تأثير مستوى وطريقة إضافة نوعين من الأسمدة النيتروجينية على النمو ومحتوى العناصر لنبات الذرة الصفراء

جمال سعيد درياق كمال عبدالسلام عبدالقادر

قسم التربة والمياه – كلية الزراعة – جامعة عمر المختار– البيضاء – ليبيا

المستخلص : أجريت تجارب أصص "pots " لتربة من منطقة الحمامة باستخدام نوعان من الأسمدة النتروجينة كمصدر للنتروجين (اليوريا– فوسفات ثنائي الامونيوم). تم إضافةالاسمدة بطريقتين مختلفتين ، تتمثل فيإضافة الأسمدة فى صورة صلبة وذلك عن طريق إضافتها بالخلط مع التربة وإضافتها فى صورة ذائبة مع مياه الري، وذلك بمستويات مختلفة ٠.٠ ،٧٥.٠٠ و ١٠٠.٠ كجم نتروجين/ هكتار . وذلك لدراسة تأثير هذه المستويات وطرق الاضافة المختلفة على نمو نبات الذرة الصفراء عن طريق دراسة بعض صفات النموالنمو متمثلة في (الطول، الوزن الرطب و الوزن الجاف) وكذلك محتوى النبات من العناصر الغذائية. أوضحت النتائج المختلفة تأثيرمستويات السماد المضافة بالإضافة إلى تأثير نوع السماد النتروجيني المضاف. اظهرت النتائج ان التسميد النتروجينى ادى الى تحسين صفات النمو الخضرى للنبات والذى يرجع الى الدور الحيوى الذى يقوم به النتروجين فى النباتكما انإضافةالأسمدة النتروجينية عن طريق الريكانت الأفضل من حيث التأثير مقارنة بالإضافة عن طريق الخلط مع التربة .وان تأثير السماد النتروجيني المحتوى على الفوسفور كان الأفضل من حيث التأثير على النمو مقارنة بالسماد النتروجين المفرد.

الكلمات الدلالية: صور النيتروجين – طرق اضافة السماد – الذرة الصفراء – النمو الخضري– اليوريا – فوسفات ثنائي الأمونيوم

المقدمة

تعتبر الذرة الصفراء (*Zea mays*) من أهم محاصيل الحبوب الغذائية والصناعية الهامة في كثير من مناطق العالم ويتبع نبات الذرة الصفراء العائلة النجيلية *Graminaceae*. الذرة الصفراء نبات نجيلي سنوي (حولي) قليل الإشطاء (التفرعات) ذو سيقان ثخينة مقسمة إلى سلاميات تحمل على طولها أوراقاً تخرج من العقد. والورقة مكونة من الغمد والنصل ويأتي هذا المحصول بالمرتبة الثالثة بالعالم بعد القمح والآرز من حيث المساحة المزروعة والإنتاج، وأن أهم المناطق المنتجة للذرة الصفراء بالعالم هي: أمريكا الشمالية والجنوبية، أوروبا الشرقية ودول روسيا، الصين، الهند، جنوب أفريقيا.

تعانى ترب المناطق الجافة وشبه الجافة من نقص محتواها من النتروجين الكلى والميسر والفوسفور العضوي والميسر للنبات وذلك نتيجة لانخفاض محتواهامن المادة العضوية والذى يعود الى انخفاض معدل سقوط الإمطار وبالتالي انخفاض نسبة الغطاء النباتي. ويعتبر النتروجين في هذه الترب من العوامل المحددة للنمو (جنيدى و حجازي، ٢٠٠١) . والنتروجين والفوسفور من العناصر الغذائية الكبرى التى تحتاجها النباتات بكميات كبيرة اوتتواجد في انسجة النبات بكميات كبيرة وبالتالي لها تأثير مباشر على نمو النبات (طبيل، ١٩٨٩) . ويدخل النتروجين فى تركيب جزئى الكلورفيل كما انه مكون أساسي للبروتين ويدخل فى تركيب العديد من الانزيمات (البشبيشى وشريف، ١٩٩٨). تضاف الأسمدة النتروجينية مباشرة وبطرق متعددة الى التربة وفقا لطبيعة

السمادوالظروف المحيطة به وخصائص التربة ومن الطرق الشائعة الخلط مع الطبقة السطحية او إضافته نثرا على السطح قبل الرى وقد يضاف ذائبا مع مياه الرى او عن طريق التلقيم"banding" بالقرب من النبات (جنيدى وحجازى،٢٠٠١). ويعتبر سماد اليوريا من الأسمدة النيتروجينية الشائعة التداول والإستخدام في معظم دول العالم بسبب محتواها العالي من النيتروجين وسهولة التعامل بها ورخص ثمنها (1997and Power,Pasad). إلاَ إن الاستفادة العملية من سماد اليوريا قد رافقها العديد من العيوب والأضرار وبالأخص بعد إضافتها إلى الترب الكلسية أوالقاعدية حيث تكوين كميات كبيرة من غاز الأمونيا كنتيجة لتحلل اليوريا بواسطة أنزيم اليورييز مما يؤدي إلى فقده إلى الجو (Tisdale *et al.*,1997). هذه المؤشرات لم تقلل من الدور الإيجابي والفعال والأهمية التطبيقية لسماد اليوريا في الإنتاج الزراعي (Schmidt, 1982). وقد اشار(Voss,1978) من خلال تجارب لمقارنة ثلاثة اسمدة نتروجينية على محصول الذرة وجد ان متوسط كفاءة نترات الامونيوم ، اليوريا ومحلول نيتروجينى كانت متساوية عند نفس اوقات ومعدلات الاضافة. فوسفات ثنائى الامونيوم (DAP) من الاسمدة المهمة التى تمد النبات بعنصري النتروجين والفوسفور. وقداكد العديد من الباحثين نجاح التسميد النتروجينى مع مياه الرى " Fertigation " (Selm*et al.*, 2009;Shedeed*et al.*, 2009). ان اضافة الفوسفور للتربة الملحية تزيد من نمو وانتاجية النبات وان اضافة الاسمدة المحتوية على عنصر الفوسفور الى التربة الجيرية يعد من الامور المهمة جدا.وجد (Hergert and Reuss, 1976) ان اضافة الفوسفور معمياه الري بطريقة الرش باستعمال فوسفات متعدد الامونيوم ادى الى زيادة كفاءة استعمال هذا السماد وبالتالي تأثيره الإيجابي على نمو النبات. وقد وجد (Havlin*et al.*, 2005) ان اضافة السماد مع مياه الرى من الامور الناجحة ومن الممارسات الشائعة وان لنوع السماد النتروجينى المضاف تاثيرا كبيرا. لذلك تهدف هذه الدراسة الى معرفة تاثير معدل وطريقة اضافة سماد اليوريا وفوسفات ثنائي الامونيوم على نمو النبات الذرة الصفراء ومحتواها من العناصر الغذائية تحت طروف الترب الجيرية.

مواد وطرق البحث

أجريتهذه الدراسة بمنطقة الحمامة ، شمال شرق مدينة البيضاء. وقد جمعت عينات التربة من الطبقة السطحية(٠.٠ – ٣٠.٠ سم) ثم تم تجهيز التربة من حيث التجفيف الهوائي والنخل باستخدام منخل ٢ مم وإجراء بعض التحاليل الفيزيائية والكيميائية (درجة التوصيل الكهربائى – درجة تفاعل التربة " Soil–pH "– الايونات الذائبة – المادة العضوية – كربونات الكالسيوم– القوام) عليها حسب الطرق القياسية الموصى بها (Jackson, 1973). النتائج موضحة فى جدول (١).

أجريت تجربة زراعية باستخدام الأصصزالتى تم تعبئتها بالتربة السابق تجهيزها بحيث كان الأصيص يحتوى على (١٠ كيلوجرام تربة) ، وتمت زراعة التربة بمحصول الذرة الصفراء بمعدل ١٠حبوب لكل أصيصوبعد فترة الإنبات تم الخف إلى ٥ نباتات في كل أصيص.

استخدم نوعان من الاسمدة النبتروجينية هما سماد اليوريا$(NH_4)_2CO$) والذي يحتوى على ٤٥– ٤٨% نتروجين وسماد فوسفات ثنائي الامونيوم$(NH_4)_2HPO_4$) يحتوى على ١٦ % نتروجين و ٢١ – ٢٣ % فوسفوركما هو موضح فى الجدول (٢).

جدول (١). يوضح بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة المستخدمة

Soil parameters	Value
Particle size distribution, %	
Sand	25.63
Silt	34.37
Clay	40.0
Soil Texture	Clay loamy
pH (1:2.5)	7.65
EC , dS/m	0.80
O.M, %	1.82
$CaCO_3$, %	18.10
Soluble Cations, meq/L	
Ca^{2+}	3.10
Mg^{2+}	2.25
Na^{+}	4.10
K^{+}	0.20
Soluble Anions, meq/L	
Cl^{-}	6.55
HCO_3^{-}	1.99
$SO_4^{=}$	0.45

جدول (٢). يوضح مواصفات الأسمدة النيتروجينية المستخدمــة فى التجربة

اسم السماد	الصيغة الكيميائية	نسبة النتروجين %	نسبة الفوسفور %
اليوريا	$(NH_2)_2CO$	٤٥ – ٤٨	–
فوسفات ثنائى الامونيوم	$(NH_4)_2HPO_4$	١٦ – ٢١	٢١ – ٢٣

وقد اضيفت هذه الاسمدة بالخلط مع التربة والإضافة مع مياه الري.كما استخدم ثلاثة مستويات من النيتروجين وهى ٠.٠ ، ٧٥ و ١٠٠كجم نتروجين / هكتار.

وقد استمرت الزراعة لمدة شهرين وبعدها تم حصاد النباتات فوق سطح التربة (المجموع الخضرى) وتم غسلها بالماء المقطر وتجفيفها فى الفرن على درجة حرارة ٦٥ مئوية لمدة ٧٢ ساعةوبعدها تم تقدير الوزن الجاف تم بعد ذلك طحن العينات النباتية وهضمها (Schuffeelenand VanSchauwenburg, 1961) باستخدام محلول هضم مكون من فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2و حمض الكبريتيك المركزH_2SO_4بنسبة ١:١ . وقد تم تقدير المحتوى العنصري للنبات فى ناتج الهضم (نيتروجين، فوسفور، بوتاسيوم، كالسيوم، مغناسيومو صوديوم).اجريت التحاليل المعملية للتربة والنبات بمختبر قسم التربة والمياه – كلية الزراعة – جامعة عمر المختار.تم توزيع

المعاملات فى تصميم احصائي مناسب (Completely Randomized Design) وقد تم تحليل النتائج احصائيا وايجاد اقل فرق معنوي طبقا للطرق الموضحة فى (Steel and Torrie,1982).

النتائج والمناقشة

١. الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة

من خلال النتائج المتحصل عليها في الجدول (١) والذى يشير الى بعض الخواص الطبيعية والكيميائية للتربة قبل الزراعة، يتضح ان التربة ذات قوام (طميي طيني – Clay Loamy) بحيث كانت نسبة مفصولات التربة المكونة للقوام حسب النسب التالية (٢٥.٦٣، ٣٤.٣٧ و ٤٠.٠ %) للرمل والسلت والطين على التوالي. وهذا يشير الى وجود نسبة عالية الى حد ما من الطين والذى بدوره يوثر على الخواص الطبيعية والكيميائية للتربة بالإضافة الى تأثيره على نمو النبات.

تعتبر التربة من الترب المتعادلة حيث كانت درجة تفاعل التربة (٧.٦٥) pH، بينما كانت درجة التوصيل الكهربائي (EC) لها 0.80 dS/mوبالتاليفهي تصنف من الترب غير الملحية ، حسب التصنيف الوارد في معمل الملوحة الأمريكي (Richards, 1954). وبالتاليفهي صالحة لأغلب المحاصيل. محتوي التربة من المادة العضوية منخفض، حيث كان محتواها ١.٨٢ % وبالتالي يكون محتواها من النتروجين منخفض و يكون من المهم استخدام الأسمدة النتروجينية من حيث الكمية وطريقة الإضافة. ولان منطقة الدراسة تقع تحت تصنيف المناطق الجافة إلى شبه الجافة فان الظروف المناخية من درجة الحرارة ومعدل سقوط الأمطارلها دورا هام فى هذه الخواص حيث أنها من المناطق ذات درجة الحرارة المتوسطة الى العالية ومعدل منخفض من سقوط الأمطارنسبيا ولكن هذا المعدل يكون له تأثيرإلى حد ما على نسبة الأملاح الذائبة ومعدلات الغسيل لها مما ينتج عنه تكون ترب منخفضة الملوحة . وتعتبر التربة من الترب الجيرية حيث انها تحتوى على ١٨.١٠ % من كربونات الكالسيوم حيث تعتبر الترب جيرية اذا احتوت على اكثر من ١٥ %من كربونات الكالسيوم(الشيمى،٢٠٠١) والذى يؤدى إلى ارتفاع درجة تفاعل التربة مما يجعلها من التربة المتعادلة إلى القاعدية. ويعتبر محتواها عموما من الأملاح الذائبة منخفضا وربما يعود ذلك الى عمليات الغسيل التى تتعرض لها التربة خلال موسم سقوط الأمطار.

٢. تأثير نوعية السماد المضاف على نمو النبات

٢. ١. تأثير سماد اليوريا

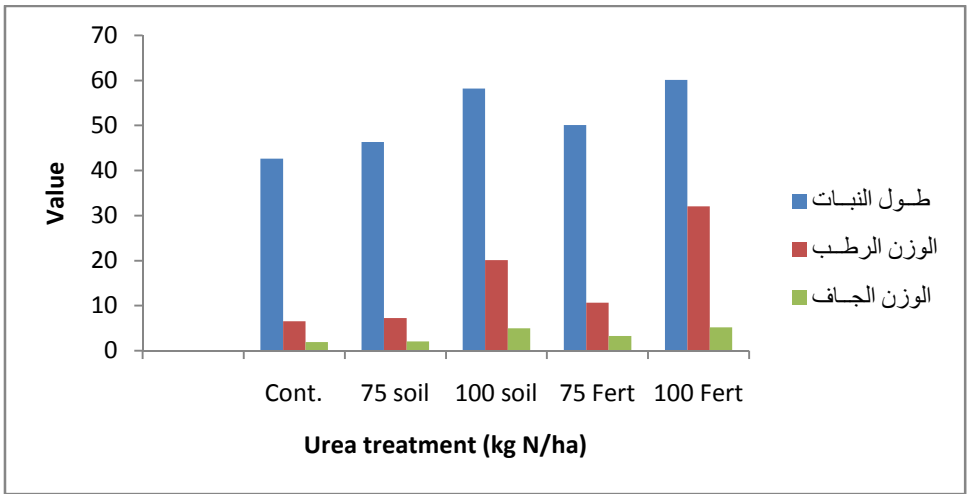
تمت دراسة تأثيرسماد اليوريا المضاف على مقاييسنمو النباتوالتي شملت (الطول – الوزن الرطب – الوزن الجاف وكذلك محتوى النبات من العناصر الغذائية) وذلك مقارنة مع معاملة الشاهد(بدون إضافةللسماد). تشير النتائج في الجدول (٣) والشكل (١) الى وجود تأثير معنوى لليوريا على نمو النبات حيث يلاحظ زيادة فيمقاييس النمو مع زيادة الكمية المضافة وهذا يعود الى زيادة امتصاص النبات للنتروجين. فالطول تراوحفي المدى من ٤٦.٣٤ الى ٦٠.١٠ سم والوزن الرطب في المدى من ٧.٢٥ الى ٢٢.٠٥ جرام بينما الوزن الجاف في المدى من ٢.٠٦ الى ٥.١٨ جرام. ويعتبر الوزن الجاف هوالمؤشر على نمو النبات وذلك بغض النظر عن طريقة الإضافة .وكانت نسبة الزيادة في الطول هى ٣٦.٤٦،٨.٦٠، ١٩.٨٠ و ٤٠.٨٤ % لكل من مستويات الاضافة بالخلط مع التربة والاضافة مع مياه الري على التوالي. وكانت نسبة الزيادة فيالوزن الرطبهى٢٠٦.٥٥،١٠.٦٨ ،٦٢.٧٤و٢٣٦.٦٤% لكل من مستويات الاضافة بالخلط مع التربة والاضافة مع مياه الري على التوالي. وكانت نسبة الزيادة في الوزن الجاف هى ٨.٩٩، ٦٤.٠٢، ٧٣.٥٤ و ١٧٤.٠٧ % لكل من مستويات الاضافة بالخلط مع التربة والاضافة مع مياه الري على التوالي. وذلك يدل على ان التسميد النتروجينى قد حسن من صفات النمو

الخضرى للنبات وذلك يرجع الى الدور الحيوي للنتروجين فى بناء الاحماض الامينية والاغشية الخلوية والفيتامينات ومن ضمنها مجموعة فيتامين " B " والتى تساهم بمجموعها فى زيادة طول النبات وعدد الاوراق والوزن الرطب والجاف (Hopkins, 2004) وذلك مقارنة بمعاملة الشاهد. وربما تعود هذه الزياد الى امتصاص النتروجين خاصة ان سماد اليوريا من الاسمدة عالية الذوبان في الماء وبالتالي فى محلول التربة مما يسهل على النبات امتصاصه. كانت اكثر المعاملات تأثيرا هى التسميد باليوريا بمعدل ١٠٠ كجم نيتروجين/ هكتار مع مياه الري يليها التسميد الأرضي بمعدل ١٠٠ كجم نيتروجين/ هكتار.

جدول (٣). يوضح تأثيركمية وطريقة إضافة اليورياعلى بعض خصائص نمو الذرة الصفراء

المعاملـــة	طـول النبـات سم	الوزن الرطـب جرام	الوزن الجـاف جرام
الشـاهد	٤٢.٦٧ D	٦.٥٥ D	١.٨٩ C
الإضافة بالخلط مع التربة (٧٥ كجم/هكتار)	٤٦.٣٤ C	٧.٢٥ D	٢.٠٦ C
الإضافة بالخلط مع التربة (١٠٠ كجم/ هكتار)	٥٨.٢٣ A	٢٠.٠٨ B	٤.٩٩ A
الإضافة مع مياه الري (٧٥ كجم/هكتار)	٥٠.١٢ B	١٠.٦٦ C	٣.٢٨ B
الإضافة مع مياه الري (١٠٠ كجم/هكتار)	٦٠.١٠ A	٣٢.٠٤ A	٥.١٨ A

- القيم ذات نفس الحروف فى العمود الواحد غير معنوية عند مستوى احتمالية ٠.٠٥



الشكل (١). يوضح تأثير اضافة اليوريا بالخط مع التربة ومع مياه الري على خصائص نمو الذرة الصفراء

٢.٢. تأثيرسماد فوسفات ثنائي الامونيوم

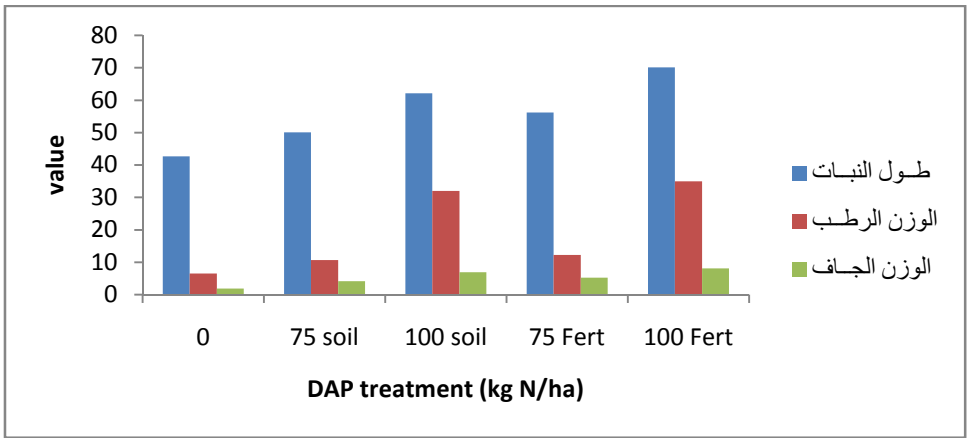
تمت دراسة تأثيرسماد فوسفات ثنائي الامونيوم المضاف على مقاييسنمو النباتوالتي شملت (الطول – الوزن الرطب – الوزن الجاف وكذلك محتوى النبات من العناصر الغذائية وذلك في مقارنة مع الشاهد بدون إضافة للأسمدة، تشير النتائج في الجدول (٤) والشكل (٢) الى وجود تأثير معنوي لسماد فوسفات ثنائي الامونيوم وهو من الاسمدة المرغوبة لاحتوائه على اكثر من عنصر بالإضافة الى انه سريع الذوبان فى المياه وله كفاءة عالية فى الترب الجيرية والقاعدية على نمو النبات حيث يلاحظ زيادة فيمقاييس النمو مع زيادة الكمية المضافة وهذا يعود إلىزيادة امتصاص النبات للنتروجين والفوسفات. فقيم الطول تراوحت من ٥٠.٠٦ الى٧٠.١٢ سم والوزن الرطب

تراوح من ١٠.٦٦ الى ٣٥.٠٩ جرام بينما الوزن الجاف تراوح من ٤.١٢ الى٨.١٠جرام. ويعتبر الوزن الجاف مؤشر على لنمو النبات وذلك بغض النظر عن طريقة الإضافة.وهذا يدل على ان التسميد النتروجينى قد حسن من صفات النمو الخضرى للنبات وذلك يرجع الى الدور الحيوي للنتروجين في بناء الاحماض الامينية والاغشية الخلوية والفيتامينات ومن ضمنها مجموعة فيتامين " B " والتى تساهم بمجموعها فى زيادة طول النبات وعدد الاوراق والوزن الرطب والجاف (Hopkins, 2004)وذلك مقارنة بالشاهد.يتضح من هذه النتائج ان استخدام سماد فوسفات ثنائي الامونيوم كان الأفضل وربما يعود ذلك الى احتواء السماد على عنصري النتروجين والفوسفوربالإضافة الى تواجد النيتروجين فى صورة امونيوم وهى من الصور النيتروجينية المفضلة للنبات.كما ان اضافة الفوسفور تزيد من تحسين خصائص النمو الخضرى للنبات (James and lersel, 2001).وكانت افضل النتائج للنمو الخضري مع اضافة فوسفات ثنائي الامونيوم بمعدل ١٠٠ كجم نيتروجين/ هكتار مع مياه الري بنسبة زيادة مقدارها ٦٤.٣٣، ٤٣٤.٥٠ و ٣٢٨.٥٧% عن معاملة الشاهد لكل من طول النبات، الوزن الاخضر و الوزن الجاف على التوالي. يلى ذلك اضافة سماد فوسفات ثنائي الامونيوم بمعدل ١٠٠ كجم نيتروجين/ هكتار بالخلط مع التربة بنسبة زيادة مقدارها ٤٥.٥٨، ٣٨٩.١٦ و ٢٦٤.٠٢% عن معاملة الشاهد لكل من طول النبات، الوزن الاخضر و الوزن الجاف على التوالي.

جدول (٤). يوضح تأثير كمية وطريقة إضافة فوسفات ثنائي الامونيومعلى بعض خصائص نمو الذرة الصفراء

المعاملـــة	طـول النبـات	الوزن الرطـب	الوزن الجـاف
	سم	جرام	جرام
الشـاهد	٤٢.٦٧ E	٦.٥٥ E	١.٨٩ E
الإضافة بالخلط مع التربة (٧٥ كجم/هكتار)	٥٠.٠٦ D	١٠.٦٦ D	٤.١٢ D
الإضافة بالخلط مع التربة (١٠٠ كجم/ هكتار)	٦٢.١٢ B	٣٢.٠٤ B	٦.٨٨ B
الإضافة مع مياه الري (٧٥ كجم/هكتار)	٥٦.٢٢ C	١٢.٢٢ C	٥.٢٢ C
الإضافة مع مياه الري (١٠٠ كجم/ هكتار)	٧٠.١٢ A	٣٥.٠١ A	٨.١٠ A

- القيم ذات نفس الحروف فى العمود الواحد غير معنوية عند مستوى احتمالية ٠.٠٥



الشكل (٢). يوضح تأثير اضافة فوسفات ثنائي الامونيوم بالخط مع التربة ومع مياه الري على خصائص نمو الذرة الصفراء

٣. تأثير طريقة الإضافة للسماد النتروجينيعلى نمو النبـات

١.٣. تأثير طريقة الخلط مع التربة

تمت دراسة تأثير طريقة خلط السماد النيتروجينى (اليوريا) الى التربة على مقاييسنمو النباتوالتي شملت (الطول ، الوزن الرطب ، الوزن الجاف). تشير النتائج في الجدول (٣) إلى تأثير الإضافة مع الخلط بالتربة على مقاييس النمو للنبات . حيث كان الطول في المدى من ٤٦.٣٤ الى ٥٨.٢٣ سم بينما الوزن الرطب في المدى من ٧.٢٥ الى ٢٠.٠٨ جرام ، بينما الوزن الجاف في المدى من ٢.٠٦ الى ٤.٩٩ جرام وربما يعود ذلك لاستفادة النبات من النتروجين المضاف على صورة اليوريا مما يؤثر ايجابيا على النمو او مقاييس النمو المختلفة. وقد تم أيضا تمت دراسة تأثير السماد النتروجيني المضاف إلى التربة بالخلط في صورة فوسفات ثنائي الامونيوم على مقاييسنمو النباتوالتي شملت (الطول ، الوزن الرطب ، الوزن الجاف) . وتشير النتائج في الجدول (٤) إلى وجود تأثير لهذا السماد على نمو النبات حيث يلاحظ زيادة فيمقاييس النمو مع زيادة الكمية المضافة مقارنة مع الشاهد (بدون إضافة) وهذا يعود الى زيادة امتصاص النبات للنتروجين. الطول تراوح في المدى من ٥٠.٠٦ الى٦٢.١٢ سم، والوزن الرطب فى المدى من ١٠.٦٦ – ٣٢.٠٤ جرام، بينما الوزن الجاف في المدى من ٤.١٢ الى ٦.٨٨ جرام. ويعتبر الوزن الجاف هو المؤشر على نمو النبات وذلك بغض النظر عن طريقة الإضافة . وذلك يدل على ان التسميد النتروجينى قد ادى الى تحسين صفات النمو الخضرى للنبات وذلك يرجع الى الدور الحيوي للنتروجين فى بناء الاحماض الامينية والاغشية الخلوية والفيتامينات ومن ضمنها مجموعة فيتامين " B " والتى تساهم بمجموعها فى زيادة طول النبات وعدد الاوراق والوزن الرطب والجاف (Hopkins, 2004) وذلك مقارنة بالشاهد. من هذه النتائج يتضح ان استخدام سماد فوسفات ثنائي الامونيوم كان الأفضل وربما يعود ذلك إلى احتواء السماد على عنصري النتروجين والفوسفور بالإضافة إلى تواجد النيتروجين فى صورة الامونيوم وهى من الصور المفضلة للنبات.

٢.٣. تأثيرالاضافة مع مياه الري

تمت دراسة تأثيرإضافة السماد النتروجيني (**اليوريا**) الى التربة مع مياه الري على مقاييس نمو النبات المختلفة، تشير النتائج في الجدول (٣) إلى تأثير الإضافة مع مياه الري على مقاييس النمو للنبات . حيث كان الطول في المدى من ٥٠.١٢ الى ٦٠.١٠ سم، بينما الوزن الرطب في المدى من ١٠.٦٦ الى ٣٢.٠٤ جرام ، بينما الوزن الجاف في المدى من ٣.٢٨ الى ٥.١٨ جرام.ويلاحظ وجود فروق معنوية في مقايس النمو عن المقارنة فى حاالة الإضافةمع ماء الري وربما يعود ذلك الى سرعة امتصاص النتروجين في صورة ذائبة يستفيد منه النبات وهى الصورة المفضلة للنبات . كما أوضحت النتائج المتحصل عليها في الجدول (٤) إلى وجود زيادة في مقاييس النمو للنبات عند إضافة السماد النتروجينيفي صورة فوسفات ثنائي الامونيوم ذائبا في الماء مقارنة مع الإضافة عن طريق الخلط بالتربة حيث كانت النتائج تشير الى ان الطول كان في المدى من ٥٦.٢٢ الى ٧٠.١٢ سم . والوزن الرطب في المدى من ١٢.٢٢ الى ٣٥.٠١جرام، بينما الوزن الجاف في المدى من ٥.٢٢الى٨.١٠ جرام. من هذه النتائج يتضح ان استخدام سماد فوسفات ثنائي الامونيومفي الصورة الذائبة كان الأفضل عند المقارنة مع الشاهد او الصورة المضافة بالخلط مع التربة وربما يعود ذلك الى احتواء السماد على عنصري النتروجين والفوسفورفي صورة ذائبة سهلة الامتصاص بواسطة النبات والمفضلة للنيات بالإضافة الى صورة الامونيوم الذائبة وهى من الصور النيتروجينية المفضلة للنبات. وهذه النتائج توافق مع ماتحصل عليه (Alam*etal*., 2005; Hussain *et al*., 2006) حيث وجدوا زيادة فى مقاييس النمو مع زيادة مستويات النتروجين المضافة.

٤. تأثير نوعيةالسماد المضـاف على المحتوى العنصري فى النبات

١.٤. تأثير سماد اليوريا

تمت دراسة تأثير اضافة سماد اليوريا بمعدلي ٧٥ ، ١٠٠ كجم نيتروجين / هكتار على محتوى النبات من العناصر الغذائية باعتباره احد مقاييس النمو الهامة . من خلال النتائج المتحصل عليها في الجدول (٥) يتضح وجود زيادة تدريجية في المحتوى المعدني للنبات من العناصر الغذائية مع زيادة الكميات المضافة بغض النظر عن طريقة الإضافة حيث كان المحتوى المعدني للنبات في المتوسط ٠.٣٧ ، ٠.٧٦، ١.٥٧، ١.١٩، ١.٤٧ و ١.٨٦ % لكل من الصوديوم والفوسفور والنتروجين والبوتاسيوم والماغنيسيوم والكالسيوم على التوالي. وربما تعود الزيادةفي قدرة النبات على القيام بالعمليات الحيوية المختلفة ومن ضمنها الامتصاص وذلك للدورالحيوي الذى يقوم به النتروجين في النبات وذلك يدل على ان التسميد النتروجينى قد حسن من صفات النمو الخضرى للنبات وبالتالى زيادة معدل امتصاص العناصر الغذائية بواسطة جذور النبات (Hopkins, 2004) وذلك مقارنة بالشاهد.

جدول (٥). يوضح تأثيركمية وطريقة اضافة اليوريا على المحتوى العنصري لنبات الذرة الصفراء

المعاملة	المحتوى العنصرى للنبـات %					
	Na	P	N	K	Mg	Ca
الشاهد	٠.٣٣d	٠.٦٥c	١.١٣d	١.٠١c	١.٢٨c	١.٢٠e
الإضافة بالخلط مع التربة (٧٥ كجم/هكتار)	٠.٣٥d	٠.٦٠c	١.٢٣d	١.٠٢c	١.٣٠c	١.٥٢d
الإضافة بالخلط مع التربة (١٠٠ كجم/	٠.٥٤c	٠.٦٨bc	٢.٠٢a	٠.٨٠d	١.٥٤b	١.٨٦c
الإضافة مع مياه الري (٧٥ كجم/هكتار)	٠.٦٦b	٠.٧٥b	١.٥٠c	٢.٠١a	١.٢٣c	٢.٢٢a
الإضافة مع مياه الري (١٠٠ كجم/ هكتار)	١.٢٣a	١.٠٢a	١.٨٠b	١.١١b	٢.٠٤a	٢.٥٠b
المتوسط	٠.٣٧	٠.٧٦	١.٥٧	١.١٩	١.٤٧	١.٨٦

- القيم ذات نفس الحروف فى العمود الواحد غير معنوية عند مستوى احتمالية ٠.٠٥

٢.٤. تأثير سماد فوسفات ثنائي الامونيوم

تمت دراسة تأثير اضافة سماد فوسفات ثنائي الامونيوم بمعدلي ٧٥ و ١٠٠ كجم نيتروجين / هكتار على محتوى العناصر فى النبات. ويتضح من خلال النتائج المتحصل عليها فى الجدول (٦) وجود زيادة تدريجية في المحتوى النبات من العناصر الغذائية مع زيادة الكميات المضافة من النيتروجين بغض النظر عن طريقة الإضافة حيث كان المحتوى المعدني للنبات في المتوسط ٠.٦٠، ٠.٩٩، ١.٧٢، ١.٧١، ١.١٥ و ١.٥٩% لكل من الصوديوم والفوسفور والنتروجين والبوتاسيوم والماغنيسيوم و الكالسيوم على التوالي. وربما تعود هذه الزيادة المعنوية الى تحسن قدرة النبات على القيام بالعمليات الحيوة المختلفة ومن ضمنها الامتصاص وذلك للدورالحيوي الذى يقوم به النتروجين في النبات كذلك لاحتواء هذا السماد على عنصر الفوسفور بجانب النيتروجين الذى يؤدى الى تحسين صفات النمو الخضرى وزيادة امتصاص العناصر الغذائية (James and Iersel,2001). وقد وجد كلا من (Mallarino*et al*., 2003 Zheng*et al*., 2003;) ان زيادة كمية الفوسفور المضاف فى الصورة الذائبة هى احد الطرق المهمة لزيادة الفوسفور الجاهز للنبات خاصة فى الترب القاعدية والجيرية.

٥. تأثير طريقة الإضافة لسماد اليوریاعلى المحتوى العنصري فى النبات

١.٥. تأثير الخلط مع التربة

تمت دراسة تأثير اضافة سماد اليوريا بمعدلي ٧٥ ، ١٠٠ كجم نيتروجين / هكتار بطريقة الخلط مع التربة على المحتوى العنصري للنبات باعتباره احد مقاييس النمو الهامة . من خلال النتائج المتحصل عليها فى الجدول (٥) يتضح وجود زيادة معنوية في المحتوى االعنصري للنبات مع زيادة الكميات المضافة حيث كان المحتوى العنصري للنبات ٠.٣٥، ٠.٦٠، ١.٢٣، ١.٠٢، ١.٣٠، ١.٥٢ % و ٠.٥٤، ٠.٦٨، ٢.٠٢، ٠.٨٠، ١.٥٤، ١.٨٦% لكل من الصوديوم والفوسفور والنتروجين والبوتاسيوم والماغنيسيوم والكالسيوم على التوالي لمعدلي الاضافة ٧٥ و١٠٠ كجم نيتروجين/ هكتار على التوالي. وربما تعود الزيادة في قدرة النبات على القيام بالعمليات الحيوية المختلفة من ضمنها الامتصاص وذلك للدور الحيوي الذى يقوم به النتروجين في النبات.

٢.٥. تأثير الاضافة مع مياه الري

تمت دراسة تأثير اضافة سماد اليوريا بمعدلي ٧٥ , ١٠٠ كجمنيتروجين / هكتار بطريقة التسميد مع الري على المحتوى العنصري للنبات. من خلال النتائج المتحصل عليها فى الجدول (٦) يتضح وجود زيادة معنوية في المحتوى العنصري للنبات مع زيادة الكميات المضافة حيث كان المحتوى العنصري للنبات ٠.٦٦،٠.٧٥،١.٥٠،٢.٠١،١.٢٣ ، ٢.٢٢ % و ١.٢٣، ١.٠٢، ١.٨٠، ١.١١، ٢.٠٤، ٢.٥٠"% لكل من الصوديوم والفوسفور والنتروجين والبوتاسيوم والماغنيسيوم والكالسيوم على التوالي لمعدلي الاضافة ٧٥ و ١٠٠ كجم نيتروجين /هكتار على التوالي (Shanggguan.*et al.*,2004).

جدول (٦). يوضح تأثير كمية وطريقة اضافة فوسفات ثنائي الامونيوم على المحتوى العنصري لنبات الذرة الصفراء

المعاملة	المحتوى العنصرى للنبات %					
	Na	P	N	K	Mg	Ca
الشاهد	٠.٣٣d	٠.٦٥d	١.١٣c	١.٠١c	١.٢٨b	١.٢٠c
الإضافة بالخلط مع التربة (٧٥ كجم/هكتار	٠.٣٥d	٠.٦٦d	١.٢٠c	١.١٢c	١.١٢b	١.٢٥bc
الإضافة بالخلط مع التربة (١٠٠ كجم/	٠.٤٢c	٠.٨٦c	١.٣٢c	٢.٠٥b	٠.٦٨c	١.٣٦b
الإضافة مع مياه الري (٧٥ كجم/هكتار)	١.٠٢a	١.١٥b	٢.٢٠b	٢.١٠b	١.٢٠b	٢.٠٥a
الإضافة مع مياه الري (١٠٠ كجم/ هكتار)	٠.٨٨b	١.٦٥a	٢.٧٣a	٢.٢٢a	١.٥٠a	٢.١٢a
المتوسط	٠.٦٠	٠.٩٩	١.٧٢	١.٧٠	١.١٥	١.٥٩

- القيم ذات نفس الحروف فى العمود الواحد غير معنوية عند مستوى احتمالية ٠.٠٥

٦. تأثير طريقة اضافة سماد فوسفات ثنائي الامونيوم علىالمحتوى العنصري فى النبات

١.٦. تأثير الخلط مع التربة

تمت دراسة تأثير اضافة سماد فوسفات ثنائى الامونيوم بمعدلي ٧٥ ، ١٠٠ كجم نيتروجين/ هكتاربطريقة امخلط مع التربة على المحتوى العنصري للنبات. من خلال النتائج المتحصل عليها فى الجدول (٥) يتضح وجود زيادة معنوية في المحتوى العنصري للنبات مع زيادة الكميات المضافة حيث كان المحتوى العنصري للنبات ٠.٣٥، ٠.٦٦، ١.٢٠، ١.١٢، ١.٢٥،١.١٢ % و ٠.٤٢، ٠.٨٦، ١.٣٢، ٢.٠٥، ٠.٦٨، ١.٣٦% لكل من

الصوديوم والفوسفور والنتروجين والبوتاسيوم والماغنيسيوم والكالسيوم على التوالي لمعدلي الاضافة ٧٥ و١٠٠ كجم نيتروجين/ هكتار على التوالي.وقد وجد كل من (Mallarino *et al.*, 2003 و Zheng *et al.*, 2003) ان زيادة كمية الفوسفورالمضاف فى الصورة الذائبة احد الطرق المهمة لزيادة الفوسفور الجاهز للنبات خاصة فى الترب القاعدية والجيرية.

٢.٦. تأثير الاضافة مع مياه الري

تمت دراسة تأثير اضافة سماد فوسفات ثنائى الامونيوم بمعدلي ٧٥ ، ١٠٠ كجم نيتروجين/ هكتار بطريقة الخلط مع التربة على المحتوى العنصري للنبات. من خلال النتائج المتحصل عليها فى الجدول (٦) يتضح وجود زيادة معنوية في المحتوى العنصري للنبات مع زيادة الكميات المضافة حيث كان المحتوى العنصري للنبات ١.٠٢،١.١٥،٢.٢٠،٢.١٠،١.٢٠،٢.٠٥% و ٠.٨٨،١.٦٥،٢.٧٣، ٢.٢٢،١.٥٠،٢.١٢% لكل من الصوديوم والفوسفور والنتروجين والبوتاسيوم والماغنيسيوم والكالسيوم على التوالي لمعدلي الاضافة ٧٥ و ١٠٠ كجم نيتروجين/هكتار على التوالي. وتتفق هذه النتائج مع ما اورده كلا من (Mallarino*et al.*, 2003 و Zheng *et al.*, 2003(.

الخلاصة

من خلال النتائج المتحصل عليها يتضح ان لنوع السماد المضاف والكميات المضافة تأثير على نمو النيات من خلال دراسة مقاييس النمو المختلفة بالإضافة الى ان الاضافة بطريقة الخلط مع مياه الرى كانت الافضل وربما يعود الى ان هذه الاسمدة سريعة الذوبان وبالتالي يمكن امتصاصها من محلول التربة بطريقة اسرع من المضافة بالخلط مع التربة حيث انه قد تتعرض للعديد من العمليات الكيموحيوية التي يقوم بها الجذر والكائنات الحيدة الدقيقة فى التربة ، ايضا الارتفاع النسبي للنبات من الكالسيوم والماغنيسيوم يعود الى ارتفاع التربة فى محتواها من كربونات الكالسيوموبعود التفوق والأفضلية للإضافة مع مياه الري إلى التوزيع المتجانس للسماد فى التربة ووصوله الى المنطقة الجذرية بسهولة مما يسهل على النبات امتصاصه والاستفادة منه بصورة أفضل خاصة عند الإضافة على دفعات وهذا يتفق مع (Tucker, 1977) لذلك فقد توصلت الدراسة الى انه يفضل استخدام الأسمدة النيتروجينة او الأسمدة عموما فى الصورة الذائبة المفضلة للنبات بالإضافة الى استعمال الأسمدة التى تحتوى على اكثر من عنصر غذائى حيث تكون ذو فائدة على نمو النبات وانتاجيته.

المراجع العربية

البشبيشى ، طلعت رزق و شريف، محمد احمد (١٩٩٨). اساسيات في تغذية النبات. دار النشر للجامعات– مصر.

جنيدى ، سعيد ابوزيد و حجازي، محمد حسين (٢٠٠١). حقائق البحث فى تغذية النبات . الدار العربي للنشر والتوزيع . الطبعة الاولى.

طبيل، خليل محمود(١٩٨٩). اساسيات خصوبة التربة والتسميد . منشورات مجمع الفاتح للجامعات.

المراجع الاجنبية

Alam, M.Z., S.A.Haide and N.K.Paul (2005). Effect of sowing time and nitrogen fertilizer on barley (*HordeumVlgare*, L) . Bangladesh.J.Bot., 34(1): 27-30.

Havlin, J.L., J.D.Beaton.,S.L.Tisdale and W.L.Nelson(2005). Soil fertility and fertilizers. 7thed .An Introduction to Nutrients Managements .Ed Prentice Hall River NewJersey.

Hergert, G.H. andJ.O.Reuss(1976). Sprinkler application of phosphorus & Zinc fertilizers.Agron.J., 68: 5

Hopkins, W. G. (2004). Introduction to plant physiology (3rd ed.). John Wiely& Sons. New York. PP. 557.

Hussain, I., M.A. Khan. andE.A.Khan(2006). Bread wheat varieties as influenced by different nitrogen levels.J. of Zhejiang Univ.Sci.B.,7(1): 70-78.

Jackson, M. L. (1973). Soil Chemical analysis.advanced courses .published by the author. Wisconsin Uni. Madison. WI.USA.

James, E., and M.V.Iersel(2001). Ebb & Flow Production of Petunais and Beyonias as affected by fertilization with different Phosphorus content.Hort.Sci.;36 (2): 282-285.

Mallarino, A.P., D.J. Wittry, and P.A. Barbagelata(2003). New soil test interpretation classes forpotassium. Better Crops Plant Food 87:12-14.

Pasad, R.and J.F.Power (1997). Soil fertility management for sustainable agriculture.Lewis Publishers.NewYork.

Rhoades, J.D.(1982)." Soluble Salts ". In methods of soil analysis, part II page A.I.E. D.,ASA-SSSA, Madison WI,USA.,PP.167-178.

Schmidt,E.L.(1982). Nitrification in soil.In" F.J.Stevenson, (Ed),Nitrogen in agriculture soils".Agronomy, 22: 253- 288.Am.Soc. of Agron., Madison,Wi.

Schuffeelen,A.C.A and J.C.H.Van Schauwenburg(1961). Methods for soil and plant analysis used by small laboratories.Neth.J.Agric.Sci., 9: 2-16

Shanggguan, Z.P., M.A.Shao., S.J.Ren.,and Q.Xue(2004). Effect of nitrogen on root and shoot relation and gas exchange in winter wheat.Bot.Bull.Acad.Sci., 45: 49-54.

Shedeed, S.I., S.M.Zaghloul&A.A.Yassen(2009). Effect of method and rate of fertilizer application under drip irrigation on yield and nutrient uptake by tomato.Ozean Journal of Applied Sci., 2(2): 139 – 147.

Steel, R.R.D. and J.H. Torrie (1982). Principles and procedures of Statistics. McGraw-Hill International Book Company, 3rd Ed. London, p 633.

Tisdale,S.L., W.L.Nelson, J.D.Beaton and J.L.Havlin (1997). Soil Fertility & Fertilizer.5th ed. Prentice Hall Inc. P(70-79).

Tucker, B.B.(1977). Roundtable irrigation fertigation.Fertigation crops and Soils Magazine, 14-21.

Voss,R.D.(1978). Nitrogen efficiency for corn.Lowa fertilizer and agric. chemicals Deealers Conference

Impact of level and methods of application of two types of nitrogen fertilizers on growth and elemental contents of *Zeamays*

Jamal S. Deriak Kamal A. Abdel-Kader
Soil and Water Dept., Faculty of Agriculture, Omar El-Moukhtar University, Al-Baida, LIBYA

ABSTRACT: A pot experiment of soil collected from Al-hamamh region to test two types of nitrogen fertilizers as a source of nitrogen (urea and di-ammonium phosphate) and two methods of application (solid form by mixing with surface soil and soluble with irrigation water). The aim of the present study was to study the effect of N rate and method of application on growth of maize (length, fresh and dry weights). The results showed the effect of N fertilizer type forms and method of application. Nitrogen fertilization improves the growth parameters which play a vital role in plant growth. Application of N fertilizer with irrigation water was the best method comparing the mixing with soil. The effect of fertilizer nitrogen containing phosphorus was the best in terms of impact on growth than nitrogen fertilizer without phosphorus.