتقائي، فإن الكائنات الدقيقة التي لا يرجح أن تعيش خارج الاستخدام المعزول قد تتطور لتعيش وتتكاثر في البيئة، وبالتالي تشكل قلقا محتملا للسلامة الأحيائية. وإذا نجحت البيولوجيا التركيبية في إنتاج كائنات دقيقة كافية للإطلاق المقصود في البيئة، يمكن أن تمثل شواغل جديدة للسلامة الأحيائية من خلال إمكانية نقلها للحمض النووي التركيبي، وتتكيف وتتطور إلى بيئات جديدة، وتؤثر على الكائنات الأخرى في النظام الإيكولوجي. وبالإضافة إلى ذلك، إذا توسعت تطبيقات البيولوجيا التركيبية بدرجة كبيرة في الإنتاج، يمكن أن يقود ذلك إلى آثار بيئية كبيرة، مقصودة وغير مقصودة على السواء، مثلا من خلال التغيرات في استخدام الأراضي. وعلاوة على ذلك، يتم مناقشة المخاطر "الكارثية" و"الوجودية"، ذات الاحتمال الصغير أو الصغير جدا، ولكن مع آثار جسيمة، في سياق بعض تقنيات البيولوجيا التركيبية.

جيم - الضرورة الملحة لمعالجة قضية/ظهور المخاطر التي تسببها القضية على التنفيذ الفعال للاتفاقية وكذلك مدى ضخامة الآثار الفعلية والمحتملة على التنوع البيولوجي

54- تستند نتائج الهندسة على مستوى الجينوم حتى الآن إلى الجينوميات الطبيعية، بدلا من تصميم الكائنات الجديدة. ومن المرجح أن الخلايا الأولية والبيولوجيا الجديدة (xenobiology) محصورة على المختبرات على المدى القريب والمتوسط. ومعظم الكائنات الحالية الناشئة عن تقنيات البيولوجيا التركيبية تستخدم بالكامل في بيئات معزولة مثل المختبرات والمفاعل البيولوجية، بالرغم من أن هناك استثناءات ملحوظة مثل النشر المخطط للنباتات المضيئة على نطاق واسع.

55- غير أن الكثير من التطبيقات المتوقعة للبيولوجيا التركيبية تنطوي على تغييرات أكبر بكثير على الجينوم الطبيعي و/أو تتطلب إطلاق في البيئة للكائنات الناشئة عن تقنيات البيولوجيا التركيبية. ولكن مع ذلك، فمن الصعب التنبؤ بمتى سيتم إتقان تلك التقنيات أو متى يمكن اعتبار تلك التطبيقات جاهزة لنشر أوسع.

دال - التغطية الجغرافية الفعلية للانتشار المحتمل، بما في ذلك معدل الانتشار، للقضية المحددة المتعلقة بحفظ التنوع البيولوجي واستخدامه المستدام

56- تجري البحوث الأكاديمية والصناعية في مجال البيولوجيا التركيبية حول العالم. وبالرغم من أن البحوث الأساسية تحدث في الولايات المتحدة الأمريكية والبلدان الأوروبية، هناك مواقع بحوث رئيسية أخرى تشمل الأرجنتين والبرازيل والصين والهند والمكسيك وسنغافورة وجنوب أفريقيا. والغالبية العظمى من الكائنات الناشئة عن تقنيات البيولوجيا التركيبية هي الآن في استخدام معزول في مختبرات البحوث أو البيئات الصناعية؛ ولكن

منتجات الكائنات الناشئة عن تقنيات البيولوجيا التركيبية هي التي يتم انتشارها تجاريا في المقام الأول. وبعض الكائنات الأكبر الناشئة عن تقنيات البيولوجيا التركيبية على وشك توزيعها تجاريا – أساسا في شركة النباتات المضيئة في الولايات المتحدة، المقرر توزيع بذورها داخل الولايات المتحدة في سبتمبر/أيلول 2014. وليس من الواضح ما إذا كانت التطبيقات متعددة الخلايا في المستقبل القريب، مثل بذور الذرة التي تم تحويرها للتعبير عن أنزيم يمكن تحلله للمساعدة في إنتاج الإيثينول، والبعوض المحور وراثيا، قد استخدم تقنيات للبيولوجيا التركيبية.

57- وتعتبر البيولوجيا التركيبية مجالا حديثا مر بنمو سريع في العقد الماضي بدعم من الحكومة والصناعة. وقد وضعت توقعات عالية على البيولوجيا التركيبية، ولكن من المستحيل التنبؤ بسرعة انتقال التطبيقات من مرحلة البحوث في المختبرات إلى التسويق التجاري بنجاح أو بمعدل هذا الانتقال.

هاء - أدلة على عدم توافر أو التوافر المحدود للأدوات للحد من الآثار السلبية لقضية محددة أو التخفيف من آثارها على التنوع البيولوجي واستخدامه المستدام

58- بالنسبة للآثار السلبية المحتملة، فإن الأدوات للحد من هذه الآثار أو التخفيف من حدتها تتضمن ما يلي: الإشراف التنظيمي الوطني والإقليمي؛ والمعاهدات المتعددة الأطراف والقانون العرفي الدولي والمبادئ؛ والتنظيم الذاتي. وقد وجد عدد من التقييمات الوطنية العامة أن النظم التنظيمية الموجودة ومنهجيات تقييم المخاطر للكائنات المحورة جينيا والكائنات الحية المحورة تعتبر كافية للبحوث الحالية والتطبيقات الحالية للبيولوجيا التركيبية. ولا تشكل الآليات التنظيمية الدولية التي يمكن تطبيقها على تقنيات البيولوجيا التركيبية والمكونات والكائنات والمنتجات الناشئة عنها إطارا قانونيا دوليا متماسك يمكن أن يعالج جميع الآثار السلبية المحتملة.

59- ويمكن اعتبار مكونات كثيرة وكائنات ومنتجات ناشئة عن تقنيات البيولوجيا التركيبية ككائنات حية محورة وبالتالي تخضع للأحكام ذات الصلة بشأن نقلها ومناولتها واستخدامها التي ينص عليها عدد من المعاهدات المتعددة الأطراف، بما في ذلك بروتوكول قرطاجنة للسلامة الأحيائية وأحكام الاتفاقية بشأن السلامة الأحيائية. وربما وجدت ثغرات فيما يتعلق بالمكونات والكائنات والمنتجات الناشئة عن تقنيات البيولوجيا التركيبية التي ليست كائنات حية محورة. وتساءل بعض العلماء عما إذا كانت منهجية تقييم المخاطر في المرفق الثالث ببروتوكول قرطاجنة للسلامة الأحيائية ملائمة للكائنات الناشئة عن تقنيات البيولوجيا التركيبية التي تستخدم أجزاء جينية من كثير من الكائنات المانحة المختلفة أو التي ليس لها مقارنة طبيعية.

60- وبينما يمكن اعتبار المكونات والكائنات والمنتجات الناتجة عن البيولوجيا التركيبية أنها تسبب مخاطر على حياة الحيوان أو النبات أو الصحة أو كمخاطر على حياة أو صحة الإنسان أو الحيوان، فإن أعضاء منظمة التجارة العالمية لديهم الإمكانية لاعتماد وإنفاذ تدابير صحية وتدابير الصحة النباتية وفقا لأحكام اتفاق التدابير الصحية وتدابير الصحة النباتية. وبينما توجد إرشادات بالنسبة لتطبيق معايير مثل هذه التدابير على الكائنات الحية المحورة، ليس من الواضح كيفية تطبيق هذه المعايير على جميع أشكال تقنيات البيولوجيا التركيبية.

61- ولا يعتبر الإطار التنظيمي الدولي معدا بدرجة كافية لمعالجة المخاطر "الكارثية" و"الوجودية"، مع احتمال ضئيل أو ضئيل جدا، ولكن مع آثار ضخمة، التي تمت مناقشتها في سياق بعض تقنيات البيولوجيا التركيبية، باستثناء اتفاقية الأسلحة البيولوجية التي تحرم تطوير أو حيازة أو نقل العوامل الميكروبية أو العوامل البيولوجية الأخرى لأغراض غير سلمية. ولم تتخذ اتفاقية الأسلحة البيولوجية خطوات ملموسة تجاه تطوير إطار للإشراف، أو مبادئ توجيهية، أو نماذج لإعلام تقييم المخاطر والإشراف على البحوث العلمية.

واو - مدى ضخامة الأثر الفعلي والمحتمل للقضية المحددة على رفاه الإنسان

62- قد يكون للبيولوجيا التركيبية آثار إيجابية وسلبية بالفعل على رفاه الإنسان، مثلا علاج الملاريا من خلال الارتميسينين شبه التركيبي أو التعرض غير المقصود للعاملين في المختبرات للبيولوجيا التركيبية. ولم يتم تحديد أو قياس هذه الآثار بطريقة منهجية.

63- وتعتمد ضخامة الآثار المحتملة للبيولوجيا التركيبية على رفاه الإنسان بدرجة كبيرة على مسار تطور البيولوجيا التركيبية. فإذا حققت البيولوجيا التركيبية التوقعات المنتظرة منها، يمكن أن يكون لها آثار رئيسية على جوانب رفاه الإنسان من خلال تطبيقات محددة لتقنيات البيولوجيا التركيبية في مجالات مثل الصحة والأمن البيولوجي.

64- وفيما يتجاوز التطبيقات المحددة، تثير تقنيات البيولوجيا التركيبية قضايا أخلاقية يمكن اعتبار أنها تؤثر على رفاه الإنسان. وقد حذر بعض خبراء الأخلاقيات أن البيولوجيا التركيبية يمكن أن يكون لها آثار خطيرة على أخلاقيات الإنسان، مثل تقويض حالة الأشياء الحية أو تغيير سلوك البشرية والنُهج المتعلقة بالطبيعة. ويشير الآخرون إلى أن مثل هذه الآثار لم يتم ملاحظتها حتى الآن، ولا يرجح ملاحظتها على أساس ما هو ممكن بالفعل مع البيولوجيا التركيبية في حالتها الحالية (أي عدم خلق كائنات جديدة بعد).

زاي - مدى ضخامة الأثر الفعلي والمحتمل للقضية المحددة على القطاعات الإنتاجية والرفاه الاقتصادي حسبما يتعلق بحفظ التنوع البيولوجي واستخدامه المستدام

65- إن البيولوجيا التركيبية لديها آثار بالفعل على القطاعات الإنتاجية والرفاه الاقتصادي؛ وتم تقدير السوق العالمية للبيولوجيا التركيبية بحوالي 1.1 مليار دولار في عام 2010، ومن المتوقع أن تصل إلى 10.8 مليار دولار بحلول عام 2016. غير أن الآثار الاقتصادية المتعلقة بحفظ التنوع البيولوجي واستخدامه المستدام لم يتم تحديدها أو قياسها بطريقة منهجية.

66- وفي حالة توسيع نطاق التطبيقات الحالية للبيولوجيا التركيبية، فقد تؤدي إلى إحلال المنتجات المزروعة أو المحصودة طبيعيا. ويمكن أن يؤدي ذلك إلى تبادلات معقدة. وربما قدمت المنتجات الناشئة عن تطبيقات البيولوجيا التركيبية منافع لنفس المجتمعات التي تأثرت أساليب معيشتها، و/أو لا تغير وسائل الإنتاج الموجودة من قبل. ومن الممكن أيضا أن الاقتصاد البيولوجي الذي تقوده التكنولوجيا الحيوية يمكن أن يعزز الاتجاهات نحو سيطرة الاقتصادات القائمة على المعارف، ومزيد من التوحيد للتجارة الدولية من جانب بعض الدول الغنية والشركات عبر الوطنية.

67- وتعتمد ضخامة الآثار المحتملة للبيولوجيا التركيبية على القطاعات الإنتاجية والرفاه الاقتصادي المتعلق بحفظ التنوع البيولوجي واستخدامه المستدام، تعتمد على مسار التطور في البيولوجيا التركيبية. فكثير من السياسات والاستراتيجيات التي تتبعها الدول تكون مدفوعة بالمنافع المتوقعة من التوسع العالمي في الاقتصاد البيولوجي. وتعتبر المشاركة من جانب بعض مجموعات المجتمع المدني في مجال البيولوجيا التركيبية مدفوعة بدرجة كبيرة بالمخاطر المتوقعة في اقتصاد بيولوجي عالمي متوسع، مثل الاستخراج الإيكولوجي غير المستدام واستخدام الكتلة الحيوية.

رابعا - التوصيات المقترحة

قد ترغب الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتقنية والتكنولوجية في اعتماد توصية على غرار الخطوط التالية:

إن الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتقنية والتكنولوجية،

بعد الإحاطة علما بالمعلومات التي جمعها الأمين التنفيذي عن البيولوجيا التركيبية وآثارها المحتملة على التنوع البيولوجي وعن الثغرات وأوجه التداخل الممكنة مع الاتفاقية، وبروتوكوليها والاتفاقات الأخرى ذات الصلة (UNEP/CBD/SBSTTA/18/INF/3 وINF/3) وبعد النظر في تطبيق المعايير بشأن القضايا الجديدة والناشئة في مجال البيولوجيا التركيبية، تلاحظ أن:

(أ) يمكن أن تفهم البيولوجيا التركيبية على أنها تنطوي على تقنيات مختلفة وكائنات ومكونات وينتج عنها مجموعة من المنتجات الحية وغير الحية، والتي لها خصائص مختلفة؛

(ب) بعض هذه التقنيات، والكائنات والمكونات نتجت بالفعل في منتجات تجارية وعمليات صناعية، ومن المتوقع أن ينتج البعض الآخر في المستقبل القريب، بينما هناك آخرون لديهم إمكانية على المدى الطويل أو للمضاربة؛

(ج) هناك عدد من المنافع المقصودة من هذه المنتجات والعمليات؛

(د) هناك مخاطر أيضا مرتبطة بالمكونات، والكائنات والمنتجات الناشئة عن تقنيات البيولوجيا التركيبية، بعضها متوقع ويمكن إدارته، وبعضها ينطوي على درجة عالية من عدم اليقين والبعض الآخر لا يمكن توقعه؛

(هـ) لا يوجد إطار تنظيمي دولي متماسك لتقنيات البيولوجيا التركيبية والمكونات والكائنات والمنتجات الناشئة عنها؛

(و) هناك عدم يقين إزاء مدى كفاية الأنظمة التنظيمية الوطنية والدولية الحالية ومنهجيات تقييم المخاطر للمكونات، والكائنات والمنتجات الناتجة عن تقنيات البيولوجيا التركيبية.

توصية موجهة إلى مؤتمر الأطراف

إن الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتقنية والتكنولوجية توصي مؤتمر الأطراف في اجتماعه الثاني عشر، أن يعتمد مقررا على غرار الخطوط التالية:

إن مؤتمر الأطراف،

1- يحث الأطراف والحكومات الأخرى على:

(أ) الموافقة على الكائنات التي تنشأ عن تقنيات البيولوجيا التركيبية من أجل الاختبار الميداني فقط مع بيانات علمية مناسبة لتبرير مثل هذا الاختبار؛

(ب) الموافقة على الكائنات الناشئة عن تقنيات التكنولوجيا التركيبية لأغراض الاستخدام التجاري فقط بعد إجراء تقييمات علمية مراقبة بصرامة ومناسبة ومصرح بها فيما يتعلق بآثارها الإيكولوجية والاجتماعية –

الاقتصادية المحتملة وأي تأثيرات ضارة على التنوع البيولوجي، والأمن الغذائي وصحة الإنسان، بطريقة شفافة ويتم التحقق من شروط الاستخدام الآمن والمفيد لهذه الكائنات؛

(ج) اتخاذ الإجراءات الفعالة والعمليات التنظيمية التي تحكم عمليات الموافقة بموجب الفقرتين (أ) و(ب) أعلاه؛

2- يدعو الأطراف، والحكومات الأخرى، والمنظمات الدولية المعنية، والمجتمعات الأصلية والمحلية وأصحاب المصلحة الآخرين إلى:

(أ) الإبلاغ عن التدابير المتخذة وفقا للفقرة 1 أعلاه، وتقديم هذه المعلومات إلى الأمين التنفيذي؛

(ب) تقديم مزيد من المعلومات عن الآثار المحتملة والفعلية للبيولوجيا التركيبية على حفظ التنوع البيولوجي واستخدامه المستدام وما يرتبط به من اعتبارات اجتماعية واقتصادية وثقافية وكذلك على الأطر التنظيمية الموجودة والثغرات في هذه الأطر؛

3- *يطلب* إلى الأمين التنفيذي أن يتيح المعلومات المبلغ عنها وفقا للفقرة 2 أعلاه من خلال آلية غرفة تبادل المعلومات التابعة للاتفاقية والوسائل الأخرى.