1.1. المقدمة

تعد الزراعة من القطاعات الحيوية في اقتصاد العالم، ونظرا للزيادة المستمرة في عدد سكان العالم فإن الأمر استلزم زيادة الطلب على الغذاء، الذي أصبح من المشكلات التي تؤرق العالم وتهدد بعض الدول بشبه المجاعة، فأصبح استخدام الأسمدة الزراعية من الركائز الأساسية والضروريات التي لا غنى للإنسان عنها في رفع الإنتاج بغض النظرعن نوعية السماد المضاف. مما أدى إلى زيادة معدلات إضافة الأسمدة الكيميائية والتخلي شبه التام عن الأسمدة العضوية.

استخدام الأسمدة يعزز خصوبة التربة ويوسع المساحة المناسبة للزراعة، وهذا أمر مهم خصوصاً مع زيادة عدد السكان ومشكلة نقص الأمن الغذائي. يبذل البشر جهودًا كبيرة لمواجهة نقص الغذاء، سواء من خلال استخدام المبيدات الكيميائية أو زراعة الأراضي الصحراوية أو حتى تطوير سلالات نباتية جديدة بواسطة التقنيات الوراثية. إلا أن استخدام الأسمدة في الزراعة يجب أن يتزن بين تعزيز الإنتاجية وضمان الأمن الغذائي، مع الحرص على تجنب المخاطر المحتملة المتعلقة بالقيمة الغذائية والمواد الضارة التي تؤثر سلبًا على الصحة والبيئة، ويشهد اهتمام الدول بجودة المنتجات الزراعية وسلامة الغذاء تزايدًا في السنوات الأخيرة ،لذلك أسهمت بهذه الدراسة النظرية تحت عنوان الأسمدة العضوية والكيميائية من حيث أنواعها وآثارها علي صحة الإنسان والنبات والتربة والبيئة ،بالإضافة إلي تسليط الضوء على الأساليب الممكنة للحد من التلوث بالأسمدة الكيميائية والعناصر السامة [1] .

2.1. مشكلة الدراسة :

تعد دراسة الأسمدة في الوقت الحاضر من الدراسات المهمة نظرا لدورها الكبير في التأثير على صحة الإنسان، ويمكن إبراز مشكلة الدراسة في التساؤلات التالية :-

1. ما مفهوم الأسمدة؟و ما هي أنواعها؟
2. ما هي العوامل التي أدت إلى انتشار استخدام الأسمدة؟
3. ما هي الآثار والمشاكل البيئية والصحية المترتبة على استخدام الأسمدة؟
4. ماهي الأساليب الممكنة للحد من التلوث بالأسمدة الكيميائية والعناصر السامة؟
5. هل تؤثر الأسمدة على خصوبة وحموضة التربة؟

3.1. أهمية الدراسة :

1. الاستخدام الغير آمن للأسمدة من قبل المزارعين.
2. جهل بعض المزارعين بالطرق السليمة لإضافة الأسمدة.
3. الأضرار البيئية التي قد تنتج نتيجة الإفراط في استخدام الأسمدة.
4. الوضع الصحي المتردي وازدياد حالات الإصابة بمرض السرطان والأمراض الأخرى.

4.1. أهداف الدراسة :

1. معرفة العوامل التي أدت إلى انتشار استخدام الأسمدة .
2. الكشف عن أهم الآثار والمشاكل الناجمة عند استخدام الأسمدة.
3. التعرف على سمية وخطر الأسمدة على الصحة.
4. لفت انتباه المسئولين للوضع البيئي والصحي الذي يعاني منه السكان جراء الاستخدام الخاطئ للأسمدة واقتراح حلول تساعد المزارعين على الإستخدام الآمن للأسمدة .

5.1. حدود الدراسة :

1. الحدود الزمانية : أجريت هذه الدراسة خلال العام الدراسي2023-2024.

2. الحدود المكانية : جامعة طرابلس كلية التربية جنزور.

6.1. منهج الدراسة :

وصفي/ نظري.

7.1. المصطلحات العلمية :

سماد (Fertilizer) : أي مادة عضوية أو غير عضوية طبيعية أو مصنعة تضاف إلى التربة من أجل تجهيزها بالعناصر المغذية.

الاستصلاح (Reclamation) : هي عملية إعادة تأهيل الأرض إن كانت ملحية أو رملية للإستخدام الزراعي.

الري بالتسميد (Fertilization irrigation) : هي تنقية ري تقضي بخلط الأسمدة بمياه الري مباشرة في المنطقة التي تنمو فيها معظم جذور النباتات.

الدبال (Humus) : هي مادة عضوية تنتج عن تحلل الفرش الحرجي ومعظم مكوناته هي بقايا حيوانية ونباتية متحللة في التربة،تحت تأثير الكائنات الحية.

التخثث(فرط المغذيات) (Eutrophication): هي عملية زيادة المواد الغذائية في المياه بمركبات تحتوي على الآزوت والفسفور في نظام بيئي ما سواء كان في الماء أوعلى اليابسة.

الإرتباع (Vernalization): هوتحفيز القدرة على الإزهار بواسطة معاملة البرودة.

البتموس (peat moss) : هي تربة معالجة صناعيا ومناسبة للنباتات الداخلية.

الضغط الأسموزي (Osmotic pressure): هو قوة تدفع الماء عبرغشاء شبه نفاذ من منطقة ذات تركيز منخفض للمذاب إلى منطقة ذات تركيز مرتفع للمذاب .

العناصر المغذية(Nutrients) : هي المواد التي توجد في الطعام وتوفر الطاقة والبناء والنمو للجسم.

الإنتشـــــار(Diffusion): حركـة الجزيئـات من منطقـة ذات تركيز مرتفع إلى منطقـة ذات تركيز منخفض.

درجة تفاعل التربة (pH) أو الأس الهيدروجيني : اللوغاريتم السالب لفعالية الهيدروجين

$pH= -Log[H^+]$ وهو مقياس لدرجة حموضة أو قلوية التربة.

(DMPP) : هو اختصـــار 3,4-dimethylpyrazole phosphate وهو مركب كيميائي يســتخدم لزيادة كفاءة استخدام الأسمدة النيتروجينية ، حيث يمنع فقدان النيتروجين من خلال الغسيل أو التبخر .

(DAP) : هو اختصـــار لـــــ diammonium phosphate.هو ســماد كيميائي غني بالنتروجين والفوسـفوريتكون DAP من 18% نيتروجين و 46% فوسـفوريُسـتخدم DAP على نطاق واسـع في الزراعة لزيادة نمو النباتات وتحسين الإنتاجية.

البنتونيت (bentonite) : هو طين صـخري يتكون بشـكل أسـاسـي من معدن المونتموريلونيت. وهو معدن طيني ناتج عن تحلل الرماد البركاني.

سكوريا (Scoria): هي نوع من الصخور النارية البركانية التي تتميز بسطحها الخشن المشابه لخبث الأفران. تتكون هذه الصخور من مخلفات سيليكاتية ناتجة عن ثوران البراكين، تُستخدم الـ Scoria في العديد من التطبيقات، منها : تنظيف التربة الملوثة .

8.1. الدراسات السابقة :

1. أُقيمت دراســـات عدة في قســـم علوم التربة والمياه في كلية الزراعة - جامعة بغداد حول أســـمدة البوتاسـيوم ولاسـيما المقارنة بين كبريتات وكلوريد البوتاسـيوم (الشـيخلي 2006، السـعدي 2007، البطاوي2008). وأشارت هذه الدراسات إلى أن سماد كلوريد البوتاسيوم كان سمادًا جيدًا مقارنةً بسماد كبريتات البوتاسيوم. إلا أن إضافته يجب أن تحدد بالمحاصيل قليلة الحساسية للكلوريد، فضلاً عن أن الإضـافة بالرش على الأوراق يجب أن تنفذ بحذر شـديد وبتراكيز واطئة خوفًا من تعرض الأوراق إلى الحرق، لاسيما في ظروف القطر العراقي.

2. قامت (د.لطفيه الصـيفا) سـنة 2012 بدراسـة حول التلوث بالأسـمدة النتروجينية أوضـحت فيها أن ثلوث المياه السطحية ومياه الشرب بالنترات في مناطق من الصين أصبحت مشكلة خطيرة،وإن نسبة النترات فيها 50g /L وهي المســموح بيه في مياه الشــرب بل تجاوزت نســبة 300g/L في بعض المناطق، وتعتبر النترات هو ملوث رئيســي للمياه في مناطق ذات نشــاط الزراعي والصــناعي في الصين وعتبرت أن الري بعد التسميد المكثف هو السبب الرئيسي في غسيل النترات وتغير جودة المياه وإن التركيزات العالية من النترات تنتقل بشــكل عمودي من ســطح التربة إلى طبقات التربة العميقة. ولأن جزء من مركبات النترات يتحول عن طريق الإختزال إلى أيون النتريت،الذي يســبب أضــرار لصــحة الإنســان والذي يؤثر مباشــرة في الدم فيغير من طبيعته إلى حد ما ويمنعه من القيام بوظيفته الرئيسية الخاصة بنقل الأكسجين من الرئتين إلى جميع خلايا الجسم.

3. قام (خالد مصطفى) سنة 2018 بدراسة حول بعض أضرار التسميد في حقل أرز.التى أجريت في كوريا،تبين أن التسـميد الأزوتي يزيد من معدل تسـرب مشـتقات النيتروجين الأمونيا.NH_3 والأمونيوم NH_4^+ والنيترات NO_3^- والنيتريتNO_2^-.

4. قام كل من منيرة تواتي، موســى بن حمزة، فاطمة بوحفص في جامعة باجي مختار عنابة بقســم الجولوجيا بدراسـة اثر التلوث الزراعي على نوعية المياه الجوفية في منطقة روى قالمة –وبوشـجوف (شــمال شــرق الجزائر) وكانت النتيجة تحتوي مياه طبقة المياه الجوفية على قيم عالية من النترات تتفاعل إلى النيتريت فيما يتعلق بـالأمونيوم،فإن معظم النقاط التي تم أخذ عينـات منهـا تظهر تلوثـا كبير.فيما يتعلق في شـكل فإن المياه الجوفية في منطقة الدراسـة تمثل تلوثا كبير،مع مشـكلة التخثث المحتملة مع قيم الفوسفات المفرطة.

5- قام كل من عبد الحكيم محمد كشـيم وخالد رمضـان البيدي دراسـة حول اسـتخدام الأسـمدة الكيميائية في ليبيا وتأثيرها على الأمن الغذائي. تم جمع بيانات من ثلاث تجارب في جامعة طرابلس بين 1997

و 2003م ، حيث استخدم سماد اليوريا بتركيزات منخفضة ومتوسطة وعالية. استخدم البحث أساليب تحليل وصفي وكمي مثل النسب المئوية والمتوسطات وتحليل التباين والانحدار المتعدد، بالإضافة إلى مقاييس كفاءة الإنتاج والاقتصـــاد مثل معايير الدخل والتكاليف. أظهرت النتائج أن تركيزات الســـماد المتوسـطة أفضــل في الإنتاجية والعائد مقارنة بالمسـتويات الأخرى، وبلغت الكمية المثلى للنيتروجين 163 كجم للهكتار. بينما كانت التراكيز العالية غير اقتصادية وتسببت في آثار سلبية على البيئة في ظل ظروف التجربة.

1-2 مفهوم الأسمدة:

عبارة عن أي مواد عضـوية كانت أومعدنية تضـاف للأرض بهدف إمداد النباتات النامية بواحد أوأكثر من العناصـــرالغذائية التي من شـــأنها تحســـين الخواص الطبيعية والكيميائية بهدف زيادة إنتاجية المحصول [1].

كما تعرف أيضـــا على أنها مادة تســـتخدم في توفيرالمغذيات للنباتات،عادة عن طريق التطبيق على التربة، وأيضـا على أوراق الشـجر أومن خلال المياه في نظم إنتاج الأرز،أوالري بالتسـميد،أوالزراعة المائية أوعمليات تربية الأحياء المائية [2].

و تعتبر الأرض بمكوناتها (سواء كانت في صورة حبيبات التربة الصلبة أوفي صورة المادة العضوية) هي المصدرالرئيسي لإمداد النبات بالعناصروهوالأصل في عملية التغذية ،نظرا لظروف معينة أصبح محتوى الأرض من العناصـــرلايفي بما تحتاجه النباتات، الأمر الذي أدى إلى قلة الإنتاجية وبالتالي أصبحت إضافة الأسمدة من الأشياء الضرورية [1].وبالتالي التسميد هوإضافة العناصر الغذائية للنبات وذلك بهدف تعويض خصـوبة التربة من هذه العناصـرغيرالموجودة فيها،أو تلك الموجودة بكميات قليلة وغير كافية لحاجة النبات، أو الموجودة بصـــورة غير جاهزة أي غير صـــالحة للامتصـــاص من قبل جذور تلك النباتات [3].

ومن خلال التعريفات السـابقة يظهر لنا أن التسـميد مصـطلح واسـع بحد ذاته وعملية ضـرورية للتربة والنبات على حد سواء.

من الخصائص العامة للأسمدة:

- قابلة لذوبان في الماء بنسب متفاوتة.
- يمكن استعمال معظم الأسمدة في تقنيات الري.
- توجد الأسمدة بعدة أشكال متنوعة مثل،البلورات والحبيبات المتنوعة والبودر والسائلة.
- الأسمدة تكون إما ذات تأثيرقاعدي أوحامضي أومتعادل في التربة [12].

2-2 أنواع الأسمدة:

1-2-2 الأسمدة العضوية:

المادة العضـــوية في التربة تتكون من بقايا الكائنات الحية، مثل: الأوراق المتســـاقطة، وجذور النباتات الميتة، والمخلفات الحيوانية. وتتحلل هذه البقايا جزئيًا أو كليًا بواســـطة الكائنات الدقيقة لتكون الدبال

وهو الجزء الفعال من التربة. وتعتمد عملية تحلل المواد العضوية على توفرالكائنات الدقيقة والشروط المناسبة لنموها. ولا تستفيد النباتات من المادة العضوية إلا بعد تحولها إلى أشكال قابلة للامتصاص. كما تعتمد عملية تكوين الدبال على الظروف المناخية، مثل: درجة حرارة التربة ونسبة الرطوبة. وتكون التربة التي تحتوي علي نسبة عالية من المادة العضوية عل الأرجح في مناخ رطب،لأن درجة الحرارة المنخفضة أو الرطوبة العالية تثبط نشاط الكائنات المحللة حيث توجد كمية كافية من تسرب الماء لدعم النمو النباتي الكثيف.

إذن من الضروري لتحلل المادة العضوية بأنواعها النباتية والحيوانية توفر شروط مناخية معينة ومناسبة من الحرارة ورطوبة لتواجد الكائنات المحللة ونشاطها. وهناك ثلاثة أنواع من البكتيريا تقوم بعملية التحليل وهي :

1.الثيرموفيلك Thermophilic: تعمل على تحليل المادة العضوية بصورة سريعة في ظروف الحرارة العالية.

2. ميزوفيلك Mesophilic: تعمل على تحليل المادة العضوية بصورة سريعة في ظروف الحرارة المتوسطة.

3. سيكروفيليك Secrophilic: تعمل على تحليل المادة العضوية بصورة سريعة في ظروف الحرارة المنخفضة [5].

فالسماد العضوي غني بالكربون (C) المشتق من المواد العضوية بما في ذلك الأسمدة الحيوانية المعالجة وغير المعالجة والكمبوست وسماد الديدان وحمأة مياه المجاري والمواد العضوية الأخرى أو المواد المختلطة المستخدمة لتزيد التربة بالمغذيات. كذلك فإن مخلفات الزراعة لا تقل أهمية من حيث الكمية أو من حيث الجودة عن مخلفات المنازل،والتي يمكن إعادة تدويرها بتقطيعها إلى قطع صغيرة إن كانت من بقايا الأشجار ومن ثم مزجها مع المخلفات الزراعية الأخرى وإنتاج الدبال منها في كومات منفصلة أو تخميرها موضعيا في أرض الزراعة [2].

الشكل (2-1):مخلفات المنازل العضوية.

2-2-2 أنواع الأسمدة العضوية :

تجهز الأسمدة العضوية من مصادر مختلفة فقد تكون مخلفات نباتية أو حيوانية وهي إما صلبة أو سائلة وإما طرية وتضـــاف إلي النباتات المختلفة بطرق متعددة وبكميات تقدر تبعا لنوع المحصـــول والتربة وعمر النبات والظروف البيئية السائدة في المنطقة ونسبة المواد الصلبة إلى السائلة في السماد العضوي وغيرها ولقد ازداد في السـنوات الأخيرة اسـتخدام الأسـمدة العضـوية الذائبة والتي تحتوي على بعض الأحماض العضـــوية والأحماض الأمنية وغيرها من المواد والتي تتميز برخص ثمنها وســـهولة استعمالها وقلة تلويثها للبيئة والمنتجات الزراعية ومساهمتها في تحسين الصفات الفيزيائية والكيميائية والحيوية للتربة والذي ينعكس بصورة إيجابية على نمو وإنتاج النباتات المختلفة [3].

تنقسم الأسمدة العضوية إلى :

1- أسمدةعضوية نباتية

وهي عبارة عن المخلفات النباتية الصـناعية مثل كسـبة بذور الخروع والسـمسـم والقطن والتي تحتوي على النيتروجين بنسبة 6.5-7%.

الشكل (2-2): الأوراق المتساقطة من الأشجار تشكل مصدرا جيدا من المصادر العضوية.

مثال عن ذلك :

- **الكمبوســـت :** هذا الســـماد خليط مكون من بقايا نباتية (خاصـــة التبن لتوفير الكربونC) وحيوانية ونفايات عضــوية منزلية مثل قشــر البرتقال وقشــر البيض وبقايا الخضــار الورقية وقشــر الموز و البطاطا...الخ حيث تجرش أو(تقطع قطع صـغيرة) لتحلل بشـكل أسـرع وتتراكم فوق بعضـها البعض ويضاف إليها شيء من روث البقر أو الماعز أو الأرانب وكذلك كمية من الماء وتترك لفترة تضل إلى أسـابيع على الأقل تحت ظروف معينة لنحصـل في النهاية على هذا السـماد (الكمبوسـت) يتميز بجميع مميزات البتموس عدا أنه قد يكون ملوثا خاصة عندما يكون من مصادر حيوانية وقد تكون رائحته غير مقبولة، ويتفوق عليه بوفرة المغذيات الذباتية،ويجب التنويه إلى أن مدى غناه بالمغديات يعتمد في الأصل على المكونات التي دخلت فيه،وكلما كان مصدره نباتيا كلما كان أنظف وأغلى ثمنا [3].

فوائد الكمبوست :

أ- الفوائد الزراعية :

- يحتوي الكمبوست على عناصر غذائية عديدة بما فيها العناصر الكبرى(NPK) على التوالي وبعض العناصر الصغرى.

- يلعب دورا رئيسيا في المحافظة على نمو الكائنات الحية الدقيقة ودود الأرض.

- يقضـــي على بيوض الحشـرات (بفعل الحرارة العالية) ويحد من خطورة الأمراض النباتية ،وبالتالي الحصول على محصول جيد.

- يحتوي على نسبة مرتفعة من البكتيريا الضـرورية لتحلل المواد العضـوية المتواجدة في الطبيعة، بما فيها الأوراق وبقايا النبات والجذور الذابلة، إضـافة إلى روث الحيوانات والجزيئات الصـخرية لتحويلها إلى غذاء للنبات.

- يقلل أو يحد من الحاجة إلى المبيدات.

- يعيد إحياء تركيبة التربة بعد فقدانها للبكتريا نتيجة استعمال المبيدات الكيميائية.

- يزيد قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء خاصة في الأراضي الرملية.

- يمكن إضافة الكمبوست في أي فترة خلال السنة.

ب) الفوائد البيئية :

- يثبت المعادن الثقيلة فيمنع انتقالها إلى الينابيع ويحمى النبات من امتصاصها.

- يقلل من انجراف التربة.

- يسمح التخمير السريع من خلال معالجة المواد العضوية بتجنب تكوين غاز الميثان CH_4 وتسربه في التربة.

يساعد على تحلل المواد الكيميائية مثل المبيدات (الحشرية والفطرية والعشبية)والمشتقات النفطية.

ج- الفوائد الاقتصادية :

- رخيص الثمن وذلك لعدم وجود تكلفة كبيرة لعمله.

- توفير في الكلفة الزراعية من خلال تخفيض الحاجة إلى المياه و الأسمدة والمبيدات [6].

2- أسمدة عضوية حيوانية :

هي عبارة عن مخلفات حيوانية مثل الدم المجفف ومخلفات الخيل والماشـــية والأغنام والطيور،تحتوي على النتروجين بنســـبة تتراوح مابين 5-14% كما يعرف الســـماد الحيواني بأنه المواد الناتجة عن عمليات الإنتاج الحيواني المستخدمة لأغراض التخصيب،بما في ذلك الفضلات و البول والحماة والقش ومواد الفراش الأخرى. مثال عل ذلك :

1- السماد البلدي: هذا السماد غني عن التعريف حيث أنه من مصادر حيوانية من مخلفات الأبقار أو الغنم أو الأرانب أو الطيور أو غيرها من الحيوانات ،ومشكلة هذا النوع عدم اتزان المواد الغذائية فيه، ورائحته كريهة، وقد لا يكون متحللا بالكامل، وملوث بشدة بالميكروبات والأعشاب غير المرغوبة وقد يحتوي على طفيليات كالديدان والحشرات المختلفة، لذلك لا يستخدم بحالته النقية إلا بإحدى طريقتين :

- **الطريقة الأولى :** يؤخذ جزء بسيط منه ويخلط مع التربة بعد تعقيمه بالتخمير البطيء أو بتعريضه للحرارة التي تقتل الطفيليات فيه.

- **الطريقة الثانية :** يخمر لفترة طويلة في حفر خاصة وذلك بجمعه فيها و إضافة الماء إليه وتغطيته بغطاء بلاستيكي كالمستعمل لتغطية البيوت المحمية ومهمته السماح لأشعة الشمس بالدخول وحبس الحرارة والغازات و البكتيريا تفعل فعلها في تحليله بشكل جيد.وبعد مرورسنة تقريبا يؤخذ ويعرض للهواء كي يفقد معظم ما بداخله من روائحه غير المرغوبة، ثم يستخدم مباشرة كسماد جيد للنبات بكميات حسب نوع النبات [13] .

الشكل (2-3) : روث الأبقار يشكل مصدرا وفيرا للمواد العضوية.

2- ريش الطيور : مصدر جيد للنيتروجين يمكن مزجه مع مصادر بطيئة التحلل كنشارة الخشب كي يحسن من معدل ومن سرعة تحللها [5].

3- الأسمدة الخضراء :

عبارة عن نباتات تتبع العائلة البقولية مثل البرسيم والجت والباقلاء ،حيث تعمل الأسمدة الخضراء والعضوية على تحسين خواص التربة الطبيعية وتستعمل في الأراضي الرملية والخفيفة والصفراء،وتعتبر مصدرا مهما للعناصر الغذائية مثل النيتروجين وتهييء وسطا صالحا لنمو ونشاط الكائنات الحية النافعة بالتربة، ونتيجة لزيادة CO_2 في التربة مما يسهل من امتصاص العناصر الغذائية. أن هذا النوع من الأسمدة يستخدم غالبا دون تخمر،ويعتمد هذا النظام على تلك المحاصيل التي تنمو،وعند وصول المحصول إلى ارتفاع 30-40 سم تتم حراثة التربة وخلط المحصول بأوراقه وسيقانه وجذوره مع مكونات التربة مما يثري محتواها من العناصر الغذائية المختلفة وخاصة النيتروجينN وهذا ما يعرف بالسماد الأخضر.

ويستخدم في التسميد الأخضر النباتات البقولية مثل الفول- الترمس- الفول السوداني - اللوبيا، ذلك لأهمية العقد البكترية الموجودة في جذورها لتثبيت الأزوت. وهذه النباتات تحتوي على نسبة موازية من الكربوهيدرات والنيتروجين وتشجع انحلال البقايا النباتية وتيسر النيتروجين بصورة صالحة للامتصاص [18].

جدول رقم(1) : مقدار النيتروجين المثبت بزراعة المحاصيل البقولية المختلفة.

المحصول	مقدار النيتروجين المثبت (باوند/موسم/فدان)
الفضة	186
البرسيم الحجازي	136
البرسيم الحولي	118
الكرسنة	82
فول الصويا	51
الفاصولياء	40

4- الأسمدة الحيوية :

نتيجة ازدياد استخدام الأسمدة الكيميائية في الفترة الأخيرة وما يترتب عليها من نتائج سلبية على تلوث التربة والمياه الجوفية والجو من خلال تطاير الأسمدة نتيجة ارتفاع الحرارة والأضرار الجسيمة على صحة الإنسان والحيوان والكائنات الدقيقة، والخسائر الاقتصادية نتيجة الفاقد من الأسمدة، بحث العلماء

عن وسائل بديلة للأسمدة الكيميائية تكون آمنة على صحة الإنسان ولا تسبب تلوث البيئة.وكان البديل هو استعمال التقنية الحيوية لحل هذه المشاكل، ومن أهم التقنيات الحيوية الإضافات ذات الأصل الحيوي والتي تسمى بالأسمدة الحيوية. الأسمدة الحيوية عبارة عن مستحضرات تحتوي على كائنات دقيقة قادرة على إمداد النباتات بالعناصر الغذائية اللازمة لها من مصادر طبيعية،مما يقلل الاعتماد على الأسمدة الكيميائية المختلفة، ولهذه الأسمدة القدرة على تحرير العناصر الغذائية بصفة مستمرة مما يجعلها كافية لتغطية احتياجات النباتات المعاملة بها [22].

3-2 إيجابيات الأسمدة العضوية :

تعتبر الأسمدة العضوية Orgaic fertifizers بأنواعها المختلفة مصدرا مهما وأساسيا للعناصر التي تحتاجها النباتات الكبرى والصغرى إلى جانب ذلك لها أهمية كبيرة في تحسين خواص التربة منها الفيزيائية والحيوية من خلال تفكيك حبيبات التربة الثقيلة وتحسين تهويتها، فضلا عن زيادة مقدرة التربة على الاحتفاظ بالماء خصوصا الأراضي خفيفة القوام كالأراضي الرملية، علاوة على ذلك فأنها عند تحللها تنتج العديد من الأحماض العضوية التي تعمل على خفض PH التربة فتزيد من جاهزية عدد من العناصر الغذائية في التربة كما أنها تساعد على تدفئة التربة خاصة في الشتاء عند منطقة الجذور وقد ازداد في الأونة الأخيرة استخدام الأسمدة العضوية للتقليل من تلوث البيئة والغذاء الناتج عن الإفراط في استخدام الأسمدة المعدنية [3]. إن إضافة الأسمدة العضوية إلى الأراضي الثقيلة وقليلة النفوذية يحسن من مواصفاتها ويجعلها تربة ذات قوام متوسط جيدة النفوذية وجيدة القدرعلى الاحتفاظ بمياه الري والرطوبة، ويحسن شروط تهويتها، إلى جانب ذلك فإنها تحسن مختلف العمليات الحيوية للنشاط البكتيري المفيد التي تجرى في التربة، وتحسن تهوية التربة ومدها بالأكسجين وتحسين تبادلها الهوائي الضروري لتشيط العمليات الحيوية البكترية ولكائنات التراب الأخرى، هذه العمليات التي هي في منتهى الأهمية والضرورية لتفتيت وتحليل العناصر الغذائية وتحويلها إلى عناصر ذائبة في الماء وبالتالي تتمكن النباتات من امتصاصها عن طريق الجذور [17].

- إنتاج غداء آمن من الناحية الصحية وبكميات كافية.
- إنتاج منتجات عالية الجودة وموثوق بها للمستهلك.
- إن إضافة السماد العضوي وحده للتربة يؤدي إلى زيادة الإنتاج وهذا راجع إلى دور السماد العضوي في رفع محتوى التربة من المادة العضوية لاحتوائها على العديد من المغذيات الضرورية للنبات.
- الحفاظ على صحة الإنسان والحيوان والنبات على حد سواء.

- زيادة مقاومة النباتات ضد الأمراض والآفات الضارة.
- تشكيل آلية تحمل ضد أي نوع من أنواع الضغوطات.
- ضمان الحفاظ على التنوع البيولوجي والموارد الوراثية.
- ضمان حماية البيئة الطبيعية والنظم البيئية.
- عدم تدمير الأنظمة البيئية الطبيعية السائدة.
- حماية وتحسين البيئة الفيزيائية والكيميائية وكذلك البيولوجية للتربة.
- التربة كائن حي يجب المحافظة على خصوبته وزيادتها على المدى الطويل.
- إن الغرض الرئيسي من الزراعة العضوية هو ضمان أن الأجيال القادمة ستستهلك أغذية صحية. ومن الضروري ألا يتم إلحاق أي ضرر بالدورة البيئية الطبيعية خلال الإنتاج، واستغلال الموارد الطبيعية.
- تطوير تقنيات زراعية جديدة، ليس لها أي تأثير سلبي على البيئة.
- ضمان استخدام مستدام للموارد البيئية [11].

4-2 سلبيات الأسمدة العضوية :

- تفتقر المعادن المهمة لنمو النباتات مثل النيتروجين والبوتاسيوم.
- إنها غير قابلة للذوبان في الماء وتستغرق المزيد من الوقت لامتصاص النباتات.
- يحتوي السماد الطازج على ميكروبات قد تكون خطيرة، لذلك يجب توخي الحذر في التعامل مع السماد العضوي.
- يجب الحرص على عدم وجود جريان للسماد إلى مصادر مياه الشرب أو مناطق إنتاج الغذاء.
- يجب عدم تطبيق السماد الطازج على المحاصيل الصالحة للأكل. إذا لمس السماد الأطعمة، فقد يسبب الأمراض المنقولة بالغذاء.
- تعتمد كمية النيتروجين في السماد على نوع الحيوان الذي تولد منه النفايات.إ ذا تم تطبيق كميات كبيرة من سماد الدواجن الطازج على التربة الخصبة بالفعل، فقد يكون هنا كما يكفي من النيتروجين لإلحاق الضرر بجذور النباتات الصغيرة [12].

1-3 الأسمدة الكيميائية :

بدأت طلائع استخدام الأسمدة الصناعية في القرن التاسع عشر، مع بدأ الطفرتين الصناعية والزراعية في أوروبا، ثم أخذت صناعة الأسمدة طابع التصنيع التجاري على نطاق واسع بعد الحرب العالمية الثانية. ومع ازدياد عدد سكان العالم، الذي من المتوقع أن يصل إلى ما يقارب 10مليار نسمة بحلول عام2050 حسب تقرير الأمم المتحدة، فإن الحاجة إلى تأمين مصادر غذائية كما ونوعا تزداد باضطراد.

ولتلبية الطلب المتزايد على الغذاء، لابد من زيادة الإنتاج الزراعي لمواكبة زيادة التكاثر السكاني، من خلال طريقتين رئيسيتين :

- الأولى أفقيا، وتعني استثمار مساحات جديدة وإدخالها إلى حيز الاستثمار الزراعي.
- الثانية عموديا، من خلال استخدام تقنيات حديثة تساعد على تكثيف الإنتاج في نفس المساحة المزروعة، كتربية أصناف نباتية جديدة مهجنة عالية الإنتاجية، وزيادة تحمل النبات للضغوطات البيئية، بحيث لا تتأثر إنتاجيتها كثيرا بالظروف السيئة [8].
- واستخدام الأسمدة المناسبة، والمكننة الزراعية التي توفر كثير من التكاليف والجهد والوقت. وقد أدى استخدام هذه الأساليب إلى زيادة ملحوظة في الإنتاج الزراعي لمختلف المحاصيل الرئيسية في العالم.

شكل(3-1):إضافة الأسمدة الكيميائية.

تعرف الأسـمدة الكيميائية بأنها المركبات المصـنوعة بشـكل مصـطنع من المعادن والغازات ،التي يتم إنشاؤها من خلال عملية كيميائية [9].

2-3 أنواع الأسمدة الكيميائية :

تنوعت الأسمدة الكيميائية ، حيث يمكن تصنيفها إلى :

1- أسمدة كيميائية بسيطة :

وهو السماد الذي يحتوي على عنصر مغذي واحد وهو من أجله يضاف السماد مثل N, P,K..إلخ.

2- أسمدة كيميائية مركبة :

هي الأسمدة التي تشتمل على أكثر من عنصر سمادي، من بين هذه الأسمدة هناك الأسمدة التي تحتوي على عنصري النبتروجين والفسفوروهناك الأسمدة التي تحتوي على ثلاثة عناصر(N ,P, K) ومنها :

1- أسمدة النيتروجين :

هي المواد العضوية المحتوية على النيتروجين التي توفر تغذية النيتروجين للنباتات .

شكل (2-3) : إضافة أسمدة النيتروجين

وتنقسم إلى:

- الأسمدة النتراتية ومن أهمها نترات الصوديوم ($NaNO_3$):

يطلق عليه ملح بيتر ويحوي 15%-16%من النيتروجين و 26% صـوديوم ويصـنع كما في المعادلات الآتية :

$$Na_2CO_3 + 2NO_2 \longrightarrow NaNO_3 + NaNO_2 + CO_2$$
$$3NaNO_2 + 2HNO_3 \longrightarrow 3NaNO_3 + 2NO + H_2O$$

نترات الصوديوم تمتص الرطوبة بشكل كبير وتتكتل أثناء التخزين عند خزنه بشكل جيد في جو جاف وظروف ملائمة يبقى بشكل محبب وسهل الإضافة للتربة .

- ونترات الكالسـيوم $Ca(NO_3)_2$ ونترات الأمونيوم (NH_4NO_3) ويظهر تأثيرها سـريعا على النبات.
- الأسمدة الآمونيومية مثل كبريتات الأمونيوم $(NH_4)_2SO_4$ ذات التأثير الحامضي .
- اليوريا CH_4N_2O : هي سماد نيتروجيني يحتوي على 46% نيتروجين وعند رشه على الأوراق يمتص عن طريق الثغور،و تعتبر اليوريا CH_4N_2O من أكثر أشكال النيتروجين ملائمة للإضافة الورقية للنباتات البستنية بسبب سرعة امتصاصها وانتقالها،وعدم قطبيتها،وسميتها القليلة، وذوبانها العالي،إضافة إلى رخص تكاليف صناعتها [10].

$$CO_2 + 2NH_3 \longrightarrow NH_4CONH_2$$

أنزيم اليوريز

سلوك اليوريا في التربة :

عند إضافة اليوريا للتربة تتحلل مائيا كما يأتي :

$$CO(NH_2)_2 + 2H_2O + H^+ \longrightarrow 2NH_4^+ + HCO_3$$
$$NH_4^+ \longrightarrow NH_3 + H^+$$

or

$$CO(NH_2)_2 + 2H_2O \longrightarrow (NH_4)_2CO_3$$
$$(NH_4)_2CO_3 \longrightarrow 2NH_3 + CO_2 + H_2O$$

ترتبط درجة تفاعل التربة pH بتحول NH_4 إلى NH_3 والعكس، مع تسارع التحلل المائي في البيئات الدافئة والرطبة. إنزيم اليوريا متوفر في التربة ويتزايد تركيزه بزيادة نشاط الأحياء المجهرية والمحتوى العضوي. وجود النباتات يزيد من إنتاج اليوريا. يكون نشاط اليوريا أكبر في منطقة المحيط الجذري الرايزوسفير عندما يكون pH التربة فوق 7.5 ، وقد يحدث تأخير في تحلل اليوريا نتيجة لتثبيطها مؤقتًا تحت ظروف معينة. يكون تأثير اليوريا قاعديًا في البداية وحامضيًا مع مرور الوقت وعملية التحلل النترجي، مع تأثير حامضي نهائي عند إضافة اليوريا إلى التربة.

أ- توصيات إضافة السماد :

إضافة الأسمدة النيتروجين للأراضي يجب أن يتم بناءآ على التوصيات المعمول بها لكل منطقة ولكل محصول. وبوجه عام أخذ في الاعتبار النيتروجين المتبقي في قطاع التربة وكمية النيتروجين المتحرر من المواد العضوية خلال نمو المحصول والمحصول المرغوب الحصول عليه وأيضا النيتروجين المتحرر من بقايا المحصول السابق.

ب- توقيت إضافة السماد :

يعتبر توقيت إضافة السماد عامل هام ومؤثر في المحصول وكفاءة إضافة الأسمدة النيتروجين والعائد الاقتصادي للمحاصيل وذلك لأن الفترة بين إضافة السماد النيتروجين وامتصاص المحصول للنيتروجين تعتبر فترة حرجة.

فإضافة سماد النيتروجين في توقيت غير مناسب ينتج عنه فقد النيتروجين على صورة NO_3^- خلال عملية الغسيل إلى الماء الجوفي .

والإدارة الصحيحة لإضافة الأسمدة النيتروجينية تشمل :

1- إضافة النيتروجين في الربيع وذلك للمحاصيل الشتوية.

2- إضافة جزء من الاحتياجات السمادية النيتروجينية للتربة قبل الزراعة.

3- إضافة سماد النيتروجين على دفعات بدلا من دفعة واحدة.

4- إضافة سماد النيتروجين على جانب الخط في الأراضي المروية.

5- استخدام اختبارات التربة لتحديد احتياجات المحصول من سماد النيتروجين [10].

2- أسمدة الفوسفات :

أسمدة الفوسفات هي المواد العضوية المحتوية على الفسفور للنباتات ومن أهمها.

1- فوسفات الكالسيوم $Ca_3(PO_4)_2$ مثل :

- السوبر فوسفات الاعتيادي أو يسمى السوبر فوسفات المفرد

يصنع هذا السماد من تفاعل الصخر الفوسفاتي مع حامض الكبريتيك :-

$$[Ca_3(PO_4)_2]_3 . CaF_2 + 7H_2SO_4 \longrightarrow 3Ca(H_2PO_4)_2 + 7CaSO_4 + 2HF$$

2- فوسفات الأمونيوم $NH_4H_2PO_4$:

يحتوي هذا السماد على 11% N و 48-55 % P_2O_5 (21-24 %P) وهو سماد ذائب بالماء 100%.

$$NH_3 + H_3PO_4 \longrightarrow NH_4H_2PO_4$$

يضاف هذا السماد مباشرة للتربة بهيئته المصنعة على شكل حبيبات وقد يصنع بهيئة سائلة ويضاف مع ماء الري وتفاعله مع التربة حامضي ووجود الأمونيوم معه يتطلب الاهتمام بموضوع إضافة الماء وعدم إضافة السماد قرب البذور مع أن تفاعله الحامضي يقلل من موضوع تحول الأمونيوم إلى الأمونيا ،أي بتعبير آخر الخوف من التطاير مقارنة بال DAP.

3- فوسفات ثنائي الأمونيوم $(NH_4)_2$

$$(NH_4)_2HPO_4 \longrightarrow 2NH_4^+ + HPO_4^-$$

$$\downarrow$$

$$NH_4^+ + OH^- \longrightarrow NH_3\uparrow + H_2O$$

.

4- فوسسفات الأمونيوم المتعددة $(NH_4)_3HP_2O_7$.

$$3NH_3 + H_4P_2O_7 \longrightarrow (NH_4)_3HP_2O_7$$

أ- توصيات السماد :

معدلات إضافة الأسمدة الفوسفاتية إلى المحاصيل المختلفة يجب أن تعتمد على أسس علمية. فتوصيات إضـــافة الســـماد الفوســـفاتي لابد من ربطها باختبارات التربة التي تجرى بالمعمل وكذلك اســـتجابة المحصـول لمعدلات السـماد الفوسـفاتي المضـافة . وفي البلدان المتقدمة تم تطوير توصـيات الأسـمدة للمحاصـــيل المختلفة وإيجاد علاقة بين اختبارات التربة للفوســـفور التي تجرى في المعمل و هذه التوصيات وللأسف الشديد فإن في البلدان النامية لم يتم تطويرها بالدرجة الكافية للإعتماد عليها.

وعند إجراء إختبارات التربة للفسفور يجب الأهتمام بأخذ عينات التربة قبل الزراعة بثلاثة أسابيع كما يجب أن تكون هذه العينات ممثلة تمثيلا دقيقآ للحقل مع الحرص على أخذ العينات على عمق 30 ســـم من الســـطح. أيضـــآ يجب أخذ عينات التربة مرة واحدة عل الأقل خلال الدورة الزراعية والاحتفاظ بسجلات مستوى العناصر في التربة لكل حقل .

ب- طريقة وضع السماد :

أن الطريقة الصـــحيحة لوضـــع الســـماد في منطقة الجذور هامة جدا لزيادة كفاءة امتصـــاص النبات للعناصر الغذائية وبالتالي الحصول على المحصول الأعظم . ولذلك يجب عدم وضع السماد الفوسفاتي على ســـطح التربة نثرا وإنما يجب إضـــافة تكبيشـــا تحت البذرة أو مع البذرة وذلك لخفض الفاقد من الفسفور عن طريق الانجراف [10].

الشكل (3-3): إضافة أسمدة الفوسفات

3- أسمدة البوتاسيوم :

هي المواد العضوية المحتوية على البوتاسيوم التي توفر تغذية البوتاسيوم للنبات من أهمها :

1-كلوريد البوتاسيوم KCl :

يتميز البوتاسيوم بسهولة انحلاله وتكلفته المنخفضة، مما يجعله مركباً هاماً في صناعة الأسمدة. يمتاز باللون الوردي إلى الأبيض وقابلية التفتت، ويتم تصنيعه بواسطة عملية التعويم لفصله عن الصوديوم. يتم تكوين بلورات البوتاسيوم وتخزينها على شكل حبيبات لتجنب التكتل، مما يسهل عملية الاستخدام في الزراعة، خاصة في المحاصيل الحساسة للكلوريد. تتضمن عملية التصنيع مزج الخام بالماء وإضافة المواد الكيميائية، ثم تمرير الهواء لفصل العناصر المختلفة. يتم تجفيف وتسخين البوتاسيوم قبل تبريده وتخزينه على شكل حبيبات كبيرة لضمان الجودة والاستخدام السهل.

2-كبريتات البوتاسيوم K_2SO_4 :

سماد جيد وتحديداته قليلة وهو مصدر للبوتاسيوم والكبريت الا أنه غالي الثمن . تكتله في الماء غير مهم وممكن أن ينقل بأكياس ويصنع كما في المعادلة الآتية :

$$2KCl + H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + 2HCl$$

أو يصنع من تفاعل كلوريد البوتاسيوم مع كبريتات الماغنيسيوم المائية.

$$2KCl + MgSO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + MgCl_2$$

3-نترات البوتاسيوم KNO_3 :

سماد مركب جيد وذائب في الماء بشكل ممتاز ولذا يستعمل في المحاليل المغذية .

$$4KCl + 4HNO_3 \longrightarrow 4KNO_3 + 4HCl$$

أ- تسميد التربة بإضافة البوتاسيوم :

تبدأ صناعة أسمدة البوتاسيوم باستخراج المعادن الأولية التي تحتوي على البوتاسيوم ومن مصادر الجيولوجية الموجودة حول العالم. وبعدها يتم إزالة الشوائب من الخامات ومعالجة البوتاسيوم الموجودة بالطرق الكيميائية وتحويله إلى أنواع مختلفة من الأسمدة الحديثة [24].

الشكل (3-4): إضافة أسمدة البوتاسيوم

3-3 تصنيف الأسمدة الكيميائية :

3-3-1 السماد الكيميائي أو المعدني الطبيعي:

هو سماد معدني طبيعي مثل "Chilean nitrate"، ويُعرف أيضًا باسم نترات الصوديوم ($NaNO_3$). ويُستخرج من مناجمه في صحراء شمال تشيلي، وهذه المناجم هي الترسبات الوحيدة لهذا الملح المعدني في العالم. هذا السماد يتكون تركيبيًا من 0-2-15 ويُعد من الأسمدة الذائبة. ويشمل الصخور الفوسفاتية (Rock phosphate) وغيرها.

3-3-2 السماد الكيميائي الصناعي :

مواد مصنعة مثل اليوريا CH_4N_2O وكبريتات الأمونيوم$(NH_4)_2SO_4$ والسوبر فوسفات وغيرها وتوجد هذه الأسمدة بتركيبات ونسب مختلفة [14] .

4-3 ايجابيات الأسمدة الكيميائية :

أ- تسمح بنمو نفس النباتات النباتية في نفس المنطقة مما يلغي الحاجة إلى تناول المحاصيل .

ب- أرخص من الأسمدة العضوية وسهلة الإستخدام .

ت- يمكن صنع الأسمدة حسب الطلب لتناسب متطلبات تربة المحاصيل ،ممايجعل أراضي الزراعة مثالية.

ث- يمكن استخدام الأسمدة في التربة الفقيرة لجعلها خصبة على الفور.

ج- يتم إضافة كمية كافية من العناصر الغذائية التي يحتاجها النبات.

ح- تحتوي علي العناصر الغذائية الأساسية الثلاثة [14].

الشكل (3-5) : أثر الأسمدة الكيمائية في تحسين الإنتاج الزراعي.

5-3 سلبيات الأسمدة الكيميائية :

تؤثر الأسمدة الكيميائية على الكائنات الحية الدقيقة التي تعيش في التربة. وتؤثر حموضة الأسمدة الكيميائية سلبا أيضا على درجة حموضة التربة وتجعلها حمضية ،وبالتالي تغيرأنواع الكائنات الحية الدقيقة التي يمكن أن تعيش في التربة. الاستخدام المطول للأسمدة الكيميائية يسبب زيادة الآفات ويقتل الميكروبات المفيدة الموجودة بالتربة

الأسـمدة الكيميائية قابلة للذوبان بدرجة عالية في الماء، وبالتالي فإنها تتسـرب إلى المياه الجوفية دون الاستفادة الكاملة من النبات، وبالتالي يتوفر عدد أقل من العناصر الغذائية للنبات . يؤدي اضافة الأسمدة الكيماوية إلى تلويث المياه . تتسرب المواد الكيماوية أيضًا إلى باطن الأرض، حيث تتفاعل مع الطين، وتشكل طبقات غير منفذة. وبالتالي يسبب ضغط التربة. الأسمدة الكيميائية تشجع الأمراض النباتية. تحتوي الأسمدة الكيميائية سريعة الإطلاق على نسبة عالية من النيتروجين مقارنة بالأسمدة العضوية بطيئة الإطلاق. عندما يكون هناك وفرة زائدة من النيتروجين فيما يتعلق بالفوسـفات PO_4^{-3} تكون النباتات أكثر عرضة لالتهاب الفسيفساء. يميل الاستخدام المفرط لهذه الأسمدة إلى تدمير الميكروبات المفيدة الموجودة في التربة. في حين أن الأسمدة تساعد النبات على النمو، إلا أنها لا تفعل الكثير للتربة. عندما يتم اسـتخدام الأسـمدة الكيميائية لفترة طويلة، تتلف التربة حيث لا يتم تجديد العناصـر الغذائية الناقصـة في التربة. يمكن أن يسـاهم النيتروجين الزائد المسـتخدم في تخصـيب المحاصـيل في إطلاق غازات الدفيئة مثل أكسـيد النيتروز N_2O وثاني أكسـيد الكربون CO_2 في الغلاف الجوي. يحدث هذا التأثير باسـتخدام كمية أكبر من الأسـمدة الكيميائية مما يمكن للنباتات امتصـاصـه بسـهولة. هناك قلق متزايد من أن الاستخدام المستمر للأسمدة الكيميائية على التربة يستنزف التربة من العناصر الغذائية الأسـاسـية. نتيجة لذلك، يحتوي الطعام المنتج في هذه التربة على أقل من الفيتامينات والمعادن. تسـاهم الممارسـات الزراعية والاسـتخدام المفرط للأسـمدة الكيميائية في التربة في تراكم العناصـر الغذائية. عندما تصل هذه العناصر الغذائية إلى مستويات تركيز عالية ولم تعد الأرض قادرة على استيعابها، يتم نقلها عن طريق المطر إلى الأنهار والمياه الجوفية التي تتدفق إلى البحيرات أو البحار. وبالتالي يزداد مسـتوى المغذيات في البحيرات أو البحر. هذا يزيد من نمو الطحالب والنباتات المائية. وتسـمى هذه الظاهرة الإغناء بالمغذيات. ومن تأثيرها على النظام البيئي بشـكل عام تأثير مباشـر على المكونات الحية لنظام البيئي، بما فيها صحة الإنسان والحيوان والنبات نفسه. [14].

الشكل(3-6): نمو الطحالب والنباتات المائية

6-3 تأثير الأسمدة الكيميائية على صحة الإنسان :

من خلال العديد من الدراســـات التي أجريت. وجود علاقة وثيقة بين مياه الشـــرب الملوثة بمشـــتقات نتروجينية،ومخاطر الإصابة بسرطان المختلفة

-ومن ناحية أخر،يعتبر تسـرب NO_3^- إلى المياه الجوفية من أهم مخاطر التلوث بالسـماد النيتروجيني في بعض البلدان التي تشكل فيها المياه الجوفية المصدر الرئيسي للشرب،تشير بعض التقارير إلى أن تلوث المياه الجوفية يؤدي إلى زيادة نسبة الإصابة بسرطان المعدة عند الكبار،ومتلازمة الطفل الأزرق عند الصغار[15].وتحدث هذه المتلازمة نتيجة الخضروات التي يتم تناولها مثل السبانخ والخس المسمدة بالأسمدة النيتروجينية بنسب عالية .وتكمن الخطورة الحقيقية لمركبات النترات في أن جزء منها يتحول عن طريق الاختزال إلى أيون NO_2^-،الذي يسبب أضرارا لصحة الإنسان.فقد أكدت الدراسات أن أيون NO_2^- يؤثر مباشـرة في الدم،فيغير من طبيعته إلى حد ما،ويمنعه من القيام بوظيفته الرئيسـية الخاصـة بنقل الأكســـجين من الرئتين إلى جميع خلايا الجســـم،فيعتقد أن أيون النتريت NO_2^-يعطل عمل بعض الإنزيمات التي تختزل الحديد في هيموغلوبين الدم من حالته ثلاثية التكافؤ Fe^{3+}إلى Fe^{2+} حالته ثنائية التكـافؤعنـدهـا يفقد الهيموغلوبين قـدرتـه على نقل الأكســـجين ،أو مـايســـمى(أنيميـا الهيموغلوبين Methamoglobine)مما يتسبب في ازرقاق الجلد خصوصا لدى الأطفال.

(Blue bay)،وتظهر هذه الحالات بشـــكل واضـــح في مناطق القرى والأرياف التي تعتمد على مياه الينابيع والآبار القليلة العمق.وتظهر هذه البقع حول الفم،والأيدي والأقدام،وقد تصـــاحب هذه المتلازمة أعراض ضيق التنفس والقيء والإسهال وفي حالات الشديدة يحدث سيلان شديد للعاب وفقدان الوعي وممكن أن تحدث الوفاة. وهذا المرض أكثر شـــيوعا لدى الأطفال المولودين حديثا في المناطق الريفية،التي تحتوي مياهها الجوفية على نسبة عالية من النترات NO_3^- [16].

ويرى بعض العلماء أن تلوث مياه الشـــرب بالنترات NO_3^- يؤدي إلى بعض الأعراض المرضـــية الأخرى،مثل ارتفاع ضـغط الدم،وظهور بعض أنواع الحساسية . كما أن هناك اعتقاد بين العلماء إلى أن أيون النتريت NO_2^- يتحد مع بعض المواد الموجودة في أجســـام الكائنات الحية ويعطي مركبات النتروزامين Nitrosamin التي تعتبر مواد مسرطنة(Carcinogenic)وتتسبب في حدوث أورام في المرىء والمعدة،البنكرياس،وبصـــفة خاصـــة في الكبد والرئتين، أو قد تمثل إلى هيدروكســـيل امينNH_2OH [5].

إن التلوث الناشيء من إقامة مصانع الأسمدة النيتروجينية ينتج عنه تخزين غاز الأمونياNH_3 الذي يعد مخالفا شروط الأمان البيئي حيث أنها مادة سامة قابلة للانفجار،وتوجد عدت أمراض تصيب الإنسان نتيجة التعرض لجرعات زائدة من الأمونيا :

- السكتة القلبية.
- نقص الأكسجين في الدم.
- ارتفاع عدد الكريات البيضاء.
- جلطات في شرايين الرئة.
- اختلال في كفاءة المخ.
- احتراق في الشفاه وفتحات الأنف والقصبة الهوائية والبلعوم و الجلد.

ومن اضرار الأسمدة الفوسفاتية احتوائها التركيبي على بعض المعادن السامة، كما صخر الفوسفات (نسبة عالية من الكادميوم تتراوح من ppm(120-200)، ومن أضرار الكادميوم للكلى في الأنسان (يميل للبقاء فيها طوال العمر)، كذلك يتسبب في مرض هشاشة العظام والعيوب الخلقية في المواليد وهذا لأن الزراعة التقليدية لم يعد لها وجود.والتربة أيضـــا لم يعد خيرها كما كان عليه من قبل. و وفقا للدراسات التي أجريت في هذا الصدد، وجد أنه قد انخفضت المعادن بعدما حلت الزراعة الألية، كما لم يبق هناك معادن في المحصول ولا حتي في التربة، بعدما حلت الأسمدة الصناعية التي تسمى النترات NO_3^-، وتلتها المبيدات الحشـــرية، على إثر ذلك انعدمت المعادن في كليهما، وحل محلهما الفركتوز ،لهذا السبب لا ينصح بتناول الفاكهه [7].

الشكل(3-7): متلازمة الطفل الأزرق.

3-7 تأثير الأسمدة الكيميائية على صحة النبات :

لو سلطنا الضوء على تأثر صحة النبات بهذه الأسمدة الكيميائية لوجدنا أن:إضافتها بكميات مبالغ فيها يؤدي إلى ظهور أعراض التسمم كما يحدث في حالة وفرة أسمدة النيتروجين التي قد تحتوي عل نسبة عالية من الأمونيا NH_3 والتي تؤدي إلى حدوث اصفرار في الأوراق والأنسجة المصابة. كما أدت التركيز العالية للأمونيوم إلى منع إنبات بعض البذور مثل الخيار.رفع ملوحة التربة لدرجة يصعب على العديد من الأصناف النباتية تحملها،حيث يؤدي رفع تركيز الكلى للأملاح إلى نقص نمو النباتات تدريجيا حتى يتوقف النمو ثم تموت النباتات بسبب عدم مقدرتها على الامتصاص نتيجة لرفع الضغط الأسموزي وحدوث مايسمى بالبلزمة. وتعتبر أملاح النيتروجين من أكثر الأملاح إسهاما في رفع معيار ملوحة التربة يليها أملاح البوتاسيوم. ويرتبط تعفن الطرف الزهري لنباتات الطماطم والتفاف حواف أوراق الخس بزيادة درجة ملوحة التربة [5].

الشكل(3-8): الإفراط في الأسمدة الكيميائية للنباتات يؤدي لقتلها بدلآمن تغذيتها.

حدوث ارتباك في مراحل تطور النبات المختلفة قد يؤخر التحول للأزهار أو يزيد من إمكانية حدوث الارتباع ومن ثم الإزهار المبكر. فيصاحب وفرة النيتروجين تشجيعا للنمو الخضري وتأخر في التحول للأزهارو قلة في عددها ،وبالتالي التأخر في نضج المحصول. على العكس من ذلك فإن وفرة الفوسفور خاصة في المناطق الحارة يصاحبها تحول أسرع نحو الأزهار مما يؤدي إلى نقص كمية الإنتاج عن المتوقع بسبب عدم كفاية النمو الخضري للقيام بعملية تمثيل ضوئي يتحقق معها إنتاجا عاليا.

وفرة الأسمدة تؤدي إلى تكون نباتات رهيفة ضعيفة أكثر عرضة للإصابة بالأمراض وخير مثال على ذلك ما يحدث وفرة من سماد النيتروجين في ظل حرارة و رطوبة مناسبياتين مما يزيد من انقسام الخلايا وبناء الأنسجة على حساب تكوين خلايا وأنسجة قوية مكتنزة بالمادة الغذائية الناتجة عن عملية التمثيل الضوئي.

ويمكن خطر العناصر السمادية أيضا، ومشتقاتها في إمكانية دخولها إلى مكونات السلسلة الغذائية (نبات،حيوان،إنسان) و تركيزها تراكميآ في المستويات الغذائية المتتالية، ويكون خطرها أكبر في مناطق العمران المكثف والمدن المكتظة بالسكان حيث بينت إحدى الدراسات، أن السماد النتروجيني يؤثر ليس فقط على حجم حشرات المن، الأمر الذي يؤكد التأثير السلبي للنتروجين في السلسلة الغذائية وتراكمه فيها [5] .

أما التأثيرات غير المباشرة فتنعكس سلبا على مكونات النظام البيئي غير الحيوية (ماء،هواء،وتربة)، فتحدث خللا في تركيب عناصرها وتوازنها الطبيعي. فالتسميد النتروجيني على سبيل المثال يعد أهم التطبيقات الزراعية التي تساهم في تلويث الماء والغداء و الهواء. أما التسميد الفوسفاتي على المدى الطويل فيزيد من المخاطر البيئية والتلوث ببقايا بعض العناصر المعدنية السامة كالرصاص والزرنيخ والكادميوم،ويساهم أيضا في تعديل كثير من الخصائص الكيميائية والفيزيائية للتربة كدرجة الحموضة(pH)،والتي بدورها تؤثر عل كمية ونوعية الكائنات الحية المفيدة. كما أن لدرجة حموضة التربة تأثير بين العناصر الغذائية، حيث يزداد امتصاص بعض العناصر على حساب عناصر أخرى، عند درجة حموضة أو قلوية معينة فتصبح بعض العناصر غير السامة في الأصل سامة وخطيرة للنبات [15]. كما أن درجة الحموضة ونسبة كلوريد الكالسيوم تؤثران على كفاءة تطهير التربة المزروعة بالرز وملوثة بالمعادن الثقيلة، ورغم وفرة تلك العناصر إلا أن زيادة امتصاص بعضها تكون على حساب امتصاص العناصر الأخرى وبالتالي ظهور أعراض نقصها على النباتات كما يوضحه الجدول أدناه :

جدول(2) : بعض الأمثلة على الفعل التضادي مابين العناصر الغذائية .

العنصر الذي تأثر بشكل سلبي وتراجع امتصاصه	العنصر الممتص بدرجة عالية
البوتاسيوم	النيتروجين
الماغنيسيوم	البوتاسيوم
البوتاسيوم	الفوسفور
الكالسيوم	الماغنيسيوم،البوتاسيوم،الصوديوم
الحديد	الكادميوم،الكوبالت،النحاس،المنجنيز،النيكل،الزنك
الزنك والحديد	الفوسفور

زيادة محتوى التربة من الأسمدة المضافة ولكن بأشكال معقدة ثابتة يصعب امتصاصها [5].

- تتعرض التربة إلى التلوث بالعناصر الثقيلة السامة المرافقة لإضافة الأسمدة المعدنية المصنعة أو الأسمدة المصنعة من المخلفات غير العضوية. 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 جدواها الاقتصادية ويبين الجدول أدناه 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 ماقورنت بتلك الموجودة في المخلفات من أصل غير عضوي [5].

جدول(3) : مقارنة الأسمدة العضوية مع الأسمدة المعدنية والأسمدة المصنعة من مخلفات عضوية من حيث محتواها من الحد الأعلى من العناصر السامة في 1kg.

العنصر	الاسمدة المصنعة من مخلفات عضوية	الاسمدة المصنعة من مخلفات غير عضوية	الاسمدة النيتروجينيةد	الاسمدة الفوسفاتية
		mg/kgسماد		
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

1-4 تلوث مصادر المياه :

يعد النشـاط الزراعي مسـؤولًا بشـكل أسـاسـي عن تلوث المياه وزيادة نسـبة النترات (NO_3^-) في مياه الآبار وتلوث المسـطحات المائية نتيجة اسـتعمال الأسـمدة. تكمن خطورة الأسـمدة في تحولها بواسـطة البكتيريا في التربة إلى أملاح النترات (NO_3^-) سـهلة الذوبان في الماء، مما يسـمح بانتقالها إلى المصادر المائية مع مياه الري أو الأمطار أو تسربها إلى المياه الجوفية .

يؤدي ذلك إلى زيادة مستمرة في تركيزات النترات (NO_3^-) في البيئة المائية، ولا يقتصر خطرها على كونها سـامة فقط ، بل تُسـمد أيضًـا البحار والأنهار والبحيرات، مما يزيد من خصـوبتها بشـكل خطير ويجعلها عرضة لظاهرة التشبع الغذائي (Eutrophication).

تُساهم هذه الظاهرة في تحويل المسطحات المائية إلى مستنقعات خالية من الأكسجين الذائب والأسماك وباقي الأحياء المائية الأخرى.

أشـارت بعض الدراسـات المائية في ليبيا، على سـبيل المثال، إلى وجود تركيزات عالية للنيترات في المياه الضحلة ببعض آبار سهل الجفارة تتراوح بين (45-248 جزءًا في المليون).

يرجع ذلك إلى الاسـتخدام المتزايد للأسـمدة النيتروجينية، مما يؤدي إلى فقد جزء كبير منها عن طريق الغسيل، مما يُلوث مياه الصرف الزراعي ويهدد بانقراض الكائنات الحية في الطبيعة.

نعيش في عالم يتم فيه إنتاج البذور والمواد الكيميائية الزراعية إلى جانب العقاقير الطبية معًا من قبل نفس المنظمة، مما يُنجرف بنا نحو تدمير بيئي صنعناه بأنفسنا تحت مقولة أننا مجبورون على استخدام المواد الكيميائية لسد حاجة البشرية من المواد الغذائية [7].

2-4 تلوث البيئة والتربة :

يمكن أن يؤدي الإفراط في اسـتخدام الأسـمدة الكيماوية إلى تحميض التربة بسـبب انخفاض المواد العضـوية فيها. يؤدي النتروجين المطبق على الحقول بكميات كبيرة بمرور الوقت إلى إتلاف التربة السطحية، مما يؤدي إلى انخفاض غلة المحاصيل.

التربة الرملية أكثر عرضـة لتحمض التربة من التربة الطينية، بينما تمتلك التربة الطينية القدرة على تخزين آثار الإخصاب الكيميائي الزائد.

هناك قلق متزايد من أن الاستخدام المستمر للأسمدة الكيميائية على التربة يستنزف التربة من العناصر الغذائية الأســاســية. نتيجة لذلك، يحتوي الطعام المنتج في هذه التربة على محتوى أقل من الفيتامينات والمعادن.

وفقًا للبيانات التي تنتجها وزارة الزراعة الأمريكية، تم العثورعلى أن الأطعمة المزروعة في التربة التي تم تخصيبها كيميائيًا تحتوي على محتوى أقل من المغنيسيوم والبوتاسيوم والكالسيوم [22].

الشكل (4-1): زيادة الأسمدة الكيميائية يمكن أن تستنزف التربة.

ثبت أن الأعشــاب التي تنمو على وجه التربة هي رد فعل على مشــكلة تعاني منها التربة.لذلك فإن الأعشـاب التي نقتلها بمبيدات الأعشـاب عادة ما يكون لها وظيفة بيئية، فهي تدل على زيادة النتروجين وافتقار التربة إلى التهوية وتحاول بناء مستويات الكربون في الطبقات العليا من التربة [20].

لا يمكن القضــاء على هذه المواد الكيميائية بالغسـيل ولا حتى بالطهي، فتترسـب وتتراكم داخل جسـم الإنسان عن طريق الطعام الذي نتناوله وبعد مرور الوقت تنذر بعدة أمراض خطيرة [7].

من المثير للاهتمام هذا الشــبه الكبير بين التربة في الزراعة الصــناعية الكيماوية وبين الإنســان في الصناعة الدوائية. ففي كليهما نقوم بمعالجة الأعراض، وحماية الدواء ببراءات الاختراع، ومن ثم جني الأرباح الطائلة من جراء تدهور الصحة.

يعتقد أن الموت البطيء للتربة الصحية عبر العقود الماضية نتيجة الزراعة الجائرة هو السبب المباشر وراء زيادة الأمراض ونقص المناعة لدى البشر [20].

الشكل (4-2) : يوضح تصحر التربة.

4-3 الأساليب الممكنة للحد من التلوث بالأسمدة الكيميائية والعناصر السامة :

للتقليل من كمية وسمية بعض العناصر السمادية في البيئة يمكن إتباع بعض الأساليب التي تتفاوت في درجة فعاليتها وكلفتها ومردودها يمكن على سبيل المثال :

استخدام مثبطات النترتة(مثل DMPP) لمنع تحول النتروجين إلى نترات سامة في الأراضي التي تخضع للتسميد النتروجيني مما يقلل من تسرب النترات مع الماه الأمطار كما يمكن التخفيف من أثار النترات مع مياه الأمطار. يمكن التخفيف من آثار النترات في المياه الجوفية باستخدام مشتقات حمض الخل (الخلات).

يمكن استخدام $(NH_4)_2HPO_4$ ثنائي فوسفات الأمونيوم أو مخلفات قشور البيض وسيقان الموز أو حمض الفوسفور أو أكسيد المغنيسيوم MgO لتثبيط وتقليل ذوبانية وسمية بعض العناصر المعدنية الثقيلة، كالكادميوم والرصاص والزنك في الترب الملوثة بها،بالقرب من المصاهر المعدنية. كما يمكن استخدام الفحم الحيوي أو النباتي لتقليل سمية بعض العناصر المعدنية في التربة والمياه الجوفية أو في

الأوساط السائلة ويمكن أيضا تخفيف سمية الرصاص والنحاس والكادميوم والزنك في الأوساط السائلة باستخدام بعض المواد النشطة سطحيا أو المواد البركانية التي لها خاصية إمتزاز قوية كالبنتونيت أو سكوريا التي تقوم بتثبيت العناصر السامة على سطحها،وبالتالي تخفف من تسربها وسميتها كما يمكن استخدام طريقة الفحم النباتي أيضا لإزالة الملوثات العضوية و المعدنية،كالأمونيوم والفوسفات من المحاليل والأوساط السائلة وتتميز هذه الطريقة بأنهارخيصة وفعالة ومتوفرة. أخيرا تبقى الطريقة الأكثر نجاعة وفعالية وأقلها تكلفة وأمانا في الحد من سمية العناصر المعدنية الصناعية استبدال الأسمدة الكيميائية بالأسمدة الطبيعية ما أمكن والأستخدام العقلاني والمتوازن للأسمدة الكيميائية نوعا وكما. فقد تبين أن كمية الأسمدة التي تقل عن 300كغ/هكتار لاتؤدي إلى تراكم كبير للعناصر السامة في التربة [15].

4-4 مقارنة بين الأسمدة العضوية والأسمدة الكيميائية :

إن الاستنزاف اليومي للمواد الفوسفاتية من بعض البلدان إل كافة العالم لتصنيعها وتحويلها إلى مركبات كيميائية تستخدم في تسميد المزارع الكيميائية، الأمر الذي يعرض مخزون الفوسفات في هذه الدول للخطر.

تبين من الدراسات حول تراكم النترات في رؤوس الخس المزروعة في زرق الدجاج المخمر موضعيا،أن معدل التراكم قد انخفض بشكل ملحوظ إلى مايقارب عشر الكمية المسجلة لسماد اليوريا، وهذا أمر مشجع للغاية لاستثمار المواد العضوية في إنتاج غذاء نظيف وآمن صحيا.

على عكس من ذلك فإن نظام الزراعة العضوية يعتمد بالدرجة الأولى على المصادر العضوية سمة نظام الزراعة المستدامة [5].

الاستعمال الواسع للأسمدة الكيميائية يؤدي إلى تغطية التربة بطبقة لا مسامية أثناء سقوط الأمطار الغزيرة مما يحول دون وصول الماء إلى باطن التربة،بينما تقل احتمالات تكوين هذه الطبقة في حالة الأسمدة العضوية [19].ناهيك عن الجهل بالحاجة التقنية والاقتصادية المثلى لأراضينا الزراعية ومحاصيلها،وهذا الضعف في الوعي السمادي ،لم يسبب قصورا في استخدام الأسمدة الكيميائية فحسب،وإنما تسبب أيضا في سوء استخدام الأسمدةعموما(الكيميائية والعضوية و الخضراء) تمخض بدوره عن سلبيات ونتائج ضارة [21].

ولقد حان الوقت عن بدائل تعود بالنفع على صحة الإنسان والبيئة تحت عنوان من أجل حماية أنفسنا والكرة الأرضية التي نعيش عليها. وعليه فإن اللجوء إلى النظام العضوي كمصدر غذائي لتخصيب

التربة بدلا من نظام التسـميد الكيماوي،يعد رحمة بالأرض وبيئتها وطبيعتها وببني الإنسـان والحيوان والنبات والكائنات من مختلف الفئات التي تعيش سواء على سطح الأرض أو في باطنها [7].

4-5 التربة :

هي الجزءالمتطور من القشرة الأرضية بفعل عوامل وعمليات تكوين التربة والمتكونة من مواد معدنية وعضوية مختلطة مع بعضها والقادرة على إمداد النبات ببعض أو كل ما يحتاجه من العناصر الغذائية بشرط توفر الماء والهواء [4].

كل شي يبدأ بالتربة،وقليل هم الذين يعرفون أن التربة هي مورد غير متجدد إذ يستغرق صنع 1سم من التربة أكثر من 1000سنة، وهذا يعني أن كل التربة التي نراها في حياتنا هي كل ما هنالك منها،فضلا عن ذلك فإن قدرة التربة على التأقلم محدودة. وقد كشف جديد لمنظمة FAO لعام2018، تحت عنوان "تلوث التربة : الواقع المخفي" أن أنشطة الزراعة وتربية المواشي تلوث التربة من خلال الاستخدام المفرط للمبيدات والأسمدة واستخدام مياه الصرف غير المعالجة للري .

وتعتبر التربة من الموارد الغير متجددة ،وبالتالي فإن فقدانها لا يعوض في الإطار الزمني البشـري. يمكن أن يستغرق السنتيمتر الواحد من التربة مئات أو آلاف السنوات كي يتكون من الصخر الأصلي ،ولكن هذا السـينتيمتر يمكن أن يضـيع في عام واحد أو أقل من ذلك بكثير بسـبب التآكل. تؤدي الممارسات الزراعية السيئة مثل الإفراط في استخدام الأسمدة ومبيدات الأعشاب ومبيدات الحشرية إلى استنزاف مغذيات التربة مما يؤدي إلى فقدان خصوبة التربة وتدهورها [20].

4-6 خصوبة التربة :

هو مدى تيسر وجاهزيه العناصر الغذائية والماء لسد احتياجات النبات النامي في هذه التربة، ويعرف أيضا بأنه مصطلح يستخدم للدلالة على مدى الإنتاج النباتي الذي يمكن أن توفره التربة تحت ظروف إنتاجية معينة.

تنقسم خصوبة التربة إلى ثلاثة أقسام :

- **خصوبة فيزيائية :** تعتمد على قوام التربة وبنيتها وعمقها ونوعية المادة المعدنية المكونة لها.

- **خصوبة كيميائية :** يقصد بها احتواء التربة على العناصر الغذائية اللازمة لنمو النباتات.

- **خصوبة حيوية :** هي مقدار نشاط كائنات التربة وحيواناتها،وهذا النشاط يحدد مدى تحول العناصر من أشكالها العضوية إلى أشكالها المعدنية القابلة للامتصاص من قبل النبات [4].

4-7 العناصر الغذائية الضرورية لنمو النبات :

تحصـــل للكائنات الحية على احتياجاتها الغذائية من العديد من المواد العضـــوية والغير عضـــوية،ومن بينها النبات الذي يعتبر كائن حي ذاتي التغذية Autotrophic بمعنى يحصـــل على احتياجاته الغذائية من البيئة المحيطة به في صـورة معدنية بسـيطة ثم يحولها داخله إلى مواد عضـوية معقدة،وهذا بفضـل احتوائه على مادة الكلوروفيل التي تستخدم الضـوء لتوفير الطاقة اللازمة للعمليات الحية لتخليق المواد الكربوهيدراتية ،وتعتبر المادة الكربوهيدراتية هي الناتج الابتدائي.

مفهوم العنصـر الغذائي : هو مادة مغذية يحتاجها النبات لإكمال دورة حياته ووظائفه الحيوية،ووظائف هذا العنصر لا تعوض ولا تستبدل بإضافة عنصر غذائي أخر[4] .

4-8 حموضة التربة:

تؤثر درجة حموضة التربة على النبات تأثيرا مباشرا وذلك لأن لكل نوع نباتي مجاله الأمثل من درجة حموضـة التربة التي ينمو بيها يؤثر PH التربة على ذائبية المعادن في الأراضـي شـديدة الحامضـية) (PH=4.5 تحتوي على تركيزات عالية من الألومنيوم والمنجنيز بدرجة قد تكون ســـامة للنبات لأن معظم المعادن تذوب في الأتربة الحامضية بدرجة أكبرمن الأتربة القلوية أو المتعادلة.

يؤثرPHالتربة على نمو النبات عن طريق التأثير على الميكروبات الثانوية في التربة حيث أن البكتيريا المثبتة للنيتروجين في البقوليات تصـبح غير نشـطة في الأتربة الحامضـية.معظم المحاصـيل الزراعية تنمو بصـورة جيدة في الأراضـي ضـعيفة الحموضـة(PH=6.5) والنباتات التي تنمو في تربة قاعدية (PH >9)غالبا ما يكون نموها ضعيفا.

نجد أن عنصـــر الفســـفور لا يكون متاحا أو في صـــورة ميســـرة للنبات إلا بين درجات(PH=6)إلى (PH=7).

قلوية التربة تؤدي إلى خفض ذائبية كل العناصر الصغرى(ماعدا الكلور والبورون والمولبيدنيوم) مثل الحديد والزنك والنحاس و المنجنيز. أيضا الفوسفات في الأتربة القاعدية يكون غير صالح لامتصاص النبات وذلك لترسبه في المحلول الأرضي بواسطة الكالسيوم أوترسبه على سطح كربونات الكالسيوم [23].

الملخص

تهدف هذه الدراسة النظرية إلى معرفة التأثير الإيجابي والسلبي للأسمدة العضوية والكيميائية .حيث أوضحت العديد من الدراسات السابقة أن لنوع الأسمدة وطرق التسميد تأثير كبير في كمية وجودة المحاصيل الزراعية وكما بينت أيضآ دراسات أخرى الأثرالسلبي للتسميد الكيميائي وحتى الأسمدة العضوية في حالة الإفراط في استعمالها.والذي يخلف أمراض خطيرة تهدد الصحة البشرية بالدرجة الأولى.كما يخلف أضرار تهدد التنوع الحيوي في التربة وخصوبتها والبيئة بشكل عام.

Abstract :

This theoretical study aims to know the positive and negative impact of organic and chemical fertilizers. Many previous studies have shown that the type of fertilizers and fertilization methods have a significant impact on the quantity and quality of agricultural crops. Other studies have also shown the negative impact of chemical fertilization and even organic fertilizers in the case of excessive use, which results in Serious diseases that primarily threaten human health. It also causes damage that threatens soil biodiversity, its fertility, and the environment in general.

المصادر

أولا : المصادر العربية

1- ياسر عبد الحكيم ،(2020). المختصر المفيد في الأسمدة والتسميد(فيزيولوجيا تغذية النبات).

2- مؤتمر41 روما 22-29 يونيو2019/مدونة السلوك الدولية بشأن استخدام الأسمدة وإدارتها على نحو مستدام.

3- إياد هاني العلاف،(2018).150 سؤال وجواب في برنامج تسميد بساتين الفاكهة.دارالمعتز للنشر والتوزيع جامعة الموصل.

4- مظفرأحمد داود الموصلي،(2018).الكامل في الأسمدة والتسميد(تحليل التربة والنباتات والماء).دار الكتب العلمية للنشر.بيروت- لبنان.

5- عزمي محمد أبو ريان، (2010). الزراعة العضوية (مواصفاتها وأهميتها في صحة الإنسان). كلية الزراعة الجامعة الأردنية - دار وائل للنشر.

6- أحمد الفياض ومحمد العبدالله،(2006).تصنيع السماد العضوي"الكمبوست"من المخلفات العضوية.المركزالوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا.

7- جوركان آق جونش،(2020).الحياة العضوية حياة صحية.مجموعة النيل العربية للنشر،القاهرة- مصر.

8- أحمد إسماعيل حسين ،(2009).الإرشاد الزراعي كلية الزراعة - جامعة عين الشمس.

10-السيد أحمد الخطيب . الزراعة وثلوث المياه- كلية الزراعة- جامعة الإسكندرية.

12- فوائد النيتروجين للنباتات والمحاصيل الزراعية-باحث محمد في علوم الزراعية2021/01/25.

14-النعيمي سعدالله، (2019)،المرشد الحسابي والمعرفي لخطط الأسمدة السائلة والصلبة.دار الكتب العلمية،بيروت،لبنان،الصفحات7-105.

15- خالدمصطفى ،(2018).الأسمدة الزراعية استخداماتها وأضرارها. الأرشيف العربي العلمي.

16- وائل فرغلي،(2019).دليل الوقاية من المخاطر الصـــحية والبيئية ومعالجتها.دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع.

17- فاطمة بن عمارة وهدى ثامر،(2015).تأثير الأســمدة العضــوية الطبيعية على إنتاج محصــول البطاطا.Solanm tuberosum L ومحتوى مضادات الأكسدة والبروتين في الدرنات. رسالة ماستر تخصص بيولوجيا وتثمن النبات . كلية علوم الطبيعة والحياة - جامعة الشهيد حمة لخضر.

18- عثمان جنان يوسف،(2007). دراسة تأثير استخدام الأسمدة العضوية في زرراعة وانتاج البطاطا كمساهمة في الإنتاج العضوي النظيف. مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير.جامعة تشرين.

19- وليد رفيق العياصــرة.(2012). التربية البيئية واســتراتيجيات تدريبها. دارالكتب العلمية للنشــر والتوزيع. عمان- الأردن.

20- سعد الله نجم النعيمي،(2021). التربة السليمة وصحة الغذاء والأنسان.دارر الكتب العلمية للنشر والتوزيع. بيروت- لبنان.

21- عصام حمدي الصفدي ونعيم الظاهر،(2018). الزراعة العضوية (مواصفاتها وأهميتها في صحة الإنسان).

23-الســيد أحمد الخطيب،(2007).أســاســيات خصــوبة الأراضــي والتســميد.دارالكتب للنشر.إسكندرية.مصر.ص:523,545.

24- نور الدين شوقي علي ، 2007 ، تقانات الأسمدة ، جامعة بغداد ، المكتبة الزراعية الشاملة .

ثانيا : المصادر الأجنبية

9- http://www thefactfactor.net

11- www.env-news.net//http

13- http//: www.almrsal.com

22- http://ar.wikipedia.com