# دور التنوع البيولوجي في تحقيق التنمية المستدامة

# The Role of Biodiversity in Achieving Sustainable

**فتح الله علي*، مخبر الدراسات القانونية والاقتصادية، المركز الجامعي الشريف بوشوشة– آفلو–**
**a-fethallah@cu-aflou.edu.dz**
**بريشي بلقاسم، المركز الجامعي الشريف بوشوشة – آفلو–**
**b.brichi@cu-aflou.edu.dz**

**تاريخ إرسال المقال: 2025/06/04 تاريخ قبول المقال: 2025/10/20 تاريخ نشر المقال: 2025/11/29**

**الملخص:**

إن الدارس لظاهرة التنوع البيولوجي يجد نفسه أمام تنوع زاخر لعناصر الحياة تتمثل في الملايين من أنوع من النباتات والحيوانات الموجودة على الكوكب، والتي تحكمها نظم أيكولوجية وفق نظام جيني في منتهى الدقة والتناسق، ولأن التنوع البيولوجي شبكة معقدة ومترابطة، يلعب فيها كل عضو دوراً مهماً، ويساهم بشكل خفي، في توفير الأغذية التي نتناولها والهواء الذي نتنفسه والماء الذي نشربه والطقس الذي يجعل كوكبنا صالحا للسكن، وبهذا فالتنوع البيولوجي هو الأساس الذي يدعم جميع أشكال الحياة على الأرض وتحت سطح الماء. فهو يؤثر على كل جوانب صحة الإنسان، الشيء الذي يسهم في مقاومة الأمراض الطبيعية وينعكس إيجابا على الغناء الايكولوجي ويسهل التكاثر الإحيائي الذي يعبر عن ملايين الأنواع من النباتات، الحيوانات، والكائنات الدقيقة، أضف إلى ذلك إلى النظم البيئية المعقدة التي تؤويها.

**الكلمات المفتاحية:** التنوع البيولوجي، الأغذية، نظم أيكولوجية، نظام جيني.

**Abstract:**

The study of biodiversity places one before a vast diversity of life forms, represented by millions of plant and animal species on the planet, governed by ecosystems operating under a highly precise and harmonious genetic system. Since biodiversity is a complex and interconnected network, each component plays a crucial role, silently contributing to the food we eat, the air we breathe, the water we drink, and the climate that makes our planet habitable. Thus, biodiversity serves as the foundation supporting all forms of life on Earth and beneath the water's surface. It influences every aspect of human health, contributing to natural disease resistance and positively impacting ecological richness. Moreover, it facilitates biological reproduction, reflected in the vast diversity of plants, animals, and microorganisms, along with the intricate ecosystems that sustain them.

**Keywords**: Biodiversity, Food, Ecological Systems, Genetic System

**المقدمة:**

التنوع البيولوجي يُعد أحد أعظم ثروات الأرض وأكثرها تأثيرًا على استمرارية الحياة. فهو يعكس التنوع الهائل في أشكال الكائنات الحية التي تشمل ملايين الأنواع من النباتات، الحيوانات، والكائنات الدقيقة،

* المؤلف المرسل

بالإضافة إلى النظم البيئية المعقدة التي تؤويها. هذا التنوع ليس مجرد ترف بيئي، بل هو أساس يضمن التوازن الطبيعي للكوكب، حيث يسهم في دعم العمليات الحيوية مثل إنتاج الأكسجين، تنقية المياه، وتحسين جودة التربة.

النظم البيئية التي تقوم على التنوع البيولوجي تعمل وفق آليات دقيقة ومترابطة تحكمها شبكات جينية معقدة. هذه الشبكات تجعل كل عنصر، مهما بدا صغيرًا، يلعب دورًا حيويًا في استمرار الحياة. على سبيل المثال، الغابات الاستوائية ليست فقط موطنًا للعديد من الأنواع، لكنها أيضًا "رئة الأرض" التي تمتص ثاني أكسيد الكربون وتنتج الأكسجين. وبالمثل، النظم البحرية، بدءًا من الشعب المرجانية وصولًا إلى أعماق المحيطات، تمثل موطنًا للحياة المائية وتساهم في استقرار المناخ.

التنوع البيولوجي ليس مجرد مسألة بيئية، بل هو قضية إنسانية واقتصادية. إذ يعتمد الإنسان بشكل مباشر وغير مباشر على خدماته، من الغذاء الذي نستهلكه والدواء الذي نعالَج به، إلى الهواء والماء النقيين اللذين يحافظان على صحتنا. ومع ذلك، تواجه هذه الثروة الطبيعية تحديات جسيمة نتيجة النشاط البشري، مثل التلوث، إزالة الغابات، والتغير المناخي.

لذلك، الحفاظ على التنوع البيولوجي ليس مجرد خيار، بل ضرورة لضمان مستقبل مستدام للأجيال القادمة، وللحفاظ على التوازن الذي يجعل الأرض قابلة للحياة.

ولولوج عالم البحث في هذه الورقة البحثية سطرنا جملة من الأهداف تمثلت فيما يلي :

**رصد دور التنوع البيولوجي في دعم النظم البيئية:** دراسة تأثير التنوع البيولوجي على العمليات الحيوية مثل إنتاج الغذاء، تنقية الهواء والماء، وتنظيم المناخ.

**الوقوف على التحديات التي تهدد التنوع البيولوجي:** تحليل أسباب تدهور التنوع البيولوجي، مثل التغير المناخي، التلوث، وإزالة الغابات.

**اقتراح استراتيجيات للحفاظ على التنوع البيولوجي:** :تقديم حلول علمية وعملية تهدف إلى الحد من تدهور التنوع البيولوجي وتحقيق الاستدامة البيئية.

**تقييم العلاقة بين التنوع البيولوجي والاستدامة البيئية:** استكشاف الكيفية التي يسهم بها التنوع البيولوجي في تحقيق أهداف التنمية البيئية المستدامة، خاصة في مجالات الصحة والغذاء والطاقة.

ولتحقيقها قمنا بالإجابة عن الإشكالية التالية: كيف يؤثر التنوع البيولوجي على استدامة النظم البيئية واستقرار الحياة البشرية؟ وما هي التحديات التي تهدد استمراره، والآليات اللازمة للحفاظ عليه لضمان مستقبل مستدام؟

وللإلمام بجوانب الموضوع المدروس اعتمدنا المنهجين الوصفي التحليلي الملائم لوصف التنوع البيولوجي وتحليل العلاقة بينه وبين الاستدامة البيئية والمنهج الاستشرافي للوقوف على التحديات التي تهدد التنوع البيولوجي واقتراح استراتجيات للحفاظ عليه .

**المطلب الأول: التعريف بالتنوع البيولوجي وأبعاده البيئية**

إن التنوع البيولوجي هو الركيزة الأساسية للتنمية المستدامة وهو ذلك الذي وضعته الأمم المتحدة والذي ورد في اتفاقية التنوع البيولوجي والذي يعني التغاير فيما بين الكائنات الحية من جميع المصادر والتي تشمل النظم الإيكولوجية البرية والبحرية والنظم المائية الأخرى، وضمن الأنواع الأخرى أيضا، فالتنوع البيولوجي يضم تنوع وراثي وجيني لمختلف أنواع الكائنات الحية.

يعد التنوع البيولوجي من القضايا التي تشكل أهمية قصوى لبقاء الإنسان والكائنات الحية فهو الأساس الذي يدعم جميع أشكال الحياة على الأرض وعلى جميع مستوياتها كما أنه من الركائز الأساسية لاستمرار عمليات التنمية المستدامة، حيث أنه يرتبط بتأمين احتياجات البشر من الأمن الغذائي والهواء النقي والمياه والدواء والأغذية، والبحث العلمي ومصادر الأدوية ومقاومة

الأمراض الطبيعية والتخفيف من وطأة تغير المناخ والنمو الاقتصادي وغيرها من الأمور التي تشمل العمليات التطورية والإيكولوجية والثقافية[1].

والتنوع البيولوجي الذي نراه اليوم هو نتيجة 4.5 مليار سنة من التطور وقد تأثر بشكل متزايد نتيجة هيمنة البشر على الكوكب ويظل المحرك الرئيسي لفقدان التنوع البيولوجي هو استخدام البشر للأرض في المقام الأول لإنتاج الغذاء، ولقد غير النشاط البشري بالفعل أكثر 70 بالمائة من جميع الأراضي الخالية من الجليد عندما يتم تحويل الأرض من أجل الزراعة، قد تفقد بعض الأنواع الحيوانية والنباتية موطنها وتواجه الانقراض.

إن التنوع البيولوجي يمثل جوهر الحياة على كوكب الأرض ويعتبر من الموارد القيمة التي يجب الحفاظ عليها لضمان استمرارية الكائنات الحية والبيئات التي تعيش فيها، فالتنوع البيولوجي له أهمية كبيرة للبشرية ولكوكب الأرض بأكمله، وهو يسهم في توفير الخدمات البيئية الأساسية مثل النباتات ونشر البذور وتنقية الحياة والهواء وتحسين التربية والإنتاج الزراعي وتنظيم المناخ ومكافحة الآفات الزراعية، كما يمتلك قيمة اقتصادية والتي تساهم في أشكال وأنماط الحياة مثل الزراعة والصيد والسياحة والصناعات الدولية[2].

**المطلب الثاني: التنوع البيولوجي في ظل القوانين المحلية والاتفاقيات الدولية.**

اعتبارا للأهمية المادية والحيوية لعناصر التنوع البيولوجي ومستوياته الثلاث من جهة ونظرا لخطورة الوضع الذي آل إليه من جهة أخرى، أضحى من المضامين الجديرة بالعناية والاهتمام من طرف مختلف مجالات العلوم وشتى التخصصات المعرفية والأكاديمية سواء التقنية بالدرجة الأولى أو الإنسانية بدرجة أقل بما في ذلك العلوم القانونية لارتباطه الوثيق بالأمن الإنساني بمختلف مقارباته البيئي والحيوي، الصحي، الغذائي، المالي.

**الفرع الأول: التعريف العلمي**

إن مدلول التنوع البيولوجي من الناحية العلمية والفنية يبقى زخما واهتماما جديرا بالعناية لدى مختلف المختصين والعارفين في علم البيئة وما يدور في فلكها من علوم وتخصصات علمية وتقنية في هذا المجال ولذلك يحمل التنوع البيولوجي في جعبته عدة تعاريف ودلالات في هذا الشأن لا يسع المقام بذكرها وعليه من بين هذه التعاريف نذكر :[3]

**التنوع البيولوجي هو** ذلك الاختلاف والتباين في جميع الأنواع النباتية والحيوانية والكائنات الدقيقة ومواردها الوراثية في خضم التفاعلات التي تحدث وتطرأ في النظم البيئية التي تحويها وتشكل مصدرا لها، ويحدث هذا التنوع والتفاعل في ثلاث مستويات:

التنوع الجيني: ويكون بالاختلاف في الجينات والأنماط الجينية،

تنوع الأنواع: ويكون بثراء الأنواع

تنوع النظم البيئية: ويكون باختلاف مجتمعات الأنواع وبيئتها[4]. ()

**الفرع الثاني: التعريف القانوني**

هناك عدة نصوص قانونية سواء دولية على غرار اتفاقية الأمم المتحدة للتنوع البيولوجي 1992 أو وطنية على غرار القانون الجزائري رقم 03-10 المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة، وحملت في طياتها التعريف القانوني للتنوع البيولوجي باعتباره من المسائل البيئية الشاملة الجديرة بالعناية والاهتمام في العلوم القانونية ذلك أن الإحاطة والتعرف على مدلول التنوع البيولوجي يعد ضروريا قبل التطرق للمقاربة القانونية من خلال مختلف الأحكام والإجراءات والآليات في هذا الشأن قصد حمايته وصيانته بشكل قابل للاستمرار.

إن التعريف القانوني الأصلي والأساسي للتنوع البيولوجي ما جاء في صلب المادة 2 من اتفاقية الأمم المتحدة للتنوع البيولوجي لعام 1992: "التنوع البيولوجي يعني تباين الكائنات العضوية الحية المستمدة من كافة المصادر بما فيها ضمن أمور أخرى، النظم الإيكولوجية الأرضية والبحرية والأحياء المائية والمركبات الإيكولوجية التي تعد جزءا منها وذلك يتضمن التنوع داخل كل نوع وبين الأنواع والنظم الإيكولوجية.[5] وفي هذا السياق حذا المشرع الجزائري في خضم قانون البيئة الجزائري رقم 03-10 المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة حذو التعريف المبين أعلاه فقد كرس في المادة 04 منه تعريف التنوع البيولوجي وذلك على النحو التالي:

"التنوع البيولوجي هو قابلية التغيير لدى الأجسام الحية من كل مصدر بما في ذلك الأنظمة البيئية البرية والبحرية وغيرها من الأنظمة البيئية المائية والمركبات الإيكولوجية التي تتألف منها وهذا يشمل التنوع ضمن الأصناف وفيما بينها وكذا تنوع النظم البيئية"[6].

**المطلب الثالث: طبيعة العلاقة بين التنوع البيولوجي والتنمية المستدامة**

إن العلاقة بين التنوع البيولوجي والتنمية المستدامة علاقة مترابطة ومعقدة. يلعب خلالها التنوع البيولوجي دورًا حاسمًا في التنمية المستدامة لأنه يوفر الخدمات الأساسية مثل التلقيح، ودورة المغذيات، والموارد الطبيعية. علاوة على ذلك، يساهم التنوع البيولوجي في صحة ورفاهية البشر ويدعم الأنشطة الاقتصادية مثل الزراعة والسياحة والمستحضرات الصيدلانية.

ولسوء الحظ، أدت الأنشطة البشرية مثل إزالة الغابات والتوسع الحضري والتصنيع إلى انخفاض كبير في التنوع البيولوجي، وهو ما يهدد بدوره تحقيق أهداف التنمية المستدامة. ولذلك، فإن الحفاظ على التنوع البيولوجي وتعزيزه أمر ضروري لتحقيق التنمية المستدامة وضمان رفاهية الأجيال الحالية والمستقبلية. (حداد السعيد، الآليات القانونية الإدارية لحماية التنوع البيولوجي في الجزائر، ص 51.)

ترتبط التنمية المستدامة والتنوع البيولوجي ارتباطًا وثيقًا. حيث يشير التنوع البيولوجي إلى تنوع الحياة على الأرض بما في ذلك الأنواع والنظم البيئية والتنوع الجيني داخل الأنواع ومن ناحية أخرى فما تعد التنمية المستدامة عملية تلبي احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها الخاصة.

يعد التنوع البيولوجي ضروريًا للتنمية المستدامة لأنه يوفر الأساس للعديد من خدمات النظام البيئي التي تعتبر بالغة الأهمية لرفاهية الإنسان، مثل الغذاء والماء والهواء النقي.

كما يمكن أن يكون لفقدان التنوع البيولوجي آثار سلبية على خدمات النظام البيئي، مما يزيد من صعوبة تحقيق أهداف التنمية المستدامة. وبالإضافة إلى ذلك، فإن الجهود المبذولة لتعزيز التنمية المستدامة، مثل حفظ الموارد الطبيعية واستخدامها المستدام، يمكن أن يكون له آثار إيجابية على التنوع البيولوجي.[7]

**المبحث الثاني: التنوع البيولوجي كداعم طبيعي فعال لاستدامة البيئة**

**المطلب الأول: التنوع البيولوجي وتحديات التغيرات البيئية والنشاط البشري المتزايد**

يواجه التفرد البيئي العديد من التحديات التي أدت بدورها إلى تدهور وتراجع التنوع البيولوجى ومن أبرزها النمو السكاني المتزايد والصيد الجائر للكائنات الحية وإزالة الكثير من النباتات وخاصة النباتات الطبية، وقطع الأشجار في الكثير من البيئات الهامة، وتدهور البيئات نتيجة التلوث من استخدامات الأنشطة الزراعية والصناعية فضلا عن التجارة غير القانونية في النباتات والحيوانات والفطريات والكائنات الحية الدقيقة والمنتجات المشتقة منها، وتفتت البيئات نتيجة المشروعات الصناعية العملاقة[8].

ولهذا تقترح هذه الدراسة عدة توصيات لمواجهة التحديات التي تعوق الحفاظ على التنوع البيولوجي، وهي كالتالي:

- ✓ زيادة عدد المحميات الطبيعية والحفاظ عليها مع الالتزام بالاشتراطات الدولية لبقائها وحماية الكائنات الحية بداخلها.
- ✓ تشديد الرقابة وفرض الغرامات فيما يتعلق بإلقاء المخلفات في البحار والأنهار .

- ✓ القضاء على الصيد غير المشروع ومنع الاتجار في الكائنات البرية ووضع التشريعات التي تغلظ عقوبة هذا النوع من التجارة.
- ✓ اتباع ممارسات زراعية صديقة للتنوع البيولوجي وانتهاج نظم الزراعة المستدامة من خلال الحد من استخدام مبيدات الآفات والأسمدة، وزيادة نسبة الزراعة العضوية[9].
- ✓ وضع حد أقصى سنوي للصيد لضمان الحفاظ على المخزون السمكي عند مستوى مستدام.
- ✓ اتخاذ إجراءات ملموسة لاستعادة النظم البيئية المتدهورة.
- ✓ زيادة حجم التمويل اللازم للاستثمار في مشروعات الحفاظ على التنوع البيولوجي.
- ✓ إتاحة فرصة أكبر لمشاركة منظمات المجتمع المدني في وضع خطط وإطلاق مبادرات تسهم في الحد من تدهور التنوع البيولوجي.
- ✓ وضع قوانين وسياسات تستهدف الحد من انتهاك الأنظمة البيئية والحفاظ على الأراضي الزراعية.
- ✓ التوسع في استخدام الطاقة المتجددة وتسريع وتيرة مشروعات الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.
- ✓ إجراء مزيد من الأبحاث والدراسات العلمية التي ترتكز على كيفية حماية وصون التنوع البيولوجي[10]. التحول المستدام للأنظمة الغذائية من خلال التركيز بشكل أكبر على مجموعة متنوعة من الأطعمة واستهلاك أكثر اعتدالاً للحوم والأسماك.
- ✓ رفع الوعي الجماهيري بأهمية الحفاظ على التنوع البيولوجي وذلك من خلال إطلاق حملات إعلامية على وسائل التواصل الاجتماعي تُشجع على المشاركة الشعبية في الحفاظ التنوع البيولوجي[11].

**المطلب الثاني: استراتيجيات تعزيز استقرار النظم البيئية**

**الفرع الأول: إدارة الموارد الطبيعية**

تتطلب الاستدامة البيئية إدارة فعالة ومستدامة للموارد الطبيعية، مثل المياه، والأراضي، والغابات. يجب على الطلاب والباحثين دراسة أساليب الاستخدام المستدام لهذه الموارد الحيوية، مثل:

**أولا_ الزراعة المستدامة:** تطبيق تقنيات زراعية مبتكرة تقلل من استخدام المبيدات الحشرية والأسمدة الكيميائية الضارة، مثل الزراعة العضوية التي تعتمد على ممارسات زراعية تحافظ على صحة التربة وتقلل من التأثيرات السلبية على البيئة.

**ثانيا_ إدارة المياه:** باستخدام تقنيات الري الفعّالة والمبتكرة، مثل الري بالتنقيط، والحفاظ على مصادر المياه الطبيعية من خلال الحفاظ على الأنهار والبحيرات.

**الفرع الثاني: تقليل النفايات والتدوير:**

تعتبر إدارة النفايات جزءًا أساسيًا من استراتيجيات الاستدامة البيئية. لذا يتعين على المهتمين بهذا الميدان تطوير برامج فعّالة تهدف إلى تقليل النفايات، وتعزيز ثقافة التدوير وإعادة الاستخدام. وتشمل هذه الاستراتيجيات:

**أولا_ تقليل الاستخدام:** تقليل استهلاك المواد غير الضرورية، مثل البلاستيك، من خلال تشجيع المجتمعات على استخدام البدائل المستدامة، مثل الأكياس القابلة لإعادة الاستخدام[12].

**ثانيا_ التدوير:** تشجيع المجتمعات على فرز النفايات حسب نوعها وتعزيز استخدام المواد المعاد تدويرها في صناعات جديدة مما يساهم في تقليل الضغط على الموارد الطبيعية.

**الفرع الثالث: الطاقة المتجددة**

يُعتبر التحول إلى الطاقة المتجددة أحد العناصر الأساسية لتحقيق الاستدامة البيئية. يجب على الدارسين البحث في:

**أولا_ الطاقة الشمسية:** استخدام الألواح الشمسية لتوليد الطاقة النظيفة واستكشاف كيفية تكامل هذه التكنولوجيا في المباني والمجتمعات.

**ثانيا_ طاقة الرياح:** بتطوير مشاريع طاقة الرياح لتوليد الكهرباء بشكل مستدام مما يقلل الاعتماد على مصادر الطاقة غير المتجددة[13].

**المطلب الثالث: إسهامات التنوع البيولوجي في التنمية المستدامة.**

يعد التنوع البيولوجي عنصرًا أساسيًا في تحقيق العديد من أهداف التنمية المستدامة وغاياتها، ويتمثل ذلك فيما يلي:

**مكافحة الفقر:** يوفر التنوع البيولوجي موارد حيوية تدعم مجموعة واسعة من الأنشطة الاقتصادية مثل الزراعة، وصيد الأسماك، والسياحة، التي تمثل مصدر دخل رئيسيًا لملايين من سكان المناطق الريفية الفقيرة حول العالم. وتشير الدراسات إلى أن خدمات النظم البيئية تسهم بنسبة تتراوح بين 50% و90% من إجمالي دخل الأسر الريفية الفقيرة. وبالتالي، فإن الحفاظ على التنوع البيولوجي واستخدامه بطرق مستدامة، بما في ذلك اعتماد ممارسات الزراعة المستدامة واستغلال الخدمات البيئية، يساعد في تحسين مستويات الدخل، ويقلل من تعرض الأسر للصدمات الاقتصادية أو الكوارث البيئية[14].

**القضاء على الجوع وضمان الأمن الغذائي:** يعتمد بشكل كبير على التنوع البيولوجي، الذي يدعم النظم الغذائية من خلال تعزيز الإنتاج الزراعي، وتحسين خصوبة التربة وجودة المياه. كما أن ثلث المحاصيل الزراعية عالميًا يعتمد على الملقحات، مما يبرز أهمية خدمات النظم البيئية ويلعب التنوع الوراثي في الزراعة دورًا محوريًا في ضمان التكيف مع التغيرات البيئية ومقاومة الأمراض والآفات، مما يعزز استدامة الإنتاج الغذائي. بالإضافة إلى ذلك، توفر الطبيعة موارد غذائية أساسية تساهم في تحسين تغذية الأفراد والأسر وتعزيز أمنهم الغذائي ومستوى معيشتهم. لذا، فإن الحفاظ على التنوع البيولوجي يُعد أساسيًا لضمان استمرارية النظم الزراعية وتحقيق الأهداف المتعلقة بالقضاء على الجوع وتحسين التغذية عالميً[15].

**الصحة الجيدة والرفاه:** ترتبطان ارتباطًا وثيقًا بصحة النظم البيئية. إذ يؤدي اضطراب هذه النظم إلى انتشار الآفات والأمراض، بينما تساهم النظم الصحية في تقليل التلوث عبر عزل أنواع معينة من ملوثات

الهواء والمياه والتربة والقضاء عليها و تلعب الغابات دورًا مهمًا في تنظيم تدفق المياه وتحسين جودتها. بالإضافة إلى ذلك، تُشتق العديد من الأدوية من المنتجات البيولوجية، ويعتمد جزء كبير من سكان العالم على الأدوية التقليدية المستمدة من التنوع البيولوجي لتلبية احتياجاتهم الصحية، مما يؤكد أهمية الحفاظ على التنوع البيولوجي لتعزيز الصحة العامة والرفاه.

**التعليم الجيد:** يُعتبر تعزيز الوعي والمعرفة بالتنوع البيولوجي جزءاً أساسياً لتحقيق التنمية المستدامة وأنماط الحياة المستدامة. ولذلك، فإن زيادة الوعي بأهمية التنوع البيولوجي عبر نظم التعليم يُعد أمراً أساسياً للوصول إلى هذا الهدف وأهداف التنمية المستدامة الأخرى[16].

المياه النظيفة والصحة العامة: تساهم النظم البيئية الصحية في توفير إمدادات المياه عالية الجودة وحمايتها من المخاطر والكوارث المتعلقة بالمياه. كما يعد الغطاء النباتي، مثل المراعي والغابات، عاملاً مهماً في حماية مستجمعات المياه في المناطق المرتفعة. يعمل هذا الغطاء النباتي على تقليل سرعة الجريان السطحي وحماية الأراضي من التآكل، حتى عند وصول تدفقات المياه إلى أقصى مستوياتها. بالإضافة إلى ذلك، فإنه يساعد في تقليل الطمي والرواسب المنقولة إلى المصب، مما يعزز استدامة المصادر المائية[17].

**العمل اللائق ونمو الاقتصاد:** يدعم التنوع البيولوجي توفير خدمات النظم البيئية التي تعد ضرورية للأنشطة الاقتصادية مثل الزراعة، صيد الأسماك، السياحة، الطاقة، النقل والتجارة، التي تساهم في توفير فرص عمل. كما أن الحفاظ على التنوع البيولوجي واستعادته يؤدي إلى تحسين الإنتاجية وتعظيم الاستفادة من الموارد بشكل أكثر كفاءة. وبالتالي، يسهم التنوع البيولوجي في نمو الاقتصاد وتوفير فرص عمل مستدامة، مما يعزز الاستقرار الاقتصادي ويحقق التنمية المستدامة.

**الصناعة والابتكار والبنية التحتية:** يُعد التنوع البيولوجي والنظم البيئية الصحية مصدرًا للبنية التحتية الطبيعية التي تتمتع بموثوقية وفعالية من حيث التكلفة. على سبيل المثال، تسهم الشعاب المرجانية وغابات المانجروف في حماية السواحل من الفيضانات المتزايدة بسبب تغير المناخ. كما تلعب الأحزمة الخضراء الحضرية والنباتات دورًا مهمًا في امتصاص المياه السطحية الجارية، مما يقلل من مخاطر الفيضانات. إضافة إلى ذلك، تساعد هذه النظم البيئية في تعزيز القدرة على الصمود أمام العواصف وعوامل التعرية، مما يسهم في استدامة الهياكل الأساسية[18].

مدن ومجتمعات محلية مستدامة: يسهم التنوع البيولوجي في تعزيز استدامة المدن والمستوطنات البشرية من خلال توفير الخدمات الأساسية والظروف الملائمة التي تدعم الإنتاج والاستهلاك البشري وتحمي الموائل. كما أن النظم البيئية الصحية تلعب دورًا حيويًا في حماية المجتمعات من الظواهر الجوية المتطرفة والكوارث الطبيعية، وتساعد في تعزيز القدرة على التكيف والصمود أمام هذه التحديات. من خلال الحفاظ على التنوع البيولوجي، يمكن تحسين جودة الحياة في المدن والمجتمعات المحلية وضمان استدامتها على المدى الطويل.

لن يقتصر التخطيط الحضري الذي يدمج اعتبارات التنوع البيولوجي على تعزيز التنوع البيولوجي فقط، بل سيسهم أيضًا في تحسين استدامة المستوطنات البشرية بشكل عام. على سبيل المثال، يمكن أن تساعد الأشجار المزروعة بشكل مناسب حول المباني في تقليص الاعتماد على تكييف الهواء بنسبة تصل إلى 30%، ما يسهم في تقليل استهلاك الطاقة. بالإضافة إلى ذلك، يمكن لهذه الأشجار أن تساهم في توفير ما بين 20% و50% من الطاقة المستخدمة لأغراض التدفئة، مما يؤدي إلى خفض الانبعاثات وتقليل تأثيرات التغير المناخي.

**الاستهلاك والإنتاج:** تؤدي أنماط الاستهلاك والإنتاج غير المستدامة في الوقت الحالي إلى تدهور قدرة النظم البيئية على تقديم خدماتها الأساسية التي تعتمد عليها الصناعات والمجتمعات المحلية. من خلال تبني طرق أكثر كفاءة في استخدام الموارد، يمكن تقليل التأثيرات السلبية للاستنزاف المفرط للنفايات والملوثات على البيئة. هذه التوجهات تفتح مجالات جديدة للفرص الاقتصادية، حيث توفر حياة أفضل للمستهلكين والمنتجين، بينما تساهم في الحفاظ على التنوع البيولوجي واستدامة النظم البيئية. بتوجيه الموارد بشكل أفضل ونتمكن من تحقيق توازن بين النمو الاقتصادي وحماية البيئة، مما يعود بالفائدة على جميع الأطراف ويعزز استدامة الأرض[19].

**العمل المناخي:** يُتوقع أن يصبح تغير المناخ أحد العوامل الرئيسية المسببة لفقدان التنوع البيولوجي بحلول نهاية القرن. ويؤثر الاحترار العالمي الحالي على الأنواع والنظم البيئية على مستوى العالم، مما يؤدي إلى تغييرات في توازن النظام البيئي. يعد التنوع البيولوجي عنصرًا أساسيًا لزيادة القدرة على التكيف مع التغيرات المناخية والتقليل من المخاطر المرتبطة بها، حيث يمكن أن يعمل كحاجز طبيعي ضد الظواهر المناخية القاسية مثل التغيرات في أنماط هطول الأمطار، والجفاف، والعواصف، والفيضانات، وغيرها من الكوارث. كما أن النظم البيئية المتنوعة والمتكاملة تقدم استراتيجيات تكيفية مرنة تتيح مواجهة التحديات المستقبلية. علاوة على ذلك، تساهم الأنظمة الإنتاجية القائمة على النظم البيئية في تقليص انبعاثات غازات الدفيئة وتعزيز استدامة الموارد الطبيعية، مما يعزز القدرة على التصدي للآثار السلبية لتغير المناخ..

**الحياة تحت الماء:** يعد التنوع البيولوجي حجر الزاوية للعديد من الأنشطة الاقتصادية والبيئية، مثل الصيد وتربية الأحياء المائية، فضلاً عن الأنواع الأخرى التي يتم صيدها للأغذية والأدوية. إن الحفاظ على التنوع البيولوجي البحري والساحلي واستخدامه بشكل مستدام، بما في ذلك حماية المناطق البحرية المحمية، أمر بالغ الأهمية للحفاظ على صحة المحيطات والبحار والموارد البحرية. تساهم هذه النظم البيئية في توفير خدمات حيوية للبشر والحفاظ على توازن النظام البيئي البحري. يُعد ضمان استدامة هذه الموارد البحرية للأجيال الحالية والمستقبلية أمرًا أساسيًا لتحقيق الاستدامة البيئية والاقتصادية، مما يضمن استمرارية الحياة البحرية ويسهم في استدامة الأمن الغذائي والاقتصاد العالمي[20].

**الحياة في البر:** تساهم النظم البيئية الزراعية والرعوية التي تعزز التنوع البيولوجي للكائنات المجهرية والحيوانات الصغيرة في التربة في تعزيز الصحة البيئية والمادية بشكل مستدام. من خلال تشجيع وجود هذه الكائنات في التربة، يتم تحسين قدرة الأرض على امتصاص المياه، وتقليل تآكل التربة، والحفاظ على خصوبتها على المدى الطويل. بالإضافة إلى ذلك، تساعد هذه النظم البيئية في إعادة ترميم التربة بشكل طبيعي وتعزيز التنوع البيولوجي الذي يعزز استدامة الزراعة ويقلل من الحاجة إلى الأسمدة والمبيدات الكيميائية. هذا يؤدي إلى تحسين جودة البيئة وزيادة الإنتاجية الزراعية بطرق صديقة للبيئة..

السلام والعدل والمؤسسات القوية : يؤدي فقدان التنوع البيولوجي إلى صراعات على الموارد الطبيعية، لا سيما في البلدان الفقيرة التي تعتمد بشكل كبير على هذه الموارد لتلبية احتياجاتها اليومية. مع تدهور الموارد، تتزايد ضغوط الفقر، مما يزيد من انعدام الأمن الاجتماعي ويؤدي إلى تصاعد العنف والنزاعات. هذا الوضع يعكس فشل المؤسسات في إدارة وحماية الموارد بشكل عادل ومستدام، مما يفاقم التوترات ويهدد السلام والاستقرار الاجتماعي في المجتمعات المحلية.

لذا، من الضروري اتخاذ خطوات عاجلة وفعّالة لوقف تدهور التنوع البيولوجي، والتي تشمل الحفاظ على الموائل الطبيعية وحماية الأنواع المهددة لمنع انقراضها و يجب تعزيز التقاسم العادل والمنصف للمنافع الناتجة عن استخدام الموارد الوراثية، مع ضمان الوصول إلى هذه الموارد بشكل منظم ومتفق عليه دوليًا. بالإضافة إلى ذلك، يتطلب الأمر وقف الصيد غير المشروع للأنواع المحمية من النباتات والحيوانات والاتجار بها. من جانب آخر، من الأهمية بمكان نشر الوعي حول أهمية الحفاظ على التنوع البيولوجي، وتوجيه هذه الجهود لتكون جزءًا من استراتيجيات الدول وبرامج التنمية المستدامة، من أجل تحقيق توازن بين الحفاظ على البيئة وتحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية[21].

**خاتمة:**

وقد وقفنا من خلال ورقتنا البحثية هذه على جملة من الآليات الوظيفية التي تسهم في تعزيز وحماية النظم البيئية نوجزها فيما يلي :

- ✓ تنفيذ مشروعات وطنية مثل السد الأخضر:
- ✓ التوسع في مشروع السد الأخضر لتعزيز مكافحة التصحر وتحسين التوازن البيئي.
- ✓ غرس الأشجار ذوات الشعب الشوكية، مثل السدر، لما لها من قدرة على التكيف مع المناخ الجاف وخلق بيئات داعمة للكائنات الحية وخاصة في المناطق الفاصلة بين الصحراء والمناطق السهبية

**زيادة المناطق المحمية:**

- ✓ إنشاء وإدارة محميات طبيعية جديدة تحافظ على الأنواع المهددة بالانقراض وتعزز التوازن البيئي.
- ✓ تطبيق أنظمة صارمة لحماية التنوع البيولوجي داخل هذه المناطق.

**تشجيع الزراعة المستدامة:**

- ✓ دعم الزراعة المتكاملة التي تعتمد على محاصيل محلية مقاومة للجفاف.
- ✓ تقنين استخدام المبيدات والأسمدة الصناعية التي تؤثر سلبًا على الكائنات الدقيقة والنظم البيئية.
- ✓ إعادة تأهيل الأنظمة البيئية المتدهورة:
- ✓ إطلاق برامج لإعادة التشجير باستخدام نباتات محلية مقاومة، مثل الأشجار الشوكية، لتعزيز التربة ودعم التنوع الحيوي.
- ✓ مكافحة الأنشطة البشرية الضارة كالرعي الجائر وقطع الأشجار.

**التوعية والتثقيف البيئي:**

- ✓ إطلاق حملات توعوية لتثقيف المواطنين حول أهمية الحفاظ على التنوع البيولوجي ودورهم في تحقيق
الاستدامة.
- ✓ تعزيز إدماج موضوعات البيئة والتنوع البيولوجي في المناهج التعليمية.

**تعزيز التشريعات البيئية:**

- ✓ تطبيق قوانين صارمة ضد الصيد الجائر والاتجار غير المشروع في الكائنات الحية.
- ✓ وضع آليات فعالة لمتابعة الالتزام بالاتفاقيات الدولية المتعلقة بالتنوع البيولوجي.

**تشجيع البحث العلمي:**

- ✓ دعم الأبحاث التي تركز على استعادة الأنظمة البيئية ودراسة التنوع البيولوجي المحلي.
- ✓ تشجيع تطوير تقنيات مبتكرة لتحسين استدامة المشاريع البيئية.

**الشراكات والتعاون الدولي:**

- ✓ تعزيز التعاون مع المنظمات الدولية المعنية بالتنوع البيولوجي لتنفيذ مشروعات مشتركة.
- ✓ الاستفادة من التمويل والدعم التقني المقدم من المؤسسات العالمية للمحافظة على البيئة.

**مشروع السد الأخضر كتجربة ملهمة:**

- ✓ استكمال زراعة الأشجار الشوكية، مثل السدر، لتحسين كفاءة المشروع في تقليل التصحر وتوفير ملاذ للحياة البرية.

**الهوامش:**

[1] - سلوى سيد محمد عبد الصمد، التنوع البيولوجي، ص1. متوفر على الرابط التالي:
https://www.researchgate.net/publication/343064465_Book_ProfDrSalwa_Abdel-Samad

[2] - سلوى سيد محمد عبد الصمد، التنوع البيولوجي،ص1-2

[3] - العايب جمال، التنوع البيولوجي كبعد في القانون الدولي والجهود الدولية والجزائرية لحمايته، مذكرة الماجستير، تخصص القانون الدولي والعلاقات الدولية، جامعة الجزائر 1، الجزائر، 2005، ، ص 109

[4] - المرجع نفسه، ص 109

[5] - المرجع نفسه، ص 109

[6] - المادة 4 من القانون 03-10 المؤرخ في 2003/07/19 المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة، ج.ر، عدد 43 الصادر في 2003/07/20.

[7]- حداد السعيد، الآليات القانونية الإدارية لحماية التنوع البيولوجي في الجزائر، شهادة ماجستير، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة سطيف 2، 2014-2015، ص 51.

[8] - رمضان بوراس، مجالات حماية التنوع البيولوجي في التشريع الجزائري، الحوار الفكري، جامعة أحمد دارية، أدرار، الجزائر، العدد 11، جوان 2016، ، ص 63

[9] - رمضان بوراس، 2016، ص ص63-64

[10] - رمضان بوراس، 2016، ص 64.

[11] - ميسوم خالد، الحماية القانونية للتنوع البيولوجي في إطار التنمية المستدامة، دراسة مقارنة، أطروحة دكتوراه، جامعة أحمد دراية، كلية الحقوق والعلوم السياسية، أدرار، 2017-2018، ، ص 42

[12] – وناس يحي، الآليات القانونية لحماية البيئة في الجزائر، أطروحة دكتوراه، جامعة أبو بكر بلقايد، تلمسان، جويلية، 2007، ص 47.

[13] - وناس يحي، المرجع السابق، ص 47

[14] – حساني عبد الجليل، الآليات الدولية لحماية التنوع البيولوجي، مذكرة ماجستير قانون عام، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة سطيف، 2015-2016، ص 38

[15] - المرجع نفسه، ص 38

[16] - المرجع السابق، حداد السعيد ، ص 69.

[17] - المرجع نسه، ص 70

[18] - الأشرم محمود، التنوع الحيوي والتنمية المستدامة والغذاء عالميا وغذائيا، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 2010، ص 25.

[19] - المرجع نفسه، ص 25.

[20] - المرجع نفسه ، ص 25.

[21] - المرجع نفسه ، ص ص 26-27.