تأثير التسميد الورقي بعنصري البوتاسيوم والكالسيوم في نمو وحاصل ومكونات الماش

زيد جعفر هاشم

جامعة الفرات الأوسط التقنية / المعهد التقني المسيب

Zaidjaffar11@yahoo.com

الخلاصة:

نفذت التجربة في حقل خاص بمنطقة مشروع المسيب التابعة لمحافظة بابل خلال الموسم الصيفي 2016 بهدف دراسة تأثير التغذية الورقية بأربعة تراكيز من البوتاسيوم k (0، 100، 200، 300) ملغم.لتر$^{-1}$ ماء وأربعة تراكيز من الكالسيوم Ca (0، 50، 100، 200) ملغم.لتر$^{-1}$ وتداخلهما في نمو وحاصل الماش. صممت التجربة على وفق أسلوب التجارب العاملية وتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبثلاثة مكررات. بينت النتائج تفوق المستوى 200 ملغم K.لتر$^{-1}$باعطاء أعلى متوسط لصفة ارتفاع النبات، الوزن الجاف للنبات، عدد القرنات.نبات$^{-1}$،عدد البذور.قرنة$^{-1}$ وحاصل البذور غم.نبات وبلغت (58.33 سم، 112.23 غم، 36.75 قرنة.نبات$^{-1}$، 6.23 بذرة . قرنة$^{-1}$ و775.0 غم. نبات$^{-1}$) على التوالي في حين تفوق التركيز 100 ملغم K .لتر$^{-1}$ في صفة وزن 1000 بذرة واعطى 50.11 غم. كذلك لم يلاحظ وجود فرق معنوي عند رش الكالسيوم في صفة حاصل البذور النهائي في حين اعطى التداخل للمعاملة K2 مع Ca2 اعلى معدل لحاصل البذور بلغ 803.0 غم.نبات$^{-1}$.

الكلمات مفتاحية : تركيز، البوتاسيوم، الكالسيوم، حاصل البذور

Effect of Foliar Application With Potassium and Calcium Elementsin Some Growth and Yield Characters of Green Gram (*Vigna Radita l.*)

Abstract:

The experiment was conducted on the private farm in Al-mussiabMasshroaa regions during Summer seasons 2016 to study the effect of foliar application by 4 concentration of potassium (0, 100,200,300) mgk.L^{-1} and 4 concentration of calcium (0,50,100,200) mgCa .L^{-1} and interaction on growth and yield of green gram . Randomized complete block design (RCBD) with three replications was used .The results showed that the level 200 mg K.L^{-1} giving the highest average height plant , plant dry weight ,pods number ,seed number and seeds yield for plantwhile dominance the concentration 100mg K.L^{-1} on the seed 1000 weight character, Casprayed had no significant on seed yield .

Keywords :concentration , potassium , calcium, seed yield

المقدمة:

يعد الماش .*Vigna radita* L من المحاصيل البقولية الصيفية يزرع على نطاق واسع في عموم محافظات القطر، ويمتاز المحصول بموسم نمو قصير (90– 120 يوم) ويتحمل ظروف الجفاف في جميع مراحل نموه عدا مرحلة التزهير (النعيمي واخرون،1991). يزرع المحصول لغرض الحصول على بذوره ذات القيمة الغذائية العالية للإنسان والحيوان كونها غنية بالعناصر الغذائية اذ تبلغ نسبة البروتين في بذوره (29 %) والكاربوهيدرات (65%)، أما نسبة الزيت فهي (1.5%) (علي واخرون، 1995)، كما يستعمل الماش علفاً أخضر في تغذية الحيوانات فضلا عن استخدامه سماداً أخضر لتحسين خواص التربة الطبيعية (علي وآخرون،1995)، وعلى الرغم من أهمية المحصول إلا أن إنتاجيته بقيت منخفضة مقارنة بالإنتاج العالمي. ونظرا لأهمية المحصول أصبح من الضروري دراسة متطلبات نموه وإنتاجه بصورة مستفيضة أذ تعاني المحاصيل البقولية عموما من مشكلة كبيرة وهي تساقط نسبة عالية من الأزهار تصل إلى أكثر من (75%) وهذه النسبة المرتفعة تؤثر بشكل كبير في انخفاض إنتاجياتها (كاردينر وآخرون،1995). إن زيادة إنتاجية الماش تتطلب دراسة بعض الجوانب التي ما تزال بعيدة عن الاهتمام ومنها التغذية المعدنية التي لها

دور كبير في زيادة عقد الإزهار وانقسام الخلايا وإنبات الأنبوبة اللقاحية وزيادة مستوى الكاربوهيدرات المنتقل إلى المناطق الفعالة من النمو خلال المرحلة التكاثرية للنبات (Bidwell،1979). وقد ازداد الاتجاه نحو رش الأسمدة الورقية كونها تقلل استهلاك الطاقة اللازمة لانتقال ايونات العناصر ضمن النبات، وان استخدام طريقة التسميد الورقي تعد مكملة للتسميد الأرضي وتعطي علاج سريع لحالة نقص العناصر وتوفيرها بكمية كافية أثناء فترة ملئ وتكوين البذور وتؤمن متطلبات النبات من المغذيات في إثناء المراحل الحرجة الحساسة من نموه التي تعجز الجذور عن توفيرها (بهية،2001). ولغرض رفع إنتاجية محصول الماش فمن الضروري التركيز على استعمال تقانات ومنها إضافة السماد البوتاسي رشا على المجموع الخضري لزيادة نمو النبات وتحسين إنتاجيته أذ يعد البوتاسيوم من المغذيات الضرورية وأهميته لا تقل عن أهمية النيتروجين والفسفور وقد يفوق احتياج النبات لهذا العنصر جميع المغذيات الأخرى في بعض مراحل نمو النبات. على الرغم من وجود البوتاسيوم بكميات كبيرة في التربة لكن نسبة قليلة منه تكون جاهزة للامتصاص وهذا يجعل من الضروري إضافة الأسمدة البوتاسية (الجبوري واخرون،2014). أشار Dordas (2009) الى أن الكالسيوم من المغذيات الضرورية التي يحتاجها النبات في بناء الاغشية الخلوية وتكوين جدرانها ويؤدي دورا مهما في عمليات فسلجية مهمة في النبات مثل نقل الكاربوهيدرات والبروتينات وعمليات التخزين خلال تكوين البذور وغيرها من الأنشطة الأنزيمية. ونظرا لأهمية التسميد في التأثير على كمية ونوعية الحاصل اجري هذا البحث لمعرفة تأثير الرش الورقي لسمادي البوتاسيوم والكالسيوم ومعرفة أفضل تركيز وتحديد أفضل توليفة تعطي أفضل نمو وأعلى حاصل لمحصول الماش المحلي.

المواد وطرائق البحث:

نفذت تجربة حقلية في الموسم الصيفي لعام 2016 في منطقة مشروع المسيب التابعة لمحافظة بابل في تربة مزيجية غرينية كما موضح في جدول(1) وذلك بهدف دراسة تأثير الرش الورقي بعنصري البوتاسيوم والكالسيوم وتداخلهما في بعض صفات النمو وحاصل الماش للصنف المحلي. نفذت تجربة عاملية على وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاث مكررات، وتضمنت عاملين: الأول رش السماد البوتاسي على هيئة كبريتات البوتاسيومK_2SO_4 بأربعة تراكيز (معاملة المقارنة، الرش بالماء المقطر، 100، 200 و300) ملغم K. لتر$^{-1}$ وأعطيت الرموز (K0، K1، K2 وK3) والعامل الثاني: رش عنصر الكالسيوم على هيئة كبريتات الكالسيوم $CaSO_4$ بأربعة تراكيز (مقارنة0، 50، 100 و150) ملغم Ca.لتر$^{-1}$ واعطيت الرموز (Ca0، Ca1، Ca2 وCa3) وكانت عدد الوحدات التجريبية الكلية 48 وحدة تجريبية.

حرثت ارض التجربة حراثتين متعامدتين ثم نعمت وسويت وبعدها قسمت إلى وحدات تجريبية أبعادها3 م x 1.8م اتبع نظام الزراعة على خطوط، احتوت الوحدة التجريبية على 6 خطوط وبطول 3م والمسافة بين خط وآخر30 سم وبين جورة وأخرى على الخط نفسه 25 سم (اليونس،1993) وتركت فواصل بين الألواح بطول 1.5 م لمنع تداخل التسميد عند الإضافة والرش. زرعت البذور بتاريخ 7 / 5/ 2016 وبعد الزراعة مباشرة تم ري التجربة ثم كررت عملية الري اعتمادا على حاجة النبات ورطوبة التربة، أجريت عملية الخف بعد 14 يوم من الزراعة لإبقاء نبات واحد في الجورة، أما عملية التعشيب فقد أجريت مرتين خلال موسم النمو لضمان عدم منافسة الأدغال للمحصول في حقل التجربة، أجريت عملية الرش للسماد الورقي في موعدين هما 27/ 5 و12/ 6 بحسب المعاملات والتراكيز المحددة بعد إضافة قليل من مسحوق الصابون ، وكان الرش لغاية البلل التام ونزول أول قطرة من النبات، وقد دُرست الصفات الاتية:

- ارتفاع النبات (سم): تم قياسه من منطقة اتصال الساق بالتربة إلى قمة النبات.
- عدد القرنات. نبات$^{-1}$: تم احتسابها على أساس معدل عدد القرنات للنباتات العشرة المحصودة بصورة عشوائية.
- عدد البذور. قرنة$^{-1}$: وذلك بقسمة معدل عدد البذور بالنبات على عدد القرنات.
- وزن 1000 بذرة (غم): تم حسابها من وزن 1000 بذرة بالغرام لكل وحدة تجريبية وباستعمال ميزان حساس.
- حاصل البذور (غم. نبات$^{-1}$): حصدت عشرة نباتات محروسة عشوائيا من الخطين الوسطين لكل وحدة تجريبية عند بلوغ ثلثي القرنات مرحلة النضج التام وذلك عند تحول لونها الى الرمادي الداكن، اذ جمع حاصل كل وحدة تجريبية على حدة وتم تجفيفها في الحقل ثم زنة الحاصل للنباتات العشرة بميزان حساس واستخرج المعدل للنبات الواحد.
- الوزن الجاف للنبات (غم): تم حسابه على أساس اختيار 5 نباتات عشوائيا من كل وحدة تجريبية وتجفيفها جيدا باستخدام جهاز الاوفن على درجة حرارة 65 مْ ولمدة 48 ساعة ولحين استقرار الوزن (A.A.C.C، 1983) واستخراج وزنها (غم . نبات$^{-1}$).

بعد جمع البيانات حللت إحصائيا حسب البرنامج الإحصائي GeneStat Edition 2008 وبحسب التصميم المتبع، وتم مقارنة المتوسطات بأقل فرق معنوي عند مستوى معنوي 0.05 (الراوي ومحمد خلف الله، 2000).

جدول (1): بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة حقل التجربة

الصفة	القياس
نسجه التربة	مزيجيه غرينية
طين %	35.2
غرين %	42.5
رمل %	22.3
N غم . كغم $^{-1}$	43
Pغم . كغم $^{-1}$	9.1
Kغم . كغم $^{-1}$	180
PH	7.3
التوصيل الكهربائي(مايكروسيمنس /سم/غم)	3.8
المادة العضوية %	1.6

النتائج و المناقشة:

1-ارتفاع النبات (سم)

أشارت نتائج جدول(2)إلى وجود تأثير معنوي بين مستويات رش عنصري البوتاسيوم والكالسيوم وتداخلهما في هذه الصفة. أعطى المستوى السمادي K3 أعلى معدل لارتفاع النبات بلغ 58.75 سم ولم يختلف معنويا عن المستوى K2 الذي أعطى ارتفاعا بلغ 58.33 سم بينما اختلف معنويا عن معاملة المقارنة (الرش بالماء المقطر K0) التي اعطت اقل معدل لارتفاع النبات بلغ 49.25 سم، قد يعود سبب الزيادة في الارتفاع إلى التأثير الايجابي للبوتاسيوم في زيادة المساحة الورقية ما أدى الى زيادة التظليل للنباتات الذي يؤدي إلى زيادة نشاط عمل الاوكسينات والجبرلينات التي تؤدي إلى استطالة سلاميات الساق وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه (الجبوري وآخرون،2014) الذين أشاروا إلى وجود زيادة معنوية في ارتفاع النبات لمحصول الذرة الصفراء عند رش البوتاسيوم بتركيز 100ملغم.لتر$^{-1}$مقارنة مع عدم الرش. كما يلاحظ من الجدول أيضا تفوق مستوى رش الكالسيوم بتركيز 100ملغم.لتر$^{-1}$(Ca2) بإعطاء أعلى معدل لارتفاع النبات بلغ 56.08 سم ولم يختلف معنويا عن معاملتي الرش (Ca1 و Ca3) اللتان أعطيتا معدلا بلغ (55.25 و55.00 سم) بالتتابع في حين أعطت معاملة المقارنة اقل معدل لارتفاع النبات بلغ 53.33 سم، قد يعود سبب الزيادة في الارتفاع إلى التأثير المباشر لمعاملات الرش وكفاءة الأوراق في الامتصاص المباشر لعنصر الكالسيوم من محلول الرش وزيادة تراكمه في أنسجة النبات ما انعكس إيجابا في زيادة نمو وارتفاع النبات (Marcinska واخرون، 2001).

إما بالنسبة للتداخل تفوقت معاملة رش البوتاسيوم بتركيز200ملغم .لتر$^{-1}$مع رش الكالسيوم بتركيز100ملغم. لتر$^{-1}$(K2 مع Ca2) بإعطائها أعلى معدل لارتفاع النبات بلغ 61.33 سم في حين أعطت معاملة المقارنة الرش بالماء المقطر فقط اقل ارتفاع بلغ 47.33 سم.

جدول (2) تأثير التسميد الورقي بعنصري البوتاسيوم والكالسيوم والتداخل بينهما في ارتفاع النبات (سم)

تركيز البوتاسيوم	تركيز الكالسيوم				متوسط البوتاسيوم
	Ca0	Ca1	Ca2	Ca3	
K0	47.33	49.00	50.33	50.33	49.25
K1	52.33	53.33	54.33	53.33	53.33
K2	55.67	58.33	61.33	58.00	58.33
K3	58.00	60.33	58.33	58.33	58.75
L.S.D 0.05	2.64				1.32
متوسط الكالسيوم	53.33	55.25	56.08	55.00	L.S.D =1.32

2- عدد القرنات . نبات$^{-1}$

تشير نتائج جدول(3)إلى وجود تأثير معنوي بين مستويات رش عنصري البوتاسيوم والكالسيوم وتداخلهما في هذه الصفة. أعطى المستوى ألسمادي K2 أعلى معدل عدد للقرنات بلغ 36.75 قرنة.نبات$^{-1}$ في حين أعطت معاملة المقارنة (الرش بالماء المقطر K0) اقل معدل بلغ 29.44 قرنة.نبات$^{-1}$. قد يعود سبب الزيادة في عدد القرنات إلى التأثير الايجابي للبوتاسيوم في زيادة المساحة الورقية وزيادة التظليل للنباتات الأمر الذي يؤدي إلى زيادة انتقال المواد الغذائية من المصدر (الأوراق والسيقان) إلى المصب (البذور)

وزيادة نسبة اخصاب البذور وهذا يتفق مع ما توصل إليه(Kumaran،2001). كما يلاحظ من الجدول أيضا تفوق مستوى رش الكالسيوم بتركيز 100ملغم.لتر$^{-1}$(Ca2) بإعطاء اعلى معدل عدد للقرنات بلغ 34.11قرنة.نبات$^{-1}$ في حين أعطت رش الكالسيوم بتركيز 50 ملغم.لتر$^{-1}$ اقل معدل عدد للقرنات بلغ 32.83 قرنة.نبات$^{-1}$ ولم تختلف معنويا عن معاملة المقارنة Ca0، قد يعود سبب الزيادة في عدد القرنات إلى التأثير المباشر لمعاملات الرش وكفاءة الأوراق في الامتصاص المباشر لعنصر الكالسيوم من محلول الرش وزيادة تراكمه في أنسجة النبات مما انعكس إيجابا في زيادة نسبة الخصب في البذور والزيادة في عدد القرنات.

إما بالنسبة للتداخل تفوقت معاملة رش البوتاسيوم بتركيز100ملغم.لتر$^{-1}$مع رش الكالسيوم بتركيز100 ملغم. لتر$^{-1}$(K2 مع Ca2) بإعطائها أعلى عدد للقرنات بلغ 39.67 قرنة. نبات$^{-1}$ في حين أعطت معاملة المقارنة الرش بالماء المقطر فقط اقل عدد للقرنات بلغ 27.90 قرنة.نبات$^{-1}$.

جدول (3) تأثير التسميد الورقي بعنصري البوتاسيوم والكالسيوم والتداخل بينهما في عدد القرنات. نبات$^{-1}$

تركيز البوتاسيوم	تركيز الكالسيوم				
	Ca0	Ca1	Ca2	Ca3	متوسط البوتاسيوم
K0	27.90	29.20	30.37	30.30	29.44
K1	31.30	31.33	31.37	33.70	31.93
K2	35.60	35.67	39.67	36.07	36.75
K3	36.77	35.13	35.03	33.70	35.16
L.S.D 0.05	2.43				1.21
متوسط الكالسيوم	32.89	32.83	34.11	33.44	L.S.D =1.21

3-عدد البذور. قرنة$^{-1}$

تشير نتائج جدول (4)الى وجود تأثير معنوي بين مستويات رش عنصري البوتاسيوم والكالسيوم وتداخلهما في هذه الصفة. أعطى المستوى السمادي K2 أعلى معدل عدد للبذور بلغ 6.23 بذرة.قرنة$^{-1}$ في حين أعطت معاملة المقارنة (الرش بالماء المقطر K0) اقل معدل بلغ 4.93بذرة.قرنة$^{-1}$. قد يعود سبب الزيادة في عدد البذور إلى التأثير الايجابي للبوتاسيوم في زيادة المساحة الورقية وزيادة التظليل للنباتات الذي يؤدي إلى زيادة انتقال المواد الغذائية من المصدر (الأوراق والسيقان) إلى المصب (البذور) وزيادة نسبة أخصاب البذور. كما يلاحظ من الجدول أيضا تفوق مستوى رش الكالسيوم بتركيز 100ملغم.لتر$^{-1}$(Ca2) بإعطاء أعلى معدل عدد للبذور بلغ5.72بذرة.قرنة$^{-1}$ في حين أعطت معاملة المقارنة Ca0 اقل معدل عدد للبذور بلغ 5.47بذرة.قرنة$^{-1}$، قد يعود سبب الزيادة في عدد البذور الى دوره في زيادة انتقال الكاربوهيدرات إلى المناطق الفعالة خلال المرحلة التكاثرية ما اثر في تقليل التنافس على نواتج التمثيل بين البويضات والأزهار المتكونة فقللت من نسبة إجهاضها مؤثرا في عدد البذور بالقرنة وعدد القرنات بالنبات وتتفق هذه الزيادة مع ما توصل إليه (Rizvi واخرون، 2014).

إما بالنسبة للتداخل تفوقت معاملة رش البوتاسيوم بتركيز100ملغم.لتر$^{-1}$مع رش الكالسيوم بتركيز 100ملغم. لتر$^{-1}$(K2 مع Ca2) بإعطائها اعلى عدد للبذور بلغ 6.64 بذرة. قرنة$^{-1}$ في حين أعطت معاملة المقارنة الرش بالماء المقطر فقط اقل عدد للبذور بلغ 4.70بذرة.قرنة$^{-1}$.

جدول (4) تأثير التسميد الورقي بعنصري البوتاسيوم والكالسيوم والتداخل بينهما في عدد البذور. قرنة$^{-1}$

تركيز البوتاسيوم	تركيز الكالسيوم				
	Ca0	Ca1	Ca2	Ca3	متوسط البوتاسيوم
K0	4.70	4.95	5.03	5.06	4.93
K1	5.06	4.96	5.29	5.71	5.25
K2	5.91	6.15	6.64	6.21	6.23
K3	6.22	6.10	5.91	5.85	6.02
L.S.D 0.05	0.41				0.21
متوسط الكالسيوم	5.47	5.54	5.72	5.70	L.S.D = 0.21

4-وزن 1000 بذرة (غم)

تشير نتائج جدول (5)الى عدم وجود تأثير معنوي بين مستويات رش عنصري البوتاسيوم والكالسيوم وتداخلهما في هذه الصفة .

جدول (5) تأثير التسميد الورقي بعنصري البوتاسيوم والكالسيوم والتداخل بينهما في وزن 1000 بذرة (غم)

تركيز البوتاسيوم	تركيز الكالسيوم				
	Ca0	Ca1	Ca2	Ca3	متوسط البوتاسيوم
K0	50.99	49.60	47.70	50.28	49.64
K1	49.81	49.55	50.99	50.07	50.11
K2	48.03	50.07	50.33	49.40	49.46
K3	49.10	49.23	49.97	48.90	49.30
L.S.D 0.05	n.s				n.s
متوسط الكالسيوم	49.48	49.61	49.75	49.66	L.S.D =n.s

5-حاصل البذور غم. نبات$^{-1}$

تشير نتائج جدول (6) الى وجود تأثير معنوي بين مستويات رش عنصر البوتاسيوم وتداخله مع مستويات رش عنصر الكالسيوم في هذه الصفة . أعطى المستوى السمادي K2 أعلى متوسط حاصل للبذور بلغ 775.0 غم. نبات$^{-1}$ في حين أعطت معاملة المقارنة (الرش بالماء المقطر K0) اقل متوسط بلغ 710.5غم. نبات$^{-1}$، قد يعود سبب الزيادة في حاصل البذور إلى الزيادة الحاصلة في صفات عدد القرنات وعدد البذور في القرنة (جدولا 3 و4). كما يلاحظ من الجدول أيضاعدم وجود إي تأثير معنوي عند رش الكالسيوم في هذه الصفة.

إما بالنسبة للتداخل تفوقت معاملة رش البوتاسيوم بتركيز100ملغم.لتر$^{-1}$مع رش الكالسيوم بتركيز100ملغم. لتر$^{-1}$(K2 مع Ca2) بإعطائها أعلى حاصل للبذور بلغ 803.0غم. نبات$^{-1}$ ولم تختلف معنويا عن معاملة K2 مع Ca3 والتي سجلت حاصل بلغ 787.5غم. نبات$^{-1}$ في حين معاملة المقارنة الرش بالماء المقطر فقط اقل حاصل للبذور بلغ 704.3غم.نبات$^{-1}$.

جدول (6) تأثير التسميد الورقي بعنصري البوتاسيوم والكالسيوم والتداخل بينهما في حاصل البذور غم.نبات$^{-1}$

تركيز البوتاسيوم	تركيز الكالسيوم				
	Ca0	Ca1	Ca2	Ca3	متوسط البوتاسيوم
K0	704.3	711.6	712.5	713.5	710.5
K1	725.4	738.7	723.9	731.1	729.8
K2	753.8	755.7	803.0	787.5	775.0
K3	776.5	767.8	755.9	762.1	765.6
L.S.D 0.05	20.09				10.04
متوسط الكالسيوم	740.0	743.5	748.8	748.5	L.S.D =n.s

6-الوزن الجاف للنبات (غم)

أشارت نتائج جدول (7) وجود تأثير معنوي بين مستويات رش عنصري البوتاسيوم والكالسيوم وتداخلهما في هذه الصفة. أعطى المستوى السمادي K2 أعلى وزن جاف للنبات بلغ 112.23 غم ولم يختلف معنويا عن المستوى K3 الذي أعطى110.83 غم، في حين أعطت معاملة المقارنة (الرش بالماء المقطر K0) اقل معدل بلغ 99.00 غم، قد يعود سبب الزيادة في الوزن الجاف للنبات إلى التأثير الايجابي للبوتاسيوم في زيادة المساحة الورقية الامر الذي انعكس إيجابا في زيادة ارتفاع النبات (جدول2) والزيادة في مكونات الحاصل التي أدت في النهاية إلى زيادة الوزن الجاف للنبات. كما يلاحظ من الجدول أيضا تفوق مستوى رش الكالسيوم بتركيز 100ملغم.لتر$^{-1}$(Ca2) بإعطاء أعلى وزن جاف للنبات بلغ 109.54غم، بينما أعطت معاملة المقارنة اقل وزن جاف للنبات بلغ 105.22غم، قد يعود سبب الزيادة في الارتفاع إلى التأثير المباشر لمعاملات الرش وكفاءة الأوراق في الامتصاص المباشر لعنصر الكالسيوم من محلول الرش وزيادة تراكمه في أنسجة النبات ما انعكس إيجابا في زيادة الوزن الجاف للنبات (Marcinska واخرون ،2001).

إما بالنسبة للتداخل تفوقت معاملة رش البوتاسيوم بتركيز200ملغم.لتر$^{-1}$مع رش الكالسيوم بتركيز100ملغم.لتر$^{-1}$(K2 مع Ca2) بإعطائها أعلى وزن جاف للنبات بلغ 116.30غم في حين أعطت معاملة المقارنة الرش بالماء المقطر فقط اقل وزن جاف بلغ 97.67غم.

جدول (7) تأثير التسميد الورقي بعنصري البوتاسيوم والكالسيوم والتداخل بينهما في الوزن الجاف للنبات (غم)

تركيز البوتاسيوم	تركيز الكالسيوم				متوسط البوتاسيوم
	Ca0	Ca1	Ca2	Ca3	
K0	97.67	97.67	101.33	99.33	99.00
K1	104.00	108.00	107.00	105.00	106.00
K2	108.33	112.20	116.30	112.10	112.23
K3	110.90	111.37	113.53	107.53	110.83
L.S.D 0.05	3.37				1.68
متوسط الكالسيوم	105.22	107.31	109.54	105.99	L.S.D = 1.68

نستنتج من خلال البحث أهمية رش عنصر البوتاسيوم بتركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$ لتفوقه في أغلب صفات النمو والحاصل للصنف المحلي للماش وكذلك عدم جدوى رش الكالسيوم للحصول على حاصل عالٍ من البذور.

المصادر:

الجبوري، رشيد خضير، حمزة نوري الدليمي وصابرين حازم الربيعي، 2014، تأثير التسميد الورقي لعنصري البوتاسيوم والكالسيوم في الحاصل ومكوناته للذرة الصفراء (Zea mays L.) صنف بحوث 106– مجلة الفرات للعلوم الزراعية –6 (4) . 326 - 336.

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله ،2000، تصميم وتحليل التجارب الزراعية. دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل. العراق.

النعيمي،عبد الله نجم، إسحاق إبراهيم اوديش،حازم البياتي ورشيد خضير عبيس،1991،إنتاج المحاصيل الحقلية الصيفية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي– هيئة المعاهد الفنية– دار الكتب للطباعة والنشر – جامعة الموصل .

اليونس، عبد الحميد احمد،1993،فهم إنتاج المحاصيل الحقلية، الجزء الأول محاصيل الحبوب والبقول.

بهية،كريمة محمد عباس، 2001، تأثير اضافة الفسفور والبوتاسيوم عن طريق التربة والرش في نمو ومكونات البطاطا . رسالة ماجستير– كلية الزراعة –جامعة بغداد.

علي، حميد جلوب، طالب احمد عيسى وحامد محمود جدعان، 1995، محاصيل البقول. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي– جامعة بغداد .

كاردينر، فرنكلن ب، ار برينت بيرس و روجر ال ميشيل، 1995، فسيولوجيا نبات المحاصيل(ترجمة طالب احمد عيسى). وزارة التعليم العالي والبحث العلمي– جامعة بغداد .

(A.A.C.C),1983,Approved methods of the Amercan Association of cereal chemistry Ind, Minnesota U.S.A.

Bidwell,RGS,1979,plant physiology.2 and Ed.Collire Macmillan .Canada.726pp.

Dordas,C.,2009, Foliar applicaction of calcium and megnicum improves growth, yield ,and essential oil yield of oregano (*Origanum Vulgare* spp. Hirtum) .Ind.Crop .Prod .,29,599-608 .

Kumaran,S.,2001, Response of green gram to organic manure , fertilizer levels, split application of phosphorus and gypsum application under irrigated conditions .Res.on Crops 2,2001 (2):156-158.

Marcinska,I.Filek,M.Saji,F and Bratok, T., 2001, Effect of potassium on seeds of corn and developmental stage .Biol. Letts, 6:313-318.

Rizvi, R.;I.Mahmood ,and S.A. Tiyagi,2014, Potential Role of Organic Matters and phosphate Solubilizing Bacteria (PSB) on the Growth and productivity of Green gram. J. Agric. Sci.Tech.,16:721:729.