

تأثير رش المنغنيز في نمو وحاصل ثلاثة أصناف من زهرة الشمس (*Helianthus annuus L.*)

محمد عبد المنعم حسن

مؤيد هادي إسماعيل العاني

بسام رمضان سرهيد

كلية الزراعة - جامعة الأنبار - العراق

الخلاصة

نفذت تجربة حقلية خلال الموسم 2011 في مدينة الرمادي.. محافظة الأنبار لمعرفة تأثير مستويات رش المنغنيز (0 و 20 و 30 ملغم.لتر⁻¹) في بعض صفات نمو وحاصل ثلاث أصناف من زهرة الشمس (F.S) وفلامي ويور فلور). طبقت تجربة وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بترتيب القطع المنشقة وبثلاثة مكررات. أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق معنوية لمستويات المنغنيز فيما بينها، إذ أعطى المستوى 30 ملغم.لتر⁻¹ أعلى معدل لكل من المساحة الورقية (4446 سم².نبات⁻¹) وتركيز المنغنيز في النبات (99.36 ملغم.Mn.كغم⁻¹) وقطر القرص (13.76 سم) وحاصل البذور الكلي (3.629 ميكاغرام.ه⁻¹) في حين تفوق المستوى 20 ملغم.لتر⁻¹ في الصفات ارتفاع النبات (171.53 سم) وقطر الساق (1.371 سم). كما لوحظ ان أفضل صنف ابدى استجابته لرش المنغنيز هو الصنف يور فلور، إذ أعطى اعلى القيم في كافة مؤشرات الدراسة عدا المساحة الورقية التي تميزت في الصنف فلامي. أثر التداخل بين مستويات رش المنغنيز وأصناف زهرة الشمس تأثيراً معنوياً في كافة تلك المؤشرات.

Effect of manganese foliar application on growth and yield of three sunflower *Helianthus annuus L.* Varieties

Bassam Ramadhan Sarheed, Muaiad Hadi Ismielel Al.Ani, Mohmmmed abd Alnam Hasn

College of Agriculture -University of AL-Anbar - Iraq

Abstract

A Field experiment was conducted in Ramadi city, Al-Anbar province in the spring season 2011 to evaluate the effect of three Manganese foliar application levels which were (0,20 and 30 mg.L⁻¹) on growth and yield of three sunflower varieties (F.S, Flame and Euro Flore). Split plot experiment was carried out using RCBD experiment design with three replicate. Study results showed a significant difference in plant growth and yield. The level 30 mg.L⁻¹ gave the highest average of plant leaf area (4446 cm².plant⁻¹), manganese absorption quantity (99.36 mg.kg⁻¹), head diameter (13.76cm), seed yield (3.629 mega gr.h⁻¹). While the level 20 mg.L⁻¹ was exceeded in plant height (171.53cm), stem diameter (1.371cm), The Euro Flore variety reached the highest average on all parameters except plant leaf area, which exceeded in flame variety. The interaction effects between Manganese levels and sunflower varieties was significantly affected all studied parameters.

المقدمة

تعد مشكلة نقص العناصر الصغرى (Micronutrients) ومنها المنغنيز من المشاكل المؤثرة في انخفاض الحاصل ونوعيته. المنغنيز هو أحد العناصر الضرورية لنمو النبات، إذ إن له دور مهم في النمو الطبيعي للنبات وفي إكمال دورة حياته وتحتاج النباتات المنغنيز بكميات قليلة جداً على الرغم من أهمية ودخوله في العمليات الفسيولوجية والتفاعلات الحيوية داخل النبات لاسيما التفاعلات الأنزيمية (1) ولكنه لم يحظى بالاهتمام الكافي من ناحية أضافته كسماد مما يتسبب في انتاج محاصيل غذائية ذات تراكيز ضئيلة من هذا العنصر الضروري ومن ثم تظهر أعراض نقصه على النباتات وأعراض الأمراض المختلفة على الإنسان والحيوان.

إن إضافة المنغنيز إلى التربة التي تحوي على نسبة عالية من معادن الكربونات التي تعمل على خفض نسبة الذائب والمتمز منه في التربة وارتفاع درجة تفاعل التربة في الترب الكلسية جعل معظم العناصر الغذائية الصغرى قليلة الجاهزية (8 و14). لذلك فقد بينت الأبحاث أن 85% من حاجة النباتات من المغذيات يمكن إعطائها عن طريق التغذية الورقية (13) والتي تؤدي إلى زيادة الاستفادة من المنغنيز كأسمدة مضافة (2). أشار (7) أن رش المنغنيز بتركيز 20 و30 ملغم. لتر⁻¹ أدى إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات ووزن البذور في صنفين من حنطة المكسيك وأبو غريب المزروع في تربة كلسية. كما وجد (3) استجابة نبات الحنطة للرش بالمنغنيز بتركيز 25 ملغم. لتر⁻¹ بتحقيقه زيادة معنوية في حاصل الحبوب. كما لاحظ (4) عند رش الباذنجان بالمنغنيز بالتراكيز (25، 0، 50 ملغم Mn لتر⁻¹) لمرتين زيادة في ارتفاع النبات، عدد الثمرات والثمار في النبات، وزن الثمرة والحاصل الكلي للنبات. وفي دراسة لـ (15) وجد أن رش نباتات الحنطة بالمنغنيز أعطى أعلى المعدلات في الصفات (ارتفاع النبات، المساحة الورقية، عدد الأشرطة ونسبة النتروجين والفسفور والبوتاسيوم في الحبوب). فيما بلغ تركيز المنغنيز في الحبوب 206.66 مايكروغرام.غم⁻¹. أما حاصل الحبوب بلغ 5.39 طن.هـ⁻¹ قياساً بالنبات غير المعاملة بالمنغنيز. كما وجد كلا من (9) عند إضافة المنغنيز رشاً على الحنطة بالتراكيز (25، 0، 50 ملغم. لتر⁻¹). تفوق معاملة الرش 50 ملغم. لتر⁻¹ في صفة ارتفاع النبات، عدد الأشرطة، عدد السنابل، عدد الحبوب، طول السنبل، وزن 1000 حبة وحاصل الحبوب مقارنة بمعاملة عدم الإضافة.

يعد محصول زهرة الشمس (*Helianthus annuus L.*) أحد أهم المحاصيل الزيتية في العالم ويأتي بالمرتبة الثانية بعد فول الصويا (*Glycine Max L.*) وهو من المحاصيل الأكثر رواجاً في الأسواق التجارية العالمية، تصل نسبة الزيت في بذوره إلى 47% وهو من الزيوت الصحية الصالحة للتغذية البشرية لاحتوائه على الحامض الدهني Omega3 فضلاً عن الأحماض الدهنية غير المشبعة مثل Oleic و Linoleic التي تشكل أكبر نسبة من الأحماض الدهنية مجتمعة (85-91%) مع قلة حساسيته للتأكسد في فترة التعبئة والتخزين (10 و23). وبالنظر لتدني انتاج هذا المحصول في ظروف تربة وعدم ملائمة مناخ زراعته في وسط وجنوب العراق لذا تم اتباع سبل عدة لزيادة الإنتاج منها استخدام أصناف جيدة ذات قابلية عالية على استغلال موارد النمو

المتوفرة لزيادة الإنتاج وإضافة عناصر غذائية قد تكون مفقودة أو قليلة مثل المنغنيز لذا جاءت الدراسة الحالية والتي تهدف إلى رش المنغنيز وتأثيره في بعض أصناف من زهرة الشمس الثلاثة.

المواد وطرائق العمل

أجريت تجربة حقلية في الموسم الربيعي 2011 في أحد حقول المزارعين عند ضفة نهر الفرات التابعة لمدينة الرمادي بمحافظة الأنبار في تربة مزيج طينية مصنفة ضمن مجموعة الترب العظمى (Typic Torrifluent) حسب تصنيف (25). أخذت عينة ممثلة للحقل الجدول 1 يبين بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية المقدرة لتربة الدراسة وحسب الطرائق الواردة في (18 و22).

جدول 1 بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل قبل الزراعة

الكثافة الظاهرية (ميكا غرام. م ³)	صنف النسجة	مفصولات التربة غم. كغم ¹					
		الطين	الغرين	الرمل			
1.36	Clay loam	290	390	320			
الفسفور الجاهز (ملغم. كغم ¹ تربة)	النتروجين الكلي (غم. كغم ¹)	الجبس (غم. كغم ¹)	معادن الكربونات (غم. كغم ¹)	المادة العضوية (غم. كغم ¹)	درجة تفاعل التربة* (pH)	الإيصالية الكهربائية* (ديسي سيمنز. م ¹)	
6.4	0.172	4.60	228	6.4	7.63	2.47	
* الأيونات الموجبة والسالبة الذائبة* سنتمول. كغم تربة ¹ *							
SO ₄ ⁼	HCO ₃ ⁼	CO ₃ ⁼	Cl ⁻	K ⁺	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺
0.90	0.35	Nil	0.90	0.20	0.34	0.30	0.60

* تم تقديرها في مستخلص عينة التربة المشبعة

حرثت ارض التجربة بالمحراث المطرحي ونعمت وسويت وقسمت إلى وحدات تجريبية أبعادها (3X3 م) أي بمساحة 9م² مع ترك فواصل 1.5م بين الألواح والقطاعات. أضيف الفسفور بمعدل 80 كغم P. ه¹ على هيئة سماد السوبر فوسفات الثلاثي (20%P) بدفعة واحدة أثناء أعداد الأرض للزراعة أما السماد النيتروجيني فقد أضيف بمعدل 180 كغم N. ه¹ باستعمال سماد اليوريا (46%N) على دفعتين الأولى بعد 15 يوماً من الزراعة والثانية بعد 45 يوماً من الزراعة في بداية مرحلة تكون البراعم الزهرية (5).

طبقت تجربة عاملية وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بترتيب القطع المنشفة R.C.B.D. وبثلاثة مكررات، مثلت الأصناف العامل الأول كمعاملات رئيسية وشملت الصنف الهجين F.S والصنف فلأمي Flame والصنف يور فلور Euro Flore أما في العامل الثاني (المعاملات الثانوية) فكان الرش بثلاث مستويات من المنغنيز على هيئة كبريتات المنغنيز المائية (O₂H₄.4MnSO) هي (O و20 و30) ملغم Mn. لتر¹ وقد رشت النباتات مرتين مرة عند التزهير والأخرى بعد 15 يوم من الرش الأولى بعد إضافة المادة الناشرة Tween 20 بمعدل 0.1% على أساس الحجم لتقليل الشد السطحي لجزيئات الماء وعند الصباح الباكر حتى الليل التام باستعمال مرشة ظهرية. أما نباتات معاملة المقارنة فقد رشت بالماء فقط.

زرعت بذور زهرة الشمس (*Helianthus annuus L.*) بتاريخ 2011/3/1 على خطوط المسافة بين خط وآخر 75سم والمسافة بين جورة وأخرى 20سم وبكثافة نباتية 71428 نبات. ه¹ وعلى عمق 4 - 5سم

وبمعدل ثلاث بذور. جورة⁻¹، أجريت عملية الري عند استنزاف 50% من الماء الجاهز باستعمال الطريقة الوزنية، كما أجريت عمليات الترقيع والخف إلى نبات واحد في كل جورة بعد أسبوعين من موعد البزوغ (12) تمت عملية خدمة المحصول والتعشيب يدويا للمحصول حسب الحاجة. تم الحصاد في 2011/7/1 بعد انتخاب عشرة نباتات عشوائياً من الخطوط الوسطية المغلفة أقراسها بأكياس مشبكة بعد اكتمال تلقيح أزهار القرص وذبول الأوراق التوجيهية لحمايتها من الطيور لدراسة الصفات الأتية:

تم قياس ارتفاع النبات (سم) ابتداء من سطح التربة حتى قاعدة القرص. حسبت المساحة الورقية (سم² نبات⁻¹) وفق المعادلة التالية

$$L.A = 6.72 + 0.65W^2$$

حيث L.A المساحة الورقية و W² مربع عرض الورقة (24)

تم قياس قطر الساق (سم) بواسطة القدمة على بعد 10 سم من سطح التربة (6). قدر معدل قطر القرص (سم) حسب طريقة (20) عن طريق قياس الجزء الذي يشمل الأزهار القرصية. وتم حساب حاصل البذور الكلي (ميكأغرام.ه⁻¹) بعد أن قطعت الأقراس للنباتات العشرة عند النضج التام (تحول الجهة الخلفية للقرص إلى اللون الأصفر وتلون القنابل باللون البني) (21)، فرطت بذورها باليد ثم جففت في الهواء وتم حسابها من خلال ضرب حاصل النبات الواحد x الكثافة النباتية بالوحدة التجريبية ثم حولت إلى الهكتار. كما قدر تركيز المنغنيز في النبات (ملغم.كغم⁻¹) وفي الأوراق وفق الطريقة الواردة في (19) ثم قدرت بجهاز الامتصاص الذري (Atomic Absorption).

حللت بيانات الدراسة حسب طريقة تحليل التباين (ANOVA) ضمن تصميم القطاعات التامة المعشاة بترتيب القطع المنشقة R.C.B.D ومقارنة متوسطات المعاملات باستخدام اقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى احتمالية 5% وباستخدام البرنامج Genestat.

النتائج والمناقشة

ارتفاع النبات (سم)

يوضح جدول 2 تأثير رش المنغنيز في أصناف زهرة الشمس وتداخلاتهما في صفة ارتفاع النبات، فقد أدت إضافة المنغنيز بالمستويين 20 و 30 ملغم Mn. لتر⁻¹ إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات بمعدل 161.22 سم و 156.93 سم على التوالي قياساً مع معاملة المقارنة (بدون إضافة المنغنيز) التي سجلت اقل معدل لارتفاع النبات بلغ 145.96 سم. كما يلاحظ تفوق معنوي للمستوى الأول على المستوى الثاني. ويعزى ذلك إلى دور المنغنيز في الفعاليات الحيوية للنبات، إذ يشارك في عمليات الأكسدة والاختزال في نظام الانتقال الإلكتروني في تفاعلات الضوء في عملية التركيب الضوئي (11) ويعزى ذلك إلى دور المنغنيز في تكوين العديد من المركبات (السايتوكرومات والفيروكسين) ذات الأهمية الكبيرة في عملية التمثيل الضوئي والذي بدوره يدفع باتجاه زيادة معدلات التمثيل ومن ثم زيادة تصنيع وتراكم المادة الجافة مما يؤدي إلى زيادة معدلات النمو وهذا انعكس بشكل

واضح على زيادة ارتفاع النبات. وتتفق النتائج مع (7 و3 و4) الذين وجدوا في زيادة في ارتفاع نباتات الحنطة عند إضافة المنغنيز.

جدول 2 تأثير رش المنغنيز في ارتفاع نبات (سم) أصناف زهرة الشمس

معدل الأصناف	مستويات المنغنيز (ملغم Mn. لتر ⁻¹) (C)			أصناف زهرة الشمس (V)
	30	20	0	
147.86	151.27	153.63	138.67	F.S
153.66	153.37	158.50	149.10	Flame
162.60	166.17	171.53	150.10	Euro Flore
		4.158		L.S.D 0.05 C * V
	156.93	161.22	145.96	معدل المستويات
0.664		2.927		L.S.D 0.05

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود تأثيرات معنوية بين الأصناف في هذه الصفة. إذ تفوق الصنف يور فلور معنوياً على الصنف فلامبي والصنف F.S بتحقيقه أعلى ارتفاع بلغ 162.60 سم كما تفوق الصنف فلامبي (153.66 سم) والأخير تفوقاً معنوياً على الصنف F.S (147.86 سم). وقد يعود السبب إلى اختلاف الأصناف في هذه الصفة إلى طبيعة الصنف الوراثية وهذا ما أكده (16 و17) من أن أصناف زهرة الشمس تختلف فيما بينها أما التداخل بين مستويات المنغنيز والأصناف فقد أثر معنوياً في صفة ارتفاع النبات لأصناف زهرة الشمس إذ بلغ أعلى معدل لارتفاع النبات 171.53 سم عند المستوى 20 ملغم Mn. لتر⁻¹ عند الصنف يور فلور قياساً مع معاملة المقارنة عند الصنف F.S بلغ 138.67 سم.

المساحة الورقية (سم². نبات⁻¹)

يلاحظ من الجدول 3 وجود تأثير معنوي لرش المنغنيز في قيم المساحة الورقية قياساً مع معاملة المقارنة (بدون إضافة منغنيز). فقد تفوق المستوى 30 ملغم Mn. لتر⁻¹ معنوياً بتحقيقه أعلى قيمة بلغت 4446 سم². نبات⁻¹ قياساً مع معاملة المقارنة التي سجلت أقل معدل للمساحة الورقية بلغت 3154 سم². نبات⁻¹. في حين لم يلاحظ فرق معنوي بين المستويين أعلاه. ويعود السبب إلى دور المنغنيز في زيادة نشاط الإنزيمات كأنزيم dehydrogenase في دورة كربس (TCA) ويؤدي دوراً مهماً في إنتاج الكلوروفيل كما يعمل على تمثيل وزيادة السكر والأوراق وأيضا له دور في عملية تبادل المركبات النيتروجينية (11) وتتفق النتائج مع (15) الذي أشار إلى زيادة المساحة الورقية برش المنغنيز على الحنطة.

كما أوضحت نتائج التحليل الإحصائي وجود فرق معنوي بين أصناف زهرة الشمس في صفة المساحة الورقية. إذ تفوق الصنف فلامبي معنوياً بأعلى معدل بلغ 4261 سم². نبات⁻¹ مقارنة مع معدل الصنف F.S الذي بلغ أقل معدل 3398 سم². نبات⁻¹ كما تفوق الصنف فلامبي على الصنف F.S في حين لم يلاحظ فرق

معنوي بين الصنف فلامبي والصنف يور فلور. كذلك كان التداخل معنوياً بين رش المنغنيز وأصناف زهرة الشمس في هذه الصفة. إذ بلغ أعلى معدل للمساحة 4704 سم. نبات¹⁻ عند إضافة المستوى 30 ملغم Mn. لتر¹⁻ للصنف يور فلور أما أقل معدل في المساحة الورقية بلغ 2491 سم². نبات¹⁻ عند معاملة المقارنة (بدون إضافة منغنيز) للصنف F.S.

جدول 3 تأثير رش المنغنيز في المساحة الورقية (سم². نبات¹⁻) لأصناف زهرة الشمس

معدل الأصناف	مستويات المنغنيز (ملغم Mn. لتر ¹⁻) (C)			أصناف زهرة الشمس (V)
	30	20	0	
3398	3988	3714	2491	F.S
4261	4646	4626	3512	Flame
4078	4704	4071	3459	Euro Flore
		458.3		L.S.D 0.05 C * V
	4446	4137	3154	معدل المستويات
206.9		310.1		L.S.D 0.05

قطر الساق (سم)

يشير جدول 4 وجود فرق معنوي لرش المنغنيز في قطر الساق قياساً مع معاملة المقارنة (بدون إضافة المنغنيز). فقد أدت إضافة المستوى 20 ملغم Mn. لتر¹⁻ إلى زيادة معنوية بمعدل 1.371 سم قياساً مع المستوى 30 ملغم Mn. لتر¹⁻ (1.353 سم) ومع معاملة المقارنة (بدون إضافة المنغنيز) والتي سجلت أقل معدل القطر الساق بلغت 1.231 سم. كما أشارت نتائج التحليل الإحصائي وجود فرق معنوي بين أصناف زهرة الشمس في صفة قطر الساق. إذ تفوق الصنف يور فلور معنوياً بأعلى معدل بلغ 1.399 سم مقارنة مع معدله في الصنف فلامبي الذي بلغ 1.298 سم واللذان تفوقا معنوياً مقارنة مع الصنف F.S الذي أعطى أقل معدلاً بلغ 1.259 سم كما كان هناك تداخل معنوي بين مستويات رش المنغنيز وأصناف زهرة الشمس في صفة قطر الساق، إذ تفوق المستوى 30 ملغم Mn. لتر¹⁻ عند اضافته إلى الصنف يور فلور بأعلى معدل بلغ 1.480 سم قياساً بنباتات الصنف F.S المرشوش إليها الماء فقط (معاملة بدون إضافة).

جدول 4 تأثير رش المنغنيز في قطر الساق (سم) لأصناف زهرة الشمس

معدل الأصناف	مستويات المنغنيز (ملغم Mn. لتر ¹⁻) (C)			أصناف زهرة الشمس (V)
	30	20	0	
1.259	1.280	1.316	1.1800	F.S
1.298	1.300	1.353	1.240	Flame
1.399	1.480	1.443	1.273	Euro Flore
		0.0880		L.S.D 0.05 C * V
	1.353	1.371	1.231	معدل المستويات
0.0711		0.0496		L.S.D 0.05

تركيز المنغنيز في النبات (ملغم.Mn.كغم⁻¹)

يبين الجدول 5 إن الرش بالمنغنيز كان له تأثير معنوي في تركيز المنغنيز في النبات فقد حقق المستوى 30 ملغم Mn.لتر⁻¹ أعلى قيمة بلغت 99.36 ملغم Mn.كغم⁻¹ والذي اختلف معنوياً عن المستوى 20 ملغم Mn.لتر⁻¹ (79.55 ملغم Mn.كغم⁻¹) وتوقع كلا المستويين معنوياً على معاملة المقارنة (بدون إضافة المنغنيز) والتي أعطت أقل معدل لهذه الصفة بلغ 51.59 ملغم Mn.كغم⁻¹ يعزى السبب إلى إضافة المنغنيز الذي أدى إلى تشجيع نمو النبات من خلال وظائفه كعامل مساعد في بناء الكلوروفيل وبالتالي زيادة عملية التنفس وعملية التركيب الضوئي (11) ومن ثم زيادة تركيز الممتص منه في النباتات وحسب مستويات إضافة المنغنيز رشاً مقارنة بمعاملة بدون إضافة وهذا يتفق مع (15) بزيادة تركيز المنغنيز في أوراق الحنطة مقارنة بمعاملة عدم رش المنغنيز.

جدول 5 تأثير رش المنغنيز في تركيز المنغنيز في النبات (ملغم.Mn.كغم⁻¹) لأصناف زهرة الشمس

معدل الأصناف	مستويات المنغنيز (ملغم Mn.لتر ⁻¹) (C)			أصناف زهرة الشمس (V)
	3	2	0	
72.16	90.36	75.25	50.86	F.S
77.83	101.27	80.26	51.97	Flame
80.51	106.44	83.15	51.93	Euro Flore
		3.435		L.S.D 0.05 C * V
	99.36	79.55	51.59	معدل المستويات
2.925		1.848		L.S.D 0.05

أشارت نتائج تحليل الإحصائي إلى وجود فرق معنوي بين الأصناف. إذ بلغ أعلى معدل في تركيز المنغنيز 80.51 ملغم Mn.كغم⁻¹ (الذي لم يختلف مع الصنف فلامي والذي حقق معدل بلغ 77.83 ملغم Mn.كغم⁻¹) قياساً مع الصنف F.S الذي أعطى أقل معدلاً بلغ 72.16 ملغم Mn.كغم⁻¹. كذلك كان تداخل معنوياً بين مستويات المنغنيز المضافة لأصناف زهرة الشمس في صفة تركيز المنغنيز في النبات إذ تفوق الصنف يور فلور المضاف إليه المنغنيز بالمستوى 30 ملغم Mn.لتر⁻¹ بأعلى معدل لهذه الصفة بلغت 106.44 ملغم Mn.كغم⁻¹ قياساً مع أقل معدل لتركيز المنغنيز في النبات بلغت معدلاً 50.86 ملغم Mn.كغم⁻¹ لمعاملة المقارنة عند الصنف F.S.

قطر القرص (سم)

يوضح جدول 6 تأثير رش المنغنيز وأصناف زهرة الشمس وتداخلاتهما في صفة قطر القرص. لوحظ إن لمستويات المنغنيز المضاف رشاً تأثيراً معنوياً في زيادة معدل قطر القرص، أعطى مستوى الإضافة الأول 20 ملغم Mn. لتر⁻¹ معدل لقطر القرص بلغ 13.41 سم والذي تفوق معنوياً على معاملة المقارنة 11.61

كما ارتفع معدل قطر القرص عند إضافة المستوى 30 ملغم Mn. لتر⁻¹ بلغ 13.76 سم والذي تفوق معنوياً على المستوى الأول ومعاملة المقارنة يعود السبب إلى دور المنغنيز في الفعاليات الحيوية للنبات، إذ يشارك في عمليات الأكسدة والاختزال في نظام الانتقال الإلكتروني في تفاعلات الضوء في عملية التركيب الضوئي (11).

جدول 6 تأثير رش المنغنيز في قطر القرص (سم) لأصناف زهرة الشمس

معدل الأصناف	مستويات المنغنيز (ملغم Mn. لتر ⁻¹) (C)			أصناف زهرة الشمس (V)
	30	20	0	
12.58	12.83	13.66	11.25	F.S
12.72	13.80	12.80	11.58	Flame
13.48	14.66	13.76	12.02	Euro Flore
		0.906		L.S.D 0.05 C * V
	13.76	13.41	11.61	معدل المستويات
0.924		0.259		L.S.D 0.05

أوضحت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فرق معنوي بين أصناف زهرة الشمس في صفة قطر القرص بينما كان هناك تداخلاً معنوياً في قطر القرص بين مستويات المنغنيز والأصناف. إذ حقق المستوى 30 ملغم Mn. لتر⁻¹ المضاف إلى الصنف يور فلور أعلى معدل لقطر القرص 14.66 سم قياساً مع معاملة المقارنة التي أعطت أقل معدل بلغ 11.25 سم.

الحاصل الكلي (ميكأغرام.ه⁻¹)

يبين جدول 7 تأثير رش المنغنيز في نمو أصناف زهرة الشمس وتداخلاتها في الحاصل الكلي. أظهرت النتائج وجود تأثير معنوي لإضافة المنغنيز في قيم معدلات الحاصل الكلي قياساً مع معاملة المقارنة (بدون إضافة المنغنيز). فقد أعطى المستوى الأول 20 ملغم Mn. لتر⁻¹ زيادة واضحة معنوياً في الحاصل الكلي بلغت معدلاً 3.502 ميكأغرام.ه⁻¹ قياساً مع معاملة المقارنة التي سجلت أقل معدل للحاصل الكلي بلغ 3.022 ميكأغرام.ه⁻¹. في حين تفوق معنوياً المستوى الثاني 30 ملغم Mn. لتر⁻¹ على المستوى الأول ومعاملة المقارنة بتحقيقه أعلى معدل في الحاصل الكلي بلغ 3.629 ميكأغرام.ه⁻¹ ويعود السبب كون الحاصل الكلي للنبور هو محصلة مؤشرات النمو والصفات الأخرى التي أثرت فيها إضافة المنغنيز رشاً، تتفق النتائج مع (15 و 3،9) عند رش المنغنيز على الحنطة.

كما أوضحت نتائج التحليل الإحصائي وجود فرق معنوي بين أصناف زهرة الشمس في صفة الحاصل الكلي. إذ أعطى الصنف يور فلور أعلى معدل بلغ 3560 ميكأغرام.ه⁻¹ والذي تفوق معنوياً عن الصنف فلامي الذي بلغ معدلاً 3.317 ميكأغرام.ه⁻¹. كما وتفوق معنوياً الصنف يور فلور على الصنف F.S. ولوحظ للتداخل بين مستويات المنغنيز وأصناف زهرة الشمس تأثيراً معنوياً في الحاصل الكلي للنبور حيث بلغ أعلى

معدل للحاصل 3.883 ميكأغرام.ه⁻¹ عند إضافة المستوى 30 ملغم Mn. لتر⁻¹ على الصنف يور فلور قياساً مع معاملة المقارنة المرشوشة بالماء على الصنف F.S والتي بلغت 2.867 طن. ه⁻¹.

جدول 7 تأثير رش المنغنيز في الحاصل الكلي (ميكأغرام.ه⁻¹) لأصناف زهرة الشمس

معدل الأصناف	مستويات المنغنيز (ملغم Mn. لتر ⁻¹) (C)			أصناف زهرة الشمس (V)
	30	20	0	
3.277	3.373	3.590	2.867	F.S
3.317	3.630	3.277	3.043	Flame
3.560	3.883	3.640	3.157	Euro Flore
		0.250		L.S.D 0.05 C * V
	3.629	3.502	3.022	معدل المستويات
0.239		0.110		L.S.D 0.05

المصادر

- 1- أبو ضاحي، يوسف محمد ومؤيد أحمد اليونس، 1988. دليل تغذية النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة بغداد.
- 2- أبو ضاحي، يوسف محمد، 1995. مقارنة بين تأثير التغذية الورقية بسماد النهرين السائل والبورون في نمو وحاصل نوعية الحنطة (*Triticum aestivum* L.) للصنف أبي غريب 3. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 26(1): 37-44.
- 3- الألوسي، يوسف احمد محمود، 2000. تأثير الرش بالحديد والمنغنيز في تربة متباينة التجهيز بالبوتاسيوم في نمو وحاصل الحنطة. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد. العراق.
- 4- التحافي، سامي علي عبد المجيد وحسن علوان سلمان وجابر حمزة عوين، 2007. تأثير الرش بالمنغنيز والنحاس في نمو وحاصل الباذنجان صنف بلاك بيوتي تحت ظروف البيت البلاستيكي.
- 5- الراوي، وجيه مزعل، 1998. إرشادات في زراعة زهرة الشمس. وزارة الزراعة-الهيئة العامة للإرشاد والتعاون الزراعي.
- 6- الساهوكي، مدحت مجيد، 1994. زهرة الشمس إنتاجها وتحسينها. مركز إباء للأبحاث الزراعية. بغداد.
- 7- السلماني، حميد خلف ومحي ياسين السامرائي. 1988. تأثير التغذية الورقية بالمنغنيز على نمو صنفين من الحنطة في تربة كلسية. مجلة العلوم الزراعية العراقية 19(1): 165-173.
- 8- المعموري، احمد محمد لهمود، 1997. تأثير رش السماد السائل والبورون في نمو حاصل الذرة الصفراء. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد. العراق.
- 9- الموسوي، احمد نجم عبد الله وحميد عبد خشان الفرطوسي وعباس علي العامري ورزاق لفته السيلوي، 2013. دور مغنطة المحلول المغذي لكبريتات المنغنيز في نمو وحاصل الحنطة المزروع في حقول محافظة كربلاء.

- 10- جدعان، حامد وفائق حنا مرجانة وهناء شاكر الفلاح، 1999. تحليل الصفات النوعية لتراكيب مختلفة من بذور زهرة الشمس. مجلة العلوم الزراعية العراقية ، 30 (1):165-170.
- 11- حسن، نوري عبد القادر وحسن يوسف الدليمي ولطيف العيثاوي، 1990. خصوبة التربة والأسمدة. جامعة بغداد- وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. دار الحكمة للطباعة والنشر - الموصل.
- 12- سرهيد، بسام رمضان، 2005. تأثير طرائق ومواعيد إضافة الكبريت الزراعي في نمو وحاصل زهرة الشمس. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة الأنبار.
- 13- عبدول، كريم صالح، 1988. فسلجة العناصر الغذائية. مديرية الكتب والطباعة. جامعة الموصل. العراق.
- 14- عواد، كاظم مشحوت، 1987. التسميد وخصوبة التربة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي-جامعة البصرة.
- 15- مهدي، هشام علي، 2013. تأثير الرش بكبريتات المنغنيز في تحمل نبات الحنطة (*Triticum aestivum* L.) للإجهاد المائي. رسالة ماجستير. كلية التربية للعلوم الصرفة. جامعة كربلاء. العراق.
- 16- نصر الله، عادل يوسف وانتصار هادي الحلفي وهادي محمد العبودي وأوس علي محمد واحمد مهدي محمود، 2014. تأثير رش بعض المستخلصات النباتية ومضادات الأكسدة في نمو وحاصل زهرة الشمس. مجلة العلوم الزراعية العراقية - 45(7) (عدد خاص): 651-659، 2014.
- 17- Al-Kholani, M. A. A., 2003. Effect of Nitrogen Fertilizer on Yield, Yield Components and Some Other Traits of Sunflower Hybrids (*Helianthus annuus* L.). M.Sc. Thesis, Coll. Of Agri., Univ. of Baghdad.
- 18- Black, C.A., 1965. Method of Soil Analysis. Part (1). Physical properties. Am. Soc. Agron. Inc. Publisher, Madison, Wisconsin, USA.
- 19- Gresser, M. S. and J. W. Parson, 1979. Sulfuric perchloric acid digestion of plant material for determination nitrogen, phosphorus, potassium calcium and magnesium analytical chemi. ACTA. 108:431 – 436.
- 20- Knowles, P. F., 1978. Morphology and anatomy of sunflower. p. 55-87. C. F. Sunflower Sci. and tesh. AGRO. Monogr 19. ASA, Madison, WI.
- 21- Martin, J. H. and W. H. Leonard, 1959. Principle of Field Crop Production. The Macmillan Company. New York. pp. 1176.
- 22- Page, A ،L., R.H Miller and D.R. Keeney, (Eds).1982. Methods of Soil Analysis.Part.2.chemical & microbiological Properties. Am. Soc. of Agr. S. S. S. Am. Inc., Madison, Wisc, USA.
- 23- Pande, S. B. and G. C. Srivestane, 1988. Influence of cycocel on seed yield and oil content in seed of Sunflower (*Helianthus annuus* L.).
- 24- Roupheal, Y., G. Colla, S. Fanasca, and F. Karam, 2007. Leaf area estimation of sunflower leaves from simple linear measurements. Photosyn. 45:306-308.
- 25- U.S.D.A., 2010. Soil Taxonomy. Twelve addition.