عمل بعض المستخلصات النباتية والمثبط الكيميائي DCD في تثبيط عملية النترجة وتطاير الامونيا في تربة معاملة بمخلفات عضوية مختلفة*

عبد المهدي صالح الانصاري* مؤيد ابراهيم علي**

الملخص

أجريت دراسة لبيان تأثير المستخلصات المائية النباتية لبذور الكبر وقشور الرمان وليف النخيل ورايزومات الحلفا والمثبط الكيميائي DCD (Dicyandiamide) في تثبيط عملية النترجة وتطاير الأمونيا في تربة ذات نسجة مزيجة رملية معاملة 5% مخلفات عضوية (مخلفات الدواجن والابقار والجت المطحون وكوالح الذرة الصفراء المجروشة). حضر المستخلص المائي بنسبة 10:1 (مادة نباتية : ماء) واضيف الى التربة بمستوى 0.25 مل غم$^{-1}$تربة. وحضنت المعاملات على درجة حرارة 35 م$^{\circ}$ لمدة 15 و30 و45 و60 و75 يوماً، وقدرت كمية النتريت والنترات (NO_3^--N+No_2^--N) المنطلقة بعد كل مدة حضن وحسبت منها نسبة تثبيط عملية النترجة (%). حسب تطاير الأمونيا من التربة بعد مدد حضن 56,49,42,35,28,21,14,7,2 يوماً . أظهرت النتائج بأن معاملتي الترب بالمستخلصات النباتية والمثبط DCD أدتا الى تثبيط عملية النترجة في الترب المعاملة بالمخلفات العضوية المختلفة واختلف التأثير في ختلاف المخلف العضوي المضاف الى لتربة. تفوقت معاملة مستخلص بذور الكبر على المعاملات الاخرى جميعها عدا معاملة كوالح الذرة ،إذ تفوق عندها المثبط DCD على بقية المعاملات. كما تشير النتائج الى انخفاض كفاءة المستخلصات في تثبيط عملية النترجة بزيادة مدة الحضن. توضح النتائج ان معاملتي مستخلص بذور الكبر والمثبط DCD تفوقتا معنوياً في زيادة كمية الامونيا المتطايرة مقارنة ببقية المعاملات عدا معاملة مخلفات الدواجن اذ انخفضت عندها كمية الامونيا المتطايرة واختلف تأثير المستخلصات المائية باختلاف المخلف العضوي المضاف الى التربة. أظهرت النتائج زيادة معنوية في كمية الأمونيا المتطايرة بزيادة مدة الحضن وللمعاملات كافة.

القدمة

يُعد النتروجين منَ العناصر الأساس في تغذية النبات و انتاج المحاصيل، إذ تحتاجَهُ النباتات بكميات كبيرة في انقسام الخلايا والنمو والتنفس، ويُشارك في تكوين الكلوروفيل والبروتينات والاحماض الامينية والانزيمات وبعض منظمات النمو(23) . لاتلبي الكميات القليلة من النتروجين المعدني في التربة احتياجات النبات في اثناء مدة النمو مما يستدعي اضافة الاسمدة النتروجينية الى التربة. ويمكن تقليل استعمال الاسمدة المعدنية المكلفة للإنتاج بالإستفادة من المخلفات العضوية ، وتُعد المخلفات العضوية الحيوانية والنباتية المصدر الرئيس للنتروجين العضوي في التربة وغالباً ما تضاف مع الاسمدة الكيميائية من قبل المزارعين لزيادة خصوبة التربة أو المحافظة عليها Mengel وKirkby (22). يُعد معدل انطلاق النتروجين مؤشراً لعمل المادة العضوية في تجهيز النتروجين للنبات ، اذ تحول احياء التربة المجهرية النتروجين العضوي الى نتروجين لا عضوي (NH_4^+، NO_2^- , NO_3^-) في اثناء عملية التعدن. ويتعرض ايون الامونيوم (NH_4^+) الناتج من التحلل الى فقد من التربة بطريقة الفقد للأمونيوم نفسها المضاف الى التربة كأسمدة كيميائية، إذ يتعرض الى تفاعلات النترجة والتثبيت والغسل (في الترب الرملية) والتطاير مما يؤدي الى قلة كفاءة إستعمال النتروجين في التربة .

جزء من رسالة ماجستير للباحث الثاني.

* كلية الزراعة،جامعة البصرة، البصرة، العراق.

** مديرية الزراعة في محافظة البصرة، البصرة، العراق.

إنَّ معظم الأمونيوم يتأكسد الى نترات (NO_3^-) في اثناء عملية النترجة بسرعة كسرعة تكوينها (2) و تُسبب عملية النترجة فقداً للنترات بالغسل (ايون سالب الشحنة لايمسك بالتربة) أو عكس النترجة بشكل غازات N_2O وNO وN_2 و قُدِرت الخسارة الاقتصادية الناجمة من عملية فقد النتروجين من منطقة جذور النباتات تقريباً 15 مليار دولار سَنوياً في الولايات المتحدة الاميركية بالإضافة الى التكلفة البيئية من تلوث الماء الارضي بالنترات والإثراء الغذائي (35). كما يتعرض الامونيوم(NH_4^+) الى فقد من التربة بشكل غاز أمونيا وتحصل عملية التطاير بزيادة درجات الحرارة وارتفاع pH التربة وتعد هذه العوامل الاكثر محددة في انخفاض التطاير او زيادته (27) وهناك عوامل اخرى مثل الرطوبة وسرعة الرياح وطريقة اضافة السماد العضوي وغيرها. كما أشار **Doydora Sarah (12)** و **Meisinger** و**Jokela** (21) الى حصول خسارة لنتروجين السماد العضوي عن طريق التطاير بشكل امونيا واستمر الفقد حتى بضعة اسابيع مسبباً خسارة كبيرة لنتروجين المخلفات العضوية. وذكر **Sharpe** وجماعته **(30)** بان خسائر تطاير الامونيا من سماد الدواجن تراوحت بين **3.3 –24%** من نتروجين السماد العضوي المضاف في اثناء فصلي الشتاء والصيف على التوالي. اشار**Johnson (15)** الى وجود انزيم اليوريز في المخلفات العضوية ادى الى زيادة جهد تطاير الامونيا من المخلفات. وبين **Nalina (24)** ان اضافة مخلفات الابقار مع سماد اليوريا أدت الى زيادة تطاير الامونيا من مخلفات الابقار. اتجه الكثير من الباحثين الى تقليل فقد النتروجين من خلال تقليل عملية النترجة او تثبيط فعالية انزيم اليوريز، استُعملت مواد كيميائية عديدة مصنعة لتثبيط النترجة كال(**Nitrapyrin**) المعروف بـ(**N-serve**) وال(**Acetylene**) ومركب ال(**dicyandiamide**) المعروف بـ **DCD** والعديد من هذه المنتجات ومع ذلك فإنَّ استعمالها اقتصرَ على مرحلة تجريبية بسبب ارتفاع التكلفة والتأثير السلبي في البيئة والكائنات الحية الدقيقة في التربة **(16)**. اثبت عدد كبير من افرازات الجذور ومواد الايض الثانوي لنباتات عديدة كفاءتها في التحكم بعدد من العمليات الحيوية التي تسيطر على حالة العناصر الغذائية وجاهزيتها في التربة لاسيما عنصر النتروجين كتثبيط نشاط أنزيم اليوريز (33) وتثبيط عملية النترجة في التربة **(16)** وإنَّ بالإمكان استعمال هذه المواد كبدائل فعالة للمواد الكيميائية المصنعة المستعملة في زيادة كفاءة السماد النتروجيني مع التأكيد على عدم وجود ضرر في الصحة العامة والبيئة المحيطة من جراء استعمالها لاسيما وانها نواتج طبيعية لأيض النبات وتوفرها بالبيئة وتتميز بسرعة تحللها ومدة بقائها في التربة قصيرة وانخفاض سميتها للإنسان والحيوان (1). استعملت المستخلصات المائية لبعض النباتات بنجاح لتثبيط فعالية انزيم اليوريز والنترجة في التربة (5). وتم تقويم عمل هذه المستخلصات في تثبيط عملية النترجة وتطاير الامونيا حقليا باستعمال الاسمدة الكيميائية (4، 7). نظراً لما للمادة العضوية من عمل مهم في تجهيز النتروجين للنبات وتَعرضه الى سلسلة من التفاعلات في اثناء عملية تحلل المخلفات، ولندرة الدراسات أو لقلة وجود دراسات تتناول تأثير كفاءة المستخلصات المائية للنباتات في تثبيط عملية النترجة في التربة، وتطاير الامونيا من المخلفات العضوية المعاملة بالمستخلصات النباتية أجريت هذه الدراسة .

المواد وطرق البحث

اجريت الدراسة على عينة تربة سطحية من 0– 30 سم جلبت من مزارع منطقة البرجسية (جنوبيّ العراق) وجففت هوائياً ثم نخلت من منخل قطر فتحاته 2 ملم تم تقدير بعض صفاتها الفيزيائية والكيميائية الموضحة في جدول 1 وحسب الطرق القياسية المذكورة في (10) و(26) و(29) .

جدول 1: يوضّح بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة

الصفة	القيمة	وحدة القياس	
pH	7.73	–	
E.C.(1:1)	4.77	dS m^{-1}	
$CaCO_3$	290.00	g kg^{-1}	
الفسفور الجاهز	4.90	mg kg^{-1}	
النتروجين الكلي	0.08	g Kg^{-1}	
الكاربون العضوي	0.87		
المادة العضوية	1.50		
C:N Ratio	10.88	–	
CEC	5.60	Cmol (+) kg^{-1}	
NH_4^+ - N	2.90	mg kg^{-1}	
NO_3^- - N	0.98		
NO_2^- - N	0.00		
Ca^{+2}	11.00	m mol L^{-1}	
Mg^{+2}	8.00		
Na^+	7.00		
K^+	1.32		
HCO_3^-	2.00		
$SO_4^=$	17.40		
Cl^-	10.00		
$CO_3^=$	0.00		
الرمل	649.08	g kg^{-1}	مزيجة رملية
الغرين	200.16		
الطين	150.76		

جمع العينات النباتية :

جمعت عينات بعض النباتات الشائعة الانتشار في بيئة محافظة البصرة وحسب المعلومات المتوفرة سابقاً عن احتوائها على مواد مثبطة (4، 5)، فأخذ الجزء المدروس من كل نبات كما موضحّ في جدول 2 ونظف بماء الحنفية والماء المقطر لإزالة الأتربة وفرش على أوراق ترشيح كبيرة في الظلام وفي درجة حرارة المختبر مع التقليب المستمر لمنع التعفن حتى جفاف الآنموذج تماماً. وقد طُحنت الأجزاء النباتية بطاحونة كهربائية ومررت من منخل سعة فتحاته1ملم وحفظت في أكياس نايلون بعيداً عن التلوث والرطوبة لحين الاستعمال .

تحضير المستخلص المائي للنباتات :

استُعملت طريقة Abdalla وجماعته تحضير المستخلص المائي للأجزاء النباتية قيد الدراسة فقد وضعت 10 غم من المسحوق النباتي الجاف في دورق سعة 500 $سم^3$ وأضيف آليه 100 مل ماء مقطر ورج المزيج في رجاج

(**Horizontal shaker**) لمدة ست ساعات على سرعة **160** دورة دقيقة$^{-1}$. بعدها مُرر المزيج من خلال قطعة قماش لفصل العوالق الكبيرة ثم أُخذ الراشح ومُرر من خلال أوراق ترشيح **Whatman No. 1** للحصول على محلول رائق كُررتْ العملية مرات عديدة للحصول على راشح كافٍ وكانت ثابتة لكل النباتات المستعملة. وجُمعَ الراشح بكميات كافية وحُفظ مجمداً لحين الإستعمال وعُدّ محلولاً أصلياً (**Stock Solution**).

المخلفات العضوية :

استعملت المواد العضوية التالية : مخلفات الدواجن **(poultry manure)** ومخلفات الابقار(**Cow manure**) ونبات الجت المطحون **(Alfalfa Residue)** وكوالح الذرة الصفراء المجروشة (**Corn cubs**). وقد جففت هوائياً ثم طحنت ونخلت بمنخل قطر فتحاته **1**ملم، وحفظت النماذج جميعها في اكياس بلاستيكية بعيداً عن الرطوبة والتلوث واجريت عليها التحاليل الموضحة في جدول **3** حسب **Page** وجماعته (**26**)

جـدول :**2** النباتات المستعملة فـي الدراسة

ت	اسم النبات	الاسم العلمي	الجزء النباتي المدروس	موعد أخذ العينة	مكان أخذ العينة
1	كُبَر	***Capparis spinosa* L.**	البذور	تشرين–**1** **2014**	مزارع ابو الخصيب
2	رمان	***Punica granatum* L.**	قشور ولب الثمار	تشرين–**2** **2014**	الأسواق المحلية
3	حلفا	***Imperata cylindrica* (L.) Beauv.**	الرايزومات	آذار **2015**	مزارع شط العرب
4	نخيل التمر (صنف زهدي)	***Phoenix dactylifera* L.cV. – Zehdi**	الليف	شباط **2015**	مزارع شط العرب

جدول :**3** بعض الخصائص الكيميائية للمخلفات العضوية المستعملة في الدراسة

المخلف العضوي / الصفة	مخلفات دواجن	مخلفات ابقار	جت مطحون	كوالح الذرة	وحدة القياس
pH (**5:1**)	**5.97**	**6.67**	**5.80**	**5.31**	———
التوصيل الكهربائي (**5:1**)	**9.59**	**7.02**	**6.96**	**1.95**	**dS m^{-1}**
النيتروجين الكلي	**61.4**	**28.00**	**44.10**	**14.00**	**g kg^{-1}**
الفسفور الكلي	**3.50**	**1.80**	**1.10**	**0. 90**	
البوتاسيوم الكلي	**29.70**	**11.00**	**9.30**	**6.20**	
الكاربون العضوي	**222.90**	**134.10**	**375.50**	**406.00**	
المادة العضوية	**384.30**	**231.20**	**647.30**	**699.90**	
C:N Ratio	**3.63**	**4.79**	**8.51**	**29.00**	———

تجربة الحضن:

وضع 15 غم تربة جافة هوائياً معاملة مع 5% مخلفات عضوية من وزن التربة الجافة في حاويات بلاستيكية سعة 100 سم^3، وقد عوملت بالمستخلصات المائية بمستوى 0.25 مل غم$^{-1}$تربة والمثبط DCD (Dicyandiamide) بمستوى 50 مايكروغرام غم$^{-1}$تربة (5). وقد أكملت رطوبة الحاويات الى حدود السعة الحقلية الكاملة (معدل لكل انواع المخلفات) باستعمال الماء المقطر ثم غطيت مع ترك فتحة للتهوية وحضنت على درجة حرارة 35 م° ولمدد حضن 15 و30 و45 و60 و75 يوماً مع متابعة رطوبة الحاويات وذلك بالوزن الدوري واكمال الفقد بالرطوبة بإضافة الماء المقطر. وقد قدرت كمية النتريت والنترات (No_2^- - N) و(NO_3^--N) المتحررة في التربة بعد كل مدة حضن وذلك باستعمال جهاز التقطير بالبخار Steam distillation وحسب الطريقة الموصوفة في Bremner وEdwards (9) ومنها حسب تثبيط عملية النترجة (%) باستعمال معادلة McCarty وBremne (19)

$$\text{Nitrification Inhibition \%} = ((C-T)/C) \times 100$$

$T = NO_3 + NO_2$ الناتجة من الترب المعاملة

$C = NO_3 + NO_2$ الناتجة من الترب المقارنة

نفذت معاملة المقارنة لترب معاملة بالمخلفات العضوية فقط دون مستخلص نباتي أو مادة DCD

كما تم حساب تطاير الامونيا من المخلفات العضوية بعد مدد حضن 56,49,42,35,28,21,14,7,2 يوماً من الحضن بجهاز Soil - air chamber الموصوف في Fennو Kissel (13) .

التحليل الإحصائي :

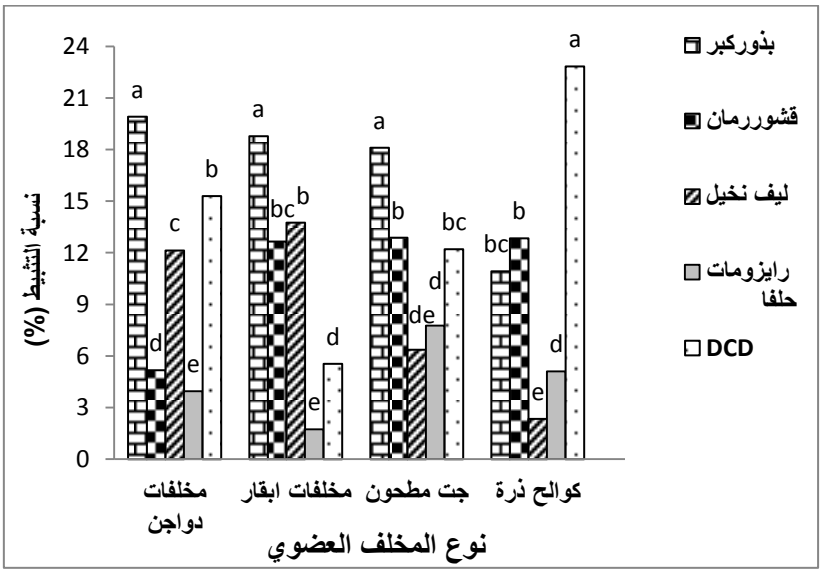
نفذت التجربة بوصفها تجربةً عامليةً تضمنت اربعة مصادر مخلفات عضوية وخمسة انواع من المستخلصات النباتية ومدد حضن مختلفة وبتصميم عشوائي كامل(CRD). وحللت بيانياً باستعمال البرنامج الاحصائي (SPSS V.19) ثم قورنت المتوسطات الحسابية وفقاً لاختبار أقل فرقاً معنوياً المعدل (RLSD) وحسب ما جاء في كل من الراوي وخلف الله (3) .

النتائج والمناقشة

مقارنة تأثير أنواع المستخلصات المائية النباتية والمثبط الكيميائي في معدل تثبيط عملية النترجة(%) في التربة المعاملة بالمخلفات العضوية

يوضح شكل 1 وجود فروق معنوية في تثبيط عملية النترجة في تربة المخلفات العضوية المعاملة بالمستخلصات المائية المختلفة. وقد ظهر اعلى معدلاً للتثبيط في معاملة مخلفات الدواجن 10.9 % واقل معدلاً للتثبيط عند معاملة كوالح الذرة وبلغ 7.79 %. كما يوضح الشكل وجود اختلاف في تأثير كل من المستخلصات المائية النباتية والمثبط DCD في تثبيط عملية النترجة في المخلفات العضوية المختلفة، إذ تفوق التثبيط في معاملات مخلفات الدواجن والابقار والجت المطحون المعاملة بالمستخلص المائي لبذور الكبر معنوياً على مثيلاتها المعاملة بالمستخلصات النباتية الاخرى. في حين تفوقت نسبة التثبيط في معاملة كوالح الذرة المعاملة بالمثبط DCD معنوياً على مثيلاتها لمعاملة المخلفات الأخرى. تتفق هذه النتائج مع كل منSivasakthy وGnanavelrajah (32) و وجماعته Mao (18) الذين أشارا الى كفاءة العديد من النباتات في تثبيط عملية النترجة في المخلفات العضوي. واشار (34)

Subbarao الى إنُ إفرازات جذور بعض النباتات تؤدي الى تثبيط عملية النترجة بالتربة بمقدار من 60 –90 % مقارنة بالمثبط الكيميائي nitrapyrin ، نتيجة تثبيط نشاط إنزيمي (AMO) Ammonia mono oxygenase و(HAO)Hydroxylamine Oxidoreductase لبكتريا *Nitrosomonas* مقارنة بـ nitrapyrin الذي عرقل مسار انزيم AMO فقط كذلك توضح النتائج وعند مقارنة كفاءة مستخلص ليف النخيل مع مستخلص رايزومات الحلفا فإن الأول كان أكثر فعالية في تثبيط عملية النترجة عند معاملات المخلفات الحيوانية بينما الآخر كان اعلاها عند معاملات المخلفات النباتية. وتتفق هذه النتائج مع عبد الكريم(5) الذي اشارت نتائج دراسته الى تفوق معنوي ($P<0.01$) لمستخلص نبات الكبر في تثبيط عملية النترجة في التربة مقارنة بالمستخلصات النباتية لنبات الحلفا والحنظل والحرفش والمركب الكيميائي (Am.th) Ammonium thiosulfate وذكران تفاوت المستخلصات في تثبيط عملية النترجة يعود الى اختلافات المركبات الكيميائية الموجودة في المستخلص مثل الكلايكوسيدات والفينولات والصابونيات والمجاميع الكربوكسيلية وغيرها .

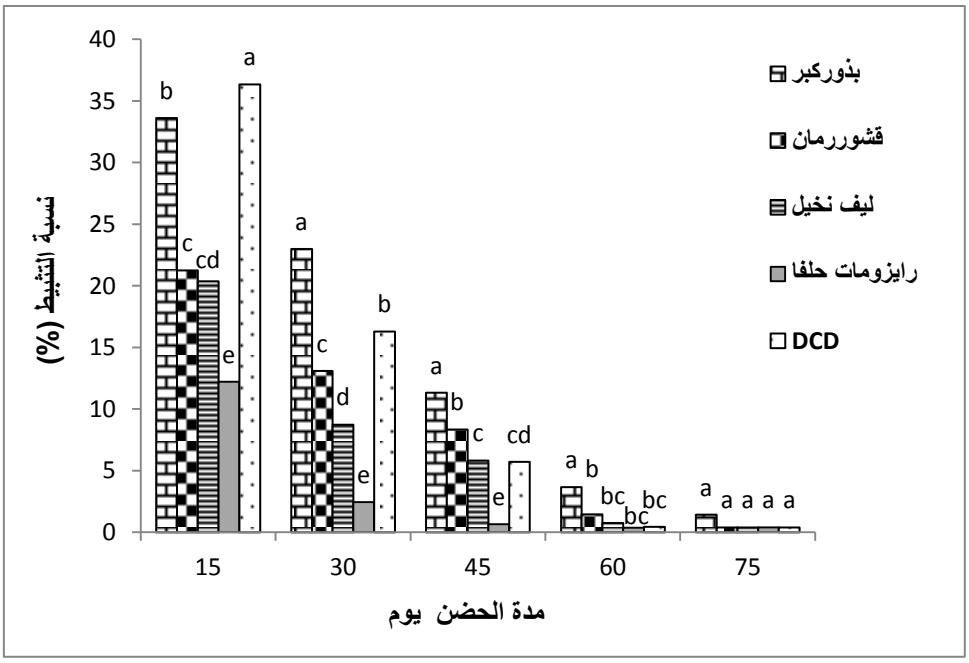


المعاملات التي تشترك بالحروف نفسها لا تختلف معنوياً عند مستوى إحتمال($P<0.01$)

شكل1: تأثير المستخلصات المائية النباتية والمثبط الكيميائي في معدل تثبيط عملية النترجة (%) في التربة المعاملة بالمخلفات العضوية المختلفة .

يوضح شكل 2 وجود انخفاض معنوي ($P<0.01$) في تثبيط عملية النترجة بزيادة مدة الحضن من 15 الى 75 يوماً للمستخلصات النباتية جميعاً والمثبط DCD . اشارت نتائج السماوي (4) الى إنخفاض قابلية المستخلصات المائية النباتية والمركب الكيميائي في تثبيط عملية النترجة في التربة بعد مرور 20 يوماً من الحضن واستمر الانخفاض وصولاً الى نهاية التجربة (60 يوماً). كما يشير الشكل الى وجود فروق معنوية في تثبيط النترجة في التربة عند المعاملات المختلفة ، وان أعلى نسبة للتثبيط ظهرت في التربة المعاملة بمستخلصات بذور الكبر في اثناء مدد الحضن جميعاً وتفوقت معنوياً ($P<0.01$) مقارنة ببقية المعاملات عدا مدة الحضن 15 يوماً تخلفت فيها عن معاملة المثبط DCD . أما عند المدة 60 عدا معاملة بذور الكبر و75 يوماً من الحضن فلم تظهر أي فروق معنوية في تثبيط عملية النترجة في التربة بين معاملتي المستخلصات النباتية والمثبط DCD. اشار Ohno (25)

آدت زيادة مدة الحضن الى أكسدة الحوامض الفينولية في التربة مما ادى الى خفض كفاءتها في التأثير في تثبيط عملية النترجة . يرجع تفوق المركب الكيميائي في تثبيط عملية النترجة عند المدة الاولى من الحضن فقط يرجع الى تركيزه العالي في بداية الاضافة فعمل على عرقلة أكسدة الأمونيوم الى نتريت عن طريق قتل البكتريا المسؤوله عن هذا التحول وبعد ذلك حصل انخفاض سريع في كفاءة المثبط . اكد كل من McCarty و Bremner (19) على زيادة مدة الحضن تؤثر في كفاءة المثبط في التربة.



المعاملات التي تشترك بالحروف نفسها لا تختلف معنوياً عند مستوى احتمال($P<0.01$)

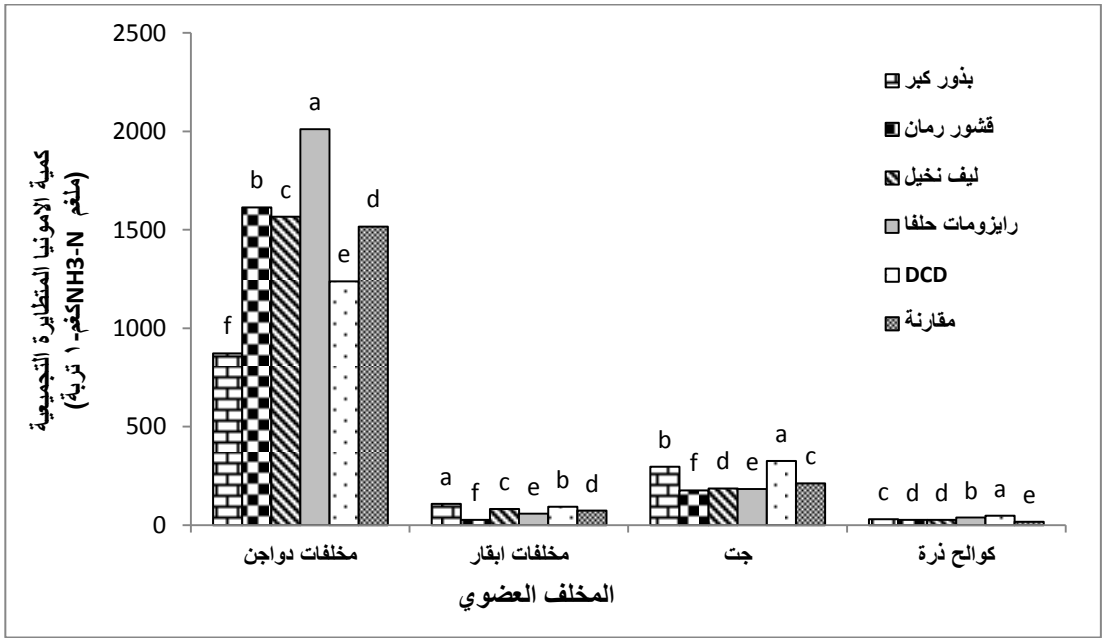
شكل 2 : تأثير مدد الحضن والمستخلصات المائية النباتية والمثبط DCD في معدل تثبيط عملية النترجة (%) في التربة المعاملة بالمخلفات العضوية

تتفق هذه النتائج مع نتائج عبد الكريم (5) الذي بين إن احتواء المستخلصات المائية النباتية على كاربون بصيغة ذائبة يزيد من النشاط الحيوي في التربة مما يشجع من تحلل المواد الفعالة الموجودة في المستخلص فيقل تأثيرها السام بعد مرور مدة من الزمن. او قد يرجع انخفاض التثبيط الى استمرار الحضن مما أسرع من تحلل المخلف مع الزمن، ادى الى زيادة تحولات النتروجين المعدني بزيادة نشاط احياء النترجة وصولاً الى أدنى مستوى لتثبيط عملية النترجة عند نهاية مدة الحضن . إذ أكدت نتائج موسى (6) على ان سرعة عملية النترجة تزداد مع محتوى التربة من المادة العضوية وان زيادة مدة التحضين من 10 الى 30 يوماً ادت الى زيادة عملية النترجة في ثلاث ترب مختلفة .

مقارنة تأثير أنواع المستخلصات المائية النباتية والمثبط DCD في كمية الامونيا المتطايرة التجميعية من التربة المعاملة بالمخلفات العضوية عند نهاية مدة الحضن (56) يوماً

يوضح شكل 3 ان كمية الأمونيا المتطايرة من معاملة مخلفات الدواجن وعند اضافة المستخلصات النباتية المختلفة تفوقت معنوياً على كمية الامونيا المتطايرة من بقية المخلفات المستعملة للمستخلصات المائية جميعها ،إذ اخذت كمية الامونيا المتطايرة من المخلفات العضوية الترتيب التالي مخلفات دواجن > مخلفات ابقار > جت

مطحون > كوالح ذرة . تتفق هذه النتيجة مع **Kirchmann** (**17**) الذي اشار الى زيادة عملية تمثيل النتروجين في المخلفات العضوية ذات **C/N** العالي مما ادى الى خفض فقد النتروجين بشكل امونيا. وبين **Nalina** (**24**) ان إضافة السماد النتروجيني بوجود مخلفات الأبقار ادت الى زيادة تطاير الامونيا في اثناء مدة اسبوعين من الحضن مقارنة باضافة نبات النيم ولانتانا كامارا التي خفضت التطاير لمدة اربعة الى ستة أسابيع . كما يوضح شكل **3** وجود اختلاف معنوي في تأثير المستخلصات المائية في كمية الأمونيا المتطايرة الكلية من المخلفات العضوية، إذ ادت معاملة مخلفات الدواجن بمستخلـــص كل من بذور الكبر والمثبط **DCD** الى خفض كمية الامونيا المتطايرة التجميعية معنوياً (**P<0.01**) مقارنة بالمستخلصات المائية المستعملة جميعاً ومعاملة المقارنة بينما أعطت معاملة مستخلص رايزومـــات الحلفا اعلى تطايراً.



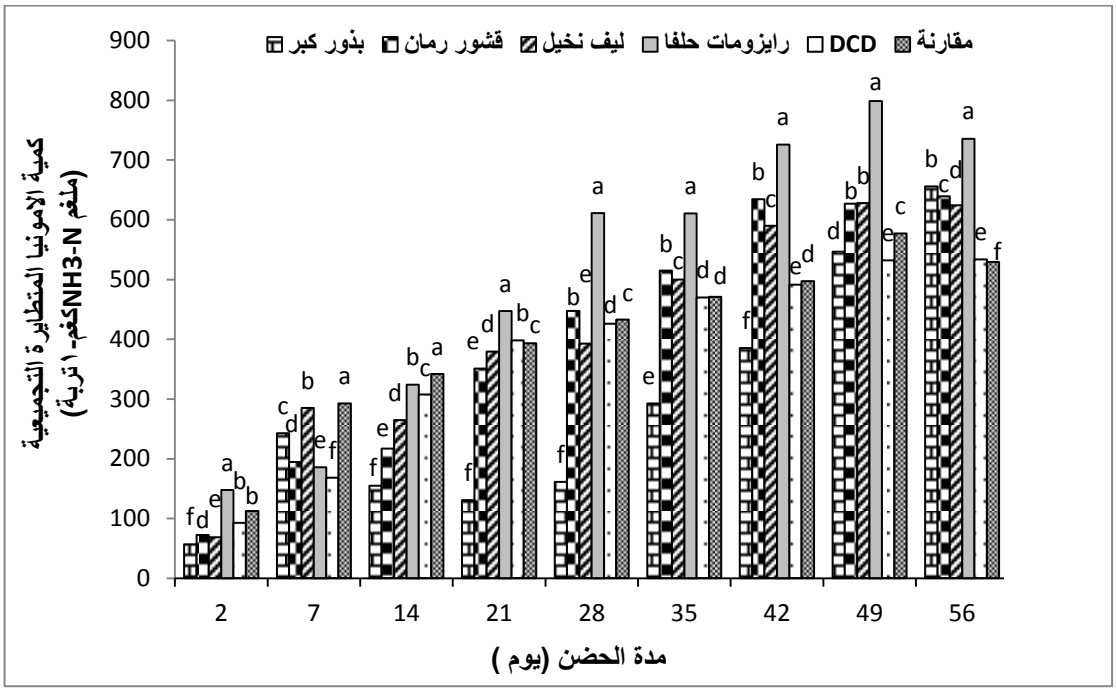
المعاملات التي تشترك بالحروف نفسها لا تختلف معنوياً عند مستوى إحتمال(**P<0.01**)

شكل 3: تأثير إضافة المستخلصات المائية النباتية والمثبط الكيميائي في تطاير الأمونيا التجميعي من التربة المعاملة بالمخلفات العضوية عند نهاية مدة الحضن (56 يوماً).

اما عند معاملة مخلفات الأبقار والجت فقد اختلف سلوك مستخلص كل من بذور الكبر والمثبط **DCD** عما هو في مخلفات الدواجن، إذ ادى الى زيادة كمية الامونيا المتطايرة التجميعية معنوياً (**P<0.01**) عند معاملة المخلفين ، في حين معاملتهما بمستخلصات قشور الرمان ورايزومات الحلفا أدت الى خفض كمية الامونيا المتطايرة منها مقارنة بالمعاملات الاخرى . ويلاحظ من شكل **3** ان معاملة المثبط **DCD** سلكت اتجاه مستخلص بذور الكبر نفسه (في الزيادة والنقصان) وعند معاملات المخلفات العضوية في اعلاه . أما معاملة كوالح الذرة بالمستخلصين المائي النباتي والمثبط **DCD** فقد ادت جميعها الى زيادة كمية الامونيا المتطايرة التجميعية مقارنة بمعاملة المقارنة. وتتفق هذه النتائج مع دراسات سابقة والتي اشارت الى إن إضافة قشور الرز ولب الجوز الى مخلفات الدواجن (**28**) واضافة مستخلص التانينات النباتية الى السماد العضوي (**14**) ومعاملة مخلفات الاغنام بزيوت مستخلص نباتي **thymol** و **carvacrol** (**36**) واضافة اوراق نبات النييم الجافة الى مخلفات الدواجن (**31**) ادت جميعها الى

تقليل كمية الامونيا المتطايرة من معاملات المقارنة . وقد رتب كل من**Dorman** و **Deans (11)**المركبات الثانوية المستخلصة من النباتات حسب كفاءتها في تثبيط نشاط الأحياء الدقيقة وتأثيرها في فقد نتروجين المخلفات العضوية وحسب التسلسل:. المركبات الفينولية> الكحولات > الالديهايدات > الكيتونات > الاسترات > الهيدروكاربونات.

يبين شكل **4** وجود تأثير معنوي (**P<0.01**) لنوع المستخلص المائي والمثبط **DCD** في تطاير الامونيا من التربة في اثناء مدد الحضن المختلفة اذ يلاحظ من الشكل وجود زيادة في كمية الامونيا المتطايرة بزيادة مدة الحضن للمعاملات جميعاً. ادت اضافة المستخلصين المائي والمثبط **DCD** الى خفض فقد الامونيا ما بين مدة **2– 14** يوماً مقارنة بمعاملة المقارنة عدا معاملة مستخلص رايزومات الحلفا ادت الى زيادة التطاير عند مدة **7** أيام ولكن بزيادة مدة الحضن من **21 – 49** يوماً أدت معاملات مستخلص رايزومات الحلفا وقشور الرمان وليف النخيل الى زيادة تطاير الأمونيا مقارنة بمعاملة مستخلص بذور الكبر والمثبط **DCD** ومعاملة المقارنة ، بالمقابل أدت معاملة مستخلص بذور الكبر والمثبط **DCD** الى خفض تطاير الأمونيا معنوياً مقارنة بالمعاملات جميعاً للمدد الزمنية نفسها في اعلاه . أماعند نهاية مدة الحضن (**56** يوماً) فقد حصلت زيادة في تطاير الامونيا عند معاملات المستخلصات المائية النباتية جميعاً والمثبط **DCD** مقارنة بمعاملة المقارنة . وبصورة عامة توضح نتائج شكل**4** أن معاملة مستخلص بذور الكبر ادى الى خفض معدل تطاير الامونيا مقارنة بالمعاملات جميعاً في اثناء مدد الحضن عدا مدة الحضن (**56** يوماً)، في حين تفوقت معاملة مستخلص رايزومات الحلفا على المعاملات جميعها في زيادة كمية الأمونيا المتطايرة وعند أغلب مدد الحضن .



المعاملات التي تشترك بالحروف نفسها لا تختلف معنوياً عند مستوى احتمال(**P<0.01**)

شكل**4**: تأثير التداخل بين مدد الحضن ونوع المستخلص المائي والمثبط الكيميائي في تطاير الامونيا التجميعي (ملغم NH_3-N كغم$^{-1}$تربة) من التربة المعاملة بالمخلفات العضوية .

الأستنتاجات:

معاملة المخلفات العضوية بالمستخلصات المائية النباتية لبذور الكبر وقشور الرمان وليف النخيل ورايزومات الحلفا أدت الى تثبيط عملية النترجة وتقليل كمية الأمونيا المتطايرة من المخلفات العضوية باختلاف نوع المخلف العضوي وتفوقت معاملة مستخلص بذور نبات الكبر على بقية المستخلصات المائية النباتية المستعملة في تثبيط عملية النترجة وتطاير الأمونيا .

المصادر

1- جرجيس، سالم جميل وعبد الرزاق يونس الجبوري (2005). التأثيرات تحت القاتلة للمستخلصات الخام لبعض النباتات الطبية في خنفساء الحبوب الشعرية .مجلة الزراعة العراقية، 1(1):83- 93 .

2- الراشدي، راضي كاظم (1987). أحياء التربة المجهرية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة البصرة.

3- الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل ، دار الكتب للطباعة والنشر .

4- السماوي، حنون ناهي (2012). التقييم الحقلي للمستخلصات المائية لبعض النباتات في تثبيط عملية النترجة وتطاير الامونيا وأثرها في نمو نبات الشعير (Hordeum vulgare L) . رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة البصرة .

5- عبد الكريم، محمد عبد الله (2006) . دور المستخلصات النباتية في نشاط انزيم اليوريز وتحولات سماد اليوريا في التربة ونمو نبات الشعير. اطروحة دكتوراه – جامعة البصرة- كلية الزراعة.

6- موسى، ريزان عيسى (2006). عملية النترجة في بعض ترب شمال العراق . رسالة ماجستير. كلية الزراعة والغابات . جامعة الموصل.

7- نغيمش، رزاق غازي (2012). التقييم الحقلي لكفاءة بعض المستخلصات النباتية و المثبطات الكيمياوية في تثبيط نشاط أنزيم اليوريز و نمو محصول الذرة البيضاء (Sorghum bicolor L).اطروحة دكتوراه .كلية الزراعة. جامعة البصرة .

8-Abdallah, M. M.F.; C.L. Elmor and K.A. Khalaf (1989). Allelopathic effects of tomato root extract on the germination of some weed seed. Egypt. J. Hort. 16 : 25 – 33.

9-Bremner, J.M. and A.P. Edwards (1965). Determination and Isotope – ratio analysis of different forms of nitrogen in soils : I. Apparatus and procedure for distillation and determination of ammonium. Soil Sci. Soc. Amer. Proc., 29: 504 – 507.

10-Black, C.A. (1965). Methods of soil analysis. Part 1 : physical properties. Amer. Soc. Agron. Inc. Pub. Madison, Wisconsin. U. S. A.

11-Dorman, H.J.D. and S.G. Deans (2000). Antimicrobial agents from plants: Antibacterial activity of plant volatile oils.J.Appl.Bacteriol. 88:308-316.

12- Doydora Sarah, A.; C. Migueil; C. Das. Keshav; J.W. Gaskin; S. Leticia and P.M. William (2011). Release of Nitrogen and phosphorus from poultry litter Amended with acidified Biochar .Int.J.Environ.Res.Public heaith, 8:1491-1502.

13- Fenn, L.B. and D.E. Kissel (1973). Ammonia volatilization from surface applications of ammonium compounds on calcareous soils : 1 – General theory. Soil Sci. Soc. Amer. Proc., 37: 855 – 859.

14-Greta, J.; M. Predotova; M. Ingold; S. Goenster; H. Dietz; R.G. Joergensen and A. Buerkert (2015). Effects of activated charcoal and tannin added to compost and to soil on carbon dioxide, nitrous oxide and ammonia volatilization. Journal of Plant Nutrition and Soil Science, 178(2):218-228.

15- Johnson, R.D. (2011). The Nitrogen Cycle its Transformation Effects on Water, Soil and Air Quality Resource Concerns. USDA - Natural Resources Conservation Service Boise, Idaho . PP 85 .

16-Kiran, U. and D.D. Patra (2003). Medicinal and aromatic plant materials as nitrification inhibitors for augmenting yield and nitrogen uptake of Japanese mint (Mentha arvensis L. var. Piperascens). Biores. Tech., 86: 267 – 276.

17- Kirchmann, H. (1985). Losses, plant uptake and utilization of manure nitrogen during a production cycle. Acta Agri. Scandinavia 24(Suppl.): 77.

18- Mao, J., L. Yang, Y. Shi, J. Hu, Z. Piao, L. Mei and S. Yin (2006). Crude extract of Astragalus mongholicus root inhibits crop seed germination and soil nitrifying activity. Soil Biol. Biochem., 38: 201 – 208.

19- McCarty, G.W. and J.M. Bremner (1989). Laboratory evaluation of dicyandiamide as a soil nitrification inhibitor. Commun. Soil Sci. Plant Anal., 20: 2049 – 2065.

20- McCrory, D.F. and P.J. Hobbs (2001). Additives to reduce ammonia and emission from livestock wastes:A review.J.Environ. Qual. 30:345–355.

21- Meisinger, J.J. and W.E. Jokela (2000). Ammonia volatilization from dairy and poultry manure .Manging Nutrient and Pathogens From Animal Agriculture (NRAES- 130).

22-Mengel, K. and E. A. Kirkby (1982). Principles of plant nutrition. 2nd ed. Inter. Potash Inst. Bern, Switzerland.

23- Mongi, Z. and A.O. Thomas.(2015). Plant Nutrients for Citrus Tree.UF/IFAS University of Florida.

24- Nalina, G. (2011). Blending Urea with Organic Materials Possessing Antimicrobial Property on Nitrification and Ammonia Volatilization in a Tropical Soil. World Journal of Agricultural Sciences 7 (6): 705-709.

25- Ohno, T. (2001). Oxidation of phenolic acid derivatives by soil and its relevance to allelopathic activity. J. Environ. Qual., 30: 1631 – 635.

26- Page, A. L., R. H. Miller and D. R. Keeney (1982). Methods of soil analysis. Part 2. 2nd ed. ASA. Inc. Madison, Wisconsin, U.S.A.

27- Periera; H.S.; A. be L. F. leao, A. P Verginassi and M. A. C. Carneiro (2009). Ammonia volatilization of urea in the Out-Of-Season Corn;R.Brus, Soil Sci .33.1683-1694.

28-Prasanthrajan M. and B. Kovilpillai (2012). Addressing the Challenges of Ammonia Loss from Poultry Droppings through Indigenous Carbon Wastes. International Journal of Environmental Science and Development. 3(4).

29- Richards, L.A. (1954). Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. Agric. Handbook No. 60. U. S. Dept. Agric. Washington D. C.

30-Sharpe, R.R.; H.H. Schomberg; L.A Harper; D.M Endale; M.B Jenkins and A.J Franzluebbers (2004). Ammonia volatilization from surface-applied poultry litter under conservation tillage management practices.J.Environ Qual. 33(4):1183-1190.

31- Shishir S.R.; H.M. Murshed; B. Dey and M. Al-Mamun (2013). Effect of Dry Neem Leaves (DNL) in the Reduction of Ammonia Level of Poultry Litter Compared to Biochemicals Amendment. J. Anim. Sci. Adv, 3(7):345-353.

32- Sivasakthy, K. and N. Gnanavelrajah (2012). Organic Nitrogen Sources and Nitrification Inhibitors on Leaching and Phyto-Accumulation of Nitrate and Yield of Amaranthus polygamous. World Journal of Agricultural Sciences, 8 (2): 208-211.

33- Silva, M. G., R. A. Costa, M. L. L. Ferrarese and F. O. Ferrarese (1996). Effect of phenolic compounds on activity of urease in soyabeans. Arquivos Biol. Tech. 39: 677 – 683.

34-Subbarao, G.V.; K. Nakahara; MP. Hurtado; H. Ono; D.E Moreta, AF. Salced;, A.T. Yoshihashi; M. IshikawaIshitani; MO. Kameyama; M. Yoshida, M. Rondon, IM. Rao, CE. Lascano, WL. Berry and O. Ito (2009). Evidence for biological nitrification inhibition in Brachiaria pastures. Proc Natl Acad Sci USA 106:17302.

35-Upadhyay, R.K.; D.D. Patra and S.K. Tewari (2011). Natural nitrification inhibitors for higher nitrogen use efficiency, crop yield, and for curtailing global warming. Journal of Tropical Agriculture (1-2) 19-24.

36- Varel, V.H. (2002). Livestock manure odor abatement with plant-derived oils and nitrogen conservation with urease inhibitors. J. Anim. Sci., 80(2): 1- 7 .

ROLE OF SOME PLANT EXTRACTS AND CHEMICAL INHIBITOR DCD ON NITRIFICATION INHIBITION AND AMMONIA VOLATILIZATION FROM SOIL TREATED WITH ORGANIC RESIDUES

Al-Ansari abdul Mehdi S. **Muayed Ibrahim Ali[2]**

Summary

Incubation experiments were conducted to study role of some plant aqueous extracts of Caper seeds, Pomegranate Peel, date Palm fiber, and blady grass rhizomes and Chemical Nitrification inhibitor (DCD) on nitrification inhibition and ammonia volatilization from sandy loam soil treated with organic residues of Poultry manure, Cow manure, alfalfa residue, and crushed corn cubs at rate of 5% . Aqueous of Plant extracts were prepared at ratio of 1:10 (plant : water) and added at concentration of 0.25 ml gm^{-1} soil . Soils were incubated at 35°C for 15,35,45,60 and 75 days . After each incubation period a set of samples was withdrawn and NO_3-N and NO_2-N were measured then nitrification inhibition were calculated . Ammonia volatilization from treated soils was measured at 2,7,14,21,28,35,42,49 and 56 days of incubation . Results showed that treated soil with plant extracts and DCD inhibited nitrification in soil, highest inhibition percentage was obtained with extract of caper seeds treatment, however, effect of other plant extracts on nitrification inhibition differs depend on source of organic residue. Effect of plant extracts on nitrification inhibition decrease as time of incubation increased. Treated soil with extracts of caper seeds and DCD significantly increased ammonia volatilization from soil, except treatment of poultry manure. Effect of other plant extracts depend on organic residue sources. Amount of ammonia volatilization from all treatment increased as incubation period increased.

Part of Msc. thesis of second author
Agric. College, Basrah Univ. Basrah, Iraq.
Dir. of Agric in the Province. Basrah , Ministry of Agric., Basrah Iraq.