



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



## هيئة الوارد الوراثية للأغذية والزراعة

البند 5 من جدول الأعمال المؤقت
الدورة العادية الثامنة عشرة
27 سبتمبر/أيلول – 1 أكتوبر/تشرين الأول 2021
"معلومات التسلسل الرقمية" بشأن الموارد الوراثية للأغذية والزراعة: فرص الابتكار والتحديات والتداعيات

### بيان المحتويات

الفقرات	
أولاً- المقدمة	1-4.....
ثانياً- نحو وضع تعريف لمعلومات التسلسل الرقمية	5-14.....
ثالثاً- الفرص التي تتيحها "معلومات التسلسل الرقمية" للمساهمة في صون الموارد الوراثية واستخدامها المستدام	15-21.....
رابعاً- القدرة على الوصول إلى "معلومات التسلسل الرقمية" واستخدامها	22-26.....
خامساً- تداعيات "معلومات التسلسل الرقمية" على الحصول على الموارد وتقاسم منافعها	27-31.....
سادساً- التطورات في منتديات أخرى	32-40.....
سابعاً- خيارات العمل المستقبلي	41-44.....
ثامناً- التوجيهات المطلوبة	45-46.....

## أولاً - المقدمة

1- أحاطت هيئة الموارد الوراثية للأغذية والزراعة (الهيئة) في دورتها العادية السابعة عشرة في عام 2019 علمًا بالدراسة الاستكشافية لتقصي الحقائق بشأن "معلومات التسلسل الرقمية" بشأن الموارد الوراثية للأغذية والزراعة (الدراسة الأساسية رقم 68).<sup>1</sup> وفحصت الدراسة كيف يتم استخدام "معلومات التسلسل الرقمية" بشأن الموارد الوراثية للأغذية والزراعة حالياً، وكيف يمكن استخدامها في المستقبل وما هي الانعكاسات المترتبة على استخدامها على قطاعي الأغذية والزراعة.

2- ووافقت الهيئة على أنّ هناك حاجة إلى مواصلة استعراض مسألة "معلومات التسلسل الرقمية" بشأن الموارد الوراثية للأغذية والزراعة. واتفقت على أن تتناول، في دورتها المقبلة، ما يلي:

(1) فرص الابتكار التي تتيحها "معلومات التسلسل الرقمية" بشأن الموارد الوراثية للأغذية والزراعة؛

(2) والتحديات المرتبطة بالقدرة على الوصول إلى معلومات التسلسل الرقمية واستخدامها؛

(3) وتداعيات استخدام معلومات التسلسل الرقمية على صون الموارد الوراثية للأغذية والزراعة واستخدامها المستدام وتقاسم المنافع الناشئة عنها.

3- وطلبت الهيئة من مجموعات العمل الفنية الحكومية الدولية المعنية بالموارد الوراثية الحيوانية والمائية والحرجية والنباتية (مجموعات العمل) "النظر في هذه المسائل في ما يتعلق بما هو قائم من أمثلة خاصة بالقطاعات الفرعية ذات الصلة بصون الموارد الوراثية واستخدامها المستدام وتميئها والأمن الغذائي والتغذية وسلامة الأغذية والجهود الرامية إلى مكافحة آفات وأمراض المحاصيل والحيوانات".<sup>2</sup> وأشارت الهيئة كذلك إلى أهمية التنسيق مع العمليات الجارية تحت إطار اتفاقية التنوع البيولوجي وبروتوكول ناغويا الملحق بها بشأن الحصول على الموارد الوراثية والتقاسم العادل والمنصف للمنافع الناشئة عن استخدامها والمعاهدة الدولية بشأن الموارد الوراثية النباتية للأغذية والزراعة (المعاهدة).

4- وتهدف هذه الوثيقة إلى المساهمة في المناقشات المتعلقة بمعلومات التسلسل الرقمية من خلال التفكير في مختلف الخيارات المتاحة لوضع تعريف لمعلومات التسلسل الرقمية (القسم الثاني). وهي تدرس إمكانيات الابتكار التي توفرها "معلومات التسلسل الرقمية"، مثلاً من خلال تقديم مجموعة مختارة من التطبيقات الفعلية والمحتملة لمعلومات التسلسل الرقمية والمتعلقة بصون الموارد الوراثية للأغذية والزراعة واستخدامها المستدام وتميئها تدمج المدخلات والتعليقات الواردة من مجموعات العمل والأعضاء في الهيئة، (القسم الثالث). وتناقش هذه الوثيقة بعض العوامل التي تحدد ما إذا كان من الممكن تحقيق هذه الإمكانيات بالكامل (القسم الرابع). أما تداعيات معلومات التسلسل الرقمية على (مجالي البحث والتطوير بشأن) صون الموارد الوراثية واستخدامها المستدام، وعلى وجه الخصوص، على تقاسم المنافع الناشئة عن استخدام الموارد الوراثية للأغذية والزراعة، فستعتمد من بين أمور أخرى على الشروط القانونية للحصول على الموارد وتقاسم منافعها (القسم الخامس). وفي ضوء التطورات الأخيرة في المنتديات الأخرى (القسم السادس) قد ترغب الهيئة في تحديد أولويات عملها المستقبلي، مع الأخذ في الاعتبار التوصيات الصادرة عن مجموعات العمل التابعة لها (القسم السابع).

<sup>1</sup> Heinemann, J.A., Coray, D.S. & Thaler, D.S. 2018. Exploratory fact-finding scoping study on "Digital Sequence Information" on genetic resources for food and agriculture. Background Study Paper No. 68. روما، منظمة الأغذية والزراعة. (متاح أيضاً على الرابط: <http://www.fao.org/3/CA2359EN/ca2359en.pdf>).

<sup>2</sup> الفقرة 23 من الوثيقة [CGRFA-17/19/Report](http://www.fao.org/3/CA2359EN/ca2359en.pdf)

## ثانيًا - نحو وضع تعريف لمعلومات التسلسل الرقمية

5- لا يوجد تعريف متفق عليه عالميًا لمعلومات التسلسل الرقمية. وينعكس ذلك في القرارات ذات الصلة الصادرة في إطار اتفاقية التنوع البيولوجي، وبروتوكول ناغويا الملحق بها وفي القرار الذي اتخذته الهيئة في عام 2017 والقاضي بإنشاء مسار عمل جديد بشأن معلومات التسلسل الرقمية. واعترفت الهيئة في ذلك الوقت، "[...] بتعدد المصطلحات المستخدمة في هذا المجال (بما فيها، على سبيل المثال لا الحصر، "بيانات المتواليات الجينية" و"معلومات التسلسل الجيني" و"المعلومات الوراثية" و"الموارد الوراثية غير المادية" و"المحاكاة بالحاسوب" وما إلى ذلك) ومن الضروري مواصلة النظر في هذا الموضوع لتحديد المصطلح أو المصطلحات المناسبة الواجب استخدامها".<sup>3</sup>

6- ولا يتضمن الإطار الخاص بالتأهب للأنفلونزا الجائحة التابع لمنظمة الصحة العالمية تعريفًا لمعلومات التسلسل الرقمية. ولكنه يُعرّف "المتواليات الجينية" على أنها: "ترتيب النيوكليوتيدات الموجودة في جزيء الدنا أو الرنا. وهي تحتوي على المعلومات الوراثية التي تحدد الخصائص البيولوجية لأي كائن أو فيروس". وبالإضافة إلى ذلك، يُشير الإطار الخاص بالتأهب للأنفلونزا الجائحة إلى مصطلح "بيانات المتواليات الجينية"<sup>4</sup> لكن دون تعريفه. ويستخدم مشروع نصّ منقح لاتفاق في إطار اتفاقية الأمم المتحدة لقانون البحار بشأن حفظ التنوع البيولوجي البحري واستخدامه المستدام في المناطق الواقعة خارج نطاق الولاية الوطنية، الصادر في 18 نوفمبر/ تشرين الثاني 2019، مصطلحات "المحاكاة بالحاسوب" و"معلومات التسلسل الرقمية" و"بيانات التسلسل الوراثي" لكن دون تعريفها.<sup>5</sup> ولم يتخذ الجهاز الرئاسي للمعاهدة الدولية بشأن الموارد الوراثية النباتية للأغذية والزراعة قرارًا بشأن المصطلحات الرسمية "لمعلومات التسلسل الرقمي" و"بيانات التسلسل الجيني"، وبالتالي قرّر استخدام مصطلحي "معلومات التسلسل الرقمية"/ "بيانات التسلسل الوراثي" في دورته الأخيرة حتى يتم الاتفاق على مصطلحات جديدة.<sup>6</sup>

7- ويتمثل أحد التحديات التي تواجهها هذه العمليات في تعريف مصطلح "معلومات التسلسل الرقمية" أو المصطلحات المماثلة المستخدمة، في تحديد نطاق المصطلح أو محتواه. وعلى الرغم من أنّ المصطلح قد يُفهم على أنه يشمل تسلسل الحمض النووي الريبوزي المنزوع الأكسجين أو الحمض النووي الريبوزي فقط، فإنّه يمكن أن يشمل أيضًا تسلسل الأحماض الأمينية للبروتينات و/ أو المعلومات الناتجة عن العمليات الإدراكية المطبقة عليها أو حتى معلومات عن المورد الوراثي، مثل المعارف التقليدية أو بيانات النمط الظاهري.<sup>7</sup>

<sup>3</sup> الفقرة 87 من الوثيقة [CGRFA-16/17/Report Rev.1](#)

<sup>4</sup> القسم 2-5 من الإطار الخاص بالتأهب للأنفلونزا الجائحة.

<sup>5</sup> وثيقة الأمم المتحدة [A/CONF.232/2020/3](#)

<sup>6</sup> القرار 2019/9 الوارد في الوثيقة [IT/GB-8/19/Report](#)

<sup>7</sup> Houssen, W., Sara, R. & Jaspars, M. 2020. *Digital Sequence Information on Genetic Resources: Concept, Scope and Current Use*. اتفاقية التنوع البيولوجي، الصفحة 31 من الوثيقة CBD/DSI/AHTEG/2020/1/3 (متاح أيضًا على الرابط التالي:

<https://www.cbd.int/doc/c/fe/f9/2f90/70f037ccc5da885dfb293e88/dsi-ahteg-2020-01-03-en.pdf>

### قواعد البيانات البيولوجية التي تغطيها أبحاث الحمض النووي

8- خلصت الدراسة الأساسية رقم 68 إلى أنّ الأوساط العلمية على وجه الخصوص لا تستخدم مصطلح "معلومات التسلسل الرقمية"، وشددت على أنّ العلم يتطور باستمرار، مما يجعل التعريفات الدقيقة له تعسفية أو توجيهية. وبناءً على ذلك، اقترح المؤلفون التعريف التوضيحي التالي لمصطلح "معلومات التسلسل الرقمية": أيّ نوع من المعلومات التي يمكن أن تحتفظ بها أيّ قاعدة بيانات حالية أو مستقبلية من النوع الذي تمّ تجميعه بواسطة المجلة العلمية المعنونة "الأبحاث بشأن الحمض النووي" (*Nucleic Acid Research*).<sup>8</sup> وتنشر المجلة نتائج البحوث بشأن الجوانب الفيزيائية والكيميائية والكيميائية البيولوجية والبيولوجية للأحماض النووية والبروتينات المشاركة في استقلاب الحمض النووي و/ أو تفاعلاته. ويخصّص العدد الأول من كلّ عام لقواعد البيانات البيولوجية.<sup>9</sup>

### درجة المعالجة البيولوجية والقرب من المورد الوراثي الأساسي كأساس للتمييز بين مجموعات معلومات التسلسل الرقمية

9- أشار مؤتمر الأطراف في اتفاقية التنوع البيولوجي في دورته العادية الرابعة عشرة إلى أنّ مصطلح "معلومات التسلسل الرقمية" قد لا يكون هو الأنسب وبالتالي استخدمه بوصفه "بديلاً مؤقتاً". وأنشأ أيضاً "عملية قائمة على العلوم والسياسات في مجال معلومات التسلسل الرقمية بشأن الموارد الوراثية" من أجل القيام بجملة أمور منها "توضيح مفهوم معلومات التسلسل الرقمية، بما في ذلك المصطلحات المتصلة به ونطاقه [...]".<sup>10</sup> وكجزء من هذه العملية، أطلق مؤتمر الأطراف مشاورات واسعة<sup>11</sup> بالإضافة إلى ثلاث دراسات، ركزت إحداها على مفهوم ونطاق "معلومات التسلسل الرقمية" بشأن الموارد الوراثية وكيفية استخدام "معلومات التسلسل الرقمية" في مجال الموارد الوراثية حالياً.<sup>12</sup> وأنشأ مؤتمر الأطراف أيضاً فريق خبراء تقنياً مخصصاً، لكي يقوم من بين أمور أخرى بتطوير خيارات للشروط التشغيلية وانعكاساتها لتوضيح مفهوم "معلومات التسلسل الرقمية" بشأن الموارد الوراثية.

10- وبناءً على الدراسة المعنونة "معلومات التسلسل الرقمية بشأن الموارد الوراثية: المفهوم والنطاق والاستخدام الحالي"، اعتبر فريق الخبراء التقني المخصص أنّ درجة المعالجة البيولوجية والقرب من المورد الوراثي الأساسي يبران تجميع المعلومات التي قد تشتمل على معلومات التسلسل الرقمية. وتعتبر المجموعات الثلاث التي صنّفها فريق الخبراء التقني المخصص على أنّها من "معلومات التسلسل الرقمية" تراكمية، كما هو مبين في الجدول رقم 1 (تشتمل المجموعة 2 جميع عناصر المجموعة 1، وتحتوي المجموعة 3 على جميع عناصر المجموعتين 1 و2).<sup>13</sup> ولم تُعتبر المعلومات ذات الصلة، أي بخلاف المعلومات الوراثية والكيميائية الأحيائية، مثل المعارف التقليدية المرتبطة بالموارد الوراثية، والبيانات السلوكية والمعلومات المتعلقة بالعلاقات الإيكولوجية على أنّها من "معلومات التسلسل الرقمية". ومع ذلك، من المهم الإشارة إلى أنّه تمسّياً مع بروتوكول ناغويا، تنصّ تدابير الحصول على الموارد وتقاسم منافعها في العديد من البلدان على الحصول على المعارف التقليدية المرتبطة بالموارد الوراثية وتقاسم منافعها.

<sup>8</sup> المرجع السابق Heinemann, J.A., Coray, D.S. & Thaler, D.S. 2018

<sup>9</sup> <https://academic.oup.com/nar>

<sup>10</sup> القرار 20/14

<sup>11</sup> للحصول على ملخص عن وجهات النظر، انظر الوثيقة [CBD/DSI/AHTEG/2020/1/2](https://www.cbd.int/ah/ah2020/1/2)

<sup>12</sup> المرجع السابق Houssen, W., Sara, R. & Jaspars, M. 2020

<sup>13</sup> الفقرة 9 من الملحق 1 بالوثيقة [CBD/DSI/AHTEG/2020/1/7](https://www.cbd.int/ah/ah2020/1/7)

11- وحدّد فريق الخبراء التقني المخصص أيضاً خيارات متعددة من المصطلحات لوصف معلومات التسلسل الرقمية بشأن الموارد الوراثية ولكنه لم يتوصل إلى أيّ استنتاجات نهائية بشأن هذه المسألة.<sup>14</sup>

الجدول 1: توضيح نطاق "معلومات التسلسل الرقمية" بشأن الموارد الوراثية<sup>15</sup>

المعلومات المتعلقة بالموارد الوراثية			
المعلومات ذات الصلة	المعلومات الوراثية والكيميائية الأحيائية		
	المجموعة 3	المجموعة 2	المجموعة 1
المعلومات ذات الصلة	المجموعة 2 + المستقلبات والجزئيات الكبيرة الأخرى	المجموعة 1 + البروتينات + التعديلات بالتخلّق المتوالي	المجموعة 1 الحمض النووي الريبوزي المنزوع الأكسجين (الدنا) والحمض النووي الريبوزي (الرنا)
أمثلة على المواضيع الخرجة	• قراءات تسلسل الحمض النووي؛ • البيانات المرتبطة بقراءات الحمض النووي؛ • تسلسل الحمض النووي غير المشفر؛ • التخطيط الوراثي (مثل التنميط الوراثي، والتحليل الدقيق بواسطة الأقمار الاصطناعية، وتعدد أشكال النيوكليوتيدات المفردة، وما إلى ذلك)؛ • الشرح الهيكلي.	• تسلسل الأحماض الأمينية؛ • معلومات عن التعبير الوراثي. • الشرح الوظيفي؛ • التعديلات بالتخلّق المتوالي (مثل أنماط الميثيل والأسيتيل)؛ • الهياكل الجزئية للبروتينات؛ • شبكات التفاعل الجزيئي.	• قراءات تسلسل الحمض النووي؛ • البيانات المرتبطة بقراءات الحمض النووي؛ • تسلسل الحمض النووي غير المشفر؛ • التخطيط الوراثي (مثل التنميط الوراثي، والتحليل الدقيق بواسطة الأقمار الاصطناعية، وتعدد أشكال النيوكليوتيدات المفردة، وما إلى ذلك)؛ • الشرح الهيكلي.

12- وحدّد فريق الخبراء التقني المخصص، لكلّ مجموعة من المجموعات، تداعيات مختلفة في ما يتعلق بإمكانية التتبع التقني لمعلومات التسلسل الرقمية حتى مصادرها. ويُحدّد قرب معلومات التسلسل الرقمية من المورد الوراثي الأساسي والعملية البيولوجية المرتبطة بتوليد "معلومات التسلسل الرقمية" ما إذا كان من الممكن التعرف من الناحية التقنية على المورد الوراثي الذي استمدت منه.<sup>16</sup> وخلص فريق الخبراء التقني المخصص إلى أنّ القطاعات المختلفة تعتمد بدرجات متفاوتة على مجموعات مختلفة من "معلومات التسلسل الرقمية".

13- ونظرًا لأنّ أهمية تعريف "معلومات التسلسل الرقمية" والتداعيات المترتبة على تعريفها تعتمد على السياق/الغرض المحدد لاستخدام التعاريف، فقد ترغب الهيئة في مواصلة استخدام مصطلح "معلومات التسلسل الرقمية" كبديل مؤقت حتى يكون هناك مزيد من الوضوح حول السياق الذي سُنْاقش فيه مسألة معلومات التسلسل الرقمية والغرض المحدد لها.

<sup>14</sup> الجدول 2 الوارد في الملحق 1 بالوثيقة [CBD/DSI/AHTEG/2020/1/7](#)

<sup>15</sup> الجدول مأخوذ من الجدول 1 الوارد في الملحق 1 بالوثيقة [CBD/DSI/AHTEG/2020/1/7](#)

<sup>16</sup> المرجع نفسه، الصفحة 32، Houssen, W., Sara R. & Jaspars, M. 2020

14- ومن الواضح أنّ مصطلح "معلومات التسلسل الرقمية بشأن الموارد الوراثية للأغذية والزراعة" يُشير إلى معلومات التسلسل الرقمية المشتقة من/ الناشئة عن الموارد الوراثية للأغذية والزراعة. ومع ذلك، فإنّ البحث والتطوير في مجالي الموارد الوراثية للأغذية والزراعة و"معلومات التسلسل الرقمية" بشأن الموارد الوراثية للأغذية والزراعة قد يشتملان على مواد وراثية وعلى "معلومات التسلسل الرقمية" المستمدة من كائنات غير تابعة للموارد الوراثية للأغذية والزراعة.<sup>17</sup> بيد أنّ السؤال يظل مطروحاً بشأن ما إذا كانت "معلومات التسلسل الرقمية" بشأن الموارد الوراثية للأغذية والزراعة تشتمل على "معلومات التسلسل الرقمية" من كائنات غير تابعة للموارد الوراثية للأغذية والزراعة (على سبيل المثال، "معلومات التسلسل الرقمية" بشأن سمات جديدة مستمدة من كائنات غير تابعة للموارد الوراثية للأغذية والزراعة) إذا تم استخدامها في مجالي البحث والتطوير بشأن الموارد الوراثية للأغذية والزراعة.

### ثالثاً - الفرص التي تتيحها "معلومات التسلسل الرقمية" للمساهمة في صون الموارد الوراثية واستخدامها المستدام

15- تُؤدي "معلومات التسلسل الرقمية" دوراً أساسياً في الأبحاث البيئية والبيولوجية، وتسهم في فهم الأساس الجزيئي للحياة والتطور والطرق التي يمكن من خلالها تعديل الجينات لتوفير منتجات زراعية جديدة وعلاجات جديدة للأمراض ومصادر جديدة للطاقة وغير ذلك من منتجات جديدة. وهي تؤدي أيضاً دوراً مهماً في تصنيف الأنواع وتحديد المخاطر التي تحدد بالأنواع المهددة والتخفيف من وطأتها، وتتبع الاتجار غير المشروع، وتحديد المنشأ الجغرافي للمنتجات وإدارة صون الموارد.

16- وتُسهم "معلومات التسلسل الرقمية" بشأن الموارد الوراثية للأغذية والزراعة في تحقيق الأمن الغذائي والتغذية بوصفها أداة أساسية في توصيف الموارد الوراثية للأغذية والزراعة، وفي الانتقاء والتربية، وخلق المنتجات الجديدة، وسلامة الأغذية وتتبعها، وإدارة الموارد الوراثية للأغذية والزراعة، بما في ذلك تطوير المنتجات الطبية البيطرية، مثل اللقاحات. وتُعدّ "معلومات التسلسل الرقمية" مكوناً أساسياً للتكنولوجيات المستخدمة في توصيف الموارد الوراثية للأغذية والزراعة وصونها واستخدامها المستدام.<sup>18</sup> وهي تدعم مجموعة واسعة من التكنولوجيات المستخدمة في تحليل وتخليق وعرض الحمض النووي الريبوزي المنزوع الأكسجين والحمض النووي الريبوزي والجزيئات الأخرى المشاركة في التوريث والتعبير عن سمات التكاثر والنمو والصحة. وتعتبر البيولوجيا التركيبية مجالاً جديداً نسبياً، مما يجعل من الممكن اليوم تحليل وتخليق جزيئات مثل الحمض النووي الريبوزي المنزوع الأكسجين والحمض النووي الريبوزي والبروتينات وحتى تحليل وتخليق الفيروسات "في المختبر" و"تخليقها البيولوجي من جديد"، باستخدام "معلومات التسلسل الرقمية".

17- وتسمح "معلومات التسلسل الرقمية" بتوليد فوائد من مورد وراثي ما بناءً على البيانات والمعلومات الرقمية ودون الوصول إلى المورد الجيني نفسه. ولم تجد الدراسة الأساسية رقم 68 أيّ اختلافات ملحوظة فعلية أو محتملة في خصائص التكنولوجيات كما يتمّ تطبيقها في مختلف القطاعات الفرعية للموارد الوراثية للأغذية والزراعة. ولاحظت أنّ "معلومات التسلسل الرقمية" قد استخدمت على نطاق واسع في جميع القطاعات الفرعية للموارد الوراثية للأغذية والزراعة. وتشكل "معلومات التسلسل الرقمية" عنصراً اعتيادياً لكل البحوث تقريباً في مجال العلوم البيولوجية. وخلصت الدراسة الأساسية

<sup>17</sup> المرجع نفسه، الصفحة 9، Heinemann, J.A., Coray, D.S. & Thaler, D.S. 2018

<sup>18</sup> انظر أيضاً الوثيقة 1/Inf.1/21/6-WG/PGR/CGRFA

رقم 68 إلى أن "معلومات التسلسل الرقمية" بشأن الموارد الوراثية للأغذية والزراعة تتسم بأهمية محورية في تطوير المنتجات، بما في ذلك تحسين الموارد الوراثية للأغذية والزراعة. ومن المتوقع أن تزداد أهميتها خاصة مع توفر قدر متزايد من "معلومات التسلسل الرقمية" ذات الصلة بالموارد الوراثية للأغذية والزراعة في المستقبل. ويمكن أيضاً استخدام "معلومات التسلسل الرقمية" لانتقاء المواد الإنجابية/ مواد التكاثر عن طريق الإنبات في سياق التربية بما في ذلك التلقيح الاصطناعي، والتزامن النزوي والتخصيب في المختبر، والاستنساخ، أو يمكن استخدامها لمراقبة النسل أو اختبارها. وتعدّ "معلومات التسلسل الرقمية" عنصراً حاسماً في المنتجات والعمليات المبتكرة المستخدمة في التكنولوجيات الأحيائية الخضراء (الزراعة) والحمراء (الرعاية الصحية والطب) والبيضاء (الصناعة)، ومن المتوقع أن تؤدي دوراً متزايد الأهمية في التكنولوجيات الأحيائية الزرقاء (مصايد الأسماك/ تربية الأحياء المائية).

18- ويمكن أن تُسهّم "معلومات التسلسل الرقمية" أيضاً في الاستخدام المستدام للموارد الوراثية للأغذية والزراعة من خلال تسهيل اكتشاف وتصميم لقاحات ومبيدات آفات وأسمدة عضوية ومعدّات حيوية جديدة. ويتم استخدام هذه المعلومات أيضاً لتشخيص الأمراض في جميع أشكال الموارد الوراثية للأغذية والزراعة ولتصميم العلاجات على السواء. وقد تُمثّل عنصراً حاسماً في تطوير منتجات جديدة من الموارد الوراثية للأغذية والزراعة لزيادة أمن دخل المزارعين واستدامتهم المالية.

19- وتسهم "معلومات التسلسل الرقمية" في صون الأنواع. ويمكن للكميات الصغيرة من الحمض النووي الريبوزي المنزوع الأكسجين التي يتم جمعها من الماء، على سبيل المثال، أن تسمح للعلماء بتحديد أنواع من الفقاريات البحرية أكثر من المسوحات التقليدية بالشبّاك. وكثيراً ما تُستخدم "معلومات التسلسل الرقمية" لتحديد الأنواع ولتقييم التنوع الوراثي داخل الأنواع وفي ما بينها. وهي تُستخدم أيضاً لاختيار المواد لتخزينها في بنك الجينات. ويمكن استخدامها لإجراء اختبار ديمومة المادة وضمان نقائها بمرور الوقت.

20- وتؤدي "معلومات التسلسل الرقمية" أيضاً دوراً مهماً في نظم حوكمة الأغذية، بما في ذلك توسيم المنتجات وتحديد المكونات الغذائية، والتي قد تكون مهمة لصون الأنواع المهددة بالانقراض.

21- ويقدم الجدول رقم 2 مجموعة مختارة من التطبيقات الفعلية والمحتملة لمعلومات التسلسل الرقمية، بما يعكس المدخلات والتعليقات الواردة من مجموعات العمل<sup>19</sup> والأعضاء في الهيئة.

الجدول 2: أمثلة مختارة عن التطبيقات الفعلية والمحتملة "لمعلومات التسلسل الرقمية" ذات الصلة بصون الموارد الوراثية للأغذية والزراعة واستخدامها المستدام

العوامل المشتركة بين جميع الموارد الوراثية
<ul style="list-style-type: none"> <li>تُستخدم "معلومات التسلسل الرقمية" لتحديد العلاقات الوراثية القائمة بين الأنواع من كافة أنحاء العالم تحديداً دقيقاً وفهماً. فعلى سبيل المثال، تسمح قواعد البيانات، مثل قاعدة بيانات التشفير الشريطي للأنواع الحية "Barcode of Life" (<a href="https://ibol.org">https://ibol.org</a>) للباحثين بتحديد الأنواع، مما يسمح بمراقبة التنوع البيولوجي وصونه.</li> </ul>

<sup>19</sup> الفقرات 32-35 في الوثيقة CGRFA-18/21/8.2؛ الفقرات 26-30 في الوثيقة CGRFA-18/21/9.1؛ الفقرات 31-39 والمرفق جيم في الوثيقة CGRFA-18/21/10.1؛ الفقرات 46-50 في الوثيقة CGRFA-18/21/12.1.

- وتُستخدم "معلومات التسلسل الرقمية" أيضًا لتشخيص الأمراض والوقاية منها، وإدارة برامج التربية وتجنب استمرار فقدان التنوع البيولوجي بين الأنواع وداخلها. وعلى سبيل المثال، يمكن للباحثين استخدام معلومات التسلسل الرقمية لتحديد العوامل التي تهدد مجموعة واسعة من الأنواع المعرضة للخطر وفهمها والتخفيف من وطأتها.
- وتُستخدم "معلومات التسلسل الرقمية" لرصد برامج الصون في الموقع، ولتطوير المجموعات خارج المواقع الطبيعية واستخدامها على النحو الأمثل، ولوضع استراتيجيات أخذ العينات وتقييم المجموعات.

### الموارد الوراثية الحيوانية

#### التوصيف:

- سهّل استخدام "معلومات التسلسل الرقمية" حدوث تحسينات في التوصيف الجزيئي للسلاسلات، وساهم في تحديد المناطق الوراثية المرتبطة بكلّ من سمات الإنتاج والسمات التكيفية، مثل تحمل الحرارة ومقاومة الأمراض، وتحديد الاختلافات المسؤولة عن العديد من العيوب الوراثية.

#### الاستخدام المستدام:

- تساعد معلومات التسلسل الرقمية في المحافظة على التنوع الوراثي ضمن المجموعات لأجل الاستخدام المستدام للموارد الوراثية الحيوانية. وقد جرى تطوير أساليب مختلفة لإدارة التوالد الداخلي بموازاة زيادة تحقيق المكاسب الوراثية.
- ويمكن استخدامها لمواصلة اكتشاف وتطوير سلالات جديدة من الماشية من شأنها تحقيق نتائج أفضل على صعيد وجود نظم للثروة الحيوانية مستدامة وقادرة على الصمود ولتحقيق الأمن الغذائي.
- ومن شأن معلومات التسلسل الرقمية أن تحسّن الفهم السريع للسمات الهامة من أجل التكيّف مع ظروف التربية الجديدة، خاصة في ظلّ تغير المناخ، على غرار التكيف مع الارتفاعات العالية وزيادة القدرة على التحمّل في حالات ارتفاع درجات الحرارة السائدة والرطوبة.
- وتعدّ "معلومات التسلسل الرقمية" مفيدة لتشخيص الأمراض والوقاية منها.
- وتستخدم برامج التربية التجارية الانتقاء الوراثي على نطاق واسع بواسطة الواسمات على نطاق الجينوم للتنبؤ بقيمة تكاثر حيوانات فردية.
- أما بالنسبة إلى "معلومات التسلسل الرقمية" المتعلقة بالوحدة الأحيائية للكرش واستخدامها في إدارة الموارد الوراثية الحيوانية، فقد أُجرت العديد من الدراسات الاستقصائية الميتاجينومية المهمة على ميكروبيوم الكرش، مما أدى إلى إنشاء "معلومات تسلسل رقمية" تُستخدم لمواجهة التحدي المزدوج المتمثل في زيادة فعالية الأعلاف والحدّ من انبعاثات غازات الدفيئة.

#### الصون:

- تُسهّم "معلومات التسلسل الرقمية" في الحفاظ على الأنواع المعرضة للخطر، مثل السلالات المهتدة بالانقراض أو الملقحات، مما يُسهّم في تحسين الأمن الغذائي. وبالتالي فهي ضرورية لمنع المزيد من الخسائر في الأنواع المعرضة للخطر والمهددة بالانقراض وكذلك لدراسة أشكال التنوع.



- كما تتيح "معلومات التسلسل الرقمية" تحسين الحفظ بالتبريد من خلال مقارنة الأنماط الجينية للحيوانات مع المواد المخزنة مع تلك الموجودة لدى الحيوانات في المجموعات الحية، يلي ذلك عملية جمع محددة الهدف للتنوع غير الممثل تمثيلاً كافياً.
- ويتيح التحليل الجيني تقييم برامج الحفظ في الموقع الطويلة الأجل. ويكون التحليل الجيني والمعلومات عن تاريخ السلالة وعن التنوع الوراثي ضمن السلالات أو المجموعات وفي ما بينها متاحاً لخطط التزاوج.

### الموارد الوراثية المائية

#### التوصيف:

- تُستخدم "معلومات التسلسل الرقمية" لتوصيف الموروثات وتحديد التسلسلات الوراثية ولدراسة علم الوراثة السكانية وتقييم المخزون.

#### الاستخدام المستدام:

- تُعتبر "معلومات التسلسل الرقمية" هي الأنسب بالنسبة للواسمات الجزئية في مجال الموارد الوراثية المائية للأغذية والزراعة، على سبيل المثال: الرموز الشريطية، وتقنيات تفاعل الجينوم والتكنولوجيات الأحيائية لتشخيص الأمراض، وتخصيص النسب في برامج التربية.
- وتُسهّم "معلومات التسلسل الرقمية" في تكنولوجيات التكاثر، والكشف عن الهجائن، بالإضافة إلى تشخيص الأمراض والوقاية منها.
- يمكن أن تحسّن "معلومات التسلسل الرقمية" الوصول إلى الأسواق وأن تعزز ثقة المستهلك في سلاسل التوريد من خلال إمكانية تتبع المنتجات البديلة وتحديثها، ودعم برامج توسيم المنتجات وإصدار الشهادات.

#### الصون:

- تمّ استخدام الرمز الشريطي للحمض النووي الريبوزي المنزوع الأكسجين المستند إلى "معلومات التسلسل الرقمية" لدعم صون الأنواع، بما في ذلك الأنواع التي قد يتمّ الاتجار بها بشكل غير قانوني.
- تُستخدم "معلومات التسلسل الرقمية" لدعم استعادة الشعاب المرجانية المتدهورة عن طريق الزرع، حيث يمكن تقييم ملاءمة المواقع المرشحة لإعادة إدخال الشعاب المرجانية الصحية من خلال مقارنة معلومات التسلسل الرقمية (التركيبات الوراثية) للمجموعات المرجانية المختلفة.

### الموارد الوراثية الحرجية

#### التوصيف:

- تُستخدم "معلومات التسلسل الرقمية" لتحديد الأنواع والأنواع الفرعية والأنواع الهجينة. وهي تُساعد في فهم المعلومات الوراثية العرقية المتعلقة بأصل الأنواع والتجمعات السكانية وخصائصها، وفي فهم تعدد النمط الظاهري للتعبير الوراثي وتنوعه الشكلي، وفي تسريع المعرفة بشأن قابلية انتقال الصفات الوراثية لدى أنواع الأشجار الحرجية والفيزيولوجيا البيئية وعلم الأحياء الخاصين بها.

### الاستخدام والإدارة على نحو مستدام:

- تُسهم "معلومات التسلسل الرقمية" في تجميع مجموعات الإكثار في برامج التربية المتقدمة والمطورة حديثاً، وكذلك في اختيار المادة الوراثية للتخزين أو الإكثار الدقيق.
- وبمساعدة أدوات المعلوماتية الأحيائية، يمكن أن تعطي "معلومات التسلسل الرقمية" معلومات عن التكوين الوراثي للأفراد والمجموعات السكانية، مما يمكّن برامج النسل والتربية من إجراء انتقاء آبي. ويمكن أن تدعم "معلومات التسلسل الرقمية" بقوة برامج تربية الأشجار الحرجية بالإضافة إلى تعزيز إنتاجية المزارع الحرجية والتحكّم الرشيد في انتشار الآفات.
- ومكّنت "معلومات التسلسل الرقمية" ما يسمى بنهج "التربية دون القيام بعمليات تربية" الذي يسمح بتصميم برامج تربية الأشجار بتكاليف معقولة في العديد من البلدان. ويعتمد هذا النهج على "معلومات التسلسل الرقمية" الواردة في شكل سلسلة نسب كاملة مستمدة من مجموعة فرعية من النسل.
- وتساعد التقنيات القائمة على "معلومات التسلسل الرقمية" في تحديد الأنواع والأصل الجغرافي للأخشاب من أجل الكشف عن القطع غير المشروع للأشجار والتجارة المرتبطة به.

### الصون:

- ويتطلب صون الموارد الوراثية الحرجية، بوصفه جزءاً لا يتجزأ من الإدارة المستدامة للغابات، معلومات دقيقة بشأن التنوع الوراثي للأفراد ومجموعات الأشجار. ويسمح كلٌّ من الترميز الشريطي والتقنيات الأخرى القائمة على بصمات الأصابع المقترنة "بمعلومات التسلسل الرقمية" بتصميم وتنفيذ استراتيجيات صون أفضل للموارد. وتُسهم "معلومات التسلسل الرقمية" أيضاً في تصنيف الأنواع على نحو أكثر دقة.
- ويمكن أن تساعد "معلومات التسلسل الرقمية" في الحفاظ على التنوع الوراثي من خلال تطوير مجموعات قوية خارج الموقع الطبيعي من الأنواع المعرضة للخطر، وذلك بتحديد المجموعات الطبيعية المتميزة وتلك ذات التنوع العالي.
- ويمكن أن تساعد "معلومات التسلسل الرقمية" المستخدمة في علم الجينومات التنبؤي على صون الأشجار من خلال تحديد البيئة الملائمة لنمطها الوراثي وتوفير المعلومات للمساعدة على نقلها.
- ويمكن أن تدعم "معلومات التسلسل الرقمية" الحساب الإحصائي الأحيائي المعقد للتنوع الوراثي لدى الأفراد والمجموعات، من خلال استهداف المناظر الطبيعية والمناطق التي يوجد فيها الأفراد المتفوقون والذين يُعدّون في غاية الأهمية لتنفيذ المزيد من تدابير الانتقاء والصون.
- وتسمح "معلومات التسلسل الرقمية" المتراكمة بمقارنة أعداد كبيرة من الأفراد والمجموعات من نفس الأنواع ومن الأنواع ذات الصلة من أجل تحديد منطقة توزيعها الحالية والتغيرات المتوقعة التي قد تطرأ عليها بسبب تغير المناخ.

### الموارد الوراثية النباتية

#### التوصيف:

- تُستخدم أنواع مختلفة من الواسمات الجزيئية على نحو متزايد- والتي يتم عادة تطويرها بالاستناد إلى "معلومات التسلسل الرقمية" إما وحدها أو لاستكمال السمات الشكلية من أجل تحديد و/أو تحليل الأصناف القابلة للتوارث في عينات المادة الوراثية.
- ويزيد الاستمرار في تطوير واستخدام الجيل التالي من التسلسل إلى حد كبير من المردود للجيل التالي من "معلومات التسلسل الرقمية"، التي في حال اقترنت بتقليص كبير لتكاليف ووقت الاختبارات الجزيئية، بما في ذلك تسلسلات الجينوم بكامله، تؤدي إلى زيادة استخدام التركيب الوراثي بالتسلسل لتحليل الأصناف، أي توصيف عينات المادة الوراثية. كما أن استخدام التركيب الوراثي بالتسلسل على نطاق واسع سوف يعزز إلى حد كبير كفاءة عمليات بنك الجينات سيما أنه سيتم تحديد العينات المزدوجة بشكل موثوق وتُزال من الحيازات.

#### الاستخدام المستدام:

- بالاستناد إلى "معلومات التسلسل الرقمية"، تتولد تسلسلات الحمض النووي أو حتى تسلسلات كائن حي جديد تؤدي وظائف جديدة من الصفر؛ ويُعرف هذا الجهد المتنامي بين الاختصاصات باسم علم الأحياء التركيبي.
- وتُستخدم الواسمات الجزيئية لتحديد هوية أصناف المحاصيل.
- وتُستخدم الواسمات الجزيئية لتشخيص الأمراض في علم الأوبئة الجزيئي، وهي تُساعد على تتبع أصل مسببات الأمراض وتطورها.
- ويوفر الوصول إلى معلومات التسلسل الرقمية في الوقت الحاضر قاعدة أساسية للبحوث المتعلقة بالنباتات وتحسين المحاصيل. ويمكن استخدام "معلومات التسلسل الرقمية" للمضي قدماً في استنباط أصناف جديدة من المحاصيل تحقق نتائج أفضل على صعيد الأمن الغذائي، خاصة بالنسبة إلى إنتاج محاصيل مقاومة للجفاف والآفات ومحاصيل تتطلب قدرًا أقل من المدخلات من حيث المياه أو الأسمدة ومحاصيل معدلة لزيادة قيمتها التغذوية والاقتصادية. وسمح استخدام "معلومات التسلسل الرقمية" للباحثين بالتعرف بسرعة على العلامات الوراثية المرتبطة بتحمل الجفاف في محاصيل الذرة الرفيعة والذرة والقمح ومحاصيل أخرى.
- وتدعم "معلومات التسلسل الرقمية" أيضاً عملية الانتقاء باستخدام الواسمات في برامج التربية القائمة على الجينومات.
- ويعزز استمرار الوصول إلى "معلومات التسلسل الرقمية" جهود البحث والتطوير لزيادة الاستخدام المستدام للتنوع الوراثي النباتي، وكذلك لفهم تدفق الجينات وإدارة الآفات.

#### الصون:

- تُعدّ "معلومات التسلسل الرقمية" ضرورية لمنع استمرار فقدان الأنواع المعرضة للخطر والمهددة بالانقراض. وصارت تدابير صون الموارد الوراثية النباتية للأغذية والزراعة تستخدم كميات متزايدة من بيانات التوصيف الجزيئي، كما هو الحال مثلاً في مبادرة الحمض النووي الريبوزي المنزوع الأكسجين - التشفير الشريطي للأنواع الحية (DNA Barcode of Life)، أو المبادرات "المحلية" التي تحدد تسلسلات الجينوم لحديقة نباتية كاملة.

ملاحظة: وُضعت نسخة سابقة من هذا الجدول بالاستناد إلى أمثلة مستمدة من الأدبيات أدناه. وتمّت مراجعة هذا الجدول على ضوء التعليقات والمدخلات الواردة من مجموعات العمل التابعة للهيئة والأعضاء في الهيئة. الوثيقة 1/Inf.1/4/17-19/CGRFA؛ Heinemann, J.A., Coray, D.S. & Thaler, D.S. 2018. op. cit.;

- Lidder, P. & Sonnino, A. 2011. *Biotechnologies for the management of genetic resources for food and agriculture*. Background Study Paper No. 52. هيئة الموارد الوراثية للأغذية والزراعة. روما، منظمة الأغذية والزراعة. (متاح أيضًا على الرابط: <http://www.fao.org/docrep/meeting/022/mb387e.pdf>).
- Clarke, R. 2010. *Private food safety standards: their role in food safety regulation and their impact*. روما، منظمة الأغذية والزراعة. (متاح أيضًا على الرابط: <http://www.fao.org/docrep/016/ap236e/ap236e.pdf>).
- Sultana, S., Ali, M.E., Hossain, M.A.M., Asing, Naquiah, N. & Zaidul, I.S.M. 2018. Universal mini COI barcode for the identification of fish species in processed products. *Food Res. Internatl.*, 105: 19–28
- El-Kassaby, Y.A., Cappa, E.P., Liewlaksaneeyanawin, C., Klápště, J. & Lstibůrek, M. 2011. Breeding without breeding: is a complete pedigree necessary for efficient Breeding? *PLoS One*, 6: e25737
- Liu H., Wei J., Yang T., Mu W., Song B., Yang T. *et al.* 2019. Molecular digitization of a botanical garden: high-depth whole genome sequencing of 689 vascular plant species from the Ruili Botanical Garden. *Gigascience*, 8(4). 10.1093/gigascience/giz007
- Halewood M., Lopez Noriega I., Ellis D., Roa C., Rouard M. & Sackville Hamilton R. 2018. Using genomic sequence information to increase conservation and sustainable use of crop diversity and benefit-sharing. *Biopreserv. Biobank*. 16: 368–376. 10.1089/bio.2018.0043
- Laird, S.A. & Wynberg, R.P. 2018. *A fact-finding and scoping study on digital sequence information on genetic resources in the context of the Convention on Biological Diversity and the Nagoya Protocol*. 77 pp [الرابط: https://www.cbd.int/doc/c/e95a/4ddd/4baea2ec772be28edcd10358/dsi-ahteg-2018-01-03-en.pdf](https://www.cbd.int/doc/c/e95a/4ddd/4baea2ec772be28edcd10358/dsi-ahteg-2018-01-03-en.pdf)
- Spindel, J.E. & McCouch, S.R. 2016. When more is better: how data sharing would accelerate genomic selection of crop plants. *New Phytol.*, 212, 814–826. doi: 10.1111/nph.14174
- Halewood, M., Chiurugwi, T., Sackville Hamilton, R., Kurtz, B., Marden, E., Welch, E. *et al.* (2018). Plant genetic resources for food and agriculture: opportunities and challenges emerging from the science and information technology revolution. *New Phytol.*, 217: 1407–1419. doi: 10.1111/nph.14993

## رابعًا - القدرة على الوصول إلى "معلومات التسلسل الرقمية" واستخدامها

- 22- ويكتسي الوصول إلى "معلومات التسلسل الرقمية" واستخدامها أهمية بالغة. وتعتمد علوم الحياة على توفر مجموعات بيانات كاملة خاصة بمعلومات التسلسل الرقمية من مصادر مختلفة لمقارنتها مع "معلومات التسلسل الرقمية" الجديدة وفهمها.<sup>20</sup>
- 23- وهناك العديد من العوامل التي تحدّد القدرة على الوصول إلى "معلومات التسلسل الرقمية" واستخدامها. ويتم حاليًا تخزين كمية كبيرة من "معلومات التسلسل الرقمية" في ما يقرب من 1 700 قاعدة بيانات ومستودعات متاحة للعامّة في جميع أنحاء العالم ومخصصة للمعلومات البيولوجية وما يتصل بها من معلومات. وتشمل قواعد البيانات "بنك بيانات الحمض النووي الريبوزي المنزوع الأكسجين" التابع للمعهد الوطني لعلم الوراثة في اليابان، و"أرشيف النيوكليوتيدات الأوروبي" التابع للمعهد الأوروبي للمعلومات الأحيائية والذي يتبع بدوره المختبر الأوروبي لعلم الأحياء الجزيئي، و"بنك الجينات" التابع للمركز الوطني لمعلومات التكنولوجيا الأحيائية في الولايات المتحدة الأمريكية. وتشكل قواعد البيانات الثلاث "قاعدة بيانات التعاون الدولي بشأن تسلسل النيوكليوتيدات"، والتي تُمثّل الهيكل الأساسي لتبادل

Oldham, P. 2020. *Digital Sequence Information - Technical Aspects*.<sup>20</sup> (also available at [https://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/international/abs/pdf/Final\\_Report\\_technical\\_aspects\\_of\\_DSI.pdf](https://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/international/abs/pdf/Final_Report_technical_aspects_of_DSI.pdf)); Scholz, A.H., Hillebrand, U., Freitag, J., Cancio, I. *et al.* 2020. *Finding compromise on ABS & DSI in the CBD: Requirements & policy ideas from a scientific perspective*. [WiLDSI](https://www.dsmz.de/fileadmin/user_upload/Collection_allg/Final_WiLDSI_White_Paper_Oct7_2020.pdf) [متاح على العنوان: https://www.dsmz.de/fileadmin/user\\_upload/Collection\\_allg/Final\\_WiLDSI\\_White\\_Paper\\_Oct7\\_2020.pdf](https://www.dsmz.de/fileadmin/user_upload/Collection_allg/Final_WiLDSI_White_Paper_Oct7_2020.pdf)

"معلومات التسلسل الرقمية" التي تربط قواعد البيانات والمنصات العلمية. ولا تتوفر سوى معلومات قليلة عن قواعد بيانات "معلومات التسلسل الرقمية" في القطاع الخاص.

24- وتشترط معظم المجالات العلمية أن تكون البيانات التي تستند إليها النتائج الواردة في مقال علمي ما متاحة في مستودع مفتوح الوصول قبل تقديم المخطوطة. وبالتالي، تعمل "قاعدة بيانات التعاون الدولي بشأن تسلسل النيوكليوتيدات"، التي تتبع سياسة الوصول المفتوح إلى البيانات، كسجل موحد لجميع "معلومات التسلسل الرقمية" المتاحة للعام<sup>21</sup>.

25- ومع ذلك، لا يعني التوفر العام لمعلومات التسلسل الرقمية أن هذه المعلومات متاحة للجميع بنفس الطريقة. وثمة حاجة إلى قدرات تقنية ومؤسسية وبشرية كبيرة للتمكن من الوصول إلى إمكانيات الابتكار التي تنطوي عليها "معلومات التسلسل الرقمية" واستخدامها بالكامل. وتفتقر العديد من البلدان النامية، بدرجات متفاوتة ورهناً بحالة تطورها التكنولوجي، إلى إمكانية الوصول إلى الهياكل الأساسية التقنية والمالية وإلى الموارد البشرية اللازمة للاستفادة كاملة من إمكانيات "معلومات التسلسل الرقمية". وتشمل الظروف التي قد تؤثر على إمكانية الوصول إلى "معلومات التسلسل الرقمية" واستخدامها نقص الأخصائيين المدربين في مجال المعلوماتية الأحيائية ومحدودية الخبرة الحاسوبية، وفرص التعليم والتدريب، والتعاون العلمي، ولكن أيضاً عوامل أخرى مثل الافتقار إلى الهياكل الأساسية الحاسوبية، وشبكات الكهرباء الموثوق بها والإنترنت العالية السرعة. ومن أجل تسهيل استخدام "معلومات التسلسل الرقمية" لأغراض البحث والتطوير في البلدان النامية، ثمة حاجة إلى بناء القدرات أو تطويرها لدعم نقل التكنولوجيا، والتعاون في مجال البحوث، والشراكات، ولتعزيز البنية التحتية العلمية وإتاحة الأموال اللازمة.

26- وترتبط التحديات المتعلقة بأدوات التخزين والتوزيع والتحليل ارتباطاً وثيقاً بالتحديات التي تطرحها القدرات الفنية والمؤسسية والبشرية المطلوبة للوصول إلى "معلومات التسلسل الرقمية" واستخدامها. وفي ضوء النمو الهائل الذي تشهده البيانات الوراثية، قد تتطور البنية التحتية لتخزين "معلومات التسلسل الرقمية" وتوزيعها في المستقبل. وعلى الرغم من أن الأموال العامة تُعطي حالياً تكلفة هذه البنية التحتية، فقد لا يكون هذا التمويل متاحاً دائماً ويمكن النظر في نماذج تمويل بديلة وكافية. وقد تحدّ مثل هذه النماذج من إمكانية الوصول إلى "معلومات التسلسل الرقمية". بيد أنها قد توفر أيضاً تمويلاً مستداماً للهياكل الأساسية لعلوم الحياة دون تقييد إمكانية الوصول إلى "معلومات التسلسل الرقمية"، مع مراعاة اعتبارات الإنصاف، بل وأيضاً توفير إطار لترتيبات تقاسم المنافع، على سبيل المثال من خلال وضع رسوم الاشتراك وإيداع البيانات والوصول إليها أو وضع رسوم العضوية.

## خامساً - تداعيات "معلومات التسلسل الرقمية"

### على الحصول على الموارد وتقاسم منافعها

27- نظراً للأهمية التي تكتسبها معلومات التسلسل الرقمية العلمية والاقتصادية، ليس من المستغرب أن يتم التساؤل عمّا إذا كانت تدابير الوصول الحالية إلى الموارد الوراثية وتقاسم منافعها تتناول "معلومات التسلسل الرقمية" بشكل كافٍ، أو في حالة عدم تحقق ذلك ما إذا كان ينبغي وضع قواعد جديدة لمعلومات التسلسل الرقمية.

<sup>21</sup> Arita, M., Karsch-Mizrachi, I. & Cochrane, G. on behalf of the International Nucleotide Sequence Database Collaboration. 2021. The international nucleotide sequence database collaboration, *Nucleic Acids Research*, 49(D1): D121–D124. <https://doi.org/10.1093/nar/gkaa967>

28- ويمكن أن تسمح معظم تدابير الحصول على الموارد وتقاسم منافعها بمعالجة "معلومات التسلسل الرقمية" كجزء من التوافق على الشروط المتفق عليها بشكل متبادل التي يتم التفاوض عليها عند إتاحة الموارد الوراثية لأغراض البحث والتطوير. وهناك جدول قائم بشأن ما إذا كانت "معلومات التسلسل الرقمية" المستخرجة من مورد وراثي ما مؤهلة في حد ذاتها لأن تُطلق عليها تسمية "مورد وراثي"، ويطرح الأمر في النهاية مسألة قانونية. وفي الوقت الحالي، تختلف الطريقة التي تعالج بها التدابير الوطنية للحصول على الموارد وتقاسم منافعها "معلومات التسلسل الرقمية" من بلد إلى آخر. ووفقاً لدراسة حديثة، يبدو أنّ تدابير الحصول على الموارد وتقاسم منافعها في بعض البلدان تتطلب موافقة مستنيرة مسبقاً بشأن الشروط المتفق عليها بشكل متبادل قبل الوصول إلى "معلومات التسلسل الرقمية". إذ تعتبر هذه البلدان أنّ الوصول إلى "معلومات التسلسل الرقمية" وتقاسم منافعها هو بمثابة الوصول إلى الموارد الوراثية وتقاسم منافعها. وهناك بلدان أخرى لا تُقيد الوصول إلى "معلومات التسلسل الرقمية" ولكنها تشترط تقاسم المنافع المستمدة من استخدامها. وثمة مجموعة أخرى من البلدان التي لا تُقيد استخدام "معلومات التسلسل الرقمية" بالموافقة المستنيرة المسبقة أو بتقاسم منافعها.<sup>22</sup> وبالتالي، تتخذ البلدان حالياً نهجاً مختلفاً لمعالجة "معلومات التسلسل الرقمية" في إطار التدابير الوطنية للحصول على الموارد وتقاسم منافعها، ما قد يُؤثر في نهاية المطاف على تنفيذ هذه التدابير وآثارها على استخدام الموارد الوراثية وتبادلها، بما في ذلك الموارد الوراثية للأغذية والزراعة.

29- وبين هذين النهجين المتناقضين المتمثلين في التعامل مع "معلومات التسلسل الرقمية" على أنّها "مورد جيني" لأغراض تدابير الحصول على الموارد وتقاسم منافعها، من ناحية، وعدم إدراج "معلومات التسلسل الرقمية" في تدابير الحصول على الموارد وتقاسم منافعها، من ناحية أخرى، تجري حالياً مناقشة خيارات متعددة للوصول إلى "معلومات التسلسل الرقمية" واستخدامها. وتشمل هذه الخيارات، على سبيل المثال لا الحصر:

- (1) اتفاق بشأن تقاسم المنافع المستمدة من معلومات التسلسل الرقمية على أساس الشروط المعيارية المتفق عليها بشكل متبادل وطنياً أو دولياً؛
- (2) أو نظام الدفع مقابل الاستخدام أو نظام قائم على رسوم العضوية لاستخدام معلومات التسلسل الرقمية؛
- (3) أو ضريبة متناهية الصغر، أو رسوم رمزية يدفعها مستخدمو معلومات التسلسل الرقمية و/ أو مشتركو المعدات ذات الصلة بالبحوث الوراثية؛
- (4) أو تقاسم طوعي للمنافع كشرط لاستخدام معلومات التسلسل الرقمية.

30- ويمكن تقاسم المنافع إما بشكل ثنائي وإما بتجميعها وتوزيعها من خلال آلية متعددة الأطراف؛ ويمكن أن تعتمد أو لا على (مدى) استخدام "معلومات التسلسل الرقمية" أو الأصل الجغرافي للتسلسل الوراثي الأصلي. ويمكن أن يكون تقاسم المنافع إلزامياً أو طوعياً و/ أو مادياً و/ أو غير مادي.<sup>23</sup>

22 Bagley, M., Karger, E., Ruiz Muller, M., Perron-Welch, F. & Thambisetty, S. 2020. Fact-finding Study on How Domestic Measures Address Benefit-sharing Arising from Commercial and Non-commercial Use of Digital Sequence Information on Genetic Resources for Research and Development. <https://www.cbd.int/doc/c/428d/017b/1b0c60b47af50c81a1a34d52/>. (متاح أيضاً على الرابط: <https://www.cbd.int/doc/c/428d/017b/1b0c60b47af50c81a1a34d52/>). CBD/DSI/AHTEG/2020/1/5. CBD [\(متاح أيضاً على الرابط: https://www.cbd.int/doc/c/428d/017b/1b0c60b47af50c81a1a34d52/\)](https://www.cbd.int/doc/c/428d/017b/1b0c60b47af50c81a1a34d52/). (dsi-ahteg-2020-01-05-en.pdf)

23 يمكن الحصول على نظرة عامة على هذه الخيارات وغيرها عبر الرابط التالي: <https://www.cbd.int/abs/DSI-webinar/Dsi-Webinar3-Policy-options.pdf>

31- ورهناً بالخيار المعتمد، قد تترتب على تدابير الحصول على "معلومات التسلسل الرقمية" وتقاسم منافعها تداعيات مختلفة، لا سيما في ما يخص تكاليف المعاملات، والحاجة إلى تتبع بلد منشأ المورد الوراثي الأصلي، وسهولة استخدام النظام، وفي نهاية المطاف، توصيف الموارد الوراثية وصورها واستخدامها بشكل مستدام، بما في ذلك الموارد الوراثية للأغذية والزراعة. وعلى الرغم من أنّ الخيارات الخاصة بمعالجة "معلومات التسلسل الرقمية" وتداعياتها تشبه إلى حدّ ما المناقشات السابقة بشأن تدابير الحصول على الموارد الوراثية وتقاسم منافعها، فإنّ تنظيم تدابير الحصول على معلومات التسلسل الرقمية وتقاسم منافعها يواجه تحدياً إضافياً يتمثل في تجنب بيروقراطية ذات مستويين متعلقة بمعلومات التسلسل الرقمية/ وبالموارد الوراثية<sup>24</sup> والتي يمكن أن تتطور إذا تمت معالجة تدابير الحصول على "معلومات التسلسل الرقمية" وتقاسم منافعها من خلال تدابير قانونية أو إدارية أو سياساتية إضافية، بدلاً من التدابير القائمة.

### سادساً- التطورات في منتديات أخرى

32- كما أشارت إليه الهيئة في دورتها الأخيرة، من المهم تنسيق أي عمل بشأن "معلومات التسلسل الرقمية" مع العمليات الجارية في سائر المنتديات.<sup>25</sup>

33- ونظر مؤتمر الأطراف في اتفاقية التنوع البيولوجي في اجتماعه الرابع عشر في التداعيات المحتملة لاستخدام "معلومات التسلسل الرقمية" على الموارد الوراثية بالنسبة إلى الأهداف الثلاثة للاتفاقية، واعتمد القرار رقم 20/14. علاوةً على ذلك، نظر مؤتمر الأطراف بوصفه اجتماع الأطراف في بروتوكول ناغويا في اجتماعه الثالث في التداعيات المحتملة بالنسبة إلى هدف بروتوكول ناغويا، واعتمد القرار 12/3. وفي القرار رقم 20/14، أشار مؤتمر الأطراف، من بين مسائل أخرى، إلى وجود تباين في الآراء بين الأطراف في ما يتعلق بتقاسم المنافع الناشئة من استخدام "معلومات التسلسل الرقمية"، والتزمت الأطراف بالعمل في سبيل تبديد هذه الاختلافات من خلال عملية مستندة إلى العلم والسياسات. وأشار القرار إلى أهمية "معلومات التسلسل الرقمية" للبحوث العلمية، التجارية وغير التجارية منها، إنما أيضاً إلى التباين في القدرات في الوصول إلى "معلومات التسلسل الرقمية"، واستخدامها والاستفادة من استخدامها.

34- وتضمنت العملية التكليف بإجراء عدد من الدراسات من جانب الأمين التنفيذي،<sup>26</sup> ودعوة فريق الخبراء التقني المخصص المعني بمعلومات التسلسل الرقمية بشأن الموارد الوراثية إلى اجتماع (أنظر أعلاه، الفقرات 9-12).<sup>27</sup> وبناءً على طلب الرئيسين المشاركين لمجموعة العمل المفتوحة العضوية المعنية بالإطار العالمي للتنوع البيولوجي لما بعد عام 2020 التابع لاتفاقية التنوع البيولوجي، نظمت الأمانة أيضاً سلسلة من الندوات الإلكترونية حول "معلومات التسلسل الرقمية".<sup>28</sup> ومن المفترض أن تنظر مجموعة العمل في النتائج التي خلص إليها فريق الخبراء التقني المخصص، وأن تقدّم التوصيات إلى مؤتمر الأطراف بشأن كيفية معالجة "معلومات التسلسل الرقمية" في سياق الإطار العالمي للتنوع البيولوجي لما بعد عام 2020، وترفع نتائجه إلى مؤتمر الأطراف بوصفه اجتماع الأطراف في بروتوكول ناغويا خلال

<sup>24</sup> المرجع نفسه، Scholz, A.H., Hillebrand, U., Freitag, J., Cancio, I. et al. 2020.

<sup>25</sup> الفقرة 24 في الوثيقة CGRFA-17/19/Report

<sup>26</sup> الوثائق CBD/DSI/AHTEG/2020/1/3؛ CBD/DSI/AHTEG/2020/1/4؛ CBD/DSI/AHTEG/2020/1/5

<sup>27</sup> الوثيقة CBD/DSI/AHTEG/2020/1/7

<sup>28</sup> <https://www.cbd.int/article/dsi-webinar-series-2020>

اجتماعه الرابع.<sup>29</sup> وسوف يُعقد الجزء الأول من الاجتماع الثالث لمجموعة العمل المفتوحة العضوية بشكل افتراضي من 23 أغسطس/آب إلى 3 سبتمبر/أيلول 2021.<sup>30</sup>

35- وأدرج الجهاز الرئاسي للمعاهدة، في اجتماعه الثامن المنعقد في نوفمبر/تشرين الثاني 2019، "معلومات التسلسل الرقمية" في برنامج عمله المتعدد السنوات.<sup>31</sup> وإن الجهاز الرئاسي: (أ) أحاط علمًا بالعمل الجاري حول "معلومات التسلسل الرقمية" في إطار اتفاقية التنوع البيولوجي والهيئة؛ (ب) وطلب إلى الأمين مواصلة متابعة المناقشات في سائر المنتديات ومواصلة تنسيق العمل مع أمانة كل من اتفاقية التنوع البيولوجي وهيئة الموارد الوراثية للأغذية والزراعة بخصوص أي أنشطة ذات الصلة بما يكفل الاتساق ويجنب الازدواجية في الجهود؛ (ج) وطلب إلى الأمين إطلاع الجهاز الرئاسي في دورته التاسعة على حالة المناقشات والنتائج.

36- وسوف ينظر الجهاز الرئاسي في دورته التاسعة (9-15 مارس/آذار 2022) في حالة العملية القائمة على أسس علمية بشأن "معلومات التسلسل الرقمية" الجارية في اتفاقية التنوع البيولوجي، ومناقشات الهيئة بخصوص "معلومات التسلسل الرقمية" في ما يتعلق بالموارد الوراثية النباتية للأغذية والزراعة. وسوف ينظر الجهاز الرئاسي مجددًا في دورته العاشرة في التداعيات المحتملة لاستخدام "معلومات التسلسل الرقمية" على الموارد الوراثية النباتية للأغذية والزراعة بالنسبة إلى أهداف المعاهدة الدولية. وإضافةً إلى الاستعراض المتجدد ضمن برنامج العمل المتعدد السنوات، سوف يتم النظر أيضًا في "معلومات التسلسل الرقمية" في سياق النظام العالمي للإعلام، وبموجب المادة 17 من المعاهدة.

37- ويجري النظر أيضًا في "معلومات التسلسل الرقمية" في سياق مناقشات المؤتمر الحكومي الدولي بشأن صك دولي ملزم قانونًا في إطار اتفاقية الأمم المتحدة لقانون البحار بشأن حفظ التنوع البيولوجي البحري في المناطق الواقعة خارج نطاق الولاية الوطنية. والجزء الثاني من مشروع نص الاتفاق المنقح، والذي أعده الرئيس لينظر فيه المؤتمر في دورته الرابعة، يتناول الموارد الوراثية البحرية، بما في ذلك الأسئلة بشأن تقاسم المنافع. وكما ذكر أعلاه، يستخدم مشروع النص المنقح مصطلحات "المحاكاة بالحاسوب" و"معلومات التسلسل الرقمية" و"بيانات التسلسل الوراثي" لكن دون تعريفها.<sup>32</sup> وقد تم تأجيل الدورة الرابعة للمؤتمر الحكومي الدولي إلى عام 2022.

38- وردًا على قرار جمعية الصحة العالمية رقم 72 (13)، وضعت منظمة الصحة العالمية، بالتعاون مع شركاء وأصحاب مصلحة مختلفين، مسحةً لجميع أصحاب المصلحة عن الممارسات والترتيبات الحالية لتقاسم الكائنات المرضية البشرية، وتنفيذ تدابير الحصول على الموارد وتقاسم منافعها، فضلًا عن الآراء حول التداعيات على الصحة العامة، بالتعاون مع أمانة اتفاقية التنوع البيولوجي وبالتشاور مع منظمات دولية مختلفة.

39- ويشير التقرير عن تنفيذ قرار جمعية الصحة العالمية رقم 72 (13) من بين أمور أخرى، إلى "أن تقاسم الكائنات المرضية في الوقت المناسب، والبيانات عن تسلسلها الجيني والبيانات الضخمة ذات الصلة، يتسم بأهمية كبرى في السماح بالتحديد المبكر، والتقييم السليم للمخاطر، ومباشرة التدخلات القائمة على الأدلة وما يليها من وضع ونشر للتدابير المضادة مثل التشخيص، واللقاحات والعلاجات". ويفيد أيضًا أن "جميع الإجابات الأولى تقريبًا [على مسح منظمة الصحة العالمية] أشارت إلى ضرورة تمييز بيانات التسلسل الوراثي عن تقاسم العينات المادية، مع الإشارة إلى أن الفوائد

<sup>29</sup> الفقرة 12 من الوثيقة CBD/COP/DEC/14/20؛ الفقرتان 2 و3 من الوثيقة CBD/NP/MOP/DEC/3/12

<sup>30</sup> <https://www.cbd.int/meetings/WG2020-03>

<sup>31</sup> القرار 2019/13

<sup>32</sup> A/CONF.232/2020/3



على الصحة العامة مرتبطة بالقدرة على تقاسم التسلسلات بشكل آني تقريبًا في العالم من دون كلفة".<sup>33</sup> ونظرت منظمة الصحة العالمية في التقرير عن تنفيذ قرار جمعية الصحة العالمية رقم 72 (13) في مايو/أيار 2021.

40- ويتم البحث أيضاً في "معلومات التسلسل الرقمية" في سياق حقوق الملكية الفكرية. ونوقش استخدام "معلومات التسلسل الرقمية" في سياق متطلبات الكشف عن براءات الاختراع للموارد الوراثية والمعرفة التقليدية في اللجنة الحكومية الدولية بشأن الملكية الفكرية والموارد الوراثية والمعارف التقليدية والفولكلور العالمي، التابعة للمنظمة العالمية للملكية الفكرية. وتمت الإشارة إليها أيضاً في ما يخصّ نظم البحث في قاعدة البيانات عن المعلومات المتصلة بالموارد الوراثية في سياق دراسة براءة الاختراع، التي يتم تناولها في مشروع "الوثيقة الموحدّة المتصلة بالملكية الفكرية والموارد الوراثية".<sup>34</sup>

### سابعاً - خيارات العمل المستقبلي

41- ثمة حاجة واضحة لدعم البلدان في بناء القدرات الفنية، والمؤسسية والبشرية الضرورية لاستخدام "معلومات التسلسل الرقمية" بشأن الموارد الوراثية للأغذية والزراعة للبحوث والتنمية.<sup>35</sup>

42- ويبدو من المناسب في ضوء المناقشات الجارية حول "معلومات التسلسل الرقمية" في سائر المنتديات أن تواصل الهيئة ومجموعات العمل التابعة لها رصد التطورات ذات الصلة في هذه المنتديات، للتفكير في التداعيات المترتبة على هذه التطورات في ما يتعلق بالحصول على الموارد الوراثية للأغذية والزراعة واستخدامها وتقاسم منافعها، وأن تحدد إذا أمكن الجوانب الرئيسية التي يجب مراعاتها عند معالجة "معلومات التسلسل الرقمية" كما تُستخدم في قطاع الأغذية الزراعية.<sup>36</sup>

43- ولا يزال هناك افتقار إلى الوعي بالدور الكبير والمتزايد الأهمية الذي يمكن أن تؤديه "معلومات التسلسل الرقمية" في مجال البحث والتطوير وتقاسم المنافع، في قطاع الأغذية والزراعة. ولا تزال الآثار السياسية المترتبة على "معلومات التسلسل الرقمية" وتداعياتها على استخدام وتبادل الموارد الوراثية للأغذية والزراعة، وعلى نطاق أوسع، على قطاعي الأغذية والزراعة، غير مستكشفة إلى حدّ كبير، ولم تنظر فيها الهيئة بتعمق. ولذلك قد ترغب الهيئة الطلب إلى الأمين استكشاف طريقة تولّد "معلومات التسلسل الرقمية" والحصول عليها واستخدامها، وتحليل آثار التدابير القائمة في مجال الحصول على "معلومات التسلسل الرقمية" على البحث والتطوير في قطاع الأغذية الزراعية.<sup>37</sup>

EB148/21<sup>33</sup>

الوثيقة WIPO/GRTKF/IC/35/4<sup>34</sup>

<sup>35</sup> الفقرة 34 في الوثيقة CGRFA-18/21/8.2؛ الفقرة 28 في الوثيقة CGRFA-18/21/9.1؛ الفقرة 35 في الوثيقة CGRFA-18/21/10.1؛ الفقرة 49 في الوثيقة CGRFA-18/21/12.1 .

<sup>36</sup> الفقرة 35 في الوثيقة CGRFA-18/21/8.2؛ الفقرة 30 في الوثيقة CGRFA-18/21/9.1؛ الفقرة 36 في الوثيقة CGRFA-18/21/10.1؛ الفقرة 50 في الوثيقة CGRFA-18/21/12.1 .

<sup>37</sup> الفقرة 35 في الوثيقة CGRFA-18/21/8.2؛ الفقرة 27 في الوثيقة CGRFA-18/21/9.1؛ الفقرة 33 في الوثيقة CGRFA-18/21/10.1؛ الفقرة 47 في الوثيقة CGRFA-18/21/12.1؛

44- وقد ترغب الهيئة التوصية بعقد ورشة عمل بين الدورات، بالتعاون مع الصكوك والمنظمات ذات الصلة، لتوعية أصحاب المصلحة المعنيين بدور "معلومات التسلسل الرقمية" في مجالي البحث والتطوير المتعلقين بالموارد الوراثية للأغذية والزراعة.<sup>38</sup>

### ثامناً - التوجيهات المطلوبة

45- قد ترغب الهيئة في القيام بما يلي:

- (1) الإحاطة علمًا بالتطبيقات الحالية والمحتملة "لمعلومات التسلسل الرقمية" ذات الصلة بصون الموارد الوراثية للأغذية والزراعة واستخدامها المستدام، كما هو مشار إليه في الجدول 2 من الوثيقة؛
- (2) والتشديد على فرص الابتكار التي توفرها "معلومات التسلسل الرقمية" للبحث والتطوير المتصلين بالموارد الوراثية للأغذية والزراعة، فضلاً عن التحديات التي تواجهها بلدان عدة في مجال تنمية القدرات الفنية والمؤسسية والبشرية الضرورية لاستخدام "معلومات التسلسل الرقمية" للبحث والتطوير.

46- وقد ترغب الهيئة أيضاً:

- (1) الطلب من منظمة الأغذية والزراعة دعم البلدان في مجال تنمية القدرات الفنية والمؤسسية والبشرية الضرورية لاستخدام "معلومات التسلسل الرقمية" للبحث والتطوير المتصلين بالموارد الوراثية للأغذية والزراعة؛
- (2) الطلب من الأمين إعداد وثيقة تعكس الممارسات الشائعة والخبرات حول كيفية تولّد "معلومات التسلسل الرقمية"، والحصول عليها واستخدامها في البحث والتطوير المتصلين بالموارد الوراثية للأغذية والزراعة، ليستعرضها كلّ من مجموعات العمل وفريق الخبراء المعني بالحصول إلى الموارد وتقاسم منافعها في دوراتهما المقبلة؛
- (3) الطلب من الأمين تحليل الآثار الملاحظة للتدابير الوطنية القائمة أو التّهُج في مجال الحصول على معلومات التسلسل الرقمية" وتقاسم منافعها على البحث والتطوير المتصلين بالموارد الوراثية للأغذية والزراعة، ليستعرضها كلّ من مجموعات العمل وفريق الخبراء المعني بالحصول إلى الموارد وتقاسم منافعها والهيئة؛
- (4) الطلب من الأمين عقد ورشة عمل بين الدورات، بالتعاون مع الصكوك والمنظمات ذات الصلة، لتوعية أصحاب المصلحة المعنيين بدور "معلومات التسلسل الرقمية" في مجالي البحث والتطوير المتعلقين بالموارد الوراثية للأغذية والزراعة، والتطرق إلى تأثير تطوّر "معلومات التسلسل الرقمية" على الموارد الوراثية، وعرض التداعيات المحتملة التي قد تتركها التكنولوجيات ذات الصلة على البحث والتطوير المتعلقين بالموارد الوراثية للأغذية والزراعة، والبحث في التحديات أمام الحصول على "معلومات التسلسل الرقمية" واستخدامها على نحوٍ كامل؛
- (5) والطلب من الأمين مواصلة رصد التطوّرات ذات الصلة "بمعلومات التسلسل الرقمية" في سائر المنتديات، والبحث في تداعيات هذه التطوّرات على الحصول على الموارد الوراثية للأغذية والزراعة،

<sup>38</sup> الفقرة 34 في الوثيقة CGRFA-18/21/8.2؛ الفقرة 29 في الوثيقة CGRFA-18/21/9.1؛ الفقرة 34 في الوثيقة CGRFA-18/21/10.1؛ الفقرة 48 في الوثيقة CGRFA-18/21/12.1.

واستخدامها وتقاسم المنافع الناشئة عنها، بهدف تحديد على النحو الملائم، الجوانب الرئيسية التي يجب مراعاتها في التطرق إلى "معلومات التسلسل الرقمية" وفي توليد بيئة تمكينية للموارد الوراثية للأغذية والزراعة وتيسير الحصول عليها، فضلاً عن بناء القدرات لتوليد البيانات الخاصة بصون الموارد الوراثية للأغذية والزراعة، وتنميتها واستخدامها على نحو مستدام، واستخدام هذه البيانات والحصول عليها.