

تأثير تغليف سماد اليوريا بمستخلصات النواتج الثانوية (فينولات وزيت طيارة) من بعض النباتات على تثبيط نشاط أنزيم اليوريز في التربة

عبد المهدي صالح الانصاري*، محسن ناصح حوشان*

ملخص

أجريت دراسة في مختبرات قسم علوم التربة والموارد المائية/كلية الزراعة/جامعة البصرة بهدف اختبار كفاءة تغليف اليوريا بمواد الايض الثانوية المستخلصة من بعض النباتات في تثبيط نشاط إنزيم اليوريز في تربة ذات نسجة غرينية مزيجة مقارنة بالمتبثب الكيميائي ATS (Ammonium thiosulfate). استخلصت المركبات الفينولية والزيت الطيارة لليف نخيل التمر وأوراق اليوكالبتوس وأوراق الآس بالطرائق القياسية المتعارف عليها وغلّف بها سماد اليوريا بنسب تغليف 2,5 و 5 و 10% من وزن اليوريا المستعملة بمستويات 30 و 90 و 270 ملغم N كغم⁻¹ تربة، وحضنت النماذج على درجة حرارة 37[±] م لمدة 5 و 10 أيام، قيس عندها نشاط أنزيم اليوريز وحسب منه نسب التثبيط للأنزيم. أظهرت نتائج الدراسة أن تغليف سماد اليوريا بالمركبات الفينولية والزيت الطيارة المستخلصة من ليف نخيل التمر وأوراق نباتات الآس واليوكالبتوس أدت إلى تثبيط نشاط أنزيم اليوريز في التربة. بلغ أعلى معدل للتثبيط (كمدل 63 %) عند معاملة فينول (نسبة تغليف 5 %) وزيت أوراق اليوكالبتوس (نسبة تغليف 10 %) ومستوى نتروجين 270 ملغم كغم⁻¹ تربة في حين بلغ أعلى معدل لتثبيط إنزيم اليوريز في معاملة المتبثب الكيميائي ATS (56 %) عند مستوى السماد 270 ملغم N كغم⁻¹ تربة. نستنتج من الدراسة إمكانية تغليف حبيبات سماد اليوريا بالمركبات الفينولية والزيت الطيارة المستخلصة من أوراق الآس واليوكالبتوس وليف نخيل التمر للتقليل من تحلل سماد اليوريا واستعمالها كبديل ناجح عن المتبثب الكيميائي ATS في زيادة كفاءة سماد اليوريا.

الكلمات الدالة: مثبطات اليوريز، مركبات فينولية، زيت طيارة، ATS، يوريا مغلّفة، النتروجين.

المقدمة

مساعدته للنبات على زيادة تحمل النبات للظروف البيئية المتطرفة (Barker and Bryson, 2007). ويعد سماد اليوريا أكثر الأسمدة تجهيزاً للنتروجين في التربة والأكثر استخداماً في العالم وذلك بسبب ارتفاع محتواه من النتروجين (46%) وانخفاض تكاليف إنتاجه (Selimet al., 2010). إن التحلل المائي لجزيئة الامايد الموجودة في سماد اليوريا بتأثير إنزيم اليوريز المفرز من أحياء التربة المجهريّة تؤثر في كمية النتروجين المفقود من السماد عن طريق غسل النترات أو تطاير الامونيا أو العمليات الحيوية الأخرى مما يقلل من كفاءة استخدام النتروجين في التربة (Parfitt et al., 2006). ونظراً للتوسع الكبير في استخدام هذا السماد وللمساهمة في تطوير كفاءة استخدامه فقد وضعت عدة

يعد عنصر النتروجين من أكثر العناصر الغذائية استعمالاً في برامج التسميد لأن النبات يحتاجه بشكل عام بكميات عالية أكثر من العناصر الغذائية الأخرى (E-Aziz and El-Ashry, 2009). يشارك النتروجين في بناء جزيئة الكلوروفيل وبناء البروتينات والإنزيمات والأغشية الخلوية وانقسام الخلايا واستطالتها وتكوين خلايا جديدة، فضلاً عن

*جامعة البصرة / كلية الزراعة / قسم علوم التربة والموارد المائية

Ansari542000@yahoo.com

تاريخ استلام البحث 2013/6/18 وتاريخ قبوله 2014/1/27.

اليوربيز الكيمائية ذات التأثير السلبي على البيئة والكفاءة العالية في زيادة كفاءة سماد اليوريا مع التأكيد على عدم وجود ضرر على البيئة المحيطة من جراء استخدامها خصوصا وأنها نواتج طبيعية لأيض النباتات وتحللها إلى عناصرها الأساسية وبصورة طبيعية لا تؤثر سلبا على البيئة (Zouet *al.*, 2009). تشير المصادر إلى أن تغليف سماد اليوريا بزيت المنثول والمواد التربينية المستخلصة من نباتات النعناع (Patraet *al.*, 2009) وبمسحوق نباتات النيم الغنية بالزيوت الطيارة والفينولات (Mohantyet *al.*, 2008) ومستخلص ليف نخيل التمر مع stearin مع النحاس (Junejoet *al.*, 2009) أدت إلى تنشيط فعالية أنزيم اليوربيز وتأخر تحلل سماد اليوريا وبالتالي تقليل فقد النتروجين من التربة وزيادة كفاءة الوحدة السمادية لليوريا المضافة.

أجريت هذه الدراسة لبيان تأثير تغليف سماد اليوريا بمواد الأيض الثانوي (المركبات الفينولية والزيوت الطيارة) المستخلصة من ليف نخيل التمر وأوراق اليوكالبتوس والأس على تنشيط فعالية أنزيم اليوربيز في التربة.

المواد وطرائق العمل :

أقيمت الدراسة على عينة تربة سطحية (0-30 سم) جلبت من مزارع منطقة أبو الخصيب (جنوب العراق) وجففت هوائيا ثم نخلت من منخل سعة فتحاته 2 ملم. تم تقدير صفاتها الفيزيائية والكيميائية الموضحة في الجدول (1) وحسب الطرق القياسية المعتمدة ، اذ قدرت صفة نسجة التربة حسب ماورد في (Black 1965) ونشاط أنزيم اليوربيز حسب طريقة (Tabatabai and Bremner 1972) وأيونات الكالسيوم والمغنيسيوم والكلورايد والكاربونات والبيكاربونات في مستخلص العجينة المشبعة حسب ماورد في (Richards 1954) ، و قدرت باقي الصفات تبعاً لما ورد في (Page *et al.* 1982).

طرائق لتقليل فقد النتروجين وزيادة كفاءة استخدام النبات للنتروجين. وتشمل هذه الطرائق تنوع طرق الإضافة وإيجاد الوقت المناسب للإضافة واستخدام الأسمدة البطيئة التحرر (E-Aziz and El-Ashry, 2009)، كما يعد استعمال مثبطات إنزيم اليوربيز ومثبطات النتريجة في التربة من الطرائق المستعملة لزيادة كفاءة الأسمدة النتروجينية (Schwab and Murdock, 2010). أشار Medina and Radel (1988) إلى تفاعل مجاميع sulphhydryl مثل Ammonium و Catechol و Hydroquinone مع thiosulphate مع مجاميع Sulphydral في الموقع الفعال للأنزيم وتفاعل مركبات Hydroxamate مثل Caprylahydroxamic acid و Hydroxyurea مع ذرة نيكيل في الموقع الفعال مما يؤدي إلى تنشيط فعالية الأنزيم.

أظهر عدد كبير من مواد الأيض الثانوي ولعدد كبير من النباتات كفاءتها في التحكم بعدد من العمليات الحيوية التي تؤثر في جاهزية العناصر بالتربة ولاسيما عنصر النتروجين (Kiran and Patra, 2002). أشارت الدراسات إلى أن استخدام المستخلص الهكساني أو الايثانولي لأوراق الصنوبر *Pinus roxburghii* أو بذور نبات السبج *Melia azedarach* (Ghosh *et al.*, 2002) والمستخلص المائي لبذور نبات النيم *Azadirachta indica* (Agrawal *et al.*, 1991) والمستخلص المائي لنبات الزعتر *Thymus vulgaris* والمستخلص الكحولي لنبات الدارسين *Tabac et al.*, *Cinnamomum zeylanicum* (1996) والمستخلص القلوي لنبات *Rhazya stricta* (Al-Mutlaqet *al.*, 2001) أدت جميعها إلى تنشيط فعالية أنزيم اليوربيز بالتربة مما يؤدي إلى خفض سرعة تحلل سماد اليوريا بالتربة.

تشير الدراسات أعلاه إلى امكانية استخدام هذه المركبات وغيرها من المستخلصات النباتية كبدايل فعالة عن مثبطات

جدول (1) بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة قبل الزراعة.

وحدة القياس	القيمة	الصفة
-----	7.6	pH
dS m ⁻¹	7.88	E.Ce
g kg ⁻¹	380	الكربونات الصلبة الكلية
Cmole (+) kg ⁻¹	9.10	CEC
g kg ⁻¹	0.50	النتروجين الكلي
g kg ⁻¹	6.32	الكربون العضوي
g kg ⁻¹	10.90	المادة العضوية
-----	12.64	C:N Ratio
μg NH ₄ ⁺ - N gm ⁻¹ soil 2h ⁻¹	8.00	نشاط إنزيم اليوريز
μg gm ⁻¹	55.94	NH ₄ ⁺ - N
	65.27	NO ₃ ⁻ - N
	0.00	NO ₂ ⁻ - N
m mole l ⁻¹	17.10	Ca ⁺²
	12.00	Mg ⁺²
	18.61	Na ⁺
	2.34	K ⁺
	7.00	HCO ₃ ⁻
	26.90	SO ₄ ⁻²
	12.50	Cl ⁻
	0.00	CO ₃ ⁻²
gm kg ⁻¹	184.00	الرمل
	707.20	الغرين
	108.80	الطين
غرينية مزيجة		مفصولات التربة النسجة

العينات النباتية :

وأوراق الآس والتي أثبتت كفاءتها في تثبيط نشاط إنزيم اليوريز في التربة (عبد الكريم، 2006). جمعت النماذج في المواعيد المذكورة في الجدول (2).

استخدم في هذه الدراسة مركبات فينولية وزيوت طيارة استخلصت من: ليف نخيل التمر وأوراق اليوكالبتوس

جدول 2 النباتات المستخدمة في الدراسة

اسم النبات	الاسم العلمي	الجزء النباتي المدروس	موعد اخذ العينة	مكان اخذ العينة
نخيل التمر (صنف زهدي)	<i>Phoenix detylifera</i> L.C.V.-Zehdi	الليف	تشرين/2009	منطقة أبو الخصيب (مزرعة أهلية)
اليوكالبتوس	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> -Dennh.	الأوراق	آذار/2010	منطقة كرمة علي (حدائق كلية الزراعة) جامعة البصرة
الأس	<i>Myrtus communis</i> L.	الأوراق	نيسان/2010	منطقة كرمة علي (حدائق كلية الزراعة) جامعة البصرة

تغليف سماد اليوريا بالمواد المستخلصة:

تم تغليف حبيبات سماد يوريا متجانسة الحجم بالمواد المستخلصة في مرحلتين حسب (Patra et al. 2002) والتي تضمنت:

المرحلة الأولى: تم تغليف سماد اليوريا بزيت الخروع Castor oil وبنسبة تغليف 1% من وزن اليوريا ثم تركت لتجف هوائياً لمدة 24 ساعة.

المرحلة الثانية: تغليف السماد المغلف بزيت الخروع بالمستخلص النباتي وبنسب تغليف 2.5 أو 5 أو 10% (وزن/وزن) من وزن اليوريا ثم تترك لتجف هوائياً لمدة 24 ساعة بعدها تكون جاهزة للاستعمال خلال أيام معدودة. وبهذا تم الحصول على أسمدة مغلقة بفينولات ليف نخيل التمر أو أوراق الأس أو أوراق اليوكالبتوس وأخرى مغلقة بالزيوت الطيارة (العطرية) لأوراق الأس أو أوراق اليوكالبتوس وحسب النسب المذكورة. ومن ثم تم تقدير محتوى هذه الأسمدة من النتروجين.

المعاملات المستعملة بالتجربة :

تضمنت الدراسة المعاملات الآتية:

أستخلاص مركبات الأيض الثانوي (المركبات الفينولية

والزيوت الطيارة) :

لاستخلاص المركبات الفينولية من النماذج الثلاثة فقد غسلت بالماء المقطر أولاً لإزالة الأتربة وفرشت على أوراق نظيفة في درجة حرارة المختبر مع التقليل المستمر لمنع التعفن وحتى جفاف النموذج تماماً ثم طحنت بطاحونة كهربائية ثم مررت من منخل سعة فتحاته 1ملم وحفظت في أكياس بلاستيكية بعيداً عن التلوث والرطوبة لحين الاستعمال وتم استخلاص المواد الفينولية من أجزاء النبات المستعملة بالدراسة بعد تنقيتها مع 200 مل من 50% من الايثانول حسب طريقة (Sauvesty and Page (1992). أما عند استخلاص الزيوت الطيارة فقد غسلت أوراق الأس وأوراق اليوكالبتوس بالماء المقطر ثم استخدمت وهي طرية (عبد الكريم، 2006) وتم استخلاص الزيوت الطيارة (العطرية) بالغمر بمادة Petroleum ether حسب طريقة Mohamed (1989) ولم يتم استخلاص الزيت الطيار من ليف نخيل التمر لثبوت عدم احتوائه على الزيوت الطيارة في محتوياته (عبد الكريم، 2006).

مستوى النيتروجين (ملغم N كغم ⁻¹ تربة)			نسبة التغليف (%)			المعاملة
270	90	30	غير مغلقة			يوربا فقط
270	90	30	10	5	2.5	يوربا + فينول ليف نخيل التمر
270	90	30	10	5	2.5	يوربا + فينول أوراق اليوكالبتوس
270	90	30	10	5	2.5	يوربا + فينول أوراق الآس
270	90	30	10	5	2.5	يوربا + زيت أوراق اليوكالبتوس
270	90	30	10	5	2.5	يوربا + زيت أوراق الآس
270	90	30	10			يوربا + مثبت ATS

تنشيط نشاط إنزيم اليورباز :

اختبر تأثير الأسمدة المغلقة بالمستخلصات النباتية في نشاط إنزيم اليورباز ومقارنتها باليوربا غير المغلقة واليوربا المعاملة بالمثبط الكيميائي Ammonium thiosulfate (ATS) والمضاف بنسبة 10% من وزن اليوربا (Goos. 1985). وضع 50غم تربة جافة هوائياً في حاوية بلاستيكية سعة 100مل وأضيف لها السماد المغلقة أو غير المغلقة خلطاً مع التربة بالمستويات 30 و 90 و 270 ملغم N كغم⁻¹ تربة. أكملت رطوبة الحاويات إلى حدود السعة الحقلية الكاملة باستخدام الماء المقطر ثم غطيت وحضنت مع متابعة رطوبة الحاويات وذلك بالوزن الدوري وإكمال الفقد بالرطوبة بإضافة الماء المقطر. قدر نشاط إنزيم اليورباز بعد 5 و 10 أيام من الحضانة وذلك حسب طريقة Tabatabai and Bremner (1972) إذ أخذت ثلاثة مكررات (حاويات) لكل معاملة عند كل مدة . وقدرت كمية ايون الامونيوم (NH₄⁺-N) في التربة والناتج من تحلل اليوربا باستخدام جهاز التقطير بالبخار Steam distillation وحسب الطريقة الموصوفة من قبل Bremner and Edwards (1965) . حسب النسبة المئوية لتنشيط نشاط إنزيم اليورباز من المعادلة الآتية وحسب ما ورد في Bremner et al. (1991).

$$\frac{C-T}{C} \times 100$$

حيث

C = كمية الامونيوم (NH₄⁺-N) الناتجة في نموذج التربة المعاملة بالسماد غير المغلقة (معاملة المقارنة)
T = كمية الامونيوم (NH₄⁺-N) الناتجة في نموذج التربة المعاملة بالسماد المغلقة بالمستخلص النباتي أو المثبط الكيميائي.

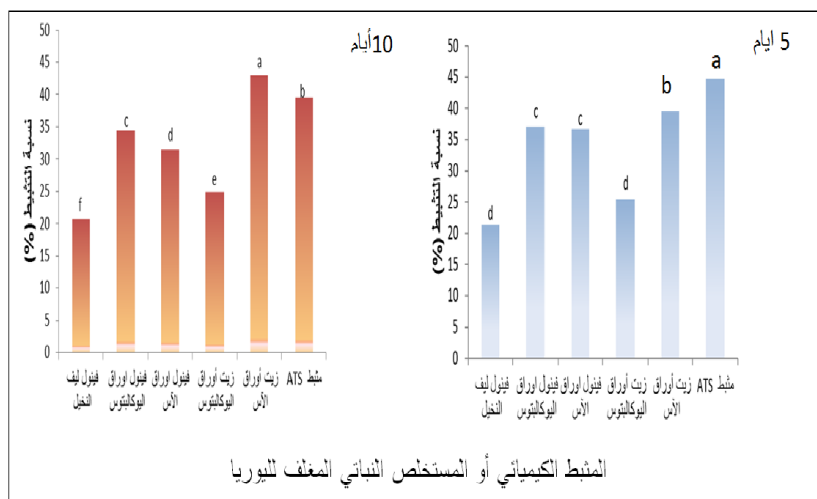
التحليل الإحصائي :

صممت التجربة كتجربة عاملية وبتصميم عشوائي كامل (CRD) وتضمنت ثلاثة عوامل (نوع المثبط ونسبة التغليف ومستوى النيتروجين المضاف) وبثلاثة مكررات وحللت بياناتها باستخدام تحليل التباين (الراوي وخلف الله، 1980). أجريت المقارنات بين المتوسطات الحسابية وفقاً لاختبار أقل فرق معنوي معدل (RLSD) وعند مستوى احتمال 0.05 أو 0.01 .

النتائج والمناقشة

تأثير المركبات المستخدمة بالدراسة في تنشيط نشاط إنزيم اليورباز:

يتضح من الشكل (1) أن تغليف سماد اليوربا بمركبات الايض الثانوي النباتية (فينولات ليف نخيل التمر وأوراق اليوكالبتوس وأوراق الآس والزيوت العطرية لأوراق اليوكالبتوس وأوراق الآس) أدت إلى تنشيط نشاط إنزيم اليورباز في التربة . كذلك أدت إضافة المثبط الكيميائي ATS إلى تنشيط فعالية إنزيم اليورباز في التربة .



المعاملات التي تشترك بالحروف نفسها لا توجد بينها فروق معنوية تحت مستوى احتمال 0.05
شكل (1) تأثير نوع المثبط على تثبيط إنزيم اليوربيز خلال مدة حضن التربة

قدرة المستخلصات النباتية على تثبيط نشاط إنزيم اليوربيز في التربة. أشار (Vanhaelen and Vanhaelen (1980) أن زيت نبات الآس يحتوي على مركبات β -Pinene و Myrcene و Limonene و γ -terpinene و P-cymene و Phellandrene و Linalool و Eugenol و Nerol ذات القابلية التثبيطية العالية لعدد كبير من الأحياء المجهرية السالبة لصبغة جرام . وتتفق نتائج الدراسة مع Junejoet (2009) الذي أشار إلى أن تغليف سماد اليوزيم بالناحس ومستخلص سعف نخيل التمر (Stearin) قد أسهم في انخفاض تحلل اليوزيم وزيادة جاهزية النتروجين للنبات ولمدة زمنية أطول من استخدام اليوزيم الاعتيادية من خلال الفعل التثبيطي للتغليف الذي يعمل على إبطاء عملية تحلل اليوزيم وتقليل نشاط إنزيم اليوربيز.

كما يبين الشكل (1) تفوق الفينولات على زيوت أوراق نبات اليوكالبتوس المغلفة لليوزيم في نسب التثبيط إذ بلغت 37.14 و 25.50% على التوالي عند مدة حضن 5 أيام و 34.46 و 24.85% عند مدة حضن 10 أيام، وهذا يدل بوضوح على أن التأثير الأكبر لنبات اليوكالبتوس في تثبيط نشاط إنزيم اليوربيز يرجع إلى المواد الفينولية أكثر مما هو للزيت الطيار تحت ظروف التجربة وهذه النتيجة تؤكد الدور الكبير لهذه المواد في تثبيط نشاط إنزيم اليوربيز بواسطة

يظهر الشكل (1) تفوق معاملة مستخلص زيت أوراق الآس معنوياً على بقية المستخلصات النباتية في نسبة التثبيط ولكلا مدتي الحضن إذ بلغت 39.58% بعد 5 أيام من الحضن و 42.98% بعد 10 أيام من الحضن، في حين لم تختلف معاملتا مستخلصات فينول أوراق الآس وفينول أوراق اليوكالبتوس عن بعضهما عند مدة 5 أيام من الحضن وكذلك مستخلص زيت أوراق اليوكالبتوس وفينول ليف نخيل التمر عند المدة الزمنية نفسها من الحضن. كما يتبين من الشكل (1) أن كل من مستخلصي زيت أوراق اليوكالبتوس وفينول ليف نخيل التمر قد أعطيا اقل نسب تثبيط لنشاط إنزيم اليوربيز عند كلا مدتي الحضن إذ بلغت نسب التثبيط 29.28 و 21.40% على التوالي عند 5 أيام من الحضن و 24.84 و 20.68% على التوالي عند 10 أيام من الحضن. كما يبين الشكل (1) تفوق معاملة المثبط الكيميائي ATS على جميع المستخلصات النباتية المغلفة لليوزيم في تثبيط نشاط إنزيم اليوربيز (44.76%) عند 5 أيام من الحضن، في حين تفوق مستخلص زيت أوراق الآس معنوياً على جميع المستخلصات النباتية والمثبط الكيميائي ATS في تثبيط نشاط إنزيم اليوربيز عند 10 أيام من الحضن. أوضح (Tabac et al.(1996) و Malekzadeh et al.(2001) و عبدالكريم (2006) و Xu et al.(2002)

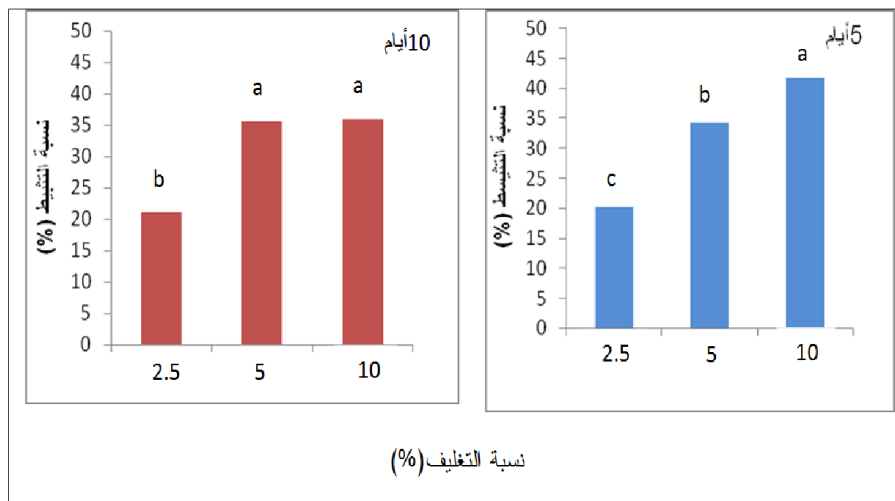
بلغت أعلى نسبة تثبيط (41.78%) عند مستوى تغليف 10% من وزن اليوريا المضافة وبفارق معنوي عند مستوى احتمال 0.01 عن مستوى التغليف 5 و 2.5% اللذين وصلت فيهما نسبة التثبيط إلى 34.17 و 20.26% على التوالي خلال مدة حضن 5 أيام، في حين لا يوجد فرق معنوي في نسبة تثبيط نشاط إنزيم اليوريا في التربة عند مدة حضن 10 أيام بين نسبي التغليف 5 و 10% من وزن اليوريا إذ بلغت عندها نسبة التثبيط 35.62 و 35.84% على التوالي، في حين تفوقتا معنوياً عن نسبة التغليف 2.5% الذي أعطى أقل نسبة تثبيط بلغت 21.16%. وقد يرجع ذلك إلى كمية النتروجين المتحرر من خلال التغليف إذ توجد علاقة واضحة بينهما، فكلما زاد سمك التغليف قلت كمية النتروجين الجاهز المتحرر من اليوريا المغلفة وبالآتي يقل فقده وتزداد نسبة التثبيط لنشاط إنزيم اليوريا (Camberato.2009). اتفقت هذه النتيجة مع Patraet (2009) الذي ذكر أن تغليف سماد اليوريا بزيت المنثول المستخلص من نبات النعناع وبقايا النعناع المستخدم ومجموعة المواد التربينية الموجودة في نبات النعناع قد زاد من تثبيط نشاط إنزيم اليوريا عند تغليف هذه المواد بنسبة 1% مقارنة بـ 0.5% من وزن اليوريا المضافة.

المستخلص النباتي لليوكالبتوس.

كما وتشير النتائج إلى انخفاض معدل تثبيط فعالية أنزيم اليوريا بعد 10 أيام من الحضن مقارنة بمثيلاتها عند 5 أيام من الحضن، ذلك قد يعزى إلى ذوبان الفينولات وتفاعلها مع مكونات التربة المختلفة وكذلك تطاير الزيوت الطيارة المغلفة لليوريا مع مرور الزمن ومن ثم نقل كفاءة عمل المثبطات ويزيد التحلل المائي لسماد اليوريا ومن ثم يزداد انطلاق النتروجين من اليوريا المغلفة. أشار Putnam (1983) أن نظام التربة المعقد يجعل من المواد الطبيعية المضافة من قبل النباتات ذات عمر قصير وربما تقتصر تأثيراتها على التربة بشكل موضعي ولمدة قصيرة عندما تضاف بتركيز كافية. كذلك بين الكسندر (1982) إلى أن المركبات العضوية المختلفة تختفي من التربة بعدة طرق فالبعض منها يتطاير والقليل منها يفقد بالغسل كما أن قسم آخر يتعرض لبعض التفاعلات الكيميائية ولاسيما التحلل المائي إذ تنتج بعض المواد غير السامة.

تأثير نسبة التغليف على فعالية أنزيم اليوريا :

توضح نتائج الشكل (2) زيادة نسبة تثبيط نشاط إنزيم اليوريا بزيادة نسبة تغليف اليوريا بالمستخلص النباتي. إذ



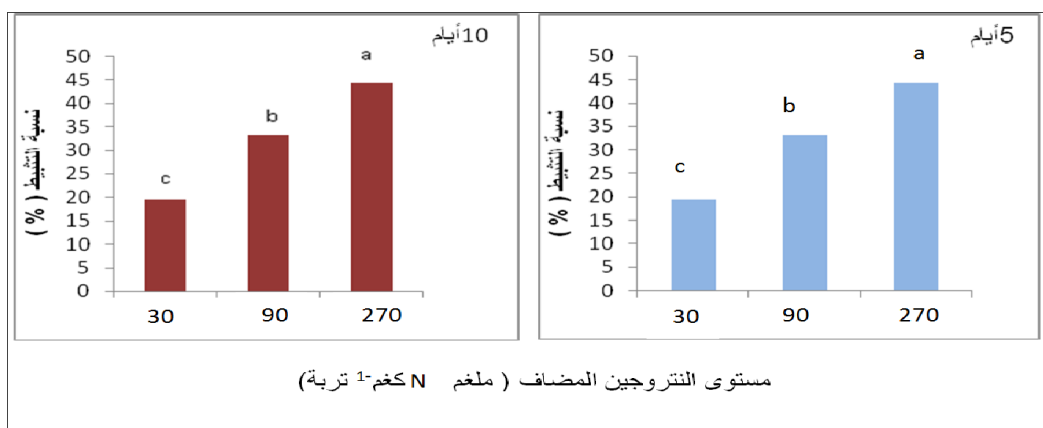
المعاملات التي تشترك بالحروف نفسها لا توجد بينها فروق معنوية تحت مستوى احتمال 0.01 و 0.05
شكل (2) تأثير نسبة التغليف على تثبيط أنزيم اليوريا خلال مدة حضن التربة

تربة والذين بلغت نسبتا التثبيت عندهما 19.38 و 33.22% على التوالي. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج Kiran and Patra (2003) التي أشارت إلى أن التأثير التثبيطي للمثبطات المغلفة لليوريا تتنوع حسب نوع التربة ومستوى النتروجين المضاف وتدعم هذه النتائج المصادر التي أشارت إلى أن احد مقومات نجاح مثبطات اليوريا هو إمكانية استخدامها في حالة المستويات العالية من اليوريا (Trenkel. 1997 و Malhi et al..2003). وبين Al-Mutlaqet al.(2001) أن أكبر نسبة تثبيط لنشاط إنزيم اليوريا قد سجلت نتيجة إضافة أكبر مستوى إضافة للسماد المعامل بمستخلص نبات *Rhazystricta* (400 جزء بالمليون) ولكل أنواع النباتات المدروسة.

تأثير مستوى النتروجين على تثبيط فعالية أنزيم

اليوريا :

لبيان تأثير مستوى النتروجين المضاف في نسبة التثبيت فيوضح الشكل (3) زيادة نسبة التثبيت بزيادة مستوى النتروجين المضاف ولكلا مندي الحضان، إذ بلغت أعلى نسبة تثبيط (44.44%) عند مستوى إضافة 270 ملغم N كغم⁻¹ تربة عند مدة حضان 5 أيام والتي تفوقت معنوياً عند مستوى احتمال 0.01 عند مستويي الإضافة 30 و 90 ملغم N كغم⁻¹ تربة اللذين بلغت نسبتا التثبيت عندهما 24.01 و 34.12% على التوالي. وبالسباق نفسه فإن أعلى نسبة تثبيط سجلت عند مستوى إضافة 270 ملغم N كغم⁻¹ تربة وبلغت 44.33% عند مدة حضان 10 أيام وهي بدورها تفوقت معنوياً عند المستويين 30 و 90 ملغم N كغم⁻¹



المعاملات التي تشترك بالحروف نفسها لا توجد بينها فروق معنوية تحت مستوى احتمال 0.05 و 0.01
شكل (3) تأثير مستوى النتروجين المضاف على تثبيط أنزيم اليوريا خلال مدة حضان التربة

عند مدة حضان 5 أيام إذ بلغت 67.26% (جدول 3). يبين الجدول (4) أن أقل نسبة تثبيط 8% لمستخلص فينول ليف نخيل النمر عند إضافة 30 ملغم N كغم⁻¹ تربة ونسبة تغليف 2.5% ومدة حضان 10 أيام في حين بلغت أعلى نسبة تثبيط 66.66% لمستخلص فينول أوراق الآس عند مستوى إضافة 270 ملغم N كغم⁻¹ تربة ونسبة تغليف 10% وعند مدة الحضان الثانية (10 أيام). بين Schwab and Murdock (2010) أن زيادة مستوى النتروجين المضاف كيوريا مغلفة بالبولىمير قد ساهم في زيادة حاصل الذرة الصفراء لتصل إلى أقصى إنتاج (224 كغم هكتار⁻¹) عند مستوى إضافة 165 كغم N هكتار⁻¹ وعزى ذلك

تأثير التداخل الثلاثي بين نوع المثبط ونسبة التغليف

ومستوى النتروجين على تثبيط فعالية أنزيم اليوريا :

يبين الجدولان (3 و 4) تأثير التداخل الثلاثي بين نوع المثبط ونسبة التغليف ومستوى النتروجين في النسبة المئوية لتثبيط إنزيم اليوريا بعد 5 و 10 أيام من الحضان على التوالي، ويتضح من النتائج أن أقل نسبة تثبيط سجلت لمستخلص فينول ليف نخيل النمر 10.00% عند مستوى إضافة 30 ملغم N كغم⁻¹ تربة ونسبة تغليف 2.5% عند مدة حضان 5 أيام في حين سجلت أعلى نسبة تثبيط لمستخلص فينول أوراق اليوكالبتوس عند مستوى إضافة 270 ملغم N كغم⁻¹ تربة وعند نسبة تغليف 5%

بمواد زيت نبات النعناع وبقايا زيت النعناع المستخدم ومواد التريينات في النعناع أخذت التسلسل التثبيطي الآتي عند إضافتها بتركيز 0.5% من وزن اليوريا: الزيت < البقايا> التريينات، بينما اخذ التسلسل التثبيطي الآتي عندما تضاف بتركيز 1% من وزن اليوريا : التريينات < الزيت < البقايا.

إلى زيادة كفاءة اليوريا المغلفة مقارنة باليوريا غير المغلفة . كما ذكر اليعقوبي (1988) أن زيادة تركيز مادتي Catechol و Hydroquinone من 50 إلى 100 ملغم كغم⁻¹ تربة أدى إلى زيادة معنوية في تثبيط نشاط إنزيم اليوريز في عدد من الترب العراقية مختلفة الخصائص. كما اتفقت هذه النتيجة مع نتائج Patra et al.(2009) الذين أشاروا إلى أن تغليف سماد اليوريا

جدول 3 تأثير نوع المثبط ونسبة التغليف ومستوى النيتروجين المضاف على تثبيط إنزيم اليوريز خلال خمسة أيام من الحضانة (%)

المعدل	مستوى النيتروجين (ملغم N كغم ⁻¹ تربة)			نسبة التغليف (%)	نوع المثبط
	270	90	30		
11.49	12.37	12.11	10.00	2.5	فينول ليف نخيل التمر
26.32	30.93	31.50	16.53	5	
26.43	31.00	30.65	17.65	10	
21.41	20.77	24.75	14.73	المعدل	
34.42	63.41	27.38	12.48	2.5	فينول أوراق اليوكالبتوس
37.08	67.26	31.49	12.48	5	
39.92	64.26	30.49	25.01	10	
37.14	64.98	29.79	16.66	المعدل	
27.76	36.33	21.93	25.01	2.5	فينول أوراق الآس
41.59	44.07	45.20	35.49	5	
40.84	41.82	043.2	37.49	10	
36.73	40.74	36.78	32.66	المعدل	
13.99	17.99	12.42	11.57	2.5	زيت أوراق اليوكالبتوس
28.78	36.33	30.00	20.00	5	
45.07	60.20	40.00	35.00	10	
29.28	38.17	27.47	22.19	المعدل	
24.98	30.93	31.50	12.50	2.5	زيت أوراق الآس
37.11	47.95	38.36	25.01	5	
56.67	56.96	63.02	50.03	10	
39.59	45.28	44.29	29.18	المعدل	
44.76	56.00	45.75	32.53	10	مثبط ATS
R.L.S.D.0.01 للتداخل الثلاثي=3.92					
R.L.S.D.0.05 للتداخل الثلاثي=3.17					

جدول 4 تأثير نوع المثبط ونسبة التغليف ومستوى النيتروجين المضاف على تثبيط إنزيم اليوربيز خلال عشرة أيام من الحضان (%)

المعدل	مستوى النيتروجين (ملغم N كغم ⁻¹ تربة)			نسبة التغليف (%)	نوع المثبط
	270	90	30		
11.56	16.67	10.00	8.00	2.5	فينول ليف نخيل التمر
24.53	33.33	28.00	12.25	5	
25.95	33.86	30.00	14.00	10	
20.68	27.95	22.67	11.42	المعدل	
21.70	30.82	18.27	16.00	2.5	فينول أوراق اليوكالبتوس
39.19	44.16	43.41	30.00	5	
42.50	52.50	40.00	35.00	10	
34.46	42.49	33.89	27.00	المعدل	
23.51	41.66	18.88	10.00	2.5	فينول أوراق الآس
35.64	64.16	27.75	15.00	5	
35.05	66.66	24.50	14.00	10	
31.40	57.49	23.71	13.00	المعدل	
15.48	19.45	15.00	12.00	2.5	زيت أوراق اليوكالبتوس
30.50	47.50	24.00	20.00	5	
28.55	41.66	26.00	18.00	10	
24.84	36.20	21.67	16.67	المعدل	
33.54	39.16	43.41	18.05	2.5	زيت أوراق الآس
48.26	60.00	62.29	22.50	5	
47.13	60.84	60.50	20.05	10	
42.98	53.33	55.40	20.20	المعدل	
39.50	48.50	42.00	28.00	10	مثبط ATS
R.L.S.D.0.01 للتداخل الثلاثي=2.76					
R.L.S.D.0.05 للتداخل الثلاثي=2.24					

الاستنتاج :

اليوكالبتوس < زيت أوراق اليوكالبتوس ≤ فينول ليف نخيل التمر. لذا فان النتائج تشير إلى إمكانية تغليف حبيبات سماد اليوريا بهذه المستخلصات أو اعتماد الأكثر كفاءة (زيت أوراق الآس) لإبطاء تحلل سماد اليوريا بالتربة وزيادة كفاءة سماد اليوريا وإمكانية استخدامها كبدايل عن المثبط الكيميائي ATS في تثبيط نشاط إنزيم اليوريا في التربة.

نستنتج من الدراسة أن تغليف سماد اليوريا بالمواد الفينولية والزيوت الطيارة المستخلصة من أوراق اليوكالبتوس والآس وليف نخيل التمر أدت إلى تثبيط نشاط إنزيم اليوريا في التربة وكانت كفاءة التثبيط كالاتي : زيت أوراق الآس < فينول أوراق الآس = فينول أوراق

المراجع

المراجع العربية

- الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (1980).
تصميم وتحليل التجارب الزراعية. وزارة التعليم العالي
والبحث العلمي، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.
الكسندر، مارتن (1982). مقدمة في ميكروبيولوجيا التربة.
الطبعة الثانية، جون وايلي وأولاده للنشر، نيويورك،
الولايات المتحدة الأمريكية.
اليقوي، كريم محسن حسن (1988). تثبيط نشاط أنزيم
اليوريبيز في بعض الترب العراقية وتأثيره على نمو الذرة

المراجع الأجنبية

- Agrawal, N.; N. Kewalramani; D. N. Kamra; D. K.
Agrawal and K. Nath (1991). Effect of Water extracts
of neem (*Azadirachta indica*) on the activity of
hydrolytic enzymes of mixed rumen bacteria from
buffalo. *J. Sci. Food Agric.*, 57: 147 – 150.
Al-Mutlaq, K.F.; D.H. Al-Rajhi; H.I. Hussein; M.S. Ismail
and S. Mostafa (2001). Selective and toxic effect of an
Alkaloidal extract from *Rhazyastricta* against some
plants. *Assiut J. Agr. Sci.*, 32. P: 6.
Barker, A.V. and G.M. Bryson (2007). Nitrogen. In : Barker,
A.V. and D.J. Pilbeam (eds.) Handbook of plant
nutrition. CRC press. USA. pp. 21–50.
Black, C. A. (1965). Methods of soil analysis. Part 1:
physical properties. Amer. Soc. Agron. Inc. Pub.
Madison, Wisconsin. U. S. A.
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.
Bremner, J. M.; G. W. McCarty and V. Higuchi (1991).
Persistence of the inhibitory effects of phosphoramides
on urea hydrolysis in Soils. Common. *Soil Sci. Plant
Anal.*, 22: 1519 – 1526.
Camberato, J.J. (2009). Is lower priced urea a bargain.
Published at the Chat'n Chew Café, 26 Jan. Purdue
University Department of Agronomy. pp. 5.
E. Aziz, Eman and S.M. EL-Ashry (2009). Efficiency of
slow release urea fertilizer on herb yield and essential
oil Production of lemon balm (*Melissa officinalis* L.)
plant. *American-Eurasian J. Agric. And Environ Sci.*,
5(2): 141-147.
Ghosh, B. N.; H. Chowdhury; S. Kundu and H. S. Gupta
(2002). Effect of pine needle (*Pinus roxburghi*) and
chinaberry (*Melia azedarach*) seed extracts on urea
hydrolysis rate in a sandy soil. *J. Indian Soc. Soil Sci.*,
50: 309 – 311.
Goos, R. J. (1985). Identification of ammonium thiosulfate
as nitrification and urease inhibitor. *Soil Sci. Soc.
Amer. J.*, 49: 232- 235.
Junejo, N.; M.M. Hanafi; Y. M. Khanif and W.M.Z. Wan
Yunus (2009). Effect of Cu and palm stearin coatings on
the thermal behavior and ammonium volatilization losses
of urea Res. *J. Agric. And Bio. Sci.*, 5(5): 608-612.
Kiran, U. and D.D. Patra (2002). Augmenting yield and
urea-nitrogen utilization efficiency in wheat through use
of natural essential oils and dicyandiamide-coated urea
in light-textured soils of central Uttar Pradesh.
Communication in Soil Sci. Plant Analysis, 33(9 and
19): 1375-1388.
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.
- Malekzadeh, F.; H. Ehsanifar; M. Shahamat; M. Levin and R. R. Colwell (2001). Antibacterial activity of black myrobalan (*Terminaliachebula* Retz) against *Helicobacter pylori*. *Int. J. Antimic. Agents.*, 18: 85–88.
- Malhi, S.S.; E. Oliver; G. Mayerie; G. Kruger and K.S. Gill (2003). Improving efficiency of seedrow-placed urea with urease inhibitor and polymer coating for durum wheat and canola. *Commun. Soil Sci. plant Anal.* 34: 1709-1727
- Mohamed, H. A. (1989). Physiological studies on *Rosa gallica* var. *Aegyptiaca*. Ph. D. thesis, Fac. Agric. Univ. Moshtohor– Zagazig.
- Mohanty, S.; A.K. Patra and P.K. Chhonkar (2008). Neem (*Azadirachtaindica*) Kernal Powder retards urease and nitrification activities in different soils at contrasting moisture and temperature regimes. *Boiores. Tech.* 99:894-899.
- Page, A. L.; R. H. Miller and D. R. Keeney (1982). Methods of soil analysis. Part 2nd ed. ASA. Inc. Madison, Wisconsin, U.S.A.
- Parfitt, R.L.; L.I.A. Schipper; W.T. Baisder and A.H. Elliott (2006). Nitrogen inputs and out puts for New Zealand in 2001 at national and regional scales. *Biogeochemistry.* 80, 71-88.
- Patra, D. D.; M. Anwar; S. Chand; U. Kiran; D. K. Rajput and S. Kumar (2002). Nimin and Menthaspicata oil as nitrification inhibitors for optimum yield of japanese mint. *Commun. Soil Plant Anal.*, 33: 451–460.
- Patra, D. D.; U. Kiran; S. Chand and M. Anwar (2009). Use of urea coated with natural products to inhibit urea hydrolysis and nitrification in soil. *Biol. Fertil. Soils US*: 617-621.
- Putnam, A. R. (1983). Allelopathic chemicals nature's herbicides in action. Chem. Eng. Special report., 34 – 45.
- Richards, L. A. (1954). Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. Agric. Handbook No. 60. U. S. Dept. Agric. Washington D. C.
- Sauvesty, A. and F. Page (1992). A simple method for extracting plant phenolics compounds. *Can. J. For. Rec.*, 22: 654-659.
- Schwab, G.J. and L.W. Murdock (2010). Nitrogen transformation inhibitors and controlled release urea cooperative extension service. University of Kentucky College of Agriculture, Lexington, Ky, 40546. pp: 6.
- Selim, E.M.; Z.M. Elsirafy and A.A. Taha (2010). Effect of irrigation methods and N. application on the utilization of nitrogen by sugar beet grown under arid condition. *Australian J. Basic and Applied Sci.*, 4(7): 2114-2124.
- Tabac, M.; R. Armon; I. Potasman and I. Neeman (1996). In vitro inhibition of *Helicobacter pylori* by extracts of thyme. *J. Appl. Bact.*, 80: 667 – 672.
- Tabatabai, M. A. and J. M. Bremner (1972). Assay of urease activity in soils. *Soil Biol. Biochem.* 4: 479-487.
- Trenkel, M.E. (1997). Improving fertilizer use efficiency. Controlled- release and stabilized fertilizers in agriculture. Inter. Fertil. Ind. Assoc. Paris.
- Vanhaelen, M. and R. Vanhaelen (1980). Constituents of essential oil of *Myrtus communis*. *Plantamedica*, 39: 164 – 167.
- Xu, W.; W. Z. Yin; J. Z. Yuan; H. Yun; Y. LuJiang and W. JuanMei (2002). Use of several plant materials and chemicals to inhibit soil urease activity and increase nitrogen recovery rate of urea by plant. *Pedosphere*, 12: 275 – 282.
- Zou, H.; Y. Wang; H. Song; Y. Han; N. Yu; Y. Zhang; X. Dang; Y. Huang and Y. Zhang (2009). The Production of organic-inorganic compound film-coated urea and the characteristics of its nutrient release. *Agric. Sci. in China*, 8(6): 703-708.

Effect of Coating Urea with Some Plant Secondary Products “Phenolic and Votilized Oils” on Urease Inhibition in Soil

AbdulMehdi Al-Ansari, Mohsen Nasseh Hoshan**

ABSTRACT

An experiment was conducted to study the efficiency of coating urea with some secondary metabolism products extracted from plants to inhibit urease enzyme activity in silty loam soil. Phenolic substances and votilized oils were extracted from data palm fiber, eucalyptus leaves and myrtus leaves by applying standard methods. Urea fertilizer was coated with above extracts at ratios: 2.5, 5 and 10% (w/w). Coated urea was applied to soils at rates of 30, 90 and 270 mg N Kg⁻¹ soil. Fifty grams of soil were treated with coated urea and incubated at temperature of 37^o C for 5 and 10 days. Then urease enzyme activity was measured and inhibition percentages were calculated. Results showed that coating urea fertilizer with phenolic or votilized oil compounded extracted from data palm fiber, eucalyptus and myrtus leaves reduced urease activity in soil. Highest urease inhibition (avg 63 %) was obtained in soil treated with urea coated with phenole compounded (at ratio 5%) or votilized oil (at ratio 10%) extracted from eucalyptus leaves at 270 mg N Kg⁻¹ soil. Highest urease inhibition in soil treated with urea + ATS (Ammonium thiosulfate) at 270 mg N Kg⁻¹ soil was 56%. These results suggested a possibility of using urea coated with Phenolic substances and votilized oils extracted from some plants to reduced urea hydrolysis in soil and could be apotent substitute for ATS to increase urea efficiency.

Keywords: Urease inhibitor, Phenolic substances, votilized oils, ATS, Coated urea, Nitrogen.

* Department of soil science and water resources, College of Agriculture, University of Basrah.

ansari542000@yahoo.com

Received on 18/6/2013 and Accepted for Publication on 27/1/2014.