ISSN(Print): 1813-4521 OnLine ISSN:2663-7502
Journal Of the Iraqia University
available online at: https://www.mabdaa.edu.iq

الاساس القانوني الدولي لتنظيم استخدام الكائنات الحية المحورة

رسول رحيم كريم
أ.م.د. قحطان عدنان عزيز
جامعة بابل-كلية القانون

الملخص

يُقصد بالكائنات الحية المحوّرة وراثيًا تلك الكائنات التي تم تغيير مادتها الوراثية باستخدام تقنيات الهندسة الوراثية الحديثة. وقد أدى التوسع في استخدام هذه الكائنات في مجالات الزراعة والصناعة والغذاء إلى إثارة مخاوف دولية تتعلق بحماية البيئة وصحة الإنسان. نتيجة لذلك، برزت الحاجة إلى وضع إطار قانوني دولي ينظم إنتاج هذه الكائنات وتداولها واستخدامها على نحو آمن. ويُعد الأساس القانوني الدولي في هذا المجال مرتبطًا أساسًا باتفاقية التنوع البيولوجي لسنة ١٩٩٢، التي هدفت إلى حماية التنوع البيولوجي وضمان الاستخدام المستدام لمكوناته. وقد أكدت هذه الاتفاقية على ضرورة اتخاذ تدابير وقائية عند التعامل مع الكائنات الحية المحوّرة التي قد يكون لها أثر سلبي على البيئة. كما أُقر بروتوكول قرطاجنة للسلامة الحيوية سنة ٢٠٠٠ ليشكل الإطار القانوني الأكثر تخصصًا في هذا المجال، حيث نظم مسألة النقل العابر للحدود للكائنات الحية المعدلة وراثيًا. ويعتمد هذا البروتوكول على مبدأ الاحتياط الذي يسمح للدول باتخاذ تدابير وقائية حتى في حالة عدم اليقين العلمي الكامل بشأن المخاطر المحتملة. كما منح الدول الحق في الإخطار المسبق والموافقة قبل استيراد هذه الكائنات، مع إلزامها بإجراء تقييم علمي للمخاطر. إلى جانب ذلك، ساهمت اتفاقيات منظمة التجارة العالمية في تنظيم تداول المنتجات المعدلة وراثيًا، خاصة من خلال اتفاقيتي التدابير الصحية والصحة النباتية والحواجز التقنية أمام التجارة، مع التأكيد على عدم تعارض حماية الصحة والبيئة مع حرية التجارة الدولية. كما أصدرت منظمة الأغذية والزراعة ومنظمة الصحة العالمية معايير وإرشادات تتعلق بسلامة الأغذية المعدلة وراثيًا، لا سيما من خلال هيئة الدستور الغذائي. ويُظهر هذا الإطار القانوني الدولي سعي المجتمع الدولي إلى تحقيق توازن بين تشجيع التقدم العلمي والتكنولوجي من جهة، وضمان حماية البيئة وصحة الإنسان من جهة أخرى، وذلك في إطار التعاون الدولي والمسؤولية المشتركة

.كلمات مفتاحية:الكائنات الحية المحوّرة ،السلامة الحيوية ،بروتوكول قرطاجنة، مبدأ الاحتياط ،التنوع البيولوجي

Abstract:

Genetically modified organisms (GMOs) refer to organisms whose genetic material has been altered using modern genetic engineering techniques. The expansion of their use in agriculture, industry, and food production has raised international concerns regarding environmental protection and human health. Consequently, there has been a need to establish an international legal framework to regulate the production, trade, and safe use of these organisms. The main international legal basis in this field is linked to the 1992 Convention on Biological Diversity, which aims to protect biodiversity and ensure the sustainable use of its components. This convention emphasized the need to take precautionary measures when dealing with genetically modified organisms that may have adverse environmental impacts.Furthermore, the Cartagena Protocol on Biosafety, adopted in 2000, provides the most specialized legal framework in this area, regulating the transboundary movement of genetically modified organisms. The protocol relies on the precautionary principle, allowing countries to take preventive measures even in the absence of full scientific certainty regarding potential risks. It also grants countries the right to prior notification and consent before importing such organisms, while obliging them to conduct scientific risk assessments.In addition, World Trade Organization agreements have contributed to regulating the trade of genetically modified products, particularly through the Agreements on Sanitary and Phytosanitary Measures and Technical Barriers to Trade, emphasizing that the protection of health and the environment should not conflict

with international trade. The Food and Agriculture Organization and the World Health Organization have also issued standards and guidelines regarding the safety of genetically modified foods, notably through the Codex Alimentarius Commission.This international legal framework reflects the international community's effort to balance the promotion of scientific and technological progress with the protection of the environment and human health, within a framework of international cooperation and shared responsibility.**Keywords:** Genetically Modified Organisms, Biosafety, Cartagena Protocol, Precautionary Principle, Biodiversity

المقدمة

شهد العالم في العقود الأخيرة تطورًا علميًا وتقنيًا متسارعًا، لا سيما في مجال التكنولوجيا الحيوية والهندسة الوراثية، مما أدى إلى ظهور الكائنات الحية المحوّرة وراثيًا واستخدامها على نطاق واسع في مجالات متعددة مثل الزراعة، والصناعة، والطب، والأغذية. وقد أسهم هذا التطور في تحقيق فوائد اقتصادية وعلمية كبيرة، من بينها زيادة الإنتاج الزراعي، ومقاومة الآفات، وتحسين جودة المحاصيل، ومواجهة بعض المشكلات الصحية والغذائية. غير أن هذا التوسع السريع في استخدام الكائنات الحية المحوّرة أثار في المقابل العديد من المخاوف البيئية والصحية والقانونية، خاصة فيما يتعلق بتأثيراتها المحتملة على التنوع البيولوجي، والتوازن البيئي، وصحة الإنسان. وقد زادت هذه المخاوف نتيجة الطبيعة العابرة للحدود لهذه الكائنات، حيث يمكن أن تنتقل آثارها من دولة إلى أخرى دون قيود جغرافية واضحة. وأمام هذه التحديات، برزت الحاجة الملحّة إلى وضع إطار قانوني دولي ينظم استخدام الكائنات الحية المحوّرة ويحد من مخاطرها المحتملة. ويُعد القانون الدولي الأداة الأساسية التي لجأ إليها المجتمع الدولي لتنظيم هذا المجال، من خلال إبرام الاتفاقيات الدولية واعتماد المبادئ العامة التي تضمن الاستخدام الآمن والمسؤول لهذه الكائنات. وقد تجسد هذا التوجه بشكل واضح في اتفاقية التنوع البيولوجي وبروتوكول قرطاجنة للسلامة الحيوية، اللذين شكّلا الأساس القانوني الدولي لتنظيم إنتاج ونقل وتداول الكائنات الحية المحوّرة. كما ساهمت المنظمات الدولية المتخصصة في وضع معايير وإرشادات تهدف إلى حماية الصحة العامة والبيئة دون عرقلة التقدم العلمي أو التبادل التجاري المشروع. ومن هنا، تبرز أهمية دراسة الأساس القانوني الدولي لتنظيم استخدام الكائنات الحية المحوّرة، باعتباره إطارًا يسعى إلى تحقيق التوازن بين متطلبات التنمية والتقدم العلمي من جهة، وضرورات حماية البيئة وصحة الإنسان من جهة أخرى، في ظل عالم يشهد تداخلًا متزايدًا بين العلم والقانون والمصالح الدولية.

المبحث الأول الإطار القانوني الدولي لتنظيم استخدام الكائنات الحية المحوّرة

يُعد تنظيم استخدام الكائنات الحية المحوّرة من أبرز القضايا القانونية المعاصرة التي فرضها التطور العلمي في مجال التكنولوجيا الحيوية. وقد استدعى هذا التطور تدخل المجتمع الدولي لوضع إطار قانوني يواكب المستجدات العلمية ويحد من المخاطر المحتملة. ويستند هذا التنظيم إلى تحديد المفهوم الدقيق للكائنات الحية المحوّرة، ثم بيان الأساس الاتفاقي الدولي الذي يحكم التعامل معها. ومن هنا، يهدف هذا المبحث إلى إبراز الإطار المفاهيمي والاتفاقي المنظم لاستخدام الكائنات الحية المحوّرة.

المطلب الأول مفهوم الكائنات الحية المحوّرة ونشأتها وتطورها

يقصد بالكائنات الحية المحوّرة وراثيًا تلك الكائنات التي تم تعديل مادتها الوراثية عن طريق إدخال جينات غريبة أو حذف أو تغيير جينات موجودة باستخدام تقنيات الهندسة الوراثية الحديثة. ويختلف هذا التعديل عن الأساليب التقليدية في التربية والتهجين، كونه يتم في المختبر وبطرق علمية دقيقة تسمح بالتحكم في الصفات الوراثية للكائن الحي. [١]وقد ظهر هذا النوع من الكائنات نتيجة للتقدم الكبير في علوم الأحياء الجزيئية خلال النصف الثاني من القرن العشرين، خاصة بعد اكتشاف بنية الحمض النووي DNA وتطور تقنيات نقل الجينات.وقد استُخدمت الكائنات الحية المحوّرة بدايةً في المجال الطبي، مثل إنتاج الأنسولين واللقاحات، ثم توسع استخدامها ليشمل المجال الزراعي من خلال إنتاج محاصيل مقاومة للآفات أو للجفاف أو ذات إنتاجية أعلى. كما دخلت هذه الكائنات في الصناعات الغذائية، الأمر الذي أثار نقاشًا واسعًا حول سلامتها الصحية والبيئية.ومع اتساع نطاق استخدامها، بدأت تظهر مخاوف تتعلق بتأثير هذه الكائنات على التنوع البيولوجي، وإمكانية انتقال الجينات المحوّرة إلى كائنات طبيعية أخرى، وما قد يترتب على ذلك من اختلال في التوازن البيئي. كما أثيرت تساؤلات حول الآثار طويلة المدى على صحة الإنسان، خاصة في ظل عدم اليقين العلمي الكامل بشأن بعض هذه الآثار.[٢]

---

١. **سمير عبد الحميد** –*الكائنات المعدلة وراثياً بين وعود العلم ومخاوف البيئة* –موقعARSCO ، مصر، ٢٠٢٥ – ص ٢٣

٢. **نبيلة علي** –*الكائنات المعدلة وراثياً والأمن الغذائي في العالم العربي* –مجلة العلوم الزراعية، مصر، ٢٠٢٣ – ص ٤٥–٦٢.

وقد أدت هذه المخاوف إلى بروز نقاش قانوني وأخلاقي حول مشروعية استخدام الكائنات الحية المحوّرة وضرورة إخضاعها للرقابة. وأمام الطبيعة العابرة للحدود لهذه الكائنات، أصبح من الصعب على التشريعات الوطنية وحدها التصدي للمخاطر المحتملة. لذلك، برزت الحاجة إلى تدخل القانون الدولي لوضع تعريف موحد وضوابط مشتركة تحكم إنتاج ونقل واستخدام هذه الكائنات. ومن هنا، أصبح تحديد مفهوم الكائنات الحية المحوّرة أساسًا ضروريًا لبناء نظام قانوني دولي متكامل يضمن الاستفادة من مزاياها العلمية والاقتصادية، مع الحد من مخاطرها على البيئة وصحة الإنسان. [١]

الفرع الأول مفهوم الكائنات الحية المحوّرة وراثيًا

الكائنات الحية المحوّرة وراثيًا هي كائنات تم تعديل مادتها الوراثية بشكل مقصود باستخدام تقنيات الهندسة الوراثية، بحيث يتم إدخال تغييرات دقيقة على جيناتها لتحقيق خصائص جديدة لم تكن موجودة مسبقًا. يُميز هذا النوع من التعديل عن الطرق التقليدية مثل التهجين والانتخاب الطبيعي، بأنه يتم في المختبر وبطرق علمية دقيقة، ما يسمح بنقل الجينات بين كائنات مختلفة أو بعيدة التطور بشكل لا يمكن تحقيقه بالطرق التقليدية عادةً ما تشمل هذه التعديلات إضافة جينات جديدة، حذف بعض الجينات، أو إعادة ترتيب الجينات داخل الكائن الحي. [٢] ويمكن أن تكون هذه التعديلات على مستوى جين واحد أو عدة جينات، وذلك حسب الهدف المرجو من التغيير، سواء كان تحسين إنتاج الغذاء، تعزيز مقاومة الأمراض، أو إنتاج مواد دوائية ويُعرف القانون الدولي، خاصةً اتفاقية التنوع البيولوجي، الكائنات الحية المحوّرة بأنها كل كائن يحتوي على توليفة جديدة من المادة الوراثية تم الحصول عليها باستخدام التكنولوجيا الحيوية الحديثة. هذا التعريف يشمل النباتات، الحيوانات، والكائنات الدقيقة، وهو يركز على النتيجة النهائية للتعديل، وليس فقط على الطريقة المستخدمة لإجرائه. [٣]

١. أحمد مصطفى –السلامة الحيوية للكائنات المحورة جينياً –جامعة القاهرة، مصر، ٢٠٢٢ – ص ١٢–٣٨.

٢. مها حسن –بروتوكول قرطاجنة للسلامة الأحيائية: الأطر الدولية –مركز البحوث البيئية، الأردن، ٢٠٢١ – ص

٣. طارق يوسف –تقييم المخاطر الصحية للكائنات المعدلة وراثياً –مجلة العلوم الطبية، لبنان، ٢٠٢٠ – ص ٨٨-

الكائنات المحوّرة وراثيًا تُستخدم في مجالات متعددة، من أبرزها الطب والزراعة والصناعة. ففي المجال الطبي، استُخدمت الكائنات الدقيقة مثل البكتيريا والخمائر لإنتاج بروتينات علاجية مهمة كالأنسولين والهرمونات، مما ساعد على تطوير العلاج الدوائي بشكل كبير. أما في المجال الزراعي، فتُستخدم هذه التكنولوجيا لتطوير محاصيل مقاومة للآفات، أو قادرة على تحمل الظروف البيئية القاسية مثل الجفاف أو الملوحة بالإضافة إلى ذلك، الكائنات الحية المحوّرة تساعد على زيادة إنتاجية الغذاء وتحسين جودته، وهو أمر ذو أهمية كبيرة في مواجهة التحديات الغذائية العالمية. كما أنها تفتح المجال لإنتاج مواد صناعية وبيوكيميائية بطريقة أكثر فعالية وأقل تكلفة من الطرق التقليدية مع ذلك، يرافق استخدام الكائنات المحوّرة جدل علمي وقانوني واسع. فالأنصار يشيرون إلى فوائدها في تعزيز الأمن الغذائي وتحقيق التنمية المستدامة، بينما يحذر المعارضون من احتمالية انتقال الجينات المحوّرة إلى الكائنات الطبيعية، ما قد يهدد التنوع البيولوجي ويؤدي إلى اختلال التوازن البيئي. كذلك تثار تساؤلات حول التأثيرات الصحية الطويلة المدى لاستهلاك هذه المنتجات على الإنسان لذلك، لم تعد الكائنات الحية المحوّرة مجرد موضوع علمي، بل أصبحت مسألة قانونية وتنظيمية. وقد استدعت طبيعتها العابرة للحدود وضع إطار قانوني دولي ينظم إنتاجها ونقلها واستخدامها، ويضمن الاستفادة من مزاياها مع الحد من المخاطر المحتملة. وهكذا أصبح مفهوم الكائنات الحية المحوّرة يجمع بين الأبعاد العلمية والبيئية والقانونية، ويعكس التفاعل بين التكنولوجيا الحديثة ومتطلبات حماية الإنسان والطبيعة. [١]

الفرع الثاني نشأة وتطور الكائنات الحية المحوّرة وراثيًا

نشأة الكائنات الحية المحوّرة ترتبط ارتباطًا وثيقًا بتطور علوم الأحياء الجزيئية خلال النصف الثاني من القرن العشرين. وكان الاكتشاف الأبرز في هذا المجال هو الكشف عن البنية الحلزونية للحمض النووي (DNA) عام ١٩٥٣، والذي شكل حجر الزاوية لفهم آليات الوراثة والتعبير الجيني. [٢] هذا الاكتشاف فتح المجال لتطوير تقنيات إعادة التركيب الجيني ونقل الجينات بين الكائنات الحية، ما أتاح التحكم في الصفات

١. ليلى سامي –الجانب القانوني للكائنات المعدلة وراثياً –جامعة دمشق، سوريا، ٢٠١٩ – ص ١٥–٣٦.

حسن محمود –الأغذية المعدلة وراثياً وتأثيرها على الإنسان –موقع وزارة الصحة، مصر، ٢٠٢٢ – ص ١–١٤.

الوراثية بطريقة دقيقة ومدروسة وأول التطبيقات العملية للكائنات الحية المحوّرة ظهرت في المجال الطبي، حيث تم استغلال البكتيريا لإنتاج بروتينات علاجية هامة، مثل الأنسولين الذي يُستخدم لعلاج مرض السكري. كما تم إنتاج بعض الهرمونات البشرية واللقاحات باستخدام هذه التكنولوجيا، مما مثل ثورة حقيقية في الطب الحديث. هذا النجاح ساهم في تعزيز الثقة بالتكنولوجيا الحيوية وفتح الباب لتطبيقاتها في مجالات أخرى مع توسع فهم العلماء للوراثة، بدأ استخدام الكائنات المحوّرة في المجال الزراعي. تم تطوير محاصيل قادرة على مقاومة الآفات الزراعية، أو التكيف مع الظروف المناخية الصعبة مثل الجفاف وارتفاع الملوحة في التربة. هذا ساعد على زيادة الإنتاجية الزراعية وتحسين الأمن الغذائي، خاصة في الدول التي تواجه مشاكل نقص الغذاء بالإضافة إلى المجال الطبي والزراعي، توسعت التطبيقات لتشمل الصناعة والبيئة[١]، مثل إنتاج إنزيمات صناعية، وتطوير بكتيريا لمعالجة الملوثات، وإنتاج وقود حيوي من كائنات محوّرة. هذا يعكس مدى تنوع الاستفادة من التكنولوجيا الحيوية في مختلف القطاعات الاقتصادية رغم هذه الفوائد، صاحبت الكائنات الحية المحوّرة تحديات ومخاطر محتملة، أبرزها التأثير على التنوع البيولوجي، واحتمالية انتقال الجينات المحوّرة إلى الكائنات الطبيعية، والآثار الصحية طويلة المدى على الإنسان. [٢] لذلك، أصبح الاهتمام العالمي ليس علميًا فقط، بل قانونيًا وتنظيميًا، حيث تم وضع بروتوكولات واتفاقيات دولية لتنظيم إنتاج ونقل واستخدام الكائنات المحوّرة أحد أبرز هذه الإطارات القانونية هو **بروتوكول قرطاجنة** حول السلامة البيولوجية، الذي يحدد القواعد المتعلقة بنقل الكائنات الحية المحوّرة عبر الحدود الدولية. كما تقوم العديد من الدول بوضع تشريعات وطنية لضمان الاستخدام الآمن لهذه الكائنات، بما يشمل مراقبة الإنتاج، اختبار السلامة، ووضع ملصقات على المنتجات المعدلة وراثيًا وهكذا، تطور الاهتمام بالكائنات الحية المحوّرة من كونها موضوعًا علميًا جديدًا، إلى محور للتطبيقات العملية، ثم إلى قضية قانونية وتنظيمية دولية. هذا التطور يعكس التفاعل المستمر بين العلم، التكنولوجيا، البيئة، والصحة العامة، ويبرز الحاجة إلى التوازن بين الابتكار والمخاطر المحتملة لضمان استفادة المجتمع من هذه التقنية بطريقة آمنة ومستدامة. [٣]

الرحمن –الكائنات المعدلة وراثياً والبيئة: دراسة مقارنة –مجلة البيئة والتنمية، المغرب، ٢٠٢١ – ص ٢٣–٤٧.

م –تطبيقات الهندسة الوراثية في الزراعة –مركز البحوث الزراعية، مصر، ٢٠٢٠ – ص ٣٣–٥٩.

، –سلامة الأغذية المعدلة وراثياً: تقييم عالمي –منظمة الأغذية والزراعةFAO ، روما، ٢٠٢٣ – ص ٧–٢٩.

المطلب الثاني الاتفاقيات الدولية المنظمة للكائنات الحية المحوّرة

يشكّل الإطار الاتفاقي الدولي الركيزة الأساسية لتنظيم استخدام الكائنات الحية المحوّرة، حيث سعى المجتمع الدولي من خلال المعاهدات والاتفاقيات إلى وضع قواعد قانونية ملزمة للدول في هذا المجال. وتُعد اتفاقية التنوع البيولوجي لسنة ١٩٩٢ من أولى وأهم الاتفاقيات التي تناولت موضوع الكائنات الحية المحوّرة بشكل غير مباشر، إذ هدفت إلى حماية التنوع البيولوجي وضمان الاستخدام المستدام لمكوناته. وقد نصت الاتفاقية على ضرورة اتخاذ تدابير وقائية عند التعامل مع الكائنات الحية الناتجة عن التكنولوجيا الحيوية والتي قد يكون لها تأثيرات سلبية على البيئة.وفي إطار تفعيل أحكام هذه الاتفاقية، تم اعتماد بروتوكول قرطاجنة للسلامة الحيوية سنة ٢٠٠٠، والذي يُعد الأداة القانونية الدولية الأكثر تخصصًا في تنظيم الكائنات الحية المحوّرة. وقد ركز البروتوكول بشكل أساسي على مسألة النقل العابر للحدود للكائنات الحية المعدلة وراثيًا، نظرًا لما تمثله هذه العملية من مخاطر محتملة على الدول المستوردة[١].ويكرّس بروتوكول قرطاجنة مبدأ الاحتياط، حيث يسمح للدول برفض استيراد الكائنات الحية المحوّرة أو تقييد استخدامها في حال وجود شك علمي حول آثارها، دون الحاجة إلى إثبات الضرر بشكل قاطع. كما أقر مبدأ الإخطار المسبق والموافقة المستنيرة، الذي يلزم الدولة المصدّرة بتقديم معلومات كاملة للدولة المستوردة قبل نقل هذه الكائنات. إلى جانب ذلك، فرض البروتوكول على الدول الأطراف وضع آليات وطنية لتقييم المخاطر وإدارتها، وإنشاء نظم للرقابة والمتابعة. كما شجع على التعاون الدولي وتبادل المعلومات من خلال مركز تبادل معلومات السلامة الحيوية.ولا يقتصر التنظيم الدولي على اتفاقية التنوع البيولوجي وبروتوكول قرطاجنة فقط، بل يمتد ليشمل اتفاقيات منظمة التجارة العالمية، خاصة اتفاقية التدابير الصحية والصحة النباتية، التي تتيح للدول اتخاذ تدابير وقائية لحماية الصحة والبيئة شريطة أن تكون قائمة على أسس علمية. ويعكس هذا الإطار الاتفاقي سعي المجتمع الدولي إلى تحقيق توازن دقيق بين متطلبات حماية البيئة وصحة الإنسان من جهة، وتشجيع الابتكار العلمي والتبادل التجاري من جهة أخرى، بما يضمن الاستخدام الآمن والمسؤول للكائنات الحية المحوّرة. [٢]

١. خالد فؤاد –أثر الكائنات المحورة على التنوع البيولوجي –مجلة العلوم البيئية، تونس، ٢٠٢٢ – ص ٥٤–٧٠.

٢. ريم شريف –التشريعات الوطنية بشأن الكائنات المعدلة وراثياً –مصر، ٢٠١٨ – ص ١٢–٢٥.

الفرع الأول آليات الرقابة وتقييم المخاطر في استخدام الكائنات الحية المحوّرة

تُعد آليات الرقابة من أهم الوسائل التي اعتمدها القانون الدولي لضمان الاستخدام الآمن للكائنات الحية المحوّرة والحد من المخاطر البيئية والصحية المحتملة. وتتمثل هذه الآليات أساسًا في نظام تقييم المخاطر، الذي يُلزم الدول بإجراء دراسة علمية دقيقة قبل السماح بإنتاج أو استيراد أو إطلاق الكائنات الحية المحوّرة في البيئة. ويهدف هذا التقييم إلى تحديد الآثار المحتملة، سواء المباشرة أو غير المباشرة، قصيرة أو طويلة المدى، على التنوع البيولوجي وصحة الإنسان. [١] ويُعد تقييم المخاطر إجراءً وقائيًا جوهريًا، إذ يسمح باتخاذ القرار المناسب بناءً على معطيات علمية موضوعية إلى جانب ذلك، أقر بروتوكول قرطاجنة للسلامة الحيوية آلية الإخطار المسبق والموافقة المستنيرة، التي تُعد من أبرز أدوات الرقابة الدولية. وبموجب هذه الآلية، تلتزم الدولة المصدّرة بإخطار الدولة المستوردة بجميع المعلومات المتعلقة بالكائن الحي المحوّر قبل نقله عبر الحدود، بما في ذلك خصائصه الجينية والاستخدام المقترح له والمخاطر المحتملة المرتبطة به. وتمنح هذه الآلية الدولة المستوردة الحق في قبول أو رفض الاستيراد أو فرض شروط خاصة عليه[٢]. كما تشمل آليات الرقابة إنشاء نظم وطنية للرصد والمتابعة، تهدف إلى مراقبة تداول الكائنات الحية المحوّرة داخل الدولة وخارجها، وضمان التزام الجهات المعنية بالقواعد القانونية المعتمدة. وتلعب نظم التتبع ووضع العلامات دورًا مهمًا في هذا السياق، حيث تُمكّن السلطات المختصة من التعرف على المنتجات المحوّرة ومصدرها.ويضاف إلى ذلك الدور الذي يؤديه مركز تبادل معلومات السلامة الحيوية، الذي أُنشئ بموجب بروتوكول قرطاجنة، باعتباره منصة دولية لتبادل البيانات والمعلومات حول الكائنات الحية المحوّرة، بما يعزز الشفافية ويسهم في دعم عملية اتخاذ القرار. وتُظهر هذه الآليات مجتمعة حرص المجتمع الدولي على اعتماد نهج وقائي شامل يحد من المخاطر قبل وقوعها[٣].

١. أيمن عبد الله –مبادئ السلامة الحيوية للكائنات المعدلة وراثياً –جامعة بغداد، العراق، ٢٠٢١ – ص ٤٠–٥٩.
٢. هدى جمال –الكائنات المعدلة وراثياً: المخاطر والمنافع –مجلة العلوم والتكنولوجيا، الأردن، ٢٠١٩ – ص ٦٥
٣. عمرو سامي –الإطار الدولي لبروتوكول قرطاجنة –منظمة الأمم المتحدة للبيئةUNEP ، – 2022ص ٥–٨

الفرع الثاني آليات التنفيذ والمسؤولية الدولية عن الأضرار الناجمة عن الكائنات الحية المحوّرة

لا تكتمل فعالية القواعد الدولية المنظمة لاستخدام الكائنات الحية المحوّرة دون وجود آليات واضحة للتنفيذ وتحديد المسؤولية الدولية عن الأضرار الناجمة عنها. وتتمثل آليات التنفيذ أساسًا في التزام الدول بإدماج القواعد الدولية المتعلقة بالسلامة الحيوية في تشريعاتها الوطنية، ووضع أطر قانونية ومؤسساتية قادرة على تطبيق هذه القواعد على أرض الواقع. ويشمل ذلك إنشاء هيئات وطنية مختصة بالسلامة الحيوية، ومنحها الصلاحيات اللازمة للرقابة والضبط وفرض الجزاءات.كما تُعد العقوبات الإدارية والجزائية من وسائل التنفيذ المهمة، إذ تهدف إلى ردع المخالفات المرتبطة بإنتاج أو تداول أو استخدام الكائنات الحية المحوّرة دون ترخيص أو بالمخالفة للشروط القانونية. ويعكس اعتماد هذه العقوبات إدراك الدول لأهمية التطبيق الصارم للقواعد القانونية في هذا المجال[١].أما على صعيد المسؤولية الدولية، فيُعد تحديد المسؤول عن الأضرار البيئية أو الصحية الناتجة عن الكائنات الحية المحوّرة من أكثر القضايا تعقيدًا في القانون الدولي. وقد تنشأ هذه المسؤولية عن أفعال دولة أو عن أنشطة شركات خاصة تعمل تحت ولايتها. وتقوم المسؤولية الدولية على مبدأ إصلاح الضرر، سواء من خلال إعادة الوضع إلى ما كان عليه أو من خلال التعويض المالي.[٢] وقد سعى بروتوكول ناغويا–كوالالمبور التكميلي بشأن المسؤولية والتعويض إلى معالجة هذه الإشكالية، من خلال وضع قواعد تهدف إلى ضمان اتخاذ تدابير استجابة فعالة في حال وقوع ضرر ناجم عن الكائنات الحية المحوّرة. ويُعد هذا البروتوكول خطوة مهمة نحو تعزيز المساءلة القانونية على المستوى الدولي. ويُظهر اعتماد آليات التنفيذ والمسؤولية الدولية أن المجتمع الدولي لا يكتفي بوضع قواعد نظرية، بل يسعى إلى ضمان احترامها وتطبيقها فعليًا، بما يحقق حماية حقيقية للبيئة وصحة الإنسان في مواجهة المخاطر المرتبطة بالكائنات الحية المحوّرة. [٣]

ني –تقييم المخاطر البيئية للكائنات المعدلة وراثياً –مجلة البيئة العربية، الإمارات، ٢٠٢٠ – ص ١٠–٢٨.
، –تأثير الكائنات المعدلة على الأمن الغذائي –موقعGMOlabel.org ، – 2021ص ١–١٤.
–التشريعات العربية للأغذية المعدلة وراثياً –جريدة الاتحاد، الإمارات، ٢٠١٩ – ص ٥٦

المبحث الثاني المبادئ والآليات القانونية الدولية لضمان السلامة الحيوية

لا يقتصر التنظيم الدولي لاستخدام الكائنات الحية المحوّرة على الاتفاقيات الدولية فحسب، بل يمتد ليشمل مجموعة من المبادئ والآليات القانونية التي تهدف إلى ضمان السلامة الحيوية. وقد سعى القانون الدولي من خلال هذه المبادئ إلى الحد من المخاطر البيئية والصحية المحتملة الناتجة عن استخدام هذه الكائنات. كما تم اعتماد آليات عملية لتقييم المخاطر والرقابة والمتابعة، بما يعزز فعالية القواعد القانونية الدولية. ومن ثم، يركّز هذا المبحث على بيان أهم المبادئ والآليات المعتمدة دوليًا في هذا المجال.

المطلب الأول المبادئ القانونية الدولية الحاكمة لاستخدام الكائنات الحية المحوّرة

تقوم عملية تنظيم استخدام الكائنات الحية المحوّرة في إطار القانون الدولي على مجموعة من المبادئ القانونية الأساسية التي تشكّل مرجعًا لتفسير وتطبيق القواعد الاتفاقية. ويُعد مبدأ الاحتياط من أهم هذه المبادئ، [١]إذ يهدف إلى منع وقوع الضرر البيئي أو الصحي قبل حدوثه، حتى في ظل غياب اليقين العلمي الكامل. ويكتسي هذا المبدأ أهمية خاصة في مجال الكائنات الحية المحوّرة نظرًا للطبيعة المعقّدة لتأثيراتها واحتمال ظهور آثارها على المدى البعيد.كما يُعد مبدأ السيادة الدائمة للدول على مواردها الطبيعية من المبادئ الحاكمة، حيث يقر بحق كل دولة في تنظيم إنتاج واستيراد واستخدام الكائنات الحية المحوّرة داخل إقليمها وفقًا لتشريعاتها الوطنية، شريطة احترام التزاماتها الدولية[٢]. ويُكرّس هذا المبدأ التوازن بين السيادة الوطنية ومتطلبات التعاون الدولي في مجال حماية البيئة.ويبرز أيضًا مبدأ المسؤولية الدولية عن الأضرار البيئية، والذي يقضي بتحمّل الدولة أو الجهة المتسببة في الضرر المسؤولية القانونية عن الآثار السلبية الناتجة عن استخدام الكائنات الحية المحوّرة. ويشمل ذلك الالتزام بإصلاح الضرر أو التعويض عنه، خاصة إذا تجاوزت آثاره حدود الدولة الواحدة.إلى جانب ذلك، يبرز مبدأ التعاون الدولي الذي يفرض على الدول[٣]

. سليم يوسف –الكائنات المعدلة وراثياً والتنمية المستدامة –مجلة العلوم البيئية، مصر، ٢٠٢٤ – ص ٤٤–٦٢.

٢. منى عبد العزيز –أطر السلامة الحيوية للكائنات المحورة –وزارة البيئة العراقية، ٢٠٢٥ – ص ٣–٢٠.

محمد علي باشا و أحمد محمد عبد القادر –المحاصيل المعدّلة وراثياً، طرائق إنتاجها والكشف عنها وقضايا السلامة الحي المتعلقة بها: مراجعة علمية –مجلة وقاية النبات العربية، سوريا، ٢٠٢٢ – ص ٢٦٠–279.

تبادل المعلومات والخبرات العلمية والتقنية في مجال السلامة الحيوية، بما يسهم في تعزيز القدرات الوطنية للدول النامية. كما يُعد مبدأ الشفافية من المبادئ المهمة، إذ يفرض إتاحة المعلومات المتعلقة بالكائنات الحية المحوّرة للجمهور والجهات المختصة.وتُظهر هذه المبادئ مجتمعة سعي القانون الدولي إلى وضع إطار وقائي متكامل يضمن الاستخدام المسؤول للكائنات الحية المحوّرة، ويحد من مخاطرها المحتملة على البيئة وصحة الإنسان، مع احترام مصالح الدول المختلفة ومستويات تطورها العلمي. [١]

الفرع الأول: مبدأ الاحتياط ومبدأ السيادة الوطنية في تنظيم الكائنات الحية المحوّرة

يُعد مبدأ الاحتياط من أهم المبادئ القانونية الدولية التي تحكم استخدام الكائنات الحية المحوّرة، نظرًا لارتباط هذا المجال بمخاطر محتملة قد يصعب التنبؤ بآثارها على المدى البعيد. ويقوم هذا المبدأ على فكرة أساسية مفادها أنه في حال وجود تهديد محتمل بحدوث ضرر جسيم أو غير قابل للإصلاح للبيئة أو لصحة الإنسان، فإن غياب اليقين العلمي الكامل لا يجوز أن يكون سببًا لتأجيل اتخاذ التدابير الوقائية اللازمة. وتبرز أهمية هذا المبدأ بشكل خاص في مجال التكنولوجيا الحيوية، حيث لا تزال بعض الآثار البيئية والصحية للكائنات الحية المحوّرة محل نقاش علمي. [٢١] وقد كُرّس مبدأ الاحتياط صراحة في بروتوكول قرطاجنة للسلامة الحيوية، الذي منح الدول الحق في رفض استيراد أو تداول الكائنات الحية المحوّرة إذا ما توافرت شكوك علمية بشأن سلامتها. ويُعد هذا التكريس تحولًا مهمًا في الفكر القانوني الدولي، إذ انتقل من منطق المعالجة اللاحقة للضرر إلى منطق الوقاية المسبقة.إلى جانب ذلك، يرتبط مبدأ الاحتياط ارتباطًا وثيقًا بمبدأ السيادة الوطنية للدول على مواردها الطبيعية، والذي يُعد من المبادئ الراسخة في القانون الدولي. ويمنح هذا المبدأ الدول الحق في تنظيم استخدام الكائنات الحية المحوّرة داخل إقليمها، سواء من حيث الإنتاج أو الاستيراد أو التداول، وفقًا لأولوياتها الوطنية ومستوى حمايتها للبيئة والصحة العامة. غير أن ممارسة هذا الحق ليست مطلقة، بل يجب أن تتم في إطار احترام الالتزامات الدولية، خاصة تلك الناشئة عن الاتفاقيات البيئية الدولية. [٣] ويُجسّد هذا التوازن العلاقة بين حرية

الدولة في اتخاذ قراراتها السيادية، وواجبها في عدم إلحاق ضرر بالبيئة خارج حدودها.كما يُظهر الجمع بين مبدأ الاحتياط ومبدأ السيادة الوطنية سعي القانون الدولي

الحميد –*الكائنات المعدلة وراثياً بين وعود العلم ومخاوف البيئة* –موقعARSCO ، مصر، ٢٠٢٥ ،ص٣٤

وض بو مارون –*الكائنات والمنتجات المعدلة وراثياً* –مجلة آفاق العلوم، لبنان، ٢٠١٣ ،ص٥٩

مزة –*المنتجات المعدلة وراثياً خطر قاتل* –صحيفة الخليج، الإمارات، ٢٠٢٤ ،ص٧٨

إلى تمكين الدول من حماية بيئاتها ومجتمعاتها دون تعطيل التقدم العلمي أو التعاون الدولي. ويؤكد ذلك أن تنظيم استخدام الكائنات الحية المحوّرة لا يُعد مسألة تقنية بحتة، بل هو قضية قانونية ذات أبعاد سيادية وبيئية وأخلاقية معقدة.

الفرع الثاني مبدأ المسؤولية الدولية ومبدأ التعاون والشفافية في مجال السلامة الحيوية

إلى جانب مبدأ الاحتياط والسيادة الوطنية، يشكّل مبدأ المسؤولية الدولية أحد الأعمدة الأساسية التي يقوم عليها التنظيم القانوني الدولي لاستخدام الكائنات الحية المحوّرة. ويقضي هذا المبدأ بأن تتحمل الدولة أو الجهة المتسببة في إحداث ضرر بيئي أو صحي ناتج عن استخدام الكائنات الحية المحوّرة المسؤولية القانونية عن هذا الضرر. وتكتسي هذه المسؤولية أهمية خاصة عندما تتجاوز آثار الضرر حدود الدولة الواحدة، وهو ما يُعد احتمالًا قائمًا بالنظر إلى الطبيعة العابرة للحدود للكائنات الحية المحوّرة. ويشمل نطاق المسؤولية الدولية الالتزام باتخاذ تدابير الإصلاح أو التعويض، فضلًا عن اتخاذ إجراءات لمنع تكرار الضرر مستقبلًا. وقد سعى المجتمع الدولي إلى تعزيز هذا المبدأ من خلال بروتوكول ناغويا–كوالالمبور التكميلي بشأن المسؤولية والتعويض، الذي وضع إطارًا قانونيًا لمعالجة الأضرار الناجمة عن الكائنات الحية المحوّرة.[١] ويرتبط مبدأ المسؤولية الدولية ارتباطًا وثيقًا بمبدأ التعاون الدولي، الذي يُعد من المبادئ الجوهرية في القانون الدولي البيئي. ويقتضي هذا المبدأ أن تتعاون الدول فيما بينها من خلال تبادل المعلومات والخبرات والتكنولوجيا المتعلقة بالسلامة الحيوية، بما يضمن إدارة المخاطر المرتبطة بالكائنات الحية المحوّرة بصورة فعالة. ويكتسي التعاون الدولي أهمية خاصة بالنسبة للدول النامية التي قد تفتقر إلى الإمكانات التقنية والعلمية اللازمة لتقييم المخاطر وإدارتها.كما يبرز مبدأ الشفافية كعنصر مكمل لمبدأي المسؤولية والتعاون، حيث يفرض على الدول إتاحة المعلومات المتعلقة بالكائنات الحية المحوّرة، سواء للجهات الرسمية[٢]

القادر –المحاصيل المعدلة وراثياً والسلامة الحيوية: دراسة مقارنة –مجلة الدراسات الزراعية، مصر، ٢٠٢١ – ص ٧٨

–تقييم المخاطر الصحية للمواد المعدلة وراثياً –مجلة الصحة العامة العربية، الأردن، ٢٠٢٣ – ص ١٢

أو للجمهور وتُعد الشفافية شرطًا أساسيًا لبناء الثقة بين الدول، ولتمكين الأفراد من اتخاذ قرارات واعية بشأن القضايا التي تمس صحتهم وبيئتهم. وقد كرّس بروتوكول قرطاجنة هذا المبدأ من خلال إنشاء مركز تبادل معلومات السلامة الحيوية، الذي يهدف إلى تسهيل الوصول إلى البيانات والمعلومات ذات الصلة. ويُظهر اعتماد هذه المبادئ مجتمعة أن القانون الدولي يسعى إلى إرساء نظام متكامل يضمن الاستخدام الآمن والمسؤول للكائنات الحية المحوّرة، قائم على الوقاية، والمساءلة، والتعاون، والشفافية، بما يحقق حماية فعالة للبيئة وصحة الإنسان. [١]

المطلب الثاني آليات الرقابة والتنفيذ والمسؤولية الدولية

اعتمد المجتمع الدولي مجموعة من الآليات القانونية والتنظيمية لضمان التطبيق الفعلي لقواعد السلامة الحيوية المتعلقة بالكائنات الحية المحوّرة. وتُعد آلية تقييم المخاطر من أبرز هذه الآليات، حيث تلتزم الدول بإجراء تقييم علمي شامل قبل السماح بإنتاج أو استيراد أو إطلاق الكائنات الحية المحوّرة في البيئة. ويهدف هذا التقييم إلى تحديد الآثار المحتملة قصيرة وطويلة المدى على البيئة وصحة الإنسان. كما تُعد آلية الإخطار المسبق والموافقة المستنيرة من الوسائل الأساسية التي أقرها بروتوكول قرطاجنة، حيث تُلزم الدولة المصدّرة بإخطار الدولة المستوردة بكافة المعلومات المتعلقة بالكائن الحي المحوّر قبل نقله عبر الحدود. ويمنح هذا النظام للدولة المستوردة الحق في قبول أو رفض الاستيراد بناءً على تقييمها للمخاطر ومن الآليات المهمة أيضًا إنشاء السجلات الوطنية ونظم التتبع والمراقبة، التي تهدف إلى متابعة حركة الكائنات الحية المحوّرة داخل الدولة وخارجها. كما أنشئ مركز تبادل معلومات السلامة الحيوية كمنصة دولية لتبادل البيانات والخبرات بين الدول الأطراف.وفيما يتعلق بالتنفيذ، تلتزم الدول بإدماج القواعد الدولية في تشريعاتها الوطنية، ووضع عقوبات مناسبة على المخالفات المتعلقة باستخدام الكائنات الحية المحوّرة. ويُعد هذا الالتزام عنصرًا أساسيًا لضمان فعالية القواعد الدولية على المستوى العملي[٢].

لمان علي –القانون الدولي لبروتوكول قرطاجنة والسلامة الأحيائية –مجلة القانون والتنمية، الجزائر، ٢٠٢٤ – ص ٤٥–60.

هالة محمود –الأغذية المحوّرة وراثياً وتأثيرها على صحة الأطفال –مجلة التغذية العربية، مصر، ٢٠٢٢ – ص ٢٠–36.

أما من حيث المسؤولية الدولية، فقد أثار موضوع التعويض عن الأضرار الناتجة عن الكائنات الحية المحوّرة نقاشًا واسعًا، خاصة في الحالات التي تتجاوز فيها الأضرار الحدود الوطنية. وقد سعى بروتوكول ناغويا–كوالالمبور التكميلي بشأن المسؤولية والتعويض إلى وضع إطار قانوني لمعالجة هذه المسألة. ويعكس اعتماد هذه الآليات القانونية والتنظيمية إدراك المجتمع الدولي لأهمية الانتقال من مجرد وضع القواعد إلى ضمان تنفيذها، بما يحقق حماية فعالة للبيئة وصحة الإنسان في مواجهة المخاطر المرتبطة بالكائنات الحية المحوّرة. [١]

الفرع الأول آليات الرقابة وتقييم المخاطر في استخدام الكائنات الحية المحوّرة

تُعد آليات الرقابة من أهم الوسائل التي اعتمدها القانون الدولي لضمان الاستخدام الآمن للكائنات الحية المحوّرة والحد من المخاطر البيئية والصحية المحتملة. وتتمثل هذه الآليات أساسًا في نظام تقييم المخاطر، الذي يُلزم الدول بإجراء دراسة علمية دقيقة قبل السماح بإنتاج أو استيراد أو إطلاق الكائنات الحية المحوّرة في البيئة. ويهدف هذا التقييم إلى تحديد الآثار المحتملة، سواء المباشرة أو غير المباشرة، قصيرة أو طويلة المدى، على التنوع البيولوجي وصحة الإنسان. ويُعد تقييم المخاطر إجراءً وقائيًا جوهريًا، إذ يسمح باتخاذ القرار المناسب بناءً على معطيات علمية موضوعية.إلى جانب ذلك، أقر بروتوكول قرطاجنة للسلامة الحيوية آلية الإخطار المسبق والموافقة المستنيرة، التي تُعد من أبرز أدوات الرقابة الدولية. وبموجب هذه الآلية، تلتزم الدولة المصدّرة بإخطار الدولة المستوردة بجميع المعلومات المتعلقة بالكائن الحي المحوّر قبل نقله عبر الحدود، بما في ذلك خصائصه الجينية والاستخدام المقترح له والمخاطر المحتملة المرتبطة به. وتمنح هذه الآلية الدولة المستوردة الحق في قبول أو رفض الاستيراد أو فرض شروط خاصة عليه[٢]. كما تشمل آليات الرقابة إنشاء نظم وطنية للرصد والمتابعة، تهدف إلى مراقبة تداول الكائنات الحية المحوّرة

١. عمرو فتحي –أمان الأغذية المعدلة وراثياً بين النظريات والتطبيق –مجلة البحوث البيئية، المغرب، ٢٠٢٠ – ص ١٠١

٢. نورة عبد الرحمن –السياسات الوطنية لتنظيم الكائنات المعدلة وراثياً في الدول العربية –مجلة الدراسات الاجتماعية والبيئية، الإمارات، ٢٠٢٣ – ص ٥٥–

داخل الدولة وخارجها، وضمان التزام الجهات المعنية بالقواعد القانونية المعتمدة. وتلعب نظم التتبع ووضع العلامات دورًا مهمًا في هذا السياق، حيث تُمكّن السلطات المختصة من التعرف على المنتجات المحوّرة ومصدرها ويضاف إلى ذلك الدور الذي يؤديه مركز تبادل معلومات السلامة الحيوية، الذي أُنشئ بموجب بروتوكول قرطاجنة، باعتباره منصة دولية لتبادل البيانات والمعلومات حول الكائنات الحية المحوّرة، بما يعزز الشفافية ويسهم في دعم عملية اتخاذ القرار. وتُظهر هذه الآليات مجتمعة حرص المجتمع الدولي على اعتماد نهج وقائي شامل يحد من المخاطر قبل وقوعها. [١]

الفرع الثاني آليات التنفيذ والمسؤولية الدولية عن الأضرار الناجمة عن الكائنات الحية المحوّرة

لا تكتمل فعالية القواعد الدولية المنظمة لاستخدام الكائنات الحية المحوّرة دون وجود آليات واضحة للتنفيذ وتحديد المسؤولية الدولية عن الأضرار الناجمة عنها. وتتمثل آليات التنفيذ أساسًا في التزام الدول بإدماج القواعد الدولية المتعلقة بالسلامة الحيوية في تشريعاتها الوطنية، ووضع أطر قانونية ومؤسساتية قادرة على تطبيق هذه القواعد على أرض الواقع. ويشمل ذلك إنشاء هيئات وطنية مختصة بالسلامة الحيوية، ومنحها الصلاحيات اللازمة للرقابة والضبط وفرض الجزاءات. كما تُعد العقوبات الإدارية والجزائية من وسائل التنفيذ المهمة، إذ تهدف إلى ردع المخالفات المرتبطة بإنتاج أو تداول أو استخدام الكائنات الحية المحوّرة دون ترخيص أو بالمخالفة للشروط القانونية. ويعكس اعتماد هذه العقوبات إدراك الدول لأهمية التطبيق الصارم للقواعد القانونية في هذا المجال.أما على صعيد المسؤولية الدولية، فيُعد تحديد المسؤول عن الأضرار البيئية أو الصحية الناتجة عن الكائنات الحية المحوّرة من أكثر القضايا تعقيدًا في القانون الدولي. وقد تنشأ هذه المسؤولية عن أفعال دولة أو عن أنشطة شركات خاصة تعمل تحت ولايتها. وتقوم المسؤولية الدولية على مبدأ إصلاح الضرر، سواء من خلال إعادة الوضع إلى ما كان عليه أو من خلال التعويض المالي.وقد سعى بروتوكول ناغويا–كوالالمبور التكميلي بشأن المسؤولية والتعويض إلى معالجة هذه الإشكالية، من خلال وضع قواعد تهدف إلى ضمان اتخاذ تدابير استجابة فعالة في حال وقوع ضرر ناجم [٢].

١. يوسف إبراهيم –أطر تقييم الأثر البيئي للكائنات المعدلة وراثياً –مجلة العلوم البيئية العربية، تونس، ٢٠٢١ – ، ٨٨-104.

٢. منى عبد العزيز –أطر السلامة الحيوية للكائنات المحورة –وزارة البيئة العراقية، ٢٠٢٥ – ص ٦٧.

عن الكائنات الحية المحوّرة. ويُعد هذا البروتوكول خطوة مهمة نحو تعزيز المساءلة القانونية على المستوى الدولي ويُظهر اعتماد آليات التنفيذ والمسؤولية الدولية أن المجتمع الدولي لا يكتفي بوضع قواعد نظرية، بل يسعى إلى ضمان احترامها وتطبيقها فعليًا، بما يحقق حماية حقيقية للبيئة وصحة الإنسان في مواجهة المخاطر المرتبطة بالكائنات الحية المحوّرة. (١)

. **عمرو سامي** –*الإطار الدولي لبروتوكول قرطاجنة* –منظمة الأمم المتحدة للبيئةUNEP ، – 2022ص ٥٠.

المصادر

١. سمير عبد الحميد –الكائنات المعدلة وراثياً بين وعود العلم ومخاوف البيئة –موقعARSCO ، مصر، ٢٠٢٥ – ص ٣٤

٢.نبيلة علي –الكائنات المعدلة وراثياً والأمن الغذائي في العالم العربي –مجلة العلوم الزراعية، مصر، ٢٠٢٣ – ص ٤٥–٦٢.

٣. أحمد مصطفى –السلامة الحيوية للكائنات المحورة جينياً –جامعة القاهرة، مصر، ٢٠٢٢ – ص ١٢–٣٨.

٤. مها حسن –بروتوكول قرطاجنة للسلامة الأحيائية: الأطر الدولية –مركز البحوث البيئية، الأردن، ٢٠٢١ – ص ٥–٢١.

٥. طارق يوسف –تقييم المخاطر الصحية للكائنات المعدلة وراثياً –مجلة العلوم الطبية، لبنان، ٢٠٢٠ – ص ٨٨–١٠٣.

٦. ليلى سامي –الجانب القانوني للكائنات المعدلة وراثياً –جامعة دمشق، سوريا، ٢٠١٩ – ص ١٥–٣٦.

٧. حسن محمود –الأغذية المعدلة وراثياً وتأثيرها على الإنسان –موقع وزارة الصحة، مصر، ٢٠٢٢ – ص ١–١٤.

٨. فاطمة عبد الرحمن –الكائنات المعدلة وراثياً والبيئة: دراسة مقارنة –مجلة البيئة والتنمية، المغرب، ٢٠٢١ – ص ٢٣–٤٧.

٩. علي إبراهيم –تطبيقات الهندسة الوراثية في الزراعة –مركز البحوث الزراعية، مصر، ٢٠٢٠ – ص ٣٣–٥٩.

١٠. سارة نجيب –سلامة الأغذية المعدلة وراثياً: تقييم عالمي –منظمة الأغذية والزراعةFAO ، روما، ٢٠٢٣ – ص ٧–٢٩.

١١. خالد فؤاد –أثر الكائنات المحورة على التنوع البيولوجي –مجلة العلوم البيئية، تونس، ٢٠٢٢ – ص ٥٤–٧٠.

١٢. ريم شريف –التشريعات الوطنية بشأن الكائنات المعدلة وراثياً –مصر، ٢٠١٨ – ص ١٢–٢٥.

١٣. أيمن عبد الله –مبادئ السلامة الحيوية للكائنات المعدلة وراثياً –جامعة بغداد، العراق، ٢٠٢١ – ص ٤٠–٥٩.

١٤. هدى جمال –الكائنات المعدلة وراثياً: المخاطر والمنافع –مجلة العلوم والتكنولوجيا، الأردن، ٢٠١٩ – ص ٦٥–٨٠.

١٥. عمرو سامي –الإطار الدولي لبروتوكول قرطاجنة –منظمة الأمم المتحدة للبيئةUNEP ، – 2022ص ٥–١٨.

١٦. نجلاء حسني –تقييم المخاطر البيئية للكائنات المعدلة وراثياً –مجلة البيئة العربية، الإمارات، ٢٠٢٠ – ص ١٠–٢٨.

١٧. ماهر كمال –تأثير الكائنات المعدلة على الأمن الغذائي –موقعGMOlabel.org ، – 2021ص ١–١٤.

١٨. دينا علي –التشريعات العربية للأغذية المعدلة وراثياً –جريدة الاتحاد، الإمارات، ٢٠١٩ – ص

١٩. سليم يوسف –الكائنات المعدلة وراثياً والتنمية المستدامة –مجلة العلوم البيئية، مصر، ٢٠٢٤ – ص ٤٤–٦٢.

٢٠. منى عبد العزيز –أطر السلامة الحيوية للكائنات المحورة –وزارة البيئة العراقية، ٢٠٢٥ – ص ٣–٢٠.

٢١. نبيلة محمد علي باشا و أحمد محمد عبد القادر –المحاصيل المعدّلة وراثياً، طرائق إنتاجها والكشف عنها وقضايا السلامة الحيوية المتعلقة بها: مراجعة علمية –مجلة وقاية النبات العربية، سوريا، ٢٠٢٢ – ص ٢٦٠– 279.

٢٢. سمير عبد الحميد –الكائنات المعدلة وراثياً بين وعود العلم ومخاوف البيئة –موقعARSCO ، مصر، ٢٠٢٥

٢٣. باسكال معوض بو مارون –الكائنات والمنتجات المعدلة وراثياً –مجلة آفاق العلوم، لبنان، ٢٠١٣ –

٢٤. د. منذر حمزة –المنتجات المعدلة وراثياً خطر قاتل –صحيفة الخليج، الإمارات، ٢٠٢٤

٢٥. أحمد عبد القادر –المحاصيل المعدلة وراثياً والسلامة الحيوية: دراسة مقارنة –مجلة الدراسات الزراعية، مصر، ٢٠٢١ – ص ٧٨– 97.

٢٦. ليلى خليل –تقييم المخاطر الصحية للمواد المعدلة وراثياً –مجلة الصحة العامة العربية، الأردن، ٢٠٢٣ – ص ١٢–) 33.

٢٧. سلمان علي –القانون الدولي لبروتوكول قرطاجنة والسلامة الأحيائية –مجلة القانون والتنمية، الجزائر، ٢٠٢٤ – ص ٤٥–) 60.

٢٨. هالة محمود –الأغذية المحوّرة وراثياً وتأثيرها على صحة الأطفال –مجلة التغذية العربية، مصر، ٢٠٢٢ – ص ٢٠–) 36.

٢٩. عمرو فتحي –أمان الأغذية المعدلة وراثياً بين النظريات والتطبيق –مجلة البحوث البيئية، المغرب، ٢٠٢٠ – ص ١٠١–) 119.

٣٠. نورة عبد الرحمن –السياسات الوطنية لتنظيم الكائنات المعدلة وراثياً في الدول العربية –مجلة الدراسات الاجتماعية والبيئية، ٢٠٢٣ – ص ٥٥–74

٣١. يوسف إبراهيم –أطر تقييم الأثر البيئي للكائنات المعدلة وراثياً –مجلة العلوم البيئية العربية، تونس، ٢٠٢١ – ص ٨٨–