تأثير مستويات مختلفة من سمادي كبريتات البوتاسيوم واليوريا في إنتاجية وكفاءة استعمال السماد البوتاسي لنبات الحمص

سعد داؤد طه الملك علي جاسم محمد الليلة

الملخص

أجريت هذه التجربة في محطة ربيعة والتي تربتها مزيجة غرينية طينية لدراسة تأثير إضافة مستويين من سماد كبريتات البوتاسيوم 40 و80 كغم/هـ منفرداً ومع سماد اليوريا بالمستويين 20 و40 كغم/هـ في الإنتاجية وصفات المحصول الأخرى لنبات الحمص صنف (510)، وأشارت النتائج إلى زيادة حسابية في صفات الأطوال وعدد القرنات وعدد التفرعات وارتفاع أول قرنة والإنتاج لكل هكتار، كما أدت المعاملة 80 كغم سماد بوتاسيوم +40 كغم يوريا/هكتار إلى انخفاض ملحوظ في الأطوال والإنتاجية كنتيجة لقانون تناقص الغلة الناتج عن التنافس بين العناصر، كما لوحظ أن هنالك زيادات معنوية في الحاصل البيولوجي عند المعاملة 80 كغم سماد بوتاسيوم +205 كغم يوريا/ هكتار وهذا يبين النقص المخفي للبوتاسيوم الذي كانت نباتات الحمص تعاني منه، كما بينت الدراسة ضرورة إضافة البوتاسيوم لنبات الحمص رغم ما تبينه التحاليل المختبرية من كمية بوتاسيوم جاهز لا باس بها في التربة ولكن المتراكم من العناصر الأخرى هو الذي يظهر نقص هذا العنصر في تربة ربيعة، وقد تبين أن الخلط مابين سماد البوتاسيوم واليوريا يمكن أن يساعد في تجاوز مشكلة ذوبان الأسمدة المتوفرة في التربة من خلال زيادة نمو الجذور وامتصاص البوتاسيوم غير الذائب بواسطة أسلوب التلامس الجذري.

المقدمة

أن الطلب المتزايد على الغذاء في مناطق وترب زراعية محدودة وثابتة، يؤدي إلى حدوث حالة عدم التوازن بالمغذيات الموجودة في التربة وخاصة منها البوتاسيوم نتيجة للاستغلال المكثف وعدم إضافة هذا العنصر. البوتاسيوم دور حيوي ومهم في حياة النبات فهو العنصر الذي يدخل في تكوين جدران الخلايا ومهم أيضا في عملية توازن العناصر ما بين الأغشية الخلوية. وله دور في المحافظة على التوازن الازموزي داخل النبات ويتدخل في عملية فتح وغلق الثغور، و لايمكن لمغذ آخر أن يحل محله في صفاته الفسلجية، كما يعد السماد البوتاسي من الأسمدة المهمة التي يجب أن تؤخذ بنظر الاعتبار في دراسة الإنتاجية للمحاصيل الحقلية.

لقد ذكر الباحث Krauss (5) في بحث له تحت عنوان (البوتاسيوم العنصر المنسي في مناطق غربي آسيا وشمال أفريقيا WANA بان هنالك عدم توازن في توفير عنصر البوتاسيوم في هذه المناطق بالمقارنة مع عنصري النتروجين والفسفور. وهذه النسبة في عدم التوازن تزداد مع زيادة الإنتاجية للمحاصيل المختلفة بالمقارنة مع ما يعطي من عنصري النتروجين والفسفور.

يؤدي البوتاسيوم دوراً كبيراً ومتخصصاً في استجابة النباتات إلى نقص الحديد فقد بين كل من Jolly وجماعته (6)، Miller وجماعته (8) أن نباتات فول الصويا والطماطة الكفوءة في امتصاص الحديد لا تعمل على إفراز أيون الهيدروجين في حالة تعرضها إلى نقص البوتاسيوم والحديد معاً.

أن العناصر المشابهة للبوتاسيوم في دورها الفسلجي مثل الصوديوم والرابيديوم لايمكن أن يحلا محل البوتاسيوم في تنشيط إفراز أيون الهيدروجين بوساطة المضخة البروتونية المتحفزة بأنزيم ATPase المرتبط بالغشاء البلازمي. فقد لاحظ Barak و Chen (3)، Marschner وجماعته (7) ان الاصفرار الناتج عن نقص الحديد يمكن ان يعالج

الهيئة العامة للبحوث الزراعية – وزارة الزراعة – بغداد، العراق.

بشكل جزئي بإضافة أملاح البوتاسيوم وذلك عند قيامهما بتجربة على فستق الحقل النامي في تربة عالية المحتوى من كربونات الكالسيوم. ووجدا **Oertli** و **Opoku** (**10**) انه عند زيادة مستوى البوتاسيوم المضاف إلى محلول مغذٍ لايحتوي على الحديد والمزروع ببادرات الذرة الصفراء يحدث انخفاض في تفاعل المحلول المغذي نتيجة إفراز الهيدروجين من الجذور.

وجد **Seiffert** وجماعته (**13**) أن امتصاص البوتاسيوم من قبل المحاصيل ينخفض عندما تتعرض الطبقة السطحية من التربة والتي تكون غنية بالبوتاسيوم إلى الجفاف أو الانضغاط، وقد فسر الباحثان هذا الانخفاض في الامتصاص بسبب قصر أطوال الجذور وكذلك قلة معدل جريان البوتاسيوم، وقد أوجدوا معادلة رياضية للعلاقة بين امتصاص وانتقال البوتاسيوم في مقد التربة.

وجد **Rehm** (**11**) في دراسة على نباتات فول الصويا والذرة الصفراء إن الأسمدة البوتاسية مهمة جداً في زيادة الإنتاج واختفاء أعراض النقص الواضحة على هذه النباتات. وانه يجب أن يضاف البوتاسيوم حتى ولو أن تقديرات التربة أظهرت زيادة أو كفاية من البوتاسيوم الجاهز. أما **Tening** وجماعته (**16**) فقد وجدوا في دراسة أجريت على **20** نموذجاً من تربة المناطق الشبه الرطبة أن نسبة البوتاسيوم الحرج في أنسجة نباتات المراعي البقولية هي بين (**2.03–1.30%**). كما وجد **Siadat** وجماعته (**15**) أن كمية بوتاسيوم التربة بجميع اشكاله تتناقص مع مرور الزمن.

ذكر **Ange** (**2**) في تقرير له بأنه لتحقيق الحد الأدنى من الحاجة إلى الغذاء فان إنتاج الحبوب في أسيا يجب أن يزداد من **2.8** إلى **3.2** طن/هـ بحلول عام **2010** والى **4.75**طن /هـ بحلول عام **2030** لمواكبة الزيادة في سكان أسيا.

لقد بين الملك (**1**) في دراسة أجراها على ترب مختلفة النسجة لمحافظة نينوى بأنها ذات احتياط عالٍ من البوتاسيوم وأعطت النتائج الثرموديناميكية أعلى قيم للبوتاسيوم الذائب والمتبادل في حالة الترب الطينية، وهذه الترب تكون الأقل استنزافاً للبوتاسيوم بالمقارنة مع الترب ذات النسجات الأخرى، كما بين أن كمية البوتاسيوم موجودة بكميات جيدة بالمقاييس والمعايير ولكن الذي يحدث أن عملية إضافة عنصري النتروجين والفسفور بكميات كبيرة هو الذي يؤدي إلى اختلال التوازن العنصري وخاصة في حالة عنصر الفسفور، وبهذا تظهر مشكلة نقص البوتاسيوم وهذا يؤدي إلى تقليل الإنتاجية. وان أية إضافة للبوتاسيوم سوف تعمل على زيادة الإنتاجية من خلال علاج حالة نقص البوتاسيوم المخفي **Latent potassium deficiency**.

المواد وطرائق البحث

تم تنفيذ التجربة حقليا في محطة أبحاث ربيعة لدراسة إنتاجية الحمص الشتوي (صنف **510**) للموسم الزراعي (**2001–2002**) باستعمال وحدات تجريبية بمساحة (**2** × **3**م) وبثلاثة مكررات، وقد استعملت الخلطات السمادية: صفر، **40** كغم سماد بوتاسيوم، **80** كغم سماد بوتاسيوم، **40** كغم سماد بوتاسيوم **+20** كغم يوريا، **80** كغم سماد بوتاسيوم **+20** كغم يوريا، **40** كغم سماد بوتاسيوم **+40** كغم يوريا و**80** كغم سماد بوتاسيوم **+ 40** كغم يوريا لكل هـ (السماد البوتاسي المستعمل هو كبريتات البوتاسيوم)، وتمت الزراعة بتاريخ **6/ 12/2000** وبواقع **80** كغم بذور/ هـ من الحمص الشتوي (**510**)، وكانت الإمطار لهذا الموسم جيدة، الجدول (**1**) يوضح كمية الإمطار الساقطة، وتم حصاد نباتات التجربة بتاريخ **25/ 6/ 2001**. وكانت المعايير التي جرى قياسها هي: أطوال النباتات، الوزن البيولوجي (كغم/ هـ)، حاصل الحبوب (كغم/ هـ)، وزن **100** حبة (غم)، عدد القرنات/نبات، عدد التفرعات/نبات وارتفاع أول قرنة عن سطح الأرض (سم).

تم إجراء تحاليل التربة الروتينية في مختبر تحاليل التربة والمياه التابع لمركز البحوث الزراعية/ نينوى، حلّل الكلس النشط باستعمال طريقة (**Drouineau**) باستخدام اوكزالات الكالسيوم والمعايرة باستخدام البرمنكنات وحسب ما أوردها **Morris** وجماعته (**13**) وجرى تحليل جهد الكلس باتباع طريقة **Hesse** (**4**).

أما الفسفور والبوتاسيوم الجاهز فقد تم استخلاصهما حسب طريقة **Soltanpour** و**Schawb** (**14**)، وتم تقدير الفسفور بطريقة مولبيدات الأمونيوم، والبوتاسيوم بجهاز اللهب وحسب الطريقة التي أوردها **Richard** (**12**) والجدول (**2**) يوضح الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة.

لقد أجريت التحاليل الإحصائية باستعمال برنامج (**SPSS Ver. 10**) وتم إيجاد جدول (دنكن) **DMRT** للمعاملات (**Equal variances assumed**)، إذ تم في البداية إجراء كشف أولى للمعلومات المدخلة باستعمال أسلوب **Curve estimation** لإظهار نوع العلاقات كذلك عمل جدول شبكي **Matrix** للارتباطات لتوضيح الارتباطات المعنوية التي سوف يتم التركيز عليها في إدخال المتغيرات بحيث يكون التركيز على الارتباطات المعنوية.

جدول 1: يبين كمية الإمطار للموسم (2001_2002) لمنطقة ربيعة

ت	الشهر	كمية الإمطار (ملم)
1	تشرين الأول	11.6
2	تشرين الثاني	41.4
3	كانون الأول	135.5
4	كانون الثاني	41.1
5	شباط	51.6
6	آذار	69.7
7	نيسان	25.7
8	آيار	24.0
	المجموع	400.6

جدول 2: صفات التربة الكيمائية والفيزيائية لمحطة ربيعة

الصفة	القيمة
الكربونات الكلية %	31.20
الكلس النشط %	7.43
الكربون العضوي %	0.92
المادة العضوية %	1.65
الرمل الخشن %	2.31
الرمل الناعم %	33.82
الغرين %	23.11
الطين %	32.12
النسجة	مزيجية غرينية طينية
PH (التفاعل) 1 : 1	7.65
جهد الكلس	7.52
التوصيل الكهربائي (دسيمنز / م)	1.36
السعة التبادلية الكاتيونية C.E.C مليمكافئ / 100 غم	20.35
النترات مليمكافئ / لتر مستخلص العجينة المشبعة	89
البوتاسيوم الجاهز (جزء بالمليون) DTPA-AB	30.08
الفسفور الجاهز (جزء بالمليون) DTPA-AB	53.95

النتائج والمناقشة

تبين النتائج في الجدول (3) ازدياد أطوال النباتات مع زيادة مستويات كل من البوتاسيوم والنيتروجين، إذ تم الحصول على أعلى طول عند إضافة 40 كغم سماد بوتاسيوم/ هكتار، وكذلك عند إضافة 80 كغم سماد بوتاسيوم +20 كغم يوريا/ هكتار، أي أن الزيادة في الأطوال كانت تقريباً متساوية في كلتا المعاملتين، كما أشارت النتائج الى انخفاض الأطوال في المعاملتين 6 و7 (40 كغم سماد بوتاسيوم +40 كغم يوريا و80 كغم سماد بوتاسيوم +40 كغم يوريا/ هكتار على التوالي). كانت الزيادات في الأطوال غير معنوية. لقد كانت المعاملات 2، 3، 4 و5 متساوية تقريباً في الأطوال وبعدها تأخذ بالانخفاض وهذا يوضح اشتغال قانون الغلة المتناقصة.

لقد ازدادت عدد القرنات مع زيادة مستويات السماد المضاف وكانت أعلى الزيادات عند المستوى 80 كغم سماد بوتاسيوم +20 كغم يوريا/ هكتار، كما أن هذه الزيادات لم تختلف معنوياً. كما كانت المعاملات 3، 4 و5 متساوية تقريباً في القيمة وبعدها يأخذ عدد القرنات بالانخفاض مع زيادة مستويات الخلطة السمادية، حيث أن المستوى 40 كغم مع كلا المستويين من سماد البوتاسيوم قد خفض عدد القرنات.

لقد بينت النتائج حدوث زيادة في عدد التفرعات عند المعاملة 80 كغم سماد بوتاسيوم/ هكتار ولكن هذه الزيادة لم تكن معنوية، ونلاحظ ان الزيادات في عدد التفرعات قد استمرت حتى في المعاملات الأخيرة (6، 7) وذلك بسبب تأثير سماد اليوريا الذي يشجع النمو الخضري بصورة خاصة مما انعكس على عدد التفرعات الناتجة من نبات واحد وهذه الزيادات من عدد التفرعات تم الحصول عليها من إضافة السماد البوتاسي منفرداً كما في المعاملتين 2 و3.

إن المتغير (ارتفاع أول قرنة عن مستوى سطح الأرض) هو من المتغيرات المهمة في تسهيل مهمة وكفاءة استعمال المكننة في حصاد الحمص، وهنا نلاحظ انه لم تكن هنالك فروق واضحة أو ثابتة في ارتفاع أول قرنة، كما نلاحظ إن هذا الارتفاع قد انخفض في بداية المعاملتين 2 و3 بسبب معاملات البوتاسيوم، ومن ثم ارتفع إلى القيمة الأصلية له (قيمة المعاملة بدون سماد) عند استعمال 40 كغم سماد بوتاسيوم +20 كغم يوريا/ هكتار وربما بسبب استعمال اليوريا مع الخلطة السمادية.

لقد وجد من خلال دراسة علاقة الارتباط (r) بين جميع المتغيرات تحت الدراسة ان هنالك علاقة ارتباط سلبية قيمتها **–0.417** بين عدد التفرعات وارتفاع اول قرنة وهذا يعني ان زيادة عدد التفرعات يؤدي الى انخفاض في قيمة ارتفاع أول قرنة ويمكن إن يفسر على إن النمو الذي كان باتجاه زيادة عدد التفرعات كان على حساب الأطوال وبالتالي انعكس ذلك على ارتفاع أول قرنة.

إن وزن 100 حبة هو من المتغيرات المهمة لمحصول الحمص لأنها تساهم بزيادة الإنتاج في حالة ارتفاع مستواها، ولكن في بعض الأحيان يكون انخفاض هذا المتغير يكون مرتبطاً بشكل عكسي مع زيادة الإنتاج وخاصة في حالة التربة الفقيرة بالعناصر الغذائية أو المتدهورة، فنلاحظ في الجدول (3) إن وزن 100 حبة قد اخذ بالانخفاض في اغلب المعاملات ولكنها أخذت قيمة متساوية لقيمة معاملة المقارنة عند إضافة 40 كغم سماد البوتاسيوم+20 كغم يوريا/ هكتار، كما ان الفروق لم تكن معنوية.

لقد أوضحت النتائج حدوث زيادات جيدة في وزن الحاصل البيولوجي (كغم/ هكتار) وقد حدثت أعلى الزيادات عند المستوى ألسمادي المكون من الخلط بين 40 كغم سماد البوتاسيوم+20 كغم يوريا/ هكتار، اختلفت هذه الزيادات معنوياً ($p>0.05$) عن المعاملة بدون سماد، كانت النسبة المئوية للزيادة **65.4 %**. لقد تم الحصول على علاقة ارتباط سلبية عالية المعنوية ($p>0.05$) قيمتها **–0.611**** عند الربط بين الوزن البيولوجي ووزن 100 حبة، وهذا يؤكد الكلام السابق الذي يبين ان المعاملات السمادية تؤدي الى انخفاض وزن 100 حبة عند زيادة الحاصل بمتغيراته كافة.

جدول 3: يوضح تأثير التسميد البوتاسي في المتغيرات الإنتاجية لنبات الحمص صنف (510)

ت	المعاملة	الطول (سم)	عدد القرنات / نبات	عدد التفرعات /نبات	ارتفاع أول قرنه /سم	وزن 100 بذرة (غم)	الحاصل البيولوجي (كغم/ هكتار)	حاصل الحبوب (كغم/ هكتار)
1	صفر كغم سماد/هكتار	a 68.6	a 56.3	a 3.3	a 28.3	b 37.22	a 2063	a 890
2	40كغم سماد بوتاسيوم/هكتار	a 72.6	a 57	a 4	a 22	ab 33.91	bc 2946	a 782
3	80كغم سماد بوتاسيوم/ هكتار	a 67.6	a 60.6	a 4.3	a 22	a 31.25	c 2936	a 604
4	40كغم سماد بوتاسيوم+20 كغم يوريا/ هكتار	a 70.6	a 60.6	a 3.6	a 28.3	ab 36.71	b 2113	a 932
5	80كغم سماد بوتاسيوم+20 كغم يوريا/ هكتار	a 72	a 61	a 3.6	a 24.6	ab 33.97	c 3413	a 1182
6	40كغم سماد بوتاسيوم+40 كغم يوريا/هكتار	a 68.3	a 53.3	a 4	a 24	ab 34.37	b 2210	a 664
7	80كغم سماد بوتاسيوم+40 كغم يوريا/ هكتار	a 69	a 50.1	a 4	a 24.3	ab 33.57	bc 2633	a 815
	Duncan	N.S	N.S	N.S	N.S	p>0.05	p>0.05	N.S

* في كل عمود،المتوسطات التي تحمل حروفا غير متشابهة تختلف عن بعضها معنويا($p<0.05$) .

** N.S. غير معنوي إحصائيا

أن الحاصل هو المتغير المعتمد في دراسة المعاملات السمادية، فنلاحظ في هذه التجربة حدوث زيادات في وزن الحاصل من الحبوب عند المعاملة **40** كغم سماد البوتاسيوم **+20** كغم يوريا/ هكتار. كانت الفروق غير معنوية، وان النسبة المئوية لهذه الزيادة هي **32.8 %** عن معاملة المقارنة.

إن الزيادة الحاصلة عند إضافة السمادين البوتاسي والنتروجيني، توضح نقطتين اساسيتين الاولى، هي ان التربة كانت بحاجة الى سماد البوتاسيوم جدول (**2**) رغم إن النتائج في جدول التحليل تشير الى ارتفاع قيمة البوتاسيوم الجاهز، وتنطبق هذه النتائج مع **Reham** (**11**) الذي أجرى تجارب على نباتات الذرة الصفراء وفول الصويا ووضح إن سماد البوتاسيوم يجب إن يضاف حتى ولو إن تقديرات التربة للبوتاسيوم الجاهز تشير الى وجود كفاية من البوتاسوم، كما ان التربة كانت تتميز بحالة نقص مخفي للبوتاسيوم الذي لم يضف للتربة منذ أكثر من عقد من الزمان وان توفر البوتاسيوم رفع الإنتاج بشكل ملحوظ. والنقطة الثانية هي أهمية عنصر النتروجين للخلطات السمادية وذلك لان عنصر النتروجين الموجود في التربة من الموسم السابق يمكن أن يتحول بسرعة الى الامونيا بفعل قاعدية التربة والحرارة والذي يتطاير في الجو ، أو يتحول إلى نترات التي يمكن أن تفقد عن طريق الغسل الى طبقات التربة العميقة، كما إن النتروجين مهم جداً في زيادة استطالة وتفرع الجذور الذي يزيد من كفاءة الجذور في امتصاص الأسمدة خاصة عن طريق (تقاطع الجذور) **Root Intercept** التي تكون مهمة في امتصاص عناصر البوتاسيوم من أسمدته عندما يكون ذوبانه ضعيفاً (السماد السائد في أسواقنا حالياً) وكذلك في حالة امتصاص الفسفور الذي يتحول بفعل ظروف التربة الى الابتايت المترسب. إن الحالة الخصوبية للتربة هي عبارة عن شبكة خشنة أساسها ثلاثة عناصر كبرى هي النتروجين، الفسفور والبوتاسيوم ويتخللها نسيج انعم مكون من مركبات الحديد والخارصين والنحاس والمنغنيز، وان أي تغير للبيئة الأولية للتربة من خلال إضافة الأسمدة يؤدي إلى خلل كبير في هذه البيئة وخاصة عندما يكون هنالك نقص في أحد العناصر الكبرى، لذا يجب أن تراعى إضافة هذا العنصر الى جميع المحاصيل لكي نحافظ على تربتنا من التدهور نتيجة الإضافات السنوية من عنصري النتروجين والفسفور وإهمال العنصر الثالث.

مما سبق نوصي بما يأتي:

1– أجراء المزيد من التجارب يشأن التسميد البوتاسي لملاحظة استجابة المحاصيل الديمية لهذا التسميد.

2– محاولة استعمال الأسمدة البوتاسية ذات الذوبان العالي لأنها تعطي الاستجابة المطلوبة.

3– استعمال سماد اليوريا بكميات **20** و**40** كغم / هكتار مع الأسمدة البوتاسية القليلة الذوبان لزيادة كفاءة سماد البوتاسيوم.

4– اصدار نشرات إرشادية لتوضيح أهمية هذا العنصر وأهميته في توازن العناصر في التربة خاصة في الترب التي تستعمل فيها الأسمدة النتروجينية والفسفورية بكثافة كما في حقول البطاطا والطماطة.

المصادر

1– الملك، سعد داؤد طه (**2002**). علاقة السعة والشدة للبوتاسيوم في ترب مختلفة النسجة في محافظة نينوى. المجلة العراقية للعلوم الزراعية، **3**(**1**).

2- Ange, A. L. (1992). Environmental risks of fertilizer use, overuse or misuse. FADINAP Regional Seminar on Fertilization and the Environment, Sept. 7-Il, 1992, Chiang Mai, Thailand.

3- Barak, P. and Y. Chen (1982). The evaluation of iron deficiency using Bioassay -type test. Soil Sci. Soc. Amer. J., 46: 1019-1022.

4- Hesse, P. R. (1971). A text book of soil chemical analysis. John Murvay, London.

5- Krauss, A. (1997). Potassium, the forgotten nutrient in west Asia and North Africa. In accomplishment and future challenge in dry land Soil fertility research in the Mediterranean area .John ryen (ed.) ICARDA.
6- Jolley, V. D.; J. C. Brown; M. J. Blaylock and S. D. Camp (1988). A role for potassium in the use of iron by plant. J.Plant Nutr., 11: 77-91.
7- Marschner, H.; V. Romheld and M. Kissel (1986). Different strategies In higher plants in mobilization and uptake of iron. J. Plant Nutr., 9: 695-713.
8- Miller, G. W.; A. Shigematsu; G. W. Welkie; N. Motoji and M. Szlek (1990). Potassium effect on iron stress in tomato. II- The effect on root CO2 - fixation and organic acid formation. J.Plant Nutr., 13:1355-1370.
9- Morris, T. J.; R. H. Loeppert and R. C. Hartwing (1990). Steady State procedure for studying the effective particle size distribution of soil carbonates. Soil Sci. Soc. Am., J. 54.
10- Oretili, J. J. and A. A. Opoku (1974). Interaction of potassium in the availability and uptake of iron from ferric hydroxide. Soil Sci. Soc. Am. J., 38:451-454.
11- Reham, G.W. (1995). Impact of banded potassium for corn and soybean Production in a ridge-till planting system. Commun. Soil. sci. plant anal., 26: 2725-2738.
12- Richards, L. A. (1954). Diagnosis and improvement of saline and alkali soil. USDA Hand book, (60).
13- Seiffert, S.; J. Kaselowsky; A. Jungk and N. Claassen (1995). Observed and calculated potassium uptake by maize as affected by soil water content and bulk density. Agron. J., 87:1070-1077.
14- Soltanpour, P. N. and A. P. Schwab (1977). A new soil test for simultaneouon extraction for Macro- and Micro- nutrient in alkaline soils. Commun. Soil Sci. and Plant Analysis, 8 (3):195-207.
15- Siadat, H.; M. H. Roozitalab; H. Seddigh; E. Ansaripoor and N. A. Shahrookh (1993). Status of K contents in soils, K fertilizer use and recommendations in Iran. p:113-124. Proc. Regional Symp., K Availability of Soils in West Asia and North Africa, Status and Perspectives, Tehran, Iran. June 19-22, 1993. Int. Potash Inst., Basel, Switzerland.
16- Tening, A. S.; G. Tarawali and J. A. I. Omueti (1995). Critical potassium deficiency level for grass/legume pasture grown on soils of Sub humid zone of Nigeria. Commun. Soil Sci. and Plant Analysis, 26: 673-685.

EFFECT OF DIFFERENT LEVELS OF POTASH SULFATE AND UREA FERTILIZER ON THE PRODUCTION OF CHICK PEA

S. D. Al-Malak **A. J. Al-Layla**

ABSTRACT

An experiment was conducted in rabia research centre to study the effect of inducing 0, 10, 20 Kg potassium fertilizer, 10 Kg potassium fertilizer plus 5 Kg Urea, 10 Kg potassium fertilizer plus 10 Kg Urea, 20 Kg potassium fertilizer plus 5 Kg Urea and 20 Kg potassium fertilizer plus 10 Kg Urea per donum on silty clay loam soil, on productivity and crop components, of chick pea variety (510). The result indicated that plant height, productivity per donum, number of horns, number of tillering and first horn height insignificantly increased with fertilizer application with 20 Kg potassium fertilizer+ 5Kg Urea per donum and then decreased because of competition between nutrients. The biomass was increased with fertilizer application with high levels which explained the latent deficiency of potassium. The potash fertilizer application to the chick pea varieties was an emergency task inspite of lab analysis which indicates that available K is high. Because of the high level of available phosphorus in rabia soil. The urea application with low soluble potash fertilizer to soils may resolve the problem of solubility by increasing the mass of root.

State Board for Agric. Res.- Ministry of Agric.- Baghdad, Iraq.