مجلة ديالى للعلوم الزراعية المجلد (12) عدد خاص بوقائع المؤتمر العلمي الرابع والدولي الأول للبحوث الزراعية
ISSN: 2073-9524 2020 تموز 16 -15

استجابة بعض الصفات النوعية لأصناف من زهرة الشمس (*Helianthus annuus* L.) للرش بالزنك

*سفيان منذر نايف الصبيحي مؤيد هادي اسماعيل العاني
* جامعة الأنبار /كلية الزراعة / قسم المحاصيل الحقلية
ag.moaead.hadei@uoanbar.edu.iq

المستخلص

نفذت تجربة حقلية في العروتين الربيعية والخريفية لعام 2018 ، قرية الصبيحات (دائرة عرض 21 . 33° شمالاً وخط طول 46 . 43° شرقاً) \ قضاء الفلوجة – محافظة الأنبار في تربة مزيجه - غرينية للعروتين. بهدف معرفة تأثير رش المجموع الخضري بتراكيز مختلفة من الزنك 0 و 0.5 و1.0 و1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ بشكل كبريتات الزنك المائية $ZnSO_4.7H_2O$ (Zn% 46) في الصفات النوعية لثلاثة أصناف من زهرة الشمس (Tarsan1018 واسحاقي1 وأقمار). تم تطبيق التجربة الحقلية وفق ترتيب التجربة العاملية وبتصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD ووزعت الوحدات التجريبية 36 وحدة تجريبية على ثلاثة مكررات. بينت النتائج اختلاف الاصناف معنوياً في أغلب الصفات المدروسة، إذ أعطى الصنف أقمار أعلى نسبة زيت بلغت 54.14 و 51.40 % للعروتين بالتتابع، وسجل الصنف Tarsan1018 أعلى متوسط لنسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة في البذور بلغ 91.73 % للعروة الربيعية، بينما تفوق الصنف أسحاقي1 بأعلى متوسط للصفة بلغ 90.91 % للعروة الخريفية، وسجلت نباتات الصنف أسحاقي1 أعلى متوسط لنسبة الكربوهيدرات بلغت 14.70، و 14.97 %. أدى الرش بالزنك إلى زيادة معنوية في نسبة الزيت بالبذور إذ حقق تركيز الرش 1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ أعلى متوسط للصفة بلغ 51.56 % في العروة الربيعة، بينما حقق التركيز 1.0 كغم Zn هـ$^{-1}$ أعلى متوسط للصفة في العروة الخريفية بلغ 48.79 %. وأعطى التركيز 0.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ أعلى نسبة للأحماض غير المشبعة بالزيت بلغت 91.01 %. في العروة الخريفية حيث حقق التركيز 1.0 كغم Zn هـ$^{-1}$ أعلى متوسط لنسبة الأحماض غير المشبعة في البذور بلغ 90.56 %، كما أعطى تركيز الرش 1.0 كغم Zn هـ$^{-1}$ أعلى نسبة لحامض الأوليك في الزيت بلغ 68.48 % و 27.92 % للعروتين بالتتابع.

الكلمات المفتاحية: الزيت % ، حامض الأوليك ، حامض اللينوليك، حامض البالمتك، زهرة الشمس

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول

RESPONSE SOME QUALITY CHARACTERISTICS OF SUNFLOWER (*Helianthus annuus* L.) VARIETY TO ZINC SPRAYING

Sufyan Munther Nayf Alsubaihi Muaiad H. I. Al-Ani
ag.moaead.hadei@uoanbar.edu.iq
***Anbar University / College of Agriculture / Department of Field Crops**

ABSTRACT

A field experiment was carried out in the Spring and Autumn seasons of 2018 in Al-Subaihat village (latitude 33° 21ˉ N and longitude 43° 46ˉE) Fallujah city - Al-Anbar governorate in silty-loam soil. To study the effect of two factors which were foliar zinc application different concentration of zinc 0, 0.5, 1.0 and 1.5 kg Zn

h-^{1} in the form of aqueous zinc sulfate ZnSO4.7H2O (46% Zn) on the Qualitative Characteristics of three varieties of sunflower (Tarsan8018, Esahaqi 1 and Aqmar). The layout of experiment RCBD ,arrangemental in Factorial experimental units distributed (36 experimental units) with three replicates. The results showed significant different between cultivars in most of the studied traits. Aqmar gave the highest oil content of 54.14 and 51.40% for the both spring and autumn respectively. For the autumn season, Tarsan1018 cv. recorded highest mean percentage of unsaturated fatty acids in seeds about 91.73% for spring season, While Isahaqi 1 exceeded the highest mean of 90.91% for autumn season. Isahaki 1 plants recorded the highest average carbohydrate percentage of 14.70 and 14.97% Zinc spraying resulted in a significant increase in the seed oil percentage. The concentration of 1.5 kg Zn h^{-1} achieved the highest mean (51.56%) in spring season , while concentration of 1.0 kg Zn E-1 achieved the highest mean capacity in the autumn season (48.79%) Concentration 0.5 kg Zn h^{-1} are highest percentage of unsaturated fatty acids was 91.01%. In the autumn season, while the concentration of 1.0 kg Zn h^{-1} achieved the highest average percentage of unsaturated acids in seeds was 90.56%, also the concentration of 1.0 kg Zn h^{-1} gave the highest percentage of oleic acid in oil was 68.48% and 27.92% for the two season respectively.

Keyword: Oil %, Linoleic acid, Palmitic acid, Sunflower, acid Oleic

المقدمة

يُعد محصول زهرة الشمس (*Helianthus annuus* L) الذي ينتمي الى العائلة المركبة Compositae أحد أهم أربعة محاصيل مهمة تزرع سنوياً لغرض الحصول على الزيت (Farokhi وآخرون، 2014)، واكتسب هذه الاهمية، بسبب حياديته لمدة الإضاءة الذي تنعكس إيجاباً على استيعاب المحصول لمدى بيئي واسع، فضلاً عن إن للمحصول موسم نمو قصير ومقدرة محصوليه عالية وسعر تسويقي مربح. إن كل جزء من هذا النبات قد أستخدمه الأنسان بشكل مباشر أو غير مباشر إلا إن الزيت هو الأكثر قيمة وأهمية، إذ يُعد زيت زهرة الشمس أحد أفضل الزيوت من الناحية الغذائية بسبب لونهُ الرائق ونقاوتهِ ونكهتهِ وقيمتهِ الغذائية العالية، ناهيك عن نسبة الزيت في بذورهِ التي تصل إلى 30-45% التي تختلف بحسب الانواع المستخدمة وظروف النمو. إذ يحتوي زيتهُ على نسبة عالية من الأحماض الدهنية غير المشبعة مثل؛ حامض Oleic و Linoleic (40-67% و 22_50%) بالتتابع، وأقل من 15% من الاحماض المشبعة مثل Palmitic و Myristic و Stearic (Singh وآخرون، 2018).

تحتل روسيا الاتحادية المرتبة الأولى في الانتاج ثم الأرجنتين واوكرانيا و أوربا والولايات المتحدة الامريكية والصين والهند (FAO، 2012). وبالرغم من الأهمية الكبيرة للمحصول إلا أن إنتاجيتهُ بوحدة المساحة في العراق متدنية جداً، إذ بلغت إنتاجيته لعام 2015 حدود 1.77 طن هـ$^{-1}$، مقارنة بالإنتاج العالمي الذي بلغ 7.5 طن هـ$^{-1}$ ولعام 2008 (الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية، 2008 ; مديرية الإحصاء الزراعي، 2015). نظراً لتدني إنتاجية هذا المحصول في ظروف الترب العراقية وعدم ملاءمة

مناخ زراعته في وسط وجنوب العراق، لذا تم أتباع سبل عدة لزيادة الانتاج منها استخدام أصناف جيدة ذات قابلية عالية على استغلال موارد النمو المتوافرة لزيادة الإنتاج، إذ لا يمكن إغفال العامل الوراثي وأهميته في تحديد النمو والحاصل في مختلف المحاصيل الحقلية، وبما يحقق أفضل استجابة للظروف البيئية المحيطة مما تنعكس إيجاباً على النمو والحاصل.يُعد نقص العناصر الصغرى ومنها الزنك من الظواهر واسعة الانتشار في العديد من مناطق زراعة المحصول حول العالم، ولاسيَما في المناطق الجافة وشبه الجافة، بسبب طبيعة الترب الكلسية وقلة محتواها من المادة العضوية، مما يؤثر في نقص الحاصل وانخفاض نوعيته. وتشير التقديرات إلى إن 49 % من ترب العالم ذو الأهمية الزراعية ذات محتوى غير كافٍ من الزنك (Cakmak وآخرون، 2010). عموماً يكون الزنك الجاهز في مختلف ترب العراق بين 0.08 – 3.70 ملغم Zn كغم$^{-1}$ تربة. لذا يُعد الزنك من العناصر الغذائية الصغرى الأساسية أللازمة لنمو النبات وتطوره ويؤدي العنصر أهمية كبيرة في كونه عاملاً مساعداً تنظيمياً لمجموعة واسعة من الانزيمات والبروتينات والعديد من المسارات الكيموحيوية كالكربوهيدرات والتمثيل الكاربوني وتحويل السكريات إلى نشأ والتمثيل الغذائي للبروتين، فضلاً عن تأثيره في الأخصاب وانتاج حبوب لقاح سليمة عالية الحيوية، لذا يفضل إضافته للنبات عند التزهير (Khathoon، 2015).

لذا اعتمدت بعض التقنيات والمعالجات التي يمكن بواسطتها تلافي نقص الزنك والمحافظة على تجهيز كافٍ ومستمر لهذا العنصر خلال مراحل نمو النبات، ومنها إضافته رشاً على المجموع الخضري، إذ تُعد من الطرق الفعالة لسد حاجة النبات من الزنك (Zhang واخرون 2017). لذا يهدف البحث دراسة تأثير التغذية الورقية بالزنك في الصفات النوعية لأصناف زهرة الشمس.

المواد وطرائق العمل

نفذت تجربة حقلية خلال العروتين الربيعية والخريفية لعام 2018 في قرية الصبيحات التابعة لقضاء الفلوجة – محافظة الانبار- عند الضفة اليمنى لنهر الفرات، ضمن دائرة عرض 21 . 33° شمالاً وخط طول 46 . 43° شرقاً، بهدف دراسة تأثير رش تراكز مختلفة من الزنك في الصفات النوعية لثلاثة اصناف من زهرة الشمس.

طبقت تجربة عامليه باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبثلاثة مكررات وبواقع 36 وحدة تجريبية. اشتملت التجربة على ثلاثة اصناف من زهرة الشمس هي Tarsan 1018 واسحاقي1 وأقمار وأربعة مستويات من الزنك حيث استعملت كبريتات الزنك المائية $ZnSO_4.7H_2O$ (Zn% 46) مصدراً للزنك، وبأربعة مستويات 0 و 0.5 و 1.0 و 1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ و. تمت الزراعة في تربة المبينة مواصفاتها في الجدول 1:

جدول 1. بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة حقل التجربة قبل الزراعة وللعروتين الربيعية و الخريفية 2018

الصفات	وحدة القياس	القياس للعروة الربيعية	القياس للعروة الخريفية
EC التربة	dS .m^{-1}	1.50	1.62
PHالتربة	-	7.71	7.83
النتروجين الجاهز	ملغم كغم$^{-1}$ تربة	5.60	6.02
الفسفور الجاهز	ملغم كغم$^{-1}$ تربة	4.12	4.81

البوتاسيوم الجاهز	ملغم كغم $^{-1}$ تربة	113.2	115.9
الزنك الجاهز	ملغم كغم $^{-1}$ تربة	Nell	
الزنك الكلي	ملغم كغم $^{-1}$ تربة	2.10	2.18
مفصولات التربة			
الرمل	غم كغم $^{-1}$ %	40.8	40.8
الغرين	غم كغم $^{-1}$ %	52.8	52.8
الطين	غم كغم $^{-1}$ %	6.4	6.4
نسجة التربة		مزيجه غرينية	مزيجه غرينية

أعدت أرض التجربة بحراثتها حراثتين متعامدتين ثم نعمت وسويت، بعدها قسمت الى وحدات تجريبية ابعادها 3م x 3م لتصبح مساحة الوحدة التجريبية 9 م^2 وأتبع نظام الزراعة على خطوط، أذ احتوت الوحدة التجريبية على 5 خطوط والمسافة بين خط واخر 60 سم وبين جورة وأخرى على الخط نفسه 30 سم، للحصول على كثافة نباتية مقدارها 55555 نبات هـ$^{-1}$، تمت عملية الرش بموعدين :

- الرشة الأولى: بعد تكوين 75% من الاقراص.
- الرشة الثانية: عند بداية التزهير.

تم دراسة الصفات التالية نسبة الزيت في البذور (%) : حسبت على أساس الوزن الجاف للبذور باستخدام جهاز Soxhlet بحسب الطريقة المذكورة في الجمعية الأمريكية للمحللين الكيميائيين (A. O. A.C، 1980)، نسبة الكربوهيدرات : تم تقدير نسبة الكربوهيدرات بأستخدام جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer وبحسب المعادلة المذكورة من قبل العطار وتوفيق (2014). تقدير تراكيز الأحماض الدهنية في الزيت :تم أخذ كمية من البذور النظيفة ووضعت في طاحونة وطحنت بصورة جيدة، وتم أخذ 0.25 غم من هذهِ المادة ووضعها في أنبوبة ذات مواصفات 13×100 ملم أضيف 3 ملم من محلول hexane: chloroform: sodium methoxide (M 0.5) وبالإحجام 5 – 20 – 75 ومزجت لمدة 5 دقائق بعدها ترك النموذج لمدة 10 دقائق والجزء العلوي الواضح نقل إلى قنينة محكمة. بعدها تم حقن الأنموذج إلى جهاز gas Chromatograph نوع Hewlett-packed موديل 5890 يحتوي على أعمدة Db – 23 سعة 30 m ×0.25 m والتي تم تسخينها عند درجة حرارة 190 م° لمدة 4 دقائق. وقد رفعت بعدها درجة الحرارة إلى 220 م°، ثم زيادة التسخين إلى 240 م° وبواقع 25 م° / دقيقة عند الوصول لدرجة 240 م° تركت لمدة دقيقة وأحدة بحيث أصبح المجموع الكلي لزمن تعريض الأنموذج 8.8 دقيقة. تم التعبير عن تراكيز الأحماض الدهنية كنسبة مئوية بواسطة وزن الأحماض الدهنية الكلية وقِدرت كما يلي. نسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة في الزيت. نسبة حامض الأوليك نسبة حامض اللينوليك.

النتائج و المناقشة

نسبة الزيت في البذور (%):

بينت نتائج الجدول 2 أن الأصناف اختلفت معنوياً في متوسط نسبة الزيت في بذورهما ولكلا العروتين الربيعية والخريفية، إذ سجل الصنف أقمار أعلى نسبة زيت بلغت 54.14 و 51.40 % للعروتين التجربة

بالتتابع، في حين سجل الصنف أسحاقي1 أقل متوسط لنسبة الزيت في بذورهِ بلغت 45.55 و 43.53 % ولكلا العروتين بالتتابع. ان اختلاف الأصناف في النسبة المئوية للزيت في البذور قد يعود إلى تباينها وراثياً وبمدى استجابتها للظروف البيئية السائدة فنعكس ذلك أيجاباً في نسبة الزيت في البذور. تتماشى هذهِ النتيجة مع نتائج Mehmood وآخرون (2018). كما لوحظ من نتائج الجدول (2) أن نسبة الزيت بالبذور ازدادت مع زيادة تراكيز الرش بالزنك إذ حقق تركيز الرش 1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ أعلى متوسط للصفة بلغ 51.56 % وأختلف معنوياً عن التركيز 0.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ ومعاملة المقارنة في العروة الربيعية، بينما حقق التركيز 1.0 كغم Zn هـ$^{-1}$ أعلى متوسط للصفة في العروة الخريفية بلغ 48.79 % وأختلف معنوياً عن التركيزين 0.5 كغم Zn هـ$^{-1}$، ومعاملة المقارنة (Zn_0) التي بدورها سجلت أقل متوسط للصفة بلغ 49.15 و 45.33 % وللعروتين بالتتابع. إن التأثير الإيجابي لعنصر الزنك في زيادة قطر الساق والمساحة الورقية (الجدولين 5 و 6) أنعكس أيجاباً في زيادة المنتجات المصنعة في عملية التمثيل الضوئي ومن ثم نقلها إلى (المصب) البذور أثناء نشوئها، وبذلك يزيد من امتلائها الجدول 11 وتتحول من خلال العمليات الحيوية الجارية في البذور إلى زيت مختزن في البذور. جاءت هذهِ النتيجة متماشية مع نتائج Baralch وآخرون (2016).

جدول 2. تأثير الأصناف وتركيز رش الزنك والتداخل بينهما في متوسط نسبة الزيت بالبذور(%) للعروتين الربيعية والخريفية

العروة الربيعية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	50.77	51.65	52.31	52.50	51.81
أسحاقي1	43.84	45.14	46.22	47.01	45.55
أقمار	52.83	53.90	54.62	55.18	54.14
متوسط التراكيز	49.15	50.23	51.05	51.56	
قيم L.S.D	الزنك		الأصناف		التداخل
العروة الخريفية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	44.90	46.05	48.36	47.67	46.75
أسحاقي1	41.88	42.43	44.86	44.95	43.53
أقمار	49.22	50.71	53.14	52.54	51.40
متوسط التراكيز	45.33	46.40	48.79	48.39	
قيم L.S.D	الزنك		الأصناف		التداخل

نسبة الكربوهيدرات (%): يتبين من الجدول 3 إن نباتات الصنف أسحاقي1 تفوقت بأعلى متوسط للصفة بلغ 14.70، و 14.97 % ولكلا العروتين بالتتابع، ولم يختلف معنوياً عن الصنف Tarsan1018 (14.82%) في العروة الخريفية، بينما سجل الصنف أقمار أدنى متوسط لنسبة الكربوهيدرات بلغ 13.74 و 13.64 % للعروتين بالتتابع، ولم يختلف معنوياً عن الصنف Tarsan1018 (13.86%) للعروة الربيعية. أن اختلاف الأصناف في النسبة المئوية للكربوهيدرات في البذور قد يعود إلى اختلافهما وراثياً ومدى استجابتهما للظروف البيئية ومدى الاستفادة منها مما أنعكس ذلك أيجاباً على محتوى بذورها من الكربوهيدرات. تتماشى هذهِ النتيجة مع نتائج الجبوري وآخرون (2018). يتضح من الجدول (3) أن زيادة تراكيز الرش بالزنك أدى إلى زيادة في متوسط نسبة الكربوهيدرات في البذور، إذ سجل تركيز الرش العالي بالزنك 1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ أعلى متوسط للصفة في العروتين الربيعية والخريفية بلغ 14.62 و 14.92 % بالتتابع ولم يختلف معنوياً عن تركيز الرش 1.0 كغم Zn هـ$^{-1}$ الذي حقق نسبة كربوهيدرات مقدارها 14.87% في العروة الخريفية، والذي سجل أدنى متوسط للصفة بلغ 13.73 % في العروة الربيعية، بينما سجلت معاملة المقارنة (Zn_0) أدنى متوسط للصفة بلغ 14.02 % للعروة الخريفية. إذ يعمل الزنك على بناء البروتينات وتكوين النشأ، كما يحفز تكوين Cytochrome C، ويؤثر في نشاط هرمونات النمو، ويعمل على أنتاج الأوكسينات (قنديل وشريف، 2012). أظهرت نتائج الجدول (3) أن التداخل بين الصنف أسحاقي1 وتركيز الرش العالي بالزنك 1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ سجلا أعلى متوسط للصفة بلغ 14.92 %، وسجل الصنف Tarsan1018 وتركيز الرش 1.0 كغم Zn هـ$^{-1}$ أدنى متوسط للصفة بلغ 12.65 % للعروة الربيعية. أما العروة الخريفية فقد أعطى الصنف Tarsan1018 وتركيز الرش 1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ أعلى متوسط للصفة بلغ 15.94 % في حين سجل الصنف أقمار مع معاملة المقارنة أقل قيمة للصفة بلغت 12.51 %.

جدول 3. تأثير الأصناف وتراكيز رش الزنك والتداخل بينهما في متوسط نسبة الكربوهيدرات بالبذور (%) للعروتين الربيعية والخريفية

العروة الربيعية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	14.70	13.84	12.65	14.26	13.86
أسحاقي1	14.70	14.86	14.35	14.92	14.70
أقمار	12.91	13.17	14.19	14.68	13.74
متوسط التراكيز	14.10	13.95	13.73	14.62	
قيم L.S.D	الزنك		الأصناف		التداخل
العروة الخريفية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	14.86	13.43	15.04	15.94	14.82
أسحاقي1	14.69	15.05	14.51	15.62	14.97
أقمار	12.51	13.81	15.04	13.20	13.64
متوسط التراكيز	14.02	14.10	14.87	14.92	
قيم L.S.D	الزنك		الأصناف		التداخل

نسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة في الزيت:

يتضح من الجدول 4 أن الصنف Tarsan1018 سجل أعلى متوسط لنسبة الأحماض غير المشبعة في البذور بلغ 91.73 % للعروة الربيعية، بينما تفوق الصنف أسحاقي1 بأعلى متوسط للصفة بلغ 90.91 % للعروة الخريفية، وأعطى الصنف أقمار أدنى متوسط للصفة في كلا العروتين بلغ 89.24 و 89.65 % بالتتابع. وقد يعود سبب اختلاف الأصناف في النسبة المئوية للأحماض غير المشبعة إلى اختلاف مكونات زيت كل صنف بحسب تركيبه الوراثي وتفاوت النسب بينها (جدعان وآخرون، 1999).

يتبين من الجدول (4) أن تركيز الرش 0.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ حقق أعلى نسبة للأحماض غير المشبعة بالزيت بلغت 91.01 % ولم يختلف معنوياً عن معاملة المقارنة (90.86%) غير أنهُ تفوق معنوياً على معاملة الرش بالتركيز 1.0 كغم Zn هـ$^{-1}$ (90.73%)، وتركيز الرش العالي 1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ الذي أعطى أدنى نسبة للصفة بلغت 89.38 % للعروة الربيعية. أما في العروة الخريفية فقد حقق التركيز المرشوش 1.0 كغم Zn هـ$^{-1}$ أعلى متوسط لنسبة الأحماض غير المشبعة في البذور بلغ 90.56 % ولم يختلف معنوياً عن معاملة المقارنة (90.54%) غير أنهُ تفوق معنوياً على معاملة الرش بالتركيز 1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ (90.27%) والتركيز 0.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ الذي سجل أقل نسبة للأحماض الغير مشبعة في البذور بلغت 90.15 %. إذ يقوم الزنك بالتأثير المباشر عل تحفيز الأنزيمات نازعات الهيدروجين Dehydrogenases، والتي تعمل على نقل الهيدروجين (بروتونات والكترونات) من مادة التفاعل إلى مرافقات أنزيمية مثل NAD^+ و NAP^+ مما يسهل تكوين طاقة أكثر من أجل تحديد أكسدة الأحماض الدهنية المشبعة مقارنة بغير المشبعة (ياسين، 2001). أما بالنسبة للتداخل فقد حقق الصنف Tarsan1018 وتركيز الرش 0.5 و 1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ أعلى متوسط للصفة بلغ 91.75 % وأعطى الصنف أقمار وتركيز الرش 1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ متوسط للصفة في العروة الربيعية بلغ 85.35 %. أما في العروة الخريفية سجل الصنف أسحاقي1 وتركيز الرش 0.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ أعلى متوسط للصفة بلغ 91.52 % وكان أدنى متوسط للصفة عند الصنف Tarsan1018 وتركيز الرش 0.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ بلغ 89.42 %.

جدول 4. تأثير الأصناف وتراكيز رش لزنك والتداخل بينهما في متوسط الأحماض غير المشبعة في الزيت (%) للعروتين الربيعية والخريفية

العروة الربيعية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	91.74	91.75	91.69	91.75	91.73
أسحاقي1	89.75	90.45	90.85	91.04	90.52
أقمار	91.11	90.85	89.65	85.35	89.24
متوسط التراكيز	90.86	91.01	90.73	89.38	
قيم L.S.D	الزنك		الأصناف		التداخل
العروة الخريفية					
	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	91.32	89.42	91.22	90.38	90.58
أسحاقي1	90.85	91.52	90.33	90.95	90.91
أقمار	89.45	89.52	90.13	89.50	89.65
متوسط التراكيز	90.54	90.15	90.56	90.27	
قيم L.S.D	الزنك		الأصناف		التداخل

نسبة حامض الأوليك في الزيت:

يتضح من الجدول 5 إن الصنف Tarsan1018 في العروة الخريفية حقق أعلى متوسط لنسبة حامض الأوليك في الزيت بلغ 28.46 % ولم يختلف معنوياً عن الصنف أسحاقي1 (28.22%) في حين أختلف معنوياً عن الصنف أقمار الذي سجل أقل متوسط للصفة بلغ 21.68 %. هناك مجموعة واسعة من الاختلافات بين الطرز الوراثية في محتوى حامض الأوليك في زيت زهرة الشمس المزروعة حيث يمكن تصنيفها من المحتوى المنخفض من (0-30)% والمحتوى المتوسط من (50-70)% في حين المستوى العالي أعلى من 70% وحسب مقاومة الصنف للظروف غير المتاحة (Demurin وSkoric، 1996). وجاءت هذهِ النتائج متماشية مع نتائج Mekki (2015).

يتبين من الجدول 5 إن تركيز الرش 1.0 كغم Zn هـ$^{-1}$ حقق أعلى نسبة لحامض الأوليك في الزيت بلغ 68.48 % وأختلف معنوياً عن التراكيز الأخرى 1.5 و 0.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ ومعاملة المقارنة (Zn_0) التي سجلت أقل متوسط للصفة بلغت 66.42 % في العروة الربيعية، أم العروة الخريفية فقد حقق التركيز 1.0 كغم Zn هـ$^{-1}$ أعلى متوسط لنسبة حامض الأوليك في الزيت بلغ 27.92 % ولم يختلف معنوياً عن معاملة المقارنة (27.79%) في حين أختلف معنوياً عن التركيز 0.5 و 1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ الذي سجل أدنى متوسط للصفة بلغ 23.67 %. يعد الزنك عاملا مساعداً مهما في الأنزيمات الخاصة بعمليتي الأكسدة والأختزال مثل أنزيمات نازعات الهدروجين وانزيمات الكتاليز وانزيمات البيروكسيديز إذ تبدأ بعضها بتحليل الزيت بتكسير الجزيئات إلى جليسرول واحماض دهنية ومن ضمنها حامض الأوليك الذي يعد أهم الأحماض الدهنية غير المشبعة والذي يحتوي على أصرة مزدوجة ليتم هدمه إلى وحدات الاسيتل كو أي مع تحرير جزيئات من الطاقة على شكل ATP (عواد، 2009).

أظهرت النتائج إن الصنف Tarsan1018 عند تداخله مع تركيز الرش العالي بالزنك 1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ في العروة الربيعية وتداخله مع تركيز الرش 1.0 كغم Zn هـ$^{-1}$ في العرة الخريفية سجلا أعلى متوسط لنسبة حامض الأوليك بالزيت بلغ 87.20 و 34.48 % بالتتابع، وكان أقل تداخل عند الصنف أقمار وتركيز الرش 1.5 Zn هـ$^{-1}$ في العروة الربيعية ومعاملة المقارنة (Zn_0) في العروة الخريفية بلغ 53.75 و 20.35 % بالتتابع. ومن الجدير بالذكر ان هناك ارتباطا بين نسبتي حامضي الاوليك واللينوليك في العروتين الربيعية والخريفية بتأثير تراكيز الرش والأصناف حيث تزداد نسبة حامض الاوليك في العروة الربيعية على حساب نسبة اللينوليك بسبب ارتفاع درجات الحرارة اثناء تكوين الزيت في البذور مما يؤدي الى قلة فعالية انزيمات عدم التشبع desaturase التي تعمل على تحويل الحامض الدهني الاوليك الى اللينوليك لذا تزداد نسبة الاوليك وهذا عكس ما يحصل في العروة الخريفية اذ تكون درجات الحرارة خلال تكوين الزيت ملائمة لفعالية انزيمات desaturase فتعمل على تحويل الاوليك الى اللينوليك فيزداد عدم التشبع .

جدول 5. تأثير الأصناف وتراكيز رش الزنك والتداخل بينهما في متوسط حامض الأوليك بالزيت (%) للعروتين الربيعية والخريفية

العروة الربيعية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	75.97	84.15	83.13	87.20	82.61
أسحاقي1	60.63	60.58	62.73	60.60	61.13
أقمار	62.66	57.70	59.60	53.75	58.42
متوسط التراكيز	66.42	67.47	68.48	67.18	
قيم L.S.D	الزنك	الأصناف	التداخل		
0.05	0.12	N.S	0.21		
العروة الخريفية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	33.93	21.34	34.48	24.10	28.46
أسحاقي1	29.10	32.19	25.21	26.37	28.22
أقمار	20.35	21.77	24.07	20.55	21.68
متوسط التراكيز	27.79	25.10	27.92	23.67	
قيم L.S.D	الزنك	الأصناف	التداخل		
0.05	0.58	0.50	1.00		

نسبة حامض اللينوليك:

يتضح من الجدول 6 أن الصنف أقمار حقق أعلى متوسط لحامض اللينوليك في الزيت بلغ29.79 و 67.01 % لكلا العروتين الربيعية والخريفية بالتتابع، وأختلف معنوياً عن الصنف أسحاقي1 وعن الصنف Tarsan1018 الذي سجل أقل متوسط للصفة بلغ 8.05 و 61.39 % لكلا العروتين بالتتابع. يحتوي حامض اللينوليك على آصرتين مزدوجتين، في حين أن حامض الاوليك يحوي على أصرة مزدوجة واحدة والتي لها أثار متفاوتة في الأنسجة النباتية، إذ تختلف في بناء مركب Acetyl COA المتكون أثناء عملية التنفس (قنديل وشريف، 2012) ومن جهة أخرى فإن هناك ارتباط سلبي بين محتوى كل من حامض الأوليك مع حامض اللينوليك في الأصناف والتراكيب الوراثية لزهرة الشمس (Demurin وآخرون،

2000)، وجاءت هذهِ النتيجة متماشية مع نتائج دراسات أخرى، والتي وجدت فروقات معنوية في متوسط حامض اللينوليك بين أصناف زهرة الشمس (Sher، 2018).

بينت نتائج الجدول 6 أن معاملة المقارنة للزنك (Zn_0) قد سجلت أعلى متوسط لنسبة حامض اللينوليك في الزيت في العروة الربيعية بلغت 23.81 %، بينما سجل تركيز الرش العالي بالزنك 1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ أدنى متوسط للصفة بلغ 21.33 %. أما في العروة الخريفية فقد ازدادت هذهِ الصفة مع زيادة تراكيز الرش بالزنك وصولاً الى المستوى العالي 1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ الذي أعطى اعلى متوسط للصفة بلغ 66.71 %، وأختلف معنوياً عن التركيز 1.0 و 0.5 كغم Zn هـ$^{-1}$، ومعاملة المقارنة (Zn_0) التي سجلت أقل متوسط للصفة بلغت 61.24 %. إذ يعمل الزنك على تحفيز وتنشيط عمل إنزيم Glutamicacid dehydrogenase الذي ينتزع ذرة H المتكونة في تركيب الأحماض الدهنية، مما يجعل الأحماض المتعرضة لمستويات أكثر من الزنك أكثر تحرراً وتفاعلاً مثل اللينوليك مقارنة بحامض الأوليك (Verma، 2011). أظهرت نتائج الجدول 6 أن تداخل الصنف أقمار وتركيز الرش بالزنك 0.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ في العروة الربيعية وتركيز الرش العالي بالزنك في العروة الخريفية 1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ حققا أعلى متوسط لنسبة حامض اللينوليك بالزيت بلغ 31.17 و 67.83 % للعروتين بالتتابع، وإن أقل تداخل سُجل عند الصنف Tarsan1018، وتركيز الرش 1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ في العروة الربيعية وتركيز 1.0 كغم Zn هـ$^{-1}$ في العروة الخريفية بلغ 3.44 و 55.16 % بالتتابع.

جدول 6. تأثير الأصناف وتراكيز رش الزنك والتداخل بينهما في متوسط حامض اللينوليك بالزيت (%) للعروتين الربيعية والخريفية

العروة الربيعية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	14.77	6.54	7.44	3.44	8.05
أسحاقي1	29.20	29.50	27.37	29.42	28.87
أقمار	27.48	31.17	29.27	31.14	29.76
متوسط التراكيز	23.81	22.40	21.36	21.33	
قيم L.S.D	الزنك		الأصناف		التداخل
العروة الخريفية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	56.31	66.45	55.16	67.64	61.39
أسحاقي1	60.59	58.97	64.83	64.67	62.26
أقمار	66.83	67.40	66.00	67.83	67.01
متوسط التراكيز	61.24	64.27	62.00	66.71	
قيم L.S.D	الزنك		الأصناف		التداخل

المصادر

الجبوري، علي حمزة محمد وحسام ممدوح حميد وعمر نزهان علي. 2018. تأثير إضافة السماد النتروجيني على بعض الصفات النوعية في البذور المقشورة لثلاثة اصناف من محصول زهرة الشمس *Helianthus annuus* L. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية 18(2) : 34 – 40.

العطار، شاكر عبد الأمير حسين وجمال عبدالرحمن توفيق. 2014. علم التغذية. الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة، جامعة بغداد.

جدعان، حامد وفائق حنا مرجانة وهناء شاكر الفلاحي. 1999. تحليل الصفات النوعية لتراكيب مختلفة من بذور زهرة الشمس. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 30(1) : 165 – 170.

عواد، حسن عودة. 2009. وراثة وتربية المحاصيل لتحمل الإجهاد البيئي. الجزء الثاني. كلية الزراعة – جامعة الزقازيق. (كتاب مطبوع). ع ص : 534.

قنديل، أحمد ابو النجا وعلي السعيد شريف. 2012. فسيولوجيا محاصيل الحقل. (كتاب مطبوع) كلية الزراعة – جامعة المنصورة. جمهورية مصر العربية. ع. ص: 543.

الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية. 2008. المنظمة العربية للتنمية الزراعية. قسم الإحصاء. المجلد 28. الكتب للطباعة والنشر. بغداد. ع. ص: 327.

مديرية الاحصاء الزراعي. 2015. أنتاج الشلب وزهرة الشمس. الجهاز المركزي للإحصاء. وزارة التخطيط جمهورية العراق.

ياسين، بسام طه. 2001. أساسيات فسيولوجيا النبات. قسم العلوم البيولوجية – كلية العلوم – جامعة قطر. كتاب مطبوع. ع. ص 634.

A.O.A.C,. 1980. Official Methods Analysis Association of Official Analysis chemists. 13th ed. Washington, U .S .A.

Baraich, A. A. K., A. W. Gandahi, S. Tunio, and Q. A. M. A. R. U. D. D. I. N. Chachar. 2016. Influence of micronutrients and their method of application on yield and yield components of sunflower. Pak. J. Bot, 48(5), 1925-1932.

Cakmak I, M. Y. Kalayci, A. Kaya, A. N. Torun, Y. Aydin, Z. Wang, H.Arisoy , A. Erdem , O. Yazici , L. O Gokmen and W. J. Horst. 2010. Biofortification and localization of zinc in wheat grain. Journal of Agricultural and Food Chemistry 58, 9092–9102.

Demurin, Y., and D. Škorić. 1996. Unstable expression of Ol gene for high oleic acid content in sunflower seeds. In Proceedings of the 14th International Sunflower Conference I: Beiging/Shenyang, China (pp. 12-20).

Demurin, Y., D. Škorić, I. Verešbaranji and S. Jocić. 2000. Inheritance of increased oleic acid content in sunflower seed oil. Helia, 23(32): 87-92.

FAO. 2012. food and Agriculture organization, Agricultural statistics.. Fao.http www. Fao. Org.

Farokhi, H., M. H. Shirzadi, G. Afsharmanesh, and M. Ahmadizadeh. 2014. Effect of different micronutrients on growth parameters and oil percent of Azargol sunflower cultivar in Jiroft region. Bull. Env. Pharmacol. Life Sci, 3, 97-101.

Jaksomsak, P., P. Tuiwong, B. Rerkasem, G. Guild, L. Palmer, and J. Stangoulis. 2018. The impact of foliar applied zinc fertilizer on zinc and phytate

accumulation in dorsal and ventral grain sections of four Thai rice varieties with different grain zinc. Journal of Cereal Science, 79, 6-12.

Khathoon, S. 2015. Zinc Nutrition on Performance of Sunflower Hybrid Helianthus annuus L. in Alfisols (Doctoral dissertation, Telangana State Agriculturl University, Rajendranagar, Hyderabad).

Mehmood, A., M. F., Saleem, M. Tahir, M. A. Sarwar, T. Abbas, A. Zohaib, and H. T. Abbas. 2018. Sunflower (*Helianthus annuus* L.) growth, yield and oil quality response to combined application of nitrogen and boron. Pakistan Journal of Agricultural Research, 31(1).

Mekki, B. E. D. 2015. Effect of boron foliar application on yield and quality of some sunflower (*Helianthus annuus* L.) cultivars. Journal of Agricultural Science and Technology, 5(5), 309-3016.

Sher, A., M. Suleman, A. Qayyum, A. Sattar, A. Wasaya, M. Ijaz and A. Nawaz. 2018. Ridge sowing of sunflower *(Helianthus annuus* L.) in a minimum till system improves the productivity, oil quality, and profitability on a sandy loam soil under an arid climate. Environmental Science and Pollution Research, 25(12) : 11905-11912.

Singh, U.K., D. Kumar and R. Kumar. 2018. Determining combining ability in sunflower (*Helianthus annuus* L). Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci., 7(5): 2290-2305.

Verma, v. 2011. Text book of plant physiology. Ane Books pvt. Lited New Delhi, India pp 731.

Zhang, T., H. Sun, Z. Lv, L. Cui, H. Mao and P. M. Kopittke. 2017. Using synchrotron-based approaches to examine the foliar application of ZnSO4 and ZnO nanoparticles for field-grown winter wheat. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 66 (11), 2572-2579.