



جامعة الموصل
كلية الزراعة والغابات

تأثير نظم الزراعة واوساطها والرش بالجبرلين في نمو وازهار
وإنتاج بذور الاقحوان *Calendula officinalis* L.

زينب طارق فارس البزاز

رسالة ماجستير
البستنة وهندسة الحدائق

إشراف
الدكتور علي فاروق قاسم المعاضيدي
أستاذ

**تأثير نظم الزراعة واوساطها والرش بالجبرلين في نمو وازهار
وإنتاج بذور الاقحوان *Calendula officinalis* L.**

**رسالة تقدمت بها
زينب طارق فارس البزاز**

**إلى
مجلس كلية الزراعة والغابات في جامعة الموصل
وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير في
البستنة وهندسة الحدائق**

**بإشراف
الدكتور علي فاروق قاسم المعاضيدي
أستاذ**

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿ وَلَقَدْ ءَاتَيْنَا دَاوُدَ وَسُلَيْمَانَ عِلْمًا وَقَالَا الْحَمْدُ لِلَّهِ

الَّذِي فَضَّلَنَا عَلَى كَثِيرٍ مِّنْ عِبَادِهِ الْمُؤْمِنِينَ ﴾

صدق الله العظيم

سورة النمل / الآية ١٥

الإهداء

أهدي ثمرة جهدي المتواضع

الى من وهبوني الحياة والأمل والنشأة على شغف

الاطلاع والمعرفة، ومن علموني أن أرتقي سلم الحياة بحكمة وصبر

برا واحسانا ووفاء لهما والدي العزيز ووالدتي العزيزة.

الى من قال عنه تعالى (سنشدد عضدك بأخيك) الى سندي ورفيق المهمات الصعبة الى
من تحمل

أعمال البحث الشاقة ليوصلني الى بر النجاح الى من ضحى بوقته وجهده الى رفيق
الدرب و الصديق

الدائم الى سندي بعد الله الى أخي يوسف

الى من وهبني الله نعمة وجودهم في حياتي الى العقد المتين من كانوا عوناً لي في رحلة
بحثي اخواتي

الى الذي اعطى دون مقابل

الى الذي كان معي من دون مقابل الى الذي كان يرفقني في كل مرحلة أخطوه الى
ربان السفينة الذي سار بي منذ البداية الى وصول شاطئ النجاح الى الأستاذ
احمد عبدالرحيم

الباحثة

زينب طارق فارس

شكر وتقدير

الحمد لله والشكر له كما ينبغي لجلال وجهه وعظيم سلطانه، والصلاة والسلام على أشرف خلق الله سيدنا ونبينا محمد(صلى الله عليه وسلم) وعلى آله وصحبه أجمعين....

بخالص الحب والاحترام أتقدم بالشكر والعرفان لرئاسة جامعة الموصل ولعمادة كلية الزراعة والغابات لأتاحتها لي فرصة اكمال دراسة الماجستير في قسم البستنة وهندسة الحدائق.....

كما أتقدم بخالص الشكر والاحترام والتقدير الى مشرفي الدكتور علي فاروق قاسم المعاضيدي لما بذله من جهود بالأشرف المباشر والمتابعة المستمرة والتوجيهات العلمية السديدة فكان نعم العون ولم يبخل بأي معلومة وفي أي وقت طوال مدة البحث فله مني كل الشكر والاحترام والتقدير جزاك الله خير الجزاء متمنيه له دوام الصحة والعافية والمراتب العلى.

كما أتقدم بفائق الشكر الجزيل والاحترام الى السادة أعضاء لجنة المناقشة الدكتور بشار زكي أمين رئيس اللجنة والدكتور زياد خلف صالح والدكتورة جهان يحيى قاسم لتفضلهم بقبول الرسالة وثناءهم على قيمتها العلمية متمنية لهم دوام الصحة والعافية.

ولا أنسى الشكر الكبير لعائلتي لما قدموه من عون ومساعدة ودعم مستمر طيلة فترة الدراسة حفظكم الله ورعاكم.....

الباحثة

زينب طارق فارس

الخلاصة

أجريت التجربة في أحد البيوت البلاستيكية الخاصة بقسم البستنة وهندسة الحدائق/ كلية الزراعة والغابات/ جامعة الموصل، للمدة من 15/ أيلول/ 2022 إلى 1/ حزيران/ 2023 على نبات الأقحوان *Calendula officinalis* L. صنف Pacific Beauty وباللونين الأصفر والبرتقالي، بهدف دراسة تأثير النظام والأوساط الزراعية والرش بالجبرلين بتركيز 0 ، 200 ، 300 ملغم لتر⁻¹. استخدم في تنفيذ التجربة تصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D. بنظام القطع المنشقة وبثلاثة عوامل، حيث وُضِعَ نظام الزراعة في الألواح الرئيسة الذي اشتمل على الزراعة المكشوفة والزراعة المغطاة ، فيما تم وضع معاملات تداخل أوساط الزراعة والرش بالجبرلين في الألواح الثانوية، فيما اشتملت أوساط الزراعة على ثلاثة أوساط تربة مزيجة و (1:1) تربة مزيجة+ بيت موس و (2:1) تربة مزيجة+ بيت موس. ويمكن تلخيص أهم النتائج فيما يأتي:

- سبب نظام الزراعة استجابتين مختلفتين الأولى تفوق الزراعة المغطاة معنوياً في ارتفاع النبات 48.00 سم و زيادة طول حامل النورة النورة 22.06 سم و مدة التزهير 69.08 يوماً وحاصل النورات الكلي الجاف 3.97 غم نبات⁻¹ و إزداد محتوى صبغة الفا وبيتا كاروتين للونين الأصفر والبرتقالي، بينما كانت الاستجابة الثانية تفوق الزراعة المكشوفة معنوياً في بعض الصفات منها زيادة عدد الأوراق 117.72 ورقة نبات⁻¹ والوزن الرطب للمجموع الخضري 55.64 غم وعدد الأيام لنشوء البرعم النوري 55.57 يوماً و عدد الأيام لظهور اللون 70.67 يوماً و عدد الأيام لتفتح النورة الأولى 75.11 يوماً و قطر النورة 59.14 ملم والوزن الرطب للنورة الأولى 3.17 غم و العمر التنسيقي 81.28 يوماً وعدد الجذور الرئيسة 47.64 جذر نبات⁻¹ و الوزن الجاف للمجموع الجذري 33.06 غم نبات⁻¹.

- إن اوساط الزراعة كان له دوراً إيجابياً في زيادة ارتفاع النبات وفي كلا الوسطين (1:1) و (2:1) بلغت القيم 43.71 و 42.96 سم على التوالي و إنتشار النبات 28.42 و 29.17 سم على التوالي و عدد الأفرع الابطية الاولى 11.67 و 13.70 فرع نبات⁻¹ على التوالي وعدد الافرع الابطية الثانوية 18.75 و 18.88 فرع نبات⁻¹ على التوالي و المساحة الورقية الكلية 2413.4 و 2796.7 سم² على التوالي و الوزن الجاف للنمو الخضري 18.21 و 18.54 غم على التوالي و محتوى الكلوروفيل الكلي 13.46 و 11.75 ملغم غم⁻¹ وزن رطب على التوالي وعدد النورات 21.33 و 24.46 نورة نبات⁻¹ على التوالي و قطر حامل النورة الأولى 4.30 و 4.63 ملم على التوالي و قطر النورة الاولى 56.63 و 58.54 ملم على التوالي ومدة التزهير 64.83 و 64.08 يوماً على التوالي و العمر التنسيقي

75.46 و 75.04 يوماً على التوالي وحاصل النورات الكلي الرطب 20.71 و 20.54 غم نبات¹⁻ على التوالي وحاصل النورات الكلي الجاف 3.71 و 3.63 غم نبات¹⁻ على التوالي و عدد الجذور الرئيسة 37.58 و 39.21 جذر نبات¹⁻ على التوالي مقارنة مع الترب المزيجية في حين أظهرت معاملة الزراعة في التربة المزيجية حصول زيادة في محتوى بيتا كاروتين في بتلات النورات البرتقالي 453.46 مايكروغرام لتر¹⁻.

- أدت معاملة الرش بالجبرلين وبتركيز 300 ملغم لتر¹⁻ زيادة في إرتفاع النبات 49.04 سم وانتشار النبات 29.46 سم والوزن الجاف للمجموع الخضري 16.79 غم وطول حامل النورة الاولى 22.17 سم مقارنة مع معاملة المقارنة.

- أدت معاملة التداخل الثلاثي عند الزراعة المكشوفة والمزروعة في التربة المزيجية والمرشوشة بتركيز 200 ملغم لتر¹⁻ الى تفوق معنوي في عدد الأيام لنشوء البرعم النوري 61.50 يوم وعدد الأيام لحين ظهور اللون 72.75 يوم و عدد الأيام لتفتح النورة الأولى في جميع تراكيز الجبرلين، كما تبين تفوق الزراعة المكشوفة والمزروعة في الوسط (2:1) وعدم الرش بالجبرلين الى زيادة عدد النورات 29.50 نورة نبات¹⁻ ووزن النورة الأولى 4.00 غم وقطر النورة الأولى 66.00 ملم وتفوق العمر التنسيقي لجميع التراكيز من الجبرلين وعند الزراعة المكشوفة والمزروعة في الوسط (2:1)، فيما أدت الزراعة المغطاة والمزروعة في الوسط (1:1) والرش بتركيز 200 ملغم لتر¹⁻ بلغت مدة التزهير 75.75 يوم ، كما تبين عند الزراعة المغطاة وعدم الرش بالجبرلين والمزروعة في الوسط (2:1) زيادة حاصل النورات الكلي الرطب والجاف اذ بلغت 31.00 و 5.75 غم على التوالي.

ثبت المحتويات

الصفحة	العنوان	التسلسل
أ	الخلاصة	
ج	ثبت المحتويات	
و	ثبت الجداول	
ط	ثبت الأشكال	
	الفصل الأول	
1	المقدمة	1
	الفصل الثاني	
4	استعراض المراجع	2
4	الوصف العام لنبات الأقحوان	1-2
5	أنتاج نباتات الاصص وإنتاج البذور	1-1-2
5	الموقع التصنيفي لنبات الاقحوان	2-1-2
5	حامض الجبرليك Gibberellic Acid	2-2
6	تأثير الرش بالجبرلين في نمو وتزهير نبات الأقحوان وبعض نباتات الزينة الأخرى	1-2-2
10	نظم الزراعة	3-2
11	تأثير نظم الزراعة في نمو وتزهير بعض نباتات الزينة	1-3-2
12	الزراعة العضوية	4-2
13	الاسمدة العضوية الكمبوست Compost والبيت موس Peat moss	1-4-2
13	الأوساط الزراعية	2-4-2
15	تأثير الأوساط الزراعية في نمو وتزهير بعض نباتات الزينة	2-4-3
	الفصل الثالث	
18	مواد العمل وطرائقه	3
18	موقع تنفيذ التجربة	1-3
19	مصادر النباتات المستعملة وزراعتها	2-3
19	عمليات الخدمة الزراعية	3-3
19	العوامل المدروسة و التصميم التجريبي مستوياتها	4-3
19	العامل الأول: نظام الزراعة Planting system	1-4-3

الصفحة	العنوان	التسلسل
20	العامل الثاني: الأوساط الزراعية	2-4-3
22	العامل الثالث: الرش بالجبرلين بثلاثة تراكيز	3-4-3
22	تصميم التجربة:	5-3
23	الصفات المدروسة:	6-3
23	صفات النمو الخضري:	1-6-3
24	صفات النمو الزهري:	2-6-3
26	صفات البذور:	3-6-3
27	صفات النمو الجذري:	4-6-3
27	التحليل الإحصائي:	7-3
	الفصل الرابع	
28	النتائج والمناقشة Results and Discussion	4
28	صفات النمو الخضري:	1-4
28	إرتفاع النبات (سم):	1-1-4
30	انتشار النبات (سم):	2-1-4
31	عدد الأوراق (ورقة نبات ¹⁻):	3-1-4
33	عدد الأفرع الأبضية الأولية (فرع نبات ¹⁻):	4-1-4
34	عدد الأفرع الإبطية الثانوية (فرع نبات ¹⁻):	5-1-4
36	المساحة الورقية الكلية (سم ²):	6-1-4
38	الوزن الرطب للمجموع الخضري (غم):	7-1-4
39	الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم):	8-1-4
41	محتوى كلوروفيل الكلي (ملغم غم ¹⁻ وزن رطب):	9-1-4
42	صفات النمو الزهري:	2-4
42	عدد الأيام لنشوء البرعم النوري (يوم):	1-2-4
44	عدد الأيام لحين ظهور اللون (يوم):	2-2-4
46	عدد الأيام لحين تفتح النورة الأولى (يوم):	3-2-4
48	عدد النورات (نورة نبات ¹⁻):	4-2-4
49	طول حامل النورة الأولى (سم):	5-2-4
51	قطر حامل النورة الأولى (ملم):	6-2-4

الصفحة	العنوان	التسلسل
53	قطر النورة الأولى (ملم):	7-2-4
55	وزن النورة الأولى الرطب (غم):	8-2-4
57	مدة التزهير (يوم):	9-2-4
58	العمر التنسيقي (يوم):	10-2-4
60	حاصل النورات الكلي الرطب (غم نبات ⁻¹):	11-2-4
62	حاصل النورات الكلي الجاف (غم نبات ⁻¹):	12-2-4
64	محتوى الفا كاروتين لبتلات النورات الصفراء (ميكرو غرام لتر ⁻¹):	13-2-4
66	محتوى الفا كاروتين لبتلات النورات البرتقالي (ميكرو غرام لتر ⁻¹):	14-2-4
68	محتوى بيتا كاروتين لبتلات النورات الصفراء (ميكرو غرام لتر ⁻¹):	15-2-4
69	محتوى بيتا كاروتين لبتلات النورات البرتقالي (ميكرو غرام لتر ⁻¹):	16-2-4
71	صفات المجموع الجذري:	3-4
71	عدد الجذور الرئيسة (جذر نبات ⁻¹):	1-3-4
73	الوزن الرطب للمجموع الجذري (غم):	2-3-4
75	الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم):	3-3-4
76	صفات البذور:	4-4
76	عدد البذور الكلي (بذرة نبات ⁻¹):	1-4-4
78	حاصل البذور الكلي (غم نبات ⁻¹):	2-2-4
80	المناقشة	
	الاستنتاجات والتوصيات	
84	الاستنتاجات:	
85	التوصيات:	
	ثبت المصادر	
86	المصادر العربية	
90	المصادر الأجنبية	
a	Summery	

ثبت الجداول

الصفحة	العنوان	رقم الجدول
21	درجات الحرارة والرطوبة النسبية الأسبوعي لكلا نظامي الزراعة	1
22	محتوى البيت موس من العناصر الغذائية المستخدم في التجربة	2
29	تأثير أنظمة الزراعة واوساط الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في ارتفاع النبات (سم) لنباتات الأقحوان <i>Calendula officinalis</i> L.	3
31	تأثير أنظمة الزراعة واوساط الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في انتشار النبات (سم) لنباتات الأقحوان <i>Calendula officinalis</i> L.	4
32	تأثير أنظمة الزراعة واوساط الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في عدد الأوراق (ورقة نبات ¹⁻) لنباتات الأقحوان <i>Calendula officinalis</i> L.	5
34	تأثير أنظمة الزراعة واوساط الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في عدد الافرع الأبضية الأولية (فرع نبات ¹⁻) لنباتات الأقحوان <i>Calendula officinalis</i> L.	6
35	تأثير أنظمة الزراعة واوساط الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في عدد الافرع الإبطية الثانوية (فرع نبات ¹⁻) لنباتات الأقحوان <i>Calendula officinalis</i> L.	7
37	تأثير أنظمة الزراعة واوساط الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في المساحة الورقية الكلية (سم ²) لنباتات الاقحوان <i>Calendula officinalis</i> L.	8
39	تأثير أنظمة الزراعة واوساط الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في الوزن الرطب للمجموع الخضري (غم) لنباتات الأقحوان <i>Calendula officinalis</i> L.	9
40	تأثير أنظمة الزراعة واوساط الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم) لنباتات الأقحوان <i>Calendula officinalis</i> L.	10
42	تأثير أنظمة الزراعة واوساط الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في محتوى الكلوروفيل الكلي (ملغم غم ¹⁻ وزن رطب) لنباتات الأقحوان <i>Calendula officinalis</i> L.	11
44	تأثير أنظمة الزراعة واوساط الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في عدد الأيام لنشوء البرعم النوري (يوم) لنباتات الأقحوان <i>Calendula officinalis</i> L.	12

الصفحة	العنوان	رقم الجدول
45	تأثير أنظمة الزراعة واطواسط الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في عدد الأيام لحين ظهوراللون (يوم) لنباتات الأقحوان. <i>Calendula officinalis</i> L.	13
47	تأثير أنظمة الزراعة واطواسط الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في عدد الأيام لحين تفتح النورة الأولى (يوم) لنباتات الاقحوان <i>Calendula officinalis</i> L.	14
49	تأثير أنظمة الزراعة واطواسط الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في عدد النورات (نورة نبات ¹⁻) لنباتات الأقحوان <i>Calendula officinalis</i> L.	15
51	تأثير أنظمة الزراعة واطواسط الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في طول حامل النورة الاولى (سم) لنباتات الاقحوان <i>Calendula officinalis</i> L.	16
52	تأثير أنظمة الزراعة واطواسط الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في قطر حامل النورة الأولى (ملم) لنباتات الأقحوان <i>Calendula officinalis</i> L.	17
54	تأثير أنظمة الزراعة واطواسط الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في قطر النورة الأولى (ملم) لنباتات الأقحوان <i>Calendula officinalis</i> L.	18
56	تأثير أنظمة الزراعة واطواسط الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في وزن النورة الأولى الرطب (غم) لنباتات الأقحوان <i>Calendula officinalis</i> L.	19
57	تأثير أنظمة الزراعة واطواسط الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في مدة التزهير (يوم) لنباتات الأقحوان <i>Calendula officinalis</i> L.	20
59	تأثير أنظمة الزراعة واطواسط الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في العمر التنسيقي (يوم) لنباتات الأقحوان <i>Calendula officinalis</i> L.	21
61	تأثير أنظمة الزراعة واطواسط الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في حاصل النورات الكلي الرطب (غم) لنباتات الأقحوان <i>Calendula officinalis</i> L.	22
63	تأثير أنظمة الزراعة واطواسط الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في حاصل النورات الكلي الجاف (غم نبات ¹⁻) لنباتات الأقحوان <i>Calendula officinalis</i> L.	23

الصفحة	العنوان	رقم الجدول
65	تأثير أنظمة الزراعة واطساط الزراعة والررش بالجبرلين والتداخل بينهم في محتوى الفا كاروتين لبتلات النورات الصفراء (ميكروغرام لتر ⁻¹) لنباتات الأقحوان <i>Calendula officinalis</i> L.	24
67	تأثير أنظمة الزراعة واطساط الزراعة والررش بالجبرلين والتداخل بينهم في محتوى الفا كاروتين لبتلات النورات البرتقالي (ميكرو غرام لتر ⁻¹) لنباتات الأقحوان <i>Calendula officinalis</i> L.	25
69	تأثير أنظمة الزراعة واطساط الزراعة والررش بالجبرلين والتداخل بينهم في محتوى بيتا كاروتين لبتلات النورات الصفراء (ميكروغرام لتر ⁻¹) لنباتات الأقحوان <i>Calendula officinalis</i> L.	26
71	تأثير أنظمة الزراعة واطساط الزراعة والررش بالجبرلين والتداخل بينهم في محتوى بيتا كاروتين لبتلات النورات البرتقالي (ميكروغرام لتر ⁻¹) لنباتات الأقحوان <i>Calendula officinalis</i> L.	27
73	تأثير أنظمة الزراعة واطساط الزراعة والررش بالجبرلين والتداخل بينهم في عدد الجذور الرئيسة (جذر نبات ⁻¹) لنباتات الأقحوان <i>Calendula officinalis</i> L.	28
74	تأثير أنظمة الزراعة واطساط الزراعة والررش بالجبرلين والتداخل بينهم في وزن الرطب للمجموع الجذري (غم) لنباتات الأقحوان <i>Calendula officinalis</i> L.	29
76	تأثير أنظمة الزراعة واطساط الزراعة والررش بالجبرلين والتداخل بينهم في الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم) لنباتات الأقحوان <i>Calendula officinalis</i> L.	30
77	تأثير أنظمة الزراعة واطساط الزراعة والررش بالجبرلين والتداخل بينهم في عدد البذور الكلي (بذرة نبات ⁻¹) لنباتات الأقحوان <i>Calendula officinalis</i> L.	31
79	تأثير أنظمة الزراعة واطساط الزراعة والررش بالجبرلين والتداخل بينهم في حاصل البذور الكلية (غم) لنباتات الأقحوان <i>Calendula officinalis</i> L.	32

ثبت الأشكال

الصفحة	العنوان	رقم الشكل
18	لوني ازهار الأقحوان البرتقالي والأصفر المستخدم في التجربة لصنف Pacific Beauty.	1
20	نظامي الزراعة المتبع في التجربة أ - الزراعة المكشوفة ب- الزراعة المغطاة	2
24	يوضح طريقة قياس إنتشار النبات (أ) والوزن الرطب للمجموع الخضري (ب)	3
25	يوضح بعض قياسات صفات المجموع الزهري	4
26	يوضح طريقة قياس محتوى الكاروتينات في البتلات	5
27	يوضح ثمار و بذور نبات الأقحوان الناتج من التجربة	6

الفصل الأول

1- المقدمة Introduction

يعد الاقحوان (*Calendula officinalis* L.) احد أكثر الأزهار الموسمية شيوعاً، ويعرف أيضاً بالقطيفة الإنجليزية أو القطيفة والأذريون وطابونيا والاسم الإنكليزي له Pot Marigold. ينتمي الاقحوان الى العائلة النجمية Asteraceae، وهو نبات عشبي حولي شتوي مزهر ذو قيمة اقتصادية كبيرة لتعدد استخداماته فيستخدم لتزين الحدائق في احواس الزهور وكأزهار قطف ويدخل في تصنيع باقات واكليل الزهور، ويستخدم في نباتات السلال وكنباتات اصص فضلاً عن الخصائص الطبية التي يمتلكها فهو مضاد للالتهابات الفطرية والبكتيرية والفيروسية ويساعد على تقوية جهاز المناعة، ويستخدم بكثرة كعلاج منزلي لمشاكل الجلد كالجروح واللدغات واللسعات، كما استعملت أزهاره من قبل العشابين القدماء لعلاج المفاصل وأمراض القلب وضد السموم وعرق النسا (Randhawa و Mukhopdhyay، 1986).

ان الموطن الأصلي للأقحوان هو حوض البحر الأبيض المتوسط، اذ ينمو برياً في وسط وجنوب أوروبا وشمال افريقيا ويزرع في معظم انحاء الوطن العربي وهولندا وألمانيا واسبانيا وبشكل شائع في أمريكا الشمالية وأوروبا الشرقية وألمانيا والهند، اخذ اسم الجنس لنبات الأقحوان *Calendula* من الكلمة اليونانية *Calender* ومعناها اليوم الأول من الشهر، وجاءت هذه التسمية بسبب الاعتقاد بان أزهار هذا النبات تتفتح بداية كل شهر (الدجوي، 1996).

يعد حامض الجبرليك أحد منظمات النمو النباتية التي لها تأثيرات محفزة في أغلب النباتات والاستجابة له ظاهرة للعيان وقابلة للكشف مثل زيادة طول الأفرع الناتج من انقسام الخلايا واستطالتها فضلاً عن التأثير الفريد في تحريض الأزهار وتحفيزه في العديد من محاصيل الأزهار العشبية، اذ تظهر الأبحاث ان استخدام حامض الجبرليك سيؤدي الى ازهار عالية الجودة من خلال حفظه على اعداد واحجام ازهار موحدة، فضلاً عن تعزيزه للنمو وزيادة عدد الفروع الأولية والثانوية مما يضمن في النهاية انتاجاً اعلى للازهار، كما أن الرش الورقي لحامض الجبرليك سيحفز التزهير والتلقيح والاختصاص مما يعمل على الحصول على اقصى إنتاجية للبذور (Azuma وآخرون، 1997 و Davies، 2004 و Doddagondar وآخرون، 2004 و Delvadia وآخرون، 2009). ويعد

الاقحوان من نباتات النهار الطويل النوعي الاستجابة، الا انه من النباتات الاستثنائية اذ يحتاج متطلبات ضوئية منخفضة جدا تبلغ 6 ساعات لحصول التحفيز بالتعريض لمدة 30 دقيقة في الدورة اليومية، اذ يمكن التحكم في تكوين ازهار النباتات ذات النهار الطويل من خلال تنظيم مستوى المواد الشبيهة بالجبرلين (Sawhney وآخرون، 1981 و Hassanpouraghdam وآخرون، 2011 و Khudus وآخرون، 2017).

يزرع نبات الأقحوان لإنتاج الأزهار او زراعته كنبات عشبي في الحقل (Berimavandi وآخرون، 2011 و Mohammad و Kashani، 2012) و تستجيب وتتمتع نباتات الأقحوان المزروعة في نظام الزراعة المحمية بالفائدة كأزهار قطف، ونبات مزهر في الاصص، أو كمحصول عشبي أو طبي (Hamrick، 2003 و Papadopoulos وآخرون، 2000).

تعد درجات الحرارة المعتدلة الى المنخفضة 14-17°م نهائياً و 13-14°م ليلاً، الدرجات المثلى لنمو الاقحوان وان ارتفاع درجات حرارة الصيف تؤدي الى موته، وهناك تأكيد مهم جداً عند نظام الزراعة المحمية بالمقارنة مع الحقل المكشوف في التسجيل المبكر للتزهير للحوليات الشتوية ومنها الاقحوان والتي تعطي ازهاراً في وقت عرض مناسب، كما أن الزراعة المحمية ستوفر كتلة حيوية نباتية أكبر من الزراعة في الحقل المكشوف (Bhattarai وآخرون، 2019).

اكتسبت الأوساط الزراعية شعبية في الآونة الأخيرة منذ عدة عقود لتكوين مخاليط للتربة واستعملت بصورة ناجحة في انتاج ازهار القطف بهدف زيادة الإنتاج التجاري، اذ يوفر استخدام اوساط النمو المختلفة بديلاً جيداً للاستخدام التقليدي للتربة لإنتاج ازهار ذات جودة عالية وقدرتها على الاحتفاظ بالمياه وتحسين جاهزية المغذيات والتهوية (Kumar وآخرون، 2022). وتبين إمكانية خلط التربة مع البيت موس كجزء من وسط النمو، اذ له تأثير جيد على الخصائص البيولوجية والفيزيائية والكيميائية للوسط الزراعي، فضلاً عن تثبيطه الكائنات الحية الدقيقة غير النافعة مما يقلل في النهاية من خسائر النتروجين ويزيد من قدرة التبادل الكاتيوني (Alidoust وآخرون، 2012).

ويعد البيت موس Peat moss من اهم المواد العضوية المستعملة في اعداد الأوساط الزراعية الخاصة بالاصص وذلك لسهولة خلطه مع المكونات الأخرى كالتربة عندما يكون رطباً (طواجن، 1987)، وظهرت نتائج عباس وآخرون (2012) ان استخدام البيت موس بنسبة الثلثين مع التربة المزيجة قد حسن من نمو وازهار نباتات الاقحوان المزروعة في الاصص وعزا سبب الزيادة الى

المحتوى الغذائي الذي يوفره الوسط الزراعي الحاوي على البيت موس وتسبب الزراعة المبكرة للأقحوان مشكلة تعرض النباتات للصقيع والتي تنشئ نباتاً ضعيف الشكل في الربيع، اما الزراعة المتأخرة فتؤدي الى تقصير فترة النمو ومدة التزهير والذي سيزامن انتاج شديد في درجات الحرارة (Majumdar، 1986) قد يتعرض المنتج عند زراعة بذور الحوليات في مواعيد زراعتها المثالية الى ظروف خارجة عن ارادته تلزمه الى نقل الشتلات الى المكان الدائم او كنباتات اصص في اوقات متأخرة.

ونظراً لأهمية نبات الاقحوان التنسيقية والطبية والاقتصادية، لكونه أحد النباتات الحولية التي من الممكن انتاج بذورها للزراعة في المواسم اللاحقة أجري البحث لتحقيق الأهداف الآتية:

1- المقارنة بين النباتات المزروعة للاقحوان بالأصص في نظامي الزراعة المغطاة والمكشوفة ومواصفات النمو والتزهير وإنتاج البذور والقيمة التنسيقية بينهم.

2- بيان إثر الأوساط الزراعية في إطالة مدة التزهير وتوزيعه ومواصفات نبات الأقحوان كنبات أصص.

3- بيان تأثير الرش بحامض الجبرليك ودوره في إعادة توزيع نمو وتطور الافرع للخروج بنمط أكثر ملائمة لنباتات الأصص.

الفصل الثاني

2- استعراض المراجع Literature Review

1-2- الوصف العام لنبات الأقحوان

يعد الاقحوان نبات عشبي حولي شتوي، يصل ارتفاعه الى 40 - 60 سم، أوراقه جالسة بسيطة ملعقية الشكل يتراوح طولها من 15 - 20 سم، ذات ملمس ناعم ولونها اخضر داكن والأزهار في نورة هامية أو رأسية تحمل نوعين من الأزهار قرصية و شعاعية وذات اللون متعددة من الأصفر الذهبي وحتى البرتقالي المحمر المرغوب بشكل واسع بسبب محتواه من الفلافونيدات والاحماض الفينولية، كما توجد الأزهار الشعاعية بصف واحد (منفردة) في المحيط الزهري حول الزهيرات القرصية أو بعدة صفوف (مزدوج) موزعة على أكثر من محيطين زهرين حول الزهيرات القرصية (الدجوي، 1996)، جذر الاقحوان وتدي ابيض مصفر الى بني فاتح يبلغ طوله حوالي 20 سم ويحمل العديد من التفرعات الجذرية (أبو زيد، 1986). يظهر الاقحوان نموذجاً فريداً من التفرع، فالنبات ذو محور رئيسي قصير ينتهي بنورة مزهرة، وعند تزهيره تنشأ الفروع الابطية الاولى القاعدية التي تنتهي بالنورات المزهرة، اذ يكون المحور الرئيس عادة من 13- 14 ورقة، كل محور ورقي يحمل برعماً جانبياً، الا ان مدى تطورها يختلف اذ ان الأكثر قوة والتي تتطور هي في العقد 1-5، في حين تعاني من التقزم في العقد 7-12 ويكون النمو فيها ذات قوة نمو متوسط، فيما يتوقف نمو البراعم الجانبية تماماً عند العقد 13 و 14، ويمكن التخمين الى ان مستوى GA_3 دون المستوى المطلوب وأن اضافته قد يؤدي الى حصول نموات إضافية للمحور الرئيسي على حساب المحاور الثانوية والثالثية (Mehta و Ram، 1978). قد تكون الزيادة في عدد الزهيرات ناتجة عن إنتاج المزيد من الافرع الجانبية في مرحلة مبكرة من النمو، وعند توفر الوقت الكافي لتراكم الكربوهيدرات المناسبة لتمايز البراعم الزهرية (Kumar وآخرون، 2014).

2-1-1- إنتاج نباتات الاصص وإنتاج البذور

إن إنتاج نباتات الزينة في أصص تُريد من الاغراض التسويقية والتجميلية لها من وقت لآخر في جميع أنحاء العالم. حيث ان إنتاج هذه النباتات في أصص توفر مزايا منها (Nesmith و Duval، 1998).

يعتمد انتاج النورات على مادة التكاثر مثل (البذور) وبالتالي فأن البذور الجيدة هي مطلب أساسي في انتاج البذور. يعتمد الإنتاج الناجح لأي محصول على جودة البذور (Singh وآخرون 2020).

2-1-2- الموقع التصنيفي لنبات الاقحوان

ينتمي جنس الاقحوان الى العائلة النجمية (Asteraceae) ويشمل 25 نوعاً ويعد النوع *Calendula officinalis* من اشهر الأنواع التي تصنف ضمن النباتات المزهرة ذوات الفلقتين (Gonceariuc، 2003). وعرف الاقحوان باسم "الذهب" في اللغة الإنجليزية القديمة وارتبطت النورات بالسيدة مريم العذراء والملكة ماري (Grieve، 1931 و Mills، 1999 و Kemper، 1999). يأتي اسم هذا الجنس من كلمة لاتينية Calend وتعني اليوم الأول من كل شهر، بسب فترة ازدهار النبات الطويلة (Dinda و Craker، 1998).

2-2- حامض الجبرليك Gibberellic Acid

تشمل منظمات النمو النباتية طيفاً واسعاً من المركبات المنتجة داخل النبات (الهرمونات النباتية) او مصنعة خارجه، وهي عبارة عن مركبات كيميائية تعمل كأدوات مساعدة في عمليات انتاج نباتات الزينة من خلال عملها على اظهار الصفات المرغوب بها تجارياً للنباتات وقد اصبح استعمالها جزء أساسياً في عمليات انتاج نباتات الزينة من مربي النبات حول العالم (Huang، 2007). وبين كل من Gupta و Chakrabatry، (2013) من خلال تعريفهما لهرمون الجبرلين بأنه عبارة عن هرمون نباتي يعمل على تحفيز النمو والتطور في النبات وهو عبارة عن مركب رباعي الحلقات ينتقل من النموات المرستيمية الى مناطق النمو في السيقان ومن الأوراق الحديثة التكوين الى الأوراق المكتملة النمو (البالغة) ومن مناطق النمو الخضري الى مناطق النمو الزهري، تتداخل تأثيراته مع الكثير من العوامل خاصة البيئية كالرطوبة والحرارة وله العديد من التأثيرات الحيوية على النبات أهمها تأثيره على انبات البذور، النسبة الجنسية في الازهار واستطالة السيقان.

تشمل الجبرلينات مجموعة واسعة من الهرمونات النباتية ويعود اكتشاف الجبرلين لأول في العام 1930م، وان أربعة من هذه الأنواع فقط لها تأثيرات بايولوجية على النبات ومن ضمن هذه الأنواع حامض الجبرليك (GA_3) الذي يعمل كهرمون نباتي ومنظم نمو يؤثر بشكل خاص على استطالة الخلايا وزيادة حجم الثمار فضلاً عن تأثيره على انبات البذور، وهناك العديد من المنتجات الحاوية على الجبرلين والمتوفرة بشكل تجاري في الوقت الحاضر على شكل سوائل او بشكل صلب بنسبة نقاوة عالية او بشكل مخاليط مع مركبات أخرى بنسب معينة (Camara وآخرون، 2018).

2-2-1- تأثير الرش بالجبرلين في نمو وتزهير نبات الأقحوان وبعض نباتات الزينة الأخرى

تظهر النتائج التي توصل اليها Rashad وآخرون، (2009) عند رش الجبرلين بتركيز 0 و 25 و 50 و 100 ملغم لتر⁻¹ على نباتات الاقحوان *Calendula officinalis* استجابة نوعية في صفات النمو الخضري والزهرى، اذ سجل التركيز 100 ملغم لتر⁻¹ من الجبرلين اعلى القيم وبصورة معنوية في ارتفاع النبات 37.92 سم مقارنة مع أدنى ارتفاع عند معاملة المقارنة اذ سجل 27.92 سم، فيما لوحظ ان التركيز المنخفض من الجبرلين 25 ملغم لتر⁻¹ كان مناسباً لاستجابة النباتات في اوزان المجموع الخضري الرطب والجاف وبصورة معنوية والتي بلغت 71.73 ، 13.08 غم على التوالي وفي اوزان المجموع الجذري الرطب والجاف والتي بلغت 33.97 ، 9.4 غم على التوالي فيما كانت اقل القيم في اوزان المجموع الخضري الرطب والجاف عند معاملة المقارنة والتي كانت 63.36 ، 11.48 غم على التوالي والمجموع الجذري الرطب والجاف والتي بلغت 27.55 ، 2.59 غم على التوالي، لاحظ الباحث ان التركيز العالي 100 ملغم لتر⁻¹ من الجبرلين قد حقق استجابة نوعية معنوية للصفات الزهرية اذ سبب تبكيراً في عدد الأيام لتفتح النورة الأولى و زيادة في عدد النورات وطول الساق النوري، وكانت 85.7 يوم و 14.82 نورة نبات⁻¹ و 21.52 سم على التوالي مقارنة مع معاملة المقارنة التي سجلت 104.6 يوم و 11.50 نورة نبات⁻¹ و 13.57 سم. وتفوقت معاملة الرش بالجبرلين بتركيز 25 ملغم لتر⁻¹ في محتوى النورات من صبغة الكاروتين ومحتوى الكلوروفيل الكلي من الأوراق اذ سجلت 1.461 و 0.64 ملغم غم⁻¹ وزن جاف على التوالي وبصورة معنوية مع باقي المعاملات.

بين الباحث حسن وآخرون (2014) عند رش نباتات الجيرانيوم *Pelargonium hortorum* L. عند الرش بتركيز 0 و 150 و 300 ملغم لتر⁻¹ من الجبرلين، أن افضل تركيز كان 300 ملغم لتر⁻¹ والذي سجل زيادة في ارتفاع النبات و عدد الافراغ الثانوية وزاد من العمر التنسيقي ومحتوى الكلوروفيل، اذ بلغت القيم

56.23 سم و 6.85 فرع نبات⁻¹ و 45.35 يوم و 93.02 ملغم 100 غم⁻¹ وزن رطب على التوالي متفوقاً بصورة معنوية على معاملة المقارنة التي سجلت القيم 48.26 سم و 6.54 فرع نبات⁻¹ و 40.48 يوم و 88.27 ملغم 100 غم⁻¹ وزن رطب اما عن محتوى الكاروتينات فكانت 0.3428 ملغم 100 غم⁻¹ وزن رطب التي سجلت اعلى محتوى عند معاملة المقارنة.

بين الباحث Sardoei و Shahdadneghad (2014) عند رش الجبرلين بتركيز 0 و 50 و 150 و 250 ملغم لتر⁻¹ على نباتات الأقحوان، ان للجبرلين تاثير أيجابي على الكلوروفيل والكاروتينات اذ سجل الرش بالجبرلين بتركيز 250 ملغم لتر⁻¹ افضل مستوى لكلوروفيل A والكلوروفيل الكلي والكاروتينات الكلية اذ بلغت 7.78 و 14.6 و 15.4 مايكروغرام لتر⁻¹ على التوالي.

كما وجد Khudus وآخرون (2017) عند رش الجبرلين بتركيز 0 و 100 و 200 و 300 ملغم لتر⁻¹ على نباتات الاقحوان، حصول تطور في النمو الخضري، اذ أدى الى زيادة معنوية في ارتفاع النبات وانتشاره مع زيادة معنوية في عدد الأوراق وعدد الأفرع عند استخدام تركيز 300 ملغم لتر⁻¹ ، اذ سجلت القيم 38.6 و 45.7 سم و 240.7 ورقة نبات⁻¹ و 34.4 فرع نبات⁻¹ على التوالي مقارنة مع ادنى قيم للصفات أعلاه بلغت 24.4 و 28.4 سم و 204.8 ورقة نبات⁻¹ و 20.7 فرع نبات⁻¹ التي سجلت عند معاملة المقارنة ومن جهة أخرى بين الباحث حصول استجابة نوعية في الصفات الزهرية عند استخدام الجبرلين، اذ سبب زيادة في قطر النورة مع اقل عدد أيام لحين تفتح اول برعم زهري عند الرش بتركيز 300 ملغم لتر⁻¹ وكان 6.8 سم و 63.8 يوم على التوالي، بينما بلغ اقل قطر للنورات واعلى عدد للأيام عند معاملة المقارنة حيث بلغت 4.1 سم و 70.4 يوم على التوالي، فيما سجل اعلى وزن للنورات عند الرش بتركيز 100 ملغم لتر⁻¹ بلغ 3.4 غم مقارنة مع اقل وزن بلغ 2.7 غم عند معاملة المقارنة.

أشار Abou-El-Ghait وآخرون (2018) عند رش نباتات الداودي *Dendranthema grandiflorum* بالجبرلين بتركيز 0 و 100 و 200 و 300 ملغم لتر⁻¹ عند الزراعة على موسمين متتاليتين، الى التفوق المعنوي في ارتفاع النبات عند الرش بتركيز 300 ملغم لتر⁻¹ اذ سجلت اعلى القيم 138.20 و 147.70 سم لكلا الموسمين على التوالي وفيما سجل اقل ارتفاع للنبات 97.66 و 102.33 سم لكلا الموسمين على التوالي عند معاملة المقارنة، بينما بلغ قطر الحامل 0.70 و 0.72 سم لكلا الموسمين على التوالي عند معاملة المقارنة. بينما أشار الباحث الى أن اعلى محتوى

للكلوروفيل كان عند الرش بتركيز 300 ملغم لتر⁻¹ وبلغ 158 و 176 ملغم 100 غم⁻¹ وزن رطب لكلا الموسمين على التوالي، كما لاحظ ان اعلى عدد فروع كان في الموسم الأول عند معاملة المقارنة وبلغ 5.33 فرع نبات⁻¹ اما في الموسم الثاني بلغ اعلى عدد من الأفرع 5.12 فرع نبات⁻¹ عند الرش بتركيز 100 ملغم لتر⁻¹ ، في حين أن اعلى عدد للأوراق كان عند معاملة الرش بالجبرلين بتركيز 300 ملغم لتر⁻¹ 7.16 و 7.92 ورقة نبات⁻¹ ولكلا الموسمين على التوالي، اما عن صفات النمو الزهري فلاحظ أن استخدام تركيز 300 ملغم لتر⁻¹ أدى الى زيادة في قطر النورة والوزن الرطب والجاف للنورة الأولى والعمر التنسيقي اذ سجلت 8.19 ، 9.96 سم و 8.41 ، 9.33 غم و 1.13، 1.21 غم و 22.40، 23.20 يوم لكلا الموسمين على التوالي.

وفي تجربة قام بها Dheeraj و Saravanan (2018) على نبات الاقحوان وجدا عند رش النباتات بتركيز 300 ملغم لتر⁻¹ من الجبرلين قد سجل افضل القيم وبصورة معنوية في ارتفاع النبات وانتشاره وعدد الافرع الجانبية وعدد الاوراق فضلاً عن قطر ووزن النورات والحاصل الكلي للنورات.

أظهرت النتائج التي توصل اليها El-Naggar وآخرون (2020) عند رش الجبرلين بتركيز 0 و 100 و 200 ملغم لتر⁻¹ على نباتات البابونج *Matricaria chamomilla* الى حصول زيادة معنوية في ارتفاع النبات والوزن الرطب والجاف للمجموع الخضري، اذ بلغت 41.43 ، 54.01 سم و 35.12 ، 47.83 غم و 11.90 ، 16.14 غم لكلا الموسمين على التوالي عند الرش بتركيز 200 ملغم لتر⁻¹ مقارنة مع معاملة المقارنة التي سجلت 36.45 ، 49.69 سم و 32.42 ، 41.77 غم و 10.72 ، 12.68 غم لكلا الموسمين على التوالي، اما بالنسبة لصفات المجموع الزهري فيظهر أن معاملة الرش بالجبرلين بتركيز 100 ملغم لتر⁻¹ أدت الى حصول زيادة معنوية في عدد النورات اذ بلغت 444.51 و 504.69 نورة نبات⁻¹ لكلا الموسمين على التوالي مقارنة مع التركيز 200 ملغم لتر⁻¹ الذي اعطى اقل عدد من النورات وبلغت 410.16 و 448.03 نورة نبات⁻¹ لكلا الموسمين على التوالي، لوحظ حصول زيادة في الوزن الرطب الكلي لنورات البابونج عند معاملة المقارنة 43.88 غم في الموسم الأول، بينما كان اقل عدد للنورات عند الرش بتركيز 200 ملغم لتر⁻¹ بلغ 37.01 و 36.08 غم ولكلا الموسمين على التوالي، كما بينوا حصول زيادة معنوية في الوزن الجاف الكلي لحاصل النورات لنبات البابونج عند معاملة المقارنة بلغ 16.15 غم واقل حاصل للنورات الجاف عند

الرش بالجبرلين بتركيز 200 ملغم لتر⁻¹ وبلغ 11.75 غم في الموسم الأول، اما في الموسم الثاني فلاحظوا حصول زيادة معنوية عند الرش بالجبرلين بتركيز 100 ملغم لتر⁻¹ بلغ 19.72 غم مقارنة مع اقل وزن للحصول الكلي الجاف للنورات كانت عند الرش بالجبرلين بتركيز 200 ملغم لتر⁻¹ بلغ 10.62 غم.

أشار الباحث Shrestha وآخرون (2020) عند رش الجبرلين بتركيز 0 و 50 و 100 و 150 و 200 و 250 و 300 ملغم لتر⁻¹ قد حسن من جودة نورات الاقحوان، اذ سجلت معاملة الرش بالجبرلين بتركيز 250 ملغم لتر⁻¹ اعلى القيم لصفات قطر النورة ووزن النورة الرطب وبلغت 6.43 سم، 3.77 غم على التوالي، فيما سجلت معاملة المقارنة اقل القيم اذ سجلت 4.19 سم ، 2.86 غم على التوالي، فيما سجلت معاملة الرش بتركيز 200 ملغم لتر⁻¹ اقل عدد أيام لحين ظهور لبرعم النوري ولحين تفتح النورة الأولى وكان 64.56 ، 83.58 يوم على التوالي، مقارنة مع معاملة المقارنة اذ سجل اكبر عدد من الأيام بلغ 73.43 و 99.77 يوم على التوالي.

درس Yogendra وآخرون (2021) معاملات الرش بالجبرلين بالتركيز 0 و 200 و 300 و 400 ملغم لتر⁻¹ على نباتات الاقحوان، فوجدوا حصول استجابة إيجابية في النمو الخضري والزهري، اذ زاد ارتفاع النبات ووزن النورة الى القيم 50.6 سم و 17.8 غم عند الرش بتركيز 400 ملغم لتر⁻¹ وبصورة معنوية مقارنة مع معاملة المقارنة التي سجلت اقل ارتفاع نبات ووزن نورة بلغ 27.7 سم و 13.1 غم، فيما لوحظ استجابة النباتات خضريا للرش بالجبرلين بتركيز 300 ملغم لتر⁻¹ اذ سجلت زيادة معنوية في عدد الأفرع وعدد الأوراق وانتشار النبات في جهتي اليمين واليسار وقطر الساق اذ بلغت 12.0 فرع نبات⁻¹ و 225.7 ورقة نبات⁻¹ و 46.34 سم انتشار جهة اليمين و 45.9 سم انتشار جهة اليسار و 10.4 ملم، مقارنة مع معاملة المقارنة حيث بلغت 9.0 فرع نبات⁻¹ و 200.0 ورقة نبات⁻¹ و 38.6 انتشار جهة اليمين و 39.0 انتشار جهة اليسار و 7.9 ملم على التوالي، اما معاملة الرش بالجبرلين بتركيز 400 ملغم لتر⁻¹ أدت الى التبرير في عدد الأيام لتفتح 50% من النورات وزيادة في وزن النورة الرطب اذ سجلت و بلغت 67.0 يوم و 17.8 غم على التوالي، اما اقل عدد الأيام لتفتح 50% من النورات و وزن رطب للنورة فكانت عند معاملة المقارنة التي بلغت 69.0 يوم و 13.1 غم على التوالي.

أشار الباحث Bhuneshwar وآخرون (2022) عند رش الجبرلين بتركيز 0 و 200 و 250 و 300 و 350 ملغم لتر⁻¹ على نباتات الاقحوان الى حصول تحسين في اعداد ونوعية النورات، اذ سببت زيادة معنوية في حاصل النورات الكلي للنبات الواحد اذ بلغت 74.28 نورة نبات⁻¹ عند التركيز 300 ملغم لتر⁻¹ وبصورة معنوية مقارنة مع معاملة المقارنة التي سجلت ادنى عدد للنورات بلغ 50.85 نورة نبات⁻¹، فيما تفوقت النباتات التي رشت بتركيز 200 ملغم لتر⁻¹ في الوزن الرطب للنورة وقطر النورة والتي سجلت 1.89 غم ، 4.84 سم على التوالي، مقارنة مع معاملة المقارنة لكلا الصفتين التي سجلت ادنى القيم البالغة 1.61 غم و 4.41 سم على التوالي.

2-3-نظم الزراعة:

تعتبر الزراعة تحت الظروف المحمية من اهم الحلول التي يستخدمها منتجي نباتات الزينة تحت الظروف القاسية لضمان زيادة الانتاج وتحسين النوعية (Mccartney و Lefsrud، 2018). مع اطالة موسم التزهير وانتاجها في غير مواسمها والسعي لتوفيرها على مدار السنة (Jain و Tiwari، 2002).

قارن يعقوب وقنوع (2005) ما بين نباتات الزينة والخضراوات المزروعة تحت الظروف المحمية ووجد انها تختزل الجهد العضلي الى 25% من ما يحتاجه انتاج الخضراوات. وبين Briassoulis وآخرون، (1997) في العقود الثلاثة الاخيرة حصل توسع وانتشار كبير في البيوت البلاستيكية في اغلب دول العالم وتقدر مساحتها بمليون هكتار. وتعمل البيوت المحمية على حبس وتخزين الاشعاع الشمسي ذو الاطوال الموجية القصيرة والطويلة لعمل مناخ مصغر مناسب لعملية الانتاج (Jain و Tiwari، 2002).

واجه المنتجين مشكلة اساسية في السيطرة على المناخ داخل البيوت المحمية والذي يؤثر سلباً على الانتاج من حيث الكمية والنوعية، كما ان التكاليف الناتجة من استهلاك الطاقة لأغراض التدفئة تعتبر الاكبر مقارنة مع تكاليف العمليات الزراعية الاخرى (Hassanien وآخرون، 2016).

توفر تقنيات الزراعة المحمية التحكم اللازم في الظروف البيئية (الضوء، درجة الحرارة، الرطوبة النسبية وتركيز ثاني اوكسيد الكربون (CO₂)) بشكل كامل تقريباً (Gary، 2002). بالتالي فإن الانتاج النباتي تحت الزراعة المحمية يقدم الكثير من المزايا مقارنة

بالزراعة الخارجية المكشوفة فيما يتعلق بضمان جودة المنتج ومن اهم هذه المزايا المحافظة على النبات من التغيرات المفاجئة في الظروف البيئية التي تؤثر على نموه وجودة انتاجيته (Bot، 2001).

2-3-1- تأثير نظم الزراعة في نمو وتزهير بعض نباتات الزينة.

اشار Dumbre-Patil و Gaikwad (2001) في تجربتهما لبيان تأثير نظامي الزراعة على نمو نبات الداؤودي، الى أن عدد النورات قد ازداد بنسبة وصلت إلى 35-40 % داخل الزراعة المحمية بالمقارنة مع الزراعة المكشوفة.

بين Bhargava وآخرون، (2016) عند مقارنه نمو حلق السبع *Antirrhinum majus* تحت الزراعة المحمية مع الزراعة المكشوفة، أن الزراعة المحمية قد حسنت من ارتفاع النبات وانتشاره و عدد النورات إذ بلغت 81.42 سم ، 42.84 سم ، 12.29 نورة نبات¹⁻ بالمقارنة مع الحقل المكشوف و التي كانت 65.67 سم و 40.15 سم و 9.79 نورة نبات¹⁻، كما لوحظ أن الزراعة المحمية قد سجلت عدد بذور في العلبة و وزن البذور 312.25 بذرة علبة¹⁻ ، 165.58 ملغم على التوالي فيما كانت في الحقل المكشوف 310.63 بذرة علبة¹⁻ و 157.75 ملغم على التوالي.

بين الباحث Zare وآخرون (2019) عند زراعتهم للأقحوان تحت أنظمة زراعة مختلفة أن ارتفاع النبات وطول النورة والعمر التنسيقي والوزن الرطب والجاف للنورة والمساحة الورقية لم تختلف معنوياً ما بين الزراعة المغطاة بالشبكة الخضراء والزراعة المكشوفة، في حين ان التغطية بالشبكة الخضراء قد اثرت وبشكل معنوي في صفات العمر المزهري والوزن الرطب والجاف للنورة والتي بلغت فيها 32.83 يوم و 4.79 غم و 0.32 غم على التوالي، مقارنة مع الزراعة المكشوفة والتي بلغت فيها 31.17 يوم و 2.41 غم و 0.11 غم على التوالي.

أشار Bhattarai وآخرون (2019) عند دراسة تأثير نظامين من الزراعة وهي التغطية بالنيلون والزراعة المكشوفة على نبات الأقحوان، الى تبكير النظام المكشوف بصورة معنوية في عدد الأيام لنشوء النورات وعدد الأيام لتكوين البرعم النوري وعدد الأيام للتزهير إذ بلغت القيم 23.25 و 32.88 و 35.50 يوم على التوالي، أما بنظام المغطى فبلغت 29.34 و 39.67 و 42.17 يوم على التوالي.

بين البوطي (2022) في تجربة اقيمت لبيان تأثير نظم الزراعة في نمو وإزهار نباتات حلق السبع، ان للزراعة المكشوفة دوراً في تكبير التزهير مع زيادة محتوى الكلوروفيل في الاوراق، كما تفوقت في قطر الساق النوري وقطر نوراتها، فيما حققت الزراعة المغطاة تحسناً في معظم الصفات الخضرية والزهرية فضلاً عن صفات البذور وصفات الجذور بالمقارنة مع اذا ما زرعت بصورة مكشوفة.

أشار الزبياري (2022) الى دور نظم الإنتاج وأثرها في تحسين الصفات الخضرية والزهرية لنبات الورد الدمشقي *Rosa damascena* الى تفوق النباتات النامية تحت الزراعة المحمية خلال مدتي التزهير (الخريفية والربيعية) في صفات النمو الخضري والزهري مقارنة مع اذا ما زرعت بصورة مكشوفة، إذ سببت إطالة مدة التزهير مع زيادة نسبة النباتات المزهرة وأكبر عدد من الأزهار في الزراعة المغطاة إذا قورنت بالحقل المكشوف.

وفي تجربة قام بها العلوان (2023) أجريت على نبات المنثور *Matthiola incana* (L.) R.Br صنف Hot Cakes، بهدف معرفة تأثير نظام الزراعة في نمو وأزهار نباتات المنثور، لوحظ ان انظمة الزراعة قد سببت استجابتين الأولى تفوق زراعة النباتات تحت الزراعة المغطاة معنوياً في ارتفاع النبات والتبكير بالتزهير واحتياجها الى اقل عدد من الأيام لحين ظهور اللون على البرعم النوري، وزيادة في طول الحامل النوري وقطر الزهرة الأولى مع زيادة في عدد الجذور الرئيسة، بينما على العكس كانت الاستجابة الثانية التي سجلت تفوق الزراعة بالحقل المكشوف وبصورة معنوية في زيادة عدد الأوراق وعدد النورات وعدد الزهيرات واطول جذر ووزن المجموع الجذري الرطب والجاف.

2-4- الزراعة العضوية:

تعرف الزراعة العضوية بانها احدى العمليات الانتاجية ضمن صناعات التنمية المستدامة من خلال استخدام مكونات طبيعية من البيئة لضمان عدم حصول مشاكل بيئية او صحية للطبيعة والانسان ناتجة عن المدخلات غير الطبيعية كالأسمدة الكيماوية وغيرها، فالمخلفات النباتية والحيوانية يتم تحليلها بفعل الكائنات الدقيقة الى عناصر معدنية بسيطة واحماض دبالية وغازات متطايرة وطاقة (مستهلكة من الكائنات المحللة وحرارة تنتشر بالمحيط) والتي سيتم اعادة التوازن البيئي من دون أي ضرر يذكر (الخفاجي، 2010).

اشار آل ساقان (2015) الى أن الزراعة العضوية هي احد الانظمة التي تُحفز نمو النبات بشكل امن، مع تقليل مخاطر التلوث وتعزيز فائدة الموارد الطبيعية. تتكون المادة

العضوية من مكونين الاول مواد غير دبالية وهي مخلفات المادة المتحللة وتشمل البروتينات والاحماض الامينية والعضوية والدهون والكربوهيدرات وغيرها من مركبات الوزن الجزيئي المنخفض والتي تشكل 20-35 % والتي ستختفي بسرعة نتيجة مهاجمتها من قبل الكائنات الدقيقة المحللة، اما المكون الثاني فهي مواد دبالية ذات وزن جزيئي عالي وتمثل نسبتها 65-80% من المادة العضوية الكلية وتمثل حامضي الفوليك والهيومك (مسلط وعمر، 2015).

تعمل المادة العضوية على تحسين خواص الترب من خلال زيادة قدرته على الاحتفاظ بالرطوبة فتزيد من مقاومتها للجفاف، كما تزيد من مسامية التربة والتي تحسن من تهويتها، كما تعمل على خلب العناصر الغذائية وعند اذابتها تتحول الى عناصر جاهزة للامتصاص كالحديد والزنك والفسفور والمنغنيز، فضلاً عن اعتبارها مصدراً مهماً للطاقة التي تحتاجها الكائنات الدقيقة المفيدة مما تزيد من نشاطها واعدادها (الموصلي، 2019 والقاسمي، 2019).

2-4-1- الاسمدة العضوية الكمبوست Compost والبيت موس Peat moss

يعرف الكمبوست بأنه سماد عضوي يصنع من تحلل المخلفات العضوية النباتية كقش الارز واغصان الاشجار والخضراوات ونواتج التقليم والحشائش وغيرها تحت ظروف هوائية وحرارة مرتفعة ورطوبة بعملية تدعى الكمر الهوائي Composting وهي عملية مسيطر عليها مع اضافة بعض المواد الاخرى التي تنشط الكائنات الدقيقة لتكوين الدبال (الجال، 2002).

اما البيت موس فهي مادة عضوية متحللة ونااتجة من الطحالب المترسبة (عودة وسمير، 2011).

2-4-2- الاوساط الزراعية

لإنتاج نباتات عالية الجودة لابد من استخدام اوساط زراعية ذات مواصفات افضل الخلطة التقليدية التي يستخدمها المنتج في المشتل، ومن البدائل التي تحظى بأولوية على غيرها هو استخدام الاسمدة العضوية بشكلها الكامل او بشكل جزئي عن طريق خلطها بالوسط الزراعي التقليدي (خليط التربة الحقائق والرمل) (صالح وآخرون، 2008).

من الشائع استخدام التربة السطحية للحدائق لزراعة المحاصيل المزهرة، على الرغم من أنها تعد مورد غير متجدد، لذلك لا يمكن أن يعتمد إنتاج الزهور المستدام على الموارد الطبيعية غير المتجددة (Marianthi ، 2006). عادة ما تكون المواد مثل البيت موس والتربة الطبيعية المناسبة لمحاصيل الأزهار (Hafiz وآخرون، 2016).

بين Anderson (2013) ان انتاج الاقحوان كمحصول نموذجي لاجراض الزينة والطب، الا ان الزراعة المدفئة وضمن نظام الانتاج العضوي يواجه تحدياً للمنتجين، ان استخدام الوسط الزراعي الكومبوست سيحسن من اداء النبات وان اضافة النيتروجين التكميلي لحدود معينة سيعمل على تحسين الاداء ايضاً الا ان الاضافة الاعلى ستعكس على عدد الازهار سلبياً.

اكتسبت الاوساط الزراعية لتكوين مخاليط للتربة شعبية منذ عدة عقود واستخدمت بنجاح في صناعة الزهور المقطوفة بهدف تكثيف الإنتاج التجاري، يوفر استخدام وسائط النمو المختلفة بديلاً قيماً للاستخدام التقليدي للتربة لإنتاج زهور عالية الجودة نظراً لقدرتها الجيدة على الاحتفاظ بالمياه والتهوية وتحسين جاهزية المغذيات (Kumar وآخرون، 2022). دعت العديد من الدراسات إلى أنه من الأسهل بكثير التعامل مع وسائط الزراعة الخالية من التربة كما أنه مفيد أيضاً لنمو النباتات وتطورها مقارنة ببيئة التربة (Yasmeen وآخرون، 2012). يمكن دمج التربة مع البيت موس كجزء من وسط النمو. اذ ان التركيب المتنوع لوسائط النمو له تأثير عميق على الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية للوسط الزراعي، اذ يغير هذا التكوين المتنوع أيضاً أنشطة الكائنات الحية الدقيقة مما يقلل في النهاية من خسائر النيتروجين ويزيد من قدرة التبادل الكاتيوني (Alidoust وآخرون، 2012).

تستخدم المشاتل عموماً الاوساط المعدنية المكونة من التربة الزراعية (تربة الحدائق) والرمل النهري (الزميزج) او خليطهما ونادراً ما تستخدم المواد العضوية لتحسين مواصفات الوسط لارتفاع اسعارها، رغم اهمية الاهتمام بالاوساط الزراعية وضرورة الاهتمام بمحتواها من المواد العضوية لضمان تدفق العناصر الغذائية الكبرى والصغرى الى الحدود المناسبة لنمو جيد، اذ ان افتقار الوسط لها سينتج نباتات ضعيفة قليلة النضارة ومتقرمة (ناصر، 2021).

2-4-3- تأثير الأوساط الزراعية في نمو وتزهير بعض نباتات الزينة.

أكد Aswath و Choudhary (2002) نجاح تجذير ونمو الداودي *Chrasanthimum indicum* في الاصص و وصلت نسبتها الى 95% باستخدام الوسط الزراعي بيت موس + مزيج نهري (1:1)

بين ساهي (2005) ان الوزن الجاف لحاصل النبات الواحد لنباتات الجيريبرا *Gerbera* spp. قد ازداد معنوياً في النباتات التي نمت في الوسط الزراعي البيت موس بنسبة 100% والذي تفوق على الوسط الزراعي المخلوط من التربة مع البيت موس بنسبة (1:1).

وأشار كاظم (2009) ان الوسط الزراعي (تربة مزيجية + بيت موس) ذات النسبة (1:2) قد سجل أفضل نمو انعكس ايجابياً على أفضل تزهير لنباتات الداودي عند مقارنته مع الوسط الزراعي التربة المزيجة لوحدها.

بين عودة وسمير (2011) ان الوسط الزراعي (تربة مزيجية + بتموس) بنسبة (1:1) من الأوساط المناسبة لنمو نباتات الزينة، واعتبرو البتموس من محسنات التربة التي تضاف الى الوسط لتحسين جودة الإنتاج

ذكر Tariq وآخرون (2012) ان استخدام الوسط الزراعي (مزيج نهري مع مخلفات الفطر) بنسبة (1:1) قد سبب تفوقاً معنوياً في حاصل ازهار الداليا *Dahlia hartensi* وعدد الجذور الدرنية إذا ما قورنت مع الوسط الزراعي المزيج النهري فقط.

وجد عباس وآخرون (2012) في تجربته لبيان تأثير الوسط الزراعي في صفات النمو والأزهار وإنتاج البذور لنبات الأقحوان، ان استخدام الوسط الزراعي المزيج + البيت موس بنسبة (2:1) قد سبب زيادة معنوية في عدد الفروع وعدد الأوراق ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي وعدد التفرعات الجذرية والوزن الجاف للجذور وعدد النورات ووزن 100 بذرة والتي سجلت القيم 5.00 فرع نبات⁻¹، 31.66 ورقة نبات⁻¹، 15.18 ملغم 100 غم وزن رطب⁻¹، 15.00 تفرع جذري، 4.49 غم، 38.88 نورة نبات⁻¹، 5.51 غم، والتي تفوقت بصورة معنوية مع الوسط المزيج لوحده وكانت القيم 3.03 فرع نبات⁻¹، 19.88 ورقة نبات⁻¹، 10.52 ملغم 100 غم وزن رطب⁻¹، 13.55 تفرع جذري، 4.01 غم، 25.44 نورة نبات⁻¹، 5.04 غم.

بين Khandaker وآخرون (2019) ان هنالك دور كبير في زراعة البيتونيا *Petunia grandiflora* في الوسط الزراعي البيت موس إذا ما قورنت بالتربة، اذ سبب الوسط البيت موس زيادة في مساحة الورقية الواحدة مقارنة مع الوسط التربة اذ ارتفعت من 1.40 الى 1.80 سم² كما حقق تفوقاً في صفات النمو الزهري المتمثلة بعدد النورات وقطر النورة والتي ارتفعت من 3.00 نورة نبات⁻¹ و 33.50 ملم الى 29.80 نورة نبات⁻¹ و 52.50 ملم، كما لوحظ زيادة في محتوى الكلوروفيل من 13.40 الى 24.30 SPAD.

لاحظ Shakib وآخرون (2019) أن إضافة 30% من سماد الفيرمكوبوست الى التربة قد أدى الى زيادة عدد النورات الزهرية لنبات الأقحوان ورفعها من 6.66 نورة نبات⁻¹ الى 14.37 نورة نبات⁻¹ فضلاً عن زيادة في طول الجذور من 12.47 سم عند الوسط الزراعي التربة الى 14.33 سم للوسط الزراعي التربة + 30% سماد الفيرمكوبوست، كما لوحظ زيادة في الوزن الجاف للنبات اذ ارتفعت من 4.67 غم في النباتات المزروعة في التربة الى 16.17 غم من النباتات المزروعة بالوسط الزراعي تربة + 30% فيرمكوبوست، كما وجد زيادة في الكلوروفيل A اذ ارتفع من 7.35 ملغم غم⁻¹ وزن رطب الى 8.56 ملغم غم⁻¹ وزن رطب في الوسط الزراعي التربة + 30% فيرمكوبوست.

لاحظ Elhindi وآخرون، (2020). عند زراعة نباتات الأقحوان في تربة رملية ومقارنتها مع الوسط الزراعي تربة رملية + بيت موس وبنسبة (1:3) حصول تفوق معنوي للوسط المضاف اليه البيت موس اذ سبب زيادة في ارتفاع النبات والمادة الجافة للفرع من 14.88 سم و 35.80 غم التربة الرملية الى 16.18 سم و 37.07 غم للوسط الزراعي تربة رملية + بيت موس وبنسبة (1:3).

في دراسة قام بها Khan وآخرون (2020) لبيان تأثير أوساط زراعية مختلفة على نمو وازهار القديمة *Tagetes erecta* من خلال المقارنة مع الوسط الزراعي المتكون من الرمل + تربة الحقائق + البيت موس وبنسب (1:1:2) مع الوسط الزراعي تربة الحقائق، لاحظ حصول زيادة معنوية للوسط الخليط في عدد الأوراق وارتفاع النبات وعدد الأفرع، اذ ارتفعت من 33 ورقة نبات⁻¹، 37 سم، 4.3 فرع نبات⁻¹ الى 47 ورقة نبات⁻¹، 53.9 سم، 8.06 فرع نبات⁻¹.

بين Sahu وآخرون (2023). ان استخدام الوسط الزراعي التربة مع سماد الفيرمكوبوست (Vermicompost) بنسبة (1:1) قد أدى الى التذكير بتزهير نبات الأقحوان مقارنة مع تربة الحقائق

اذ احتاجت الى 28.40 و 13.00 يوم لعدد الأيام لحين نشوء البرعم وتفتح البرعم النوري على التوالي للوسط الزراعي التربة مع الفيرمكوبوست بنسبة (1:1)، بينما احتاجت النباتات المزروعة في التربة فقط الى 57.22 و 16.87 يوم على التوالي، كما حسن من الصفات الزهرية بأطالة عمر النورات وزيادة اوزان النورات مع زيادة اقطارها، اذ ارتفعت القيم من 5.43 يوم ، 5.22 غم ، 4.78 سم للنباتات المزروعة في التربة الى 6.87 يوم، 7.37 غم، 5.98 سم للنباتات المزروعة في الوسط الزراعي التربة + الفيرمكوبوست بنسبة (1:1).

الفصل الثالث

3- مواد وطرائق البحث: Materials and Methods

3- 1. موقع تنفيذ التجربة:

أجريت التجربة في أحد البيوت البلاستيكية التابعة بقسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل، خلال المدة من 15/ أيلول/ 2022 ولغاية 1/ حزيران/ 2023، واستخدمت نباتات الأقحوان الحولي الشتوي *Calendula officinalis* L. وهي خليط من اللونين الأصفر والبرتقالي المزروعة في الاصص صنف Pacific Beauty والموضحة نوراتها بالشكل (1).



شكل 1. لوني ازهار الأقحوان البرتقالي والأصفر المستخدم في التجربة لصنف Pacific Beauty.

3-2. مصادر النباتات المستعملة وزراعتها:

زرعت البذور في 15 أيلول 2022 في صواني اكثار البذور ملئت بالبيت موس ووضعت داخل البيت الزجاجي وبعد انبات البذور ونمو البادرات نقلت الشتلات بتاريخ 27/12/2022 الى الاصص الدائرية بقطر 13 سم وبحجم 2 لتر وكانت مواصفات الشتلات تحتوي على 3-5 أوراق حقيقية وارتفاع 10 سم.

3-3. عمليات الخدمة الزراعية:

عقمت التربة قبل الزراعة بمادة الفورمالين للتخلص من أي إصابة فطرية عند الزراعة كما تم نخل التربة المزيجة قبل الزراعة للتخلص من الكتل الكبيرة. أجريت عملية الري حسب الظروف الجوية، كما تم اجراء عملية العزق والتعشيب لإزالة الادغال كلما دعت الحاجة لذلك. وتم العمل ببرنامج وقائي فطري وحشري دوري كل شهر من الزراعة لحين نهاية التجربة تم استخدام المبيد الحشري الزراعي سام ساوند 22% بتركيز مل لكل لتر¹ من الماء كما تم السقي بالمبيد الفطري (كاربندازيم بتركيز 1.5 مل لكل لتر¹) وخلال مدة الزراعة تم استخدام السماد الكيميائي NPK ومن نوع (ماغنوم) وبتريز 0:14:54 إذ تم إضافته من خلال إذابة 2.5 غم في 1 لتر واحد وأضيف سقياً أسبوعياً 100مل لكل أصيص.

3-4. العوامل المدروسة و التصميم التجريبي مستوياتها:

اشتملت التجربة على ثلاث عوامل ويمكن استعراضها كالتالي:

3-4-1. العامل الأول: نظام الزراعة Planting system

تم تقسيم نباتات الأصص الخاصة بالأقحوان الى قسمين وضع كل قسم في نظامي الزراعة التاليين وكما موضح بالشكل (2).

الزراعة المغطاة: إذ وضعت الأصص في القسم الثاني للبيت وتم تغطيته بالنایلون الزراعي ولم يتم استخدام أي إجراءات لتدفئة البيت أثناء الشتاء وتم رفع الغطاء بتاريخ 26/2/2022 وذلك لارتفاع درجات الحرارة بصورة كبيرة داخل البيت المغطى.

الزراعة المكشوفة: وضعت الأصص داخل من دون تغطيته بالغطاء البلاستيكي.



ب- الزراعة المغطاة

أ- الزراعة المكشوفة

شكل 2. نظامي الزراعة المتبع في التجربة أ - الزراعة المكشوفة ب- الزراعة المغطاة

تم قياس درجة الحرارة والرطوبة النسبية اسبوعياً وسجلت منتصف كل نهار باستخدام جهاز (HTC-2) ميزان الحرارة الرقمي لقياس درجة الحرارة والرطوبة.

3-4-2. العامل الثاني: الأوساط الزراعية:

أُستعمل ثلاثة أنواع من الأوساط الزراعية وكما في أدناه:

- التربة المزيجية: اذ تم ملئ الأصص بحجم لترين من التربة المزيجية المنقولة وذلك بعد اجراء عملية النخل والتعقيم لها.
- الوسط الزراعي (1:1): تم ملئ الأصص بحجم لترين من الخليط المتمثل ب (50% تربة مزيجية منقولة و 50 % بيت موس).
- الوسط الزراعي (2:1): تم ملئ الأصص بحجم لترين من الخليط المتمثل ب (33% تربة مزيجية منقولة: 67% بيت موس).

الجدول (1) يوضح درجات الحرارة والرطوبة النسبية الأسبوعي لكلا نظامي الزراعة.

الزراعة المغطاة		الزراعة المكشوفة		التاريخ
الرطوبة النسبية (%)	درجة الحرارة °م	الرطوبة النسبية (%)	درجة الحرارة °م	
25	21.4	10	19.8	2023/1/5
27	20.2	10	20.6	2023/1/12
39	20.2	29	22.4	2023/1/19
24	20.2	13	24.4	2023/1/26
70	17.5	39	13.9	2023/2/2
28	22.4	22	16.1	2023/2/9
14	24.6	21	18.3	2023/2/16
10	32.9	16	25.2	2023/2/23
		10	35.9	2023/3/2
		13	28.5	2023/3/9
		10	21.3	2023/3/17
		15	27.2	2023/3/22
		14	24.8	2023/3/30
		13	24.5	2023/4/6
		10	15.4	2023/4/13
		11	31.3	2023/4/19

أستخدم البيت موس نوع كيكيلا Kekkila الزراعي المصنوع في استونيا وذو وسط حامضي يتراوح ما بين 5.5 - 6.5، والجدول (2) يوضح محتوى البيت موس من العناصر الغذائية.

الجدول (2): محتوى البيت موس من العناصر الغذائية المستخدم في التجربة.

الصفات	النيتروجين (N)	فوسفور (P)	بوتاسيوم (K)	بورون (BO)	نحاس (Cu)	منغنيز (Mn)	زنك (Zn)	حديد (Fe)
القيمة/(ملغم لتر ⁻¹)	84	42	90	0.18	0.9	0.16	0.24	0.54

3-4-3. العامل الثالث: الرش بالجبرلين بثلاثة تراكيز:

إذ تم تحضير تراكيز الجبرلين التالية: -

- معاملة المقارنة بتركيز 0 ملغم لتر⁻¹ (بدون رش) او الرش بالماء المقطر.

- الرش بالجبرلين بتركيز 200 ملغم لتر⁻¹

- الرش بالجبرلين بتركيز 300 ملغم لتر⁻¹

إذ تم رش الجبرلين بواقع رشتين الأولى بعد شهر من الزراعة في 26 كانون الثاني 2023 والثانية بعد 15 يوم من الرش الأولى إذ رشت النباتات بكميات متساوية من GA₃ الى حد بلل النباتات الكامل.

3-5. تصميم التجربة:

صممت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) بنظام القطع المنشقة حيث يتم وضع أنظمة الزراعة في الألواح الرئيسية في حين وضعت معاملات تداخل الأوساط الزراعية والرش بالجبرلين في الألواح الثانوية. تكونت التجربة من 72 وحدة تجريبية ناتجة من تداخل العوامل الثلاثة، وبأربعة مكررات (2*3*3*4)، تحتوي الوحدة التجريبية على ثلاث اصص وبعدها اجمالي 216 أصيص. (الراوي وعبدالعزیز، 2000).

3-6. الصفات المدروسة:

تم قياس اغلب الصفات الخاصة بالنمو الخضري عند مرحلة ظهور البرعم الزهري الأول، عدا بعض الصفات التي سيتم الإشارة إليها لكل صفة على حدة.

3-6-1. صفات النمو الخضري:

3-6-1-1. ارتفاع النبات (سم): تم قياس ارتفاع النبات عند ظهور البرعم النوري الأول باستخدام

شريط القياس إذ تم القياس من سطح التربة الى أعلى نورة زهرية.

3-6-1-2. انتشار النبات (سم): إذ تم قياس أقصى إنتشار للنبات عند تفتح النورة الأولى بواسطة

شريط القياس بثنيت اعواد خشبية على جانبي النبات المسافة وتم حساب المسافة بين العمودين

بواسطة شريط القياس من نقطة الى اخر وحسب ما موضح بالشكل (3-أ).

3-6-1-3. عدد الأوراق (ورقة نبات¹⁻): وذلك تم حساب جميع الأوراق المتكونة على النبات في

نهاية التجربة.

3-6-1-4. عدد الافرع الابطية (فرع نبات¹⁻): بحساب جميع الافرع المتكونة على النبات، وتم

احتساب الأفرع الابطية الاولى والثانية والثالثة في نهاية التجربة ونظرا لعدم تطور عدد كبير من

الأفرع الابطية الثالثة فقد تم استبعاد تحليلها الأحصائي إذ لم يتجاوز عددها ما بين 1-2 فرع ابطي

ثالث.

3-6-1-5. المساحة الورقية الكلية (سم²): أستخدمت طريقة الإستتساخ في إحتساب المساحة

الورقية للورقة النباتية الواحدة، ثم حسبت المساحة الورقية للنبات الواحد وذلك بضرب معدل مساحة

الورقة الواحدة x عدد الأوراق لكل نبات وحسب ما جاء في (Saied، 1990)

3-6-1-6. الوزن الرطب للمجموع الخضري (غم): وذلك من خلال فصل المجموع الخضري نهاية

التجربة وقياس الوزن باستخدام الميزان الحساس، كما في الشكل (3-ب).

3-6-1-7. الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم): تم وضع المجموع الخضري الرطب بعد قياس

الوزن في اكياس ورقية متقبة نقلت الى الفرن الكهربائي على درجة 70 °م لحين ثبات الوزن ثم تم وزن

المجموع الخضري الجاف بأستخدام الميزان الحساس.

3-6-1-8. محتوى الكلوروفيل الكلي في الاوراق (ملغم غم⁻¹ وزن رطب): تم تقدير الكلوروفيل الكلي باستخدام طريقة (Makeen وآخرون، 2007).



شكل 3. يوضح طريقة قياس إنتشار النبات (أ) والوزن الرطب للمجموع الخضري (ب)

3-6-2. صفات النمو الزهري:

تم أخذ صفات النمو الزهري خلال مدة التزهير إذ بدأ التزهير في 2023/3/1 للزراعة المكشوفة وإمتد الى 2023/5/2، أما عن الزراعة المغطاة فقد بدأ التزهير في 2023/2/2 وإمتد الى 2023/4/16.

3-6-2-1. عدد الأيام ظهور البرعم النوري (يوم): إذ تم فيها حساب عدد الأيام من الشتل الى ظهور اول برعم نوري.

3-6-2-2. عدد الأيام لحين ظهور اللون (يوم): وذلك بحساب عدد الأيام من زراعة الشتلات الى ظهور اللون على النورة الأولى.

3-6-2-3. عدد الأيام لحين تفتح النورة الأولى (يوم): تم حساب عدد الأيام من الشتل الى حين التفتح الكامل للنورة الأولى.

3-6-2-4. عدد النورات (نورة نبات⁻¹): بحساب جميع النورات المتكونة على النبات.

3-6-2-5. قطر حامل النورة الأولى (سم): قيس قطر حامل النورة الأولى عند اكتمال تفتحها بواسطة القدمة Vernier وذلك بحساب المسافة بين أبعد نقطتين.

3-6-2-6. طول حامل النورة الأولى (سم): تم إحتساب طول الحامل النوري للنورة الأولى من سطح الى عنق النورة باستعمال المسطرة وكما في الشكل (4-أ).

3-6-2-7. قطر النورة الأولى (مم): تم قياس قطر النورة الاولى عند التفتح التام من خلال إحتساب المسافة بين أبعد نقطتين وذلك بواسطة القدمة Vernier. كما في الشكل (4-ب).

3-6-2-8. وزن النورة الأولى الرطب والجاف (غم): تم وزن النورة الأولى بواسطة ميزان حساس ثم تم وضعها في كيس ورقي مثقب في الفرن الكهربائي على درجة 70 °م لحين ثبات الوزن ثم وزنت النورة الأولى لإحتساب الوزن الجاف.

3-6-2-9. مدة التزهير (يوم): بحساب من ظهور اللون على النورة الأولى الى عند توقف النبات عن تفتح نورات جديدة.

3-6-2-10. العمر التنسيقي: وذلك من ظهور اللون على النورة الأولى الى فقدان قيمة الأصص التنسيقية من خلال تيبس 50% من الأوراق التوجيهية.

3-6-2-11. حاصل النورات الكلي الرطب والجاف (غم نبات¹⁻): تم تسجيل الوزن الرطب لجميع النورات بعد قطعها كما في الشكل (4-ج)، ثم وُضِعَت في الفرن الكهربائي على درجة 70 °م ولحين ثبات الوزن ثم احتسب حاصل النورات الجاف الكلي.



ج- حاصل النورات الكلي الرطب



ب- قطر النورة الأولى



أ- طول حامل النورة الأولى

شكل 4. يوضح بعض قياسات صفات المجموع الزهري.

3-6-2-12. محتوى الكاروتينات في البتلات (ميكروغرام لتر⁻¹):

قدرت محتوى الكاروتينات في نورات البتلات الصفراء والبرتقالية اللون وبكلا نوعية الفا كاروتين وبيتا كاروتين حيث اخذت 0.5 غم من البتلات وسحقت في 10 مل من الايثانول في جفنه خزفية، بعد ذلك أجريت عليها عملية الترشيح بجهاز الطرد المركزي وبعدد دورات 2500 دقيقة على طول موجي 450 نانومتر لقياس محتوى الفا كاروتين وعلى طول موجي 444 نانومتر لقياس محتوى بيتا كاروتين وحسب الطريقة التي أوردها (Rodriguez- Amaya (2001 وكما موضح في الشكل (5).



أ-جهاز الطرد المركزي المستخدم. ب- ترشيح الراشح. ج- جهاز المطياف الضوئي المستخدم.

شكل 5. يوضح طريقة قياس محتوى الكاروتينات في البتلات.

3-6-3. صفات البذور:

3-6-3-1. عدد البذور الكلي (بذرة نبات⁻¹): وذلك بحساب عدد البذور الكلي لكل نبات في مرحلة النضج الكامل للبذور من خلال العد اليدوي والشكل (6) يوضح ثمار وبذور الأقحوان الناتج من التجربة.

3-6-3-2. حاصل البذور الكلي (غم نبات⁻¹): تم وزن حاصل البذور الكلي لكل نبات في مرحلة النضج الكامل للبذور باستخدام الميزان الحساس.



شكل 6. يوضح ثمار و بذور نبات الأقحوان الناتج من التجربة

3-6-4. صفات النمو الجذري

سجلت قياسات صفات النمو الجذري عند إنتهاء صفات التزهير من خلال فصل المجموع الجذري و البدء بأخذ القياسات التالية:

3-6-4-1. عدد الجذور الرئيسية (جذر نبات ¹⁻): تم حساب عدد الجذور الرئيسية من خلال العد اليدوي.

3-6-4-2. الوزن الرطب للمجموع الجذري (غم): تم بحساب الوزن الرطب للمجموع الجذر بعد تنظيفه من الأتربة وذلك بإستخدام الميزان الحساس.

3-6-4-3. الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم): تم وضع المجموع الجذري في اكياس ورقية مثقبة داخل الفرن الكهربائي على درجة 70 °م لحين ثبات الوزن واحتسب الوزن الجاف بواسطة الميزان الحساس.

3-7. التحليل الإحصائي:

تمت المقارنة بين المتوسطات حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال $P>0.05$ (الراوي وعبدالعزيز، 2000)، واستخدم برنامج التحليل الإحصائي SAS (V.9) (SAS، 2002) لتحليل البيانات واستخراج علاقة الارتباط ما بين الصفات المدروسة.

الفصل الرابع

4. النتائج والمناقشة Results and Discussion

4-1. صفات النمو الخضري:

4-1-1. إرتفاع النبات (سم):

يلاحظ من الجدول (3) ان أنظمة الزراعة قد أثرت معنوياً في ارتفاع النبات، اذ تفوقت الزراعة المغطاة في زيادة ارتفاع النبات وسجلت أعلى ارتفاع بلغ 48 سم وبصورة معنوية عن الزراعة المكشوفة التي سجلت اقل ارتفاع بلغ 34.22 سم، كذلك لوحظ تفوق معنوي للوسط الزراعي الخليطين من التربة المزيجة مع البيت موس (1:1) و(2:1) والتي سجلت أعلى إرتفاع بلغ 43.71 و 42.96 سم على التوالي مقارنة مع التربة المزيجة التي سجلت 36.67 سم. اما عن عامل الرش بالجبرلين فيلاحظ بزيادة الرش بتركيز الجبرلين حصلت زيادة معنوية في ارتفاع النبات إذ إرتفع من 30.96 ثم 43.33 الى ان وصلت الى 49.04 سم بالتركيز للجبرلين.

وتبين من نتائج التداخل الثنائي بين الأنظمة والاطواسات الزراعية وجود فروق معنوية في إرتفاع النبات إذ تفوقت معاملة الزراعة المغطاة باستخدام الوسط الزراعي (1:1) في الحصول على أعلى إرتفاع بلغ 50.75 سم فيما بلغ أدنى إرتفاع للنبات عند معاملة الزراعة المكشوفة للنباتات المزروعة بالتربة المزيجة والتي سجلت 30.75 سم، أما عن التداخل الثنائي بين الأنظمة الزراعية والرش بالجبرلين وأثرهما في ارتفاع النبات فيلاحظ أن أعلى إرتفاع للنبات كان عند الرش بتركيز 300 ملغم لتر⁻¹ داخل الزراعة المغطاة والتي اعطت 54.83 سم مقارنة مع معاملة عدم رش الجبرلين في الزراعة المكشوفة التي سجلت اقل ارتفاع لنبات الأقحوان بلغ 25.33 سم، أما عن نتائج التداخل الثنائي بين الأطواسات الزراعية والرش بالجبرلين وأثره في إرتفاع النبات لوحظ أن معاملة النباتات بتركيز 300 ملغم لتر⁻¹ من الجبرلين و المزروعة في الوسط الزراعي (1:1) قد سجلت أعلى إرتفاع للنبات بلغ 51.75 سم مقارنة مع معاملة عدم الرش بالجبرلين للنباتات المزروعة في التربة المزيجة التي أعطت اقل ارتفاع للنبات 25.13 سم.

تشير نتائج تأثير التداخل الثلاثي لعوامل الدراسة الجدول (3) على ارتفاع النبات أن معاملة الرش بالجبرلين بتركيز 300 ملغم لتر⁻¹ للنباتات المزروعة في الوسط الزراعي (1:1) داخل الزراعة المغطاة قد سجلت أعلى القيم المعنوية وهي 57.75 سم، فيما بلغ أقل إرتفاع معنوي للنبات 21.75 سم عند معاملة عدم الرش بالجبرلين والمزروعة في التربة المزيجة والنامية في الزراعة المكشوفة.

الجدول (3): تأثير أنظمة الزراعة وأوساط الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في ارتفاع

النبات (سم) لنباتات الأقحوان *Calendula officinalis* L.

اوساط الزراعة	أنظمة الزراعة	الرش بالجبرلين (ملغم لتر ⁻¹)			تداخل اوساط الزراعة
		300	200	0	
36.67 b	الزراعة المغطاة	51.50 bc	47.75 cd	28.50 j	تربة مزيجة
	الزراعة المكشوفة	39.50 f-h	31.00 ji	21.75 k	
43.71 a	الزراعة المغطاة	57.75 a	53.75 ab	40.75 e-g	الوسط الزراعي (1:1)
	الزراعة المكشوفة	45.75 de	36.50 g-i	27.75 j	
42.96 a	الزراعة المغطاة	55.25 ab	56.25 ab	40.50 e-g	الوسط الزراعي (2:1)
	الزراعة المكشوفة	44.50 d-f	34.75 hi	26.50 jk	
انظمة الزراعة		49.04 a	43.33 b	30.96 c	الرش بالجبرلين
48.00 a	الزراعة المغطاة	54.83 a	52.58 a	36.58 c	تداخل انظمة الزراعة والرش بالجبرلين
34.22 b	الزراعة المكشوفة	43.25 b	34.08 c	25.33d	
	تربة مزيجة	45.50 b	39.38 c	25.13 e	تداخل اوساط الزراعة والرش بالجبرلين
	الوسط الزراعي (1:1)	51.75 a	45.13 b	34.25 d	
	الوسط الزراعي (2:1)	49.88 a	45.50 b	33.50d	

القيم ذات الاحرف المتشابهة لكل عامل او تداخلاتها كل على افراد لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5%.

4-1-2. انتشار النبات (سم):

يظهر من الجدول (4) تأثير أنظمة الزراعة والايوساط الزراعية والرش بالجبرلين في انتشار النبات، إذ يلاحظ عدم وجود اختلافات معنوية في انتشار النبات بتأثير أنظمة الزراعة، فيما يظهر من الجدول تفوق وسطي الزراعي (1:1) و (2:1) في انتشار النبات اذ سجلت 28.42 و 29.17 سم لكلا الوسطين على التوالي وبصورة معنوية مقارنة مع التربة المزيجة التي سجلت 23.58 سم، اما عن عامل الرش بالجبرلين فيلاحظ وجود فروق معنوية عند الرش بتركيز 300 ملغم لتر⁻¹ الذي سجل اعلى انتشار للنبات بلغ 29.46 سم مقارنة مع معاملة المقارنة والرش بتركيز 200 ملغم لتر⁻¹ اذ أعطت اقل القيم للانتشار بلغتا 25.58 و 26.13 سم على التوالي.

وبين الجدول نفسه تأثير التداخل الثنائي بين الأنظمة الزراعية والايوساط الزراعية تفوق الزراعة في الوسطين (1:1) و (2:1) في كلا النظامين (المكشوفة والمغطاة) وبصورة معنوية اذ سجلت قيم تراوحت ما بين 27.50 - 29.66 سم مقارنة مع الزراعة في الترب المزيجة ولكلا النظامين (المغطاة والمكشوفة) اذ سجلت القيم 23.83 و 23.33 سم على التوالي. وبينت نتائج التداخل الثنائي بين الأنظمة والجبرلين تسجيل فروق معنوية في انتشار النبات اذ سجلت اعلى انتشار عند الرش الجبرلين بتركيز 300 ملغم لتر⁻¹ في النظام المكشوفة اذ سجلت 31.08 سم بصورة معنوية مقارنة مع جميع المعاملات عدا معاملة رش النباتات بالجبرلين بتركيز 300 ملغم لتر⁻¹ والمزروعة في نظام المغطاة. اما تأثير التداخل الثنائي بين الأوساط الزراعية والرش بالجبرلين في انتشار النبات فقد سجلت إنتشاراً للنباتات تراوح ما بين 27.38 - 30.88 سم لجميع معاملات التداخل والتي تفوقت معنوياً على معاملي الرش بالجبرلين بالتراكيز 0 و 200 ملغم لتر⁻¹ اذ كانت القيم 21.63 و 21.75 سم على الترتيب عند الزراعة في الترب المزيجة.

ويلاحظ من التداخل الثلاثي لعوامل الدراسة وجود فروق معنوية أيضا اذ تم تسجيل اعلى قيمة 33.25 سم لأنتشار النبات عند نظام الزراعة المكشوفة والرش بحامض الجبرلين بتركيز 300 ملغم لتر⁻¹ والزراعة بالوسط (1:1)، بينما كانت اقل القيم 19.50 سم والتي سجلت معاملة الزراعة المكشوفة والزراعة في التربة المزيجة والرش بتركيز 200 ملغم لتر⁻¹ بالجبرلين.

الجدول (4): تأثير أنظمة الزراعة وأوساط الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في انتشار

النبات (سم) لنبات الأقحوان للأقحوان *Calendula officinalis* L.

اوساط الزراعة	تداخل اوساط الزراعة مع الانظمة	الرش بالجبرلين (ملغم لتر ⁻¹)			أنظمة الزراعة	اوساط الزراعة
		300	200	0		
23.58 b	23.83 b	24.75 b-f	24.00 c-f	22.75 d-f	الزراعة المغطاة	تربة مزيجة
	23.33 b	30.00 a-c	19.50 f	20.50 ef	الزراعة المكشوفة	
28.42 a	27.50 a	27.00 a-e	27.25 a-e	28.25 a-d	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (1:1)
	29.33 a	33.25 a	27.50 a-d	27.25 a-e	الزراعة المكشوفة	
29.17 a	29.66 a	31.75 ab	30.50 a-c	26.75 a-e	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (2:1)
	28.67 a	30.00 a-c	28.00 a-d	28.00 a-d	الزراعة المكشوفة	
انظمة الزراعة		29.46 a	26.13 b	25.58 b	الرش بالجبرلين	
27.00 a		27.83 ab	27.25 b	25.92 b	الزراعة المغطاة	تداخل انظمة الزراعة والرش بالجبرلين
27.11 a		31.08 a	25.00 b	25.25 b	الزراعة المكشوفة	
		27.38 a	21.75 b	21.63 b	تربة مزيجة	تداخل اوساط الزراعة والرش بالجبرلين
		30.13 a	27.38 a	27.75 a	الوسط الزراعي (1:1)	
		30.88 a	29.25 a	27.38 a	الوسط الزراعي (2:1)	

القيم ذات الاحرف المتشابهة لكل عامل او تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5%.

3-1-4. عدد الأوراق (ورقة نبات⁻¹):

من نتائج الجدول (5) يتبين تأثير عوامل الدراسة على عدد الأوراق، اذ يلاحظ تسجيل تأثير معنوي لعامل أنظمة الزراعة اذ سجلت اعلى القيم عند الزراعة في الحقل ال ر مكشوف اذ سجلت 117.72 ورقة نبات⁻¹ وبصورة معنوية مع الزراعة المغطاة اذ سجلت 81.00 ورقة نبات⁻¹. فيما يظهر من الجدول تأثير الأوساط الزراعية اذ تفوق الوسط الزراعي (2:1) وبصورة معنوية على الوسطين الآخرين اذ سجل 115.58 ورقة نبات⁻¹ فيما كان عدد الأوراق في الوسط الزراعي التربة المزيجة 80.33 ورقة نبات⁻¹ والذي سجل اقل عدد. اما عن عامل الرش بالجبرلين فيلاحظ عدم وجود اختلافات معنوية في عدد الأوراق بين التراكيز المستخدمة.

من ملاحظة نتائج تأثير التداخل الثنائي بين الأنظمة الزراعية والوساط يتبين تفوق معاملة الزراعة المكشوفة مع الوسط الزراعي (2:1) في عدد الأوراق اذ سجلت اعلى القيم 142.08 ورقة نبات¹⁻ وبصورة معنوية على جميع المعاملات، بينما كانت اقل القيم عند الزراعة المغطاة في الترب المزيجية بلغت 75.25 ورقة نبات¹⁻. من نتائج التداخل الثنائي لعاملي الأنظمة والرش بالجبرلين الموضحة في الجدول تبين تفوق نظام الزراعة المكشوفة والرش بجميع تراكيز الجبرلين اذ سجلت قيم تراوحت ما بين 116.33 و 123.25 ورقة نبات¹⁻ بصورة معنوية مقارنة مع الزراعة المغطاة ولجميع تراكيز الجبرلين اذ سجلت اقل القيم لعدد الأوراق تراوحت 80.00 و 103.5 ورقة نبات¹⁻. أما في التداخل بين الأوساط الزراعية والرش بالجبرلين، فيلاحظ ان الوسط الزراعي (2:1) والرش بتراكيز 0 و 300 ملغم لتر¹⁻ قد سجلا اعلى القيم لعدد الأوراق 121.00 و 116.00 ورقة نبات¹⁻ و الثان تفوقتا معنوياً على أغلب معاملات التداخل وسجلت اقل القيم عند الزراعة في الترب المزيجية والرش بتركيز 300 ملغم لتر¹⁻ من الجبرلين وكانت 76.50 ورقة نبات¹⁻.

الجدول (5): تأثير أنظمة الزراعة واطواس الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في عدد الأوراق (ورقة نبات¹⁻) لنباتات الأقحوان *Calendula officinalis* L.

اوساط الزراعة	تداخل اوساط الزراعة مع الأنظمة	الرش بالجبرلين (ملغم لتر ⁻¹)			أنظمة الزراعة	اوساط الزراعة
		300	200	0		
80.33 c	75.25 c	72.75 c	76.50 c	76.50 c	الزراعة المغطاة	تربة مزيجة
	78.67 c	80.25 c	88.25 c	87.75 c	الزراعة المكشوفة	
102.17 b	89.08 c	77.25 c	74.50 c	84.25 c	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (1:1)
	85.42 c	126.75 ab	117.50 b	132.75 ab	الزراعة المكشوفة	
115.58 a	125.67 b	90.00 c	84.50 c	92.75 c	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (2:1)
	142.08 a	142.00 ab	135.00 ab	149.25 a	الزراعة المكشوفة	
انظمة الزراعة		98.17 a	96.04 a	103.88 a	الرش بالجبرلين	
81.00 b		80.00 b	78.50 b	84.50 b	الزراعة المغطاة	تداخل انظمة الزراعة والرش بالجبرلين
117.72 a		116.33 a	113.58 a	123.25 a	الزراعة المكشوفة	
		76.50 d	82.38 cd	82.13 cd	تربة مزيجة	تداخل اوساط الزراعة والرش بالجبرلين
		102.00 ab	96.00 bc	108.50 ab	الوسط الزراعي (1:1)	
		116.00 a	109.75 ab	121.00 a	الوسط الزراعي (2:1)	

القيم ذات الاحرف المتشابهة لكل عامل او تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5%.

أما عن التداخل الثلاثي لعوامل الدراسة يتبين من الجدول (5) وجود فروق معنوية بين المعاملات، فيلاحظ تسجيل الزراعة المكشوفة والوسط الزراعي (2:1) وعدم الرش بالجبرلين أعلى القيم لعدد الأوراق إذ سجلت 149.25 ورقة نبات¹⁻ والتي تفوقت معنوياً على أغلب معاملات التداخل، في حين كانت أقل القيم لعدد الأوراق 72.75 ورقة نبات¹⁻ عند معاملة الزراعة المغطاة للنباتات النامية في التربة المزيجة والتي رشت بتركيز 300 ملغم لتر¹⁻ جبرلين.

4-1-4. عدد الأفرع الأبضية الأولية (فرع نبات¹⁻):

نلاحظ من الجدول (6) عدم وجود فروقات معنوية في عدد الأفرع الأبضية الأولية بتأثير عاملي أنظمة الزراعة والرش بالجبرلين. كما تبين من الجدول تفوق معاملتي وسطي الزراعة (1:1) و (2:1) في عدد الأفرع الأبضية الأولية إذ سجلنا أعلى القيم 11.67 و 13.70 فرع نبات¹⁻ على التوالي وبصورة معنوية مقارنة مع معاملة التربة المزيجة التي سجلت 8.54 فرع نبات¹⁻.
يبين الجدول (6) أيضاً تأثير التداخل الثنائي ما بين الأنظمة الزراعية والايوساط إذ سجلت أعلى عدد للأفرع الأبضية الأولية عند معاملات الزراعة في الوسط (1:1) و (2:1) وفي كلا النظامين المغطاة والمكشوف تراوحت ما بين 11.08 – 14.08 فرع نبات¹⁻ بصورة معنوية على معاملة التربة المزيجة داخل الزراعة المكشوفة إذ سجلت 7.66 فرع نبات¹⁻. ومن التداخل بين الأوساط الزراعية والرش بالجبرلين فيلاحظ أن أعلى عدد للأفرع الأبضية الأولية بلغ 15.00 فرع نبات¹⁻ عند معاملة الزراعة في الوسط (2:1) وعدم الرش بالجبرلين والتي تفوقت على بعض المعاملات، بينما كان أقل عدد للأفرع الأبضية الأولية 7.13 فرع نبات¹⁻ عند الزراعة في التربة المزيجة وعدم الرش بالجبرلين.

فيما يظهر التداخل الثلاثي لعوامل الدراسة في الجدول (6) أن أعلى عدد للأفرع الأبضية الأولية عند الزراعة المكشوفة والزراعة في الوسط (2:1) وعدم الرش بالجبرلين إذ بلغ 16.00 فرع نبات¹⁻، أما عن أقل عدد للأفرع الأبضية الأولية فكان عند معاملة الزراعة في الحقل المكشوف بالتربة المزيجة والرش بتركيز 200 ملغم لتر¹⁻ جبرلين والتي سجلت 6.25 فرع نبات¹⁻.

الجدول (6): تأثير أنظمة الزراعة وأوساط الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في عدد الأفرع الإبطية الأولية (فرع نبات¹⁻) لنباتات الأقحوان *Calendula officinalis* L.

اوساط الزراعة	تداخل اوساط الزراعة مع الأنظمة	الرش بالجبرلين (ملغم لتر ⁻¹)			أنظمة الزراعة	اوساط الزراعة
		300	200	0		
8.54 b	9.42 bc	9.00 c-f	11.50 a-f	7.75 d-f	الزراعة المغطاة	تربة مزيجة
	7.66c	10.25 a-f	6.25 f	6.50 ef	الزراعة المكشوفة	
11.67 a	11.08ab	9.75 b-f	11.50 a-f	12.00 a-f	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (1:1)
	12.25ab	12.00 a-f	11.50 a-f	13.25 a-d	الزراعة المكشوفة	
13.70 a	14.08a	15.75 ab	12.50 a-e	14.00 a-c	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (2:1)
	13.33 a	11.50 a-f	12.50 a-e	16.00 a	الزراعة المكشوفة	
انظمة الزراعة		11.38 a	10.96 a	11.59 a	الرش بالجبرلين	
11.53 a		11.50 a	11.83 a	11.25 a	الزراعة المغطاة	تداخل انظمة الزراعة والرش بالجبرلين
11.08 a		11.25 a	10.08 a	11.91 a	الزراعة المكشوفة	
		9.63 b-d	8.88 cd	7.13 d	تربة مزيجة	تداخل اوساط الزراعة والرش بالجبرلين
		10.88 b-d	11.50 a-c	12.63 a-c	الوسط الزراعي (1:1)	
		13.63 ab	12.50 a-c	15.00 a	الوسط الزراعي (2:1)	

القيم ذات الأحرف المشابهة لكل عامل أو تداخلاتها كل على أفراد لا تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5%.

4-1-5. عدد الأفرع الإبطية الثانوية (فرع نبات¹⁻):

يتبين من الجدول (7) تأثير عوامل الدراسة في عدد الأفرع الإبطية الثانوية، إذ يلاحظ عدم وجود اختلافات معنوية في عدد الأفرع الإبطية الثانوية بتأثير عاملي الأنظمة الزراعية والرش بالجبرلين. فيما يظهر من الجدول تفوق معاملتي وسطي الزراعة (1:1) و(2:1) في عدد الأفرع الإبطية الثانوية إذ سجلت 18.66 و 18.88 فرع نبات¹⁻ لكلا الوسطين وبصورة معنوية مقارنة مع التربة المزيجية التي سجلت 13.29 فرع نبات¹⁻.

من ملاحظة نتائج تأثير التداخل الثنائي بين أنظمة الزراعة والأوساط تبين أن أعلى عدد من الأفرع الإبطية الثانوية عند زراعتها بنظام الزراعة المكشوف وباستخدام الوسط (2:1) بلغ 21.92 فرع نبات¹⁻ وتفوقت بصورة معنوية على بعض المعاملات، فيما سجلت أدنى عدد للأفرع الإبطية الثانوية

عن الزراعة في النظام المكشوف وبأستخدام التربة المزيجة 12.16 فرع نبات¹⁻. ومن تأثير التداخل الثنائي بين الأنظمة والجبرلين تبين تفوق معاملة نظام الزراعة المكشوفة او المغطاة والتي لم ترش بالجبرلين في تسجيليهما اعلى عدد للأفرع الإبطية الثانوية بلغ 8.83 و 19.58 فرع نبات¹⁻ على التوالي، عند الزراعة المغطاة والمرشوشة بتركيز 300 ملغم لتر¹⁻ والتي سجلت 12.50 فرع نبات¹⁻. اما تأثير تداخل الثنائي بين الأوساط مع الجبرلين فيلاحظ أن معاملة عدم رش النباتات المزروعة في الوسط (2:1) والتي سجلت أعلى عدد للأفرع الإبطية الثانوية بلغ 23.88 فرع نبات¹⁻ مقارنة مع اقل عدد للأفرع الإبطية الثانوية والتي ظهر عند معاملة الزراعة في الترب المزيجة والرش بتركيز 300 ملغم لتر¹⁻ من الجبرلين بلغ 12.50 فرع نبات¹⁻.

الجدول (7): تأثير أنظمة الزراعة واوساط الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في عدد الافرع الإبطية الثانوية (فرع نبات¹⁻) لنباتات الأقحوان *Calendula officinalis* L.

اوساط الزراعة	تداخل اوساط الزراعة مع الأنظمة	الرش بالجبرلين (ملغم لتر ⁻¹)			أنظمة الزراعة	اوساط الزراعة
		300	200	0		
13.29 b	14.42 bc	9.25 cd	19.00 a-d	15.00 b-d	الزراعة المغطاة	تربة مزيجة
	12.16 c	15.75 b-d	8.50 d	12.25 b-d	الزراعة المكشوفة	
18.75 a	17.91 a-c	14.25 b-d	18.50 a-d	21.50 ab	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (1:1)
	19.41ab	21.00 ab	18.50 a-d	18.75 a-d	الزراعة المكشوفة	
18.88 a	15.83 c	14.00 b-d	13.50 b-d	20.00 a-c	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (2:1)
	21.92 a	17.75 a-d	20.25 a-c	27.75 a	الزراعة المكشوفة	
انظمة الزراعة		15.33 a	16.38 a	19.20 a	الرش بالجبرلين	
16.11 a		12.50 b	17.00 ab	18.83 a	الزراعة المغطاة	تداخل انظمة الزراعة والرش بالجبرلين
17.83 a		18.17 ab	15.75 ab	19.58 a	الزراعة المكشوفة	
		12.50 b	13.75 b	13.63 b	تربة مزيجة	تداخل اوساط الزراعة والرش بالجبرلين
		17.63 ab	18.50 ab	20.13 ab	الوسط الزراعي (1:1)	
		15.88 b	16.88 ab	23.88 a	الوسط الزراعي (2:1)	

القيم ذات الاحرف المتشابهة لكل عامل او تداخلاتها كل على افراد لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5%.

تشير نتائج الجدول أيضاً أن التداخل الثلاثي لعوامل الدراسة كان له أثراً معنوياً في عدد الأفرع الإبطية الثانوية، ويلاحظ أن أعلى عدد أفرع أبطية ثانوية كان عند الزراعة المكشوفة والتي زرعت في الوسط (2:1) وعدم الرش بالجبرلين إذ سجلت 27.75 فرع نبات¹⁻ فيما كان أقل قيمة للأفرع الأبطية الثانوية عند الزراعة المكشوفة التي زرعت نباتاتها في التربة المزيجة ورشت بتركيز 200 ملغم لتر¹⁻ من الجبرلين بلغ 8.50 فرع نبات¹⁻.

4-1-6. المساحة الورقية الكلية (سم²):

يلاحظ من الجدول (8) عدم وجود اختلافات معنوية في المساحة الورقية الكلية بتأثير عاملي أنظمة الزراعة والرش بالجبرلين. فيما يظهر من الجدول تفوق معاملتي وسطي الزراعي (1:1) و(2:1) في المساحة الورقية الكلية إذ سجلت 2413.4 و2796.7 سم² لكلا الوسطين على التوالي وبصورة معنوية مقارنة مع معاملة التربة المزيجة التي سجلت 1609.9 سم².

يبين الجدول نفسه تأثير تداخل أنظمة وأوساط الزراعة على المساحة الورقية الكلية، إذ تفوقت معاملة النباتات النامية في النظام المغطاة المزروعة في الوسط (2:1) بتسجيلها أعلى مساحة ورقية كلية بلغت 2999.3 سم² وبصورة معنوية على معاملتي التربة المزيجة لكلا نظامي الزراعة، فيما كانت كانت أقل مساحة ورقية كلية عند الزراعة في النظام المكشوف إذ سجلت 1284.2 المزروع في الترب المزيجة. أما التداخل الثنائي بين أنظمة الزراعة والرش بالجبرلين فيلاحظ عدم وجود اختلافات معنوية بين الأوساط والرش بالجبرلين. فيما يظهر الجدول أيضاً التداخل بين أوساط والرش بالجبرلين وأثرها في المساحة الورقية الكلية، إذ بلغت أعلى مساحة ورقية كلية في النباتات المزروعة في معاملة الوسط (2:1) والتي رشت بتركيز 300 ملغم لتر¹⁻ بلغت 3141.3 سم² والتي تفوقت بصورة معنوية مع معظم المعاملات، فيما سجلت أقل مساحة ورقية كلية عند معاملة النباتات مقارنة مع المزروعة في الترب المزيجة والتي رشت بتركيز 200 ملغم لتر¹⁻ من الجبرلين بلغت 1506.0 سم².

الجدول (8): تأثير أنظمة الزراعة وأوساط الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في المساحة الورقية الكلية (سم²) لنباتات الاقحوان *Calendula officinalis* L.

اوساط الزراعة	تداخل اوساط الزراعة مع الأنظمة	الرش بالجبرلين (ملغم لتر ⁻¹)			أنظمة الزراعة	اوساط الزراعة
		300	200	0		
1609.9 b	1925.6 bc	2251.0 a-c	1659.0 bc	1866.8 a-c	الزراعة المغطاة	تربة مزيجة
	1284.2 c	1282.3 c	1353.0 c	1247.5 c	الزراعة المكشوفة	
2413.4 a	2438.8 ab	1823.8 a-c	2643.0 a-c	2849.5 a-c	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (1:1)
	2388.1 ab	2295.0 a-c	2376.3 a-c	2493.0 a-c	الزراعة المكشوفة	
2796.7 a	2999.3 a	3429.8 a	2977.5 ab	2590.8 a-c	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (2:1)
	2594.0 ab	2852.8 a-c	2500.0 a-c	2429.3 a-c	الزراعة المكشوفة	
انظمة الزراعة		2322.4 a	2251.5 a	2246.1 a	الرش بالجبرلين	
2454.6 a		2501.5 a	2426.5 a	2435.7 a	الزراعة المغطاة	تداخل انظمة الزراعة والرش بالجبرلين
2092.1 a		21.43.3 a	2076.4 a	2056.6 a	الزراعة المكشوفة	
		1766.6 bc	1506.0 c	1557.1 c	تربة مزيجة	تداخل اوساط الزراعة والرش بالجبرلين
		2059.4 bc	2509.6 a-c	2671.3 ab	الوسط الزراعي (1:1)	
		3141.3 a	2738.8 ab	2510.0 a-c	الوسط الزراعي (2:1)	

القيم ذات الاحرف المتشابهة لكل عامل او تداخلاتها كل على افراد لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5%.

ويلاحظ نتائج الجدول (8) الى وجود فروق معنوية في قيم المساحة الورقية الكلية وبين تدخلات عوامل الدراسة، اذ لوحظ ان اعلى القيم كانت عند معاملة الزراعة المغطاة والمزروعة في الوسط (2:1) والتي رشت نباتاتها بتركيز 300 ملغم لتر⁻¹ من الجبرلين وبلغت 2429.8 سم² بصورة معنوية مقارنة مع أغلب المعاملات، فيما سجلت اقل القيم عند معاملة الزراعة في النظام المكشوف المزروع في التربة المزيجية والتي لم ترش نباتاتها بالجبرلين وبلغت 1247.5 سم² - 1353.0 سم على التوالي ومع الرش بالجبرلين بتركيز 200 و 300 ملغم لتر⁻¹.

4-1-7. الوزن الرطب للمجموع الخضري (غم):

تشير نتائج الجدول (9) الى وجود اختلافات معنوية في الوزن الرطب للمجموع الخضري بتأثير أنظمة الزراعة اذ تفوقت معاملة الزراعة المكشوفة بصورة معنوية اذ أعطت اعلى وزن للمجموع الخضري الرطب بلغ 55.64 غم مقارنة مع معاملة الزراعة المغطاة اذ أعطت اقل وزن معنوي بلغ 51.31 غم من الوزن الرطب للمجموع الخضري. فيما يظهر من الجدول تفوق معاملة الوسط (2:1) بصورة معنوية في الوزن الرطب للمجموع الخضري اذ بلغت 65.63 غم مقارنة مع باقي وسطي الزراعة، فيما سجلت معاملة الزراعة في التربة المزيجة أقل وزن بلغ 34.13 غم. اما عامل الرش بالجبرلين فيلاحظ عدم وجود اختلافات معنوية في الوزن الرطب للمجموع الخضري.

ومن التداخل الثنائي بين الأنظمة والاطواس الزراعية يلاحظ النباتات النامية في معاملة النظام المكشوف والمزروعة في الوسط (2:1) قد تفوقت معنوياً بتسجيلها اعلى وزن رطب من المجموع الخضري بلغ 70.00 غم مقارنة مع أغلب المعاملات، فيما سجلت معاملة النباتات المزروعة في التربة المزيجة وبالنظام المكشوف اقل وزن رطب للمجموع الخضري 33.33 غم. اما عن التداخل الثنائي بين الأنظمة والرش بالجبرلين فتبين تفوق معاملة الزراعة المكشوفة والتي رشت بالجبرلين بتركيز 200 ملغم لتر⁻¹ وسجلت اعلى وزن رطب من المجموع الخضري 58.50 غم وبصورة معنوية فقط بالمقارنة مع معاملة الرش بتركيز 300 ملغم لتر⁻¹ في الزراعة المغطاة والتي سجلت اقل وزن بلغ 49.67 غم. فيما يظهر التداخل الثنائي بين أوساط الزراعة والرش بالجبرلين تفوق الوسطين (1:1) و(2:1) في جميع تراكيز الرش بالجبرلين واعطت اعلى وزن للمجموع الخضري الرطب تراوح كما بين 58.38-66.75 غم وبصورة معنوية مع معاملات التربة المزيجة مع جميع التراكيز الخاصة بالجبرلين تراوح 29.88-37.00 غم.

وتبين نتائج التداخل الثلاثي لعوامل الدراسة تفوق النباتات النامية في معاملة وسطي الزراعة (1:1) و(2:1) المزروعة في نظام المكشوف والمغطاة والتي رشت بالتراكيز كافة من الجبرلين تراوحت القيم ما بين 57.00-70.50 غم وبصورة معنوية على معاملات النباتات المزروعة في التربة المزيجة وفي النظامين المغطاة والمكشوف والتي رشت بتراكيز الجبرلين كافة وتراوحت عندها 28.25-31.50 غم.

الجدول (9): تأثير أنظمة الزراعة وأوساط الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في الوزن الرطب للمجموع الخضري (غم) لنباتات الأقحوان *Calendula officinalis* L.

اوساط الزراعة	تداخل اوساط الزراعة مع الأنظمة	الرش بالجبرلين (ملغم لتر ⁻¹)			أنظمة الزراعة	اوساط الزراعة
		300	200	0		
34.13 c	34.92 c	31.50 b	37.75 b	35.50 b	الزراعة المغطاة	تربة مزيجة
	33.33 c	28.25 b	36.25 b	35.50 b	الزراعة المكشوفة	
60.67 b	57.75 b	57.00 a	58.00 a	58.25 a	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (1:1)
	63.58 ab	62.50 a	69.75 a	58.50 a	الزراعة المكشوفة	
65.63 a	61.25 b	60.50 a	60.25 a	63.00 a	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (2:1)
	70.00 a	70.00 a	69.50 a	70.50 a	الزراعة المكشوفة	
انظمة الزراعة		51.63 a	55.25 a	53.54 a	الرش بالجبرلين	
51.31 b		49.67 b	52.00 ab	52.25 ab	الزراعة المغطاة	تداخل انظمة الزراعة والرش بالجبرلين
55.64 a		53.58 ab	58.50 a	54.83 ab	الزراعة المكشوفة	
		29.88 b	37.00 b	35.50 b	تربة مزيجة	تداخل اوساط الزراعة والرش بالجبرلين
		59.75 a	63.88 a	58.38 a	الوسط الزراعي (1:1)	
		65.25 a	64.88 a	66.75 a	الوسط الزراعي (2:1)	

القيم ذات الاحرف المتشابهة لكل عامل او تداخلاتها كل على افراد لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5%.

4-1-8. الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم):

يوضح الجدول (10) عدم وجود اختلافات معنوية في الوزن الجاف للمجموع الخضري بتأثير أنظمة الزراعة. فيما يتبين من الجدول تفوق معاملي وسط الزراعة (1:1) و (2:1) في الوزن الجاف للمجموع الخضري اذ سجلت 18.21 و 18.54 غم على التوالي وبصورة معنوية مقارنة مع معاملة التربة المزيجية التي سجلت 10.63 غم. اما عن عامل الرش بالجبرلين تبين تفوق معاملة تركيز 300 ملغم لتر⁻¹ التي سجلت اعلى وزن جاف للمجموع الخضري بلغ 16.79 غم وبصورة معنوية مقارنة مع معاملة عدم الرش الي سجلت 14.33 غم.

يشير نتائج الجدول أيضا التداخل الثنائي بين الأنظمة والأوساط الزراعية، اذ يتبين تفوق معاملات وسط الزراعة (1:1) و (2:1) وفي كلا النظامين بتسجيلهما أعلى الأوزان الجافة للنموات الخضريّة تراوحت 17.88-18.58 غم وبصورة معنوية مقارنة مع التربة المزيجية لكلا نظامي الزراعة التي أعطت اقل القيم

للوزن الجاف للمجموع الخضري اذ سجلت 11.92 و 9.33 غم للزراعة المغطاة والمكشوفة على التوالي. اما عن التداخل الثنائي بين الأنظمة والرش بالجبرلين فتبين تفوق معاملة الزراعة المغطاة والرش بتركيز 200 و 300 ملغم لتر⁻¹ اذ سجلت اعلى وزن جاف للمجموع الخضري 16.67 و 17.17 غم على التوالي وبصورة معنوية فقط مع معاملة عدم الرش في الزراعة المكشوفة اذ أعطت اقل وزن جاف للمجموع الخضري التي بلغ 13.50 غم. اما عن تداخل الاوساط والجبرلين فقد لوحظ تفوق الوسط الزراعي (2:1) والتي رشت نباتاتها بتركيز 300 ملغم لتر⁻¹ بتسجيله أعلى وزن جاف للمجموع الخضري بلغ 21.25 غم وبصورة معنوية مع أغلب المعاملات، فيما سجل اقل وزن جاف للمجموع الخضري عند معاملة عدم الرش بالجبرلين لنباتات المزروعة بالتربة المزيجة وبلغ 10.13 غم.

الجدول (10): تأثير أنظمة الزراعة واوساط الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في الوزن

الجاف للمجموع الخضري (غم) لنباتات الأقحوان *Calendula officinalis* L.

اوساط الزراعة	تداخل اوساط الزراعة مع الأنظمة	الرش بالجبرلين (ملغم لتر ⁻¹)			أنظمة الزراعة	اوساط الزراعة
		300	200	0		
10.63 b	11.92 b	12.50 cd	12.75 b-d	10.50 d	الزراعة المغطاة	تربة مزيجة
	9.33 b	9.50 d	8.75 d	9.75 d	الزراعة المكشوفة	
18.21 a	18.58 a	18.25 ab	20.00 a	17.50 a-c	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (1:1)
	17.83 a	18.00 a-c	21.75 a	13.75 b-d	الزراعة المكشوفة	
18.54 a	18.50 a	20.75 a	17.25 a-c	17.50 a-c	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (2:1)
	18.58 a	21.75 a	17.00 a-c	17.00 a-c	الزراعة المكشوفة	
انظمة الزراعة		16.79 a	16.25 ab	14.33 b	الرش بالجبرلين	
16.33 a		17.17 a	16.67 a	15.17 ab	الزراعة المغطاة	تداخل انظمة الزراعة والرش بالجبرلين
15.25 a		16.42 ab	15.83 ab	13.50 b	الزراعة المكشوفة	
		11.00 c	10.75 c	10.13 c	تربة مزيجة	تداخل اوساط الزراعة والرش بالجبرلين
		18.13 ab	20.88 a	15.63 b	الوسط الزراعي (1:1)	
		21.25 a	17.13 b	17.25 b	الوسط الزراعي (2:1)	

القيم ذات الاحرف المتشابهة لكل عامل او تداخلاتها كل على افراد لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5%.

وفي الجدول نفسه أظهرت نتائج التداخل الثلاثي للأنظمة والأوساط والرش بالجبرلين ان هناك فروق معنوية في الوزن الجاف للمجموع الخضري اذ سجلت اعلى وزن جاف للمجموع الخضري عند معاملة الزراعة في النظام المكشوف وعند الرش بتركيزي 200 و 300 ملغم لتر⁻¹ ولكلا الوسطين (1:1) و (2:1) بلغت 20.75 و 21.75 غم على التوالي، بينما سجلت اقل القيم للوزن الجاف للمجموع الخضري عند معاملة الزراعة المكشوفة في التربة المزيجية والرش بتركيز 200 ملغم لتر⁻¹ بلغت 8.75 غم.

9-1-4. محتوى كلوروفيل الكلي (ملغم غم⁻¹ وزن رطب):

يبين من الجدول (11) عدم وجود اختلافات معنوية في محتوى الكلوروفيل الكلي في الأوراق بتأثير عاملي أنظمة وأوساط الزراعة. اما عن عامل الرش بالجبرلين تبين تفوق معاملة عدم الرش بالجبرلين والتي سجلت اعلى محتوى كلوروفيل كلي بلغ 15.67 ملغم غم⁻¹ وزن رطب، وبصورة معنوية على التركيزين 200 و 300 ملغم لتر⁻¹ والذان سجلا أقل محتوى كلوروفيل كلي بلغ 11.93 و 10.82 ملغم غم⁻¹ وزن رطب على التوالي.

أظهرت نتائج التداخل الثنائي بين الأنظمة والأوساط الزراعية عدم وجود اختلافات معنوية في محتوى الكلوروفيل الكلي في الأوراق. اما عن نتائج التداخل الثنائي بين الأنظمة والرش بالجبرلين فتبين تفوق معاملة الزراعة المكشوفة من دون الرش بالجبرلين والتي سجلت اعلى محتوى من الكلوروفيل الكلي بلغ 16.74 ملغم غم⁻¹ وزن رطب وبصورة معنوية مع جميع المعاملات عدا معاملة النباتات المزروعة تحت النظام المغطى من دون رش بالجبرلين أيضاً. أشارت نتائج التداخل الثنائي بين الأوساط والرش بالجبرلين الى تفوق معاملة النباتات المزروعة في الوسط (1:1) ومن دون الرش بالجبرلين والتي سجلت اعلى القيم بلغت 17.70 ملغم غم⁻¹ وزن رطب وبصورة معنوية على جميع المعاملات عدا معاملة الزراعة في التربة المزيجية والتي لم ترش نباتاتها بالجبرلين أيضاً.

نلاحظ من التداخل الثلاثي لعوامل المدروسة من الأنظمة والأوساط والرش بالجبرلين الى تفوق معاملة الزراعة المكشوفة والمزروعة في الوسط (1:1) من دون رش بالجبرلين والتي سجلت 18.39 ملغم غم⁻¹ وزن رطب، بينما سجلت اقل القيم لمحتوى الكلوروفيل الكلي عند معاملة الزراعة المكشوفة والمزروعة في الوسط (2:1) وعند الرش بتركيز 300 ملغم لتر⁻¹ من الجبرلين بلغت 9.04 ملغم غم⁻¹ وزن رطب.

الجدول (11): تأثير أنظمة الزراعة وأوساط الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في محتوى الكلوروفيل الكلي (ملغم غم⁻¹ وزن رطب) لنباتات الأقحوان *Calendul officinalis* L.

اوساط الزراعة	تداخل اوساط الزراعة مع الأنظمة	الرش بالجبرلين (ملغم لتر ⁻¹)			أنظمة الزراعة	اوساط الزراعة
		300	200	0		
13.21 a	12.62 a	9.21 d	13.17 a-d	15.48 a-d	الزراعة المغطاة	تربة مزيجية
	13.80 a	10.17 cd	12.88 a-d	18.36 ab	الزراعة المكشوفة	
13.46 a	13.65 a	12.64 a-d	11.31 a-d	17.00 a-c	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (1:1)
	13.26 a	11.07 cd	10.34 cd	18.39 a	الزراعة المكشوفة	
11.75 a	12.00 a	12.77 a-d	11.92 a-d	11.32 a-d	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (2:1)
	11.47 a	9.04 d	11.93 a-d	13.46 a-d	الزراعة المكشوفة	
انظمة الزراعة		10.82 b	11.93 b	15.67 a	الرش بالجبرلين	
12.76 a		11.54 bc	12.13 bc	14.60 ab	الزراعة المغطاة	تداخل انظمة الزراعة والرش بالجبرلين
12.85 a		10.09 c	11.72 bc	16.74 a	الزراعة المكشوفة	
		9.69 c	13.02 bc	16.92 ab	تربة مزيجية	تداخل اوساط الزراعة والرش بالجبرلين
		11.86 c	10.82 c	17.70 a	الوسط الزراعي (1:1)	
		10.91 c	11.93 c	12.40 bc	الوسط الزراعي (2:1)	

القيم ذات الاحرف المتشابهة لكل عامل او تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5%.

4-2. صفات النمو الزهري:

4-2-1. عدد الأيام لنشوء البرعم النوري (يوم):

يلاحظ من الجدول (12) تأثير عوامل الدراسة الأنظمة والاوساط الزراعية والرش بالجبرلين وجود اختلافات معنوية في عدد الأيام لظهور البرعم النوري، أذ بكرت معاملة نظام الزراعة المغطاة بأعطاءها اقل عدد أيام للظهور بلغ 37.02 يوم، وبصورة معنوية عن النظام المكشوف الذي احتاج 55.67 يوم لظهور البرعم النوري. كما لوحظ ان للوسط تأثير

معنوي على نشوء البرعم اذ سببت معاملتي كلا الوسطين (1:1) و (2:1) تبكيراً في ظهور البرعم النوري واحتاجا 43.79 و 44.46 يوم على التوالي مقارنة مع معاملة التربة المزيجة التي اخرت بصورة معنوية نشوء البرعم واحتاجت 50.79 يوم. اما عن عامل الرش بالجبرلين فيلاحظ عدم وجود اختلافات معنوية لظهور البرعم النوري بين التراكيز المستخدمة.

تشير نتائج التداخل الثنائي لعوامل الدراسة بين أنظمة والوساط الزراعية الى تبكير معاملة الزراعة المغطاة للوسطين (1:1) و (2:1) الزراعيين والتي احتاجت 33.42 و 34.16 يوم على التوالي لظهور البرعم النوري بصورة معنوية عن باقي المعاملات، بينما سجلت الزراعة المكشوفة لجميع الأوساط الزراعية تأخيراً في ظهور البرعم النوري واحتاجت 53.41 - 58.08 يوم. وفي التداخل الثنائي بين الأنظمة والرش بالجبرلين يلاحظ تبكير معاملة الزراعة المغطاة بصورة معنوية ولجميع التراكيز 0 و 200 و 300 ملغم لتر⁻¹ والتي احتاجت عدد أيام لحين نشوء البرعم النوري تراوحت ما بين 34.42 - 39.75 يوم مقارنة مع الزراعة المكشوفة اذ سجلت تأخر في نشوء البرعم النوري ولجميع التراكيز أيضاً واحتاجت 54.83 - 56.75 يوم. بينما سجل التداخل الثنائي بين الأوساط والرش بالجبرلين أطول مدة لحين ظهور البرعم النوري عند معاملة عدم الرش بالجبرلين المزروعة نباتاتها في التربة المزيجة التي بلغت 53.75 يوم، بينما كانت أقصر مدة لظهور البرعم النوري عند معاملة الزراعة في الوسط (1:1) والتي رشت نباتاتها بتركيز 200 ملغم لتر⁻¹ من الجبرلين وكانت 40.38 يوم.

تشير نتائج التداخل الثلاثي لعوامل الدراسة على عدد الأيام لظهور البرعم النوري الى ان معاملة نظام الزراعة المكشوفة للنباتات المزروعة في التربة المزيجة والتي رشت بتركيز 200 ملغم لتر⁻¹ من الجبرلين سجلت أطول مدة لظهور البرعم النوري بلغت 61.50 يوم، فيما كانت أقصر مدة للنباتات المزروعة بنظام المغطاة في الوسط (1:1) عند تركيز 200 ملغم لتر⁻¹ من الجبرلين التي سجلت 30.75 يوم.

الجدول (12): تأثير أنظمة الزراعة وأوساط الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في عدد الأيام لنشوء البرعم النوري (يوم) لنباتات الأقحوان *Calendula officinalis* L.

اوساط الزراعة	تداخل اوساط الزراعة مع الأنظمة	الرش بالجبرلين (ملغم لتر ⁻¹)			أنظمة الزراعة	اوساط الزراعة
		300	200	0		
50.79 a	43.50 b	42.25 de	39.75 ef	48.50 cd	الزراعة المغطاة	تربة مزيجة
	58.08a	54.75 a-c	61.50 a	58.00 ab	الزراعة المكشوفة	
43.79 b	34.16 c	35.25 ef	30.75 f	36.50 ef	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (1:1)
	53.41 a	52.00 bc	50.00 cd	58.25 ab	الزراعة المكشوفة	
44.46 b	33.42 c	33.25 f	32.75 f	34.25 ef	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (2:1)
	55.50 a	57.75 ab	54.75 a-c	54.00 a-c	الزراعة المكشوفة	
انظمة الزراعة		45.88 a	44.92 a	48.25 a	الرش بالجبرلين	
37.02 b		36.92 bc	34.42 c	39.75 b	الزراعة المغطاة	تداخل انظمة الزراعة والرش بالجبرلين
55.67 a		54.83 a	55.42 a	56.75 a	الزراعة المكشوفة	
		48.50 a-c	50.63 ab	53.25 a	تربة مزيجة	تداخل اوساط الزراعة والرش بالجبرلين
		43.63 cd	40.38 d	47.38 a-c	الوسط الزراعي (1:1)	
		45.50 cd	43.75 cd	44.13 cd	الوسط الزراعي (2:1)	

القيم ذات الأحرف المشابهة لكل عامل أو تداخلاتها كل على أفراد لا تختلف معنويًا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5%.

4-2-2. عدد الأيام لحين ظهور اللون (يوم):

تشير نتائج الجدول (13) الى وجود فروق معنوية في عدد الأيام لحين ظهور اللون، احتاجت 70.67 يوم في معاملة الزراعة المكشوفة مقارنة مع معاملة الزراعة المغطاة اذ بلغت 55.94 يوم. فيما يظهر من الجدول إطالة عدد الأيام لحين ظهور اللون في معاملة الزراعة في التربة المزيجية التي سجلت 64.92 يوم مقارنة مع معاملة الوسط (1:1) اذ سجلت اقل عدد أيام لحين ظهور اللون بلغ 62.16 يوم. اما عن عامل الرش بالجبرلين فيلاحظ عدم وجود اختلافات معنوية في عدد الأيام لحين ظهور اللون 62.16 يوم بين التراكيز المستخدمة.

ويلاحظ من التداخل الثنائي بين الأنظمة والأوساط ان معاملة الزراعة المكشوفة في جميع الأوساط الزراعية احتاجت اطول عدد من الأيام لحين ظهور اللون تراوحت 70.16 - 71.00 يوم بينما كانت اقصر عدد أيام لحين ظهور اللون كانت بمعاملة الزراعة المكشوفة وعند الزراعة في

وسطي (1:1) و (2:1) 54.16 و 54.83 يوم لكلا الوسطين وعلى التوالي. اما التداخل بين الأنظمة والجبرلين تبين احتياج معاملات الزراعة المكشوفة ولجميع تراكيز الجبرلين مدد أطول لحين ظهور اللون بصورة معنوية مع باقي المعاملات والتي احتاجت 68.92 - 71.92 يوم، فيما بكرت معاملة الزراعة المغطاة والتي رشت نباتاتها بالتركيز 200 ملغم لتر⁻¹ من الجبرلين وسجلت اقصر المدد لحين ظهور اللون كانت 53.67 يوم. فيما بين التداخل بين الأوساط والجبرلين ان معاملة النباتات التي لم ترش بالجبرلين والمزروعة في التربة المزيجة سجلت أطول مدة لحين ظهور اللون بلغت 67.13 يوم، بينما سجلت اقل مدة لحين ظهور اللون عند معاملة الزراعة في الوسط (1:1) والتي رشت نباتاتها بالجبرلين تركيز 300 ملغم لتر⁻¹ اذ بلغت 61.13 يوم.

الجدول (13): تأثير أنظمة الزراعة واوساط الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في عدد الأيام لحين ظهور اللون (يوم) لنباتات الأقحوان *Calendula officinalis* L.

اوساط الزراعة	تداخل اوساط الزراعة مع الأنظمة	الرش بالجبرلين (ملغم لتر ⁻¹)			أنظمة الزراعة	اوساط الزراعة
		300	200	0		
64.92 a	58.83 b	58.75 cd	55.25 de	62.50 bc	الزراعة المغطاة	تربة مزيجية
	71.00 a	68.50 ab	72.75 a	71.75 a	الزراعة المكشوفة	
62.17 b	54.16 c	54.50 de	50.50 e	57.50 cd	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (1:1)
	70.16 a	67.75 ab	72.00 a	70.75 a	الزراعة المكشوفة	
62.83 ab	54.83 c	54.75 de	55.25 de	54.50 de	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (2:1)
	70.83 a	70.50 a	71.00 a	71.00 a	الزراعة المكشوفة	
انظمة الزراعة		62.46 a	62.79 a	64.67 a	الرش بالجبرلين	
55.94 b		56.00 bc	53.67 c	58.17 b	الزراعة المغطاة	تداخل انظمة الزراعة والرش بالجبرلين
70.67 a		68.92 a	71.92 a	71.17 a	الزراعة المكشوفة	
		63.63 ab	64.00 ab	67.13 a	تربة مزيجية	تداخل اوساط الزراعة والرش بالجبرلين
		61.13 b	61.25 b	64.13 ab	الوسط الزراعي (1:1)	
		62.63 ab	63.13 ab	62.75 ab	الوسط الزراعي (2:1)	

القيم ذات الاحرف المتشابهة لكل عامل او تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5%.

وبين الجدول تأثير التداخل الثلاثي لعوامل الدراسة على عدد الأيام لحين ظهور اللون اذ سجلت معاملة الزراعة المكشوفة المزروعة في التربة المزيجية والتي رشت بالتركيز 200 ملغم لتر⁻¹ جبرلين أطول مدة لحين ظهور اللون بلغت 72.75 يوم، بينما كانت اقصر مدة 50.50 يوم عند معاملة الزراعة المغطاة والتي زرعت نباتاتها بالوسط (1:1) ورشت بتركيز 200 ملغم لتر⁻¹ جبرلين.

4-2-3. عدد الأيام لحين تفتح النورة الأولى (يوم):

يشير نتائج الجدول (14) تأثير أنظمة الزراعة في عدد الأيام لحين تفتح النورة الأولى، اذ سجلت معاملة الزراعة المكشوفة أطول مدة لحين التفتح بلغت 75.11 يوم وبصورة معنوية مقارنة مع معاملة الزراعة المغطاة اذ سجلت أقصر مدة بلغت 60.36 يوم لحين تفتح النورة الأولى. ويلاحظ من الجدول استغرقت معاملة التربة المزيجية مدة أطول بلغ 69.58 يوم لحين تفتح النورة الأولى وبصورة معنوية مقارنة مع معاملة الوسط (1:1) التي استغرقت اقل عدد أيام اذ سجلت 66.04 يوم لحين تفتح النورة الأولى. اما عن عامل الرش بالجبرلين فيلاحظ تأخر التربة المزيجية اذ سجلت 69.75 يوم لحين تفتح النورة الأولى وبصورة معنوية مقارنة مع التركيزين 200 و 300 ملغم لتر⁻¹ التي استغرقت اقل عدد ايام لتفتح النورة الاولى سجلت 66.67 و 66.79 يوم على التوالي.

وتبين من الجدول نتائج التداخل الثنائي لعوامل الدراسة بين أنظمة والاساط الزراعية في عدد الأيام لحين تفتح النورة الأولى، اذ لوحظ تأخر معاملة الزراعة المكشوفة لجميع الأوساط الزراعية التي سجلت أطول مدة تراوحت 73.91 - 75.75 يوم لحين تفتح النورة الأولى وبصورة معنوية مقارنة مع معاملة الزراعة المغطاة ولكلا وسطي الزراعة (1:1) و (2:1) التا بكرتا في تفتح النورة الأولى واحتاجت 58.50 - 59.5 يوم. اما التداخل بين الأنظمة والرش بالجبرلين فيلاحظ تأخر تفتح النورة الأولى في معاملة الزراعة المكشوفة ولجميع التراكيز وتراوحت 73.50 - 76.67 يوم، بصورة معنوية عن باقي المعاملات، فيما بكرت معاملة الزراعة المغطاة والتي رشت بتركيز 200 ملغم لتر⁻¹ جبرلين في تفتح النورة الأولى اذ استغرق 58.17 يوم. وأشارت نتائج التداخل الثنائي بين الأوساط والرش بالجبرلين الى تأخر معاملة النباتات المزروعة في التربة المزيجية ولم ترش بالجبرلين في عدد الأيام لتفتح النورة الأولى اذ بلغت 71.50 يوم، في حين أظهرت معاملة النباتات المزروعة في

الوسط (1:1) والتي رشّت بتركيز 200 ملغم لتر⁻¹ جبرلين تبكيراً لحين تفتح النورة الأولى 63.38 يوم.

وبلاحظ من نتائج التداخل الثلاثي لعوامل الدراسة ان معاملة الزراعة المغطاة والمرشوشة بالجبرلين تركيزه 200 ملغم لتر⁻¹ وزرعت في الوسط (1:1) استغرقت اقل عدد أيام لتفتح النورة الأولى بلغ 54.75 يوم كما بين ان معاملة نباتات التربة المزيجة النامية بالنظام المكشوف والتي رشّت بتركيز 200 ملغم لتر⁻¹ جبرلين قد أخرت في تفتح النورة الأولى المزروعة وسجلت 77.25 يوم.

الجدول (14): تأثير أنظمة الزراعة واوساط الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في عدد الأيام لحين تفتح النورة الأولى (يوم) لنباتات الاقحوان *Calendula officinalis* L.

اوساط الزراعة	تداخل اوساط الزراعة مع الأنظمة	الرش بالجبرلين (ملغم لتر ⁻¹)			أنظمة الزراعة	اوساط الزراعة
		300	200	0		
69.58 a	63.42 b	63.25 cd	60.00 de	67.00 bc	الزراعة المغطاة	تربة مزيجة
	75.75 a	74.00 a	77.25 a	76.00 a	الزراعة المكشوفة	
66.04 b	58.50 c	58.25 de	54.75 e	61.50 d	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (1:1)
	73.91 a	72.25 ab	72.00 ab	77.50 a	الزراعة المكشوفة	
67.58 ab	59.50 c	58.75 de	59.75 de	60.00 de	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (2:1)
	75.67 a	74.25 a	76.25 a	76.50 a	الزراعة المكشوفة	
انظمة الزراعة		66.79 b	66.67 b	69.75 a	الرش بالجبرلين	
60.36 b		60.08 bc	58.17 c	62.83 b	الزراعة المغطاة	تداخل انظمة الزراعة والرش بالجبرلين
75.11 a		73.50 a	75.17a	76.67 a	الزراعة المكشوفة	
		68.63 a-c	68.63 a-c	71.50 a	تربة مزيجة	تداخل اوساط الزراعة والرش بالجبرلين
		65.25 cd	63.38 d	69.50 ab	الوسط الزراعي (1:1)	
		66.50 b-d	68.00 a-c	68.25 a-c	الوسط الزراعي (2:1)	

القيم ذات الاحرف المتشابهة لكل عامل او تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنويًا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5%.

4-2-4. عدد النورات (نورة نبات¹⁻):

يلاحظ من الجدول (15) عدم وجود اختلافات معنوية في عدد النورات بتأثير أنظمة الزراعة والرش بالجبرلين فيما يظهر من الجدول تفوق وسطي الزراعي (1:1) و(2:1) في عدد النورات اذ سجلت 21.33 و 22.78 نورة نبات¹⁻ على التوالي لكلا الوسطين وبصورة معنوية مقارنة مع التربة المزيجية التي سجلت 15.08 نورة نبات¹⁻.

يظهر الجدول نفسه تأثير التداخل الثنائي بين الأنظمة والاطواسط الزراعية في عدد النورات، اذ بلغت اعلى عدد من النورات في نظام الزراعة المكشوفة المزروعة في الوسط (2:1) 27.17 نورة نبات¹⁻ والتي تفوقت بصورة معنوية عن اغلب المعاملات، فيما سجل معاملة النباتات المزروعة في التربة المزيجية النامية تحت النظام المكشوف اقل عدد من النورات بلغت 14.66 نورة نبات¹⁻. بينما يلاحظ من التداخل بين الأنظمة والرش بالجبرلين عدم وجود اختلافات معنوية في عدد النورات. يشير التداخل الثنائي بين الأطواسط والرش بالجبرلين الى تفوق معاملة الوسط (2:1) ولجميع تراكيز الجبرلين بصورة معنوية عن باقي معاملات التداخل والتي سجلت أكبر عدد من النورات تراوحت 23.25 - 26.75 نورة نبات¹⁻، بينما اقل عدد من النورات كانت في معاملة النباتات التي لم ترش بالجبرلين والمزروعة في التربة المزيجية وسجلت 13.88 نورة نبات¹⁻.

ويلاحظ نتائج الجدول الى وجود فروقات معنوية بين التداخلات الثلاثة لعوامل الدراسة، فيلاحظ تفوق النظام المكشوف للنباتات التي لم ترش بالجبرلين و المزروعة في الوسط (2:1) التي بلغت اعلى عدد من النورات 29.50 نورة نبات¹⁻ اما اقل عدد من النورات فكان عند معاملة النباتات المزروعة بالنظام المكشوف والتي لم ترش بالجبرلين وكانت مزروعة في التربة المزيجية 12.00 نورة نبات¹⁻.

الجدول (15): تأثير أنظمة الزراعة وواسط الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في عدد النورات (نورة نبات⁻¹) لنباتات الأقحوان *Calendula officinalis* L.

اوساط الزراعة	تداخل اوساط الزراعة مع الأنظمة	الرش بالجبرلين (ملغم لتر ¹⁻)			أنظمة الزراعة	اوساط الزراعة
		300	200	0		
15.08 b	15.50 cd	14.25 ef	16.50 c-f	15.75 d-f	الزراعة المغطاة	تربة مزيجة
	14.66 d	16.00 c-f	16.00 c-f	12.00 f	الزراعة المكشوفة	
21.33 a	20.00 bc	19.25 b-f	19.75 a-f	21.00 a-f	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (1:1)
	22.66 ab	26.00 a	22.50 a-e	19.50 a-f	الزراعة المكشوفة	
24.46 a	21.75 c	21.75 a-f	19.50 a-f	14.00 a-e	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (2:1)
	27.17 a	24.75 a-d	27.25 ab	29.50 a	الزراعة المكشوفة	
انظمة الزراعة		20.33 a	20.25 a	20.29 a	الرش بالجبرلين	
19.08 a		18.42 a	18.58 a	20.25 a	الزراعة المغطاة	تداخل انظمة الزراعة والرش بالجبرلين
21.50 a		22.25 a	21.92 a	20.33 a	الزراعة المكشوفة	
		15.13 cd	16.25 b-d	13.88 d	تربة مزيجة	تداخل اوساط الزراعة والرش بالجبرلين
		22.63 ab	21.13 a-c	20.25 a-d	الوسط الزراعي (1:1)	
		23.25 a	23.38 a	26.75 a	الوسط الزراعي (2:1)	

القيم ذات الاحرف المتشابهة لكل عامل او تداخلاتها كل على افراد لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5%.

4-2-5. طول حامل النورة الأولى (سم):

يلاحظ من الجدول (16) تأثير الأنظمة الزراعية في طول حامل النورة الأولى، اذ تبين تفوق معاملة الزراعة المغطاة في طول حامل النورة الأولى اذ سجلت 22.06 سم وبصورة معنوية مقارنة مع معاملة الزراعة المكشوفة التي سجلت أقصر طول حامل للنورة الأولى اذ بلغ 17.83 سم. فيما يظهر من الجدول تفوق معاملة الوسط الزراعي (1:1) وحصول أطول طول حامل للنورة الأولى اذ بلغ 21.21 سم وبصورة معنوية فقط مقارنة مع معاملة التربة المزيجية التي سجلت أقصر طول حامل للنورة الأولى بلغ 18.83 سم. اما عن

عامل الرش بالجبرلين فتبين تفوق التركيزين 200 و 300 ملغم لتر⁻¹ في طول حامل للنورة الأولى اذ بلغ عندها 21.88 و 22.17 سم على التوالي وبصورة معنوية مقارنة مع معاملة عدم الرش بالجبرلين التي سجلت أقصر طول لحامل النورة الأولى بلغ 15.80 سم.

تبين نتائج التداخل الثنائي بين الأنظمة والأوساط تفوق معاملة الزراعة المغطاة والمزروعة في الوسط (1:1) في طول حامل النورة الأولى التي سجلت 23.92 سم وبصورة معنوية على أغلب المعاملات، اما معاملة الزراعة المكشوفة والمزروعة في التربة المزيجة فحصلت على أقصر طول لحامل النورة الأولى بلغ 17.25 سم. وأشار التداخل الثنائي بين الأنظمة والرش بالجبرلين الى تفوق معاملة الزراعة المغطاة التي رشت بتركيزي 200 و 300 ملغم لتر⁻¹ وازداد طول حامل النورة الأولى الى 25.92 و 23.83 سم على التوالي، وبصورة معنوية على باقي المعاملات. فيما سجلت معاملة الزراعة المكشوفة والتي لم ترش بالجبرلين أقصر طول حامل للنورة الأولى بلغ 15.17 سم. فيما أظهرت نتائج التداخل الثنائي بين الأوساط والرش بالجبرلين تفوق جميع الأوساط الزراعية والتي رشت بتركيزي 200 و 300 ملغم لتر⁻¹ وسجلت أطوال حامل للنورة الأولى تتراوح 20.38 – 23.63 سم وبصورة معنوية عن الأوساط التي لم ترش بالجبرلين، فيما سجل أقصر طول لحامل النورة الأولى 13.50 سم عند معاملة الزراعة في التربة المزيجة وعدم رشها بالجبرلين.

كما تبين نتائج التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة تفوق معاملة نظام المغطاة المزروع في الوسط (1:1) والتي رشت بالجبرلين تركيز 200 ملغم لتر⁻¹ والتي حصلت على أطول حامل للنورة الأولى اذ بلغ 28.00 سم وبصورة معنوية على أغلب المعاملات، فيما سجل أقصر طول لحامل النورة الأولى 13.25 سم في معاملة التربة المزيجة والنظام المكشوف وعدم الرش بالجبرلين.

الجدول (16): تأثير أنظمة الزراعة وأوساط الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في طول حامل النورة الأولى (سم) لنباتات الاقحوان *Calendula officinalis* L.

اوساط الزراعة	تداخل اوساط الزراعة مع الأنظمة	الرش بالجبرلين (ملغم لتر ⁻¹)			أنظمة الزراعة	اوساط الزراعة
		300	200	0		
18.83 b	20.42 bc	24.75 a-c	22.75 b-d	13.75 fg	الزراعة المغطاة	تربة مزيجية
	17.25 d	20.25 c-e	18.25 d-f	13.25 g	الزراعة المكشوفة	
21.21 a	23.92 a	26.75 ab	28.00 a	17.00 e-g	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (1:1)
	18.5 cd	20.50 c-e	18.50 d-f	16.50 e-g	الزراعة المكشوفة	
19.80 ab	21.83 ab	20.00 c-e	27.00 ab	18.50 d-f	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (2:1)
	17.75 d	20.75 c-e	16.75 e-g	15.75 e-g	الزراعة المكشوفة	
انظمة الزراعة		22.17 a	21.88 a	15.80 b	الرش بالجبرلين	
22.06 a		23.83 a	25.92 a	16.42 cd	الزراعة المغطاة	تداخل انظمة الزراعة والرش بالجبرلين
17.83 b		20 50 b	17.83 c	15.17 d	الزراعة المكشوفة	
		22.50 a	20.50 a	13.50 c	تربة مزيجية	تداخل اوساط الزراعة والرش بالجبرلين
		23.63 a	23.25 a	16.75 b	الوسط الزراعي (1:1)	
		20.38 a	21.88 a	17.13 b	الوسط الزراعي (2:1)	

القيم ذات الاحرف المتشابهة لكل عامل او تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5%.

4-2-6. قطر حامل النورة الأولى (ملم):

يلاحظ من نتائج الجدول (17) عدم وجود اختلافات معنوية في قطر حامل النورة الأولى بتأثير أنظمة الزراعة. فيما يظهر من الجدول تفوق وسطي الزراعة (1:1) و (2:1) في قطر حامل النورة الأولى اذ سجلتا 4.30 و 4.63 ملم على التوالي وبصورة معنوية مقارنة مع التربة المزيجية التي سجلت 3.88 ملم. اما عن عامل الرش بالجبرلين فيلاحظ تفوق معاملة عدم الرش بالجبرلين اذ سجلت 4.67 ملم وبصورة معنوية مقارنة مع باقي التركيزين التي سجلت 4.13 و 4.00 ملم على التوالي. ومن بيانات التداخل الثنائي بين الأنظمة والأوساط نلاحظ زيادة قطر حامل النورة الأولى في معاملة الزراعة المكشوفة عند الزراعة في الوسط (2:1) التي سجلت 5.00 ملم وبصورة معنوية على

جميع المعاملات، بينما قل قطر حامل النورة الأولى عند الزراعة في التربة المزيجة عند الزراعة المكشوفة التي بلغت 3.75 ملم. أشار التداخل الثنائي بين الأنظمة والرش بالجبرلين الى تفوق معاملة الزراعة المكشوفة والتي لم ترش بالجبرلين اذ ازداد قطر الحامل الى 4.83 ملم وبصورة معنوية على أغلب المعاملات، فيما سجلت اقل قيمة 3.92 ملم عند معاملة الرش بتركيز 300 ملغم لتر⁻¹ عند الزراعة المغطاة. نلاحظ من التداخل الثنائي بين الأوساط والرش بالجبرلين تفوق معاملة عدم الرش بالجبرلين والمزروعة في الوسط (2:1) التي بلغت 5.00 ملم وبصورة معنوية على أغلب المعاملات، فيما سجلت أدنى القيم عند معاملة الرش بتركيز 300 ملغم لتر⁻¹ للنباتات المزروعة في التربة المزيجة اذ بلغت 3.50 ملم.

الجدول (17): تأثير أنظمة الزراعة واوساط الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في قطر حامل النورة الأولى (ملم) لنباتات الأقحوان *Calendula officinalis* L.

اوساط الزراعة	أنظمة الزراعة	الرش بالجبرلين (ملغم لتر ⁻¹)			تداخل اوساط الزراعة
		300	200	0	
3.88 b	الزراعة المغطاة	3.50 c	4.00 bc	4.50 bc	تربة مزيجة
	الزراعة المكشوفة	3.50 c	3.75 bc	4.00 bc	
4.30 a	الزراعة المغطاة	4.00 bc	3.75 bc	4.75 ab	الوسط الزراعي (1:1)
	الزراعة المكشوفة	4.00 bc	4.50 bc	4.75 ab	
4.63 a	الزراعة المغطاة	4.25 bc	4.25 bc	4.25 bc	الوسط الزراعي (2:1)
	الزراعة المكشوفة	4.75 ab	4.50 bc	5.75 a	
انظمة الزراعة		4.00 b	4.13 b	4.67 a	الرش بالجبرلين
4.14 a	الزراعة المغطاة	3.92 b	4.00 b	4.50 ab	تداخل انظمة الزراعة والرش بالجبرلين
4.39 a	الزراعة المكشوفة	4.08 b	4.25 b	4.83 a	
	تربة مزيجة	3.50 d	3.88 cd	4.25 bc	تداخل اوساط الزراعة والرش بالجبرلين
	الوسط الزراعي (1:1)	4.00 b-d	4.13 b-d	4.75 ab	
	الوسط الزراعي (2:1)	4.50 a-c	4.38 a-c	5.00 a	

القيم ذات الاحرف المتشابهة لكل عامل او تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5%.

تشير نتائج التداخل الثلاثي بين الأنظمة والأوساط والرش بالجبرلين تفوق معاملة النظام المكشوف والمزروع في الوسط (2:1) ولم ترش بالجبرلين التي سجلت أعلى القيم 5.75 ملم، فيما سجلت معاملة الزراعة في كلا النظامين المكشوف والمغطى المزروع في التربة المزيجية والمرشوشة بتركيز 300 ملغم لتر⁻¹ أقل قطر لحامل النورة الأولى 3.50 ملم.

4-2-7. قطر النورة الأولى (ملم):

يلاحظ من نتائج الجدول (18) وجود فروقات معنوية في قطر النورة الأولى بتأثير أنظمة الزراعة إذ تفوقت معاملة الزراعة المكشوفة إذ سجلت 59.14 ملم مقارنة مع معاملة المغطاة إذ سجلت 51.61 ملم. فيما يظهر من الجدول تفوق وسطي الزراعة (1:1) و(2:1) في قطر النورة الأولى إذ سجلت 56.63 و 58.54 ملم على التوالي وبصورة معنوية مقارنة مع التربة المزيجية التي سجلت 50.95 ملم. أما عند الرش بالجبرلين فقد تفوقت معاملة عدم الرش بالجبرلين في تسجيل أعلى قطر للنورة بلغ 58.58 ملم وبصورة معنوية مقارنة مع تركيزي الجبرلين 200 و 300 ملغم لتر⁻¹ الذين سجلا 53.38 و 54.17 ملم على التوالي.

أظهرت نتائج التداخل الثنائي بين الأنظمة والأوساط تفوق معاملة الزراعة المكشوفة للنباتات المزروعة في الوسط (2:1) إذ سجلت أعلى قطر للنورة الأولى بلغ 62.92 ملم وبصورة معنوية على باقي المعاملات، بينما سجل أقل قطر للنورة الأولى عند معاملة الزراعة المغطاة للنباتات المزروعة في التربة المزيجية التي بلغت 48.00 ملم. وأظهر التداخل بين الأنظمة والرش بالجبرلين تفوق معاملات الزراعة المكشوفة ولجميع التراكيز التي سجلت أعلى قطر للنورة الأولى تتراوح 58.42 - 60.25 ملم وبصورة معنوية مع بعض المعاملات، بينما سجل أقل قطر للنورة الأولى عند معاملة الزراعة المغطاة والتي رشت نباتاتها بالتركيز 200 ملغم لتر⁻¹ التي سجلت 48.33 ملم. نلاحظ من الجدول التداخل الثنائي بين الأوساط والجبرلين تفوق معاملة عدم الرش بالجبرلين للنباتات في الوسط (2:1) وسجلت أعلى قطر للنورة الأولى بلغ 61.50 ملم وبصورة معنوية مع بعض المعاملات، بينما سجل أقل قطر كان عند معاملة الزراعة المغطاة والتي رشت بتركيز 200 ملغم لتر⁻¹ وبلغت 49.25 ملم.

تشير نتائج التداخل الثلاثي بين الأنظمة والأوساط والرش بالجبرلين تفوق معاملة نظام الزراعة المكشوف للنباتات المزروعة في الوسط (2:1) والتي لم ترش بالجبرلين اذ سجلت 66.00 ملم وبصورة معنوية مع أغلب المعاملات، بينما سجل اقل قطر للنورة الأولى عند الزراعة في التربة المزيجية بنظام المغطاة والرش بتركيز 300 ملغم لتر⁻¹ وبلغ 44.50 ملم.

الجدول (18): تأثير أنظمة الزراعة واوساط الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في قطر النورة

الأولى (ملم) لنباتات الأقحوان *Calendula officinalis* L.

اوساط الزراعة	تداخل اوساط الزراعة مع الأنظمة	الرش بالجبرلين (ملغم لتر ⁻¹)			أنظمة الزراعة	اوساط الزراعة
		300	200	0		
50.95 b	48.00 c	44.50 d	45.50 d	54.00 b-d	الزراعة المغطاة	تربة مزيجية
	53.91 b	54.25 b-d	53.00 b-d	54.50 b-d	الزراعة المكشوفة	
56.63 a	52.66 bc	51.25 b-d	47.00 cd	59.75 ab	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (1:1)
	60.58 b	60.50 ab	61.00 ab	60.25 ab	الزراعة المكشوفة	
58.54 a	54.16 b	53.00 b-d	52.50 b-d	57.00 a-c	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (2:1)
	62.92 a	61.50 ab	61.25 ab	66.00 a	الزراعة المكشوفة	
انظمة الزراعة		54.17 b	53.38 b	58.58 a	الرش بالجبرلين	
51.61 b		49.58 b	48.33 b	56.92 a	الزراعة المغطاة	تداخل انظمة
59.14 a		58.75 a	58.42 a	60.25 a	الزراعة المكشوفة	الزراعة والرش بالجبرلين
		49.38 c	49.25 c	54.25 bc	تربة مزيجية	تداخل اوساط الزراعة والرش بالجبرلين
		55.88 a-c	54.00 bc	60.00 ab	الوسط الزراعي (1:1)	
		57.25 ab	56.88 ab	61.50 a	الوسط الزراعي (2:1)	

القيم ذات الاحرف المشابهة لكل عامل او تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5%.

4-2-8. وزن النورة الأولى الرطب (غم):

نلاحظ من الجدول (19) تفوق معاملة الزراعة المكشوفة اذ سجلت اعلى وزن للنورة الأولى الرطب بلغ 3.17 غم وبصورة معنوية مقارنة مع معاملة الزراعة المغطاة اذ بلغت 2.50 غم وزن نورة الأولى الرطب، بينما نلاحظ عند الزراعة في الوسط (2:1) حصول زيادة في الوزن للنورة الأولى الرطب و سجلت 3.16 غم واختلفت معنوياً فقط عن النباتات المزروعة في التربة المزيجة التي سجلت وزن بلغ 2.46 غم، اما عند الرش بالجبرلين فيلاحظ تفوق معاملة عدم الرش وأعطت زيادة في وزن النورة الأولى الرطب وصل الى 3.17 غم وبصورة معنوية فقط مقارنة مع الرش بتركيز 200 ملغم لتر⁻¹ التي بلغ اقل وزن للنورة الأولى الرطب 2.63 غم.

أظهرت نتائج التداخل الثنائي بين الأنظمة والأوساط تفوق معاملة نظام الزراعة المكشوف للنباتات المزروعة في الوسط (2:1) التي أعطت زيادة في وزن النورة الأولى الرطب بلغت 3.66 غم وبصورة معنوية على أغلب المعاملات، بينما اقل وزن للنورة الأولى الرطب سجل 2.25 غم عن معاملة النباتات المزروعة في التربة المزيجة داخل النظام المغطاة. نلاحظ من التداخل الثنائي بين الأنظمة والرش بالجبرلين تفوق معاملة الرش بتركيز 200 ملغم لتر⁻¹ من الجبرلين والمزروعة بالنظام المكشوف اذ سجلت 3.33 غم وبصورة معنوية على بعض المعاملات، بينما كان اقل وزن للنورة الأولى الرطب عند معاملة الزراعة المغطاة والتي رشت بتركيز 200 ملغم لتر⁻¹ من الجبرلين وسجلت 1.92 غم. اظهرت نتائج التداخل الثنائي بين الأوساط والرش بالجبرلين تفوق معاملي عدم الرش للنباتات المزروعة في الوسطين (1:1) و (2:1) اذ سجلت 3.50 غم لكلا الوسطين وبصورة معنوية على بعض المعاملات، بينما كان اقل وزن للنورة الأولى عند معاملات الزراعة في التربة المزيجة ولجميع التراكيز من الجبرلين وللوسط (1:1) والتي تراوحت اوزانها 2.38 - 2.50 غم.

نلاحظ من نتائج التداخل الثلاثي تفوق معاملة نظام المكشوف للنباتات التي لم ترش بالجبرلين والنامية في الوسط (2:1) اذ سجلت زيادة في وزن النورة الأولى الرطب وصلت الى 4.00 غم وبصورة معنوية على بعض المعاملات، بينما اقل وزن كان عند

معاملة الزراعة المغطاة والمزروعة في الوسط (1:1) والتي رشت نباتاتها بتركيز 200 ملغم لتر⁻¹ جبرلين اذ سجلت 1.50 غم.

الجدول (19): تأثير أنظمة الزراعة واوساط الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في وزن النورة الأولى الرطب (غم) لنباتات الأقحوان *Calendula officinalis* L.

اوساط الزراعة	تداخل اوساط الزراعة مع الأنظمة	الرش بالجبرلين (ملغم لتر ⁻¹)			أنظمة الزراعة	اوساط الزراعة
		300	200	0		
2.46 b	2.25 c	2.25 c-e	1.75 de	2.75 a-e	الزراعة المغطاة	تربة مزيجية
	2.66 bc	2.75 a-e	3.00 a-d	2.25 c-e	الزراعة المكشوفة	
2.87 ab	2.58 bc	2.75 a-e	1.50 e	3.50 a-c	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (1:1)
	3.16 bc	2.75 a-e	3.25 a-c	3.50 a-c	الزراعة المكشوفة	
3.16 a	2.66 ab	2.50 b-e	2.50 b-e	3.00 a-d	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (2:1)
	3.66 a	3.25 a-c	3.75 ab	4.00 a	الزراعة المكشوفة	
انظمة الزراعة		2.71 ab	2.63 b	3.17 a	الرش بالجبرلين	
2.50 b		2.50 bc	1.92 c	3.08 ab	الزراعة المغطاة	تداخل انظمة الزراعة والرش بالجبرلين
3.17 a		2.92 ab	3.33 a	3.25 a	الزراعة المكشوفة	
		2.50 b	2.38 b	2.50 b	تربة مزيجية	تداخل اوساط الزراعة والرش بالجبرلين
		2.75 ab	2.38 b	3.50 a	الوسط الزراعي (1:1)	
		2.88 ab	3.13 ab	3.50 a	الوسط الزراعي (2:1)	

القيم ذات الاحرف المتشابهة لكل عامل او تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5%.

4-2-9. مدة التزهير (يوم):

يلاحظ من الجدول (20) تأثير عوامل الدراسة من الأنظمة والاوزاسط والرش بالجبرلين، وجود اختلافات معنوية عند معاملة الزراعة المغطاة اذ ازدادت مدة التزهير الى 69.08 يوم وبصورة معنوية مقارنة مع معاملة الزراعة المكشوفة اذ سجلت اقل مدة للتزهير بلغت 55.67 يوم. كما تفوق وسطي الزراعة (1:1) و (2:1) اذ سجلت اطول مدة للتزهير 64.83 و 64.08 يوم على التوالي بصورة معنوية مقارنة مع معاملة الزراعة في التربة المزيجة اذ سجلت اقل مدة للتزهير اذ بلغت 58.21 يوم. اما عن عامل الرش بالجبرلين فيلاحظ عدم وجود اختلافات معنوية في مدة التزهير بين التراكيز المستخدمة. الجدول (20): تأثير أنظمة الزراعة واوزاسط الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في مدة التزهير (يوم) لنباتات الأقحوان *Calendula officinalis* L.

اوساط الزراعة	تداخل اوساط الزراعة مع الانظمة	الرش بالجبرلين (ملغم لتر ⁻¹)			أنظمة الزراعة	اوساط الزراعة
		300	200	0		
58.21 b	62.50 b	63.75 c-e	66.25 b-d	57.50 d-g	الزراعة المغطاة	تربة مزيجة
	53.92 c	59.00 d-g	49.75 g	53.00fg	الزراعة المكشوفة	
64.83 a	72.08 a	70.75 a-c	75.75 a	69.75 a-c	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (1:1)
	57.58 c	59.25 d-g	60.75 d-f	52.75 fg	الزراعة المكشوفة	
64.08 a	72.66 a	73.00 a-c	73.25 ab	71.75 a-c	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (2:1)
	55.50 c	53.25 fg	56.25 e-g	57.00 d-g	الزراعة المكشوفة	
انظمة الزراعة		63.17 a	63.67 a	60.29 a	الرش بالجبرلين	
69.08 a		69.17 ab	71.75 a	66.33 b	الزراعة المغطاة	تداخل انظمة الزراعة والرش بالجبرلين
55.67 b		57.17 c	57.17 c	54.25 c	الزراعة المكشوفة	
		61.38 b-d	58.00 cd	55.25 d	تربة مزيجة	تداخل اوساط الزراعة والرش بالجبرلين
		65.ab	68.25 a	61.25 b-d	الوسط الزراعي (1:1)	
		63.13 a-c	64.75 ab	64.38 a-c	الوسط الزراعي (2:1)	

القيم ذات الاحرف المتشابهة لكل عامل او تداخلاتها كل على افراد لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5%.

ولوحظ من الجدول نتائج التداخل الثنائي بين الأنظمة والأوساط الزراعية اذ سجلت الزراعة المغطاة والمزروعة في وسطي الزراعة (1:1) و (2:1) أطول مدة للتزهير اذ بلغت 72.08 و 72.66 يوم على التوالي وبصورة معنوية مع باقي المعاملات، فيما سجلت معاملة التربة المزيجية المزروعة بالنظام المغطاة اقل مدة للتزهير اذ بلغت 53.92 يوم. كما يلاحظ التداخل الثنائي بين الأنظمة والجبرلين تفوق معاملة الزراعة المغطاة والتي رشت بالجبرلين بتركيز 200 ملغم لتر⁻¹، اذ سجلت أطول مدة للتزهير وصلت الى 71.75 يوم وبصورة معنوية على اغلب المعاملات، اما معاملة الزراعة المكشوفة فقد سجلت اقل مدة للتزهير ولجميع تراكيز الجبرلين وتراوحت مدة التزهير 54.25 - 57.17 يوم. ومن نتائج التداخل الثنائي بين الأوساط والجبرلين لوحظ تفوق النباتات المزروعة في الوسط (1:1) والتي رشت بالجبرلين تركيز 200 ملغم لتر⁻¹ اذ بلغت اعلى مدة تزهير 68.25 يوم وبصورة معنوية على معظم المعاملات، فيما سجلت معاملة عدم رش النباتات المزروعة في التربة المزيجية اقل مدة تزهير 55.25 يوم.

بين التداخل الثلاثي للعوامل المدروسة ان معاملة الزراعة المغطاة للنباتات المزروعة في الوسط (1:1) والتي رشت بتركيز 200 ملغم لتر⁻¹ بالجبرلين قد سجلت أطول مدة للتزهير بلغت 75.75 يوم، بينما سجلت اقل مدة من التزهير عند الزراعة في نفس الوسط (1:1) ولكن بالنظام المكشوف والتي رشت بتركيز 200 ملغم لتر⁻¹ من الجبرلين بلغت 49.75 يوم.

4-2-10. العمر التنسيقي (يوم):

يلاحظ من الجدول (21) هناك فروق معنوية بين أنظمة الزراعة اذ تفوقت معاملة الزراعة المكشوفة بتسجيلها اعلى عدد أيام 81.28 يوم للعمر التنسيقي وبصورة معنوية مقارنة مع معاملة الزراعة المغطاة اذ بلغت اقل عدد أيام من العمر التنسيقي 69.61 يوم. فيما يظهر عدم وجود فروقات معنوية بين الأنظمة الزراعية والرش بالجبرلين في العمر التنسيقي للنبات.

ومن نتائج التداخل الثنائي بين الأنظمة والأوساط تبين تفوق معاملات الزراعة المكشوفة لجميع الأوساط التي أدت الى زيادة العمر التنسيقي ما بين 80.92 - 82.58 يوم

وبصورة معنوية مقارنة مع معاملات الزراعة المغطاة ولجميع الأوساط اذ سجل اقل عمر تنسيقي تراوح ما بين 67.5 - 71.33 يوم. وأظهرت نتائج التداخل الثنائي بين الأنظمة والجبرلين زيادة العمر التنسيقي وبصورة معنوية عند الزراعة المكشوفة ولجميع التراكيز المستخدمة من الجبرلين اذ تراوح 79.75-82.83 يوم، فيما قصرت مدة العمر التنسيقي في معاملات الزراعة المغطاة ولجميع التراكيز المستخدمة من الجبرلين وتراوحت 67.67 - 71.52 يوم. ويلاحظ من الجدول التداخل بين الأوساط والرش بالجبرلين عدم وجود اختلافات معنوية في العمر التنسيقي.

الجدول (21): تأثير أنظمة الزراعة واوساط الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في العمر التنسيقي (يوم) لنباتات الأقحوان. *Calendula officinalis* L.

أوساط الزراعة	أنظمة الزراعة	الرش بالجبرلين (ملغم لتر ⁻¹)			تداخل اوساط الزراعة مع الأنظمة	اوساط الزراعة
		300	200	0		
75.83 a	الزراعة المغطاة	70.00 cd	67.75 d	76.25 a-c	71.33 b	تربة مزيجية
	الزراعة المكشوفة	79.00 ab	82.75 a	79.25 ab		
75.46 a	الزراعة المغطاة	67.25 d	71.75 b-d	71.00 cd	70.00 b	الوسط الزراعي (1:1)
	الزراعة المكشوفة	79.00 ab	81.50 a	82.25 a		
75.04 a	الزراعة المغطاة	65.75 d	69.25 cd	67.50 d	67.5 b	الوسط الزراعي (2:1)
	الزراعة المكشوفة	81.25 a	84.25 a	82.25 a		
الرش بالجبرلين		73.71 a	76.21 a	76.42 a	انظمة الزراعة	
تداخل انظمة الزراعة والرش بالجبرلين		67.67 b	69.58 b	71.59 b	69.61 b	
الزراعة المكشوفة		79.75 a	82.83 a	81.25 a	81.28 a	
تداخل اوساط الزراعة والرش بالجبرلين		74.50 a	75.25 a	77.75 a	تربة مزيجية	
		73.13 a	76.63 a	76.63 a	الوسط الزراعي (1:1)	
		73.50 a	76.75 a	74.88 a	الوسط الزراعي (2:1)	

القيم ذات الاحرف المتشابهة لكل عامل او تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5%.

وأظهر التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة زيادة في العمر التنسيقي عند معاملة الزراعة المكشوفة المزروعة في الوسط (2:1) والرش بالجبرلين بتركيز 200 ملغم لتر⁻¹ وصلت الى 84.25 يوم ولكن كان أقصر عمر تنسيقي عند معاملة نظام الزراعة المغطاة المزروعة في الوسط (2:1) والتي رشت بتركيز 300 ملغم لتر⁻¹ جبرلين اذ سجلت 65.75 يوم.

4-2-11. حاصل النورات الكلي الرطب (غم نبات⁻¹):

يلاحظ من الجدول (22) عدم وجود اختلافات معنوية في حاصل النورات الكلي الرطب بتأثير أنظمة الزراعة. فيما يظهر تفوق معاملتي وسطي الزراعة (1:1) و (2:1) في حاصل النورات الكلي الرطب اذ سجلت 20.71 و 20.54 غم نبات⁻¹ على التوالي وبصورة معنوية مقارنة مع التربة المزيجة التي سجلت 12.62 غم. اما عن عامل الرش بالجبرلين فيلاحظ تفوق معاملة عدم الرش وبصورة معنوية في حاصل النورات الكلي الرطب التي سجلت 22.79 غم نبات⁻¹، ومع زيادة التركيز حصل انخفاض معنوي في حاصل النورات الكلي الرطب وبلغت 17.38 و 13.71 غم نبات⁻¹ على التوالي.

أظهرت نتائج التداخل الثنائي بين الأنظمة والأوساط الزراعية تفوق معاملة الزراعة المغطاة للنباتات المزروعة في الوسط (2:1) التي سجلت 21.25 غم نبات⁻¹ كحاصل للنورات الرطب الكلي وبصورة معنوية على بعض المعاملات، بينما كان اقل وزن لحاصل النورات الرطب بمعاملة النباتات المزروعة بنظام الزراعة المكشوف في التربة المزيجة التي بلغت 9.91 غم نبات⁻¹. أشارت نتائج التداخل الثنائي بين الأنظمة والرش بالجبرلين تفوق معاملة نظام الزراعة المغطاة والتي لم ترش نباتاتها بالجبرلين وحصول زيادة معنوية في حاصل النورات الكلي الرطب اذ سجلت 25.33 غم نبات⁻¹ مقارنة مع باقي المعاملات، بينما سجل اقل وزن لحاصل النورات الرطب عند الرش بتركيز 300 ملغم لتر⁻¹ للنباتات النامية بالزراعة المكشوفة والتي سجلت 12.75 غم نبات⁻¹. بينت نتائج التداخل الثنائي بين أوساط الزراعة والرش بالجبرلين وجود اختلافات معنوية في حاصل النورات الكلي الرطب اذ تفوقت معاملة الوسط (2:1) للنباتات التي لم ترش بالجبرلين بتسجيلها اعلى وزن للنورات الكلية الرطبة التي بلغت 28.13 غم نبات⁻¹ وبصورة معنوية على اغلب المعاملات، بينما

سجل اقل وزن لحاصل النورات الكلي الرطب 7.50 غم نبات¹⁻ عند الرش بتركيز 300 ملغم لتر¹⁻ من الجبرلين للنباتات النامية في التربة المزيجة.

الجدول (22): تأثير أنظمة الزراعة وواسط الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في حاصل النورات الكلي الرطب (غم) لنباتات الأقحوان *Calendula officinalis* L.

اوساط الزراعة	تداخل اوساط الزراعة مع الأنظمة	الرش بالجبرلين (ملغم لتر ⁻¹)			أنظمة الزراعة	اوساط الزراعة
		300	200	0		
12.62 b	15.33 b	9.25 f-h	19.00 b-f	17.75 b-g	الزراعة المغطاة	تربة مزيجة
	9.91 c	5.75 h	8.75 gh	15.25 d-h	الزراعة المكشوفة	
20.71 a	20.25 ab	18.25 b-g	15.25 d-h	27.25 ab	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (1:1)
	21.16 a	17.75 b-g	25.50 a-c	20.25 b-e	الزراعة المكشوفة	
20.54 a	21.25 a	16.50 c-g	16.25 c-g	31.00 a	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (2:1)
	19.83 ab	14.75 e-h	19.50 b-e	25.25 a-d	الزراعة المكشوفة	
انظمة الزراعة		13.71 c	17.38 b	22.79 a	الرش بالجبرلين	
18.94 a		14.67 c	16.83 bc	25.33 a	الزراعة المغطاة	تداخل انظمة الزراعة والرش بالجبرلين
16.97 a		12.75 c	17.92 bc	20.25 b	الزراعة المكشوفة	
		7.50 d	13.88 c	16.50 c	تربة مزيجة	تداخل اوساط الزراعة والرش بالجبرلين
		18.00 bc	20.38 bc	23.75 ab	الوسط الزراعي (1:1)	
		15.63 c	17.88 bc	28.13 a	الوسط الزراعي (2:1)	

القيم ذات الاحرف المتشابهة لكل عامل او تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5%.

يلاحظ من نتائج التداخل الثلاثي بين الأنظمة والأوساط الزراعية والرش بالجبرلين وجود فروق معنوية في حاصل النورات الكلي الرطب اذ تفوقت الزراعة بنظام المغطية والمزروعة في الوسط (2:1) للنباتات التي لم ترش بالجبرلين وسجلت 31.00 غم نبات¹⁻ وبصورة معنوية مع اغلب المعاملات، فيما سجل اقل وزن عند معاملة النباتات المزروعة بالنظام المكشوف في التربة المزيجية والتي رشت نباتاتها بالجبرلين تركيز 300 ملغم لتر¹⁻ والتي بلغت 5.75 غم نبات¹⁻.

4-2-12. حاصل النورات الكلي الجاف (غم نبات¹⁻):

أظهرت نتائج الجدول (23) وجود اختلافات معنوية في حاصل النورات الكلي الجاف، اذ تفوقت معاملة الزراعة المغطية التي سجلت اعلى وزن لحاصل النورات الكلي الجاف بلغ 3.97 غم وبصورة معنوية مقارنة مع معاملة الزراعة المكشوفة التي سجلت أقل وزن لحاصل النورات الكلي الجاف 2.50 غم، فيما يظهر من الجدول تفوق وسطي الزراعة (1:1) و (2:1) في حاصل النورات الكلي الجاف اذ سجلا 3.71 و 3.63 غم على التوالي وبصورة معنوية مقارنة مع التربة المزيجية التي سجلت 2.38 غم. اما عن عامل الرش بالجبرلين فيلاحظ تفوق معاملة عدم الرش التي سجلت اعلى وزن بلغ 4.00 غم نبات¹⁻ في حاصل النورات الكلي الجاف وبصورة معنوية مقارنة مع الرش بتركيزي 200 و 300 ملغم لتر¹⁻ من الجبرلين التي سجلا 3.13 و 2.58 غم نبات¹⁻ على التوالي.

بينت نتائج جدول التداخل الثنائي بين الأنظمة والأوساط تفوق معاملة نظام الزراعة المغطية للنباتات النامية في الوسط (2:1) في حاصل النورات الكلي الجاف التي بلغت 4.50 غم نبات¹⁻ وبصورة معنوية مع باقي المعاملات، فيما سجل أقل وزن للنورات الكلي الجاف 1.50 غم نبات¹⁻ لمعاملة الزراعة المكشوفة للتربة المزيجية. يلاحظ في نتائج التداخل الثنائي بين الأنظمة والرش بالجبرلين تفوق معاملة الزراعة المغطية وعدم الرش بالجبرلين في وزن النورات الكلي الجاف التي بلغت 4.92 غم نبات¹⁻ وبصورة معنوية مع أغلب المعاملات، فيما سجلت أدنى وزن لحاصل النورات الكلي الجاف عند معاملة الزراعة المكشوفة والرش بتركيز 300 ملغم لتر¹⁻ جبرلين التي بلغت 1.75 غم نبات¹⁻. أشارت نتائج التداخل الثنائي بين الأوساط الزراعية والرش بالجبرلين تفوق معاملة عدم الرش بالجبرلين والزراعة في الوسط (2:1) التي أعطت اعلى وزن لحاصل النورات الكلي الجاف بلغ 4.75 غم نبات¹⁻ وبصورة معنوية على أغلب المعاملات، بينما سجل ادنى وزن

لحاصل النورات الكلي الجاف بلغ 1.63 غم نبات¹⁻ عند معاملة الزراعة في التربة المزيجة والرش بتركيز 300 ملغم لتر¹⁻ من الجبرلين.

أما نتائج التداخل الثلاثي بين معاملات الأنظمة والأوساط الزراعية والرش بالجبرلين، تبين تفوق معاملة الزراعة المغطاة للنباتات المزروعة في الوسط (2:1) والتي لم ترش بالجبرلين اذ بلغت 5.75 غم نبات¹⁻ وبصورة معنوية مع أغلب المعاملات فيما كانت اقل الاوزان عند معاملة الزراعة المكشوفة للنباتات المزروعة في التربة المزيجة والتي رشت بتركيز 300 ملغم لتر¹⁻ التي أعطت 0.75 غم لتر¹⁻ وزن لحاصل النورات الكلي الجاف.

الجدول (23): تأثير أنظمة الزراعة واوساط الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في حاصل النورات الكلي الجاف (غم نبات¹⁻). *Calendula officinalis* L.

اوساط الزراعة	تداخل اوساط الزراعة مع الأنظمة	الرش بالجبرلين (ملغم لتر ⁻¹)			أنظمة الزراعة	اوساط الزراعة
		300	200	0		
2.38 b	3.25 bc	2.50 c-f	3.50 b-d	3.75 b-d	الزراعة المغطاة	تربة مزيجة
	1.50 d	0.75 f	1.25 ef	2.50 c-f	الزراعة المكشوفة	
3.71 a	4.16 ab	3.75 b-d	3.50 b-d	5.25 ab	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (1:1)
	3.25 bc	2.50 c-f	4.25 a-c	3.00 c-e	الزراعة المكشوفة	
3.63 a	4.50 a	4.00 a-c	3.75 b-d	5.75 a	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (2:1)
	2.75 c	2.00 d-f	2.50 c-f	3.75 b-d	الزراعة المكشوفة	
انظمة الزراعة		2.58 b	3.13 b	4.00 a	الرش بالجبرلين	
3.97 a		3.42 b	3.58 b	4.92 a	الزراعة المغطاة	تداخل انظمة الزراعة والرش بالجبرلين
2.50 b		1.75 c	2.67 bc	3.08 a	الزراعة المكشوفة	
		1.63 d	2.38 cd	3.13 bc	تربة مزيجة	تداخل اوساط الزراعة والرش بالجبرلين
		3.13 bc	3.88 ab	4.13 ab	الوسط الزراعي (1:1)	
		3.00 bc	3.13 bc	4.75 a	الوسط الزراعي (2:1)	

القيم ذات الاحرف المتشابهة لكل عامل او تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5%.

4-2-13. محتوى الفا كاروتين لبتلات النورات الصفراء (ميكروغرام لتر⁻¹):

نلاحظ من الجدول (24) وجود اختلافات معنوية في محتوى الفا كاروتين لبتلات النورات الصفراء إذ تفوقت معاملة نظام الزراعة المغطاة وسجلت 426.56 ميكروغرام لتر⁻¹ وبصورة معنوية مقابل نظام الزراعة المكشوف إذ أعطت 357.44 ميكروغرام لتر⁻¹. فيما يظهر من الجدول أيضاً عدم وجود اختلافات معنوية في محتوى الفا كاروتين لبتلات النورات الصفراء بين الأوساط المختلفة والتراكيز المستخدمة من الجبرلين.

أظهرت نتائج التداخل الثنائي بين الأنظمة والأوساط الزراعية تفوق معاملة نظام الزراعة المغطاة لجميع الأوساط الزراعية وتراوح محتوى الفا كاروتين لبتلات النورات الصفراء 429.00 ميكروغرام لتر⁻¹ وبصورة معنوية مقارنة مع باقي المعاملات والتي سجلت قيم تراوحت 357.08 - 357.75 ميكروغرام لتر⁻¹. اشارت نتائج التداخل الثنائي بين الأنظمة الزراعية والرش بالجبرلين الى تفوق معاملة نظام الزراعة المغطاة لجميع التراكيز من الجبرلين وحصولها اعلى محتوى من الفا كاروتين لبتلات النورات الصفراء تراوحت 427.26-425.33 ميكروغرام لتر⁻¹ وبصورة معنوية على باقي المعاملات التي تراوحت قيمتها 357.17-357.83 ميكروغرام لتر⁻¹. اما عن التداخل الثنائي بين الأوساط الزراعية والرش بالجبرلين فيلاحظ عدم وجود اختلافات معنوية في محتوى الفا كاروتين لبتلات النورات الصفراء.

نلاحظ من الجدول نفسه التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة تفوق معاملة الزراعة المغطاة للنباتات النامية بالوسط (1:1) والتي لم ترش بالجبرلين وسجلت أعلى محتوى من الفا كاروتين لبتلات النورات الصفراء بلغ 432.75 ميكروغرام لتر⁻¹ فيما سجلت أدنى محتوى عند معاملة نظام الزراعة المكشوفة للنباتات المزروعة بالتربة المزيجة ورش بالجبرلين بتركيز 200 ملغم لتر⁻¹ وبلغت 356.50 ميكروغرام لتر⁻¹.

الجدول (24): تأثير أنظمة الزراعة وأوساط الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في محتوى الفا كاروتين لبتلات النورات الصفراء (ميكروغرام لتر⁻¹) لنباتات الأقحوان *Calendula officinalis* L.

اوساط الزراعة	تداخل اوساط الزراعة مع الانظمة	الرش بالجبرلين (ملغم لتر ⁻¹)			أنظمة الزراعة	اوساط الزراعة
		300	200	0		
389.96 a	422.83 a	426.25 a	419.50 a	422.75 a	الزراعة المغطاة	تربة مزيجية
	357.08 b	356.75 b	356.50 b	358.00 b	الزراعة المكشوفة	
392.62 a	427.76 a	425.50 a	425.00 a	432.75 a	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (1:1)
	357.50 b	356.75 b	358.25 b	357.50 b	الزراعة المكشوفة	
393.42 a	429.00 a	429.50 a	431.50 a	426.25 a	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (2:1)
	357.75 b	358.00 b	357.25 b	358.00 b	الزراعة المكشوفة	
انظمة الزراعة		392.12 a	391.33 a	392.54 a	الرش بالجبرلين	
426.56 a		427.08 a	425.33 a	427.26 a	الزراعة المغطاة	تداخل انظمة
357.44 b		357.17 b	357.33 b	357.83 b	الزراعة المكشوفة	الزراعة والرش بالجبرلين
		391.50 a	388.00 a	390.38 a	تربة مزيجية	تداخل اوساط الزراعة والرش بالجبرلين
		391.12 a	391.62 a	395.12 a	الوسط الزراعي (1:1)	
		393.75 a	394.38 a	392.12 a	الوسط الزراعي (2:1)	

القيم ذات الاحرف المتشابهة لكل عامل او تداخلاتها كل على افراد لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5%.

4-2-14. محتوى الفا كاروتين لبتلات النورات البرتقالي (ميكروغرام لتر⁻¹):

نلاحظ من الجدول (25) وجود اختلافات معنوية في محتوى الفا كاروتين لبتلات النورات البرتقالي، اذ تفوقت معاملة نظام المغطية وسجلت اعلى القيم التي بلغت 435.08 ميكروغرام لتر⁻¹ وبصورة معنوية مقارنة مع معاملة الزراعة المكشوفة التي سجلت اقل القيم في محتوى الفا كاروتين لبتلات النورات البرتقالي التي بلغت 368.41 ميكروغرام لتر⁻¹. فيما يظهر تفوق معاملة التربة المزيجية في حصول اعلى محتوى من محتوى الفا كاروتين لبتلات النورات البرتقالي اذ سجلت 408.96 ميكروغرام لتر⁻¹ وبصورة معنوية على باقي الوسطين بينما سجل اقل محتوى عند معاملة الزراعة في الوسط (1:1) والتي بلغت 395.92 ميكروغرام لتر⁻¹ لمحتوى الفا كاروتين لبتلات النورات البرتقالي. اما عن عامل الرش بالجبرلين فيلاحظ عدم وجود اختلافات معنوية في محتوى الفا كاروتين لبتلات النورات البرتقالي.

أشارت نتائج التداخل الثنائي بين الأنظمة والأوساط الى تفوق معاملات الزراعة المغطية لجميع الأوساط في محتوى الفا كاروتين لبتلات النورات البرتقالي تراوحت 430.08 - 442.42 ميكروغرام لتر⁻¹ وبصورة معنوية مع باقي المعاملات، التي سجلت محتوى تراوح ما بين 359.08 - 375.5 ميكروغرام لتر⁻¹. أظهرت نتائج التداخل الثنائي بين الأنظمة والرش بالجبرلين تفوق معاملات الزراعة المغطية ولجميع التراكيز المستخدمة، والتي سجلت اعلى محتوى الفا كاروتين لبتلات النورات البرتقالي تراوح ما بين 431.67 - 441.08 ميكروغرام لتر⁻¹ وبصورة معنوية مع باقي المعاملات التي تراوحت بينها 357.42 - 385.91 ميكروغرام لتر⁻¹. اما عن التداخل الثنائي بين الأوساط والرش بالجبرلين تبين وجود اختلافات معنوية في محتوى الفا كاروتين لبتلات النورات البرتقالي، اذ تفوقت معاملة التربة المزيجية والمرشوشة نباتاتها بالجبرلين بتركيز 300 ملغم لتر⁻¹ وبصورة معنوية على باقي المعاملات وسجلت 230.50 ميكروغرام لتر⁻¹.

نلاحظ من الجدول نفسه أيضا لمعاملات المدروسة للتداخل الثلاثي الأنظمة والأوساط الزراعية والرش بالجبرلين، تفوق معاملة نظام الزراعة المغطية والمزروعة في التربة المزيجية والتي رشت بتركيز 300 ملغم لتر⁻¹ جبرلين وتسجيلها اعلى القيم في محتوى الفا كاروتين لبتلات النورات البرتقالي والتي بلغت 459 ميكروغرام لتر⁻¹ وبصورة معنوية

لبعض المعاملات، بينما اقل القيم من محتوى كاروتين لبتلات النورات البرتقالي كانت في معاملة الزراعة المكشوفة للنباتات النامية في الوسط الزراعي (2:1) والتي رشت بالجبرلين تركيز 200 ملغم لتر⁻¹ اذ بلغت 356.50 ميكروغرام لتر⁻¹.

الجدول (25): تأثير أنظمة الزراعة واوساط الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في محتوى الفا كاروتين لبتلات النورات البرتقالي (ميكروغرام لتر⁻¹) لنباتات الأقحوان

.Calendula officinalis L.

اوساط الزراعة	تداخل اوساط الزراعة مع الانظمة	الرش بالجبرلين (ملغم لتر ⁻¹)			أنظمة الزراعة	اوساط الزراعة
		300	200	0		
408.96 a	442.42 a	459.00 a	433.25 ab	435.00 ab	الزراعة المغطاة	تربة مزيجية
	475. 5 b	402.00 b	357.75 c	366.75 c	الزراعة المكشوفة	
395.92 b	432.75 a	429.75 ab	433.75 ab	434.75 ab	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (1:1)
	359.08 b	360.25 c	358.00 c	359.00 c	الزراعة المكشوفة	
300.37 b	430.08 a	434.50 ab	428.00 ab	427.75 ab	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (2:1)
	370.66 b	395.50 c	356.50 c	360.00 c	الزراعة المكشوفة	
انظمة الزراعة		413.50 a	394.54 a	397.20 a	الرش بالجبرلين	
435.08 a		441.08 a	431.67 a	432.50 a	الزراعة المغطاة	تداخل انظمة الزراعة والرش بالجبرلين
368.42 b		385.91 b	357.42 b	361.92 b	الزراعة المكشوفة	
		430.50 a	395.50 b	400.88 b	تربة مزيجية	تداخل اوساط الزراعة والرش بالجبرلين
		395.00 b	395.88 b	396.88 b	الوسط الزراعي (1:1)	
		415.00 b	392.25 b	393.88 b	الوسط الزراعي (2:1)	

القيم ذات الاحرف المتشابهة لكل عامل او تداخلاتها كل على افراد لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5%.

4-2-15. محتوى بيتا كاروتين لبتلات النورات الصفراء (ميكروغرام لتر⁻¹):

نلاحظ من الجدول (26) وجود اختلافات معنوية في محتوى بيتا كاروتين لبتلات النورات الصفراء، اذ تفوقت معاملة نظام الزراعة المغطاة والتي بلغت اعلى القيم لمحتوى بيتا كاروتين لبتلات النورات الصفراء 473.17 ميكروغرام لتر⁻¹، وبصورة معنوية مع معاملة الزراعة المكشوفة والتي بلغت 426.92 ميكروغرام لتر⁻¹. فيما يظهر من الجدول عدم وجود اختلافات معنوية في محتوى بيتا كاروتين لبتلات النورات الصفراء بين الأوساط المختلفة و التراكيز المستخدمة من الجبرلين.

أظهرت نتائج التداخل الثنائي بين الانظمة والأوساط الزراعية تفوق معاملة النظام المغطى في محتوى بيتا كاروتين لبتلات النورات الصفراء ولجميع الأوساط المختلفة اذ تراوحت 470.08 - 475.41 ميكروغرام لتر⁻¹ وبصورة معنوية مع باقي المعاملات التي سجلت 426.33 - 427.67 ميكروغرام لتر⁻¹، اما عن نتائج التداخل الثنائي بين الأنظمة والرش بالجبرلين فتبين تفوق معاملة الزراعة المغطاة في محتوى بيتا كاروتين لبتلات النورات الصفراء ولجميع التراكيز المستخدمة اذ تراوحت 472.08 - 475.00 ميكروغرام لتر⁻¹ وبصورة معنوية مع باقي المعاملات التي سجلت 426.17 - 427.19 ميكروغرام لتر⁻¹، فيما أشارت نتائج التداخل الثنائي بين الأوساط والرش بالجبرلين عدم وجود اختلافات معنوية في محتوى بيتا كاروتين لبتلات النورات الصفراء.

نلاحظ من الجدول نتائج التداخل الثلاثي بين الانظمة والأوساط والرش بالجبرلين، تفوق معاملة الزراعة المغطاة والمزروعة نباتاتها بالوسط الزراعي (2:1) والتي رشت بالجبرلين تركيز 200 ملغم لتر⁻¹ وسجلت 478.50 ميكروغرام لتر⁻¹ من محتوى بيتا كاروتين لبتلات النورات الصفراء وبصورة معنوية على أغلب المعاملات، بينما اقل القيم كانت عند معاملة الزراعة المكشوفة والنامية بالتربة المزيجية ولم ترش بالجبرلين بلغت 425.5 ميكروغرام لتر⁻¹ في محتوى بيتا كاروتين لبتلات النورات الصفراء.

الجدول (26): تأثير أنظمة الزراعة وأوساط الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في محتوى بيتا كاروتين لبتلات النورات الصفراء (ميكروغرام لتر⁻¹) لنباتات الأقحوان

.Calendula officinalis L.

اوساط الزراعة	تداخل اوساط الزراعة مع الانظمة	الرش بالجبرلين (ملغم لتر ⁻¹)			أنظمة الزراعة	اوساط الزراعة
		300	200	0		
448.42 a	470.08 a	473.75 a	468.25 a	468.25 a	الزراعة المغطاة	تربة مزيجة
	426.75 b	427.50 b	427.50 b	425.25 b	الزراعة المكشوفة	
450.17 a	475.00 a	474.50 a	470.50 a	477.00 a	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (1:1)
	426.33 b	426.25 b	426.75 b	426.00 b	الزراعة المكشوفة	
451.54 a	475.41 a	476.75 a	478.50 a	471.00 a	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (2:1)
	427.67 b	427.75 b	428.00 b	427.25 b	الزراعة المكشوفة	
انظمة الزراعة		451.08 a	449.92 a	449.13 a	الرش بالجبرلين	
473.17 a		475.00 a	472.42 a	472.08 a	الزراعة المغطاة	تداخل انظمة الزراعة والرش بالجبرلين
426.92 b		427.17 b	427.42 b	426.17 b	الزراعة المكشوفة	
		450.63 a	447.88 a	446.75 a	تربة مزيجة	تداخل اوساط الزراعة والرش بالجبرلين
		450.38 a	448.63 a	451.50 a	الوسط الزراعي (1:1)	
		452.25 a	453.25 a	449.13 a	الوسط الزراعي (2:1)	

القيم ذات الاحرف المتشابهة لكل عامل او تداخلاتها كل على افراد لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5%.

4-2-16. محتوى بيتا كاروتين لبتلات النورات البرتقالي (ميكروغرام لتر⁻¹):

نلاحظ من الجدول (27) وجود اختلافات معنوية وتفوق معاملة نظام الزراعة المغطاة في محتوى بيتا كاروتين لبتلات النورات البرتقالي والتي أعطت اعلى محتوى وبلغت

470.89 ميكروغرام لتر⁻¹ وبصورة معنوية مع معاملة الزراعة المكشوفة والتي بلغت عندها 424.72 ميكروغرام لتر⁻¹. فيما يظهر تفوق معاملة الوسط (1:1) في محتوى بيتا كاروتين لبتلات النورات البرتقالي والتي بلغت 453.46 ميكروغرام لتر⁻¹ وبصورة معنوية فقط مع معاملة الزراعة في التربة المزيجية والتي بلغت 439.70 ميكروغرام لتر⁻¹. اما عن عامل الرش بالجبرلين فيلاحظ عدم وجود اختلافات معنوية في محتوى بيتا كاروتين لبتلات النورات البرتقالي بين التراكيز المستخدمة.

اما عن التداخل الثنائي بين الأنظمة والأوساط فتبين تفوق معاملة النظام المغطى والتي نمت نباتاتها في الوسط (1:1) والتي بلغت اعلى محتوى من بيتا كاروتين لبتلات النورات البرتقالي اذ سجلت 478.67 وبصورة معنوية على أغلب المعاملات، بينما اقل القيم لمحتوى بيتا كاروتين لبتلات النورات البرتقالي كانت عند معاملة الزراعة المكشوفة ولجميع الأوساط المستخدمة والتي تراوحت القيم 421.08 - 424.83 ميكروغرام لتر⁻¹. أشارت نتائج التداخل الثنائي بين الانظمة والرش بالجبرلين الى تفوق معاملة النظام المغطى والرش بالجبرلين بتركيز 0 و 200 ملغم لتر⁻¹ وحصوله على اعلى القيم لمحتوى بيتا كاروتين لبتلات النورات البرتقالي اذ سجلت 477.67 ميكروغرام لتر⁻¹ وبصورة معنوية على أغلب المعاملات، بينما اقل القيم لمحتوى بيتا كاروتين لبتلات النورات البرتقالي كانت عند معاملة الزراعة المكشوفة ولجميع التراكيز المستخدمة والتي تراوحت 421.50 - 427.42 ميكروغرام لتر⁻¹. نلاحظ من نتائج التداخل الثنائي بين الأوساط والرش بالجبرلين عدم وجود اختلافات معنوية في محتوى بيتا كاروتين لبتلات النورات البرتقالي.

أظهرت نتائج التداخل الثلاثي لجميع المعاملات المدروسة الى وجود اختلافات معنوية في محتوى بيتا كاروتين لبتلات النورات البرتقالي اذ تفوقت معاملة الزراعة المغطاة والنامية في الوسط الزراعي (2:1) والتي رشت بتركيز 300 ملغم لتر⁻¹ وسجلت 480.50 ميكروغرام لتر⁻¹ وبصورة معنوية على بعض المعاملات، بينما اقل القيم لمحتوى بيتا كاروتين لبتلات النورات البرتقالي كانت عند معاملة الزراعة المكشوفة والنامية في التربة المزيجية وعدم رشها بالجبرلين اذ سجلت 411.50 ميكروغرام لتر⁻¹.

الجدول (27): تأثير أنظمة الزراعة واطساض الزراعة والررش بالجريلين والتداخل بينهم في محتوى بيتا كاروتين لبتلات النورات البرتقالي (ميكروغرام لتر⁻¹) لنباتات الأقحوان

.Calendula officinalis L.

اوساط الزراعة	تداخل اوساط الزراعة مع الانظمة	الرش بالجبرلين (ملغم لتر ⁻¹)			أنظمة الزراعة	اوساط الزراعة
		300	200	0		
439.70 b	458.33 b	418.00 b	480.00 a	477.00 a	الزراعة المغطاة	تربة مزيجة
	421.08 c	431.25 b	420.50 b	411.50 b	الزراعة المكشوفة	
453.46 a	478.67 a	478.75 a	478.75 a	478.50 a	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (1:1)
	428.25 c	431.50 b	425.50 b	427.75 b	الزراعة المكشوفة	
450.25 ab	475.66 a	480.50 a	474.25 a	472.25 a	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (2:1)
	424.83 c	419.50 b	429.75 b	425.25 b	الزراعة المكشوفة	
انظمة الزراعة		443.25 a	451.46 a	448.70 a	الرش بالجبرلين	
470.89 a		459.08 b	477.67 a	475.92 a	الزراعة المغطاة	تداخل انظمة الزراعة والررش بالجبرلين
424.72 b		427.42 c	425.25 c	421.50 c	الزراعة المكشوفة	
		424.63 b	450.25 a	444.25 a	تربة مزيجة	تداخل اوساط الزراعة والررش بالجبرلين
		455.13 a	452.13 a	453.13 a	الوسط الزراعي (1:1)	
		450.00 a	452.00 a	448.75 a	الوسط الزراعي (2:1)	

القيم ذات الاحرف المتشابهة لكل عامل او تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5%.

3-4. صفات المجموع الجذري:

1-3-4. عدد الجذور الرئيسية (جذر نبات⁻¹):

نلاحظ من نتائج الجدول (28) وجود اختلافات معنوية في عدد الجذور الرئيسية اذ تفوقت معاملة نظام الزراعة المكشوف باعلى عدد من الجذور الرئيسية بلغ 47.64 جذر نبات⁻¹ وبصورة معنوية عن معاملة النظام المغطى اذ سجلت اقل عدد من الجذور الرئيسية اذ بلغت 23.83 جذر

نبات¹⁻. فيما يظهر تفوق معاملتي وسطي الزراعة (1:1) و(1:2) في عدد من الجذور الرئيسة اذ سجلت 37.58 و 39.21 جذر نبات¹⁻ على التوالي وبصورة معنوية مقارنة مع التربة المزيجة التي سجلت 30.42 جذر نبات¹⁻. أما عن عامل الرش بالجبرلين فيلاحظ عدم وجود اختلافات معنوية في عدد الجذور الرئيسة بين التراكيز المستخدمة.

أظهرت نتائج التداخل الثنائي بين الأنظمة والأوساط الزراعية تفوق معاملة الزراعة المكشوفة وللنباتات المزروعة في وسط الزراعة (2:1) في عدد الجذور الرئيسة والتي سجلت أكبر عدد من الجذور الرئيسة بلغت 53.58 جذر نبات¹⁻ وبصورة معنوية مع أغلب المعاملات، بينما سجل أقل عدد جذور رئيسة عند معاملة النباتات المزروعة في التربة المزيجة والنامية بنظام الزراعة المغطاة اذ سجلت 21.08 جذر نبات¹⁻. بينت نتائج التداخل الثنائي بين الأنظمة الزراعية والرش بالجبرلين تفوق معاملات الزراعة المكشوفة وبكافة تراكيز الجبرلين وبصورة معنوية في عدد الجذور الرئيسة وتراوح بين 47.42-47.83 جذر نبات¹⁻ مقارنة مع معاملات نظام الزراعة المغطاة والتي سجلت اقل عدد الجذور تراوحت ما بين 23.17-24.00 جذر نبات¹⁻. أشارت نتائج التداخل الثنائي بين الأوساط الزراعية والرش بالجبرلين عدم وجود اختلافات معنوية في عدد الجذور الرئيسة.

نلاحظ من نتائج التداخل الثلاثي بين الأنظمة والأوساط الزراعية والرش بالجبرلين تفوق معاملة الزراعة المكشوفة للنباتات المزروعة في الوسط (2:1) والتي رشت بتركيزي 200 و 300 ملغم لتر¹⁻ والتي سجلت أكبر عدد للجذور الرئيسة بلغ 55.75 جذر نبات¹⁻ لكلا منهما، بينما بلغ اقل عدد من الجذور الرئيسة عند معاملة الزراعة المغطاة للنباتات المزروعة في التربة المزيجة والتي رشت بتركيز 200 ملغم لتر¹⁻ وكانت 19.25 جذر نبات¹⁻.

الجدول (28): تأثير أنظمة الزراعة واطساق الزراعة والررش بالجبزللن والتداخل ببلنهم فف عءء الجءور الرلللسة (جءر نبات¹⁻) لنباتات الأقحوان *Calendula officinalis* L.

اوساط الزراعة	تداخل اوساط الزراعة مع الانظمة	الرش بالجبرلين (ملغم لتر ⁻¹)			أنظمة الزراعة	اوساط الزراعة
		300	200	0		
30.42 b	21.08 c	23.50 d-f	19.25 f	20.50 f	الزراعة المغطاة	تربة مزيجة
	39.75 b	38.00 c-f	41.00 a-c	40.25 a-d	الزراعة المكشوفة	
37.58 a	25.58 c	24.75 c-f	26.75 c-f	25.25 c-f	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (1:1)
	49.58 a	49.25 ab	45.50 ab	54.00 ab	الزراعة المكشوفة	
39.21 a	24.83 c	21.25 ef	27.00 c-f	26.25 c-f	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (2:1)
	53.58 a	55.75 a	55.75 a	49.25 ab	الزراعة المكشوفة	
انظمة الزراعة		35.42 a	35.88 a	35.92 a	الرش بالجبرلين	
23.83 b		23.17 b	24.33 b	24.00 b	الزراعة المغطاة	تداخل انظمة الزراعة والرش بالجبرلين
47.64 a		47.67 a	47.42 a	47.83 a	الزراعة المكشوفة	
		30.75 a	30.13 a	30.38 a	تربة مزيجة	تداخل اوساط الزراعة والرش بالجبرلين
		37.00 a	36.13 a	39.63 a	الوسط الزراعي (1:1)	
		38.50 a	41.38 a	37.75 a	الوسط الزراعي (2:1)	

القيم ذات الاحرف المشابهة لكل عامل او تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5%.

4-3-2. الوزن الرطب للمجموع الجذري (غم):

نلاحظ من الجدول (29) عءم وجود اختلافات معنوية فف الوزن الرطب للمجموع الجذري بتأثير أنظمة الزراعة والررش بالجبزللن. ففما فظهر من الجدول تفوق الوسط (2:1) فف الوزن الرطب للمجموع الجذري والذي سبل اعلى وزن 76.21 غم وبصورة معنوية فقط مقارنة مع التربة المزبجة التي أعطت أقل وزن رطب بلغ 48.58 غم.

اما التداخل الثنائي بين الأنظمة والأوساط الزراعية تبين أن نظام الزراعة المغطاة للنباتات المزروعة في التربة المزيجية قد سجلت ادنى وزن رطب للمجموع الجذري بلغ 28.92 غم و بصورة معنوية مع جميع المعاملات التي تراوحت أوزان مجموع جذورها الرطب ما بين 65.08-77.33 غم. وفي التداخل الثنائي بين عاملي الأنظمة والرش بالجبرلين وبين عاملي الأوساط والرش بالجبرلين لوحظ عدم وجود اختلافات معنوية في الوزن الرطب للمجموع الجذري.

الجدول (29): تأثير أنظمة الزراعة واوساط الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في وزن الرطب للمجموع الجذري (غم) لنباتات الأقحوان *Calendula officinalis* L.

اوساط الزراعة	تداخل اوساط الزراعة مع الانظمة	الرش بالجبرلين (ملغم لتر ⁻¹)			أنظمة الزراعة	اوساط الزراعة
		300	200	0		
48.58 b	28.92 b	35.00 bc	25.50 c	26.25 c	الزراعة المغطاة	تربة مزيجية
	68.25 a	60.00 a-c	86.50 a-c	58.25 a-c	الزراعة المكشوفة	
68.71 ab	65.08 a	59.25 a-c	68.50 a-c	67.50 a-c	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (1:1)
	72.33 a	109.25 a	64.25 a-c	43.50 bc	الزراعة المكشوفة	
76.21 a	75.08 a	68.25 a-c	73.75 a-c	83.25 a-c	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (2:1)
	77.33 a	81.75 a-c	89.50 ab	60.75 a-c	الزراعة المكشوفة	
انظمة الزراعة		68.92 a	68.00 a	56.58 a	الرش بالجبرلين	
56.36 a		54.17 a	55.92 a	59.00 a	الزراعة المغطاة	تداخل انظمة الزراعة والرش بالجبرلين
72.64 a		83.67 a	80.08 a	54.17 a	الزراعة المكشوفة	
		47.50 a	56.00 a	42.25 a	تربة مزيجية	تداخل اوساط الزراعة والرش بالجبرلين
		84.25 a	66.38 a	55.50 a	الوسط الزراعي (1:1)	
		75.00 a	81.63 a	72.00 a	الوسط الزراعي (2:1)	

القيم ذات الاحرف المتشابهة لكل عامل او تداخلاتها كل على افراد لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5%.

أشارت نتائج التداخل الثلاثي بين الأنظمة والأوساط والرش بالجبرلين الى تفوق معاملة نظام الزراعة المكشوفة للنباتات المزروعة في الوسط (1:1) والتي رشت بتركيز 300 ملغم لتر⁻¹ من الجبرلين وسجلت أعلى وزن رطب للمجموع الجذري الرطب بلغ 109.25 غم، بينما سجل أقل وزن رطب للمجموع الجذري عند معاملة الزراعة بنظام المغطية والمزروعة في التربة المزيجية والتي رشت بتركيز 200 ملغم لتر⁻¹ بلغت 26.50 و 25.50 غم على التوالي.

3-3-4. الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم):

نلاحظ من الجدول (30) تفوق معاملة الزراعة المكشوفة في الوزن الجاف للمجموع الجذري والتي سجلت 33.06 غم وبصورة معنوية مقارنة مع معاملة نظام الزراعة المغطية والتي سجلت 24.00 غم. فيما يظهر تفوق معاملة الوسط (2:1) في الوزن الجاف للمجموع الجذري والتي سجلت 33.96 غم وبصورة معنوية فقط مع معاملة التربة المزيجية والتي سجلت أقل وزن للجذور الجافة بلغت 21.79 غم. أما عن عامل الرش بالجبرلين فيلاحظ عدم وجود اختلافات معنوية في الوزن الجاف للمجموع الجذري بين التراكيز المستخدمة.

اما التداخل الثنائي بين الأنظمة والأوساط الزراعية، تبين تفوق معاملة الزراعة المكشوفة والمزروعة في الوسط (2:1) والتي أعطت أعلى وزن جاف للمجموع الجذري بلغ 36.75 غم وبصورة معنوية فقط مع معاملة نظام الزراعة المغطية والمزروعة في التربة المزيجية التي سجلت 14.08 غم. فيما أظهرت نتائج التداخل الثنائي بين أنظمة الزراعة والرش بالجبرلين عدم وجود اختلافات معنوية في الوزن الجاف للمجموع الجذري. أشارت نتائج التداخل الثنائي بين أوساط الزراعة والرش بالجبرلين الى تفوق معاملة الوسط (1:1) والرش بالجبرلين بتركيز 300 ملغم لتر⁻¹ والتي سجلت أعلى وزن جاف للمجموع الجذري بلغ 40.50 غم التي تفوقت معنوياً على معاملة عدم رش النباتات المزروعة في التربة المزيجية والتي سجلت أدنى وزن بلغ 18.25 غم.

ومن معاملات التداخل الثلاثي بين الأنظمة والأوساط والرش بالجبرلين تبين معاملة تفوق معاملة الزراعة المكشوفة والمزروعة نباتاتها في الوسط (1:1) والتي رشت بتركيز 300 ملغم لتر⁻¹ في الوزن الجاف للمجموع الجذري إذ سجلت 56.50 غم وبصورة معنوية على أغلب المعاملات، بينما سجل أقل وزن جاف للمجموع الجذري عند معاملة الزراعة المغطية والمزروعة نباتاتها في التربة المزيجية ولم ترش بالجبرلين إذ بلغ الوزن 11.00 غم.

الجدول (30): تأثير أنظمة الزراعة وأوساط الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم) لنباتات الأقحوان *Calendula officinalis* L.

اوساط الزراعة	تداخل اوساط الزراعة مع الانظمة	الرش بالجبرلين (ملغم لتر ⁻¹)			أنظمة الزراعة	اوساط الزراعة
		300	200	0		
21.79 b	14.08 b	19.25 bc	12.00 bc	11.00 c	الزراعة المغطاة	تربة مزيجية
	29.50 ab	24.00 bc	39.00 a-c	25.50 bc	الزراعة المكشوفة	
29.83 ab	26.75 ab	24.50 bc	24.00 bc	31.75 a-c	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (1:1)
	32.91 a	56.50 a	25.00 bc	17.25 bc	الزراعة المكشوفة	
33.96 a	31.16 a	30.00 a-c	33.75 a-c	29.75 a-c	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (2:1)
	36.75 a	38.00 a-c	43.00 ab	29.25 a-c	الزراعة المكشوفة	
انظمة الزراعة		32.04 a	29.46 a	24.08 a	الرش بالجبرلين	
24.00 b		24.58 a	23.25 a	24.17 a	الزراعة المغطاة	تداخل انظمة الزراعة والرش بالجبرلين
33.06 a		39.50 a	35.67 a	24.00 a	الزراعة المكشوفة	
		21.63 ab	25.50 ab	18.25 b	تربة مزيجية	تداخل اوساط الزراعة والرش بالجبرلين
		40.50 a	24.50 ab	24.50 ab	الوسط الزراعي (1:1)	
		34.00 ab	38.38 ab	29.50 ab	الوسط الزراعي (2:1)	

القيم ذات الاحرف المتشابهة لكل عامل او تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5%.

4-4. صفات البذور:

4-4-1. عدد البذور الكلي (بذرة نبات⁻¹):

نلاحظ من الجدول (31) عدم وجود اختلافات معنوية في عدد البذور الكلي بتأثير أنظمة وأوساط الزراعة. بينما يوجد فروقات عند الرش بالجبرلين اذ تفوق معاملة المقارنة وسجلت عدد للبذور بلغ 452.29 بذرة نبات⁻¹ وبصورة معنوية مع معاملي الرش بالجبرلين بتركيزي 200 و 300 ملغم لتر⁻¹ اذ سجلتا 252.05 و 231.75 بذرة نبات⁻¹ على التوالي.

من التداخل الثنائي بين الأنظمة والأوساط الزراعية لوحظ تفوق معاملة الزراعة المغطاة المزروعة في الوسط (2:1) بحصولها اعلى عدد من البذور الكلية بلغ 416.9 بذرة نبات⁻¹ وبصورة

معنوية فقط مقارنة مع معاملة الزراعة المغطاة والنامية نباتاتها في التربة المزيجة والتي سجلت أقل عدد للبذور بلغ 218.50 بذرة نبات¹⁻. كما أظهرت نتائج التداخل الثنائي بين الأنظمة والرش بالجبرلين تفوق معاملة عدم رش النباتات بالجبرلين والمزروعة بنظام الزراعة المغطاة التي سجلت أعلى عدد من البذور الكلية بلغ 521.92 بذرة نبات¹⁻ وبصورة معنوية مع أغلب المعاملات، بينما سجل أقل عدد من البذور عند معاملة نظام الزراعة المغطاة والتي رشت بتركيز 200 ملغم لتر¹⁻ من الجبرلين إذ بلغ 216.58 بذرة نبات¹⁻. يلاحظ من التداخل الثنائي بين الأوساط الزراعية والرش بالجبرلين تفوق معاملة الوسط (2:1) مع عدم رش الجبرلين والتي سجلت أعلى عدد من البذور 566.75 بذرة نبات¹⁻ وبصورة معنوية على أغلب المعاملات، بينما ظهر أقل عدد للبذور عند الزراعة في التربة المزيجة والرش بتركيز 300 ملغم لتر¹⁻ والتي بلغت 168.50 بذرة نبات¹⁻ من الجبرلين.

الجدول (31): تأثير أنظمة الزراعة وأوساط الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في عدد

البذور الكلي (بذرة نبات¹⁻) لنباتات الأقحوان *Calendula officinalis* L.

اوساط الزراعة	تداخل اوساط الزراعة مع الانظمة	الرش بالجبرلين (ملغم لتر ¹⁻)			أنظمة الزراعة	اوساط الزراعة
		300	200	0		
249.58 a	218.50 b	143..8 c	171.8 bc	340.0 bc	الزراعة المغطاة	تربة مزيجة
	280.7 ab	193.3 bc	252.5 bc	396.3 bc	الزراعة المكشوفة	
331.79 a	331.67 ab	305.8 bc	207.0 bc	482.2 ab	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (1:1)
	331.93 ab	286.5 bc	34.7.5 bc	361.8 bc	الزراعة المكشوفة	
354.71 a	416.9 a	236.3 bc	271.0 bc	743.5 a	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (2:1)
	292.50 ab	225.0 bc	262.5 bc	390.0 bc	الزراعة المكشوفة	
انظمة الزراعة		231.75 b	252.05 b	452.29 a	الرش بالجبرلين	
322.36 a		228.58 b	216.58 b	521.92 a	الزراعة المغطاة	تداخل انظمة الزراعة والرش بالجبرلين
301.69 a		234.92 b	287.50 b	382.67 ab	الزراعة المكشوفة	
		168.50 c	212.13 bc	368.13 a-c	تربة مزيجة	تداخل اوساط الزراعة والرش بالجبرلين
		296.13 bc	277.25 bc	422.00 ab	الوسط الزراعي (1:1)	
		230.63 bc	266.75 bc	566.75 a	الوسط الزراعي (2:1)	

القيم ذات الاحرف المتشابهة لكل عامل او تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5%.

تبين نتائج التداخل الثلاثي بين الأنظمة والأوساط والرش بالجبرلين تفوق معاملة الزراعة المغطاة المزروعة نباتاتها في الوسط (2:1) ولم ترش بالجبرلين والتي بلغت أعلى عدد بذور 743.5 بذرة نبات¹⁻ وبصورة معنوية على أغلب المعاملات، بينما سجل أقل عدد من البذور عند نظام الزراعة المغطاة والمزروعة في التربة المزيجية والتي رشت بتركيز 300 ملغم لتر¹⁻ من الجبرلين إذ كان 143.80 بذرة نبات¹⁻.

4-4-2. حاصل البذور الكلي (غم نبات¹⁻):

نلاحظ من الجدول (32) عدم وجود فروقات معنوية في حاصل البذور الكلي بتأثير أنظمة الزراعة. فيما يظهر تفوق معاملة الوسط (2:1) في حاصل البذور الكلي والتي سجل أعلى حاصل للبذور بلغ 1.82 غم نبات¹⁻، وبصورة معنوية فقط مع معاملة الزراعة في التربة المزيجية والتي سجلت 0.99 غم نبات¹⁻. أما عن عامل الرش بالجبرلين وتبين تفوق معاملة عدم الرش والتي أعطت أعلى حاصل للبذور والتي سجل 1.88 غم نبات¹⁻ وبصورة معنوية مقارنة مع التركيزين الآخرين والتي سجلت 1.25 و 1.11 غم على التوالي.

أما التداخل الثنائي بين الأنظمة والأوساط فتبين تفوق معاملة الزراعة المكشوفة المزروعة للنباتات النامية في الوسط (2:1) والتي أعطت أعلى حاصل للبذور الكلية والتي سجلت 2.03 غم نبات¹⁻ وبصورة معنوية فقط مقارنة مع معاملة النظام المغطى للنباتات النامية في التربة المزيجية والتي بلغت 0.68 غم نبات¹⁻. أشارت نتائج التداخل الثنائي بين الأنظمة والرش بالجبرلين الى تفوق معاملة عدم رش النباتات المزروعة في النظام المغطى والتي أعطت أعلى حاصل إذ بلغت 2.19 غم نبات¹⁻ وبصورة معنوية مع بعض المعاملات فيما سجل أقل حاصل للبذور كان عند معاملة النظام المغطى والرش بتركيز 200 و 300 ملغم لتر¹⁻ إذ سجلت 0.68 و 0.72 غم نبات¹⁻ على التوالي. ومن التداخل الثنائي بين الأوساط الزراعية والرش بالجبرلين فتبين تفوق معاملة الوسط (2:1) للنباتات التي لم ترش بالجبرلين والتي أعطت أعلى حاصل للبذور بلغ 2.37 غم نبات¹⁻ وبصورة معنوية مع بعض المعاملات، فيما سجلت معاملة التربة المزيجية والتي رشت نباتاتها بتركيز 200 و 300 ملغم لتر¹⁻ أقل حاصل للبذور بلغ 0.78 و 0.74 غم نبات¹⁻ على التوالي.

أظهرت نتائج التداخل الثلاثي بين أنظمة واطاسات الزراعة والرش بالجبرلين تفوق معاملة الزراعة المغطاة المزروعة في الوسط (2:1) والتي لم ترش بالجبرلين والتي أعطت أعلى حاصل للبذور بلغ 3.27 غم نبات⁻¹ وبصورة معنوية مع أغلب المعاملات، بينما أقل حاصل للبذور كان عند معاملة الزراعة في نظام المغطاة المزروعة في التربة المزيجة والتي رشت بتركيز 300 ملغم لتر⁻¹ جبرلين وسجلت 0.46 غم نبات⁻¹.

الجدول (32): تأثير أنظمة الزراعة واطاسات الزراعة والرش بالجبرلين والتداخل بينهم في حاصل البذور الكلية (غم) لنباتات الأقحوان *Calendula officinalis* L.

اوساط الزراعة	تداخل اوساط الزراعة مع الانظمة	الرش بالجبرلين (ملغم لتر ⁻¹)			أنظمة الزراعة	اوساط الزراعة
		300	200	0		
0.99 b	0.68 b	0.46 c	0.74 bc	0.85 bc	الزراعة المغطاة	تربة مزيجة
	1.28 ab	1.03 bc	0.80 bc	2.02 a-c	الزراعة المكشوفة	
1.43 ab	1.29 ab	0.82 bc	0.62 c	2.44 ab	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (1:1)
	1.57 ab	1.28 bc	2.18 a-c	1.26 bc	الزراعة المكشوفة	
1.82 a	1.61 ab	0.89 bc	0.68 bc	3.27 a	الزراعة المغطاة	الوسط الزراعي (2:1)
	2.03 a	2.19 a-c	2.46 ab	1.46 bc	الزراعة المكشوفة	
انظمة الزراعة		1.11 b	1.25 b	1.88 a	الرش بالجبرلين	
1.20 a		0.72 b	0.68 b	2.19 a	الزراعة المغطاة	تداخل انظمة الزراعة والرش بالجبرلين
1.63 a		1.50 ab	1.81 a	1.58 ab	الزراعة المكشوفة	
		0.74 b	0.78 b	1.44 ab	تربة مزيجة	تداخل اوساط الزراعة والرش بالجبرلين
		1.05 b	1.39 ab	1.84 ab	الوسط الزراعي (1:1)	
		1.54 ab	1.57 ab	2.37 a	الوسط الزراعي (2:1)	

القيم ذات الاحرف المتشابهة لكل عامل او تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5%.

المناقشة

نتائج صفات النمو الخضري

من خلال تتبعنا للجداول التي تخص الصفات التابعة للنمو الخضري، يتبين لدينا أن نظام زراعة نباتات الاقحوان تحت الغطاء كان له دوراً مهماً في زيادة ارتفاع النبات بالمقارنة مع نظام الزراعة المكشوف. تماشت نتائج ارتفاع النبات بظروف الزراعة المغطاة مع (عبد العزيز، 2014) على نباتات الورد ومع Bhargava وآخرون، 2016 والبوطي، 2022 على نباتات حلق السبع ومع العليان، 2023 على نباتات المنثور). ويمكن ان يعزى ذلك الى الانخفاض الحاصل بشدة الاضاءة داخل البيت البلاستيكي وبالتالي تقليل هدم الأوكسين والجبرلين مما أدى الى أنقسام واستطالة الخلايا وأدى الى زيادة ارتفاع النباتات مقارنة مع المكشوفة، والتي ستدفع النبات الى الاستطالة مما يزيد من ارتفاع النبات (السامرائي، 2010)، أما عن سبب الزيادة الحاصلة بالوزن الخضري الرطب للنباتات النامية في الزراعة المكشوفة فقد تعود إلى العوامل البيئية الرئيسة التي تتحكم في معدل نمو وتطور النبات، ويبدو أنها كانت أكثر ملائمة لنمو الأوراق تحت ظروف الزراعة المكشوفة كون الاقحوان من النباتات الحولية الشتوية ويمكن ملاحظة الظروف بين النظامين في (جدول 1).

ومن خلال ما تم التوصل اليه نتائج بتأثير حامض الجبرليك في صفات النمو الخضري، يظهر زيادة في ارتفاع النبات مع زيادة التركيز المستخدم، كما سبب التركيز العالي 300 ملغم لتر⁻¹ زيادة في انتشار النبات مقارنة مع عدم الرش، كما سبب التركيز الاول 200 ملغم لتر⁻¹ زيادة في اوزان المجموع الخضري الجاف مقارنة مع عدم الاستخدام، كما اظهرت النتائج تميز النباتات التي لم ترش بالجبرلين في محتوى الكلوروفيل الكلي في الأوراق كونها نباتات لم يحصل لها استطالة مما زاد في تركيز الكلوروفيل فيها مقارنة مع التي رشت بالجبرلين. تتماشى نتائج ارتفاع النبات لنباتات الجيرانيوم مع الجابري (2005) عند رشها بالجبرلين مع السامرائي (2006) و Singh وآخرون (2019) و Wasnik وآخرون (2020) عند رش الجبرلين على نباتات الورد و مع الخزاعي (2012) في ارتفاع نباتات الأستر والوزن الجاف للمجموع الخضري عند رشها بالجبرلين. يمكن عزو سبب ارتفاع النبات استجابة للرش بحامض الجبرليك الى دوره الفسلجي في عملية الانقسام واستطالة الخلايا والتوسع الخلوي، اذ يعمل على زيادة طول الخلايا تحت القمة المرستيمية المرستيمية فضلاً عن زيادة اعداد الخلايا واستطالة السيقان الفتية ناتجة عن اثره في الانسجة الفتية في مراكز النمو، كما يلعب دوراً مؤثراً في استطالة الخلايا من خلال دور الجبرلين في زيادة مستوى الاوكسين الداخلي

نتيجة تأثيره في عملية بناء الاوكسين او في عملية منع اكسدته (Auskalis و Auskalniene، 1996) كما يمكن ان يعود السبب الى الدور المحفز في النمو الناتج من تداخله مع الأوكسين من خلال زيادة تمدد الجدر الخلوي والذي انعكس على طول النبات (Yang وآخرون، 1996). تماشت نتائج انتشار النبات مع نتائج Shinde وآخرون (2010) على نباتات الداوودي ومع Patel وآخرون (2020) على نباتات ورد الجمال. وتتماشى نتائج عدم تأثر الكلوروفيل الكلي مع AL-Abbasi (2014). اذ لم يستجيب محتوى الكلوروفيل في نباتات الزينيا بتأثير الجبرلين.

وتظهر من نتائج صفات النمو الخضري بتأثير الاوساط الزراعية، يلاحظ ان استخدام الوسطين (1:1) و (1:2) قد سبب تحسين في جميع صفات النمو الخضري المدروسة عدا محتوى الكلوروفيل الكلي في الاوراق. وقد يعود ذلك الى احتواء البيت موس على مواد عضوية تعمل على تحسين خواص التربة وتوفير العناصر الغذائية الكبرى المهمة في تركيب المركبات العضوية وتركيب الاحماض النووية RNA و DNA وتركيب البروتينات وتكوين مركبات الطاقة وبناء الاغشية الخلوية والميتوكوندريا والبلاستيدات الخضراء والذي ساهم في زيادة النمو الخضري عموماً (حسن وآخرون، 1990). تتفق نتائج صفات النمو الخضري مع الدركزلي (2005) في ارتفاع النبات والوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات اكليل الجبل ومع الخزاعي (2012) في ارتفاع النبات وعدد الأفرع الجانبية وعدد الأوراق والمساحة الورقية والوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات الأستر.

مناقشة نتائج صفات النمو الزهري

من خلال تدقيق النتائج الخاصة بصفات النمو الزهري في الجداول، يظهر تبكير الزراعة المغطاة بالتزهير من خلال احتياجها إلى عدد الأيام لحين نشوء النورة ولحين ظهور اللون ولحين التزهير، أقل من النباتات التي زرعت في النظام المكشوف، كما حسنت الزراعة بالنظام المغطى في قطر حامل النورة الاولى وحاصل النورات الكلي الجاف مع اطالة مدة التزهير فضلاً عن زيادة صبغة الكاروتينات من نوع الفا وبيتا وفي كلا نوعي النورات الاصفر والبرتقالي، بينما تحسنت صفات قطر النورة الاولى ووزن النورة الاولى الرطب والعمر التنسيقي في النباتات النامية في النظام المكشوف. وتتماشى نتائج الابكار في الازهار مع (عبد العزيز، 2014 و البيضاني، 2019 و الزبياري، 2021 و البوطي، 2022)، بالزراعة المغطاة مقارنة بالزراعة المكشوفة، وقد يعود السبب الى قدرة الزراعة المغطاة على الاحتفاظ بدرجات الحرارة ورفعها بمدد أطول مقارنة بالزراعة المكشوفة والتي تخلق

ظروفاً بيئية أفضل (جدول 1) مما دفعت النباتات إلى التزهير بمدة أبكر، فضلاً عن تحسين هذه الظروف من قطر حامل النورة الاولى وحاصل النورات الكلي الجاف. اما عن سبب زيادة في اقطار النورة الاولى ووزنها الرطب فضلاً عن اطالة العمر التنسيقي في الزراعة المكشوفة، فقد يعود إلى طبيعة النباتات الحولية الشتوية، إذ يتطلب الاقحوان إلى درجات حرارة منخفضة ينمو بصورة أفضل تحت ظروف اشعة الشمس المباشرة (الجلبي وآخرون، 2013)، كما أن هذه الزيادة الكمية في القطر والوزن قد تكون انعكاساً إيجابياً لمجموع جذري انشط متمثلاً بأوزان مجموع جذري جافة أكبر (جدول 30).

ومن نتائج صفات التزهير وبيان اثر الرش بحامض الجبرليك، يلاحظ تبكيراً بموعد تفتح الازهار للنباتات التي رشت بكلا تركيزي الجبرلين مع تحسين في قطر حامل النورة الاولى. كما لوحظ حصول انخفاض في مواصفات طول حامل النورة الاولى وقطر النورة الاولى ووزن النورة الاولى الرطب والجاف فضلاً عن حاصل النورات الكلي الرطب والجاف عند الرش بالجبرلين. يمكن ان تفسر سبب التبكير في تفتح الأزهار مع تحسن قطر الحامل النورة الأولى الى دور الجبرلين في الانقسام الخلوي وانقسام الخلايا من خلال تداخله مع الاوكسينات الطبيعية والدور المهم في انتقال العناصر الغذائية من الأوراق الى الأزهار (صالح، 1991). تتفق نتائج زيادة اقطار النورات الزهرية للجيرانيوم عند رشها بالجبرلين مع ماتوصل اليه السلطان وآخرون، (1994).

وتظهر من نتائج صفات النمو الزهري بتأثير الاوساط الزراعية، يلاحظ ان استخدام الوسط (1:1) قد سبب زيادة في قطر حامل النورة الاولى، كما بكر في الازهار من خلال احتياجه الى عدد ايام لنشوء النورات ولحين ظهور اللون ولحين التفتح مقارنة مع التأخير الحاصل بالازهار في النباتات المزروعة بالتربة المزيجية، كما اشترك الوسطين الحاويين على البيت موس في تحسين اغلب صفات النمو الزهري المدروسة وهي عدد النورات وطول حامل النورة الاولى وقطر النورة الاولى واوزانها الرطبة والجافة ومدة التزهير وحاصل النورات الكلي الرطب والجاف فضلاً عن محتوى صبغة بيتا كاروتين في النورات البرتقالي، كما سبب الوسط الزراعي (2:1) زيادة في وزن النورة الاولى الرطب مقارنة مع التربة المزيجية. يمكن ان تفسر نتيجة التحسن الواضح في صفات النمو الزهري للدور الإيجابي في زيادة صفات النمو الخضري والتي سببت زيادة في كمية الكاربوهيدرات المصنعة في الأوراق وانتقالها الى أماكن النمو الأخرى والذي شجع في زيادة عدد النورات (النعمي، 2000). تتفق

هذه النتائج مع الخزاعي (2012) في زيادة عدد ازهار الأستر وزيادة اقطارها وارتفاع حاملها الزهري ومع رحيم (1982) في اقطار ازهار القرنفل.

مناقشة نتائج صفات النمو الجذري

يظهر جلياً من النتائج ان نظام المكشوف قد حَسَّن من صفات اوزان المجموع الجذري الجافة، بينما كان لنظام الزراعة المكشوف دوراً في زيادة اعداد الجذور، تفسر هذا النتائج على أساس عدد الأيام اللازمة لظهور البرعم وظهور اللون وتفتح الزهرة الأولى الجدول 12 و 13 و 14 و التي توضح ان الزراعة المكشوفة احتاجت اكبر عدد الأيام لهذه الصفات وهذا مما اعطى وقت أطول لنمو هذه النباتات وبالتالي زيادة اوزان واعداد الجذور المقارنة مع الزراعة المغطاة تتماشى نتائج عدد الجذور مع (البوطي، 2022).

اظهر الوسط الحاوي على البيت موس بنسبة (2:1) تحسناً ملحوظاً في مواصفات النمو الجذري اذ زاد اعداد الجذور واوزانها الرطبة والجافة. تتماشى النتائج مع Ismail-Embong وآخرون (2020) مع أوزان الجذور الخاصة بنباتات *Clinacanthus nutans* والنامية في الوسط زراعي متكون من البيت موس والتربة بنسبة (2:1) والذي يلعب دوراً مهماً للنباتات فيعمل على انتشار في النظام الجذري بصورة اكبر والذي سيساعد على امتصاص الماء والمغذيات وقدرة على مسك العناصر الغذائية وامتصاصها مما ينعكس ايجابياً في نمو وتطور النبات (France وآخرون، 2011). كما يمكن بيان تأثير البيت موس في زيادة نمو الجذور وتشجيع فعاليتها البيولوجية الى زيادة اعدادها وتفرعاتها مما ينعكس ايجابياً على نشاط وكفاءة الجذور والتي تعطينا نمواً أفضل وانتشاراً وتعمقاً مما يزيد من تحفيز الجذور على امتصاص الماء والعناصر الغذائية المختلفة والتي تعمل على زيادة المحتوى الغذائي الداخلي لأنسجة النبات (باجلان، 2009).

مناقشة نتائج صفات البذور

ومن النتائج الملفتة للنظر يلاحظ ان الرش بالجبرلين قد سبب انخفاضاً في عدد البذور الكلي وحاصل البذور مقارنة مع عدم الرش سبب الجبرلين يعمل العقد العذري. كما لوحظ زيادة حاصل البذور في الوسط الزراعي الحاوي على البيت موس بنسبة (2:1).

الاستنتاجات والتوصيات

أولاً: الاستنتاجات:

يمكن استنتاج التالي من ما تم التوصل اليه من نتائج:

1- إمكانية استثمار البادرات التي لم تزرع في اوقات زراعتها لاي سبب كان، وانتاج نباتات اقحوان مزهرة في الاصح.

2- ان الزراعة تحت نظام الزراعة المغطاة لنباتات الاقحوان صنف Pacific Beauty، كان له الدور الإيجابي في تحسين زيادة عدد الجذور انعكست إيجابياً على ارتفاع النبات والتي بكرت بالتزهير خلال تقصير عدد الأيام لحين نشوء البرعم النوري ولحين ظهور اللون ولحين التفتح وحسنت مواصفات قطر حامل النورة الاولى ومدة التزهير وحاصل النورات الكلي الجاف فضلاً عن رفع محتوى الفا وبيتا كاروتين لكلا بتلات النورات الصفراء والبرتقالي.

3- ان الزراعة تحت نظام الزراعة المكشوف لنباتات الاقحوان صنف Pacific Beauty ، كان له الدور الإيجابي في زيادة اوزان المجموع الجذري الجاف والتي سببت زيادة في الوزن الرطب للمجموع الخضري، وإطالة العمر التنسيقي للنورات مع زيادة قطر النورة الاولى ووزنها الرطب.

4- ان اضافة البيت موس الى التربة المزيجية بنسبة 1:1 او 2:1 قد حسن الوسط الزراعي من اداء نباتات الاقحوان من خلال زيادة عدد الجذور الرئيسية وارتفاع النبات وانتشاره وزيادة عدد الافرع الابضية الاولى والثانوية والمساحة الورقية الكلية مع زيادة في اوزان المجموع الخضري الرطب والجاف، والتي انعكست ايجابياً في تطور اسرع في نشوء البرعم النوري وزيادة عدد النورات مع تحسين في صفات النورات اذ زاد طول حامل النورة الاولى وقطر النورة الاولى ووزنها الجاف مع اطالة مدة التزهير وزيادة حاصل النورات الرطب والجاف الكلي.

5- انفرد الوسط الزراعي 1:1 في التبكير في ظهور اللون وتفتح النورات بالمقارنة مع التربة المزيجية فضلاً عن زيادة قطر حامل النورة الاولى وزاد من محتوى بيتا كاروتين في بتلات النورات البرتقالي، فيما تمايزت نباتات الوسط الزراعي 2:1 في اوزان مجموع جذري رطب وجاف اكبر من التربة المزيجية مع وزن نورة رطب اكبر.

6- لم تظهر استجابة قوية للرش بالجبرلين، فقط ما حصل من زيادة في ارتفاع النبات ولكلا التركيزين مع تأثير مهم للتركيز الثاني في زيادة انتشار النبات مع زيادة في اوزان المجموع الخضري الجاف، وسجل كلا التركيزين تأثيراً مهماً في التبكير في تفتح النورات مع تحسين في قطر حامل النورة الاولى.

ثانياً: التوصيات:

من خلال ما سبق توصي التجربة بالتالي:

- 1- إمكانية اعتماد نظام الزراعة المكشوفة او المغطاة لإنتاج نباتات الاقحوان في الاصص عند تأخر نقل الشتلات بقاءها مدة اطول من المتعارف عليه في المشاتل.
- 2- نوصي بنظام الزراعة المكشوفة لضمان نباتات اصص ذات عمر تنسيق اطول، بينما كان لنظام الزراعة المغطى دوراً في اطالة مدة التزهير في نباتات الاقحوان المنتجة بالاصص مع نورات زهرية اكثر غنى بصبغة الفا وبيتا كاروتين.
- 3- للراغبين بالحصول على حاصل نورات كلي جاف اكبر نوصي بالزراعة في النظام المغطى.
- 4- نوصي باستخدام الوسط الزراعي 1:1 او 2:1 للصنف المدروس من اجل تحسين مواصفات النباتات المنتجة من حيث النمو الخضري والزهري في الاصص اذا ما قورنت مع التربة المزيجة.
- 5- نوصي باستخدام الوسط الزراعي 2:1 للصنف المدروس من اجل زيادة حاصل البذور الكلي للنباتات.
- 6- الرش بالتركيز 300 ملغم لتر⁻¹ من الجبرلين لغرض زيادة ارتفاع الاقحوان وانتشاره.
- 7- التوصية بعمل مقارنة ما بين مواعيد الشتل المختلفة المبكرة والمتأخرة لبيان اختلافات الاستجابة بينهما.
- 8- التوصية لمنتجي بذور الاقحوان باستخدام اوساط زراعية مختلفة لبيان اثرها على حاصل البذور ومواصفاته.

المصادر العربية:

- أبو زيد، الشحات نصر. (1986). النباتات والأعشاب الطبية. المركز القومي للبحوث. القاهرة. دار الهلال. بيروت. الطبعة الأولى.
- آل ساقان، احمد عبد العزيز. (2015). الزراعة العضوية-الاهمية والنظم والتشريعات والقوانين الدولية والمحلية. مجلة العلوم التقنية، (116): 5-9.
- باجلان، صباح غازي شريف. (2009). تأثير أوساط الزراعة وتراكيز مختلفة من حامض الكاينتين في أنبات بذور ونمو شتلات الالبزيا *Albizia lebbek* L. Benth. مجلة جامعة كربلاء العلمية.
- البوطي، خالد إسماعيل ملحم إبراهيم. (2022). تأثير موعد الشتل وشكل الأصص في نمو وأزهار نباتات حلق السبع *Antirrhinum majus* المزروع تحت أنظمة إنتاج مختلفة. رسالة ماجستير. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي جمهورية العراق.
- البيضاني، محمد ماجد حبيب. (2019). تأثير الجبرلين والكلتار في نمو وإنتاج صنفين من الراتنكل *Ranunculus asiaticus* تحت الظروف بيئية مختلفة. أطروحة دكتوراه. قسم البستنة وهندسة الحدائق. كلية الزراعة. جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي جمهورية العراق.
- الجابري، ونر مهدي. (2005). استجابة نبات العطر (الجيرانيوم) *graveolens* L. *Pelargonium* للتسميد المعدني ومنظمات النمو النباتية وموعد الرش وتأثيرها في الصفات الخضرية والزهرية وحاصل الزيت العطري الطيار. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة البصرة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جمهورية العراق.
- الجلال، عبد المنعم. (2002). الزراعة العضوية الاسس وقواعد الانتاج والمميزات. دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع.
- الجلبي، سامي كريم ونسرين خليل الخياط. (2013). نباتات الزينة في العراق، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، كلية الزراعة، جامعة بغداد. العراق.

حسن، عبد الرزاق عثمان وثائر ياسين خضير ونور ياسين عبد الواحد. (2014). تأثير قرط القمة النامية والرش بحامض الجبرليك والخاصين في بعض صفات النمو الخضري والزهرى والجذري لنبات الجيرانيوم *Pelargonium hortorum* L. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية. 6(3):1-21.

حسن، نوري عبد القادر وحسن يوسف الدليمي ولطيف عبد الله العيثاوي. (1991). خصوبة التربة والاسمدة. مطابع دار الحكمة للطباعة والنشر. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. جمهورية العراق.

الخزاعي، زينب حسن ثجيل. (2012). تأثير رش تراكيز مختلفة من السماد العضوي NADA LAND والجبرلين في بعض صفات النمو الخضري والزهرى لنبات الاستر *Aster amellus* L. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية. 4(1): 282 – 292.

الخفاجي، أسيل محمد حسن هاتف وكاظم ديلي حسن الجبوري (2010). تأثير الأسمدة والمغذيات العضوية في نمو وإنتاج بذور البصل *Allium capal*. مجلة ديالى للعلوم الزراعية 2(2): 64 – 83.

الدجوي، علي. (1996). موسوعة النباتات الطبية والعطرية، مكتبة مدبولي. مطبعة الأندلس. جمهورية مصر العربية.

الدركزلي، علاء الدين عبد المنعم. (2005). تأثير التسميد النيتروجيني والفوسفاتي والعضوي في النمو الخضري لنبات إكليل الجبل *Rosmarinus officinalis* L. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جمهورية العراق.

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله. (2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. دار الكتب والنشر. جامعة الموصل. جمهورية العراق.

رحيم، عبد الرحمن عبد القادر. (1982). تأثير حامض الجبرليك والاسمدة الكيماوية والعضوية على بعض صفات نبات القرنفل *Dianthus caryophyllus* L. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جمهورية العراق.

الزيباري، عبد الخالق أسعد. (2022). تأثير التغطية والرش بحامض الجبرليك ونوع السماد المركب NPK في نمو وتزهير الورد *Rosa damascene* Mill. صنف سلطاني. رسالة ماجستير. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جمهورية العراق.

- السامرائي، سميرة محمد صالح. (2006). تأثير بعض منظمات النمو والفيتامينات في نمو وازهار حاصل الزيت ومكوناته لنبات الورد الشجيري *Rosa hybrida* L. صنف سلطاني. اطروحة دكتوراه. جامعة البصرة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جمهورية العراق.
- السامرائي، سميرة محمد صالح. (2010). تأثير الرش بمخلوط عنصري الخارصين والحديد وموسمي النمو في نمو وازهار نبات الورد الشجيري *Rosa hybrid* L. صنف السلطاني. مجلة أبحاث البصرة (العلميات). 36 (1): 52-58.
- ساهي، بلقيس غريب. (2005). دراسة فسلجيه في نمو وإنتاج نبات الجيريرا. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جمهورية العراق.
- السلطان، سالم محمد وطلال محمود ألبلي وعمار الاطرقجي. (1994). تأثير حامض الجبرليك GA_3 على نمو وتزهير نبات الجيرانيوم. مجلة زراعة الرافدين. 2(20): 22-48.
- الشحات، نصر ابو زيد. (1986). النبات والاعشاب الطبية. دار الحجار. بيروت. لبنان.
- صالح، امين مأمون وحسن إبراهيم علاء الدين وعيسى نور الدين كبيبو. (2008). تأثير بعض الأوساط الزراعية العضوية على انبات بذور ونمو بأدرات ثلاثة أنواع حراجية واخر رعوي وتحديد محتواها الغذائي. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية. 30 (2): 239-254.
- صالح، مصلح محمد سعيد. (1991). فسيولوجيا منظمات النمو. الطبعة الاولى. جامعة صالح الدين. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جمهورية العراق.
- طواجن، احمد محمد موسى. (1987). نباتات الزينة. مطبعة جامعة البصرة. جمهورية العراق.
- عباس، جمال احمد وسليمان عبدالحسين مشكور وعقيل كريم حسن. (2012). تأثير الوسط الزراعي والرش بمستخلص جذور السوس في صفات النمو والازهار وانتاج البذور لنبات الاقحوان *Calendula officinalis* L. مجلة جامعة كربلاء العلمية. 10(1): 109-114.
- عبدالعزیز، رشا هاشم. (2014). تأثير تقليم التريية والتسميد بالحديد في انتاجية ازهار القطف للورد الشجيري *Rosa hybrid "Angelica"* تحت ظروف الزراعة المحمية والمكشوفة. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة البصرة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جمهورية العراق.

- العليان، زينب عبد المنعم أحمد. (2023). تأثير نظام وموعد الزراعة وحجم الأصبص في نمو وإزهار نباتات المنثور *Matthiola incana* L. رسالة ماجستير. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جمهورية العراق.
- عودة، محمود وسمير شمش. (2011). خصوبة التربة وتغذية النبات. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، كلية الهندسة الزراعية. جامعة البعث. الجمهورية العربية السورية.
- القاسمي، حسين علي عباس. (2019). تأثير وسط الزراعة ونوعية مياه الري والحالة الغذائية لشتلات صنفين من شتلات الرمان. أطروحة دكتوراه. جامعة الفرات الأوسط التقنية. الكلية التقنية المسيب. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جمهورية العراق.
- كاظم، أحمد عدنان. (2009). تأثير موعد ووسط الزراعة والاكسين NAA وطرق الاكثار في نمو وإزهار نبات الداوودي. رسالة ماجستير. هيئة التعليم التقني. الكلية التقنية المسيب. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جمهورية العراق.
- مسلط، موفق مزيان وعمر هاشم مصلح (2015). أساسيات في الزراعة العضوية. جامعة الأنبار. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي جمهورية العراق.
- الموصلي، مظفر أحمد . (2019). الكامل في الاسمدة والتسميد تحليل التربة والنبات والماء. دار الكتب العلمية. بيروت. لبنان.
- ناصر، سامر. (2021). دراسة تأثير الأوساط الزراعية على نمو وتطور بأدرات الأسس الشائع *Myrtus communis* L. والعفص الشرقي *Biota orientalis* L. المجلة السورية للبحوث الزراعية. المجلد 8(6) 52-65.
- النعمي، سعد الله نجم عبدالله. (2000). مبادئ تغذية النبات. دار الكتاب للطباعة والنشر. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جمهورية العراق.
- يعقوب، غسان ونزار قنوع. (2005). دراسة الكفاءة الاقتصادية لزراعة نبات الشلفيرا في البيوت البلاستيكية في الساحل السوري. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية. سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية. 27(4):27-42.

المصادر الأجنبية:

- Abou-El-Ghait, E M., Gomaa A.O., Youssef A.S.M. and EL-Nemr A.M. (2018). Effect of kinetin and GA₃ treatments on growth and flowering of *Dendranthema grandiflorum* cv. Art Queen plants. Middle East J. Agric. Res., 7(3):801-815.
- AL-Abbassi, A.M. (2014). Effect of vitamin B₁ and water salinity on seed germination and plant growth of sweat pea *Lathyrus odoratus* L. at Basrah government. Diyala Agri. Sci. J. , (2): 116-129.
- Alidoust, M., Torkashvand M. and Khomami M. (2012). The effect of growth medium of peanut shells compost and nutrient solution on the growth of *Dracaena*. Ann. Bio. Res., 3:789-94.
- Anderson, V. M. (2013). *Calendula officinalis* growth and production of secondary compounds in greenhouse and soil-based herbal organic production systems. Theses and dissertations--plant and Soil Sciences. University of Kentucky.
- Aswath, C. and Choudhary M. L.(2002). Mass propagation of *Chrysanthemum* through shoot culture. Indian Journal of Horticulture. 117 (2): 124 – 129.
- Auskalniene, O. and Auskalis A. (1996). Plant growth regulators in winter Wheat under Lithuanian conditions. Lucrări Științifice, Seria Agronomie, 51:220-225.
- Azuma, T., Ueno S., Uchida N. and Yasuda, T. (1997). Gibberellin- induced elongation and osmoregulation in internodes of floating rice. Physiologia Plantarum, 99(4): 517-522.
- Berimavandi, A.R., Hashemabadi D., Ghaziani M.V.F. and Kaviani B. (2011). Effects of plant density and sowing date on the growth, flowering and quantity of essential oil of *Calendula officinalis* L. J. Med. Plants Res., 5 (20):5110-5115.

- Bhargava, B., Gupta Y. C. and Sharma P.(2016). Performance of Snapdragon (*Antirrhinum majus* L.) under protected and open field conditions in himachal pradesh. proceedings of the National Academy of Sciences, India Section B: Biological Sciences, 86(1): 65-69.
- Bhattarai, B., Soumen M. and Rocky T. (2019). Assessment of height, earliness and biomass production in selected winter flowering ornamental annuals for better utilization in landscaping. The Pharma Innovation Journal. 8(4): 59-64.
- Bhuneshwar, N. N., Paikra D. S., Kumar N., Patel S., Sahu T. L. and Nishad D. (2022). Effect of plant growth regulator on yield and quality parameters of calendula (*Calendula officinalis* L.). The Pharma Innovation Journal, 11(1): 839-840
- Bot, G. P. A. (2001). The solar greenhouse; Technology for low energy consumption. In international congress on greenhouse vegetables. The production chain of fresh tomatoes, peppers and cucumbers, 611: (61-71).
- Briassoulis, D., Waaijenberg D., Gratraud J. and Von Eslner B. (1997). Mechanical properties of covering materials for greenhouses: Part 1, general overview. Journal of Agricultural Engineering Research, 67(2): 81-96.
- Camara, M. C., Vandenberghe L. P., Rodrigues C., de Oliveira J., Faulds C., Bertrand E., and Soccol C. R. (2018). Current advances in gibberellic acid (GA₃) production, patented technologies and potential applications. Planta, 248 (5): 1049-1062.
- Davies, P. J. (2004). Plant hormones: Biosynthesis, signal transduction, action. Springer Science & Business Media. p. 750.

- Delvadia, D. V., Ahlawat T. R. & Meena B. J. (2009). Effect of different GA₃ concentration and frequency on growth, flowering and yield in gaillardia (*Gaillardia pulchella* Foug.) cv. Lorenziana. Journal of Horticultural Sciences, 4(1): 81-84.
- Dheeraj, K. K. and Saravanan S. (2018). Effect of plant growth regulator on growth and flower yield of Calendula (*Calendula officinalis* L.) cv. Calypso. Indian Journal of Pure & Applied Biosciences, 6(5): 130-134.
- Dinda, K. and Craker L.E. (1998). Growers Guide to Medicinal Plants. HSMP Press. Amherst, pp: 35-37.
- Doddagoudar, S. R., Vyakaranahal B. S. and Shekhargouda M. (2004). Effect of mother plant nutrition and chemical spray on growth and seed yield of *China aster* cv. Kamini. Karnataka Journal of Agricultural Sciences, 17(4): 701-704.
- Elhindi, K. M., Al-Mana F. A., Algahtani. A. M. and Alotaibi M. A. (2020). Effect of irrigation with saline magnetized water and different soil amendments on growth and flower production of *Calendula officinalis* L. plants. Saudi Journal of Biological Sciences, 27(11): 3072-3078.
- El-Naggar, A. H., Hassan. M. R. Abdelgawad M. A. and El-Salam A. (2020). Effect of saline irrigation water, gibberellic acid (GA₃) and biofertilizers on growth, flowers yield and oil production of *Matricaria chamomilla*, L. plants. Journal of the Advances in Agricultural Researches, 25(3): 286-313.
- Franco, J. A., Banon S., Vicente M. J., Miralles J. and Martinez-Sanchez J. J. (2011). Review Article: Root development in horticultural plants grown under abiotic stress conditions- review. The Journal of Horticultural Sciences and Biotechnology, 86 (6): 543-556.

- Gaikwad, A. M. and Dumbre-Patil S.S. (2001). Evaluation of Chrysanthemum varieties under open and polyhouse conditions. *Journal of Ornamental Horticulture*, 4(2): 95-97.
- Gary, C. (2002). Crop stresses and their management in greenhouse production. In VI International Symposium on Protected Cultivation in Mild Winter Climate: Product and Process Innovation, 614: 489-497.
- Gonceariuc, M. (2003). Contributions to *Calendula officinalis* L. Breeding. *Bul. Acad Stiinte. a Mold, Stiinte Biol. Chimsi. Agric.*, 2: 101-103.
- Grieve, M. (1931). *A Modern Herbal: The Medicinal, Culinary, Cosmetic and Economic Properties, Cultivation and Folklore of Herbs, Grasses, Fungi, Shrubs and Trees with All Their Modern Scientific Uses*, Jonathan Cape Ltd, London, 456 pp..
- Gupta, R. and Chakrabarty S. K. (2013). Gibberellic acid in plant: still a mystery unresolved. *Plant Signaling and Behavior*, 8(9): e25504.
- Hafiz, S., Ahmad Z. and Saeed K. K. (2016). Evaluation of the effects of various media on growth and physical characteristics of *Calendula*. *African Journal of Crop Science*, 4 (2): 292-294.
- Hamrick, D. (2003). *Calendula*. In: Hamrick D (ed) *Ball Redbook crop production*, vol 2. 17 edn. Ball Publishing, Batavia, IL, pp 277-278.
- Hassanien, R. H. E., Li M. and Lin W. D. (2016). Advanced applications of solar energy in agricultural greenhouses. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 54: 989-1001.
- Hassanpouraghdam, M.B., Hajisamadi A. B. and Khalighi A. (2011). Gibberellic acid foliar application influences growth, volatile oil and some physiological characteristics of Lavender (*Lavandula officinalis* Chaix.). *Romanian Biotechnological Letters*, 16(4): 6322-6327.

- Huang, C. H. (2007). Studies on Flowering Physiology, Interspecies Hybridization and ISSR Analysis of Kalanchoe Species Native in Taiwan (Doctoral dissertation, National Chung Hsing University).
- Ismail-Embong, N., Manan N.A., Md Salleh N. A. and Pa'ee F. (2021). The effect of different growing media on growth performance of Clinacanthus nutans. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 736: 1-5.
- Jain, D. and Tiwari G. N. (2002). Modeling and optimal design of evaporative cooling system in controlled environment greenhouse. Energy Conversion and Management, 43(16): 2235-2250.
- Kemper, K.J. (1999). Calendula (*Calendula officinalis*). The Longwood Herbal Task Force and the Centre for Holistic Pediatric Education and Research, 767 pp..
- Khan, S., G. Ali, A.A. Gola, A. Kakar, A.Q.Zehri , S. A. Khan, M. Asif , M.D. Abro & A. Aziz (2020). Effect of Different Growing Media on the Growth of Marigold Flower under Agro Climatic Condition of Quetta. International Journal of A Cadmic Mulidisciplinary Resear ch IJAMR , 4(5) : 159 – 163.
- Khandaker, M. M., Rahmat S., Alias N., Mohd K. S. and Nashriyah M. A. T. (2019). The effects of different growing media on growth, flowering and quality of Petunia *grandiflora*. Journal of Agricultural Sciences, 25(3): 373-383.
- Khudus, S., Prasad V.M. and Jogdand S. M. (2017). Effect of plant growth regulators on growth and flower yield of Calendula (*Calendula officinalis* L.) cv. Bon Bon. Chem. Sci Rev. Lett., 6(22): 1290-1294.
- Kumar, M., Kumar S., Kumar V. and Kakran M.S. (2014). Response of GA₃ and NAA on growth and flowering of calendula (*Calendula officinalis* L.). Progressive Agriculture, 14 (2): 342-343.

- Kumar, R., Singh A. K., Tomar K. S. and Gupta A. K. (2022). Effects of different media on growth and flowering traits of *Calendula Officinalis* L. Bangladesh Journal of Botany, 51(3): 417-424.
- Majumdar, D. K. (1986). An overview of research on production technologies of lentil in India. Food Legume Research, 30: 1-13.
- Makeen, Ko. Babu, G. Lavanya G. and Abraham, G. (2007). Studies of chlorophyll content by different methods in black gram (*Vigna mungo* L.). International Journal of Agricultural Research, 2: 651-654.
- Marianthi, T. (2006). Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) core and rice hulls as components of container media for growing Pinushelipansis M. seedlings. Bioresour. Technol., 97: 309-321.
- Mccartney, L. and Lefsrud M. (2018). Protected agriculture in extreme environments: a review of controlled environment agriculture in tropical, arid, polar, and urban locations. Applied Engineering in Agriculture, 34(2): 455-473.
- Mills, S.Y. (1999). The Essential Book of Herbal Medicine, Penguin Books Ltd, Harmondsworth, Middlesex, 765 pp..
- Mohammad, S.M., Kashani H.H. (2012). Pot marigold (*Calendula officinalis*) medicinal usage and cultivation. Scientific Research and Essays, 7 (14):1468-1472
- Nesmith, D. S. and Duval J. R. (1998). The effect of container size. Hort. Technol., 8: 495-498.
- Papadopoulos, A., Luo X., Leonhart S., Gosselin A., Pedneault K., Angers P., Gaudreau L. and Dorais M. (2000). Soilless greenhouse production of medicinal plants in north eastern Canada. In: World Congress on Soilless Culture: Agriculture in the Coming Millennium, 554: 297-304

- Patel, H., Singh A., Patel N.B., Bhandari A.J., Shah H.P.(2020). Effect of foliar spray of plant growth regulators on growth of potted hibiscus. International Journal of Chemical Studies, 8:119-22.
- Ram, H.Y.M. and Mehta U. (1978). Effect of gibberellic acid on the growth of main shoot and axillary branches in *Calendula officinalis*. Proc. Indian Acad. Sci., 87 B (Plant Sciences-4) (11): 255-270.
- Randhawa, G.S. and Mukhopdhyay, A. (1986). Floriculture in India.6:73.
- Rashad, E.M., El-Wahed M.G. and Amin A.A. (2009). Effect of -sitosterol and gibberellic acid on leaf angle, growth, flowering and biochemical constituents of Marigold (*Calendula officinalis* L.). Medicinal aromatic plant science biotechnology, 3(1): 21-27.
- Rodriguez-Amaya, D. B. (2001). A guide to carotenoid analysis in foods (Vol. 71). Washington: ILSI press.
- Sahu, R. K., Toran L. S., Neelima N., Dikeshwar N., Kaushal K. and Surendra K. (2023). Effect of different growing media on growth and flower yield of calendula (*Calendula officinalis* L.). The Pharma Innovation Journal, 12(6): 2147-2149.
- Saieed, N. T. (1990). Studies of variation in primary productivity morphology in relation to elective improvement of broad-leaved tree species (Doctoral dissertation, PhD Dissertation. Naational University of Ireland).
- Samiullah, K. S., Ghulam A., Ali A. G., Attatullah K., Abdul Qayyum Z., Sajad A. K., Muhammad A., Mehar D. A. and Abdul A. (2020). Effect of different growing media on the growth of marigold flower under agro climatic condition of Quetta. International Journal of Academic Multidisciplinary Research, 4(5): 159-163.

- Sardoei, A. S., and Shahdadneghad M. (2014). Effects of foliar application of gibberellic acid on chlorophyll and carotenoids of Marigold (*Calendula officinalis* L.). International journal of Advanced Biological and Biomedical Research, 2(6): 1887-1893.
- SAS., (2002). SAS/STAT® user's guide, SAS Institute, Cary, NC, USA. 9.1.
- Sawhney, S., Kamlesh M. and Kohli R.K. (1981). *Calendula officinalis* a long day plant with an exceptionally low photoperiodic requirement for flowering. Indian Journal of Plant Physiology, 24(4): 299-303
- Shakib, K.A., Rezaei N. A., Khandan M. A. and Kalate J. S. (2019). Vermicompost and manure compost reduce water-deficit stress in pot marigold (*Calendula officinalis* L. cv. Candyman Orange). Compost Sci Util., 27(1): 61-68.
- Shinde, K.H., Parekh N.S., Upadhyay N.V. and Patel H.C. (2010). Investigation of different levels of gibberellic acid (GA₃) and pinching treatments on growth, flowering and yield of chrysanthemum (*Chrysanthemum morifolium* R.) cv. 'IIHR-6' under middle Gujrat conditions. Asian Journal of Horticulture, 5:416-19.
- Shrestha, B., Ashmita K. and Jenny S. (2020). Effect of foliar application of gibberellic acid (GA₃) on quality attributes of calendula flowers (*Calendula officinalis*) cv. Gitana Fiesta in Chitwan, Nepal. Journal of Agricultural Science and Practice, 5(4): 168-173.
- Shrestha, B., Karki A., and Shrestha J. (2020). Effect of foliar application of gibberellic acid (GA₃) on quality attributes of calendula flowers (*Calendula officinalis*) cv. Gitana Fiesta in Chitwan, Nepal.
- Singh, A. K., Kumar P., Sisodia A. and Padhi M. (2019). Effect of GA₃ and salicylic acid on growth and flowering in rose grown under protected condition. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 8(5): 462-465.

- Singh, R., Tariyal Y.S. and Chauhan J.S. (2020). Effects of different growth regulators on seed germination and vigor of pot marigold (*Calendula officinalis* L.. SAARC J. Agric., 18(2): 227-231.
- Tariq, U., Rehmaa, S. U. Khan M. A. and Yunus, A. (2012). Agricultural and municipal waste as potting media components for the growth and flowering of *Dahlia hartensi*. Technol., 171: 274–284.
- Varshney, A., Dahiya. P., Singh, N. and Mohan, S. (2019). Variations in morphological parameters and pigment content of *Calendula officinalis* grown in fly ash amended soil. Plant Archives, 19(2): 2959-2963.
- Vidak, M., Duvančić A., Šatović Z. and Carović-Stanko K. (2021). Utjecaj predsjetvenih tretmana na klijanje sjemena nevena (*Calendula officinalis* L.) pri stresnim vjetima. Sjemenarstvo, 32(1): 25-38.
- Wasnik, C. L., Gawai Y. R., Bayaskar S. and Davhale P. N. (2020). Effect of GA₃ on different varieties of rose for growth and yield, Ind. J. Pure App. Biosci., 8(5): 416-420.
- Yang, T.P., Davies J. and Reid J. B. (1996). Genetic dissection of relative role of auxin and gibberellin acid in the regulation of stem elongation in intact Light- grown pea. Plant phsiol., 110:1029-1034.
- Yasmeen, S., Younis A., Rayit A., Riaz A. and Shabeer S. (2012). Effect of different substrates on growth and flowering of *Dianthus caryophyllus* cv. ‘Chauband Mixed’. American-Eurasian J. Agri. Env. Sci., 12: 249-58.
- Yogendra, R.(2021). Responses of different plant growth regulators on growth and flowering of calendula (*Calendula officinalis* L.) cv. “Bon Bon Yellow” under Raipur condition. M.Sc. Thesis. Department of Floriculture and Landscape Architecture. Indira Gandhi Krishi Vishwavidyalaya Raipur, Chhattisgarh, 64p.

Zare, S., Sedaghathoor S., Mohammad N., and Hashemabadi, D. (2019). The effect of light variations by photoselective shade nets on pigments, antioxidant capacity, and growth of two ornamental plant species: Marigold (*Calendula officinalis* L.) and violet (*Viola tricolor*). Cogent Food & Agriculture, 5: 1-16.

Summary

The experiment was conducted in one of the greenhouses of the Department of Horticulture and Landscaping/College of Agriculture and Forestry/University of Mosul from 15th September 2022 to 1st June 2023, on the pot marigold plant *Calendula officinalis* L. cv. Pacific Beauty, in yellow and orange colors, A randomized complete block design was utilized in the experiment to examine the influence of the planting system, growth media, and gibberellin application. R.C.B.D with a split-plot design and three factors, where the planting system was placed in the main plot, including open and covered cultivation, While the interaction treatments for planting media and gibberellin application were placed in the subplot, the planting media included three mixed media, river soil, mixed soil + peat moss (1:1) and mixed soil + peat moss (1:2). with four replications.

-The planting system produced two distinct reactions. The first was that the covered cultivation was significantly superior in plant height by 48.00 cm, inflorescence length increased by 22.06 cm, flowering duration by 69.08 days, and total dry inflorescence yield by 3.97g. In several ways, the second response outperformed open cultivation including an increase in the number of leaves 117.72 leaf plant⁻¹, the fresh of vegetative growth 55.64 g, the number of days to inflorescence emergence 55.57 days, the number of days to color emergence 70.67 days, the number of days before the opening of the first inflorescence 75.11 days, the inflorescence diameter was 59.14 mm, the wet weight of the first inflorescence was 3.17 g, the self-age was 81.28 days, the number of main roots was 47.64 root plant⁻¹, and the dry weight of the root system was 33.06 g. plant⁻¹.

- Plant height increased in both media (1:1) and (1:2), with values of 43.71, and 42.96 cm, respectively, and plant spread of 28.42, and 29.17 cm, respectively. and the number of significant axillary shoots was 11.67 and 13.70. shoot Plant⁻¹, respectively, and the number of secondary axillary shoots was 18.75, 18.88, shoot Plant⁻¹, respectively, and the total leaves area was 2413.4, 2796.7 cm², respectively, and the dry weight of vegetative growth was 18.21, 18.54 g, respectively, and the total chlorophyll content was 13.46, 11.75 mg g⁻¹ fresh weight, respectively, and the number of inflorescences 21.33, 24.46 inflorescences plant⁻¹, the diameter of the first inflorescence holder 4.30, 4.63 mm, the diameter of the first inflorescence 56.63, 58.54 mm, the period of flowering 64.83, 64.08 days, and the coordination age 75.46, 75.04 days, and the total fresh inflorescences yield was 20.71, 20.54 g plant⁻¹, respectively, while the total dry inflorescences yield was 3.71, 3.63 g plant⁻¹, respectively. In comparison to mixed soils, the number of main roots was 37.58, and 39.21

root plant⁻¹, respectively, and the beta content of Carotene in the petals of orange inflorescences was 453.46 μ .

*-When compared to the control treatment, gibberellin application at a concentration of 300 mg L⁻¹ increased plant height by 49.04 cm, plant spread by 29.46 cm, dry weight of shoots by 16.79 μ , and length of the first inflorescence by 22.17 cm.

*- The interactions of triple factors between uncovered system, planted in soil and sprayed treatment at a concentration of 200 mg L⁻¹ led to a significant superiority in the number of days for the Initiation of a inflorescence Bud (61.50 days), the number of days until the color appearance (72.75 days) and the number of days for the first inflorescence to open in all concentrations of gibberellin. It is also showed the superiority of uncovered planting and in the media of mixed (2:1) (soil+peat moss) and not spraying with gibberellin by increase the number of inflorescences (29.50 plant inflorescences⁻¹), the weight of the first inflorescence (4.00 g) and the diameter of the first inflorescence (66.00 mm) and exceed the coordination age of all concentrations of gibberellin and when used the uncovered system in the medium (2:1), While the covered system, and planted in the medium (1:1) and spraying with a concentration of 200 mg L⁻¹ GA₃, led to a flowering period of (75.75 days), as it was found when using covered system and not sprayed with GA₃ and planted in the medium (2: 1) increased the total yield of fresh and dry inflorescences weight, that achieved 31.00 and 5.75 g, respectively.

**Effects of Planting System, Media and Spraying
With Gibberellin on Growth Flowering and
production seeds of *Calendula officinalis* L.**

**A Thesis submitted
by
Zainab Tareq Faris Al-bzaz**

**To
The Council of College of Agriculture and Forestry
University of Mosul
In Partial Fulfillment of the Requirements for the
Degree
of Master of Science
In
Horticulture and Landscape Design**

**Supervised by
Dr. Ali Farouq AL- Ma'athedi
Professor**

2023 A. D.

1445 A. H.

University of Mosul
College of Agriculture and Forestry



**Effects of Planting System, Media and Spraying
With Gibberellin on Growth Flowering and
production seeds of *Calendula officinalis* L.**

Zainab Tareq Faris Al-bzaz

M.Sc. Thesis
Horticulture and Landscape Design

Supervised by
Dr. Ali Farouq AL- Ma'athedi
Professor

2023 A. D.

1445 A. H.