

تأثير رش الحديد والزنك في نمو وحاصل السمسم

عمار صادق مهدي

مدرس مساعد

Ammar_sadiq@yahoo.com

قسم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة - جامعة بغداد

المستخلص

يهدف معرفة استجابة السمسم للتغذية الورقية بالحديد والزنك نفذت تجربة حقلية خلال الموسمين 2012 و 2013 في حقل قسم المحاصيل الحقلية-كلية الزراعة-جامعة بغداد باتباع تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بأربعة مكررات لدراسة تأثير رش المغذيات (رش الحديد بتركيز 150 ملغم Fe⁻¹ لتر⁻¹ ورش الزنك بتركيز 100 ملغم Zn⁻¹ لتر⁻¹ بصورة مفردة ورش العنصرين معاً Fe150+Zn100 فضلاً عن معاملة المقارنة) في صنفين من السمسم (سومر والوداع). اظهرت النتائج تفوق الصنف سومر في متوسط ارتفاع النبات وعدد الافرع الثمرية وعدد العلب الثمرية بالنبات وحاصل البذور ونسبة تركيز الحديد بالأوراق بينما تفوق صنف الوداع في النسبة المئوية للزيت ونسبة تركيز الزنك بالأوراق، بينما لم يكن هناك تأثير معنوي للصنف وتراكيز المغذيات المضافة في وزن البذرة. كان التداخل بين الصنفين وتراكيز العناصر المضافة معنوياً في جميع الصفات المدروسة باستثناء متوسط وزن البذرة للموسمين، وبلغ اعلى حاصل من البذور عند رش الصنف سومر بالتوليفة Fe150+Zn100 بلغ 1388.53 و 1495.49 كغم.ه⁻¹ بينما اعطى الصنف الوداع مع معاملة المقارنة (من دون رش) 670.40 و 707.65 كغم.ه⁻¹ للموسمين، بالتتابع. نستنتج من هذه الدراسة وجود استجابة للصنفين للرش الورقي بالعناصر الصغرى عن طريق تحسن اداء النبات بإضافة هذه العناصر بالتراكيز المستخدمة وأن افضل النتائج كانت عند اضافة العنصرين معاً. نوصي بإجراء المزيد من التجارب على أصناف أخرى باختلاف المغذيات والتراكيز.

كلمات مفتاحية: السمسم، أصناف، مكونات الحاصل.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences – 45(1): 18-25, 2014

Mahdi

EFFECT OF FOLIAR APPLICATION WITH IRON AND ZINC ON GROWTH AND YIELD OF SESAME

A. S. Mahdi

Assist. Instructor

Ammar_sadiq@yahoo.com

Dept. of Field Crops – Coll. of Agric. Univ. of Baghdad

ABSTRACT

In order to know the response of two sesame (*Sesamum indicum* L.) cultivars to foliar spraying with zinc and iron, a field experiment was conducted during 2012 and 2013 at the exptl. farm of Field Crop Dept. Coll. of Agric. Univ. of Baghdad. Factorial experiment with randomized complete block design with four replication was used to study the effect of spraying micronutrients (iron 150 m.l⁻¹, zinc 100 m.l⁻¹ and the combination of Fe150+Zn100 m.l⁻¹ as well as the control), on two cultivars of sesame Sumer and Wadaa. The results showed higher response of sesame cultivar Sumer in the average of plant height, number of capsule branches, number of capsules per plant, seed yield, and iron concentration percentage. While Wadaa cultivar responded to oil percentage and zinc concentration percentage. No significant effect to cultivars and micronutrients application in seed weight. The interaction was significant in all the studied characters except seed weight for both seasons. The highest yield of seeds was with the combination of Fe150+Zn100 in Sumer cultivar that give 1388.53 and 1495.49 kg.ha⁻¹, while Wadda cultivar with the control (without spraying) gave 670.40 and 07.65 kg.ha⁻¹ for both seasons, respectively. We conclude from this exptl. that the of both cultivar responded to foliar spraying by enhancing the performance of plants with the application of micronutrients concentrations and the best result was when we used the micro-nutrients together. We recommend conducting more experiments on different sesame cultivars with different micronutrients.

Key words: *Sesamum indicum* L., cultivars, yield components.

المقدمة

في انقسام الخلايا وتطور الانسجة المرستيمية والتمثيل الكربوني والتنفس والسرعة في نضج الحاصل. ان اهم الوظائف التي تؤديها هذه المغذيات هو الحفاظ على التوازن الفسلجي للمحاصيل اضافة الى دورها الحيوي في سرعة النشاط الايضي وتثبيت تكوين فيتامين E (10). يؤدي الزنك دوراً مهماً في عملية تكوين وتمثيل البروتين وكذلك تكوين RNA و DNA (20). توصل Jain وآخرون (7) و Narimani وآخرون (12) إلى ان الزنك مهم في إنتاج الكلوروفيل وضروري لحصول عملية التلقيح، كما ان الحديد يساعد في نشاط وفعالية الانزيمات داخل النبات كالسايتوكرومات والفيروكسين، إذ أن بطئ النمو وانخفاض نشاط التمثيل الكربوني ونتاج المادة الجافة وعدم انتظام المواد المغذية للنبات يمكن ان يكون سببها قلة وجود الزنك والحديد اضافة الى ان انتقال الالكترونات ونشاطها وتفاعلها بالنبات يحتاج الى هذين العنصرين (21). ذكر Suresh وآخرون (18) ان اصفرار الاوراق حديثة التكوين وعدم انتظام الفعاليات الحيوية يكون بسبب عنصر الحديد، ولكون الحديد عنصر غير قابل للامتصاص من قبل التربة، لذا فإن التغذية الورقية بهذا العنصر مفيدة لتعزيز النقص الموجود بالتربة، و اشار Kathiresan (8) ان هناك علاقة عكسية بين الحديد والزنك في السمسم والتي تؤثر في الامتصاص والانقسام وانتقال عنصر الحديد من مكان الى اخر وبالعكس. اشار Singravel وآخرون (16) عند رشهم للحديد والزنك بالتراكيز 75 و 100 و 150 ملغم.لتر⁻¹ إلى وجود تأثير معنوي للتراكيز المرشوشة في ارتفاع النبات وعدد الافرع الثمرية وعدد العلب بالنبات لمحصول السمسم، كذلك وجد Saiedi (15) عند استخدامه للتراكيز Fe50 ملغم.لتر⁻¹ و Zn50 ملغم.لتر⁻¹ و Fe50+ Zn50 ملغم.لتر⁻¹ ان اضافة الحديد والزنك بصورة مفردة او مجتمعة قد اعطى اعلى مساحة ورقية واعلى عدد من العلب للنبات وأعلى عدد من البذور بالعلبة للسمسم، في حين ذكر Bahreman وآخرون (4) انه لا توجد استجابة معنوية للأصناف في كل من نسبة الزيت ووزن 1000 بذرة. في ضوء ما تقدم فإن هذه الدراسة تهدف الى معرفة تأثير التغذية الورقية بالزنك والحديد في النمو والحاصل ومكوناته لمحصول السمسم.

يعد السمسم *Sesamum indicum* L. من المحاصيل الزيتية المهمة في العالم ويزرع لغرض الحصول على بذوره التي تحتوي على 50-60% زيت و 18-20 بروتين و 16-18 كربوهيدرات والمعادن مثل الكالسيوم والفسفور والفيتامينات مثل فيتامين E (5). إن زيت السمسم من اجود انواع الزيوت، إذ يتميز بلونه الاصفر الفاتح ويحتوي على نسبة عالية من الحوامض الدهنية غير المشبعة وبيثوثيته خلال التخزين دون حصول تغير في اللون او الطعم وذلك لاحتوائه على نسبة عالية من المركبات المضادة للأكسدة وهي Sisamin و Sisamol و Sisamol (19). يصاحب إنتاج السمسم العديد من المشاكل منها انفراط البذور واصابته بالعديد من الامراض التي تؤدي الى انخفاض الحاصل بشكل كبير كما ونوعاً. استخدمت برامج التربية والتحسين من اجل استنباط اصناف مقاومة للانفراط والامراض فضلاً عن الاهتمام بعمليات خدمة المحصول وخاصة التسميد. في العراق وكثير من بلدان العالم التي تتميز تربها بالقاعدية نجد ان المحاصيل لا تستطيع ان تمتص المغذيات الصغرى كالزنك والحديد بسبب عدم جاهزيتها وترسبها في التربة، لذلك كان التوجه الى رش هذه العناصر على المجموع الخضري لتحسين اداء وكفاءة نباتات السمسم وزيادة الحاصل. ان نقص عنصري الحديد والزنك في اغلب الترب يعزى الى استهلاكها من قبل الحبوبيات التي يكون محتواها من هذه العناصر قليل، كما ان المحتوى العالي من البيكربونات في مياه الري يزيد من نقص هذين العنصرين في التربة. ان العامل الرئيس المؤثر في انخفاض محتوى التربة من الحديد والزنك هو ارتفاع pH، فقد ذكر Alloway (2) ان نقص الحديد والزنك يتراوح بين 30-50% في اغلب ترب العالم وان استمرار نقص هذين العنصرين يمكن ان يسبب مشكلة حقيقية تهدد المحاصيل بصورة عامة. ذكر Ghasemain وآخرون (6) بالاستناد الى بعض خصائص وتحليل التربة ان الرش الورقي يمكن ان يكون افضل بحدود 6-20 مرة مقارنة بالإضافة الاعتيادية او المباشرة الى التربة، ووضح Kobraee وآخرون (9) ان المغذيات الصغرى هي مواد اساسية وقد تكون محددة للنمو وتستخدم بكميات قليلة مقارنة بالعناصر الكبرى مثل N و P و K، كما انها تؤدي دوراً مهماً

المواد والطرائق

نفذت تجربة حقلية خلال الموسمين 2012 و 2013 في حقل التجارب التابع لقسم المحاصيل الحقلية-كلية الزراعة-جامعة بغداد/ ابو غريب بهدف معرفة تأثير التغذية الورقية بالزنك والحديد في النمو والحاصل ومكوناته للمسمم. اتبع تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بتجربة عاملية بأربعة مكررات، إذ تضمنت عاملين الاول صنفين من المسمم (سومر والوداع) والثاني رش المغذيات Fe و Zn بشكل منفرد والاثنين معاً، وقد اضيف الحديد بتركيز 150 ملغم Fe. لتر⁻¹ والزنك بتركيز 100 ملغم Zn. لتر⁻¹. حرثت ارض التجربة حراثتين متعامدتين ثم نعمت وسويت لغرض تهيئة مرقد مناسب للبذرة ثم قسمت ارض التجربة الى الواح مساحة اللوح 3 م × 3.5 م. تمت الزراعة في 2012/5/10 و 2013/5/11. اضيف السماد الفوسفاتي على هيئة سوبر فوسفات الكالسيوم الثلاثي عند تهيئة الأرض بمتوسط 80 كغم P₂O₅. ه⁻¹ دفعة واحدة عند الزراعة والسماد النتروجيني على هيئة يوريا بمتوسط 80 كغم N. ه⁻¹ بدفعتين متساويتين الأولى عند الزراعة والثانية بعد 30 يوم من اضافة الدفعة الأولى عند وصول النبات الى ارتفاع 25 سم (13) و اضيف البوتاسيوم على شكل كبريتات البوتاسيوم (50% K₂O) عند الزراعة بمتوسط 80 كغم K₂O. ه⁻¹ (3). اجريت عملية الخف عند بلوغ النبات ارتفاع 20-25 سم وذلك بترك نبات واحد بالجورة. تمت عملية التعشيب اليدوي ثلاث مرات خلال موسم النمو اما الري فقد تم حسب الحاجة. تمت عملية الرش للمغذي مرتين بعد 30 و 60 يوم من الزراعة. حضرت التراكيز المطلوبة من المغذيات ورشت على المجموع الخضري عند الصباح الباكر بواسطة مرشة ظهرية سعة 16 لتر و اضيفت مادة ناشرة (المنظف السائل) لغرض تقليل الشد السطحي لمحلول الرش وللحصول على البلب التام. اجريت عملية الحصاد بعد مرور 125 يوم من الزراعة والمصادف 2012/9/20 و 2013/9/21 للموسمين بالتتابع اي بعد مرور 90 يوم من تحديد 75% تزهير (1). تم اختيار عشرة نباتات عشوائياً من كل لوح ومن الخطوط الوسطية المحروسة عند الحصاد لغرض حساب ارتفاع النبات وعدد الافرع للنبات وعدد العلب بالنبات وعدد البذور بالعبلة ووزن بذرة وحاصل البذور والنسبة المئوية للزيت وكذلك نسبة تركيز Zn و Fe بالأوراق

في مختبر تحليلات النوعية لقسم المحاصيل الحقلية في كلية الزراعة-جامعة بغداد، وبعد جمع وتبويب الصفات المدروسة حلت احصائياً لكل موسم وفق التصميم المتبع باعتماد برنامج Genstat وتمت المقارنة بين المتوسطات الحسابية للمعاملات باستخدام اختبار اقل فرق معنوي بمستوى معنوية 5% (17).

النتائج والمناقشة

ارتفاع النبات

تشير نتائج جدول 1 الى وجود فروق معنوية بين الصنفين وتركيز الزنك والحديد والتداخل بينهما في صفة ارتفاع النبات لكلا للموسمين. تفوق الصنف سومر معنوياً على الصنف الوداع واعطى اعلى متوسط بلغ 122.36 و 128.82 سم بينما اعطى الصنف الوداع 95.29 و 98.58 سم للموسمين، بالتتابع، وهذا يعود الى طبيعة الاختلافات الوراثية بين الاصناف.

جدول 1. ارتفاع النبات (سم) بتأثير الصنف والمغذيات

للموسمين 2012 و 2013

2012			
المتوسط	الصنف		رش العناصر (ملغم.لتر ⁻¹) من دون رش Zn Fe Zn + Fe أ.ف.م 5%
	الوداع	سومر	
96.28	80.17	112.40	
108.89	95.56	122.23	
112.27	99.24	125.31	
117.86	106.22	129.50	
2.25		3.89	
	95.29	122.36	المتوسط
		1.92	أ.ف.م 5%
2013			
المتوسط	الصنف		رش العناصر (ملغم.لتر ⁻¹) من دون رش Zn Fe Zn + Fe أ.ف.م 5%
	الوداع	سومر	
102.33	85.34	119.33	
112.90	98.71	127.10	
115.88	101.28	130.49	
123.68	109.00	138.37	
3.81		5.78	
	98.58	128.82	المتوسط
		2.54	أ.ف.م 5%

يلاحظ من جدول 1 زيادة ارتفاع النبات من 96.28 الى 117.86 سم للموسم الاول ومن 102.33 الى 123.68 سم للموسم الثاني عند المعاملتين من دون رش ورش Zn + Fe، بالتتابع، ويعزى ذلك الى دور هذين العنصرين في نشاط الخلايا المرستيمية وانقسامها وزيادة طول السلاميات (14). تتفق هذه النتيجة مع ما حصل عليه Singravel وآخرون (16) من وجود تأثير معنوي لرش الحديد والزنك بصورة

جدول 2. عدد الأفرع. نبات¹⁻ تحت تأثير الصنف والمغذيات للموسمين 2012 و 2013

2012			
المتوسط	الصنف		رش العناصر (ملغم/لتر ¹⁻)
	الوداع	سومر	
8.62	7.95	9.30	من دون رش
10.99	10.34	11.56	Zn
11.42	11.00	11.84	Fe
13.41	12.87	13.96	Zn + Fe
1.00		1.83	أ.ف.م %5
	10.54	11.68	المتوسط
		1.11	أ.ف.م %5
2013			
المتوسط	الصنف		رش العناصر (ملغم/لتر ¹⁻)
	الوداع	سومر	
9.33	8.37	10.28	من دون رش
11.99	11.28	12.71	Zn
12.99	12.44	13.54	Fe
14.18	13.76	14.60	Zn + Fe
1.15		1.95	أ.ف.م %5
	11.46	12.78	المتوسط
		1.27	أ.ف.م %5

بينت نتائج جدول 2 وجود تأثير معنوي للتداخل بين الصنف وتركيز المغذيات المضافة في هذه الصفة، إذ اعطى الصنف سومر عند اضافة المغذيات بالتوليفة Zn + Fe اعلى متوسط بلغ 13.96 و 14.60 فرع. نبات¹⁻ بينما اعطى الصنف الوداع عند عدم رشه بالمغذيات اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 7.95 و 8.37 فرع. نبات¹⁻ للموسمين، بالتتابع.

عدد العلب الثمرية. نبات¹⁻

اختلف الصنفان فيما بينهما في متوسط عدد العلب الثمرية بالنبات لكلا الموسمين، وقد اوضحت نتائج جدول 3 تفوق الصنف سومر الذي اعطى 130.66 و 132.30 علبه ثمرية. نبات¹⁻ بينما اعطى الصنف الوداع 92.81 و 94.70 علبه ثمرية. نبات¹⁻ للموسمين، بالتتابع (جدول 3). تبين نتائج الجدول نفسه ان رش المغذيات بصورة مجتمعة قد اعطى اعلى عدد علب ثمرية للنبات بلغ 124.50 و 127.12 علبه ثمرية. نبات¹⁻ قياساً بمعاملة المقارنة (من دون رش) التي اعطت اقل عدد علب ثمرية للنبات بلغ 97.13 و 99.33 علبه ثمرية. نبات¹⁻ للموسمين، بالتتابع، وقد يفسر زيادة العلب الثمرية بالنبات الى زيادة عدد الأفرع بالنبات (جدول 2) وكذلك الى دور التغذية الورقية بالزنك والحديد في نشاط الخلايا التكاثرية، وبما ان نبات السمسم ذاتي التلقيح فإن اضافة هذه المغذيات سوف يؤدي الى نشاط الانبوب اللقحي ومن ثم زيادة عدد الازهار الخصبة وبالنتيجة عدد اكثر من

مفردة أو مجتمعة في ارتفاع نبات السمسم. كان التداخل معنوياً بين الصنف والمغذيات المضافة في هذه الصفة، إذ اعطى الصنف سومر عند التوليفة Zn+Fe اعلى متوسط بلغ 129.50 و 138.37 سم بينما اعطى الصنف الوداع عند عدم الرش بالمغذيات اقل متوسط بلغ 80.17 و 85.34 سم للموسمين، بالتتابع. يتضح من جدول 1 أيضاً أن الصنف الوداع كان أكثر استجابة للرش بهذين المغذيين من الصنف سومر فقد بلغت الزيادة في ارتفاع النبات في الصنف الوداع 26 سم (من 80.17 إلى 106.22 سم) مقابل 17 سم (من 112.40 إلى 129.50 سم) للصنف سومر في الموسم الأول، والكلام نفسه في الموسم الثاني إذ بلغت الزيادة في ارتفاع النبات في الصنف الوداع 24 سم (من 85.39 إلى 109.00 سم) مقابل 19 سم (من 119.33 إلى 138.37 سم) للصنف سومر، وقد يكون السبب في هذه الاستجابة أن الصنف الوداع ذو ارتفاع قصير (قبل الرش) مقارنة بالصنف سومر الطويل الارتفاع أصلاً.

عدد الأفرع. نبات¹⁻

تبين النتائج في جدول 2 وجود فروق معنوية بين الصنفين والمغذيات المضافة والتداخل بينهما في عدد الأفرع بالنبات لكلا الموسمين. اختلف الصنفان معنوياً في هذه الصفة واعطى الصنف سومر اعلى متوسط بلغ 11.68 و 12.78 فرع. نبات¹⁻ بينما اعطى الصنف الوداع 10.54 و 11.46 فرع. نبات¹⁻ للموسمين، بالتتابع، وذلك يعود الى الاختلافات الوراثية بين الاصناف. تشير نتائج جدول 2 إلى حصول زيادة معنوية في عدد الأفرع بالنبات عند اضافة العنصرين معاً على المجموع الخضري، إذ اعطت المعاملة Zn + Fe اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 13.41 و 14.18 فرع. نبات¹⁻ قياساً بالنباتات الغير مرشوشة بالمغذيات التي اعطت أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 8.62 و 9.33 فرع. نبات¹⁻ للموسمين، بالتتابع، وقد يعود ذلك إلى الدور الإيجابي لهذه المغذيات في العمليات الأيضية التي تجري داخل النبات وأهميتها في تكوين وانقسام الخلايا المرستيمية وتحفيز البراعم على التطور وتكوين الأفرع (16).

من جدول 4 وجود تداخل معنوي بين عاملي الدراسة في عدد البذور بالعربة، إذ اعطى الصنف سومر عند رش Zn + Fe اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 52.74 و 52.56 بذرة. عربة¹⁻ قياسا بالصنف الوداع عند معاملة المقارنة (من دون رش) التي اعطت أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 46.45 و 47.00 بذرة. عربة¹⁻ للموسمين، بالتتابع.

جدول 4. عدد البذور (بذرة.العربة¹⁻) تحت تأثير الصنف

والمغذيات للموسمين 2012 و 2013

2012			
المتوسط	الصنف		رش العناصر (ملغم.لتر ⁻¹)
	الوداع	سومر	
48.12	46.45	49.80	من دون رش
49.65	48.21	51.10	Zn
49.61	48.00	51.23	Fe
51.31	49.88	52.74	Zn + Fe
0.78		1.64	أ.ف.م %5
	48.13	51.21	المتوسط
		0.16	أ.ف.م %5
2013			
المتوسط	الصنف		رش العناصر (ملغم.لتر ⁻¹)
	الوداع	سومر	
48.18	47.00	49.37	من دون رش
50.19	49.38	51.00	Zn
49.76	48.40	51.12	Fe
51.33	50.11	52.56	Zn + Fe
0.90		1.80	أ.ف.م %5
	48.72	51.01	المتوسط
		0.27	أ.ف.م %5

وزن 1000 بذرة

يوضح جدول 5 عدم وجود فروق معنوية بين صنفين السمسم وتركيز المغذيات المضافة وزن 1000 بذرة لكلا الموسمين.

جدول 5. وزن 1000 بذرة (غم) تحت تأثير الصنف والمغذيات

للموسمين 2012 و 2013

2012			
المتوسط	الصنف		رش العناصر (ملغم.لتر ⁻¹)
	الوداع	سومر	
3.84	3.81	3.88	من دون رش
3.84	3.80	3.89	Zn
3.84	3.79	3.90	Fe
3.83	3.80	3.87	Zn + Fe
n.s		n.s	أ.ف.م %5
	3.80	3.88	المتوسط
		n.s	أ.ف.م %5
2013			
المتوسط	الصنف		رش العناصر (ملغم.لتر ⁻¹)
	الوداع	سومر	
3.92	3.90	3.95	من دون رش
3.91	3.92	3.90	Zn
3.91	3.91	3.92	Fe
3.89	3.88	3.91	Zn + Fe
n.s		n.s	أ.ف.م %5
	3.90	3.92	المتوسط
		n.s	أ.ف.م %5

العرب الثمرية المتكونة (9). توضح نتائج جدول 3 وجود تداخل معنوي بين عاملي الدراسة في عدد العرب الثمرية، إذ اعطى الصنف سومر عند التوليفة Zn + Fe اعلى متوسط لعدد العرب الثمرية للنبات بلغ 143.12 و 145.54 عربة ثمرية. نبات¹⁻ بينما سجل الصنف الوداع عند عدم اضافة المغذيات اقل قيمة من عدد العرب الثمرية للنبات بلغت 78.92 و 80.43 عربة ثمرية. نبات¹⁻ للموسمين، بالتتابع.

جدول 3. عدد العرب الثمرية. نبات¹⁻ تحت تأثير الصنف والمغذيات

للموسمين 2012 و 2013

2012			
المتوسط	الصنف		رش العناصر (ملغم.لتر ⁻¹)
	الوداع	سومر	
97.13	78.92	115.35	من دون رش
111.13	91.80	130.46	Zn
114.90	94.67	133.72	Fe
124.50	105.88	143.12	Zn + Fe
2.55		5.38	أ.ف.م %5
	92.81	130.66	المتوسط
		3.10	أ.ف.م %5
2013			
المتوسط	الصنف		رش العناصر (ملغم.لتر ⁻¹)
	الوداع	سومر	
99.33	80.43	118.23	من دون رش
112.72	94.11	131.33	Zn
114.85	95.58	134.12	Fe
127.12	108.71	145.54	Zn + Fe
2.28		4.96	أ.ف.م %5
	94.70	132.30	المتوسط
		2.75	أ.ف.م %5

عدد البذور. العربة¹⁻

تبين النتائج في جدول 4 وجود تأثير معنوي للصنف ورش العناصر والتداخل بينهما في عدد البذور للعربة خلال موسمي الدراسة. اعطى الصنف سومر اعلى عدد من البذور للعربة بلغ 51.21 و 51.01 بذرة. عربة¹⁻ قياسا بالصنف الوداع الذي اعطى 48.13 و 48.72 بذرة. عربة¹⁻ للموسمين، بالتتابع، وهذا يعود الى الاختلاف الوراثي بين الصنفين. ادى رش العنصرين Zn و Fe بصورة مجتمعة إلى زيادة عدد البذور بالعربة (51.31 و 51.33) بذرة. عربة¹⁻ التي لم تختلف معنويا عن معاملة رش الزنك أو الحديد بصورة منفردة لكلا الموسمين قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت أقل متوسط لهذه الصفة (48.12 و 48.18) بذرة. عربة¹⁻ للموسمين، بالتتابع. ان سبب زيادة عدد البذور قد يعود الى دور هذه العناصر في نمو الاجزاء التكاثرية وكذلك تنشيط العديد من الانزيمات وزيادة كفاءة عملية التمثيل الكربوني (9). يلاحظ

حاصل البذور

توضح نتائج جدول 6 وجود فروق معنوية بين الصنفين وتراكيز المغذيات المضافة والتداخل بينهما في هذه الصفة لكلا الموسمين. اظهرت النتائج تفوق الصنف سومر في حاصل البذور الذي بلغ 1255.79 و 1281.53 كغم.ه⁻¹ في حين اعطى الصنف الوداع أقل حاصل للبذور بلغ 843.80 و 890.27 كغم.ه⁻¹ للموسمين، بالتتابع.

جدول 6. حاصل البذور كغم.ه⁻¹ تحت تأثير الصنف

والمغذيات للموسمين 2012 و 2013

2012			
رش العناصر (ملغم.لتر ⁻¹)	الصنف		المتوسط
	الوداع	سومر	
من دون رش	670.40	1069.48	869.94
Zn	840.24	1284.76	1062.50
Fe	861.11	1280.40	1070.75
Zn + Fe	1003.46	1388.53	1195.99
أ.ف.م %5		92.00	64.10
المتوسط	843.80	1255.79	
أ.ف.م %5		48.90	
2013			
رش العناصر (ملغم.لتر ⁻¹)	الصنف		المتوسط
	الوداع	سومر	
من دون رش	707.65	1106.69	907.17
Zn	892.39	1253.83	1073.11
Fe	904.22	1270.11	1087.16
Zn + Fe	1056.83	1495.49	1276.16
أ.ف.م %5		98.55	77.23
المتوسط	890.27	1281.53	
أ.ف.م %5		51.36	

ان سبب تفوق الصنف سومر قد يعود الى تفوقه في عدد العلب الثمرية (جدول 3) وعدد البذور بالعلبة (جدول 5). اثرت اضافة المغذيات معنويًا في متوسط هذه الصفة لكلا الموسمين، اذ اعطت النباتات المرشوشة بالزنك والحديد بصورة مجتمعة أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 1195.99 و 1276.16 كغم.ه⁻¹ قياساً بمعاملة المقارنة التي اعطت أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 869.94 و 907.17 كغم.ه⁻¹ للموسمين، بالتتابع، وقد يعود زيادة الحاصل الى تفوق نباتات هذه المعاملة في إعطائها أعلى متوسط لعدد العلب الثمرية بالنبات (جدول 3) وأعلى عدد بذور بالعلبة (جدول 5) نتيجة تحسين نشاط الانزيمات بسبب اضافة المغذيات فضلاً عن زيادة عملية التمثيل الكربوني وزيادة كفاءة انتقال نواتج التمثيل الى البذور (11). يشير جدول 6 الى وجود تداخل معنوي بين الصنف والمغذيات في هذه الصفة، فقد اعطى الصنف سومر عند التوليفة Zn + Fe أعلى متوسط بلغ 1388.53

و 1495.49 كغم.ه⁻¹ بينما اعطى الصنف الوداع مع معاملة المقارنة 670.40 و 707.65 كغم.ه⁻¹ للموسمين، بالتتابع.

نسبة الزيت

يعد زيت السمسم من اجود انواع الزيوت في العالم ولا يسبقه في ذلك الا زيت الزيتون، ويسعى المهتمون بزراعة السمسم للوصول إلى أعلى نسبة من الزيت في بذوره. تبين نتائج جدول 7 وجود تأثير معنوي للصنف وتراكيز المغذيات المضافة والتداخل بينهما في هذه الصفة لكلا الموسمين. تفوق الصنف الوداع معنويًا في نسبة للزيت واعطى أعلى نسبة زيت بلغت 53.95 و 56.25% قياساً بالصنف سومر الذي اعطى 52.52 و 53.06% للموسمين، بالتتابع، وهذا قد يعود إلى أن الصنف الوداع أعطى أقل حاصل بذور وعادة تكون العلاقة عكسية بين الحاصل ونسبة الزيت. تؤكد نتائج جدول 7 ان اضافة المغذيات ادت الى زيادة نسبة الزيت، فقد اعطت نباتات المعاملة Zn + Fe ملغم.لتر⁻¹ أعلى نسبة للزيت بلغت 57.71 و 58.60% بينما اعطت النباتات غير المرشوشة بالمغذيات اقل نسبة للزيت بلغت 50.28 و 50.08% للموسمين، بالتتابع.

جدول 7. نسبة الزيت (%) تحت تأثير الصنف والمغذيات

للموسمين 2012 و 2013

2012			
المتوسط	الصنف		رش العناصر (ملغم.لتر ⁻¹)
	الوداع	سومر	
50.28	51.87	48.69	من دون رش
54.94	55.67	54.22	Zn
55.99	56.21	55.78	Fe
57.71	58.32	57.11	Zn + Fe
0.65		2.57	أ.ف.م %5
	53.95	52.52	المتوسط
		1.09	أ.ف.م %5
2013			
المتوسط	الصنف		رش العناصر (ملغم.لتر ⁻¹)
	الوداع	سومر	
50.08	52.83	47.34	من دون رش
54.51	56.69	52.33	Zn
55.42	56.39	54.46	Fe
58.60	59.10	58.10	Zn + Fe
0.96		2.81	أ.ف.م %5
	56.25	53.06	المتوسط
		1.83	أ.ف.م %5

تفسر زيادة نسبة الزيت بإضافة المغذيات الى نشاط الانزيمات فضلاً عن أن تراكم الزيوت بالبذور يخضع لعمليات بيولوجية وبيوكيماوية وهذه تحتاج الى طاقة، لذا فان التغذية الورقية سوف توفر الطاقة اللازمة لحصول هذه

تركيز العنصر بصورة منفردة (9). كان التداخل معنويًا بين عاملي الدراسة، فقد سجل الصنف الوداع عند رش الزنك فقط أعلى متوسط لتركيز الزنك بالأوراق بلغ 138.25 و 135.64 ملغم.كغم⁻¹ في حين اعطى الصنف سومر عند معاملة رش الحديد فقط أقل متوسط بلغ 57.67 و 50.98 ملغم.كغم⁻¹ للموسمين، بالتتابع.

تركيز Fe بالأوراق

تشير نتائج جدول 9 الى وجود تأثير معنوي للصنف ورش العناصر والتداخل بينهما في تركيز Fe في الاوراق خلال موسمي الدراسة. اعطى الصنف سومر اعلى متوسط لتركيز الحديد بالاوراق بلغ 111.12 و 119.32 ملغم.كغم⁻¹ بينما اعطى الصنف الوداع اقل متوسط بلغ 105.28 و 109.80 ملغم.كغم⁻¹ للموسمين، بالتتابع.

جدول 9. تركيز Fe بالأوراق (ملغم.كغم⁻¹ مادة جافة) تحت تأثير الصنف والمغذيات للموسمين 2012 و 2013

2012			
المتوسط	الصنف		رش العناصر (ملغم.لتر ⁻¹)
	الوداع	سومر	
115.98	111.62	120.35	من دون رش
49.44	48.15	50.74	Zn
139.58	136.98	142.19	Fe
127.81	124.40	131.23	Zn + Fe
1.45		3.36	أ.ف.م 5%
	105.28	111.12	المتوسط
		0.94	أ.ف.م 5%
2013			
المتوسط	الصنف		رش العناصر (ملغم.لتر ⁻¹)
	الوداع	سومر	
121.23	115.28	127.18	من دون رش
56.98	52.60	61.37	Zn
145.31	140.43	150.20	Fe
134.73	130.90	138.56	Zn + Fe
1.95		3.87	أ.ف.م 5%
	109.80	119.32	المتوسط
		1.18	أ.ف.م 5%

كما توضح نتائج جدول 9 ان معاملة رش الحديد بصورة منفردة اعطت اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 139.58 و 145.31 ملغم.كغم⁻¹ مقارنة بإضافة الزنك التي اعطت اقل متوسط بلغ 49.44 و 56.98 ملغم.كغم⁻¹ للموسمين، بالتتابع. كان التداخل معنوي بين عاملي الدراسة، فقد اعطى الصنف سومر عند رش الحديد فقط أعلى متوسط لتركيز الحديد بالأوراق بلغ 142.19 و 150.20 ملغم.كغم⁻¹ بينما اعطى الصنف الوداع عند رش الزنك فقط اقل متوسط بلغ 48.15 و 52.60 ملغم.كغم⁻¹ للموسمين، بالتتابع.

العمليات وتراكم الزيوت بالبذور (11). كان التداخل معنويًا بين الصنف وتركيز المغذيات في كلا الموسمين، إذ اعطى الصنف الوداع عند التوليفة Zn + Fe اعلى نسبة للزيت بلغت 58.32 و 59.10% بينما اعطى الصنف سومر عند عدم الرش بالمغذيات اقل نسبة للزيت بلغت 48.69 و 47.34% للموسمين، بالتتابع.

تركيز Zn في الأوراق

هناك استجابة لإضافة هذا العنصر من قبل النبات بسبب عدم جاهزيته في الترب العراقية، إذ توضح نتائج جدول 8 وجود تأثير معنوي للصنف ورش العناصر والتداخل بينهما في تركيز الزنك بالأوراق لكلا الموسمين. اعطى الصنف الوداع اعلى متوسط لتركيز الزنك بالأوراق بلغ 89.68 و 86.22 ملغم.كغم⁻¹ بينما اعطى الصنف سومر اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 86.05 و 81.37 ملغم.كغم⁻¹ للموسمين، بالتتابع.

جدول 8. تركيز Zn بالأوراق (ملغم.كغم⁻¹ مادة جافة) تحت تأثير الصنف والمغذيات للموسمين 2012 و 2013

2012			
المتوسط	الصنف		رش العناصر (ملغم.لتر ⁻¹)
	الوداع	سومر	
65.08	61.49	68.68	من دون رش
131.39	138.25	124.54	Zn
58.88	60.10	57.67	Fe
96.10	98.90	93.31	Zn + Fe
1.95		3.67	أ.ف.م 5%
	89.68	86.05	المتوسط
		1.22	أ.ف.م 5%
2013			
المتوسط	الصنف		رش العناصر (ملغم.لتر ⁻¹)
	الوداع	سومر	
60.48	55.87	65.10	من دون رش
128.03	135.64	120.42	Zn
55.59	60.29	50.98	Fe
91.05	93.11	89.00	Zn + Fe
2.30		4.12	أ.ف.م 5%
	86.22	81.37	المتوسط
		2.25	أ.ف.م 5%

يلاحظ من جدول 8 ان معاملة رش الزنك بصورة منفردة اعطت اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 131.39 و 128.03 ملغم.كغم⁻¹ مقارنة بإضافة الحديد التي اعطت اقل متوسط بلغ 58.88 و 55.59 ملغم.كغم⁻¹ للموسمين، بالتتابع. ان زيادة تركيز Zn يؤدي الى نقص تركيز Fe في الاوراق وهذا يشير إلى ضرورة التوازن في تجهيز النبات بالعناصر الصغرى وان نسبة وجود العناصر مع بعضها هي اهم من

- yield and yield components of sesam . Indian. J. Sci. Technol. 4(7): 9-11.
10. Malakouti, M. 2007. The effect of micro-nutrients in ensuring efficient use of micronutrients. A Review. Middle East. Rus. J. Plant. Bio Technol. 103: 1-12.
11. Maralidhadn, Y., and M.Singh. 1990. Effect of iron and zinc application on yield, oil content and their uptake by sesame. Indian. J. Soil. Sci. 38: 171-173.
12. Narimani, H, M. Rahimi, A. Ahmadikhah, and B. Vaezi. 2004. Study on the effects of foliar spray of micronutrient on yield and yield components of sesame. Arch. Appl. Sci. Res. 2(6): 168-176.
13. Oseibonsu, K. 1997. The effect of spacing and nitrogen fertilizer application on growth, yield and yield components of sesame. Acta. Hort. 53: 355-374.
14. Prakash, M. and J. Ganesan. 1997. Effect of plant growth regulators and micronutrients on certain growth analysis parameters in sesame. The Indian J. Agric. Sci. 67(2): 41-47.
15. Saeidi, G. 2008. Effect of some macro and micronutrients on seed yield and other agronomic traits of sesame in Isfahan. J. of . Sci. Tech. Agric. Nat. Res. 12(45): 379-390
16. Singravel, R., V. Imayavarmaban, K. Thanunathan, and V. Shanunughapriya. 2002. Effect of micronutrients on yield and nutrient uptake of sesame in vertisol soil. Sesame and Safflower. Newsletters. 17: 46-48
17. Steel, R., and J. H. Torrie. 1980. Principles and procedures of statistics. 2nd ed. Mc Graw Hill Book Co. Inc. New York. p. 480.
18. Suresh, K., J. Roa, and A. Jaguntha. 1999. Effect of Iron deficiency on photosynthetic
21. Thirupathi, M. K., K. Thanunathan, M. Parakash, and V. Imayavaramban. 2001. Nutrient uptake and quality characters of sesame as influenced by micronutrients, bio-fertilizer and phytohormones. Sesame and safflower. Newsletters. 16:51-56.
1. Al-Jubori, I. E. 1997. Effect of Planting Dates and Harvesting on Growth, Yield and Oil Quality for Two Cultivars of Sesame (*Sesame indicum* L.). Ph.D. Thesis, Dept. of Field Crops, Coll. of Agric., Univ. of Baghdad. pp. 114.
2. Alloway. B. 2003. Zinc in Soil and Crop Nutrition. Int. Zinc Assoc. p.114.
3. Al-Naqeeb, M. A. 2007. Influence of soil and foliar application of potassium on growth and yield of sesam. The Iraqi J. Agric. Sci. 28(2): 12-18.
4. Bahremand, S., M. Nagade, and G. Pooram. 2011. Effect of different zinc level on seed filling rated and different agronomic traits of sesame genotype. Adv. Environ. Biol. 5(8): 2186-2195.
5. Dasharath, K., O. Sridevi, and P. M. Salimth 2007. In-vitro multi-application of sesame (*Sesame indicum* L.). Indian J. Crop Sci. 2(1): 121-126.
6. Ghasemain. V., A. Ghalav, A. Soroosh, and A. Pizrad. 2010. The effect of iron, zinc and Jain, manganese on quality and quantity of soybean seed. J. Phytol. 2(11): 73-79.
7. Jain, H. C., M. R. Goswamic, K. H. Deshmu, and D. M. Aegde. 1999. Response of sesame to micronutrients with and without organic manure in coastal ecosystem Indian J. Agric. Sci. 14: 36-38.
8. Kathiresan, G. 1999. Influence of nutrients level on sesame in different seasons. Sesame and Safflower Newsletters. 14: 39-42.
9. Kobraee. S., K. Shamsi, and B. Rasekhi. 2011. Effect of micronutrients application on characters, phytomass production and nutrient composition of sesame. J. Agri. Sci. 64(4): 244-246.
19. Tashiro, T., Y. Fakuda, T. Osawa, and M. Namic. 1990. Oil and minor components of sesame (*Sesame indicum* L.) strains. J. Amer. Oil Chem Soc. 67: 508-511.
20. Thirupathi, M. K., K. Thanunathan, M. Parakash, and V. Imayavaramban. 2001. Use of bio-fertilizer, phyto-hormones and zinc as a cost effective agro technique for increasing sesame productivity. Sesame and safflower. Newsletters.16: 46-50.