جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة المثنى – كلية الزراعة

تأثير الرش بالأثيفون ونقص الري في نمو وحاصل ونوعية العصفر (*Carthamus tinctorius* L.)

إطروحة مقدمة الى

إلى مجلس كلية الزراعة – جامعة المثنى

وهي جزء من متطلبات درجة دكتوراه فلسفة في العلوم الزراعية / المحاصيل الحقلية

من قبل

نسرين عقيل حسين الشاهين

بإشراف

أ.د. شيماء إبراهيم محمود الرفاعي

2023م 1445 هـ

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَلَكَهُ يَنَابِيعَ فِي الْأَرْضِ ثُمَّ يُخْرِجُ بِهِ زَرْعًا مُخْتَلِفًا أَلْوَانُهُ ثُمَّ يَهِيجُ فَتَرَاهُ مُصْفَرًّا ثُمَّ يَجْعَلُهُ حُطَامًا ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَذِكْرَىٰ لِأُولِي الْأَلْبَابِ ﴾

صدق الله العلي العظيم

﴿ الزمر 21 ﴾

إقـــرار المشرف

أشهدُ أنَّ إعداد هذه الأطروحة الموسومة (**تأثير الرش بالأثيفون ونقص الري في نمو وحاصل ونوعية العصفر** ***Carthamus tinctorius*** **L.**) قد جرى تحت إشرافي في كلية الزراعة / جامعة المثنى وهي جزء من متطلبات نيل درجة دكتوراه فلسفة في العلوم الزراعية/ محاصيل حقلية.

المشرف

شيماء إبراهيم محمود الرفاعي

كلية الزراعة – جامعة المثنى

بناءً على الشروط والتوصيات المتوافرة أرشح هذه الأطروحة للمناقشة.

أ.د شيماء إبراهيم محمود الرفاعي

رئيس قسم المحاصيل الحقلية

كلية الزراعة – جامعة المثنى

إقرار لجنة المناقشة

نشهد باننا رئيس وأعضاء لجنة المناقشة أطلعنا على هذه الاطروحة الموسومة (**تأثير الرش بالأثيفون ونقص الري في نمو وحاصل ونوعية العصفر.*Carthamus tinctorius* L**) وقد ناقشنا الطالبة (نسرين عقيل حسين الشاهين) بتاريخ 2024/1/7 في محتوياتها وفيما له علاقة بها وانها جديرة بالقبول لنيل درجة دكتوراه فلسفة في العلوم الزراعية – انتاج نباتي .

رئيس اللجنة
د. صبيحة حسون كاظم
أستاذ
الكلية التقنية/المسيب/جامعة الفرات الاوسط

عضواً
د. محمد رضوان محمود
أستاذ
كلية الزراعة/جامعة المثنى

عضواً
د. قاسم عاجل شناوة
أستاذ مساعد
كلية الزراعة/جامعة المثنى

عضواً
د.حيدر عبدالحسين محسن
أستاذ مساعد
كلية الزراعة/جامعة المثنى

عضواً
د. صابرين حازم عبدالواحد
أستاذ مساعد
كلية الزراعة/جامعة البصرة

عضواً ومشرفاً
د. شيماء إبراهيم محمود الرفاعي
أستاذ
كلية الزراعة/جامعة المثنى

صدقت الاطروحة من قبل مجلس كلية الزراعة/جامعة المثنى

أ.م.د حيدر حميد بلاو
عميد كلية الزراعة/جامعة المثنى

الخلاصة

نفذت التجربة الحقلية خلال الموسمين الخريفيين (2021–2022) و(2022–2023) في محافظة المثنى منطقة ال بولطيّف (تبعد 3 كم عن مركز مدينة السماوة) في أحد حقول المزارعين والتي تقع على خط طول 45,332060 ودائرة عرض 31,318929، بهدف معرفة تأثير رش تراكيز من الأثيفون ونقص الري خلال مراحل النمو الخضري والثمري في نمو وحاصل العصفر ونوعيته (صنف Gila). طبقت التجربة وفق تصميم القطاعات المنشقة وبثلاثة مكررات، وضع العامل الأَول (نقص الري) في الأشرطة العمودية والعامل الآخر (تراكيز رش الأثيفون) في الأشرطة الأفقية، إذ تضمن عامل نقص الري اربع مراحل (ري كامل، حجب رية التفرعات، حجب رية البرعم الزهري، حجب رية الامتلاء) وتضمنت تراكيز رش الأثيفون خمسة مستويات (0 و500 و1000و 1500و2000) ملغم لتر$^{-1}$، أظهرت نتائج التجربة وجود تأثير معنوي لمعاملة رش الأثيفون بالتركيز 1500 ملغم لتر$^{-1}$ بإعطائها أَقل متوسط لارتفاع النبات بلغ 107.6سم للموسم الأَول، كما أعطت أعلى عدد أفرع في النبات بلغ 267.7 ،286.9 فرع نبات$^{-1}$ للموسمين بالتتابع والوزن الحيوي للنبات بلغ 18.33، 17.61 طن هـ$^{-1}$ للموسمين بالتتابع وعدد الرؤوس في النبات بلغ 213.7 رأس نبات$^{-1}$ للموسم الأَول وعدد البذور في الرأس 41.05، 39.89 بذرة رأس$^{-1}$ للموسمين بالتتابع. الأمر الذي انعكس وبصورة إيجابية على زيادة حاصل بذور النبات الواحد بلغ 102، 101.9غم للموسمين بالتتابع ومن دون فرق معنوي عن معاملة رش الأثيفون بتركيز 1000 ملغم لتر$^{-1}$ التي بلغ متوسطهما 97.6 ، 106.8غم للموسمين نبات$^{-1}$ بالتتابع في الموسم الأَول وحاصل البذور الكلي 4.082 ،4.077 ميكاغرام هـ$^{-1}$ فضلا عن إعطائها أعلى نسبة لقطر الساق بلغ 16.95، 17.23 ملم للموسمين بالتتابع.

اما عن معاملات الري فقد تفوقت معاملة الري الكامل معنوياً في عدد التفرعات للموسم الثاني و قطر الساق للموسم الأَول و حاصل النبات الواحد للموسمين بالتتابع و الحاصل الكلي للموسم الأَول فقط و صبغة الفلافونيدات الكلية للموسم الثاني فقط، وأَعطت أعلى المتوسطات والتي بلغت 268.1 فرع نبات$^{-1}$و 16.27 ملم و95.1 و96.7 غم نبات$^{-1}$و 3.804 ميكا غرام$^{-1}$ و 82.87 ملغم غرام$^{-1}$ وزن جاف للصفات بالتتابع، في حين تفوقت معاملة أسقاط رية التفرعات في صفات عدد الأَوراق الكأسية للموسم الثاني و وزن 500 بذرة للموسمين بالتتابع والفلافونيدات الكلية موسم أول فقط، وأَعطت أعلى متوسطات للصفات المذكورة والتي بلغت17.55 ورقة رأس$^{-1}$ و 21.22 و 22.65 غم و 80.6 ملغ غرام$^{-1}$ أما معاملة حجب رية البرعم الزهري فتفوقت في قطر الساق للموسم الثاني و نسبة الزيت في البذور وصبغة الكارثامين وأعطت متوسطات بلغت 17ملم و 34.66% و 0.4522 و0.4507 ملغم غرام$^{-1}$ بالتتابع .

أثر التداخل ما بين معاملات رش الأثيفون ومعاملات نقص الري معنوياً في أغلب صفات الدراسة، إذ تفوقت معاملة التداخل نقص الري اثناء التفرعات X رش الأثيفون بتركيز 1500 في عدد الرؤوس في النبات و عدد البذور بالرأس و حاصل النبات الواحد و حاصل البذور الكلي للموسمين والحاصل الحيوي للموسم الثاني فقط وأَعطت أعلى متوسطات للصفات المذكورة بلغت 282.7 و 247 رأس نبات$^{-1}$، 56.67 و58.33 بذرة رأس$^{-1}$، 133.3 و161.7 غم نبات$^{-1}$، 5.333 و6.467 ميكاغرام هكتار$^{-1}$ 25.43 ميكاغرام هكتار$^{-1}$ بالتتابع، في حين لم يؤثر التداخل معنوياً في عدد الأَوراق للموسم الثاني و صبغة الكلوروفيل الكلي للموسم الثاني و الحاصل الحيوي للموسم الأَول و دليل الحصاد للموسم الأَول بالتتابع .

المحتويات

العنوان	رقم الصحيفة
1. المقدمة	1
2. مراجعة المصادر	4
2-1. محصول العصفر	4
2-1-1. الوصف النباتي	4
2-1-2. الأهمية الاقتصادية لمحصول العصفر	5
2-1- 3 استخدأمات نبات العصفر	7
2-1-3-1 الأهمية الغذائية	7
2-1-3-2 الأهمية الطبية	9
2-1-3-3 الأهمية العلفية	11
2-2 الأثيفون	12
2- 2-1 أثر الأثيفون في النبات	13
2-2-2 تأثير الأثيفون في بعض صفات النمو الخضري	15
2-2-3 تأثير الأثيفون على صفات الحاصل ومكوناته	16
2-2-4 تأثير رش الأثيفون في الصفات النوعية للبذور	19
2-3 نقص الماء	20
2-3-1 آليات مقاومة الإجهاد	20
2-3-2 تأثير النقص المائي في مؤشرات النمو والحاصل ومكوناته	22
2-3-2-1 ارتفاع النبات	23
2-3-2-2 عدد الافرع الكلية	24
2-3-2-3 محتوى الكلوروفيل الكلي	25
2-3-2-4 قطر الرأس	26
2-3-2-5 عدد الرؤوس في النبات	27
2-3-2-6 عدد البذور بالرأس	29
2-3-2-7 وزن البذرة	30

المحتويات

العنوان	رقم الصحيفة
2-3-2-8 حاصل البذور	32
2-3-2-9 الحاصل الحيوي	34
2-3-2-10 دليل الحصاد	36
2-3-2-11 النسبة المئوية للزيت	36
2-4 الفلايفونيدات	47
3- مواد وطرق العمل Material And Method	40
3-1 موقع التجربة	40
3-2 تحليل التربة	40
3-3 عوامل التجربة	40
3-4 تصميم التجربة	41
3-5 العمليات الزراعية	41
3-6 الصفات المدروسة	42
3-6-1 الصفات النمو	42
3-6-1-1 ارتفاع النبات سم	42
3-6-1-2 عدد الفروع الكلية فرع نبات$^{-1}$	42
3 -6-1-3 عدد الأوراق الكلية ورقة نبات$^{-1}$	42
3-6-1-4 عدد الاوراق الكأسية ورقة رأس$^{-1}$	42
3-6-1-5 دليل صبغات الكلوروفيل الكلي SPAD	42
3-6-1-6 قطر الساق ملم	43
3-6-2 صفات الحاصل	43
3-6-2-1 قطر الرأس ملم	43
3-6-2-2 عدد الرؤوس رأس نبات$^{-1}$	43
3-6-2-3 عدد البذور بذرة رأس $^{-1}$	43
3-6-2-4 وزن 500 بذرة غم	43
3-6-2-5 حاصل البتلات غم نبات$^{-1}$	43

المحتويات

العنوان	رقم الصحيفة
3-6-2-6 حاصل النبات الفردي غم	43
3-6-2-7 حاصل البذور ميغاغرام هـ$^{-1}$	43
3-6-2-8 الحاصل الحيوي ميغاغرام هـ$^{-1}$	44
3-6-2-8 دليل الحصاد %	44
3-6-3 الصفات النوعية	44
3-6-3-1 تقدير محتوى البتلات من بعض الصبغات الفلافونويدية	44
3-6-3-2. تقدير الصبغات الفلافونويدية الكلية ملغم غم$^{-1}$ وزن جاف	44
3-6-3-3 تقدير صبغة Carthamidin ملغم غم$^{-1}$ وزن جاف	45
3-6-3-4 تقدير صبغة Carthamin ملغم غم$^{-1}$ وزن جاف	47
3-6-3-5 النسبة المئوية للزيت%	47
3-7 التحليل الإحصائي	47
4. النتائج والمناقشة Results and Discussion	48
4-1 الصفات النمو	48
4-1-1 ارتفاع النبات سم	48
4-1-2 صفة عدد التفرعات الكلية في النبات الواحد فرع نبات$^{-1}$	50
4-1-3 عدد الأَوراق الكلية ورقة نبات$^{-1}$	53
4-1-4 عدد الأَوراق الكأسية ورقة رأس$^{-1}$	55
4-1-5 الكلوروفيل في النبات SPAD	56
4-1-6 قطر الساق ملم	58
4-2 صفات الحاصل	60
4-2-1 قطر الرأس ملم	60
4-2-2 صفة عدد الرؤوس في النبات رأس نبات$^{-1}$	62
4-2-3عدد البذور بالرأس بذرة رأس$^{-1}$	64
4-2-4 وزن 500 بذرة غم	66
4-2-5 حاصل البتلات غم	69

المحتويات

العنوان	رقم الصحيفة
4-2-6 حاصل النبات الفردي غم	71
4-2-7 حاصل البذور ميغاغرام هـ$^{-1}$	74
4-2-8 الحاصل الحيوي ميغاغرام هـ$^{-1}$	77
4-2-9 دليل الحصاد %	79
4-3 تأثير تراكيز رش الأثيفون ونقص الري في محتوى البتلات من بعض الصبغات الفلافونويدية.	81
4-3-1. الصبغات الفلافونويدية الكلية ملغم غم$^{-1}$ وزن جاف	81
4-3-2 صبغة Carthamidin ملغم غم$^{-1}$ وزن جاف	84
4-3-3 صبغة Carthamin ملغم غم$^{-1}$ وزن جاف	86
4-4 مناقشة نتائج تأثير رش تراكيز الأثيفون ونقص الري في محتوى البتلات من بعض الصبغات الفلافونويدية	88
4-4-1 مناقشة تأثير رش تراكيز الأثيفون	88
4-4-2 مناقشة تأثير نقص الري في محتوى البتلات من بعض الصبغات الفلايفونيدية	88
4-3-4 النسبة المئوية للزيت %	89
5. الاستنتاجات والتوصيات	91
5-1. الاستنتاجات	91
5-2. التوصيات	91
6. المصادر	92
6-1. المصادر العربية	92
6-2. المصادر الأجنبية	97
7- الملاحق	122

قائمة الاشكال

رقم الشكل	العنوان	رقم الصحيفة
1	زهرة كاملة النضج لنبات العصفر، إذ تبدو البذور محاطة بالبتلات	5
2	التركيب الكيميائي لصبغة Carthamin	39
3	التركيب الكيميائي لصبغة Carthamidin	39
4	المنحنى القياسي لتراكيز الروتين (50 ملغم لتر$^{-1}$ × 400 نانوميتر)	45
5	المنحنى القياسي لتراكيز الروتين (20 ملغم لتر$^{-1}$ × 520 نانوميتر)	47

قائمة الجداول

رقم الجدول	العنوان	رقم الصحيفة
1	التحليل الكيميائي والفيزيائي لتربة التجربة قبل الزراعة	40
2	تأثير الأثيفون ونقص الري والتداخل بينهما في صفة ارتفاع النبات سم	49
3	تأثير الأثيفون ونقص الري والتداخل بينهما في صفة عدد التفرعات تفرع نبات$^{-1}$	52
4	تأثير الأثيفون ونقص الري والتداخل بينهما في صفة عدد الأَوراق ورقة نبات$^{-1}$	54
5	تأثير الأثيفون ونقص الري والتداخل بينهما في صفة عدد الأَوراق الكأسية ورقة رأس$^{-1}$	56
6	تأثير الأثيفون ونقص الري والتداخل بينهما في صفة الكلوروفيل SPAD	57
7	تأثير الأثيفون ونقص الري والتداخل بينهما في صفة قطر الساق سم	59
8	تأثير الأثيفون ونقص الري والتداخل بينهما في صفة قطر الرؤوس ملم	61
9	تأثير الأثيفون ونقص الري والتداخل بينهما في صفة عدد الرؤوس رأس نبات$^{-1}$	63
10	تأثير الأثيفون ونقص الري والتداخل بينهما في صفة عدد البذور بالرأس بذرة رأس$^{-1}$	65

11	تأثير الأثيفون ونقص الري والتداخل بينهما في صفة وزن 500 بذرة غم	68
12	تأثير الأثيفون ونقص الري والتداخل بينهما في صفة حاصل البتلات غم	70
13	تأثير الأثيفون ونقص الري والتداخل بينهما في صفة حاصل النبات الفردي غم	73
14	تأثير الأثيفون ونقص الري والتداخل بينهما في صفة حاصل البذور ميغاغرام هـ$^{-1}$	76
15	تأثير الأثيفون ونقص الري والتداخل بينهما في صفة حاصل الحيوي ميغاغرام هـ$^{-1}$	78
16	تأثير الأثيفون ونقص الري والتداخل بينهما في صفة دليل الحصاد %	80
17	تأثير الأثيفون ونقص الري والتداخل بينهما في صفة الفلايفونيدات ملغم غم$^{-1}$	83
18	تأثير الأثيفون ونقص الري والتداخل بينهما في صفة Carthamidin ملغم غم$^{-1}$	85
19	تأثير الأثيفون ونقص الري والتداخل بينهما في صفة Carthamin ملغم غم$^{-1}$	87
20	تأثير الأثيفون ونقص الري والتداخل بينهما في صفة نسبة الزيت %	90

قائمة الملاحق

رقم الملحق	العنوان	الصحيفة
1	جدول التحليل الإحصائي لصفات النمو والحاصل ممثلة بمتوسطات المربعات (M.S) للموسمين الأول والثاني	122
2	جدول التحليل الإحصائي لصفات النمو والحاصل ممثلة بمتوسطات المربعات (M.S) للموسمين الأول والثاني	123
3	جدول التحليل الإحصائي لصفات النمو والحاصل ممثلة بمتوسطات المربعات (M.S) للموسمين الأول والثاني	124
4	التحليل الإحصائي للصبغات الفلايفونيدية ممثلة بمتوسطات المربعات (M.S) للموسمين الأول والثاني	125
5	البيانات المناخية لمنطقة الدراسة للموسم الأول	126
6	البيانات المناخية لمنطقة الدراسة للموسم الثاني	127
7	جدول تحليل الارتباط بين صفات النمو والحاصل	128

1.المقدمة Introduction

القرطم أو العصفر Safflower واسمه العلمي *Carthamus tinctorius* L. من نباتات العائلة النجمية Asteraceae والمسماة أيضا بالعائلة المركبة (Compositae)، والتي تعدُّ من أكبر العائلات النباتية المزهرة ذات الانتشار الواسع (Abdolhossein و Afsaneh، 2021) جاء التفكير في تثبيط نمو السيادة القمية بأستخدام معيقات النمو التي تحفز أو تحور إحدى العمليات الفسيولوجية عند رشها بالتركيز الملائم، إذ أنَّ نمو النبات وتشكله لا يحصل بصورة عشوائية بل يكون منضبطا بالهرمونات النباتية التي تعمل على تحسين العلاقة بين المصدر والمصب لنقل نواتج التمثيل الضوئي وهندسة الغطاء الخضري ومعدل النمو، وتجعل النبات يتحسس بيئته ويتفاعل معها وصولا إلى حالة من التوازن بين ما متوفر للنبات من عوامل النمو ومن أهمها الماء وبين ما يحمل من عوامل وراثية محددة سلفا كما أنَّ توقف السيادة القمية يرافقها تنشيط البراعم الثمرية الجانبية فضلا عن زيادة المساحة الورقية وانعكاس ذلك على زيادة اعتراض الأشعة الضوئية ومن ثم رفع كفاءة عملية التمثيل الضوئي وزيادة النواتج المتمثلة عنها. وتستخدم انواع كثيرة من معيقات النمو ومنها الأثيفون Ethephon الذي له أثر في إعاقة النمو وتنظيم العلاقة بين المصادر والمصبات من خلال تجزئة نواتج الأيض (Devi وآخرون،2011) وتقليل استطالة الخلايا وإنقسامها في منطقة المرستيم تحت القمي مما ينتج عنه تقليل استطالة الساق الرئيس ومن ثَّم تقليل حجم النبات الخضري كذلك فانه يعمل على إعاقة انتقال الأوكسينات في انسجة الساق و بذلك يكون له أثر مهم في إدارة توازن نمط توزيع نواتج التمثيل الضوئي بين المصدر والمصب وصولاً لزيادة الحاصل ومكوناته (الزبيدي وآخرون،2016).

يعدُّ نقص الماء من بين أكثر الإجهادات البيئية تأثيراً في انتاج المحاصيل لاسيّما في المناطق الجافة وشبه الجافة التي تتسم بقلة الأمطار وتذبذب توزيعها مما يقلل من كفاءة استخدام الماء وانخفاض الانتاجية وهذا النقص في المصادر المائية الذي يتزامن مع زيادة الطلب عليها الأمر الذي يستدعي الاهتمام بزراعة محاصيل تتحمل نقص رطوبة التربة ويأتي في مقدمتها العصفر المعروف بحساسيته لزيادة رطوبة التربة. والعصفر من المحاصيل الزيتية الشتوية ذات الاحتياجات المائية القليلة مقارنة بالمحاصيل الشتوية الأخرى فضلاً عن المحاصيل الصيفية الزيتية التي تتنافس على الحصة المائية وبسبب تحمله للملوحة والجفاف وقلة حساسيته للطقس لسعة نظامه الجذري الذي يعوض عن الرطوبة المفقودة ويبقى محافظاً على احتياجاته من الرطوبة، فضلاً عن سطح الأَوراق الشمعية الذي يقلل من فقدان رطوبة النبات (حسين ووهيب،2010).

من المعايير الأساسية لتحديد مقدرة النبات على تحمل قلة الري هي قابليته على إعطاء حاصل عالٍ من البذور مع أَقل استهلاك للماء، وأنَّ هذه القابلية تعتمد على مرحلة نمو المحصول التي يحدث فيها نقص الماء، ولهذا يتوجب التخطيط لكمية مياه الري ووقت إضافته بشكل ينسجم مع المراحل الحساسة لنمو المحصول في المناطق محدودة الإمطار او التي تعاني من قلت وفرته لغرض المحافظة على مستويات مقبولة من إنتاجية المحصول ولأجل دفع النبات بأتجاه تعميق جذوره وتقليل مجموعه الخضري وصولاً الى تحقيق التوازن المائي المطلوب لتحقيق حاصل مجدي اقتصادياً تحت ظروف شحة المياه، من هنا جاءت فكرة الدراسة لمعرفة تاثير الأثيفون ونقص الري على نمو وحاصل العصفر من خلال خلق حالة من التوازن بين النموين الخضري والثمري تحت تاثير الري الناقص والأثيفون وبما يحقق افضل كمية ونوعية للحاصل وعليه اجريت هذه الدراسة لاستكمال الدراسات التي تناولت واحداً أو أكثر من العوامل ذات العلاقة بتطبيق تقنيات مختلفة لتحمل الجفاف وحددت أهدافها بمايأتي:

1- تحديد التركيز الانسب من الاثيفون في خلق التوازن المطلوب بين النمو الخضري والثمري وصولاً لأفضل حاصل ونوعية.

2- معرفة الأثر الذي يتركه حجب الري في المراحل المختلفة وتحديد اقلها ضرراً والمقرون بتقليل مياه الري ورفع كفاءة إستهلاك المياه بتحقيق توازن النمو المطلوب لتحقيق اعلى انتاجية ونوعية ممكنة.

3- الوصول لأفضل معاملة التداخل بين حجب الري والرش بالاثيفون والتي تضمن معها توازن نمو يقود الى افضل حاصل واعلى نوعية ممكنة تحت ظروف العوامل المدروسة.

2-مراجعة المصادر Literature Review

2 -1 محصول العصفر

يضم جنس العصفر 24 نوعا(بوحوحو، 2018) من بينها 15 نوع من أصل شرق البحر الابيض المتوسط. معظم الانواع ثنائية الصيغة الصبغية، ولكن بعضها متعددة الصيغة الصبغية وينتمي إلى العائلة Asteraceae (العائلة النجمية) والمسماة أيضا بالعائلة المركبة (Compositae) وهي من أكبر العائلات النباتية المزهرة التي تلقى انتشارا واسعا، إذ تضم هذه العائلة حوالي 32913 نوعا ضمن 1911 جنس و13 تحت عائلة من بين الأجناس التي تنتمي لهذه العائلة نجد جنس العصفر Carthamus (Abdolhossein و Afsaneh، 2021).

2-1-1 الوصف النباتي

كخصائص نباتية نموذجية، ينمو *Carthamus tinctorius* إلى ارتفاع 30-180 سم. السيقان منتصبة وأسطوانية، والأوراق متناوبة بيضاوية أو رمحية الشكل. النورات الطرفية كبيرة مع العديد من الأزهار الانبوبية، والتي عادة ما تكون ثنائية الجنس، برتقالية أو صفراء. البذرة بيضاء ذات ثلاثة أضلع (Zhou وآخرون2014).

العصفر هو نبات منتصب يشبه الشوك الذي ينمو من 30 إلى 180 سم في الارتفاع ومن البذر إلى الحصاد يمكن أنَّ يستغرق من 26 إلى 31 أسبوعاً حسب البيئة والأصناف وظروف النمو. ويظهر العصفر بعد 1 إلى 3 أسابيع من البذر وتندمج الأوراق الأولى لتشكل وردة (Rosette) مرحلة الوردة بطيئة ويمكن أنَّ تستمر عدة أسابيع ، كلما زادت درجة الحرارة وطول النهار من الساق يبدأ في الاستطالة والتفرع، تتطور الفروع الجانبية على سيقان يبلغ ارتفاعها حوالي من 20 إلى 40 سم وقد تتفرع هذه الفروع الجانبية لانتاج فروع ثانوية وثالثية. وكلما زاد عدد الفروع التي تنمو كلما

زاد المحصول إذ ينتهي كل فرع برأس زهرة OGTR، (2019) تعرف بالكابيتيلومCapitulum التي تحوي عددا من البذور يتراوح بين 20 و100 بذرة (بوحوحو،2018) عندما تنضج النباتات تصبح قاسية وخشبية ومقاومة لبعض الإجهادات مثل البرد أو الرياح. المدة من الأزهار إلى النضج تستغرق حوالي أربعة أسابيع (OGTR،2019).

صورة (1) زهرة كاملة النضج لنبات العصفر، إذ تبدو البذور محاطة بالبتلات

2-1-2 الأهمية الاقتصادية لمحصول العصفر

يُهتم بنبات العصفر بسبب أهميته الاقتصادية، إذ يعدُّ العصفر من النباتات التي تتحمل نسبيا الجفاف والملوحة مقارنة بمحاصيل البذور الزيتية الأخرى، وهو مناسب للزراعة في المناطق الجافة ويزرع المحصول بصورة أساسية لغاية قطف بتلات أزهاره واستخلاص زيت بذوره وهو زيت صالح للاكل (Mani وآخرون،2020)، وتستخدم أوراقه الغضة والطرية والنباتات الصغيرة كأعشاب في

السلطات لانها غنية بفيتامين A، والحديد والكالسيوم، لذا تباع هذه النباتات على صورة حزم في أسواق الهند والدول المجاورة (Nimbkar،2002) واستخدمت الأصناف غير الشوكية في إعداد باقات الورد بكل من أوروبا الغربية (هولندا)، اليابان وأمريكا اللاتينية (Uher،2005).

كذلك يعدُّ مصدراً للوقود الحيوي، فقد زادت الأبحاث في السنوات الأخيرة عن بدائل المواد الخام لانتاج الوقود الحيوي وأصبح العصفر ذا أهمية كبيرة، وتتمثل ميزته في قابليته للتحلل البيولوجي وانخفاض انبعاث الملوثات Chang وآخرون(2019) إذ يُستخدم لمجموعة واسعة من التطبيقات بما في ذلك في علم الأدوية وعلم النباتات الطبية وعلم الأَحياء الدقيقة الطبية والسريرية وعلم أمراض النبات وحفظ الاغذية فقد اكتسب استخدام الأدوية العشبية أهمية أكبر خلال السنوات الماضية، بسبب نشاطها المحتمل كمضاد للأكسدة وتأثيراتها المضادة للميكروبات ضمن نطاق واسع. كذلك يستخدم في الطب التقليدي لمعالجة الأمراض المزمنة والمعدية في العديد من دول العالم. وتعدُّ المقاومة الميكروبية للمضادات الحيوية المستخدمة حاليا مشكلة صحية عامة، لاسيمّا في البلدان النامية، وقد بُذلت العديد من الجهود لاكتشاف مركبات جديدة نشطة بيولوجيا كعوامل طبيعية مضادة للميكروبات (Saffidine وآخرون 2013).

يعد العصفر في بعض الدول واحداً من أفضل نباتات الزينة، إذ يستخدم جزءاً أساسياً في الأكاليل أو في باقات الزهور، لذا يزرع وسط العديد من الأزهار التي تستخدم في تحضير الباقات الزهرية الطازجة منها والجافة، تحدث عملية قطع الأزهار مع تفتح الأزهار الأَولى ، وقد ارتفع استغلال العصفر في سوق نباتات الزينة ارتفاعا محسوسا خلال العقود الثلاثة الأخيرة، ففي سنة 2000 مثلاً تداول ما يفوق الـ 35 مليون ساق زهرية من العصفر في السوق الالمانية بميزانية قدرت بـ 5.3 مليون يورو، واحتلت النبتة الرتبة 39 ضمن لائحة نباتات الزينة الزهرية (بوحوحو، 2018).

للعصفر أهمية بيئية ملفتة، فقد وجد Yauو Ryan (2010) انه يمكن إدراجه في الدورة الزراعية بعد محصول حبوب يُسمد بالنتروجين، إذ أنَّ امتلاكه جذور عميقة تمكنه من امتصاص السماد المتبقي في الطبقات العميقة من التربة مانعا بذلك ذوبانه ووصوله إلى المياه الجوفية.

وتحتوي زهور العصفر على نوعين من الأصباغ Carthamin التجاري، وهوعبارة عن خليط من الكارتامين مع راتينج معين يحافظ على لون الصبغات الحمراء، التي تستخدم في مستحضرات التجميل وصبغات الألياف في اليابان والصين استخدام النوع الأصفر بصورة متزايدة في الصين، استخدام كصبغة صفراء اللون في الأطعمة والمشروبات والمواد المضافة في الصيدلة، فضلاً عن ذلك، يعدُّ محصول العصفر مفيدًا أيضا كسماد عضوي ويعمل كسياج طبيعي للمحاصيل في الوقت الحاضر (بولنجيب وكريوش، 2021).

2-1- 3 أستعمالات نبات العصفر

2-1-3-1 الأهمية الغذائية

ويعد العصفر نبات ثنائي أو ثلاثي الغرض، فهو محصول توابيلي و صناعي وزيتي، إذ زرع أولاً بهدف الحصول على البتلات لاستخدامها في الحصول على المواد الصباغية المستخدمة في تلوين الأطعمة إذ يعدُّ استخدام التوابل في الطعام من التقاليد القديمة في آسيا التي نُشرت في العالم من خلال الثقافة العربية، ويستخدم التلوين في المشروبات والخبز والارز والايس كريم والصلصات وغيرها لتسليط الضوء على لون ومذاق الطعام في الوقت نفسه يعمل كمواد حافظة إذ يعدُّ الزعفران الحقيقي (*Crocus sativus* L.) على الأرجح، من اغلى التوابل في العالم، إذ يبلغ سعر الكيلوغرام الواحد 18000 دولار امريكي، لأنه يستخدم حوالي 150 الف نبات في صنع كيلوغرام واحد من هذه التوابل بمساحة 2000 م^2 ونظرا لكون محصول العصفر ذا مظهر ومذاق مماثل

للزعفران الحقيقي كان البديل الأرخص والأكثر جودة لاسيّما في أوربا، إذ يستخدم بمقابل كيلوغرام واحد من بتلات العصفر المجففة بمعدل 48000 نبتة مزروعة في 400 م^2 (Menegaes و Nunes 2020).

يُعرف أنَّ الزيت النباتي أحد العناصر المهمة في مكونات الأغذية، إذ يتميز بوظائف مهمة بخصوص الصحة الأنسانية وفيزيولوجيا التغذية ولاسيما أنَّ المستهلك أصبح أكثر تطلباً للزيوت ذات المحتوى المنخفض من الأحماض الدهنية المشبعة مثل: زيت الزيتون وزيت العصفر وزيت اللفت الزيتي أو الكانولا وزيت زهرة الشمس، ويعدُّ زيت العصفر من الزيوت النباتية الممتازة ويتألف بصورة أساسية من أحماض اللينوليك، الأَوليك، البالمتيك، الستياريك (Lee وآخرون،2004)

يزرع العصفر عبر العالم أساسا لغرض استخدام زيته في الطهي وتحضير السلاطات وانتاج السمن الصناعي النباتي (margarine)، و في البلدان المتقدمة أفضت الأبحاث المتعلقة بالصحة والحمية والتجميل إلى زيادة الطلب على زيت العصفر، والذي يتصف بكونه يمتلك أعلى نسبة (polyunsaturated/saturated) من بين الزيوت المتاحة ومن حيثُ القيمة الغذائية فهو مماثل لزيت الزيتون، مع مستويات أعلى من حمضي اللينولييك والأَولييك، مع أفضلية كونه أخفض سعر (بوحوحو،2018).

زيت العصفر له قيمة غذائية مشابهة لزيت الزيتون بسبب احتوائه على نسبة عالية من حمض الأَوليك المناسب جداً للحميات الغذائية التي تحتوي على نسبة منخفضة من الكوليسترول، وللقلي وتحضير الأطعمة المجمدة، وهو زيت مستقر للغاية في درجات الحرارة العالية ولا ينتج عنه أي دخان أو رائحة كريهة أثناء القلي، كذلك فأن قوامه لا يتغير في درجات الحرارة المنخفضة، مما يجعل مناسبة بصورة خاصة للاستخدام في الأطعمة المبردة، إذ ظلت ضمادات سلطة زيت العصفر

مستقرة ومرضية حتى 12- درجة مئوية، وهو أكثر مالائمة لهدرجة المارجرين أكثر من زيوت الصويا أو زيت الكانوال، والتي تكون غير مستقرة في هذه العملية(بولنجيب وكريوش،2021)

2-1-3-2 الأهمية الطبية

أنَّ أكثر الشعوب استخدام للعصفر كعلاج لمختلف الأمراض هم الفارسيون،إذ اُستخدِام العصفر في الطب الشعبي الفارسي لعلاج مرض السكري والحمى البلغمية والكآبة والاستسقاء فضلاً عن ذلك، اُستخدامت نباتات مختلفة من عائلة Compositae تقليدياً كعامل محفز للإجهاض يُطبق مستخلص ماء العصفر في الأثرة الشهرية المؤلمة للتهدئة، كملين للإمساك وكذلك علاج مضاد للالتهابات في الطب التقليدي. ونالت الأزهار المجففة شعبية كبيرة، بسبب استخدامها على نطاق واسع في علاج أمراض القلب التاجية والذبحة الصدرية وأمراض النساء والسكتة الدماغية وارتفاع ضغط الدم (Delshad وآخرون،2018) كذلك يحتوي العصفر على نسبة عالية من الاحماض الدهنية الغير مشبعة Unsaturated fatty acids poly وخصوصاً حامض Linoleic، وتحتوي على مادة تسمى Fatty acid omega 6، وهذه المواد مهمة في تغذية وعلاج المرضى المصابين بالتصلب اللويحي وهو مرض يصيب النخاع الشوكي.

يكون الدماغ عرضة للضرر الناجم عن نقص تروية الدم والذي يليه تشكل كتلة تجلط الدم. بصورة عامة، يتميز نقص التروية الدماغي بحالة فرط تخثر الدم وفرط اللزوجة في الأثرة الدموية، التي تكون عرضة لتشكيل تجلط الدم، أظهرت الدراسات أنَّ هيدروكسي سافلور أصفر A (HSYA) الموجود في أزهار العصفر يطول بصورة ملحوظة من وقت التخثر في الفئران، مما يزيد من احتمالية انه قد يمارس انشطة علاجية على نقص التروية الدماغية الناجم عن تجلط الدم (بولنجيب وكريوش،2021).

أثبتت العديد من الدراسات فاعلية مستخلصات بذور العصفر في قمع تكاثر الخلايا السرطانية البشرية ومع ذلك، فأنَّ اللآليات التي تمنع بها بذور العصفر تكأثر هذه الخلايا ظلت مبهمة.

في دراسة قام بها العالم Park وآخرون (2016)، تناولت التأثير التثبيطي لبذور العصفر على تكأثر خلايا سرطان القولون والمستقيم البشرية، لوحظ منعه بصورة كبيرة تكأثر خلايا سرطان القولون والمستقيم البشرية فضلاً عن ذلك، قمع المستخلص تكاثر خلايا سرطان الثدي البشرية، كذلك خفض مستوى البروتين الذي ينتجه الجسم في حالة وجود أورام في خلايا سرطان القولون والمستقيم البشرية وخلايا سرطان الثدي كذلك يعالج العصفر حموضة المعدة وهو ملين طبيعي.

أُثبتَ في الدراسات أنَّ مستخلص الزهرة يعزز تدفق الدم ويمنع تراكم الصفائح الدموية، وينتج عن صفائح خلايا عضلة القلب يمكن لهذا المستخلص أنَّ يمنع أو يعكس الانخفاض في تدفق الدم الناجم عن الأدرينالين، وأظهر تحليل تجريبي آخر على مستخلص العصفر أنَّ التركيز الأعلى من C.tinctorius حوالي (حوالي 13.5 %) أظهر النشاط الأكثر أهمية لتحلل الجلطة دون أي انحلال دم وكذلك أدت التركيزات المنخفضة من مغلي العصفر إلى زيادة في السعة والحجم الانقباضي لضربات القلب عند الكلاب (بولنجيب وكريوش 2021).

يحتوي زيت بذور العصفر على مستوى عال من حمض اللينوليك والذي يمتلك نشاطاً مضاداً للألتهابات، في العظام عن طريق تعديل تكوين البروستانويد، وتصحيح فقدان العظام بسبب استئصال المبيض وزيادة امتصاص الكالسيوم في الأمعاء، ويحتوي مسحوق بذور العصفر على العديد من المعادن لاسيمّا الكالسيوم والمغنيسيوم والبوتاسيوم، وهو فعال في منع عملية هشاشة العظام الناتجة عن استئصال المبيض الثنائي في نموذج الفئران أو عن نقص هرمون الأستروجين (Delshad وآخرون 2018).

كذلك تعدُّ البتلات الصفراء للعصفر ذات فاعلية حيوية أكثر في الاستخدأمات الطبية، بحكم قابلية صبغتها للذوبان في الماء، كذلك تستخدم المستخلصات الكحولية في بعض المستحضرات العلاجية، وقد أوصت دراسات العديد من المختبرات البحثية باستخدام مستحضرات بتلات العصفر في التقليل من مشاكل الحيض وأمراض القلب والشرايين وكذلك الآلام والرضوض الناتجة عن الصدمات (بوحوحو،2018).

2-1-3-3 الأهمية العلفية

العصفر هو نبات علف ممتاز، وهو مستساغ وقيمته الغذائية (القيمة الخام وإجمالي العناصر الغذائية القابلة للهضم) مماثلة أو أفضل من الحبوب أو البرسيم وقش العصفر مرغوب فيه للغاية من قبل الماشية والأغنام والماعز، إنه جيد للرعي خلال المراحل المبكرة، ويظل المحصول أخضر بعد نضوج محاصيل أخرى، تستخدم بذور العصفر في تغذية الطيور والدواجن والاسماك، أما الكسبة المتبقية بعد عصر البذور فتستخدم لتغذية الحيوانات، وتتراوح نسبة البروتين فيها بين 35 – 43% فضلاً عن الكربوهيدرات بعدّها مصدراً للطاقة، ولكن محتواها العالي من الألياف يجعلها عسرة الهضم، كذلك تستخدم سماداً أو وقوداً. وقد أدى استخدامها في مجال تغذية الدواجن إلى زيادة وزنها بنسبة 20% مقارنة مع تغذيتها بفول الصويا (Sawant وآخرون،2000) ولاّبد من الإشارة هنا إلى أنَّ كسبة البذور غير المبشورة تحتوي على 18 – 24% من وزنها بروتيناً، في حين تتراوح هذه النسبة في كسبة البذور المقشورة 28 – 50% عموماً وتحتوي كسبة البذور المقدمة علفاً للحيوانات على 8.7% رطوبة، 10 %مواد دهنية 45.4% مواد بروتينية، 20.1 % كربوهيدرات، 8.3% ألياف، 5.7% رماد (C.S.1.R1948–1976). يعدُّ العصفر علفاً ممتازاً و مستساغاً و مرغوباً للغاية من قبل حيوانات المزرعة إذ يمكن تخزينه كتبن أو علف، و سبب توجه المربين لاستخدام النبات هو احتواء زيت العصفر على حوالي 8–6 % بالمتيك – حمض الأوليك و 71–75% حمض اللينوليك

(Liu وآخرون،2016)، كذلك تستخدم بصورة واسعة ككسبة في علائق الأسماك ومنها استخدامها كبديل كسبة فول الصويا في علائق أسماك الكارب الشائع، إذ تضمنت استخدام نسب 10, 15%، 20% كسبة بذور العصفر، وكأن الغرض من هذه الدراسة تأثيرها على الأحماض الدهنية لعلائق و الاسماك ولحومها (العبيدي وعليوي، 2017).

كذلك تعدُّ سيقان العصفر وأوراقها علفاً جيداً للحيوانات إذ يكون مستساغاً من طرف الحيوانات وقيمته الغذائية مشابهة أو أفضل من الشوفان والبرسيم بسبب المحتوى العالي من الأحماض الأمينية والمعادن. ويمكن رعي العصفر أو تخزينه كتبن أو علف (بولنجيب وكريوش،2021)

2-2 الأثيفون Ethephon

ازداد في السنوات الأخيرة استخدام منظمات النمو النباتية في انتاج المحاصيل لتعزيز نمو النبات وزيادة الحاصل وتحسين نوعيته فضلاً عن تقليل اضطجاع النباتات فضلاً عن أثرها في تعجيل الانبات أو تأخيره والنمو والتزهير والنضج وتحمّل الكثير من الإجهادات البيئية كالإجهاد الملحي والإجهاد الحراري والإجهاد المائي وغيرها وكذلك التقليل من تلوث البيئة لانها تضاف بتراكيز واطئة جداً Zhang وآخرون(2014)، كذلك تعمل منظمات النمو على زيادة الانتاجية عن طريق تعديل التوازن والنمو للنبات وتعزيز تحمل المحاصيل ضد الإجهاد اللاحيوي والتقليل من اجهاد رطوبة النبات عن طريق تعزيز المحتوى المائي النسبي لمنطقة الأَوراق (Desta وAmare، 2021).

يعُّد الأثيفون أحد منظمات النمو النباتية التابعة لمجموعة معيقات النمو Growth Retardants ويعرف تجاريا بالأثريلEthrel أو سيرون Cerone وصيغته الكيميائية $C_2H_6ClO_3P$ (2-chloroethylephosphonic acid) وهو عبارة عن محلول قابل للذوبان في الماء وزنه الجزيئي 144.5 ويكون ثابتاً عند pH 4 وعند رشه على النبات يحرر غاز الاثيلين

ببطء في أنسجة النبات وحامض الفسفوريك وحامض الكلوريد، عند دخول الأثيفون إلى داخل انسجة النبات يتحلل ليعطي الاثيلين بصورة غاز والذي يعمل على تثبيط انتقال Indole acetic acid (IAA) في الانسجة النباتية وبذلك يثبط نمو الساق (Mutlu وOktem 2020).

وتزداد سرعة التحلل كلما زاد الـ pH عن 4.1 هو معروف فان pH الخلايا النباتية هو أكثر من 4.1 ولذلك فأنَّ مجرد رش الأثيفون على النبات فإنه يدخل انسجة النبات ويبدأ بالتحلل ومن ثم يحرر الأثيلين في سايتوبلازم الخلايا كذلك مبين في المعادلة الآتية: (Beltrano وآخرون، 1994).

$$Cl - CH_2 - CH_2 - H_2PO_3 + H_2O \longrightarrow HCl + CH_2 = CH_2 + H_3PO_4$$

(Ethylene)

أنَّ الأثيفون يتحلل ويحرر الأثلين الذي يؤثر في عدد من الفعاليات الفسيولوجية فهو يمنع الانتقال القطبي للاوكسينات ويغير تمثيلها ويقلل من مستويات IAA الداخلية (وصفي،1995). ويعدُّ الأثيفون المركب الوحيد المسجل في الولايات المتحدة الامريكية كمنظم نمو لمحاصيل الحنطة والشعير بهدف تقليل الاضطجاع عن طريق تقليل ارتفاع النبات وزيادة قوة الساق دون التأثير بالصفات المورفولوجية للأوراق والأزهار (Spolidorio وLollato، 2019).

2-2-1 أثر الأثيفون في النبات

وجد هاشم (2014) ان نقع بذور الحنطة بالأثيفون بتراكيز مختلفة (1500 و2500 و3500) ملغم لتر$^{-1}$ أدت المعاملة 3500 ملغم . لتر$^{-1}$ الى خفض ارتفاع للنبات وزيادة في كل من عدد الاشطاء وعدد الحبوب بالسنبلة وحاصل الحبوب وحاصل المادة الجافة الكلي ودليل الحصاد.

أنَّ اضافة الأثيفون خلال المراحل المبكرة يقلل من ارتفاع النباتات عن طريق تقصير طول السلاميات ومن ثُمَّ يقلل من الاضطجاع بحدود 6.54 % من ثم تقليل الخسارة بالحاصل (Misheck و Fanuel، 2014)، أنَّ للأثيفون أثراً مهماً في إنهاء السيادة القمية وتقصير السلاميات نتيجة لأثره في تثبيط الجبرلين وتحرير الأثلين ومن ثُمَّ خفض ارتفاع النبات، إذ أنَّ طبيعة عمل الأثيفون هي منع أو إعاقة التخليق الحيوي للجبرلين في مراحل مختلفة من المسار الايضي مما يؤدي إلى انخفاض المستويات النشطة من الجبرلينات وانخفاض استطالة الخلايا في منطقة المرستيم تحت القمي ومن ثُمَّ التقليل من استطالة الساق (الزوبعي، 2020).

كذلك يعمل الأثيفون على زيادة تحمل النباتات للملوحة وتقليل سمية العناصر الثقيلة من خلال زيادة كفاءة التمثيل الضوئي وزيادة نشاط الانزيمات المضادة للأكسدة وزيادة انتاج البرولين وتنظيم التوازن المائي داخل النبات، وتحسين حجم الجذر وزيادة قدرة الأَوراق على الاحتفاظ بالماء، فضلاً عن أثره في تحسين كفاءة استخدام الماء لاسيمّا في مرحلة التزهير ومن ثُمَّ من الممكن استخدام هذا المركب في المناطق الجافة بهدف زيادة الحاصل (Khan وآخرون، 2020 وHussain وآخرون، 2020 Yang وآخرون، 2021).

أنَّ الأثيفون له أثر مهم في نباتات الذرة الصفراء والبيضاء وذلك من خلال تأثيره في تقليل ارتفاع النباتات وخفض نسبة الاضطجاع وزيادة حاصل البذور، إذ يعمل على تقليل اضطجاع النباتات عن طريق زيادة قوة السيقان وصلابتها، إذ يزيد من نسبة المادة الجافة في هيكل النبات وينظم ترسيب السيليلوز ومن ثُمَّ زيادة قطر الساق، فضلاً عن أثر الأثيفون في زيادة القوة الميكانيكية لساق الذرة الصفراء وتعزيز قدرة النبات على التمثيل الضوئي وانقسام الخلايا ونموها (Gong وآخرون، 2021). كذلك يعمل الأثيفون على زيادة نسبة الانبات ومعدل تخليق RNA ومحتوى البروتين في

النبات وتثبيط نمو السلاميات العليا والسفلى ومن ثُمَّ تقليل ارتفاع النبات مما ينتج عنه خفض أو منع الاضطجاع (الدراجي والجميلي، 2020).

2-2-2 تأثير الأثيفون في بعض صفات النمو الخضري

اهتم العديد من الباحثين بدراسة تأثير الأثيفون، نتيجة للخصائص التي تمتلكها معيقات النمو بصورة عامة في تحوير نمو النبات وتطوره وما لذلك من تأثير إيجابي في تحسين صفات النمو الخضري عن طريق زيادة كفاءة المصدر في استقبال أكبر كمية من أشعة الشمس واعتراضها مما يزيد من نواتج التمثيل الضوئي فضلا عن إعادة توزيع هذه النواتج بين الأجزاء النباتية المختلفة. وجد Kaya (2004) عند رش تراكيز مختلفة من الأثيفون على محصول العصفر (0 و50 و100 و200 و400) غم . هـ$^{-1}$ قد خفض كل من صفة ارتفاع النبات ووزن الالف بذرة وحاصل البذور للنبات الواحد و بالمقابل هناك زيادة معنوية في عدد البذور وعدد الرؤوس وحاصل البذور عند تركيز 50 غم . هـ$^{-1}$ اثيفون.

ووجد Sahane وآخرون (2015a) اختلافا معنوياً بين تراكيز الأثيفون المرشوش على فول الصويا (100 و150 و200 و250 و300) ملغم لتر$^{-1}$، فقد حققت معاملة الرش بالتركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ زيادة متوسطة لعدد الأفرع في النبات والمساحة الورقية وبنسبة زيادة بلغت 9.7% و24.3% عن معاملة الرش بالتركيز 300 ملغم لتر$^{-1}$ التي أَعطت أَقل النتائج للصفتين بالتتابع، ولاحظ Devi وآخرون (2011) فروقا معنوية بين معاملة رش الأثيفون بالتركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$ ومعاملة المقارنة (رش النباتات بالماء المقطر فقط) في صفات النمو الخضري لفول الصويا, فقد حققت معاملة الرش بالتركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$ أعلى النتائج لعدد الأفرع في النبات بلغ 4.2 فرع نبات$^{-1}$ ودليل المساحة الورقية 3.33 ووزن النبات الجاف بلغ 21.8 غم نبات$^{-1}$ قياسا بمعاملة

المقارنة التي حققت أَقل النتائج للصفات المذكورة (2.1 فرع نبات$^{-1}$ و2.59 و15.1 غم نبات$^{-1}$) بالتتابع، ووجد هاشم (2006) أنَّ نباتات الحنطة المعاملة بـ 600 غم .هـ$^{-1}$ أثيفون سجلت انخفاضاً في ارتفاع النبات بنسبة 10.8% قياسا بالنباتات غير المعاملة، واكد هذه النتيجة الباحث ذاته(2014) عندما وجد أنَّ نباتات الحنطة المعاملة بـ 800 غم.هـ$^{-1}$ اثيفون سجلت انخفاضا في ارتفاع النبات بنسبة 27.27 , 32.49 % قياسا بمعاملة عدم الرش لموسمي الزراعة بالتتابع.

2-2-3 تأثير الأثيفون على صفات الحاصل ومكوناته

أوضحت نتائج الدراسات إلى أنَّ الأثيفون هو أحد معيقات النمو الذي يعمل على تحسين انتاجية المحاصيل المختلفة مثل اللوبيا والماش Singh (1984) فول الصويا Chandra Bora (1985) وBohra (1989) والباقلاء الداغستاني، (2000)عن طريق زيادة عدد القرنات في النبات ووزن البذور والانعكاس الإيجابي لذلك على حاصل البذور.

ولاحظ Kaur وآخرون (2015) وجود اختلاف معنوي بين معاملة رش الأثيفون بالتركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$ ومعاملة المقارنة (رش النباتات بالماء المقطر فقط) في عدد القرنات في نبات فول الصويا للموسمين الثاني والثالث من دراستهم، فقد تفوقت معاملة رش الأثيفون معنوياً بإعطائها أعلى متوسط لعدد القرنات في النبات بلغ 73.3 و75.3 قرنة نبات$^{-1}$ للموسمين بالتتابع، أما بالنسبة لوزن البذرة وحاصل البذور والحاصل البيولوجي فقد وجد الباحثون أنَّ نباتات فول الصويا المرشوشة بالأثيفون تفوقت معنوياً وأَعطت أعلى المتوسطات لهذه الصفات (4.5 و4.0 و4.4 غم و3.28 و1.81 و2.46 طن هـ$^{-1}$ و4.42 و3.24 و3.79 طن هـ$^{-1}$) بالتتابع قياسا بنباتات المقارنة التي أَعطت أَقل المتوسطات للصفات المذكورة (3.6 و3.0 و2.9 غم و2.94 و1.52 و2.16 طن هـ$^{-1}$ و3.85 و2.65 و3.44 طن هـ$^{-1}$) ولمواسم دراستهم الثلاثة بالتتابع وأشار الباحثين إلى أنَّ زيادة

وزن البذور يمكن تحقيقه عن طريق تقليل عدد المصبات في النبات أو ما يسمى Reproductive load وحصل العكس في النباتات المرشوشة بالأثيفون في مرحلة بداية التزهير.

وقد أوضح Basuchaudhuri (2016) التفوق المعنوي لمعاملة رش الأثيفون بالتركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$ بإعطائها أعلى متوسط لحاصل بذور فول الصويا بلغ 1.75 طن هـ$^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة (رش النباتات بالماء المقطر فقط) التي حققت أَقل متوسط للصفة بلغ 1.07 طن هـ$^{-1}$، وأَشار Sahane وآخرون (2015a) إلى أنَّ نباتات فول الصويا المرشوشة بالتركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ تفوقت معنوياً بأعلى متوسط لحاصل البذور وبنسبة زيادة بلغت 32.5% عن النباتات المرشوشة بالتركيز 300 ملغم لتر$^{-1}$ التي أَعطت أَقل متوسط لحاصل البذور.

وأوضحت نتائج دراسة Sahane وآخرون (2015b) وجود فروق معنوية بين تراكيز الأثيفون المرشوش على فول الصويا (100 و150 و200 و250 و300) ملغم لتر$^{-1}$ عن معاملة المقارنة (رش النباتات بالماء المقطر) في حاصل البذور, إذ أَعطت النباتات المرشوشة بالتركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ أعلى متوسط للصفة بلغ 2.13 طن هـ$^{-1}$ ، ولم تختلف معنوياً عن النباتات المرشوشة بالتركيز 200 و250 ملغم لتر$^{-1}$ اللتان أَعطتا 2.21 و2.07 طن هـ$^{-1}$ بالتتابع وبنسب زيادة بلغت 23.1 و27.2 و19.7% للمعاملات الثلاث بالتتابع عن معاملة المقارنة التي أَعطت أَقل متوسط للصفة بلغ 1.73 طن هـ$^{-1}$ ولم تختلف معنوياً عن النباتات المرشوشة بالتركيز 300 ملغم لتر$^{-1}$ التي أَعطت 1.97 طن هـ$^{-1}$.

وبينَّ الحفوظي وآخرون (2004) في دراستهم للشعير الأسود المحلي أنَّ زيادة مستويات الأثيفون من 240 إلى 480 غم.هـ $^{-1}$ أدت إلى زيادة الحاصل البيولوجي بمقدار 10.7 و 16.0%

بالتتابع، في حين أنَّ تركيز الأثيفون المرتفع 720 غم.هـ $^{-1}$ قد أدى إلى انخفاض معنوي في الحاصل البيولوجي بمقدار 15 % قياساً بمعاملة المقارنة.

وقد أوضح Basuchaudhuri (2016) أنَّ التفوق المعنوي لمعاملة رش الأثيفون بالتركيز 200 ملغم لتر $^{-1}$ بإعطائها أعلى متوسط لحاصل بذور فول الصويا بلغ 1.75 طن هـ $^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة (رش النباتات بالماء المقطر فقط) التي حققت أَقل متوسط للصفة بلغ 1.07 طن هـ $^{-1}$، ووجد عبدالغني (2001) أنَّ استخدام تراكيز مختلفة من الأثيفون على أصناف من الحنطة أدت إلى زيادة معنوية في دليل الحصاد، إذ أَحرز الأثيفون بكمية (0.480) كغم مادة فعالة.هـ $^{-1}$ زيادة معنوية مقدارها (3.35) % قياسا بمعاملة المقارنة، كذلك وجد Gurmani وآخرون(2006) أنَّ دليل الحصاد قد تأثر ايجاباً بفعل استخدام عدد من منظمات النمو ومن ضمنها الأثيفون وعزا السبب إلى أثر المنظمات في تحسين العلاقة بين المصدر والمصب مما انعكس في تحقيق توازن مثالي بينهما، كذلك وجد هاشم(2014) أنَّ نباتات الحنطة المعاملة بمنظم النمو الأثيفون (800) غم مادة فعالة .هـ $^{-1}$ أَعطت أعلى معدل في دليل الحصاد بلغ 36.11 و 37.62 % في حين أَعطت النباتات من دون رش أَقل معدل في دليل الحصاد بلغ 35.01و34.12 % للموسمين بالتتابع، ولاحظ AL–Tabbal وآخرون(2006) زيادة في دليل الحصاد لمعاملة نباتات الحنطة المرشوشة بالأثيفون بكمية 450 غم.هـ $^{-1}$ إذ أَعطت أعلى قيمة بلغت 34% في حين أَعطت نباتات معاملة المقارنة أَقل قيمة بلغت 31%.

2-2-4 تأثير رش الأثيفون في الصفات النوعية للبذور

يعد محتوى البذور من الزيت من الصفات النوعية المهمة التي يزرع من أجلها نبات العصفر وتختلف نسبة كل منهما باختلاف الأصناف والظروف البيئية وعمليات خدمة التربة والمحصول، وقد أكدت نتائج الدراسات المختلفة على مقدرة منظمات النمو على تحوير نمو النباتات وإعادة توزيع المواد المتمثلة عن طريق تجزئة الكتلة الإحيائية والانعكاس الإيجابي لذلك في تحسين الحاصل النهائي كماً ونوعا. أنَّ معيقات النمو تختلف في تأثيرها في الصفات النوعية لبذور المحاصيل باختلاف نوع النبات والصنف فضلا عن نوع معيق النمو وطريقة الأضافة والتركيز المستخدم ومرحلة الرش (Kar و Gupta،1990) فقد لاحظ Sahane وآخرون (2015b) أنَّ نباتات فول الصويا المرشوشة بالتركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$ من الأثيفون تفوقت معنوياً وأَعطت أعلى نسبة للزيت في البذور بلغت 17.91% بالتتابع، ولم تختلف معنوياً عن النباتات المرشوشة بالتركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ في نسبة الزيت (16.86%) بينما أَعطت معاملة المقارنة أَقل نسبة للزيت في البذور بلغت و14.06% بالتتابع.

وبّين Devi وآخرون (2011) أنَّ معاملة رش الأثيفون بالتركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$ تفوقت معنوياً بإعطائها أعلى النتائج لنسبة الزيت في بذور فول الصويا بلغت 17.5% قياسا بمعاملة المقارنة التي حققت أَقل النتائج 16.58.

أما عن تأثير رش تراكيز الأثيفون في محاصيل أخرى, فقد أوضحت محمود (2016) وجود اختلاف معنوي بين تراكيز الأثيفون (100 و200 و300) ملغم لتر$^{-1}$ عن معاملة المقارنة (رش النباتات بالماء المقطر فقط) في نسبة الزيت في بذور السلجم، إذ حققت النباتات المرشوشة بالتركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$ أعلى نسبة للزيت في البذور وبنسبة زيادة بلغت 2.2% عن معاملة المقارنة التي

أَعطت أَقل نسبة للزيت في البذور. وأشارت علك (2007) إلى التفوق المعنوي لمعاملة رش الأثيفون بالتركيز 0.480 كغم هـ$^{-1}$ في نسبة الزيت في بذور زهرة الشمس في الموسم الثاني من دراستها فقط وبنسبة زيادة بلغت 14.2% عن معاملة المقارنة (رش الماء المقطر فقط) التي أَعطت أَقل نسبة للزيت في البذور.

2-3 نقص الماء

على الرغم من أنَّ العصفر قد يكون أكثر تحملاً للجفاف من محاصيل البذور الزيتية الأخرى، إلا أنَّ نموه وجودة الزيت قد يتضائلان في ظل ظروف الإجهاد الشديدة وأنَّ الإجهاد الناجم عن نقص المياه يؤدي إلى إغلاق الثغور مما يؤثر سلبياً على عملية التمثيل الضوئي من خلال الحد التدريجي من امتصاص الكربون وإحداث تغييرات في محتوى الكلوروفيل من خلال التأثير على محتويات الكلوروفيل (Zafari وآخرون 2020)، فضلاً عن ذلك يخفض من معدل النمو النسبي إذ تثبط استطالة الخلايا لأنَّ تدفق المياه ينقطع من نسيج الخشب إلى الخلايا المحيطة كذلك تزداد قيم بيروكسيد الدهون (Hussain وآخرون 2016) كذلك يؤدي الجفاف إلى تأخير انبات البذور والتقليل من نسبة الانبات النهائي(Ashrafi و Razmjoo 2015) ويقلل إجهاد الجفاف أيضاً امتصاص الجذور للمغذيات وانتقالها في النبات بسبب انخفاض معدلات النتح، وتناقص النقل النشط، وضعف نفاذية الأغشية (Siddiqi وآخرون 2007).

2 -3-1 آليات مقاومة الإجهاد

يؤثر تغير المناخ على مختلف الأنظمة البيئية، وقد أدى هذا التغير إلى تكثيف الإجهاد الناتج عن الجفاف (Zafari وآخرون، 2020) الذي يعدُّ إجهادا غير حيوي (Chavoushi وآخرون 2019) مع ارتفاع درجة الحرارة العالمية الناتجة عن تغير المناخ، يتأثر انتاج مصادر الغذاء

المختلفة، بما في ذلك المحاصيل الزيتية، بصورة سلبية مما يؤثر على مختلف جوانب الحياة مثل التغذية والصحة (Zafari وآخرون2020) والجفاف هو التهديد الاكثر خطورة للأمن الغذائي العالمي إذ لا يمكن التنبؤ بشدة الجفاف لانه يعتمد على العديد من العوامل مثل حدوث هطول الأمطار وتوزيعها ، التبخر، وقدرة تخزين الرطوبة في التربة (Hussain وآخرون 2016).

يمتص العصفر الماء من أعماق التربة بفضل جذره القوي والعميق مما يسهل نموه في المناخات الجافة فضلاً عن ذلك يلجأ العصفر لاستخدام استراتيجيات تساعده في مقاومة إجهاد الجفاف ويمكن تلخيص هذه الآليات فيمايأتي (Hussain وآخرون ،2016) :

-يؤدي الانخفاض في توتر (potentiel) ماء الأَوراق إلى تعديل أزموزي يساعد في الحفاظ على ترطيب الأَوراق.

-الهرب من الجفاف (Drought escape) ،إذ تكمل النباتات دورة نموها قبل بداية الأشهر الجافة بسبب زيادة النشاط الأيضي والنمو السريع.

-الإنتاج المفرط للمواد المذابة العضوية التي تتمثل بصورة خاصة في الأحماض الأمينية (البرولين، والجليسين بيتين)، والسكريات (الجلوكوز، والرافينوز، والفركتوز) ، والكحولات (الجلسرين)، إذ تتراكم المواد المذابة ذات الوزن الجزيئي المنخفض في السايتوبلازم بنسبة أعلى من تلك الموجودة في التربة مما يسهل من عملية امتصاص الماء، فضلاً عن ذلك فهي تسهم في تثبيت الأغشية، والمحافظة على الخصائص الهيكلية للبروتينات والانزيمات. ويمثل البرولين (proline) (والجليسين بيتين) (glycine betaine) أهم المواد المذابة العضوية التي لها أثر متعدد الوظائف في دفاع الإجهاد ومكافحة، النباتات (Hussain وآخرون 2016).

-يُنتج مركبات الأوكسجين التفاعلية (Reactive species oxygen or ROS) التي تسبب ضررا لا رجعة فيه للخلايا إذ تؤدي التركيزات العالية منها (لاسيمّا بيروكسيد الهيدروجين وجذور الهيدروكسيل) إلى أكسدة الدهون والبروتينات وتلف الأحماض النووية وتثبيط الانزيمات وموت الخلايا في النهاية وكاستراتيجية دفاع مضاد للأكسدة(Antioxidant defense) وتنتج أنزيمات مضادة للأكسدة مثل ديسموتاز الفائق (superoxide dismmutase SOD) (CAT Catalas) (Chavoushi وآخرون،2019)، ascorbate pyroxidasek (APX) ومضادات الأكسدة غير الانزيمية، مثل حمض الأسكوربيك والجلوتاثيون. للحد من الآثار الضارة لـ ROS ويحدد التوازن بين ROS ونظام الدفاع المضاد لأكسدة بقاء النبات. على وجه الخصوص، يمثل SOD المنتج النهائي لأكسدة الدهون الغشائية وهو خط الدفاع الأول ضدROS (Hussain وآخرون 2016) يسبب الجفاف أيضا انخفاضا في محتوى بعض الهرمونات النباتية ولاسيمّا الجبرلين والسيتوكينين والأوكسين، بينما تزداد تركيزات حمض الأبسيسيك(ABA) والأثيلين. يؤثر ABA بصورة إيجابية على تدفق الأيونات عبر غشاء الخلية الجذرية. يتراكم تركيز ABA تحت ضغط الجفاف وتتحلل عندما يتلاشى تأثير الإجهاد (Hussain وآخرون 2016).

2-3-2 تأثير النقص المائي في مؤشرات النمو والحاصل ومكوناته

يؤثر الجهد المائي للتربة في مراحل نمو النبات ويعتمد هذا التأثير على درجة الإجهاد الرطوبي ومرحلة نمو النبات وطول مدة الإجهاد ونوع المحصول وأنَّ حدوث الإجهاد في أي مرحلة من حياة النبات سيكون له تأثير سلبي في نمو النبات وحاصله لكن بدرجات مختلفة تمر النباتات بمراحل نمو مختلفة تشمل مرحلة الانبات والبزوغ والافتراش والاستطالة والتفرعات والتزهير والنضج التام وتتراوح مدة نمو محصول العصفر

مـن الزراعـة إِلـى التزهيـر مـن (114 إِلـى 121 يـوم) (Mohammed،2004)، ويحتـاج مـن (140 إِلـى 170 يـوم مـن الزراعـة إِلـى النضـج الفسـلجي فضـلا عـن وقـت آخـر لغـرض نضـج البـذور ووصـولها إِلـى نسـبة رطوبـة (8%) لحـين الحصـاد (Berglund وآخـرون، 1998) .

يـؤدي تقليـل فتـرات الـري إِلـى سـرعة التزهيـر فـي النبـات قياسـا بالنباتـات التـي تعطـي الكميـات الكافيـة مـن الميـاه كـذلك فإنهـا مـن أكثـر الظـروف البيئيـة المـؤثرة فـي عمليـة التلقـيح (Vasilas و Richard،1998)، فقلـة المـاء فـي الظـروف المناخيـة المتغيـرة تـؤدي إِلـى زيـادة الفعاليـات الحيويـة فـي النبـات فتتسـارع معـه مراحـل النمـو هربـاً مـن الجفـاف ويـندرج هـذا السـلوك ضـمن اليـة الهـروب مـن الجفـاف وهـي مقـدرة النبـات علـى إكمـال دورة حياتـه قبـل التعـرض إِلـى إجهـاد مـائي خطيـر ليحمـي نفسـه مـن الجفـاف مـن خـلال تعجيـل أو تسـريع العمليـات الحيويـة التـي تجـري داخـل النبـات كـاختزال نمـو الأَوراق وارتفـاع النبـات (حسـن ،2014)، لـذلك يقـوم النبـات بتغيـر معـدل نمـوه كاسـتجابة للاجهـاد الرطـوبي مـن خـلال السـيطرة والتحـوير لعـدة عمليـات مهمـة مثـل التخليـق الحيـوي فـي جـدار الخليـة والأغشـية الخلوية وانقسام الخلية والتخليق الحيوي للبروتينات (Jenks و Hasegawa،2005).

2-3-2-1 ارتفاع النبات

أنَّ الصـفات المظهريـة للنبـات كارتفـاع النبـات ومسـاحة الأَوراق وعـدد الأفـرع تكـون ذات علاقـة مباشـرة بقابليتـه علـى امتصـاص الضـوء وعلـى معـدلات التمثيـل الضـوئي والمـادة الجافـة التـي ترفـد الجـزء التكـاثري بمتطلباتـه وأنَّ ذلـك مـرتبط بالتركيـب الـوراثي ودرجـة تداخلـه مـع عوامـل النمـو (Elsahookie،2006). ويعـد السـاق محـوراً مركزيـاً لحمـل الأَوراق

وربطها مع الجذر ومخزناً مؤقتاً للمواد الغذائية. وتزيد مستويات الرطوبة العالية وتوفر العناصر الغذائية من معدلات التمثيل الضوئي فيزداد معها معدلات نمو النبات مما ينعكس ايجابيا على استطالة النبات ودفع المرستيم القمي للأعلى والبدء بالأزهار (عطية ووهيب، 1989 و Elsahookie وآخرون، 2006). وعلى العكس من ذلك يسبب نقص الماء قلة انقسام خلايا الساق وتوسعها واستطالتها نتيجة لانخفاض الجهد المائي للخلايا النباتية المرتبطة بنقص جاهزية ماء التربة ، كذلك فأنَّ اختزال الغطاء الخضري يتيح للضوء النفوذ بكميات كبيرة فيحطم هرمون الأوكسين الذي له علاقة مباشرة في استطالة الخلايا (حسن،2014) ويختلف ارتفاع نبات العصفر باختلاف الصنف والظروف البيئية المزروع فيها والعمليات الزراعية ،إذ يتراوح ارتفاع نبات العصفر (الصنف ميس) ولسنتين متتاليتين بين 125–185 سم (وهيب،2007).

2–3–2–2 عدد الأفرع

تنمو الفروع من البراعم الموجودة على عقد الساق في نبات العصفر خلال فترة النمو الخضري، وقد تظهر التفرعات من البراعم الأبطية، أنَّ البراعم الجانبية الموجودة في أباط الأَوراق للساق الرئيس هي منشأت الأفرع الأَولية لنبات العصفر وهذه الأفرع هي التي تحمل الرؤوس (بولنجيب وكريوش،2021) .

ويتحدد عدد الأفرع بالعوامل الوراثية و بمقدار جاهزية العناصر الغذائية والهرمونات، ويقلل نقص جاهزية الماء للنبات من عدد الأفرع لمعظم النباتات، وذلك لقلة معدلات التمثيل الضوئي، و العناصر الممتصة، ولحدوث تغيير في مستوى الهرمونات النباتية، إذ تؤثر الرطوبة في نشاط الانزيمات للخلايا فتزيد من سرعة انقسامها وزيادة

حجمها فتزيد مساحة الأَوراق التي تعمل على زيادة كفاءة التمثيل الضوئي الذي يؤدي إلى تعرض النبات للنقص الرطوبي للمدة من البزوغ إلى اكتمال التفرعات إلى اختزال مرحلة النمو الخضري التي تؤثر في تقليص عملية التمثيل الضوئي نتيجة انخفاض كل من الضغط الانتفاخي للخلايا وسرعة النتح وحركة المواد الممثلة خلال نسيج اللحاء وزيادة مقاومة الثغور لدخول ثاني أوكسيد الكاربون فضلا عن قلة العناصر الممتصة والتغيير في مستوى الهرمونات النباتية (Mohammed و Abde-Wahed 2009).

وجد عبد الحسن ومحمد (2013) أنَّ حجب ماء الري عند مرحلة التفرعات أدى إلى انخفاض عدد افرع نبات العصفر الرئيسة إلى (17.91 و 16.52 فرع للنبات) قياسا مع معاملات المقارنة (الري عند استنفإذ 50% من الماء الجاهز) . وحجبه عند مرحلتي البراعم الزهرية والأزهار والتي بلغ معدل عدد الأفرع الرئيسة عندها 21.17 و 22.21 و 22.67 و 22.50 و 24.15 و 24.53 فرع للنبات لموسمي الزراعة على الترتيب .

2-3-2-3 محتوى الكلوروفيل الكلي

تعد صبغة الكلوروفيل من أهم الصبغات الطبيعية الموجودة في النبات لها القدرة على امتصاص الضوء المرئي وتحويل جزء من طاقة أشعة الشمس إلى طاقة كيمياوية مخزونة في مواد عضوية وتعد مصدرا للحياة (Feucht وHofner،1982)، أنَّ وفرة ماء الري والعناصر الغذائية تحسن من كفاءة امتصاص الجذور للنتروجين الذي يعد أحد المكونات الداخلة في تركيب حلقة البيروفين (Pyroferin) وهي إحدى المركبات الرئيسة لجزيئة الكلوروفيل مما ينعكس ايجابا على الإجهاد الرطوبي، وتعمل على استنزاف الماء

الموجـود فـي التربـة سـريعا لإكمـال عملياتهـا الحيويـة والوصـول إلـى مرحلـة التزهيـر أي تعمـل علـى سـرعة أزهارهـا ومـن ثُـمَّ تركيـز صـبغة الكلوروفيـل (Karron و Maranvilla، 1994) ويـؤدي اطالـة الـنقص المـائي لمـدد طويلـة إلـى جفـاف الانسـجة النباتيـة وإلـى زيـادة فـي الأكسـدة، الـذي يسـبب تـدهوراً فـي بنـاء البلاسـتيدات الخضـراء ممـا يسـبب اختـزالاً فـي تركيـز الكلوروفيل ويؤدي هذا إلى انخفاض نشاط التمثيل الضوئي (Jafar وآخرون،2004).

وجـد AL-Burki و AL-Ghizzi (2023) ان الاجهـاد المـائي فـي مراحـل مختلفـة لنبـات الحنطـة لـم يكـن لـه تـأثير معنـوي فـي صـفة محتـوى الكلوروفيـل وعـزى البـاحثين ذلـك لكـون محتـوى الكلوروفيـل بمثابـة مؤشـر علـى قـدرة التمثيـل الضـوئي للأنسـجة النباتيـة وقـد لـوحظ أنً هـذه القـدرة إمـا إنخفضـت أو ظلـت دون تغييـر فـي ظـل ظـروف الأجهـاد المـائي الناجم عن نقص الماء.

2-3-2-4 قطر الرأس

يأتي زيادة قطر الرأس نتيجة لزيادة عدد البذور أو حجمها أو زيادة كليهما معاً، وأنَّ عدد بذور الرأس صفة وراثية لأنَّ عدد منشأت البذور ثابت تقريباً إلاَّ انها شديدة التأثر بالبيئة، كذلك فأنَّ حجم البذور الذي يحدده سعة البذرة كمصب وقابليتها على تسلم المواد الغذائية من المصدر يتحدد وراثيا، إلا أنَّ امتلاء خلايا الاندوسبيرم يعتمد على كفاءة مصادر النمو المتاحة وتوفرها للنبات وأنَّ قطر الرأس يزداد عند انخفاض عدد النباتات في وحدة المساحة(Abo shetana،1990) .

أنَّ اختلاف قطر الرأس في النبات يعود إلى موقع تكوينه فالرؤوس التي تتكون على الساق الرئيس تكون أكبر في قطرها (25.28) (ملم) قياسا بأقطار الرؤوس المتكونة على الأفرع الثلاثية 21.75 ملم موضحا أنَّ عدد الرؤوس المحمولة على الأفرع الأولية والثانوية تمثل النسبة الاكبر من

عدد الرؤوس الكلية (28.60 و 59.30%) قياسا بنسبة ما تمثله الافرع الثلاثية (21%) بالتتابع (الكعبي،2007) . ويؤدي تعرض النبات للاجهاد المائي إلى انغلاق الثغور واختزال المساحة الورقية للنبات وقلة التمثيل الضوئي الذي ينتج عنه قلة المواد المتمثلة ومن ثُمَّ انخفاض معدلات النمو (kafi وآخرون،2000). أنَّ نقص تجهيز الماء خلال مراحل مختلفة من نمو زهرة الشمس أو اطالة مرحلة تعرض النبات للإجهاد المائي خفض معنوياً من قطر الرأس (Esmaeilian وآخرون 2011 و Iraj وآخرون، 2011).

وبينت نتائج Soleimanzadeh و آخرون (2010) أنَّ قطع الري بعد مرحلة بزوغ البادرات وبعد مرحلة التزهير سببت انخفاض قطر القرص لزهرة الشمس قياسا بمعاملة الري الاعتيادي. وتوصل Bahman وآخرون (2010) إلى أنَّ زيادة في قطر رأس العصفر بنسبة (3.40%) عند ري خمسة تراكيب وراثية بعد استنفاد (35%) من الماء الجاهز في التربة مقارنة مع ربها بعد ري استنفاد (70%) من الماء الجاهز .

2-3-2-5 عدد رؤوس النبات

يعد عدد الرؤوس المكون الرئيس لحاصل بذور نبات العصفر وهو يعكس مدى ملاءمته للبيئة المزروع فيها النبات، إذ يأتي زيادة عدد الرؤوس من زيادة نسبة الإخصاب وقلة الإجهاض تختلف عدد رؤوس النبات باختلاف نشوء البراعم الزهرية المرتبطة بأثرها بعدد الأفرع الأَولية والثانوية وكلها تتأثر بالظروف البيئية المصاحبة وعمليات إدارة الحقل والعوامل الزراعية الأخرى، أنَّ عدد رؤوس النبات أو عدد بذور الرأس أو كليهما مسؤول عن الحاصل العالي في التراكيب الوراثية إذ كلما انخفض ارتفاع أول تفرع زاد عدد أفرع

النبات مما يزيد من عدد الرؤوس الممتلئة وأنَّ زيادة عدد بذور الرأس في النبات هو المكون المؤثر الفعال في زيادة الحاصل(عباس2014).

وبيّن العاتي (1999) أنَّ زيادة الشد الرطوبي تؤدي إلى قلة النمو الخضري والأفرع الثمرية معللاً ذلك إلى أثر الماء الأساس في عملية التمثيل الضوئي ودخوله في تركيب المادة البروتوبلازمية وبناء السايتوبلازم وأنَّ نقصه له تأثير مباشر في انقسام واستطالة الخلايا، وحصل Uslu وآخرون (2002) على انخفاض في عدد رؤوس النبات من 10.20 إلى 4.10 رأساً للنبات نتيجة تعرضه لكميات مطر محددة. وبيّن Qayyum وآخرون (1995) أنَّ عدد رؤوس النبات تختلف مع اختلاف مدد الري. ووجد حسين ووهيب (2010) زيادة عدد رؤوس نبات العصفر بتقليص معظم مدد الري مقارنة مع عدم الري، وقد ذكرا أنَّ توفر الماء يؤثر في زيادة نمو الخلايا النباتية وانقسامها ونشاط الانزيمات فيها وانتظام عملية التمثيل الضوئي ومن ثُمَّ زيادة عدد رؤوس النبات.وتوصل كل من عبد الحسن ومحمد (2013) إلى أنَّ حجب ماء الري عن نباتات العصفر عند مرحلة التفرعات أدى إلى انخفاض عدد رؤوس النبات إلى أَقل معدل لها (26.97 و 30.00) رأس للنبات$^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة (الري عند استنفاد 50% من الماء الجاهز) وحجب الماء عند مرحلتي البراعم الزهرية والأزهار، وكان أكبر معدل لعدد رؤوس انتجته النباتات التي حجب عنها ماء الري في مرحلة البراعم الزهرية ، إذ انتجت معدل مقداره 46.73 و 45.03 رأساً للنبات وباختلاف معنوي عن معاملات الري الأخرى .

2-3-2-6 عدد البذور بالرأس

تعد صفة عدد بذور الرأس من مكونات حاصل البذور المهمة لمحصول العصفر وتأتي اهميتها كونها يمكن أنَّ تعوض عن قلة المكونين الأخريين (عدد الرؤوس ومعدل وزن البذرة (W.R.E.C.،2005).

ويختلف عدد بذور الرأس في العصفر باختلاف التركيب الوراثي والبيئة التي ينمو فيها النبات و ذكر صفر (1990) أنَّ عدد بذور الرأس يتراوح بين 20 إلى 100 بذرة وأوضح Khamfoi(2003) أنَّ الرأس يتكون من 15 إلى 50 بذرة، أما يوسف ومارديني (2003) فقد ذكرا أنَّ رأس نبات العصفر ينتج من 40 إلى 80 زهيرة تتحول كل منها إلى بذرة، وبيّن وهيب (2012) أنه كلما زاد عدد رؤوس النبات قلت عدد بذور الرأس الواحد. ويؤدي الإجهاد المائي إلى تثبيط عملية التمثيل الضوئي وقلة تجهيز مواد التمثيل إلى مواقع خزن البذور نتيجة لبطء حركة نقل تلك المواد المتسبب عن زيادة تركيز محلول الخلية مما يسبب إجهاض الحبوب الملقحة، فيسهم ذلك في اختزال عدد بذور الرأس، وأنَّ زيادة الرطوبة تعمل على زيادة عدد بذور الرأس وذلك لأثر الماء في انقسام الخلايا وسهولة انتقال المواد المصنعة من المصدر إلى المصب الذي يعمل على نجاح تطور بادئات الزهيرات إلى بذور وأنَّ تعرض النبات إلى الجفاف في مرحلة الأزهار يؤثر سلبيا على عدد بذور الرأس (Tolkو Howell ،2012) .

بيّن حسين و وهيب (2010) زيادة عدد بذور الرأس لنبات العصفر مع تقليص مدد الري مقارنة مع المعاملة بدون ري. وأوضح عبد الحسن ومحمد (2013) عدم وجود تأثير معنوي لمعاملات الري وهي مقارنة الري عند استنفاد 50% من الماء الجاهز) و

حجب ماء الري عند مراحل التفرعات والبراعم الزهرية والأزهار في عدد بذور الرأس لنباتات العصفر إذ بلغت معدلاتها 26.46 و 14. 25 و 30.34 و 28.77 بذرة للرأس في الموسم الأَول و 27.73 و 25.46 و 31.99 و 27.03 بذرة للرأس في الموسم الثاني بالتتابع.

2-3-2-7 وزن البذرة

أنَّ وزن البذرة من الصفات المرتبطة بالتركيب الوراثي للنبات ، غير أنّها تتأثر بعوامل النمو لاسيما جاهزية النتروجين والكاربون والماء. ويكتمل نضج بذور العصفر بعد 30-35 يوماً من التزهير وتحتاج مدة أسبوعين للجفاف النهائي إذ تكون جاهزة للحصاد (Herdrich،2001) .

وذكر يوسف ومارديني (2003) أنَّ وزن 100 بذرة لنبات العصفر يتراوح بين 4 إلى 8 غم، كذلك وجد وهيب (2007) أنَّ وزن 100 بذرة تراوح بين (3.50 إلى 4.27 غم) ، كذلك وجد وهيب (2012) انه كلما زاد عدد رؤوس النبات قل وزن البذرة لحصول تنافس فيما بينها على المواد المتمثلة ،وأنَّ عوامل النمو غير الملائمة من حرارة وجفاف تؤدي إلى خفض حجم البذور ووزنها ، وأنَّ هذا الانخفاض ناتج عن قلة تراكم نواتج التمثيل الضوئي بسبب انخفاض كفاءة المصدر لعدم ملاءمة عوامل النمو (عيسى ، 1990)، أنَّ حصول الإجهاد المائي خلال مرحلة النمو يخفض من الكاربوهيدرات المنتقلة من الساق نتيجة انخفاض عملية التمثيل الضوئي والمساحة الورقية ومن ثم يحصل نقص في خزن العناصر الغذائية ومن ثُمَّ انخفاض وزن البذرة (Angadi و Entz،2002)

وأشـــار كـــل مـــنSchussler وWestgate (1995) إلـــى أنَّ الإجهـــاد المـــائي خـلال مـدة امـتلاء البـذرة يسـبب ضـرراً للمبـايض المخصـبة نتيجـة انخفـاض التجهيـز بمـواد التمثيـل .أنَّ تـزامن امـتلاء البـذور ونضـجها الـذي يمتـد بعـد 20–35 يومـا مـن بدايـة مرحلـة الأزهـار مـع ظـروف الإجهـاد المـائي قـد يسـبب ضـرراً للمبـايض ونقصـاً فـي عـدد الأكيـاس الجنينيـة الطبيعيـة والزهيـرات المخصـبة وتشـوهها فـي الزهيـرات المتكونـة نتيجـة انخفـاض تجهيزهـا بـالمواد الممثلـة (Herdrich ،2001)، وبـين علـي وعبـاس (2008) أنَّ هنـاك تـاثيراً معنويـاً لمـدد الـري فـي معـدل وزن البـذرة فـي زهـرة الشـمس إذ أنَّ تـوفير المـاء يتـيح لخلايـا النبـات الانقسـام والنمـو نتيجـة لتحسـين كفـاءة عمليـة التمثيـل الضـوئي ممـا سـيعطي فرصـة لأكبـر كميـة مـن المـواد الغذائيـة أنَّ تخـزن داخـل البـذرة ومـن ثـم زيـادة وزن 1000 بـذرة و وجـد Soleimanzadeh وآخـرون (2010) أنَّ الإجهـاد المـائي أدى إِلـى خفـض وزن 1000 بـذرة واكـدت نتـائج حسـين و وهيـب (2010) علـى أنَّ تقلـيص فتـرات الـري زادت من وزن 300 بذرة لنبات العصفر .

ووجـد عبـد الحسـن ومحمـد (2013) عنـد حجبهمـا مـاء الـري عـن نباتـات العصـفر فـي مراحـل التفرعـات والبـراعم الزهريـة والأزهـار ، أدى إِلـى انتـاج أَقـل معـدل لـوزن 300 بـذرة فـي موسـمي الزراعـة وكـان مقـداره 9.65 و 9.81غـم، أمـا أعلـى وزن لـ 300 بـذرة فقـد كـأنَّ فـي المـدة التـي حجـب عنهـا مـاء الـري فـي مرحلـة التفرعـات (14.67 و 14.50 غـم) بالتتابع.

2-3-2-8 حاصل البذور

يمثل حاصل البذور محصلة عدة مكونات هي عدد الرؤوس في النبات وعدد البذور في الراس ووزن البذرة, وهذه المكونات هي المحصلة النهائية للفعاليات الكيموحيوية الحاصلة داخل النبات خلال دورة حياته ، وتتأثر بالعوامل الوراثية والبيئية المختلفة.تعبر قيمة حاصل البذور عن التاثير المشترك والمتداخل للتركيب الوراثي والعوامل البيئية وعمليات خدمة التربة والمحصول لاسيما عمليات الري والتسميد ، إذ يعتمد حاصل البذور على معدل التمثيل الضوئي وكفاءة تحويل نواتجه إلى البذور(Elsahookie،2004).

أنَّ من المعايير الأساسية لتحديد مقدرة النبات على تحمل الجفاف هي قابليته على إعطاء حاصل عالي من البذور مع أَقل استهلاك من الماء وأنَّ هذه القابلية تعتمد على مرحلة نمو المحصول التي يحدث فيها الإجهاد وعلى درجة الإجهاد ومدتها ويخفض تعرض النبات إلى الشد الرطوبي من الامتلاء النسبي للخلايا مما يؤدي إلى خفض عملية التمثيل الضوئي وزيادة التنفس مما يؤثر سلباً في حاصل النبات ، وفضلا عن تأثير الجفاف في اختزال مساحة الأَوراق وانخفاض توسع مساحتها، يعمل الشد الرطوبي كذلك على تقليل انتقال الذائبات داخل النسيج النباتي مما يؤدي إلى تجمع المواد المتمثلة في الأَوراق وعدم انتقالها للاستفادة منها في التنفس وتحرير الطاقة في بعض أجزاء النبات فيؤثر في نشاط الأفعال الأيضية داخل النبات (Elsahookie، 2006). إنَّ قلة ماء الري قد يسهم في عدم توازن العلاقة بين الماء وهواء التربة، الذي يؤدي إلى اختزال

فعالية التمثيل الضوئي وعدم توازن العلاقات بين الهرمونات النباتية والعمليات البايولوجية لكافة أجزاء النبات (أحمد، 2012).

وإنَّ تعرض هذه النباتات إلى نقص الري خلال مراحل النمو المبكرة أدى إلى انخفاض عدد الرؤوس والأزهار في النبات وأنَّ حاصل البذور أرتبط معنوياً مع سقوط الامطار ودرجات الحرارة الصغرى في المدة بين البزوغ والأزهار (Saini وWestgate ،2000)، و وجد Uslu وآخرون (2002) أنَّ حاصل بذور العصفر انخفض من 218.90 إلى 48.40 كغم. هـ$^{-1}$ عند نمو النبات في ظروف بيئية محدودة الأمطار . إذ أدت الزراعة المتأخرة للعصفر الربيعي في المناطق شبه الجافة وفي المناطق المدارية المرتفعة إلى انخفاض حاصل البذور نتيجة تزامن مرحلة الأزهار مع مرحلة الجفاف وعدم تمكنه من الهروب منها (Yau، 2006). و وجد Mashaalah وآخرون (2010) زيادة في عدد بذور الرأس و وزن ألف بذرة والحاصل البيولوجي بنسبة 110.79 و 19 .30 و 94.55% بالتتابع وانخفاض في حاصل البذور والزيت ودليل الحصاد بنسبة 780.47 و 143.77 و 24.81% بالتتابع عند ري ثلاثة تراكيب وراثية ربيعية للعصفر عند مرحلتي ظهور الرؤوس والأَزهار مقارنة مع المعاملات بدون ري والري عند ظهور الرؤوس وعند مرحلة الأزهار.

وأضاف Effatdoust وآخرون (2004) أنَّ عدد رؤوس النبات وعدد البذور الممتلئة في الرأس و وزن ألف بذرة هي أكثر الصفات ارتباطا بحاصل البذور ويمكن اعتمادها كصفات انتخاب للتراكيب الوراثية تحت ظروف الجفاف. ووجد Esendal وآخرون (2009) أن أعلى حاصلا لبذور العصفر (4.05 طن / هكتار) حُصِلَ عليه

عند اعطاء ثلاث ريات في كل من مراحل النمو الخضري والأزهار وملء البذور وقد تشابهت معنوياً مع انتاجية النباتات التي أعطيت ريتين عند مراحل النمو المختلفة. بينت نتائج دراسة عبد الحسن ومحمد(2013) أنَّ النباتات التي حجب عنها ماء الري في مرحلتي التفرعات والأزهار واللتين تشابهتا معنوياً أقل وزنا لبذور نبات العصفر وحاصل البذور ، إذ بلغ معدل النبات من البذور ومن حاصل البذور كمعدل للموسمين في مرحلتي التفرعات والإزهار 32.49 و 32.94 غم للنبات و 1487.02 و 1507.29 كغم.هـ$^{-1}$، وقد انخفض الحاصل الاجمالي لنباتات هاتين المعاملتين عن انتاجية نباتات معاملة المقارنة بمقدار 688.20 و 667.93 كغم .هـ$^{-1}$ وعن معاملة حجب الماء في مرحلة البراعم الزهرية بمقدار 836.34 و 816.07 كغم.هـ$^{-1}$ بالتتابع (عبد الحسن ومحمد،2013).

2-3-2-9 الحاصل الحيوي

تمثل المادة الجافة الفرق بين عمليات البناء والهدم واللذين يرتبطان بمعدل التمثيل الضوئي والتنفس. ويعتمد الوزن الجاف الكلي للنبات على معدل النمو وطول موسم النمو تحت متغيرات بيئية أهمها الإشعاع الشمسي اليومي ودرجة الحرارة والماء وعوامل النمو الأخرى (حمود،2010) ويحصل تراكم المادة الجافة خلال النصف الثاني من أثرة حياة النبات ويترافق مع زيادة تحمله للشدود البيئية (وهيب، 2001).

ووجد العودة وآخرون (2009) الذين بينوا أنَّ توفر الرطوبة لها تأثير ايجابي في حجم المصدر الذي يتأثر إيجابيا بالكفاءة العالية لعملية التمثيل الضوئي والمتأتية من زيادة كمية الطاقة الضوئية الفعالة والمستلمة والممتصة والتي تُحول إلى مادة جافة . إذ

أدى تقليل المدة بين مدد ري نباتات العصفر إلى زيادة المادة الجافة ، وذلك نتيجة لتأثر الماء في تنظيم العمليات الفسلجية فينشط انتاج الهرمونات النباتية التي تعمل على زيادة نشاط فعاليات الخلية فيزداد السطح الأخضر المعترض للإشعاع فَيزداد معه معدلات التمثيل الضوئي (توفيق، 2006) وتستطيع نباتات العصفر تصدير ما نسبته 65-92% من المادة الجافة المتجمعة قبل مرحلة الأزهار إلى البذور(Koutroubas وآخرون ، 2004) .

أنَّ تعرض النباتات للاجهاد المائي خلال مرحلة النمو الخضري يؤثر سلبا على عمليات التشكل والنمو للأجزاء الخضرية من خلال تأثيره على توسع الخلايا وانقسامها فينخفض نمو الأَوراق والساق والأفرع من المكونات الأساسية للمادة الجافة المتراكمة ، إذ يرتبط إنتاج المادة الجافة وحاصل النبات بعوامل النمو كالماء والإشعاع المعترض (Ashkani وآخرون،2007)، وأظهرت نتائج Mojaddam وآخرون(2011) وجود تأثير معنوي للماء الجاهز في وزن المادة الجافة لزهرة الشمس إذ أَعطت النباتات النامية تحت مستوى 100% ماء جاهز أعلى معدلاً لحاصل المادة الجافة بلغ 10.10 طن. هـ$^{-1}$ [1] وقد اختزل وزن المادة الجافة إلى النصف تقريبا عن نموها تحت ظروف الإجهاد المائي إذ بلغ حاصلها الجاف 5.80 طن .هـ$^{-1}$. وبينت نتائج عبد الحسن ومحمد (2013) أنَّ حجب ماء الري عن نباتات العصفر عند مرحلة البراعم الزهرية أَعطت أعلى وزنا للمادة الجافة الكلية 103.70 و 105.05 غم للنبات قياسا بحجبه عند مرحلتي التفرعات والأزهار ، بينما انخفض الوزن الجاف الكلي للنبات معنوياً عند حجب ماء الري في مرحلة التفرعات إذ أَعطت معدل مقداره 80.75 و 83.79غم للنبات لموسمي الدراسة بالتتابع.

2-3-2-10 دليل الحصاد

يحدد دليل الحصاد كفاءة النبات في توزيع نواتج التمثيل الضوئي إلى المصبات ذات العلاقة المباشرة بالحاصل ، وإنَّ قيمته العالية مرغوبة في محاصيل البذور كونه يمثل مؤشرا مهما على كفاءة النبات في تحويل نواتج تمثيلها من المصدر إلى المصب وهو يتأثر بكافة عوامل النمو لاسيما الرطوبة أنَّ دليل الحصاد يبقى ثابتاً عند الضغوط البيئية المعتدلة إذ أنَّ تراكم المادة الجافة ينخفض بنسبة أَقل من انخفاض الحاصل عند اشتداد الضغوط البيئية. ويؤدي نقص الماء إلى تحديد نمو النبات وكذلك يؤثر في اضطراب تقسيم نواتج التمثيل الضوئي بين المصبات المتنافسة على تلك النواتج لا سيما البذور في بداية مراحل امتلائها مما ينعكس في انخفاض دليل الحصاد (حسانين ،2020).

لقد أَعطت النباتات التي حجب عنها ماء الري في مرحلتي التفرعات والإزهار لموسمي الزراعة أَقل القيم لدليل الحصاد 39.86 و 38.81% و 39.15 و 32.53% وبفارق غير معنوي بينهما واللذين اختلفا معنوياً عن معاملتي المقارنة 51.95 و 52.78% وحجب الماء عند مرحلة البراعم الزهرية 49.97 و 47.50 % بالتتابع (عبد الحسن ومحمد 2013).

2-3-2-11 النسبة المئوية للزيت

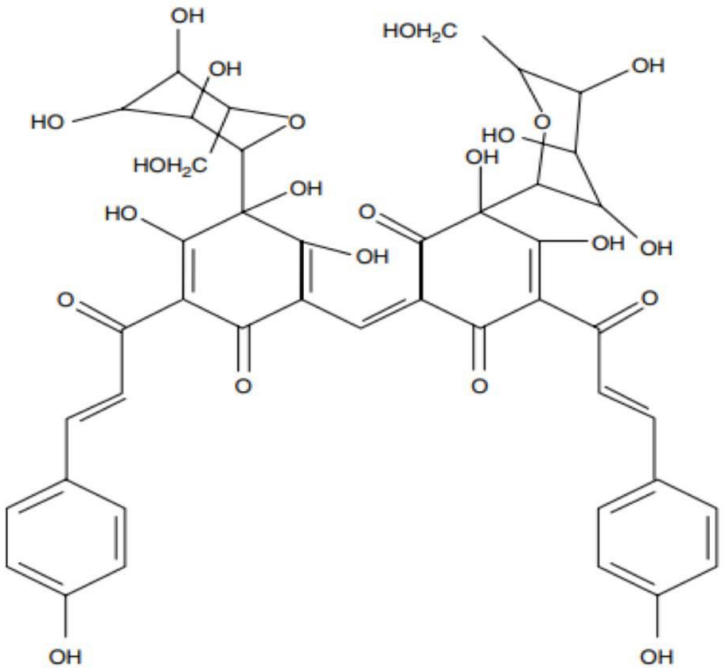
تتراوح نسبة الزيت في بذور العصفرما بين 35- 50% ويحتوي زيت العصفر، على حوالي 6 % إلى 8% حمض بالمتيك، 2 % إلى 3 %حمض دهني، 16% إلى 20%حمض الأوليك و71 إلى 75٪ حمض اللينوليك (بولنجيب وكريوش،2021).

وتـنخفض نسـبة الزيـت فـي البـذور عنـد تعـريض النبـات إلـى الإجهـاد الرطـوبي نتيجـة لتـأثيره فـي تقلـيص فتـرات نمـو المحصـول لاسـيما مرحلـة امـتلاء البـذور، إذ وجـد Kazi وآخـرون (2002) أنَّ تقليـل مـدد ري محصـول زهـرة الشـمس أدى إلـى زيـادة نسـبة الزيـت فـي البـذور. كـذلك اكـدت نتـائج بـاحثيين عـدة علـى أنَّ تعـرض النباتـات للإجهـاد المـائي خـلال مرحلتـي النمـو الخضـري والتكـأثري قـد خفـض مـن نسـبة الزيـت وحاصـله مقارنـة مـع النباتـات غيـر المعرضـة للإجهـاد المـائي (Esmaeilian وآخـرون 2011)، وذكـر كـل مـن Mohammed و Abdel-Wahed (2009) أنَّ أعلـى انتاجيـة للبـذور والزيـت فـي نبـات العصـفر كانـت عنـد الزراعـة بكثافـة نباتيـة عاليـة ومسـتوى للشـد الرطـوبي مقـداره 40- كيلـو بسـكال مقارنـة مـع المسـتويين الرطـوبيين 20- و 60- كيلـو بسـكال والزراعـة بكثافـة نباتيـة واطئة .

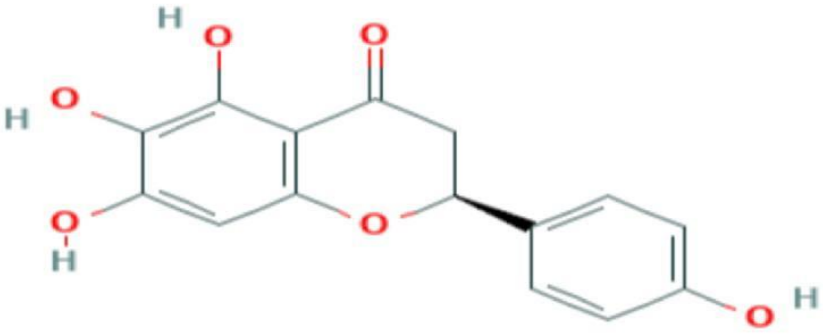
2-4 الفلايفونويدات

اسـتقطبت الفلايفونويـدات المنتجـة طبيعيـا مـن النبـات اهتمـام العديـد مـن العلمـاء فـي الآونـة الأخيـرة، لمـا لهـا مـن أهميـة فـي محاربـة الجـذور الحـرة الدهنيـة المسـؤولة عـن العديـد مـن الأمـراض النباتيـة ، مركبـات الفلافونويـد هـي مسـتقلبات ثانويـة توجـد فـي عـدة أجـزاء مـن النباتـات وتتكـون أساسـاً مـن الجليكوسـيدات المشـتقة مـنshannesol، quercetin، الصـبغات الصـفراء، الصـبغات الحمـراء، apigenin، rutin، Carthamin، وIsocarthamine الفلافونويـد يحتـوي علـى عـدد مـن المركبـات المضـادة للألكسـدة التـي لهـا نشـاط دوائـي كبيـر، يـوفر مسـتخلص نبـات القـرطم وبمـا فـي ذلـك الفلافونويـدات وظيفـة وقائيـة للجهـاز القلبـي، ويحسـن نقـص تروية عضـلة القلـب، ويزيـد معـدل ضـربات القلـب

وإمـداد عضـلة القلـب بلأوكسـجين Vimalrajواخـرون(2020) وتحتـوي ازهـار العصـفر على نـوعين مـن الأصـباغ وهـي الـCarthamin ($C_{43}H_{42}O_{22}$) شكل (2) عبارة عـن مستقلب قـائم علـى البنزوكوينـون مـن زهـرة العصـفر. تحتـوي بـتلات الأزهـار لنبـات العصـفر علـى لـونين رئيسـيين، الـ Carthaminالأحمـر غيـر القابـل للـذوبان فـي المـاء والـ Carthamidin ($C_{15}H_{12}O_6$) شـكل (3) صـبغة صـفراء قابلـة للـذوبان فـي المـاء، فـي البدايـة يكـون المركـب الأساسـي فـي النبـات أصـفر، ومـع نمـو الأوراق يتأكسـد اللـون الأصـفرإلى لـون أحمـر قابـل للـذوبان فـي الزيـت، يـزرع العصـفر علـى نطـاق واسـع لأسـتعمال زيتـه فـي الصـناعة ولكـن تقليـديًا كانـت تُسـتخدم بتلاتـه كصـبغة للمنسـوجات ومستحضـرات التجميل والتلوين (Alihosseini و Sun 2011) .



شكل (2) التركيب الكيميائي لل Carthamin (Alihosseini و Sun 2011)



شكل (3) التركيب الكيميائي لل Carthamdin (Alihosseini و Sun 2011)

3-المواد وطرق العمل Material and Method

3-1 موقع التجربة

نفذت تجربة حقلية خلال الموسمين الخريفيين 2021-2022 و 2022-2023 في محافظة المثنى في منطقة ال بو لّطيف ، التي تبعد 3 كم عن مركز المدينة وتقع على خط طول 45,332060 ودائرة عرض 31,318929 .

3-2 تحليل التربة

أُخذت عينة تربة على عمق 0-30 سم من أرض التجربة ثم جففت هوائيا وطحنت ونخلت من خلال منخل قطر فتحاته 2 ملم وبعدها أجريت عليها التحليلات الفيزيائية والكيميائية في مختبرات قسم التربة التابع لكلية الزراعة جامعة المثنى والموضحة نتائجها في الجدول (1) .

جدول (1) التحليل الكيميائي والفيزيائي لتربة التجربة قبل الزراعة للموسمين

الصفة		الموسم الاول	الموسم الثاني	وحدة القياس
الصفات الكيميائية	تفاعل التربة (pH)	6.87	6.40	—
	التوصيل الكهربائي (EC)	3.5	3.3	ds m^{-1}
	المادة العضوية (O.M)	0.69	0.72	%
	النتروجين الجاهز	19.2	16.7	mg kg^{-1}
	الفسفور الجاهز	15.4	14.2	mg kg^{-1}
	البوتاسيوم الجاهز	189.5	178.1	mg kg^{-1}
مفصولات التربة	رمل Sand	11.43		%
	غرين Silt	62.85		%
	طين Clay	25.72		%
	نسجة التربة	Silty Clay Loam		

3-3 عوامل التجربة

تضمنت التجربة عاملين: العامل الأَول الرش بالأثيفون بخمس مستويات 0 -500 - 1000-1500-2000 ملغم لتر$^{-1}$.

العامل الثاني بأربعة مستويات لري المعاملات (ري كامل - اسقاط رية عند مرحلة التفريع- اسقاط رية عند مرحلة ظهور البرعم الزهري-إسقاط رية عند فترة الامتلاء) والتي رمز لها بالرمز (ري كامل، سقاط رية التفرع، إسقاط رية البرعم الزهري، إسقاط رية الامتلاء). علما أنَّ الري الكامل 6 ريات .

4-3 تصميم التجربة

نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات المنشقة Split Block design بثلاث مكررات وبواقع 20 وحدة تجريبية لكل مكرر (5×4×3=60) وحدة تجريبية إذ شملت التوزيع الأفقي مستويات الأثيفون بينما إشتمل التوزيع العمودي معاملات نقص الري، أستُخدام بذور صنف Gilla و زرعت البذور على عمق 3 سم على خطوط (صفر، 1990).

5-3 العمليات الزراعية

أجريت عمليات خدمة المحصول وذلك بحراثة الأرض بالمحراث المطرحي القلاب حراثتين متعامدتين بعدها لجراء عمليتي التنعيم والتسوية وقُسمَ الحقل لثلاث قطاعات كل قطاع يحتوي 20 وحدة تجريبية بمساحة 4X3 م^2 وتترك مسافة 2 م بين الوحدات التجريبية و4 م بين القطاعات، احتوت كل وحدة تجريبية على 8 خطوط بطول 3 م لكل خط زرعت النباتات على مسافة 50 سم بين خط وآخر وبين جورة وأخرى بكثافة 40 الف نبات بالهكتار وأُضيف السماد الفوسفاتي قبل الزراعة وهو سماد سوبر فوسفات الثلاثي. كذلك اضافة السماد البوتاسي والنيتروجيني عند البزوغ بعد خف النباتات وحسب التوصية السمادية (N160, P 100, K 60) Jaffar و Al-Refai (2021)،

وزُرعت البذور و بواقع 3 بذور لكل جورة بتاريخ 24 تشرين الثاني وبعد البزوغ تم خف النباتات إلى نبات واحد في الجورة عند وصول النباتات إلى ارتفاع 10–15 سم . ورُش الأثيفون قبل مرحلة منع الري أي قبل مرحلة التفرعات وتم الحصاد بتاريخ 22 حزيران .

3–6 الصفات المدروسة

3–6–1 صفات النمو

3–6–1–1 ارتفاع النبات (سم)

استخدم شريط القياس في حساب ارتفاع النباتات ابتداءً من سطح التربة إلى نهاية قمة النبات .

3–6–1–2 عدد الافرع الكلية للنبات (فرع نبات $^{-1}$)

حُسبت عدد الأفرع الكلية لنباتات العينة العشوائية لكل وحدة تجريبية ولخمس نباتات واستخرج متوسطها الحسابي .

3 –6–1–3 عدد الأَوراق بالنبات (ورقة نبات$^{-1}$)

حُسِبَ عدد الأَوراق الكلي لعينة النباتات الخمسة من اول ورقة خضراء عند سطح التربة الى أعلى النبات للعينة المأخوذة عشوائياً لكل وحدة تجريبية ثم استخرج متوسط عدد الأَوراق للنبات الواحد .

3–6–1–4 عدد الأوراق الكأسية (ورقة رأس$^{-1}$)

حُسِبَ عدد الأَوراق الكأسية لعشر رؤوس لعينة النباتات الخمسة للعينة المأخوذة عشوائياً لكل وحدة تجريبية ثم استخرج متوسط عدد الأَوراق الكأسية للنبات الواحد .

3–6–1–5 دليل صبغات الكلوروفيل الكلي(SPAD)

قُدرت هذه الصفة باستخدام جهاز (Chlorophyll Meter SPAD model–502) ياباني المنشأ، بأخذ ثلاث قراءات من نباتات العينة العشوائية الخمسة .

3-6-1-6 قطر الساق (سم)

تم قياس قطر الساق بأستخدام جهاز Vernier micrometer من منطقة منتصف الساق.

3-6-2 صفات الحاصل

3-6-2-1 قطر الرأس (ملم)

حُسبَ قطر القرص الزهري باستخدام القدمة Vernier micrometer كمتوسط لخمسة رؤوس .

3-6-2-2 عدد الرؤوس (رأس نبات$^{-1}$)

تم جمع رؤوس خمس نباتات من الخطوط الوسطى واستخراج متوسطها الحسابي .

3-6-2-3 عدد البذور بالرأس (بذرة رأس$^{-1}$)

أخذت عشرة أقراص عشوائياً وحسب عدد البذور في كل قرص ثم استخرج متوسطها الحسابي .

3-6-2-4 وزن 500 بذرة (غم)

حُسِبَ وزن 500 بذرة أخذت عشوائياً من كل وحدة تجريبية باستخدام الميزان الحساس Diamond .500 Model

3-6-2-5 حاصل البتلات (غم نبات$^{-1}$)

حسب بأخذ متوسط الأوراق التويجية لخمسة نباتات وتم الوزن بأستخدام الميزان الحساس Diamond .500 Model

3-6-2-6 حاصل النبات الواحد (غم)

حسب كمتوسط حاصل خمسة نباتات فرطت رؤوسها ووزنت بذورها ثم قسمت على عدد النباتات لاستخراج حاصل بذور النبات الواحد بأستخدام الميزان الحساس Diamond Model 500.

3-6-2-7 حاصل البذور (ميغاغرام .هـ$^{-1}$)

أستخرج من حاصل ضرب متوسط حاصل بذور النبات الواحد (غم) X عدد النباتات في الهكتار .

3-6-2-8 الحاصل الحيوي (ميغاغرام.هـ$^{-1}$)

تم وزن النبات بالكامل وذلك قبل عملية ازالة الرؤوس للنباتات المحصودة .

3-6-2-9 دليل الحصاد (%)

حُسبت هذه الصفة من المعادلة المعتمدة من قبل (Donald وآخرون،1976) كمايأتي:

$$\text{دليل الحصاد} = \frac{\text{الحاصل الاقتصادي}}{\text{الحاصل البايولوجي}} \times 100$$

3-6-3 الصفات النوعية

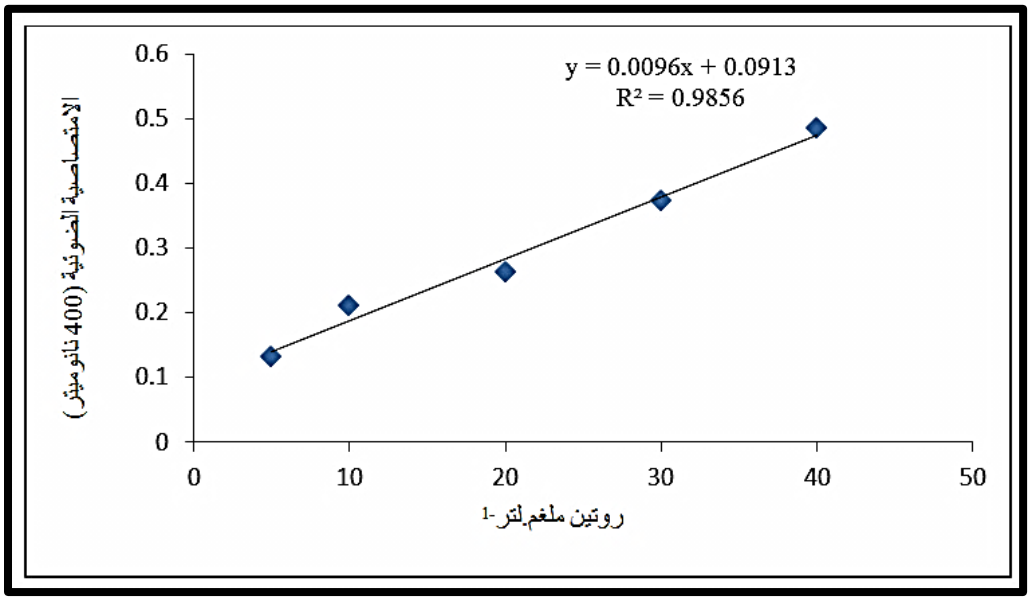
3-6-3-1 تقدير محتوى البتلات من بعض الصبغات الفلافونويدية

3-6-3-2 تقدير الصبغات الفلافونويدية الكلية (ملغم كغم$^{-1}$ وزن جاف)

حُضرَ مستخلص بتلات الأقراص بإعتماد الطريقة المتبعة من قبل Ridouane وآخرون، (2015) وذلك بعد تجفيف البتلات وطحنها ، أخذ 50 ملغم من مسحوق كل معاملة ووضع في أنبوبة أبندروف وأضيف له 1 مل من الميثانول (تركيز 80%) المخفف بالماء المقطر (20:80 حجم/حجم)، وضعت الانابيب على جهاز الهزاز لمدة 20 دقيقة، بعدها نبذت العينات باستخدام جهاز النبذ المركزي بسرعة 10000 دورة.دقيقة$^{-1}$ لمدة 15 دقيقة، ثم أخذ الراشح لكل عينة ووضع في أنبوبة اختبار معلمة وحفظت في الثلاجة بدرجة حرارة 4 مئوي لحين إستخدامها في تقدير الفلافونويدات الكلية.

قُدرت الفلافونويدات الكلية وفق الطريقة المقترحة من قبل Jay وآخرون (1975) والمعدلة من قبل (Harnafi وآخرون، 2007)، أخذ 1 مل من مستخلص العينة وأضيف له 0.5 مل من الكاشف ثلاثي كلوريد الألومنيوم 10% ($AlCl_3$)، ثم حضنت العينات بالظلام بدرجة حرارة الغرفة لمدة 30 دقيقة، بعدها قُيست الإمتصاص الضوئي للعينات عند الطول الموجي 430 نانومتر، وعُيرت

القراءات مع المنحنى القياسي لمركب الروتين ونسب إجمالي محتوى الفلافونويدات الكلية إلى ميكروغرام من روتين مكافئ لكل ملغم من المادة الجافة لبتلات أزهار العصفر.



مخطط رقم (4) المنحنى القياسي لتراكيز الروتين (50 ملغم لتر$^{-1}$ × 400 نانوميتر)

3-6-3-3 تقدير صبغة Carthamidin (ملغم كغم$^{-1}$ وزن جاف)

قُدرت هذه الصبغة باستخدام الطريقة المقترحة من قبل FAO (1998) والمعدلة من قبل Mohammadi) و Tavakoli ، 2015) وأخذت عينة من كل معاملة بوزن 15 ملغم من بتلات الأزهار المجففة هوائياً في الظل و أضيف لها 50 مل من المحلول المنظم فوسفات الهيدروجين درجة حموضته (5.0 pH) مكون من حامض الستريك مع ثنائي الصوديوم (المحضر بأخذ 800 مل ماء مقطر يضاف له 18.15 غم من فوسفات الصوديوم المائية $Na_2HPO_4.2H_2O$ ثم إضافة 9.605 غم من حامض الستريك بعدها ضبطت حموضة المحلول إلى 5.0 pH باستخدام حامض الهيدروكلوريك أو هيدروكسيد الصوديوم)، ثم وضعت العينات على جهاز الهزاز Shaker بدرجة حرارة الغرفة لمدة 90 دقيقة بتردد 100 دورة.دقيقة$^{-1}$، بعدها أخذ 1.5 مل من العينة لتقدير درجة

الإمتصاص الضوئي باستخدام جهاز المطياف الضوئي عند الطول الموجي 400 نانومتر ولتقدير النسبة المئوية للصبغة طبقت المعادلة الآتية:

$$\mathrm{P}\ \frac{A}{487} \times \frac{50}{W}$$

علماً ان:

P النسبة المئوية لصبغة Carthamidin .

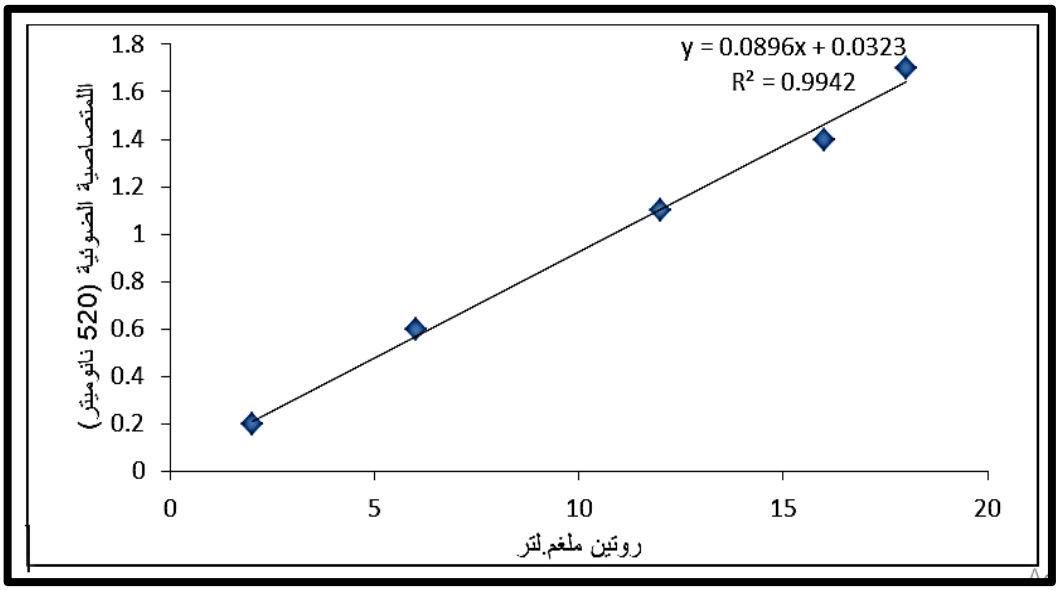
A الامتصاص الضوئي للعينة. 487 درجة امتصاص الصبغة لكل غم.مل$^{-1}$

W وزن عينة البتلات . 50 الحجم النهائي للعينة.

3-6-3-4 تقدير صبغة Carthamin (ملغم كغم$^{-1}$ وزن جاف)

قُدرت هذه الصبغة باستخدام الطريقة المقترحة من قبل Kulkarni وآخرون (1997) والمعدلة من قبل Fatahi وآخرون، (2008) وأخذت عينة من كل معاملة بوزن 1 غم من بتلات الأزهار المجففة هوائياً في الظل، وأضيف لها 20 مل من كربونات الصوديوم تركيز 0.5% (وزن/حجم)، وضعت العينات على جهاز الهزاز Shaker بدرجة حرارة الغرفة لمدة 30 دقيقة بتردد 100 دورة بالدقيقة، بعدها استخدم جهاز النبذ المركزي Centrifuge بسرعة 3500 دورة.دقيقة$^{-1}$ لمدة 15 دقيقة وتخلص من الراسب ثم أعيد نبذ المحلول مرتين أخرتين للتخلص من جميع العكارة في محلول العينات، ثم حُمضت العينات بإضافة حامض الستريك تركيز 0.5% لحين الحصول على حامضية pH 3.5، بعدها أضيف 0.5 غم من مسحوق السليلوز ووضعت على جهاز الهزاز لمدة 30 دقيقة بدرجة حرارة الغرفة ثم نبذت العينات بجهاز النبذ المركزي Centrifuge بسرعة 3500 دورة.دقيقة^{1} لمدة 15 دقيقة وتُخلص من الطور المائي وأخذ الراسب وغسل بالماء المقطر حتى يصبح عديم اللون (5-6 مرات)، ثم أخذ الراسب وأضيف له 10 مل من الأسيتون ثم نبذت العينات بسرعة 3500

أثرة.دقيقة$^{-1}$لمدة 5 دقيقة، بعدها أخذت طبقة الأسيتون لقياس الإمتصاص الضوئي عند الطول الموجي 520 نانومتر، وعُيرت القراءات وفق المنحنى القياسي لمركب Rutin (مايكروغرام.مل$^{-1}$) ثم نسبت النتائج إلى ملغم كغم$^{-1}$وزن جاف.



مخطط رقم (5) المنحنى القياسي لتراكيز الروتين (20 ملغم لتر$^{-1}$ × 520 نانوميتر)

3-6-3-5 النسبة المئوية للزيت

قدرت النسبة المئوية للزيت في البذور في المختبر الدراسات العليا لكلية الزراعة /جامعة المثنى بأستخدام جهاز(Soxhlet) وذلك تبعا لطريقة(Soxhlet) حسب ماورد في (A.A.C.C ، 1976)

3-7 التحليل الإحصائي

حُللت البيانات أحصائيا باستخدام البرنامج الإحصائي **Discovery Genstat** 4 وقورنت المتوسطات بأستخدام إختبار أَقل فرق معنوي **LSD** عند مستوى معنوية (0.05) لتشخيص الفروق الإحصائية بين المتوسطات الحسابية للمعاملات (الرواي وخلف الله، 2000).

4- النتائج والمناقشة

4-1 صفات النمو

4-1-1 ارتفاع النبات (سم)

بينت نتائج التحليل الإحصائي ملحق 1 وجود تاثير معنوي لتراكيز الأثيفون والتداخل بين الاثيفون والري الناقص في صفة ارتفاع النبات للموسم الأَول فقط في حين أنَّ عامل الري الناقص لم يكن معنوياً .

تشير النتائج جدول 2 إلى أنَّ زيادة تركيز الأثيفون قد أثر معنوياً في تقليل ارتفاع النبات في محصول العصفر إذ أَعطت النباتات التي عوملت بالتركيز 1500 ملغم/لتر أَقل متوسط لارتفاع النبات بلغ107.60سم مقارنة بالتراكيز الأَخرى التي بلغ متوسط ارتفاع النبات فيها(118.90سم، 119.80سم، 123.30سم، 125.40سم) للمعاملات التي رمز لها (500،2000،0،1000) ملغم لتر$^{-1}$ بالتتابع، قد يعود السبب في انخفاض ارتفاع النبات إلى فعل الأثلين المتحرر من الأثيفون في أنسجة النبات الذي يعمل على خفض تركيز الاوكسين او تخفيض أنتقاله او ربطه بمركبات أخرى تجعله مقيداً الأمر الذي يعني تقليل ارتفاع النبات كونه الهرمون المسؤول عن السيادة القمية في انسجة الساق ومن ثم تقليل القدرة على استطالة الساق واظهار السيادة القمية، كذلك فانه يشجع زيادة حجم الخلايا في الاتجاه الأفقي ويؤثر في معدل أنقسام الخلايا فهو يمنع النمو الطولي إذ يسبب أنخفاضاً في استطالة الخلايا في منطقة المرستيم تحت القمي ومن ثُمَّ التقليل من استطالة الساق (Nashkani،2007). وهذا يتفق مع ماتوصل إليه Kaya (2004) الذي أشار إلى أنَّ رش الأثيفون بتراكيز مختلفة أدى إلى حصول أنخفاض معنوي في ارتفاع نباتات محصول العصفر . أما عن التداخل فتشير نتائج جدول 2 أنَّ معاملة التداخل (1000 X إسقاط رية البرعم الزهري) سجلت أعلى متوسط ارتفاع نبات ولكلا الموسمين بلغ 135.6 سم ، 187.7 سم بالتتابع في حين

أَعطت معاملة التداخل (1500 X إسقاط رية التفرع) أَقل متوسط بلغ 99.3 سم للموسم الأَول في حين أَعطت معاملة التداخل (1500 X إسقاط رية البرعم الزهري) أَقل متوسط بلغ 128 سم للموسم الثاني ويلاحظ من مجمل النتائج أختلاف الموسمين في ارتفاع النبات وذلك لزيادة كمية الأمطار التراكمية للموسم الثاني مما شجع في زيادة اغلب صفات النمو(ملحق6).

جدول رقم (2) تأثير الأثيفون ونقص الري والتداخل بينهما في صفة ارتفاع النبات (سم)

الموسم الأَول 2021-2022						
نقص الري	**الأثيفون ملغم لتر$^{-1}$**					**متوسط نقص الري**
	0	**500**	**1000**	**1500**	**2000**	
ري كامل	134.7	117.7	120.9	120.7	119.2	**122.6**
إسقاط رية التفرع	124.1	128.7	113.3	99.3	118.6	**116.8**
إسقاط رية البرعم الزهري	113.3	118.1	135.6	102.1	112.3	**116.3**
إسقاط رية الامتلاء	121.3	111.3	131.7	108.4	129.1	**120.4**
متوسط تراكيز الأثيفون	**123.3**	**118.9**	**125.4**	**107.6**	**119.8**	
LSD $_{0.05}$		**الأثيفون 7.40**		**التداخل 15.39**		**نقص الريN.S**
الموسم الثاني 2022-2023						
نقص الري	**الأثيفون ملغم لتر$^{-1}$**					**متوسط نقص الري**
	0	**500**	**1000**	**1500**	**2000**	
ري كامل	181.3	131.3	140	141	137	**146.1**
إسقاط رية التفرع	156.7	177.7	131.7	147.3	131	**148.9**
إسقاط رية البرعم الزهري	130	141	187.7	128	149.3	**147.2**
إسقاط رية الامتلاء	141	140.3	139	178.3	142	**148.1**
متوسط تراكيز الأثيفون	**152.2**	**147.6**	**149.6**	**148.7**	**139.8**	
LSD $_{(0.05)}$		**الأثيفون N.S**		**التداخل 14.90**		**نقص الريN.S**

4-1-2 عدد الأفرع الكلية (فرع نبات$^{-1}$)

تبين نتائج ملحق 1 وجود فروق معنوية بين تراكيز الأثيفون والتداخل للموسم الاول ومعاملات رش الاثيفون ونقص الري والتداخل للموسم الثاني في متوسط عدد الافرع في النبات، اذ حققت معاملة رش الأثيفون بالتركيز 1500 ملغم لتر $^{-1}$ أعلى متوسط بلغ 267.7 و 286.9 فرع نبات$^{-1}$ للموسمين بالتتابع متفوقا بذلك على التراكيز جميعها في الموسم الأول وبدون فرق معنوي عن التركيز 1000 في الموسم الثاني في حين سجل التركيز 500 اقل متوسطين ولكلا الموسمين وبدون فرق معنوي عن معاملة المقارنة (بدون أضافة)، ويعزى سبب تفوق النباتات المعاملة بالتركيز 1500 ملغم لتر$^{-1}$ إلى إعطائها أَقل متوسط لارتفاع النبات للموسم الأول (الجدول 2)، إذ أنَّ عملية نشوء الأفرع الجانبية وتطورها في النبات مرتبطة بظاهرة السيادة القمية والتي تقع تحت سيطرة الهرمونات النباتية لاسيما الأوكسينات، وهنا تبرز الفعالية الفسلجية لمعيقات النمو ومن ضمنها الأثيفون عند رشها بالتركيز المناسب التي تعمل كمركبات مضادة للأوكسين عن طريق تقليل مستويات الحامض الأميني غير القطبي التربتوفأنَّ الذي يعد اللبنة الاساس في البناء الحيوي للأوكسين (Suh وLee،1997). تتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه كل من Devi وآخرون (2011) وSahane وآخرون (2015a) وKaur وآخرون (2015) اللذين أَشاروا إلى وجود تأثير معنوي لتراكيز رش الأثيفون في عدد الأفرع لنبات فول الصويا.

تباينت معاملات حجب ماء الري في الموسم الثاني عند مراحل النمو المختلفة معنوياً في صفة عدد التفرعات جدول 3، إذ انخفضت عدد فروع النبات الرئيسي عند حجب ماء الري في مرحلة التفرعات مقارنة مع حجبه في مراحل النمو الأخرى كون المرحلة التي يتحدد فيها عدد الأفرع هي المرحلة الممتدة من بدء عملية التفريع وصولاً للتزهير إذ انتج متوسطا مقداره 189.7 فرع. للنبات$^{-1}$، أما أكبر عدد من الفروع فقد انتجتها النباتات التي حجب عنها الماء في مرحلة الأزهار بمتوسط

بلغ 268.1 فرع. للنبات$^{-1}$. وذلك كونها المرحلة التي تتجاوز تحديد عدد الأفرع بالنبات وأن أي نقص في الري سوف لن يؤثر .

أما التداخل فكان معنوياً وأَعطت معاملة التداخل (1500 X إسقاط رية التفرع) أعلى متوسط لهذه الصفة ، إذ بلغ 330 فرعا.نبات$^{-1}$في حين أَعطت معاملة التداخل (1500 X إسقاط رية الامتلاء) أَقل متوسط بلغ 151 فرع نبات $^{-1}$ أما التداخل للموسم الثاني فقد كان معنوياً أَيضا إذ تفوقت معاملة التداخل (1500 X إسقاط رية البرعم الزهري) وسجلت أعلى متوسط بلغ 410.3 فرع نبات$^{-1}$ في حين سجلت (1500 X إسقاط رية الامتلاء) اقل متوسط بلغ 151.3 فرع.نبات$^{-1}$ ، ان التفاوت الحاصل بين الموسمين يمكن ارجاعه الى الظروف المناخية لكل موسم (ملحق6،5)

جدول رقم (3) تأثير الأثيفون ونقص الري والتداخل بينهما في صفة عدد الأفرع (فرع نبات$^{-1}$)

الموسم الأول 2021 -2022						
نقص الري	الأثيفون ملغم لتر$^{-1}$					متوسط نقص الري
	0	500	1000	1500	2000	
ري كامل	157.0	202.3	235.0	295.0	255.0	**228.9**
إسقاط رية التفرع	182.0	162.7	166.0	330.0	156.3	**199.4**
إسقاط رية البرعم الزهري	199.0	176.3	252.3	294.7	274.0	**239.3**
إسقاط رية الامتلاء	227.0	159.7	273.0	151.0	272.3	**216.6**
متوسط تراكيز الأثيفون	**191.2**	**175.2**	**231.6**	**267.7**	**239.4**	
LSD $_{(0.05)}$	الأثيفون 26.29		التداخل 88.44			نقص الري N.S
الموسم الثاني 2022-2023						
نقص الري	الأثيفون ملغم لتر$^{-1}$					متوسط نقص الري
	0	500	1000	1500	2000	
ري كامل	243.3	256.3	218.7	357.0	224.7	**260.0**
إسقاط رية التفرع	212.7	198.0	151.7	229.0	157.0	**189.7**
إسقاط رية البرعم الزهري	210.0	178.3	300.0	410.3	241.7	**268.1**
إسقاط رية الامتلاء	152.7	169.3	383.3	151.3	228.0	**216.9**
متوسط تراكيز الأثيفون	**204.7**	**200.5**	**263.4**	**286.9**	**212.8**	
LSD $_{(0.05)}$	الأثيفون 37.74		التداخل 83.27			نقص الري 57.51

4-1-3 عدد الأَوراق الكلية

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي المبينة في ملحق 1 وجود تأثير معنوي للأثيفون والتداخل بينهما في الموسم الأول في حين لم يكن هناك اي تأثير معنوي لعامل نقص الري في الموسم الأول اما بالنسبة للموسم الثاني لم يكن هناك اي تأثير لكل عوامل التجربة بين متوسطات عدد الأَوراق، يوضح الجدول ان المعاملة ذات التركيز 1500 ملغم لتر$^{-1}$ أعلى متوسط لعدد الأَوراق بلغ 1974 ورقة.نبات$^{-1}$ والذي لم يختلف معنوياً عن المعاملة بالتركيز 1000ملغم لتر$^{-1}$ الذي بلغ 1911 ورقة نبات$^{-1}$ والمعاملة ذات التركيز 2000 ملغم لتر$^{-1}$ الذي بلغ 1532ورقة.نبات$^{-1}$ في حين أَعطى تركيز الأثيفون 500 أَقل متوسط لهذه الصفة إذ بلغ 1448 ورقة.نبات$^{-1}$، وقد يعزى سبب تفوق النباتات المرشوشة بالتركيز 1500 ملغم لتر$^{-1}$ إلى تفوق المعاملة في عدد الأفرع في النبات (الجدول 2) وأنعكس ذلك في زيادة عدد الأَوراق في النبات وهذا ما أشارت له نتائج الارتباط ملحق 7 اذ بلغت قيمة الارتباط **0.789 . اظهرت نتائج التداخل تأثيراً معنوي في الموسم الأول فقد تفوقت معاملة التداخل (1500 X إسقاط رية التفرع) في إعطاء أعلى متوسط بلغ 2678 ورقة.نبات$^{-1}$ وبدون فرق معنوي مع عدد من التوليفات في حين أَعطت معاملة التداخل (500 X إسقاط رية التفرع) أَقل متوسط بلغ 1156 ورقة.نبات$^{-1}$ التي لم تختلف معنوياً عن بعض التوليفات وهنا لابد من الأشارة الى ان معاملة التداخل المتفوقة قد أعطت أعلى متوسط لعدد الأفرع بالنبات والذي لوحظ ارتباطه بزيادة عدد الاوراق بالنبات وهذا امر طبيعي جدا الا ان الملفت للنظر ان نقص الري قد حصل في فترة تشكل الافرع وتطورها ومع ذلك زاد عدد الاوراق ولايفسر ذلك الى دور الأثيفون بالتركيز 1500 في احداث التوازن المطلوب مع الهرمونات المشجعة للنمو للحد الذي ضمن زيادة في الاوراق والافرع من حيث العدد مع احتمال إنخفاض ارتفاع تلك الافرع عن طريق تقارب العقد على الافرع وهي مناطق نشوء الاوراق .

جدول رقم (4) تأثير الأثيفون ونقص الري والتداخل بينهما في صفة عدد الأَوراق بالنبات(ورقة نبات$^{-1}$)

الموسم الأَول 2021-2022						
نقص الري	الأثيفون ملغم لتر$^{-1}$					متوسط نقص الري
	0	500	1000	1500	2000	
ري كامل	1170	1627	1267	1862	1854	1556
إسقاط رية التفرع	1690	1156	1763	2678	1160	1690
إسقاط رية البرعم الزهري	1577	1312	2037	2162	1950	1808
إسقاط رية الامتلاء	1364	1698	2575	1194	1166	1599
متوسط تراكيز الأثيفون	1451	1448	1911	1974	1532	
LSD $_{(0.05)}$	الأثيفون415.9		التداخل 734.2			نقص الري N.S
الموسم الثاني2022 -2023						
نقص الري	الأثيفون ملغم لتر$^{-1}$					متوسط نقص الري
	0	500	1000	1500	2000	
ري كامل	1666	1724	1677	2398	2058	1905
إسقاط رية التفرع	1735	1592	1366	1451	1633	1555
إسقاط رية البرعم الزهري	1651	1558	2012	2486	2102	1962
إسقاط رية الامتلاء	1324	1481	2941	1609	1875	1846
متوسط تراكيز الأثيفون	1594	1589	1999	1986	1917	
LSD $_{(0.05)}$	الأثيفونN.S		التداخل N.S			نقص الري N.S

4-1-4 عدد الأوراق الكأسية

أظهرت نتائج تحليل التباين المبينة في الملحق 1 وجود اختلاف معنوي بين متوسطات عدد الأَوراق الكأسية تحت تأثير تراكيز الأثيفون المضافة والتداخل بين عوامل التجربة بينما لم يلاحظ لعامل نقص الري أي تأثير معنوي فقد تفوق التركيز 1000 ملغم لتر$^{-1}$ على التراكيز الأخرى بمتوسط بلغ 20.13 ورقة.نبات$^{-1}$ وتلتها التراكيز 2000 و500 و0 ملغم لتر$^{-1}$ التي لم يكن الفرق بينهما معنوياً وتفوقت على التركيز 1500 ملغم لتر$^{-1}$ الذي سجل انخفاضا معنوياً عن التراكيز الأخرى جميعها بمتوسط بلغ 11.65 ورقة نبات$^{-1}$ ، بينما يلاحظ في الموسم الثاني ان أعلى متوسط للتأثير تراكيز الأثيفون لهذه الصفة في الموسم الثاني والذي بلغ 22.67 ورقة.نبات$^{-1}$ للتركيز 2000 ملغم لتر$^{-1}$ ومن دون فرق معنوي مع معاملة المقارنة التي بلغ متوسط عدد الأَوراق الكأسية فيها 21.83 ورقة نبات$^{-1}$.

أظهرت نتائج الجدول 5 أنَّ التداخل أثر معنوياً للموسم الأَول، إذ بلغ أعلى متوسط 23.93 ورقة.نبات$^{-1}$ للمعاملة التداخل (500 X إسقاط رية التفرع)، بينما سجل أَقل متوسط والذي بلغ 10.7 ورقة.نبات$^{-1}$ للمعاملة التداخل (1500 X إسقاط رية الامتلاء)، بينما بلغ أعلى متوسط للتوليفات في الموسم الثاني26.00 ورقة.نبات$^{-1}$ للمعاملة التداخل (2000 X إسقاط رية التفرع) في حين سجل أَقل متوسط 16.00 ورقة.نبات$^{-1}$ للمعاملة التداخل (1000 X إسقاط رية التفرع)، كما أوضحت نتائج تحليل الأرتباط العلاقة المعنوية السالبة بين عدد الاوراق الكأسية وقطر القرص اذ بلغت قيمة معامل الارتباط 319- وهذا يؤكد العلاقة العكسية بين الصفتين (ملحق 7).

جدول رقم (5) تأثير الأثيفون ونقص الري والتداخل بينهما في صفة عدد الأَوراق الكأسية(ورقة نبات$^{-1}$)

الموسم الأَول 2021–2022						
نقص الري	الأثيفون ملغم لتر$^{-1}$					متوسط نقص الري
	0	500	1000	1500	2000	
ري كامل	18.17	14.03	19.60	12.11	17.40	**16.26**
إسقاط رية التفرع	12.73	23.93	21.40	13.00	16.70	**17.55**
إسقاط رية البرعم الزهري	16.43	16.93	18.00	10.80	16.50	**15.73**
إسقاط رية الامتلاء	15.47	12.44	21.53	10.70	14.50	**14.93**
متوسط تراكيز الأثيفون	**15.70**	**16.83**	**20.13**	**11.65**	**16.28**	
LSD $_{(0.05)}$	الأثيفون 1.55		التداخل 4.24			نقص الري N.S
الموسم الثاني2022 –2023						
نقص الري	الأثيفون ملغم لتر$^{-1}$					متوسط نقص الري
	0	500	1000	1500	2000	
ري كامل	17.67	20.33	21.33	22.00	26.00	**21.47**
إسقاط رية التفرع	25.67	16.67	16.00	17.50	20.67	**19.30**
إسقاط رية البرعم الزهري	20.33	19.67	18.00	21.00	23.00	**20.40**
إسقاط رية الامتلاء	23.67	19.78	25.33	19.00	21.00	**21.76**
متوسط تراكيز الأثيفون	**21.83**	**19.11**	**20.17**	**19.88**	**22.67**	
LSD $_{(0.05)}$	الأثيفون 1.70		التداخل 3.09			نقص الري N.S

4-1-5 الكلوروفيل في النبات

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي ملحق1 كذلك هو موضح في الجدول رقم 6 عدم معنوية كل من عامل الأثيفون ونقص الري في كلا الموسمين قد يعود السبب وراء ذلك إلى أنَّ تأثير

الإجهادات ومنظمات النمو يؤدي إلى حصول ظاهرة هدم الكلوروفيلات بسبب تكون الأثلين الذي يزيد من نشاط أنزيم Chlorophyllase لذلك يتهدم الكلوروفيل أما التداخل في الموسم الأَول فقد كان معنوياً ، إذ بلغ متوسط أعلى معاملة 53.95 للمعاملة التداخل (1500 X إسقاط رية التفرع) أما أَقل متوسط للتداخل فقد بلغ 38.83 للمعاملة التداخل (0 X إسقاط رية الامتلاء).

جدول رقم (6) تأثير الأثيفون ونقص الري والتداخل بينهما في صفة دليل الكلوروفيل

الموسم الأَول 2021-2022						
نقص الري	**الأثيفون ملغم لتر$^{-1}$**					**متوسط نقص الري**
	0	**500**	**1000**	**1500**	**2000**	
ري كامل	49.65	45.95	44.17	44.1	40.35	**44.84**
إسقاط رية التفرع	47.50	42.20	46.63	53.95	43.8	**46.82**
إسقاط رية البرعم الزهري	40.40	49.23	47.20	48.15	46.2	**46.24**
إسقاط رية الامتلاء	38.83	47.57	45.15	46.65	44.35	**44.51**
متوسط تراكيز الأثيفون	**44.10**	**46.24**	**45.79**	**48.21**	**43.67**	
LSD $_{(0.05)}$		**الأثيفون N.S**		**التداخل 6.543**		**نقص الري N.S**
الموسم الثاني 2022-2023						
نقص الري	**الأثيفون ملغم لتر$^{-1}$**					**متوسط نقص الري**
	0	**500**	**1000**	**1500**	**2000**	
ري كامل	61.19	62.99	67.3	63.06	59.78	**62.86**
إسقاط رية التفرع	63.27	62.59	70.92	63.41	60.21	**64.08**
إسقاط رية البرعم الزهري	65.93	71.55	65.53	68.91	65.42	**67.47**
إسقاط رية الامتلاء	69.35	66.81	70.31	66.04	67.12	**67.92**
متوسط تراكيز الأثيفون	**64.94**	**65.99**	**68.52**	**65.35**	**63.13**	
LSD $_{(0.05)}$		**الأثيفون N.S**		**التداخل N.S**		**نقص الري N.S**

4-1-6 قطر الساق (ملم)

يلاحظ من نتائج تحليل التباين ملحق 2 وجود فروق معنوية بين تراكيز رش الاثيفون وعامل نقص الري والتداخل بين عوامل التجربة في الموسمين بينما لم يلاحظ فرق معنوي لنقص الري في الموسم الثاني، يلاحظ من جدول 7 أنَّ زيادة تركيز الأثيفون قد أثر معنوياً في زيادة قطر الساق في محصول العصفر، إذ أَعطت النباتات التي عُوملت بالتركيزين 1000 و 1500 ملغم لتر$^{-1}$ وبدون فرق معنوي بينهما أعلى متوسطين ولكلا الموسمين أذ بلغت متوسطاتها 16.95 و16.23 ملم للموسم الأول 17.23 و17.17 ملم للموسم الثاني في حين سجل التركيزين 2000 و0 اقل متوسطين وبدون فرق معنوي بينهما ولكلا الموسمين أذ بلغا 15.43 و 14.80 ملم للموسم الاول و15.81 و 15.21 ملم للموسم الثاني. وقد يعود سبب زيادة قطر الساق إلى أثر الأثلين المتحرر من الأثيفون الى زيادة السمك وذلك نتيجة لزيادة قطر الخلايا وليس طولها, أن هرمون الأثيلين يعمل على أعادة توجيه لويفات السيليلوز الدقيقة ووضعها بطرق معينة في الجدار الخلوي والوضع الجديد الخاص باللويفات السيليلوزية الدقيقة هو وضع افقي بالنسبة للخلية وليس كالوضع العادي للويفات السليلوز في الجدار الخلوي وهذا الوضع يؤدي الى تقييد أو منع استطالة الخلايا بينما يسمح بالنمو العرضي او النمو الجانبي (زيادة السمك) وتُفسر هذه الاستجابة على أساس أن الأثيلين يعدل من طبيعة وخواص جدران الخلايا وأتجاه الألياف السيليوزية بالتمدد في الأتجاه الأفقي بدلاً من الإتجاه الطولي المعتاد (الأسدي والخيكاني،2019) .كذلك يلاحظ من نتائج جدول 2 ان التداخل بين تأثير الأثيفون ونقص الري كان معنوياً، إذ أَعطت معاملة التداخل (1500 X إسقاط رية التفرع) أعلى متوسط بلغ 22 سم في حين أَعطت معاملة التداخل (1500 X إسقاط رية الامتلاء) أَقل متوسط بلغ 12.59 سم، أما نتائج الموسم الثاني فقد أظهرت معنوية التداخل، إذ أَعطت معاملة التداخل (1500 X إسقاط رية التفرع) أعلى متوسط بلغ 22.67 في حين أَعطت معاملة التداخل (1500 X إسقاط رية

الامتلاء) أقل متوسط بلغ 12.59 سم ويمكن ان يفسر ذلك على اساس ان رش الاثيفون بتركيز 1500 مع حجب الري في مرحلة التفرعات وهي مرحلة تطور الساق وصولا للتزهير زاد من الشد الواقع على النبات وحصل فعل مشترك مع دور الاثيفون المشار اليه آنفا في دفع الساق بأتجاه زيادة سمكه على حساب ارتفاعه.

جدول رقم (7) تأثير الأثيفون ونقص الري والتداخل بينهما في صفة قطر الساق (ملم)

الموسم الأول 2021-2022						
نقص الري	**الأثيفون ملغم لتر$^{-1}$**					**متوسط نقص الري**
	0	**500**	**1000**	**1500**	**2000**	
ري كامل	12.24	16.67	21	17.72	13.7	**16.27**
إسقاط رية التفرع	12.97	13.33	17.1	22	14.33	**15.95**
إسقاط رية البرعم الزهري	14.67	16.67	12.33	15.42	18.67	**15.55**
إسقاط رية الامتلاء	19.33	16.33	14.5	12.67	15	**15.57**
متوسط تراكيز الأثيفون	**14.8**	**15.75**	**16.23**	**16.95**	**15.43**	
LSD $_{(0.05)}$	**الأثيفون 1.142**			**التداخل 1.593**		**نقص الري 0.200**
الموسم الثاني 2022-2023						
نقص الري	**الأثيفون ملغم لتر$^{-1}$**					**متوسط نقص الري**
	0	**500**	**1000**	**1500**	**2000**	
ري كامل	13	15	21.67	16.33	14.51	**16.1**
إسقاط رية التفرع	13.83	15.06	17.33	22.67	15.67	**16.91**
إسقاط رية البرعم الزهري	15.67	19	15.00	17.33	18.00	**17.00**
إسقاط رية الامتلاء	18.33	16.67	14.67	12.59	15.08	**15.47**
متوسط تراكيز الأثيفون	**15.21**	**16.43**	**17.17**	**17.23**	**15.81**	
LSD $_{(0.05)}$	**الأثيفون 1.063**			**التداخل 1.721**		**نقص الري N.S**

4-2 صفات الحاصل

4-2-1 قطر الرأس (ملم)

نتائج تحليل التباين المبينة في الملحق 2 تشير إلى التأثير المعنوي لرش الأثيفون في صفة قطر الرأس للموسم الأَول فقط والتأثير المعنوي للتداخل بين العاملين لكلا الموسمين في صفة قطر الرأس ولايوجد اي فرق معنوي لعامل نقص الري لكلا الموسمين.

بينت النتائج وجود فرق معنوي بين متوسطات صفة قطر الرأس بالنسبة للعامل الأَول (الأثيفون) إذ تفوقت المعاملة ذات التركيز 500 ملغم لتر$^{-1}$ معنوياً على المعاملات جميعها بمتوسط بلغ 30.15 ملم ولم يكن هناك فروقات بين المعاملات 0 ,1500، 2000 في حين سجلت المعاملة 1000 اقل متوسط لقطر الرأس إذ بلغت متوسطاتها 28.70 و28.16 و27.73 و26.23 بالتتابع وربما يعزى سبب ذلك الى قلة عدد الافرع في النبات جدول 3 الأمر الذي ساهم في تقليل المنافسة بين أجزاء النبات على المنتج من مواد التمثيل الغذائي وتقليل استهلاكها في بناء عدد أكبر من التفرعات مما زاد من انتقالها بأتجاه بناء الاجزاء الأخرى من النبات ومنها الرأس ودفعها بأتجاه زيادة قطر الرأس فضلاً عن علاقة الأرتباط المعنوية السالبة بين قطر الرأس وارتفاع النبات اذ بلغت قيمة معامل الأرتباط 576- (ملحق7) والتي تؤكد توجه النبات لزيادة قطر الرأس من خلال تقليل استهلاكها في زيادة ارتفاع النبات واستنزاف المواد الجافة المنتجة.

تظهر نتائج الجدول 8 أنَّ تأثير التداخل كأنَّ معنوياً لكلا الموسمين إذ بلغ أعلى متوسطين للتداخل في الموسم الأَول 32.49 و 30.95 ملم للتوليفتين (500 X إسقاط رية البرعم الزهري)(2000 X إسقاط رية البرعم الزهري) بينما بلغ أَقل متوسطين بلغ 25.02 و 18.84 ملم للتوليفتين (1000 X إسقاط رية البرعم الزهري) و(1000 X إسقاط رية التفرع) أما في الموسم الثاني فقد أعطت التوليفات (1500 X إسقاط رية الامتلاء) و(1000 X إسقاط رية التفرع) أعلى متوسطين

بلغا 29.06، 28.40ملم بالتتابع بينما أَقل متوسط كان 22.92،18.84 ملم للتوليفتين (X500إسقاط رية التفرع) و(2000 X إسقاط رية الامتلاء) بالتتابع .

جدول رقم (8) تأثير الأثيفون ونقص الري والتداخل بينهما في صفة قطر الرأس(ملم)

الموسم الأول 2021-2022						
نقص الري	**الأثيفون ملغم لتر$^{-1}$**					**متوسط نقص الري**
	0	**500**	**1000**	**1500**	**2000**	
ري كامل	27.48	28.97	26.22	27.23	28.95	**27.77**
إسقاط رية التفرع	26.80	28.76	25.45	29.07	28.64	**27.74**
إسقاط رية البرعم الزهري	27.57	32.49	25.02	28.93	30.95	**28.99**
إسقاط رية الامتلاء	30.79	30.39	28.25	25.69	26.27	**28.28**
متوسط تراكيز الأثيفون	**28.16**	**30.15**	**26.23**	**27.73**	**28.70**	
LSD $_{(0.05)}$	**الأثيفون 1.133**		**التداخل 12.21**			**نقص الري N.S**
الموسم الثاني 2022-2023						
نقص الري	**الأثيفون ملغم لتر$^{-1}$**					**متوسط الري نقص**
	0	**500**	**1000**	**1500**	**2000**	
ري كامل	25.92	27.81	24.15	26.32	25.96	**26.03**
إسقاط رية التفرع	23.81	18.84	28.4	28.23	24.45	**24.75**
إسقاط رية البرعم الزهري	25.97	23.95	26.91	29.06	25.7	**26.32**
إسقاط رية الامتلاء	25.45	26.8	24.5	24.68	22.92	**24.87**
متوسط تراكيز الأثيفون	**25.29**	**24.35**	**25.99**	**27.07**	**24.76**	
LSD $_{(0.05)}$	**الأثيفون N.S**		**التداخل 3.766**			**نقص الري N.S**

4-2-2 صفة عدد الرؤوس في النبات(رأس نبات$^{-1}$)

يلاحظ من نتائج الجدول 9 وجود فروق معنوية لعوامل تركيز الرش والتداخل في الموسم الاول اما في الموسم الثاني لم يلاحظ وجود فروق معنوية لتراكيز رش الاثيفون فقط كان للتداخل فرق معنوي اما عوامل نقص الري لم تظهر اي فروق في كلا الموسمين ، أن زيادة تراكيز الأثيفون للموسم الأول قد أدت الى زيادة عدد الرؤوس في النبات حيث حقق التركيزين 1500 و 2000 وبدون فرق معنوي بينهما اعلى متوسطين لعدد الرؤوس بلغا 213.7 و 188.5 بالتتابع متفوقان بذلك معنوياً على التراكيز الأخرى 0 و500 و1000التي بلغت متوسطاتها 153.1 و 142.4 و168.0 رأس نبات$^{-1}$، وقد يعزى سبب تفوق النباتات المعاملة بالتركيز 1500 ملغم لتر$^{-1}$ إلى إعطائها أعلى النتائج لعدد الأفرع في النبات (جدول 3) وهذا يعود إلى أثر معيقات النمو في تنظيم نمو النبات من خلال تقليل ارتفاع النبات وزيادة عدد الأفرع مما أدى إلى زيادة عدد الرؤوس في النبات فضلا عن تجزئة نواتج التمثيل الضوئي بصورة متوازنة بين الأجزاء النباتية المختلفة وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه نتائج Kaya (2004)، وما يؤكد هذه النتيجة أنَّ عدد الرؤوس في النبات ارتبطت ارتباط معنويا موجبا مع عدد الأفرع في النبات اذ بلغ معامل الارتباط (0.729) فضلا عن ارتباطها ارتباط عكسي معنوي مع ارتفاع النبات اذ بلغت قيمة معامل الارتباط (0.431-) (ملحق7).

كان التداخل معنوياً للموسمين إذ أَعطت معاملة التداخل (1500 X إسقاط رية التفرع) في الموسم الأَول متوسطا بلغ 282.7 رأس. نبات$^{-1}$ متفوقة بذلك معنوياً على معاملة التداخل (X 0ري كامل) التي أَعطت متوسطا بلغ 116.3 رأس. نبات$^{-1}$.

أما التداخل للموسم الثاني كأنَّ معنوياً ايضا إذ أَعطت معاملة التداخل (1500 X إسقاط رية التفرع) أعلى متوسط بلغ 247رأس.نبات$^{-1}$ متفوقة بذلك معنوياً على معاملة التداخل (1000 X إسقاط

رية الامتلاء) التي أَعطت أَقل متوسط بلغ 111 رأس. نبات$^{-1}$ وهنا مع عدم التماثل في النتائج بشكل كامل الا ان معاملة التداخل (1500 X إسقاط رية التفرع) كانت الافضل من حيث عدد الرؤوس وفي كلا الموسمين وهذا ناجم من دور الأثيفون المشار اليه أنفا في زيادة عدد التفرعات وتقليل ارتفاع النبات بالمشاركة مع حجب الري في مرحلة التفرعات الذي يعمل على تقليل ارتفاع هذه التفرعات دون الحد من زيادة عددها.

جدول رقم (9) تأثير الأثيفون ونقص الري والتداخل بينهما في صفة عدد الرؤوس(ملم)

الموسم الأَول 2021-2022						
نقص الري	الأثيفون ملغم لتر$^{-1}$					متوسط نقص الري
	0	500	1000	1500	2000	
ري كامل	116.3	161.7	212	219	211	**184**
إسقاط رية التفرع	142	129.7	142.3	282.7	132.3	**165.8**
إسقاط رية البرعم الزهري	152.3	147.3	140	220	231.3	**178.2**
إسقاط رية الامتلاء	201.7	131	177.7	133	179.3	**164.5**
متوسط تراكيز الأثيفون	**153.1**	**142.4**	**168**	**213.7**	**188.5**	
LSD $_{(0.05)}$	الأثيفون40.16		التداخل68.33			N.S نقص الري
الموسم الثاني 2022-2023						
نقص الري	الأثيفون ملغم لتر$^{-1}$					متوسط الري نقص
	0	500	1000	1500	2000	
ري كامل	118.7	172.3	219.7	160.7	144.3	**163.1**
إسقاط رية التفرع	118.7	125.3	168.7	247	131.7	**158.3**
إسقاط رية البرعم الزهري	145	127.3	143.3	192.3	186.7	**158.9**
إسقاط رية الامتلاء	139.7	116.7	111	103.7	163.7	**126.9**
متوسط تراكيز الأثيفون	**130.5**	**135.4**	**160.7**	**175.9**	**156.6**	
LSD $_{(0.05)}$	الأثيفون N.S		التداخل65.15			نقص الري N.S

4-2-3 عدد البذور بالرأس (بذرة رأس$^{-1}$)

بينت نتائج التحليل الإحصائي ملحق 2 وجود تاثيرات معنوية لتراكيز الأثيفون والتداخل الثنائي وفي كلا الموسمين، بينما لم يلاحظ اي فروق معنوية لمعاملات نقص الري ويتضح من نتائج الجدول 10 وجود اختلاف معنوي بين متوسطات عدد البذور في الرأس بأختلاف تراكيز الاثيفون، إذ أَعطت معاملة رش الأثيفون بالتركيز 1500 ملغم لتر$^{-1}$ أعلى متوسطين بلغا 41.05 و39.89 بذرة رأس$^{-1}$ للموسمين بالتتابع كما تفوق كل من التركيز 0 و1000 و2000 وبدون فرق معنوي بينهماعلى التركيز 500 ملغم لتر$^{-1}$، وقد يعود سبب الزيادة إلى أثر معيقات النمو ومن ضمنها الأثيفون عند رشها بالتركيز المناسب في تنظيم نمو النبات وتقليل المنافسة بين الأجزاء النباتية المختلفة على النواتج الأيضية من خلال اعادة توزيعها بصورة متوازنة بين الاجزاء الخضرية والتكأثرية بالشكل الذي ادى الى تقليل حالة التنافس بين أجزاء النبات وبين منشآت الازهار وتطورها طبيعياً الى بذور خصبة الأمر الذي أدى الى زيادة عدد البذور في الرأس وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه Devi وآخرون (2011) الذين أَشاروا إلى وجود تأثير معنوي لتراكيز رش الأثيفون في عدد البذور في القرنة لنبات فول الصويا . لم يكن لعامل حجب الري تأثيراً معنوياً على صفة عدد البذور في الرأس بسبب تزامن امتلاء البذور ونضجها الذي يمتد بعد 30 – 35 يوماً من التزهير مع ظروف الإجهاد المائي قد يسبب ضرراً للمبايض ونقصاً في عدد الأكياس الجنينية الطبيعية والزهيرات المخصبة وتشوهاً في الزهيرات المتكونة نتيجة انخفاض تجهيزها بالمواد الممثلة (Herdrich، 2001). أما عن تأثير التداخل بين العاملين كان معنوياً للموسمين الأَول و الثاني إذ أَعطت معاملة التداخل (1500Xإسقاط رية التفرع) أعلى متوسطين بلغا 56.67 و58.33 بذرة رأس$^{-1}$ للموسمين بالتتابع بينما أَقل متوسط للتداخل عند معاملة التداخل (500Xإسقاط رية التفرع) اذ بلغا (19.20 و 18.33) بذرة رأس$^{-1}$ بالتتابع ، لوحظ من النتائج ان اعلى واقل القيم للتداخل هي عند (إسقاط رية

التفرع) مع اختلاف معاملات الاثيفون وهذا يعني أن الأثر المترتب من نقص الري في مرحلة التفرعات قد تم الحد منه او تجاوزه مع رش تركيز عالي من الأثيفون 1500 مسجلا بذلك أعلى المتوسطات على مدار الموسمين وما يؤكد ذلك ان الأثر الأكبر لحجب الري كان واضحاً مع التركيز الواطي من الأثيفون 500 .

جدول رقم (10) تأثير الأثيفون ونقص الري والتداخل بينهما في صفة عدد البذور بالرأس(بذرة رأس$^{-1}$)

الموسم الأول 2021-2022						
نقص الري	**الأثيفون ملغم لتر$^{-1}$**					**متوسط نقص الري**
	0	**500**	**1000**	**1500**	**2000**	
ري كامل	25.33	35.3	36	43	26.33	33.19
إسقاط رية التفرع	32.2	19.2	26.83	56.67	25.67	32.11
إسقاط رية البرعم الزهري	30.23	26.6	33.33	39.53	39	33.74
إسقاط رية الامتلاء	42.67	28.33	40.63	25	33.33	33.99
متوسط تراكيز الأثيفون	32.61	27.36	34.2	41.05	31.08	
LSD $_{(0.05)}$	الأثيفون 2.888			التداخل 5.919		نقص الري N.S
الموسم الثاني 2022-2023						
نقص الري	**الأثيفون ملغم لتر$^{-1}$**					**متوسط الري نقص**
	0	**500**	**1000**	**1500**	**2000**	
ري كامل	24.67	35.22	36.33	43.56	27.33	33.42
إسقاط رية التفرع	29.67	18.33	26.33	58.33	28.89	32.31
إسقاط رية البرعم الزهري	30.67	24	32.56	36	38	32.24
إسقاط رية الامتلاء	44.67	26.33	40.33	21.67	33.67	33.33
متوسط تراكيز الأثيفون	32.42	25.97	33.89	39.89	31.97	
LSD $_{(0.05)}$	**الأثيفون 3.337**			**التداخل 6.443**		**نقص الري N.S**

4-2-4 وزن 500 بذرة(غم)

تشير نتائج تحليل التباين ملحق 2 إلى وجود اختلاف معنوي بين تراكيز رش الأثيفون في متوسط وزن 500 بذرة في كلا الموسمين، بينت نتائج جدول 11 ان معاملة رش الأثيفون بالتركيز 1000 ملغم لتر$^{-1}$ حققت أعلى متوسطين بلغا 23.53 و 22.58 غم للموسمين بالتتابع في حين سجل التركيز 1500 ملغم لتر$^{-1}$ أَقل متوسطين لوزن 500 بذرة ولكلا الموسمين بلغا 18.94 و 19.31 غم بالتتابع، قد يعود سبب زيادة وزن 500 بذرة في النباتات المرشوشة بالتركيز 1000 ملغم لتر$^{-1}$ إلى إعطائها اقل عدد رؤوس جدول 9 واقل عدد بذور في الرأس الجدول 10 الأمر الذي أدى إلى زيادة وزن البذرة بسبب قلة التنافس بين البذور في الرأس الواحد ويؤكد ذلك قيمة الأرتباط السالب بين عدد الروؤس وعدد البذور بالرأس اذ بلغت قيمة معامل الارتباط لعدد الرؤوس −0.266 و − 0.029 لعدد البذور في الرأس (ملحق7). وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه Devi وآخرون (2011) وKaur وآخرون (2015) الذين أَشاروا إلى أنَّ زيادة وزن البذور يمكن تحقيقه عن طريق تقليل عدد المصبات في النبات وحصل العكس في النباتات المرشوشة بالأثيفون في مرحلة بداية التزهير التي قد يعزى سبب انخفاض وزن البذرة فيها إلى أنَّ حساسية الانسجة النباتية (sensitivity Tissue) وسرعة استجابتها للأثيفون أدى إلى تحوير نمو النبات من خلال زيادة عدد الأفرع الجدول 3 وتجزئة نواتج التمثيل الضوئي وتوزيعها على عدد أكبر من المصبات والانعكاس الإيجابي لذلك على زيادة عدد الرؤوس والبذور ومن ثم انخفاض وزن البذور (Saxena وآخرون،2007).

أما العامل الثاني فقد كان معنوياً ايضا لكلا الموسمين وتفوقت المعاملة إسقاط رية التفرع بأعلى متوسطين للصفة بلغا 21.22 و22.65غم للموسمين بالتتابع بينما أَقل متوسط بلغ 19.369 و 19.861 غم للموسمين بالتتابع عند المعاملة إسقاط رية البرعم الزهريوجاءت هذه الزيادة منسجمة مع مبدأ التعويض في مكونات الحاصل إذ تشير النتائج الواردة ذكرها في الجدولين 9، 10

إلى تفوق معاملة حجب ماء الري في مرحلة البراعم الزهرية في مكوني حاصل البذور (عدد رؤوس النبات وعدد البذور بالرأس) وأنَّ هذا التفوق قد انعكس سلبا على قيمة متوسط وزن البذرة.

وكان تأثير التداخل بين تراكيز رش الأثيفون وحجب الري معنوياً في وزن 500 بذرة، فقد أَعطت معاملة التداخل(1000Xإسقاط رية التفرع) أعلى متوسط للتداخل في الموسم الأَول بلغ 25.55 غم بينما بلغ أعلى متوسط للموسم الثاني 24.85 غم كان للمعاملة (2000 X إسقاط رية التفرع) أما أَقل متوسط للتداخل بلغ في الموسم الأَول 16.67غم عند المعاملة (500 X ري كامل) ، بينما بلغ أَقل متوسط في الموسم الثاني 16.67 غم عند المعاملة (1500 X إسقاط رية البرعم الزهري).

جدول رقم (11) تأثير الأثيفون ونقص الري والتداخل بينهما في صفة وزن 500 بذرة

الموسم الأول 2021-2022						
نقص الري	الأثيفون ملغم لتر$^{-1}$					متوسط نقص الري
	0	500	1000	1500	2000	
ري كامل	21.33	16.67	22.95	20.9	17.9	19.95
إسقاط رية التفرع	21.33	20.86	25.55	18.33	20	21.22
إسقاط رية البرعم الزهري	19.33	17.7	23.16	17.33	19.33	19.37
إسقاط رية الامتلاء	21.08	20.77	22.47	19.18	21.62	21.02
متوسط تراكيز الأثيفون	20.77	19	23.53	18.94	19.71	
LSD $_{(0.05)}$	الأثيفون 1.204		التداخل 1.868			نقص الري 0.769
الموسم الثاني 2022-2023						
نقص الري	الأثيفون ملغم لتر$^{-1}$					متوسط نقص الري
	0	500	1000	1500	2000	
ري كامل	20.9	22.93	20.67	21.9	18.58	20.995
إسقاط رية التفرع	22.21	22.58	23.33	20.33	24.85	22.659
إسقاط رية البرعم الزهري	19.29	19.11	23	16.67	21.24	19.861
إسقاط رية الامتلاء	22.25	21.24	23.33	18.33	23.65	21.762
متوسط تراكيز الأثيفون	21.16	21.47	22.58	19.31	22.08	
LSD $_{(0.05)}$	الأثيفون 1.349		2.192 التداخل			نقص الري 1.037

4-2- 5 حاصل البتلات(غم.نبات$^{-1}$)

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي ملحق 2 أنَّ هناك فروقاً بين تراكيز الاثيفون والتداخل معنوياً ولكلا الموسمين أَما عامل نقص الري فقد كأنَّ غير معنوي لكلا الموسمين .

يلاحظ من الجدول 12 التفوق المعنوي في حاصل البتلات للنباتات المعاملة بالتركيز 1500 ملغم لتر$^{-1}$ أثيفون في كلا الموسمين اذ بلغ 8.02 و11.71غم رأس$^{-1}$ بالتتابع بالمقارنة مع أَقل متوسط بلغ 4.13 غم رأس$^{-1}$ عند التركيز 2000 ملغم لتر$^{-1}$ للموسم الاول أما في الموسم الثاني أعطى اقل متوسط عند معاملة المقارنه بلغ 8.62 غم رأس$^{-1}$.

ويلاحظ من الجدول نفسه وجود فروق معنوية لمعاملات التداخل بين تراكيز الأثيفون ونقص الري للموسمين ، إذ تفوقت معاملة التداخل (1500 X إسقاط رية التفرع) معنويا في الموسم الأول وأَعطت أعلى متوسط في وزن البتلات بلغ 10.02 غم.رأس$^{-1}$ بالمقارنة مع أَقل متوسط بلغ 3.17 غم.رأس$^{-1}$ لمعاملة (2000 X إسقاط رية الامتلاء) أما أعلى متوسط معاملة التداخل في الموسم الثاني فقد بلغ 11.97 غم رأس$^{-1}$ عند معاملة التداخل (2000 X إسقاط رية الامتلاء) بينما أَعطت المعاملة (1000 X إسقاط رية التفرع) أَقل متوسط بلغ 7.73 غم.رأس$^{-1}$.

يظهر الملحق 8 أرتباط موجب عالي المعنوية بين حاصل البتلات وقطر الرأس وأرتباط معنوي موجب مع عدد الأوراق الكأسية، يمكن ان يفسر ذلك على أساس علاقة الارتباط المعنوية الموجبة مع عدد الاوراق الكأسية اذ بلغت قيمة معامل الارتباط 0.329 لوجود حالة تلازم بينهما ،كما اضهرت نتائج تحليل الارتباط العلاقة العكسية بين حاصل البتلات وقطر الرأس اذ بلغ معامل الارتباط 0.438 وهذا يعكس ان اي زيادة في قطر الرأس تعني نقص في حاصل البتلات وهو تماما ماحصل في علاقة حاصل البتلات مع الاوراق الكأسية(ملحق7) .

جدول رقم (12) تأثير الأثيفون ونقص الري والتداخل بينهما في صفة حاصل البتلات (غم رأس$^{-1}$)

الموسم الأول 2021-2022						
نقص الري	الأثيفون ملغم لتر$^{-1}$					متوسط نقص الري
	0	500	1000	1500	2000	
ري كامل	7.81	6.14	7.52	7.31	4.58	**6.67**
إسقاط رية التفرع	7.00	4.04	5.84	10.02	3.74	**6.13**
إسقاط رية البرعم الزهري	3.36	6.87	6.75	8.42	5.04	**6.09**
إسقاط رية الامتلاء	9.19	4.76	7.55	6.31	3.17	**6.20**
متوسط تراكيز الأثيفون	**6.84**	**5.45**	**6.92**	**8.02**	**4.13**	
LSD $_{(0.05)}$	الأثيفون **0.723**		التداخل **1.581**			N.S نقص الري
الموسم الثاني2022 -2023						
نقص الري	الأثيفون ملغم لتر$^{-1}$					متوسط نقص الري
	0	500	1000	1500	2000	
ري كامل	8.63	9.97	10.43	11.23	9.03	**9.86**
إسقاط رية التفرع	7.93	10.03	7.73	11.03	11.8	**9.71**
إسقاط رية البرعم الزهري	9.2	10.00	9.80	8.97	10.33	**9.66**
إسقاط رية الامتلاء	8.70	10.50	10.37	15.60	11.97	**11.43**
متوسط تراكيز الأثيفون	**8.62**	**10.12**	**9.58**	**11.71**	**10.78**	
LSD $_{(0.05)}$	الأثيفون **1.196**		التداخل **2.882**			N.S نقص الري

4-2-6 حاصل بذور النبات الفردي (غم نبات$^{-1}$)

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي ملحق 3 أنَّ هناك فروقاً بين تراكيز الاثيفون والتداخل معنوياً ولكلا الموسمين أَما عامل نقص الري فقد كأنَّ غير معنوي لكلا الموسمين .

فقد حققت معاملة رش الأثيفون بالتراكيز 1000،1500 ملغم لتر$^{-1}$ أعلى متوسطات للصفة بلغ 102و97.6 غم نبات$^{-1}$ للموسم الاول بالتتابع اما الموسم الثاني اعطى اعلى متوسطين بلغا 101.9و106.8 غم نبات$^{-1}$ عند نفس المعاملات قياساً بمعاملة رش الأثيفون بتركيز 2000 التي حققت أَقل متوسط للصفة بلغ 79.4 غم نبات$^{-1}$ للموسم الأَول ومتوسط بلغ 76.7غم نبات$^{-1}$ للموسم الثاني وقد يعزى سبب تفوق معاملة رش الأثيفون بالتركيز 1000 والتركيز 1500 ملغم لتر$^{-1}$ إلى تفوقهما بمكونات الحاصل اذ تفوقت معاملة رش الأثيفون بالتركيز 1000 في وزن 500 بذرة (جدول 11) في ومعاملة التركيز 1500 في أعلى عدد بذور بالرأس(10) و عدد الرؤوس في النبات (9) الامر الذي أنعكس ايجابا في زيادة حاصل النبات ومايؤكد هذه النتيجة أرتباط حاصل النبات أرتباطاً معنوياً موجباً بعدد الرؤوس وعدد البذور في الرأس وعدد الرؤوس اذ بلغت قيمة معامل الارتباط 0.643 و0.789 (ملحق7). واتفقت هذه النتيجة مع ما توصل اليه النداوي (2006) الذي اشار إلى زيادة في حاصل بذور الحبة السوداء باستخدام الأثيفون . لم يؤثر عامل نقص الري في مراحل النمو المختلفة معنوياً في حاصل بذور النبات الواحد لكلا الموسمين أما التداخل فقد كان معنوياً لكلا الموسمين أذ أعطت معاملة التداخل (X1500إسقاط رية التفرع) اعلى متوسطين بلغا 133.3و161.7 غم بينما أعطت معاملة التداخل (X 1500إسقاط رية الامتلاء) أقل متوسطين بلغا 45.7 و46.7 غم وقد يرجع سبب تفوق معاملة التداخل (X1500إسقاط رية التفرع) الى دور رش الاثيفون في مرحلة التفرعات قد ساهم في خلق نمو خضري متوازن ودفع بأتجاه نمو ثمري متوازن ادى الى زيادة مكوني الحاصل(عدد الروؤس وعدد البذور بالرأس) كون حجب الري وقع في مرحلة

النمو الخضري وهي مرحلة تأسيس للطور الثمري التي كانت كفيلة بخلق حالة التوازن بين المرحلتين بما يضمن تحقيق اعلى حاصل للنبات وهذا مايبدو واضحاً من أثر ذلك عندما كان حجب الري في مرحلة الطور الثمري وأثره السلبي لأن نقص الماء في أكثر الأحيان يرتبط به نقص في تجهيز العناصر الغذائية لأنها تعتمد في صورة كبيرة على رطوبة التربة لهذا فأن نقص الحاصل في ظروف الحقل في أكثر الأحيان يعتمد على نقص الماء وقلة جاهزية العناصر الغذائية فضلاً عن أنَّ تعرض النبات الى الشد الرطوبي يخفض الامتلاء النسبي مما يؤدي الى خفض عملية التمثيل الكاربوني وزيادة التنفس الذي يؤثر سلباً في حاصل النبات وأنَّ المحاصيل التي لها مقاومة عالية للجفاف قد لاتعطي حاصلاً عالياً، لأنَّ قابليتها في حفظ واستخدام الماء يجعلها تغلق الثغور من أجل الحفاظ على الماء وغلق الثغور يؤدي إلى تقليل سرعة التمثيل الكاربوني.

جدول رقم (13) تأثير الأثيفون ونقص الري والتداخل بينهما في صفة حاصل النبات الواحد(غم)

الموسم الأول 2021-2022						
نقص الري	الأثيفون ملغم لتر$^{-1}$					متوسط نقص الري
	0	500	1000	1500	2000	
ري كامل	85.7	101.6	121.8	104.8	61.5	95.1
إسقاط رية التفرع	68.6	83	102.7	133.3	75.1	92.5
إسقاط رية البرعم الزهري	58.2	76.1	77.4	106.7	98.7	83.4
إسقاط رية الامتلاء	113.7	80.6	106.3	45.7	82.2	85.7
متوسط تراكيز الأثيفون	81.6	85.3	102	97.6	79.4	
LSD (0.05)		الأثيفون 12.19		التداخل 20.25		نقص الري N.S

الموسم الثاني 2022-2023						
نقص الري	الأثيفون ملغم لتر$^{-1}$					متوسط نقص الري
	0	500	1000	1500	2000	
ري كامل	82	107.2	121.9	114.2	58.3	96.7
إسقاط رية التفرع	74.5	72.3	97	161.7	74	95.9
إسقاط رية البرعم الزهري	75.5	76.9	73.3	104.6	97.3	85.5
إسقاط رية الامتلاء	104.6	96.2	115.5	46.7	77.3	88.1
متوسط تراكيز الأثيفون	84.1	88.2	101.9	106.8	76.7	
LSD (0.05)		الأثيفون 5.85		التداخل 19.79		نقص الري N.S

4-2-7 حاصل البذور الكلي(ميغاغرام .هـ$^{-1}$)

تشير نتائج التحليل الاحصائي ملحق 3 ان هناك فروق معنوية لعوامل رش الاثيفون والتداخل بين عوامل الدراسة بينما لم يكن لعامل نقص الري اي فروق معنوية ، يلاحظ من الجدول 14 ان النباتات التي رش عليها الأثيفون بتراكيز 1000،1500 ملغم لتر$^{-1}$ اعطت أعلى متوسطات لحاصل البذور إذ بلغ متوسط انتاج النبات من حاصل البذور الإجمالي 4.082 و3.905 ميغاغرام .هـ$^{-1}$ للموسم الأول وقد انخفض الحاصل لنباتات معاملة رش الأثيفون بتركيز 2000 ملغم لتر$^{-1}$ بمقدار 3.175 ميغاغرام .هـ$^{-1}$، انعكس أرتفاع عدد رؤوس النبات عند معاملة رش الأثيفون بالتركيز 1500 ومتوسط وزن البذرة عند معاملة رش الأثيفون بالتركيز 1000 أيجاباً في حاصل البذور الكلي ، ويرجع سبب ذلك الى زيادة مكونات الحاصل (عدد الرؤوس ووزن البذرة) ولا سيما عدد الرؤوس التي تعد المكون الرئيس لحاصل البذور في نبات العصفر وهما من الصفات ذات الارتباط الموجب العالي مع الحاصل (Bahman وآخرون، 2010) وتتفق هذه النتائج مع النتائج التي توصل محمود (2016)، إذ توصل من خلال دراسته بأنَّ رش محصول السلجم بالأثيفون له أثر فعال في زيادة الحاصل ومكوناته وارتبط حاصل البذور ارتباطاً موجباً عالي المعنوية بكل من عدد التفرعات وعدد البذور في الرأس وعدد الرؤوس في النبات وقطر الساق.

أنَّ عامل نقص الري خلال فترات مختلفة من عمر النبات لم يكن معنوياً لكلا الموسمين إذ أَعطت نباتات المعاملة التي حجب عنها ماء الري في مدة التزهير أَقل متوسط لحاصل البذور الاجمالي إذ يرتبط حاصل البذور ارتباطاً وثيقاً بجملة العمليات الفسيولوجية التي تتأثر إلى حد كبير بتوافر الرطوبة في البيئة التي ينمو فيها النبات خلال مراحل تطوره المختلفة، وأنَّ تعريض النباتات إلى شد مائي عالي عند تكوين الرؤوس يؤدي الى نقص في عدد الرؤوس في وحدة المساحة وكذلك نقص في عدد الحبوب في الرأس الواحد ونقص الماء في مرحلة الأزهار يسرع من عملية النضج

وبهذا يؤدي الى تكوين بذور صغيرة مجعدة مما يؤثر سلباً في حاصل البذور الكلي كذلك فأنَّ أنخفاض إنتاجية نباتات معاملة المقارنة على الرغم من عدم تعرض نباتاتها إلى الإجهاد الرطوبي في أي مرحلة من مراحل نموها يعود إلى حساسية نباتات العصفر للماء الزائد فقد وجد أنَّ هطول الأمطار بمعدلات تتراوح بين 400 – 580 ملم فإنها تزيد عن حاجة النبات الفعلية (Bassil و Kaffka، 2002) وتؤيد نتائج Őztűrk وآخرون (2008) عدم جدوى ري نباتات العصفر في الظروف المناخية التي تتوفر فيها كمية أمطار بمقدار 255.05 ملم ورطوبة نسبية بمعدل 50.40% إذ بلغ متوسط الحاصل عند ري عدة أصناف عدة 1028.95 كغم/هكتار بالمقارنة مع حاصلها عند عدم الري (1033.95 كغم/هكتار) على التوالي. وفي الاتجاه نفسه وجد Esendal وآخرون (2009) أنَّ أعلى حاصل للبذور (4.05 طن/هكتار) حُصل عليه عند أعطاء ثلاث ريات في كل من مراحل النمو الخضري والأزهار وملئ البذور وقد تشابهت معنوياً مع انتاجية النباتات التي أعطيت ريتين عند مراحل النمو المختلفة. وكذلك ذكر Wisely و Barker (2002) أنَّ النباتات التي تمتلك القدرة على حماية أغشية خلاياها وانزيماتها وتنظم ازموزية جذورها عند تعرضها إلى الشد الرطوبي فانها تتمكن تحت هذه الظروف من زيادة انسياب المواد المتمثلة إلى المصبات ومن ثُمَّ تعزز من حاصل بذورها.

فكان تأثير التداخل بين تراكيز رش الأثيفون ومرحلة حجب ماء الري معنوياً في حاصل البذور الكلي، فقد أَعطت معاملة التداخل (1500Xإسقاط رية التفرع) أعلى متوسط لحاصل البذور لكلا الموسمين ، بينما أَعطت معاملة التداخل(1500Xإسقاط رية الامتلاء) أَقل متوسط لحاصل البذور.

جدول رقم (14) تأثير الأثيفون ونقص الري والتداخل بينهما في صفة حاصل البذور الكلي (ميكاغرام هـ$^{-1}$)

الموسم الأول 2021-2022						
نقص الري	الأثيفون ملغم لتر$^{-1}$					متوسط نقص الري
	0	500	1000	1500	2000	
ري كامل	3.427	4.066	4.873	4.191	2.462	3.804
إسقاط رية التفرع	2.746	3.32	4.107	5.333	3.004	3.702
إسقاط رية البرعم الزهري	2.329	3.044	3.094	4.267	3.947	3.336
إسقاط رية الامتلاء	4.55	3.224	4.253	1.827	3.287	3.428
متوسط تراكيز الأثيفون	3.263	3.413	4.082	3.905	3.175	
LSD (0.05)	الأثيفون 0.4877		التداخل 0.8101			نقص الري N.S
الموسم الثاني 2022-2023						
نقص الري	الأثيفون ملغم لتر$^{-1}$					متوسط نقص الري
	0	500	1000	1500	2000	
ري كامل	3.28	4.287	4.876	4.567	2.333	3.869
إسقاط رية التفرع	2.98	2.893	3.88	6.467	2.96	3.836
إسقاط رية البرعم الزهري	3.019	3.076	2.933	4.184	3.893	3.421
إسقاط رية الامتلاء	4.184	3.849	4.621	1.867	3.093	3.523
متوسط تراكيز الأثيفون	3.366	3.526	4.077	4.271	3.07	
LSD (0.05)	الأثيفون 0.2342		التداخل 0.7914			نقص الري N.S

4-2-8 الحاصل الحيوي (ميكاغرام هـ$^{-1}$)

تشير نتائج التحليل الاحصائي ملحق 3 الى وجود فروق معنوية عند رش الاثيفون في كلا الموسمين والتداخل في الموسم الثاني فقط اما معاملات حجب الري فلم يلاحظ اي فروق معنوية لكلا الموسمين . بينت نتائج الجدول 15 تفوق معاملة الرش بالتركيز 1500 ملغم لتر$^{-1}$ واعطت اعلى متوسط للحاصل الحيوي بلغ 18.33 و 17.61 ميكاغرام هـ$^{-1}$ لكلا الموسمين بالتتابع متفوقة بذلك على معاملة الرش بالتركيز 500 ملغم لتر$^{-1}$ التي حققت أَقل متوسط للصفة بلغ 14.15 طن هـ$^{-1}$ ، وقد يعزى سبب تفوق النباتات المرشوشة بالتركيز 1500 ملغم لتر$^{-1}$ في كلا الموسمين إلى زيادة النمو الخضري المتمثل بعدد الأفرع في النبات (الجدول 3) مما أدى إلى زيادة اعتراض الضوء وزيادة كفاءة التمثيل الضوئي والنواتج المتمثلة عنها الأمر الذي أسهم في زيادة وزن النبات الجاف كذلك فان زيادة مكونات الحاصل تسهم في زيادة الحاصل الحيوي. تتفق هذه النتيجة مع النتائج التي حصل عليها Devi وآخرون (2011) الذين أَشاروا إلى وجود تأثير معنوي لتراكيز رش الأثيفون في حاصل النبات الحيوي لفول الصويا وما يؤكد هذه النتيجة وجود ارتباط معنوي موجب للحاصل الحيوي مع عدد التفرعات وقطر الرأس وارتباط موجب عالي المعنوية مع كل من عدد الرؤوس وعدد البذور بالرأس وقطر الساق وحاصل النبات الواحد وحاصل البذور الكلي .

حققت معاملة التداخل (X1500إسقاط رية التفرع) للموسم الثاني أعلى متوسط للصفة بلغ 25.43 طن هـ$^{-1}$ بينما حققت معاملة التداخل (X500إسقاط رية التفرع) أَقل متوسط بلغ 11.48 طن هـ$^{-1}$، إن نقص الماء له تاثير واضح على إنتقال المواد المصنعة بعملية البناء الضوئي مقارنة بتأثيره على عملية البناء الضوئي ذاتها. فضلاً عن انه يحفز تكون ABA وتحلل السايتوكاينين مما يدفع المحصول الى التسريع بالنضج، لذا فأن نقص الري يقصر من فترتي النمو الخضري والثمري

وهذا بدوره يؤدي الى صغر حجم البذور وبالتالي تقليل الحاصل وارتبط الحاصل الحيوي ارتباط معنوي موجب بعدد التفرعات وعدد الرؤوس وعدد البذور في الرأس وقطر الرأس وقطر الساق .

جدول رقم (15) تأثير الأثيفون ونقص الري والتداخل بينهما في صفة حاصل الحيوي(ميكاغرام هـ$^{-1}$)

نقص الري	الأثيفون 2021-2022 ملغم لتر$^{-1}$					متوسط نقص الري
	0	500	1000	1500	2000	
ري كامل	13.76	14.07	15.62	17.71	14.37	15.11
إسقاط رية التفرع	11.86	13.19	14.43	19.91	17.15	15.31
إسقاط رية البرعم الزهري	10.88	15.88	16.81	22.65	20.4	17.33
إسقاط رية الامتلاء	20.44	13.47	13.77	13.05	15.71	15.29
متوسط تراكيز الأثيفون	14.24	14.15	15.16	18.33	16.91	
LSD (0.05)	الأثيفون 2.659		التداخل N.S			نقص الري N.S

الموسم الثاني 2022-2023

نقص الري	الأثيفون ملغم لتر$^{-1}$					متوسط نقص الري
	0	500	1000	1500	2000	
ري كامل	12.89	18.92	19.33	17.33	13.11	16.32
إسقاط رية التفرع	18.71	11.48	15.21	25.43	12.73	16.71
إسقاط رية البرعم الزهري	12.61	13.19	16.63	18.08	14.4	14.98
إسقاط رية الامتلاء	22.21	17.17	17.13	9.61	13.99	16.02
متوسط تراكيز الأثيفون	16.61	15.19	17.08	17.61	13.56	
LSD (0.05)	الأثيفون 0.779		التداخل 1.734			نقص الري N.S

4-2-9 دليل الحصاد

يلاحظ من نتائج التحليل الاحصائي ملحق 3 ان هناك فروق معنوية في عامل رش الاثيفون للموسم الاول والتداخل للموسم الثاني فقط بينما كان عامل نقص الري غير معنوي للموسمين،اذ بينت نتائج الجدول 16 ان معاملة رش الأثيفون بتركيز 1000 ملغم لتر$^{-1}$ أَعطت أعلى متوسط لصفة دليل الحصاد بلغ 27.73 متفوقة بذلك على معاملة رش الأثيفون بتركيز 2000 ملغم لتر$^{-1}$ التي أَعطت أَقل متوسط للصفة بلغ 20.76 أنَّ ارتفاع الحاصل الحيوي في هذه المعاملة اكثر من حاصل البذور انعكس على أنخفاض دليل حصادها، أنَّ عامل الري الناقص والتداخل بين العامل الأَول والثاني لم يكن معنوياً في الموسم الأَول أما في الموسم الثاني فقد كان التداخل معنوياً بينما العاملين الأَول والثاني غير معنويين ، إذ أَعطت معاملة التداخل (X2000 إسقاط رية البرعم الزهري) أعلى متوسط لقيم التداخل بلغ 27.97، بينما أَعطت معاملة التداخل (X 0 إسقاط رية التفرع) أَقل متوسط لقيم التداخل بلغ 16.22، أرتبط دليل الحصاد ارتباط معنوي موجب مع كل من قطر الساق وحاصل النبات الواحد والحاصل الكلي للبذور.

جدول (16) تأثير الأثيفون ونقص الري والتداخل بينهما في صفة دليل الحصاد

الموسم الأول 2021-2022						
نقص الري	الأثيفون ملغم لتر$^{-1}$					متوسط نقص الري
	0	500	1000	1500	2000	
ري كامل	25.06	28.39	32.08	23.76	22.12	**26.28**
إسقاط رية التفرع	23.84	25.13	29.37	26.84	19.7	**24.98**
إسقاط رية البرعم الزهري	22.12	19.58	18.4	18.81	19.64	**19.71**
إسقاط رية الامتلاء	22.99	24.94	31.08	15.43	21.57	**23.20**
متوسط تراكيز الأثيفون	**23.50**	**24.51**	**27.73**	**21.21**	**20.76**	
LSD (0.05)	الأثيفون 4.12		التداخلN.S			نقص N.S الري

الموسم الثاني 2022-2023						
نقص الري	الأثيفون ملغم لتر$^{-1}$					متوسط نقص الري
	0	500	1000	1500	2000	
ري كامل	25.61	22.64	25.46	26.34	17.78	**23.56**
إسقاط رية التفرع	16.22	25.42	25.82	25.77	23.25	**23.29**
إسقاط رية البرعم الزهري	25.39	24.29	17.64	23.25	27.97	**23.71**
إسقاط رية الامتلاء	18.95	22.45	26.97	19.8	22.74	**22.18**
متوسط تراكيز الأثيفون	**21.54**	**23.7**	**23.97**	**23.79**	**22.93**	
LSD (0.05)	الأثيفون N.S		التداخل 6.338			نقص الري N.S

3-4 تـأثير تراكيـز رش الأثيفـون ونقـص الـري فـي محتـوى البـتلات مـن بعـض الصبغات الفلافونويدية.

4-3-1 الصبغات الفلافونويدية الكلية (ملغم غم$^{-1}$ وزن جاف)

توضـح نتـائج جـدول تحليـل التبـاين فـي ملحـق 4 وجـدول 17وجـود تـأثير معنـوي لـرش تراكيـز مختلفـة مـن الأثيفـون والـري النـاقص والتـداخل بينهمـا فـي محتـوى البـتلات مـن الصـبغات الفلافونويديـة الكليـة لكـلا الموسـمين ، إذ تفوقـت معنويـاً بـتلات أقـراص النباتـات التـي رشـت بتركيـز 500 ملغـم لتـر$^{-1}$ لكـلا الموسـمين مـن الأثيفـون وسـجلت أعلـى متوسـط بلـغ 85.6 ، 84.67 ملغـم غـم$^{-1}$ وزن جـاف للموسـمين بالتتـابع ولـم تختلـف معنويـاً مـع معاملـة المقارنـة التـي سـجلت متوسـط بلـغ 82.44 و 83.31 ملغـم لتـر$^{-1}$ للموسـمين بالتتـابع أمـا أَقـل متوسـط عنـد رش تركيـز 1500 ملغـم لتـر$^{-1}$ أثيفـون فقـد بلـغ 73.02 ملغـم غـم$^{-1}$ للموسـم الاول امـا الموسـم الثـاني بلـغ اقـل متوسـط عنـد التركيـز 2000ملغـم لتـر$^{-1}$ بلـغ 76.55 ، قـد يعـود السـبب وراء نقصـان الصـبغات الفلايفونيديـة الكليـة فـي المسـتويات العاليـة مـن تراكيـز رش الأثيفـون، لأنَّ لـه تـأثير فـي تحلـل الصـبغات (الأسـدي، 2018). واتضـح وجـود تفـوق معنـوي فـي هـذه الصـفة للنباتـات عنـد حجـب مـاء الـري فـي مرحلـة التفرعـات وبفـارق غيـر معنـوي عـن المعـاملتين و حجـب مـاء الـري عنـد حجـب ريـة التزهيـر ومعاملـة حجـب ريـة فتـرة الامـتلاء، إذ بلغـت المتوسـطات للمعـاملات 80.6، 79.24 ،79.66 ملغـم لتـر$^{-1}$ مـادة جافـة للموسـم الأَول بينمـا أَعطـت معاملـة الـري الكامـل أعلـى متوسـط لهـذه الصـفة للموسـم الثـاني بمتوسـط بلـغ82.87 ولـم تختلـف معنويـاً عـن معاملـة حجب ماء الري في مدة التفرعات التي أَعطت متوسط بلغ 81.08 .

ويبيّن الجدول نفسه وجود فروق معنوية لمعاملات التداخل للموسم الأَول بين تراكيز رش الأثيفون ومستويات نقص الري ، إذ تفوقت معنوياً معاملة التداخل (X500إسقاط رية البرعم الزهري) التي انتجت أعلى متوسط في محتوى الصبغات الفلافونويدية الكلية بلغت 98.57 ملغم غم$^{-1}$ وزن جاف بالمقارنة مع أَقل متوسط لمعاملة التداخل بين(X1500إسقاط رية البرعم الزهري) وانتجت 70.5 ملغم غم$^{-1}$ وزن جاف.

في الموسم الثاني ايضاً تفوقت معاملة التداخل (X500إسقاط رية البرعم الزهري) التي انتجت أعلى متوسط في محتوى الصبغات الفلافونويدية الكلية بلغت 98.64 ملغم غم$^{-1}$ وزن جاف بالمقارنة مع أَقل متوسط للمعاملة التداخل (X 2000 إسقاط رية الامتلاء) وانتجت 71.08 ملغم غم$^{-1}$ وزن جاف.

جدول رقم (17) تأثير الأثيفون ونقص الري والتداخل بينهما في صفة الفلايفونيدات(ملغم غم$^{-1}$ وزن جاف)

الموسم الأول 2021-2022						
نقص الري	الأثيفون ملغم لتر$^{-1}$					متوسط نقص الري
	0	500	1000	1500	2000	
ري كامل	83.53	72.47	78.63	73.19	85.62	78.69
إسقاط رية التفرع	97.12	85.77	75.58	71.25	73.28	80.6
إسقاط رية البرعم الزهري	75.89	98.57	79.02	70.5	72.23	79.24
إسقاط رية الامتلاء	73.24	83.44	93.51	77.13	70.97	79.66
متوسط تراكيز الأثيفون	82.44	85.06	81.68	73.02	75.52	
LSD (0.05)	الأثيفون 1.151		التداخل1.979			نقص الري1.237
الموسم الثاني 2022-2023						
نقص الري	الأثيفون ملغم لتر$^{-1}$					متوسط نقص الري
	0	500	1000	1500	2000	
ري كامل	82.74	71.79	79.18	93.08	87.56	82.87
إسقاط رية التفرع	98.18	84.54	76.29	71.78	74.62	81.08
إسقاط رية البرعم الزهري	77.33	98.64	78.63	70.91	72.95	79.69
إسقاط رية الامتلاء	74.98	83.69	95.1	78.87	71.08	80.74
متوسط تراكيز الأثيفون	83.31	84.67	82.3	78.66	76.55	
LSD (0.05)	الأثيفون 1.178		التداخل2.268			نقص الري 1.418

2-3-4 صبغة Carthamidin (ملغم غم$^{-1}$ وزن جاف)

توضح نتائج جدول تحليل التباين في ملحق 4 وجدول (18) وجود تفاوت في تأثير رش تراكيز مختلفة من الأثيفون والتداخل في محتوى البتلات من الصبغة الحمراء Carthamidin الكلية وعدم وجود فروق معنوية لمحتوى البتلات نبات العصفر في صفة نقص الري لكلا الموسمين، وتبين النتائج تفوق معنوياً محتوى بتلات النباتات التي رشت بالتركيز 500 ملغم لتر$^{-1}$ بمتوسط بلغ 46.7 ملغم غم$^{-1}$ وزن جاف بالمقارنة مع أَقل متوسط عند معاملة رش الأثيفون بتركيز 2000 ملغم لتر$^{-1}$ بلغ 36.82 ملغم غم$^{-1}$ وزن جاف.

ويبيّن الجدول نفسه وجود فروق معنوية لمعاملات التداخل للموسم الأَول بين تراكيز رش الأثيفون ومستويات نقص الري، إذ تفوقت معنوياً معاملة التداخل (X500إسقاط رية البرعم الزهري) التي انتجت أعلى متوسط في محتوى صبغة Carthamidin بلغت 56.79 ملغم غم$^{-1}$ وزن جاف بالمقارنة مع أَقل متوسط للمعاملة التداخل (2000 X إسقاط رية البرعم الزهري) وانتجت 30.68 ملغم غم$^{-1}$ وزن جاف.

بينما أظهرت نتائج الموسم الثاني تفوق معاملة التداخل (X0إسقاط رية التفرع) التي انتجت أعلى متوسط في محتوى صبغة Carthamidin بلغت 58.43 ملغم غم$^{-1}$ وزن جاف بالمقارنة مع أَقل متوسط للمعاملة التداخل (X2000إسقاط رية الامتلاء)، وأنتجت 31.16 ملغم غم$^{-1}$ وزن جاف.

جدول رقم (18) تأثير الأثيفون ونقص الري والتداخل بينهما في صفة Carthamidin

الموسم الأول 2021-2022						
نقص الري	الأثيفون ملغم لتر$^{-1}$					متوسط نقص الري
	0	500	1000	1500	2000	
ري كامل	46.04	34.97	42.58	38.64	49.38	42.32
إسقاط رية التفرع	56.73	48.56	39.22	37.73	35.37	43.52
إسقاط رية البرعم الزهري	40.98	56.79	42.97	33.82	31.85	41.28
إسقاط رية الامتلاء	38.63	46.48	51.27	40.04	30.68	41.42
متوسط تراكيز الأثيفون	45.6	46.7	44.01	37.56	36.82	
LSD (0.05)	الأثيفون 0.975		التداخل 2.833			نقص الري N.S

الموسم الثاني 2022-2023						
نقص الري	الأثيفون ملغم لتر$^{-1}$					متوسط نقص الري
	0	500	1000	1500	2000	
ري كامل	43.56	34.32	43.42	38.73	49.01	41.81
إسقاط رية التفرع	58.43	48.84	37.33	35.34	34.56	42.9
إسقاط رية البرعم الزهري	40.79	57.93	44.12	34.07	34.6	42.3
إسقاط رية الامتلاء	37.67	45.29	48.94	41.4	31.16	40.89
متوسط تراكيز الأثيفون	45.11	46.59	43.45	37.39	37.33	
LSD (0.05)	الأثيفون 1.896		التداخل 3.130			نقص الري N.S

4-3-3 صبغة Carthamin (ملغم غم$^{-1}$ وزن جاف)

يلاحظ من نتائج جدول تحليل التباين في ملحق 4 وجدول 19 وجود تأثير معنوي لتراكيز الأثيفون ونقص الري والتداخل بينها في محتوى البتلات من الصبغة الصفراء Carthamin، إذ تفوق معنوياً محتوى بتلات النباتات التي رشت أثيفون بتركيز 500 ملغم لتر$^{-1}$ في كلا الموسمين وانتجت أعلى متوسط بلغ 0.5289 ، 5366 ملغم غم$^{-1}$ وزن جاف بالمقارنة مع أَقل متوسط عند التركيز 1500 ملغم لتر$^{-1}$ بلغ 0.3859، 0.3884 ملغم غم$^{-1}$ وزن جاف للموسمين بالتتابع. وحققت كلا المعاملتين الري الكامل في الموسم الاول ومرحلة حجب ماء الري في مرحلة البرعم الزهري متوسطين بلغا 0.4522، 0.4560 ملغم غم$^{-1}$ وزن جاف للموسمين بالتتابع.

ويبيّن الجدول نفسه وجود فروق معنوية للتداخل للموسم الأَول والثاني بين تراكيز رش الأثيفون ومستويات نقص الري، إذ تفوقت معنوياً معاملة التداخل (X500إسقاط رية البرعم الزهري) لكلا الموسمين التي انتجت أعلى متوسط في محتوى الصبغة الصفراء بلغت 0.6547 ، 0.6623 ملغم غم$^{-1}$ وزن جاف للموسمين بالتتابع بالمقارنة مع أَقل متوسط للمعاملة التداخل (X1500 إسقاط رية البرعم الزهري) وانتجت متوسط للموسمين بلغ 0.3287 ،0.3270 ملغم غم$^{-1}$ وزن جاف للموسمين بالتتابع.

جدول رقم (19) تأثير الأثيفون ونقص الري والتداخل بينهما في صفة الكارثامين

الموسم الأول 2021-2022						
نقص الري	الأثيفون ملغم لتر-1					متوسط نقص الري
	0	500	1000	1500	2000	
ري كامل	0.4722	0.4073	0.4647	0.4400	0.4770	0.4522
إسقاط رية التفرع	0.5087	0.5543	0.4427	0.3367	0.4033	0.4491
إسقاط رية البرعم الزهري	0.4499	0.6547	0.444	0.3287	0.3840	0.4522
إسقاط رية الامتلاء	0.4225	0.4993	0.4973	0.4383	0.3350	0.4385
متوسط تراكيز الأثيفون	0.4633	0.5289	0.4622	0.3859	0.3998	
LSD (0.05)	الأثيفون 0.00865		التداخل 0.013		نقص الري 0.007	
الموسم الثاني 2022-2023						
نقص الري	الأثيفون ملغم لتر-1					متوسط نقص الري
	0	500	1000	1500	2000	
ري كامل	0.4846	0.4110	0.4750	0.4436	0.4560	0.4540
إسقاط رية التفرع	0.5123	0.5653	0.4453	0.3380	0.4180	0.4558
إسقاط رية البرعم الزهري	0.4470	0.6623	0.4500	0.3270	0.3940	0.4560
إسقاط رية الامتلاء	0.4370	0.5080	0.5063	0.4450	0.3366	0.4466
متوسط تراكيز الأثيفون	0.4702	0.5366	0.4691	0.3884	0.4011	
LSD (0.05)	الأثيفون 0.005281		التداخل 0.007		نقص الري 0.001	

4-4. مناقشة نتائج تأثير رش تراكيز الأثيفون ونقص الري في محتوى البتلات من بعض الصبغات الفلافونويدية

4-4-1. مناقشة تأثير رش تراكيز الأثيفون

توضح نتائج جدول تحليل التباين في ملحق 4 والجداول 17 و 18 و 19 وجود تأثير معنوي لرش تراكيز الأثيفون في محتوى بتلات الأقراص الزهرية لنباتات العصفر من بعض الصبغات الفلافونويدية، ويلاحظ في جدول 17 و 19 تفوق معنوي للنباتات التي رشت بالتركيزين 500 و1000 ملغم لتر$^{-1}$ من الأثيفون ولم يفرقا معنوياً عن معاملة المقارنة وسبب نقصان الصبغات في التراكيز العالية من الأثيفون بسبب عمل الأثيفون على هدم للصبغات بسبب تكون الاثلين ويمكن أن يكون السبب في ذلك عائد الى إنتاج المادة الجافة وتراكمها أدى الى زيادة وفرة المركبين البادئين لدورة حامض الشيكميك Shikimic Acid Pathway السكر المفسفر Erthrose-4-Phosphate ومركب Phosphoenol Pyruvate الناتج عن تفاعلات تحلل السكر Glycolysis مما زاد من إنتاج الصبغات الفلافونويدية (الأسدي، 2018) .

4-4-2 مناقشة تأثير نقص الري في محتوى البتلات من بعض الصبغات الفلايفونيدية

تبين نتائج جدول تحليل التباين في ملحق (4) والجداول (17 و 18 و 19) وجود تأثير معنوي لمستويات نقص الري في محتوى بتلات الأقراص الزهرية لنباتات العصفر من بعض الصبغات الفلافونويدية، وقد تفاوت تأثير نقص الري في محتوى هذه الصبغات وربما يعود السبب إلى ان نقص الماء قد قلل من رطوبة التربة الامر الذي قد يقلل من انتقال المواد الغذائية ومن ضمنها النتروجين الذي أثر في تعزيز أيض الحوامض الأمينية سيما Phenylalanine و Tyrosine التي تشارك كمواد وسطية في

دورة حامض الشيكميك Shikimic Acid Pathway ملحق 6 لانتاج مختلف الصبغات الفلافونويدية (الأسدي، 2018) او قد يكون نقص الري قد قلل من المحتوى المائي في الخلية مما يستثير نظام الأشارة (Signaling system) الذي يشفر النواة الى أنتاج mRNA لأنتاج الانزيمات الخاصة بالأيض الحيوي للمركبات المضادة للأكسدة التي من ضمنها المركبات الفلافونويدية للمحافضة على الأجزاء التكاثرية للنبات من الأكسدة والهدم لغرض أتمام دورة حياة النبات بتكوين البذور ولعل البتلات من الاجزاء التكاثرية التي ازدادت بها الصبغات لذلك الغرض.

4-3-4 النسبة المئوية للزيت (%)

تشير نتائج الموسم الأَول لصفة نسبة الزيت في بذور العصفر عدم معنوية عامل رش تراكيز مختلفة من الأثيفون جدول 20 والملحق 4 ، أما العامل الثاني فقد كان معنوياً في الموسم الأَول، إذ تفوقت المعاملة التي حجب عنها ماء الري في مرحلة البرعم الزهري بأعلى نسبة من الزيت في بذور العصفر بلغت 34.66 % لم تختلف معنوياً عن معاملة حجب ماء الري في مرحلة التفرعات التي أَعطت متوسط بلغ 33.32 % على الرغم من تفوق هاتين المعاملتين على المعاملات الأخرى إلا أنَّ الفرق بينهما قليل مما يؤشر أنَّ اختلاف معاملات الري لم يكن لها تأثير واضح جدا في هذه الصفة نتيجة لتأثيرها في اختلاف انتاجيتها من البذور وتعود هذه الزيادة إلى زيادة تراكم المادة الجافة فانعكست ايجابا بكمية المواد الممثلة بعملية التمثيل الضوئي فاستطاعت أنَّ توفر الهياكل الكربونية الضرورية لبناء جزيئة الزيت.

كان التداخل معنوياً لكلا الموسمين فأَعطت معاملة التداخل(0 X إسقاط رية البرعم الزهري) للموسم الأَول أعلى متوسط للمعاملة التداخل بلغ 37.35% بينما أَعطت معاملة التداخل (500Xإسقاط رية التفرع) أَقل متوسط بلغ 28.8%. أما للموسم الثاني فقد أَعطت معاملة التداخل

(500 X إسقاط رية الامتلاء) أعلى متوسط للتداخل بلغ 38.93%، بينما أَعطت المعاملة X (0 ري كامل) أَقل متوسط للصفة بلغ 28.93% .

جدول رقم (20) تأثير الأثيفون ونقص الري والتداخل بينهما في صفة نسبة الزيت

الموسم الأول 2021-2022						
نقص الري	الأثيفون ملغم لتر$^{-1}$					متوسط نقص الري
	0	500	1000	1500	2000	
ري كامل	28.93	37	32.25	37.2	33.4	33.76
إسقاط رية التفرع	35.7	28.8	34.35	31.77	36	33.32
إسقاط رية البرعم الزهري	37.35	36.5	32.83	33.6	33	34.66
إسقاط رية الامتلاء	31.75	37.8	35.37	30.37	31.67	33.39
متوسط تراكيز الأثيفون	33.43	35.03	33.7	33.23	33.52	
LSD $_{(0.05)}$		الأثيفون N.S		التداخل 2.276		نقص الري 0.88
الموسم الثاني 2022-2023						
نقص الري	الأثيفون ملغم لتر$^{-1}$					متوسط نقص الري
	0	500	1000	1500	2000	
ري كامل	26	32.67	33.5	36.23	34.3	32.54
إسقاط رية التفرع	33.33	28.8	36	31.67	35.83	33.13
إسقاط رية البرعم الزهري	35.33	32.67	27.43	32.53	32.67	32.13
إسقاط رية الامتلاء	31	38.93	34.9	28.87	31.33	33.01
متوسط تراكيز الأثيفون	31.42	33.27	32.96	32.33	33.53	
LSD $_{(0.05)}$		الأثيفون 0.479		التداخل 1.315		نقص الري N.S

5. الاستنتاجات والتوصيات

5-1. الاستنتاجات

1. حقق رش الأثيفون بالتركيزين 1000 ملغم لتر$^{-1}$ زيادة في حاصل البذور للموسمين بفعل الزيادة الحاصلة في وزن 500 بذرة عند التركيز 1000 ملغم لتر$^{-1}$.

2. لم يكن لنقص الري اي تأثير معنوي في حاصل البذور ومكوناته عدا وزن 500 بذرة اذ حققت معاملة حجب الري عند مرحلة التفرعات أعلى وزن بذور ولكلا الموسمين.

3.ان معاملة التداخل (1500 X اسقاط رية التفرع) هي أفضل معاملة لأنتاج البذور الكلية وحاصل البتلات معاملة التراخل (500 X اسقاط رية البرعم الزهري) كانت الافضل لمحتوى الصبغات الفلايفونيدية.

5-2 التوصيات

1. رش الأثيفون بالتركيزين 1000 ملغم لتر$^{-1}$ لإعطائه أعلى حاصل بذور.

2. اضافة الاثيفون بتراكيز منخفضة لزيادة الصفات النوعية مثل محتوى الصبغات ونسبة الزيت.

3. البحث بإمكانية اسقاط رية أخرى لمعرفة مدى تأثيرها على الحاصل الكمي والنوعي.

4. اجراء دراسات مستقبلية تتعلق بالمقنن المائي وتحديد الأحتياج الفعلي للمحصول.

5. إجراء بحوث متكاملة لمعيقات النمو على محصول العصفر تتضمن أصناف عدة من مجاميع مختلفة لمعرفة سلوك الأصناف تحت تأثير أكثر من نوع من معيقات النمو.

6. المصادر

6 -1 المصادر العربية :-

أحمد ، شذى عبد الحسن .(2012). تأثير الإجهاد المائي ومسافات الزراعة بين النباتات في نمو و حاصل زهرة الشمس. مجلة العلوم الزراعية العراقية ، 434) : 14-27.

الأسدي، ماهر حميد سلمان وعلي حسين جاسم الخيكاني .(2019). الهرمونات النباتية وتأثيراتها الفسلجية. كلية الزراعة، جامعة القاسم الخضراء، دار الوارث للطباعة والنشر .ع.ص:319.

الأسدي، ماهر حميد سلمان. (2018). أساسيات النباتات الطبية ومركباتها الفعالة. كلية الزراعة، جامعة القاسم الخضراء، دار الوارث للطباعة والنشر، العراق، 324 ص.

بوحوحو، مولود.(2018). تقييم أداء بعض أصناف العصفر *(Carthamus tinctorius.L)* تحت ظروف المناخ المتوسطي اعتمادا على بعض المؤشرات المورفوفينولوجية والانتاجية، وتركيب الزيت من الأحماض الدهنية. أطروحة شهادة دكتوراه علوم تخصص: وراثة وتحسين النبات. قسم البيولوجيا وعلم البيئة النباتية. كلية علوم الطبيعة والحياة. جامعة الأخوة منتوري قسنطينة .1ص.

بولجنيب سلمى و كريوش ريان هبة الرحمان .(2021). الخصائص النباتية والطبية لنبات العصفر sp Carthamu، جامعة الاخوة كلية علوم الطبيعة و الحياة ،الجزائر، رسالة ماجستير

توفيق حسام الدين أحمد .(2006). استجابة الذرة البيضاء لنقص الري خلال مراحل النمو المختلفة وأثر ذلك في توزيع الجذور أطروحة دكتوراه. قسم التربة . كلية الزراعة – جامعة بغداد

الجميلي, إسماعيل أحمد سرحان.(2014). نمو وحاصل ونوعية أصناف من فول الصويا بتأثير السايكوسيل والتغذية الورقية بالنتروجين والبورون. أطروحة دكتوراه, كلية الزراعة, جامعة بغداد. ع. ص. 163.

حسانين ، عبد الحميد محمد. (2020). كتاب فسيولوجيا المحاصيل

حسن علي عبد الهادي. (2014). أثر Abscision Acid في تحمل محصول زهرة الشمس (Helianthus annuus L.) للجفاف . رسالة ماجستير . قسم المحاصيل الحقلية . كلية الزراعة – جامعة بغداد

حسين، لينا علي و كريمة محمد وهيب.(2010). العلاقة بين نمو الجذر وحاصل العصفر بتأثير فترات الري ومستويات البوتاسيوم . مجلة العلوم الزراعية العراقية –سلسلة العلوم البيولوجية 41 (3):30-45.

الحفوظي، سعد الدين ماجد ومحمد يوسف حميد و محمد عبدالاله محمد. (2004). تأثير الجفاف والأثيفون في بعض دلالات النمو للشعير المحلي.L *Hordium vulgare* صنف جزيرة 1. المجلة العراقية للعلوم الزراعية المجلد (5) العدد (2).

حمود، جواد علي.(2010). أداء الذرة الصفراء بالري المتبادل وعمق الزراعة. رسالة ماجستير. قسم المحاصيل الحقلية. كلية الزراعة – جامعة بغداد. ص: 48.

الداغستاني، عماد محمود رجب.(2000) . تأثير منظمات النمو النباتية ومواعيد الحصاد في نمو وحاصل البأقلاء .L *Vicia faba* . رسالة ماجستير, كلية الزراعة, جامعة بغداد.

الدراجي، امنة خميس موسى وجاسم محمد عباس الجميلي .(2020). تأثير معيق النمو الأثيفون في حاصل ونوعية بذور فول الصويا. مجلة الدراسات التربوية والعلمية، 4(15): -103 118.ديالي للعلوم الزراعية 5(1): 118-131 .

الراوي , خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله .(1980). كتاب تصميم وتحليل التجارب الزراعية. كلية الزراعة والغابات . جامعة الموصل. ص 488.

الزبيدي، ريسان احمد واياد حسين المعيني وخضير عباس جدوع. (2016). تأثير الحش والمعاملة بالأثيفون في صفات نمو وحاصل حنطة الخبز (*Triticumaestivum* L.) المزروعة بمواعيد مبكرة. مجلة الفرات للعلوم الزراعية، 8(1): 94-86 .

الزوبعي، عماد مخلف شلال. (2020). استجابة عدة أصناف من الذرة البيضاء لمعيقات النمو النباتية. رسالة ماجستير. كلية الزراعة _ جامعة االنبار. ع. ص. :69

صفر، ناصر حسين .(1990).كتاب محاصيل سكرية وزيتية وزرة التعلم العالي والبحث العلمي.جامعة بغداد-كلية الزراعة-بيت الحكمة-بغداد.

العاتي آلاء صالح .(1999) . تأثير رطوبة التربة وعمق الزراعة وكمية البذار في حاصل الحنطة المزروعة في ثلاث تربة مختلفة النسجة رسالة ماجستير قسم التربة كلية الزراعة – جامعة بغداد.

عباس، رغد صبار.(2014). تأثير الاجهاد المائي ومعدلات البوتاسيوم والرش بالكاينتين على الحاصل وكفاءة الاستهلاك المائي للعصفر(Carthamus tinctorious L.).رسالة ماجستير. قسم علوم الحياة.كلية التربية الأساسية-الجامعة المستنصرية.

عبد الأمير، اسامة قاسم .(2013). نمو وحاصل زهرة الشمس *(Helianthus annuus L.)* بتاثير الاجهاد المائي والتسميد البوتاسي. رسالة ماجستير . قسم المحاصيل الحقلية . كلية الزراعة – جامعة بغداد.

عبد الحسن ، شذى، وهناء حسن محمد .(2013). تأثير الإجهاد المائي والكثافة النباتية على الحاصل وكفاءة الاستهلاك المائي للعصفر (Carthamus tinctorius L.) عند مراحل نمو النبات .مجلة

عبد الغني ، عبدالكريم محمد طاهر.(2001). تأثير الكلتار والأثيفون في نمو وحاصل بعض اصناف القمح (*Triticum aestivum* L.). اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة. جامعة بغداد.

العبيدي، تغريد صادق، عليوي، ساره محمد .(2017). تأثير الأحلا الجزئي لكسبة العصفر محل كسبة فول الصويا في أداء النمو لأسماك الكارب الشائع (*Cyprinus carpio* L.) ، رسالة ماجستير ، جلمعة بغداد ، كلية الزراعة ، 57 صفحة.

عطية حاتم جبار وكريمة محمد وهيب. (1989). فهم إنتاج المحاصيل الجزء الأول. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. مترجم ص: 528.

علك, مكية كاظم. (2007). تأثير رش الأثيفون والبورون والزنك في نمو وحاصل ثلاثة تراكيب وراثية من زهرة الشمس. أطروحة دكتوراه, كلية الزراعة, جامعة بغداد. ع. ص. 173.

علي،محمد مبارك و جمال احمد عباس. (2008). تأثير فترات الري والتسميد البوتاسي على النمو والحاصل ومكوناته لمحصول زهرة الشمس (*Helianthus annuns* L.) Jordan journal of Agricultural Sciences,4(2).

العودة أيمن الشحاذة ومها لطفي حديد و يوسف النمر .(2009). المحاصيل الزيتية والسكرية وتكنولوجيتها (الجزء النظري) . كلية الهندسة الزراعية ، الجمهورية العربية السورية ، منشورات جامعة دمشق ص 527

عيسى ، طالب احمد. (1990). فسيولوجيا نباتات المحاصيل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل. مترجم.

الكعبي ، ظافر هادي حسين . (2007) . التحليل الفسيولوجي لنمو و حاصل تراكيب وراثية مختلفة من العصفر . رسالة ماجستير . قسم المحاصيل الحقلية . كلية الزراعة – جامعة بغداد

محمود, رئام شاكر. (2016). تأثير رش الجبرلين والأثيفون في حاصل السلجم ومكوناته. مجلة الفرات للعلوم الزراعية. 8(3): 114-119.

النداوي، بشير عبدالله نجم .(2006). تأثير بعض منظمات النمو النباتية ومواعيد الزراعة والحاصل ومكوناته والزيت الثابت والطيار لنبات الحبة السوداء Nagilla sativa L. رسالة ماجستير .كلية الزراعة-جامعة بغداد.

هاشم , محمد علوان.(2006).تاثير الأثيفون والنتروجين في نمو وحاصل اصناف مختلفة من الحنطة الناعمة(*Triticum aestivum* L.). رسالة ماجستير .كلية الزراعة.جامعة بغداد.

هاشم ، محمد علوان (2014).أستجابة الحنطة (*Triticum aestivum* L.) للأثيفون والبورون. أطروحة دكتوراة في علوم المحاصيل الحقلية(فسلجة محاصيل)، كلية الزراعة،جامعة بغداد.

وصفي،عماد الدين. (1995).منظمات النمو والأزهار واستخدامها في الزراعة . المكتبة الاكاديمية- مصر- القاهرة. قسم امراض النبات والنبات الزراعي -كلية الزراعة-جامعة الاسكندرية.

وهيب ، كريمة محمد .(2012). علاقات ارتباط الحاصل في العصفر لتحديد معيار انتخاب مجلة العلوم الزراعية العراقية 43 (3) 24-32.

وهيب كريمة محمد .(2007). تحسين العصفر بالانتخاب مجلة العلوم الزراعية العراقية 38(6): 69-76.

وهيب كريمة محمد .(2012). علاقات ارتباط الحاصل في العصفر لتحديد معيار انتخاب مجلة العلوم الزراعية العراقية 43 (3) 24-32

وهيب، كريمة محمد .(2001). تقييم استجابة بعض التراكيب الوراثية من الذرة الصفراء لمستويات مختلفة من السماد النايتروجيني والكثافات النباتية وتقدير معامل المسار أطروحة دكتوراه. قسم علوم المحاصيل الحقلية . كلية الزراعة - جامعة بغداد ص: 191.

يوسف، عبد الحكيم ورنا ماردیني . (2003) . زراعة وخدمة محصول العصفر . مديرية الارشاد الزراعي، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، الجمهورية العربية السورية. رقم النشرة 457.

6-2 المصادر الاجنبية :-

A.A.C.C. (1976) . American Association of chemists . Crude Fat in grain and stock feeds . A.A.C.C. Methods 30-20, Page 10.

Abdolhossein, R. and Afsaneh F.(2021). Constituents and biological activities of selected genera of the iranian Asteraceae family. Journal of Herbal Medicine. 25 (1): 59pp.

Abo- shetaia, A. M. A.(1990). Responses of yield and compenents of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) to increasing level ofplant stand density . Annalas of Agricultural Science Cairo 35:1, 223-241

Al-Ghizzi, Shams Yousif and Al-Burki,Fouad Razzaq .(2023).Effect of levels of water stress on some physiological and chemical traits of wheat cultivars (*Triticum aestivum* L.).Muthanna Journal of Agricultural Sciences .Published research.

Alihosseini, F., & Sun, G. (2011). Antibacterial colorants for textiles. In *Functional textiles for improved performance, protection and health* (pp. 376-403). Woodhead Publishing.

Al-Tabbal, J., O. M. Kafawin, and J. Y. Ayad. (2006). Influence of water stress and plant growth regulator on yield and development of two durum wheat (*Triticum turgidum* L. var. durum) cultivars. Jordan J. Agric. Sci. 2(2): 28-37.

Angadi, S.V. and M.H. Entz.(2002). Root system and water use patterns of different height Sunflower cultivars. *Agron. J.* 94:136-145.

Ashkani, J.; H. Pakniyat; Y. Emam; M.T. Assad and M.J. Bahrani. (2007). The evalution and relationships of some physiological traits in

spring safflower (*Carthamus tinctorius* L.) under stress and non- stress water regimes. Agric. Sci. Technol. 9: 267-277.

Ashrafi, E. and Razmjoo, J., (2015). Seed Treatment to Overcome Salt and Drought Stresses During Germination in Safflower (*Carthamus Tinctorius* L.). Journal of Plant Nutrition. 38 (1): 18pp.

Bahman, P.E., M. Hassan, and T.G. Mastaneh. (2010). Evalution of late season drought. *Turk J. Agric*. 34:373-380.

Bassil, ES., SR. Kaffka.(2002). Response of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) to saline soils and irrigation. 1. Consumptive water use. Agric. Water Manage 54:67-80.

Basuchaudhuri, **P. (2016)**. Influences of plant growth regulators on yield of soybean. *Indian J. Plant Sci*. 5(4): 25-38

Beltrano, J.; A. Carbon; E. R. Moulaldi and J. J. Guiamet. (1994). Ethylene as promoter of wheat grain maturation and ear senescence. *Plant Growth Reg*. 15: 107-112.

Berglund, D. R.; N. Rivrlamd and J. Bergman. (1998). Safflower production. NDSU Extension Service publication No. A 870 (Revised). North Dakota State University, Fargo, ND.

Bora, K. K. and S. P. Bohra. (1989). Effect of ethephon on growth and yield of *Glycine max* L. Comp. Physiol., Ecol. 14(2): 74-77.

C.S.I.R.(**1948-1976).** (Council of Scientific and Industrial Research). The Wealth of India, 11 Vols, New Delhi.

Chandra, S. (1985). Effect of growth regulators in relation to date of sowing on the growth and yield of soybean cultivars. M.Sc. Thesis, Punjab Agric. Univ. Ludhiana.

Chang, P., Secco, D., De Marins, A. C., Tokura, L. K., Rosseto, R. E., Roehrs, S. A., Borgmann, C., Madalena, Cristina de Souza L., Da S. Cruz N. F. F., Santos, R. F., De Villa, B., Gongora, V. R. M., Gongora, B., Siqueira, J. A. C. and Zang, F. N.,(2019).

Morphological characteristics of safflower seedlings under compaction levels in a clayey latosol. *Journal of agricultural science*. 11 (13): 12pp.

Chavoushi, M., Najafi, F., Salimi, A. and Angaji, S.A., (2019). Improvement in drought stress tolerance of safflower during vegetative growth by exogenous application of salicylic acid and sodium nitroprusside. *Industrial Crops & Products*. 134 (1): 9pp.

Chavoushi, M., Najafi, F., Salimi, A., & Angaji, S. A. (2019). Improvement in drought stress tolerance of safflower during vegetative growth by exogenous application of salicylic acid and sodium nitroprusside. *Industrial crops and products*, *134*, 168-176.

Delshad, Elahe, Yousefi, Mahdi, Payam, Sasannezhad, Rakhshandeh, Hasan and Ayati, Zahra, (2018). Medical uses of *Carthamus tinctorius* L. (Safflower): a comprehensive review from Traditional Medicine to Modern Medicine. *Electronic physician*. 10(4), pp : 6672-6681.

Desta, B., and Amare, G. (2021). Paclobutrazol as a plant growth regulator. *Chemical and Biological Technologies in Agriculture*, *8*(1), 1-15.

Devi, K. N.; A. K. Vyas; M. S. Singh and N. G. Singh. (2011). Effect of bioregulators on growth, yield and chemical constituents of soybean (Glycine max). *J. Agric. Sci.* 3(4): 151-159.

Donald, C. M. and J. Hamblin. (1976). The biological yield and harvest index of cereals as agronomic and plant breeding criteria. Advances in agronomy, (28): 361-405.

Effatdoust, N.; H.Kazemi; B.Pasban Eslam and M. Zaeifizadeh. (2004). Evalution of drought stress in different spring safflower genotypes. Agric. Congress 2004, 4-7 October. Malaysia, Ap-72. effects on seed

and oil yields in spring safflower genotypes. *Turk. J. Agric*. 34: 373-380.

Elsahookie, M. M. (2004). Approaches of selection and breeding for higher yield. Crops. *Iraqi J. Agric. Sci*. 35(1):71-78.

Elsahookie a, M.M. (2006). Genetic physiology and genetic morphologic components in soybean. *Iraqi J.Agric. Sci*. 37(2):63-68.

Elsahookie,M.M. b ; F.Oraha and A. Mahmood. (2006). Role of skip irrigation, males: females rows, and location in sunflower performance. *The Iraqi J.Agric. Sci*. 37(1):117-122.

Esendal, E., A. Istanbulluoglu, B. Arsian, and C. Pasa. (2009). Effects of water stress on growth components of winter safflower (*Carthamus tinctorius* L.). 7th International Safflower Conference.

Esmaeilian, .Y.H. Nouri; E. Amiri; M. M. A. Boojar; M.Babaeian and A. Tavassoli. (2011). Investigation the influences of manure sources and chemical fertilizers on yield, protein and oil content of sunflower under drought stress. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5(10): 1084-1089.

FAO, .(1998). Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Fatahi N.; J. Carapetian and R. Heidari. (2008). Spectrophotometric measurement of valuable pigments from petals of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) and their identification by TLC method. *Research Journal of Biological Sciences*, 3: 761-763.

Feucht, D. M. S. and N. Hofner. (1982). Changes in leaf blades and the chlorophyll content of flag leaves of winter due to growth regulator applications. Zeitschrift für Planzenemahung and bodenkunde. 145: 288-295.

Gengmao, Z., Yu, H., Xing, S., Shihui, L., Quanmei, S., and Changhai, W. (2015). Salinity stress increases secondary metabolites and

enzyme activity in safflower. Industrial crops and products, 64, 175-181.

Gong, L. S.; S. J. QU; G. M. HUANG; Y. L. GUO; M. C. ZHANG; Z. H. LI and L. S. DUAN. (2021). Improving maize grain yield by 65 formulating plant growth regulator strategies in North China. *Journal of Integrative Agriculture*, 20(2): 622-632.

Gurmani, A. R., Bano, A., & Salim, M. (2006). Effect of growth regulators on growth, yield and ions accumulation of rice (Oryza sativa L.) under salt stress. *Pak. J. Bot*, *38*(5), 1415-1424.

Harnafi H., Bouanani N. El H, Aziz M., Serghini Caid H., Ghalim N., and Amrani S. (2007). The hypolipidaemic activity of aqueous Erica multiflora flowers extract in Triton WR-1339 induced hyperlipidaemic rats: a comparison with fenofibrate. *Journal of ethnopharmacology*. 109(1): 156-160.

Herdrich, N. (2001). Safflower Production Tips. Cooper alive Extension Washington State Univ. EB. 1890.

Hussain, M.I., Lyra, D.A., Farooq, M., Nikoloudakis, N. and Khalid, N., (2016). Salt and drought stresses in safflower. *Agronomy for Sustainable Devlopment*. 36 (4): 31pp.

Hussain, S.; C. Zhu; J. Huang; J. Huang; L. Zhu; X. Cao; S. Nanda; M. A. Khaskheli; Q. Liang; Y. Kong; Q. Jin and J. Zhang. (2020). Ethylene response of salt stressed rice seedlings following Ethephon and 1-methylcyclopropene seed priming. *Plant Growth Regulation*, 13pp.

Iraj, A.; O. Hussein and P. K. Fataneh. (2011). Effect of water stress on yield and yield components of sunflower hybrids. *Afr. J. Biotechnol*. Vol. 10 (34), pp. 6504-6509.

Jafar, M.S.; G .Nourmohammadi and A.Maleki. (2004). Effect of water deficit on seedling, plantlets and compatible solutes of forage sorghum

cv. Speed feed. 4th Internation al Crop Science Congress, Brisbane, Australia, 26th Sep-1st October.

Jaffar, R. A. A., and Al-Refai, S. I. (2021). Effect distribution of plants and combination of fertilization (NPK) on some of growth, yield and its componant of safflower.(*carthamus tintorius* L.). In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 735, No. (1). IOP Publishing.

Jay M., Gonnet J-F., Wollenweber E., Voirin B., and Sur. (1975). Analyse qualitative des aglycones flavoniques dans une optique chimiotaxinomique. Phytochemistry. 14(7): 1605-1612.

Jenks, M. A. and P. Hasegawa (2005). Plant a biotic stress. Blackwell Publishing Ltd. Purdue Unive. Indiana, U.S.A.

Kafi, M.; E. Zand; B. Kamkar; H.R. Sharifi and M. Goldani. (2000). Plant Physiology. Vol.(2). (translated) ferdowsi University Press.

Kar, C. and K. Gupta. (1990). Differential response of growth retardants towards sunflower (*Helianthus annuus* L. cv. Morden) and Safflower (*Carthamus tinctorius* L. cv. JL A 900). Geobios. 17(1): 6-10.

Karron, M.G. and J.H. Maranvilla. (1994). Response of wheat cultivars to different soil nitrogen and moisture regime. I. Dry matter partitioning and root growth. *J. Of Plant Nutri*.17:729-744.

Kaur, J., Ram, H., Gill, B. S., & Kaur, J. (2015). Agronomic performance and economic analysis of soybean (Glycine max) in relation to growth regulating substances in Punjab, India. *Legume Research-An International Journal*, *38*(5), 603-608.

Kaya, M. D. (2004). Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'e Uygulanan Ethephonun Verim ve Verim Öğelerine Etkileri. *Journal of Agricultural Sciences*, 10.(02)

Kazi, B. R.; F.C. Oad; G.H. Jamro; L.A. Jamali and N.L. Oad. (2002). Effect of water stress on the growth, yield and oil content of sunflower .*Pak. J.*

Khamfoi. (2003). Safflower modified by Herbsand Candles Thailand. CYBER W/LD Group.

Khan, M. I. R.; B. Jahan; M. F. AlAjmi; M. T. Rehman and Khan, N. A. (2020). Ethephon mitigates nickel stress by modulating antioxidant system, glyoxalase system and proline metabolism in Indian mustard. *Physiology and Molecular Biology of Plants*.13pp.

Koutroubas, S. D., Papakosta, D. K., & Doitsinis, A. (2004). Cultivar and seasonal effects on the contribution of pre-anthesis assimilates to safflower yield. *Field Crops Research*, *90*(2-3), 263-274.

Kulkarni D.N.; S.M. Revanwar; K.D. Kulkarni and H.W. Deshpabde. (1997). Extraction and uses of natural pigments from safflower florets. 4th Int. Safflower Conf., Italy, p: 365-368.

Lee, Y. C., Oh, S. W., Chang, J., & Kim, I. H. (2004). Chemical composition and oxidative stability of safflower oil prepared from safflower seed roasted with different temperatures. *Food chemistry*, *84* (1), 1-6.

Liu, L., Guan, L.L., Wu, W. and Wang, L., (2016). A Review of Fatty Acids and Genetic Characterization of Safflower seed oil, Organic chemistry current research, 5(1), pp 1-4.

Mani, V., Lee, S. K., Yeo, Y. and Hahn, B. S., (2020). A metabolic perspective and opportunities in pharmacologically important safflower. Multidisciplinary digital publishing institute. 10(6): 18pp.

Mashaalah, J.; A. Ebadi; A. Tobeh and H. Mostafaii. (2010). Effects of supplemental irrigation on yield and yield components of spring safflower genotypes. Sci. Tech2: 023-024.

Menegaes, J. F., & Nunes, U. R. (2020). Safflower: importance, use and economical exploitation. *Scientia Agraria Paranaensis*, 1-11.

Misheck, C., and Fanuel, C. (2014). Effect of ethephon and planting density on lodged plant percentage and crop yield in maize (Zea mays L.). *African Journal of Plant Science*, *8*(2), 113-117.

Mohammadi, M. and A. Tavakoli. (2015). Effect Of Harvest Time Of Spring Safflower (*Carthamus Tinctorius L.*) Florets On The Production Of Red and Yellow Pigments. Quality Assurance and Safety of Crops & Foods, 7(5): 581-588.

Mohammed, H. H., and Abd El-Wahed, M. H. (2009). Effect of irrigation systems, soil water tension, phosphorus fertilizer rates and hill spacing on safflower yield and water use efficiency. Egyptian Journal of Applied Sciences, 24, 178-193.

Mohammed, S. J. (2004). Evaluation of two safflower (Carthamas tinctorium L.) varieties grown at different plant population for winter and spring dry forming. A thesis submitted to the Coll. of Agric. Univ. of Sulaimania.

Mojaddam, M.;S. Lack and A. Shokuhfar. (2011). Effects of water stress and different levels of nitrogen on yield, yield components and wue of sunflower hybrid iroflor. Environmental Biology, 5(10): 3410-3417.

Mutlu, A., and oktem, A. (2020). Effect of different ethephon doses on grain yield and yield components of in barley (Hordeum vulgare L.). *Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University (JAFAG)*, *37*(3), 141-151.

Nashkani, J., H. Pakniyat, Y. Emam, M.T. Assad and M.J. Bahrani. (2007). The evalution and relationships of some physiological traits in spring safflower (*Carthamus tinctorius* L.) under stress and non- stress water regimes. Agric. Sci. Technol. 9: 267-277.

Nimbkar, N.(2002). Safflower rediscovered. Times Agric .J. 2:32-36.

OECD, .(2020). Consensus document on the biology of Safflower (Carthamus tinctorius L.). OECD Environment, Health and Safety

Publications Series on Harmonisation of Regulatory Oversight in Biotechnology, No. 68. Environment Directorate Organisation for Economic Co–operation and Development, Paris.

Offive of the gene technology regulator, (2019). The Biology of Carthamus tinctorius L. (safflower). Australian Government : Departement of health. P58.

Ozturk, E., H. Ozer, and T. Polat. (2008). Growth and yield of safflower genotypes grown under irrigation and non-irrigation conditions in a highland environment. Plant Soil Environ. 54(10): 453-460.

Park, G. H., Hong, S. C., and Jeong, J. B. (2016). Anticancer activity of the safflower seeds (Carthamus tinctorius L.) through inducing cyclin D1 proteasomal degradation in human colorectal cancer cells. *29*(3), 297-304.

Peat , J.R. and Jeffcoat , B. (1982) . The potential for increasing soybean yield with plant growth regulators. In : chemical moripulation of crop growth and development (ed . Mciaran, J.S. 1982. Butterworths)

Qayyum, S. M.; M. I. Memon; M. M. Memon; A. H. Ansari and S. M. Memon. (1995). Impact of irrigation intervals and sowing methods on the growth and yield of two safflower cultivars. Sesame and safflower News1.10:101-106..

Rajala A. and P. Peltonen-Sainio. (2001). Plant growth regulator effects on spring cereal root and shoot growth. Agronomy Journal, 93: 936–943.

Ridouane. El Guiche, Saida Tahrouch, Oukacha Amri, Khadija El Mehrach, Abdelhakim Hatimie. (2015). Antioxidant Activity and Total Phenolic and Flavonoid Contents of 30 Medicinal and Aromatic Plants Located in the South of Morocco. International Journal of New Technology and Research (IJNTR) 1 (3): 07-11.

Saffidine, K., Sahli, F. and Zerroug, M. M., (2013). Antimicrobial activity of an Algerian medicinal plant: Carthamus caeruleus L.. Pharmacognosy Communications. 3 (4): 6pp.

Sahane, A. N., Deotale, R. D., Sawant, P. P., Mahale, S. A., & Gare, S. S. (2015). Role of foliar sprays of ethrel on growth and yield of soybean. *Journal of Soils and Crops*, *25*(1), 232-237.

Sahane, A. N.; R. D. Deotale; S.A. Mahale; Sh. R. Patil and P. P. Sawant. 2015b. Influence of ethrel on quality parameters and yield of soybean. J. Food Legum. 28(1): 50-53.

Saini, HS. and Me. Westgate.(2000). Reproductive development in grain crops during drought. Adv. Agron. 68:59-96.

Sawant, A, R; Saxena, M, K; Deshpande, S, L; Bharaj, G, S.(2000). Cultivation of Spineless Safflower is Profitable. In Extended Summaries. National Seminar on "Oilseeds and Oils Research and Development Needs in the Millennium" Hyderabad, India, February 2-4, 2000. ISOR, Directorate of Oilseeds Research, 39-40.

Saxena, D.; S. Abbas And R. K. Sairam. (2007). Effect of ethrel on reproductive efficiency in chickpea. Indian J. Plant Physiol. 12(2): 162-167.

Schussler,J. R.and M. E. Westgate. (1995). Assimilate flux determines kernel set at low water potential in maize. Crop Sci. 35:1074-1080.

Siddiqi, E. H., Ashraf, M., & Akram, N. A. (2007). Variation in seed germination and seedling growth in some diverse lines of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) under salt stress. Pak. J. Bot, 39(6), 1937-1944.

Singh, S. (1984). Effect of Dates of Sowing and Growth Regulators on Growth and Yield of mung bean. M.Sc. Thesis, d Punjab Agric. Univ., Ludhiana.

Soleimanzadeh, H., Habibi, D., Ardakani, M. R., Paknejad, F., and Rejali, F. (2010). Effect of potassium levels on antioxidant enzymes and malondialdehyde content under drought stress in sunflower (Helianthus annuus L.). *American Journal of Agricultural and Biological Sciences, 5* (1), 56-61.

Spolidorio, F. D. and R. P. Lollato. (2019). Plant growth regulators to decrease wheat height in high fertility scenarios. Kansas Agricultural Experiment Station Research Report s, 5(6):17.

Suh, J. and A. Lee. (1997). Effect of ethephon pretreatment on the stem elongation of cut tulip flowers. J. Korean Soc. Hortic. Sci. 38(5): 581-591.

Tolk, J. A. and T.A. Howell. (2012). Sunflower water productivity in four Great plains soils. Field crops Res. 127:120-128.

Uher J., (2005). Safflower in world floriculture: a review. Sesame and Safflower Newsletter, 20, Editor: J. Fernandez Martinez, Published by Institute of Sustainable Agriculture (IAS), CSIC, Apartado 4084 – Cordoba, Spain. pp. 47-49.

Uslu, N.; Tutluer; V. Taner; B. Kunter; Z. Sagel and H. Peskircioglu. (2002).Effects of temperature and moisture stress during elongation and branching on development and yield of safflower.Sesame and safflower.News letter.no.17:103-107.

Vasilas, B.L. and W.T.Richard (1998). Corn Pollination & Drought Stress. cooperative extension .http:// ag. udel. edu/ extension.

Vimalraj, Mani, Lee, Seon-Kyeong, Yeo, Yunsoo and Hahn, Bum-Soo, (2020). A Metabolic Perspective and Opportunities in Pharmacologically Important Safflower, Metabolites, 10(253), p 18.

Wample , R. L. ,and Culver , E . B .(1983) . The influence of paclobutrazol , a new growth regulator , on sunflower . J.Amer.Soc. Hort . Sci. 108 (1) : 122-125 .

Willston Research Extension Center.(2005). Safflower variety trials North Dakota State University. 14120 HWY2. Williston,N.D 58801-8629. Voicei (701):774-4315.

Wisely, B.B.G.O. Edmeade and T.C. Barker. (2002). Molecular and physiological approaches to maize improvement for drought tolerance. J. of experimental Botany. 53: 13-25.

Yang, H.; W. Hu; J. Zhao; X. Huang; T. Zheng and G. Fan. (2021). Genetic improvement combined with seed ethephon priming 72 improved grain yield and drought resistance of wheat exposed to soil water deficit at tillering stage. Plant Growth Regulation, 1-21.

Yau, S. K., and Ryan, J. (2010). Response of rainfed safflower to nitrogen fertilization under Mediterranean conditions. *Industrial Crops and Products*, *32*(3), 318-323.

Yau, SK. (2006). Winter versus spring sowing of ran-fed safflower in a semi-arid, high- elevation Mediterranean environment. Eur. J. Agron. 26:249-256.

Zafari, M., Ebadi, A., Sedghi, M. and Jahanbakhsh, S., (2020). Alleviating effect of 24- epibrassinolide on seed oil content and fatty acid composition under drought stress in safflower. Journal of Food Composition and Analysis. 92 (1): 8pp.

Zhang, Q.; L. Zhang; J. Evers; W. van der Werf; W. Zhang and L. Duan. (2014). Maize yield and quality in response to plant density and application of a novel plant growth regulator. Field Crops Research, 164, 82-89.

Zhou, X., Tang, L., Xu, Y., Zhou, G. and Zhuju, W., (2014). Towards a better understanding of medicinal uses of Carthamus tinctorius L. in traditional Chinese medicine: A phytochemical and pharmacological review. Journal of Ethnopharmacology. 151 (1): 17pp.

7. الملاحق

ملحق (1) جدول التحليل الإحصائي لصفات النمو والحاصل ممثلة بمتوسطات المربعات (M.S) للموسمين الأول والثاني

مصادر الاختلاف S.0.V	درجات الحرية d.f	ارتفاع النبات (1)	ارتفاع نبات (2)	عدد التفرعات (1)	عدد التفرعات (2)	عدد الأوراق الكلية (1)	عدد الأوراق الكلية (2)	عدد الأوراق الكأسية (1)	عدد الأوراق الكأسية (2)	الكلوروفيل (1)	الكلوروفيل (2)
المكررات	2	62.4	282.12	1222	675	46253	196988	0.155	7.865	15.03	21.08
نقص ري	3	137.0	20.99	4407	*20464	185588	489563	18.233	18.739	18.23	93.4
الخطأA	6	64.9	124.76	2902	4143	257634	380977	8.574	4.327	13.72	38.89
الأثيفون	4	*569.0	261.04	* 16821	*18287	*798781	520580	*110.328	25.914*	39.7	45.68
الخطأ B	8	61.7	72.24	780	1607	195137	215154	2.742	3.264	16.29	39.64
الأثيفون × نقص الري	12	*244.1	*1563.73	*8545	*16206	*691984	504592	*22.886	26.862*	42.15*	19.6
الخطأC	24	105.9	67.66	3753	2309	173718	402107	7.527	3.278	16.05	44.34
المجموع	59										

*معنوية تحت مستوى 0.05

ملحق(2) جدول التحليل الإحصائي لصفات النمو والحاصل ممثلة بمتوسطات المربعات (M.S) للموسمين الأول والثاني

مصادر الاختلاف S.0.V	درجات الحرية d.f	قطر الساق (1)	قطر الساق (2)	قطر الرأس (1)	قطر الرأس (2)	عدد الرؤوس في النبات (1)	عدد الرؤوس في النبات (2)	عدد البذور في الراس (1)	عدد البذور في الراس (2)	وزن 500 بذرة (1)	وزن 500 بذرة (2)	حاصل البتلات (1)	حاصل البتلات (2)
المكررات	2	1.7632	0.837	4.943	47.194	858	3457	22.94	1.03	3.596	1.689	2.9102	0.769
نقص ري	3	1.755*	7.8871	15.401	9.578	1357	4197	10.44	6.08	11.6*	21.121*	1.1074	10.75
الخطأA	6	0.0503	1.7822	17.27	4.561	1066	939	2.46	17.09	0.741	1.346	0.6546	5.496
الأثيفون	4	7.9353*	9.1064*	97.781*	13.893	9753*	4216	304.68*	296.66*	43.598*	18.822*	27.116*	16.504
الخطأ B	8	1.4726	1.2742	11.595	4.492	1820	1461	9.41	12.56	1.637	2.055	1.4988	1.614
الأثيفون × نقص الري	12	34.9785*	27.4083*	114.34*	17.886*	5888*	4268*	251.87*	310.01*	6.151*	9.36*	8.5126*	6.026
الخطأC	24	0.9659	0.6971	36.279	5.736	1888	1817	17.95	15.64	1.297	1.765	0.7162	2.672
المجموع	59												

* معنوية تحت مستوى 0.05

ملحق(3) التحليل الإحصائي لصفات النمو والحاصل ممثلة بمتوسطات المربعات (M.S) للموسمين الأول والثاني

مصادر الاختلاف S.O.V	درجات الحرية d.f	حاصل النبات الفردي (1)	حاصل النبات الفردي (2)	حاصل البذور (1)	حاصل البذور (2)	الحاصل الحيوي (1)	الحاصل الحيوي (2)	دليل الحصاد (1)	دليل الحصاد (2)
المكررات	2	587.7	10.4	0.9403	0.0167	7.16	25.821	10.95	42.77
نقص ري	3	458.9	470.1	0.7342	0.7522	16.54	8.228	121.79	7.16
الخطأA	6	167.3	235.3	0.2676	0.3765	6.58	2.629	33.59	17.47
الأثيفون	4	1216.6*	1875.9*	1.9466*	3.0014*	39.6*	32.267*	95.07*	12.05
الخطأ B	8	167.7	38.7	0.2684	0.0619	7.98	3.644	19.22	11.87
الأثيفون × نقص الري	12	1881.9*	2451.4*	3.0111*	3.9223*	29.6*	57.217*	31.23	49.67*
الخطأC	24	134.5	152.3	0.2151	0.2437	16.6	5.592	37.75	14.9
المجموع	59								

* معنوية تحت مستوى 0.05

ملحق (4) التحليل الإحصائي للصبغات الفلايفونيدية ممثلة بمتوسطات المربعات (M.S) للموسمين الأول والثاني

مصادر الاختلاف S.O.V	درجات الحرية d.f	الفلايفونيدات الكلية (1)	الفلايفونيدات الكلية (2)	الكارثامين (1)	الكارثامين (2)	الكارثاميدين (1)	الكارثاميدين (2)	نسبة الزيت (1)	نسبة الزيت (2)
المكررات	2	2.399	9.049	0.0000277 1	0.0000044 7	1.028	1.639	2.68	1.963
نقص ري	3	9.77	26.257	0.0006379 7	0.0002963 6	15.982	10.83	5.649*	9.456
الخطأA	6	1.915	2.517	0.0000621 9	0.0000040 2	4.737	3.184	0.971	5.793
الأثيفون	4	306.621*	136.943*	0.0394771 1*	0.0432499 4*	256.621*	227.93 1 *	6.134	34.4383*
الخطأ B	8	1.496	1.565	0.0000844 3	0.0000314 7	1.073	4.058	1.894	2.0687
الأثيفون × نقص الري	12	259.305	342.236	0.0148027 1	0.0147442 3	185.811	204.92 1	33.151 *	543.539*
الخطأC	24	1.208	1.774	0.0000643 8	0.0000171 1	3.044	3.498	2.228	16.002
المجموع	59								

* معنوية تحت مستوى 0.05

ملحق (5) البيانات المناخية لمنطقة الدراسة للموسم الأول

وزارة الزراعة												
مركز الارصاد الجوية الزراعية												
محافظة المثنى - محطة الخضر												
خط الطول E:	45.63°											
خط العرض N:	31.13°											
التاريخ	كمية الامطار التراكمي	درجة الحرارة العظمى	درجة الحرارة الصغرى	معدل درجة الحرارة	الرطوبة النسبية العظمى	الرطوبة النسبية الصغرى	معدل الرطوبة النسبية	مجموع الاشعاع الشمسي	معدل سرعة الرياح	أعلى سرعة رياح	اتجاه الرياح	كمية التبخر
Date	Rain mm	AT Ma* C°	AT Min C°	AT Avg C°	RH Ma* %	RH Min %	RH Avg %	SLR Total Mj/m2	WS Avg m/s	WS Ma* m/s	WD m/s	ET mm
Nov-21	2.52	26.57	10.33	18.45	55.17	23.28	39.22	14.54	2.38	9.69	244.92	4.06
Dec-21	7.90	19.97	5.71	12.84	75.10	28.35	51.73	11.61	2.49	10.03	227.19	2.87
Jan-22	4.60	17.52	3.43	10.48	75.17	27.57	51.37	12.60	2.54	10.20	208.93	2.75
Feb-22	2.60	23.31	6.79	15.05	63.96	20.81	42.38	17.03	2.95	11.49	198.35	4.40
Mar-22	1.70	25.09	8.60	16.84	48.77	15.46	32.11	18.73	3.32	11.75	205.94	5.80
Apr-22	31.82	33.75	16.28	25.02	41.16	11.46	26.31	21.98	2.90	12.26	197.34	7.77
May-22	0.00	37.34	19.60	28.47	33.74	9.37	21.56	27.24	3.32	13.18	219.89	9.83
Jun-22	0.00	44.46	24.98	34.72	28.48	7.62	18.05	29.67	3.33	12.64	218.83	11.58
Jul-22	0.00	44.74	24.06	34.40	25.87	7.29	16.58	29.89	3.96	14.01	274.60	12.71

ملحق(6) البيانات المناخية لمنطقة الدراسة للموسم الثاني

وزارة الزراعة												
مركز الارصاد الجوية الزراعية محافظة المثنى ـ محطة الخضر												
خط الطول E: 45.63°												
خط العرض N: 31.13°												
التاريخ	كمية الامطار التراكمي	درجة الحرارة العظمى	درجة الحرارة الصغرى	معدل درجة الحرارة	الرطوبة النسبية العظمى	الرطوبة النسبية الصغرى	معدل الرطوبة النسبية	مجموع الاشعاع الشمسي	معدل سرعة الرياح	أعلى سرعة رياح	اتجاه الرياح	كمية التبخر
Date	Rain mm	AT Ma* C°	AT Min C°	AT Avg C°	RH Ma* %	RH Min %	RH Avg %	SLR Total Mj/m2	WS Avg m/s	WS Ma* m/s	WD m/s	ET mm
Nov-22	9.30	27.08	12.24	19.66	70.81	25.01	47.91	12.72	2.27	8.04	163.21	3.74
Dec-22	25.50	20.72	7.82	14.27	83.24	40.37	61.81	11.71	2.68	7.91	210.76	2.60
Jan-23	42.50	30.98	14.11	22.52	52.42	19.47	35.94	19.36	2.91	10.61	216.17	6.53
Feb-23	0.70	20.20	6.53	13.26	69.06	20.90	44.98	15.47	2.68	8.57	196.05	3.76
Mar-23	0.70	26.40	13.10	19.87	75.75	24.40	50.08	20.98	3.39	10.36	194.51	5.59
Apr-23	32.00	32.05	16.29	24.54	60.51	12.59	36.55	25.91	2.79	9.74	162.08	7.21
May-23	0.60	38.19	21.91	30.35	36.70	9.57	23.14	27.83	3.36	11.16	149.05	9.91
Jun-23	0.00	42.24	25.83	34.87	27.88	9.27	18.58	30.71	3.58	11.80	244.99	11.65
Jul-23	0.00	45.35	25.47	36.04	22.40	6.52	14.46	31.86	3.33	11.21	260.87	11.85

ملحق(7) جدول تحليل الارتباط بين صفات النمو والحاصل

	ارتفاع النبات	عدد التفرعات	عدد الأوراق	عدد البذور بألراس	عدد الرؤوس	قطر الرأس	نسبة الزيت	عدد الأوراق الكأسية	وزن البتلات	الكلورو فيل	قطر الساق	وزن 500 بذرة	حاصل نبات واحد	حاصل البذور	الحاصل الحيوي	دليل الحص اد
ارتفاع النبات	1															
عدد التفرعات	-0.008	1														
عدد الأوراق	0.003	.789**	1													
عدد البذور بالرأس	-0.247	.559**	.448**	1												
عدد البذور	-.431**	.464**	0.26	.729**	1											
قطر الرأس	-.576**	0.102	-0.035	0.259	.399*	1										
نسبة الزيت	-.546**	-0.034	0.137	0.115	0.058	0.294	1									
الأوراق الكأسية	.421**	0.105	0.22	-0.056	-0.255	-.319*	-0.095	1								
وزن البتلات	.548**	0.144	0.306	0.204	-0.044	-.438**	-0.228	.329*	1							
الكلوروفيل	.602**	0.116	0.241	0.032	-0.222	-.494**	-0.153	.487**	.740**	1						
قطر الساق	-0.218	0.177	0.063	.631**	.697**	0.182	0.152	0.005	0.198	0.169	1					
وزن 500 بذرة	0.285	-0.12	-0.031	-0.029	-0.266	-.460**	-0.07	.317*	0.133	0.17	-0.068	1				
حاصل النبات الواحد	-0.178	.432**	0.279	.789**	.643**	0.231	0.091	0.108	0.192	0.118	.759**	0.121	1			
الحاصل الكلي	-0.178	.432**	0.278	.788**	.643**	0.231	0.091	0.107	0.192	0.118	.759**	0.121	1.000**	1		
الحاصل الحيوي	-0.191	.387*	0.156	.740**	.598**	.319*	0.017	0.003	0.078	0.088	.579**	-0.044	.742**	.742**	1	
دليل الحصاد	-0.082	0.134	0.191	0.205	0.226	-0.02	0.142	0.161	0.07	-0.014	.387*	0.239	.537**	.537**	-0.141	1

Abstract

The field experiment was carried out during the two autumn seasons (2021-2022) and (2022-2023) in Al-Muthanna Governorate, Al-Bultif area (3 km from the center of Samawah city) in one of the farmers fields, which is located at longitude 45.332060 and latitude 31.318929. With the aim of knowing the effect of spraying concentrations of ethephon and lack of irrigation during the vegetative and fruiting growth stages on the growth, yield and quality of safflower (Gila variety). The experiment was applied according to a split-plot design with three replicates. The first factor (lack of irrigation) was placed in the vertical strips and the other factor (ethephon spray concentrations) was placed in the horizontal strips. The factor of lack of irrigation included four stages (full irrigation, withholding the branching watering, withholding the flower bud watering, Blocking the feeling of fullness) and the ethephon spray concentrations included five levels (0, 500, 1000, 1500, and 2000) mg L^{-1}. The results of the experiment showed a significant effect of the ethephon spray treatment at a concentration of 1500 mg L-1 by giving it the lowest average plant height of 107.6 cm for the first season. It also gave the highest number of branches per plant, amounting to 267.7 and 286.9 branches per plant for the two consecutive seasons, and the biological weight of the plant reached 18.33, 17.61. tons of ha^{-1} for the two consecutive seasons and the number of heads per plant reached 213.7 plant heads-1 for the first season and the number of seeds per head was 41.05, 39.89 seeds per head-1 for the two consecutive seasons. Which was reflected positively in an increase in the seed yield of one plant, amounting to 102 and 101.9 grams for the two seasons, respectively, and without a significant difference from the ethephon spray treatment at a concentration of 1000 mg L^{-1}, which averaged 97.6 and 106.8 grams for the two seasons, $plant^{-1}$, respectively, in the first season and the total seed yield. 4.077 and 4.082

megagrams ha^{-1}, in addition to giving it the highest percentage of stem diameter of 16.95 and 17.23 mm for the two consecutive seasons. As for the irrigation treatments, the full irrigation treatment was significantly superior in the number of branches for the second season, the stem diameter for the first season, the yield per plant for the two consecutive seasons, the total yield for the first season only, and the total flavonoid pigment for the second season only, and gave the highest averages, which amounted to 268.1 plant branches $^{-1}$ and 16.27 mm, 95.1 and 96.7 gm $plant^{-1}$, 3.804 Mg g^{-1} and 82.87 mg g^{-1} dry weight for the traits, respectively, while the shoot seedling treatment excelled in the traits of number of calyx leaves for the second season, weight of 500 seeds for the two seasons, respectively, and total flavonoids. Only the first season, and it gave the highest averages for the aforementioned traits, which amounted to 17.55 head $leaves^{-1}$, 21.22 and 22.65 g, and 80.6 mg g^{-1}. As for the flower bud blocking treatment, it was superior in stem diameter for the second season, the percentage of oil in the seeds, and carthamine dye, and gave averages of 17 mm, 34.66%, 0.4522, and 0.4507 mg g^{-1}, respectively. The interaction between the ethephon spraying treatments and the lack of irrigation treatments had a significant effect on most of the characteristics of the study, as the interaction treatment was superior to the lack of irrigation during branching The second only gave the highest averages for the mentioned traits, which amounted to 282.7 and 247 plant $heads^{-1}$, 56.67 and 58.33 seeds per $head^{-1}$, 133.3 and 161.7 gm $plants^{-1}$, 5.333 and 6.467 megagrams ha-1, and 25.43 megagrams ha^{-1}, respectively, in While the interaction did not significantly affect the number of leaves for the second season, the total chlorophyll pigment for the second season, the biological yield for the first season, and the harvest index for the first season, respectively.

The Republic of Iraq

Ministry of Higher Education and Scientific Research

Al-Muthanna University – Agriculture College

The effect of spraying with ethephon and lack of irrigation on the growth, yield and quality of safflower (*Carthamus tinctorius* L.)

A Dissertation Submitted By

Nisreen Aqeel Hussein Al-Shaheen

to the Council of the College of Agriculture Sciences at University of muthanna In Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy in Agriculture Sciences/Plant Production

Supervised

Prof. Dr. Shaima Ibrahiem Al-Refai

2023 A.D **1445 A.H**