الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique Et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère De L'enseignement Supérieur Et De La Recherche Scientifique

جامعة قسنطينة 1 الإخوة منتوري
كلية علوم الطبيعة والحياة

قسم : بيولوجيا النبات

Université Constantne 1 Frères Mentouri
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département : Biologie Végétale

مذكرة مقدمة للحصول على شهادة الماستر

ميدان: علوم الطبيعة والحياة

فرع: علوم بيولوجية

تخصص: التنوع الحيوي وفيزيولوجيا النبات

رقم الترتيب:
التسلسل:

العنوان:

دراسة مقارنة بين الزراعة البيولوجية والزراعة التقليدية وأثرهما على التنوع الحيوي

مقدمة من طرف: بودراع ياسمينة
رحيم ياسمين

يوم2024/06/11

لجنة المناقشة:

الرئيس:	عوايجية نوال	(أستاذ محاضر أ – جامعة قسنطينة 1 الإخوة منتوري).
المشرف:	زروق عزالدين زكرياء	(أستاذ محاضر أ – المدرسة العليا للأساتذة – قسنطينة).
الممتحن:	بولعسل معاذ	(أستاذ محاضر أ – جامعة قسنطينة 1 الإخوة منتوري).

السنة الجامعية
2024-2023

الشكر والتقدير

من لا يشكر الناس لا يشكر الله...

نحمد الله على توفيقه لنا في انجاز هذا العمل المتواضع، ونسأله النفع فيه لنا ولكل طالب علم، ولا يسعنا إلا أن نتقدم بخالص التقدير والامتنان **لأستاذنا الفاضل الدكتور زروق عزالدين زكرياء** الذي تفضل بالإشراف على هذا العمل مقدما لنا التوجيه والدعم في كل خطوة، كما نثمن نصائحه وتشجيعه المستمر لنا في أكثر الأوقات تحديا.

كما لا يفوتنا تقديم الشكر والعرفان لأساتذتنا الأفاضل أعضاء لجنة المناقشة: **الدكتورة عوايجية نوال** رئيسة للجنة و**الدكتور بولعسل معاذ** مناقشا على قبولهما تقييم وتقويم عملنا هذا.

أخيرا، جزيل الشكر نسديه لجميع أساتذة قسم البيولوجيا وعلم البيئة النباتية بجامعة قسنطينة -1- الذين أسقونا من ينبوع المعرفة طوال مرحلة الماستر ولكل من كان عونا لنا في هذا العمل.

الإهـــــداء

إلى الشمس: المرأة التي لازلت أؤمن أنها سقطت سهوا من الجنة أمي الغالية.

إلى القمر: الذي طلبت منه نجمة فأتاني وهو يحمل السماء أبي العزيز.

إلى الكواكب التي تطوف في سمائي لتمنحني النور والدفيء والسعادة إخوتي.

إلى من أسقونا من ينبوع المعرفة ...إلى أساتذتنا الكرام.

إلى صديقات الدرب والعمر والمواقف.

الطالبتين: بودراع ياسمينة، رحيم ياسمين.

الملخص:

العنوان: دراسة مقارنة بين الزراعة البيولوجية والزراعة التقليدية وأثرهما على التنوع الحيوي

تهدف هذه الدراسة النظرية الى المقارنة بين الزراعة البيولوجية والزراعة التقليدية ومدى تأثيرهما على التنوع الحيوي حيث أوضحت الكثير من الدراسات السابقة أن للممارسات الزراعية التقليدية تأثير سلبي كبير كزيادة حموضة التربة وتلويث المياه السطحية والجوفية والتأثير على التنوع الحيوي بشكل عام والذي قد يخلف أضرار خطيرة تهدد حياة الكائنات الحية عامة والإنسان خاصة، إذ أنه من خلال بحثنا يمكننا القول أن الزراعة البيولوجية تعتبر نموذجا مستداما للزراعة من خلال تجنب المواد الكيميائية الاصطناعية وتجنب المواد الضارة بالبيئة والكائنات الحية، حيث تعتبر بديل فعال وصحي للزراعة التقليدية وهي من بين الحلول المجدية ضد المشاكل البيئية الحالية وكثرة الأمراض التي تفتك بحياة الناس سنويا لما لها من قيمة غذائية عالية وزيادة الطلب عليها وحل يهدف لحماية التنوع الحيوي وتحقيق استدامة بيئية واجتماعية واقتصادية. وفي الختام، يمكننا القول أن دعم الزراعة البيولوجية والتوعية بفوائدها من أولوياتنا للمحافظة على كوكبنا وعلى الأجيال القادمة.

الكلمات المفتاحية: الزراعة البيولوجية، الزراعة التقليدية، التنوع الحيوي.

Abstract:

Title: A comparative study between organic farming and conventional farming and their impact on biodiversity.

This theoretical study aims to compare organic farming and conventional farming and their impact on biodiversity. Many previous studies have proven that traditional agricultural practices have a greatly noticeable negative impact on nature. Such consequences might be the increase in soil acidity, pollution of surface and groundwater, and effects on biodiversity in general, which may cause serious damage threatening the lives of living beings in general and humans in particular. Through our research, we can say that organic farming is considered a sustainable model of agriculture since it circumvents the use of synthetic chemicals and environmentally or organismically harmful substances. It is an effective and healthy alternative to traditional farming as it is among the viable solutions against current environmental problems and the multitude of diseases which kill people annually due to its high nutritional value and increasing demand. It is a solution aimed at protecting biodiversity and achieving environmental, social, and economical sustainability. In conclusion, we can say that supporting organic farming and raising awareness of its benefits are among our priorities to preserve our planet and future generations.

Key words: organic farming, conventional farming, biodiversity.

Résumé :

Titre: Une étude comparative entre l'agriculture biologique et l'agriculture conventionnelle et leur impact sur la biodiversité.

Cette étude théorique vise à comparer l'agriculture biologique et l'agriculture conventionnelle et leur impact sur la biodiversité. De nombreuses études antérieures ont montré que les pratiques agricoles traditionnelles ont un impact négatif significatif, tel que l'augmentation de l'acidité du sol, la pollution des eaux de surface et souterraines, et l'effet sur la biodiversité en général, ce qui pourrait causer des dommages graves menaçant la vie des êtres vivants en général et des humains en particulier. À travers notre recherche, nous pouvons dire que l'agriculture biologique est considérée comme un modèle durable d'agriculture en évitant les produits chimiques synthétiques et les substances nocives pour l'environnement et les êtres vivants, offrant ainsi une alternative efficace et saine à l'agriculture conventionnelle. Entre autre des solutions viables contre les problèmes environnementaux actuels et multitude maladies qui tuent les gens chaque année, à cet effet, la valeur nutritionnelle de la demande croissante est une solution visant à protéger la biodiversité et à réaliser une durabilité environnementale, sociale et économique. En conclusion, nous pouvons dire que soutenir l'agriculture biologique et sensibiliser à ses avantages sont parmi nos priorités pour préserver notre planète et les générations futures.

Mots clés: agriculture biologique, agriculture conventionnelle, biodiversité

الـفهرس

قائمة المختصرات

قائمة الأشكال والجداول

مقـــدمـة 1

الفصل الأول : الزراعة البيولوجية

1. ماهية الزراعة العضوية 3

1.1. نبدة تاريخية 3

1. 2. تعريف الزراعة العضوية 3

2. مبادئ الزراعة العضوية 4

1.2. مبدأ الصحة 4

2.2. مبدأ البيئة 4

3.2. مبدأ العدل 4

4.2. مبدأ الرعاية 4

3. تقنيات الزراعة البيولوجية 4

1.3. التناوب في المحاصيل الزراعية Crop Rotation 4

2.3. الزراعة المتداخلةIntercropping 5

1.2.3. الزراعة المختلطة Mixed intercropping 5

2.2.3. الزراعة في الصفوف Row intercropping 5

3.2.3. الزراعة التبادلية المتتالية Relay Intercropping 6

4.2.3. الزراعة التبادلية في الشرائطStrip Intercropping 6

3.3. المحاصيل الغطائية Cover Crops 6

4.3. الإدارة المتكاملة للآفات، الأعشاب الضارة، والأمراض Integrated Pest, Weed and Disease management 7

5.3. التخصيب الطبيعي للتربة 7

1.5.3. المخصبات الحيوية Bio-Fertilizers 8

2.5.3. السماد العضوي Organic Manure 8

3.5.3. المبيدات الحيوية Bio-Pesticide 8

4.5.3. إدارة النفايات Waste Management 8

4. فوائد ومميزات الزراعة العضوية 9

5. اهداف الزراعة العضوية 9

1.5. الأهداف الاجتماعية 10

2.5. الأهداف الاقتصادية..... 10
3.5. الأهداف البيئية..... 10
6. سلبيات الزراعة العضوية 10
1.6. التكلفة المرتفعة 10
2.6. إرهاق العمال..... 11
3.6. نقص في المرونة..... 11
7. تحديات الزراعة العضوية..... 11
1.7. نقص الكتلة الحيوية..... 11
2.7. عدم توازن العرض والطلب 11
3.7. الزمن..... 11
4.7. ارتفاع السعر..... 11
8. واقع الزراعة العضوية في الجزائر..... 12
1.8. نظرة شاملة على الزراعة العضوية في الجزائر 12
2.8. فرص الزراعة العضوية في الجزائر..... 12
3.8. صعوبات الزراعة العضوية في الجزائر..... 12

الفصل الثاني: الزراعة التقليدية

1. الزراعة التقليدية..... 15
2. ممارسات الزراعة التقليدية..... 15
1.2. الحراثة Tillage..... 15
2.2. انواع الحراثة التقليدية..... 16
1.2.2. الحراثة الاولية..... 16
2.2.2. الحراثة الثانوية..... 16
3.2. استعمال الأسمدة الزراعية..... 16
3.2. 1. مفهوم التسميد..... 16
3.2. 2. أنواع الاسمدة الزراعية..... 17
4.2. استعمال المبيدات الكيميائية..... 17
4.2. 1. تعريف المبيد..... 18
2.4.2. أنواع المبيدات..... 18
2.4.2. 1. مبيدات الحشائش Herbicides 19
2.4.2. 2. مبيدات الحشرات Insecticides..... 19
2.4.2. 3. مبيدات الفطريات Fungicides..... 20

2.4.2. 4. مبيدات القوارض Rodenticide.....21

3. عيوب الزراعة التقليدية.....21
4. مزايا الزراعة التقليدية.....22

الفصل الثالث: التنوع الحيوي

1. ماهية التنوع الحيوي.....24
1.1 .مفهوم التنوع الحيوي.....24
2.1. تعريف التنوع الحيوي.....24
2. مستويات التنوع الحيوي.....24
1.2.التنوع الجيني.....24
2.2. التنوع النوعي.....25
3.2. تنوع النظم البيئية.....25
3. مقاربات التنوع الحيوي.....25
4. التنوع الحيوي في العالم.....26
5. النقاط(البؤر) الساخنة Hot Spots.....27
1.5. تعريف النقاط الساخنة للتنوع الحيوي.....27
2.5. أهم النقاط الساخنة في العالم.....27
6. الأخطار التي تهدد التنوع الحيوي.....29
1.6. ضياع مواطن الكائنات الحية وتدميرها.....29
2.6. إدخال أنواع جديدة.....29
3.6. استهلاك الموارد الطبيعية بشكل غير مستدام.....29
4.6. زيادة النمو السكاني.....29
5.6. التلوث والاستغلال المفرط للموارد الطبيعية.....29
6.6. التغيرات المناخية والإحتباس الحراري.....29
7. صون التنوع الحيوي وحمايته.....30
8. أهمية التنوع الحيوي.....31
1.8. الأهمية البيئية.....31
2.8. الأهمية الاقتصادية.....32
3.8. الأهمية الثقافية والتراثية.....32
4.8. التنوع الحيوي كمخزون وراثي.....33
9. التنوع الحيوي في الجزائر.....33
1.9. التنوع النباتي والحيواني في الجزائر.....33

2.9. التنوع الحيوي البحري في الجزائر 33
الفصل الرابع: أثر الزراعة البيولوجية والتقليدية على التنوع الحيوي
1. أثر الزراعة التقليدية على التنوع الحيوي 36
1.1. أثر الزراعة التقليدية على التربة 36
1.1.1. أثر الأسمدة الكيميائية على التربة 36
2.1.1. أثر المبيدات الكيميائية على التربة 37
3.1.1. أثر الحراثة التقليدية على التربة..... 37
2.1.أثر الزراعة التقليدية على المياه 38
1.2.1. مصادر التلوث الزراعي للمياه الجوفية 38
2.2.1. تأثير التلوث بالأسمدة على المياه..... 39
1.2.2.1. نمو الأعشاب وازدهار الطحالب ونقص كمية الأكسجين في الماء..... 39
2.2.2.1. الإثراء الغذائي Eutrophication..... 39
3.2.1. تأثير التلوث بالمبيدات على المياه..... 40
3.1. أثر الزراعة التقليدية على الأحياء الدقيقة 40
1.3.1. أثر الأسمدة والمبيدات الكيميائية على الأحياء الدقيقة..... 40
2.3.1.أثرالحراثة على أحياء التربة..... 41
4.1. أثر الزراعة التقليدية على المحاصيل..... 42
5.1. أثر الزراعة التقليدية على الحشرات..... 45
6.1. أثر الزراعة التقليدية على الإنسان 45
1.6.1. تأثير المبيدات على الانسان 45
2.6.1. تأثير الأسمدة الكيميائية على الإنسان..... 46
2. أثر الزراعة البيولوجية على التنوع الحيوي..... 50
1.2. تأثير الزراعة البيولوجية على التربة والماء 50
2.2. تأثير الزراعة البيولوجية على النبات..... 50
3.2. تأثير الزراعة البيولوجية على التنوع الحيوي عامة 51
4.2. تأثير الزراعة البيولوجية على صحة الإنسان..... 51
الخاتمة 53
المراجع 55

قائمة المختصرات

DDT: Dichloro Dipheny Trichloroethan.

FAO: Food and Agriculture Organisation.

IFOAM: International Federation Of Organic Agricultural Mouvement.

IUCN: International Union for Conservation of Nature and Natural Resources.

K: Potassium.

N: Azote.

P: Phosphore.

PAMS: Prevention, Avoidance, Monitoring, Suppresion.

قائمة الأشكال

الرقم	عنوان الشكل	الصفحة
01	الزراعة المختلطة (Net 01).	05
02	زراعة التبادل في الصفوف (Net 02).	05
03	الزراعة التبادلية في الشرائط (Waghmare et al., 2024).	06
04	المحصول الغطائي (الحبوب السوداء) (Ugrenović and Filipović, 2017).	07
05	اهداف الزراعة العضوية (سليمان واخرون، 2018).	09
06	تطور استخدام المبيدات الزراعية في مختلف قارات العالم في الفترة الممتدة ما بين(2000-2020) (FAO, 2022) .	18
07	تصور التنوع الحيوي يعني مجموع التفاعلات بين تنوع الأنواع، تنوعها الجيني وتنوع الأنظمة البيئية (بولعسل، 2008).	25
08	تمثيل التنوع البيولوجي العالمي: العدد النسبي لأنواع الأصناف الرئيسية من النباتات واللافقاريات والفقاريات(NCERT, 2023).	26
09	النقاط الساخنة للتنوع الحيوي(Moro et al., 2023).	28
10	قطاع في التربة لحقل منحدرمتآكل بفعل الحرث(Hayes et al., n.d.)	38
11	إجمالي الكتلة الحيوية لديدان الأرض (غ/م²) لمجموعات Aporrectodea وLumbricus تحت ثلاثة أنواع من الحراثة(Massicotte et al., 2000).	42
12	دودة الأرض *Lumbricus terrestris* (Net 07).	42
13	دودة الأرض *Aporrectodea caliginosa* (Net 08).	42
14	اعراض تسمم النبات بسبب وفرة النتروجين (Net 09).	43
15	اعراض تسمم شجرة القيقب بسبب وفرة الصوديوم (Net 10).	44
16	اعراض تسمم شجرة العنب بسبب وفرة المنغنيز (Net 11).	44
17	اعراض تسمم نبات البطاطا الحلوة بسبب وفرة عنصرالألومينيوم (Net 12).	44
18	اعراض تسمم النبات بسبب وفرة عناصر الزنك، النيكل، الكوبالت، النحاس والكروم (Net 13).	45

19	متلازمة الطفل الأزرق (درقال، 2021).	47
20	التشوهات التي احدثتها المبيدات في طفل مولود لاحد المزارعين(عزمي، 2010).	48

قائمة الجداول

الرقم	عنوان الجدول	الصفحة
01	مقارنة بين حفظ التنوع الحيوي في الموقع الأصلي و خارجه (Kumar et al., 2024).	31
02	الحد الأعلى للعناصر الثقيلة في الكيلوغرام الواحد من انواع الاسمدة المختلفة(عزمي، 2010).	37
03	بعض حالات التسمم في النباتات بسبب وفرة امتصاص العناصر الغذائية في التربة (عزمي، 2010).	43
04	الآثار السلبية لبعض المواد الكيماوية على صحة الإنسان ومصدرها والحد الأعلى المسموح به من كل مادة(عزمي، 2010).	48

مقـــدمــة

مع تزايد عدد سكان الارض وارتفاع الطلب العالمي على المنتجات الزراعية لتلبية حاجيات البشر المتزايدة من المواد الغذائية ، اعتمد العالم في إنتاج غذائه بشكل رئيسي على مبادئ الزراعة التقليدية التي تعتمد على الكيماويات المصنعة في حماية المحاصيل الزراعية وزيادة إنتاجها (خلاف وشلي، 2022). وقد رافق الازدياد الكبير في عدد السكان وتيرة متصاعدة من البحث عن أشكال جديدة من الكيماويات دون تقييم لجودة الثمار الداخلية ولا لآثارها السلبية على البيئة بما فيها من ماء وهواء وتربة والتي في مجموعها تهدد كافة عناصر التنوع الحيوي (عزمي، 2010).

ويعتبر التنوع الحيوي بالنسبة للإنسان منبع طبيعي يُستعمل في الحياة اليومية. فهو مصدر للغذاء، مادة أولية تستعمل في تطوير المجال الزراعي و تحسين المنتوج وفي الصناعات المختلفة منها صناعة الأدوية كما يمثل مصدرا للطاقة ويحفظ التنوع الحيوي توازن النظم البيئية من خلال المساعدة على الإنتاج، تخصيب التربة، تحليل الفضلات، الحد من مسببات الجفاف والفيضانات وكوارث بيئية أخرى (بولعسل، 2008).

ومن أجل الحفاظ على التنوع الحيوي اعتمد الباحثون في علم الزراعة على انتهاج نظام جديد لإدارة الأراضي الزراعية والذي يتمثل في نظام الزراعة البيولوجية (بوهنة وحاني، 2021)، حيث أن الزراعة البيولوجية هي طريقة زراعية تحمل صفة الاستدامة وتضمن التكامل بين عناصر الإنتاج الزراعي المختلفة، وتعتمد على أسس وأساليب علمية خاصة بما يتعلق بالتوازن الطبيعي، والحفاظ على المصادر الطبيعية، وتجهيز الأسمدة العضوية، والحفاظ على الأحياء الدقيقة النافعة وزيادتها، في سبيل إغناء ورفع خصوبة التربة، مما ينعكس على النبات من حيث النمو الجيد، والمحصول العالي والقدرة على مقاومة الآفات(باركر، 2014).

لكن وبالرغم من الأهمية البالغة للزراعة البيولوجية بصفتها زراعة مستدامة وكضمان لحماية البيئة وتحقيق الأمن الغذائي للأجيال الحالية والمقبلة، إلا أن تطبيقاتها على أرض الواقع لا تزال بعيدة عن المستوى المنشود، ويرجع ذلك بالأساس إلى غياب الوعي لدى المزارعين بأهميتها، وتفضيلهم زيادة المردود الاقتصادي على حساب الجوانب البيئية التي تعتبر حسبهم جوانب هامشية (بن الشيخ وأخرون، 2020).

في ظل هذه المؤشرات لتدهور التنوع الحيوي بفعل انعكاسات الزراعة التقليدية، هل تعتبر الزراعة البيولوجية أحسن بديل للزراعة التقليدية؟ وما مدى مساهمتها في حفظ التنوع الحيوي؟ وما هي التحديات التي تواجه تطبيق الزراعة العضوية على نطاق واسع؟ للإجابة على هذه الإشكالية ارتأينا تقديم هذه المذكرة المقسمة الى أربعة فصول، تطرقنا في الفصل الأول والثاني الى عموميات على الزراعة البيولوجية والزراعة التقليدية على التوالي، أما في الفصل الثالث تحدثنا عن التنوع الحيوي ومختلف مستوياته وأهميته إضافة الى الأخطار التي تهدده وكيفية المحافظة عليه وأخيرا ركزنا الحديث في الفصل الرابع على تأثير الزراعة التقليدية والبيولوجية على المياه، التربة، النباتات، الحشرات والإنسان.

الفصل الأول : الزراعة البيولوجية

الفصل الأول: الزراعة البيولوجية

1. ماهية الزراعة العضوية

1.1. نبدة تاريخية

ظهرت الزراعة العضوية نتيجة لأبحاث الزراعي الإنجليزي سير ألبرت هوارد (Sir Albert Howard)، الذي عمل في الهند بين الحربين العالميتين على تطوير التسميد العضوي. وقد لاحظ هوارد الآثار الإيجابية لهذا السماد على خصوبة التربة وإنتاجية المحاصيل.

نشر هوارد كتابًا في عام 1940 بعنوان "شهادة زراعية" الذي أصبح مرجعًا هامًا للزراعة العضوية في إنجلترا وفي العالم بأسره. من وجهة نظره "الصحة البيئية للتربة والنباتات والحيوانات والإنسان هي جميعها ترتبط ببعضها البعض ولا يمكن فصلها". وأُسست أول منظمة أوروبية للزراعة العضوية باسم "جمعية التربة" في إنجلترا عام 1946، حيث كانت أهدافها الرئيسية تربية التربة والحفاظ على خصوبتها، بناءً على الاستنتاجات المشتركة حول تدهور جودة المحاصيل وزيادة الاعتماد على المبيدات والأسمدة الصناعية بعد الحرب، مما أثر سلبًا على البيئة الريفية والحياة البرية.

ظهرت منظمة "الطبيعة والتقدم" في عام 1964 كتأثير لجهود أمثال أندريه لويس، ماتيو تافيرا، وأندريه بير، الذين أرادوا تأسيس منظمة مستقلة غير تجارية. في عام 1978، صاغت المنظمة معايير أولية للزراعة العضوية، والتي تم اعتمادها في وقت لاحق من قبل السلطات الفرنسية في عام 1986، وأصبحت قاعدة للمعايير الأوروبية للزراعة العضوية التي لا تزال سارية المفعول حتى يومنا هذا (Meehan, 2022).

1. 2. تعريف الزراعة العضوية

اطلق مفهوم الزراعة العضوية من طرف North Boume سنة 1940، حيث عرفت على انها الزراعة التي لا تستخدم الأسمدة الكيميائية أو المبيدات (المركبات)الاصطناعية. بدلاً من ذلك، تعتمد ممارسات زراعية مستدامة باستخدام الأسمدة الطبيعية ومكافحة الآفات الحيوية من خلال النفايات الحيوانية والنباتية والأسمدة العضوية وغيرها (Meehan, 2022).

كما عرف الاتحاد العام لحركة الزراعة العضوية (IFOAM)الزراعة العضوية على انها نظـام زراعـي عضوي يشتمل على مجموعة النظم الزراعية التي تستخدم للحصول على افضل كمية من الألياف والأغذيـة (النباتية والحيوانية بما فيها الأسماك) النظيفة في جوهرها والتي تحافظ على صحة الإنسان بوسائل سليمة بيئيا مجدية اقتصاديا وتحقق العدالة الاجتماعية وتحافظ على التنوع الحيوي والتـوازن الطبيعـي.

2. مبادئ الزراعة العضوية

وفقا للاتحاد العام لحركة الزراعة العضوية (IFOAM) فإن الزراعة العضوية تعتمد على اربعة (4) مباديء وهي:

1.2. مبدأ الصحة

يشمل مبدأ الصحة الاهتمام بالتربة كمورد حيوي أساسي، وتعزيز صحة التربة من خلال تقليل الاعتماد على المواد الكيميائية الضارة واستخدام التقنيات البيولوجية والعضوية مثل تعزيز التنوع البيولوجي وتدوير المواد العضوية. كما تشمل الزراعة العضوية أيضًا الاهتمام بالنباتات والحيوانات وتوفير بيئة صحية لها دون استخدام المضادات الحيوية وهرمونات النمو والمواد الكيميائية الأخرى التي يمكن أن تكون ضارة بصحة الإنسان (Scialabba, 2015).

2.2. مبدأ البيئة

الزراعة العضوية تعمل مع الدورات الزراعية الطبيعية والنظم البيئية الحية بإنسجام، تعززها، وتساهم في استدامتها عبر ممارسات زراعية مستدامة ومتوازنة(توام، 2021).

3.2. مبدأ العدل

يؤكد مبدأ العدل على ضرورة أن يتعامل جميع الأشخاص المشاركين في الزراعة العضوية بطريقة تضمن العدالة على جميع المستويات واتجاه جميع الأطراف: المزارعين، العمال، المعالجين، الموزعين، التجار، المستهلكين(Zomboudre, 2017).

4.2. مبدأ الرعاية

يتمثل مبدأ الرعاية في الامتناع في حالة الشك، حيث يجب أن توجه المسؤولية والحكمة والحذر اختيارات التكنولوجيا والطرق وأساليب الإدارة في الزراعة العضوية، لمنع أي مخاطر على الأجيال الحالية والمستقبلية (Roukoz and Khalil, 2008).

3. تقنيات الزراعة البيولوجية

تجمع الزراعة العضوية بين أساليب الزراعة التقليدية الحالية التي تعتمد على العمليات الحيوية الطبيعية مع التطور العلمي للتكنولوجيا المعاصرة (Waghmare et al., 2024) وتتمثل التقنيات في:

1.3. التناوب في المحاصيل الزراعية Crop Rotation

التناوب الزراعي هو استراتيجية زراعية تتضمن تغيير نوع المحاصيل التي تُزرع في الحقل على فترات زمنية محددة، سواء كان ذلك كل موسم أو كل عام. يهدف التناوب الزراعي إلى تحسين صحة التربة وزيادة إنتاجية المحاصيل من خلال تنويع النباتات المزروعة وتحسين توازن المواد الغذائية في التربة. كما أنه

يحسن هيكل وخصوبة التربة ويساعد في مكافحة الحشائش والآفات والأمراض (Flores-Félix et al., 2019).

2.3. الزراعة المتداخلة Intercropping

تتمثل الزراعة المتداخلة في زراعة محاصيل متعددة في نفس المنطقة في نفس الوقت وذلك من خلال استخدام مزيج من المحاصيل للتحكم في الحشائش وتقليل تآكل التربة. وتمكن الزراعة المتداخلة المزارعين من زراعة محصول واحد على الأقل ذو قيمة عالية(Bhujel and Joshi, 2023) .

حسب FAO (2021) هناك أربع ترتيبات مكانية اساسية تستخدم في الزراعة المتداخلة هي:

1.2.3. الزراعة المختلطة Mixed intercropping

الزراعة المختلطة يتم فيها زراعة محصولين أو أكثر معًا بدون ترتيب صفوف محدد.

الشكل 01. الزراعة المختلطة (Net 01).

2.2.3. الزراعة في الصفوف Row intercropping

الزراعة في صفوف يتم فيها زراعة محصولين أو أكثر في صفوف منفصلة.

الشكل02. زراعة التبادل في الصفوف (Net 02).

3.2.3. الزراعة التبادلية المتتالية Relay Intercropping

الزراعة التبادلية المتتالية يتم فيها زراعة محصولين أو أكثر في نفس الوقت كجزء من دورة حياة كل محصول، حيث يتم زراعة المحصول الثاني بعد نمو المحصول الأول ولكن قبل بلوغه مرحلة الحصاد.

4.2.3. الزراعة التبادلية في الشرائط Strip Intercropping

الزراعة التبادلية في الشرائط تتمثل في زراعة محصولين أو أكثر في نفس الوقت في شرائط منفصلة بمسافة كافية بينها للزراعة المستقلة.

الشكل 03. الزراعة التبادلية في الشرائط (Waghmare et al., 2024).

3.3. المحاصيل الغطائية Cover Crops

المحاصيل الغطائية هي النباتات التي تُزرع لتعزيز التربة بدلاً من الحصاد للحصول على دخل. كما تعمل هذه التقنية على توفير فوائد مثل: منع تآكل التربة، تحسين تركيبة التربة، تقليل نمو الحشائش، وزيادة التنوع البيولوجي. وتعتبر المحاصيل الغطاء مصدرًا حيويًا للعناصر الغذائية للمحاصيل الاستراتيجية مثل الحبوب (القمح والشعير) من خلال تثبيت النيتروجين واستخدامها كسماد أخضر (Green Manure)، ويمكن استخدامها أيضًا لمحاربة الحشائش في الأنظمة العضوية (Ugrenović and Filipović, 2017).

الشكل 04. المحصول الغطائي (الحبوب السوداء) (Ugrenović and Filipović, 2017).

4.3. الإدارة المتكاملة للآفات، الأعشاب الضارة، والأمراض Integrated Pest, Weed and Disease management

يعتمد المزارعون العضويون على نهج "PAMS" في إدارة الآفات، والذي يتضمن الوقاية Prevention، والتجنب Avoidance، والمراقبة Monitoring، والقمع Suppresion. تعتبر الوقاية والتجنب الدفاع الأول ضد الأمراض، الأعشاب الضارة والآفات. يتم استخدام الأساليب الميكانيكية والفيزيائية بشكل متكرر، مثل استخدام الحشرات الطبيعية لمكافحة الآفات، أو تغطية الأعشاب الضارة بطبقة سميكة من القش لقمعها عند الضرورة. قد يلجأ المزارعون، في حالات الضرورة القصوى، إلى استخدام مبيدات معتمدة طبيعية أو اصطناعية بشكل محدود أو الكائنات الدقيقة الموجودة طبيعيًا (Waghmare et al., 2024).

5.3. التخصيب الطبيعي للتربة

التخصيب الطبيعي للتربة تتم من خلال استخدام المواد الطبيعية واستغلال العمليات البيولوجية لتوفير العناصر الغذائية اللازمة للتربة وهناك العديد من الطرق لإضافة وتعزيز الخصوبة الطبيعية للتربة مثل: التسميد بالدود، استخدام السماد العضوي والأسمدة الحيوية. في منطق الزراعة العضوية، تكون خصوبة التربة في الغالب نتيجة للعمليات البيولوجية، وليس للعناصر المعدنية المضافة. وتلعب الأعضاء الخضرية دورًا مركزيًا في النظام البيولوجي فهي تحول بفضل الميكروفلورا بقايا المحاصيل وإفرازات الجذور والأسمدة العضوية وغيرها من مواد العضوية الى "حوض العناصر الغذائية في التربة" أي العناصر المعدنية المتاحة للنباتات (Yadav et al., 2013) .

1.5.3. المخصبات الحيوية Bio-Fertilizers

تعرف المخصبات الحيوية بأنها "تحضيرات تتألف من خلايا كامنة أو خلايا حية من سلالات فعّالة من الكائنات الدقيقة التي تساعد على امتصاص المحاصيل للعناصر الغذائية عن طريق تفاعلها في المنطقة الجذرية عند تطبيقها عبر التربة أو البذور. يتم استخدام مجموعة متنوعة من سلالات الكائنات الدقيقة بما في ذلك البكتيريا والفطريات والطحالب كمخصبات حيوية، وهي ضرورية لتحفيز عمليات الكائنات الدقيقة الأرضية المحددة التي تزيد من كمية العناصر الغذائية المتاحة بشكل يسهل امتصاصها من قبل النباتات (Soni et al., 2022).

2.5.3. السماد العضوي Organic Manure

يستخدم المزارعون الأسمدة العضوي وهي مواد طبيعية توفر العناصر الغذائية لنباتات المحاصيل. هناك العديد من أنواع السماد العضوي الذي يعمل على تعزيز المادة العضوية في التربة، وزيادة قدرتها على الإحتفاظ بالماء، وتسهيل الصرف مثل: السماد الأخضر، سماد الحظيرة ،النفايات البيولوجية و سماد الدود الذي ويعرف بأنه العملية التي تستخدم فيها الدود لتحويل المواد العضوية إلى سماد عضوي ممتاز (Flores-Felix et al., 2019).

3.5.3. المبيدات الحيوية Bio-Pesticide

المبيدات الحيوية هي المعاملات البيولوجية التي تطلق سموماً تضر بالآفات التي تغزو محاصيل النباتات ولا تؤثر على النبات. ومن أمثلة المبيدات الحيوية نذكر: النيكوتين Nicotine، والبيريثرومPyrethrum، والمارغوساMargosa، والنيم. كما أن بعض المركبات الثانوية تمتلك خاصية المبيدات مثل: القلويداتAlkaloids، والتيربينويدات Terpenoids، والفينولات Phenolics فهي تساعد في محاربة وقتل الفطريات، الحشرات والنيماتودا. وبالتالي تتطلب الزراعة العضوية استخدام المبيدات الحيوية لإنتاج المحاصيل بجودة عالية(Soni et al., 2022).

4.5.3. إدارة النفايات Waste Management

تعتمد العديد من خصائص التربة على تقنيات إدارة النفايات مثل تحويل النفايات العضوية إلى سماد وإعادة تدويرها. تقدم الزراعة العضوية وسيلة لتقليل استخدام المبيدات الكيميائية التقليدية والأسمدة الكيميائية ومصادر الطاقة الأخرى من خلال إدارة النفايات المنزلية والزراعية بكفاءة، وذلك بشكل متكرر من خلال الهدم اللاهوائي والتحويل إلى سماد والمعالجات الحرارية الكيميائية. تعزز إدارة النفايات العضوية هيكل المسام والنشاط البيولوجي، مما يعود بالفائدة على البيئة (Bhujel and Joshi, 2023).

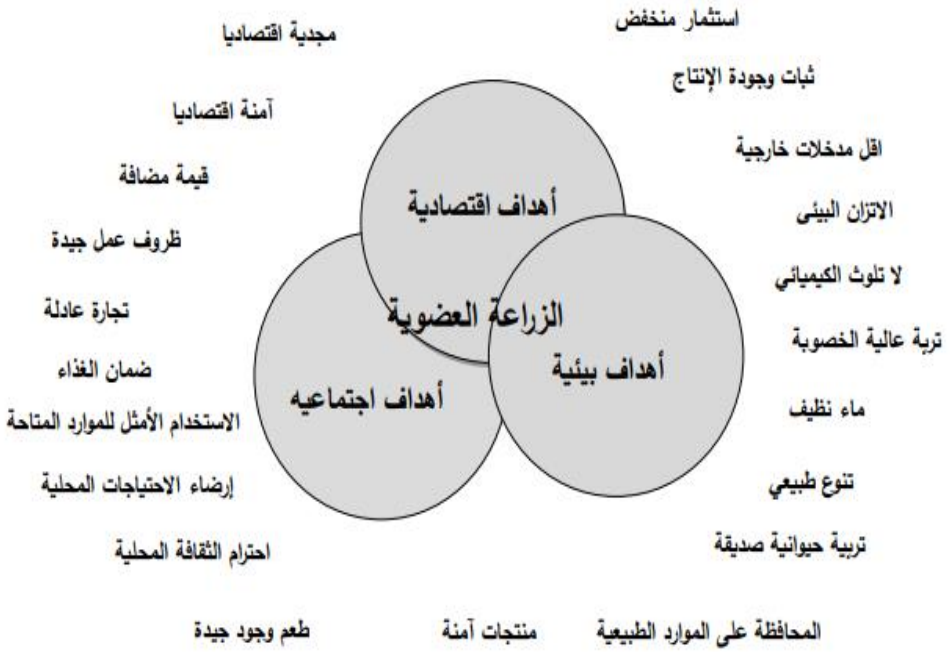
4. فوائد ومميزات الزراعة العضوية

يمكن تلخيص أهم فوائد ومميزات الزراعة العضوية في النقاط التالية:

- الحفاظ على صحة التربة، فتقنيات الزراعة العضوية تحافظ على صحة التربة وتقلل من الانهيار البيئي عن طريق الحد من استخدام المبيدات الكيميائية الضارة.
- الحصول على منتوج أكثر تغذية عن طريق المحافظة على تربة غنية بالعناصر الغذائية مما يسمح للمزارعين العضويين بإنتاج غذاء صحي وغني بالعناصر الغذائية الأساسية.
- توفير بيئة عمل آمنة وصحية بتقليل التعرض للمواد الكيميائية (مبيدات واسمدة).
- تنوع في زراعة المحاصيل لأن بعض تقنيات الزراعة العضوية تسمح بزراعة مجموعة واسعة من المحاصيل بأقل وقت وبدون استخدام للمبيدات الاصطناعية.
- ودية للبيئة وأكثر توافقًا مع المناخ فهي تقلل من استخدام الموارد وتحافظ على التنوع البيولوجي، مما يجعلها أكثر استدامة وصديقة للبيئة (Bhatt, 2023).

5. اهداف الزراعة العضوية

للزراعة العضوية العديد من الاهداف البيئية والاجتماعية والاقتصادية، ومنها يتضح أنه في مجملها تحقق التنمية المستدامة (سليمان ونوران عبد الحميد، 2018) حسب ماهو موضح في (الشكل 05):



الشكل 05. اهداف الزراعة العضوية (سليمان ونوران عبد الحميد، 2018).

1.5. الأهداف الاجتماعية

يمكن تلخيص الأهداف الاجتماعية للزراعة العضوية في النقاط التالية:

- توفير غذاء ذو قيمة غذائية عالية ومواصفات صحية ممتازة.
- استخدام الموارد المتاحة بشكل أمثل في عمليات الإنتاج.
- تلبية احتياجات ومتطلبات المجتمع المحلي.
- الحفاظ على الثقافة المحلية من خلال الحفاظ على الطعم والنكهة والجودة الفريدة للمنتجات المحلية (توام، 2021).

2.5. الأهداف الاقتصادية

تبرز الأهداف الاقتصادية للزراعة العضوية في النقاط التالية:

- توفير ظروف عمل ملائمة وجيدة.
- ضمان تجارة عادلة ونزيهة لجودة المنتج.
- الاستثمار برأس مال منخفض في عمليات الإنتاج.
- ضمان استقرار وجودة المنتجات مما يزيد قيمتها.
- تقليل التكاليف من خلال تقليل المدخلات الخارجية في عمليات الإنتاج (مزدان مسلط و هاشم مصلح، 2015).

3.5. الأهداف البيئية

تتمثل الأهداف البيئية للزراعة العضوية في:

- ضمان عدم حدوث تلوث بالمواد الكيميائية.
- تقليل انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون من الأراضي الزراعية.
- المحافظة على خصوبة التربة وعدم تدهورها.
- عدم تلوث المياه السطحية والجوفية بالمواد الكيميائية.
- تقليل ظاهرة ارتفاع درجة حرارة الأرض (الاحتباس الحراري).
- الحفاظ على التنوع البيولوجي والنظام البيئي الطبيعي.
- تربية الحيوانات بطرق صديقة للبيئة.
- المحافظة على الموارد الطبيعية واستدامتها (غردي، 2015).

6. سلبيات الزراعة العضوية

اشار Dinesh (2020) ان للزراعة العضوية عدة سلبيات و تتمثل في :

1.6. التكلفة المرتفعة

بالمقارنة مع الزراعة التقليدية، تعتبر الزراعة العضوية أكثر تكلفة بسبب ارتفاع تكاليف الإنتاج ونقص التوافر الأرضي ونقص العمالة.

2.6. إرهاق العمال

تتطلب إنتاجات الزراعة العضوية جهدا مضاعفا في العمليات الفلاحية كونها لا تستعمل أي مدخلات كيميائية، ولهذا فهي احتاج لكميات كبيرة من العمالة، وبالتالي يزداد تعب وإرهاق الفلاحين.

3.6. نقص في المرونة

يعتبر عدم توفر المرونة وعدم استخدام التعديل الوراثي عيبين للزراعة العضوية، مما يستلزم اكتساب مهارات ذات صلة وقيمة لفهم البيئة الزراعية الصحية وزيادة الإنتاجية .

7. تحديات الزراعة العضوية

1.7. نقص الكتلة الحيوية

يشكل الكثير من الخبراء والمزارعين المطلعين تحديًا في توفير جميع العناصر الغذائية بالكميات المطلوبة من خلال المواد العضوية. حتى إذا تم التغلب على هذه المشكلة، يظل الرأي السائد أن المواد العضوية المتاحة غير كافية لتلبية الاحتياجات (Kumar et al., 2022).

2.7. عدم توازن العرض والطلب

على الرغم من أن الحبوب الغير قابلة للفساد يمكن زراعتها في أي مكان ونقلها إلى أي موقع، إلا أن الأمر ليس كذلك بالنسبة للفواكه والخضروات، يتطلب إنتاجها محليًا وجود شركات ومزارعين في المنطقة التي يأتي منها الطلب. ومع ذلك، يأتي الطلب عادةً من المدن الكبرى التي لا تحتوي على أراضي زراعية لإنتاج الفواكه والخضروات العضوية، ويعد النقل الذكي وإنشاء قنوات مخصصة للتوريد الحلول لهذا المشكل (Elayaraja and Vijai, 2020).

3.7. الزمن

في الواقع، تتطلب الزراعة العضوية تفاعلًا أكبر بين المزارع ومحاصيله بهدف مراقبتها والتدخل في الوقت المناسب ومكافحة الأعشاب على سبيل المثال، فهي تستهلك عادةً مزيدًا من العمالة مقارنة بالزراعة الكيميائية/الميكانيكية، بحيث يمكن لمزارع واحد أن ينتج مزيدًا من المحاصيل باستخدام الطرق الصناعية مقارنة بما يمكنه أن يفعله باستخدام الطرق العضوية بمفرده (Kumar et al., 2022).

4.7. ارتفاع السعر

من الواضح أنه نتيجة العناية الشديدة المتبعة في الزراعة العضوية، يتم تسويق منتجاتها بأسعار مرتفعة في السوق حيث تخصص أماكن محددة لبيع هذه الفواكه والخضروات العضوية. لذا، يمكننا القول إن المنتجات العضوية مكلفة وليس كل المستهلكين على استعداد لدفع ثمنها . (Elayaraja and Vijai, 2020)

8. واقع الزراعة العضوية في الجزائر

1.8. نظرة شاملة على الزراعة العضوية في الجزائر

يمكن تقسيم قطاع الزراعة العضوية إلى فئتين رئيسيتين: المنتجات العضوية غير المعتمدة والمنتجات العضوية المعتمدة. فالإنتاج العضوي غير المعتمد يعتمد بشكل كبير على الزراعة التقليدية والمزارع الصغيرة، مما يسمح بالوصول إلى منتجات بأسعار معقولة للمستهلكين في المناطق الريفية والجبلية، أما الزراعة العضوية المعتمدة، فهي في مرحلة نشأتها، حيث تواجه تحديات مثل ضعف الطلب المحلي والتحديات الإدارية والمؤسسية. تتجه هذه الزراعة نحو الأسواق الخارجية، خاصة الأوروبية والأمريكية، وتعاني من صعوبات في الحصول على الشهادات وتكييف المعايير الدولية. تفتقر الجزائر لهيئة وطنية مختصة في الزراعة العضوية مما يؤثر على دقة وموثوقية البيانات المتاحة حول هذا القطاع (Hadjou et al., 2013).

2.8. فرص الزراعة العضوية في الجزائر

للجزائر فرصا كبيرة لو احسنت استغلالها ستفتح لها أبواب السوق الدولية للمنتجات العضوية وستمكنها من تحقيق الريادة في هذا المجال، ويمكن تلخيص هذه الفرص في النقاط التالية:

- إمكانية تلبية الطلب المحلي على منتجات ذات جودة عالية والمساهمة في الأمن الغذائي المستدام.

- فرص التصدير إلى الأسواق الدولية، خاصة مع زيادة الطلب في الأسواق الأوروبية.

- القدرة على إنتاج الخضر في فترات غير موسمية.

- تغير نمط الاستهلاك نتيجة لزيادة الوعي بالفوائد الصحية للمنتجات العضوية.

- ارتفاع أسعار المنتجات العضوية في الأسواق الدولية، مما يشكل فرصة للتصدير وجلب العملة الصعبة.

-قرب الجزائر من الأسواق الأوروبية واتفاقية شراكة مع الاتحاد الأوروبي.

-الطلب القوي على بعض المنتجات مثل التمور وزيت الزيتون والحمضيات (توام، 2021).

3.8. صعوبات الزراعة العضوية في الجزائر

أمام تلك الفرص الكبيرة، هناك العديد من الصعوبات التي تحول دون تطور الزراعة العضوية في الجزائر، نذكر منها:

- صعوبات من نوع مؤسسي، حيث تفتقر الجزائر إلى استراتيجية وطنية متماسكة ومستهدفة لدعم الزراعة العضوية، كما تواجه الجهات المعنية تحديات في نقل المعلومات الصحيحة والمهمة إلى المزارعين.

- صعوبات تتعلق بالتنظيم، حيث يواجه الفلاحون صعوبات في فهم المتطلبات والإجراءات الإدارية المعقدة لعملية الاعتماد العضوي، كما تفتقر الجزائر إلى هياكل منظمة ودعم مهني قوي، ويعاني الفلاحون من ضعف الروابط في العديد من القطاعات.

-الصعوبات التي تتعلق بنقل المعرفة وتعميمها، حيث يواجه الباحثون والفلاحون صعوبات في تبادل المعرفة والمعلومات بشكل فعال، هناك فجوة في التواصل بين المؤسسات البحثية والفنية والفلاحية.

بصفة عامة، يجب معالجة هذه الصعوبات لتحقيق تطور مستدام في الزراعة العضوية في الجزائر (Hadjou et al., 2013).

الفصل الثاني: الزراعة التقليدية

الفصل الثاني: الزراعة التقليدية

1. الزراعة التقليدية

برزت الزراعة التقليدية نتيجة التحولات التي ظهرت في الخمسينيات من القرن الماضي في أوروبا على وجه الخصوص، ويعتمد هذا النمط من الزراعة على استخدام الميكنة والزراعة الأحادية وزراعة أنواع عالية الإنتاجية، وكذا استخدام المدخلات الكيميائية مثل: الأسمدة الكيميائية والمبيدات الحشرية ... بهدف تحسين الإنتاجية وتضخيم الربحية(Net 03; la Fédération Inter-Environnement Wallonie, 2013) .

2. ممارسات الزراعة التقليدية

1.2. الحراثة Tillage

الحراثة هي اولى واهم العمليات الزراعية في خدمة التربة قبل الزراعة حيث نجد ان الحراثة تهدف الى زيادة نشاط الكائنات الحية الدقيقة في التربة (عثمان، 2006) إضافة إلى:

-تحسين الخواص الطبيعية للتربة من خلال تفتيتها وتفكيكها لتصبح هشة، مما يسهل إعداد مهد البذرة وتوزيع الجذور بشكل مناسب، وزيادة توفر الماء والهواء في التربة.

-تقليل نمو الأعشاب الضارة والنباتات الطفيلية التي تنافس المحصول على الموارد مثل الضوء والماء والغذاء.

-تسهيل تحلل بقايا النباتات المتبقية من المحصول السابق، مما يزيد من خصوبة التربة.

-مكافحة الآفات الزراعية والتخلص منها قبل أن تتسبب في أضرار كبيرة.

-تعريض التربة لأشعة الشمس للقضاء على البكتيريا الضارة والأمراض التي تصيب الجذور.

-خلط السماد العضوي أو الكيميائي أو المبيدات الحشرية بالتربة قبل زراعة البذور.

-تهيئة التربة لعمليات الري، حيث يُفضل أن تكون مستوية مع وجود انحدار خفيف لتسهيل عمليات الري والصرف (مصطفى والسحار، 2007).

2.2. انواع الحراثة التقليدية

1.2.2. الحراثة الاولية

الحراثة الأولية هي عملية زراعية تتم عادة بعد حصاد المحاصيل السابقة وقبل زراعة المحاصيل الجديدة. تعتبر الحراثة الأولية جزءًا أساسيًا من عمليات الزراعة التقليدية (Net 04)، وتسهم في:

- دفن الحشائش والنباتات الضارة وتفتيتها، مما يساعد على التحكم في نموها وقمعها.

- تحسين تهوية التربة واحتفاظها بالماء، مما يساهم في توفير الأكسجين للجذور وتوزيع الماء بشكل أفضل.

- تقليل التبخر وحفظ الرطوبة في التربة، مما يساهم في توفير الظروف المناسبة لنمو النباتات.

- خلط البقايا النباتية مع التربة، مما يعزز تحللها وإضافة المواد العضوية إلى التربة (Singh et al., 2023).

2.2.2. الحراثة الثانوية

بعد الحراثة الأولية، يتم القيام بالحراثة الثانوية لتقليل الكتل الأرضية ومكافحة الأعشاب الضارة ودمج الأسمدة والحرث العميق وتسوية سطح التربة. تُنفذ هذه العمليات عموما بشكل أقل عمقا من الحراثة الأولية. تختلف الأدوات المستخدمة باختلاف نوعية الأرض وتقنية الحراثة المستخدمة، حيث يتم استخدام المحاريث والأقراص والمدرار والمشابك لهذه الغايات. بعد الحراثة الثانوية وقبل الزراعة، يمكن إجراء 2-3 عمليات ثانوية، ولكن هذا يعتمد على حالة التربة والكمية من الأعشاب والحاجة إلى دمج الأسمدة (مصطفى والسحار، 2007).

3.2. استعمال الاسمدة الزراعية

3.2. 1. مفهوم التسميد

التسميد هو إضافة العناصر الغذائية للنبات وذلك بهدف تعويض خصوبة التربة من هذه العناصر غير الموجودة فيها، أو تلك الموجودة بكميات قليلة وغير كافية لحاجة النبات، أو الموجودة بصورة غير جاهزة أي غير صالحة للامتصاص من قبل جذور تلك الاشجار(درقال، 2021).

3.2. 2. أنواع الاسمدة الزراعية

تُعرف الأسمدة الزراعية بأنها مواد طبيعية أو صناعية تُزود النباتات بالعناصر الغذائية الضرورية لنموها وتطورها وزيادة إنتاجها. وتُصنف الأسمدة حسب مصدرها إلى صنفين رئيسيين:

أ) **الأسمدة العضوية (الطبيعية):** تشمل الأسمدة التي تأتي من مواد عضوية طبيعية مثل السماد الحيواني والسماد النباتي والمخلفات الزراعية. تعتبر هذه الأسمدة مصدرًا مهمًا للعناصر الغذائية وتساهم في تحسين تركيب التربة وتحسين البيئة الحيوية للتربة.

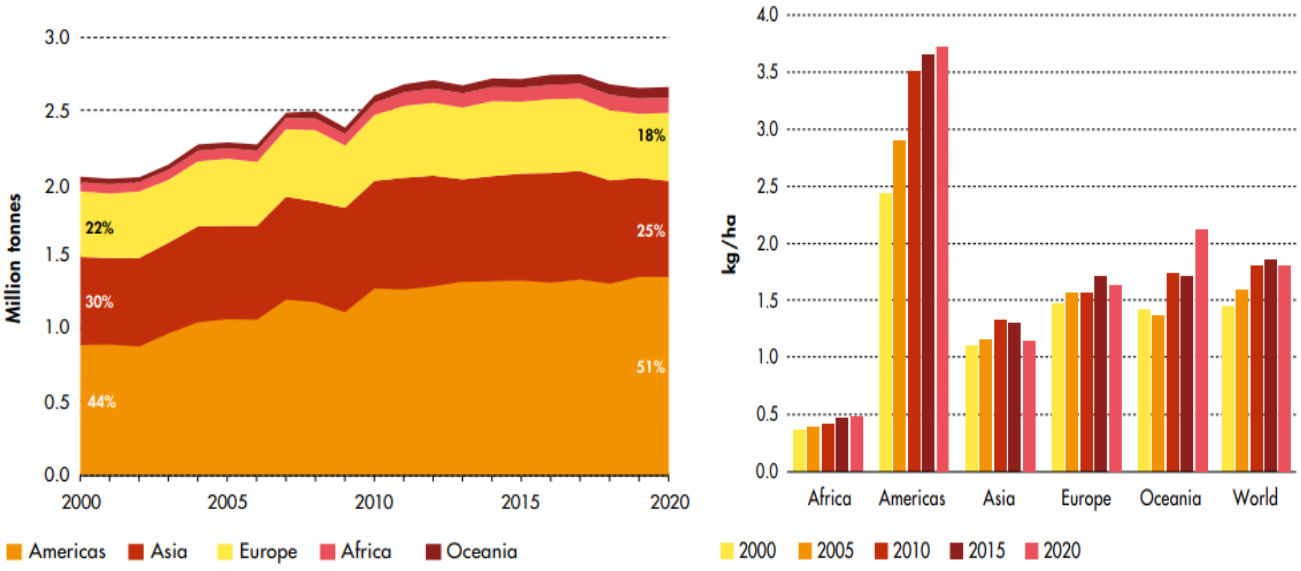
ب) **الأسمدة الكيميائية**: هي مواد اصطناعية أو صناعية تُستخدم لتوفير العناصر الغذائية الأساسية للنباتات المزروعة، وتهدف إلى زيادة خصوبة التربة وتحسين نمو النباتات وزيادة إنتاجيتها(Adouane and Barrached, 2023). تنوعت الأسمدة الكيميائية بسبب درجة تعقيدها، حيث يمكن تصنيفها إلى:

- ✓ **الأسمدة الكيميائية البسيطة:** وهي الأسمدة التي تحتوي على عنصر غذائي واحد فقط، وهذا العنصر هو الذي يتم إضافته للتربة. على سبيل المثال، الأسمدة التي تحتوي على النيتروجين أو الفوسفور أو نترات الكالسيوم وما إلى ذلك.
- ✓ **الأسمدة الكيميائية المركبة:** وهي الأسمدة التي تحتوي على أكثر من عنصر غذائي، وتنقسم هذه الأسمدة إلى فئتين، تلك التي تحتوي على العناصر الثلاثة الرئيسية المهمة لنمو النبات وهي النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم، وتُعرف عادة بـ"NPK"، الأسمدة التي تحتوي على عنصرين من العناصر الغذائية مثل الأسمدة التي تحتوي على النيتروجين (N) والفوسفور(P)، أو النيتروجين (N) والبوتاسيوم(K).

هذا التنوع في الأسمدة الكيميائية يسمح للمزارعين بتلبية احتياجات النباتات بشكل دقيق وفعال، وتحسين نموها وزيادة إنتاج المحاصيل(بوعرت و خندار، 2021).

4.2. استعمال المبيدات الكيميائية

إنّ الهدف من اِستعمال المبيدات كمواد كيميائيّة هو القضاء على الكائنات الضّارّة، ومن المعروف في الوقت الحالي أنّ الزّراعة هي أكبر المجالات العالميّة التي تستعمل فيها المبيدات بشتّى أنواعها للقضاء على الآفات التي تصيبها. كما أنّ هذا الإستعمال في تزايد مستمر بسبب النّمو الدّيمغرافي (بلقط، 2010). حيث يوضّح (الشكل 06) تطور استخدام المبيدات الزراعية في مختلف قارات العالم في الفترة الممتدة ما بين(2000-2020).



الشكل06. تطور استخدام المبيدات الزراعية في مختلف قارات العالم في الفترة الممتدة ما بين(2000-2020) (FAO, 2022) .

4.2. 1. تعريف المبيد

مبيد أو Pesticide مصطلح انجليزي الأصل مأخوذ من كلمة Pest التّي تعني حيوان أو نبات يؤذي الإنسان والبيئة كالأعشاب، الحشرات، الفيروسات، الفطريات وغيرها. أمّا Cide تعني مهلك أو قاتل (Net 05 ; Net 06).

كما عُرّفت المبيدات حسب هيئة الدّستور الغذائي التّابعة لمنظّمة الأغذية والزّراعة للأمم المتّحدة FAO، على أنّها أي مادة أو مخلوط من عدّة مواد يقصد بها الوقاية من الآفات ومكافحتها وطردها أو تقليل كفاءتها التّناسليّة، بما في ذلك الأنواع الغير مرغوبة من النّباتات والحيوانات خلال إنتاج الأغذية وتخزينها ونقلها وتوزيعها وكذلك تجهيزها (الحسني، 2012).

2.4.2. أنواع المبيدات

لقد أصبحت المبيدات اليوم تضم مجموعة كبيرة جدا ومتنوعة من المركبات الكيميائية التي تنتمي لمجاميع كيميائية مختلفة فضلا عن تنوّع طريقة عملها وتأثيرها في الآفات، لذلك فإن عملية تسهيل دراسة هذه المركبات تتطلّب تقسيمها إلى مجاميع، وهناك العديد من الأسس المستخدمة في تقسيم المبيدات منها نوع الآفة التي تقوم بمكافحتها. حيث يمكن تقسيمها حسب ذلك إلى عدّة أنواع نذكر منها: مبيدات الحشائش Herbicide، مبيدات الحشرات Insecticide، مبيدات الفطريات Fungicide، مبيدات القوارض Rodenticide (الملاح والجبوري، 2014).

2.4.2. 1. مبيدات الحشائش Herbicides

مبيدات الحشائش مواد فعالة أو منتجات مُصنعة تتمتع بالقدرة على قتل الحشائش. تتميز هذه المنتجات بتراكيب كيميائية مُعقدة ولكل مبيد أعشاب خصائص فريدة تعتمد على تركيبه الكيميائي، وكيفية امتصاصه، وتأثيره على الأعشاب الضارة، وكيفية تحلله تدريجياً. وعلى الرغم من أن كل منتج له خصائصه الخاصة، فإن مبيدات الأعشاب من نفس العائلة تتمتع بتراكيب كيميائية متشابهة وسمات مشتركة كثيرة (Benalileche and Ikhlef, 2016).

فيما يلي أمثلة لأهم مجموعات مبيدات الحشائش التّي شاع استخدامها في مكافحة الحشائش حول العالم حسب ما أشار إليه أحمد (2003):

أ) **مركّبات الفينوكسي Phenoxycompounds:** هذه المركّبات مختصّة بالحشائش عريضة الأوراق، من أشهرها 2,4-D (2,4-dichlorophenoxyacetic acid) وMCPA (2-methyl-4-chlorophenoxyacetic acid) والأسيفلوفين تشبه الهرمونات النباتيّة.

ب) **الأميدات المستبدلة Substitud amides**: مركّبات بسيطة يسهل تكسيرها في النّبات والتّربة. منها البروبانيل Propanil.

ج) **النيتروأنيلينات Nitroanilines:** تستخدم بالمزج مع التّربة كمبيدات حشائش قبل الإنبات، منها trifluralin وorizalin.

د) **المركّبات النّيتروجينيّة متغايرة الحلقة Heterocyclic nitrogens :** أشهرها triazines، simazine وAtrazine .

2.4.2. 2. مبيدات الحشرات Insecticides

مبيدات الحشرات عبارة عن مركبات كيميائية تقتل وتبيد الحشرات الضارة، وتعمل هذه المركبات على تنشيط أو وقف التمثيل الغذائي، وقف السيالات العصبية للآفة فتقتلها (قاعود وحسين، 2005).

وأشار قاعود وحسين(2005) إلى أن المبيدات الحشرية تنقسم إلى:

أ) **مركبات الكلور العضوية:** التي تتميز بتأثيرها السام على الجهاز العصبي للحشرات ومن أشهرها مركب DDT وهو اختصار لـ Dichloro Dipheny Trichloroethan.

ب) **مركبات الفوسفور العضوية:** التي تتميز بقدرتها الكبيرة على النفاذ داخل جسم الآفة وقدرتها على تعطيل عمل إنزيمات التوصيل العصبي بين المحاور والخلايا العصبية وأهم مركبات هذا النوع Malathion ، Parathion، Diazinon.

جـ) مركبات الكاربامات: تستخدم ضد الحشرات والمفصليات وكذلك النيماتودا، تعتمد في آلية عملها على تعطيل عمل إنزيم أستيل كولين أستيراز مما يسبب شلل وموت الآفات، أهمها Baygon، Sevin، Matacil ، Zinneb.

د) مركبات البيرثويدات (المصنعة والطبيعية): تستخدم لمكافحة الحشرات الطائرة من أهمها Pyrethroides، Fenvalerrate.

2.4.2. 3. مبيدات الفطريات Fungicides

مبيدات الفطريات تعمل على المكافحة والحد من نمو الفطريات في النباتات حيث تعمل كمثبطات للجهاز التنفسي، مثبطات لانقسام الخلايا، مثبطات للتخليق الحيوي للبروتين وأخيرا كمعوقات لاستقلاب الكربوهيدرات (جاري، 2024).

مبيدات الفطريات مواد عضوية أو غير عضوية أو بيوكيميائية التي تعمل على تثبيط نمو الفطريات أوتقتلها في أماكن تواجدها ومن أمثلتها مركبات الزئبق والزرنيخ(ابراهيم واخرون، 2014). وصنفها Prakasam (2020) حسب طرق استعمالها إلى:

1. **مبيدات فطرية لحماية البذور(Seed protectants) :** مثال:Captan ، thiram، organomercuries، carbendazim، carboxin... إلخ.
2. **مبيدات فطرية للتربة- قبل الزراعة- (Soil fungicides - preplant) :** مثال: خليط بوردوBordeaux mixture، كلوريد النحاسcopper oxychloride، كلوروبيكرينChloropicrin، فورمالديهايدFormaldehyde، Vapam، إلخ.
3. **مبيدات فطرية للتربة - أثناء نمو النباتات-(Soil fungicides) :** مثال: خليط بوردوBordeaux mixture، كلوريد النحاسcopper oxychloride، Capton، PCNB، thiram، إلخ.
4. **مبيدات الأوراق والزهور(Foliage and blossom) :** مثال:Capton ، ferbam، zineb، mancozeb، chlorothaloni، إلخ.
5. **محميات الثمار(Fruit protectants) :** مثال:Captan ، maneb، carbendazim، mancozeb، إلخ.
6. **مبيدات القضاء على الأمراض(Eradicants) :** مثال: المركبات العضوية الزئبقيةOrganomercurials، كبريتيد الجيرlime sulphur، إلخ.

7. **مراهم لعلاج جروح الأشجار(Tree wound dressers) :** مثال: معجون بوردو Boreaux paste، معجون شوباتياchaubattia paste، إلخ.
8. **المضادات الحيوية(Antibiotics) :** مثال:Actidione ، Griseofulvin، Streptomycin، Streptocycline، إلخ.

2.4.2. 4. مبيدات القوارض Rodenticide

مبيدات القوارض مركبات خاصة تستخدم للقضاء على القوارض مثل الفئران والجرذان منها من تسبب التسمم العضوي لأجهزة الجسم ومن أمثلتها الفوسفور الأصفر، ومنها من تمنع تخثر الدم وبالتالي تسبب نزيفا داخليا أو خارجيا في حالة إصابة القوارض بجروح مثل مركب لوارفارين (قاعود وحسين، 2005).

3. عيوب الزراعة التقليدية

يذكر شاهين والمغاوري (2012) للزراعة التقليدية العديد من العيوب نذكر منها:

1.3. زيادة ظاهرة التصحر

يمكن أن يؤدي انجراف الأراضي بسبب التعرية وفقدان المادة العضوية إلى زيادة ظاهرة التصحر.

2.3. تدهور خصوبة التربة وتناقص إنتاجيتها

قد يتسبب نقص المادة العضوية في الأرض بتدهور خصوبتها وتناقص إنتاجيتها مع مرور الوقت.

3.3. تلوث المياه والهواء

يمكن أن تؤدي ممارسات الزراعة التقليدية إلى تلوث المياه السطحية والجوفية بالمواد الكيميائية الضارة.

4.3. تأثيرات صحية

قد تتسبب المبيدات والمواد الكيميائية الأخرى المستخدمة في الزراعة التقليدية في تلوث المنتجات الغذائية وتأثيرات صحية سلبية على الإنسان والحيوان.

5.3. تقليل القدرة التخزينية

قد يزيد نقص المادة العضوية في المنتجات الغذائية من نسبة الرطوبة فيها وبالتالي يزيد من فقدانها.

6.3. نقص التغذية

قد يؤدي نقص المادة العضوية في التربة إلى نقص البروتين والفيتامينات والمعادن في المنتجات الغذائية.

7.3. قتل الأعداء الطبيعية

يمكن أن تؤدي استخدام المبيدات الحشرية إلى قتل الحشرات النافعة وفقدان التوازن البيولوجي في النظام البيئي.

4. مزايا الزراعة التقليدية

اشار Dinech (2020)الى مجموعة من المزايا التي تتمثل في :

1.4. توفير تكاليف أقل

المزارعون في الزراعة التقليدية يستفيدون من توفر التكاليف المنخفضة، حيث أن استخدام الأسمدة الكيميائية الاصطناعية والسماد الصرفي يكلف أقل من استخدام السماد العضوي والمزارع الحيوانية في الزراعة العضوية. بالإضافة إلى ذلك، يمكنهم زراعة المحاصيل على مساحات أراضٍ أكبر، مما يسمح لهم بزيادة الربح عند ارتفاع الطلب.

2.4. زيادة فرص العمل

يمكن للزراعة التقليدية أن توفر فرص عمل أكبر، حيث يحصل العمال على فرص عمل في المجالات المختلفة مثل الزراعة والنقل والمبيعات.

3.4. زيادة الإنتاجية

الزراعة التقليدية قد تسمح بإنتاجية أعلى وتلبية الطلب المتزايد على الغذاء، خاصةً في ظل التحديات البيئية والطبيعية التي تؤثر على الإنتاجية الزراعية.

الفصل الثالث: التنوع الحيوي

الفصل الثالث: التنوع الحيوي

1. ماهية التنوع الحيوي

1.1. مفهوم التنوع الحيوي

بدأ مفهوم التنوع الحيوي يأخذ مكانته في المنشورات العلمية عندما استخدمه العالم Lovejoy للمرة الأولى عام 1980. تلا ذلك تبني العالم Rosen للمصطلح في عام 1985خلال الاستعدادات للمؤتمر الوطني للتنوع الحيوي الذي نظمه المجلس الوطني للبحوث (National Research Council) في الولايات المتحدة الأمريكية عام 1986. وفي عام 1988 قام عالم الحشرات Wilsonبإدراج المصطلح في منشوراته، مما أدى إلى استخدامه بشكل واسع من قبل العلماء في مجالات البيولوجيا والبيئة، بالإضافة إلى المسيرين والجمهور العام.

ومع تزايد حالات الانقراض والتدهور البيئي للأنواع البيولوجية في نهايات القرن العشرين، برز مصطلح "التنوع الحيوي" كمفهوم رئيسي في الحوار العلمي والبيئي. هذا التطور دفع بالمجتمع الدولي إلى التجمع في مؤتمر الأرض الذي عُقد في ريو دي جانيرو، البرازيل، في عام1992. كان الهدف الأساسي من هذا الملتقى هو وضع استراتيجيات لحماية الموارد الوراثية العالمية من التآكل والانقراض، مع التأكيد على أهميتها كإرث قيم للإنسانية (بولعسل، 2008).

2.1. تعريف التنوع الحيوي

يُطلق على التنوع البيولوجي مصطلح "biodiversity" باللغة الإنجليزية، وهو مشتق من إجتماع كلمتي "biology"الأحياء و"diversity"التنوع. التعريف الذي يُعتمد عليه على نطاق واسع للتنوع البيولوجي هو الذي وضعته الاتفاقية الدولية للتنوع البيولوجي، والتي تم إقرارها في مؤتمر الأمم المتحدة حول البيئة والتنمية في ريو دي جانيرو عام 1992. يُعرف التنوع البيولوجي بأنه تباين الأشكال الحية من حيث التنوع الجيني داخل الأنواع، والتنوع الخاص بين الأنواع، والتنوع البيئي بين النظم البيئية المختلفة (حساني، 2023).

كما تعرفه ليتيم وبن جميل (2021) بأنه: اختلاف الموائل والأنواع الحيوانية والنباتية، وتنوع الأوساط البيئية التي تعيش فيها.

2. مستويات التنوع الحيوي

1.2. التنوع الجيني

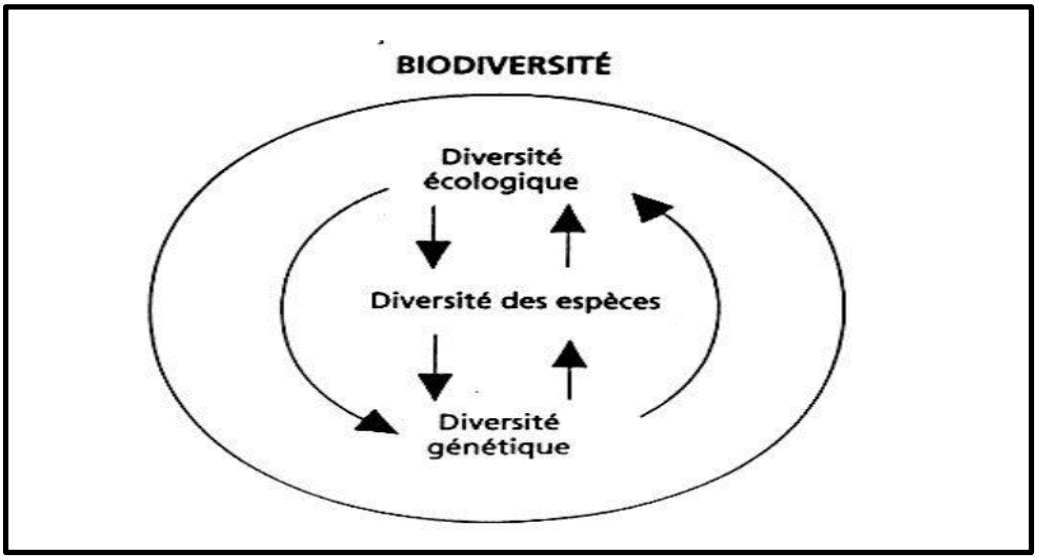
يشير التنوع الجيني إلى التباين في الجينات داخل نوع معين، حيث تورث هذه الجينات من جيل إلى آخر، وهذا التنوع يؤدي إلى حدوث تباينات ويعتبر مصدراً هاماً للتنوع الحيوي **(**Kumar Verma, 2016**).**

2.2. التنوع النوعي

التنوع النوعي هو التباين الموجود ضمن مجموعة نوع معين أو بين أنواع مختلفة في مجتمع ويمثل بشكل عام غنى الأنواع ووفرتها في مجتمع. ففي الطبيعة، يختلف عدد الأنواع ونوعها، فضلاً عن عدد الأفراد لكل نوع، مما يؤدي إلى تنوع أكبر **(**Kumar Verma, 2016**).**

3.2. تنوع النظم البيئية

يعبر تنوع النظم البيئية عن تعدد البيئات المختلفة التي تضم الكائنات الحية على سطح الأرض، مثل الغابات الاستوائية، الغابات المعتدلة، الصحاري، والشعاب المرجانية، وغيرها (مدور، 2018).



شكل 07. تصور التنوع الحيوي يعني مجموع التفاعلات بين تنوع الأنواع، تنوعها الجيني وتنوع الأنظمة البيئية (بولعسل، 2008).

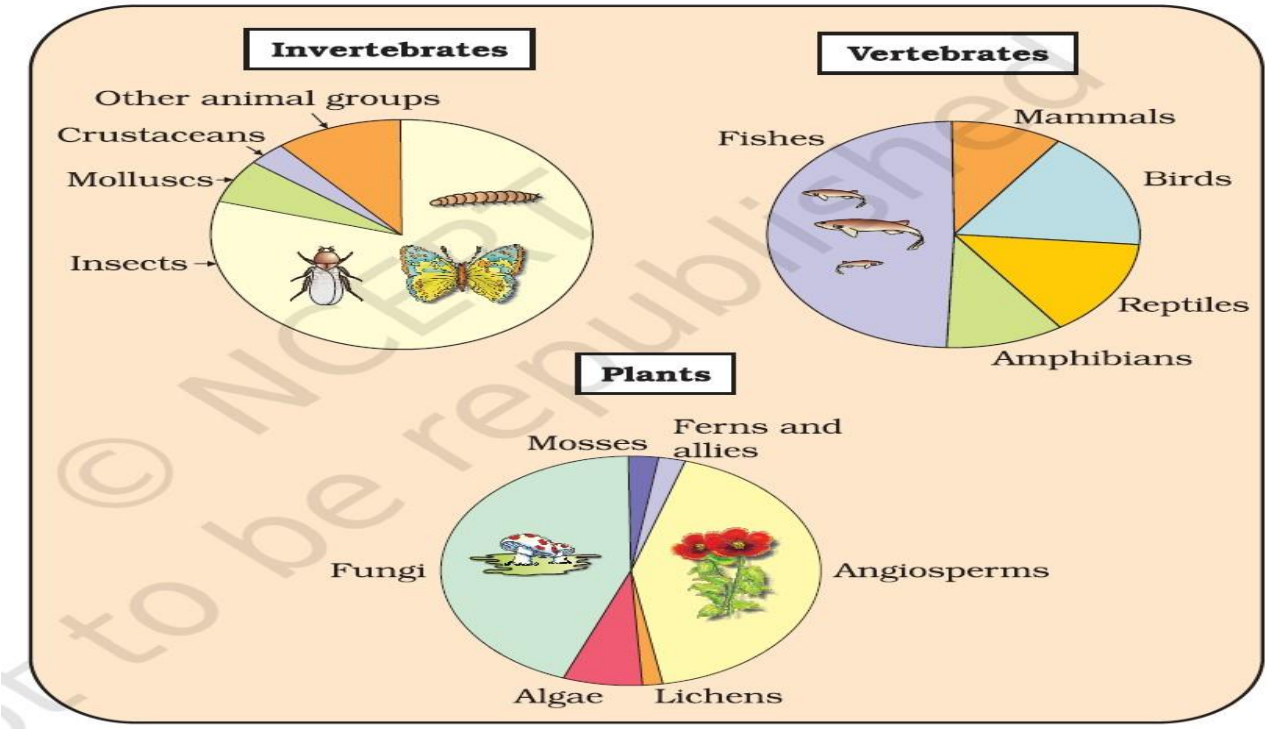
3. مقاربات التنوع الحيوي

- ✓ يعتبر البيولوجيون أن التنوع الحيوي هو تنوع الكائنات الحية ودورها في الوسط الذي تعيش فيه.
- ✓ يُعتبر التنوع الحيوي فيما يتعلق بالوراثة أنه تنوع الجينات والكائنات الحية، حيث يهتم الوراثيون بدراسة الجينات وظاهرة التطور.
- ✓ بالنسبة للبيئة، التنوع الحيوي يشير إلى التفاوت في العلاقات بين الأنواع المختلفة وعلاقة هذه الأنواع بالوسط الذي تعيش فيه.
- ✓ أما الزراعيون فيهتمون بكيفية استغلال هذا التنوع في مجال الزراعة.
- ✓ يعد التنوع الحيوي مصدرًا للجينات يمكن الاستفادة منه في مجال البيوتكنولوجيا، ويعتبر مجموعة من الموارد البيولوجية التي يمكن استخدامها من قبل الصناعيين مثل الخشب.
- ✓ ينظر الناس في المجتمع المدني إلى التنوع الحيوي كمنظر طبيعي جميل ومريح (بولعسل، 2008).

4. التنوع الحيوي في العالم

ليس من السهل الإجابة على هذا السؤال لأنه لاتوجد فكرة واضحة عن الأنواع التي لم يتم اكتشافها بعد ولكن وفقا للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة والموارد الطبيعية(IUCN) (2004) فإن العدد الإجمالي للأنواع النباتية والحيوانية التي تم وصفها حتى الآن يزيد قليلاً عن 1.5 مليون نوع، أما تقديرات العدد الإجمالي للأنواع الموجودة على الأرض فتبقى مجرد تخمينات فقط (NCERT, 2022)، إلا ان التقديرات تتراوح بشكل كبير بين 2مليون إلى 3 تريليون، مثلت دراسة أجراها مورا Mora وزملاءه تقدما تحوليا في هذا المجال وبذلك أصبح التقدير الإفتراضي لعدد الأنواع الحية على النبات 8.75 مليون، على الرغم من أن حوالي 80% من تلك الأنواع هي افتراضية(Wiens, 2023).

استنادًا إلى جرد الأنواع المتاح حاليًا، أكثر من 70 في المئة من جميع الأنواع المسجلة هي حيوانات، بينما النباتات (بما في ذلك الطحالب، الفطريات، النباتات اللاوعائية، الصنوبريات والزهريات) لا تشكل أكثر من 22 في المئة من المجموع. من بين الحيوانات، الحشرات هي المجموعة التصنيفية الأغنى بالأنواع، حيث تشكل أكثر من 70 في المئة من المجموع. هذا يعني، من كل 10 حيوانات على هذا الكوكب، هناك 7 حشرات. كما أن عدد أنواع الفطريات في العالم أكثر من المجموع الكلي لأنواع الأسماك، البرمائيات، الزواحف والثدييات (NCERT, 2023).



شكل 08. تمثيل التنوع البيولوجي العالمي: العدد النسبي لأنواع الأصناف الرئيسية من النباتات واللافقاريات والفقاريات (Biodiversity and conservation, 2023)

5. النقاط(البؤر) الساخنة Hot Spots

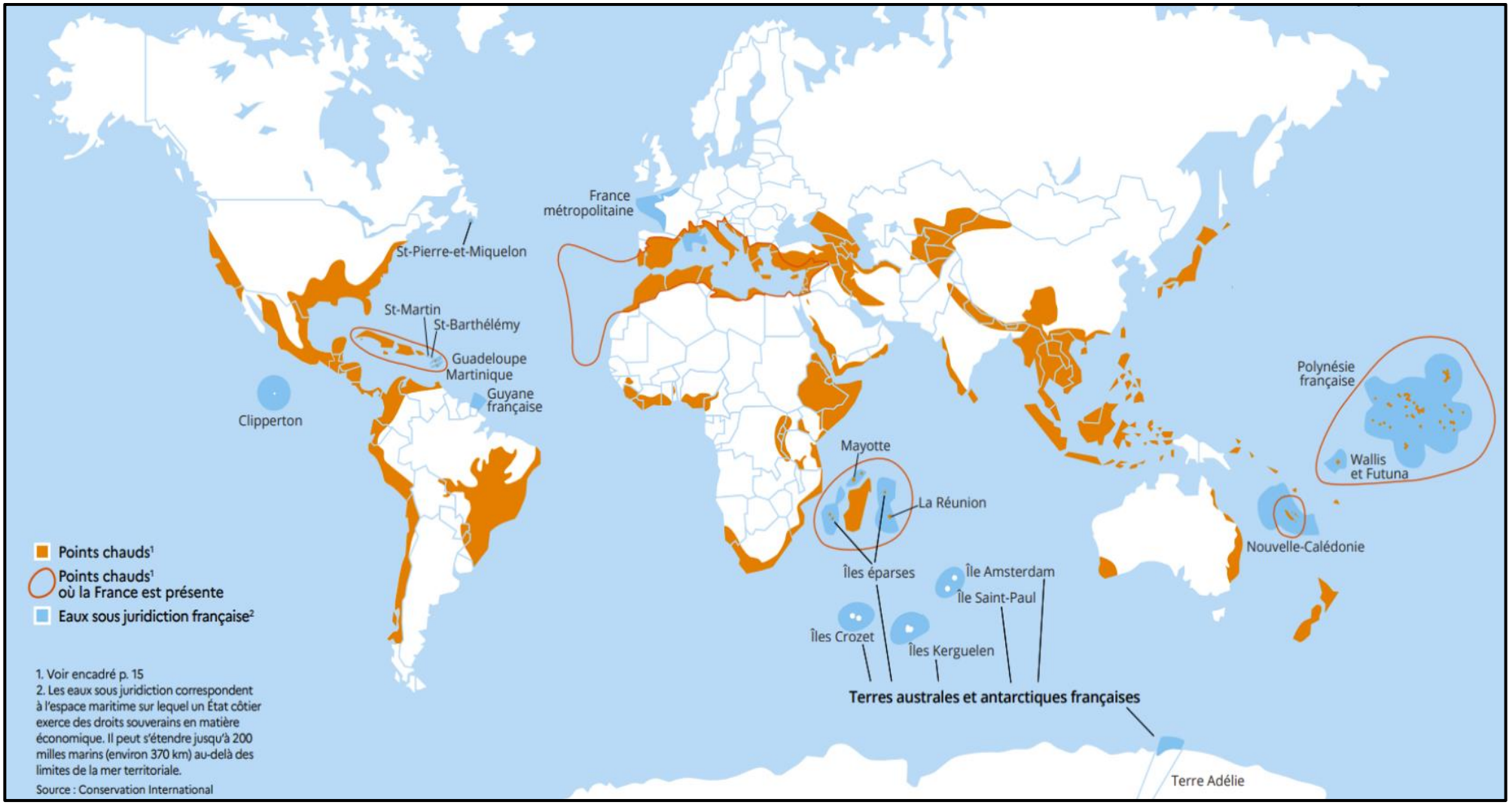
1.5. تعريف النقاط الساخنة للتنوع الحيوي

تم اقتراح مصطلح "نقطة التنوع البيولوجي الساخنة" من قبل نورمان مايرز(Norman Myers) سنة 1989، وهي مناطق جغرافية تتمتع بتنوع بيولوجي استثنائي عالي، بما في ذلك الأنواع النادرة والمستوطنة. وقد تم تقدير أن حوالي 44% من النباتات الوعائية و35% من الفقاريات مقتصرة على 24 نقطة ساخنة آنذاك تشغل 1.4% من سطح الأرض، وبالتالي فإن حماية هذه النقاط الساخنة يمكن أن تؤدي إلى تقليل كبير من خطر انقراض جزء كبير من الأنواع (Ge et al., 2022). في الوقت الحالي، تم تحديد حوالي 36 نقطة ساخنة للتنوع البيولوجي البري من قبل الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة، ولكن قد تكون هناك العديد من المناطق الأخرى التي بسبب فجوات البيانات، لا يمكن تقييم منطقة ما وقد تكون هذه المناطق تتعرض لخطر فقدان التنوع البيولوجي بسبب الاستغلال المفرطلها(Roy, 2016).

تحافظ هذه النقاط الساخنة على 77% من جميع الأنواع النباتية المستوطنة، و43% من الفقاريات (بما في ذلك 60% من الثدييات والطيور المهددة)، و80% من جميع البرمائيات المهددة (Ge et al., 2022).

2.5. أهم النقاط الساخنة في العالم

- ❖ جبال الأنديز المدارية: تعتبر النقطة الساخنة الأكثر غنى بالأنواع، حيث تحتوي على 16% من النباتات الأرضية على الرغم من أنها تشغل فقط 01% من مساحة الأرض.
- ❖ الغابات المعتدلة في تشيلي (فالديفيا).
- ❖ بالرغم من الاعتقاد الشائع، إلا أن المناطق الصحراوية والجبلية تحتوي على بعض النقاط الساخنة مثل: القرن الإفريقي والمنطقة الإيرانية الأناضولية وجبال الهيمالايا.
- ❖ المناخ المتوسطي : يمثل بعدة نقاط كحوض المتوسط وجنوب أستراليا ومقاطعة الكاب (جنوب أفريقيا).
- ❖ الجزر تعتبر مناطق هامة للتنوع البيولوجي، مثل جزر بولينيزيا وميكرونيزيا في المحيط الهادئ. (مدور، 2018).
- ❖ الهند ذات أكثر من 12 مليار من البشر وتأوي 27% من أنواع الطيور.
- ❖ الغابات الأطلسية بالبرازيل التي تحتوي على 20.000 نوعا نباتيا تقريبا، 1350 نوع من الفقاريات وملايين من الحشرات نصفها لا يتواجد في أماكن أخرى.
- ❖ مدغشقر.
- ❖ إندونيسيا ذات ال 240 مليون نسمة و 17.000 جزيرة تغطي1.904.560 كم وتحتوي علي 10% من نباتات العالم المزهرة 12% من الثدييات، 17% من الزواحف والبرمائيات والطيور (صلاح وفتحي جودة، 2013).



شكل 09. النقاط الساخنة للتنوع الحيوي(Moro et al., 2023).

6. الأخطار التي تهدد التنوع الحيوي

تشير التقديرات إلى أن الكثير من الكائنات الحية قد اندثرت ومن المتوقع استمرار هذا الاندثار مستقبلاً. يُقدّر أن ما بين 17500و27.000 نوع تختفي كل عام، ومن المتوقع أن يفقد العالم 11%من التنوع البيولوجي البري بحلول عام 2050. ومن المحتمل أن تؤدي الخسائر الناجمة عن فقدان فوائد الأنظمة البيئية إلى تراجع الرفاهية المرتبطة بزوال منافع النظام البيئي إلى 06% من الناتج المحلي الإجمالي العالمي بحلول ذلك العام (عبداللطيف، 2022). ومن بين الأخطار التي تهدد التنوع الحيوي نذكر مايلي:

1.6. ضياع مواطن الكائنات الحية وتدميرها

يؤدي إزالة الغابات والاستخدام غير السليم للمبيدات والممارسات الزراعية الخاطئة إلى القضاء على العديد من الأنواع الحية، سواء كانت مضرة أو مفيدة.

2.6. إدخال أنواع جديدة

ينجم عن إدخال أنواع غير محلية إلى البيئات الطبيعية اختلالات قد تمتد لتشمل النظم البيئية بأكملها.

3.6. استهلاك الموارد الطبيعية بشكل غير مستدام

ينتج عن الصيد غير المنظم والرعي المفرط تدهور الموارد البيئية الحية، نظرًا لأن معدلات الاستهلاك تتجاوز بشكل كبير قدرة النظم البيئية على التجدد الطبيعي (بن عبيد، 2020).

4.6. زيادة النمو السكاني

تؤدي الزيادة في أعداد السكان إلى تزايد الطلب على الموارد والمساحات، مما ينجم عنه تقلص في التنوع البيولوجي نتيجة للضغط على البيئات الطبيعية .

5.6. التلوث والاستغلال المفرط للموارد الطبيعية

يسهم التلوث، خاصة في الموارد المائية، في تدمير المواطن الطبيعية والإخلال بالتوازن البيئي، مما يؤدي إلى تأثيرات ضارة على مختلف الأنواع البيولوجية التي تعيش في هذه البيئات(عويمر وشليغم، 2023).

6.6. التغيرات المناخية والإحتباس الحراري

لقد أدت التغيرات المناخية الأخيرة، مثل ارتفاع درجات الحرارة في بعض المناطق، إلى تأثيرات كبيرة على التنوع البيولوجي والنظام البيئي فإضافة الى التأثير على مواسم التكاثر والهجرة (Rawat and Agarwal, 2015) نذكر في مايلي الأخطار التي تهدد التنوع الحيوي أثناء التلوث والتغيرات المناخية حيث نجد:

- الاستخدام المفرط للمبيدات يؤثر بالسلب على التنوع البيولوجي.

- تغيرات توزيع الأنواع و تزايد معدلات الانقراض.

- زيادة التعرض للحرائق في المناطق الجافة.

- زيادة التعرض لضغوط الحرارة.

- يؤثر في نمو وإنتاج النباتات من خلال نسبة انتشار الآفات والأمراض.

- زيادة حت التربة الناتج عن زيادة الرياح والهطول المطري.

- هجرة بعض الأنواع وموت جزء من الأنواع الناتج عن زيادة CO_2 في الجو الناتج عن قطع الأشجار.

- تشير الأبحاث إلى أن التغيرات البسيطة في درجات الحرارة، حتى لو كانت بمقدار درجة مئوية واحدة، يمكن أن تكون لها تغييرات في تكوين الغابات وديمومتها(بن عبيد، 2020) .

7. صون التنوع الحيوي وحمايته

حفظ التنوع البيولوجي يعني الإدارة السليمة للغلاف الحيوي من قبل البشر بطريقة تعود بأقصى الفوائد على الجيل الحالي وأيضًا تطوير إمكاناته لتلبية احتياجات الأجيال القادمة(Verma, 2016).

هناك طريقتان لحفظ التنوع الحيوي وهما موثقتان في الجدول التالي:

الجدول 01. مقارنة بين حفظ التنوع الحيوي في الموقع الأصلي و خارجه (Kumar et al., 2024).

الحفظ في الموقع الأصلي	الحفظ خارج الموقع الأصلي
حفظ الحيوانات/النباتات في مواطنها الطبيعية	حفظ الحيوانات والنباتات في المناطق المحمية المصنوعة من قبل الإنسان فعند النبات يكون ذلك بنقل النبات أو جزء منه إلى مكان آخر محسن(ضبابعة وبوراس، 2020).
1. النقاط الساخنة (HOT-SPOTS) 2. محميات الحياة البرية (WILDLIFE SANCTUARIES) 3. الحدائق الوطنية (NATIONAL PARKS) 4. محميات المحيط الحيوي (BIOSPHERE RESERVES) 5. محميات النمور (TIGER RESERVES) 6. مواقع السياحة البيئية (ECO-TOURISM SITES) 7. مواقع التراث الحيوي (BIODIVERSITY HERITAGE SITES) 8. مواقع رامسار (RAMSAR SITES)	1. حديقة الحيوان (ZOO) 2. الحديقة النباتية (BOTANICAL GARDEN) 3. الحفظ بالتبريد (CRYO PRESERVATION) 4. بنك الجينات (GENE BANK) 5. بنك البذور (SEED BANK) 6. بنك السائل المنوي (SEMEN BANK) 7. الحدائق البيولوجية (BIOLOGICAL PARKS) 8. حدائق الغزلان/الطيور/الطاووس/البقر/الأسماك (DEER/BIRD/PEACOCK/COW/FISH PARKS)

8. أهمية التنوع الحيوي

يحظى التنوع البيولوجي بأهمية كبيرة في حياة الإنسان، وتلعب الكائنات الحية دورًا حيويًا في دعم واستدامة الحياة للنوع البشري، إذ أن وجودها يُعد عنصرًا أساسيًا لضمان توازن الحياة على كوكب الأرض (المثناني ومحمد عبد الله، 2015).

1.8. الأهمية البيئية

يدعم التنوع خدمات المنظومات البيئية التي غالبا ما تكون غير مرئية، فهوعنصر في تنقية المياه، تدوير العناصر وتوفير تربة خصبة وتلقيح النباتات التي تقوم به الحشرات (صلاح وفتحي جودة، 2013).كما أن العديد

من الأنواع تساعد على التحكم في التلوث فالنباتات والفطريات والبكتيريا تزيل المواد السامة من الهواء والماء والتربة (المثناني ومحمد عبد الله، 2015).

2.8. الأهمية الاقتصادية

تعتمد الصناعات المتنوعة بشكل كبير على مجموعة واسعة من الموارد الطبيعية، بما في ذلك المياه، الأخشاب، الورق، المطاط، والزيوت... إلخ مما يبرز الحاجة إلى الحفاظ على التنوع البيولوجي لضمان استدامة هذه الصناعات (المثناني ومحمد عبد الله، 2015). كما يساهم أكثر من 130 نوعا من النباتات والحيوانات بشكل مباشر في النظام الغذائي الأساسي للإنسان، بالإضافة إلى الآلاف من الأنواع النباتية التي يتم جمعها والحيوانات التي تتم تربيتها، والتي تعتبر جميعها عناصر مهمة في الإنتاج الزراعي (صلاح وفتحي جودة، 2013).

العديد من الأدوية مشتقة من المواد الكيميائية الطبيعية التي تنتجها مجموعة متنوعة من الكائنات، على سبيل المثال، العديد من النباتات تنتج مركبات تهدف إلى حماية النبات من الحشرات والحيوانات الأخرى التي تستهلكها. بعض هذه المركبات تعمل أيضًا كأدوية للإنسان وليس البشر فقط من يستخدمون النباتات لأسباب طبية وإنما تمت ملاحظة حيوانات أخرى مثل القردة والشمبانزي والغوريلا وهي تعالج نفسها بالنباتات، كما نجد المضادات الحيوية والتي تعتبر مسؤولة عن تحسينات استثنائية وهي مركبات مشتقة من الفطريات والبكتيريا(Veerwal, 2020).

أيضا يُعد التنوع البيولوجي عنصرًا أساسيًا في مجال البيونيكا bionics، وهو محاكات الطرق والمنظومات البيولوجية الموجودة في الطبيعة لتصميم منظومات هندسية وتكنولوجيا حديثة. يُشتق مصطلح "بيونيكا" من دمج كلمتي biology (الأحياء) و electronic(الإلكترونيات)، مثال على ذلك تطوير طلاء طارد للماء والأوساخ مستوحى من خصائص أوراق زهرة اللوتس، وفي مجال الهندسة، تم تصميم أنظمة مثل السونار والرادار والألتراسونيك بالاستفادة من قدرات الخفاش على الإحساس بالصدى(صلاح وفتحي جودة، 2013).

3.8. الأهمية الثقافية والتراثية

تُعد السياحة البيئية موردًا اقتصاديًا هامًا لكثير من الدول النامية، حيث تُسلط الضوء على القيمة الطبيعية للأنواع المعرضة لخطر الانقراض سواء لأسباب جمالية أو روحانية(المثناني ومحمد عبد الله، 2015).
وتستخدم النباتات والحيوانات كرموز، فعلى سبيل المثال تستخدم على أعلام الدول كالأرز في لبنان، نتيجة وجودها وأهميتها في ثقافة الشعوب وحضارتها وتاريخها(مدور، 2018).

4.8. التنوع الحيوي كمخزون وراثي

يُعتبر التنوع البيولوجي موردًا قيمًا للأجيال الحالية والمستقبلية، حيث يمكن استغلاله في تحسين سلالات النباتات والحيوانات من خلال التقنيات الحديثة في الهندسة الوراثية ونقل الجينات. هذا يؤدي إلى تعزيز الإنتاج الزراعي والحيواني ويساهم في إنشاء سلالات وأنواع جديدة بخصائص مُحسّنة(مدور، 2018).

9. التنوع الحيوي في الجزائر

1.9. التنوع النباتي والحيواني في الجزائر

بمساحتها التي تبلغ 237.639.100 هكتار، ومناطقها البيومناخية والبيئية والجيومورفولوجية المتنوعة، بالإضافة إلى تنوعها البيولوجي الملحوظ، تحتل الجزائر مرتبة متوسطة بين الدول المعروفة بتنوعها التصنيفي والنظام البيئي والمناظر الطبيعية والثقافية. فموقعها البيوجغرافي المتميز بين البحر الأبيض المتوسط وإفريقيا جنوبا إضافة الى احتوائها على مساحة معتبرة من الصحراء الكبرى ساهم في إثراءها بإمكانات حيوانية ونباتية، فهي تملك عدة أنظمة بيئية: واجهة بحرية طويلة، سلاسل جبلية، غابات كثيفة، بحيرات، مستنقعات، ينابيع، فقارات، سهول شاسعة، واحات ساحرة، وصحراء شاسعة تعد من أكبر صحاري العالم (Abdelguerfi, 2003). وفيما يلي قراءة للتنوع الحيوي في الجزائر:

- النباتات البرية ممثلة بـ 3139 نوعًا نباتيًا، 50% منها نادر إلى نادر جدًا حسب الخبراء، لكن 230 نوعًا فقط محميًا بمرسوم.
- الحيوانات البرية تضم حوالي 350 نوعًا من الطيور، 103 منها محمية بمرسوم، أي 29.42%، بينما من بين 107 أنواع من الثدييات المعروفة، 47 نوعًا محمية، أي 43.92%. ومن بين 65 نوعًا معروفًا من الزواحف، 8 أنواع فقط محمية، أي 12.30% فقط (Senouci, 2019).

هذا المزيج من الأنواع يشكل ثروة حقيقية لبلادنا يجب الحفاظ عليها وإدارتها بشكل عقلاني ومستدام بهدف الحفاظ على التوازن البيئي الهش وللمحافظة على تنوعنا البيولوجي(Abdelguerfi, 2003).

2.9. التنوع الحيوي البحري في الجزائر

تشغل الأنظمة البيئية البحرية في الجزائر مساحة تقدر بـ 27998كم²، وتُعد مصدرًا غنيًا بالموارد البحرية بإنتاج سنوي يصل إلى 100000طن .فيما يتعلق بالتنوع البيولوجي، يُقدر عدد الأنواع البحرية الحيوانية بـ 3183 نوعًا، مُقسمة على 720صنف و655عائلة، بينما يبلغ عدد النباتات البحرية713نوعًا، تنتمي إلى71صنف و38عائلة. إذا أضفنا الطيور البحرية والغطاء النباتي الساحلي، فإن التنوع البيولوجي البحري الساحلي في الجزائر يُقدر بـ4150 نوعًا، منها 950صنف و 761عائلة .وقد شهد هذا العدد زيادة ملحوظة بين عامي 2000 و2012،

نتيجة لعمليات الاستكشاف التي أُجريت في منطقتي القالة والغزوات، حيث ارتفع التنوع البيولوجي من 1420 نوعًا إلى 2264نوعًا، بزيادة قدرها60%. أما في خليج وهران، فقد زاد التنوع البيولوجي من 173نوعًا إلى 814نوعًا، بزيادة تُقدر بـ 470%. في جيجل وسكيكدة، تضاعف عدد الأنواع المُسجلة، حيث وصل في جيجل إلى 373نوعًا في عام 2012 مقارنة بـ 178نوعًا في عام 2000، بينما في سكيكدة، بلغ 407أنواع مقابل 212 نوعًا.

يتميز النظام البيئي البحري في الجزائر بتشكيلة واسعة من النباتات البحرية، لاسيما المروج البحرية التي تعزز استقرار السواحل. يُساهم هذا التنوع البيولوجي الغني بشكل فعال في الحفاظ على ديناميكية الثروة السمكية ويؤثر إيجابيًا على الصيد البحري. بالإضافة إلى ذلك، تُعد المياه الجزائرية موطنًا لمجموعة متنوعة من اللافقاريات والحيتان، مما يجعل النظام البيئي الساحلي والبحري الجزائري أحد أغنى 34 موقعًا في العالم من حيث التنوع البيولوجي. وفقًا للأستاذ غريماس سمير من المعهد الوطني للبحار، يشكل هذا التنوع أكثر من 21% من التنوع البيولوجي في حوض البحر الأبيض المتوسط(سعداوي وأيت أوقاسي، 2023).

الفصل الرابع: أثر الزراعة البيولوجية والتقليدية على التنوع الحيوي

الفصل الرابع: أثر الزراعة البيولوجية والتقليدية على التنوع الحيوي

1. أثر الزراعة التقليدية على التنوع الحيوي

تُعرف الزراعة التقليدية أو الكيميائية بأنها نهج عدواني واستغلالي في الإنتاج الزراعي، حيث تُركز أساسا على تحقيق أقصى قدر من الإنتاج في أقل وقت ممكن. هذا النوع من الزراعة يتجاهل في كثير من الأحيان الآثار البيئية السلبية كالتأثير على جودة التربة، استنزاف الموارد المائية، دون وضع أي اعتبار لضمان الاستدامة البيئية طويلة الأمد (درقال، 2021).

1.1. أثر الزراعة التقليدية على التربة

1.1.1. أثر الأسمدة الكيميائية على التربة

عند استخدام الأسمدة الكيميائية بكميات تفوق الحدود الموصى بها، وهذا ما يحدث في كثير من الأحيان من خلال إضافات متكررة غير مدروسة، وعشوائية في عديد الدول، سيكون لها تأثيرات سلبية كثيرة. فالتسميد الفوسفاتي على المدى الطويل، يؤدي الى تزايد المخاطر البيئية والتلوث بمخلفات بعض العناصر المعدنية السامة كالرصاص والزرنيخ والكادميوم، ويساهم أيضاً في تغيير الكثير من الخصائص الكيميائية والفيزيائية للتربة كدرجة الحموضة (pH)، مما يؤثر سلبًا على تنوع وجودة الكائنات الحية المفيدة في التربة. كما أن لدرجة حموضة التربة، تأثير تضادي أو تآزري بين العناصر الغذائية، حيث يمكن أن تزيد من امتصاص بعض العناصر على حساب عناصر أخرى، عند درجة حموضة أو قلوية معينة، فتصبح بعض العناصر غير السامة في الأصل سامة ومضرة بالنبات (مصطفى، 2018).

تتعرض التربة إلى التلوث بالعناصر الثقيلة السامة المرافقة لإضافة الأسمدة المعدنية المصنعة. وإن اللجوء لغسل التربة، والذي يلجأ إليه المزارعون في بداية كل موسم زراعي، ينقل مشكلة التلوث بالعناصر الثقيلة من الطبقة السطحية إلى الطبقات السفلى ويلوث المياه الجوفية ويقلل من قيمتها الاقتصادية ويبين (الجدول 02) الحد الأعلى من العناصر الثقيلة السامة الذي قد يحتويه الكيلوغرام الواحد من الأسمدة العضوية مقارنة مع الأسمدة المعدنية والأسمدة المصنعة من مخلفات عضوية حيث تحتوي على كميات لا تذكر من معظم العناصر الثقيلة إذا ما قورنت بتلك الموجودة في المخلفات من أصل غير عضوي (عزمي، 2010).

الجدول 02. الحد الأعلى للعناصر الثقيلة في الكيلوغرام الواحد من انواع الاسمدة المختلفة(عزمي، 2010).

العنصر	الاسمدة المصنعة من مخلفات عضوية	الاسمدة المصنعة من مخلفات غير عضوية	الاسمدة النيتروجينية	الاسمدة الفوسفاتية
	ملغم/ كغم سماد			
الزرنيخ	25	52	120	1200
البورون	0.6	-	-	115
الكادميوم	0.8	100	8.5	170
الكوبلت	2.4	-	12	12
الكروميوم	0.36	21	19	245
النحاس	172	3580	-	300
الزئبق	0.36	21	2.9	1.2
المولبيديوم	3	-	7	60
النيكل	30	279	34	38
الرصاص	27	224	27	225
القصدير	-	-	-	100 <
السيلنيوم	2.4	-	-	0.5
اليورانيوم	-	-	-	300
الفانديوم	-	-	-	1600
الزنك	566	5894	1.4	1450
المنجنيز	969	-	-	40.2

2.1.1. أثر المبيدات الكيميائية على التربة

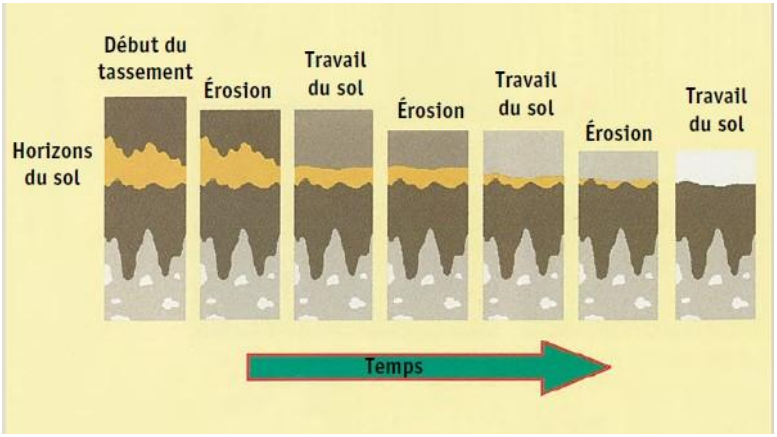
وتؤثر المبيدات على التربة من خلال انعدام الحياة فيها والذي يؤدي إلى:

- منع تكوين العقد البكتيرية المثبتة لنيتروجين الهواء الجوي.
- ازدياد امتصاص النباتات للمبيدات وتتركز في الخضروات والفاكهة وبالتالي تصل إلى الإنسان والحيوان عن طريق الغذاء(حدادين، 2022).

3.1.1. أثر الحراثة التقليدية على التربة

بشكل عام فإن للحراثة تأثيرات ايجابية قد سبق ذكرها في فصل الزراعة التقليدية وتأثيرات سلبية على بعض خصائص التربة التي تكون إما مباشرة من خلال تحطيم تجمعات التربة نتيجة للرص (الانضغاط)، الذي تتعرض له التربة أثناء مرور المكائن الثقيلة والآلات الزراعية في الحقل للقيام بعمليات الحراثة، حيث يقلل اندماج التربة من نمو الجذور وتطورها في الطبقة السطحية الأمر الذي يتسبب في نقص الغلة الناتجة، اذ تعد التربة المدمجة او المتماسكة أكثر الترب المؤثرة سلبا في تطور النظام الجذري، أو غير مباشرة وذلك بالإسراع في عملية تحلل وأستنزاف المادة العضوية عند خلطها مع التربة. كما تساهم الحراثة من خلال تفكيك ترب

الاراضي شبه الجافة في تسهيل تعريتها وإنجرافها، وهذا عن طريق التعرية المائية والريحية، خصوصا في فصل الخريف، حيث يكون الغطاء النباتي الواقي في اقل مستوياته. وفي الحالتين عندما تبدأ الأمطار مبكراً تتعرض للتعرية المطرية، او يتأخر هطولها فتتعرض للتعرية الريحية(بلحمد وآخرون، 2023؛ عبد الرزاق وآخرون، 2018).



شكل 10. قطاع في التربة لحقل منحدرمتآكل بفعل الحرث (Hayes et al., n.d.)

2.1.أثر الزراعة التقليدية على المياه

تميل الزراعة التقليدية إلى استخدام الأسمدة الكيميائية بشكل مكثف، وغالبا ما يؤدي هطول الأمطار أو ذوبان الثلوج الى نقل الكميات الزائدة من الأسمدة إلى المجاري المائية. قد تتدفق هذه المواد إلى المحيطات أو تتسرب إلى مصادر مياه الشرب.

ويقول لي هينغ، رئيس قسم إدارة التربة والمياه وتغذية المحاصيل في الشعبة المشتركة بين الفاو ووكالة استخدام التقنيات النووية في الأغذية والزراعة: «يمكن أن تجعل الملوثات الزراعية المياه غير صالحة للشرب وأن تلحق الضرر بالنظم الإيكولوجية المائية والتنوع الأحيائي (ميخايلوفا، 2018).

1.2.1 .مصادر التلوث الزراعي للمياه الجوفية

تعددت مصادر التلوث الزراعية ونذكر منها مايلي:

- المبيدات الزراعية والمخصبات ومحسنات التربة مثل الجير والجبس والكبريت التي يتسرب جزء منها إلى المياه الجوفية.

- النفايات والمخلفات الحيوانية والتلوث بمياه الصرف الزراعية التي تؤدي إلى زيادة تركيز أملاح الكالسيوم والمغنيزيوم والصوديوم والكبريتات والكلور والنترات وأخيراً استخدام الأسمدة الكيماوية وخاصة الأسمدة النتروجينية، الفوسفورية والبوتاسية.
- تسرب المخصبات والمبيدات مباشرة إلى الأرض أثناء التعامل معها.
- التسرب الناجم عن تحميل وغسل معدات رش المبيدات.
- التسرب الناجم عن تخزين الكيماويات الزراعية في مناطق مكشوفة دون حمايتها من الرياح والأمطار.
- مزج ونشر المبيدات والمخصبات مع مياه الري الذي يؤدي إلى تلوث المياه الجوفية إذا كانت كمية هذه المواد الكيماوية أكبر من حاجة النبات وقد يؤدي سوء استخدام هذه المبيدات والمخصبات من قبل المزارعين إلى تلوث المياه الجوفية بالعديد من المركبات العضوية والعناصر مثل النتروجين والكادميوم والكلور والزئبق والسيلينيوم (عساف والمصري، 2007).

2.2.1. تأثير التلوث بالأسمدة على المياه

1.2.2.1. نمو الأعشاب وازدهار الطحالب ونقص كمية الأكسجين في الماء

يزداد عدد النباتات والطحالب في البحيرات والبرك المائية والمسطحات المائية مع زيادة توفر المغذيات، وخاصة النيتروجين (N) والفوسفور (P) المتوفران بكميات كافية في الأسمدة المستعملة لزيادة نمو المحاصيل الزراعية ولهما تأثير مماثل على الطحالب والنباتات المائية. نجد أن توفر المغذيات هو العامل الحاسم في نمو النباتات المائية والطحالب كما أن إدخال كميات ولو صغيرة من المغذيات إلى الأنظمة المائية يمكن أن يزيد من نمو الطحالب والأعشاب المائية بشكل كبير، حيث يعتبر الأمر جيدا في حالة المحاصيل الزراعية خلاف الأوساط المائية(Meehan et al., 2022).

2.2.2.1. الإثراء الغذائي Eutrophication

يستخدم هذا مصطلح لوصف العملية الطبيعية أو المسرعة من قبل الإنسان التي يصبح فيها المسطح المائي غنيًا بالنباتات المائية ومنخفضًا من محتوى الأكسجين وعند موت هذه النباتات المائية، تتغذى عليها الكائنات الدقيقة، فتنمو هذه الأخيرة وتتكاثر مستهلكة الأكسجين المذاب في الماء، مما يؤدي في النهاية إلى اختناق الأسماك والأنواع المائية الأخرى، ما يتسبب في تدهور جودة المياه إضافة الى الروائح الكريهة.

بالإضافة إلى نقص الأكسجين، هناك احتمال لأن تكون الطحالب سامة. يمكن أن تسبب الطحالب الخضراء المزرقة (Cyanobacteria) طفح جلدي، غثيان ومشاكل تنفسية عند البشر وقد وثق أنها تقتل الماشية التي تشرب من مخازن المياه المتأثرة(Meehan et al., 2022).

3.2.1. تأثير التلوث بالمبيدات على المياه

كما تؤدي المبيدات الكيميائية الى تلويث المياه السطحية والمياه الجوفية ومياه المجاري ومياه الشرب وكذلك تضر بالأسماك وغيرها من الاحياء المائية(موسى كاظم، 2022).

3.1. أثر الزراعة التقليدية على الأحياء الدقيقة

3.1. 1. أثر الأسمدة والمبيدات الكيميائية على الأحياء الدقيقة

تحوي التربة على ربع التنوع البيولوجي الموجود على كوكب الأرض، حيث تضم ملعقة كبيرة واحدة من التربة الصحية على عدد من الكائنات الحية يزيد عن عدد سكان هذا الكوكب. تعيش في التربة المليارات من الكائنات الدقيقة(النعيمي، 2021)، والتي تشمل البكتيريا(bacteria)، الفطريات(fungi)، ديدان الأرض(earthworms)، النيماتودا(nematodes)، البروتوزوا(protozoa)، ومختلف مفصليات الأرجل (arthropods). تؤدي كائنات التربة العديد من الوظائف مثل تحليل المواد العضوية وجعلها متاحة لامتصاص النبات، المساهمة في دورة المغذيات، تقليل فقدان المغذيات عن طريق الغسيل حيث يتم تخزين المغذيات في أجسام كائنات التربة وكذا الحفاظ على بنية التربة. تعتبر ديدان الأرض مهمة في بيوتربة التربة. وتلعب البكتيريا دورًا ديناميكيًا في دورة النيتروجين (Shazia et al., 2020).

تؤثر الأسمدة الكيميائية (النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم) على التنوع الميكروبي بطريقتين، حيث يعتمد تأثير السماد الكيميائي على نوع وطبيعة وتكوين المجتمع الميكروبي. تنخفض المجتمعات الميكروبية التي تحب الحموضة عندما تطلق الأسمدة الكيميائية أيونات الهيدروكسيد (OH^-) وتزيد من درجة الحموضة (pH) فيؤثر ارتفاع درجة الحموضة سلبًا على المجتمعات الميكروبية. بينما ستكون درجة الحموضة العالية مواتية لتلك الميكروبات التي تفضل البيئات القاعدية. الأسمدة الكيميائية التي تسبب الحموضة ستعيق نمو البكتيريا التي تحب البيئات القاعدية، بينما ستزدهر المجتمعات الميكروبية التي تحب الحموضة (Shazia et al., 2020).

تنمو مجتمعات الفطريات بشكل أفضل عادة في البيئات الحمضية، بينما تقل مجتمعات البكتيريا، مما يؤثر سلبًا على العمليات التي تقوم بها البكتيريا. تقل معدلات النترجة في التربة الحمضية جدًا، بسبب انخفاض نشاط البكتيريا المُنترجة (nitrifying bacteria). تزداد البكتيريا التي تحب الحموضة (Acidophilic bacteria) مثل: أسيدوباكتيريوم Acidobacterium ، أسيديكالدوسAcidicaldus ، وأسيدوثيرموس Acidothermusفي البيئة الحمضية التي تُخلق بواسطة السماد الكيميائي في التربة. وُجد أن أسيديباكتر Acidibacterمرتبط بشكل كبير بدرجة الحموضة في التربة. يؤدي تطبيق الأسمدة الكيميائية طويل الأمد إلى انخفاض درجة الحموضة في التربة، وكذلك تنشيط أيونات المعادن الثقيلة في التربة. ينتج عن ذلك تدهور

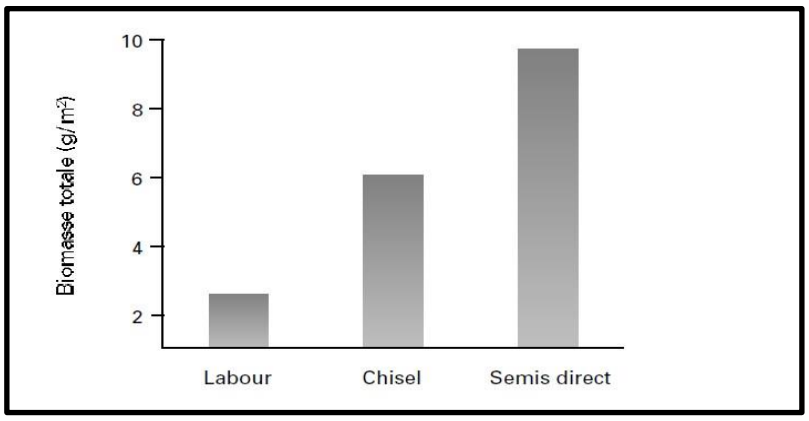
الخصائص الفيزيائية الكيميائية وجودة المحاصيل. يعيق السماد الفوسفوري نمو الفطريات الميكوريزية (Mycorrhizae)، لكن مقدار التأثير يعتمد على نوع الفطريات ومستوى الفوسفور المتاح في التربة (Shazia et al., 2020).

يمكن أن تكون مجتمعات النيماتودا في التربة مؤشرًا حيويًا لجودة التربة والتنوع البيولوجي والاستدامة الزراعية. أظهرت بعض الدراسات السابقة على مجتمع النيماتودا تحت الأسمدة العضوية والكيميائية نتائج مختلفة. أدى التسميد بالأسمدة العضوية إلى زيادة النيماتودا المتغذية على البكتيريا والفطريات والنيماتودا المفترسة، وكان لديها كثافة أقل للنيماتودا الطفيلية للنباتات مقارنة بالتربة المسمدة بالأسمدة الكيميائية(Shazia et al., 2020).وقد وجد أن المبيدات الكيميائية تحدث خللا في التوازن الموجود بين الكائنات الحية التي تعيش في التربة، كما أنها تؤثر كذلك على الكائنات الضارة بالتربة فتزيد من عددها لتتحول الى أفة (حدادين، 2022).

3.1. 2. أثر الحراثة على أحياء التربة

كشفت دراسة أجراها Fengوأخرون (2003) أن للحراثة دور في تكوين المجتمعات الميكروبية في التربة وأنه يوجد تفاعل هام بين الحراثة والعمق الذي تمت عليه، حيث أشار الى أن بنية المجتمع الميكروبي تغيرت مع تغير البيئة الفيزيائية والكيميائية المحيطة به نتيجة لنظام الحراثة وهذا ماوافق دراسات درايبر وآخرون (2000) وكالديرون وآخرون (2000)، فالترب تحت المعاملة بدون حراثة لديها بقايا محاصيل أكبر ومنه محتوى أعلى من المادة العضوية في التربة السطحية مما يؤدي الى زيادة القدرة على الإحتفاظ بالماء أكثر من الترب تحت الحراثة التقليدية وبالتالي، لا تكون الترب بدون حراثة عالية فقط في المادة العضوية ولكنها أيضا أكثر رطوبة و برودة، ولديها تغير(تقلب) أقل في الرطوبة ودرجة الحرارة، هذه الظروف تحفز نمو ونشاط الميكروبات في التربة.

يكون النشاط البيولوجي في الطبقة السطحية من التربة عمومًا أقل كثافة في نظام الحراثة التقليدي منه في نظام الحراثة المخفض (Massicotte et al., 2000). وهذا راجع لتأثيرات الحراثة إما بشكل مباشر عن طريق إصابتها أو قتلها أو تعريضها لخطر الافتراس وبشكل غير مباشر عن طريق تعديل بيئتها وموقع مصادر المغذيات كما أن انخفاض حجم مسامات التربة يؤثر على الكائنات الحية حسب حجمها. وبالتالي فإن الحراثة تعدل النظام البيئي عن طريق تعديل أنواع الكائنات الحية ووفرتها ونشاطها حسب كثافة الحراثة وعمقها، سواء كانت هذه الكائنات دقيقة مثل: الكائنات الأولية، الديدان الخيطية، أو متوسطة مثل: العث، القراد... أو حتى الكائنات الكبيرة في التربة (ديدان الأرض، الخنافس الأرضية، الرخويات ...)، وعموما يؤدي تقليل الحراثة الى زيادة كثافة النيماتودا بشكل عام(Bouthier et al., 2014).



شكل 11. إجمالي الكتلة الحيوية لديدان الأرض (غ/م²) لمجموعات Aporrectodea وLumbricus تحت ثلاثة أنواع من الحراثة(Massicotte et al., 2000).

شكل 12. دودة الأرض *Lumbricus terrestris* (Net 07).

شكل 13. دودة الأرض *Aporrectodea caliginosa* (Net 08).

4.1. أثر الزراعة التقليدية على المحاصيل

تساهم المبيدات الكيميائية المستخدمة خلال الزراعة التقليدية في تثبيط النمو الطبيعي للنبات، كما أن متبقيات المبيدات في التربة ذات أثر تراكمي، وتؤثر هذه المتبقيات سلبا على نمو الجذور مما يؤدي الى خفض كمية الإنتاج(موسى كاظم، 2022).

أكثر الآثار السلبية شيوعًا على النباتات المعالجة هي السمية النباتية، تحدث كضرر مؤقت أو دائم للأعضاء النباتية/التكاثرية للمحاصيل والنباتات غير المستهدفة، يبطئ أو يوقف تمامًا الإنبات، ويسبب تغييرات فيزيولوجية ومورفولوجية.

يمكن أن تحدث السمية النباتية كنتيجة للتطبيق المتزامن لنوعين أو أكثر من منتجات حماية النبات، والتي عادة ما تُستخدم لأغراض مستهدفة مختلفة، أو بسبب كميات مضاعفة من المكونات غير المبيدة (المذيبات، المستحلبات... إلخ). العوامل الرئيسية التي تؤثر على السمية النباتية هي خصائص الماء (الأس الهيدروجيني، درجة الحرارة...)، وأنواع النباتات، وحساسية الأصناف، ومرحلة نمو النباتات (Zunic et al., 2021).

قد يؤدي رش الأسمدة بتركيزات عالية على الأوراق، أو استخدام محلول حامضي لذوبان السماد، إلى تلف واحتراق أوراق النبات.

قد يغير بعض صفات وخواص النبات أو الثمار إلى صورة غير مرغوبة من قبل المستهلك أو قد تكون دون المواصفات الصحية الخاصة بالنبات ومثالاً لذلك قد يساعد استعمال الأسمدة الأزوتية في تركيز أيونات النتريت - السامة - في الأوراق التي تؤكل مثل الخس والجرجير وغيره(غنيم محمد، 1990).

ثبت أن الأعشاب التي تنمو على وجه التربة هي رد فعل على مشكلة تعاني منها التربة، فعلى سبيل المثال، تظهر الأعشاب مثل: Pig weed thistle في الترب التي تشهد تراكم النترات نتيجة الاستخدام المكثف والمطول للأسمدة النيتروجينية. بينما تنمو أنواع مثل: Braken frems و Blady grass في الترب الفقيرة بالبوتاسيوم، كالتي تعرضت للحرق. تلعب هذه الأعشاب، التي غالبًا ما نقضي عليها باستخدام مبيدات الأعشاب، دورًا بيئيًا هامًا، إذ تشير إلى زيادة النتروجين ونقص التهوية في التربة، وتساهم في تعزيز مستويات الكربون في الطبقات السطحية للتربة (النعيمي، 2021). كما تؤثر المبيدات على النباتات من خلال التأثير على الجينات، حدوث تشوهات، إنتفاخات شبيهة بالأورام، تأخر انقسام الخلايا، ظهور تحورات فى النباتات(حدادين، 2022).

الجدول 03. بعض حالات التسمم في النباتات بسبب وفرة امتصاص العناصر الغذائية في التربة (عزمي، 2010).

أعراض التسمم	العنصر الممتص بدرجة عالية	أشكال أعراض تسمم النباتات
اصفرار الأوراق، توقف بالنمو، ظهور بقع متحللة من الاوراق تنتهي بموت الاوراق والانسجة المصابة	النيتروجين على شكل امونيا	**الشكل 14.** اعراض تسمم النبات بسبب وفرة النتروجين (Net 09).

احتراق حواف الاوراق مشابها لنقص البوتاسيوم	الصوديوم والكلور	 **الشكل 15.** اعراض تسمم شجرة القيقب بسبب وفرة الصوديوم (Net 10).
اصفرار الانسجة بين العروق خاصة على الاوراق الحديثة وظهور بقع صغيرة ميتة متحللة على امتداد وسط الورقة تتحول الى اللون البني وهذه تشبه اعراض نقص عنصر المنغنيز نفسه	المنغنيز	 **الشكل 16.** اعراض تسمم شجرة العنب بسبب وفرة الكلور (Net 11).
تلون الاوراق باللون الارجواني سواء ما بين العروق في حالة نباتات الفلقة الواحدة او على العروق في حالة نباتات الفلقتين وهذه تشبه اعراض نقص عنصر الفوسفور	الالومنيوم	 **الشكل 17.** اعراض تسمم نبات البطاطا الحلوة بسبب وفرة عنصرالألومينيوم (Net 12).

تلون ما بين العروق في الاوراق الصغيرة باللون الاصفر بينما يبقى لون العروق اخضر وهذه تشبه اعراض نقص الحديد	الزنك، النيكل، الكوبالت، النحاس والكروم	
		الشكل 18. اعراض تسمم النبات بسبب وفرة عناصر الزنك، النيكل، الكوبالت، النحاس والكروم (Net 13).

5.1. أثر الزراعة التقليدية على الحشرات

يؤدي الاستخدام العشوائي للمبيدات الغير متخصصة الى قتل الاعداء الطبيعية مثل الطفيليات والمفترسات وبذلك تزيد فرص انتشار الآفات، إضافة إلى قتل الحشرات الاقتصادية النافعة مثل نحل العسل.

امكانية ظهور سلالات مقاومة من الآفات والتي قد تكون اشد خطورة وفتكا بالنبات، فعند دخول مبيد الرش ddt وإعادة استعماله بعد عشر سنوات فإن الحشرات كالبعوض والذباب المنزلي والكثير من الحشرات الاخرى تكون قد اكتسبت مقاومة ضد هذا المبيد(موسى كاظم، 2022).

ويكمن خطر العناصر السمادية أيضا، ومشتقاتها في إمكانية دخولها إلى مكونات السلسلة الغذائية (نبات، حيوان، إنسان) وتراكميا في المستويات الغذائية المتتالية، ويكون خطرها أكبر في مناطق العمران المكثف والمدن المكتظة بالسكان. وقد أظهرت الدراسات أن السماد النتروجيني لا يؤثر فقط على حجم حشرات المن التي تتغذى على نباتات مسمدة بالنتروجين، وإنما أيضا على حجم ومعدل حياة الحشرات التي تتغذى بدورها على حشرة المن كفريسة، الأمر الذي يؤكد التأثير السلبي للنتروجين في السلسلة الغذائية وتراكمه فيها(درقال، 2021).

6.1. أثر الزراعة التقليدية على الإنسان

1.6.1. تأثير المبيدات على الانسان

معظم أنواع المبيدات لا تتأثر بالطبخ لأنها مركبات عالية الثبات حيث لا تتأثر بالحرارة ولذلك فإن أغلبية المبيدات التي تدخل الجسم تكون عن طريق الغذاء مثل اللبن الذي يعتبر من الاغذية التي نادرا ما تكون خالية من المبيدات. وتتمثل الآثار الخطيرة للمبيدات على الإنسان فيما يلي:

- تتجمع المبيدات في الأنسجة الدهنية التي تشكل نسبة 18% من وزن الجسم الكلي، مما يؤدي إلى انتشارها في جميع خلايا الجسم نظرًا لأن الدهون تعتبر من مكونات الغشاء الخلوي. هذا التراكم يؤثر سلبًا على

عمليات الأكسدة وإنتاج الطاقة، وهما عمليتان حيويتان للغاية داخل الخلية. إذا تأثرت إحدى هاتين العمليتين تتوقف الحياة، ويرجع ذلك لتأثير المبيدات على الإنزيمات المسؤولة عن هذه العمليات.

- تراكم المبيدات في الأنسجة الحية يؤدي إلى اضمحلال الخصية والتأثير على الحيوانات المنوية وقلة حركاتها مما يؤدي إلى عدم اقتران الحيوان المنوي بالبويضة وبالتالي عدم الإخصاب (حدوث عقم).
- تقوم المبيدات بتحطيم قدرة الخلية على الانقسام الطبيعي في الانسان وبالتالي حدوث تغيرات في الجينات التي تحمل الصفات الوراثية فتظهر صفات جديدة في الاجيال (الطفرة) أو تتأثر الخلية مباشرة وتصبح خلايا خبيثة (سرطانية) (حدادين، 2022).

• يعتبر الكبد من أهم الاعضاء التي تتحكم في الانشطة الأساسية في الجسم مثل: هضم المواد الغذائية، تخزين السكر، بناء البروتين، الحفاظ على مستوى الكولسترول في الجسم ولكن للأسف نتيجة تراكم المبيدات بالكبد تؤدي إلى إتلافه فتقلل من قدرته على القيام بوظائفه وبالتالي انتشار أمراض الالتهاب الكبدي وتليف الكبد ثم الفشل الكبدي. كما تلعب المبيدات دوراً هاما في التأثير على الجهاز العصبي مباشرة وخاصة المخيخ وقشرة المخ فتؤدى إلى حدوث ثقل في الأطراف والإحساس بالإجهاد العضلي والتوتر العصبي، شعور بالأرق والاضطرابات الحادة والتشنجات. كما قد تؤدي بعض المبيدات الأكثر سمية إلى فقد الذاكرة الأرق والكوابيس عند النوم، حدوث تلف مستديم للأنسجة العصبية كما تسبب الاضطرابات الذهنية، الشلل، الإحساس بالانطواء وبالإصابة بمرض الشيزوفرينيا.

- وجود علاقة وطيدة بين استخدام المبيدات وبين التشوهات التي تحدث للأطفال عند الولادة فالمبيدات شريكة للإشعاع في تأثيرها(حدادين، 2022).
- تُظهر الدراسات أنه وجد في العديد من بلدان العالم أن حليب الأمهات وأنسجة أعضاء الرضع تحتوي على تركيزات متفاوتة من بقايا المبيدات الحشرية. وقد أدركت العديد من الدول خطورة هذه المشكلة على الأجيال الصاعدة، مما دفعها إلى سن قوانين صارمة ورادعة لحظر استخدام المبيدات المحرمة دوليًا على أراضيها، بهدف حماية الأجيال الجديدة من هذه المخاطر (خليفة سليمان، 2016).

2.6.1. تأثير الأسمدة الكيميائية على الإنسان

في دراسات كثيرة، تبين وجود علاقة وثيقة بين مياه الشرب الملوثة بمشتقات نتروجينية، ومخاطر الإصابة بسرطان المعتكلة (البنكرياس)، الدماغ، المعي الغليظ، المثانة والغدة الدرقية(مصطفى، 2018).

هذا وقد حددت نسبة وجود النترات بحوالي 10 جزء في المليون كحد اقصى يسمح بوجوده في المياه الصالحة للاستعمال البشري في الولايات المتحدة الأمريكية وهذا ليس بسبب سمية النترات فحسب بل ان ذلك راجع الى احتمال اختزال النترات الى النتريت بعد الاستهلاك والذي قد يحدث في المعدة مؤديا الى تكون مركبات Nitrosamines المعروفة بتأثيرها السرطاني. وكذا اصابة الاطفال بمرض زرقة الأطفال (الطفل

الأزرق) عند الصغار (عواد، 2013)، وتحدث هذه المتلازمة نتيجة الخضروات التي يتم تناولها مثل السبانخ والخس المسمدة بالأسمدة النيتروجينية بنسب عالية. فقد أكدت الدراسات أن أيون النتريت يؤثر مباشرة في الدم، فيغير من طبيعته إلى حد ما، و يمنعه من القيام بوظيفته الرئيسية الخاصة بنقل الأكسجين من الرئتين إلى جميع خلايا الجسم، فيعتقد أن أيون النتريت يعطل عمل بعض الإنزيمات التي تختزل الحديد في هيموغلوبين الدم من حالته ثلاثية التكافؤ Fe^{3+} إلى حالته ثنائية التكافؤ Fe^{2+} وعندها يفقد الهيموغلوبين قدرته على نقل الأكسجين، أو ما يسمى (أنيميا الهيموغلوبين المبدل Methamoglobine) مما يتسبب في ازرقاق الجلد خصوصا لدى الأطفال (Blue baby)، وتظهر هذه الحالات بشكل واضح في مناطق القرى والأرياف التي تعتمد على مياه الينابيع والآبار القليلة العمق(درقال، 2021).

الشكل19. متلازمة الطفل الأزرق (درقال، 2021).

العمل المستمر في مصانع الأسمدة قد يؤدي إلى تراجع في مستويات الخصوبة لدى العمال، ويرجع ذلك إلى تأثير النترات على الهرمونات الجنسية. كما يعاني نصف العمال تقريبًا من مشكلات في التنفس نتيجة استنشاقهم للمواد الكيميائية المتنوعة، وهذا يحدث غالبًا في بيئة العمل التي تتميز بدرجات حرارة (28 درجة مئوية) وضغط عاليين. هذه الظروف تساهم في تبخر الأمونياك، الذي يخترق كل الأنسجة ويحدث حروقا كيميائية متفاوتة الخطورة على مستوى البشرة والأعين(بلمرداسي، 2022).

تعتبر المبيدات الهيدروكربونية المكلورة مبيدات سامة شديدة الثبات تذوب في الدهون ومحفزة لأمراض السرطان، لأنها تتراكم شيئا فشيئا في انسجة أو نواتج الحيوانات والطيور من الالبان والبيض مما يؤدي الى تلوث الغذاء الآدمي وبالتالي زيادة الكميات المتراكمة منها خاصة في الطبقات والانسجة الدهنية من جسم الانسان مسببة بذلك الكثير من الأمراض المزمنة مثل السمية السرطانية وسمية تشوه الأجنة واحداث الطفرات غير المرغوب فيها. ومثل هذه المبيدات محظور استخدامها في الدول المتقدمة منذ 25 عاما لأنها تمس حياة الاطفال، فقد ثبت ان تلك المبيدات تتراكم في لبن الامهات ملوثة اياه بتركيزات تفوق المستويات

المسموح بها عالميا، فضلا عن انتقالها عن طريق المشيمة والحبل السري الى الأجنة محدثة تشوهات خلقية (الشكل 11)، وهذا من اهم الاسباب التي دعت الى وقف استخدام هذه المبيدات ولكن وللأسف ما زالت تستخدم في بعض البلدان العربية والنامية بحجة انها ارخص في السعر ويبين (الجدول 04) الآثار السلبية لبعض الأسمدة والمبيدات الكيماوية على صحة الإنسان (عزمي، 2010).

الشكل20. التشوهات التي احدثتها المبيدات في طفل مولود لاحد المزارعين(عزمي، 2010).

الجدول04. الآثار السلبية لبعض المواد الكيماوية على صحة الإنسان ومصدرها والحد الأعلى المسموح به من كل مادة(عزمي، 2010).

المادة	اضرارها على الصحة	مصدرها	الحد الأعلى (ملغ/لتر)
الزرنيخ	البشرة والجهاز الهضمي	متبقيات بعض المبيدات	0.05
الزئبق	مركز الجهاز العصبي والكلى	مبيدات فطرية	0.002
النترات	فقر الدم عند الاطفال وسرطان الجهاز الهضمي	الاسمدة	10
النتريت	فقر الدم عند الاطفال وسرطان الجهاز الهضمي	الأسمدة	2

ميثوكسي كلور	الجهاز العصبي والكلى	مبيدات حشرية	0.1
توكسافين	طفرات وراثية خطرة + السرطان	حشري على الذرة والقمح من المبيدات الهيدروكربونية المكلورة	0.005
البنزين	السرطان	متبقيات بعض مبيدات الآفات	0.005
1,2-dichloro ethane	قد تسبب السرطان	مبيدات حشرية	
Trichloro-ethylene	قد تسبب السرطان	مبيدات الآفات	0.005
سلفات	المذاق والإسهال	الأسمدة	250
آلار	أورام سرطانية	منظم النمو	
ديوكسين	جنون البقر، السرطان، تدمير جهاز المناعة وخلل في النشاط الهرموني	تلوث الأعلاف	
الجاليكرون أو الفوندال	سمية سرطانية + إلتهاب في الأغشية المخاطية للمثانة يؤدي إلى البول الدموي	مبيدات الآفات	
الأميتراز	سمية سرطانية	مبيدات الآفات	
مبيد التميك (Oldicarb)	سمية تظهر على شكل مغص وقيء وهبوط في القلب وانخفاض مستوى إنزيم الكولين إستيراز + الحد من اعداد ونشاط دودة الأرض	من مجموعة الأوكسيم كاربامات الجهازية ومن نواتج تحلله مواد سلفون وسلفوكسيد الاكثر سمية وتتراكم في المياه الجوفية	شديد السمية لان جرعة الموت اقل من 1ملغم/كغم
النيماكور	سمية حادة تؤدي للوفاة	من المبيدات الفسفورية العضوية الجهازية ضد النيماتودا في التربة	

اللارفين(ثيوداي كارب)	سمية سرطانية	من مجموعة الأوكسيم كاربامات	

2. أثر الزراعة البيولوجية على التنوع الحيوي

1.2. تأثير الزراعة البيولوجية على التربة والماء

وفقًا لمنظمة الأغذية والزراعة الدولية (FAO) ، يُعد الدبال (Humus) الموجود في السماد المخمر مادة غروية تحمل شحنة كهربائية سالبة، ما يمكنها من الارتباط بالكاتيونات ودقائق التربة لتكوين المجاميع، فضلا عن زيادة مسامية التربة وتقليل كثافتها الظاهرية، مما يزيد من قدرة الجذور على التغلغل وتحسين نفاذية الماء وتوفر الأكسجين الضروري لتنفس الجذور(محمد، 2002).

وفي الأراضي الرملية تزيد تماسكها وقدرتها على حفظ الماء مما يؤدي إلى التوفير في مياه السقاية ومقاومة الجفاف وتقليل فقد العناصر الغذائية منها. كما تعمل على الحد من انجراف التربة وتحويل العناصر الغذائية إلى صورة سهلة الامتصاص بواسطة النبات وزيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء مع زيادة تدفئة التربة نتيجة للون الغامق الذي تكتسبه التربة من المادة العضوية(مهاوات وحساسة،2021؛ العلاف، 2019).

أشار كنج وكيوان (دس) أنه من الناحية الخصوبية عندما تروى الأرض سواء بالسقاية أو بمياه الأمطار الهاطلة تنطلق ذرات الكلس إلى ماء التربة وكذلك بقية الذرات كالفوسفور والحديد ويشكل مع الكلس معقد يصعب على جذور النباتات امتصاصه والاستفادة منه وهذه ظاهرة معروفة في الأرض الكلسية ومن اعراضها اصفرار أوراق النباتات لنقص عنصر الحديد نتيجة ارتباطه بالكلس وصعوبة امتصاصه. أما وجود الدبال في مثل هذه الأراضي فهو عبارة عن صمام أمان حيث يمنع الكلس من تشكيل المعقدات، أما من الناحية الفيزيائية أي مايتعلق بقوام التربة فهو يحسنها حيث يزيد تماسك الأتربة الرملية ويوفر لها المواد اللاحمة بين ذرات التربة وبالتالي يزيد قدرتها على الاحتفاظ بالماء والعناصر الغذائية. وهو يحسن قوام الأتربة الطينية الثقيلة حيث يفككها ويحسن نفاذيتها وتهويتها فيوفر بالتالي لجذور النباتات وسطاً مناسباً لنموها. وأما الدبال نفسه سيستمر بتحلله في التربة وسيصبح بعد فترة سائل أسود عبارة عن أحماض عضوية تتفكك بالنهاية إلى عناصر معدنية غذائية يمتصها النبات.

2.2. تأثير الزراعة البيولوجية على النبات

في الزراعة الbيولوجية، تتحلل المواد العضوية داخل التربة مطلقةً عناصر غذائية مثل النيتروجين (N)، الفوسفور (P)والكبريت (S) ، بالإضافة إلى عناصر أخرى والتي تكون صالحة للامتصاص بواسطة جذور

النباتات أو أوراقها وحسب طريقة استخدام مواد التسميد عن طريق الري أو رشا أو خلطا في التربة بشكل مباشر او رشا على أوراق النباتات، تُستخدم هذه المواد العضوية كمصدر للعناصر الغذائية الأساسية الكبرى والصغرى اللازمة لنمو النباتات والكائنات الحية في التربة، وكذلك لإنتاج المحاصيل الزراعية المرغوبة بطريقة الزراعة العضوية (ذياب الحفيظ، 2018).

3.2. تأثير الزراعة البيولوجية على التنوع الحيوي عامة

يعتبر ممارسوا الزراعة العضوية مستخدمين للتنوع البيولوجي على جميع المستويات. فعلى مستوى الجينات، تفضل البذور والسلالات التقليدية المكيفة لزيادة مقاومتها للأمراض وصمودها أمام الإجهاد المناخي. وعلى مستوى الأنواع، تؤدي التشكيلة المتنوعة من النباتات والحيوانات إلى توافر الدوران الأمثل للمغذيات والطاقة اللازمين للإنتاج الزراعي. وعلى مستوى النظم الايكولوجية، فإن المحافظة على المناطق الطبيعية داخل وحول الحقول العضوية وفي غياب المدخلات الكيماوية تؤدي إلى توفير موائل مناسبة للحياة البرية(FAO, n. d).

4.2. تأثير الزراعة البيولوجية على صحة الإنسان

تضمن الزراعة البيولوجية منتجات صحية، موثقة، عالية الجودة خالية من متبقيات المبيدات والأسمدة الكيميائية. كما أنها تساهم في تقليل الآثار الصحية لاستعمال المواد الكيميائية على العمال والمستهلكين (غردي، 2015) .

الخاتمة

الخاتمة

ان الزراعة التقليدية والزراعة البيولوجية تمثلان منهجين مختلفين في إدارة المزارع وإنتاج الغذاء، كل منهما يترتب عنه مجموعة من التأثيرات على البيئة والصحة العامة. فالزراعة التقليدية تعتمد على استخدام المبيدات الكيميائية والأسمدة الاصطناعية لتحسين الإنتاجية، مما يسهم في زيادة الإنتاج وتحقيق الربح، ولكن قد يترتب على ذلك تلوث البيئة وتأثيرات سلبية على التنوع الحيوي وصحة الإنسان، نتيجة تراكم المواد الكيميائية في الأغذية والتربة والمياه. أما الزراعة البيولوجية، فتعتمد على استخدام التسميد الطبيعي وتقنيات الزراعة المستدامة، مما يحافظ على صحة التربة والتنوع البيولوجي والبيئي، ويوفر منتجات غذائية صحية خالية من المواد الكيميائية الضارة، ولكن قد تواجه الزراعة البيولوجية تحديات مثل الإنتاجية المحدودة وتعقيدات إدارة المزرعة.

بالتالي، يجب أن يكون اختيار نهج الزراعة المناسب مرتبطًا بالظروف المحلية والاحتياجات الخاصة للمزرعة وأولويات المزارع، مع الاهتمام بتحقيق التوازن بين الاقتصاد والبيئة والصحة العامة. ومن المهم التأكيد على أهمية دعم الزراعة المستدامة وتعزيز الوعي بأثرها الإيجابي على البيئة والمجتمع، مع تشجيع التوجه نحو نماذج زراعية تحافظ على التنوع الحيوي وتساهم في تحقيق الاستدامة البيئية والاقتصادية والاجتماعية.

المراجع

قائمة المراجع

قائمة المراجع باللغة العربية

1. أحمد، س ع.، 2003. الحشائش ومبيداتها. كلية الزراعة، جامعة أسيوط، مصر.
2. باركر، أ.ف.، 2014. علوم الزراعة العضوية وتكنولوجياتها، المنظة العربية للترجمة، بيروت،لبنان.
3. بلحمد، خ.م.، أبوراس، م.م.، فرج محمد، ف.، 2023. أثر أنظمة الحراثة التقليدية والمخفضة على بعض خصائص التربة الفيزيائية وإنتاجيتها بمنحدرات الحنية .مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية، 9–24.
4. بلقط آ. 2010. دراسة بيوكيميائية ونسيجية للتأثير السمي على الفئران لمبيد السيبرمثرين المستعمل في الزراعة بمنطقة سطيف. (أطروحة ماجستير) ، قسم البيولوجيا، جامعة فرحات عباس، سطيف، الجزائر.
5. بلمرداسي، ر.، 2022. أضرار الأسمدة الزراعية الكيميائية بين المدلول العلمي والقانوني .الأكاديمية للدراسات الإجتماعية والإنسانية ،379–370 .
6. بن الشيخ، م.، بن زاوي، ع.ا.، بن سليمان، إ.، 2020. الزراعة المستدامة بين الواقع والأفاق وسبل التطوير مذكرة تخرج لنيل شهادة أستاذ التعليم المتوسط في العلوم الطبيعية .(المدرسة العليا للأساتذة)، قسنطينة.
7. بن عبيد، ز.، 2020 . طرق حماية المواقع الإيكولوجية : دراسة حالة غابة مزبال -بلدية مزيرعة - مذكرة ماستر . جامعة محمد خيضر، بسكرة.
8. بوعرت، م.، خندار، ش.م.، 2021. الأسمدة الزراعية، استخداماتها، منافعها وأضرارها (مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر) .كلية علوم الطبيعة والحياة، قسنطينة.
9. بولعسل معاد، .2008 تآكل التنوع الحيوي في منطقة قسنطينة(شهادة ماجيستار) .جامعة منتوري، قسنطينة.
10. بوهنة، ك.، حاني، ل.، .2021 دور الزراعة العضوية في تحقيق التنمية المستدامة في الوطن العربي . مجلة استراتيجيات التحقيقات الاقتصادية والمالية 03،67–44 .
11. توام، ز.، 2021. تحديات الزراعة العضوية في الجزائر-دراسة مقارنة مع مصر .مجلة اقتصاد المال والأعمال 6،306–291.
12. جاري ل. 2024. تحديد أثر استخدام المبيدات على التلوث البيئي بالطرق الطيفية والكروماتوغرافية جنوب شرق الجزائر أنموذجا. (أطروحة دكتوراه)، كلية الرياضيات وعلوم المادة قسم الكيمياء، جامعة قاصدي مرياح، ورقلة، الجزائر .
13. حدادين، ش.س.إ.، 2022. المبيدات وتأثيرها على الإنسان والبيئة .المجلة العربية للنشر العلمي 5،–665 678.

14.حساني، س.، 2023. دور الزراعة خارج التربة في حفظ التنوع الحيوي(مذكرة ماستر) .جامعة الإخوة منتوري، قسنطينة.

15.الحسني ح. 2012. مبيدات الآفات الزراعية وقوانينها. دائرة الإعلام التنموي، سلطنة عمان.

16.حورية ضبابعة، ريم بوراس، 2020. السلوكيات الحيوية لأنماط هجينة من القمح الصلب في الجيل الاول F1والجيل F2.

17.خلاف، س.، شلي، إ.، .2022 الزراعة المائية كبديل للزراعة التقليدية السلبيات والايجابيات (مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر). كلية علوم الطبيعة والحياة، قسنطينة.

18.خليفة سليمان، ح.ا.، 2016. التلوث البيئي بالمبيدات الحشرية بين الحدوث والتأثير .مجلة كليات التربية ،4،198–174.

19.درقال، ي.، 2021. دراسة موسعة عن الأسمدة العضوية و الكيميائية،الإيجابيات والسلبيات .كلية علوم الطبيعة والحياة، قسنطينة.

20.ذياب الحفيظ، ع.م.، 2018. الزراعة العضوية وقاية للصحة وحماية للبيئة .دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان.

21.سعداوي، ك.، أيت أوقاسي، أ.، .2023 سياسة الجزائر لحماية التنوع البيولوجي البحري الواقع والأفاق، الأمن البيئي والأمن الدولي :تحديات ورهانات .جامعة لونيسي علي، البليدة، ص ص01 –14 .

22.سليمان، س .أ.، نوران عبد الحميد، ع .ا .(2018) .واقع وآفاق الزراعة العضوية على مستوى العالم ودورها في التنمية الزراعية مع التركيز على مصر . المؤتمر الدولى الثامن للتنمية الزراعية المتواصلة https://www.researchgate.net/publication/323701764.

23.شاهين، ع.س.أ.ح.، المغاوري، ص.م.م.، .2012 دراسة مقارنة بين تبني الزارع لممارسات الزراعة العضوية والزراعة التقليدية في بعض قرى محافظة المنوفية .مركز البحوث الزراعية 3،495–477.

24.صلاح، ج.، فتحي جودة، ج.، 2013. التنوع الحيوي وحمايته. المكتب العربي للمعارف، - مصر -القاهرة.

25.عبد الرزاق، ع.، العرفي، أ.، البحادي، أ.، 2018. تأثير نظم الحراثة والتسميد بالأزوت المعدني والعضوي في بعض مؤشرات التربة وانتاجية محصول الذرة الصفراء .مجلة جامعة الفرات للبحث والدراسات العلمية ،11،244–225.

26.عبداللطيف، م.، 2022. التنوع الحيوي في القانون الوطني والقانون الدولي .المجلة الدولية للفقه والقضاء والتشريع 3،1152.135953.2022.ijdjl.https://doi.org/10.21608 294–255.

27.عثمان، م.د.م.، 2006. دور العمليات الزراعية في المحافظة على خصوبة التربة .العراق.

28.عزمي، م.أ.ر.، 2010. الزراعة العضوية (مواصفاتها وأهميتها في صحة الإنسان)، ط4. دار وائل للنشر والتوزيع، عمان،الأردن.

29.عساف، ه.، المصري، م.س.، 2007. مصادر تلوث المياه الجوفية .الجمهورية العربية السورية.

30.العلاف، أ.ا.، 2019. أهمية الاسمدة العضوية السائلة والأسمدة الحيوية في تحسين نمو شتلات الفاكهة.

31.عواد، ه.ا.، 2013. الأسمدة وأثر استعمالها في البيئة وفي تلوث مصادر المياه.

32.عويمر، ن.، شليغم، س.، 2023. دور السياسة المائية في حماية التنوع البيولوجي-قانون المياه الجزائري- .مجلة أبحاث 8،142–123.

33.غردي، م.، 2015 . الزراعة العضوية ودورها في تعزيز الأمن الغذائي وتحقيق التنمية المستدامة .مجلة الأبحاث الإقتصادية لجامعة البليدة 2، 126–154.

34.غنيم محمد، م.ف.، .1990 العلوم والتقنية .الأسمدة 13،30–27.

35.قاعود ح ع ا. وحسين م أ. 2005. المبيدات المنافع والأضرار. دار المعارف للطباعة والنشر. 8 ص- 13ص.

36.كنج، ي.، كيوان، م.، دس .الأسمدة العضوية وأهميتها للتربة الزراعية.

37.ليتيم، ن.، بن جميل، ع .2021 .الإتحاد الأوروبي والتنوع البيولوجي :دراسة في آليات الحماية .مجلة الدراسات القانونية المقارنة،(01)07 ،2565–2544.

38.المثناني، ع.ا.م.، محمد عبد الله، أ.، 2015. التنوع الحيوي.

39.محمد، ر.، 2002. مقارنة الزراعة العضوية بالزراعة التقليدية في إنتاج الخيار L. sativus Cucumis وفي خصوبة التربة رسالة https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4636.0080 .

40.مدور، ع.، 2018. حماية التنوع الحيوي.

41.مزدان مسلط، م.، هاشم مصلح، ع.، 2015. أساسيات الزراعة العضوية. قسم البستنة وهندسة الحدائق . كلية الزراعة، العراق.

42.مصطفى، خ.، 2018. الأسمدة الزراعية استخداماتها وأضرارها .الأرشيف العربي العلمي . https://doi.org/10.17605/OSF.IO/KUBDM

43.مصطفى، م.م.، السحار، ع.أ.، .2007 الميكنة الزراعية، ط1 . مركز التعليم المفتوح لكلية الزراعة، عين الشمس، مصر.

44.الملاح ن م. والجبوري ع ي. 2006. الأسس النظرية والتطبيقية لمبيدات الآفات. الموصل، العراق.

45.الملاح ن م. والجبوري ع ي. 2014. المبيدات الكيميائية مجاميعها وطرائق تأثيرها وتأييضها في الكائنات والبيئة. مكتبة غريب طوس، الموصل، العراق.

46.مهاوات، ه.، حساسة، ا.، 2021. تثمين الأسمدة العضوية (فضلات الدجاج بواسطة مواد عضوية ومعدنية .)كلية علوم الطبيعة والحياة، الوادي.

47.موسى كاظم، م.، 2022 . زراعة عضوية.

48.ميخايلوفا، ن.، 2018. الأسمدة وعملية موازنة ذرية من أجل زيادة الإنتاجية وحماية البيئة .مجلة الوكالة الدولية للطاقة الذرية.

49.محفوظ إبراهيم،ن.، محمد القباني،س.، عاشور بدوي، ه.، محمود ربيع، م.، 2014. المبيدات. كلية الزراعة، جامعة القاهرة. مصر.

50.النعيمي، س.ا.ن.، 2021 . التربة السليمة وصحة الغذاء .دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع، بيروت .لبنان.

قائمة المراجع باللغة العربية

1. Abdelguerfi, A., 2003. Mises en oeuvre des mesures générales pour la conservation in situ et ex situ et l'utilisation durable de la biodiversité en Algérie. Plan d'Action et Stratégie Nationale sur la Biodiversité.
2. Adouane, T., Barrached, A., 2023. Les impacts négatifs des engrais chimiques sur l'environnement et la santé publique (mémoire de fin d'étude pour l'obtention: Licence Professionnelle). Institut de Sciences et Techninques Appliques, Ouargla.
3. Benalileche, H, Ikhlef, F., 2016. Cinétique de biodégradation de l'herbicide Apyros (Sulfosulfuron) par des souches d'actinomycètes isolées d'un sol agricole contaminé par le même herbicide (Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master). Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Constantine.
4. Bhatt, P., 2023. The benefits and drawbacks of organic farming. International Journal of Early Childhood Special Education. https://doi.org/10.48047/intjecse/v14i1.487.
5. Bhujel, R.R., Joshi, H.G., 2023. Organic Agriculture in India: A Review of Current Status, Challenges, and Future Prospects. Univers J Agric Res 11, 306–313. https://doi.org/10.13189/ujar.2023.110208.
6. Bouthier, A., Pelosi, C., Pérès, G., 2014. Impact du travail du sol sur son fonctionnement biologique.

7. Dinesh, G.M., 2020. Organic farming and conventional farming: a comparative study. Journal of Emerging Technologies and Innovative Research (JETIR) 7, 1044–1052.
8. Elayaraja, M.M., Vijai, C., 2020. Organic farming in India: Benefits and Challenges. European Journal of Molecular & Clinical Medicine 7, 3021–3029.
9. FAO – Statistical Yearbook 2022, 2022. , World Food and Agriculture – Statistical Yearbook 2022. FAO. https://doi.org/10.4060/cc2211en.
10. FAO, 2021. Intercropping Agriculture System Agriculture Technical Working Group (ATWG).
11. FAO., n.d. Organic Agriculture: ما هي الفوائد البيئية من الزراعة العضوية؟[WWW Document]. URL https://www.fao.org/organicag/oa-faq/oa-faq6/ar/ (2024-05-06, 11h :45).
12. Feng, Y., Motta, A.C., Reeves, D.W., Burmester, C.H., Van Santen, E., Osborne, J.A., 2003. Soil microbial communities under conventional-till and no-till continuous cotton systems. Soil Biol Biochem 35, 1693–1703. https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2003.08.016.
13. Flores-Félix, J.D., Menéndez, E., Rivas, R., Encarnación Velázquez, M., 2019. Future perspective in organic farming fertilization, in: Organic Farming: Global Perspectives and Methods. Elsevier, pp. 269–315. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813272-2.00010-0.
14. Ge, D., Qu, Y., Deng, T., Thuiller, W., Fišer, C., Ericson, P.G.P., Guo, B., de la Sancha, N.U., von der Heyden, S., Hou, Z., Li, J., Abramov, A., Vogler, A.P., Jønsson, K.A., Mittermeier, R., 2022. New progress in exploring the mechanisms underlying extraordinarily high biodiversity in global hotspots and their implications for conservation. Divers Distrib. https://doi.org/10.1111/ddi.13657.
15. Hadjou, L., Cheriet, F., & Djenane, A. (2013). Agriculture biologique en Algerie: potentiel et perspectives de developpement. Les Cahiers Du CREAD , 113–132.

16. Hayes, A., Aspinall, D., Barrie, A., Beillard, S., Bray, D., Brown, C., Gillespie, A., Kessel, C., McKague, K., Munroe, J., Nemeth, D., Rabe, N., Ritter, J., Saurette, D., Sweeney, S., Taylor, T., Verhallen, A., n.d. Érosion-attribuable-au-travail-du-sol.
17. Kumar Verma, A., 2016. Biodiversity: Its Different Levels and Values. International Journal on Environmental Sciences 7, 143–145.
18. Kumar Verma, A., 2020. Biodiversity: Its Different Levels and Values.
19. Kumar, A., Manikaya, S., Verma, L., Sharma, A.K., Tripathi, A.K., 2024. Biodiversity loss and its conservation and management efforts. SANGAM International Journal of Multidisciplinary Research 01. https://doi.org/10.5281/zenodo.10939805.
20. Kumar, R., Rana, N., Kaur, M., Bhowmik, S., Kumar, M., Negi, A., Singh, S., Raman, J., 2022. Organic farming status in India: A review. ~ 2964 ~ The Pharma Innovation Journal 11, 2964–2671.
21. la Fédération Inter-Environnement Wallonie, 2013. Repenser notre agriculture et notre alimentation.
22. Massicotte, D., Bédard, Y., Chouinard, P., Robert, L., 2000. Qu'entend-on par « propriétés du sol » ? Québec.
23. Meehan, M., Keena, M., Scherer, T., 2022. Environmental Implications of Excess Fertilizer and Manure on Water Quality. North Dakota.
24. Moro, C., Abadie, M., Houalet, M., 2023. Protection et restauration de la biodiversité : comprendre et agir.
25. Prakasam, V., 2020. Principles of crop disease management.
26. Pretty, J., Bharucha, Z., 2015. Integrated Pest Management for Sustainable Intensification of Agriculture in Asia and Africa. Journal of Insects 6, 152–182.
27. Rawat, U.S., Agarwal, N.K., 2015. Biodiversity: Concept, threats and conservation. Environ Conserv J 16, 19–28. https://doi.org/10.36953/ECJ.2015.16303.

28. Roukoz, Khalil, 2008. La contribution de l'agriculture biologique au développement durable des Pays du Sud : coopérative agricole biologique libanaise.
29. Roy, A., 2016. Identification and protection of terrestrial global biodiversity hotspots: progress and challenges. Research and Reports in Biodiversity Studies 15. https://doi.org/10.2147/rrbs.s70322.
30. Scialabba, N., 2015. Technologies and practices for smallholder farmers Training manual for Organic agriculture.
31. Senouci, H., 2019. Cours-Biodiversité-et-biologie-de-la-conservation-M1-Biodiversité-et-environnement. Université Hassiba Benbouali de Chlef 02–60.
32. Shazia, I., Umair, R., Ghulam, M., Moazzam, J., Maqshoof, A., Azha, H., Zafar, A., 2020. Chemical Fertilizers, Formulation, and Their Influence on Soil Health, in: Microbiota and Biofertilizers: A Sustainable Continuum for Plant and Soil Health. Springer International Publishing, pp. 1–15. https://doi.org/10.1007/978-3-030-48771-3_1.
33. Singh, D., Singh, N., Apexa, V., Rathod, M., Kumar, C., 2023. Frontiers of Agronomy.
34. Soni, R., Gupta, R., Agarwal, P., Mishra, R., 2022. Vantage. Journal of Thematic Analysis 3, 21–44.
35. Ugrenović, V., Filipović, V., 2017. Cover Crops. pp. 257–281. https://doi.org/10.4018/978-1-5225-2075-7.ch009.
36. Veerwal, B., 2020. THE IMPORTANCE OF BIODIVERSITY. International Journal of Research and Analytical Reviews.
37. Waghmare, P., Moond, V., Ramanbhai, N.A., Baral, K., Sachan, P., 2024. Sustainable Crop Management in Modern Agronomy. N D Global Publication House, India.
38. Wiens, J.J., 2023. How many species are there on Earth? Progress and problems. PLoS Biol 21. https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3002388.
39. Yadav, S.K., Babu, S., Yadav, M.K., Singh, K., Yadav, G.S., Pal, S., 2013. A Review of Organic Farming for Sustainable Agriculture in Northern India.

International Journal of Agronomy 2013, 1–8. https://doi.org/10.1155/2013/718145

40. Zomboudre, M.C., 2017. Analyse des determinants socio-economiques de l'adoption de l'activeur "compost plus" dans la boucle du mouhoun au bur (Memoire de master II). Ouaga,Burkina Faso.
41. Zunic, A., Vukovic, S., Sunjka, D., Lazic, S., Boskovic, D., 2021. Impact of water quality on pesticides and fertilizer compatibility. Pesticidi i fitomedicina 36, 35–43. https://doi.org/10.2298/pif2101035z.

المراجع الإلكترونية

Net 01 : https://nicetopsm.best/product_details/10138411.html (2024-06-07,18h :10).

Net 02 : https://www.researchgate.net/figure/Strip-intercropping-where-several-rows-of-a-plant-species-are-alternated-with-several_fig3_224934832(2024-06-06,18h :30).

Net 03 : https://www.fao.org/organicag/organicexports/oe-glossary/fr/ (2024-07-25,10h :12).

Net 04 : https://drfakher.wixsite.com/agrienv/single post/2016/04/13/%D8%A7%D9%84%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%AB%D8%A9-plowing (2024-05-06, 11h :45).

Net 05 : http://www.mersante nitrations pesticides dans l'organisme.com (2024-05-05, 20h :10).

Net 06: http://www.agriculture araser blog spot.com (2024-05-05, 20h :20).

Net07: Lumbricus Terrestris -- Earthpedia animal [WWW Document], n.d. URL https://earthpedia.earth.com/animalencyclopedia/undefined/lumbricidae/lumbricus-terrestris/ (2024-06-22, 23 h :09).

Net 08: Maryland Biodiversity Project - Aporrectodea caliginosa [WWW Document], n.d. URL https://marylandbiodiversity.com/view/14544 (2024-06-22, 13h :35).

Net09 : https://www.elaard.com/101554 (2024-08-01, 14h :21).

Net10:https://www.pthorticulture.com/en-us/training-center/role-of-sodium-and-chloride-in-plant-culture (2024-08-01, 14h :44).

Net11:https://www.vignevin-occitanie.com/fiches-pratiques/le-manganese-mn-carence-et-toxicite-chez-la-vigne/ (2024-08-01, 15h :10).

Net12:https://keys.lucidcentral.org/keys/sweetpotato/key/Sweetpotato%20Diagnotes/Media/Html/TheProblems/MineralToxicities/AluminiumToxicity/Al-tox-stunting-Kabale-JLow.jpg (2024-08-01, 16h :13).

Net 13 : https://fortcollinsnursery.com/seasonal-tips/yellowing-leaves-may-be-an-iron-deficiency/ (2024-08-01, 18h :32).

مقدمة من طرف: بودراع ياسمينة، رحيم ياسمين	**السنة الجامعية 2023-2024**

عنوان المذكرة:
دراسة مقارنة بين الزراعة البيولوجية والزراعة التقليدية وأثرهما على التنوع الحيوي

مذكرة للحصول على شهادة الماستر في العلوم البيولوجية

الملخص

تهدف هذه الدراسة النظرية الى المقارنة بين الزراعة البيولوجية والزراعة التقليدية ومدى تأثيرهما على التنوع الحيوي حيث أوضحت الكثير من الدراسات السابقة أن للممارسات الزراعية التقليدية تأثير سلبي كبير كزيادة حموضة التربة وتلويث المياه السطحية والجوفية والتأثير على التنوع الحيوي بشكل عام والذي قد يخلف أضرار خطيرة تهدد حياة الكائنات الحية عامة والإنسان خاصة.

من خلال بحثنا يمكننا القول أن الزراعة البيولوجية تعتبر نموذجا مستداما للزراعة من خلال تجنب المواد الكيميائية الاصطناعية وتجنب المواد الضارة بالبيئة والكائنات الحية، حيث تعتبر بديل فعال وصحي للزراعة التقليدية وهي من بين الحلول المجدية ضد المشاكل البيئية الحالية وكثرة الأمراض التي تفتك بحياة الناس سنويا لما لها من قيمة غذائية عالية وزيادة الطلب عليها وحل يهدف لحماية التنوع الحيوي وتحقيق استدامة بيئية واجتماعية واقتصادية.

ختاما يمكننا القول بأن دعم الزراعة البيولوجية والتوعية بفوائدها من أولوياتنا للمحافظة على كوكبنا وعلى الأجيال القادمة.

كلمات مفتاحية: الزراعة البيولوجية، الزراعة التقليدية، التنوع الحيوي.

رئيس اللجنة:	د. عوايجية نوال	أستاذ محاضر أ – جامعة قسنطينة 1 الإخوة منتوري
المشرف:	د. زروق عز الدين زكرياء	أستاذ محاضر أ – المدرسة العليا للأساتذة- قسنطينة -
الممتحن:	د. بولعسل معاد	أستاذ محاضر أ – جامعة قسنطينة 1 الإخوة منتوري