تأثير مصدر ومستوى السماد البوتاسي تحت نظامي الري بالتنقيط والمروز في نمو وحاصل الذرة الصفراء

إيمان صاحب سلمان* احمد حيدر الزبيدي**

الملخص

أجريت تجربة حقلية في ناحية اليوسفية في تربة ذات نسجة مزيجه طينية غرينية (SiCL)، اذ تمت زراعة محصول الذرة الصفراء بتاريخ 30-7-2004 وباستعمال نظام الري بالتنقيط ونظام الري بالمروز للمقارنة. وقد صممت تجربة عامليه factorial experiment ضمن تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD باستعمال مصدرين للسماد البوتاسي هما: كبريتات البوتاسيوم وكلوريد البوتاسيوم وبثلاثة مستويات 0، 100 و200 كغمk.هـ$^{-1}$. جزئت الاسمدة البوتاسية المضافة الى 12دفعة وعلى طول موسم النمو وبطريقة الرسمدة في نظام الري بالتنقيط Fertigation. اما في الري بالمروز فتمت الاضافة نثراً على الارض للمستويات ذاتها، فضلاً عن اضافة الأسمدة النتروجينية والفوسفاتية وحسب حاجة المحصول. تم اخذ عينات نباتية خلال مدد النمو (خضري وتزهير وحصاد) لغرض حساب الوزن الجاف وامتصاص البوتاسيوم والنتروجين والفوسفور، وتفوق كل من انتاج المادة الجافة والحاصل وامتصاص النبات للمغذيات الرئيسة تحت نظام الري بالتنقيط على الري بالمروز. وقد تفوق سماد كلوريد البوتاسيوم على الكبريتات معنويا تحت نظام الري بالتنقيط، وتراوح تأثير السمادين من متشابه الى اعلى نسبياً لسماد كبريتات البوتاسيوم تحت نظام الري بالمروز، وقد حقق سماد كلوريد البوتاسوم اعلى حاصل تحت نظامي الري بالتنقيط والمروز وبمعدل 349.53 و 297.60 غم.نبات$^{-1}$ (21.846 و18.600 طن.هـ$^{-1}$) بالتتابع، كما لوحظ تأثير ايجابي للتسميد البوتاسي في بعض مؤشرات نمو المحصول كارتفاع النبات وقطر الساق وطول العرنوص ووزن 500حبة.

المقدمة

بين العديد من الباحثين عند مقارنة استهلاك الماء في الري بالتنقيط ومقارنته بالري بالمروز ان النبات يستهلك 15% من الماء المستعمل في ري المروز مع الحفاظ على معدل النمو الطبيعي (48) كما بين كل من Bernar(10)، Mehdizadeh وJahromi(32) إن الزراعة تحت نظام الري بالمروز تستعمل ضعف مقدار الماء المستعمل في الري بالتنقيط. وحالياً 40% من المحاصيل في اغلب مناطق العالم تنتج باستعمال الري بالتنقيط الذي يؤدي الى اختزال 25% من الاحتياجات المائية، كما انه قادر على حفظ كمية اكبر من 80% مقارنة بطرائق الري الأخرى (23) واستعمال ثلث الى نصف كمية الماء المستعمل في الري السيحي (21،22).

ادى استعمال هذه الأنظمة الى زيادة كفاءة الاسمدة الكيميائية من خلال اتباع طريقة حقن الأسمدة الكيميائية مع المياه خلال منظومة الري التي تعرف بالـ Fertigation التي تؤدي إلى تنظيم إضافة المغذيات وتوزيعها بصورة متساوية في منطقة الجذور والسيطرة على حركة الايونات ومن ثم زيادة امتصاصها وتحقق زيادة في الانتاج تقدر بـ 10-15% (12،17).

يعد البوتاسيوم من المغذيات المحددة للانتاج ومن العناصر الرئيسة التي يحتاجها النبات بكميات كبيرة نسبياً (29) لدوره المهم في العديد من العمليات الفسيولوجية الحيوية وتحفيز العديد من التفاعلات الانزيمية في النبات جزء من

اطروحة دكتوراه للباحث الاول.

* وزارة الزراعة-بغداد، العراق.

**كلية الزراعة-جامعة بغداد-بغداد، العراق.

والمسيطر على آلية غلق وفتح الثغور (13،42) وبالتالي دوره في امتصاص المياه والمغذيات، وتختلف احتياجات النبات للبوتاسيوم ضمن مراحل نموه المختلفة، وتحتوي اغلب بذور المحاصيل بين 0.1–1% بوتاسيوم، وهذه الكمية تكفي فقط للإنبات والتطور المبكر. فقد حللت بادرات الذرة الصفراء بعد 18–27 يوماً بعد الزراعة في ترب لم يضف لها سماد، فتبين أن البادرات امتصت البوتاسيوم بمقدار 8–10 أضعاف ما كان موجوداً في البذور، وهذا يشير الى وجود امتصاص سريع جداً لبوتاسيوم التربة (7). ان اخذ النبات للمغذيات يزداد بسرعة خلال مدة نمو الثمار ويكون البوتاسيوم هو المغذي السائد (18)، بينت العديد من الدراسات تأثير الأسمدة البوتاسية في نمو وإنتاج النبات، فقد لاحظ كل من Panchuk وRoberts (38) استجابة المحاصيل للإضافات البوتاسية، فقد اظهرت الحقول التجريبية المسمدة زيادة في الانتاج تقدر بـ 20% عن الحقول غير المسمدة. كما بين Vyn وJanovicek (46) زيادة انتاج الذرة الصفراء خلال اضافة معدلات عالية من كلوريد البوتاسيوم، لذا فأن له دوراً كبيراً في الانتاج كماً ونوعاً وهو عنصر ضروري لمعظم المحاصيل الاقتصادية وبشكل عام يحتل المرتبة الثالثة من حيث الاهمية بينما يحتل المرتبة الثانية لعدد كبير من المحاصيل الدرنية والجذرية. إن اختيار نوع السماد يعتمد على صورة العنصر الغذائي ودرجة الذوبان وكلفة السماد (5)ومن الاسمدة البوتاسية المستعملة سمادي كلوريد وكبريتات البوتاسيوم ويحتوي الاول على البوتاسيوم بنسبة 50% (K_2O 60%) وهو رخيص الثمن لقلة تكاليف صناعته ويمتاز بذوبانيته في مختلف درجات الحرارة، اما الثاني فيحتوي على البوتاسيوم بنسبة 43% (K_2O 50%) وهو غالي الثمن لارتفاع تكاليف صناعته وقليل الذوبان في درجات الحرارة المنخفضة ويفضل لمعظم المحاصيل الزراعية الاقتصادية لاسيما الحساسة للكلوراید ويعد مصدراً للكبريت.

بينت الدراسات الحديثة (31،44) انه بالرغم من وجود خزين من البوتاسيوم في التربه توجد استجابة عالية للاسمدة ووجد Vyn وJanovicek (46) زيادة أنتاج الذرة الصفراء من خلال إضافة معدلات عالية من الأسمدة البوتاسية؛لذا فأن هدف البحث هو دراسة مقارنة إضافة مصدرين للسماد البوتاسي وهما كبريتات وكلوريد البوتاسيوم وتأثيرهما في مؤشرات النمو البايولوجي تحت نظامي الري بالتنقيط والمروز.

المواد وطرائق البحث

اجريت تجربة حقلية في ناحية اليوسفية (34 كم جنوب–غرب بغداد) في احد الحقول الزراعية العائدة الى شركة المقدادية للمواد الزراعية مصنفة الى مستوى تحت المجموعات Typic-Torrifluvents حسب التصنيف الامريكي الحديث (41) ومصنفة الى مستوى السلسلة (MM4) حسب Al-Agidi (9) ذات نسجة مزيجة طينية غرينية Silty Clay Loam (SiCL) كانت مزروعة بمحصول الطماطة. تمت تهيئة ارض التجربة، اذ حرثت حراثة عميقة ومتعامدة لمرتين وبعد تعديلها وتسويتها قسمت الى قطعتين الاولى بابعاد (40×50) م، مرزت على شكل مروز مسطحة القمة Flat top بطول 40 م وعرض 0.60 م للري بالتنقيط. والثانية بأبعاد (10×50) م، مرزت على شكل مروز اعتيادية بطول 10 م وعرض 0.60 م للري السيحي بالمروز. استعملت انابيب تغذية شريطية خاصة بمحصول الذرة الصفراء من انتاج الشركة العربية لصناعة انابيب الري بالتنقيط/عمان–الاردن (حسب توصيات مشروع تقانات الري الحديثة في وزارة الزراعة) مزودة بمنقطات ذات تصريف 1.3 لتر.ساعة$^{-1}$ والمسافة بين منقط واخر 20 سم. جرى التأكد من معدل تصريف المنقطات قبل البدء بالتجربة من خلال قياس تجانس التوزيع للربع الاقل لكامل المنظومة، اذ بلغ معدل تصريف المنقطات 1.27 لتر.ساعة$^{-1}$ وبكفاءة تجانس توزيع 98.60%. زرعت بذور الذرة الصفراء Zea mays L صنف بحوث 106 (بعد ان تم تعفيرها) وبمسافة 20 سم بين جورة واخرى (وضعت 3 بذور في الجورة الواحدة ثم خفت الى نبات واحد) و80 سم بين خط واخر اي بكثافة نباتية مقدارها 62500 نبات. هـ$^{-1}$ (3). اذ تمت اذابة كمية السماد مع كمية معينة من الماء (50 لتر) ووضعت في خزان الهولدر المستعمل في المكافحة وتمت الاضافة بعد اعطاء

نصف رية لتلافي غسل المغذيات. إما بالنسبة للري السيحي فاضيفت كل دفعة ولكل معاملة على حدة نثراً على المرز قبل الري، صممت تجربة عامليه **factorial experiment** ضمن تصميم القطاعات العشوائية الكاملة **RCBD** بخمسة مكررات وثلاثة مستويات لكل من سمادي كبريتات البوتاسيوم وكلوريد البوتاسيوم وكالاتي:

K_0 (المقارنة) بدون اضافة KS_1 , KC_1 (المستوى الاول من سمادي كبريتيات وكلوريد البوتاسيوم على التتابع) **100**كغم **K**. هـ $^{-1}$، KS_2 , KC_2 (المستوى الثاني من كلا السمادين) **200**كغم **K**. هـ $^{-1}$.

قسمت اضافة الاسمدة البوتاسية الى **12** دفعة الاضافة على اساس غم / نبات وعلى طول موسم النمو وحسب حاجة النبات اذ تمت الاضافة على اساس غم / نبات. أضيف سماد السوبر فوسفات قبل الزراعة بواقع **50** كغم **P**.هـ$^{-1}$). وقسم سماد اليوريا (**148** كغم **N**. هـ $^{-1}$) على **3** دفعات مع مياه الري (دفعتان عند النمو الخضري ودفعة عند التزهير). تم اخذ عينات تربة قبل زراعة المحصول وللعمقين (**0–30**) سم و(**30–60**) سم. يوضح جدول (**1**) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة والتي قدرت حسب **Black** (**11**)، **Page** وجماعته (**34**)، اخذت عينات نباتية لثلاث مراحل من نمو المحصول، النمو الخضري (بعد **42**يوماً)، التزهير (بعد **70**يوماً) وعند الحصاد (بعد **120**يوماً)، كما تم تقدير الحاصل من خلال اخذ **5** نباتات من الذرة الصفراء وحساب وزن حبوب عرانيصها على أساس غم/ نبات بعد تعديل الوزن لرطوبة **15.5** (**3**) وحسب المعادلة الآتية:

$$\text{Factor} = \frac{100 - \%moist}{100 - 15.5moist}$$

–حساب الوزن الجاف (غم . نبات$^{-1}$) من معدل **5** نباتات محروسة (من الخطين الوسطيين) بعد تقطيعها وتجفيفها هوائياً. وحساب مكونات الحاصل وبعض الصفات الأخرى لمحصول الذرة الصفراء وهي طول العرنوص (سم) ووزن **500** حبة. وحساب متوسط ارتفاع النبات (سم) من سطح التربة وحتى العقدة السفلى للنورة الذكرية (**35**).

حسبت الكمية الممتصة لكل من النتروجين، الفسفور والبوتاسيوم من خلال المعادلة الآتية:

الكمية الممتصة (غم .نبات$^{-1}$) = تركيز العنصر(%) × وزن المادة الجافة (غم. نبات$^{-1}$).

النسبة المئوية للاستجابة (الزيادة):

حسبت من العلاقة الآتية وعلى أساس معاملة المقارنة:

$$\text{للاستجابة (\%)} = \frac{\text{حاصل المعاملة المسمدة} - \text{حاصل معاملة المقارنة}}{\text{حاصل معاملة المقارنة}} \times 100.$$

جدول 1: بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة

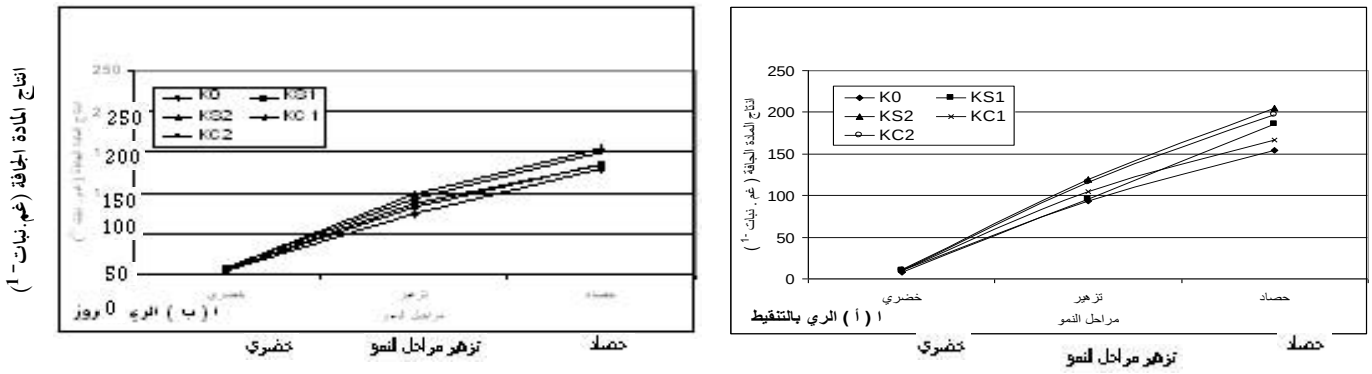
الصفة	العمق (سم)	
	30-0	60-30
الايصالية الكهربائية (ديسي سيمنز.م$^{-1}$) 1:1	5.40	3.76
pH درجة الاس الهيدروجيني	7.74	7.73
السعة التبادلية للايونات الموجبة (سنتي مول.كغم$^{-1}$)	20.03	18.50
معادن الكاربونات (غم.كغم$^{-1}$)	170.00	210.00
المادة العضوية (غم.كغم$^{-1}$)	7.45	4.40
الايونات الذائبة (سنتي مول.كغم$^{-1}$)		
الصوديوم	3.21	1.56
الكالسيوم	1.65	1.40
المغنيسيوم	1.07	0.80
الكبريتات	2.60	1.90
الكلورايد	3.00	1.64
البيكاربونات	0.30	0.26
الكاربونات	-	-
المحتوى الجاهز (غم.كغم$^{-1}$)		
النتروجين	102.50	95.50
الفسفور	28.0	21.65
صيغ البوياسيوم المختلفة (سنتي شحنة مول.كغم$^{-1}$)		
الذائب	0.09	0.05
المتبادل	0.57	0.33
غير المتبادل	1.26	0.95
مفصولات التربة (غم.كغم$^{-1}$)		
الرمل	138.0	169.0
الغرين	580.7	531.0
الطين	281.3	300.0
النسجة	SiCL	SiCL
للرطوبة عند 33 كيلو باسكال (%)	30.59	-
الكثافة الظاهرية (ميكا غم.م-3)	1.51	-

النتائج والمناقشة

أنتاج المادة الجافة

يبين الشكل (1) وجود فروق معنوية في انتاج المادة الجافة لحصول الذرة الصفراء مع مراحل النمو. فقد تفوقت المعاملات المسمدة على معاملة المقارنة لكلا نظامي الري ولمراحل النمو الثلاث، وسجلت مرحلة الحصاد اعلى معدل انتاج للمادة الجافة بلغ 161.283 غم.نبات$^{-1}$ واوطأ معدل كان 8.598 غم.نبات$^{-1}$ عند مرحلة النمو الخضري. كما بينت النتائج تفوق نظام الري بالتنقيط على مثيله الري بالمروز وحقق النظام الاول معدلاً بلغ 99.115 غم.نبات$^{-1}$ مقارنة بـ 78.537 غم.نبات$^{-1}$ للري بالمروز وبزيادة قدرها 26%. اما بالنسبة للمعاملات السمادية فقد تفوق المستوى

الثاني من سماد كبريتات البوتاسيوم وبمعدل 99.58 غم.نبات$^{-1}$ تبعه المستوى الثاني من سماد كلوريد البوتاسيوم 95.91 غم.نبات$^{-1}$.



اقل فرق معنوي LSD عند 0.05 المرحلة 0.868 المرحلة × الري 1.229

الري 0.709 المرحلة × التسميد 1.898

التسميد 1.121 الري × التسميد 1.587

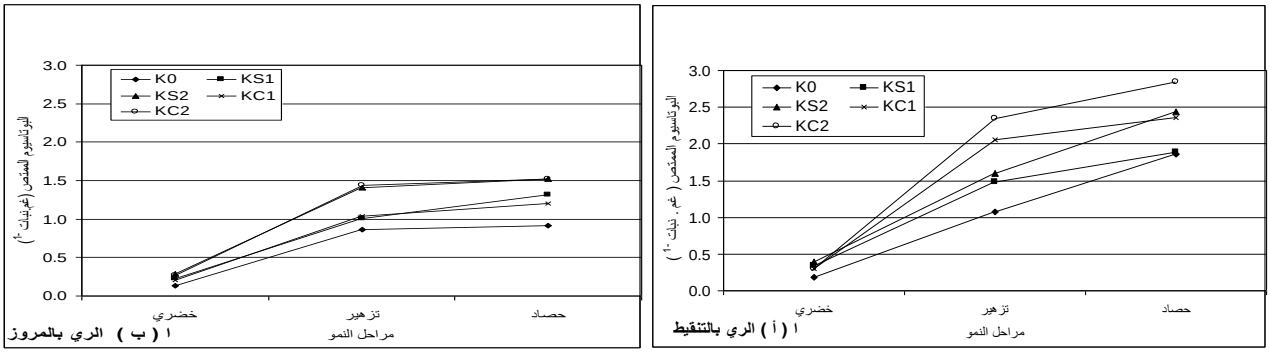
المرحلة × الري × التسميد 2.749

شكل 1: تأثير نوع ومستوى السماد البوتاسي في انتاج المادة الجافة (غم . نبات$^{-1}$) خلال مراحل نمو محصول الذرة الصفراء تحت نظامي: (أ) الري بالتنقيط و(ب) الري بالمروز.

بينت النتائج وجود فروق معنوية لتداخلات العوامل المدروسة قيد الدراسة (مرحلة النمو، نظام الري، التسميد). اذ لوحظ أعلى انتاج للمادة الجافة عند مرحلة الحصاد وتحت نظام الري بالتنقيط وعند المستوى الثاني من سماد كبريتات البوتاسيوم اذ بلغ 205.49 غم.نبات$^{-1}$ تبعه المستوى الثاني من سماد كلوريد البوتاسيوم 196.55 غم.نبات$^{-1}$ مقارنة باقل قيمة كانت 6.17 غم.نبات$^{-1}$ في معاملة عدم التسميد عند مرحلة النمو الخضري تحت نظام الري بالمروز، وقد تفوق نظام الري بالتنقيط على مثيله ري المروز في انتاج المادة الجافة وخلال مراحل النمو وهذا يتفق مع ما بينه كل من Cole (1974) وTill (15) اللذين وجدا ان زيادة مياه الري في انظمة الري السيحي تؤدي الى غسل المغذيات، اما في الري بالتنقيط فتكون المنطقة المترطبه تحت المنقط مباشرة كما يوجد انتشار طولي محدود للماء. ان التسميد البوتاسي بغض النظر عن نوعه زاد من أنتاج المادة الجافة لكلا نظامي الري. كما تم الحصول على زيادة معنوية في الحاصل نتيجة لزيادة مستوى التسميد وهذا يتفق مع ما وجده Wolkowski (49) الذي بين ان إضافة الأسمدة البوتاسية أدت إلى زيادة أنتاج المادة الجافة لمحاصيل الطماطة والبطاطا والذرة الصفراء. وقد يعزى سبب ذلك الى ان زيادة مستوى التسميد تؤدي الى وفرة ايون البوتاسيوم في محلول التربة وزيادة امتصاصه من قبل النبات الذي يعد ضرورياً في تحفيز تكوين الـ ATP الذي يحتاج أليه في ملء الأنابيب المنخلية لتكون المركبات ذات الاوزان الجزيئية الكبيرة، ومن ثم زيادة الوزن الجاف للنبات، كما ان التربة احتوت على 260 ملغم K لكل كغم منها ومع هذا وجدت استجابة للتسميد البوتاسي مما يؤكد ان الحد الحرج ومقداره 180 ملغم k .كغم $^{-1}$ لم يعد كافيا مع الأصناف العالية الإنتاج ومع مستويات التسميد العالي للنتروجين والبوتاسيوم، هذا فضلا عن ان معهد البوتاس العالي IPI (24) أشار إلى أن المستوى المطلوب لإنتاج جيد للمحاصيل يتجاوز الـ200 ويصل إلى أكثر من 400 ملغم k .كغم $^{-1}$ اعتمادا على نوع التربة والمحصول وكمية الحاصل.

امتصاص البوتاسيوم

بيت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق وزيادة معنوية في امتصاص النبات البوتاسيوم مع مراحل النمو وبين الشكل (2) العلاقة بين كمية البوتاسيوم الذي امتصه المحصول ومراحل نموه، ومنه يلاحظ ان سرعة امتصاص البوتاسيوم للمدة من النمو الخضري الى التزهير كانت سريعة واستمرت الزيادة خلال موسم النمو وهذا يتفق مع ما وجده **Vyn** و**Janovicek** (**46**) من ان **40%** من الامتصاص الكلي للبوتاسيوم لمحصول الذرة الصفراء يكون في المدة **28– 52** يوماً بعد الزراعة. كما بينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق امتصاص المحصول للبوتاسيوم تحت نظام الري بالتنقيط على مثيله الري بالمروز ولمراحل النمو الثلاث وبزيادة مقدارها **35**، **49** و**76%** بالتتابع وهذا يبين أن إضافة السماد نثراً او في مواضع قريبة من النبات قبل الري ثم ري التربة سيحاً سيغمر سطح التربة ويؤدي الى صعوبة امتصاص النبات للبوتاسيوم، اما عند إضافته خلال حجم تربة رطب ومحدود كما في انظمة الري بالتنقيط فسيكون امتصاص النبات الاسمدة البوتاسية بصورة سريعة وكفوءه. لقد بين **Nutra-Flo** (**33**) ان امتصاص النبات للبوتاسيوم يكون اكثر كفاءة عند وضعه في منطقة قريبة من جذور النبات وان الرطوبة العالية تقلل من الامتصاص.



اقل فرق معنوي **LSD** عند **0.05**

المرحلة **0.0749**
الري **0.0648**
التسميد **0.1010**
المرحلة × الري × التسميد **0.2514**
المرحلة × الري **0.1124**
المرحلة × التسميد **0.1778**
الري × التسميد **0.1452**

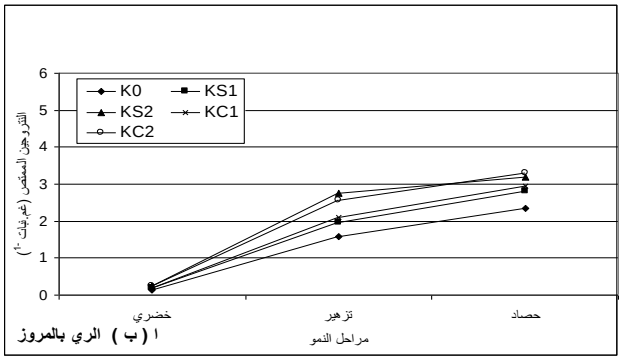
شكل 2: تأثير نوع ومستوى السماد البوتاسي في امتصاص البوتاسيوم (غم.نبات $^{-1}$) خلال مراحل نمو محصول الذرة الصفراء تحت نظامي: (أ) الري بالتنقيط و (ب) الري بالمروز.

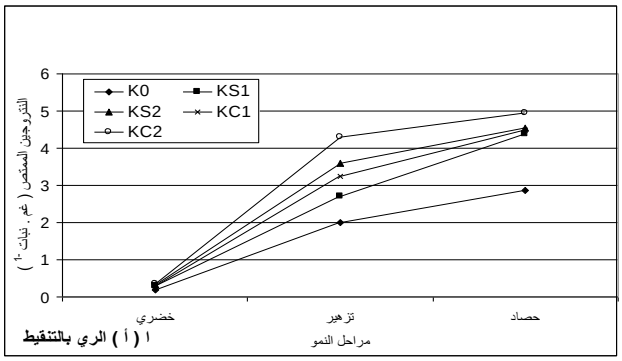
كما بينت النتائج وجود فروق معنوية لتداخل العوامل قيد الدراسة (مرحلة النمو ونظام الري والتسميد) اذ حققت معاملة التسميد بالمستوى الثاني من سماد كلوريد البوتاسيوم اعلى امتصاص عند مرحلة الحصاد وتحت نظام الري بالتنقيط اذ كانت الزيادة **53%** على معاملة المقارنة، وتفوقت معنوياً على معاملة المستوى الثاني من كبريتات البوتاسيوم التي سجلت زيادة مقدارها **31%** على معاملة المقارنة. كما تفوق المستوى الاول من سماد كلوريد البوتاسيوم على نظيره من سماد كبريتات البوتاسيوم وبزيادة مقدارها **26** و**2%** بالتتابع، في حين لم تختلف معنويا المعاملتان المسمدتان بالمستوى الثاني لكلا السمادين تحت نظام الري بالمروز وحققتا زيادة مقدارها **66%** عن معاملة المقارنة في حين تفوق المستوى الأول من سماد كبريتات البوتاسيوم على المستوى الأول من سماد كلوريد البوتاسيوم وبزيادة مقدارها **44** و**31%** بالتتابع. أي ان سماد كلوريد البوتاسيوم شجع على زيادة امتصاص البوتاسيوم الكلي بدرجة اكبر من سما كبريتات البوتاسيوم تحت نظام الري بالتنقيط وهذا ناتج من سلوكية هذا السماد وقدرته في المحافظة على جاهزية ومستوى السماد البوتاسي في امتصاص النتروجين (غم. نبات $^{-1}$) خلال مراحل البوتاسيوم في التربة تحت هذا النظام الذي اكدته المؤشرات التي نوقشت

سابقاً، وهذا يتفق مع ما وجده كل من Jackson وMcbride (27)، Buwalda وSmith (14) من زيادة الامتصاص البوتاسي من قبل النبات عند التسميد بسماد كلوريد البوتاسيوم اكثر من سماد كبريتات البوتاسيوم ولمحاصيل متعددة.

امتصاص النتروجين

بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية في امتصاص النبات النتروجين مع مراحل نمو محصول الذرة الصفراء ، ويلاحظ من الشكل (3) زيادة معنوية وطردية في الامتصاص مع مراحل نمو النبات وقد تفوق امتصاص النبات للنتروجين تحت نظام الري بالتنقيط مقارنة بالري بالمروز وبمعدل زيادة مقدارها 44% لمرحلتي النمو الخضري والتزهير و45% عند الحصاد. وتفوقت معنوياً المعاملة المسمدة بالمستوى الثاني من سماد كلوريد البوتاسيوم على بقية المعاملات المسمدة، كما اختلفت معنوياً عن المعاملة المسمدة بالمستوى الثاني من سماد كبريتات البوتاسيوم تحت نظام الري بالتنقيط وبمعدل امتصاص لمراحل النمو الثلاث بلغ 3.203 و2.813 غم. نبات $^{-1}$ بالتتابع. في حين لم تختلف معنوياً كلتا المعاملتين تحت نظام الري بالمروز وكان معدل الامتصاص 2.069 و2.036 غم . نبات $^{-1}$ بالتتابع. ووجدت فروق معنوية لتداخل عوامل مرحلة النمو ونظام الري والتسميد واعطت معاملة التسميد بالمستوى الثاني من سماد كلوريد البوتاسيوم على اعلى امتصاص عند مرحلة الحصاد وتحت نظام الري بالتنقيط وحققت زيادة مقدارها 73% على معاملة المقارنة وتفوقت على معاملة التسميد بالمستوى الثاني من سماد كبريتات البوتاسيوم التي اعطت زيادة مقدارها 61% على معاملة المقارنة، كما تفوق المستوى الاول من سماد كلوريد البوتاسيوم على الكبريتات وبزيادة مقدارها 46 و36% بالتتابع. وعند مقارنته بالري بالمروز يلاحظ التفوق المعنوي لكل من المستوى الاول والمستوى الثاني من سماد كلوريد البوتاسيوم واعطيا معدل زيادة مقدارها 26 و 40% على مستويي سماد كبريتات البوتاسيوم اللذين أعطيا معدل زيادة قدرها 20 و36% بالتتابع.





اقل فرق معنوي L.S.D عند 0.05 المرحلة 0.0808
الري 0.0659
التسميد 0.1043
المرحلة × الري × التسميد 0.2557
المرحلة × الري 0.1144
المرحلة × التسميد 0.1808
الري × التسميد 0.1476

شكل 3: تأثير نوع نمو محصول الذرة الصفراء تحت نظامي: (أ) الري بالتنقيط و(ب) الري بالمروز.

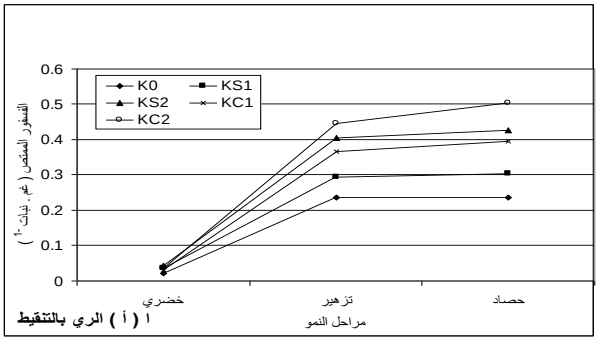
ان استعمال الاسمدة البوتاسية زادت من استجابة النبات للسماد النتروجيني المضاف ويعزى ذلك إلى زيادة عملية التمثيل الضوئي بزيادة محتوى البوتاسيوم في الاوراق (25). ان الكميات الوافية من الأسمدة البوتاسية ادت الى زيادة كفاءة الاسمدة النتروجية فقد اثبتت تجارب معهد البوتاسي العالي IPI زيادة كفاءة الأسمدة النتروجينية بزيادة السماد البوتاسي من 25–51% والذي يؤدي ايضاً الى مقاومة النبات ضد الإمراض والحشرات وبالتالي رفع الإنتاج كما أن إضافة السماد البوتاسي يعمل على خفض تثبيت الامونيوم (26).

امتصاص الفسفور

يلاحظ ان امتصاص الفسفور بإضافة كل من سمادي كبريتات وكلوريد البوتاسيوم وبمستويين مختلفين قد سلكا سلوكاً مشابها للبوتاسيوم من خلال زيادة الامتصاص خلال مراحل النمو. فقد بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية وعند مستوى **0.05** لنظامي الري وللمعاملات السمادية في امتصاص الفسفور الكلي مقارنة بمعاملة المقارنة (عدم التسميد). وقد تفوق نظام الري بالتنقيط معنوياً على نظام الري بالمروز وسجل نظام الري بالتنقيط معدل امتصاص **0.252** غم . نبات $^{-1}$ مقارنة بالثاني **0.178** غم . نبات $^{-1}$ وبزيادة مقدارها **42%** وخلال مراحل النمو الثلاث.

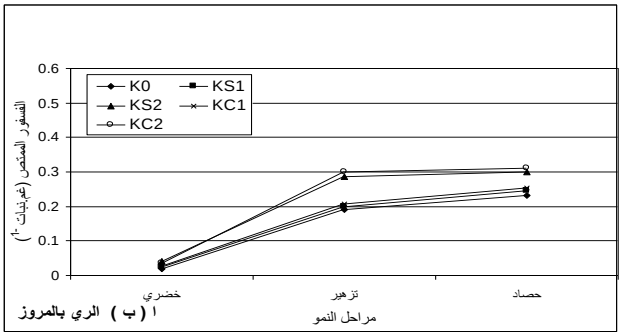
بينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق امتصاص الذرة الصفراء للفسفور من قبل محصول الذرة الصفراء تحت نظام الري بالتنقيط على امتصاصه تحت نظام الري بالمروز ولمراحل النمو الثلاث وبزيادة مقدارها **19،6** و**20** بالتتابع. وقد وجد ان أعلى امتصاص للفسفور حدث عند مرحلة الحصاد ولكلا نظامي الري وبلغ معدل الامتصاص **0.347** غم.نبات $^{-1}$ واوطأ امتصاص عند مرحلة النمو الخضري وبمعدل **0.032** غم.نبات $^{-1}$ وكما موضح في الشكل (**4**) أي ان كمية المغذيات الممتصة تزداد مع تقدم عمر النبات وهذا يتفق مع ما توصل اليه **Ritchie** وجماعته (**37**). اما بالنسبة لتأثير نوع السماد ومستواه فقد اعطت معاملة التسميد بالمستوى الثاني من سماد كلوريد البوتاسيوم وعند مرحلة الحصاد على اعلى امتصاص للفسفور وبلغ المعدل لكلا النظامين **0.407** غم.نبات $^{-1}$ وتفوقت على معاملة التسميد بالمستوى الثاني من سماد كبريتات البوتاسيوم الذي بلغ **0.392** غم.نبات $^{-1}$ علماً ان معاملة التسميد بالمستوى الثاني من كلوريد البوتاسيوم تفوقت معنوياً على نظيرتها من سماد كبريتات البوتاسيوم تحت نظام الري بالتنقيط وبمعدل امتصاص **0.504** و**0.427** غم . نبات $^{-1}$ بالتتابع. في حين لا توجد فروق معنوية بين كلتا المعاملتين تحت نظام الري بالمروز وبمعدل امتصاص **0.311** و**0.300** غم . نبات $^{-1}$ بالتتابع.

اما للتداخلات الثلاثية قيد الدراسة (نظام الري والتسميد ومرحلة النمو) فقد وجدت فروق معنوية لتداخلاتها واعطت معاملة التسميد بالمستوى الثاني من سماد كلوريد البوتاسيوم على اعلى امتصاص عند مرحلة الحصاد تحت نظام الري بالتنقيط وحققت زيادة مقدارها **113%** على معاملة المقارنة وتفوقت معنوياً على معاملة التسميد بالمستوى الثاني من سماد كبريتات البوتاسيوم التي اعطت زيادة مقدارها **80%**. كما تفوق المستوى الاول من سماد كلوريد البوتاسيوم على نظيره من سماد كبريتات البوتاسيوم وبزيادة مقدارها **67** و**28%** بالتتابع، في حين لم يختلف سلوك سمادي كبريتات البوتاسيوم وكلوريد البوتاسيوم عن بعضهما البعض وحققت المعاملات زيادة مقدارها **7** و**30%** للمستوى الاول والثاني من السماد الاول بالتتابع. في حين حقق السماد الثاني وبمستوييه الاول والثاني زيادة قدرها **10** و**35%** عن معاملة المقارنة بالتتابع،أي ان السماد البوتاسي اثر في امتصاص الفسفور من قبل النبات فقد بين **Widders** و **Lorenz**(**47**) ان إضافة الاسمدة البوتاسية تؤدي الى زيادة تطور المجموع الجذري مما يزيد من معدل امتصاص المغذيات ومنها الفسفور، كما يلاحظ ان سماد كلوريد البوتاسيوم عمل على زيادة امتصاص الفسفور من قبل النبات بدرجة اكبر من الكبريتات تحت نظام الري بالتنقيط. في حين لم يظهر اختلاف لسلوك كلا السمادين في زيادة امتصاص الفسفور تحت نظام الري بالمروز وهذا يعود الى زيادة جاهزية سماد كلوريد البوتاسيوم تحت نظام الري بالتنقيط الذي اثر في امتصاص الفسفور وهذا يتفق مع ماوجدته بحوث **IPI** ومعهد البوتاسيوم والفسفور (**PPI**) (**24،36**) من ان البوتاسيوم المضاف للتربة يؤثر بصورة ايجابية في كفاءة امتصاص المغذيات الرئيسة كالفسفور والنتروجين من قبل النبات.



أ (أ) الري بالتنقيط

اقل فرق معنوي L.S.D عند 0.05 المرحلة 0.0101
الري 0.0083
التسميد 0.0131
المرحلة × الري × التسميد 0.0321



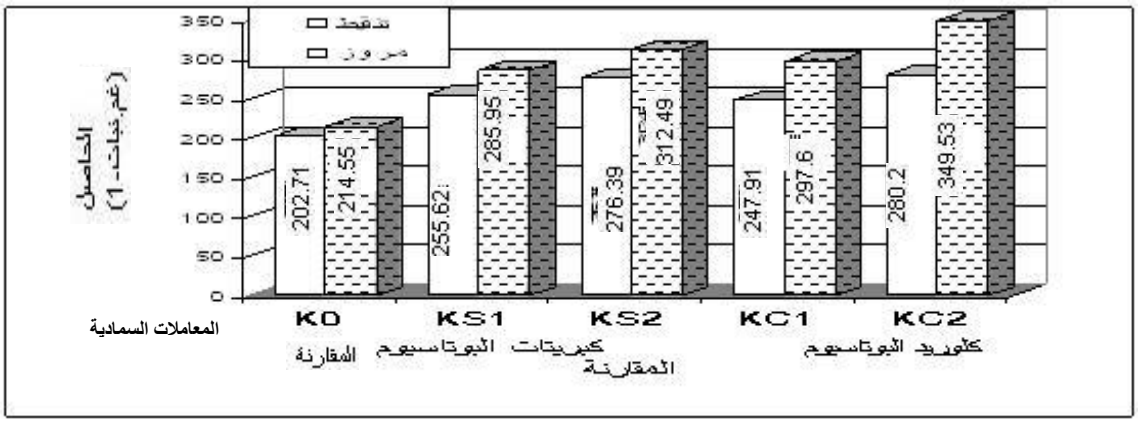
أ (ب) الري بالمروز

المرحلة × الري 0.0143
المرحلة × التسميد 0.0267
الري × التسميد 0.0185

شكل 4: تأثير نوع ومستوى السماد البوتاسي في امتصاص الفسفور (غم.نبات $^{-1}$) خلال مراحل نمو محصول الذرة الصفراء تحت نظامي: (أ) الري بالتنقيط و(ب) الري بالمروز

حاصل الحبوب

بينت نتائج التحليل الاحصائي (شكل 5) تأثيراً معنوياً لنظام الري واعطى نظام الري بالتنقيط زيادة مقدارها 16% على متوسط الحاصل في نظام الري بالمروز وحققت معاملة التسميد بالمستوى الثاني من سماد كلوريد البوتاسيوم اعلى حاصل في نظام الري بالتنقيط بزيادة مقدارها 63% على معاملة المقارنة تلتها معاملة التسميد بالمستوى الثاني من سماد كبريتات البوتاسيوم وبزيادة مقدارها 46%، في حين لم تختلف معنوياً كل من معاملتي التسميد بالمستوى الاول من سمادي كبريتات وكلوريد البوتاسيوم وحققت زيادة على معاملة المقارنة مقدارها 33 و39% بالتتابع. كما لوحظ تفوق معاملة التسميد بالمستوى الثاني من سماد كلوريد البوتاسيوم في الحقل المروي سيحاً بالمروز وحققت اعلى زيادة في الحاصل عن معاملة المقارنة مقدارها 38% ولم تختلف معنوياً عن معاملة التسميد بالمستوى الثاني من سماد كبريتات البوتاسيوم والتي حققت زيادة في الحاصل مقدارها 36%. كما لم تختلف معنوياً المعاملتان المسمدتان بالمستوى الاول من سمادي كبريتات وكلوريد البوتاسيوم واعطت زيادة في الحاصل مقدارها 26 و22% بالتتابع.



متوسطات المعاملات المدروسة						
K0	KS1	KS2	KC1	KC2	تنقيط	مروز
208.630	270.785	294.44	272.755	314.865	292.024	252.566

اقل فرق معنوي L.S.D. (0.05) :	الري:	التسميد:	الري X التسميد:
	15.086	23.853	33.703

المعاملات	متوسط المعاملات (طن . هـ$^{-1}$)				
	K0	KS1	KS2	KC1	KC2
تنقيط	13.4	17.9	19.5	18.6	21.8
مروز	12.7	16.0	17.3	15.5	17.5

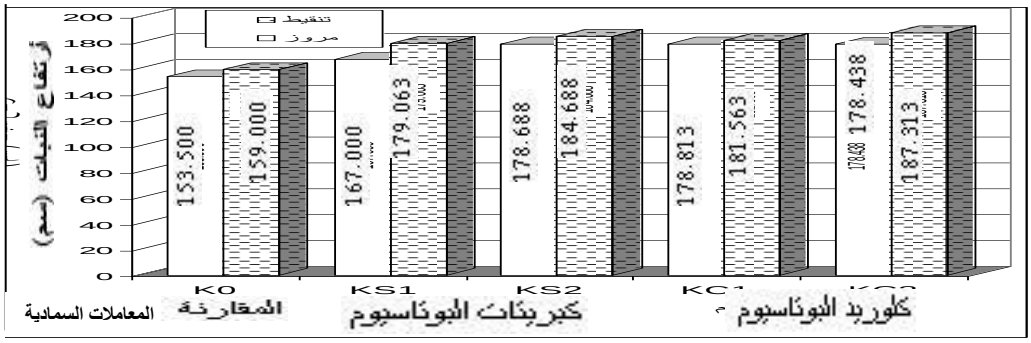
شكل 5: تأثير نوع ومستوى السماد البوتاسي في الحاصل لمحصول الذرة الصفراء (غم.نبات$^{-1}$) لنظامي الري بالتنقيط والمروز.

حدثت استجابة لاضافة السماد البوتاسي في الحاصل وكانت الاستجابة اكبر عند مضاعفة المستويات السمادية المضافة وهذا يتفق مع نتائج Gonzalez وجماعته (20), Dangler وLocascio (16) اللذين وجدا أن إضافة البوتاسيوم في ثلاثة أنواع من الترب أدت إلى زيادة حاصل الذرة الصفراء بمقدار 14–30%. واكد Tony (45) على استجابة محصول الذرة الصفراء للتسميد البوتاسي. وقد تفوق سماد كلوريد البوتاسيوم على كبريتات البوتاسيوم وقد اكد العديد من الباحثين على اهمية سماد كلوريد البوتاسيوم في زيادة الحاصل (40، 36،22) باعتباره من المصادر السمادية الاكثر جاهزية للنبات لذوبانيته العالية، اذ بين Kafkafi وجماعته (28) ان الكلورايد يحسن من نوعية الثمار من خلال تقليل محتوى الماء فيها و زيادة محتوى المركبات الاروماتية التي تؤثر في مذاق ومظهر الثمار. كما ان ايون الكلورايد الذائب لا يمتز على معقد التبادل في التربة كما لا يرتبط بقوة مع معادن التربة او المادة العضوية ولا تتكون ايونات مزدوجة نتيجة ذوبانه لذا فهو متحرك مع ماء التربة وقابل للغسل تماماً حتى اكثر من النترات، وان كل طرائق التسميد تصبح متكافئة اذا اضيف السماد على دفعات. واكدت نتائج Lamond وLeikam (30) في ابحاث استمرت 20 سنة ان سماد كلوريد البوتاسيوم حقق زيادة قدرها 7–10% في حاصل كل من الحنطة والذرة الصفراء وفول الصويا. كما بين Robert و Pedro(39) ان المستويات العالية من سماد كبريتات البوتاسيوم غير مرغوب فيها لارتفاع كلفة الوحدة السمادية التي تؤدي الى زيادة تكاليف الانتاج وتقليل ربح المزارع. ووجد Teyker (44) ان تركيز ايون الكلورايد في الساق يتناقص مراحل نمو النبات اذ وجد تناقص في محتواه عند النضج الفسلجي من 9.6 الى 1.1%. تفوق الحاصل في الحقل المروي بالري بالتنقيط عن المروي بالمروز يتفق مع نتائج ايدام (6)، Roberts (40)، Steven (43) الذين بينوا زيادة الحاصل باتباع اسلوب الري بالتنقيط وامكانية مضاعفته من خلال الادارة الجيدة لانه اكثر كفاءة في تجهيز النبات بالماء

والمغذيات ويحسن كفاءة استعمال السماد من قبل النبات ومعدل انتشار البوتاسيوم في التربة، كما بين الداغستاني وجماعتة (1) ان من مبررات زيادة الحاصل ارتفاع كفاءة استعمال المياه في الري بالتنقيط عن الري بالمروز اذ كانت 13.5 و8.1 كغم. م$^{-3}$ ولكلا النظامين بالتتابع. كما بين Granberry وجماعته (21) ان لاضافة السماد مع منظومة الري تأثيراً كبيراً في الحاصل، اذ ادى ذلك الى زيادة الحاصل بمعدل تراوح ما بين 20–50% مقارنة بطريقة التسميد الارضي. كما وجد Yazar وجماعته (50) زيادة حاصل الذرة الصفراء باستعمال الري بالتنقيط وكان اعلى بمقدار 15–23% مقارنة بالري بالمروز.

تأثير نوع ومستوى السماد البوتاسي في بعض صفات النمو

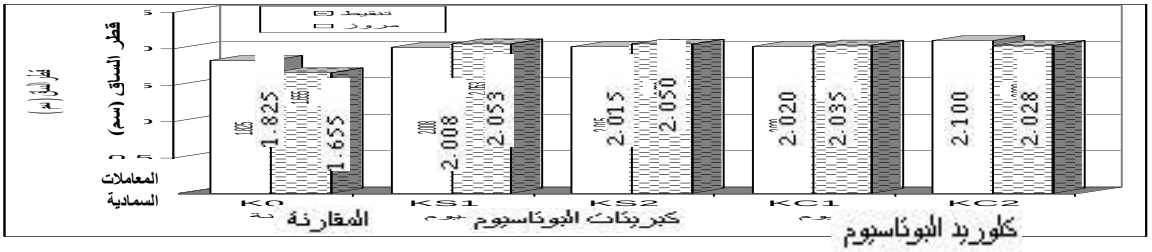
تبين الاشكال (6،7،8 و9) الصفات المدروسة لمحصول الذرة الصفراء والمتضمنة ارتفاع النبات وقطر الساق وطول العرنوص ووزن 500 حبة للمعاملات السمادية قيد الدراسة ولنظامي الري بالتنقيط والمروز، لقد بين التحليل الإحصائي عند مستوى 0.05 تفوق جميع الصفات في المعاملات المسمدة بكلا السمادين عن معاملة عدم التسميد (المقارنة) وزاد بزيادة التسميد كما تفوقت جميع الصفات عند نظام الري بالتنقيط عن الري بالمروز عدا صفة قطر الساق فلم تختلف معنوياً في كلا نظامي الري وكانت الزيادة 4، 2، 3 و12% بالتتابع، اي ان التسميد البوتاسي اثر تأثيراً ايجابياً في صفات الحاصل (طول العرنوص ووزن 500 حبة) ومؤشرات نمو المحصول (ارتفاع النبات وقطر الساق). أن تفوق نظام الري بالتنقيط على الري بالمروز وهذا يعود إلى التجانس الرطوبي في التربة، فضلاً عن الاستجابة للأسمدة الكيميائية يتفق مع ما توصل اليه كل من الدوغرامه والبرزنجي (2)، المعيني والساهوكي (4)، سعد الدين (8) من ارتفاع معدل اطوال نباتات الذرة الصفراء. كما وجد Freeburg وجماعته (19) زيادة ارتفاع نبات الذرة في الري بالتنقيط عن الري بالمروز وبزيادة قدرها 19%، وقد أكدت بحوث PPI (36) خلال سلسلة تجارب ولمدة اربع سنوات على إن الإضافات البوتاسية لمحصول الذرة الصفراء تؤدي إلى زيادة الإنتاج بنوعية جيدة وزيادة وزن الحبوب.



متوسطات المعاملات المدروسة						
K0	KS1	KS2	KC1	KC2	تنقيط	مروز
156.250	173.031	181.688	180.188	182.875	178.325	171.288

LSD (0.05):	الري:	التسميد:	الري X التسميد:
	3.372	5.332	10.654

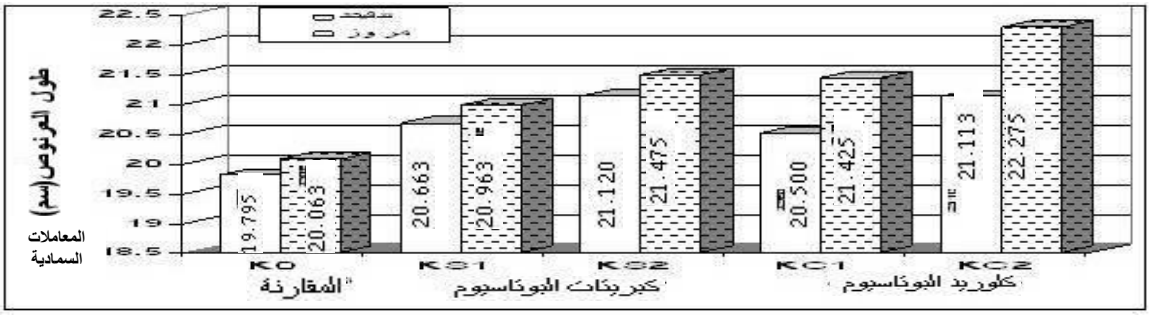
شكل 6: تأثير نوع ومستوى السماد البوتاسي في ارتفاع النبات (سم)لمحصول الذرة الصفراء لنظامي الري بالتنقيط والمروز.



متوسطات المعاملات المدروسة						
K0	KS1	KS2	KC1	KC2	تنقيط	مروز
1.740	2.030	2.033	2.028	2.064	1.994	1.964

	الري:	التسميد:	الري X التسميد:
اقل فرق معنوي LSD (0.05) :	0.0042	0.665	0.0939

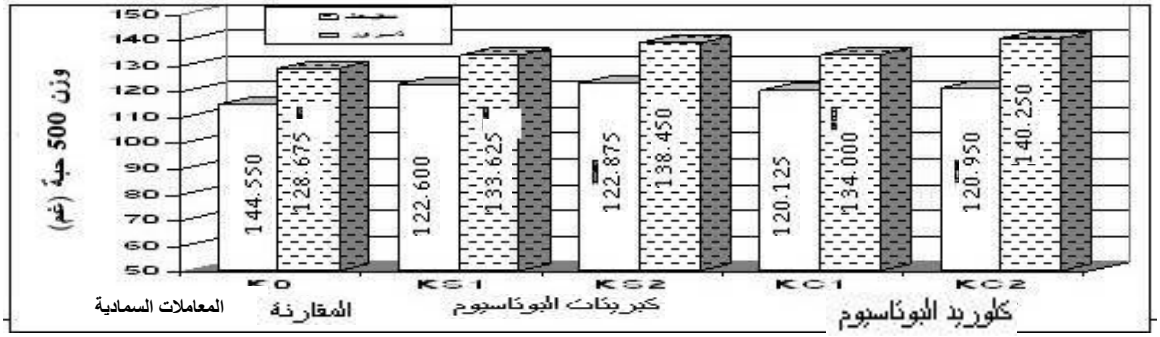
شكل 7: تأثير نوع ومستوى السماد البوتاسي في قطر الساق (سم)لمحصول الذرة الصفراء لنظامي الري بالتنقيط والمروز.



متوسطات المعاملات المدروسة						
K0	KS1	KS2	KC1	KC2	تنقيط	مروز
19.929	20.813	21.298	20.963	21.694	21.240	20.638

	الري :	التسميد :	الري X التسميد :
اقل فرق معنوي LSD (0.05) :	0.503	0.796	1.590

شكل 8: تأثير نوع ومستوى السماد البوتاسي في طول العرنوص (سم) لمحصول الذرة الصفراء لنظامي الري بالتنقيط والمروز.



متوسطات المعاملات المدروسة						
K0	KS1	KS2	KC1	KC2	تنقيط	مروز
121.613	128.113	130.663	127.063	130.660	135.000	120.220

	الري:	التسميد:	الري X التسميد:
اقل فرق معنوي LSD (0.05) :	1.717	2.716	3.837

شكل 9: تأثير نوع ومستوى السماد البوتاسي في وزن 500 حبة (غم) لمحصول الذرة الصفراء لنظامي الري بالتنقيط والمروز.

يتبين مما تقدم ان إنتاجية سماد كلوريد البوتاسيوم لاتقل بشكل عام عن كبريتات البوتاسيوم اذا ما كانت الإدارة وإضافة السماد بكميات لاتؤدي إلى سمية الكلورايد لان ذوبانية الأول أفضل من الثاني كما أن الإضافة أفضل لاسيما مع الري بالتنقيط.

المصادر

1- الداغستاني، سامي رجب؛ رعد عمر صالح وعبد الصاحب مجيد (1988). تقييم نظام الري بالتنقيط والمروز لانتاج الطماطة في البيوت المحمية. مجلة البحوث الزراعية والموارد المائية، (3) 3.

2- الدوغرامه جي، جمال شريف وعبدالعزيز فاتح البرزنجي (1995). تأثير طريقتي الري بالرش والغمر على نمو وانتاج الذرة الصفراء في تربة جبسية. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 0126: 97-103.

3- الساهوكي، مدحت مجيد (1990). الذرة الصفراء انتاجها وتحسينها. – جامعة بغداد، العراق.

4- المعيني، اياد حسين ومدحت مجيد الساهوكي (1986). استجابة الذرة الصفراء للتسميد الثلاثي العالي. المجلة العراقية للعلوم الزراعية، "زانكو". 4 (4).

5- النعيمي، سعد الله نجم عبدالله (1999). الاسمدة وخصوبة التربة. جامعة الموصل، العراق.

6- ايدام، جواد كاظم (2001). تأثير شكل المرز وميله الجانبي في نمط توزيع الاملاح في تربة ملحية بطرائق ري مختلفة. اطروحة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة بغداد، العراق.

7- جونز، يولسس (2002). الاسمدة وخصوبة التربة. ترجمة (لطيف عبد الله العيساوي وعبد الوهاب عبد الرزاق). دار الفكر للطباعة والنشر، 305-311.

8- سعد الدين، شروق محمد كاظم (1987). تأثير مستويات مختلفة من الكثافة النباتية والشد الرطوبي في حاصل الذرة الصفراء ومكوناته. رسالة ماجستير–كلية الزراعة – جامعة بغداد، العراق.

9- Al-Agidi, W. K. (1976). Proposed soil classification at the series level for Iraqi soils. I. Alluvial Soil. Baghdad University. College of Agric. Tech. Bull. 2.

10- Bernarr, J. H. (1974 b). Spring cucumber drip vs. furrow irrigation. Proceeding of the 2nd International Drip Irrigation Congress. San Diego. California. July, 7-14.

11- Black, C. A. (1965). Method of Soil Analysis. Part (1). Physical properties. Am. Soc. Agron. Inc. Publisher, Madison, Wisconsin, USA.

12- Bryan, H. H. and R. B. Duggins (1977). Chemical injection through drip irrigation on row crops. Compatibility, crop response and effect on flow. Proceeding of International Agricultural Plastic Congress and University of California. April, 11-16.

13- Buchholz, D. D. and J. R. Brown (2005). Potassium in Missouri soils. University of Missouri. Columbia.

14- Buwalda, J. G. and G. S. Smith (1991). Influence of anions on the potassium status and productivity of kiwifruit vines. Plant and Soil., 133:209-218.

15- Cole, P. J. and M. R. Till (1974). Response of mature citrus trees on deep sandy soil to drip irrigation. Proceeding of the 2nd International Drip Irrigation Congress. San Diego. California. July, 7-14.

16- Dangler, J. M. and S. J. Locascio (1990). Yield of trickle irrigated tomatoes as affected by time of N and K application. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 115(4):585-589.

17- Follett, R. H. (2004). Fertigation. Colorado State University Cooperative Extension.

18- **Fontes, P. R.; A. S. Regynaldo and C. M. Everardo (2000). Tomato yield and potassium concentration in soil land in plant petioles as affected by potassium fertirrigation. Pesq. Agropec. Bras., Brasilia. 35(3):575-580.**

19- **Freeburg, R. S.; D. J. Cotter and N. S. Urquhart (1974). An explanation for the growth advantage of drip irrigation. Proceeding of the 2nd International Drip Irrigation Congress. San Diego. California. July, 7-14.**

20- **Gonzalez, H.; J. Cesar; A. Gonzalez; G. B. Castillo; S. Adolfo; S. Garcia; P. Escalante and J. Albert (1998). Effect of the nutrient status of plants and the composition concentration and pH of foliar fertilizer on yield and quality of tomato. Tera (Mexico). 16:143-148. (Abs).**

21- **Granberry, D. M; K. A. Harrison and W. T. Kelley (2005). Drip chemigation :Injecting fertilizer, acid and chlorine. Cooperative Extension Service. The University of Georgia College of Agricultural and Environmental Science.**

22- **Heckman, J. R. (2001). Corn response to point placement of nutrients in a No-till maximum yield environment. NPK Science. PPI Research.**

23- **Hochmuth, G. J. and A. G. Smjstrla (2004). Fertilizer application and management for micro (drip) irrigated vegetables in Florida. Florida Cooperative Extension Service. Institute of Food and Agricultural Sciences. University of Florida (UF/IFAS).**

24- **International Potash Institute (IPI). (2001 a.). Global and regional potash consumption and deriving K balance in agriculture. Workshop on balanced fertilization for crop yield and quality. 17-19 September. Praque, Czech Republic.**

25- **International Potash Institute (IPI). (2001 b.). Potassium in Argentina's Agricultural Systems. Buenos Aires, Argentina. 20-21 november.**

26- **International Potash Institute (IPI). (2002 a.). A soil potassium mining in the WANA region, a matter of concern. 8th AFA International Annual conference. January 29-31. Cairo, Egypt.**

27- **Jackson, T. L. and R. E. Mcbride (1986). Yield and quality of potatoes improved with potassium and chloride fertilization. Special Bulletin on chloride and crop production. No. 2 pp.73-83. Potash and phosphate Institute (PPI). Atlanta, Georgia.**

28- **Kafkafi, V; G. Xu; P. Imas; H. Magen; J. Tarchitzky and A. E. Johnston (2000). Potassium and chloride in crops and soils: The role of potassium chloride fertilizer in crop nutrition. International potash Institute. Research Topics 22. Switzerland.**

29- **Ketterings, Q. M; S. D. Klausner and K. J. Czymmek (2001). Potassium recommendations for field crops in New York. Department of Crop and soil science extension series EOL-6, Cornell University.**

30- **Lamond, R. E., and D. F. Leikman (2002). chloride in Kansas: plant, Soil , and fertilizer considerations, Kansas State University. December.**

31- **Locasico, S. J.; G. J. Hochmuth; S. M. Olson; R. C. Hochmuth; A. A. Csizinszky and K. D. shulter (1997). Potassium source and rate for polyethylene – mulched tomatoes. Hort. Sci., 32:1204-1207.**

32- **Mehdizadeh, P., and S. T. Jahromi (1974). An investigation on the use of drip irrigation for the establishment of multipurpose parts in Iran. Proceeding 2nd International Drip Irrigation. San Diego. California USA. July, 7-14.**

33- **Nutra flo's. (2005). Effective potassium management. Bulletin 6p 12-15. Fertilizer Technology. Nutra flo's online Resource for Agricultural Fertilizers.**

34- **Page, A. L.; R. H. Miller and D. R. Kenney (1982). Methods of Soil Analysis Part (2). 2nd ed. Agronomy 9 Am. Soc. Agron. Madison, Wisconsin.**

35- Pendleton, J. W., and R. D. Seif (1962). Role of height competition in corn. Crop Sci., 2:154-156.
36- Potash and Phosphate Institute (PPI) (2003). An Introduction to potassium in Indian Agriculture: Effect on crop, Yield and Quality, nutrient efficiency, stress tolerance in crops, and nutrient interaction.
37- Ritchie, S. M.; G. O. Benson and R. J. Salvador (1993). How a corn plant develops. Special report No. 48. Iowa State University of Science and technology. Cooperative Extension service Ames, Iowa. June.
38- Roberts, T., and K. Panchuk (2001). Potassium and chlorine fertilization in crop production. Saskatchewan Agriculture and Food.
39- Robert, D. A. R. J. and H. M. Pedro (2000). Nutrient concentrations in potato stem, petiote and leaflet in response to potassium fertilizer. Scientia Agricola. 57(2):251-255.
40- Roberts, J. C. (1977). The home owner's use of trickle – drip irrigation. . Proceeding of the 7th International Agricultural Plastic Congress. San Diego. California. USA. April, 11-16.
41- Soil Survey Staff (1951). Soil Survey manual. Handbook 18. USDA. Washington, D.C. USA.
42- Spalding, E. P.; R. E. Hirsch; D. R. Lewis; M. R. Sussman; Z. Qi and B. D. Lewis (1999). Potassium uptake supporting plant growth in the absence of AKTI channel activity. University of Wisconsin, Madison, Wisconsin.
43- Steven, R. E.; A. H. Terry and D. S. Arland (1999 b). Yield and water use efficiency of soybean under center pivot irrigation at three levels of irrigation. Conservation and production Research Laboratory, Bush land, Texas, USA.
44- Teyker, R. H. (2004). Influence of nitrogen and potassium sources on corn yield and xylem exudates composition. University of Illinois. Urbana, champagin.
45- Tony, J. V. (2005). Potassium research and education at Purdue University. Potassium fertility research, Purdue Agronomy.
46- Vyn, T. J. and K. J. Janovicek (2001). Potassium placement and tillage system effects on corn response following long-term no till. Agron. J., 93:487-495.
47- Widders, I. E and O. A. Lorenz (1979). Tomato root development as related to potassium nutrient. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 104:216-220.
48- Willardson, G. W.; G. W. Bohn and M. J. Huber (1974). Cantaloupe responses to drip irrigation. Proceeding 2nd International Drip Irrigation. San Diego. California USA. July, 7-14.
49- Wolkowski, R. P. (2003). Fertilizer placement effects on potassium and phosphours uptake of soybean grown under three different tillage systems. A final Progress Report to the foundation for Agronomic Res., 23 December.
50- Yazar, A.; S. M. Sezen and B. Gencel (2002). Drip irrigation of corn in the Southeast Anatolia Project. (GAP) Area in Turkey. Irrig, and Drain. 51:293-300.

EFFECT OF SOURCE AND RATE OF POTASSIUM FERTILIZERS ON GROWTH AND YIELD OF MAIZE GROWN UNDER DRIP AND FURROW IRRIGATION SYSTEMS

I. S. Salman* **A. H. Al-Zubaidi****

ABSTRACT

Field experiment was conducted at Al Yousfia region in Silt clay loam soil planted with maize (zea mays) using drip and furrow (control) irrigation systems. Two sources of potassium fertilizer (sulfate and chloride) were used with three levels 0, 100, and 200 Kg K.ha^{-1}. Potassium fertilizer was splited into 12 segments for added by means of fertigation for drip irrigation, and broadcasted for furrow irrigation system. Plant samples were taken during plant growth (initial growth, flower and harvest stages) for dry matter K, N, P uptake and grain yield determination. results indicated that Dry matter weight, and plant uptake for major nutrients were higher at drip irrigation. KCl fertilizer showed superiority upon K_2SO_4 under drip irrigation, while their effects were similar under Furrow irrigating with relatively higher values for K_2SO_4. Higher yield with a value of 349.53 and 297.60 gm.plant^{-1} (21.816 and 18.600 ton.ha^{-1}) for maize were found for drip irrigation and furrow irrigation respectively. Positive effect of fertilization on yield component, ear length, weight of 500 seeds, plant height, and stem diameter were found.

Part of Ph.D thesis of the first author.

*** Ministry of Agric. – Baghdad, Iraq.**

****College of Agric- Baghdad Univ- Baghdad, Iraq.**