وزارة التــعليم العــالي والبحث العلمي

جامعـة قــاصدي مربـــــاح ورقلة

كلية الرياضيات وعلوم المادة.

ميدان :علوم المادة

شعبة: كيمياء.

تخصص:كيمياء محيط.

مذكرة لنيل شهادة ماستر أكاديمي.

إعداد الطالبة : - الزايده خرفي

مذكرة بعنوان:

التسميد العضوي وآثره على تراكم العناصر الثقيلة والأضرار الناجمة عنه

أنجزت ونوقشت بتاريخ: 19 / 2021/06.

لجنة المناقشة مكونة من السادة :

د/ الهادف دراجي	أستاذ محاضر	جامعة قاصدي مرباح ورقلة	رئيسا
د/ محمد الأخضر بالفار	أستاذ محاضر	جامعة قاصدي مرباح ورقلة	مناقشا
د/ حياة زروقي	أستاذ محاضر	جامعة قاصدي مرباح ورقلة	مؤطرة
د/شيماء بن ساسي	أستاذ محاضر	جامعة قاصدي مرباح ورقلة	مساعد المؤطر

الموسم الجامعي:2020/2021.

وزارة التــعليم العــالي والبحث العلمي

جامعـة قــاصدي مربـــــاح ورقلة

كلية الرياضيات وعلوم المادة.

ميدان :علوم المادة

شعبة: كيمياء.

تخصص:كيمياء محيط.

مذكرة لنيل شهادة ماستر أكاديمي.

إعداد الطالبة : - الزايده خرفي

مذكرة بعنوان:

التسميد العضوي وآثره على تراكم العناصر الثقيلة والأضرار الناجمة عنه

أنجزت ونوقشت بتاريخ: 19 / 2021/06.

لجنة المناقشة مكونة من السادة :

د/ الهادف دراجي	أستاذ محاضر	جامعة قاصدي مرباح ورقلة	رئيسا
د/ محمد الأخضر بالفار	أستاذ محاضر	جامعة قاصدي مرباح ورقلة	مناقشا
د/ حياة زروقي	أستاذ محاضر	جامعة قاصدي مرباح ورقلة	مؤطرة
د/شيماء بن ساسي	أستاذ محاضر	جامعة قاصدي مرباح ورقلة	مساعد المؤطر

الموسم الجامعي:2020/2021.

شكر وتقدير

" الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات "

الحمد والشكر لله الذي يسر لنا السبل ووفقني لإتمام هذا العمل والصلاة والسلام على سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم سراج العلوم وضيائها .

نتقدم بجزيل الشكر وفائق التقدير والاحترام للأستاذة الفاضلة " زروقي حياة والأستاذ وبالفار محمد الأخضر"على حسن إشرافهم ،بفضل الله وبفضل توجيهاتها وعملها الدؤوب معي استطعت إخراج هذا العمل من مجرد تصور إلى بحث علمي ، فلهم مني كل التقدير والاحترام والدعاء بدوام العطاء والتوفيق لما قدمهو لي من المتابعة بسديد الرأي وجليل النصح والإرشاد والتوجيه طوال فترة البحث ، فجزاهما الله خير الجزاء .

وإنه من دواعي الفخر والعرفان بالجميل أن نتقدم بأسمى كلمات الشكر والتقدير إلى :

الدكتور الهادف دراجي ، و الدكتور بالفار محمد الأخضر ، على تفضلها بمناقشة الدراسة ، وإبداء توجيهاتهما واقتراحاتهما ،التي ساهمت في ارتقاء هذا الدراسة .

كما نتقدم بأسمى عبارات الشكر والامتنان إلى كل من :

الأساتذة على تعاونهم معي وعلى كل ما قدموه لي من نصائح وإرشادات ، و إلى الدكتور العابد والدكتورة مسعودة دعموش " على مساعدتهما لي لإتمام الدراسة .

إلى جميع الأساتذة الكرام الذين أناروا مساري الدراسي من أوله حتى تكليله بشهادة النجاح فلهم مني جزيل الشكر والامتنان .

نشكر كل من ساندني بفكرة أضاءت لي درب العمل ، بمعلومة أخذت حيزها في العمل ، بكلمة طيبة وابتسامة صادقة جددت بداخلي طاقة العمل ، بدعوة خالصة صعدت إلى السماء فقيل لها أمين وعادت محملة بتوفيق من الله تعالى لهذا العمل" رحمة فريحي ، وأختها خولة حفظهما الله .

الإهـــــداء :

بدأنا بأكثر من يد وقاسينا أكثر من هم وعانينا الكثير من الصعوبات وها نحن اليوم والحمد الله نطوي سهر الليالي وتعب الأيام وخلاصة مشواري بين دفتر هذا العمل.

باسم الخالق الذي أضاء الكون بنوره البهي وحده أعبد وله أسجد شكرا لنعمته وفضله علي في إتمام هذا الجهد.

إلى صاحب الفردوس الأعلى سراج الأمة المنير وشفيعها النذير البشير محمد (صلى الله عليه وسلم) منارة العلم والإمام المصطفى .

إلى من ألقنة الجفون سهرا.....وحملة الفؤاد هما.....وجاهدت الأيام صبرا.....وشغلت البال فكرا.....ورفعت الأيادي دعاءا..... وأيقنة بالله أملا.....هي الينبوع الذي لايمل العطاء إلى من حاكة سعادتي بخيوط منسوجة من قلبها .....أغلى الغوالي

واحب الأحباب ..... أمي العزيزة.

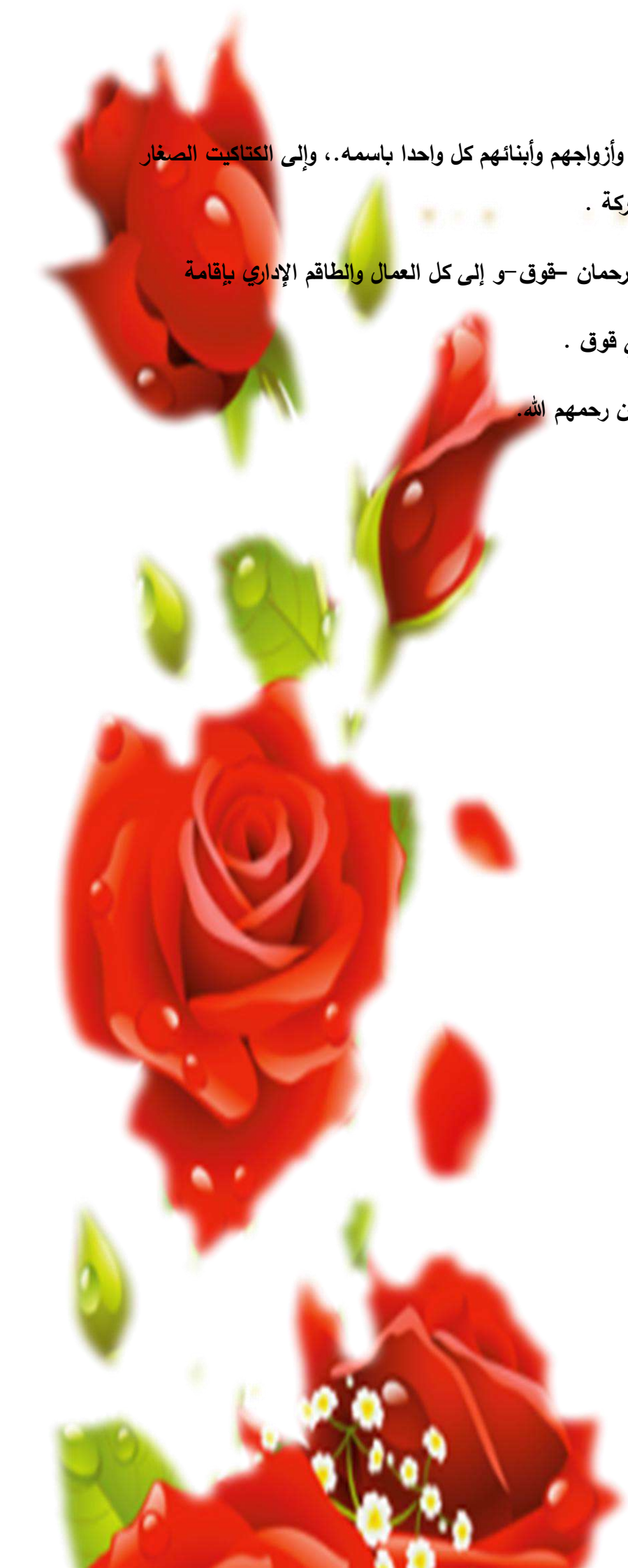
إلى من سهر الليالي .....ونسي الغوالي .....وظل سندي الموالي.....وحمل همي غير مبالي....بدر التمام الذي علمني أن ارتقي سلم الحياة بهمة وصبر.....والدي الغالي

إلى ورود المحبة ....وينابيع الوفاء...إلى من رافقوني في السراء والضراء...إلى من حبهم يجري في عروقي ويلهج بذكراهم فؤادي....إخواني وأخواتي كل وحدا باسمه ،نجوى ،بوزيان، سعيدة،سارة، فاطمة، والكتكوت الصغير رابح.

إلى من علمني حروفا من ذهب وكلمات من درر وعبارات من أسمى وأجلى وعبارات في العلم.

إلى من صاغو لنا فكرهم حروفا ومن فكرهم منارة تنيرلنا سيرة العلم والنجاح أساتذتي الأجلاء بقسم الكيمياء .

إلى من سيرنا سويا ونحن نشق طريق العلم أصدقائي لكحل نور الهدى ، شيماء عليلي وإبنتها الكتكوتة أمل حفظها الله، حدة خرفي ، رحمة فريحي ،صفاء عليلي،



وإلى أخوالي وزوجاتهم وأبنائهم وخلاتي وأزواجهم وأبنائهم كل واحدا باسمه.، وإلى الكتاكيت الصغار يونس، بجاد، ربيعة، تقى ، وإلى جدتي مباركة .

إلى كل طاقم الإداري بابتدائية عبد الرحمان –قوق–و إلى كل العمال والطاقم الإداري بإقامة قريشي محمد الناجي ، وإلى جمعية المعالي قوق .

وإلى كل شهداء الوطن وشهداء فلسطين رحمهم الله.

الملخص الدراسة:

الهدف من هذا العمل معرفة لأثار الناجمة عن تراكم العناصر الثقيلة في الأنظمة الحيوانية والنباتية جرأ استخدام المكثف والعشوائي لأسمدة من بينها الأسمدة العضوية (التسميد العضوي) وذلك بإجراء دراسة ميدانية في الجزائر حول الأسمدة .

وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن استخدام الأسمدة العضوية لاتخضع لمراقبة صارمة من قبل الجهات المعنية بالإضافة إلى عدم وجود برامج تدريبية لمستخدمي الأسمدة مع وجود إحتياطات وقائية من أخطاء الناجمة عنها.

كما توصلت من خلال المقارنة بين الدراسات السابقة لشاطر والبلخي (2007)والصفار(2016) أن نسبة المعادن الثقيلة في الأسمدة والنبات لا تتجاوز حدود المسموح بيها مع وجود خطر في حالة زيادة تركيز هذه العناصر في التربة على الكائنات الحية

Résumé de l'étude :

Le but de ce travail est de connaître les effets résultant de l'accumulation de métaux lourds dans les systèmes animaux et végétaux, de l'utilisation intensive et aléatoire des engrais, notamment des engrais organiques (fertilisation organique), en réalisant une étude de terrain en Algérie sur les engrais.

Les résultats de l'étude ont conclu que l'utilisation d'engrais organiques n'est pas soumise à un contrôle strict par les autorités concernées, en plus de l'absence de programmes de formation pour les utilisateurs d'engrais avec la présence de précautions préventives contre les erreurs qui en résultent.

Il a également constaté par une comparaison entre les études précédentes de Shater et Al-Balkhi (2007) et Al-Saffar (2016) que le pourcentage de métaux lourds dans les engrais et les plantes ne dépasse pas les limites admissibles avec la présence d'un risque dans le en cas d'augmentation de la concentration de ces éléments dans le sol sur les organismes vivants

فهرس المحتويات:

العـــــــــــــــــــنوان	الصفحة
شكر والتقدير	.I
الإهداء	.II
ملخص الدراسة باللغة العربية	.III
ملخص الدراسة باللغة الأجنبية	.IV
فهرس المحتويات	.V
فهرس الجداول	.VI
فهرس الأشكال	.VII
فهرس الرموز	.VII
مقدمة	1
الجانب النظري	
الفصل الأول: عموميات حول الأسمدة	
I.1.الأسمدة وأهميتها	6
I.2.تصنيف الأسمدة	6
I.2-1. الأسمدة العضوية	6
I.2-2.الأسمدة الكيميائية	16
I.3. الفرق بين الأسمدة الكيميائية والأسمدة العضوية	20
الفصل الثاني: عموميات حول الأسمدة العضوية وطرق الإضافة	
II.1- التسميد	23
II .2-أنواع التسميد	23
II .3-تقدير الإحتياجات السمادية	24
II.4-طرق التسميد أو إضافة الأسمدة	35
II.5-العوامل المحددة لطريقة وموعد التسميد	39
II.6- تسميد أهم المحاصيل	41
II.7-تأثير التسميد العضوي على خصائص التربة	51
II .8-تأثير التسميد العضوي على نمو النبات وإنتاجه	55

II.9- الأضرار الناجمة عن التسميد العضوي	**58**
الفصل الثالث: التسميد العضوي وآثاره على تراكم العناصر الثقيلة	
III .1-المعادن الثقيلة	**62**
III.2-تصنيف المعادن الثقيلة	**63**
III.3- مصادر المعادن الثقيلة	**65**
III .4 آليات السمية بالمعادن الثقيلة -	**66**
III.5-الآثار البيئية الناتجة عن تراكم العناصر الثقيلة	**67**
الجانب التطبيقي: دراسة ميدانية في الجزائر حول الأسمدة	
IV -1- دراسة ميدانية بولايتي تقرت وورقلة	**74**
IV -2- دراسات سابقة	**76**
IV -3- مقارنة بين الدراسات السابقة	**83**
خاتمة	**84**
توصيات ومقترحات	**84**
قائمة المراجع	

فهرس الجداول:

الرقم	عنـــــــوان	الصفحة
الجدول(01)	يمثل محتوى الأسمدة العضوية من العناصر الغذائية	**12**
الجدول (02)	يوضح بعض الأسمدة التي تشملها الأسمدة الكيميائية	**18**
الجدول(03)	يمثل الفرق بين الأسمدة الكيميائية والعضوية	**20**
الجدول(04)	يوضح برنامج تسميد محصول البطاطا في الجزائر	**44**
الجدول(05)	نظام تسميد محاصيل الحبوب القرنية في الدورة الزراعية	**47**
الجدول(06)	يمثل نظام تسميد القمح الخريفي في الدورة الزاراعية	**50**
الجدول(07)	يمثل النسبة المنوية لعناصر التغذية التي تحتويها الغلة	**50**
الجدول(08)	يمثل الكميات المثالية التي توضح تحت القمح بالكيلو غرام الفدان	**52**
الجدول(09)	يمثل ما يستخدمه المحصول لعناصر غذائية الرئيسية % من أقصى كمية	**52**
الجدول(10)	يمثل نظام تسميد الذرة في الدورة الزراعية	**54**
الجدول(11)	يمثل العناصر المعذنية الموجودة بالنبات خلال مرحلة النمو	**55**
الجدول(12)	تصنيف بعض المعادن الثقيلة حسب الكثافة والسمية kadem9	**63**
الجدول(13)	يمثل الوقت نصف الحياة البيولوجية لبعض العناصر jean9	**64**
الجدول(14)	أثر التسميد العضوي والأزوتي على طول الأوراق والإنتاجية فى البصل الصنف يافطيم	**76**
الجدول(15)	أثر إستخدام السماد العضوي على محصول الطماطم بولاية الخرطوم دراسة مشروع السلت الزراعي	**77**
الجدول(16)	دراسة الأسمدة العضوية المختلفة ومستوي النيتروجين في نمو وإنتاج البطاطا صنف سبونتا Solanum Tuberosumفي منطقة وادي سوف	**78**
الجدول(17)	تأثير معاملات التسميد المختلفة في تراكيز بعض المعادن الثقيلة في التربة ونبات السلق	**79**
الجدول(18)	- تقدير بعض العناصر الثقيلة (Co و Ni و Cd و Pb) في الاسمدة الكيميائية والعضوية وأثرها في سلامة البيئة والمستهلك	**79**
الجدول(19)	تأثير التسميد العضوي والكيميائي والخلط بينهما في نمو وحاصل صنفين من الثوم Allium sativum L	**80**
الجدول(20)	تأثير استجابة الشعير للتسميد العضوي والنانو -الحيوي .	**82**

فهرس الأشكال والصور:

الرقم	العنـــــــوان	الصفحة
الصورة(01)	صورة توضح كيفية جمع عينات التربة	**27**
الصورة(02)	صورة توضح كمية العناصر الغذائية كما يظهرها إختبار التربة	**29**
الصورة(03)	يوضح تسميد النخلة البالغة	**42**
الصورة(04)	يوضح تسميد النخلة الجديدة (الصغيرة)	**42**
الشكل(01)	يوضح دورة العناصر المعذنية في التربة والنبات والحيوان والإنسان	**67**

فهرس الرموز:

الرمز	المعـــــــنى
DTPA	Ditthhyene Triamie Penta Acitc Acitate
EDTA	Ethylene Daimine Tetra acitic acid
ARN	حمض الريبي النووي المنقوص الأكسجين

مقـــــــــدمة

مقـــــدمة:

تؤدي العناصر المعدنية دوار أساسيا في تكوين المركبات العضوية كالكربوهيدارت والبروتينات والدهون والفيتامينات الضرورية لعمليات النمو **[1]**,ونظرا لأهمية العناصر المعدنية في نمو النبات يتم تزويد النبات بها عن طريق إضافة الأسمدة إذ إن من المهم إن يتضمن برنامج زارعة النباتات برنامجا للتسميد لتشجيع نموها وإنجاح زارعتها ، ومن أهم العناصر الغذائية الواجب إضافتها عند الزارعة هي النتروجين والفسفور والبوتاسيوم لدورها الفعال في تشجيع النمو وتحسين الإنتاج **[2]**،إذ يعد النتروجين احد العناصر الكبرى ومصدر اليوريا والفسفور أو السوبر فوسفات والبوتاسيوم أو كبريتات البوتاسيوم إذ يدخل النتروجين في بناء مجاميع الداخلة في تركيب الكلوروفيل والسايتوكروم المهمة في عملية Porphyries البناء الضوئي والتنفس كما يدخل في تكوين الأحماض الامينية المهمة في بناء مجاميع الداخلة في تركيب الكلوروفيل والسايتوكروم المهمة في عملية البناء الضوئي والتنفس كما يدخل في تكوين الأحماض الامينية المهمة في بناء البروتين**[3]** , أما الفسفور فتكمن أهميته في كونه يدخل في تركيب مركبات الطاقة التي تشجع عمليات البناء والتمثيل الغذائي ويدخل في تركيب الأحماض النووية وRNA كما يدخل في بناء اللبيدات الفوسفاتية **[4]**، ويكون للبوتاسيوم دور حيوي في تكوين البروتينات والكربوهيدارت واختزال النترات داخل النبات كما يمكن تعليل عدم تجمع البوتاسيوم داخل أنسجة الاوارق لكونه عناصر متحركا داخل النبات بصورته الايونية مما يساعد في سرعة تنقله وحركته داخل النبات **.[5]**

تقسم الأسمدة المستعملة من حيث تركيبها إلى الأسمدة العضوية والأسمدة الكيميائية ،إذ يكون للأسمدة العضوية دور في إمداد التربة بالأحماض العضوية [6]،كما أن استعمال الأسمدة العضوية تؤدي إلى جاهزية العناصر الغذائية (النتروجين والفسفور والبوتاسيوم) للنبات إلا أنها بطيئة التحلل

[7]،إذ وصفت **[8]و[9]**الأسمدة العضوية بأنها صديق للبيئة بسبب خفضها لنسبة التلوث مقارنة مع الأسمدة الكيماوية, إلا الاستعمال الشائع يكون للأسمدة الكيميائية التي تفوقت في بعض الصفات على الأسمدة العضوية بسبب سرعة تحللها وجازيتها وامتصاصها من قبل النبات **[10]**،**[11]**.

أدى إتباع أسلوب الزارعة المكثفة إلى استنزاف مستمر للعناصر الغذائية الموجودة بالتربة وخاصة النتروجين ومع محدودية استعمال الأسمدة العضويوهي:تعويض النقص في هذه العناصر اتجاه المزارعين إلى استخدام الأسمدة بشكل عشوائي ومتزايد لزيادة الإنتاج ،والذي أدى إلى زيادة تلوث التربة بالنترات فضلا عن أن مركبات الفوسفور تؤدي إلى ترسيب بعض العناصر النادرة الموجودة فى التربة الزراعية والتى يحتاجها النبات فى نموها إلى وتحويلها إلى مركبات عديمة الذوبان فى الماء **[12]**،نضرا لأتساع استعمال الأسمدة وبشكل كبير ظهرت العديد من الشركات المتخصصة في هذا المجال ،مما أدي إلى الحاجة إلى اعتماد نسب مقبولة عالميا لتركيز العناصر المعدنية من هذه المتوجات من خلال موصفات خاصة بها بسبب توفر بعض الأسمدة الحاوية على تراكيز عالية من العناصر المعدنية الثقيلة وانتشارها والذي يؤدي استعمالها **[13]**إلى إحداث الضرر على التربة والمحيط الحيوي والبيئي بانتقالها عبر السلسلة الغذائية وصولا إلى أعل هرم السلسلة (الإنسان) مسببة له العديد من الأمراض .

وفي دراستنا تطرقنا إلي التعرف على التسميد العضوي وأثره على تراكم المعادن الثقيلة والأضرار الناجمة عنه حيث شملت هذه الدراسة أربعة فصول وهي :

- **الفصل الأول:** يتضمن عموميات حول الأسمدة، تطرقنا فيه إلى(مفهوم الأسمدة – تصنيفها – تقييمها – الفرق بين أنواعها).

- **الفصل الثاني** : عموميات حول التسميد وطرق الإضافة ،تطرقنا فى إلى (مفهوم التسميد – طرق الإضافة – العوامل العوامل المحددة لطريقة وموعد التسميد – تأثير التسميد على خواص التربة و على النبات....إلى الخ).
- **الفصل الثالث** :الآثار البيئية الناجمة عن تراكم العناصر الثقيلة عند إضافة الأسمدة ،تطرقنا فى هذا الفصل إلى (مفهوم المعادن الثقيلة – تصنيف المعادن الثقيلة – مصادر المعادن الثقيلة .....الخ.
- **الفصل الرابع** : الدراسة الميدانية للأسمدة في الجزائر(بوليتي تقرت وورقلة)+ المقارنة بين الدراسات السابقة .

الجـــــــانب النّظـــــــري

الفصل الأول: عموميات حول الأسمدة

II .1- الأسمدة وأهميتها

II .2- تصنيف الأسمدة

II .3- الفرق بين الأسمدة الكيميائية والعضوية

I-1 - الأسمدة و أهميتها

هي المواد الطبيعية (عضوية وغير عضوية)أو مصنعة تضاف إلى التربة لتحسين قوامها وخصائصها الفيزيائية و الكيميائية و البيولوجية أوتضاف مباشرة إلى النبات من اجل إمداد النبات بالعناصر المغذية الضرورية للنبات بهدف تغذية المحاصيل الزراعية وتحسين النمو وزيادة الإنتاجية أو تحسين الجودة **[15]،[14]**.

إن استخدام الأسمدة من شأنه التأثير في إنتاجية النباتات (في المشاتل والحقول والحدائق) كما ونوعا حيث ينشط نموها ويعزز مقاومتها ويحسن من حالتها الصحية. كما أن فاعلية الأسمدة تتحدد بنوعيتها وخصائصها وقابلية الأنواع النباتية الحيوية ومدى حاجتها للمواد الغذائية ومحتوى المواد القابلة للامتصاص في التربة**[16]**.

I -2 - تصنيف الأسمدة

هناك منظمة عالمية تعنى بتصنيف وتسميات الأسمدة وهذه المنظمة تسمي Interna organization of standardsالمنظمة العلمية للتقييس وطبقا للتصنيف الدولي للأسمدة تصنف الأسمدة إلى مايلي:

I-2-1- الأسمدة العضوية

هي كل مادة عضوية تضاف للأرض لزيادة نسبة المادة العضوية فيها وتشكل المواد الدبالية في التربة نتيجة تحلل هده الأسمدة بفعل بعض الأحياء الدقيقة**[17]**.

وتشمل الأسمدة الحيوانية والنباتية والكمبوست والأسمدة الخضراء وغيرها من الأسمدة . تحتوي الأسمدة العضوية على العناصر المغذية الضرورية للنبات الكبرى والثانوية والصغري (النيتروجين (N)والفوسفور (P) و البوتاسيوم (K)والكلسيوم(Ca) و العناصر النادرة ..الخ) **[18]**.وهي كالتالي :

I-2-1-1- أنواع الأسمدة العضوية

I-2-1-1-1- الأسمدة التقليدية

هي الأسمدة التي تعتبر مصدر جيد للكثير من العناصر الضرورية للمحاصيل وللخضر فهى تشمل الأسمدة الناتجة من تخمر المخلفات الحيوانية والزراعية وإضافتها إلى التربة بعد فترة تخمر مناسبة حتي تصل إلى درجة من النضج كافية لتحسين خواص التربة المختلفة في الغالب تضاف الأسمدة الناتجة العضوية الحيوانية إلى التربة بنثرها على سطح التربة تم تقلب فى هذه التربة يجب خلطها مع حبيباتها **[19]**.

وتستخدم على نطاق واسع تنتج بكميات كبيرة وتحتوي على نسبة عالية من المادة العضوية (20-50)%وكمصدر من الدبال ومصدر لكل من العناصر الغذائية الكبرى الصغرى وكعامل مشجع للكائنات الدقيقة المفيدة ومحتمل أن تكون مصدر للمواد المشجعة لنمو **النبات[20]**.

يعتمد استخدام سماد معين من الأسمدة العضوية فى تسميد المحاصيل الخضراء على مدي تحلله ومحتواه من المادة الجافة ومع ذالك فإن التركيب الكيميائي للأسمدة الحيوانية معقد ويختلف باختلاف نوع الحيوان وعمره وتغذيته ونوع الفرشة (التبن الفحم النباتي ،نشارة الخشب).وطريق جمع السماد وتخزينه ومن أنواع الأسمدة الحيوانية سماد الدواجن ،الأبقار ، الأغنام)[21].

I-2-1-1-1-1- تركيب الأسمدة التقليدية

تتركب الأسمدة التقليدية من روث وبول وفرشة.

– **الروث:** وهو عبارة عن الأجزاء غير مهضومة من غداء الحيوان وعمره وكدالك نوع العلف الذي يتناوله**[15]**.

– **البول** :هوعبارة عن المخلفات الحيوانية السائلة والعناصر الموجودة في البول هي الازوت والبوتاسيوم وكلاهما في صورة في صورة ميسورة لتغذية النبات المباشرة وعموما يختلف تركيبه باختلاف نوع الحيوان وعمره والجهد الذي يبدله**[15]**.

– **الفرشة** :هي عبارة عن المواد التي توضع تحت الحيوان لإراحتها وامتصاص بولها وروثها وإضافة القليل من العناصر الغذائية الموجودة بها إلى السماد الناتج و الفرشة المستعملة في العديد من حظائر الحيوانات هي التراب وقليلا ما يستعمل تبن الفول أو القش البرسيم أو قش الأرز **[22]**.

I-2-1-1 -2- الأسمدة العضوية الخضراء

هي تلك التي تستخدم غالبا بدون تخمر حيت تشمل الأسمدة الخضراء ويعتمد هذا النظام على تلك المحاصيل التي تنمو وتقلب فى التربة وهى خضراء من أجل تحسين خواص التربة ويستخدم فى التسميد الأخضر النباتات البقولية مثل (الفول – الترمس – الفول السوداني – اللوبيا) ذالك لأهمية العقد البكتيرية الموجودة فى جذورها لتثبيت الأزوت **[23]**.

هذه النباتات تحتوي على نسبة متوازنة من الكربوهيدرات و النيتروجين تشجع انحلال البقايا النباتية وتيسر النيتروجين بصورة صالحة للامتصاص**[19]**.

I-2-1-2- 1- فوائد الأسمدة العضوية الخضراء

ومن فوائد الأسمدة أخضراء أنها:

I-2-1-2- 1- 1- مصدر للمادة العضوية :تعتبر الأسمدة الخضراء مصدرا جيدا للمادة العضوية وخاصة ادا كان هناك عجز ملحوظ في الأسمدة البلدية فتصبح إضافة الأسمدة الخضراء ذات أهمية خاصة **[23]**.

I-2-1-2- 1- 2- إضافة النيتروجين:إن قلب السماد الأخضر بالحرث يعمل على زيادة النيتروجين الكلى والنتروجين القابل لتمثيل في الأراضي الزراعية **[23].**

I-2-1-2- 1- 3- العمل على زيادة النشاط الحيوي بالأرض :عند إضافة الأسمدة الخضراء تصبح غداء للإحياء وتعمل على تنشيط التحولات الحيوية لما تحتويه هده الأسمدة من سكريات ونشويات ودهون وبروتينات فيتم تمثيل هده المواد داخل أنسجة الإحياء الدقيقة ويكون لها التأثير الحيوي أهمية كبيرة في إنتاج ثاني أكسيد الكربون والنشادر والنترات بالإضافة إلى مركبات بسيطة أخرى لها أهمية من الناحية الحيوية **[23].**

I-2-1-2- 1- 4- العمل على زيادة النشاط الكيمائي بالأرض :عند قلب الأسمدة الخضراء بالأرض تنتج كميات كبيرة من غاز ثاني أكسيد الكربون وتتوقف كمية ثاني أكسيد الكربون المنطلقة على درجة غضاضة السماد الأخضر المضاف على طبيعة وكمية المركبات العضوية الموجودة به وفي وجود الماء يتحول غاز ثاني أكسيد الكربون إلى حامض الكربونيك الذي له تأثيرات كيميائية هامة وأهمها خفض الرقم الهيدروجيني للأرض وبالتالي يوافق دالك على العديد من التفاعلات الكيمائية بالأرض .**[24].**

I-2-1-2- 1-5- المحافظة على العناصر المغذية [24].

I-2-1-2- 1-6- حماية التربة من عوامل الانجراف [24].

I-2-1- 3 - الأسمدة العضوية الصناعية (الكمبوست)

هو السماد المحضر من ناتج تحلل المواد العضوية فهو ناتج من إعادة تدوير ومعالجة المخلفات العضوية مثل القمامة الخشب والمزارع و الأوراق الخ ،باستخدام النشاط الحيوي للمكروبات الهوائية لتحلل هذه المواد**[19].**

I-2-1- 3 -1- المواد الشائع تخمرها

جميع المخلفات النباتية يمكن تخمرها ويتوقف دالك على خبرة من يقوم بعمل المخمورات وتفهمه لطبيعة وتركيب المخلف النباتي حيت تتباين مخلفات المحاصيل الحقلية وكدالك مخلفات محاصيل الخضر وتركيبها الكيمائي ويكمن ترتيب المخلفات في مجموعات تبعا لصعوبة التحلل إلى ما يلي :

I-2-1- 3 -1- 1 - مخلفات سهلة التحلل: وتشمل هده المجموعة على قش الأرز والحشائش الخضر اء وورق الشجر وورق الخضروات حيت يحتوي على نسب كبيرة من المواد الكربوهيدراتية ونسب من اللجين **[24]**.

I-2-1- 3 -1- 2- مخلفات الاتبان :و تشمل هده المجموعة على تبن البرسيم وتبن الحلبة والفول وتبن القمح والشعير حيت نسبة اللجين بهده المجموعة أعلى نسبة من المجموعة السابقة **[24]**.

I-2-1- 3 -1- 3- مخلفات العروش: وتشمل هده المجموعة على عروش الفاصوليا والبطيخ والبطاطا والفول السوداني والطماطم بإضافة إلى قش القصب **[24]**.

1. **مخلفات الدري وسوق الموز:** وتشمل هده المجموعة حطب القطن وبقايا تقليم الأشجار وساس الكتان.**[24]**.

I-2- 1- 2- أقسام الأسمدة العضوية

وهناك تقسيمات مختلفة ومنها

I-2- 1- 2-1- تقسيم الأسمدة العضوية على أساس محتواها من العناصر الغذائية إلى:

- أسمدة النتروجين(N)العضوية:- مثل الدم المجفف.
- أسمدة الفسفور(P) العضوية :- مثل العظام.

- أسمدة النتروجين (N)والفسفور (P)العضوية :- مثل الدم والعظام.

- أسمدة النتروجينN والفسفور (P)والبوتاسيوم (K) العضوية :- مثل سماد الدواجن.

جدول (ا-1):يمثل محتوي الأسمدة العضوية من العناصر الغذائية **[15].**

التحليل على اساس الوزن الجاف			السماد العضوي
K	P	N	
-	6.9	6.1	الدم و العظام
-	-	12-14	الدم المجفف
-	5	9	القرون والحوافر (الأظافر)
5	1	-	رمادا لخشب
0.5	0.3	0.6	دمن الأبقار
0.9	0.3	0.9	دمن الأغنام
0.6	0.2	0.7	سماد الإسطبل (دمنة الخيول)
0.5-1.5	0.8-1.6	1.0-4.0	سماد دواجن الفرشة السمكية
-	-	8.8	الريش
0.5	2.2	5.0	مخلفات المجاري او الحماة
1.0	-	0.6	دغل البحر
0.2	-	0.1	نشارة الخشب
0.2	0.1	1.2-1.5	البيتموس (الدمان)
-	7-8	3.0-4.0	مسحوق العظام
0.9	2.9	2.7	دمان الحديقة (الكمبوست)
0.3-1.0	0.1-0.2	1-2	دمان مخلفات المدن

- **الدم المجفف:**

غالبا يتم جمعه من مجازر الحيوانات لاسيما مجازر الأبقار .ويكون هذا السماد غني بالنتروجين إلى درجة ممكن إن يحدث حرق للنباتات إذا لم يضف بشكل جيد.إن هذا السماد من الأسمدة بطيئة التحرر ويجب أن يخلط بالتربة بشكل جيد تكون بجدود ويعد من الأسمدة غالية الثمن. **[15]**

- **مسحوق القرون والحوافر:**

يصنع من قرون وحوافر الأبقار وهو سماد بطئ التحلل مقارنة بالدم المجفف.يحوي بشكلَ رئيس كمية من النتروجين وقليل من الفسفور وهناك سماد. **[15]**

وهناك سماد مصنع من القرون والحوافر ومدعم بالسماد المعدني ويعرف تجاريا باسم الكراتين .

- **مسحوق الأسماك :**

إمايباع كسماد عضوي لوحده أو تضاف له عناصر معدنية وهو مصدر جيد للنيتروجين والفسفور. **[15]**

- **الخشب الرماد:**

تجهز البوتاسيوم بشكل رئيس وهو من الأسمدة ذات التأثير القاعدي لذا لاتفضل إضافته للتربة الكلسية وللنباتات المحبة للحموضة **[15]** .

- **دمن الحديقة :**

يعد من المصادر الجيدة للعناصر المغذية والدبال ويعد من محسنات التربة الثمينة ، تختلف محتويات وباختلاف عمر الحيوان وفعالية الحيوان ونوع الغذاء(العليفة)المقدمة له وعلى طريقة خزن السماد **[19]**.

- **مخلفات المجاري :**

تحوي مخلفات بشرية ومخلفات مصانع.محتوى هذه المخلفات تختلف من مدينة للأخرى ومن يوم إلى يوم هذه المخلفات يجب أن تعالج في محطات التنقية الخاصة بفضلات المجاري إذ يتم أزلة الكثير من العناصر الثقيلة وتعقم من الأمراض القسم الصلب (الحمأة)منها يستعمل سماد أما الجزء السائل يستعمل لأغراض أخري. كالري الخ **[24]**، **[25]**، **[26]**.

I-2- 1- 2-2- التقسيم على أساس الحجم والتأثير في خواص التربة ومن هذه التقسيمات:

- الأسمدة العضوية غير الحجمية وهي الأسمدة ذات تأثير قليل في خواص التربة الفيزيائية ومنها الدم المجفف.
- الأسمدة العضوية الحجمية وهي الأسمدة ذات التأثير الكبير في خواص التربة الفيزيائية ومنها أسمدة الأغنام والدواجن والكومبوست (الأسمدة المتخمرة أو دمان الحقول والحدائق) . **[15]**.

I-2- 1- 2-3- وهناك تقسيم يقسم الأسمدة العضوية إلى: - أسمدة نباتية و أسمدة حيوانية و أسمدة مخلفات المدن والمصانع. **[15]**.

I -2-1- 3- الشروط العامة للأسمدة العضوية

- يجب أن تتوفر في جميع الأسمدة العضوية الشروط العامة التالية
- أن تكون ناعمةً ومتجانسة وخاليةً من الكتل .

- أن تكون خاليةً من التربة .

– أن يصنع السماد ويعامل حرارياً .

– أن يكون خالياً من بذور الحشائش ومن الفيروسات والبكتيريا والفطريات والآفات المرضية والحشرية والحيوانية الضارة .

– ألا تقل نسبة المادة العضوية في السماد المستورد محاليا عن أربعين بالمئة

وعن خمسين بالمئة من السماد المستورد .

- أن تخلو من الرائحة الكريهة .

ألا تزيد نسبة الرطوبة عن25%.

- ألا تزيد نسبة الكربون إلى النيتروجين عن 1:20 (C/N).
- ألا يزيد كلوريد الصوديوم في الأسمدة المصنعة محلياً والمستوردة عن2%. **[27]**.

I-2- 1- 4-عيوب الأسمدة العضوية

– القيمة الغذائية من السماد منخفضة بالمقارنة مع الأسمدة الكيماوية .

– تراكم العناصر الثقيلة وربما يؤثر سلبا على نموا النبات .

– استخدام السماد العضوي غير ناضج يؤثر بشكل عام على إنتاج الخضر.

– زيادة في كمية الأسمدة يحدث ضررا للمحصول .

– الأسمدة تبقي في التربة وتزيد من ملوحتها.

– تسبب تلوث المياه الجوفية وخاصة النترات والفوسفات **[28]**.

I-2- 1- 5- منافع الأسمدة العضوية

- وسيلة فعالة لزيادة إنتاجية النبات الصحي.

- المساعدة على توفير المال والحد من استخدام الأسمدة الكيماوية .

-الحفاظ على الموارد الطبيعية .

تحسين الخصائص الفيزيائية للتربة.

- يساعد في المحافظة على الخصائص البيولوجية لتربة وبالتالي تعزيز نوعية التربة وإنتاج المحاصيل .

- يقلل من الكثافة الظاهرية للتربة وتحسين بنيتها عن طريق تفكيك التربة الثقيلة مما يزيد من القدرة على امتصاص وتزويد الكائنات الحية بالمواد الغذائية والطاقة بجانب الأثر المباشر لمد النبات بالعديد من العناصر الغذائية وبشكل غير مباشر عن طريق تحقيق الاستقرار الكلى للتربة مما يزيد من فعاليتها.

- تساعد الأسمدة من السيطرة على الامراض النباتية مثل تعفن الجذور الذبول و الحد من حصائر المحصول **[17]،[19]**.

I-2-2-الأسمدة الكيميائية

تطلق كلمة سماد كميائي على المركبات التي تستخدم في تحسين التربة من غير الأسمدة العضوية ، فقد يحتوي السماد على عنصر كيميائي واحد أو مركب من خليط من المركبات الكيميائية ،كما يعتمد على الأسمدة الكيميائية فى تعويض النقص الحاد فى عنصر من العناصر الغذائية والذي يكون سائدا فى الأراضي الصحراوية . وهي أيضا الأسمدة التي يصنعها عن طريق الإنسان. **[28]**.

تسمى أيضا الأسمدة غير العضوية أو المعدنية أو الصناعية وتكون فيها الأسمدة على هيئة أملاح غير عضويه**[15]**.

I-2-2-1-أنواع الأسمدةالكيمياوية

وتتنوع الأسمدة الكيميائية نظرا لدرجة تعقيدها،حيت يمكن تصنيفها إلى :

2- 2-1- أسمدة كيميائية بسيطة :

هو السماد الذي يحتوي على عنصر واحد مغذى وهو العنصر الذي من أجله يضاف السماد مثل :الأزوت ، الفسفور ....إلخ **[29]**.

2-2- 2- أسمدة كيمائية مركبة:

هي الأسمدة التي تشمل على أكثر من عنصر سمادي ومن بين هذه الأسمدة التي تحتوي على ثلاثة عناصر وهناك التي تحتوي على عنصرين. **[30]**.

الجدول (I-2):يوضح بعض الأسمدة التي تشملها الأسمدة الكيميائية**[15]**.

بعض أسمدة التي تشملها الأسمدة الكيماوية	**الأمثلة**
أسمدة النتروجين الصرفة	نترات الامونيوم ونترات الكالسيوم ونترات الصوديوم و كلوريد الامونيوم
أسمدة الفسفور	حامض الفسفوريك والسوبر فوسفات الثلاثي والأحادي
أسمدة البوتاسيوم الصرفة	الكلوريد البوتاسيوم وكبريتات البوتاسيوم.
أسمدة النتروجين و الفسفور المركبة	فوسفات أحادي الامونيوم وفوسفات ثنائي الامونيوم وفوسفات اليوريا
أسمدة النتروجين و البوتاسيوم المركبة	نترات البوتاسيوم
أسمدة الفسفور و البوتاسيوم المركبة	فوسفات أحادي البوتاسيوم و فوسفات ثنائي البوتاسيوم
أسمدة النتروجين و الفسفور و البوتاسيوم المركبة	سماد N-P-K
الكالسيوم أو المغنيسيوم أو الكبريت	كبريتات الكالسيوم أو كبريتات المغنيسيوم أو الكبريت
أسمدة العناصر المغذية الصغرى للنبات أسمدة	أسمدة كبريتات الحديد أو كبريتات الزنك أو كبريتات المنغنيز أو الأسمدة التركيبية

I-2-2- 2- الموصفات القياسية الأسمدة الكيميائية وجودتها:

من المهم جدا معرفة المواصفات القياسية للأسمدة شائعة الإستخدام ، وذالك حتى نتمكن من الحصول على سماد عالى الجودة ، ونتلافى استخدام الأنواع الرديئة من الأسمدة ودالك من خلال الفحص الظاهري والمعملي مع الاهتمام بالمواصفات القياسية للسماد وبمراقبة الجودة وبداية لابد من مراعاة الأتي عند استلام أعبوات الأسمدة :

I-2-2- 2-1-أهم البيانات الواجب تواجدها على عبوات الأسمدة :

1- يجب أن يكون السماد داخل عبواته الأصلية ومغلقة ومختومة بمعرفة المصنع ويدون عليها رقم التسجيل وتاريخ الإنتاج والصلاحية.

2- اسم المصنع ومكتبه العلمي .

3- اسم الوكيال والمستورد وعنوانه .

4- وزن بعض العبوات أو حجمها للتأكد من مطابقة الوزن أو الحجم المدون على العبوة .

5- تاريخ التصنيع و مدة الصلاحية .

6- النسبة المئوية للمكونات وصورتها في السوائل (وزن/ حجم وتذكر الكثافة جرا م/ سم ^{3}

وفى الحالة الجافة (وزن/ وزن) ونوع ونسبة المادة المخلبية أن وجد، وتذكر أي إضافات أخرى.

7- نوع المحاصيل التي يستعمل لها السماد وطريقة الاستعمال والجرعة والتخفيف.

8- - مدى إمكانية خلط السماد مع غيره من الأسمدة ونوعها والنسبة التي يوصى بها **[14]**.

I-2-2- 2-2- المواصفات القياسية للأسمدة من خلال الصفات الأتية:

I-2-2- 2-2- 1- الصفات الطبيعية (الصفات الفيزيائية) للأسمدة:

نسبة الرطوبة بالسماد، التحجر أو التكتل ، شكل السماد.

I-2-2- 2-2- 2- الصفات الكيميائية للأسمدة:

دليل الملوحة لسماد ، درجة الحموضة للسماد (PH)

I-2-2- 2-2- 3- الأعمال المختبرية التطبيقية لتحليل الأسمدة:

إن اسم السماد وكمية المادة الفعالة التي يحتوي عليها عادة ما تكون مدرجة على العبوة أو مع شهادات تحليل ونشرات الأسمدة الموزعة معها .إلا أنه لابد من توفر الخبرة الكافية لدى المهندس الزراعي المتعامل مع هذا السماد من ناحية تقييم الدريا بالطرق التطبيقية اللازمة لتحليل الأسمدة ، وكذلك الكشف عن جودته ومحتواه **[14]**.

I-3-الفرق بين الأسمدة الكيميائية والعضوية :

جدول (I-3) : يمثل الفرق بين الأسمدة الكيميائية والعضوية[15].

الأسمدة غير العضوية (المعدنية):	الأسمدة العضوية
عبارة عن مواد معدنية نقية	مزيج من بقايا نبات وحيوان بدراجات مختلفة من التحلل .
نسبيا ذات محتوي عالي من العناصر المغذية.	ذات محتوي أقل من العناصر المغذية مع أنها تجهز عدد من هذه العناصر .
العناصر المغذية تكون جاهزة بشكل مباشرو تتحلل وتحرر العناصر المغذية بشكل سريع،عدا بالنسبة للأسمدة بطيئة التحرر...	مواد عضوية يجب أن تتمعدن (تمر بعملية المعدنة)أولا قبل أن تصبح العناصر المغذنية جاهزة.ولذا فهي تحتاج الى وقت لتحلل .
تجهز العناصر المغذية المحددة (عنصر أو أكثر) حسب نوع السماد صرف أو مركب أو حسب تحليل السماد.	تجهز عدد من العناصر المغذية الكبرى و الصغرى . الهدف الأساسي إضافتها هو لتحسين خصائص التربة الفيزيائية والذي ينعكس لاحقا بالإيجاب على نشاط أحياء التربة الفيزيائية والمجهرية و جاهزية المغذيات ومن ثم نمو النبات .
هناك احتمالية ان يكون لها تأثير ملحي عند الإضافة بمستويات عالية لاسيما للأسمدة ذات الدليل الملحي العالي مثل كلوريد البوتاسيوم عند الإضافة بتماس مع البذور أو قرب البادرات(تاثير موقعي ووقتي). التأثير يكون في الترب غير الملحية.هذا فضلاً عن أنه يحظر الإضافة رشا لملح مثل كلوريد البوتاسيوم فى تراب المناطق الجافة و شبه الجافة لتجنب حرق النبات .	التأثير الملحي أقل أهمية بشرط أنها نضيفه و خالية من الأملاح.
أكثر عرضة للفقد بالغسل أو عمليات الفقد المختلفة.	اقل عرضة للفقد بالغسل أو عمليات الفقد المختلفة.

الفصل الثاني: عموميات حول التسميد وطرق الإضافة

II.1- التسميد

II .2-أنواع التسميد

II .3-تقدير الإحتياجات السمادية

II .4- طرق التسميد أو إضافة الأسمدة

II .5-العوامل المحددة لطريقة وموعد التسميد

II .6-تسميد أهم المحاصيل

II.7- تأثير التسميد العضوي على خصائص التربة

II .8-- تأثير التسميد العضوي على نمو النبات وإنتاجه

II.9-الأضرار الناجمة عن التسميد العضوي

II -1- التسميد:

كلمة "التسميد " هي لفظة جديدة أدخلت في القرن ال17 للتعبير عن مجموعة من التقنيات لضمان خصوبة التربة . ويمكن تعريفها بأنها أيضا مجموعة التقنيات الزراعية التي تهدف للحفاظ على تحسين إنتاجية الأراضي ،و الهدف الرئيسي له النمو الجيد للنبات المقاومة للأمراض و الحشرات و الحصول على منتوج غني بالمركبات الغذائية **[31]**.

II- 2-أنواع التسميد:

هناك عدة أنواع من التسميد،وأهم أنواعه التسميد العضوي والمعدني .

II- 2- 1-التسميد بالأسمدة العضوية :

إن التسميد بالأسمدة العضوية المختلفة هو في منتهى الأهمية للأراضي الزراعية لما له من أهمية الغذائية للتربة في تحسين خواص التربة الفيزيائية و الحيوية**[32]**.

إن الأسمدة العضوية إذا أضيفت إلى التربة الخفيفة تحسين من مواصفاتها و تجعلها متوسطة القوام وأكثر قدرة للاحتفاظ بالمياه الري و الاحتفاظ بالرطوبة بشكل عام ،بالإضافة إلى الأراضي الثقيلة و قليلة النفوذية يحسن من مواصفاتها ويجعلها تربة ذات قوام متوسط جيدة النفوذية و جيدة القدرة على احتفاظ بمياه الري و الرطوبة ، ويحسن شروط تهويتها . إلى جانب ذلك الأسمدة العضوية تحسن مختلف العمليات الحيوية النشاط البكتيري المفيد التي تجري في التربة ،وتحسين تهوية التربة و مدها بالأكسجين و تحسين تبادلها الهوائي الضروري لتنشيط العمليات الحيوية البكتيرية و لكائنات الترب الأخرى ، هذه

العمليات التي هي في منتهى الأهمية و الضرورية لتفتيت وتحليل العناصر الغذائية و تحويلها إلى عناصر ذائبة في الماء وبالتالي تتمكن النباتات من امتصاصها عن طريق الجذور **[32]**

II- 2- 2-التسميد المعدني :

هو إضافة مواد معدنية في صورة أيونية يسهل على النبات الاستفادة منها مباشرة ،في الأوقات التي تكون فيها الأشجار في حاجة إليها وذلك لاستخدامها في العمليات المختلفة مثل النمو الخضري و الزهري و الثمري ومن أمثلتها محاليل الألمنيوم مثل نترات الالمنيوم و الفوسفات الألمنيوم وكبريتات الألمنيوم ، نترات الصوديوم و اليوريا**[33]**.

II-3- تقدير الاحتياجات السمادية :

تعتمد الإنتاجية المثلى للمحاصيل على تحقيق الكفاية من العناصر الغذائية التي يحتاجها النبات و بصورة متزنة .وعندما لاستطيع التربة توفير هده العناصر للنبات بالكمية والمعدل المطلوب فانه يلزم إضافة هده العناصر للحصول على إنتاج نباتي جيد **[34]**.

لتحديد الاحتياجات السمادية للمحاصيل وأنواع التربة قبل التسميد وجب التعرف على النقص فى هذ هالعناصر بثلاثة طرق وهي **[34]**،**[35]**:

II-3- 1-القيام بتحليل التربة واختبارها لتقدير نقص العنصر بها .

II-3- 2- ملاحظة أعراض نقص التغذية علي النبات نفسه .

II-3- 3 - تحليل أنسجة النبات نفسه في الحقل والاسترشاد بدالك فى تقدير احتياجات.

II-3- 1-القيام بتحليل التربة واختبارها لتقدير نقص العنصر بها.

II-3- 1-1- ماهية التربة:

تعتبر التربة مادة عظيمة الأهمية وهي الطبقة السطحية، وقد تكون مادة الأصل المكونة للتربة هي الصخور الموجودة تحتها أو رواسب الأنهار والبحار (تربة رسوبية)أو مواد منقولة بالرياح (رواسب ريحية مثل الرواسب الطفيلية أو تربة من الرماد البركاني **[34]**.

ترجع أهميتها إلى تثبيتها للنبات وكونها بيئة لنموه إذ تنتشر جذور النبات فى طبقاتها المسامية كما تقوم بدورها أنها المستودع الرئيسى للعناصر الغذائية والماء وتختلف التربة في قدرتها على إمداد النبات بالعناصر الغذائية المختلفة تبعا لتكوينها وهنا تبين الإشارة إلى أن لون التربة ليس دليلا على خصوبتها ودالك على عكس الاعتقاد السائد **[34]**.

تتكون التربة من حبيبات معدنية مختلفة الأحجام وحبيبات ناتجة عن تفتت وتحلل مادة الأصل بالعوامل الحيوانية ومواد عضوية مثل بقايا النباتات والحيوانات وكميات متفاوتة من الماء والهواء تقسم الحبيبات الصلبة تبعا لإحجامها إلى**[34]**:

- الحصى والحجارة : وهى التي يزيد قطرها عن 2 mm .

– الرمل : ويتراوح قطر حبيباته بين 2mm الى 0.02mm .

– الغرين (silt) : ويتراوح قطر حبيباته بين 0.02 mm الى 0.002 mm.

– الطين: وهو الذي يقل قطر حبيباته عن0.002mm.

يشير قوم التربة إلى التوزيع النسبي لمكونات الرمل والغرين والطين بها وتوصف التربة تبعا لقوامها على أنها رملية طميه رملية طميه طينية.... الخ.كما قد يشار إليها على أنها تربة خفيفة وهذا يعني أنها رملية أو طميه أو طميه رملية) ،وتربة متوسطة (طميه),أو تربة ثقيلة القوام (مثل الطميه الطينية أو الطينية)حسب قابلية التربة للفلاحة . **[34]**.

بناء التربة فهو يتعلق بتجميع حبيباته الدقيقة في مجمعات أو واحدات اكبر حجما .وتتميز التربة الرطبة جيدة البناء باحتوائها مواد **[34].**

II-3- 1-2- إختبار التربة :

إن التحليل الكيميائي لعينات التربة المأخوذة لبيان كمية العنصر الغذائي الذي سيكون متاح فى التربة لامتصاص النبات ،والكمية التي يجب أضافتها فى شكل سماد .ولكي نبدأ تحليل التربة يجب أن نأخذ عينة تربة من الحقل المطلوب اختياره وإرسالها إلى المختبر ،ولكي يكون التحليل الكيميائي للتربة ذا قيمة كبيرة وجب الحصول على عينة تربة ممثلة لكل حقل**[36].**

II-3- 1-2-1- كيفية أخذ عينة التربة:

تتوقف فائدة اختبار التربة على مدي الدقة فى أخذ العينة وتمتيلها للتربة التي جمعت منها ،ولدالك يجب العناية بعملية أخذ العينات **[36].**

تستعمل لأخذ العينة آلات بسيطة مثل المثقب أو المجرف والسكين بالإضافة إلى دلو نظيف ووعاء (تجنب استعمال الدلو أو الوعاء الذي سبق استعماله فى نثر الأسمدة).ويتم الأخذ كالتالي **[34]:**

1- استعمال المجرف وحفر حفرة مثلثية على شكلVلعمق 15cm- 18 cm.

2- تأخذ العينة كشطا من القسم السفلي لما حمله المجرف على طول هذه الحفرة على شكل شريحة عرضها 2cm.

3- باستخدام السكين نقطع الجزء السفلى من حمولة المجرف .

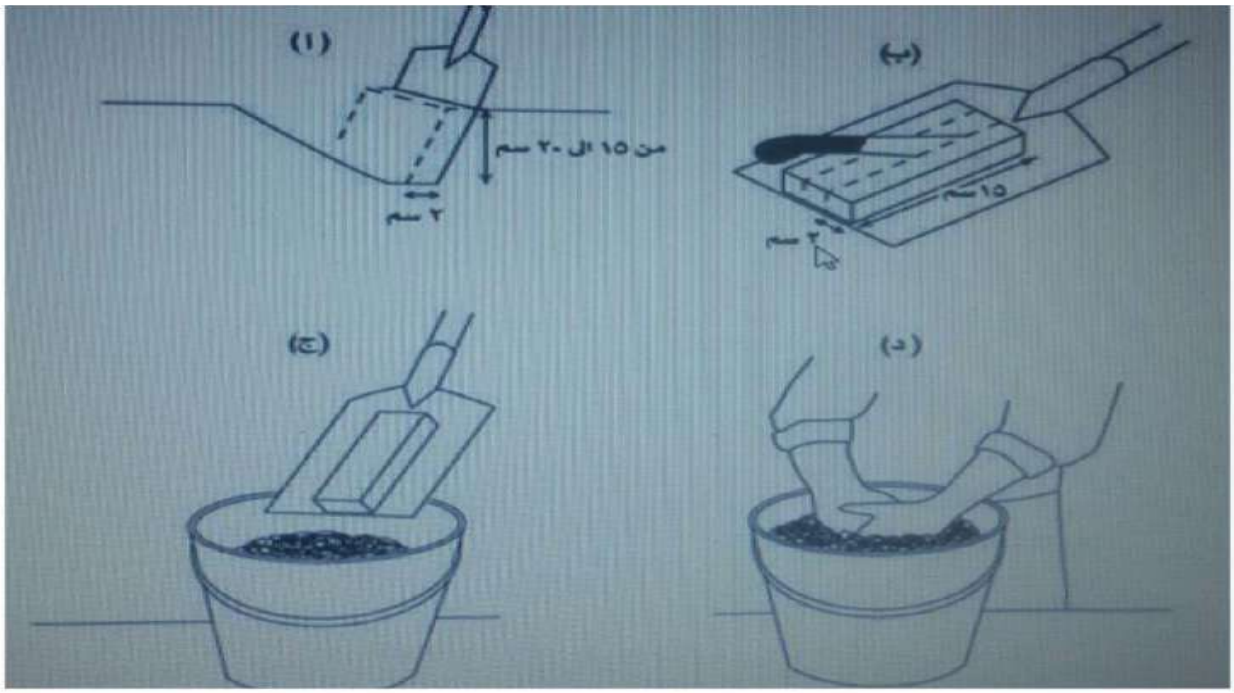
4- كي يكون التمثيل العينات أقرب للواقع يراعي زيادة عدد العينات على أن تأخذ عشوائيا من حاولي 20حفرة من نفس الحقل أو القطعة لكل عينة مركبة (لا تتجاوز مساحة هكتار واحد على أقصي تقدير ثم تخلط مع بعضها خلطا جيدا في وعاء نظيف .

5- يأخذ المزيج حولي نصف كيلوا غرام من التربة بعد تجفيفها في الهواء.

6- توضع العينة في كيس أو صندوق نضيف .

7- تدون المعلومات بسجل العينات وعلى بطاقة ملحقة بالعينة مبينا عليها تاريخ العينة ،رقم العينة وموقعها مع تخطيط بسيط للحقل .

8- وفي محطة التجارب (قدتكن موجودة في جامعات أمحطات البحوث العلمية الزراعية)، يتم إجراء الاختبار على العينة من التربة **[34]**.



الشكل (II -1) : صورة توضح كيفية جمع عينات التربة **[34]**.

II-3- 1-2-2- طرق إختبار العينة :

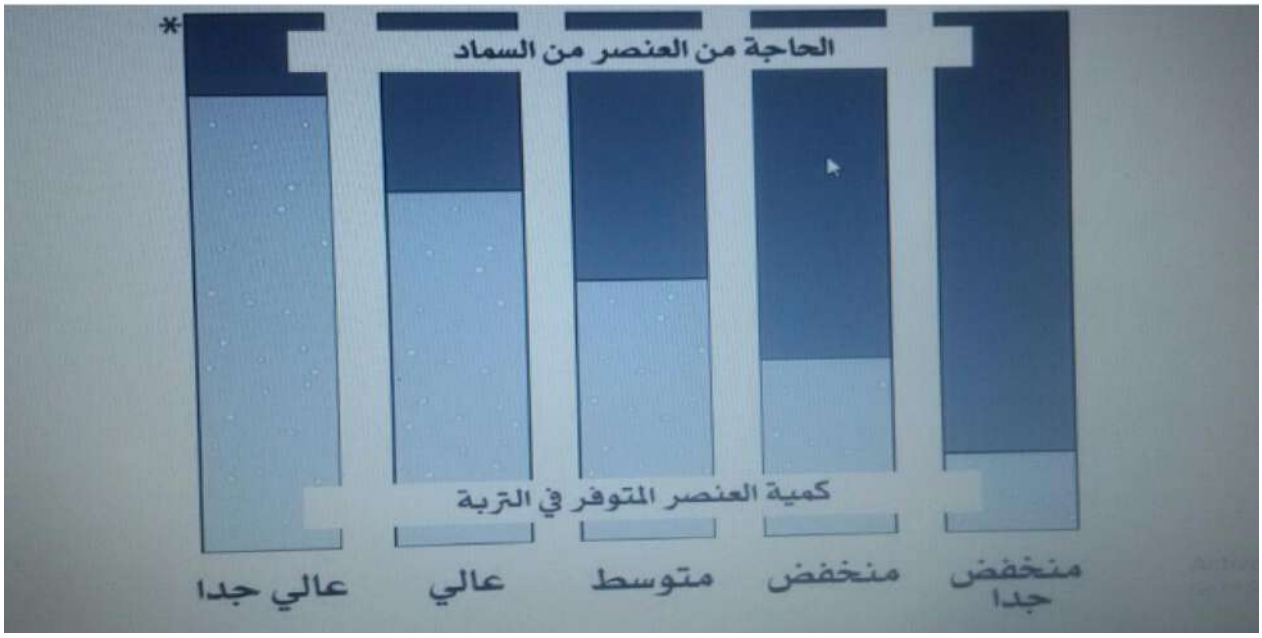
هناك طرقتين أساسيتين لاختبار عينات التربة وهما:

❖ **الطريقة الكلاسكية:**

وتستعمل تفاعلات كيميائية والتي تنتج تغيرا فى اللون .واللون المتكون يعتمد على كمية العنصر الصالح للامتصاص فى التربة وعلى pH التربة. فتوضع كمية من التربة ويضاف في أنبوب اختبار وتضاف لها كمية محدودة من الكاشف المناسب واللون المتكون يقارن بألوان قياسية ، و بالتالي يمكن تحديد كمية العنصر .وهده الطريقة سهلة ولكنها غير دقيقة لأنها تعتمد على ملاحظة العين ، وتكون هده الطريقة مفيدة فى الحقل لعدم وجود أجهزة مخبريه أومصدر للكهرباء **[36]**.

❖ **الطريقة الحديثة :**

وفيها يختبر عينات التربة فى المختبر وتستخدم الأجهزة الحديثة جهاز قياس ال pH ،هذه الوسائل سريعة ودقيقة لقياس كميات العناصر في عينات التربة ،و بعد استكمال الاختبار يصدر المختبر تقرير يشمل نتائج الإختبار تفسير النتائج و التوصيات الملائمة في التسميد**[36]**.



الشكل (II-2): صورة توضح كمية العناصر الغذائية كما يظهرها اختبار التربة**[34]**.

تضاف الأسمدة عند المستوي المرتفع جدا من الخصوبة بهدف إعانة النبات فى مراحل الأول والمحافظة علي الخصوبة العالية **[34]**.

II-3- 2- ملاحظة أعراض نقص التغذية علي النبات نفسه :

إذا لم يحصل النبات على غذائه بالقدر الكافي تظهرت اعرض النقص على مظهره العام وكذا على لونه.فالنباتات التي تعاني نقصا فى التغذية عادة ما تكون ضعيفة النمو و أورقها ذات لون اخضر شاحب أو تميل إلى اللون الأزرق على الأخضر الداكن تصاحبه بقع صفراء أو حمراء،أما الغلة تكون منخفضة وأحيانا لدرجة شديدة **[34]**.

يمكن اكتشاف أعراض نقص بعض العناصر بسهولة إلا أن الأخر يصعب اكتشافه إذ تكون أعراض نقص عنصر مطابقة لأعراض نقص عنصر أخر ، أو قد تطغى أو تحجب أعراض نقص عنصر ما أعراض نقص عنصر آخر،وتتأثر أعراض النقص علاوة على ذالك بالعوامل الجوية وتقلباتها (التقلب بين الرطوبة والجفاف)،قد تظهر أو تختفي تبعا لتغيرات العوامل الجوية .وكذالك يمكن أن يكون

النقص كامنا غير مرئي بعد(النقص المخفي) ويؤثر سلبا فى نمو النبات .كما يجب الحرص على عدم الخلط بين أعرض النقص والأعراض التي تسببها الأمراض الفيروسية والفطرية أو الإصابة بالحشرات والقوارض **[36]**.

فى الحقيقة تظهر الأعراض عند النقص الشديد فقط فى عنصر ما . وعند ظهور الأعراض يجب عدم الاكتفاء بمجرد الملاحظة بالعين المجردة لأن هذه الطريقة غالبا ما تحد د النقص الحرج بعد حدوث الضرر للمحصول بالإضافة إلى ذالك فان أعراض النقص تكون غير حقيقة بل يجب التأكد منها بطرق عملية أخر **[36]**.

II-3- 2- 1- أعراض نقص العناصر الغذائية فى النبات :

فى مايلى وصف عام لأعراض نقص بعض العناصر الغذائية عند النبات:

II-3- 2- 1-1-عنصر النيتروجين :

1. صغر حجم النبات وضعف بنيته.
2. شحوب اللون لأخضر **[34]**.

-II-3- 2- 1- 2-عنصر الزنك:

- ضعف نمو وصغر حجم الأوراق.
- تبدو فروع أشجار الفاكهة قصيرة وغزيرة .
- طهور خطوط صفراء بين عروق الورق في الجزء الأسفل من الورقة .
- يصبح فى بعض الأحيان لون الأوراق اخضر زيتوني أو اخضر رمادي (تشبه أعراض نقص الفسفور) **[34]**.

II-3- 2- 1- 3-عنصر الحديد:

- شحوب نموذجي فى الأوراق الصغيرة فى المساحات بين العروق على طول الأوراق **[34]**.

II-3- 2- 1-4 -عنصر المغنيسيوم :

- اصفرار المساحات الورقية بين العروق الخضراء (يدخل المغنيسيوم في تركيب الصبغة الكيميائية التي تدعي الكلوروفيل اللازم للتمثيل الضوئي)مؤدية إلى موت الأنسجة**[34]**.

II-3- 2- 1- 5-عنصر الكبريت:

- اصفرار النبات كله .
- الأوراق العليا مصفرة حتى الحديثة منها .
- تأخر نضج المحصول.
- صغر الثمار وتشوهها .

انخفاض إنتاج البدور لعدم اكتمال إخصاب الأزهار **[34]**.

II-3- 2- 1- 6-عنصر البورون:

- غالبا ما تأخذ الأوراق شكلا غير منتظم ومجعد وتصبح سميكة هشة ,مع طهور بقع غير منتظمة بين العروق .

موت القمة النامية للبراعم مع كثافة النمو قرب قمة النبات **[34]**.

II-3- 2- 1- 7-عنصر الكالسيوم:

- لون الأوراق الحديثة مصفرة إلى مسودة ,وتظهر على سطوحها الانحناءات أو تصبح على شكل فنجان(بقع بنية).
- يبد النبات ذابلا.
- قد تبدو الثمار مصابة بالعفن (الطماطم) **[34]**.

II-3- 2-2- أقسام العنصر الغذائي فى النبات:

ينقسم العنصر الغذائي في النبات إلى أربع مستويات كما يايلي :

II-3- 2-2- 1- المستوي الأول :

النقص ويشير بوضوح النقص في العنصر الغذائي حيت يتأثر النمو والإنتاج ،وبعد إضافة هذا العنصر يكون قوي ومربح **[36]**.

II-3- 2-2- 2 - المستوي الثاني :

كافي وفى هذه الحالة نصل الى المستوي الحرج والذي يحقق احتياجات النبات وزيادة السماد عن ذالك قد يزيد المحصول قليلا ،ولكن بدرجة ليست كافية لتعويض ثمن السماد **[36]**.

II-3- 2-2- 3 - المستوي الثالث :

مرتفع وفي هذا المستوي يكون مستوي العنصر الغذائي مرتفع ، ويصل المحصول إلى أقصي إنتاجية .وإضافة زيادة من العنصر سوف يخزن فى النبات ،وقد يكون هناك إسراف في إستهلاك العنصر وقد يؤدي التسميد فى هذه المرحلة إلى تحول نمو النبات إلى المستوي الرابع ،وقد يؤدي إلى تلوث المياه **[36]**.

II-3- 2-2- 3- المستوي الرابع :

سام وفي هذه تكون المرحلة مستويات العنصر فى أنسجة النبات عالي جدا لدرجة أنه يصبح سام وينخفض النمو والمحصول **[36]**.

II-3- 3 - تحليل أنسجة النبات بدالك فى تقدير احتياجات:

إختبارات أنسجة النبات مع اختبارات التربة التي تعطي معا الصورة الأكثر اكتملا عن حالة العناصر الغذائية فى النبات . وفى اختبارات أنسجة النبات مشاكل أخري قد تشير أيضا إلى بعض ظروف التربة التي تمنع امتصاص العناصر . كما يمكن استخدام هذه الاختبارات للتأكد من فعلية برنامج التسميد المستخدم **[36]**.

مستويات العنصر تختلف بشدة باختلاف أنسجة النبات لمختلف الأعمار ،قبل أخد العينات وإرسالها إلى المختبر , يجب التأكد من تحديد الجزء النباتي الذي يجب استعماله ومرحلة النمو اللازمة وعلى سبيل المثال ،

عينات فول الصويا تجمع من الورق الكامل المفتوح عند بدء الأزهار وعينات التفاح تؤخذ من الأوراق فى منتصف المجموع الخضري من 8-12 أسبوعا ،وعلى المزارع أن يتبع تعليمات المختبر الذي سوف يقوم بعملية التحليل بخصوص أخد العينات النباتية لمحصول معين **[34]**.

II-3 -3-3-1- الطريقة العامة لأخذ العينات النباتية لإختبار الأنسجة :

1) يؤخذ العينات من حولي 10-15 نبات (حسب تعليمات المختبر), من الجزء النباتي المطلوب. وهذا الأجزاء يجب تنظيفها من الأتربة والغبار,ويجب تجنب الأجزاء النباتية الميتة أو المصابة ما لم يكن هذه الأجزاء هي المقصود تحليلها .

2) ويمكن استعمل المياه لتنظيف الأتربة أو الغبار من على الأوراق, إذا كان ضروريا.

3) تجفيف العينات هوائيا قبل إرسالها إلى المختبر .

4) تملأ استمارة المعلومات تماما متضمنة تحليلات التربة الحديثة ,إذا كان هذا مطلوبا فى المختبر

5) ترسل العينات إلى المختبر في أكياس ورقية سميكة ويلاحظ أن الأوراق قد تتعفن لو ترسل في أكياس بلاستكية ما لم تكن جافة**[34]**.

هناك طريقة مبسطة من اختبار الأنسجة الخضراء . أو اختبار عصير النبات كما يطلق عليه أيضا اختبار يختبر عصير أوراق النبات أو السيقان الصغيرة بالنسبة لمستويات العنصر . فيقطع ثم يرج مع محلول يستخلص منه عناصره أو يعصر النسغ ، وتوضع العصارة على ورقة اختبار و تستخدم أنابيب زجاجية أو صينية بها بقع مقعرة تم تعامل بمواد كيميائية معينة فتعطي لونا خاصا . بمقارنة الألوان التي تظهر على ورقة الاختبار بألوان قياسية تدل على تركيز معروف لعناصر غذائية فى نباتات سليمة منتجة يمكن تحديد مقدار ماهو متوفر فى هذه النبات من العنصر العنصر موضع الاختبار **[36]**.

طريقةإختبار الأنسجة طريقة ذات فاعلية فى التأكد من أعراض نقص العناصر بالإضافة الى قدرتها على اكتشاف ماخفى من أعراض النقص غير الظاهرة .ويمتاز اختبار الأنسجة النباتية بسرعة إجرائه على المحصول النامي مباشرة .وبقلة تكليفه وإمكانية مقارنة النتائج سواء بين النباتات أو المعاملات فى الحقل مباشرة**[34]** .

II-3 – 4 – تحديد كمية السماد المطلوبة :

من المعروف أن عنصر النيتروجين من العناصر الأساسية المحددة للإنتاج من معظم الأراضي.ولتقدير الاحتياجات السمادية لمحصول ما سيزرع في مساحة فدان واحد وبفرض أن المحصول

المستهدف هو 10 طن للهكتار، وإذا كان تحليل المادة الجافة لهذا المحصول هو % 5 نيتروجين (N)0.4% فوسفور (P)و 5% بوتاسيوم (k)فإن المحصول 10 طن يلزمه 50 kg نيتروجين (N)و 4 كجم فوسفور(P) و 50 كجم بوتاسيوم (K)**[36]**.

تحسب كمية السماد المطلوبة التي تضاف Kgللهكتاركمايلي**[35]**:

ك م = كمية المادة الفاعلة التي يحتاجها الفدان (من الجدول الخاصة)

تركيز المادة الفاعلة المدونة على العبوة

II-4- طرق التسميد أو إضافة الأسمدة :

الهدف من إضافة الأسمدة على فترات وبطرق مختلفة هو تأمين أفضل تغذية للنبات خلال مراحل النمو كلها والحصول على أعلى إنتاجية للمحصول.مع مراعاة المصدر الصحيح والمعدل الصحيح وفى الوقت الصحيح والمكان الصحيح**[35]**.

تعد طريقة إضافة الأسمدة (سوء كانت عضوية من روث الحيوانات أو من الأسمدة المعدنية)عنصر أساسيا فى الإدارة الزراعية السليمة ،وتعتمد الكمية التي يمتصها النبات من العناصر الغذائية وتوقيت هذا الامتصاص على عدة عوامل منها صنف المحصول ،وتاريخ الزراعية ،والدورة الزراعية المتبعة ،وظروف التربة وحالة الطقس ،لهدا تقتضي الإدارة الجيدة أن يختار المزارع التوقيت وكمية الأسمدة بشكل يسمح للنبات باستعمال اكبر قدر ممكن من العناصر الغذائية'ولكي يستفيد المحصول من هذه العناصر بكفاءة مثلى دون أن يترتب على ذلك خطر التلوث البيئة ،يجب على المزارع أن يضيف

عمليا هذه العناصر فى وقت أقرب مايكون من الوقت الذي يحتاجها فيه المحصول المزروع وهذا الأمر يكتسي أهمية خاصة بالنسبة للعناصر المتحركة،تكون الإضافة بالطرق التالية **[35]**:

II-4-1- قبل البدر (التغذية الأساسية) التسميد الاساسى .

II-4-2 - أثناء البدر تضاف فى سطور أوجور (حفر) .

II-4-3 - بعد البدر (التغذية الإضافية) أو التسميد الإضافي.

II-4- 4- الإضافة مياه الري**[35]**.

II-4-1- التسميد الأساسي (أثناء الحرث قبل الزراعة):

الهدف منه تغذية النبات خلال مراحل النمو كلها أي على امتداد مرحلة النمو كلها وتضاف بطريقة النثر وأثناء الحرث.**[35]**.

تضاف الأسمدة نثر إلى سطح التربة في الحقل غالبا فى زراعة المحاصيل الكثيفة (مثل زراعة الحبوب الصغيرة) والمراعي البرية ، وتضاف الأسمدة نثرا عندما يلزم خلطها بالتربة عند الحرث لتزداد فعاليتها ويحبد التقليب بعد النثرا لرفع مستو الخصوبة فى الطبقة المحروثة من التربة.ومهما كان نثرها يدويا أو ألليا يجب توزيعها توزيعا متجانسا ما أمكن على سطح التربة .**[35]**.

II-4-2 - التسميد أثناء البدر عند الزراعة :

الهدف منه هو تغذية النبات فى بداية مرحلة النموتضاف أثناء البد أو عند الغرس فى سطور أو أجور **[35]**.

تكون الإضافة بمسافة 2.5-7.5سم إلى جانب أوتحت البدرة وبعمق 2.5-5 سم ، عندما توضع الأسمدة فى أماكن مختارة من الحقل ،فإن السماد يتركز فى خطوط فى أجزاء محددة من التربة وقت الزراعة ن ويكون بذالك موقع التركيز فى خطوط أو شرائط تحت سطح التربة أو بجانب البدور وأسفلها

,وتتم هذه الاضافة إما يدويا أو آليا بواسطة معدلات خاصة بالبدر او بالتسميد أوبهما معا (معدات البدر أو التسميد).وتفضل هذه الطريقة التي تحقق غرضين فى خطوة واحدة (وضع البدرة والتسميد)،فى زراعة المحاصيل فى خطوط مع فاصل كبير بين الخطوط (كما هو الشأن فى زراعة محصول الدرة ،القطن ،قصب السكر)،أو عند الزراعة فى تربة تميل إلى تثبيت الفوسفات والبوتاسيوم ،أوعندما تستعمل كميات صغيرة من السماد فى تربة تفتقر للخصوبة ،ينصح بإضافة الكمية الموصي بها عند زراعة أوغرس المحاصيل يدويا أو فى أكوام **[35]**.

II-4-3 - التسميد الاضافى بعد الزراعة :

الهدف منه هو إمداد النبات بالعناصر المعدنية المغذية واستكمال كل من التسميد الأساسي والتسميد أثناء البدر **[35]**.

تكون الإضافة كمايلي:

II-4-3 - 1- الإضافة الفوقية:

تكون فوق النباتات لاسيما بالنسبة لإضافة النيتروجين لساحات المروج و المسطحات الخضراء **[14]**، **[34]**.

II-4-3 - 3- الاضافة الجانبية أو التلقيم أو الحزم:

هي طريقة شائعة الاستعمال للدفعات المختلفة للسماد ولمحاصيل الخضر بشكل خاص**[14]**، **[34]**.

II-4-3 - الإضافة الورقية (الإضافة رشا على الأوراق):

إضافة العضوية الذائبة بالماء من الممكن أن يتم من خلال رشها على الأوراق أو الأجزاء الهوائية للنباتات بشكل مباشرللعناصر المغذية بعد إضافتها ستتغلغل الى داخل الأوراق أو الجزء الخضري من خلال طبقة البشرة او الثغور.هذه الطريقة للتسميد هي بالأساس للاستجابة السريعة لتصحيح نقص معين من العناصر المغذية بهذه الطريقة تتأثر بعدد من العوامل المناخية وتحتاج الى إدارة معينة ذات علاقة باختيار المصدر السمادي المناسب والتركيز المناسب ووقت الإضافة التي يجب أن يكون في الصباح الباكر أو عند الغروب (حتي لاتجف القطرات مباشرة بعد رشها)،وعلى الرغم من الإضافة بهذه الطريقة تبقى تكميلية للإضافة الأرضية لاسيما للعناصر المغذية الكبرى إلا أنها مهمة جدا ويمكن إن تسد حاجة النبات من العناصر الصغرى ولاسيما للمحاصيل البستانية ذات المردود الاقتصادي العالي**[14]**، **[34]**.

تضاف الأسمدة بتركيز فى حدود 1-2%غالباً ما تستعمل لتجنب حدوث أي ضرر على الأوراق،الاضافة رشا لليوريا أثبتت نجاحها في أشجار التفاح والحمضيات ،إضافة الفسفوروقيا قليل الاستعمال بشكل عام لأن إضافة الفسفور ورقيا معظم مصادره صعبة الذوبان بالماء وإضافته تتطلب عناية ودارية أكبر من أسمدة النتروجين لاسيما موضوع التركيز المناسبة للإضافة والتي يجب أن لا تتجاوز .0.-4 % لمعظم المحاصيل،ومع إضافة البوتاسيوم وبهده الطريقة أثبتت نجاح عند إضافته رشاً للبوتاسيوم وبتراكيز جيدة نسبيا ولمحاصيل حقلية مثل نسبياً أثبتت الرز و الذرة الصفار وزهرة الشمس والبطاطا ومحاصيل بستانية مثل الطماطا المزروعة تحت الزارعة المحمية **[14]**، **[34]**.

الإضافة رشا للعناصر المغذية تعد متميزة مع العناصر المغذية الصغرى وذلك لأن التراكيز التي تضاف فيها هذه العناصر واطئة فلا يوجد خوف من الحروق أو التأثير السلبي للإضافة لاسيما

إذا ما تمت الإضافة بالتراكيز المناسبة وبالوقت المناسب هذا فضلا عن المشاكل التي تواجه إضافة العناصرَ المغذية الصغرى عند الاضافة الى التربة **[14]**، **[34]**.

II-4- 4- إضافة السماد مع مياه الري:

II-4- 4- 1- الإضافة مع الري بالرش:

تكون الإضافة هي نفسها الإضافة رشا إلى الأجزاء الهوائية للنبات أو التسميد الورقي وتتبع معه القواعد نفسها من حيث المصدر السمادي والتركيز ووقت الإضافة. **[14]**، **[34]**.

II-4- 4- 3- الإضافة مع نظام الري بالتنقيط أو مايطلق عليه الري المسمد ا والرسمدة:

من فوائد هذا الأسلوب أو التقنيه هي الإضافة للعناصر المغذية وبشكل يتناسب مع نمو المحاصيل أسمدة النتروجين أكثر استعمالا في هذه الطريقة والفسفور تعد الأقل بهذه الطريقة وذلك لان معظم الفسفور المضاف ممكن أن يترسب مع المياه عالية المحتوى من الكالسيوم و المغنيسيوم ممكن إن يغلق الفتحات للمنطقات.الإضافة للأسمدة في هذه الطريقة تتم من خلال الإضافة في الخازنات الموجودة ضمن منظومة الري بالتنقيط**[14]**، **[34]**.

II-5- العوامل المحددة لطريقة وموعد التسميد :

يعتبر موعد إضافة الأسمدة عاملا هاما حيث يستفيد النبات من عناصر السماد المضاف وهناك عدة عوامل تحدد الموعد المناسب للإضافة:

II- 5- 1- عمر النبات ونوع المحصول:

يختلف موعد الاضافة لكل عنصر حسب أطوار لنمو للنباتات ،فمثلا لا تستفيد النباتات من الأسمدة المضافة بطريقة النثر أو مع ماء الري بالرش إلا بعد أن ينمو لها مجموع جدري كثيف متشعب **[28].**

II- 5- 2- كمية ونوع السماد المستعمل :

عندما تكون كمية الأسمدة كبيرة ،فمن المستحسن إضافة جزء منها قبل الحرث ،و الجزء الباقي إلى جانب النباتات ، أما عندما تكون الكمية المستعملة قليلة فالأفضل إضافاتها في خنادق أما فيما يخص نوع السماد فتضاف الأسمدة العضوية الحيوانية على سطح التربة قبل الحرث ، لذا يجب خلط الأسمدة جيدا للتربة عند الحرث أما بالنسبة للأزوتية نظرا لسهولة فقدها ، تفضل إضافتها بعد الزراعة والإنبات بطريقة النثر **[29].**

II- 5- 3- الظروف الجوية كالأمطار :

في حالة زيادة الأمطار وبالتالي زيادة فرصة فقد الأسمدة بالرشح لذالك تفضل إضافة الأسمدة أثناء فصل نزول المطر بكميات كبيرة في خنادق**[30].**

II- 5- 4 - طبيعة التربة :

يكون فقد البوتاسيوم بالرشح بطيئا في الأراضي الثقيلة بينما قد يكون سريعا في الاراضي الخفيفة لذا يجب إضافة البوتاسيوم على دفعات أو فترات منتظمة في الأراضي الخفيفة وعندما تكون التربة ذات مقدرة عالية على تثبيت الفسفور ، يستحسن إضافة الأسمدة الفوسفاتية في خنادق خاصة عندما تكون الكمية المضافة قليلة حيث يكون السماد الفوسفاتي على إتصال أقل بحبيبات التربة التي تثبيته**[[37].**

II-6-تسميد أهم المحاصيل

II-6- 1- تسميد النخيل في المناطق الجنوب الصحراوي :

تحتاج شجرة النخيل كغيرها من أشجار الفاكهة الأخرى إلى العناصر الغذائية المكتملة لتنمو جيدا أو تزداد ثمارها وتتحسن نوعية الثمار ويستدل على سوء تغذية النخيل باصفرار السعف وقلة عدده وصغر حجمه مما يؤدي إلى قلة الثمار **[38]**.

يستخدم التسميد العضوي لإمداد النخلة باحتياجاتها من بعض العناصر وخاصة العناصر النادرة بالإضافة إلى الأثر الفيزيائي في التربة فالمواد العضوية تساعد على تحسين خواص التربة الطبيعية وتزيد من قدرتها على الاحتفاظ بالماء **[38]**.

يضاف بمعدل Kg (50-75) للنخلة البالغة المثمرة وبمعدل 25 Kgللنخيل الصغير وذلك بنثره حول الساق وعلى بعد حواليCm 50من ساق النخلة وخلطه داخل التربة جيدا ثم الري مباشرة ويتم إضافته خلال شهر أكتوبر أو نوفمبر **[38]**.

من بين أهم الأسمدة العضوية المستخدمة لتسميد النخيل :

II1-6- 1- 1- سماد البقر للنخيل :

- يعد من أهم ما يمكن إضافته للنخيل و الأشجار بصفة عامة.
- ترجع أهمية سماد البقر للنخيل إلى الأمور الآتية :
- ضبط نسبة الرطوبة فى منطقة المجموع الجدرى للنخيل ، خاصة فى الأراضى الرملية .
- إمداد التربة بعنصر النيتروجين بصفة عامة .
- تعديل قلوية التربة.
- زيادة محتوي التربة من الدوبال على فترات بعيدة .

- ولكن يجب الحدر من إضافة سماد البقر للنخيل قبل أن يتحلل التحلل الكامل ،ودالك لضمان عدم إنبات بدور الحشائش وتقليل فرص الإصابة بالنيماتودا**[38]**.

II-6- 1- 2- سماد الدجاج للنخيل :

بمثابة سماد عضوي سريع التحلل . ويمكن استخدامه بصفة دورية فى حالة عدم توفر أسمدة الكيميائية في المنطقة ويستخدم بطرقتين:

1- **الطريقة الأولى** :يتخمر لمدة ثلاثة أيام مع إضافة حمض الفوسفوريك أو حامض النتريك له لتلاشى تكون أعفان الجذور ،تم سحب الرشاح منه أو نواتج التخمر مع الري.

2- **الطريقة الثانية** :إضافته كما هو فى الخدمة الشتوية بمعدل 4- 6 كجم للنخلة الواحدة.**[38]**.

الشكل (II-3): يوضح تسميد النخلة **البالغة**

الشكل (II-4): يوضح تسميد النخلة الجديدة (الصغيرة).

II-6 – 2- تسميد الخضروات:

تحتاج الخضروات إلى الأسمدة العضوية أو الكيميائية حتى يتعزز نموها وتعطي محصولاً وافراً . وتقدر كمية ونوع الأسمدة حسب نوع الخضروات وخصوبة التربة، ويتم وضع تلك الأسمدة بكمية وبموعد وبمكان مناسب للخضروات بحيث يلبي حاجة الخضروات من المغذيات عندما تحتاجها**[39]**.

II-6 – 2- 1- مواعيد إضافة الأسمدة للخضروات :

إن مواعيد وكمية وضع تلك الأسمدة العضوية أو الصناعية مهما جدا ،لأن التوقيت والكمية غير الصحيحة لوضع تلك الأسمدة إلى ضياعها مع الأمطار وإحداث الضرر**[39]**.

يتم إضافة السماد العضوي (كمبوست جاهز أو سماد حيواني مخمر أو روث الحيوانات أو مخلفات النباتية) ،في فصل الخريف تمهيدا لزراعة الخضروات الصيفية فى بداية الربيع ،أو يتم وضعها فى بداية الربيع ،حيث يتم وضع الأسمدة بعد هطول الأمطار أو إجراء رية خفيفة للتربة ثم تحرث وتقلب التربة يدويا أو أليا بعمق من Cm (16- 19)، والهدف من قلب التربة هو جعل المخلفات النباتية والأسمدة العضوية التي كانت على سطح التربة ،تصبح في عمق التربة بهدف تعريضها للتفكك وتحويلها إلى سماد نباتي **[39]**.

II-6 – 2- 2- الإحتياطات الواجب إتخادها عند إضافة السماد العضوي:

1- إذا كان هناك كمية كبيرة من البقايا العضوية غير متخمرة على سطح التربة فى بداية الربيع ،فعليك رش النيتروجين على تلك المخلفات المضافة قبل أن يتم قلب التربة ، مما يسمح بتحويل سريع لتلك المواد إلى سماد عضوي **[39]**.

2- علينا على الأقل الإنتظار ثلاثة أسابيع بعدها نبدأ بزراعة الخضروات بعض قلب المواد الخضراء إن وجدت فى فصل الربيع .

3- لا يتم وضع السماد العضوي الحيواني غير المخمر مباشرة حول النبات لأنه سيكون مصدرا لنقل الأمراض**[39]**.

II-6 – 2- 3- كمية السماد العضوي المضافة :

يتم إضافة Kg(250 – 500) من سماد روت الحصان أو الأبقار المخمرة لكلm^2 90 من مساحة التربة فى فصل الخريف أما إدا كان لدينا روت الدواجن أو الأغنام المخمرة نضيف نصف كمية السماد السابق أي يتم إضافة السماد العضوي البلدي بمعدل 4– 5 طن للدنوم لتسميد الخضروات **[39].**

II–6 – 2– 4 – تسميد نوع من الخضروات (البطاطا):

II–6 – 2– 4 – تسميد البطاطا في جنوب شرق الجزائر:

يعد نبات البطاطا من النباتات الشرسة للأسمدة حيت يستعمل 30– 50طن /هكتار من الأسمدة الحيوانية قبل الحرث فى التربة الجديدة أما التربة القديمة الزراعية تضاف بعد الإنبات نثرا بمقدار 20 – 30 طن /هكتار بالإضافة إلى الأسمدة الكيميائية وذالك حسب خصوبة التربة وفترة النمو ،علما أنه لايوجد كميات يوصي بها ثابتة فى بلادنا نظرا لإختلاف ظروف الزرع والأصناف**[40].**

الجدول رقم (II–04): يوضح برنامج تسميد محصول البطاطا فى الجزائر**[40].**

مرحلة النمو	فترة الإضافة	نوع السماد	الكمية	نسبة السماد
تهيئة التربة	2–4 أسابيع قبل الزراعة	عضوي	30 – 50طن /هكتار	100
مرحلة الإنبات	بعد الزراعة	P	1.20ق/هكتار	75
		N	0.5ق/هكتار	25
مرحلة النمو وتكوين الدرنات	6–8 أسابيع بعد الزرع	P	0.3ق/هكتار	25
		N	1,5ق /هكتار	75
		K	2.5(ق/هكتار	100

II-6- 3 - تسميد محاصيل الحبوب القرنية (فول الصويا – الفاصوليا – الحمص – الكر سنة – وغيرها):

- تحتوي حبوب ودرس هده المحاصيل على كمية كبيرة من البروتين وتستخدم لأغراض الغداء والعلف
- تحتوى محاصيل الحبوب القرنية على مواد غذائية اكبر مما تحتويه محاصيل الحبوب البقولية .
- محاصيل الحبوب القرنية فيها عدا الترمس – حساسة لزيادة حموضة التربة لدالك من الضروري معالجة التربة الحامضية بإضافة الكالسيوم فيها **[35]**.
- تقوم بكتريا العقد الجذرية التي تعيش على محاصيل الحبوب القرنية بتثبيت نيتروجين الهواء الجوي مما يساعد على :

1. تامين تغذية جيدة للمحاصيل بالأسمدة النيتروجنية .
2. تعيد إلى التربة نفس كمية النيتروجين التى يستخدمها النبات من بقايا. الجذور و أعواد النبتات الغنية بالنيتروجين فلا يحدث نقص في نيتروجين التربة .
3. تؤمن تغذية نيتروجنية جيدة للمحاصيل التى سوف تزرع بعدها في الدورة الزراعية .
4. تعطي غلة جيدة .

- كما أن محاصيل الحبوب القرنية تستطيع الاستفادة من الفوسفور الموجود فى مركبات الفوسفور صعبة الذوبان في الماء **[35]**.

II-6- 3 – 1 - -خطوات تسميد الحبوب القرنية:

II-6- 3 – 1 -1 -التسميد الاساسى :

يضاف في الخريف أثناء الحرث العميق ويتم كمايلي:

- يضاف كمية من الأسمدة النيتروجنية والبوتاسيومية قدرها Kg(24 -24) للهكتار يضاف أسمدة النيتروجنية قدرها Kg(8-12)للهكتار.
- في العادة لاتضاف الأسمدة العضوية تحت المحاصيل القرنية فيما عدا (الفول الصويا – الفاصوليا)فإنهما يتجوبان جدا مع الأسمدة العضوية وتزيد من إنتاجهما**[35]**.

II-6- 3 – 1 - 2- التسميد عند البدر:

(يضاف فى سطور عند البدر)

- يضاف كمية غير كبيرة من سماد سوبر فوسفات المحبب قدرها 2Kg للفدان وهدا يؤمن تغذية النبات بالفوسفور فى مرحلة النمو **[35]**.

II-6- 3 – 1 -3 - التسميد الإضافي:

(غير ضروري) **[35]**.

جدول (II-05):نظام تسميد محاصيل الحبوب القرنية فى الدورة الزراعية

م	المحصول	قبل الزراعة				عند الزراعة		بعد الزراعة
		سماد عضوي	نيتروجين (N) Kg /للفدان	فوسفور (P) Kg/للفدان	بوتاسيوم (K) Kg/للفدا ن	نيتروجين (N) Kg/للفدا ن	فوسفور (P) Kg/للفدا ن	نيتروجين (N) Kg/للفدا ن
1	الشوفان والكرسنة	12- 8	16-12	24-12	16-12	4	-	-
2	الشوفان والكرسنة	12- 8	16-12	16-12	20-12	4	-	-
3	الشوفان والكرسنة	12- 8	16-12	24-16	34-20	4	-	-
4	الشوفان والكرسنة	12-8	-	24-16	36-20	4	-	-
5	الشوفان	-	32-20	32-24	32-24	4	-	-
6	الشوفان	-	16-14	24 -16	24-16	4	-	-
7	الحمص	-	-	16-12	28-20	4	-	-

II-6-4- تسميد المحاصيل الكبيرى :

II-6-4-1- تسميد القمح:

II-6-4-1- 1- تسميد القمح الخريفي :

يجب معرفة مايلي :

- القمح هو أكثر المحاصيل الزراعية التي تحتاج إلى التربة الخصبة و المتعادلة .
- القمح اقل المحاصيل الزراعية للعناصر المعدنية صعبة الذوبان.
- اقل تحملا لانخفاض الحرارة والجفاف المؤقت .
- يحتاج إلى الأسمدة من بداية الإنبات في الربيع وحتى الدخول في الشتاء .
- أقصي استخدام للأسمدة يكون بعد تكوين العروق وحتى بداية التزهير وظهور السنابل **[35]**.

II-6-4-1-1-1 - خطوات تسميد القمح الخريفي:

II-6-4-1-1-1 - التسميد الأساسي:

- يضاف في الخريف أتناء الحرث العميق للتربة قبل البدر وتتوقف كمية السماد على مايلى :

- خصوبة التربة.
- التسميد السابق للتربة.
- الظروف الجوية (المناخ).
- كمية المحصول الخطط لها .
- لكي يكون النمو جيدا وزيادة قدرة النبات على مقاومة ظروف الشتاء **[35]**.

II-6-4-1-1- 2- التسميد أثناء البدرة (ويضاف السماد في سطور) :

في بداية مرحلة النمو لابد من استكمال التسميد الأساسي بإضافة كمية غير كبير من الفسفور قدرها من 4-6 للفدان علي صورة أسمدة فوسفورية – نترو جنية معقدة وفي الحالة الأخيرة تكون إضافة كمية غير كبيرة من النيتروجين لها أهمية خاصة للمحاصيل التي لم تسمد بالنيتروجين قبل البدرة **[35]**.

II-6-4-1-1- 3- سميد الإضافي (يضاف فى الربيع):

فى فصل الخريف والشتاء وبسبب انخفاض الحرارة تجري عملية تحويل نيتروجين

التربة ببطء كما تفقد النترات الموجودة فى التربة من طبقة الجذور نتيجة عمليات الرى والغسيل إلى المياه الجوفية **[35]**.

عندما يحل الربيع تصبح الأسمدة النيتروجنية في التربة قليلة جدا وفى هده الفترة يتحرك النبات نحو النمو السريع ويكون بحاجة إلى التامين الشديد للنيتروجين لدالك يبدأ استخدام التسميد الإضافي **[35]**.

جدول (II-06):يمثل نظام تسميد القمح الخريفي فى الدورة الزراعية[35].

نوع التربة	قبل الزراعة (قبل البدر)				عند الزراعة (عند البدر)		بعد الزراعة (بعد البدر)
	سماد عضوى	نيتروجين(N) Kg/فدان	فوسفور (p) Kg/فدان	بوتاسيوم (K) Kg/فدان	فوسفور(K) Kg/فدان	نيتروجين(N) Kg/فدان	نتيروجين (N) Kg/فدان
سوداء	X	16-12	23-16	24-16	4	-	24-16
متوسطة	X	20-12	32-24	24-16	4	-	32-24

الجدول (II-07):يمثل النسبة المئوية لعناصر التغدية التي تحتويها الغلة [35].

مراحل النمو	نيتروجين (N) Kg	فوسفور (p) Kg	بوتاسيوم(K)Kg
مرحلة الخريف والربيع المبكر	48	30	48
بداية تكوين السنابل	69	65	68
التزهير	90	93	90
بداية النضج	98	98	100
النضج الكامل	100	100	82

II-6-4- 1 - 2 - تسميد القمح الربيعي :

1-كل فدان ينتج من 1400-1200Kg من الحبوب تحتوي على:

- نيتروجين Kg 36-44 وأحياناKg56.
- فوسفور Kg 12-16 وأحيانا Kg 20.
- بوتاسيوم Kg 24-36.

2- ينتهي استيعاب المحصول للأسمدة بصورة رئيسية قبل طهور السنابل والتزهير **[35]**.

II-6-4- 1 - 2 – 1- خطوات تسميد القمح الربيعي:

II-6-4- 1 - 2 - 1-1- التسميد الأساسي:

- يضاف أثناء الحرث العميق قبل البدر وفيه تضاف كمية الأكبر من الأسمدة الفوسفورية والبوتاسيومية**[35]**.

II-6-4- 1 - 2 - 1-2- التسميد عند البدر :

أثناء معاملة التربة قبل البدر ،تضاف الكمية الأصغر من الأسمدة النيتروجينية مع إضافة كمية 3Kg- 4 من السوبر فوسفات**[35]**.

II-6-4- 1 - 2 - 1-3- التسميد الإضافي:

- تسميد إضافي مبكر ،ويضاف مع دورة الري الأولى وفيه تضاف الأسمدة النيتروجينية.
- تسميد إضافى متأخر ،بعد التزهير لتحسين صفات القمح به ،يضاف الأسمدة النيتروجنية وبصفة خاصة اليوريا

الجدول (II-08): يمثل ا لكميات المثالية التي توضع تحت القمح بالكيلوغرام (Kg)للفدان**[35]** .

نوع التربة	نيتروجين (N)	فوسفرر (P)	بوتاسيوم (K)
تربة سوداء مغسولة	24-16	16	16
تربة سوداء عادية	16	24	16
تربة سوداء مغسولة	28-20	24-16	12-8
تربة سوداء مغسولة	16-8	24	12-8
تربة سوداء عادية	20-16	16	16-8

الجدول(II-09):يمثل ما يستخدمه المحصول لعناصر غذائية الرئيسية% من أقصى كمية [35].

طور النبات	نيتروجين (N)	فوسفور (P)	بوتاسيوم(K)
تكوين السنابل	28.4	28.2	35.2
التزهير	38.8	40	40
النضج الكامل	36	38.2	26.8

II-6-4- 2- تسميد الدرة:

تزرع الدرة كمحصول حبوب ويعطي الفدان 4طن حبوب أو أكثر 20-24طن من الكتلة الخضراء كمحصول علف **[35].**

يجب أن نراعي مايلى:

- الدرة شديدة الحاجة إلى خصوبة التربة .'
- الدرة لاتحتمل التربة الحامضية .
- دلت التجارب العديدة على إضافة كميات متوسطة من السماد العضوي تزيد من الغلة وكلما زادت كمية الإضافة ازدادت الغلة الناتجة وخاصة العلف الأخضر. **[35]**.

II-6-4- 2- 1- التسميد الأساسي:

- يجب إضافة الأسمدة العضوية والفوسفورية والبوتاسيومية في الخريف عند الحرث العميق قبل البد آو عند إعادة الحرث في التربة غير السوداء .
- من المستحسن إضافة الأسمدة النيتروجنية في الربيع أثناء معاملة التربة قبل البدر**[35]**. .

II-6-4- 2- 2- التسميد عند البدر :

في الشهر الأول بعد الإنبات تنمو الدرة ببطء وتمتص كميات محدودة من العناصر التغذية القابلة لانهضام إلا أن نقص هده المواد المغذية في هده المرحلة و بصفة خاصة الفوسفور يؤثر سالبا على التطور اللاحق للنبات ويقلل من استخدام عناصر التغذية من التسميد الأساسي ومن التربة لدالك يجب تامين المواد المغذية السهلة الانهضام لزريعات الدرة بإضافة كمية غير كبيرة من الأسمدة أثناء البدر ,وتتم بإضافة 2-3 Kgللفدان على شكل سوبر فوسفات ,وتكون الإضافة موضعية في جور وعلى بعد 4-5سم من طرفها وعلى بعد سم من أسفلها حتى يتجنب التأثير الضار من التركيزات العالية لمحلول التربة على زريعات الدرة **[35]**.

II-6-4- 2-3- التسميد الإضافي (المكمل للتسميد الاساسى) :

- ❖ وله أهمية كبيرة لتامين العناصر الغذائية للدرة وفى مرحلة النمو النشط ويتم على مرتين بكميات
- ❖ 12-8Kg مادة فاعلة, ويمكن إضافة أسمدة عضوية بكميات.1-2 طن للفدان .
- ❖ أما التسميد الضافي الثاني فيكون لتربة الضعيفة فقط باستخدام الأسمدة الفوسفورية والبوتاسيومية قبل ظهور العرانيس.
- ❖ ويضاف التسميد الإضافي بواسطة العزف مع القلب على عمق 12-8Cmفى الطبقة الرطبة من التربة **[35]**.

جدول(II-10):يمثل نظام تسميد الذرة فى الدورة الزراعية [35].

نوع التربة	قبل الزراعة (قبل البدر)				عند الزراعة (عند البدر)		بعد الزراعة (بعد البدر)
	سماد عضوي	نيتروجين(N) Kg/فدان	فوسفور (p) Kg/فدان	بوتاسيوم (K) Kg/فدان	فوسفور (p) Kg/فدان	نيتروجين (N) Kg/فدان	نيتروجين (N) Kg/فدان
سوداء	12-8	48-40	32-24	40-32	2	0.8	-
سوداء	X	40-32	40-32	40-32	2	-	-

جدول(II-11):يمثل العناصر المعدنية الموجودة بالنبات خلال مرحلة النمو

طور النمو	نيتروجين(N) Kg/فدان	فوسفور (p) Kg/فدان	بوتاسيوم(K) Kg/فدان
4-5ورقات	0.3	0.2	0.2
9-10ورقات	4.2	2.5	4.4
ظهور العرانيس	44	33	69
التزهير	61	61	79
النضج الحليبي	89	88	90
النضج الشمعي	100	93	100
النضج الكامل	93	100	82

II-7- تأثير التسميد العضوي على خصائص التربة :

إن إضافة المادة العضوية لها أهمية كبيرة لايفوقها إلا الماء وخاصة فى الأراضي الصحراوية الرملية لما تقدمه من عناصر غذائية بشكل مستمر وإحداث توازان جديد للعناصر المغذية للنبات والتقليل من فقدان العناصر بامتصاصها على سطح حبيبات التربة**[41]**.

يعتقد أنها تؤثر فى كافة خصائص التربة ومصدر للعديد من العناصر المغذية خاصة النيتروجين بلأضافة إلى إتاحتها أكثر للنبات**[42]**.

تعرف المادة العضوية على أنها تلك البقايا و المخلفات الحيوانية و النباتية المضافة للتربة مع الكائنات الحية المجهرية سواء كانت البقايا متحللة أو مقاومة للتحلل حيت تتراوح نسبتها فى التربة من 1-10 %وذالك حسب العوامل المناخية والزراعية **[43]و[44]**.

ينتج عن المادة العضوية تحرير المركبات المخلبية من الأحماض العضوية و ثاني أكسيد الكربون (CO_2)التي تعمل على خفض درجة الحموضة (pH)للتربة والتأثير فى إذابة المعادن [45]،مما يجعلها تؤثر فى بنية التربة وقدرة الاحتفاظ بالماء[46]، وبتنوع نشاط الكائنات الحية يعد تمعدن المادة العضوية فى التربة مصدرا هما لتوفيرأغلب العناصر المغذية و جعلها أكثر جاهزية للنبات وخلق توازن في النظام البيئى الزراعي أكثر إستقرارا واستدامة وزيادة تخزين التربة للعناصر المغذية وإرتفاع السعة التبادلية الكاتيونية لها **[47]**.

أظهرت دراسات Risse etFaucette (2001)أن إضافة المادة العضوية تقلل من فقدان التربة للعناصر بنسبة 86% كما تقوم المادة العضوية بتشكيل مجاميع حبيبات التربة الرملية .و تجعل التربة داكنة اللون مما يكسبها قدرة أكبر على على إمتصاص الطاقة الشمسية وتحريض نمو وتكاثر الكائنات المجهرية النافعة والمرغوبة فى التربة **[48]** .

توصل [49]إلى أن التسميد الطويل المدى يؤدي إلى إستقرار بنية التربة و النشاط الحيوي لها .

إن إضافة المادة العضوية تؤدي إلى زيادة النشاط البيولوجي للتربة والمثمثل فى الأنشطة الإنزيمية مثل إنزيم اليورياز (Urease) يحول اليوريا إلى كربونات الألمونيوم وإنزيم الفوسفاتيزوالأنفوتيز التي تعمل على تحلل المادة العضوية وتراكم الكربون العضوي فى التربة[50]، وأوضحت نتائج [51]أن إستخدام الأسمدة العضوية أو المستخلصات العضوية تشجع نشاط الكائنات الحية الدقيقة فى زيادة تركيز الإنزيمات التي دليلا للنشاط الميكروبي .

II- 8- تأثير التسميد العضوي على نمو النبات وإنتاجه :

ازدادت فى الوقت الحاضر البحوث العلمية المتعلقة بالتأثير التسميد العضوي فى نوعية وحاصل الخضر وجودتها من أجل التوصل إلى زراعة نظيفة مصاحبة للبيئة ومنتجات صحية غذائيا ،المعتمدة الأساسي للعناصر الغذائية إذ تعد المادة العضوية أحد العوامل الفعالة بالتأثير فى جاهزية العناصر المغذية وجعلها جاهزة للامتصاص من قبل النبات**[52]**.

قد أشارت عدة دراسات لدور إضافة الأسمدة العضوية ومشتقاتها فى توفير العناصر المغذية للنبات وضمان وزيادة إنتاجية المحاصيل كبديل للأسمدة الكيميائية نذكر منها :

أشار[53] وجود زيادة فى إنتاجية الأبصال ووزن المادة الجافة وعناصر النيتروجين والفوسفور و البوتاسيوم للنبات عند إضافة مخلفات الدواجن ومخلفات الأبقار .

كدالك حصل [53]على زيادة المساحة الورقية وإنتاج الأبصال عند إضافة سماد الأغنام**[54]**.

وقد أكد Waddell(1999)وجود علاقة بين الزيادة فى الحاصل ومستويات إضافة المخلفات العضوية الحيوانية و النباتية **[55]**.

لاحظ Hensler et al(1970)أن إضافة السماد العضوي وحده للتربة يؤدي إلى زيادة الأنتاج مقارنة بالشاهد وهذا راجع إلى دور السماد العضوي في رفع محتوي التربة من المادة العضوية وإحتوائها العديد من المغذيات الضرورية للنبات**[55]**.

II-9-_الإضرار الناجمة عن التسميد العضوي:

إن التسميد بشت أنواعه يضر بالتربة و النبات والحيوان والإنسان والبيئة عند الإفراط فى استعماله فى حالة عدم الالتزام بالمبادئ العلمية الأربعة الصحيحة أو عدم التخطيط الجيد للمغديات حسب(الوقت والمعدل و المكان والكمية).

II-9- 1-على التربة :

- الإكثار من الأسمدة يؤدى إلى إتلاف التربة .
- تربة مشيعة بالأملاح المعدنية .
- كثرة السماد يجعل التربة غير صالحة للزراعة .
- الترسيب مع مياه الري إلى المياه الجوفية والتحول إلى مركبات أخري**[56]**.

II-9-2-على النبات:

- الإكثار فى إضافة الأسمدة يؤدي الى موت النباتات .
- تسمم الكائن الأخضر الحي .
- قلة الغطاء النباتي .
- تعرض النبات لأنواع كثيرة من الفيروسات والطفيليات .
- قد يؤدى الى حرق النباتات والتقليل لايفى بالغرض من معالجة الإصابة**[56]**.

II-9-3-على الحيوانات والإنسان:

- إن موت النبات ئؤدي الى موت الحيوانات العشبية (التي تعتمد على نمط تغذيتها على النبات).
- النبات المسمم يؤدى الى تسمم الحيوان وتسمم الإنسان عند تنوله له .
- فقد أنواع كثيرة من الحيوانات .

- توقف الحلقة الغذائية (الحيوان يأكل النبات والنبات و الحيوان يأكلان من طرف الانسان .).
- وصول هده الأملاح الى شرب يؤدى الضرر بالانسان وخاصة الأطفال **[56]**.

II-9-4-مخاطره على البيئة :

- زيادة الأراضي القاحلة .
- انتشار الصحاري على نطاق واسع .
- انجراف التربة يؤدى إلى نقل الأسمدة إلى أماكن غنية بالحياة كالبحار مؤدية إلى موت الكائنات الحية
- تلوث المياه السطحية من بحيرات وأنهار بهذه الأسمدة.
- تلوث المياه الجوفية ومياه الشرب بالكثير من الأملاح**[56]**.
-

II-9-5-الطرق والحلول المناسبة لتفادى مخاطره :

نجد أن الأسمدة أو السماد سلاح دو حدين فيه الإيجاب من ناحية توفير العناصر الغذائية وتحسين من خصائص التربة و الزيادة فى نمو المحاصيل وجودتها و السلب تراكم المعادن الثقيلة ومن أجل المحافظة على الإيجابيات وجب إتباع الطرق السليمة لكيفية استعماله :

1. يجب إختيار وقت محدد لإضافة السماد .
2. إضافة السماد المحدد وبقيمة مثلى حسب احتياجات النبات لنموه لتفادي ضرره .
3. اختيار الطرقة المثلى لكيفية إضافته (إضافة السماد مع الماء ليسهل إمتصاصه).
4. قبل الإضافة يجب المراعاة إلى نوعية النبات و التربة وطريقة الزراعة و نظام الرى **([56]**.
5. إضافة عنصر الزنك فى السماد الكلى لتفادي امتصاص النبات لعنصر الكادميوم

6. إتحاد الحدر عند إضافة سماد مخلفات المجاري لاحتوائها على عنصر الكادميوم
7. الاهتمام بإتباع برنامج الزراعة غير المتكررة لتلافى زيادة تراكم العناصر الثقيلة فى التربة و الماء و النبات والكائن الحي .
8. التخطيط السليم للمعديات وذالك بإتباع المبادئ العلمية الصحية R4s

(المكان الصحيح و الوقت الصحيح والمعدل الصحيح والكمية الصحيحة)**[57]**.

الفصل الثالث: التسميد العضوي وآثاره على المعادن الثقيلة

III .1-المعادن الثقيلة.

III.2-تصنيف المعادن الثقيلة

III .3-مصادر المعادن الثقيلة

III .4-آليات السمية بالمعادن الثقيلة

III.5-الآثار البيئية الناتجة عن تراكم العناصر الثقيلة

III -1-المعادن الثقيلة:

حضي ثلوث التربة بالمعادن الثقيلة فى السنوات الأخيرة بكثير من الإهتمام كون هذه المعادن ذات تأثير سام في التربة ووظائفها وأحيائها من جهة ،وقابليتها للتراكم في الأنسجة الحية للنبات والحيوان والإنسان من جهة أخرى وفى حالة وصول تراكيزها إلى المستويات العالية نتيجة الاستخدام المكثف والمتزايد والعشوائي لمصادر ثلوث التربة بتلك المعادن **[58]،[59]**.

لم يعتمد تعريف محدد لمعادن الثقيلة heavy metals ،ويكون تعريفها عادةعلى السياق الذي نحن موجودون فيه وكذالك الهدف من الدراسة التي سنتطرق اليها ،يمكن تعريف المعادن كما يلي :

إذ أن بعضها يعتمد على كثافة المعدن **[60]**أو العدد الدري ،أوبعض خصائصه الكيميائية **[61]** أو مستوى سميته، في حين يعتمد بعضها الآخر على ترتيب و وتوضعه في الجدول الدوري للعناصر. ويشير التعريف الشائع لمعادن الثقيلة إلى تلك العناصر التي تزيد كثافتها على أضعاف كثافة الماء ،فى حين يشير التعريف الأكثر شمولية إلى المعدن أو شبه المعدن التي تزيد كثافتها على (5غ/سم ^{2})،ووزنه الذري أكبر من الوزن الذري للصوديوم (23) وعدده الذري أكبر من (20). **[62] ،[63]،[64]**.

المعادن الثقيلة ذات الأهمية هي(Ni;Pd,Se;Zn ،Cd,Cr,Hg) فى العلوم البئية ، المعادن المرتبطة بمفاهيم التلوث والسمية (Sn , Ni, Mn ,Hg ,Cu ,Cr,Zn)**[65]**.

جميع هذه الأشكال حتي لو كانت موجودة بكميات صغيرة ،وبغض النظرعن التغيرات التي تجريها أثناء إنتقالها عبر البيئة ،يجب أخدها بعين الإعتبار.**[66]**.

III-1-1-تصنيف المعادن الثقيلة:

III-1-1-1-المعادن الأساسية:

هي عناصر لاغنى عنها للعديد من العمليات وتوجد بنسبة قليلة جدا في الأنسجة البيولوجية ،قد يصبح بعضها ساما عند تجاوز التركيز عتبة معينة .هذه هي حالة النحاس(Cu) و الزنك (Zn) و الحديد (Fe).على سبيل مثال،الزنك (Zn) هو عبارة عن عنصر يشارك في العديد من التفاعلات الأنزيمية (proteinase،deshydrenasese ؛ peptidase) ويلعب دورا مهم في عملية التمثيل الغذائي للبروتينات و الكربوهيدرات و الدهون وتركيب الدم **[67]**.

III-1-1- 2-المعادن السامة :

لها طابع ملوث مع تأثيرات سامة للكائنات الحية عند التركيزات المنخفضة ليس لديهاآثار مفيدة للخلية .هذه هي حالة الرصاص (Pb) و الزئبق (Hg) و الكادميوم (Cd)**[67]**.

الجدول (III-12):يمثل تصنيف بعض المعادن الثقيلة حسب الكثافة و السمية **[68]**.

المعدن	النبات	الحيوان	الكثافة
Cd	T	AT	8.65
Cr	/	E	7.20
Cu	ET	ET	8.92
Ni	T	E	9.8
Pb	T	T	11.34
Zn	ET	E	7.14
Mn	ET	E	7.20

أساسية و السامة عند ارتفاع كثافتها :ET ;الأساسية :E ; السامة : AT .

الجدول(III-13):يمثل الوقت نصف الحياة البيولوجية لبعض العناصر [69].

الوقت نصف الحياة البيولوجية لبعض العناصر	عنصر
5أيام	Mo
13-33يوم	Cu
15-20يوم	Mn
20-30يوم في الدم 40-60يوم في الكلى والنخاع والكبد والدماغ 10سنوات في العظام)	Pb
30-60(واحد عام في المخ)	Hg
1-2سنوات	Cr
2-15سنة	Co
2-3سنوات	Zn
30يوم في الدم من 20-30سنة في الكلى	Cd

III-1-2-مصادر المعادن الثقيلة:

III-1-2-1-المصادر الطبيعية :

تتواجد المعادن الثقيلة بكترة في الطبيعة فهي توجد ضمن تركيب القشرة الأرضية بتراكيز متفاوتة،تؤدي التجوية(التعرية) الفزيائية،الكيميائية والحيوية لصخور القشرة الأرضية إلى إنبعات بعض هذه المكونات من من الصخور الى الجو فتختلط مع ذرات الغبار تم تترسب بواسطة الأمطار على سطح التربة وقد يحدث التلوث في باطن الأرض بسبب عمليات الترسيب والتبادل الأيوني والأكسدة والإختزال بالإضافة إلى تفاعلات المعادن الكبريتية مع مواد مؤكسدة ويمكن أن تنشط هذه التفاعلات بوجود النترات التي يمكن أن تأتي من مصادر عديدة ومع ذلك فإن هذه المعادن قد تتواجد طبيعيا في التربة لأنها جزءا من مكوناتها**[70]**.

III-1-2- 2-النشاط الصناعي :

إستخراج المعادن من المناجم :ينتج عن هذه العمليات العديد من المخلفات والتي بإمكانها أن تصبح مصدر للتلوث في الأراضي المحيطة **[70]**.

III-1-2- 3-مخلفات الصرف الصحي الصناعي :

إن أغلب الحمأة تحتوي على تراكيز عالية من المعادن السامة إلا أن حمأة الصرف الصناع تحتوي على ملوثات غير عضوية بتراكيز عالية مقارنة مع حمأة الصرف الصحي ،تعتبر المعادن:الكادميوم (Cd)،النحاس(Cu) ،النيكل (Ni)،الزنك(Zn)من أهم العناصر التي تسبب تلوث التربة **[70]**.

III-1-2- 4-مخلفات الصلبة والسائلة :

تحتوي المخلفات المنازل السائلة والصلبة على نسب معتبرة من المعادنالصغرى والثقيلة وذلك بسبب دفنها أو إلقائها في التربية مما يؤدي إلى إنتقالهاإلى المياه الجوفية . **[70].**

III-1-2- 5-إحتراق الوقود (فحم –بترول):

ينتج عن هذا الاحتراق عدد كبير من المعادن الثقيلة تتمثل في :الفناديوم (v)،الرصاص(Pb)،الكادميوم(Cd)،الكروم (Cr)،الزنك(Zn)،الزنيخ (As)،الباريوم(Ba)،النحاس (Cu)،المنغنيز(Mn)،على سبيل المثال:الرصاص الناتج من عملية حرق الوقود ويعتبر من أهم مصادر تلوث التربة **[70].**

III-1-2- 6-الأسمدة الطبيعية والكيميائية :

تحتوي العديد من هذه الأسمدة على شوائب من المعادن الثقيلة ومع الكميات الكبيرة التي تضاف للتربة يحدث تراكم لهذه المعادن**[70].**

III-1- 3-آليات السمية بالمعادن الثقيلة :

تعود سمية المعادن الثقيلة لسببين أساسيين هما :

أولا:تعود سمية المعادن الثقيلة بإرتباطهامع المجموعات الوضفية فى الإنزيمات بروابط مستقرة وفى صورة معقدات مما يؤدي إلى تعطيل الجزيئات التي تقوم بتفاعلات التمثيل الغذائى **[70].**

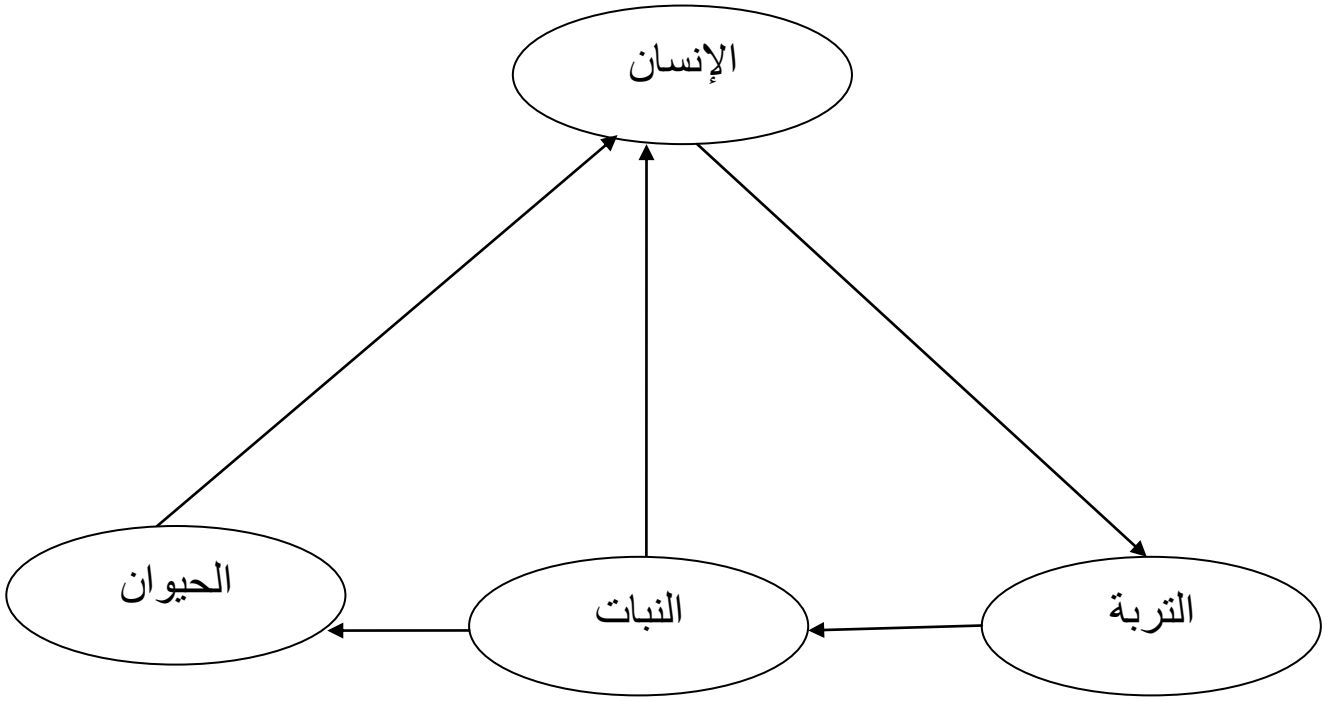
ثانيا: تتركز المعادن الثقيلة على غشاء الخلية مما يغير من التركيب البنائي له فيسبب ذالك إعاقة تبادل الأيونات والمواد العضوية الضرورية للحياة كالبروتينات والسكريات أو منعها كليا من الإنتقال **[70].**

III-1-4- الأثار البيئية الناتجة عن تراكم العناصر الثقيلة :

إن العناصر الثقيلة هي إحدى الملوثات البيئية التي تنتشر فى أجزاء البيئية (هواء – الماء – التربة) ومن هذه الأجزاء ترتبط العناصر الثقيلة بصحة الإنسان والحيوان وبصورة مباشرة وغير مباشرة عن طريق تأثيرها فى نمو النباتات التي تتغذي عليها الكائنات الحية .إن أهمية التلوث بالعناصر الثقيلة في الطبيعة ناجم عن عدم إمكانية تحلل نواتها بعكس بقية الملوثات (الكيميائية) **[71]**.

إذ أن تحللها بفعل عدد من المؤثرات البيئية كيميائية كالحرارة و الرطوبة وأشعة الشمس أو بفعل مؤثرات حيوية يؤدي فى أغلب الأحيان إلى خفض درجة سميتها ، إن العناصر الثقيلة تدخل فى دورة الطبيعية وتنتقل بين أجزاء البيئة ومحتوياتها من العناصر الحية وغير الحية بحيث يتم تركيزها حيويا**[72]**.

الشكل (III-1) :يمثل دورة العناصر المعدنية في التربة والنبات والحيوان و الإنسان [35].



III-1-4 -1-أثر تراكم لعناصر الثقيلة فى التربة :

توجد المعادن الثقيلة بصورة طبيعية في النظام البيئي للتربة مع اختلافات كبيرة فى التركيز ويعود ازديادها نسبيا مؤخرا لتطور النشاطات الإنسانية غير الواعية بسب الإستخدام غير العقلاني للأسمدة الفوسفاتية المصنعة من الصخور الفوسفاتية تحدث ثلوث بعنصر الكادميوم ،فى حين يأتي غالبا ثلوث التربة بالنحاس والزنك عند إضافة الأسمدة الحيوانية وأسمدة مخلفات الصرف الصحي ويعودالثلوث بالكروم والرصاص والزئبق لإضافة الفضلات الصناعية والنفطية ،بالإضافة الى المصادر الطبيعية الرئيسية للمعادن فى البيئة المتمثلة فى تمثيل الصخور الأم والإنبعاثات البركانية ،وتعد هده المعادن الأكثر شيوعا التي تؤدي الي ثلوت التربة **[73]**.

يتأثر سلوك المعادن في التربة بخواصها الكيميائية والفيزيائية وسرعة حركتها خاصة فى الوسط المسامي وهذا مايفسر بقاء بعض العناصر فى الطبقة السطحية للتربة كما يؤثر التوزيع الحجمي والكثافة الظاهرية للمعادن الثقيلة على حركة الماء والهواءفى التربة **[65]**.

تتوقف سمية العناصر الثقيلة توقفا كبير على pH الوسط وكمون الأكسدة والإرجاع فى التربة ،إذ تؤثر تلك العوامل فى عملية أكسدة المعادن وذوبانها ومن تم جاهزيتها الحيوية مسببة قتل البكتيريا المسؤولة عن تحليل الموادالعضوية وتثبيت عنصر النيتروجين وتغيير ملوحة التربة ونقص الأكسجين بها مما يفقد من خصوبة التربة **[73]**.

تعمل درجة الأس الهيدروجيني (PH)على ترسيب المعادن ،فالزرنيخ والسيلينيوم يكونا أكثر حركة فى الظروف القاعدية بينما الرصاص والزنك والكادميوم أكثر حركة في الظروف الحامضية ،إن نوعية التربة لها دورا هام فى عملية إدمصاص هذه المعادن حيث تعرف التربة الرملية على أنها أقل إدمصاص لهذه المعادن مقارنة مع الأنواع الأخري وذالك نظرا للإحتوتئها على نسب قلية من السلت والطين **[65]**.

III-1-4-1-1- صور العناصر الثقيلة في التربة :

توجد العناصر الثقيلة في التربة:

1- كصورة ذائبة في محلول التربة.

2- كصور مركبات غير ذائبة:

2-2-صورة مرتبطة بمعادن الكربونات والكبريتات والأكاسيد و الهيدروكسدات**[74]**.

3- كدالك توجد مدمصة على مواقع التبادل الكاتيوني لغرويات التربة المعد نية أو العضوية وقد تدمص إدمصاصا كيميائيا**[75]**.

III-1-4-2-أثر تراكم العناصرالثقيلةعلى النبات:

تكون العناصر الثقيلة متاحة للنباتات عندما تكون قادرة على الحركة فى محلول التربة وعلى تماس مع المجموع الجدري للنباتات التي تمتصها ،وتعد الأشكال الذائبة للمعادن فى محلول التربة أكثر الأشكال الكيميائية تيسرا للنبات ،تليها الأشكال القابلة للتبادل ،ثم الأشكال التي تدخل فى تكوين المعقدات ،أظهرت دراسات عدة منها [76] ،[58]،[79] ،[80] .أن المعقدات العضوية كالمركبات المخلبية مثل (DTPA) و(EDTA) يمكن أن تسهم بكفاءة فى تقدير المعادن الميسرة للنبات **[71]**.

توجد بعض النباتات تظهر تحملا كبيرا للتركيز العالية من العناصر الثقيلة ،كما هو الحال في النباتات المجمعة للمعادن Hyper accumalators والنباتات التي لاتتحمل فيكون التركيز إمامنخفض (النباتات القرنية) ،متوسط (الخضار الجذرية) ،مرتفع (الخضار الورقية)**[81]**.

يتجل التأثيرالسام للمعادن الثقيلة فى النباتات بعدة أشكال تختلف باختلاف المعدن الثقيل ولكنها تجتمع فى تأثيرها بنوعية الإنتاج وكميته **[71]**.

تقسم المعادن الثقيلة الى مجموعتين من العناصر ،تضم الأولى عددا من العناصر الصغرى الضرورية لتغذية النبات بتراكيز منخفضة كالحديد والمغنيز والنحاس والزنك والنيكل أما المجموعة الثانية فتضم عددا من العناصر التي لا يحتاجها النبات فى تغذيته ،ولكنها سامة عند إرتفاع تراكيزها عن قيم معينة مؤديتا إلى إحدات الضررللنبات وتضم الرصاص والكادميوم والكروم والزئبق و الزرنيخ **[71]**.

III-4-2-1-أهم العناصر الثقيلة المتواجدة فى النبات وأثار الناجمة عنها:

الرصاص :

عنصر ضار جدا للإنسان والنبات وتتمثل مصادره فى الألغامً وعوادم السيارات واستخدام الحمأه والسماد العضوي وأعلا تركيز مسموح به فى المواد الغذائي هو1mg /kg ويؤدى التعرض لفتر طويل للرصاص لى زياد الرصاص فى الجسم والعديد من الأعراض الخطير مثل الأنيميا وشحوب الجلد وألم بالبطن وغثيان وتقيؤ وشلل فى المفاصل والتعرض المستمر ربما يؤدى لتلف الكلي وتقليل الخصوبة وزياد الفرص لحدوث فشل الحمل أو حدوث تشوهات خلقيه **[82]**.

- **الكادميوم :**

عنصر سام ليس له وظيفة فى النبات أو الحيوان أو الإنسان وعند تراكمه فى الكلى يبق بها مسببا إرتفاع ضغط الدم وأمراض الكلي ويصعب إزالته بالإخراجً ويؤدى الكادميوم لتلف مباشر للخلايا العصبي لأنه يمنع تكوين الأستيل كولين وينشط إنزيم الكولتين أستريز Colinesterase

[83]،الحد الحرج من الكادميوم فى الترب من3-5mg/ kg **[84]**، وهذا الحد لا يتسبب فى زياد التراكم أو حدوث السمي ويؤدى تركيز الكادميوم لتقليل الإنتاج وتكمن خطورة هذا العنصر فى أنه سام فى التركيزات المنخفض **[85]**.

- **الكروم :**

يعد من أحد الملوثات البيئي السام فى العالم وتتمثل مصادر التلوث بهذا العنصر في المدابغ وإستخدام الحمأة [86]،ويعتبر التركيز من 5- 30 mg/ kg حرجه للنبات وقد تؤدى لإنخفاض الإنتاج **[87]**، ويؤدى نقص الكروم لتقليل كفاءة الأنسولين وزياد السكر والكوليسترول فى الدم **[88]**.

يؤدى التعرض للكروم لحدوث الطفح الجلدي واضطراب فى المعدة وحدوث القرح ومشاكل فى التنفس وضعف فى جهاز المناعة وتلف الكبد والكلية وتغيير فى المادة الو راثية وسرطان الرئ وفى النهاية الموت **[84]**.

- **الكوبالت :**

ضروري للنمو الطبيعي للإنسان والحيوان وعلى الرغم من أنه سام فى التركيزات المرتفع إلا ان الجسم يحتاج له بمقدار ضئيل ومن الضروري إعطاءالكوبلت تركيز يوم/ug 3 فى صورة فيتامين B12لمريض السكر **[88]**.

- **النحاس :**

على الرغم من أنه عنصر انزيمى هام للنمو الطبيعي للنبات وتطوره الا أنه يكون سام فى التركيزات المرتفع وتحدث السمية للنبات عند زياد التركيز عن mg/ kg 20 (وزن جاف)والتركيز الحرج من النحاس فى النبات mg/ kg 20- 100 [89] ،ويؤدى التعرض له الى حدوث أعراض شبيهة بالأنفلونزا وتغير لون الشعر والجلد **[90]**.

- **المنجنيز :**

عنصر ضروري لنمو النبات والحيوان وتستمد الترب هذا العنصر من ماد الأصل وتحتوى ماد الأصل على المنجنيز أكثر من العناصر الصغرى الأخرى **[91].**

المصدر الرئيسي للمنجنيز فى الترب يتمثل فى الأسمدة ومخلفات الحمأه ومصاهر الحديد والتركيز الحرج من المنجنيز فى الترب من 1500 kg/ mg– 3000 والتركيز الحرج من المنجنيز فى النبات من 300 kg/ mg– 500 **[86].**

III-1-4-3 -أثر تراكم المعادن الثقيلة على الكائن الحي :

إن الضرر الذي تحدثه العناصر الثقيلة فى الجسم الكائن الحي له علاقة بأكثر من جانب من جوانب النشاط الكيميوحيوي وتركيب الخلية لأن العناصر الثقيلة تتصف بقابليتها على الإتحاد مع الكبريت ومها جمة المركبات البروتنية المكونة لكثير من الإنزيمات تثبط نشاطها داخل الكائن الحي و بالإضافة إلى ذالك هناك العديد من المعادن الثقيلة ترتبط بغشاء الخلية وتؤدى أحيانا إلى منع وعرقلة دخول المواد الكيميائية أي أنها تعيق عملية التنافد الحيوي. [92].

إن عملية تعطيل أو إيقاف التنافد الحيوي داخل جسم الكائن الحي بسبب تراكم المعادن الثقيلة يؤدي إلى منع وصول الغذاء اللازم لتوليد الطاقة, [93]،إن مجمل التأثيرات التى تحدثها العناصر الثقيلة فى الأنظمة الحيوية تؤدي إلى إحداث مجموعة من الأمراض التي تشمل السرطان وأمراض القلب والكلية و الدماغ و الأعصاب **[94].**

الجانب التطبيقي

الفصل الرابع : دراسة ميدانية في الجزائر حول الأسمدة

دراسة ميدانية بولايتي تقرت وورقلة

دراسات سابقة

مقارنة بين الدراسات السابقة

خاتمة

توصيات ومقترحات

قائمة المراجع

IV-1- الدراسة الميدانية فى الجزائر حول الأسمدة:

IV -1-1- الدراسة الميدانية : أجريت الدراسة الميدانية بولايتي تقرت في 2021/06/11،ورقلة في 2021/06/13 فكانت مجريات الدراسة عبارة عن أسئلة كتالي:

IV -1-2- التعرف على الفلاحين :من خلال معرفت بعض البيانات الشخصية وهي:

أن كل الفلاحين ذكور يتراوح أعمارهم ما بين 30 إلى 60 سنة ، مستوى التعليمي مابين ثانوي وإبتدائي ومنهم اميين وأغلب الفلاحين يمارسون الزراعة في مساحات صغيرة خاص بهم.

IV -1-3- الاحتياطات الواجب اتخاذها :

- ارتداء الكمامة .
- ارتداء القفزات .
- ارتداء النظرات .
- ارتداء ملابس خاصة .
- ارتداء الحداء.

IV -1-4- أسئلة حول الأسمدة واستخدماتها:

نوع السماد المستخدم في الولايتين :فظلات المعز والدواجن تقتنى من السوق أو المنزل

IV -1-4-1 - طريقة إضافة السماد:

- ترك السماد لمدة 15 إلى 20 يوم لنضجه بعد استخراج
- تهيئة الأرض وتقليبها بعمق بمقدار 20 سم
- ينتر السماد بطريقة عشوائية بعدها إضافة كمية من الماء

عندما يكون محصول النبات ضعيف يقوم الفلاحين بتقليم النبات وترك العروق ونضيف الأسمدة العضوية ،لتسريع النمو النبات يتم إضافة سوبر فوسفات .

IV -1-2- المراقبة الدورية لحركة الأسمدة في الجزائر :

لاتوجد دورية لدى الفلاحين ولا برامج تدريبية فيما يخص طرق استعمال الأسمدة ، بالرغم من أن الفلاحين لديهم بطاقة فلاح الصادرة من طرف الغرفة الفلاحية (البلدية) ، المنتوج لايخضع إلى مراقبة يقتنيه المستهلك مباشرة من السوق لعدم وجود سجل تجاري لدى الفلاحين .

IV -2- الدراسات السابقة:

الجدول (14) : يمثل أثر التسميد العضوي والأزوتي على طول الأوراق والإنتاجية فى البصل الصنف يافطيم

موضوع الدراسة	أثر التسميد العضوي والأزوتي على طول الأوراق والإنتاجية فى البصل الصنف يافطيم
سنة الدراسة	2017م
إسم المؤلف (إسم الطالب أو الدكتور)	الطالب عثمان النذير يس صديق
أهم العناصر البارزة	أجريت الدراسة بجامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا كلية الدراسات السابقة الزراعية بحقل الخضر، وذالك باستخدام المعاملات التالية: 1- الشاهد الأول (بدون تسميد)T_0. 2- سماد عضوي Quick green(T_1).2كلغم /4م^2. 3- سماد كيميائي (يوريا) (T_2).50كلغم /4م^2 4- عضوي وكيميائي (T_3).25كلغم يوريا +1كلغم عضوي /4م^2.
النتيجة المتوصل إليها	- بعد التحليل وقراءة النتائج توصل إلى : وجود فرق معنوي فى زيادة طول الأوراق وعدد الأوراق والأوزان لنبات البصل بعد 5أشهر من الإنبات عند الدرجة 5%بين المعاملات . T_1أفضل منT_0وT_2 أفضل منT_1وT_3. ومن خلال هده الدراسة أوصي باستخدام مزيج من السماد العضوي والأزوتيT_3 ،لأنه أعطي إنتاجية عالية ومن الأفضل إضافة السماد العضوي بعد تخمره ليستفيد منه النبات خلال 3أشهرالأولىأو تضاف للتربة أثناء التحضير لأنه بطئ التحلل لتفادي الاضرار والأمراض الناجمة عنه .

- **الجدول (15) : يمثل أثر إستخدام السماد العضوي على محصول الطماطم بولاية الخرطوم دراسة مشروع السلت الزراعي .**

موضوع الدراسة	أثر إستخدام السماد العضوي على محصول الطماطم بولاية الخرطوم دراسة مشروع السلت الزراعي .
سنة الدراسة	2017م .
إسم المؤلف (إسم الطالب أو الدكتور)	عرفة هارون عبد الله عبد الله أحمد.
أهم العناصر البارزة فى الدراسة	أجريت هده الدراسة بإستخدام الباحث المنهج الميداني ،ونسبة تجانس مجتمع البحث تم إختيار عينة عشوئية مكونة من 30مزارع من الدين يستخدمون السماد العضوي ،وإستخدم في الدراسة منهج المسح الميداني لجمع البيانات من المبحوثوتين تم جمعت المعلومات وصمم إستبيان وملئه عن طريق المقابلة الشخصية ثم حللها يدويا .
النتيجة المتوصل إليها	من خلال المقابلة التي أجراها الباحث مع المبحوثون وتحليلها توصل ألى : 1- أن المبحوثون يستخدمون سماد اليوريا قبل السماد العضوي فى زراعة الطماطم ومن بين الأسمدة العضوية يستخدمون السماد البلدي وسماد الكمبوست والسماد الأخضر بمعدل جرعتين للفدان فلاحظ زيادة النسبة بعد كل إضافة مما يؤكد فعاليته فى زيادة الإنتاجية . 2- أن 100%من المبحوثون يؤكدون أفضلية الطماطم المسمد عضويا من ناحية المداق والسعر والحجم وشكل المحصول ومن الناحية الصحية مقرنتا بالسماد الكيميائي .

- **جدول (16): يمثل دراسة الأسمدة العضوية المختلفة ومستوي النيتروجين في نمو وإنتاج البطاطا صنف سبونتا Solanum Tuberosumفي منطقة وادي سوف .**

موضوع الدراسة	دراسة الأسمدة العضوية المختلفة ومستوي النيتروجين في نمو وإنتاج البطاطا صنف سبونتا Solanum Tuberosumفي منطقة وادي سوف .
سنة الدراسة	2015 -2016 م
إسم المؤلف (إسم الطالب أو الدكتور)	الدكتور جيلاني غمام عمارة
أهم العناصر البارزة فى الدراسة	– إجراء الدراسة لمعرفة مدي تأثير المخلفات الحيوانية (سماد الأغنام و سماد الدواجن وسماد البروتيفار)مع ثلاث مستويات من النيتروجين العضوي المضاف رش على الأوراق مقارنة بالمعاملات الشاهدة على الصفات الفيزيولوجية والمرفولوجية لنبات البطاطا وكذالك الصفات الكيميائية لدرانات ،وذالك بإجراء ثلاث تجارب بمزرعة الحاج محمد خزاني غمام عمار
النتيجة المتوصل إليها	بعد القيام بالتجارب الثالثة وأحد القياسات المتعلقة بالصفات الخضرية ،صفات الإنتاج ،نسبة الرطوبة و درجة الحموضة و نسبة المادة العضوية والنشاء والسكريات والمادة الفعالة والعناصر المغذية الأساسية .أضهرت النتائج وجود إختلافات فى نمو النبات وصفات المحصول وجودته نتيجة تطبيق الأسمدة العضوية الحيوانية منفردة أو متداخلة حسب المعاملات مع مستويات النيتروجين وعليه نصح بإستعمال مخلفات الدواجن ممزوجا مع سماد الغنم كتسميد أساسي فى محصول البطاطا مدعما بالتسميد النيتروجيني رشا على فى مرحلة النمو الخضري من أجل رفع أغلب الخصائص المرفولوجية للنبات والدرنة .

جدول (17): يمثل تأثير معاملات التسميد المختلفة في تراكيز بعض المعادن الثقيلة في التربة ونبات السلق

موضوع الدراسة	تأثير معاملات التسميد المختلفة في تراكيز بعض المعادن الثقيلة في التربة ونبات السلق
سنة الدراسة	2017م
إسم المؤلف (إسم الطالب أو الدكتور)	- محمد سعيد الشاطر. - أكرم والبلخي .
أهم العناصر البارزة فى الدراسة	تم إجراء التجربة فى حقل تربة لومية كلسية بمزرعة كلية الزارعة (أبي جرش) في مدينة دمشق لمعرفة تأثير كومبوست قمامة المدينة، وفرشة الفطر الزارعي، ودرق الدواجن والتسميد المعدني في إتاحة المعادن الثقيلة في التربة بإستخدام مجموعة من المعاملات ,المختلطة والمنفردة .
النتيجة المتوصل إليها	اوضحت النتائج أن تراكيز الكادميوم والرصاص والكروم والنحاس والزنك الذائبة فى مستخلص DTPA للتربة لم تتجاوز المجال الطبيعي لتركيز العناصر الثقيلة فيها ،كما أظهرت معاملات كومبوست قمامة فروقا معنوية فى محتوي نبات السلق من الحديد والزنك والمغنيز والنحاس مقارنة بمعامل الشاهد والتسميد المعدني ،والتسميد المختلط (50% تسميد عضوي + 50% تسميد معدني). كما أن تراكيز الرصاص والكادميوم والكروم فى السلق لم تتجاوز التراكيز الطبيعية لتركيز العناصر الثقيلة فى النبات ،مع وجود إرتفاع معنوي فى قيم تلك العناصر فى معاملات الأسمدة العضوية وكومبوست قمامة المدينة مقارنة بمعاملة الشاهدة والتسميد المعدني .

- **الجدول (18):يمثل تقدير بعض العناصر الثقيلة (Co و Ni و Cd و Pb) في الاسمدة الكيميائية والعضوية وأثرها في سلامة البيئة والمستهلك.**

موضوع الدراسة	- تقدير بعض العناصر الثقيلة (Co و Ni و Cd و Pb) في الاسمدة الكيميائية والعضوية وأثرها في سلامة البيئة والمستهلك.
سنة الدراسة	– 2016م
إسم المؤلف (إسم الطالب أو الدكتور)	م. نبراس محمد الصفار
أهم العناصر البارزة فى الدراسة	- إجراء الدراسة بجامعة بغداد ،مركز بحوث السوق وحماية المستهلك ،وذالك بسحب 11 عينة من الاسمدة الكيميائية والعضوية (السماد الحيواني ، و البتموس) المتوافرة في الاسواق المحلية من الاماكن المتخصصة في بيعها (منطقة ساحة الخلاني) ,وتم هضم العينات وتهيئتها للفحص بجهاز مطياف الامتصاص الذري وتقدير العناصر الثقيلة (Co و Ni و Cd و Pb).وبعد إتمام الفحص تم تحليل النتائج المتحصل عليها .
النتيجة المتوصل إليها	- بينت النتائج المتحصل عليها أن جميع العينات التي خضعت للدارسة الحالية كانت فى الحدود المسموح بها من حيث العناصر الثقيلة إلا أن الخطر المتوقع هو ما يمكن ان ينتج في حال تزايد هذه النسب في الترب والمياه وبالتالي يمكن ان يقود الى ضرر بيئي محدق لكن الدراسة الحالية تبين عدم حدوث اي مشكلة حاليا إلا ان الاستعمال المتزايد للأسمدة الكيميائية والعضوية وتوفر بعض الانواع التي تحتوي تراكيز عالية من العناصر المعدنية الثقيلة قد يؤدي الى حصول زيادة في التلوث البيئي نتيجة تراكمها في التربة بمرور الوقت . وأشاركذالك إلى أن الاسمدة العضوية صديق للبيئة بسبب خفضها لنسبة التلوث مقارنة مع الاسمدة الكيمياوية.

الجدول (19):يمثل تأثير التسميد العضوي والكيميائي والخلط بينهما في نمو وحاصل صنفين من الثوم L Allium sativum.

موضوع الدراسة	تأثير التسميد العضوي والكيميائي والخلط بينهما في نمو وحاصل صنفين من الثوم Allium sativum L.
سنة الدراسة	2015م
إسم المؤلف (إسم الطالب أو الدكتور)	- عثمان خالد علوان ألمفرجي . - عزيز مهدي عبد ألشمري.
أهم العناصر البارزة فى الدراسة	- أجريت تجربة حقلية في حقول كلية الزراعة جامعة ديالى خلال الموسم الزراعي – لدراسة تأثير أنواع من الأسمدة العضوية الحيوانية والكيميائية والخلط بينهما في نمو وحاصل صنفين الثوم(المحلي والصيني) ونفذت باستخدام نظام القطع المنشقة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاثة مكررات .
النتيجة المتوصل إليها	- أظهرت نتائج الدراسة تفوق الصنف المحلي في ارتفاع النبات وعدد الأوراق وعدد الفصوص للبصلة، في تفوق الصنف الصيني في قطر عنق البصلة ووزن الفص والبصلة والحاصل الكلي للدونم، ولم تظهر اختلافات معنوية بين الصنفين في قيمة الكلوروفيل في الأوراق إما المعاملات السمادية فقد اظهر السماد العضوي للأغنام تفوقا معنويا فى إرتفاع النبات وعدد الفصوص وتفوق سماد الدواجن في وزن البصلة والحاصل الكلي للدونم، بينما اظهر خلط سماد الدواجن مع سماد الداب تفوقا معنويا في قيمة الكلوروفيل وتفوق خليط سماد الأبقار مع سماد الداب في قطر عنق البصلة ووزن الفص، ولم يلاحظ تأثير معنوي للمعاملات السمادية في عدد الأوراق للنبات وتفوق تداخل لصنف المحلي مع سماد الأغنام معنويا في طول النبات وعدد الفصوص،بينما تفوق تداخل سماد الدواجن مع الصنف الصيني في صفة وزن البصلة وحاصل النبات .

- **الجدول (20): يمثل تأثير استجابة الشعير للتسميد العضوي والنانو –الحيوي .**

موضوع الدراسة	تأثير استجابة الشعير للتسميد العضوي والنانو – الحيوي .
سنة الدراسة	جانفي 2021م
إسم المؤلف (إسم الطالب أو الدكتور)	د.منصور عبد الرزاق سالم مصور د.الهادي أمبارك سالم غريبي
أهم العناصر البارزة فى الدراسة	أجريت تجربتان حقليتان في مزرعة خاصة في كوم حمادة محافظة البحيرة – مصر خلال موسم الزراعة 2019– 2020لدراسة تأثير استجابة الشعير للتسميد العضوي والنانو –الحيوي . وقد استخدم في هذه التجربة تصميم القطاعات كاملة العشوائية مع ثلاثة مكررات تتكون المعاملات من (كنترول ،2لتر ناتو /فدان ، 4لتر نانو/فدان ، 5طن سماد عضوي/فدان، 10طن سماد عضوي/فدان ،15طن سماد عضوي /فدان ،2لتر ناتو/فدان +5طن سماد عضوي/فدان،4لتر نانو/فدان+ 15طن سماد عضوي/فدان .بعدها تم أخذ القياسات وتحليلها .
النتيجة المتوصل إليها	أظهرت النتائج أن المعاملة 4L ناتو /فدان + 15طن سماد عضوي/فدان أعطت أفضل القيم لكل الصفات المدروسة (طول السنبلة ،وزن السنبلة ،وزن 1000حبة ،محصول الحبوب ،محصول القش، المحصول البيولوجي ،دليل الحصاد)– أيضا سجلت أفضل القيم للصفات الكيميائية (النسب المئوية لكل من النيتروجين ،الفوسفور ،البوتاسيوم)مقارنة ببقية المعاملات الأخرى بينما سجلت معاملة لكنترول أقل القيم لكل الصفات المدروسة، خلال كلا الموسمين تحت هذه الدراسة.

IV -3- مقارنة الدراسات السابقة بحركة الأسمدة في الجزائر : في الدراسة الميدانية عدم إمكانية تحديد نسبة العناصر الثقيلة لعدم وجود هيئات مختصة للمراقبة والتحليل الأسمدة والمنتوج وبسبب عدم الخضوع للمراقبة يمكن أن تسبب هذه الأسمدةأضرار للبيئة والمستهلك، مقارنة بالدراسات السابقةالتي أجرها الصفار(2016) و الشاطر والبلخي (2017م)فى تقدير نسبة العناصرالثقيلة فى الأسمدة والنبات بإستخدام التحليل وقياس العناصر الثقيلة،لم تتعد الحدود المسموحة بها من حيث العناصر الثقيلة إلا أن الخطر المتوقع هو ما يمكن ان ينتج في حال تزايد هذه النسب في التربة والمياه وبالتالي يمكن ان يقود الى ضرر بيئي محدق.

خاتمة

الأسمدة سمة بارزة من سمات الزراعة ولزيادة الانتاج الزراعي ، وتعويض نقص العناصر المغذية في التربة التي تخض لزراعة مكثفة على مدار العام ولتحقيق الفائدة المرجوة من هذه الأسمدة وجب إضافتها وفق لبرامج مدروسة من حيث الكمية والنوعية والتوقيت ، لكن الإسراف والاستخدام العشوائي لهذه الأسمدة يسبب أضرار ونتائج كارثية أحيانا على التربة نفسها وعلى المحيط البيئي ، وهذا مايؤكد على ضرورة الاستخدام العقلاني والمتوازن لهذه الأسمدة لتفادي تلك الأضرار وهذا مادافعنا لدراسة التسميد العضوي واثره على تراكم العناصر الثقيلة من خلال دراسة ميدانية لحركة الأسمدة فى الجزائر لولايتي ورقلة وتقرت ومقارنتها بالدراسات السابقة لشاطر والبلحي (2017م)و صفار ()

التوصيات ومقترحات :

- ✓ إتخاذ التدابير الوقائية عند التعامل مع الأسمدة.
- ✓ ترك السماد العضوي ينضج قبل إستخدامه لتفادي الأمراض الناجمة عنه.
- ✓ إضافة الكمية الازمة من السماد مع التقيد بمواعيد الإضافة لتفادي حروق النبات وتراكم العناصر الثقيلة في التربة والنبات والحيوان وصولا إلى أعلى قيمة في السلسلة الغذائية (الإنسان).
- ✓ التأكيد من مواصفات الأسمدة وكفائتها وجودتها قبل الإستعمال .
- ✓ التشجيع على زيادة إنتاج السماد العضوي لما له من تأثير إيجابي على الصحة العامة والبيئة .
- ✓ زيادة عدد الأبحاث المتعلقة بالأسمدة العضوية واستخدام تركيبات عضوية مختلفة من الأسمدة العضوية المتوفرة.
- ✓ الحد من استخدام الأسمدة الكيميائية لما ينتج عنها من اضرار .
- ✓ إقامة حملات وندوات تحسيسية لمستخدمي الاسمدة من طرف مرشدين فلاحيين.

قائمة المراجع

المراجع:

[1]- التميمي, إبتهاج حنضل. (2001) تأثير اضافة نسب متوازنة من الاسمدة الكيميائية في نمو فسائل نخيل التمر صنف البرحي. مجلة أبحاث البصرة (العلميات).38(4B):60 – 73.

[3]- ابرهيم, عاطف محمد نظيف محمد و خلف، حجاج 1995 الفاكهة المستديمة الخضرة, زارعتها ورعايتها وانتاجها ، منشأة المعارف ، الإسكندرية ،مصر .

[4]..صقر, محب طه فسيولوجية النبات .الطبعة الاولى ، جامعة المنصورة ، القاهرة مصر .

[5]- بلبع, عبد المنعم .(1098). الأسمد والتسميد . مطبعة المعارف المصرية ،القاهرة ،مصر .

[6]- .عاني, الاء صالح والصحاف، فاضل حسين .(2007). انتاج البطاطا بالزارعة العضوية دور الاسمدة العضوية والرش في الصفات الفيزيائية للتربة واعداد الاحياء المجهرية . مجلة العلوم الزراعية العراقية . 38(4):36- 51.

[7]- .فرحان, حماد نواف .(2008). تاثير السمادين العضوي والنتروجيني على نمو وانتاج البطاطا.

رسالة ماجستير ،قسم البستنة ،كلية الزراعة ،جامعة بغداد .العراق .

[11]- الزهاوي سمير محمد أحمد (2007)تاثير الاسمدة العضوية المختلفة للتربة في نمو وانتاج ونوعية البطاطا رسالة ماجستير ،قسم البستنة ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد. العراق.

[13]- جمهورية مصر العربية ، وزارة الزراعة والإستصلاح، مركز البحوث الزراعية. البيئة والتنمية الزراعية المستدامة. نشرة ارشادية رقم 1080 لسنة 2007. معهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة.

[14]-م,كنج ,م,محمد كيوان ,الأسمدة العضوية أهميتها للتربة الزراعية مديرية الشوؤن الزراعية قسم الإرشاد 1977م,ص3.

[15]- نور الدين ،(2008)،تقانات الأسمدة ص2-12.

[16]- د.الستار صالح المشهدانى (2010)،إستشارات تنمية غابة وتشجيع مدن الدورة التدريبية الأولى الموسم الزراعي للمهندسين والمرشدين الزراعيين .

[17]- عثمان النديريس صديق(2017)،أثر التسميد العضوي والأزون على عدد الأوراق وطولها والإنتاجية في نبات البصل الصنف يا قطيم .

[18] – عرفة هارون عبد الله ،(2017)،أثر إستخدام السماد العضوي على إنتاجية محصول الطماطم بولاية الخرطوم دراسة حالة مشروع السليت ،جامعة السودان للعلوم و التكنولوجيا كلية الدراسات الزراعي والتنمية الريفية .

[19]- الشحات م ,رمضان م (2008), الأسمدة الحيوية والزراعة العضوية عذاء صحي وبيئة نظيفة ,دار الفكر العربي ,ص 132, 134.

[20]- عزمي م ,(2010) الزراعة العضوية .الزراعة العضوية مواصفاتها وأهميتها على صحة الإنسان ,دار وتل للنشر ,ص 132 ,125 .

[21]- كنج ي ،(1971)، دليل الأعمدة والتسميد للمحاصيل الحقلية والخضروات.

[22]-محمد سامي شحاتة وأخرون،(1993)،الأسمدة العضوية والأراضي الجديدة – الطبعة الأولى.

[23]- عبد المنعم بليع وجمال محمد الشيني،(2002م),التسميد العضوي ,المكتبة المصرية للطباعة والنشر والتوزيع .

[24]- برسم ,ترف 2006,سلوك بعض العناصر المغدية والثقيلة في التربة الكلسية أطروحة دكتوراه ,قسم علوم التربة والمياه كلية الزراعة جامعة بغداد.

[25]- حمزة ,حازم 2005,تلوث بعض ترب ومياه نهر ديالي بعنصر الكادميوم رسالة ماجستير ,قسم علوم التربة والمياه ,كلية الزراعة وجامعة بغداد .

[27]-أ.د.عصام محمد عبد المنعم (2015م)،المواصفات القياسية للأسمدة وجودتها جامعة القسيم كلية الزراعية و الطب البيطري قسم إنتاج النبات ووقايته .

[28]- حسن ع ,(1993) , إنتاج الخضر في الموسم الدافئة والحارة في الأراضي الصحراوية ,الدار العربية للنشر والتوزيع ,القاهرة , ص 173, 323.

[29]- عبد الهادي ي , (1986), أسس علوم الأراضي والمياه التجارب العلمية , مكتبة الفلاح الكويت , ص 113.

[30]- العروض (.2006م) طرف التسميد الناجح في زراعة الحبوب , ص 23-30

[31]- الدجوى ع , (1991) تكنولوجيا الزراعة والعلاج النباتي مكتب النسر للطباعة ,ص 320.

[32]- هورمس ط ,ويلياك ,وكليل م ,1995,محاصيل الخضر ,الدار العربية للنشر والتوزيع ,بالقاهرة ص 230.

[34]- زنقة عبد القادر المازني ,الأسمدة استعمالاتها ,كتب للمرشدين الزراعيين الصعبة الرابعة المقنعة ,منظمة الأغذية والزراعة الأمم المتحدة الإتحاد الدولي لصناعة الأسمدة المعهد الدولي للفوسفات الرباط 2003 ,ص 59.46.

[35]- فؤاد عبد العزيز أحمد الشيخ 2008,الأسمدة ,دار النشر ,القاهرة ,ص93.89.ص90.98.

[36]- د . ماهر جورجي نسيم , 2008 , الزراعة العضوية أساسيات وتقنيات , دار النشر , منشأة المعارف ,جلال حزي وشركاه , الإسكندرية , ص 145 .146.

[37]- السيد ف ,2009,تكنولوجيا إنتاج الخضر المواسم الباردة الصحراوية ,المكتبة المصرية الإسكندرية,ص 234.190.49.30

[42]-عودة محمود ,عبد الله العيسي ,2003,تأثير استخدام أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية في الخواص البيولوجية والخصوبة للتربة ,جامعة التبعة ,25(8),200.185.

[46]- الجلا عبد المنعم (2002م)،الزراعة العضوية الأسس و قواعد الأنتاج و المميزات كلية الزراعة جامعة عين الشمس.

[51]- هالة أحمد عبد العال أحمد ، الشرقاوي جيهان عبد العزيز .2010.تاثير التسميد ببعض المستخلصات العضوية والبكتريا المتبتة للأزوت الجوي على نمو وإنتاجية و جودة الخس الكابوتشيوالنشاط الميكروبي في منطقة الجدور.Hort Egypt. J.38: 83-100

[52]- د عبول ج ,محمود م,شوكة ,خ ,2009,تأثير أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية الحيوانية في بعض الخصائص الزراعية لتمار صنف العنب البلدي مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية المجلة 25,العدد 05,ص 264.200.

[53]-سليمان نع ن(2000م)،أفات محاصيل الخضر والزينة والأشجار الخشبية ومكافحتها فى العالم العربي دار الكتاب الحديث ص 65- 68

[54]- .خليل ,2013,تأثير التسميد العضوي في نمو وحاصل البصل الأخضر (أبيضcep al allium) الصنف مجلتي ,مجلة ديلي ,المجلد 5,العدد 2,ص 193.185.

[55]- بن عمارة هدى ثامر هدى (2015م)تأثير الأسمدة العضوية الطبيعية على إنتاج محصول البطاطا ومحتوى مضادات الأكسدة على الدرنات.

[56]- م. نبارس محمد الصفار, (2016), تقدير بعض العناصر (Ni وCo و Cd و Pb) في الاسمدة الكيميائية والعضوية وأثرها في سلامة البيئة والمستهلك، جامعة بغداد / ك مركز بحوث السوق وحماية المستهل المجلد 22- العدد 95.

[58] - الشاطر محمد سعيد ,1998,أثر إضافة المخلفات المدينة على تطور المعادن الثقيلة في التربة ,مجلة الخليج العربي للأبحاث العلمية 16(3),(14,642

[65]- غنيمي أنيسة (2020م)،تحديد بعض المعادن الثقيلة فى التربة بطريقة مطيافية الأمتصاص الذري SAAلولاية ورقلة وحاسي مسعود جامعة قاصدي مرباح – ورقلة كلية الرياضيات وعلوم المادة قسم الكمياء.

[71]-محمد سعيد الشاطر وأكرم البلخي ،(2017)،تأثير معاملات التسميد المختلفة فى تركيز بعض المعادن الثقيلة فى التربة ونبات السلق ،مجلة دمشق للعلوم الزراعية –العدد الثاني

[76] – الشاطر محمد السعيد الشاطر ورياض بلدية، (2014)، أنظمة الري والتسميد. جامعةدمشق.

بيان ع,2010 تأثير الرش بالمغذيات العضوية vit.orgفي نمو ومكونات حاصل البطاطا ,مجلة العلوم الزراعية العراقية ,العدد 41,ص 1.7.

[85] –زينب صباح سوادي ،(2019)،تأثير العناصر القيلة على النبات (الجت – السلق – الخيار – الشبنت)بحث مقدم إلى مجلسكلية العلوم /قسم علوم الحياة /جامعة القادسية وهو جزء من متطلبات نيل درجة البكالوريوس فى العلوم والحياة,

[96]- رغد ناظم جبر ،(2018)، تقدير نسب العناصر الثقيلة في التربة بحث مقدم إلى مجلس قسم علوم الحياة / كلية العلوم وهو من متطلبات نيل شهادة البكالوريوس /علوم الحياة .

المراجع باللغة اللأجنبية :

[2]- Page, A. L.; Miller, R. H. and Kenney, D. R. (1982). Method of Soil Analysis. Part, 2nd ed., Agronomy .

[8]-Vetayasupom, S. (2006). Effect of biological and fertilizers on growth and yield of shall at (Allium cepa var.ascolonicum).

[9] -Xu, M-g.; Li, D-c.; Li, J-m.; Qin, D-z.; Kazuyuki, Y. and Hosen, Y(2008). Effect of organic manure application with chemical .fertilizer on nutrient absorption and yield of rice hunan of southernchina. Agriculture Science in China. 7(10): l245-1252.

[10] -Saunders, A. (2001). Organic Potato Production Green Mount. Antrin, BT.41.UK.

[12]-Pendies, K. and Adriano, D. C. (1995). Trace Metals in Soil Amendments and Environmental Quality. (Ed. J. E. Rechcigl), 139167, CRC Lewis Publishes.

[26]-Havlemeteta JL,Tisdales.S,LNelson WL and Beaton J.D,(2005).soil Fertilityand Fartilizars5^{h}Edition S.USA.

[33]- Peter v .1978.soli fertilité requi rement for potato production.

_. london pp 889 Marschner ,4,(1995),mieral naition of higher plants ,second edition academicpres

[38]-Wedsit .peaf .gov .kw/paaf/ershad/pc3.jsp.20:00-15-05-2021.

[39]-Maazrraty .com-2:38-13-5-2021.

[40]- Warsitot .and vam de fiert E.(2006). all about potatoes . A hand book to the ecology and in tegrated management of potato .CIP_ESEAP region &faoregioal vegetable IPM program in south and southeast asia .

[41]-Zink T.A. and allem M,F.1998.the effacts of organic amendnent on the restororatino of a distrbed ecol 6(1) :52 –58

[43] -Schionning p. elmholts .and chris tetnsen b .t .2004.managing soil quality .challenges in modern agriculture .CABIpublishing p 344.

[44]-Tisdale l.s.nelson l.w.beaton dj .j and johu.l.h.1993soil fertility and fertilizers prentice hall.fifth edition p643.

[45] -Hartman .G.E.2002.mythos and dogmas of boiocontrol changes in perceptions derived from research on tricoderma harianum plant disease p .84.(4).377.393.

[47] -Balesdent j .1996.un point sur levolution des reserves organiques des sols en france .etude et gestion des sols .(4).pp245.260.

[48] -Fan x.l.zhang f.s.2000soil water .ferti and sustainable ag ricultural. Production is arid and semiarid regions onth loess plate .journal of plant nutritaions and soil science p163.107.113

[49]-Wanda W., and Tomasz D. 2013. Effect of multi-nutrient complex fertilizers on growth and tuber yield of very early potato (solanum tuberosuml.) cultivars ACTA AGROBOTANICA. 66 (3): 55–66.

[50] -Taylor etal .j.p.wilson b .mills m.s.and burns r .g.2002 compari .son ofmicrobial numbers and enzymatic activities in surface and subsoils using various techniques .soil biology and biochemistry p34.38 p401.

[53]-Abdelrazzaq, A., 2002. Effect of chicken manure, sheep manure and inorganic fertilizer on yield and nutrients uptake by onion. Pakistan journal of biological science 5(3):266-268.

[59] -Bes, C. M., M. Mench, M. Aulen, H. Gaste and J. Taberly. 2010. Spatial variation of plant communities and shoot Cu concentrations of

plant species at a timber treatment site. Plant and Soil. 330:267-280Bes, C. and M.

[60]-Duffus. J. H. 2002. Heavy metal a meaning less term pure apple chem 74: 793-807.

[61]-Sherameti. I. and A. Varma. 2010. Soil heavy metals. Springer-Verlag Berlin Heidelerg.

[63]- Bruins, M.R., Kapil, S.and Oehme, F.W. 2000. Microbial resistance to metals in the environment. Ecotoxicol and Environ Safety 45, 198-207.

[64]-Adriano. D. C. 2001. Trace elements in Terrestrial Environment. Biochemistry Bioavailability and Risk of Metals. Springer-Verlag. New York..

[66]-Belabed Bourhane ; La Pollution par les métaux lourds dans la région.

[67]–Hammadache Zinb , Guerrache Sama ,Saib Samai ; Evaluation du transfert des metaux lourds dans le système sol-plante(Phragmites austalis) dans le basin versant' oued Nil la région de Jijel ;Université M'Hamed Bougara Boumerdes Facultés Des Sciences Departemenet De Biologie ;Années universitaire 2015-2016;p (3-4)

[68]-Kadem Dhou-El-Djabine Ecologue ,Pédologue de l'Université de Constantine ; Evaluation et Comportement Des Métaux Lourds (Cd Cr Cu Ni Pb Zn et Mn) Dans Les Sols a Vocation Agricole et a Végétation Naturelle Soumis a une Pollution Atmosphérique . (El –Hadjar-Annaba –Est Algérien) .Influence De La Végétation Sur La Dynamique De Ces Métaux ; Pour L' Obtention Du Grade De Docteur D ' Etat En Ecologie ;présentée Au Département Des Sciences De La Nature Et De La Vie Université Mentouri De Constantine ; 02/07/2005.

[69]– Jean –Baptiste Sirven; Détection De Métaux Lourds Dans Les Sols Par Spectroscopie D' Emission Sur Plasma Induit par Laser (LIBS); Docteur ; Lasers et matière dense ; L'Université Bordeaux 1 ; lundi 18 septembre 2006.

Jones. J .B. 2001, Laboratory Guide for Conducting Soil Tests and Plant Analysis, CRC

[72]-Craig, N., 1980. An Investigation on heavy metals accumulation in water, sedmint and small chain Press, Boca Raton.London.

[80]-Baize. D. and M. Terce. 2002. Les éléments traces métalliques dans les sols. Approches Fonctionnelles et Spatiales. Editions INRA. 565 p.

[81]-Alexander P D., B. J. Alloway and A. M. Dourado 2006. Genotypic variations in the accumulation of Cd, Cu, Pb and Zn exhibited by six commonly grown vegetables. Environ Pollut. 144:736-745.

[82]-Grath S. P. Mc. and S., Smith (1990) "Chromium and nickel.

[83]- Shumacher M. ; M. A. Bosque and J. L. Domingo, J. Carbella (1991)Bull Environ. Toxicol, 46, 320.

[84]-. Pendias, A. K. and H., Pendias (1984) "Trace Elements in soils and plants", 2nd ed. Boca Raton. Fl. CRC, Press.

[86]- Pendias, A. K. and H., Pendias, (1992) Trace elements in soils and plants" 2nd ed. Boca Raton. Fl. CRC, Press, 365.

[87]-Radojevic, M. and M., Vladimir(1999)Practical environmental analysis, Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK. 366

[88]-Rajurkar, N. S. and B. M. Perdeshi, (1997)Appl. Radiat, 1sot 48, 1059.

[89]- Gupta U.,(1975) Copper in the environment , Ed. J. O.

[90]- Broyer, T.C.; C. N .Johnson and R. E. Paul, (1972) Plant soil 36, 301.

[91]- Smith, K. A, (1990) Manganese and cobalt in heavy metals soils, Ed. B.J. Alloway, Blackie, Glasgow, 197.

[92]-.ATSDR. 1992. Speciation of trace metals in environment.

[93]- Baghurst, P.A, 1992. Heavy metal pollution and human biotoxic effects.

.

ملخص الدراسة:

الهدف من هذا العمل معرفة لأثار الناجمة عن تراكم العناصر الثقيلة في الأنظمة الحيوانية والنباتية جرأ استخدام المكثف والعشوائي لأسمدة من بينها الأسمدة العضوية (التسميد العضوي) وذلك بإجراء دراسة ميدانية في الجزائر حول الأسمدة .

وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن استخدام الأسمدة العضوية لاتخضع لمراقبة صارمة من قبل الجهات المعنية بالإضافة إلى عدم وجود برامج تدريبية لمستخدمي الأسمدة مع وجود إحتياطات وقائية من أخطاء الناجمة عنها.

كما توصلت من خلال المقارنة بين الدراسات السابقة لشاطر والبلخي (2007)والصفار (2016) أن نسبة المعادن الثقيلة في الأسمدة والنبات لا تتجاوز حدود المسموح بيها مع وجود خطر في حالة زيادة تركيز هذه العناصر في التربة على الكائنات الحية

Résumé de l'étude :

Le but de ce travail est de connaître les effets résultant de l'accumulation de métaux lourds dans les systèmes animaux et végétaux, de l'utilisation intensive et aléatoire des engrais, notamment des engrais organiques (fertilisation organique), en réalisant une étude de terrain en Algérie sur les engrais.

Les résultats de l'étude ont conclu que l'utilisation d'engrais organiques n'est pas soumise à un contrôle strict par les autorités concernées, en plus de l'absence de programmes de formation pour les utilisateurs d'engrais avec la présence de précautions préventives contre les erreurs qui en résultent.

Il a également constaté par une comparaison entre les études précédentes de Shater et Al-Balkhi (2007) et Al-Saffar (2016) que le pourcentage de métaux lourds dans les engrais et les plantes ne dépasse pas les limites admissibles avec la présence d'un risque dans le en cas d'augmentation de la concentration de ces