جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الأنبار – كلية الزراعة

تأثير رش تراكيز مختلفة من الزنك في نمو وحاصل ونوعية ثلاثة اصناف من زهرة الشمس (*Helianthus annuus* L.)

رسالة تقدم بها

سفيان منذر نايف الصبيحي

إلى مجلس كلية الزراعة – جامعة الأنبار

وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير في العلوم الزراعية

(المحاصيل الحقلية)

إشراف

أ.م.د. مؤيد هادي أسماعيل العاني

1441 هـ 2019 م

بِسْمِ اللهِ الرَّحْمنِ الرَّحِيمِ

﴿والأَرْضَ وَضَعَهَا لِلأَنَامِ * فِيهَا فَاكِهَةٌ
وَالنَّخْلُ ذَاتُ الأَكْمَامِ * وَالْحَبُّ ذُو
الْعَصْفِ وَالرَّيْحَانُ * فَبِأَيِّ آلاءِ رَبِّكُمَا
تُكَذِّبَانِ * ﴾

صَدَقَ اللهُ العَظِيْم

سورة الرحمن الآية ﴿10 - 13﴾

المســتخلـص

نـفذت تجربة حقليـة في العروتين الربيعية والخريفية لعام 2018 في قرية الصبيحات (دائرة عـرض 21 33° شمالاً وخط طـول 46 43° شرقاً) التابعة لقضاء الفلوجة – محافظة الأنبار في تربة مزيجه - غـرينية 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% 65.39) في نمـو وحاصل ونوعية ثـلاثة أصناف من زهرة الشمس (Tarsan1018 واسحاقي1 وأقمار). نفذت التجربة الحقلية وفق ترتيب التجربة العاملية, وبتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) ووزعت الوحدات التجريبية (36 وحدة تجريبية) على ثلاثة مـكررات.

تلخـصت النتائج بما يلي:

1- اختلفت الاصناف معنوياً في أغلب الصفات المدروسة, إذ أعطى الصنف أقمار وللعروتين الربيعية والخريفية أعلى متوسط لارتفاع النبات (254.43 و194.71 سم), وعدد الأوراق, وقطر الساق, والمساحة الورقية (7896 و6370 سم^2 نبات$^{-1}$), ودليل المساحة الورقية, والوزن الجاف, وقطر القرص (24.99 و22.73 سم), وعدد البذور بالقرص, والنسبة المئوية للخصب (92.77 و88.60%), والحاصل البايلوجي, وتركيز الزنك بالبذور (58.63 و57.36 ملغم Zn كغم$^{-1}$ مادة جافة), ونسبة الزيت بالبذور (54.14 و51.40%), وحاصل الزيت (3.258 و2.166 طن هـ$^{-1}$), والنسبة المئوية لحامض اللينوليك بالزيت, والنسبة المئوية للأحماض المشبعة في الزيت (11.01 و10.36%) لكلا العروتين بالتتابع, بينما تفوق الصنفTarsan1018 بأعلى متوسط لوزن 1000 بذرة (79.47 و73.14 غم), ودليل الحصاد (37.59 و36.84%), والحاصل الكلي للبذور (6.230 و4.449 طن هـ$^{-1}$) لكلا العروتين بالتتابع, والاحماض الغير مشبعة للعروة الربيعية.

2- أدى الرش بالزنك إلى زيادة معنوية في أغلب الصفات المدروسة إذ سجل التركيز 1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ أعلى متوسط لوزن 1000 بذرة (70.98 و63.17 غم), والنسبة المئوية للكربوهيدرات لكلا العروتين, وسجل التركيز نفسه أعلى متوسط لارتفاع النبات (226.07 سم), ودليل الكلوروفيل, وعدد الأوراق, والوزن الجاف, وقطر القرص (24.91 سم), وعدد البذور في القرص (1521.7 بذرة قرص$^{-1}$), والحاصل الكلي للبذور (5.620 طن هـ$^{-1}$), والحاصل البايلوجي, وتركيز الزنك بالبذور, ونسبة الزيت بالبذور (51.56%), والحاصل الكلي للزيت (2.937 طن هـ$^{-1}$) للعروة الربيعية كما سجل في العروة الخريفية أعلى متوسط لدليل الحصاد (33.60%), وحامض اللينوليك (66.71%), بينما أعطى التركيز 1.0 كغم Zn هـ$^{-1}$ أعلى متوسط للمساحة الورقية (7544 و5590 سم^2), ودليل المساحة الورقية, ونسبة الخصب (86.87 و83.97%), وحامض الاوليك (68.48 و27.22%) لكلا العروتين, وأعطى التركيز نفسه في العروة الخريفية أعلى متوسط لارتفاع النبات, ودليل الكلوروفيل, وعدد الأوراق, والوزن الجاف للمجموع الخضري, وقطر القرص, وعدد البذور في القرص, والحاصل الكلي للبذور (4.201 طن هـ$^{-1}$), والحاصل البايلوجي, وتركيز الزنك بالبذور, ونسبة الزيت (48.79%), والحاصل الكلي للزيت (2.073 طن هـ$^{-1}$), والاحماض المشبعة.

3- أعطى التداخل بين الصنف Tarsan1018, والتركيز 1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ في العروة الربيعة و1.0 كغم Zn هـ$^{-1}$ في العروة الخريفية أعلى متوسط لحاص البذور الكلي (6.600 و4.923 طن هـ$^{-1}$), وحامض الاوليك (87.20 و34.48%), وأعطى التداخل بين الصنف أقمار والتركيز 1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ في العروة الربيعة و1.0 كغم Zn هـ$^{-1}$ في العروة الخريفية أعلى متوسط لنسبة الزيت في البذور (51.56 و48.79%), والحاصل الكلي للزيت (3.552 و2.522 طن هـ$^{-1}$) لكلا العروتين بالتتابع.

المـحتويـات

التسلسل	الموضوع	الصفحة
	المستخلص	VII
1	**المقدمة.**	1
2	**مراجعة المصادر.**	3
1-2	الأصناف.	3
1-1-2	تأثير الأصناف في صفات النمو الخضري.	3
2-1-2	تأثير الأصناف في صفات الحاصل ومكوناته.	7
3-1-2	تأثير الأصناف في الصفات النوعية.	11
2-2	الزنك.	14
1-2-2	تأثير الزنك في صفات النمو الخضري.	14
2-2-2	تأثير الزنك في صفات الحاصل ومكوناته.	18
3-2-2	تأثير الزنك في الصفات النوعية.	21
3	**المواد وطرائق العمل.**	24
4	**النتائج والمناقشة.**	32
1-4	تأثير الاصناف وتراكيز الزنك وتداخلهما في صفات النمو الخضري.	32
1-1-4	ارتفاع النيات.	32
2-1-4	دليل الكلوروفيل.	34
3-1-4	عدد الأوراق.	36
4-1-4	قطر الساق.	38
5-1-4	المساحة الورقية.	40

6-1-4	دليل المساحة الورقية.	42
7-1-4	تركيز الزنك في الأوراق.	44
8-1-4	الوزن الجاف للمجموع الخضري.	46
2-4	تأثير الأصناف وتراكيز الزنك وتداخلهما في صفات الحاصل ومكوناته.	48
1-2-4	قطر القرص.	48
2-2-4	وزن 1000 بذرة.	50
3-2-4	عدد البذور في القرص.	52
4-2-4	نسبة الخصب في البذور.	54
5-2-4	حاصل البذور الكلي.	56
6-2-4	الحاصل البايلوجي.	58
7-2-4	دليل الحصاد.	60
8-2-4	تركيز الزنك في البذور.	62
3-4	تأثير الأصناف وتراكيز الزنك وتداخلهما في الصفات النوعية.	64
1-3-4	نسبة الزيت في البذور.	64
2-3-4	نسبة الكربوهيدرات.	66
3-3-4	الحاصل الكلي للزيت.	68
4-3-4	نسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة في الزيت.	70
5-3-4	نسبة حامض الأوليك في الزيت.	72
6-3-4	نسبة حامض اللينوليك.	74
7-3-4	نسبة الأحماض الدهنية المشبعة في الزيت.	76
8-3-4	نسبة حامض البالمتك في الزيت.	78
9-3-4	نسبة حامض الستياريك في الزيت.	80
5	**الأستنتاجات والمقترحات.**	82
6	**المصادر.**	83
1-6	المصادر العربية.	83
2-6	المصادر الأجنبية.	90

7	الملاحق.	98
	الخلاصة باللغة الإنكليزية.	I

قائمة الجداول

رقم الجدول	الجدول	رقم الصفحة
1	بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة حقل التجربة قبل الزراعة وللعروتين الربيعية و الخريفية.	26
2	تأثير الأصناف وتراكيز رش الزنك والتداخل بينهما في متوسط أرتفاع النبات (سم) للعروتين الربيعية والخريفية.	33
3	تأثير الأصناف وتراكيز رش الزنك والتداخل بينهما في متوسط محتوى الكلوروفيل (Spad) للعروتين الربيعية والخريفية.	35
4	تأثير الأصناف وتراكيز رش الزنك والتداخل بينهما في متوسط عدد الأوراق نبات $^{-1}$ للعروتين الربيعية والخريفية.	37
5	تأثير الأصناف وتراكيز رش الزنك والتداخل بينهما في متوسط قطر الساق (سم) للعروتين الربيعية والخريفية.	39
6	تأثير الأصناف وتراكيز رش الزنك والتداخل بينهما في متوسط المساحة الورقية (سم2 نبات$^{-1}$) للعروتين الربيعية والخريفية.	41
7	تأثير الأصناف وتراكيز رش الزنك والتداخل بينهما في متوسط دليل المساحة الورقية للعروتين الربيعية والخريفية.	43
8	تأثير الأصناف وتراكيز رش الزنك والتداخل بينهما في متوسط تركيز الزنك بالأوراق (ملغم Zn كغم-1 مادة جافة) للعروتين الربيعية والخريفية.	45
9	تأثير الأصناف وتراكيز رش الزنك والتداخل بينهما في متوسط الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم نبات$^{-1}$) للعروتين الربيعية والخريفية.	47
10	تأثير الأصناف وتراكيز رش الزنك والتداخل بينهما في متوسط قطر القرص (سم) للعروتين الربيعية والخريفية.	49
11	تأثير الأصناف وتراكيز رش الزنك والتداخل بينهما في متوسط وزن 1000 بذرة (غم) للعروتين الربيعية والخريفية.	51
12	تأثير الأصناف وتراكيز رش الزنك والتداخل بينهما في متوسط عدد	53

	البذور بالقرص$^{-1}$ للعروتين الربيعية والخريفية.	
13	تأثير الأصناف وتراكيز رش الزنك والتداخل بينهما في متوسط نسبة الخصب في البذور (%) للعروتين الربيعية والخريفية.	55
14	تأثير الأصناف وتراكيز رش الزنك والتداخل بينهما في متوسط الحاصل الكلي للبذور (طن هـ-1) للعروتين الربيعية والخريفية.	57
15	تأثير الأصناف وتراكيز رش الزنك والتداخل بينهما في متوسط الحاصل البايلوجي (%) للعروتين الربيعية والخريفية.	59
16	تأثير الأصناف وتراكيز رش الزنك والتداخل بينهما في متوسط دليل الحصاد (طن هـ-1) للعروتين الربيعية والخريفية.	61
17	تأثير الأصناف وتراكيز رش الزنك والتداخل بينهما في متوسط تركيز الزنك في البذور (ملغم Zn كغم-1 مادة جافة) للعروتين الربيعية والخريفية.	63
18	تأثير الأصناف وتراكيز رش الزنك والتداخل بينهما في متوسط نسبة الزيت بالبذور(%) للعروتين الربيعية والخريفية.	65
19	تأثير الأصناف وتراكيز رش الزنك والتداخل بينهما في متوسط نسبة الكربوهيدرات بالبذور (%) للعروتين الربيعية والخريفية.	67
20	تأثير الأصناف وتراكيز رش الزنك والتداخل بينهما في متوسط الحاصل الكلي للزيت (طن هـ-1) للعروتين الربيعية والخريفية.	69
21	تأثير الأصناف وتراكيز رش الزنك والتداخل بينهما في متوسط الأحماض غير المشبعة بالزيت (%) للعروتين الربيعية والخريفية.	71
22	تأثير الأصناف وتراكيز رش الزنك والتداخل بينهما في متوسط حامض الأوليك بالزيت (%) للعروتين الربيعية والخريفية.	73
23	تأثير الأصناف وتراكيز رش الزنك والتداخل بينهما في متوسط حامض اللينوليك بالزيت (%) للعروتين الربيعية والخريفية.	75
24	تأثير الأصناف وتراكيز رش الزنك والتداخل بينهما في متوسط الأحماض المشبعة بالزيت (%) للعروتين الربيعية والخريفية.	77
25	تأثير الأصناف وتراكيز رش الزنك والتداخل بينهما في متوسط حامض البالمتك بالزيت (%) للعروتين الربيعية والخريفية.	79
26	تأثير الأصناف وتراكيز رش الزنك والتداخل بينهما في متوسط حامض الستياريك بالزيت (%) للعروتين الربيعية والخريفية.	81

قائمة الملاحق

رقم الملحق	الملحق	رقم الصفحة
1	صفات الأصناف المستخدمة في الزراعة	98
2	تحليل التباين لمتوسطات المربعات للصفات المدروسة للعروة الربيعية	99
3	تحليل التباين لمتوسطات المربعات للصفات المدروسة للعروة الخريفية	101

1- 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 ومديرية الإحصاء الزراعي لعام, 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 من خلال مراحل نمو النبات، ومنها إضافته رشاً على المجموع الخضري, إذ تُعد من الطرق الفعالة لسد حاجة النبات من الزنك (Zhang واخرون 2017 وJaksomsak وآخرون, 2018).

لذا تهدف هذهِ الدراسة إلى :-

1- تحديد أفضل صنف لزهرة الشمس يعطي نمو جيد وأعلى حاصل وأفضل نوعية.
2- تحديد أفضل تركيز رش من عنصر الزنك يزيد من نمو المحصول ويعطي حاصلاً أعلى وأفضل نوعية.
3- تحديد أفضل تداخل بين عاملي الدراسة للحصول على نمو جيد وأعلى حاصل وأفضل نوعية.

2 – مراجعة المصادر

2– 1 : الاصناف

2-1-1 : تأثير الأصناف في صفات النمو الخضري :-

يُعد النمو من أهم أوجه النشاط الحيوي في النبات وهو محصلة للتفاعل بين العوامل البيئية و الصنف.

في دراسة نفذها الرمضان وأخرون (2009) في البصرة لمقارنة أربعة هجن (Velta, As508, Flamme, Euroflor) من زهرة الشمس خلال الموسم الخريفي للعامين 2007 و2008 فروق معنوية بين الأصناف في صفة ارتفاع النبات, إذ تفوق الهجين Euroflor وأعطى أعلى متوسط لارتفاع النبات بلغ 107.00 و 108.50سم للموسمين بالتتابع, في حين سجل الهجين Flamme أقل متوسط للصفة بلغ 83.38 و 83.28 سم ولكلا الموسمين بالتتابع. كما بين نعمة (2009) في دراسته التي نفذها في منطقة الشهابي في محافظة الانبار أن التركيبين الوراثيان أقمار وفلامي قد اختلفا معنوياً في متوسط المساحة الورقية للعروتين الربيعية والخريفة, إذ تفوق التركيب الوراثي أقمار في العروة الربيعية وأعطى أعلى متوسط للصفة بلغ 8183.25 سم^{2} نبات$^{-1}$ مقارنة بالتركيب الوراثي فلامي الذي سجل متوسطاً أقل بلغ 6780.71 سم^{2} نبات$^{-1}$. وفي دراسة أخرى أجراها Afkari وآخرون (2011) على عدة تراكيب وراثية من زهرة الشمس (Armawireski و Alestar و Ismailli و Airflowre) فقد وجد أن التركيب الوراثي Armawireski تفوق معنوياً وأعطى أعلى متوسط لارتفاع النبات بلغ 187.93 سم مقارنة بالتركيب الوراثي Airflowre الذي أعطى متوسطاً أقل للصفة بلغ 158.88 سم. أما علك وحمد (2011) فقد نفذا تجربة حقلية استخدموا فيها عدة تراكيب وراثية في أحد الحقول التابعة لكلية الزراعة – جامعة بغداد وجدوا أن التراكيب الوراثي

Ibis قد تفوق معنوياً وأعطى أعلى متوسط لصفة المساحة الورقية بلغ 7076 سم^2 و8161 سم^2 للموسمين بالتتابع في حين أعطى التركيبان الوراثيين (أقمار وFlorasol أقل متوسط للصفة. كما تشير نتائج Ali وآخرون (2011) الى اختلاف ارتفاع نباتات زهرة الشمس معنوياً باختلاف الهجن, إذ أعطى الهجين Hysun – 38 أعلى متوسط لارتفاع النبات بلغ 212.62 سم, بينما أعطى الهجين FH – 331 متوسطاً أقل للصفة بلغ 177.18 سم. وفي تجربة أخرى نفذها حمزة وآخرون (2011) في مدينة المسيب على صنفين من زهرة الشمس ريكورد وصنف الهجين, أظهرت النتائج تفوق الصنف الهجين معنوياً بعطاءه أعلى متوسط لارتفاع النبات و قطر الساق وعدد الاوراق والوزن الجاف الكلي للنبات بلغ 159.49 سم , 1.40 سم , 15.44 ورقة نبات$^{-1}$, و54.33 غم نبات$^{-1}$). وبين الفهداوي (2012) تفوق التركيب الوراثي شموس معنوياً وأعطى أعلى متوسط لعدد الأوراق بلغ 34.65 و 34.68 ورقة نبات$^{-1}$ للعروتين الربيعية والخريفية بالتتابع في أعطى التركيب الوراثي فلامي أقل متوسط للصفة بلغ 30.94 و 31.49 ورقة نبات$^{-1}$ وللعروتين بالتتابع. كما حصل Sarwar وآخرون (2013) في دراستهم التي نفذوها في باكستان على عدة هجن من زهرة الشمس على اختلافات معنوية في متوسط دليل المساحة الورقية, إذ حقق الهجين SF – 187 أعلى متوسط للصفة بلغ 4.33 يليه الهجين Hysun – 33 الذي حقق 4.14 في حين سجل الهجين G – 101 أدنى متوسط للصفة بلغ 2.83. في باكستان نفذت تجربة حقلية خلال العروة الربيعية لعامي 2001 و 2002 تضمنت تركيبان وراثيين من زهرة الشمس, بينت النتائج تفوق التركيب الوراثي Parsun – 1 معنوياً وأعطى أعلى متوسط لارتفاع النبات وعدد الاوراق بلغ 137.8 سم و 25.9 ورقة نبات$^{-1}$ للعامين بالتتابع, بينما سجل التركيب الوراثي SF – 187 أدنى متوسط للصفتين بلغ 112.6 سم و 24.6 ورقة نبات$^{-1}$ بالتتابع (Shafi وآخرون, 2013). في ذي قار نفذ سالم وآخرون (2014) أستخدموا فيها صنفين من زهرة الشمس (Euroflor و Flamme) تفوق فيها الصنف Flamme معنوياً وأعطى أعلى متوسط لقطر الساق ودليل المساحة الورقية بلغا 1.71 سم و 2.087 بالتتابع. أوضحت دراسة لبيان أداء ثلاثة تراكيب وراثية من زهرة الشمس فلامي, وكوبان, وزهرة العراق في أحد حقول ضواحي بغداد للعروتين الربيعية والخريفية لعام 2014 وجود اختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية في المساحة الورقية, إذ تفوق التركيب الوراثي فلامي بأعلى متوسط للصفة بلغ 8718 سم^2 و 5868 سم^2 للعروتين بالتتابع, بينما سجل التركيب الوراثي زهرة العراق أدنى متوسط للصفة بلغ 7744 سم^2 و5504 سم^2 للعروتين بالتتابع (فاضل وآخرون, 2014). أشار نصرالله وآخرون (2014) في دراستهما لصنفين من زهرة الشمس (شموس وأقمار) إلى وجود اختلافات

معنوية بين الصنفين في صفتي متوسط ارتفاع النبات وقطر الساق للعروة الخريفية لعام 2009, في حين لم يلاحظوا اختلافات معنوية بين الصنفين للصفتين اعلاه للعروة الربيعية لعام 2010. ووجد الحساوي (2014) في دراسته التي نفذها في الموصل لمقارنة ثلاثة أصناف من زهرة الشمس وهي (منكرين ولوس وازور) وجود فروقات معنوية في صفة ارتفاع النبات إذ حقق الصنف ازور أعلى متوسط للصفة بلغ 128.80 سم مقارنة بالصنف منكرين الذي أعطى أقل متوسط لارتفاع بلغ 123.74 سم. وجد Khan وآخرون (2015) عند دراستهم لثلاثة هجن من زهرة الشمس (278 – SF و Patron 851 و Patron 551) إن الهجين الأخير تفوق معنوياً وأعطى أعلى متوسط لارتفاع النبات وقطر الساق وعدد الاوراق بالنبات بلغ 175.67 سم و 1.81 سم و 26.13 ورقة نبات$^{-1}$ بالتتابع. وتشير نتائج الدراسة التي نفذها سرهيد وآخرون (2015) في مدينة الرمادي استخدموا فيها ثلاثة أصناف من زهرة الشمس(فلامي, و يور فلور, و F . S) تفوق الصنف يورفلور معنوياً بإعطائه أعلى متوسط لارتفاع النبات, وقطر الساق بلغ 162.60 سم و 1.39 سم للصفتين بالتتابع, بينما كان أقل متوسط لهاتين الصفتين عند الصنف F . S بلغ 147.86 سم و 1.25 سم بالتتابع. ولاحظ Gul و Kara (2015) في دراستهما لثلاثة أصناف من زهرة الشمس (Teknosol, و C-70165, و Isera) وجود إختلافات معنوية بين الأصناف في صفة ارتفاع النبات, إذ تفوق الصنف الأول بأعلى متوسط لارتفاع النبات بلغ 173.9 سم. وأشار Carrillo وآخرون (2015) في دراستهم لعدة هجن من زهرة الشمس (Fullsum , Sunbright, Pradoreshade و CH 382) التي أجريت في إحدى ولايات المكسيك الى وجود فروق معنوية في متوسط ارتفاع النبات وقطر الساق, إذ تفوق الهجين Fullsum بأعلى متوسط للصفتين بلغ 192.8 سم و 2.5 سم بالتتابع. وحصل Shanwad وآخرون (2016) في دراستهم لتسعة هجن من زهرة الشمس على فروقات معنوية في متوسط ارتفاع النبات, إذ حقق الهجين DRSH-1 أعلى متوسط للصفة بلغ 177.50 سم يليه الهجين NSFH-1009 الذي سجل 173.50 سم, في حين سجل الهجين KSFH-011384 أقل متوسط للصفة بلغ 134.25 سم. وفي دراسة أجريت في تركيا على أربعة عشر هجين من زهرة الشمس, بينت النتائج أن الهجين ETAE-TM-4أعطى أعلى متوسط معنوي لارتفاع النبات بلغ 201.5 سم, ويليه الهجين TANAY الذي حقق متوسط بلغ 194.4 سم, في حين أعطى الهجين P64G6(St-2) أدنى متوسط لارتفاع النبات بلغ 155.5 سم (Altunok وآخرون, 2016). وأظهرت نتائج الجبوري (2017) تفوق التركيب الوراثي اسحاقي1 معنوياً وأعطى اعلى متوسط لارتفاع النبات بلغ 128.54 و 129.18 سم لموقعي التجربة الخزيفي والحاوي بالتتابع, بينما سجل التركيب الوراثي

بانام أقل متوسط للصفة بلغ 116.71 و 108.62 سم ولكلا الموقعين بالتتابع. أجريت تجربة حقلية في محافظة بابل خلال العروتين الربيعية والخريفية لعام 2015 والتي تضمنت صنفين من زهرة الشمس, بينت النتائج عدم وجود فروق معنوية بين الصنفين في محتوى الكلوروفيل في العروة الربيعية, بينما تفوق صنف زهرة العراق معنوياً بأعلى متوسط لمحتوى الكلوروفيل بلغ 43.99 Spad في العروة الخريفية في حين سجل الصنف أقمار أقل متوسط للصفة بلغ 41.85 Spad, ولم يختلف الصنفين معنوياً في متوسط عدد الاوراق في النبات للعروتين, (عطية و كاظم, 2017). وبين Singh وآخرون (2018) وجود اختلافات معنوية بين ستة هجن من زهرة الشمس (Kbsh-41 و Kbsh-44 و Kbsh53 و Drsh-1 و Drsh-113 و Lsfh-171) في متوسط ارتفاع النبات و الوزن الجاف للنبات الواحد إذ تفوق الهجين Kbsh-41 بأعلى متوسط لارتفاع النبات بلغ 174.6 سم, بينما أعطى الهجين Lsfh-171 أعلى متوسط لوزن الجاف للنبات الواحد بلغ 78.4 غم نبات$^{-1}$, في حين سجل الهجين Kbsh-53 أدنى متوسط للصفتين بلغ 132.4 سم و 58.2 غم نبات$^{-1}$ بالتتابع. ووجد Mehmood وآخرون (2018) اختلافات معنوية بين الهجينين Hysun – 33 و 4040 – DK من زهرة الشمس في ارتفاع النبات, إذ تفوق الهجين الاول وأعطى أعلى متوسط للارتفاع النبات بلغ 151 سم, في حين سجل الهجين DK-4040 أقل متوسط للصفة بلغ 136 سم. وأشار Arshad وآخرون (2919) الى تفوق الهجين SMH-0925 بأعلى متوسط لارتفاع النبات بلغ 268 سم, بينما أعطى الهجين SMH-1027 أدنى متوسط للصفة بلغ 158 سم في دراستهم التي نفذوها لمقارنة 24 هجيناً من زهرة الشمس. وتشير نتائج Rehman وآخرون (2019) الى تأثر محتوى الكلوروفيل وقطر الساق في نباتات زهرة الشمس معنوياً باختلاف التراكيب الوراثية, إذ تفوق التركيب الوراثي S-278 وأعطى أعلى متوسط لمحتوى الكلوروفيل ولقطر الساق بلغ 40.57 SPAD و 1.76 سم بالتتابع مقارنة بالتركيب الوراثي الثاني Hysun-33 الذي سجل أقل متوسط للصفتين بلغ 39.81 SPAD و 1.58 سم بالتتابع.

2 – 1 – 2 : تأثير الأصناف في صفات الحاصل ومكوناته :-

إن مكونات الحاصل في زهرة الشمس تأتي من مجموعة مكونات هي قطر القرص وعدد البذور في القرص ووزن 1000 بذرة, إذ إن أنتاج البذور هو محصلة لعمليات فسيولوجية ومورفولوجية عديدة تؤدي إلى تكوين الأزهار ومن ثم البذور استجابة للمدة الضوئية ودرجة الحرارة. لاحظ الرمضان وآخرون (2009) في دراستهم لأربعة هجن من زهرة الشمس (Velta, AS 508, Flamme, Euroflor) وجود أختلافات معنوية بين الهجن, إذ تفوق الهجين Euroflor معنوياً في أغلب مكونات الحاصل, وأعطى أعلى

متوسط لقطر القرص بلغ 15.12 سم و 15.45 سم وللعروتين بالتتابع, واعلى متوسط لعدد البذور في القرص بلغ 661.84 بذرة قرص$^{-1}$ و 672.84 بذرة قرص$^{-1}$ بالتتابع. وأشار مهدي (2009) في دراسته لصنفين من زهرة الشمس الى تفوق الصنف بيرودفيك معنوياً في صفة دليل الحصاد و اعطى أعلى متوسط للصفة بلغ 38.30 % مقارنة بالصنف أقمار الذي سجل أقل متوسط للصفة بلغ 33.47 %, ولم يلاحظ أختلافات معنوية بين الصنفين في نسبة الخصب. وجد نعمة (2009) تفوق التركيب الوراثي فلامي معنوياً بأعلى متوسط لدليل الحصاد بلغ 32.97 و 28.87 % مقارنة بالتركيب الوراثي أقمار الذي سجل أدنى متوسط للصفة بلغ 27.53 و 24.87 % للعروتين الربيعية والخريفية بالتتابع. بينت نتائج تجربة حقلية نفذت في محطة أبحاث أبي غريب الى وجود أختلافات معنوية بين ثلاثة تراكيب وراثية من زهرة الشمس, إذ أعطى التركيب الوراثي Euroflor أعلى متوسط لنسبة للأخصاب بلغت 95.38 %,بينما سجل التركيب الوراثي Pan 7392 أقل متوسط لنسبة ألخصب بلغت 93.7 % (الشماع و بكر,2009). وأشار Ahmed (2010) الى أن هجن زهرة الشمس اختلفت معنوياً في متوسط عدد البذور في القرص إذ سجل الهجين Seed teeh 1224 أعلى متوسط للصفة بلغ 658.2 بذرة قرص$^{-1}$, قياساً بالهجين Sun wheat 101 الذي سجل أدنى متوسط للصفة بلغ 522.8 بذرة قرص$^{-1}$. وجد شاكر و محمد (2010) في دراستهما لثلاثة تراكيب وراثية من زهرة الشمس (كوبان, و بيريدوفيك, و زهرة العراق) في موقعي الحمدانية والقبة أختلافاً معنوياً في متوسط وزن 1000 بذرة, إذ تفوق التركيب الوراثي بيرديدوفيك وأعطى أعلى متوسط للصفة بلغ 75.9 غم و 74.5 غم, في حين سجل التركيب الوراثي زهرة العراق أقل متوسط لصفة بلغ 67.0 غم و 64.5 غم للموقعين بالتتابع. ولاحظ Dutta (2011) وجود اختلافات معنوية بين ثلاثة أصناف من زهرة الشمس (Bac1091, و Kbsh44, و Kbsh1) إذ تفوق الصنف Kbsh44 وأعطى أعلى متوسط من الحاصل الكلي للبذور بلغ 1361 كغم هـ$^{-1}$. توصل Kaleem وآخرون (2011) عند دراستهم لأربعة هجن من زهرة الشمس (S-278 و Mg-2 وParasio-24 و Alisson-rm) أن الهجين Mg-2 تفوق معنوياً بأعلى متوسط لعدد البذور في القرص والحاصل الكلي للبذور بلغ 641.37 بذرة قرص$^{-1}$ و 1984 كغم هـ$^{-1}$ بالتتابع. و وجد حمزة وآخرون (2011) عند دراستهم لصنفين من زهرة الشمس صنف ريكورد والصنف الهجين, إن الصنف الهجين تفوق معنوياً في اغلب مكونات الحاصل, إذ اعطى أعلى متوسط لقطر القرص وعدد البذور في القرص والنسبة المئوية للأخصاب والحاصل الكلي للبذور 10.22 سم و 525.079 بذرة قرص$^{-1}$ و 95.32 % و 1.75 طن هـ$^{-1}$ بالتتابع. و أوضح Ail وآخرون (2011) وجود اختلافات معنوية

بين صنفين من زهرة الشمس, إذ تفوق الصنف Hysun – 38 بأعلى متوسط لعدد البذور في القرص, و وزن 1000 بذرة بلغ 1363.95 بذرة قرص$^{-1}$ و 56.80 غم بالتتابع, مقارنة بالصنف FH – 331 الذي سجل أقل متوسط بلغ 1269.45 بذرة قرص$^{-1}$ و 40.35 غم للصفتين بالتتابع. و لاحظ Nasim وآخرون (2012) في دراستهم لثلاثة هجن من زهرة الشمس pioneer-64A93 و Hysun-38 و Hysun-33 أن الهجين Hysun-33 سجل أعلى متوسط معنوي لعدد البذور في القرص, و وزن 1000 بذرة بلغ 1051 بذرة قرص$^{-1}$ و 48.3 غم للصفتين بالتتابع. و بين الفهداوي (2012) أن التركيب الوراثي يوروفلور تفوق معنوياً بأعلى متوسط لصفة دليل الحصاد بلغ 46.29 و 54.37 % مقارنة بالتركيب الوراثي شموس الذي أعطى متوسط أقل للصفة بلغ 38.25 و 42.79 % لكلا العروتين الربيعية والخريفية بالتتابع. و وجد EL-Mohsan و EL-Aala (2013) عند دراستهما للصنفين من زهرة الشمس Giza102 و Sakha53 والهجين pioneer63mo2 أن الصنف Sakha53 تفوق معنوياً وأعطى أعلى متوسط لوزن 1000 بذرة والحاصل الكلي للبذور بلغ 63.26 غم و 1990.7 كغم هـ$^{-1}$ بالتتابع. في باكستان نفذ Sarwar وآخرون, (2013) دراسة لمقارنة عدة هجن من زهرة الشمس وجدوا فروقات معنوية بين الهجن في صفة وزن 1000 بذرة, إذ تفوق الهجين SF-187 وأعطى أعلى متوسط للصفة بلغ 49.11 غم تلاه الهجين Hysun – 33 الذي سجل متوسطً بلغ 48.96 غم والذي لم يختلف معنوياً عن الهجين NX-00997 الذي اعطى أقل متوسط للصفة بلغ 48.12 غم. وفي دراسة نفذها نصرالله وآخرون (2014) في أحد حقول الزراعية التابعة لكلية الزراعة – جامعة بغداد وجود فروقات معنوية في متوسط حاصل البذور الكلي, إذ تفوق الصنف شموس وأعطى أعلى متوسط للصفة بلغ 8.850 و 7.329 طن هـ$^{-1}$ لموسمي الدراسة بالتتابع قياساً بالصنف أقمار الذي سجل أقل متوسط للصفة بلغ 7.735 و 5.032 طن هـ$^{-1}$ بالتتابع. وتوصل السالم وآخرون (2014) عند دراستهم لصنفين من زهرة الشمس Euroflor و Flamme, ان الصنف Flamme تفوق معنوياً في صفة عدد البذور في القرص, و وزن 100 بذرة بلغ 817.167 بذرة قرص$^{-1}$ و 4.288 غم بالتتابع. وبين فاضل وآخرون (2014) في دراستهم لثلاثة تراكيب وراثية, من زهرة الشمس (كوبان وفلامي وزهرة العراق), أن التركيب الوراثي فلامي تفوق معنوياً في صفة عدد البذور في القرص بلغ 1461.3 و 1236.7 بذرة قرص$^{-1}$ للعروتين بالتتابع, ولم يلاحظوا فروقاً معنوية بين التراكيب الوراثية في متوسط قطر القرص وللعروتين. وأظهرت نتائج دراسة التي نفذها Khan وآخرون (2015) في باكستان على ثلاثة هجن من زهرة الشمس (SF-278, Patron551, Patron851), أن الهجين Patron551 تفوق معنوياً وأعطى أعلى متوسط

لوزن 1000 بذرة, والحاصل البايلوجي, ودليل الحصاد بلغ 44.55 غم و 9.401 طن هـ$^{-1}$ و 21.48 % بالتتابع. وفي دراسة أخرى نفذها الزبدي والزبيدي, (2015) في محافظة ديالى لمعرفة تأثير ثلاثة أصناف من زهرة الشمس على الحاصل ومكوناته (أقمار, وشموس, و Eurflowe) أظهرت النتائج تفوق الصنف شموس معنوياً في متوسط وزن 1000 بذرة, والحاصل الكلي للبذور بلغ 91.11 غم و 10.483 طن هـ$^{-1}$ بالتتابع, بينما سجل الصنف يور فلور أقل متوسط للصفتين بلغ 56.66 غم و 5.61 طن هـ$^{-1}$ بالتتابع. ووجد جلاب وفنفون (2016) فروقات معنوية بين ثلاثة تراكيب وراثية من زهرة الشمس في متوسط دليل الحصاد, إذ تفوق التركيب الوراثي Tarsan1018 معنوياً وأعطى أعلى متوسط للصفة بلغ 40.31 %, تلاه التركيب الوراثي Flamme الذي سجل متوسطاً بلغ 30.75 % والذي لم يختلف معنوياً عن التركيب الوراثي Cartago الذي سجل أقل متوسط للصفة بلغ 29.19 %. وبين Basheer وآخرون (2016) أن الهجينين Hysun 33 و Shambut لمحصول زهرة الشمس اختلفا معنوياً في ما بينهما في متوسط عدد البذور في القرص, إذ سجل الهجين Shambut أعلى متوسط للصفة بلغ 1093 بذرة قرص$^{-1}$. كما لاحظ Baraich وآخرون (2016) في دراستهم لثلاثة أصناف من زهرة الشمس (HO-1 و Hysun-39 و Ausi Gold 62) اختلافا معنوياً في متوسط قطر القرص, إذ تفوق الصنف HO-1 بأعلى متوسط للصفة بلغ 12.93 سم يليه الصنف Hysun-39 (10.65 سم) ثم الصنف Ausi Gold الذي سجل أقل متوسط للصفة بلغ 10.93 سم, ولم يلاحظوا اختلافا معنوياً في ما بينهما في صفة الحاصل الكلي للبذور. وبين عطية وكاظم (2017) في دراستهما التي تضمنت صنفين من زهرة الشمس, تفوق الصنف زهرة العراق معنوياً وأعطى أعلى متوسط لقطر القرص بلغ 21.43 سم و 19.42 سم للعروتين الربيعية والخريفية, بينما أعطى الصنف أقمار أقل متوسط للصفة بلغ 18.49 سم و 15.10 سم وللعروتين الربيعية والخريفية بالتتابع. ولاحظ الزبيدي والأوسي (2017) في دراستهما لصنفين من زهرة الشمس (شموس و إسحاقي) في ديالى وجود فروقات المعنوية, إذ تفوق الصنف شموس وأعطى أعلى متوسط لقطر القرص, و وزن 1000 بذرة بلغ 19.99 سم و 97.49 غم بالتتابع, بينما أعطى الصنف إسحاقي أقل متوسط للصفتين بلغ 14.77 سم و 62.85 غم بالتتابع. في دراسة نفذت في باكستان تضمنت هجينين من زهرة الشمس (Hysun-33 و DK-4040), تفوق الهجين Hysun-33 معنوياً وأعطى أعلى متوسط لعدد البذور في القرص والحاصل الكلي للبذور, والحاصل البايلوجي بلغ 732.2 بذرة قرص$^{-1}$ و 3.485 طن هـ$^{-1}$ و 14.502 طن هـ$^{-1}$ بالتتابع, في حين لم يلاحظوا أي اختلافات معنوية في وزن 1000 بذرة ودليل الحصاد (Mehmood وآخرون, 2018). ولاحظ Sher وآخرون

(2018) تفوق الهجين Armoni وأعطى أعلى متوسط لقطر القرص بلغ 19.1 و 19.3 سم وللعامين 2015 و 2016 بالتتابع, متفوقاً بذلك معنوياً على الهُجن (Kundi و Sinji و S-278) التي أعطت أقل متوسط للصفة وبمتوسط بلغ 17.05 و 17.3 و 17.3 سم للهجن الثلاثة بالتتابع. توصل Ahmad وآخرون (2019) في دراستهم لتركيبين وراثين من زهرة الشمس Hysun-33 و S-278, أن التركيب الوراثي الاول تفوق معنوياً بأعلى متوسط لعدد البذور في القرص بلغ 1547 و 1553 بذرة قرص$^{-1}$ ولعامي 2017 و 2018 بالتتابع, بينما أعطى التركيب الوراثي S-278 أقل متوسط للصفة بلغ 1497 و 1494 بذرة قرص$^{-1}$ للعامين بالتتابع. في دراسة نفذها Arshad وآخرون (2019) لمقارنة 24 هجيناً من زهرة الشمس, تفوق فيها الهجين SMH-1302 وأعطى أعلى متوسط لقطر القرص بلغ 23.6 سم, بينما أعطى الهجين SMH-1215 أقل متوسط للصفة بلغ 16.2 سم. ووجد Rehman وآخرون (2019) اختلافات معنوية بين تركيبين وراثين من زهرة الشمس في متوسط عدد البذور في القرص ووزن 1000 بذرة, إذ تفوق التركيب الوراثي S-278 معنوياً وأعطى أعلى متوسط للصفتين بلغ 1218.8 بذرة قرص$^{-1}$ و 54.66 غم بالتتابع, في حين سجل التركيب الوراثي Hysun-33 أقل متوسط للصفتين بلغ 1185.5 بذرة قرص$^{-1}$ 48.92 غم.

3-1-2 :تأثير الأصناف في الصفات النوعية :-

يُعد محصول زهرة الشمس من المحاصيل الزيتية المهمة في العالم, ويحتوي زيتهِ على مجموعة من الأحماض الدهنية المشبعة والغير المشبعة, كما إن بذورهِ تحتوي على مجموعة من العناصر والفيتامينات. حيث أشار مهدي (2009) في دراسته لصنفين من زهرة الشمس التي أجريت في محافظة البصرة تفوق الصنف أقمار معنوياً بأعلى متوسط للنسبة المئوية للزيت التي بلغت 47.68 %, بينما سجل الصنف بيرودفيك أقل متوسط لنسبة الزيت بلغت 45.18 %. في دراسة نفذها Rosa وآخرون (2009) تضمنت صنفين من زهرة الشمس هما (F2brs و E122), وجدوا أن الصنف E122 تفوق معنوياً وسجل أعلى متوسط لنسبة الزيت بلغ 44.08 % مقارنة بالصنف F2brs الذي أعطى أقل متوسط لهذه للصفة. ولاحظ Ahmed وآخرون (2010) إن هجن زهرة الشمس اختلفت معنوياً في الحاصل الكلي للزيت, إذ حقق الهجين Sun wheat-101 أعلى متوسط لحاصل الزيت بلغ 1.87 طن هـ$^{-1}$. بين Nadeem وآخرون (2010) عند دراسة عدة هجن من زهرة الشمس, أن الهجين FH-369 أعطى أعلى متوسط معنوي للنسبة المئوية للزيت وقد بلغت 41.85 %. أما شاكر ومحمد (2010) فقد وجدوا اختلافات معنوية بين ثلاثة تراكيب وراثية من

زهرة الشمس (كوبان, وبيريدوفيك), وزهرة العراق في موقعي الحمدانية والقبة في محتوى زيتها من الاحماض الغير المشبعة, إذ تفوق التركيب بيريدوفيك وأعطى أعلى متوسط من حامض الأوليك بلغ 38.4 % و 40.4 % ولموقعي الحمدانية والقبة بالتتابع, بينما سجل التركيب الوراثي زهرة العراق أعلى متوسط لحامض اللينوليك بلغ 64.5 % و 63.39 % للموقعين بالتتابع. وحصل Ingale و Shrivastava (2011) عند دراستهم لخمسة أصناف من زهرة الشمس (JL-24 و Pbns-40 و pbns-12 و Lsf-8 و Lsf-11) على اختلافات معنوية بين الأصناف في متوسط نسبة الزيت ونسبة الكربوهيدرات, إذ أعطى الصنف Lsf-11 أعلى متوسط من الزيت بلغ 36.6 %, بينما أعطى الصنف Lsf-8 أعلى متوسط للكربوهيدرات بلغ 3.50 %. ولاحظ الفهداوي (2012) تفوق التركيب الوراثي شموس معنوياً على التركيب الوراثية زهرة العراق وفلامي و يوروفلور بأعلى متوسط لحاصل الزيت بلغ 3.017 و 3.298 طن هـ$^{-1}$ ولكلا العروتين الربيعية والخريفية بالتتابع. وفي الموصل نفذ الفهادي وعزيز (2012) دراسة تضمنت ثلاثة تراكيب وراثية من زهرة الشمس وجدوا أختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية في النسبة المئوية للزيت والحاصل الكلي, إذ أعطي التركيب الوراثي يور فلور أعلى متوسط للصفتين بلغ 31.8 % و 0.84 طن هـ$^{-1}$ بالتتابع, مقارنة بالتركيب الوراثي المحلي الذي أعطى أقل متوسط للنسبة المئوية للزيت بلغ 22.4 %, وكان أقل متوسط للحاصل الكلي للزيت عند التركيب الوراثي فلامي 0.63 طن هـ$^{-1}$. وفي دراسة أخرى نفذها Shafi وأخرون, (2013) تضمنت تركيبان وراثيين من زهرة الشمس (Parsun-1 و SF-187), وجدوا إن التركيب الوراثي Parsun-1 تفوق معنوياً وأعطى أعلى نسبة للزيت بلغت 45.3 % و 39.97 % للعروتين بالتتابع. وأشار Mekki (2015) في دراسة لصنفين من زهرة الشمس في مصر, أن الصنف Giza-102 تفوق معنوياً بأعلى متوسط لحامض Oleic و Linoleic و Linolenic بلغ 49.69 % و 34.26 % و 2.33 % بالتتابع, في حين أعطى الصنف Sakha-53 أعلى متوسط من حامض Palmitic و Stearic بلغ 6.84 % و 4.20 % بالتتابع. أوضح Baraich وآخرون (2016) وجود فروقات معنوية بين ثلاثة أصناف من زهرة الشمس (HO-1 و Hysun-39 و Ausi Gold 62) في متوسط النسبة المئوية للزيت, إذ تفوق الصنف Ausi Gold 62 بأعلى متوسط للصفة بلغ 39.35 %, وأعطى الصنف HO-1 أقل متوسط لنسبة الزيت بلغ 37.56 %. عند دراسة أربعة عشرة هجين من زهرة الشمس, أظهرت النتائج تفوق الهجين TANAY معنوياً بأعلى متوسط لنسبة الزيت بلغت 45.88 %, في حين حصل الهجين TE-TM-2012-3 على أقل متوسط لنسبة الزيت بلغت 34.55 % (Altunok وآخرون, 2016). وجد جلاب وفنون (2016) اختلافات معنوية

بين ثلاثة تراكيب وراثية من زهرة الشمس في النسبة المئوية للزيت, إذ تفوق التركيب الوراثي Flame أعلى نسبة مئوية للزيت بلغت 41.26 % قياساً بالتركيب الوراثي Cartago الذي أعطى أدنى متوسط للصفة بلغ 39.09 % . ولاحظ الجبوري (2017) وجود اختلافات معنوية بين ثلاثة تراكيب وراثية من زهرة الشمس بانام وليلو وأسحاقي1 في موقعي الخزيفي والحاوي في متوسط نسبة الكربوهيدرات, إذ تفوق التركيب الوراثي بانام بأعلى متوسط للصفة بلغ 6.310 % في موقع الخزيفي, بينما تفوق التركيب الوراثي أسحاقي1 في الموقع الحاوي بأعلى متوسط للصفة بلغ 6.957 %. وأشار Mehmood وآخرون (2018) إن الهجين DK-4040 تفوق معنوياً بإعطائه أعلى متوسط لنسبة الزيت بلغت 35.53 %,بينما أعطى الهجين Hysun-33 أدنى متوسط لنسبة الزيت بلغت 34.59 %. وأكد Sher (2018) وجود فروقات معنوية بين أربع هجن من زهرة الشمس Armoni و Kundi و Siniji و S-278 في متوسط حامض Oleic acid, إذ تفوق الهجين Sinji بأعلى متوسط للصفة بلغ 15.3% و 15.55% لعامي 2015 و 2016 بالتتابع, ولم يلاحظوا اختلافات معنوية بين الهجن في متوسط حامض Linoleic acid وPlmatic acid وStearic acid. وجد Ahmad وآخرون (2019) اختلافات معنوية بين تركيبين وراثين من زهرة الشمس Hysun-33 و S-278 في متوسط النسبة المئوية للزيت, إذ حقق التركيب الوراثي Hysun-33 أعلى متوسط للصفة بلغ 35.5 و 36.3 % لعامين 2017 و 2018 بالتتابع, بينما سجل التركيب الوراثي S-278 أقل متوسط للصفة بلغ 32.6 و 32.9 % للعامين بالتتابع. ولاحظ Rehman وآخرون (2019) وجود اختلافات معنوية بين تركيبين وراثين من زهرة الشمس, حيث إن التركيب الوراثي Hysun-33 تفوق بأعلى متوسط لحامض Linoleic acid و Palmitic acid و Stearic acid بلغ 45.33 % و 5.92 % و 2.24 % بالتتابع, في حين أعطى التركيب الوراثي S-278 أعلى متوسط من حامض Oleic acid 45.72 %.

2- 2 : الزنك

الزنك هو أحد العناصر الأساسية للنمو الطبيعي للنبات وتطورها إذ يؤدي الزنك دوراً رئيساً في النباتات, والبروتينات المشاركة في التمثيل الغذائي للكربوهيدرات, وتخلق البروتين, والتعبير الجيني, وحماية الاغشية البيولوجية, ومقاومة الأمراض (Alloway, 2008), وله دور مهم جداً في حياة النباتات فهو يشترك في تكوين التربتوفان (Tryptophan), وهو الحامض الاميني الذي يعد المادة الأساس في تكوين هرمون النمو (Indol acetic acide) (IAA) الضروري للنمو, واستطالة الخلايا (Mousavi, 2011). ويشترك الزنك

في تكوين وتمثيل البروتين وايض الأحماض النووية DNA و RNA, كما يساعد في تكوين و بناء جزيئة الكلوروفيل, و زيادة الطاقة أللازمة لإنتاج الكلوروفيل (Verma, 2010 وفياض والحديثي, 2011). وكذلك مهم لعملية الفسفرة, وتكوين الكلوكوز, وان نقصهُ يوقف عملية تمثيل النشأ وتراكم الدهون والفسفوليبدات في الفجوة العصارية للنباتات, ويؤثر في عملية الإخصاب تكوين حبوب لقاح سليمة عالية الحيوية, لذلك يفضل تزويد النباتات بهِ وقت التزهير (النعيمي, 2000). إن نقص هذا العنصر يؤخر عملية التمثيل الضوئي في النباتات, ويقلل نمو النباتات المزهرة, ويطيل مدد النمو مما يؤدي الى تأخير الاستحقاقات, وبالتالي يؤدي الى تقليل الانتاجية والجودة, وينتج عنهُ كفاءة استخدام المغذيات دون المستوى الأمثل, وإن بعض أعراض نقص الزنك الشائعة في النباتات هي بقع خضراء فاتحة أو صفراء في المناطق البينية للأوراق القديمة أما الأوراق الناشئة فهي أصغر حجماً, كذلك مهم لجسم الإنسان وهو أمر حيوي للعديد من الوظائف البيولوجية لجسم الإنسان حيث أنهُ موجود في جميع أنحاء الجسم بما في ذلك العظام والأنسجة والسوائل والخلايا (Black, 2008).

2- 2- 1 : تأثير الزنك في صفات النمو الخضري :-

أشار Tahir وآخرون (2009) الى أن إضافة الزنك رشاً على المجموع الخضري لنباتات الذرة الصفراء بمستوى 900 غم $ZnSO_4$ هـ$^{-1}$ أدى الى زيادة معنوية في متوسط ارتفاع النبات ومتوسط المساحة الورقية مقارنة بمعاملة المقارنة. وحصل Ebrahimian وآخرون (2010) على زيادة معنوية في محتوى الأوراق من الزنك لمحصول زهرة الشمس عند إضافة الزنك بتركيز 3 ملغم Zn لتر$^{-1}$, والذي بلغ 37.5 ملغم Zn كغم $^{-1}$ مادة جافة قياساً بمعاملة المقارنة والتي أعطت أقل متوسط للصفة بلغ 18.0 ملغم Zn كغم$^{-1}$ مادة جافة. في تجربة نفذها Kumar وآخرون (2010) استخدموا فيها عدة مغذيات (B و Fe و Zn) مجتمعة وكل عنصر على حدة, أظهرت النتائج وجود تأثير معنوي للزنك بشكل منفرد على ارتفاع النبات, وقطر الساق, وعدد الأوراق لمحصول زهرة الشمس رشاً على المجمع الخضري بالتراكيز (0 و 500) ملغم Zn لتر$^{-1}$, إذ تفوق التركيز 500 ملغم Zn لتر$^{-1}$ بأعلى متوسط لارتفاع النبات وقطر الساق وعدد الاوراق بلغ 65.00 سم و 4.13 سم و 23.02 ورقة نبات$^{-1}$ بالتتابع, بينما كان أقل متوسط للصفات الثلاثة عند معاملة المقارنة بلغ 60.00 سم و 3.09 سم و 19.6 ورقة نبات$^{-1}$ بالتتابع. ولاحظ Sakr (2010) عند إضافة الزنك بتركيز 20 ملغم Zn لتر$^{-1}$ رشاً على المجموع الخضري لمحصول زهرة الشمس زيادة معنوية في ارتفاع النبات, وقطر الساق, ولم يلاحظ فروقاً معنوية في عدد الاوراق لنبات الواحد. وجد الصميدعي

(2011) زيادة معنوية في تركيز الزنك في الأوراق عند اضافة ثلاثة مستويات من الزنك (0 و 1 و 2) كغم Zn هـ$^{-1}$ رشاً على محصول زهرة الشمس, إذ سجلت النباتات المرشوشة بالمستوى 2 كغم Zn هـ$^{-1}$ اعلى متوسط للصفة بلغ 30.05 ملغم Zn كغم$^{-1}$ مادة جافة قياساً بنباتات معاملة المقارنة التي سجلت أقل متوسط للصفة بلغ 20.07 ملغم Zn كغم$^{-1}$ مادة جافة. و حصل Aref (2011) في تجربة حقلية لدراسة تأثير اضافة الزنك الى التربة بعدة مستويات (0 و 8 و 16 و 24 كغم Zn هـ$^{-1}$) ورش الزنك بتركيز 0.5 % على هيئة كبريتات الزنك على محصول الذرة الصفراء, على زيادة معنوية في محتوى الأوراق من الزنك بمتوسط بلغ 39.67 ملغم Zn كغم$^{-1}$ مادة جافة, مقارنة بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسط للصفة بلغ 32.42 ملغم Zn كغم$^{-1}$ مادة جافة, وبنسبة زيادة قدرها 22.4 %. وجد Vasconcelos وآخرون (2011) أن اضافة الزنك لنباتات الذرة الصفراء بعدة مستويات (0, 10, 20, 40, 80) كغم Zn هـ$^{-1}$ الى التربة و (0, 5, 10, 15, 20) غم Zn لتر$^{-1}$ رشاً على المجموع الخضري, الى زيادة معنوية في محتوى النبات من الزنك عند المستوى 10 كغم Zn هـ$^{-1}$ و5 غم لتر$^{-1}$ وبنسبة زيادة مقدارها 72 % و 67 % لكل منهما بالتتابع. ولاحظ AL-Doori و AL-Dulaimy (2012) أن رش نباتات زهرة الشمس بتراكيز مختلفة من الزنك (0 و 5 و 10) ملغم لتر$^{-1}$ حقق زيادة معنوية في متوسط عدد الأوراق ودليل المساحة الورقية, إذ سجل التركيز 5 ملغم لتر$^{-1}$ أعلى متوسط للصفتين (22.12 و 22.24 ورقة نبات$^{-1}$) و (1.91 و 1.84) ولكلا الموقعين بالتتابع, بينما سجلت معاملة المقارنة أقل متوسط للصفتين ولكلا الموقعين. بين Nezami و Vafaei (2012) أن اضافة الزنك لنباتات زهرة الشمس بثلاثة مستويات (0 و 5 و 10) كغم Zn هـ$^{-1}$ أثر معنوياً في ارتفاع النبات, إذ حقق المستوى 10 كغم Zn هـ$^{-1}$ أعلى متوسط لارتفاع النبات بلغ 80.50 سم و 76.50 سم للعروتين الربيعية والخريفية بالتتابع, في حين أعطت معاملة المقارنة أقل متوسط للصفة بلغ 75.883 سم و 71.83 سم للعروتين بالتتابع. كما بينت نتائج تجربة أجرت في إيران أستخدم فيها ثلاثة تراكيز من الزنك (0 و 0.5 و 1 % ZN) رشاً على المجموع الخضري لنباتات زهرة الشمس تأثيراً معنوياً للزنك في صفة ارتفاع النبات, إذ تفوق التركيز الأخير بأعلى متوسط للارتفاع النبات بلغ 130.96 سم, قياساً بمعاملة المقارنة (بدون رش) التي أعطت أقل متوسط للصفة بلغ 121.73 سم, ولم يلاحظوا فروقاً معنوياً في متوسط قطر القرص (Shahri وآخرون, 2012). حصل Shaker و AL-Doori (2012) على فروق معنوية في صفتي متوسط قطر الساق والمساحة الورقية لنباتات زهرة الشمس عند استخدامهم ثلاثة تراكيز من الزنك (0 و 4 و 8) ملغم Zn لتر$^{-1}$, إذ أعطى التركيز 8 ملغم Zn لتر$^{-1}$ أعلى متوسط للصفتين (2.8 و

2.6) سم و (3304.4, و 3305.9) سم^{2} ولموسمي الدراسة بالتتابع, بينما سجلت معاملة المقارنة أقل متوسط للصفتين (2.1 و 2.5) سم و (2977.2 و 3058.39) سم^{2} نبات$^{-1}$ ولموسمي الدراسة بالتتابع. وجد الحمداني (2013) اختلافات معنوية في متوسط ارتفاع النبات, والمساحة الورقية لنباتات زهرة الشمس عند إضافتهِ لعدة تراكيز من الزنك, إذ سجل التركيز1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ أعلى متوسط للصفتين بلغ 150.1 سم و 6112 سم^{2} نبات$^{-1}$ بالتتابع, بينما سجلت معاملة المقارنة أقل متوسط للصفتين بلغ 122.7 سم و 4715 سم^{2} بالتتابع. وأشار النعيمي (2013) الى إن إضافة الزنك المخلبي Zn-EDTA لمحصول الذرة الصفراء بمستويات 0 و 25 و 50 و 75 و 100 ملغم Zn لتر$^{-1}$ أدى الى زيادة معنوية في محتوى الأوراق من الزنك مع زيادة التركيز المضاف, إذ أعطى التركيز 100 ملغم Zn لتر$^{-1}$ أعلى متوسط للصفة بلغ 71.92 ملغم Zn كغم$^{-1}$ مادة جافة, مقارنة مع التركيز الاخرى 25 و 50 و75 ملغم Zn لتر$^{-1}$ بمتوسط بلغ مقداره 58.90 و 62.03 و 67.06 ملغم Zn كغم$^{-1}$ مادة جافة بالتتابع, قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسط للصفة بلغ 42.70 ملغم Zn كغم$^{-1}$ مادة جافة. وجد الحمداني وسليمان (2014) فروقات معنوية في متوسط ارتفاع النبات والمساحة الورقية لنباتات زهرة الشمس عند استخدامهم ثلاثة تراكيز من الزنك (0 , 5 و10) كغم Zn هـ$^{-1}$, إذ حقق التركيز 10 كغم Zn هـ$^{-1}$ أعلى متوسط للصفتين بلغ 153.4 سم و 5933.0 سم^{2} نبات$^{-1}$ بالتتابع, في حين سجلت معاملة المقارنة أدنى متوسط للصفتين بلغ 131.9 سم و 4834.0 سم^{2} نبات$^{-1}$ بالتتابع. وحصل AL-Doori (2014) على فروقات معنوية في متوسطات ارتفاع النبات وقطر الساق والمساحة الورقية عند رش نباتات زهرة الشمس بثلاثة تراكيز من الزنك (0 و 7.5 و 15) ملغم Zn لتر$^{-1}$, إذ تفوق التركيز 7.5 ملغم Zn لتر$^{-1}$ بأعلى متوسط للصفات لارتفاع النبات وقطر الساق والمساحة الورقية, مقارنة بمعاملة المقارنة التي أعطت أدنى متوسط للصفات الثلاثة ولكلا العروتين. بينت النتائج التي حصل عليها Farokhi وآخرون (2014) في دراستهم على محصول زهرة الشمس الى وجود فروقات معنوية بين متوسطات ارتفاع النبات وقطر الساق عند استخدامهم ثلاثة مستويات من الزنك (0 و 20 و 40) كغم Zn هـ$^{-1}$, إذ حقق المستوى 40 كغم Zn هـ$^{-1}$ أعلى متوسط للصفتين, وكان أقل متوسط للصفتين عند معاملة المقارنة. لاحظ الدليمي (2015) وجود فروقات معنوية في متوسط الوزن الجاف لمحصول فول الصويا عند أضافة الزنك بأربعة تراكيز (0 و 30 و 60 و 90) ملغم Zn لتر$^{-1}$, إذ تفوق التركيز 60 ملغم Zn لتر$^{-1}$ بأعلى متوسط للصفة بلغ 400.7 غم^{2} نبات$^{-1}$, بينما أعطت معاملة المقارنة أقل متوسط للصفة بلغ 340.1 غم^{2} نبات$^{-1}$. وجد Baraich واخرون (2016) فروق معنوية في ارتفاع النبات, وقطر الساق لنباتات زهرة

الشمس عند رش الزنك بعدة مستويات (0 و 3 و 5 و 8) كغم Zn هـ$^{-1}$,إذ أعطى المستوى 8 كغم Zn هـ$^{-1}$ أعلى متوسط للصفتين بلغ 154.8 سم و 8.40 سم بالتتابع, واختلف معنوياً عن معاملة مع المقارنة التي أعطت أقل متوسط للصفتين بلغ 86.90 سم و 5.84 سم بالتتابع. اما الفهداوي (2016) فقد حصل على زيادة معنوية في متوسط المساحة الورقية, وتركيز الزنك في الأوراق لمحصول زهرة الشمس عند إضافته بأربعة تراكيز من الزنك (0 و 50 و 100 و 150) ملغم Zn لتر$^{-1}$, إذ تفوق التركيز 150 ملغم Zn لتر$^{-1}$ بأعلى متوسط للصفتين بلغ (6950 و 4208) سم^{2} نبات$^{-1}$ و(104.7 و 92.75)ملغم Zn كغم$^{-1}$ مادة جافة للعروة الربيعية والخريفية بالتتابع, مقارنة بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسط للصفتين بلغ (4435 و 3847) سم^{2} نبات$^{-1}$ و (70.0 و55.0) ملغم Zn كغم$^{-1}$ مادة جافة وللعروتين بالتتابع. وفي دراسة نفذها الدليمي (2016) أستخدم فيها ثلاثة تراكيز من الزنك (0 و 40 و80) ملغم Zn لتر$^{-1}$ تم رشها على محصول الذرة الصفراء فروق معنوية في محتوى الأوراق من الزنك, والوزن الجاف للمجموع الخضري, إذ ازداد المتوسط للصفتين بزيادة التراكيز المرشوشة, فقد سجل التركيز 80 ملغم Zn لتر$^{-1}$ أعلى متوسط للصفتين, بينما سجلت معاملة المقارنة أقل متوسط للصفتين. بين الحجيري (2017) عند رش بادرات زهرة الشمس بتراكيز مختلف من نترات الزنك (0 و 10 و 20 و 30 و 50) مغلم $Zn(No_3)$ لتر$^{-1}$ التي أدت الى زيادة معنوية في محتوى الكلروفيل في الاوراق إذ أعطى التركيز 30 ملغم $Zn(No_3)$ لتر$^{-1}$ أعلى متوسط للصفة بلغ 13.13 ملغم غم$^{-1}$ وزن طري, في حين أعطت معاملة المقارنة أقل متوسط للصفة بلغ 8.76 ملغم غم$^{-1}$ وزن طري. ووجد Kawade وآخرون (2018) في دراستهم التي استخدموا فيها عدة مغذيات, كان من ضمنها عنصر الزنك رشاً على المجموع الخضري لنباتات زهرة الشمس بالمستويات (0 و 10 و 20 و 30) كغم Zn هـ$^{-1}$ تأثيراً معنوياً للزنك في صفتي المساحة الورقية, ودليل المساحة الورقية بلغ 74.07 dm^2 و 4.12 عند المستوى 30 كغم Zn هـ$^{-1}$, بينما أعطت معاملة المقارنة أقل متوسط للصفتين بلغ 57.40 dm^2 و 3.19 بالتتابع.

2-2-2 : تأثير الزنك في صفات الحاصل ومكوناته :-

وجدوا Kumar وآخرون (2010) في دراستهم التي استخدموا فيها عدة مغذيات ومن بينها عنصر الزنك على نباتات زهرة الشمس بتركيزين (0 و 500) ملغم Zn لتر$^{-1}$ اختلافات معنوية في متوسط قطر القرص, والحاصل الكلي للبذور بلغ 12.83 سم و 821 كغم هـ$^{-1}$ للصفتين بالتتابع, بينما أعطت معاملة المقارنة أقل

متوسط للصفتين بلغ 9.93 سم و 757 كغم هـ$^{-1}$ بالتتابع. كما لاحظ الصميدعي (2011) وجود فروق معنوية في متوسط الحاصل البايلوجي, وتركيز الزنك في البذور عند إضافة الزنك بثلاثة مستويات (0 و 1 و 2) كغم Zn هـ$^{-1}$ رشاً عل نباتات زهرة الشمس, إذ سجلت النباتات المرشوشة بالمستوى 2 كغم Zn هـ$^{-1}$ أعلى متوسط للصفتين مقارنة بمعاملة المقارنة التي سجلت أقل متوسط للصفتين. وحصل AL-Doori و AL-Dulaimy (2012) على فروقات معنوية في أغلب مكونات الحاصل عند رش نباتات زهرة الشمس بتراكيز مختلفة من الزنك (0 و 5 و 10) ملغم Zn لتر$^{-1}$, إذ تفوق التركيز 5 ملغم Zn لتر$^{-1}$ بأعلى متوسط لقطر القرص, وعدد البذور في القرص, و وزن 1000 بذرة والنسبة المئوية للأخصاب والحاصل الكلي للبذور. وجد شاكر (2012) فروقات معنوية عند استخدامه ثلاثة تراكيز من الزنك (0 و 10 و 20) ملغم Zn لتر$^{-1}$ رشاً على نباتات زهرة الشمس, إذ تفوق التركيز 20 ملغم Zn لتر$^{-1}$ بأعلى متوسط لقطر القرص و وزن 1000 بذرة بلغ 20.8 سم و 65.6 غم, بينما كان أقل متوسط للصفتين عند معاملة المقارنة بلغ 18.8 سم و 57.3 غم بالتتابع. وحصل Shahri وآخرون (2012) على فروقات معنوية عند رش نباتات زهرة الشمس بعدة تراكيز من الزنك, إذ تفوقت النباتات المرشوشة بالزنك بأعلى متوسط لعدد البذور في القرص, و وزن 1000 بذرة والحاصل البايلوجي ودليل الحصاد. أما Shaker و AL-Doori (2012) فقد وجدوا تأثير معنوي عند رش نباتات زهرة الشمس بتراكيز مختلفة من الزنك (0 و 4 و 8) ملغم Zn لتر$^{-1}$, إذ تميز التركيز 8 ملغم Zn لتر$^{-1}$ وأعطى أعلى متوسط لعدد البذور في القرص و وزن 1000 بذرة للعروتين, فيما سجل أعلى متوسط لقطر القرص في الموسم الأول فقط, بينما أعطى التركيز 4 ملغم Zn لتر$^{-1}$ أعلى متوسط لقطر القرص بالموسم الثاني. أجريت تجربة حقلية في تربة صحراوية استخدم فيها مصدرين من الزنك المعدني والمخلبي بواقع خمسة تراكيز (0 و 1 و 1.5 و 4 و 8) كغم Zn هـ$^{-1}$, فقد أثر التركيز الثالث معنوياً في أغلب مكونات الحاصل لنباتات زهرة الشمس, إذ أعطى أعلى متوسط لعدد البذور في القرص, و وزن 1000 بذرة والحاصل الكلي للبذور بلغ 1519 بذرة قرص$^{-1}$ و 251.1غم و 5903 كغم هـ$^{-1}$ بالتتابع, بينما سجلت معاملة المقارنة أقل متوسط للصفات الثلاثة (الحمداني, 2013). وجد النعيمي (2013) أن إضافة الزنك رشاً على المجموع الخضري لنباتات محصول الذرة الصفراء بتركيز (0 و 25 و 50 و 75 و100) ملغم Zn لتر$^{-1}$ أدى الى زيادة معنوية في متوسط تركيز الزنك في الحبوب, إذ أعطى التركيز 100 ملغم Zn لتر$^{-1}$ أعلى متوسط للصفة بلغ 92.25 ملغم Zn كغم$^{-1}$ مادة جافة مقارنة بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسط للصفة بلغ 45.90 ملغم Zn كغم$^{-1}$ مادة جافة. كما لاحظ جاسم (2013) أن إضافة الزنك لمحصول

الذرة الصفراء رشاً على المجموع الخضري بمستوى 5 كغم Zn هـ$^{-1}$ وبمستوى 25 كغم Zn هـ$^{-1}$ الى التربة أدى الى زيادة معنوية في تركيز الزنك في الجبوب, بلغ 46.69 ملغم Zn كغم$^{-1}$ مادة جافة, بينما سجلت معاملة المقارنة أقل متوسط للصفة بلغ 28.11 ملغم Zn كغم$^{-1}$ مادة جافة. وجد الحمداني وسليمان (2014) فروقات معنوية عند إضافتهم مستويات مختلفة من الزنك (0 و 5 و 10) كغم Zn هـ$^{-1}$ لنباتات زهرة الشمس, إذ تفوق المستوى 10 كغم Zn هـ$^{-1}$ بأعلى متوسط لقطر القرص وعدد البذور في القرص و وزن 1000 بذرة والحاصل البايلوجي بلغ 24.83 سم و 1447.0 بذرة قرص$^{-1}$ و 277.3 غم و 8.35 ميكا غرام هـ$^{-1}$ بالتتابع, بينما سجل معاملة المقارنة أقل متوسط لتلك الصفات. بين AL-Doori (2014) أن رش نباتات زهرة الشمس بتراكيز مختلفة من الزنك (0 و 7.5 و 15) ملغم Zn لتر$^{-1}$ أثر معنوياً في متوسط عدد البذور في القرص, والحاصل الكلي للبذور ولكلا العروتين بلغ (1114.22 و 1049.589) بذرة قرص$^{-1}$ و (3.269 و 3.019) طن هـ^{1} بالتتابع عند التركيز 7.5 ملغم Zn لتر$^{-1}$ قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسط للصفات. وأظهرت النتائج التي حصل عليها Somayyeh وآخرون (2014) في دراستهم لنباتات زهرة الشمس وجود فروق معنوية في متوسط قطر القرص عند إضافة الزنك بثلاثة مستويات (0 و40 و60) كغم Zn هـ$^{-1}$, إذ حقق المستوى 60 كغم Zn هـ$^{-1}$ أعلى متوسط لقطر القرص بلغ 9.1 سم, بينما كان أقل متوسط لقطر القرص عند معاملة المقارنة بلغ 8.2 سم. في دراسة أجراها Farokhi وآخرون (2014) لمعرفة تأثير عدة مستويات من الزنك (0 و 20 و 40) كغم Zn هـ$^{-1}$ على نباتات زهرة الشمس, فقد أظهرت النتائج تميز المستوى 40 كغم Zn هـ$^{-1}$ وسجل أعلى متوسط لقطر القرص 11.98 سم, قياساً بأقل متوسط سُجلَ عند معاملة المقارنة بلغ 9.74 سم. وفي دراسة أخرى نفذها الدليمي (2015) و التي استخدم فيها عدة تراكيز من الزنك (0 و 30 و 60 و 90) ملغم Zn لتر$^{-1}$ تم رشها على نباتات فول الصويا وجدو أن هذهِ التركيز جميعها لم تؤثر معنوياً في نسبة الخصب القرنات. أما Farokhi وآخرون (2015) فقد نفذوا تجربة حقلية في أيران استخدموا مجموعة من مغذيات ومن ضمنها الزنك على محصول زهرة الشمس بثلاثة تراكيز (0 و 20 و 40) كغم Zn هـ$^{-1}$ وجدوا أن الزنك أثر معنوياً في متوسط القرص, و وزن 1000 بذرة, إذ تفوق التركيز 40 كغم Zn هـ$^{-1}$ وسجل أعلى متوسط للصفتين بلغ 700 بذرة قرص$^{-1}$ و 62 غم, قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسط للصفتين بلغ 500 بذرة قرص$^{-1}$ و 56 غم للصفتين بالتتابع, ولم يلاحظوا وجود فروق معنوية في متوسط الحاصل البايلوجي ودليل الحصاد. ولاحظ الفهداوي (2016) عند استخدامه عدة تراكيز من الزنك (0 و 50 و 100 و 150) ملغم Zn لتر$^{-1}$ رشاً على محصول زهرة الشمس

أن التركيز 100 ملغم Zn لتر$^{-1}$ تفوق معنوياً وأعطى أعلى متوسط لنسبة الخصب بلغ 79.98% و 73.07% وللعروتين الربيعية والخريفة بالتتابع, بينما أعطت معاملة المقارنة أقل متوسط للصفة بلغ 72.16 و 67.16 % للعروتين بالتتابع. وتوصل Baralch وآخرون (2016) أن متوسط قطر القرص والحاصل الكلي للبذور لنباتات زهرة الشمس أزداد معنوياً بزيادة مستويات الزنك الى 8 كغم Zn هـ$^{-1}$, إذ سُجلَ أعلى متوسط للصفتين بلغ 16.33 سم و 1913 كغم هـ$^{-1}$ بالتتابع, في حين اعطت معاملة المقارنة أقل متوسط للصفتين بلغ 8.55 سم و 1390 كغم هـ$^{-1}$ بالتتابع. وحصل الدليمي (2016) على زيادة معنوية في نسبة الزنك لبذور نباتات الذرة الصفراء عند إضافته الزنك بثلاثة تراكيز (0 و 40 و 80) ملغم Zn لتر$^{-1}$, إذ تفوق التركيز 80 ملغم Zn لتر$^{-1}$ وأعطى أعلى متوسط للصفة بلغ 90.84 و 83.83 ملغم Zn كغم$^{-1}$ مادة جافة, بينما سجلت معاملة المقارنة أقل متوسط للصفة بلغ 47.29 و 42.95 ملغم Zn كغم$^{-1}$ مادة جافة ولكلا العروتين. ولاحظ Hatami (2017) وجود فروق معنوية في متوسط قطر القرص, والحاصل الكلي للبذور لمحصول زهرة الشمس عند اضافة الزنك رشاً على المجموع الخضري بالتركيزين (0 و 2.5) ملغم Zn لتر$^{-1}$, إذ تفوق التركيز 2.5 وأعطى أعلى متوسط للصفتين بلغ 17.4 سم و 3635.5 كغم هـ$^{-1}$ بالتتابع, مقارنة بمعاملة المقارنة الي أعطت أقل متوسط بلغ 16.8 سم و 3379.7 كغم هـ$^{-1}$ للصفتين بالتتابع.

3-2-2 :تأثير الزنك في الصفات النوعية :-

حصل Khan وآخرون (2009) على فروقات معنوية في متوسط نسبة الزيت في بذور زهرة الشمس عند أضافة الزنك الى التربة بثلاثة مستويات (0 و 5.0 و 10.0) كغم Zn هـ$^{-1}$, إذ تفوق المستوى 10.0 كغم Zn هـ$^{-1}$ بأعلى متوسط لنسبة الزيت في البذور بلغ 39.83 %, قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسط لنسبة الزيت بلغ 37.01 %. ولاحظ Ebrahimian وآخرون (2010) وجود فروق معنوية في الحاصل الكلي للزيت لمحصول زهرة الشمس عند استخدام التركيز 3 ملغم Zn لتر$^{-1}$, والذي بلغ 2.16 طن هـ$^{-1}$, بينما أعطت معاملة المقارنة أقل متوسط الصفة بلغ 1.84 طن هـ$^{-1}$. وحصل Sakr (2010) على زيادة معنوية في نسبة الزيت لبذور زهرة الشمس التي بلغت 37.7 %, و 37.9 % عند أضافة الزنك بتركيز 20 ملغم Zn لتر$^{-1}$ قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسط لنسبة الزيت 34.3 % و 34.7 % للعامين بالتتابع. وأظهرت نتائج التجربة التي نفذها AL-Doori و AL-Dulaimy (2012) في موقعين في مدينة الموصل, استخدموا فيها ثلاثة تراكيز من الزنك (0 و 5 و 10) ملغم Zn لتر$^{-1}$ تم رشها على محصول زهرة

الشمس تأثيراً معنوياً في النسبة المئوية الزيت في البذور, والحاصل الكلي للزيت, إذ تفوق التركيز 5 ملغم Zn لتر$^{-1}$ بأعلى متوسط للصفتين بلغ (44.80 % و 45.88 %) و (1.22 طن هـ$^{-1}$ و 1.24 طن هـ$^{-1}$) لكلا الموقعين, بينما سجل التركيز 10 ملغم Zn لتر$^{-1}$ أقل متوسط للصفتين (42.09 % و 42.58 %) و (0.91 طن هـ$^{-1}$ و 0.91 طن هـ$^{-1}$) ولكلا الموقعين. وجد Shaker و AL-Doori (2012) عند إضافتهم عدة تراكيز من الزنك (0 و 4 و 8) ملغم Zn لتر$^{-1}$ رشاً على المجموع الخضري لنباتات زهرة الشمس تأثيراً معنوياً للزنك في محتوى الزيت في البذور, والحاصل الكلي للزيت ولموسمي الدراسة, إذ تفوق التركيز 8 ملغم Zn لتر$^{-1}$ بأعلى متوسط للصفتين (43.54 % و 45.99 %) و (1.17 طن هـ$^{-1}$ و 1.49 طن هـ$^{-1}$) ولكلا الموسمين, في حين سجلت معاملة المقارنة أقل متوسط للصفتين ولموسمي الدراسة. وأظهرت النتائج التي توصل اليها شاكر (2012) وجود تأثير معنوي لرش الزنك في محتوى الزيت في بذور زهرة الشمس, والذي تم أضافتهُ بثلاثة تراكيز (0 و 10 و 20) ملغم Zn لتر$^{-1}$, إذ تفوق التركيز 20 ملغم Zn لتر$^{-1}$ بأعلى متوسط لنسبة الزيت بالبذور بلغ 41.6 %, قياساً بمعاملة المقارنة والتي سجلت أقل متوسط للصفة بلغ 38.4 %. وجد Abd EL-Kader و Mono (2013) أن نسبة الزيت في محصول فستق الحقل ازدادت معنوياً الى 44.63 % نتيجة أضافة الزنك بمستوى 6 كغم Zn هـ$^{-1}$, مقارنة بنسبة الزيت في بذور النباتات غير المسمدة بالزنك والتي بلغت 42.20 %. بينت نتائج التجربة التي نفذها الحمداني (2013) التي استخدم فيها عدة مستويات من الزنك (0 و 1 و 1.5 و 4 و 8) كغم Zn هـ$^{-1}$ على نباتات محصول زهرة الشمس, إذ تفوق المستوى 1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ معنوياً بأعلى متوسط للحاصل الكلي للزيت بلغ 2792 كغم هـ$^{-1}$ مقارنة بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسط للصفة بلغ 1387 كغم هـ$^{-1}$. ولاحظ الحمداني وسليمان (2014) عند اضافتهم ثلاثة مستويات من الزنك (0 و 5 و 10) كغم Zn هـ$^{-1}$ على نباتات محصول زهرة الشمس, أن المستوى 10 Zn هـ$^{-1}$ حقق أعلى محتوى لنسبة الزيت في البذور بلغ 44.80 % متفوقاً بذلك معنوياً على معاملة المقارنة التي حققت أدنى متوسط لنسبة الزيت بلغ 37.90 %. وحصل AL Doori (2014) على اختلافات معنوية في متوسط النسبة المئوية للزيت في البذور والحاصل الكلي للزيت في بذور زهرة الشمس, عند أضافة الزنك بثلاثة تراكيز (0 و 7.5 و 15) ملغم Zn لتر$^{-1}$, إذ تفوق التركيز 7.5 ملغم Zn لتر$^{-1}$ بأعلى متوسط للصفتين, قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسط للصفتين. ولاحظ Farokhi وآخرون (2014) عند إضافتهم ثلاثة مستويات من الزنك (0 و 20 و 40) كغم Zn هـ$^{-1}$ الى التربة لنباتات محصول زهرة الشمس, تفوق نباتات المعاملة 20 كغم Zn هـ$^{-1}$ بأعلى متوسط للحاصل الكلي للزيت بلغ 2994.76

كغم هـ$^{-1}$, وإن أقل متوسط للصفة كان عند المعاملة المقارنة بلغ 1626.58 كغم هـ$^{-1}$. وجد Baralch وآخرون (2016) فروق معنوية في متوسط نسبة الزيت لبذور زهرة الشمس عند رش النباتات بمستويات مختلفة من الزنك (0 و 3 و 5 و 8) كغم Zn هـ$^{-1}$, إذ أعطت نباتات المعاملة بالمستوى 8 كغم Zn هـ$^{-1}$ أعلى متوسط لنسبة الزيت بلغت 39.05 %, بينما سجلت معاملة المقارنة أقل متوسط لنسبة الزيت بلغت 38.17 %. كما بين الدليمي (2016) أن نسبة الزيت في بذور نباتات محصول الذرة الصفراء حققت زيادة معنوية وصلت الى (4.64 % و 5.15 %) نتيجة إضافة الزنك بتركيز 80 ملغم Zn لتر$^{-1}$, مقارنة معاملة المقارنة (بدون رش) التي سجلت أقل متوسط لنسبة الزيت بلغت 3.34 % و 3.01 % وللعروتين. وأكد Kawade وآخرون (2018) على وجود اختلافات معنوية في حاصل الكلي للزيت لنباتات محصول زهرة الشمس نتيجة رش المجموع الخضري بمستويات مختلفة من الزنك (0 و 10 و 20 و 30) كغم Zn هـ$^{-1}$, إذ تفوق المستوى 30 كغم Zn هـ$^{-1}$ بأعلى متوسط للحاصل الكلي للزيت بلغ 551 كغم هـ$^{-1}$, قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسط للصفة بلغ 417 كغم هـ$^{-1}$.

3 – المواد وطرائق العمل

نفذت تجربة حقلية خلال العروتين الربيعية والخريفية لعام 2018 في منطقة الصبيحات التابعة لقضاء الفلوجة – محافظة الانبار- على الضفة اليمنى لنهر الفرات, الواقعة على خط عرض 21 . 33˚ شمالاً, وخط طول 46 . 43˚ شرقاً, بهدف دراسة تأثير رش تراكيز مختلفة من الزنك (0 و 0.5 و 1.0 و 1.5) كغم Zn هـ$^{-1}$ في نمو وحاصل ونوعية ثلاثة اصناف من زهرة الشمس (Tarsan1018, اسحاقي1 وأقمار). أسُتعملت كبريتات الزنك المائية $ZnSO_4.7H_2O$ (Zn% 65.39) مصدراً للزنك.

نفذت التجربة بترتيب التجارب العاملية وفقاً لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R C B D) وبثلاثة مكررات وبواقع, 36 وحدة تجريبية. أعدت أرض التجربة بحراثتها حراثتين متعامدتين ثم نعمت وسويت, بعدها قسمت الى وحدات تجريبية ابعادها (3 x 3) م لتصبح مساحة الوحدة التجريبية 9 م^2, أخذت عينات عشوائية من التربة الحقل قبل الزراعة ومن أماكن مختلفة لمعرفة بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لها الجدول (1). تمت عملية الزراعة على خطوط إذ احتوت الوحدة التجريبية على 5 خطوط والمسافة بين خط واخر 60 سم وبين جورة وأخرى 30 سم, للحصول على كثافة نباتية مقدارها 55555 نبات هـ$^{-1}$, وتركت مسافة 1 م بين وحدة تجريبية وأخرى, ومسافة بعرض 2.5 م بين المكررات.

زرعت أرض التجربة في 2018/3/24 للعروة الربيعية 2018/8/1 للعروة الخريفية, وذلك بوضع ثلاث بذرات في الجورة الواحدة ثم رويت أرض التجربة وعند وصول النباتات الى مرحلة ظهور خمس أوراق حقيقية في كلا العروتين خفت الى نبات واحد في الجورة, تم روي الحقل أعتماداً على رطوبة التربة وحاجة النبات, أذ بلغ عدد الريات 15 رية خلال العروة الربيعية و19 رية خلال العروة الخريفية, تم أجراء عملية التعشيب كل ما دعت الحاجة الى ذلك لضمان التخلص من نباتات الادغال وعدم منافستها للمحصول.

أضيف سماد كبريتات البوتاسيوم K (41 %) بمعدل 200 كغم K هـ$^{-1}$, والسماد الفوسفاتي قبل الزراعة خلطاً مع التربة وعلى دفعة واحدة وبمعدل 200 كغم P_2O_5 هـ$^{-1}$ على شكل سوبر فوسفات الثلاثي P_2O_5 (46 %) إما السماد النتروجيني فقد أضيف بمعدل 360 كغم N هـ$^{-1}$ على شكل يوريا (46 % N) وعلى ثلاث دفعات الأولى عند مرحلة ثلاث أوراق والثانية عند مرحلة سبع الى ثمان أوراق حقيقية والثالثة أضيفت عند بداية التزهير (علي وآخرون, 2014).

تمت عملية رش كبريتات الزنك باستخدام مرشة سعة 100 لتر, وكانت التراكيز المرشوشة بواقع (0 و 0.68 و 1.37 و2.06) غم $ZnSO_4.7H_2O$ /15 لتر ماء وهي كمية الماء الكافية لرش الوحدة التجريبية كاملةً, وقد تم رش كل مستوى حتى البلل التام لأوراق النبات قبل الغروب, وبواقع رشتين خلال موسم النمو, وكانت كما يلي :

الرشة الأولى : بعد مرور 40 - 55 يوماً من الزراعة, أي بعد تكوين 10% من الاقراص للعروتين الربيعية والخريفية.

الرشة الثانية : عند بداية التزهير بعد مرور 50 – 65 يوماً للعروتين الربيعية الخريفية

كما تم إضافة مادة ناشرة (الزاهي) لمحلول الرش وذلك لتقليل الشد السطحي للماء. أما معاملة المقارنة فقد رشت بالماء المقطر فقط ولكلا العروتين.

نفذت خلال مدة نمو المحصول جميع الإجراءات الحقلية المطلوبة لحماية النبات والحد من تأثير مهاجمة الطيور وذلك بوضع شبكة على جميع أجزاء التجربة بعد ضمان تفتح الاقراص واكتمال التلقيح. وعند ظهور علامات النضج على المحصول كاصفرار الجهة الخلفية للقرص الزهري وأصفرار نهاية الساق وجفاف أغلب الأوراق وأخذ البذور لونها الطبيعي الخاص بالصنف المزروع وتصلب غلافها ومحتوياتها تمت عملية الحصاد للعروة الربيعية بتاريخ 22/ 7/ 2018 في حين تمت عملية الحصاد للعروة الخريفية بتاريخ 29/ 10/ 2018.

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

الصفات	وحدة القياس	القياس للعروة الربيعية	القياس للعروة الخريفية
EC التربة	$dS\ .m^{-1}$	1.50	1.62
PH التربة	-	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	0.09
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

❖ تم تحليل عينات التربة في مختبر الدراسات العليا – قسم التربة – كلية الهندسة الزراعية – جامعة بغداد.

الصفات المدروسة

اولاً : صفات النمو. أخُذت عشرة نباتات من المحصول بصورة عشوائية ومن الخطوط الوسطية المحروسة لكل وحدة تجريبية لدراسة الصفات الاتية.

1. ارتفاع النبات (سم) : تم قياس ارتفاع النبات من قاعدة النبات عند مستوى الارض وحتى قاعدة القرص (الساهوكي و الطويل, 2001).
2. محتوى الكلوروفيل في الاوراق (Spad) : تم تقدير محتوى الكلروفيل الكلي بواسطة جهاز تقدير الكلوروفيل Chlorophll meter نوع (Spad 502) Minolta ياباني المنشأ, وبمعدل ثلاث قراءات لثلاث أوراق عشوائياً من قمة, ووسط وأسفل النبات.
3. عدد الأوراق في النبات الواحد (ورقة نبات$^{-1}$). تم حساب عدد الأوراق الكلية عند مرحلة التزهير.
4. قطر الساق (سم) : تم قياس قطر الساق من المنطقة السفلى, وذلك بأستعمال ألة (vernier).
5. المساحة الورقية للنبات (سم^2) : حسبت بقياس أقصى عرض لأوراق النبات, ثم ضرب مجموع مربعات العرض بالثابت (0.65) للحصول على المساحة الورقية للنبات وفقاً للمعادلة الاتية.

$$L.A = 0.65 \Sigma L^2$$

إذ أن :- المساحة الورقية = AL عرض الورقة = L ثابت = 0.65

(Elsahookie و Eldabas, 1982).

6. دليل المساحة الورقية : تم قياسها وفقاً للمعادلة الاتية (الساهوكي, 1994).

$$\text{دليل المساحة الورقية} = \frac{\text{معدل المساحة الورقية للنبات}}{\text{المساحة التي يشغلها النبات في الأرض}}$$

7. تركيز عنصر الزنك في الأوراق (ملغم Zn كغم$^{-1}$ مادة جافة) : أخذت عينات من الاوراق عند التزهير, وبعد خمسة عشر يوماً من موعد الرشة الثانية جففت هوائياً ثم طحنت وأعدت لإجراء الهضم الرطب, إذ تمت إعادة تجفيفها بشكل نهائي لمدة 3 ساعات على درجة حرارة 75° م ثم أخذ 0.2 غم من العينة النباتية وهضمت بإضافة خليط من حامض الكبريتيك المركز, وحامض البيروكلوريك بنسبة 1:1. بعد إتمام عملية الهضم جهزت مستخلصات النماذج النباتية وتم تقدير عنصر الزنك وكالآتي :

- تم تقديره باستعمال جهاز قياس الامتصاص الذري (Atomic absorption spectrometer) وبحسب ما جاء في (Black, 1965).

8. الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم نبات$^{-1}$) : جفف المجموع الخضري للنباتات الخمسة هوائياً وبعدها أدخل الى الفرن الكهربائي وعلى درجة حرارة 65° م, ولمدة 48 ساعة (Chapman و pratt, 1961), ومن ثم تسجيل متوسط الوزن الجاف للنبات الواحد.

ثانياً : صفات الحاصل ومكوناته :

عند ظهور علامات النضج للأقراص باصفرار الجهة الخلفية للقرص, وتحول لون القنبات الى البني حصدت عشرة نباتات بصورة عشوائية من الخطوط الوسطية وتم قياس الصفات الآتية:

1. قطر القرص (سم) : تم قياس الجزء الذي يتضمن الأزهار القرصية عند النضج للنباتات العشرة المأخوذة مسبقاً وأخذت متوسطاتها (Knowles, 1978).
2. عدد البذور في القرص : حُسبت كمعدل لمتوسطات البذور الموجودة في الاقراص العشرة المحصودة.
3. وزن 1000 بذرة (غم) : تم حسابها عن طريق أخذ 1000 بذره بصورة عشوائية من الحاصل الكلي للبذور وتم وزنها بالميزان الإلكتروني الحساس.

4. نسبة الخصب بالبذور (%) : أخذت عينة عشوائية بمعدل (50) غم من كل وحدة تجريبية وحُسب عدد البذور الفارغة والممتلئة فيها لحساب نسبة الاخصاب كما في المعادلة الأتية :

$$\text{النسبة المئوية للإخصاب} = \frac{\text{عدد البذور الممتلئة}}{\text{عدد البذور الفارغة+عدد البذور الممتلئة}} \times 100$$

(الراوي, 1983)

5. حاصل البذور الكلي (طن هـ$^{-1}$) :

تم حساب الحاصل الكلي للبذور وحسب المعادلة الأتية :

حاصل البذور الكلي = معدل حاصل النبات من البذور لكل معاملة × الكثافة النباتية

ثم تحويله الى طن هـ$^{-1}$

6. الحاصل البايلوجي (طن هـ$^{-1}$) : تم حسابهُ من وزن النباتات العشرة المحصودة (البذور + القش) ثم تحويله الى طن هـ$^{-1}$.

7. دليل الحصاد (%) : حُسِبَ وفق المعادلة الأتية :

$$\text{دليل الحصاد} = \frac{\text{حاصل البذور}}{\text{الحاصل البايلوجي}} \times 100$$

(Vannozzi, 1999)

8. تركيز عنصر الزنك في البذور (ملغم Zn كغم$^{-1}$ مادة جافة) : أخذت عينات من البذور بعد الحصاد وجففت هوائياً ثم طحنت وأعدت لإجراء الهضم الرطب, إذ تمت إعادة تجفيفها بشكل نهائي لمدة 3 ساعات على درجة حرارة 75° م, ثم أخذ 0.2 غم من العينة النباتية وهضمت بإضافة خليط من حامض الكبريتيك المركز, وحامض البيروكلوريك بنسبة 1:1, بعد إتمام عملية الهضم جهزت مستخلصات النماذج النباتية وتم تقدير عنصر الزنك وكالآتي :- تم تقديره باستعمال جهاز قياس الامتصاص الذري (Atomic absorption spectrometer) وبحسب ما جاء في (Black, 1965).

ثالثاً : الصفات النوعية :

1. نسبة الزيت في البذور (%) : حسبت على أساس الوزن الجاف للبذور بأستخدام جهاز Soxhlet بحسب الطريقة المذكورة في الجمعية الأمريكية للمحللين الكيميائيين (A. O. A.C, 1980) وكالآتي :

$$\text{النسبة المئوية للزيت} = \frac{\text{وزن الزيت المستخلص من بذور العينة}}{\text{وزن بذور العينة}} \times 100$$

2. نسبة الكربوهيدرات : تم تقدير نسبة الكربوهيدرات بواسطة جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer وبحسب المعادلة الاتية :-

$$\text{نسبة الكربوهيدرات \%} = \frac{\text{كميه قراءة المزيج} \times \text{حامض البيروكاوريك} \times 100}{\text{وزن العينة} \times 1000}$$

(العطار وتوفيق, 2014).

3. حاصل الزيت في البذور (طن هـ$^{-1}$) : وحسب على وفق المعادلة الاتية :

حاصل الزيت = حاصل البذور (طن هـ$^{-1}$) × النسبة المئوية للزيت.

4. 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 (0.5 M) 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 كلأتي.

أ- نسبة الأحماض الدهنية الغير المشبعة في الزيت.

- نسبة حامض الأوليك.
- نسبة حامض اللينوليك.

ب- نسبة الأحماض الدهنية المشبعة في الزيت.

- نسبة حامض البالمتك.
- نسبة حامض الستياريك.

التحليل الإحصائي

بعد جمع وتبويب البيانات المتعلقة بالدراسة للعروتين الربيعية والخريفية جرى تحليلها إحصائياً, وكل عروة على حدة وفق نظام القطاعات العشوائية الكاملة (R C B D) وباستخدام برنامج Genstat – 15 الموضوع

بالحاسبة الإلكترونية, كما تم استعمال اختبار أقل فرق معنوي (L.S.D) لتميز المتوسطات المختلفة إحصائياً عند مستوى احتمال 0.05. (الراوي وخلف الله, 1980).

4 – النتائج والمناقشة

4 – 1 – تأثير الاصناف وتراكيز الزنك وتداخلهما في صفات النمو الخضري.

4 – 1 – 1 – ارتفاع النبات (سم):

تشير نتائج تحليل التباين في (الملحقين 2 و 3) إلى معنوية تأثير الاصناف, وتراكيز الزنك في حين لم يكن للتداخل بين عاملي الدراسة تأثير معنوي في صفة ارتفاع النبات ولكلا العروتين.

بينت نتائج الجدول (2) أن الصنف أقمار تفوق معنوياً بأعلى متوسط لارتفاع النبات ولكلا العروتين الربيعية والخريفة بلغ 254.43 و 194.71 سم, بينما أعطى الصنفTarsan 1018 في العروتين أقل متوسط للصفة بلغ 198.26 و 154.26 سم. إن تفوق الصنف أقمار في هذهِ الصفة قد يعود الى طبيعتهِ الوراثية والتي انعكست في استجابتهِ للظروف البيئية بشكل واضح وبالتالي انقسام واستطالة الخلايا التي أثرت إيجاباً في ارتفاع النبات, وجاءت معطيات هذهِ الدراسة متماشية مع كل من وSingh وآخرون (2018), وMehmood وآخرون (2018), وArshad وآخرون (2019) الذين أشاروا الى وجود اختلافات معنوية بين أصناف زهرة الشمس في صفة ارتفاع النبات.

كما بينت النتائج أن زيادة تراكيز الرش بالزنك أدى إلى زيادة معنوية في متوسط ارتفاع النبات, إذ أعطى التركيز العالي للزنك 1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ اعلى متوسط للصفة وللعروة الربيعية بلغ 226.07 سم, أما في العروة الخريفية أعطى التركيز 1.0 كغم Zn هـ$^{-1}$ أعلى متوسط للصفة بلغ 173.75, والذي لم يختلف معنوياً عن التركيز العالي 1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$, في حين أختلف معنوياً عن التركيز 0.5 كغم Zn هـ$^{-1}$, و معاملة المقارنة (Zn_0) التي أعطت أقل متوسط للصفة بلغ 215.00 و 165.69 سم للعروتين الربيعية والخريفية بالتتابع. إن التفوق الحاصل في ارتفاع النبات بزيادة تراكيز الزنك قد يعود إلى الدور الإيجابي للزنك في تكوين الحامض الأميني التربتوفان الذي يعد منشأ الأوكسينات في النبات, ولاسيما حامض الخليك (IAA)

الضروري لانقسام, واستطالة الخلايا في النبات (عطية وجدوع, 1999 و Mousavi, 2011). جاءت هذهِ النتيجة متماشية مع نتائج باحثين عدة وجدوا تأثيراً معنوياً للزنك في ارتفاع محصول زهرة الشمس (الحمداني, 2013 والحمداني و سليمان, 2014 وal-Doori, 2014 وFarokhi وآخرون, 2014 وSomayyeh وآخرون, 2014).

جدول (2) تأثير الأصناف وتراكيز رش الزنك والتداخل بينهما في متوسط ارتفاع النبات (سم) للعروتين الربيعية والخريفية.

العروة الربيعية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	191.55	198.81	200.58	202.09	198.26
أسحاقي1	205.57	212.83	216.37	217.74	213.13
أقمار	247.87	254.12	257.35	258.39	254.43
متوسط التراكيز	215.00	221.92	224.77	226.07	
قيم L.S.D 0.05	الزنك 1.29		الأصناف 1.12		التداخل N.S
العروة الخريفية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	149.78	153.26	157.22	156.79	154.26
أسحاقي1	158.01	161.36	166.04	165.14	162.64
أقمار	189.27	194.22	197.99	197.36	194.71
متوسط التراكيز	165.69	169.61	173.75	173.10	
قيم L.S.D 0.05	الزنك 1.38		الأصناف 1.19		التداخل N.S

4 – 1 – 2 – محتوى الكلوروفيل في الأوراق (Spad):

تبين نتائج تحليل التباين في (الملحقين 2 و 3) معنوية تأثير الأصناف, وتراكيز الزنك للعروتين الربيعية والخريفية, والتداخل بين عاملي الدراسة للعروة الربيعية فقط.

أشارت نتائج الجدول (3) الى أن نباتات الصنف Tarsan1018 حققت أعلى متوسط لهذهِ الصفة بلغ 51.62 و 47.51 Spad ولكلا العروتين الربيعية والخريفية بالتتابع, في حين أعطى الصنف أقمار أدنى متوسط للصفة وللعروة الربيعية و الصنف أسحاقي1 للعروة الخريفية بلغ 43.61 و 42.73 Spad للصنفين بالتتابع. جاءت هذهِ النتيجة متماشية مع نتائج دراسات أخرى والتي وجدت فروقات معنوية في متوسط دليل الكلوروفيل بين أصناف زهرة الشمس (عطية وكاظم, 2017 وRehman وآخرون, 2019).

كما أشارت نتائج الجدول نفسه أن زيادة تراكيز الرش بالزنك أدى إلى زيادة معنوية في متوسط دليل الكلوروفيل للأوراق, إذ أعطى التركيز 1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ أعلى متوسط للصفة للعروة الربيعية بلغ 48.01 Spad وفي العروة الخريفية أعطى التركيز 1.0 كغم Znهـ$^{-1}$ أعلى متوسط للصفة بلغ 45.75 Spad وأختلف معنوياً التركيز 0.5 كغم Zn هـ$^{-1}$, ومعاملة المقارنة (Zn_0) التي سجلت أقل متوسط للصفة بلغ 44.99 و 43.10 Spad للعروتين الربيعية والخريفية بالتتابع. قد يعود سبب زيادة محتوي الكلوروفيل في الأوراق عند إضافة الزنك للدور الذي يؤديه الزنك في تكوين الحامض الأميني Tryptophan الذي يعد منشأ الأوكسين في النباتات, وبصورة رئيسة في منشآت الأوراق الحديثة ومن المعلوم إن الاوكسين من الهرمونات التي تقوم بتأخير الشيخوخة بالأوراق وبالتالي تقلل من انخفاض صبغة الكلوروفيل (عطيه وجدوع, 1999). تتفق هذهِ النتيجة مع (الحجيري, 2017)

وأظهرت النتائج أن الصنف Tarsan1018 أعطى أعلى متوسط لدليل الكلوروفيل في النبات بلغ 52.37 Spad عند تداخلهُ مع التركيز العالي للزنك 1.5 Zn هـ$^{-1}$, في حين سجل الصنف أقمار عند تداخلهُ مع معاملة المقارنة أقل متوسط بلغ 40.92 Spad.

جدول (3) تأثير الأصناف وتراكيز رش الزنك والتداخل بينهما في متوسط محتوى الكلوروفيل (Spad) للعروتين الربيعية والخريفية.

العروة الربيعية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	50.44	51.37	52.28	52.37	51.62
أسحاقي1	43.62	43.90	44.56	44.61	44.17
أقمار	40.92	42.38	44.09	47.04	43.61
متوسط التراكيز	44.99	45.88	46.98	48.01	
قيم L.S.D 0.05	الزنك 0.96		الأصناف 0.84		التداخل 1.67

العروة الخريفية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	46.90	47.44	48.23	47.46	47.51
أسحاقي1	40.65	41.31	44.74	44.23	42.73
أقمار	41.76	42.70	44.28	44.02	43.19
متوسط التراكيز	43.10	43.82	45.75	45.24	
قيم L.S.D 0.05	الزنك 1.32		الأصناف 1.14		التداخل N.S

4 – 1 – 3 - عدد الأوراق نبات$^{-1}$:

تشير نتائج التحليل التباين في (المحلقين 2 و 3) إلى معنوية تأثير الاصناف, وتراكيز الزنك المرشوش, في حين لم يكن للتداخل بين عاملي الدراسة تأثير معنوي في صفة عدد الأوراق بالنبات ولكلا العروتين.

أظهرت النتائج في الجدول (4) تفوق الصنف أقمار معنوياً عن باقي الاصناف بأعلى متوسط لعدد الأوراق بلغ 35.10 و 27.69 ورقة نبات$^{-1}$ للعروتين الربيعية والخريفية بالتتابع, في حين أعطى الصنف أسحاقي1 أقل متوسط للصفة ولكلا العروتين بلغ 28.49 و 21.72 ورقة نبات$^{-1}$, وقد يعزى سبب اختلاف الأصناف في هذه الصفة الى اختلافهما في تركيبها الوراثي مما أنعكس ذلك على مدى استجابتهما للظروف البيئية السائدة, أو قد يعزى الى تفوق الصنف أقمار في صفة ارتفاع النبات (جدول 2). تتماشى هذه النتيجة مع نتائج حمزة وأخرون (2011) والفهداوي (2012) وShafi وآخرون (2013) وKhan وآخرون (2015) الذين وجود اختلاف معنوية بين أصناف زهرة الشمس في صفة عدد الأوراق بالنبات.

كما أظهرت النتائج أن زيادة تركيز الرش بالزنك أدى إلى زيادة في عدد الأوراق بالنبات, إذ أعطت معاملتي الرش 1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ في العروة الربيعية والتركيز 1.0 كغم Zn هـ$^{-1}$ في العروة الخريفية أعلى متوسط للصفة بلغ 31.53 و 24.92 ورقة نبات$^{-1}$ ولكلا العروتين بالتتابع وباختلاف معنوي فقط عن معاملة المقارنة (Zn_0) التي سُجلَ أقل متوسط للصفة عندها وفي كلا العروتين بلغ 31.02 و 23.24 ورقة نبات$^{-1}$ بالتتابع. وقد يعزى زيادة عدد الأوراق عند إضافة الزنك إلى تأثيرهُ في تكوين الحامض الأميني التربتوفان الذي هو منشأ هرمون النمو أندول حامض الخليك (IAA) المهم لإستطالة الخلايا في النبات, ولاسيما تأثيرهُ في بناء العديد من المركبات الايضية والتي تدخل في بناء خلايا جديدة تنعكس إيجاباً في زيادة عدد الأوراق (علك, 2007). وفي هذا المجال أشار عدة باحثين وجود تأثير معنوي للزنك في زيادة عدد الأوراق بالنبات (Kumar وآخرون, 2010 وSomayyeh وآخرون, 2014).

جدول (4) تأثير الأصناف وتركيز رش الزنك والتداخل بينهما في متوسط عدد الأوراق نبات $^{-1}$ للعروتين الربيعية والخريفية.

العروة الربيعية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	29.89	30.18	30.53	30.83	30.36
أسحاقي1	28.03	28.27	28.96	28.72	28.49
أقمار	35.14	35.14	35.08	35.03	35.10
متوسط التراكيز	31.02	31.20	31.52	31.53	
قيم L.S.D 0.05	الزنك 0.39		الأصناف 0.34		التداخل N.S

العروة الخريفية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	22.46	23.33	23.76	23.35	23.22
أسحاقي1	20.14	22.09	22.61	22.02	21.72
أقمار	27.13	27.77	28.38	27.50	27.69
متوسط التراكيز	23.24	24.40	24.92	24.29	
قيم L.S.D 0.05	الزنك 1.07		الأصناف 0.93		التداخل N.S

4 – 1 – 4 – قطر الساق (سم):

أوضحت نتائج تحليل التباين في (الملحقين 2 و 3) إلى معنوية تأثير الأصناف, وتراكيز الزنك لكلا العروتين, والتداخل في بينهما للعروة الخريفية.

تبين نتائج الجدول (5) أن نباتات الصنف أقمار حققت أعلى متوسط لقطر الساق, بلغ 3.07 و 2.36 سم للعروتين الربيعية والخريفية بالتتابع, وأختلف معنوياً عن الأصناف الاخرى التي أعطى فيها الصنف أسحاقي1 أقل متوسط للصفة بلغ 2.00 و 1.54 سم بالتتابع. إن تفوق الصنف أقمار في هذه الصفة قد يعود لتفوقه في المساحة الورقية جدول (6) إذ أنعكس ذلك أيجاباً في زيادة منتجات عملية التمثيل الضوئي, والتي حفزت خلايا الساق على الانقسام طولياً وعرضياً, مما أنعكس ذلك في زيادة قطر الساق. وتتماشى هذه النتيجة مع نتائج كل من Khan وآخرون (2015), وسرهيد وآخرون (2015), وRehman وآخرون (2019) التي بينت وجود اختلافات معنوية بين الأصناف في صفة قطر الساق.

وأشارت النتائج أن زيادة تراكيز الرش بالزنك رافقته زيادة في متوسط قطر الساق في كلا العروتين. إذ أعطت النباتات المرشوشة بالتركيز 1.0 كغم Zn هـ$^{-1}$ أعلى متوسط للصفة بلغ 2.87 سم وللعروة الربيعية, والتي تفوقت معنوياً على نباتات المرشوشة بالتركيز 0.5 كغم Zn هـ$^{-1}$. أما في العروة الخريفية فقد تفوقت النباتات المرشوشة بالتركيز 1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$, إذ سجلت اعلى متوسط للصفة بلغ 2.23 سم والتي لم تختلف عن التراكيز الرش الأخرى, واقل متوسط للصفة سجلتهُ معاملة المقارنة (Zn_0) بلغ 2.04 و 1.59 سم لكلا العروتين بالتتابع. وربما يرجع السبب في زيادة قطر الساق الى دور الزنك في تصنيع الحامض الأميني Tyrptophan الذي تكون منهُ هرمون النمو الأوكسين, إذ يتداخل هذا الهرمون مع السايتوكاينين التي تحفز على انقسام الخلايا, وأتساعها طولاً وعرضاً وبالتالي زيادة قطر الساق. (عطيه و جدوع, 1999 والجواري,2002) . وفي هذا المجال وجد باحثون فروق معنوية في متوسط قطر الساق لمحصول زهرة الشمس عند إضافة الزنك (Kumar وآخرون, 2010 وFarokhi وآخرون, 2014 وBaraich وآخرون, 2016).

أما بالنسبة للتداخل فقد تميز الصنف أقمار عند تداخله مع تركيز الرش 1.5 Zn هـ$^{-1}$ وسجلا أعلى متوسط للصفة بلغ 2.593 مقارنة بأقل قيمة للتداخل سُجلَ عند تداخل الصنف أسحاقي1 مع معاملة المقارنة جدول (5).

جدول (5) تأثير الأصناف وتراكيز رش الزنك والتداخل بينهما في متوسط قطر الساق (سم) للعروتين الربيعية والخريفية.

العروة الربيعية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	2.08	2.39	2.92	2.78	2.54
أسحاقي1	1.42	1.98	2.35	2.26	2.00
أقمار	2.62	3.07	3.35	3.26	3.07
متوسط التراكيز	2.04	2.48	2.87	2.77	
قيم L.S.D 0.05	الزنك 0.12		الأصناف 0.11		التداخل N.S
العروة الخريفية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	1.36	1.86	2.07	2.26	1.89
أسحاقي1	1.29	1.37	1.65	1.83	1.54
أقمار	2.11	2.34	2.41	2.59	2.36
متوسط التراكيز	1.59	1.86	2.04	2.23	
قيم L.S.D 0.05	الزنك 0.11		الأصناف 0.10		التداخل 0.19

4 – 1 – 5- المساحة الورقية (سم ^{2} نبات$^{-1}$):

تشير نتائج تحليل التباين في (الملحقين 2 و 3) الى وجود اختلافات معنوية للأصناف, وتراكيز الزنك لكلا العروتين, والتداخل بينهما للعروة الربيعية فقط في متوسط المساحة الورقية.

أشارت نتائج الجدول (6) الى أن الاصناف اختلفت معنوياً في متوسط المساحة الورقية في كلا العروتين, وبتفوق معنوي للصنف أقمار الذي سجل أعلى متوسط للصفة بلغ 7896 و 6370 سم^2 نبات$^{-1}$ قياساً بالأصناف الأخرى الذي أعطى فيها الصنف أسحاقي1 أقل متوسط بلغ 5863 و 3691 سم^2 نبات$^{-1}$ وللعروتين بالتتابع. إن سبب اختلاف الاصناف في هذه الصفة يعود الى اختلاف الأصناف في طبيعتها الوراثية وانعكس ذلك في استجابتهما للظروف البيئية السائدة أو قد يعود السبب الى تفوق الصنف أقمار في بعض صفات النمو الخضري كارتفاع النبات و عدد الأوراق (الجدولين 2 و4). وتتماشى هذه النتيجة مع ما وجده كل من نعمة (2009), وعلك و حمد الله (2011), وفاضل, وآخرون (2014) الذين لاحظوا تباين أصناف زهرة الشمس في المساحة الورقية.

كما أظهرت النتائج أن زيادة تراكيز الرش بالزنك رافقته زيادة في متوسط المساحة الورقية لكلا العروتين الربيعية والخريفية, إذ اعطت النباتات المرشوشة بالتركيز 1.0 كغم Zn هـ$^{-1}$ أعلى متوسط للصفة في كلا العروتين بلغ 7544 و 5590 سم^2 نبات$^{-1}$ بالتتابع, والذي تفوق عن تراكيز الرش الأخرى ولكلا العروتين. فيما أعطت معاملة المقارنة (Zn_0) أقل متوسط للصفة بلغ 5843 و 4690 سم^2 نبات$^{-1}$ للعروتين وبالتتابع. إن زيادة متوسط المساحة الورقية بزيادة تراكيز الزنك المضاف يعود إلى دوره في زيادة انقسام واستطالة الخلايا, ومن ثم زيادة متوسط ارتفاع النبات جدول (2), والذي أسهم أيجاباً في زيادة عدد الأوراق بالنبات وزيادة انقسام وتوسع الخلايا فيها مما دفع باتجاه زيادة متوسط المساحة الورقية في النباتات. تتماشى هذهِ النتيجة مع ما توصل إليه والحمداني و سليمان (2014), وal-Doori (2014), والفهداوي (2016), وKawade, وآخرون (2018) الذين وجدوا اختلافات معنوية في متوسط المساحة الورقية عند أضافة الزنك.

بينت نتائج الجدول (6) أن الصنف أقمار المرشوش بالتركيز 1.0 كغم Zn هـ$^{-1}$ أعطى أعلى متوسط للصفة بلغ 8659 سم^2 نبات$^{-1}$, في حين أعطى الصنف أسحاقي1 أقل متوسط للصفة بلغ 5155 سم^2 نبات$^{-1}$ عند تداخلهُ مع معاملة المقارنة.

جدول (6) تأثير الأصناف وتراكيز رش الزنك والتداخل بينهما في متوسط المساحة الورقية (سم^2 نبات$^{-1}$) للعروتين الربيعية والخريفية.

العروة الربيعية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	5651	6628	7636	7593	6877
أسحاقي1	5155	5708	6336	6252	5863
أقمار	6722	7620	8659	8582	7896
متوسط التراكيز	5843	6652	7544	7476	
قيم L.S.D 0.05	الزنك 141.5		الأصناف 122.5		التداخل 245.1

العروة الخريفية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	5034	5499	6062	6025	5655
أسحاقي1	3236	3618	3954	3956	3691
أقمار	5799	6195	6756	6731	6370
متوسط التراكيز	4690	5104	5590	5571	
قيم L.S.D 0.05	الزنك 149.7		الأصناف 129.7		التداخل N.S

4 – 1 – 6 – دليل المساحة الورقية:

تشير نتائج تحليل التباين في (الملحقين 2 و 3) الى معنوية تأثير الأصناف وتراكيز رش الزنك ولكلا العروتين.

أظهرت نتائج الجدول (7) أن الصنف أقمار أعطى أعلى متوسط لدليل المساحة الورقة بلغ 4.38 و 3.53 للعروتين بالتتابع, وتفوق معنوياً على الاصناف الأخرى الذي سجل فيها الصنف أسحاقي1 أقل متوسط للصفة بلغ 3.25 و 2.04 ولكلا العروتين بالتتابع. وقد يعزى السبب الى تفوق الصنف أقمار في بعض صفات النمو الخضري كتفوقه في صفة إرتفاع النبات وعدد الأوراق والمساحة الورقية (الجداول 2 و4 و 6) هذه النتيجة تتماشى مع نتائج باحثين أخرين الذين وجدوا تأثيراً معنوياً للأصناف في هذه الصفة (Sarwar,2013 والسالم وآخرون, 2014).

كما أظهرت النتائج ان متوسط دليل المساحة الورقية ازداد مع زيادة تراكيز الرش بالزنك وصولاً إلى المستوى 1.0 كغم Zn هـ$^{-1}$ الذي سجل أعلى متوسط للصفة وللعروتين بلغ 4.188 و 3.100 بالتتابع, واختلف معنوياً عن التركيز 0.5 كغم Zn هـ$^{-1}$, ومعاملة المقارنة (Zn_0) التي سجلت أقل متوسط للصفة بلغ 3.242 و 2.600 ولكلا العروتين بالتتابع. إن زيادة دليل المساحة الورقية بزيادة تركيز الزنك المضاف قد يعود لدور الزنك في انقسام الخلايا, ومن ثم وزيادة ارتفاع النبات الجدول (2) ومن ثم زيادة عدد الأوراق, وانقسام واستطالة أنسجتها, مما دفع ذلك باتجاه زيادة المساحة الورقية (الجدولين 4 و 6), ونتيجة ذلك ارتفاع دليل المساحة الورقية. تتماشى هذهِ النتيجة مع ما أشار إليه AL-Doori و AL-Dulaimy (2011) وKawade وآخرون (2018) بوجود فروقات معنوية في متوسط دليل المساحة الورقية عند رش الزنك على محصول زهرة الشمس.

جدول (7) تأثير الأصناف وتراكيز رش الزنك والتداخل بينهما في متوسط دليل المساحة الورقية للعروتين الربيعية والخريفية.

العروة الربيعية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	3.137	3.677	4.240	3.547	3.650
أسحاقي1	2.860	3.167	3.517	3.470	3.253
أقمار	3.730	4.230	4.807	4.763	4.383
متوسط التراكيز	3.242	3.691	4.188	3.927	
قيم L.S.D 0.05	الزنك 0.339		الأصناف 0.293		التداخل N.S

العروة الخريفية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	2.790	3.050	3.360	3.343	3.136
أسحاقي1	1.793	2.003	2.193	2.190	2.045
أقمار	3.217	3.437	3.747	3.733	3.533
متوسط التراكيز	2.600	2.830	3.100	3.089	
قيم L.S.D 0.05	الزنك 0.083		الأصناف 0.072		التداخل N.S

4 – 1 – 7 – تركيز الزنك بالأوراق (ملغم Zn كغم$^{-1}$ مادة جافة):

بينت نتائج تحليل التباين في (الملحقين 2 و 3) إلى معنوية تأثير الأصناف, وتراكيز الزنك, والتداخل بينهما في هذهِ الصفة ولكلا العروتين.

أظهرت نتائج الجدول (8) أن نباتات الصنف أقمار تفوقت معنوياً بأعلى تركيز للزنك في أوراقها بلغ 90.83 ملغم Zn كغم$^{-1}$ مادة جافة وللعروة الربعية فقط, بينما تفوق الصنف Tarsan1018 بأعلى تركيز للزنك في أوراقهِ للعروة الخريفية بلغ 78.56 ملغم Zn كغم$^{-1}$ مادة جافة, والذي ولم يختلف معنوياً عن الصنف أقمار في هذهِ الصفة, في حين سجل الصنف أسحاقي1 أقل متوسط للصفة بلغ 77.37 و 71.83 ملغم Zn كغم^{1} مادة جافة ولكلا العروتين بالتتابع. قد يعزى السبب الى تباين الأصناف فيما بينها وراثياً مما أدى الى اختلاف قابليتها في امتصاص العناصر وزيادة نسبتها في الاوراق.

كما بينت نتائج الجدول نفسه وجود زيادة معنوية في متوسط نسبة الزنك بالأوراق مع زيادة تركيز الرش بالزنك في كلا العروتين, إذ أعطى التركيز العالي 1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ أعلى متوسط للصفة بلغ 104.10 و 92.94 ملغم Zn كغم$^{-1}$ مادة جافة للعروتين, بالتتابع وتفوق معنوياً على تراكيز الرش الأخرى في كلا العروتين. أما أقل متوسط للصفة كان عند معاملة المقارنة (Zn_0) بلغ 57.90 و 54.43 ملغم Zn كغم$^{-1}$ مادة جافة للعروتين بالتتابع. قد يعزى سبب زيادة تركيز الزنك بالأوراق بزيادة تراكيز الإضافة إلى زيادة تركيز عنصر الزنك في محلول الرش, فضلا عن كونه بطيء الحركة في أنسجة النبات فيزداد تراكمهُ (أبو ضاحي واليونس,1988). إن للزنك دوراً إيجابياً في زيادة متوسط المساحة الورقية جدول (6) مما دفع ذلك بزيادة السطح المعرض للرش, والذي أنعكس أيجاباً في زيادة الكمية الممتصة من هذا العنصر, وزيادة تركيزه في الأوراق. تتماشى هذهِ النتيجة مع Ebrahimian وآخرين (2010), والنعيمي (2013), والفهداوي (2016), الذينَ وجدوا اختلافات معنوية عند إضافة الزنك لمحصول زهرة الشمس.

أما بالنسبة للتداخل فقد أظهرت النتائج أن تداخل الصنف أقمار مع تركيز الرش 1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ قد أعطى أعلى متوسط للصفة بلغ 108.61 ملغم Zn كغم$^{-1}$ مادة جافة, قياساً بأقل قيمة للتداخل حققها الصنف Tarsan1018 عند تداخله مع معاملة المقارنة في العروة الربيعية. أما في العروة الخريفية فقد سُجِلت أعلى

قيمة للتداخل عند الصنف Tarsan1018 وتركيز الرش نفسه بلغت 96.90 ملغم Zn كغم$^{-1}$ مادة جافة وأقل قيمه سُجلت عند تداخله مع معاملة المقارنة بلغت 50.61 ملغم Zn كغم$^{-1}$ مادة جافة.

جدول (8) تأثير الأصناف وتراكيز رش الزنك والتداخل بينهما في متوسط تركيز الزنك بالأوراق (ملغم Zn كغم$^{-1}$ مادة جافة) للعروتين الربيعية والخريفية.

العروة الربيعية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	51.19	86.86	94.41	107.21	84.92
أسحاقي1	55.93	72.26	84.83	96.47	77.37
أقمار	66.58	87.54	100.60	108.61	90.83
متوسط التراكيز	57.90	82.22	93.28	104.10	
قيم L.S.D 0.05	الزنك 2.32		الأصناف 2.01		التداخل 4.02

العروة الخريفية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	50.61	78.04	88.70	96.90	78.56
أسحاقي1	51.13	68.49	77.79	89.89	71.83
أقمار	61.56	73.98	85.51	92.04	78.27
متوسط التراكيز	54.43	73.51	84.00	92.94	
قيم L.S.D 0.05	الزنك 0.951		الأصناف 0.824		التداخل 1.647

4 – 1 – 8 – الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم نبات$^{-1}$):

تشير من نتائج تحليل التباين في (الملحقين 2 و 3) معنوية تأثير الاصناف, وتراكيز الزنك, ولم يكن للتداخل بين عاملي الدراسة تأثير معنوي لهذهِ الصفة ولكلا العروتين.

بينت نتائج الجدول (9) ان الصنف أقمار تفوق معنوياً عن الاصناف الاخرى بأعلى متوسط لهذهِ الصفة بلغ 192.50 و 157.68 غم نبات$^{-1}$ لكلا العروتين بالتتابع مقارنة بالأصناف الأخرى التي أعطى فيها الصنف أسحاقي1 اقل متوسط للصفة ولكلا العروتين بلغ 162.05 و 128.25 غم نبات$^{-1}$. إن تباين الأصناف في هذه الصفة قد يعزى الى تباينها في بعض صفات النمو الخضري كارتفاع النبات وعدد الأوراق والمساحة الورقية (الجدول 2 و 4 و 6) إن زيادة عدد الأوراق والمساحة الورقية في بعض الأصناف سبب زيادة في الاستفادة القصوى من كمية الضوء الساقطة مما نتج عنها زيادة في عملية التمثيل الضوئي وزيادة منتجاتها وبالتالي زيادة الوزن الجاف. تتماشى هذهِ النتيجة مع حمزة وآخرون (2011), وSingh وآخرون (2018) الذين أشاروا إلى وجود اختلافات بين الاصناف في متوسط الوزن الجاف للمجموع الخضري.

كما بينت نتائج الجدول نفسه أن جميع تراكيز الرش بالزنك في كلا العروتين تفوقت معنوياً على معاملة المقارنة, إذ أعطى التركيز 1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ في العروة الربيعية والتركيز 1.0 كغم Zn هـ$^{-1}$ للعروة الخريفية أعلى متوسط لصفة الوزن الجاف للنبات بلغ 181.99 و 142.61 غم نبات$^{-1}$ بالتتابع, في حين أعطت نباتات معاملة المقارنة (Zn_0) أقل متوسط للصفة بلغ 173.54 و 132.47 غم نبات$^{-1}$ للعروتين بالتتابع. إن الزيادة الحاصلة في وزن الجاف للمجموع الخضري, قد يعزى الى دور عنصر الزنك في تحسين صفات النمو الخضري كارتفاع النبات وعدد الأوراق وقطر الساق والمساحة الورقية (الجدول 2 و 4 و 5 و 6). تتماشى هذهِ النتيجة مع نتائج دراسات أخرى وجدت اختلافات معنوية في متوسط وزن النبات الجاف عند إضافة الزنك للنباتات فول الصويا والذرة الصفراء (الدليمي, 2015 والدليمي, 2016).

جدول (9) تأثير الأصناف وتراكيز رش الزنك والتداخل بينهما في متوسط الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم نبات$^{-1}$) للعروتين الربيعية والخريفية.

العروة الربيعية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	177.43	183.42	185.56	185.48	182.97
أسحاقي1	155.85	161.30	165.25	165.79	162.05
أقمار	187.35	192.92	195.04	194.69	192.50
متوسط التراكيز	173.54	179.22	181.95	181.99	
قيم L.S.D 0.05	الزنك 1.64		الأصناف 1.42		التداخل N.S

العروة الخريفية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	125.69	133.87	136.30	135.72	132.90
أسحاقي1	124.10	128.54	130.39	129.98	128.25
أقمار	147.61	161.24	161.14	160.73	157.68
متوسط التراكيز	132.47	141.22	142.61	142.14	
قيم L.S.D 0.05	الزنك 2.59		الأصناف 2.25		التداخل N.S

4 – 2 – تأثير الأصناف وتراكيز الزنك وتداخلهما في صفات الحاصل ومكوناته.

4 – 2 – 1 – قطر القرص (سم):

تشير نتائج تحليل التباين في الملحقين (2 و 3) إلى وجود تأثير معنوي للأصناف, وتراكيز الزنك في صفة قطر القرص في حين لم يكن للتداخل بين عاملي الدراسة تأثير معنوي لكلا العروتين.

أظهرت نتائج جدول (10) أن نباتات الصنف أقمار تفوقت بأعلى متوسط للصفة بلغ 24.99 و 22.73 سم للعروتين بالتتابع, والذي أختلف معنوياً عن الأصناف الأخرى إذ أعطى الصنف أسحاقي1 أدنى متوسط للصفة بلغ 21.97 و 18.06 سم ولكلا العروتين بالتتابع. وقد يعزى السبب الى تفوق الصنف أقمار في أكثر من صفة من صفات النمو الخضري كتفوقه في عدد الأوراق وقطر الساق والمساحة الورقية (الجدول 4 و 5 و 6) أنعكس ذلك أيجاباً في زيادة تجهيز الأقراص بمتطلبات النبات من الغذاء المصنع في الأوراق والمخزن في أنسجة النبات الأخرى ولاسيما الساق مما أدى الى زيادة قطر القرص وأتساعه وجاءت هذهِ النتيجة متماشية مع نتائج عدة باحثين (عطية وكاظم, 2017 والزبيدي والأوسي, 2017 وSher وآخرين, 2018 وArshad وآخرين, 2019).

كما بينت نتائج الجدول (10) ان جميع تراكيز الرش بالزنك في كلا العروتين تفوقت معنوياً على معاملة المقارنة, وكانت مختلفة معنوياً فيما بينها, إذ أعطى التركيز 1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ في العروة الربيعية والتركيز 1.0 كغم Zn هـ$^{-1}$ في العروة الخريفية أعلى متوسط لقطر القرص بلغ 24.91 و 21.83 سم بالتتابع, وسجلت معاملة المقارنة (Zn_0) أقل متوسط للصفة بلغ 21.39 و 17.78 سم لكلا العروتين بالتتابع. وقد يعزى سبب الزيادة الحاصلة في قطر القرص الى أن زيادة تراكيز الرش بالزنك أثر أيجاباً في زيادة قطر الساق الذي يلعب دوراً هاماً في زيادة قطر القرص الذي يُعد مركزاً لتجمع المواد الغذائية والتي تنتقل إلى الأقراص الناشئة لتحفز الخلايا على الانقسام والاتساع, ومن ثم زيادة قطر القرص (الفهداوي, 2016). تتماشى هذهِ النتيجة مع نتائج دراسات أخرى وجدوا اختلافاً معنوياً في صفة قطر القرص عند إضافة الزنك إلى نباتات زهرة الشمس (Farokhi وآخرون, 2014 وBaralch وآخرون, 2016 وHatami, 2017).

جدول (10) تأثير الأصناف وتراكيز رش الزنك والتداخل بينهما في متوسط قطر القرص (سم) للعروتين الربيعية والخريفية.

العروة الربيعية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	21.79	23.14	24.06	24.75	23.43
أسحاقي1	19.59	22.23	22.64	23.41	21.97
أقمار	22.80	24.85	25.74	26.58	24.99
متوسط التراكيز	21.39	23.41	24.14	24.91	
قيم L.S.D 0.05	الزنك 0.70		الأصناف 0.61		التداخل N.S

العروة الخريفية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	17.59	19.79	21.46	20.69	19.88
أسحاقي1	16.00	18.04	19.59	18.60	18.06
أقمار	19.74	22.56	24.44	24.19	22.73
متوسط التراكيز	17.78	20.13	21.83	21.16	
قيم L.S.D 0.05	الزنك 0.62		الأصناف 0.54		التداخل N.S

4 – 2 – 2 – وزن 1000 بذرة (غم):

تشير نتائج تحليل التباين في (الملحقين 2 و 3) إلى معنوية تأثير الأصناف, وتراكيز الزنك, في حين لم يكن للتداخل بين عاملي الدراسة تأثير معنوي لكلا العروتين.

بينت نتائج الجدول (11) إن الصنف Tarsan1018 أعطى أعلى متوسط لهذهِ الصفة في العروتين بلغ 79.47 و 73.14 غم, واختلف معنوياً عن الأصناف الأخرى الذي أعطى فيها الصنف أسحاقي1 أقل متوسط للصفة بلغ 58.03 و 47.60 غم للعروتين بالتتابع. إن تفوق الصنف Tarsan1018 قد يعود الى كفاءته العالية في إعادة توزيع ناتج عملية البناء الضوئي لصالح الحاصل الاقتصادي الجدول (16) وأنعكس ذلك إيجاباً في زيادة وزن البذور. تتماشى هذهِ النتيجة مع باحثين عدة أشاروا إلى وجود فروقات معنوية بين الأصناف في متوسط وزن 1000 بذرة. (الزبيدي والزبيدي, 2015 والزبيدي والأوسي, 2017 وRehman وآخرون, 2019).

كما أظهرت النتائج أن تركيز الرش العالي بالزنك 1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ حقق أعلى متوسط لوزن 1000 بذرة في كلا العروتين بلغ 70.98 و 63.17, غم ولم يختلف معنوياً عن التركيز 1.0 كغم Zn هـ$^{-1}$ ولكلا العروتين, غير أنهُ تفوق معنوياً عن التركيز 0.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ ومعاملة المقارنة (Zn_0) التي سجلت أقل متوسط للصفة بلغ 66.15 و 55.92 غم بالتتابع. إن تأثير عنصر الزنك في زيادة 1000 بذرة قد يرجع لدور هذا العنصر الإيجابي في زيادة ارتفاع النبات, ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل, والمساحة الورقية (الجدول 2 و3 و 6) ومن ثم زيادة قابلية النبات على اعتراض أكبر قدر من الضوء وامتصاصه فأثر أيجاباً في زيادة أنتاج المواد المصنعة, فضلاً عن دوره المهم تسهيل نقل المواد الغذائية المصنعة من المصدر(الأوراق, والساق وأجزاء النبات الأخرى) إلى البذور. جاءت هذهِ النتيجة متماشية مع نتائج دراسات أخرى وجدوا فيها اختلافاً معنوياً عند إضافة الزنك للنباتات زهرة الشمس في وزن 1000 بذرة (الحمداني وسليمان, 2011 وFarokhi وآخرون, 2015).

جدول (11) تأثير الأصناف وتراكيز رش الزنك والتداخل بينهما في متوسط وزن 1000 بذرة (غم) للعروتين الربيعية والخريفية.

العروة الربيعية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	75.50	79.53	81.01	81.85	79.47
أسحاقي1	55.51	58.27	58.99	59.34	58.03
أقمار	67.44	69.72	71.36	71.75	70.07
متوسط التراكيز	66.15	69.17	70.45	70.98	
قيم L.S.D 0.05	الزنك 1.29		الأصناف 1.12		التداخل N.S

العروة الخريفية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	69.20	72.56	75.04	75.77	73.14
أسحاقي1	42.45	46.06	51.05	50.86	47.60
أقمار	56.11	60.10	62.42	62.88	60.38
متوسط التراكيز	55.92	59.57	62.84	63.17	
قيم L.S.D 0.05	الزنك 1.47		الأصناف 1.27		التداخل N.S

4 – 2 – 3 – عدد البذور في القرص$^{-1}$:

تشير نتائج تحليل التباين في (الملحقين 2 و 3) إلى معنوية تأثير الأصناف, وتراكيز الزنك في صفة عدد بذور القرص في حين لم يكن لتداخل عاملي الدراسة تأثير معنوي في هذهِ الصفة ولكلا العروتين.

أظهرت نتائج الجدول (12) تفوق الصنف أقمار معنوياً عن الأصناف الأخرى بأعلى متوسط بلغ 1646.3 و 1327.6 بذرة قرص$^{-1}$ ولكلا العروتين قياساً بالأصناف الأخرى الذي أعطى فيها الصنف أسحاقي1 أقل متوسط للصفة بلغ 1184.1 و 1059.5 بذرة قرص$^{-1}$ للعروتين الربيعية والخريفية بالتتابع. إن تميز الصنف أقمار في هذهِ الصفة قد يعود إلى تفوقه في بعض صفات النمو كالمساحة الورقية وتركيز الزنك بالأوراق والوزن الجاف للنبات وقطر القرص (الجداول 6 و8 و 9 و 10) كل هذهِ المؤشرات أسهمت بشكل كبير في زيادة تجهيز مواقع النشوء الجديدة (الأزهار) بمتطلبات النمو فيقلل من إجهاضها جدول (13) ومن ثم زيادة عددها. جاءت هذهِ النتيجة متماشية مع كل من Basheer (2016), وAhmad وآخرين (2018), وRehman وآخرون (2019), الذين أشاروا الى وجود اختلافات بين الأصناف في متوسط عدد البذور بالقرص.

كما بينت نتائج الجدول نفسه إن زيادة تراكيز الرش بالزنك رافقتهُ زيادة معنوية في متوسط عدد البذور في القرص في كلا العروتين, إذ حقق تركيز الرش العالي بالزنك 1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ أعلى متوسط للصفة في العروة الربيعية بلغ 1521.7 بذرة قرص$^{-1}$, بينما سجل التركيز 1.0 كغم Zn هـ$^{-1}$ أعلى متوسط للعروة الخريفية بلغ 1291.2 بذرة قرص$^{-1}$ والذي أختلف معنوياً مع معاملة المقارنة والتركيز 0.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ الا أنه لم يختلف معنوياً مع التركيز العالي 1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ في العروة الخريفية وكما أنها جميعها تفوقت معنوياً على معاملة المقارنة (Zn_0) التي سجلت أقل متوسط للصفة في كلا العروين بلغ 1311.9 و 1056.6 بذرة قرص$^{-1}$. إن سبب الزيادة في عدد البذور في القرص قد يعود للدور الإيجابي الذي يؤديه الزنك في زيادة قطر القرص وزيادة نسبة الخصب (الجدولين 10 و 13). تتماشى هذهِ النتيجة مع نتائج دراسات أخرى وجدت فروق معنوية في متوسط عدد البذور بالقرص بتأثير الزنك (al-Doori, 2014 وFarokhi وآخرون, 2015).

جدول (12) تأثير الأصناف وتراكيز رش الزنك والتداخل بينهما في متوسط عدد البذور بالقرص$^{-1}$ للعروتين الربيعية والخريفية.

العروة الربيعية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	1314.9	1473.7	1543.7	1589.1	1480.3
أسحاقي1	1101.1	1171.3	1213.4	1250.4	1184.1
أقمار	1519.7	1664.6	1675.2	1725.7	1646.3
متوسط التراكيز	1311.9	1436.5	1477.4	1521.7	
قيم L.S.D 0.05	الزنك 43.81		الأصناف 37.94		التداخل N.S

العروة الخريفية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	1057.7	1198.3	1279.9	1240.6	1194.1
أسحاقي1	933.0	1032.6	1152.6	1119.8	1059.5
أقمار	1179.2	1304.3	1441.0	1385.8	1327.6
متوسط التراكيز	1056.6	1178.4	1291.2	1248.7	
قيم L.S.D 0.05	الزنك 54.88		الأصناف 47.52		التداخل N.S

4 – 2 – 4 – النسبة المئوية للأخصاب في البذور (%):

بينت نتائج تحليل التباين في (الملحقين 2 و 3) معنوية تأثير الأصناف, وتراكيز الزنك, ولم يكون للتداخل بين عاملي الدراسة تأثير معنويا في هذهِ الصفة لكلا العروتين.

تشير نتائج الجدول (13) الى أن الصنف أقمار سجل أعلى متوسط لنسبة الخصب بلغ 92.77 و 88.60 % للعروتين, في حين سجل الصنف أسحاقي1 أدنى متوسط للصفة بلغ 74.46 و 71.51 % للعروتين الربيعية والخريفية بالتتابع. قد يعزى السبب الى التباين الوراثي بين الأصناف ومد قابليتها للاستفادة من الظروف البيئية في زيادة عملية التمثيل الضوئي ونقل نواتج هذهِ العملية الى الأزهار وزيادة نسبة الخصب فيها التي تتأثر بعوامل عدة منها الأصناف والعامل البيئي والعناصر المعدنية أو رُبما يعزى السبب الى تفوق الصنف أقمار بعدة صفات منا تفوقه في تراكيز الزنك في الأوراق وزيادة عملية التمثيل الضوئي (الجدولين 8 و9). جاءت هذهِ النتيجة متماشية مع نتائج بحوث أخرى وجدت اختلافات معنوية بين الأصناف في متوسط نسبة الخصب (الشماع وبكر, 2009 وحمزة وآخرون, 2011).

وأظهرت النتائج أن زيادة تركيز الرش بالزنك رافقها زيادة معنوية في متوسط نسبة الخصب في البذور وصولاً إلى التركيز 1.0 كغم Zn هـ$^{-1}$ الذي سجل أعلى متوسط للصفة في كلا العروتين بلغ 86.87 و 83.97 %, واختلف معنوياً عن التركيز 0.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ ومعاملة المقارنة (Zn_0) التي سجلت أقل متوسط للصفة بلغ 81.01 و 79.11 % ولكلا العروتين بالتتابع. وقد يعود سبب زيادة نسبة الخصب الى دور الزنك الحيوي في زيادة عملية الخصب وحيوية حبوب اللقاح وتكوينها عند أضافه الزنك لدوره الحيوي في انبات حبوب لقاح سليمة, وعالية الحيوية والذي ينعكس ايجاباً في زيادة تغذية الأزهار وثم زيادة نسبة الخصب (الفهداوي, 2016). تتماشى هذهِ النتيجة مع AL-Doori وal-Dulaimy (2011) والفهداوي (2016) الذين وجدوا فروقات معنوية في متوسط النسبة المئوية للخصب عند أضافة الزنك لنباتات زهرة الشمس.

جدول (13) تأثير الأصناف وتراكيز رش لزنك والتداخل بينهما في متوسط نسبة الخصب في البذور (%) للعروتين الربيعية والخريفية.

العروة الربيعية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	81.76	85.41	89.59	89.25	86.50
أسحاقي1	70.94	74.65	76.61	75.66	74.46
أقمار	90.35	92.27	94.41	94.04	92.77
متوسط التراكيز	81.01	84.11	86.87	86.32	
قيم L.S.D 0.05	الزنك 1.36		الأصناف 1.18		التداخل N.S

العروة الخريفية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	81.68	84.89	87.94	87.24	85.44
أسحاقي1	69.44	71.03	73.32	72.25	71.51
أقمار	86.20	87.94	90.64	89.62	88.60
متوسط التراكيز	79.11	81.29	83.97	83.04	
قيم L.S.D 0.05	الزنك 0.84		الأصناف 0.73		التداخل N.S

4 – 2 – 5 – حاصل البذور الكلي (طن هـ$^{-1}$):

تشير نتائج تحليل التباين في (الملحقين 2 و 3) إلى معنوية تأثير الأصناف, وتراكيز الزنك والتداخل بين عاملي الدراسة ولكلا العروتين.

بينت نتائج الجدول (14) أن الصنف Tarsan1018 تفوق معنوياً بأعلى متوسط لحاصل البذور بلغ 6.230 و 4.449 طن هـ$^{-1}$ ولكلا العروتين بالتتابع واختلف معنوياً عن الأصناف الأخرى الذي أعطى فيها الصنف أسحاقي1 أقل متوسط للصفة بلغ 3.590 و 2.627 طن هـ$^{-1}$ ولكلا العروتين بالتتابع, إن سبب تفوق الصنف Tarsan1018 في هذهِ الصفة قد يرجع إلى تفوقهُ في صفتي وزن 1000 بذرة ودليل الحصاد (الجدولين 11 و 16) أن هذهِ النتيجة تتماشى مع نتائج باحثين اخرين وجدوا فروقات معنوية بين الأصناف في متوسط الحاصل الكلي للبذور (Shanwad وآخرون, 2016 وMehmood وآخرون, 2018).

كما تشير نتائج الجدول نفسه الى أن زيادة تراكيز الرش بالزنك أدى إلى زيادة معنوية في متوسط الحاصل الكلي للبذور في كلا العروتين, إذ أعطى تركيز الرش العالي بالزنك 1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ أعلى متوسط للصفة في العروة الربيعية بلغ 5.620 طن هـ$^{-1}$ واختلف معنوياً عن التركيز 0.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ ومعاملة المقارنة, بينما حقق التركيز 1.0 كغم Zn هـ$^{-1}$ أعلى متوسط للعروة الخريفية بلغ 4.201 طن هـ$^{-1}$ الذي اختلف معنوياً عن التركيز 0.5 كغم Zn هـ$^{-1}$, ومعاملة المقارنة التي سجلت أقل متوسط للصفة ولكلا العروتين بلغ 4.692 و 3.000 طن هـ$^{-1}$ بالتتابع. إن التفوق الحاصل في هذهِ الصفة يعود لتأثير عنصر الزنك الفعال في زيادة قطر القرص, ووزن 1000 بذرة, وعدد البذور الكلي في القرص, ونسبة الخصب (الجدول 10 و 11 و 12 و 13), مما أنعكس ذلك أيجاباً في زيادة الحاصل الكلي وتتماشى هذهِ النتيجة مع Baralch وآخرين (2016) وHatami (2017) الذين وجدوا تأثيراً معنوياً لرش الزنك في الحاصل الكلي للبذور.

أما بالنسبة للتداخل بين عاملي الدراسة فقد حقق الصنف Tarsan1018 عند تداخله مع التركيز الرش العالي بالزنك 1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ أعلى متوسط للحاصل الكلي وللعروة الربيعية فقط بلغ 6.600 طن هـ$^{-1}$ فيما سجل الصنف نفسه عند تداخله مع تركيز رش الزنك 1.0 كغم Zn هـ$^{-1}$ أعلى متوسط في العروة الخريفية بلغ 4.923 طن هـ$^{-1}$ قياساً بأقل متوسط سجلهُ الصنف أسحاقي1 عند تداخله مع معاملة المقارنة بلغ 3.167 و 2.047 طن هـ$^{-1}$ ولكلا العروتين بالتتابع.

جدول (14) تأثير الأصناف وتراكيز رش الزنك والتداخل بينهما في متوسط الحاصل الكلي للبذور (طن هـ$^{-1}$) للعروتين الربيعية والخريفية.

العروة الربيعية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	5.380	6.410	6.530	6.600	6.230
أسحاقي1	3.167	3.580	3.793	3.820	3.590
أقمار	5.530	5.923	6.167	6.440	6.015
متوسط التراكيز	4.692	5.304	5.497	5.620	
قيم L.S.D 0.05	الزنك 0.12		الأصناف 0.11		التداخل 0.21

العروة الخريفية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	3.567	4.420	4.923	4.887	4.449
أسحاقي1	2.047	2.637	2.930	2.893	2.627
أقمار	3.387	4.070	4.750	4.593	4.200
متوسط التراكيز	3.000	3.709	4.201	4.124	
قيم L.S.D 0.05	الزنك 0.08		الأصناف 0.07		التداخل 0.14

4 – 2 – 6 – الحاصل البايلوجي (طن هـ$^{-1}$):

تشير نتائج تحليل التباين في (الملحقين 2 و 3) الى معنوية تأثير الأصناف, وتراكيز الزنك والتداخل بينهما في هذهِ الصفة ولكلا العروتين.

يتضح من الجدول (15) أن الصنف أقمار تفوق معنوياً عن الأصناف الأخرى بأعلى متوسط لهذهِ الصفة بلغ 16.882 و 13.019 طن هـ$^{-1}$ للعروتين الربيعية والخريفية بالتتابع قياساً بالأصناف الأخرى التي سجل فيها الصنف أسحاقي1 أقل متوسط للصفة بلغ 12.607 و 9.784 طن هـ$^{-1}$ لعروتي التجربة بالتتابع, إن اختلاف الأصناف في هذهِ الصفة بسب اختلافهما وراثياً وتميز الصف أقمار بهذهِ الصفة قد يعود لتفوقه في ارتفاع النبات, وعدد الأوراق, وقطر الساق, والمساحة الورقية, والوزن الجاف للنبات, وقطر القرص (الجدول 2 و 4 و 5 و 6 و 9 و 10). جاءت هذهِ النتيجة متماشية مع نتائج عدة باحثين وجدوا اختلافاً معنوياً في الحاصل البايلوجي لأصناف زهرة الشمس (Khan وآخرون, 2015 وMehmood وآخرون, 2018).

كما بينت نتائج الجدول (15) أن زيادة تراكيز الرش بالزنك أدى إلى زيادة في متوسط الحاصل البايلوجي, إذ أعطى تركيز الرش العالي بالزنك 1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ أعلى متوسط للصفة في العروة الربيعية بلغ 15.899 طن هـ$^{-1}$, وأختلف معنوياً عن التركيز 1.0 و 0.5 كغم Zn هـ$^{-1}$, ومعاملة المقارنة وفي العروة الخريفية أعطى التركيز 1.0 كغم Zn هـ$^{-1}$ أعلى متوسط للصفة بلغ 12.236 طن هـ$^{-1}$, وأختلف معنوياً عن التركيز 0.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ ومعاملة المقارنة التي سجلت أقل متوسط للصفة بلغ 14.433 و 10.439 طن هـ$^{-1}$ وللعروتين بالتتابع. إن التفوق الحاصل في الحاصل البايلوجي قد يعود لتأثير الزنك الإيجابي في ارتفاع وعدد الأوراق, وقطر الساق, والمساحة الورقية, وقطر القرص (الجدول 2 و 4 و 5 و 6 و 10) مما أدى الى زيادة متوسط الحاصل البايلوجي تتماشى هذهِ النتيجة مع Shahri وآخرون (2012) والحمداني وسليمان (2014) وKawade وآخرون (2018) الذين وجدوا اختلافات معنوية بين أصناف زهرة الشمس في متوسط الحاصل البايلوجي.

جدول (15) تأثير الأصناف وتراكيز رش الزنك والتداخل بينهما في متوسط الحاصل البايلوجي (طن هـ$^{-1}$) للعروتين الربيعية والخريفية.

العروة الربيعية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	15.387	16.710	17.010	17.227	16.583
أسحاقي1	11.823	12.537	12.970	13.100	12.607
أقمار	16.090	16.917	17.150	17.370	16.882
متوسط التراكيز	14.433	15.388	15.710	15.899	
قيم L.S.D 0.05	الزنك 0.133		الأصناف 0.115		التداخل 0.231

العروة الخريفية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	10.713	12.027	12.757	12.620	12.029
أسحاقي1	8.940	9.650	10.280	10.267	9.784
أقمار	11.663	13.120	13.670	13.623	13.019
متوسط التراكيز	10.439	11.599	12.236	12.170	
قيم L.S.D 0.05	الزنك 0.206		الأصناف 0.179		التداخل 0.357

4 – 2 – 7 – دليل الحصاد (%):

بينت نتائج تحليل التباين في (الملحقين 2 و 3) معنوية تأثير الأصناف, وتراكيز الزنك في صفة دليل الحصاد.

أظهرت نتائج الجدول (16) أن الصنف Tarsan1018 تفوق معنوياً بأعلى متوسط لدليل الحصاد وللعروتين الربيعية والخريفية بلغ 37.59 و 36.84 % بالتتابع, في حين سجل الصنف أسحاقي1 أقل متوسط للصفة بلغ 28.56 و 26.79 % للعروتين. إن تميز الصنف Tarsan1018 عن الأصناف الأخرى في متوسط دليل الحصاد قد يعود إلى تفوقهُ في صفتي وزن1000 بذرة والحاصل الكلي للبذور بوحدة المساحة (الجدولين 11 و 14), تتماشى هذهِ النتيجة مع ما وجدهُ نعمة (2009) ومهدي (2009) والفهداوي (2012) وKhan (2015) بوجود اختلافات معنوية بين الأصناف في متوسط دليل الحصاد.

كما أشارت نتائج الجدول (16) الى أن تركيز الرش بالزنك 1.0 كغم Zn هـ$^{-1}$ حقق أعلى متوسط لدليل الحصاد وللعروة الربيعية بلغ 34.79 % واختلف معنوياً عن التركيز 0.5 كغم Zn هـ$^{-1}$, ومعاملة المقارنة, ولم يختلف معنوياً عن تركيز الرش العالي بالزنك 1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$, بينما أعطى تركيز الرش العالي بالزنك 1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ أعلى متوسط للصفة في العروة الخريفية بلغ 33.60 %, ولم يختلف معنوياً عن التركيز 1.0 كغم Zn هـ$^{-1}$, في حين أختلف معنوياً عن التركيز 0.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ ومعاملة المقارنة التي سجلت أقل متوسط للصفة في كلا العروتين بلغ 31.91 و 28.44 %. إن سبب زيادة دليل الحصاد بزيادة تراكيز الرش بالزنك قد يعزى الى دوره الفعال في زيادة وزن 1000 بذرة وعدد البذور في القرص ونسبة الخصب (الجدول 11 و 12 و 13), مما أنعكس أيجاباً في زيادة قيمة دليل الحصاد. تتماشى هذهِ النتيجة مع Shahri وآخرين (2012) الذين وجدوا فروقاً معنوية في متوسط دليل الحصاد عند إضافة الزنك لنباتات زهرة الشمس.

جدول (16) تأثير الأصناف وتراكيز رش الزنك والتداخل بينهما في متوسط دليل الحصاد (%) للعروتين الربيعية والخريفية.

العروة الربيعية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	35.02	38.23	38.71	38.40	37.59
أسحاقي1	26.81	28.56	29.49	29.36	28.56
أقمار	33.88	35.02	36.16	36.07	35.28
متوسط التراكيز	31.91	33.94	34.79	34.61	
قيم L.S.D 0.05	الزنك 0.64		الأصناف 0.55		التداخل N.S

العروة الخريفية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	33.30	36.80	38.61	38.64	36.84
أسحاقي1	22.93	27.36	28.43	28.44	26.79
أقمار	29.11	31.05	33.61	33.72	31.87
متوسط التراكيز	28.44	31.74	33.55	33.60	
قيم L.S.D 0.05	الزنك 0.73		الأصناف 0.63		التداخل N.S

4 – 2 – 8 – تركيز الزنك بالبذور (ملغم Zn كغم$^{-1}$ مادة جافة):

تشير نتائج تحليل التباين في (الملحقين 2 و 3) إلى معنوية تأثير الأصناف, وتراكيز الزنك لكلا العروتين, والتداخل بين عاملي الدراسة للعروة الخريفية فقط.

بينت نتائج الجدول (17) وجود اختلافات معنوية بين الأصناف في هذهِ الصفة ولكلا العروتين, إذ تفوق الصنف أقمار وأعطى أعلى متوسط للصفة بلغ 58.63 و 57.35 % ولكلا العروتين بالتتابع, بينما سجل الصنف أسحاقي1 أقل نسبه للزنك في البذور بلغت 51.97 و 45.40 % وللعروتين بالتتابع. قد يعزى سبب اختلاف الأصناف في متوسط هذهِ الصفة لوجود اختلافات وراثية بينهما الذي انعكس في اختلاف قابليتها على امتصاص العنصر وتركيزه في بذور. أو رُبما يعزى السبب في تفوق الصنف أقمار في هذه الصفة الى تفوقه في صفة محتوى الأوراق من الزنك الجدول (8) مما ساعد في زيادة تركيزه في البذور.

كما أشارت نتائج الجدول نفسه أن زيادة تراكيز الزنك بالبذور أزداد بزيادة تراكيز الرش بالزنك, إذ تميز التركيز الرش 1.5 كغم هـ$^{-1}$ وحقق أعلى متوسط للصفة بلغ 62.15 ملغم Zn كغم$^{-1}$ مادة جافة والذي أختلف معنوياً عن جميع تراكيز الرش الاخرى في العروة الربيعية, أما تركيز الرش 1.0 كغم Zn هـ$^{-1}$ فقد أعطى أعلى متوسط في العروة الخريفية بلغ 56.33 ملغم Zn كغم$^{-1}$ مادة جافة وأختلف معنوياً عن التركيز 0.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ ومعاملة المقارنة التي سجلت أقل متوسط للصفة بلغ 44.33 و 39.07 ملغم Zn كغم$^{-1}$ مادة جافة ولكلا للعروتين بالتتابع. إن سبب زيادة تركيز الزنك في البذور قد يعود لزيادة تركيز العنصر في الأوراق (الجدول 8) مما انعكس في زيادة تركيزه في البذور. جاءت هذه النتيجة متماشية مع نتائج دراسات أخرى وجدت فروقات معنوية في تركيز الزنك البذور عند أضافة الزنك لنباتات زهرة الشمس والذرة الصفراء (الصميدعي, 2011 والنعيمي, 2013 وجاسم, 2013 والدليمي, 2016).

أما بالنسبة للتداخل بين العاملين فقد أظهرت النتائج أن الصنف أقمار حقق أعلى متوسط للصفة عند تداخله مع التركيز 1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ بلغ 64.96 ملغم Zn كغم$^{-1}$ مادة جافة, بينما سجل الصنف Tarsan1018 عند تداخله مع معاملة المقارنة أقل متوسط للصفة بلغ 37.28 ملغم Zn كغم$^{-1}$ مادة جافة في العروة الخريفية فقط.

جدول (17) تأثير الأصناف وتراكيز الرش بالزنك والتداخل بينهما في متوسط تركيز الزنك في البذور (ملغم Zn كغم$^{-1}$ مادة جافة) للعروتين الربيعية والخريفية.

العروة الربيعية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	40.22	52.36	56.76	60.51	52.46
أسحاقي1	42.01	50.73	56.24	58.90	51.97
أقمار	50.76	55.83	60.88	67.03	58.63
متوسط التراكيز	44.33	52.97	57.96	62.15	
قيم L.S.D 0.05	الزنك 2.26		الأصناف 1.95		التداخل N.S

العروة الخريفية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	37.28	48.91	52.52	53.86	48.14
أسحاقي1	37.75	41.62	52.41	49.83	45.40
أقمار	42.19	58.17	64.06	64.96	57.35
متوسط التراكيز	39.07	49.57	56.33	56.22	
قيم L.S.D 0.05	الزنك 1.75		الأصناف 1.52		التداخل 3.04

4 – 3 – تأثير الأصناف وتراكيز الزنك وتداخلهما في الصفات النوعية:

4 – 3 – 1 – نسبة الزيت في البذور (%):

تشير نتائج تحليل التباين في (المحلقين 2 و 3) إلى معنوية تأثير الأصناف, وتراكيز الزنك في حين لم يكن للتداخل بين عاملي الدراسة تأثير معنوي لكلا العروتين.

بينت نتائج الجدول (18) 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 Ahmad وآخرون (2018) وMehmood وآخرون (2018) الذين وجدوا اختلافاً بين الأصناف في محتوى بذورها من الزيت.

كما لوحظ من نتائج الجدول (18) 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 دراسات أخرى وجدت فروقات معنوية في نسبة الزيت بالبذور بتأثير الزنك على نباتات زهرة الشمس (الحمداني وسليمان, 2014 وal-Doori, 2014 وBaralch وآخرون, 2016).

جدول (18) 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 0.05	الزنك 0.64		الأصناف 0.55		التداخل N.S

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 0.05	الزنك 0.79		الأصناف 0.69		التداخل N.S

4 – 3 – 2 – نسبة الكربوهيدرات (%):

يتضح من نتائج تحليل التباين في المحلقين (2 و 3) وجود تأثير معنوي للأصناف, وتراكيز الزنك والتداخل بين عاملي الدراسة ولكلا العروتين.

يتبين من الجدول (19) 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 Ingale و Shrivastava, 2011 و الجبوري, 2017 والجبوري وآخرون, 2018.

يتضح من الجدول (19) 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 سايتكروم ج Cytochrome C , ويحافظ على أجزاء الرايزومات, ويؤثر في نشاط هرمونات النمو, ويعمل على أنتاج الأوكسينات (قنديل وشريف, 2012).

أظهرت نتائج الجدول (19) 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 (Zn_0) أقل تداخل للصفة بلغ 12.51 %.

جدول (19) 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 0.05	الزنك 0.44		الأصناف 0.38		التداخل 0.77

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 0.05	الزنك 0.58		الأصناف 0.51		التداخل 1.02

4 – 3 – 3 – الحاصل الكلي للزيت (طن هـ$^{-1}$):

تشير نتائج تحليل التباين في (الملحقين 2 و 3) إلى معنوية تأثير الأصناف, وتراكيز الزنك والتداخل في ما بينهما لكلا العروتين.

بينت نتائج الجدول (20) أن الصنف أقمار أعطى أعلى متوسط للصفة للعروتين بلغ 3.258 و 2.1662 طن هـ$^{-1}$ بالتتابع, في حين أعطى الصنف أسحاقي1 أقل متوسط للصفة بلغ 1.63 و 1.148 طن هـ$^{-1}$ لكلا العروتين, يعود سبب تفوق الصنف أقمار بأعلى متوسط لهذهِ الصفة لتفوقهُ في النسبة المئوية للزيت الجدول(18), تتماشى هذهِ النتيجة مع Ahmed وآخرون, 2010 والفهادي وعزيز, 2012 الذين أشاروا إلى وجود اختلافات معنوية بين الأصناف في هذهِ الصفة.

كما بينت النتائج أن زيادة تراكيز الرش بالزنك أدى إلى زيادة في متوسط الحاصل الكلي للزيت في كلا العروتين, إذ أعطى تركيز الرش العالي بالزنك 1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ أعلى متوسط للصفة في العروة الربيعية بلغ 2.937 طن هـ$^{-1}$, بينما حقق التركيز 1.0 كغم Zn هـ$^{-1}$ أعلى متوسط للصفة في العروة الخريفية بلغ 2.073 طن هـ$^{-1}$, واختلفت التراكيز الرش في ما بينها معنوياً في كلا العروتين, وأعطت معاملة المقارنة (Zn_0) أقل متوسط للصفة بلغت 2.346 و 1.374 طن هـ$^{-1}$ لكلا العروتين بالتتابع. إن التأثير الإيجابي للزنك في زيادة حاصل البذور, ونسبة الزيت (الجدولين 14 و 18) قد أنعكس أيجاباً في زيادة حاصل الزيت في وحدة المساحة. تتماشى هذه النتيجة مع نتائج دراسات أخرى وجدوا تأثيراً معنوياً للزنك في متوسط الحاصل الكلي للزيت في البذور (al-Doori, 2014 وFarokhi وآخرون, 2014 وKawade وآخرون, 2018).

أما بالنسبة للتداخل بين العاملين فقد أظهرت النتائج أن أعلى قيمة للتداخل في العروة الربيعية سُجلت عند تداخل الصنف أقمار مع تركيز رش الزنك العالي 1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ بلغ 3.552 طن هـ$^{-1}$ في حين سجل الصنف نفسه أعلى قيمة للصفة في العروة الخريفية عند تداخله مع تركيز 1.0 كغم Zn هـ$^{-1}$ بلغ 2.522 طن هـ$^{-1}$ فيما سجل الصنف أسحاقي1 عند تداخله مع معاملة المقارنة أقل متوسط للصفة بلغ 1.388 و 0.856 طن هـ$^{-1}$ ولكلا العروتين بالتتابع.

جدول (20) تأثير الأصناف وتراكيز رش الزنك والتداخل بينهما في متوسط الحاصل الكلي للزيت (طن هـ$^{-1}$) للعروتين الربيعية والخريفية.

العروة الربيعية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	2.731	3.311	3.415	3.464	3.230
أسحاقي1	1.388	1.615	1.753	1.794	1.637
أقمار	2.920	3.192	3.369	3.552	3.258
متوسط التراكيز	2.346	2.706	2.845	2.937	
قيم L.S.D 0.05	الزنك 0.072		الأصناف 0.062		التداخل 0.125

العروة الخريفية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	1.601	2.036	2.381	2.329	2.086
أسحاقي1	0.856	1.118	1.317	1.300	1.148
أقمار	1.666	2.063	2.522	2.413	2.166
متوسط التراكيز	1.374	1.739	2.073	2.014	
قيم L.S.D 0.05	الزنك 0.050		الأصناف 0.043		التداخل 0.087

4 – 3 – 4 – نسبة الأحماض الدهنية الغير المشبعة في الزيت:

تشير نتائج تحليل التباين في (الملحقين 2 و 3) إلى معنوية تأثير الأصناف, وتراكيز الزنك والتداخل في ما بينهما لكلا العروتين.

يتضح من الجدول (21) 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 محتوى كل صنف أو تركيب وراثي من الأحماض وتفاوت النسب بينها (جدعان وآخرون, 1999).

يتبين من الجدول (21) أن تركيز الرش 0.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ حقق أعلى نسبة للأحماض الغير 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 (21) تأثير الأصناف وتراكيز رش لزنك والتداخل بينهما في متوسط الأحماض الغير مشبعة بالزيت (%) 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 0.05	الزنك 0.257		الأصناف 0.222		التداخل 0.445
العروة الخريفية					
الأصناف	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 0.05	الزنك 0.278		الأصناف 0.241		التداخل 0.482

4 – 3 – 5 – نسبة حامض الأوليك في الزيت:

تشير نتائج تحليل التباين في (الملحقين 2 و 3) إلى معنوية تأثير الأصناف في العروة الخريفية فقط, وتراكيز الزنك والتدخل في ما بينهما في كلا العرتين.

يتضح من الجدول (22) إن الصنف Tarsan1018 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 (30-0)% والمحتوى المتوسط من (50-70)% في حين المستوى العالي أعلى من 70% وحسب مقاومة الصنف للظروف غير المتاحة (Demurin وSkoric, 1996). وجاءت معطيات هذهِ متماشية مع كل من شاكر ومحمد (2010) وMekki (2015) وSher (2018).

يتبين من الجدول (22) 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 (ياسين, 2001 وعواد, 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.

جدول (22) 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 0.05	الزنك 0.12		الأصناف N.S		التداخل 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 0.05	الزنك 0.58		الأصناف 0.50		التداخل 1.00

4 – 3 – 6 – نسبة حامض اللينوليك:

تشير نتائج تحليل التباين في (الملحقين 2 و 3) إلى معنوية تأثير الأصناف في العروة الخريفية فقط, وتراكيز الزنك والتداخل ما بينهما لكلا العروتين.

يتضح من الجدول (23) أن الصنف أقمار حقق أعلى متوسط لحامض اللينوليك في الزيت بلغ 67.01 %, وأختلف معنوياً عن الصنف أسحاقي1 وعن الصنف Tarsan1018 الذي سجل أقل متوسط للصفة بلغ 61.39 %. الاختلاف بين الأصناف في هذهِ الصفة يعود الى احتواء حامض اللينوليك على أصرتين 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 أرتباط 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 وRehman وآخرون, 2019).

بينت نتائج الجدول (23) 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 (23) 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 (23) 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 0.05	الزنك 0.08		الأصناف 0.07		التداخل 0.15
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 0.05	الزنك 0.58		الأصناف 0.50		التداخل 1.00

4 – 3 – 7 – نسبة الأحماض الدهنية المشبعة في الزيت:

تشير نتائج تحليل التباين في (الملحقين 2 و 3) إلى معنوية تأثير الأصناف, وتراكيز الزنك والتداخل في ما بينهما لكلا العروتين.

أظهرت نتائج الجدول (24) أن الصنف أقمار سجل أعلى متوسط لنسبة الأحماض المشبعة لعروتي التجربة الربيعية والخريفية بلغ 11.01 و 10.36 % بالتتابع, بينما أعطى الصنف Tarsan1018 أدنى متوسط للصفة في العروة الربيعية بلغ 8.26 % والصنف أسحاقي1 سجل أدنى متوسط للصفة في العروة الخريفية بلغ 9.08 %, وهذهِ النتائج تأتي متماشية مع دراسة سابقة عن أصناف وطرز زهرة الشمس العراقية والتي أكدت أن الأحماض الدهنية المشبعة تتراوح في زيت زهرة الشمس بين 9 – 12% وحسب الأصناف والبيئات المزروعة فيها (جدعان وآخرون, 1999).

يتضح من الجدول (24) أن تركيز الرش العالي بالزنك 1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ سجل أعلى متوسط لنسبة الأحماض المشبعة بلغ 10.61 %, وأختلف معنوياً عن التركيز 1.0 كغم Zn هـ$^{-1}$ ومعاملة المقارنة (Zn_0) والتركيز 0.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ الذي سجل أدنى نسبة للصفة بلغت 9.14 % للعروة الربيعية. أما العروة الخريفية فقد حقق تركيز 0.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ أعلى متوسط لنسبة الأحماض المشبعة بلغ 9.86 % ولم يختلف معنوياً عن التركيز 1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ (9.72%), غير أنهُ تفوق معنوياً على معاملة الرش بالتركيز 1.0 كغم Zn هـ$^{-1}$, ومعاملة المقارنة (Zn_0) التي سجل أقل نسبة للصفة بلغت 9.46 %. يعد الزنك عاملاً مساعداً مهماً لبعض الأنزيمات الخاصة بعمليتي الأكسدة و الأختزال وتفاعلات NAD و NADP ولاسيما في بناء الزيوت الدهنية المشبعة, إذ تتحول فوسفات الأسيتون ثنائية الهيدروكسيل ألالفا جيسروفوسفات مع جزيئتين من الحامض الدهني (COA) فيتكون مركب وسطي باسم Phosphoallplic (قنديل وشريف, 2012).

بينت نتائج الجدول نفسه ان الصنف أقمار عند تداخله مع التركيز 1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ سجلا أعلى متوسط للصفة بلغ 14.65 %, وأعطى الصنف Tarsan1018 والتركيز 0.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ أقل متوسط للصفة للعروة الربيعية بلغ 8.23 %, في حين في العروة الخريفية فقد سجل الصنف Tarsan1018, والتركيز 0.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ أعلى متوسط للصفة بلغ 10.58 %, وأعطى الصنف أسحاقي1, والتركيز 0.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ أقل متوسط للصفة بلغ 8.48 %.

جدول (24) تأثير الأصناف وتراكيز رش الزنك والتداخل بينهما في متوسط الأحماض المشبعة بالزيت (%) للعروتين الربيعية والخريفية.

العروة الربيعية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	8.26	8.23	8.31	8.25	8.26
أسحاقي1	10.25	9.55	9.15	8.95	9.47
أقمار	9.40	9.65	10.35	14.65	11.01
متوسط التراكيز	9.30	9.14	9.27	10.61	
قيم L.S.D 0.05	الزنك 0.21		الأصناف 0.18		التداخل 0.36

العروة الخريفية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	8.68	10.58	9.28	9.62	9.54
أسحاقي1	9.15	8.48	9.66	9.05	9.08
أقمار	10.55	10.52	9.87	10.49	10.36
متوسط التراكيز	9.46	9.86	9.60	9.72	
قيم L.S.D 0.05	الزنك 0.24		الأصناف 0.20		التداخل 0.41

4 – 3 – 8 – نسبة حامض البالمتك في الزيت:

تشير نتائج تحليل التباين في (الملحقين 2 و 3) إلى معنوية تأثير الأصناف, وتراكيز الزنك والتداخل في ما بينهما لكلا العروتين.

يتضح من الجدول (25) أن الصنف Tarsan1018 سجل أعلى متوسط لنسبة حامض البالمتك في العروة الربيعية بلغ 1.15 % بينما أعطى الصنف أقمار أدنى متوسط للصفة بلغ 0.10 % للعروة الربيعية. أما في العروة الخريفية فقد سجل الصنف أقمار أعلى متوسط للصفة بلغ 4.45 % وكان أدنى متوسط للصفة عند الصنف Tarsan1018 الذي سجل نسبة مقدارها 4.38 %, وقد يعود السبب إلى التباين الوراثي بين الأصناف في زيادة ونقصان محتوى حامض البالمتك في بذور زهرة الشمس (السامرائي وآخرون, 2017). تتفق هذهِ النتيجة مع نتائج Mekki (2015) وSher (2018) وRehman وآخرين (2019).

يتبين من الجدول (25) ان معاملة المقارنة (Zn_0) أعطت أعلى متوسط لنسبة حامض البالمتك في الزيت بلغت 1.45 و 4.73 % لكلا العروتين الربيعية والخريفية بالتتابع, وأعطى التركيز العالي للزنك 1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ و التركيز 1.0 كغم Zn هـ$^{-1}$ أدنى متوسط للصفة للعروة الربيعية والخريفية بلغ 0.06 و 4.14 % بالتتابع. إذ تعد درجات الحرارة المرتفعة, ونقص المغذيات في الأحماض الدهنية المشبعة, والتي تكون ذات قيم معاكسة كما نحصل عليه في الأحماض الدهنية الغير مشبعة في زيت زهرة الشمس (الساهوكي, 1994).

يتضح من الجدول (25) ان الصنف ,Tarsan1018 ومعاملة المقارنة (Zn_0) سجلا أعلى متوسط للصف بلغ 4.25 %, وسجل الصنف أسحاقي1 ومعاملة المقارنة (Zn_0), والصنف أقمار والتركيز العالي بالزنك 1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ أقل متوسط للصفة بلغ 0.00 % لكل منهما للعروة الربيعية. أما في العروة الخريفية سجل الصنف أسحاقي1 ومعاملة المقارنة (Zn_0) أعلى متوسط للصفة بلغ 5.18 %, وأقل نسبة سجلت عند الصنف أسحاقي1, والتركيز 0.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ بلغت 4.04 %.

جدول (25) تأثير الأصناف وتراكيز رش الزنك والتداخل بينهما في متوسط حامض البالمتك بالزيت (%) للعروتين الربيعية والخريفية.

العروة الربيعية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	4.25	0.12	0.11	0.12	1.15
أسحاقي1	0.00	0.14	0.13	0.08	0.09
أقمار	0.11	0.15	0.15	0.00	0.10
متوسط التراكيز	1.45	0.14	0.13	0.06	
قيم L.S.D 0.05	الزنك 0.011		الأصناف 0.009		التداخل 0.019
العروة الخريفية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	4.58	4.54	4.05	4.35	4.38
أسحاقي1	5.18	4.04	4.23	4.24	4.42
أقمار	4.43	4.61	4.14	4.62	4.45
متوسط التراكيز	4.73	4.39	4.14	4.40	
قيم L.S.D 0.05	الزنك 0.024		الأصناف 0.021		التداخل 0.042

4 – 3 – 9 – نسبة حامض الستياريك في الزيت:

تشير نتائج تحليل التباين في (الملحقين 2 و 3) إلى معنوية تأثير الأصناف, وتراكيز الزنك والتداخل في بينهما لكلا العروتين.

يتضح من الجدول (26) ان الصنف أقمار سجل أعلى متوسط لنسبة حامض الستياريك في الزيت بلغ 3.44 و 5.67 % في كلا العروتين الربيعية والخريفية بالتتابع, بينما سجل الصنف Tarsan1018 و الصنف أسحاقي1 أقل متوسطين للصفة وللعروتين بلغ 3.00 و 4.30 % بالتتابع. يعد الصنف أقمار من الأصناف ذات قوة الهجين والثبات الوراثي العالي, مما أنعكس على أداءهِ بأرتفاع الأحماض الدهنية المشبعة مقارنة بألاصناف قيد الدراسة. تتماشى هذهِ النتيجة مع نتائج كل من Mekki (2015) وSher (2018) و Rehman وآخرون (2019).

كما بينت نتائج الجدول (26) أن التركيز العالي بالزنك 1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ سجل أعلى متوسط لنسبة حامض الستياريك بالزيت بلغ 3.36 %, وسجل التركيز 0.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ أدنى متوسط للصفة بلغ 3.22 % للعروة الربيعية, أما العروة الخريفية فقد سجل تركيز الرش بالزنك 1.0 كغم Zn هـ$^{-1}$ أعلى متوسط للصفة بلغ 5.26 %, في حين سجل أقل متوسط للصفة عند معاملة المقارنة (Zn_0) بلغ 4.20 %. هناك عدد من الأنزيمات المتحفزة بالزنك Zn metallo-enzyme مثل Alchooldehydrogenase و Proteinases, والتي يتأثر نشاطها بزيادة تركيز الرش بالزنك مما أنعكس ذلك على تفوق المستويات العليا منها في نسب الأحماض الدهنية ومنها حامض الستياريك (عواد, 2009).

أما بالنسبة للتداخل فقد اعطى الصنف أقمار عند تداخله مع التركيز 1.0 كغم Zn هـ$^{-1}$ أعلى متوسط لنسبة حامض الستياريك في الزيت بلغ 3.76 % وأعطى الصنف Tarsan1018 عند تداخله مع التركيز 0.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ أقل متوسط للصفة في العروة الربيعية بلغ 2.84 %, أما العروة الخريفية فقد سجل الصنف أقمار عند تداخله مع معاملة المقارنة (Zn_0) أعلى متوسط للصفة بلغ 5.80 % وأقل متوسط للصفة سجل عند الصنف Tarsan1018 عند تداخله مع معاملة المقارنة (Zn_0) بلغ 3.24 %.

جدول (26) تأثر الأصناف وتراكيز رش الزنك والتداخل بينهما في متوسط حامض الستياريك بالزيت (%) للعروتين الربيعية والخريفية.

العروة الربيعية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	3.15	2.84	3.06	2.97	3.00
أسحاقي1	3.53	3.53	2.92	3.46	3.36
أقمار	3.05	3.30	3.76	3.65	3.44
متوسط التراكيز	3.24	3.22	3.24	3.36	
قيم L.S.D 0.05	الزنك 0.012		الأصناف 0.02		التداخل 0.03

العروة الخريفية					
الأصناف	تراكيز الزنك (كغم Zn هـ$^{-1}$)				متوسط الأصناف
	0	0.5	1.0	1.5	
Tarsan1018	3.24	5.51	5.00	4.87	4.65
أسحاقي1	3.56	4.14	5.06	4.44	4.30
أقمار	5.80	5.42	5.72	5.77	5.67
متوسط التراكيز	4.20	5.02	5.26	5.02	
قيم L.S.D 0.05	الزنك 0.02		الأصناف 0.02		التداخل 0.03

5 – الأستنتاجات والمقترحات

أولاً : الأستنتاجات

1- كان الصنف أقمار الأكثر تميزاً من بين الأصناف الأخرى في أغلب صفات النمو الخضري, ومكونات الحاصل والصفات النوعية في كلا العروتين.
2- تفوق الصنف Tarsan1018 في الحاصل الكلي للبذور ووزن 1000 بذرة ودليل الحصاد للعروتين.
3- كان مستويات الإضافة العالية من الزنك (1.5و 1.0 كغم Zn هـ$^{-1}$) الأكثر تفوقاً في معظم صفات النمو الخضري, والحاصل والصفات النوعية متبادلة مع العروتين في الصفات المدروسة.
4- كان لعاملي الدراسة أثر معنوي ومستقل, في حين إن التداخل بينهما لم يكن معنوياً للصفات المدروسة لكلا العروتين ولغالبية الصفات.
5- أدى رش المجموع الخضري لأصناف زهرة الشمس بالزنك إلى تحسن واضح في الصفات النوعية للبذور, ونسبة الأحماض الدهنية المشبعة وغير المشبعة (الأوليك واللينوليك والبالمتك والمارستك).

ثانياً : المقترحات

بناءً على ما تقدم وتحت نفس الظروف نقترح ما يلي:

1- استخدام الصنف أقمار في الزراعة المحلية لتفوقه بأغلب الصفات المدروسة, وتحقيقه أعلى متوسط في نسبة وحاصل للزيت.
2- استخدام المستوى 1.5 كغم Zn هـ$^{-1}$ للعروة الربيعية و1.0 كغم Zn هـ$^{-1}$ للعروة الخريفية للحصول على أعلى حاصل للبذور, ونسبة وحاصل للزيت.
3- إجراء دراسات تتضمن مستويات أخرى من الزنك مع أصناف أخرى إلى جانب الأصناف المزروعة ولعدة مواقع لمعرفة مدى تأثيره في صفات النمو الخضري, والحاصل والنوعية في البيئات المختلفة وللحصول على نتائج أكثر واقعية.

6 – المصادر

6 – 1 : المصادر العربية:

ابو ضاحي, يوسف محمد ومؤيد أحمد اليونس. 1988. دليل تـغذيـة النبـات. وزارة التـعليـم العالي والبـحـث العلمي. مطبعة مديرية دار الكتب للطباعة والنشر. ع.ص: 372.

جاسم, رحيم علوان هلول. 2013. تأثير مصادر مختلفة من الفسفور في امتصـاص الزنك المخلبي ونـــمو وحاصل الذرة الصفراء .*Zea mays* L. أطروحـة دكتوراه – كـلية الزراعـة – جامـعة بـغداد.

الجبوري, سعد عيدان عبدالله. 2017. تأثير مسافات الزراعية في نمو وحاصل وجودة بذور ثلاثة تـراكيب وراثية من محصول زهرة الشمس .*Helianthus annuus* L. رسالة ماجستير. قسم المحاصيل الحقلية- كلية الزراعة- جامعة تكريت.

الجبوري, علي حمزة محمد وحسام ممدوح حميد وعمر نزهان علي. 2018. تأثير إضافة السماد النتروجيني على بعض الصفات النوعية في البذور المقشـورة لثلاثة اصـناف من مـحصول زهـرة الشمـس .*Helianthus annuus* L. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية 18(2) : 34 – 40.

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

جلاب, يحيى كريدي والخنساء حسين فنفون. 2016. تأثير مواعيد الزراعة في حاصل ونوعية عدة تراكيب وراثية من زهرة الشمس .*Helianthus annuus* L. مجلة المثنى للعلوم الزراعية 4(2).

الجواري, عبد الرحمن خماس سهيل. 2002. تأثير الرش بمغذيات مختلفة في نـمو وحاصل الفـلفل الحـلـو .*Capsicum annuum* L. رسالة ماجستير. كلية الزراعة – جامعة بغداد.

الحجيري, جواد كاظم عبيد. 2017. تأثير نترات الزنـك $Zn(NO_3)_2$ والمـلوحة في بادرات نبـات زهـرة الشمس .*Helianthus annuus* L. مجلة كربلاء العلمية 15(3) : 79 – 86.

الحساوي, رافع محسن إبراهيم. 2014. تأثير الكثافة النباتية في صفات النـمو والحاصل لعدة أصناف من محصول زهرة الشمس .*Helianthus annuus* L. مـجلة زراعـة الرافـدين 42(1) : 139 – 145.

الحمداني, فوزي علي محسن وليث جبير سليمان. 2014. تأثير إضافة مصدر ومستوى الزنك في نمو وحاصل زهرة الشمس المزروعة في تربة صحراوية. مجلة الأنبار للعلوم الزراعية 12 (عدد خاص) : 31 – 45.

الحمداني, فوزي علي محسن. 2013. استجابة صنفين من زهرة الشمس المزروعة في تربتين صحراويتين للتسميد بالزنك. مجلة ديالى للعلوم الزراعية 5(2) : 554 – 565.

حمزة, مهدي عبد وزيد جعفر هاشم ورياض كزار. 2011. استجابة صنفين من محصول زهرة الشمس *Helianthus annuus* L. للتغذية الورقية بالمغذي بروسول. مجلة جامعة كربلاء العلمية. 9(2) : 95 – 104.

الدليمي, ثامر مهيدي بديوي. 2016. تأثير الرش بالمادة الشمعية والزنك ومدد الري في بعض صفات النمو الفسلجية والحاصل لنبات الذرة الصفراء *Zea mays* L. اطروحة دكتوراه. قسم علوم الحياة – كلية العلوم – جامعة الانبار.

الدليمي, محمد علي أحمد درج. 2015. استجابة نمو فول الصويا وحاصله والصفات النوعية للسماد البوتاسي والتغذية الورقية بالزنك. رسالة ماجستير. قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة الانبار.

الراوي, خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله. 1980. تصميم وتحليل التجارب الزراعية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي, جامعة الموصل – كلية الزراعة والغابات. ع.ص :488.

الراوي, وجيه مزعل. 1983. تأثير مستويات النتروجين والكثافة النباتية على صفات الحقلية النوعية والحاصل ومكوناته لمحصول عباد الشمس *Helianthus annuus* L. رسالة ماجستير. كلية الزراعة – جامعة بغداد.

الرمضان, فاروق عبد العزيز وسندس عبد الكريم العبد الله وسامي خضير المرزوك. 2009. تقيم أداء أربعة هجن لمحصول زهرة الشمس *Helianthus annuus* L. المزروعة في موقعين في محافظة البصرة. مجلة البصرة للعلوم الزراعية. 22(2) : 166 – 175.

الزبيدي, نجم عبدالله جمعة ومحمد سلمان كريم الزبيدي. 2015. تأثير الكثافة النباتية ومستويات التسميد على الحاصل ومكوناته لبعض أصناف زهرة الشمس *Helianthus annuus* L. مجلة ديالى للعلوم الزراعية 7(2) : 111 – 121.

الزبيدي, نجم عبدالله جمعة وهبة محمود أحمد الأوسي. 2017. تأثير حامض الهيومك والحديد المخلبي في حاصل صنفين من زهرة الشمس *Helianthus annuus* L. مجلة ديالى للعلوم الزراعية 9(1) :228 – 238.

السالم, صالح فرهود ومحمد عودة خلف العبودي وسعد عدنان منهل البدري. 2014. تأثير موعد الزراعة والكثافة النباتية في صفات النمو والحاصل ومكوناته لصنفين من زهرة الشمس *Helianthus annuus* L. مجلة ذي قار للبحوث الزراعية. 3(1) : 43 – 58.

السامرائي, نهى علي هادي وعبد المنعم حمد مجيد السامرائي وخلف فارس عطية السامرائي. 2017. تقدير الأحماض الدهنية نوع أوميكا Omaga fatty acid في بعض الزيوت والأطعمة في المائدة العراقية. مجلة تكريت للعلوم الصرفة 22(1) :99 – 107.

الساهوكي ، مدحت مجيد وسداد الطويل . 2001 . تقدير نسبة التوريث لمحتوى الزيت في زهرة الشمس بارتداد الأبناء على الإباء . مجلة العلوم الزراعية العراقية . (1) 32 116- 109.

الساهوكي, مدحت مجيد. 1994. زهرة الشمس إنتاجها وتحسينها مركز أباء للأبحاث الزراعية. بغداد. ع ص 346.

سرهيد, بسام رمضان ومؤيد هادي إسماعيل العاني ومحمد عبد المنعم حسن. 2015. تأثير رش المنغنيز في نمو وحاصل ثلاثة أصناف من زهرة الشمس *Helianthus annuus* L. مجلة الأنبار للعلوم الزراعية 13(2) : 170 – 179.

شاكر, أياد طلعت وسعد أحمد محمد. 2010. تأثير الكثافة النباتية في نمو وحاصل ونوعية بعض التراكيب الوراثية لمحصول زهرة الشمس *Helianthus annuus* L. مجلة زراعة الرافدين 38(1).

شاكر, أياد طلعت. 2012. تحليل الانحدار لبعض صفات النمو ومكونات الحاصل تحت مستويات مختلفة من البوتاسيوم والزنك في زهرة الشمس .*Helianthus annuus* L. مجلة زراعة الرافدين 40(4) : 173 – 185.

الشماع, ليث محمد جواد ورعد هاشم بكر. 2009. أثر مواعيد الزراعة في مكونات الحاصل لثلاثة تراكيب وراثية من زهرة الشمس .*Helianthus annuus* L. مجلة ديالى للعلوم الزراعية 32.

الصميدعي, ليث جبير سليمان.2011. تأثير مستوى ومصدر الزنك وطريقة اضافته في نمو وحاصل زهرة الشمس المزروعة في تربة صحراوية. رسالة ماجستير. قسم التربة – كلية الزرعة – جامعة الأنبار.

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

عطية, حاتم جبار وخضير عباس جدوع. 1999. منظمات النمو النباتية النظرية والتطبيقية. مديرية دار

عطية, حمدية علي وصبيحة حسون كاظم. 2017. استجابة بعض صفات النمو الخضري لتركيبين وراثين من زهرة الشمس وعدد الرشات بحامض الهيوميك. مجلة كربلاء للعلوم الزراعية 4(1) : 14 – 26.

علك, مكية كاظم, ماجد شايع حمد الله. 2011. مقارنة عدة تراكيب وراثية من زهرة الشمس .*Helianthus annuus* L. تحت ظروف البيئة العراقية. مجلة التقني. 24(1): 73-82.

علك, مكية كاظم. 2007. تأثير رش الأثيفون والبورون والزنك في نمو وحاصل ثلاثة تراكيب وراثية من زهرة الشمس .*Helianthus annuus* L. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة – جامعة بغداد.

علي, نور الدين شوقي وحمد الله سليمان واهي وعبدالوهاب عبد الرزاق شاكر. 2014. خصوبة التربة. الطبعة الأولى, دار الكتب العلمية للطباعة والنشر والتوزيع.

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

فاضل, أحمد حسن وجاسم جواد النعيمي ونشأت علي يعقوب. 2014. استجابة ثلاثة تراكيب وراثية من زهرة الشمس .*Helianthus annuus* L مجلة جامعة كربلاء العلمية. 12(4) : 239 – 248.

الفهادي, محمد يوسف حميد وميسر محمد عزيز. 2012. تأثير مواعيد ومسافات الزراعة في بعض الصفات الحقلية والنوعية لثلاثة تراكيب وراثية من زهرة الشمس .*Helianthus annuus* L. مجلة زراعة الرافدين 40(3) : 226 – 237.

الفهداوي, رياض لطيف عطية.2012. تأثير الكثافة النباتية في صفات النمو والحاصل والنوعية لبعض التراكيب الوراثية من زهرة الشمس.*Helianthus annuus* L. رسالة ماجستير. قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة الأنبار.

الفهداوي, محمد أسماعيل خلف. 2016. تنشيط البذور والتغذية الورقية لتحسين محتوى مضادات الأكسدة وبعض المقاييس الفسلجية والإنتاجية لنبات زهرة الشمس. أطروحة دكتوراه. قسم المحاصيل الحقلية- كلية الزراعة- جامعة الأنبار.

فياض, نايف محمود وأكرم عبد اللطيف الحديثي. 2011. تأثير التسميد النتروجيني والرش بالزنك في نمو وحاصل الذرة الصفراء. مجلة الأنبار للعلوم الزراعية. 9(3).

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.

مهدي, علي صالح. 2009. تأثير المسافات النباتية في بعض الصفات النوعية ودليل الحصاد لصنفين من زهرة الشمس .*Helianthus annuus* L. مجلة الفرات للعلوم الزراعية 1(2) : 155 – 158.

نصر الله, عادل يوسف وانتصار هادي الحلفي وهادي محمد العبودي وأوس علي محمد وأحمد 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.

نعمة, شامل أسماعيل. 2009. استجابة نمو وحاصل تركيبين وراثيين من زهرة الشمس *Helianthus annuus* L. للتسميد الفوسفاتي والتغذية الورقية بالبورون. رسالة ماجستير. قسم المحاصيل الحقلية- كلية الزراعة- جامعة الأنبار.

النعيمي, بسام خليل عبد الرزاق. 2013. تأثير مصدر النتروجين ورش الزنك في نمو وحاصل الذرة الصفراء *Zea mays* L. رسالة ماجستير. قسم التربة- كلية الزراعة- جامعة الأنبار.

النعيمي, سعدالله نجم عبدالله. 2000. مبادئ تغذية النبات. مترجم. دار الكتب للطباعة والنشر. الطبعة الثانية. جامعة الموصل. ع. ص : 691.

الهلالي, كريم ناعور راضي. 2005. استجابة هجن زهرة الشمس *Helianthus annuus* L. لمستويات مختلفة من الكثافة النباتية. رسالة ماجستير. كلية الزراعة – جامعة بغداد.

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

6 – 2 : المصادر الأجنبية:

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

Abd, E. K., and Mona, G. (2013). Effect of sulfur application and foliar spraying with zinc and boron on yield, yield components, and seed quality of peanut *Arachis hypogaea* L. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 9(4), 127-135.

Afkari, B. A. N.Qasimov. M. Yarnia. (2011). Effects of drought stress and different densities on oil yield and biomass yield of sunflower varieties. African. J. Biotechnology. 10(29) : 5608-5613.

Ahmad, Saeed, Sobia Manzoor, Muhammad Waqas Yonas, Ijaz Hussain, Muhammad Waqar, Abu Bakar Zubair, Iqra Ghafoor, Muhammad Zahid Nawaz.(2019) Influence of planting methods on (growth, achene yield & oil contents) of various sunflower genotypes under an arid climate. The Int. J. Biol. Res., 2019, 1(1):93- (ISSN 2618-1436 (print); ISSN 2618-1444 (online).

Ahmed, M. EI N., and M. F. Ahmed. (2010). Effect of irrigation intervals and inter-row spacing on yield, components and water use efficiency of sunflower *Helianthus annuus* L. J. of Applied Sciences Re, 6(9): 1446-1451.

Ail, Amjed. Muhammad Afzal. I. jaz Rasool. Safdar Hussain and Matlob ahmad.(2011). Sunflower. *Helianthus annuus* L. hybrids performance at different plant spacing under agro-ecologica conditions of Sargodha, Pakistan. J. of Oil seeds Res. 7(1) :136-139, 6 ref.

Al-Doori, S. A. (2014). Effect of Different Levels and Timing of Zinc Foliar Application on Growth, Yield and Quality of Sunflower Genotype *Helianthus annuus* L. Compositae. College Of Basic Education Researches Journal, 13(1), 907-922.

Al-Doori, S. A., And Al-Dulaimy, M. Y. (2012). Influence of Zinc Fertilization levels on Growth, Yield and Quality of Some Sunflower Genotypes *Helianthus annuus* L. College Of Basic Education Researches Journal, 11(4), 741-730.

Ali, W., M. Aziz, S. W. Hassan, M. Asif, S. Ahmad, M. Mubeen, and M Yasin. (2013). Growth and yield performance of various spring planting Sunflower *Helianthus annuus* L. hybrids under semi – Sci. Int.(Lahore), 25(2), 341-344.

Alloway, B. J. (2008). Zinc in soils and crop nutrition. published by IZA and IFA. Brussels, Belgium and Paris, France, 139.

Altunok, A., Tan, A. S., Aldemir, M., evci, G., Kaya, Y., Pekcan, V., & Yılmaz, I. (2016). Performance of some oilseed sunflower *Helianthus anuus* L. varieties in aegean region of turkey. In 19th International Sunflower Conference, Edirne, Turkey (Vol. 29, pp. 535-547).

Aref, F. (2011). Concentration of zinc and boron in corn leaf as affected by zinc sulphate and boric acid fertilizers in a deficient soil. Life Science Journal, 8(1), 26-31.

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

Basheer, H. G., A. E. Idris, and B. A. Mohamed. (2016). Impact of bio fertilizer on growth and yield of two Sunflower *Helianthus annuus* L. hybrids at shambat, sudan.Scholars Journal of Agriculture and Veterinaray Sciences. 3(4): 332-336.

Black RE. 2008. Zinc deficiency, infectious disease and mortality in the developing world. Journal of Nutrition 133:1485–1489.

Black, C. A, (1965). Method of soil Analysis. Amer. Soc. of Agron. Inc. Publisher Madison, U.S.A.

Cakmak I, Kalayci M, Kaya Y, et al. (2010). Biofortification and localization of zinc in wheat grain. Journal of Agricultural and Food Chemistry 58, 9092–9102.

Carrillo, E. V., C. G. Acedo, J. A. Enriquez, C. L. Sanchez, M. L. O. Gonzalez and C. C. Aguilar. (2015). Evaluation of four sunflower hybrids *Helianthus annuus* L. under three irrigation regimes and tow doses of

fertilization on flower production. Journal of Agricultural Science. Vol. 7(4): 183-194.

Chapman, H.D., and P. F. Pratt., (1961). Method of analysis of Soil, plant and water – University of California. Divison of Agriculture Science.

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

Dutta, A. (2011). Effects of sowing dates on yield and yield components of hybrid sunflower *Helianthus annuus* L. in non traditional areas of West Bengal. Journal of Crop and Weed. 7(2): 226-228.

Ebrahimian, E.; A. Bybordi and B. p. Eslam. (2010). Efficiency of zinc and iron application methods on sunflower. Journal. F. Agric. Envir. 8 (3&4): 783 -78.

El-Mohsen, A. and A. El-Aala. (2013). Analysing and modeling the relationship between yield and yield components in sunflower under different planting dates. World Journal of Agricultural Research and Food Safety. 1(2): pp 46-55.

Elsahookie, M. M. and E. E. Eldabas. (1982). One leaf dimension to estimate leaf area in sunflower. J. Agron And Crop Sci. (Germany), 151: 199 - 204.

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

Farokhi, H., Shirzadi, M. H., Afsharmanesh, G., And Ahmadizadeh, M. (2015). Response of azargol sunflower cultivar to different micronutrients in Jiroft region, south east of Iran. South West. J. Hortic. Biol. Environ, 6(1), 53-64.

Farokhi, H., Shirzadi, M. H., Afsharmanesh, G., And Ahmadizadeh, M. (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.

Gul, V., and K. Kara. (2015). Effects of different nitrogen doses on yield and quality traits of common Sunflower *Helianthus annuus* L. Turk-J- Field Crops, 20 (2): 159-165.

Hatami, Hamid. (2017). The Effect of Zinc and Humic Acid Applications on Yield and Yield Components of Sunflower in Drought Stress. Journal of Advanced Agricultural Technologies, 4(1). India pp 731.

Ingale, S. and S. K. Shrivastava. (2011). Chemical studies of new varieties of Sunflower *Helianthus annuus* L. LSF-11 and LSF-8 seed. Agric. Biol. J. N. Am. 2(8): 1171-1181.

Jaksomsak, P., Tuiwong, P., Rerkasem, B., Guild, G., Palmer, L., And Stangoulis, J. (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.

Kaleem, S., F-ul- Hassan, I. Mahmood, M. Ahmad, R., Ullah and M. Ahmad.(2011). Effect of growing degree days on autumn planted sunflower. African Journal of Biotechnology Vol. 10(44), pp.8840-8846.

Kawade, Manjushri B. D.B. Jadhav and S.P. Arshewar. (2018). Effect of Micronutrients on Growth, Yield and Quality of Sunflower in Kharif Season. Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci (2018) Special Issue-6: 2189-2196 , ISSN: 2319-7692.

Khan, I., Anjum, S. A., Qardri, R. W. K., Ali, M., Chattha, M. U., and Asif, M. (2015). Boosting achene yield and yield related traits of sunflower hybrids through boron application strategies. American Journal of Plant Sciences, 6(11), 1752.

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

Knowles, P. F. (1978). Morphology and Anatomy. P. 55-87 In J.F. carter (ed) sunflower science and technology Agron (129). ASA. CSSA and SSSA Madison.

Kumar, A., Bhat, S., and Shanwad, U. (2010). Effect of micronutrients on growth and yield in sunflower (*Helianthus annuus* L). Current Advances in Agricultural Sciences, 2(1), 51-52.

Madani, H. (2013). Response of Nut and Oilseed Sunflower to Different Sources and Levels of Phosphate and Zinc Nutrition. Electronic Journal of Biology, 9(3), 46-52.

Mehmood, A., Saleem, M. F., Tahir, M., Sarwar, M. A., Abbas, T., Zohaib, A., and Abbas, H. T. (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.

Mousavi, S. R. (2011). Zinc in crop production and interaction with phosphorus. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 5(9), 1503-1509.

Muhammad, A., Sabeeta, J., Sundas, A., Samra, A., Shiguftah, K., and Khan, M. A. (2019). Investigation of genetics divergence in newly developed local sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids. Pakistan Journal of Agricultural Research, 32(1), 33-40.

Nadeem, M., F. M. Anjum, M. U. Arshad and S. Hussain. (2010). Chemical characteristics and antioxidant activity of different sunflower hybrids and their utilization in bread. African Journal of Food Science Vol. 4(10), pp. 618-626.

Nasim, W., A. Ahmad, A. Bano, R. Olatinwo, M. Usman, T. Khaliq, A. Wajid, H. M. Hammad, and M. Mubeen, M. Hussain. (2012). Effect of nitrogen on yield and oil quality of sunflower (*Helianthus annuus* L.).hybrids under sub humid conditions of pakistan american Journal of plant sciences, (3) : 243-251.

Nezami, M. T., And Vafaei, G. (2012). Effects of zinc and nitrogen application on agronomic traits and qualitative characteristic of sunflower in saline condition. African Journal of Biotechnology, 11(36), 8848-8858.

Rafique, A. B., Baloch, S. U., Baloch, S. K., Baloch, A. B., Baloch, H. N., Bashir, W., ... And Badini, S. A. (2015). Effect of zinc and boron in combination with NPK on sunflower (Helianthus annuus L.) growth and yield. J. Biol. Agric. Healthcare, 5, 101-107.

Rehman, Atique-ur Ali, U. I., Qamar, R., Rehman, A., Hussain, M., Javeed, H. M. R., and Ahmad, S. (2019). Boron Foliage Application Mediates Growth, Oil Yield and Quality of Sunflower in Yermosols of Southern Punjab. INTERNATIONAL JOURNAL OF AGRICULTURE AND BIOLOGY, 21(1), 209-214.

Rosa, P. M., Antoniassi. R, Freitas. S. C, Bizzzo. H. R, Zanotto. D. L, Oliveira. M. F, and Castiglioni. V. B. R. (2009). Chemical composition of Brazilian sunflower varieties. 32, Nr. 50, pp. 145-156.

Sakr, M. (2010). Effect of spermine and mineral nutrients on sunflower plants grown on a calcareous saline soil. Acta Agronomica Hungarica, 58(2), 113-122.

Sarwar, M. A., Khalil-Ur-Rehman, M. N., Javeed, H. M. R., Ahmad, W., Shehzad, M. A., Iqbal, S., and Abbas, H. T. (2013). Comparative performance of various sunflower hybrids for yield and its related attributes. Cercetari agronomice in Moldova, 46(4), 57-64.

Shafi, M., Bakht, J., Yousaf, M. O. H. A. M. M. A. D., and Khan, M. A. (2013). Effects of irrigation regime on growth and seed yield of sunflower (*Helianthus annuus* L.). Pak. J. Bot, 45(6), 1995-2000.

Shahri, Z. B., Zamani, G. R.,And Sayyari-Zahan, M. H. (2012). Effect of drought stress and zinc sulfat on the yield and some physiological characteristics of sunflower *Helianthus annuus* L. Advances in Environmental Biology, 518-526.

Shaker, A. T., And AL-Doori, S. A. (2012). Response of some sunflower hybrids it zinc foliar spraying and phosphorus fertilizer levels under sandy soils conditions. Journal of Tikrit University for Agriculture Sciences, 12(4), 174-182.

Shanwad, U. K., Shankergoud, I., Sudhakar Babu, S. N., Vinod Kumar, W., Kanatti, A., and Kulkarni, V. (2016). Performance of sunflower hybrids in black cotton soils of northern Karnataka, India.

Sher, A., Suleman, M., Qayyum, A., Sattar, A., Wasaya, A., Ijaz, M., and Nawaz, A. (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, Raghavendra, R.K. Avasthe . Subhash Babu] . Puscal Sharma1 . Vrushali . Md. A. Aziz Qureshi. (2018). Performance of sunflower *Helianthus annuus* L. hybrids under organic management conditions in mid hills of Sikkim. Indian Journal of Hill Farming, 31(2), 243-247.

Singh, U.K., D. Kumar and R. Kumar. (2018). Determining combining ability in sunflower *Helianthus annus* L. Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci., 7(5): 2290-2305. Doi:10.20546/ijcmas.2018.705.266.

Somayyeh, M., Mousa, F., And Ali, M. (2014). Effect of different levels zinc sulfate and potassium sulfate on morphological characteristics of sunflower *Heliantnus annuus* L. under water salinity. International Journal of Plant, Animal and Environmental Sciences, 4(2), 80-88.

Tahir, M. N. Fiaz, M. A. Nadeem, F. Khalid and M. Ali. (2009). Effect of different chelated zinc sources on the growth and yield of maize *Zea mays* L. soil and Environ. 28(2): 179- 183.

Vannozzi, G. P., Baldini, M., and Gomezsanchez, D. 1999. Agronomic traits Useful in sunflower breeding for drought resistance. HELIA, 22(30): 97-124.

Vasconcelos, A. C. F., Clístenes, W. A. N., & Fernando, F. C. F. (2011). Distribution of zinc in maize plants as a function of soil and foliar Zn supply. International Research Journal of Agricultural Science. 1(1): 1-5.

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

Zhang, T., Sun, H., Lv, Z., Cui, L., Mao, H., And Kopittke, P. M. (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.

Abstract

A field experiment was carried out in the Spring and Autumn growing seasons of 2018 in Al-Subaihat village (latitude 21° 33° N and longitude 46° 43° E) / Al-Fallujah district / Al-Anbar province in silty-loam soil. To determine the effect of spraying the vegetative part with different concentration of zinc (Zn), (0, 0.5, 1.0 and 1.5 kg Zn h^{-1}) in the form of $ZnSO_4.7H_2O$ (65.39% Zn) in the growth, yield and its quality of three cultivars of sunflower (Tarsan1018, Eshaqi1 and Aqmar). The experimental layout was according to factorial arrangement in RCBD design and the 36 experimental units were distributed in three replicates.

The results were summarized as follows:

1. Cultivars differed significantly in most of the studied traits as Aqmar cv. gave the highest value for plant height (254.43 and 194.71 cm), leaves number (), stem diameter (), leaf area (7896, 6370 cm^2, plant -1), leaf area index (), dry weight (), disc size (24.99 and 22.73 cm), number of seeds per disc, fertility percentage (92.77 and 88.60%), biological yield (), zinc content of seeds (58.63 and 57.36 mg Zn^{-1} dry matter), oil ratio (54.14 and 51.40%), and 2.166 t h^{-1}), percentage of linoleic acid () and percentage of saturated fatty acids in oil (11.01 and 10.36%) in both Spring and Autumn growing seasons, respectively. Meanwhile, Tarsan 1018 had the highest value of 1000 seed weight (79.47 and 73.14 g), harvest index (37.59 and 36.84%) and the total seed yield (6.230 and 4.449 t h^{-1}) in both growing seasons, respectively, and unsaturated fatty acids in the Spring season ().

2. Zinc spraying significantly increased most of the studied traits values. The spraying concentration of 1.5 kg Zn h^{-1} showed the highest value for 1000 seeds weight (70.98 and 63.17 g) and the percentage of carbohydrates () in both growing seasons. The same spraying concentration recorded the highest value of plant height (226.07 cm) Chlorophyll (), number of leaves (), dry weight (), disc diameter (24.91 cm), number of seeds per disc (1521.7 seed d^{-1}), total seed yield (5,620 t h^{-1}), biological yield (), zinc content of seeds,

seed oil percentage (51.56%), total oil content () t^{-1}) in the Spring season. The highest yield index (33.60%) and linoleic acid (66.71%) were recorded in the Autumn season, whereas the spraying level of 1.0 kg Zn h^{-1} highest gave the highest value for leaf area (7544 and 5590 cm^2), the leaf area index (), fertility ratio (86.87 and 83.97%) and the oleic acid (68.48 and 27.22%) for both seasons. Seeds number per disc, the total number of seeds (4.201 t h^{-1}), biological yield, zinc content of seeds, oil percentage (48.79%), total oil (2.073 t h^{-1}) and saturated fatty acids.

3. The interaction between Tarsan 1018 and the spraying concentration of 1.5 kg Zn h^{-1} in the spring season and 1.0 kg Zn h^{-1} in the Autumn season resulted in the highest value of total seeds yield (6,600 and 4.923 tons h^{-1}) and oleic acid percentage (87.20 and 34.48%). The interaction between cultivars and the spraying level of 1.5 kg Zn-1 in the Spring season and 1.0 kg Zn h^{-1} in the Autumn season showed the highest oil percentage (51.56 and 48.79%) and total oil yield (3.552 and 2.522) t h^{-1}) for both growing seasons, respectively.

Republic of Iraq

Ministry of Higher Education & Scientific Research

University of Anbar

College of Agriculture

Effect of Spray with Different Concentrations of Zinc in the Growth, Yield and Quality of Three Cultivars of Sunflower

(*Helianthus annuus* L.)

A Thesis Submitted By

Sufyan Munther Nayf Alsubaihi

TO THE COUNCIL OF THE COLLEGE OF AGRICULTURE AT THE UNIVERSITY OF ANBAR IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF MASTER IN AGRICULTURAL SCIENCES (FIELD CROPS)

Supervised by

Prof. Assist Muaiad Hadi Ismieel Al.Ani

2019 A.D. **1441 A.H**