جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الأنبار - كلية الزراعة
قسم المحاصيل الحقلية

استجابة نمو وحاصل اصناف السمسم للرش بحامض الفولفيك

رسالة مقدمة

الى مجلس كلية الزراعة – جامعة الانبار وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير في العلوم الزراعية (المحاصيل الحقلية)

من قبل

محمد قاسم محمد شحاذة

بكالوريوس في العلوم الزراعية

(قسم المحاصيل الحقلية)

بأشراف

الأستاذ الدكتور

مؤيد هادي اسماعيل العاني

1444 هـ

2022 م

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

(وَٱلْأَرْضَ مَدَدْنَٰهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوَٰسِيَ وَأَنۢبَتْنَا فِيهَا مِن كُلِّ شَيْءٍ مَّوْزُونٍ١٩ وَجَعَلْنَا لَكُمْ فِيهَا مَعَٰيِشَ وَمَن لَّسْتُمْ لَهُۥ بِرَٰزِقِينَ٢٠)

سورة الحجر
من آية ١٩ إلى ٢٠

إقرار المشرف

أقر بأن إعداد هذه الرسالة الموسومة (**استجابة نمو وحاصل اصناف السمسم للرش بحامض الفولفيك**) المقدمة من قبل الطالب (**محمد قاسم محمد شحاذة**) قد جرى تحت إشرافي في جامعة الأنبار- كلية الزراعة - قسم المحاصيل الحقلية وهي جزء من متطلبات درجة ماجستير علوم في الزراعة / المحاصيل الحقلية.

أ.د. مؤيد هادي اسماعيل العاني

قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة

بناءً على هذه التوصيات أرشح هذه الرسالة للمناقشة.

أ.م.د. اسامة حسين مهيدي

رئيس لجنة الدراسات العليا

رئيس قسم المحاصيل الحقلية

التاريخ : / / 2022

إقرار المقوم اللغوي

أشهد أن إعداد الرسالة الموسومة بـ **(استجابة نمو وحاصل اصناف السمسم للرش بحامض الفولفيك)** المقدمة من قبل طالب الماجستير **(محمد قاسم محمد شحاذة)** قد تمت مراجعتها من الناحية اللغوية من قبلي وتم تصحيح ما ورد بها من أخطاء لغوية والرسالة مؤهلة للمناقشة قدر تعلق الامر بسلامة الاسلوب وصحة التعبير.

أ.د. مصطفى صالح علي
جامعة الانبار / كلية الاداب
التاريخ : / /2022

إقرار المقوم العلمي

اشهد أن إعداد الرسالة الموسومة بـ **(استجابة نمو وحاصل اصناف السمسم للرش بحامض الفولفيك)** المقدمة من قبل طالب الماجستير **(محمد قاسم محمد شحاذة)** قد تمت مراجعتها علمياً من قبلي وتم الاخذ بما ورد بها من ملاحظات والرسالة مؤهلة للمناقشة

أ.م.د. وليد خالد شحاذة
جامعة-الموصل / كلية الزراعة والغابات
التاريخ : / /2022

أ .د. وقاص محمود عبداللطيف
جامعة الانبار/ كلية الزراعة
التاريخ : / /2022

اقرار المقوم الاحصائي

اشهد أن إعداد الرسالة الموسومة بـ (استجابة نمو وحاصل اصناف السمسم للرش بحامض الفولفيك) المقدمة من قبل طالب الماجستير (محمد قاسم محمد شحاذة) قد تمت مراجعتها إحصائياً من قبلي وتم الاخذ بما ورد بها من ملاحظات والرسالة مؤهلة للمناقشة

أ .م .د. زياد عبد الجبار عبد الحميد
جامعة الانبار/ كلية الزراعة
التاريخ : / /2022

بناءً على التوصيات المتوافرة أرشح هذه الرسالة للمناقشة .

أ.م.د. أسامة حسين مهيدي

رئيس لجنة الدراسات العليا

رئيس قسم المحاصيل الحقلية

التاريخ : / / 2022

إقرار لجنة المناقشة

نحن اعضاء لجنة المناقشة الموقعون ادناه نشهد بأننا اطلعنا على هذه الرسالة الموسومة بـ (استجابة نمو وحاصل اصناف السمسم للرش بحامض الفولفيك) المقدمة من قبل الطالب (محمد قاسم محمد شحاذة) وقد ناقشنا الطالب في محتوياتها وفيما له علاقة بها وهي جديرة بالقبول لنيل درجة الماجستير في العلوم الزراعية / قسم المحاصيل الحقلية .

رئيس اللجنة
أ.د. سندس عبدالكريم محمد
استاذ
تغذية نبات
كلية الزراعة / جامعة البصرة
/ / 2022

عضو اللجنة
أ.م.د. اسماعيل احمد سرحان
استاذ مساعد
انتاج محاصيل
كلية الزراعة / جامعة الانبار
/ / 2022

عضو اللجنة
أ.م.د. بشرى شاكر جاسم
استاذ مساعد
فسلجة محاصيل
كلية الزراعة / جامعة الانبار
/ / 2022

عضو اللجنة / المشرف
أ.د. مؤيد هادي اسماعيل
استاذ
انتاج محاصيل
كلية الزراعة / جامعة الانبار
/ / 2022

صُدقت الرسالة من قبل مجلس كلية الزراعة ـ جامعة الانبار .

استاذ الدكتور
ادهام علي عبد
عميد كلية الزراعة ــ جامعة الانبار
/ / 2022

الإهداء

إلى روح القلب ومهجة العين جنتي ورفيقتي .. أمي الغالية

إلى من بذل الغالي والنفيس في سبيل وصولي لدرجة علمية عالية.. والدي حفظه الله

إلى رفيقة الدرب والكفاح.. زوجتي العزيزة

إلى ضحكات الصباح وهمسات المساء.. اخوتي واخواتي

إلى روح الإخلاص وأنفس الناس.. أساتذتي

إلى كل يد وقلب سار معي درب الإنجاز...لأكون

أُهدي لكم جهدي

محمد

شكر وتقدير

الحمد لله رب العالمين، حمدا طيبا مباركا وأفضل الصلاة وأتم التسليم على المبعوث رحمة للعالمين سيدنا محمد وعلى آلة الطيبين الطاهرين وصحبه أجمعين.

يسعدني وأنا أنهي كتابة رسالتي، أن أتقدم بالشكر الجزيل والامتنان إلى راعي المسيرة التعليمية في كلية الزراعة – جامعة الانبار السيد عميد الكلية المحترم (**الاستاذ الدكتور أدهام علي عبد**)، كما أتفضل بالشكر والعرفان الى أستاذي الفاضل **الدكتور مؤيد هادي اسماعيل** لاقتراحه موضوع الرسالة وإشرافه عليها ولما قدمه من نصائح وإرشادات طيلة مدة الدراسة فجزاه الله خيرا وأعطاه الكثير من عطاياه. كما أتقدم بوافر من الشكر إلى رئيس وأعضاء لجنة المناقشة المحترمين، ولا انسى فضل السيد رئيس قسم المحاصيل الحقلية **الدكتور أسامة حسين مهيدي** لجهوده ومتابعته طوال مدة دراستي في القسم اذ كان لنا خير معين بعد الله تعالى.

و أتقدم بخالص الشكر والعرفان الى والدي العزيز و والدتي الحبيبة على دعمهم لي وتحملهم همي ودعائهم لي طوال فترة دراستي اطال الله بقاءهما وجعل الله عطرهم يملئ دنياي وإلى اخوتي وسندي في الحياة وزوجتي العزيزة اطال الله بأعمارهم جميعا، كما و أتوجه بخالص شكري وتقديري الكبيرين للأساتذة والتدريسيين في كلية الزراعة / قسم المحاصيل الحقلية لما أبدوه من مساعدة ونصح و متابعة و تسهيلات إدارية وملاحظات علمية ممن لم يبخلوا علي وعلى زملائي بأي معلومة قيمة.

والشكر موصول لزملائي طلبة الدراسات العليا في القسم وبقية أصدقائي لمساعدتهم ودعمهم لي في جهدي المتواضع وشكري وتقديري لكل من مد يد العون والمساعدة لي ولم تسعفني الذاكرة بذكرهم .. ويسعدني ان اتقدم بالشكر والعرفان الى مدير زراعة الانبار المهندس **مثنى سبتي غربي** والشيخ **خالد الجابري** معاون مدير زراعة الانبار والاستاذ **محمد خلف عناد** مدير الادارة والاستاذ **حسام عادل عراك** وكيل مدير الادارة والاستاذ **مصعب ماجد طه** مسؤول الملاك والدكتور **علي حميد عواد** رئيس قسم التخطيط لما بذلوه من جهد كبير لتذليل كافة الصعوبات فجزى الله الجميع خير الجزاء...

الباحث

الخلاصة

نفذت تجربة حقلية خلال الموسم الصيفي لعام 2021 في المحطة الثانية في منطقة البوعيثة في مدينة الرمادي محافظة الانبار التابعة لجامعة الانبار كلية الزراعة، لدراسة استجابة صفات النمو والحاصل لعدة اصناف من السمسم للتسميد بحامض الفولفيك : طبقت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D وبترتيب الالواح المنشقة Split plot وبثلاثة مكررات شملت الالواح الرئيسية على اربعة تراكيز لحامض الفولفيك هي(0 , 10 , 20 و 30)ملغم لتر$^{-1}$ بينما شملت الالواح الثانوية اربعة اصناف من السمسم (سومر، هاد , وداع و رافدين)يمكن تلخيص نتائج التجربة على النحو الآتي : تفوق الصنف وداع في صفات النمو الخضري، إذ سجل اعلى متوسط لصفة المساحة الورقية (5608 سم^2) ,دليل المساحة الورقية (3.205) و الوزن الجاف (157.33 غم) في حين تفوق الصنف سومر في صفات الحاصل والنوعية، إذ سجل اعلى متوسط لصفة عدد الكبسولات بالنبات (232.33) ,عدد البذور بالكبسولة (54.45) ,حاصل البذور (2266 كغم هـ$^{-1}$) ,الحاصل البايولوجي (12.20 طن هـ$^{-1}$) , نسبة الزيت بالبذور (41.63%) وحاصل الزيت بالبذور (0.947 طن هـ$^{-1}$).

تفوق التركيز 30 ملغم لتر$^{-1}$ بإعطائه اعلى متوسط في صفات النمو الخضري لصفة ارتفاع النبات (140.61 سم) وعدد الاوراق 62.93، كما تفوق التركيز 20مل لتر$^{-1}$ في اغلب صفات الحاصل والنوعية، إذ سجل اعلى متوسط لصفة عدد البذور بالكبسولة بلغ (56.82 بذرة كبسولة$^{-1}$) ودليل الحصاد 12.05 ونسبة الزيت بالبذور 40.87 %. ان التأثير المعنوي لمعاملات التداخل بين اصناف السمسم وتراكيز حامض الفولفيك دل على ان الاصناف سلكت سلوكاً مختلفاً تجاه تراكيز حامض الفولفيك ، وهذا يعني امكانية معاملة نباتات السمسم بحامض الفولفيك لتحسين الانتاجية الكلية للنبات حيث اعطى الصنف سومر عند التركيز 10 ملغم لتر$^{-1}$ اعلى متوسط لعدد الكبسولات في النبات بلغ 238.67 كبسولة$^{-1}$ في حين سجل الصنف وداع عند معاملة المقارنة اقل متوسط بلغ 123.67 كبسولة نبات$^{-1}$. اما عدد البذور بالكبسولة سجل الصنف سومر عند التركيز 10 ملغم لتر$^{-1}$ اعلى متوسط بلغ 60.40 بذرة كبسولة$^{-1}$ في حين سجل الصنف هاد عند معاملة المقارنة اقل متوسط بلغ 43.13 بذررة كبسولة$^{-1}$ ، والوزن الجاف للنبات غم سجل الصنف وداع عند التركيز 10 اعلى متوسط بلغ 163.67 غم في حين سجل الصنف هاد عند التركيز 30 ملغم لتر$^{-1}$ اقل متوسط بلغ 122.67 غم.

المحتويات

ت	الموضوع	الصفحة
	الخلاصة	VI
1	المقدمة:	1
2	مراجعة المصادر:	3
1-2	تأثير الاصناف	3
1-1-2	تأثير الاصناف في صفات النمو الخضري:	3
2-1-2	تأثير الاصناف في الحاصل ومكوناته:	5
3-1-2	تأثير الاصناف في الصفات النوعية	6
-2-2	التغذية الورقية:	7
-3-2	حامض الفولفيك:	9
1-3-2	فوائد واهمية حامض الفولفيك:	12
2-3-2	تأثير حامض الفولفيك في النمو والحاصل:	14
3	المواد وطرائق العمل:	18
-1-3	الموقع والتصميم المستعمل وعوامل الدراسة:	18
-2-3	العمليات الزراعية:	18
3-3	صفات الدراسة:	20
1-3-3	صفات النمو الخضري:	20
2-3-3	عدد ايام الزراعة حتى بداية التزهير:	20
3-3-3	ارتفاع النبات سم:	20
4-3-3	عدد الافرع (فرع نبات$^{-1}$):	20
5-3-3	عدد الاوراق (ورقة نبات$^{-1}$):	20
6-3-3	المساحة الورقية (سم^{2}):	20
7-3-3	دليل المساحة الورقية:	20
8-3-3	قطر الساق (ملم):	20
9-3-3	محتوى الكلوروفيل من الاوراق (SPAD)	20
10-3-3	الوزن الجاف للنبات (غم نبات$^{-1}$):	21

ت	الموضوع	الصفحة
4-3	الحاصل ومكوناته وبعض الصفات الحقلية :	21
1-4-3	عدد الكبسولات في النبات (كبسولة نبات$^{-1}$):	21
2-4-3	عدد البذور في الكبسولة (بذرة كبسولة$^{-1}$):	21
3-4-3	وزن البذور في الكبسولة (غم):	21
4-4-3	وزن 1000 بذرة (غم)	21
5-4-3	الحاصل الكلي للبذور (كغم هـ$^{-1}$) :	21
6-4-3	الحاصل الحيوي (طن هـ$^{-1}$):	21
7-4-3	دليل الحصاد %	22
-5-3	الصفات النوعية	22
1-5-3	نسبة الزيت في البذور %:	22
2-5-3	حاصل الزيت (طن هـ$^{-1}$) :	22
-6-3	التحليل الاحصائي:	22
-4	النتائج والمناقشة	23
1-4	عدد الايام من الزراعة حتى بداية التزهير	23
2-4	ارتفاع النبات (سم)	24
3-4	عدد التفرعات (نبات$^{-1}$)	25
4-4	عدد الاوراق (نبات$^{-1}$)	26
5-4	المساحة الورقية (سم^{2})	27
6-4	دليل المساحة الورقية	28
7-4	قطر الساق (ملم)	28
8-4	محتوى الكلوروفيل في الاوراق	29
9-4	الوزن الجاف للنبات(غم نبات$^{-1}$):	30
10-4	عدد الكبسولات في النبات (كبسولة نبات$^{-1}$)	31
11-4	عدد البذور بالكبسولة (بذرة كبسولة$^{-1}$)	32
12-4	وزن البذور في الكبسولة (غم)	33
13-4	وزن 1000 بذرة (غم)	34
14-4	حاصل البذور (كغم هـ$^{-1}$)	35

ت	الموضوع	الصفحة
15-4	الحاصل الحيوي(طن هـ$^{-1}$)	36
16-4	دليل الحصاد (%)	37
17-4	نسبة الزيت في البذور(%)	37
18-4	حاصل الزيت بالبذور (طن هـ$^{-1}$)	39
5	الاستنتاجات والمقترحات:	40
1-5	الاستنتاجات	40
2-5	المقترحات:	40
6	المصادر:	41
1-6	المصادر العربية:	41
2-6	المصادر الانكليزية:	46

الجداول

رقم الجدول	العنوان	الصفحة
1	مواصفات حامض الفولفيك	11
2	الاصناف الداخلة في الدراسة	19
3	بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة حقل التجربة قبل الزراعة (محطة ابحاث البعيثة)	19
4	تأثير الاصناف وتراكيز الرش بحامض الفولفيك والتداخل بينهما في صفة عدد الايام من الزراعة حتى بداية التزهير	23
5	تأثير الاصناف وتراكيز الرش بحامض الفولفيك والتداخل بينهما في صفة ارتفاع النبات	24
6	تأثير الاصناف وتراكيز الرش بحامض الفولفيك والتداخل بينهما في صفة عدد الافرع	25
7	تأثير الاصناف وتراكيز الرش بحامض الفولفيك والتداخل بينهما في صفة عدد الاوراق	26
8	تأثير الاصناف وتراكيز الرش بحامض الفو26لفيك	27

	والتداخل بينهما في صفة المساحة الورقية	
9	تأثير الاصناف وتراكيز الرش بحامض الفولفيك والتداخل بينهما في صفة دليل المساحة الورقية	28
10	تأثير الاصناف وتراكيز الرش بحامض الفولفيك والتداخل بينهما في صفة قطر الساق	29
11	تأثير الاصناف وتراكيز الرش بحامض الفولفيك والتداخل بينهما في صفة محتوى الكلوروفيل في الاوراق	29
12	تأثير الاصناف وتراكيز الرش بحامض الفولفيك والتداخل بينهما في صفة الوزن الجاف للنبات	30
13	تأثير الاصناف وتراكيز الرش بحامض الفولفيك والتداخل بينهما في صفة عدد الكبسولات في النبات	31
14	تأثير الاصناف وتراكيز الرش بحامض الفولفيك والتداخل بينهما في صفة عدد البذور بالكبسولة	33
15	تأثير الاصناف وتراكيز الرش بحامض الفولفيك والتداخل بينهما في صفة وزن البذور في الكبسولة	33
16	تأثير الاصناف وتراكيز الرش بحامض الفولفيك والتداخل بينهما في صفة وزن 1000 بذرة	34
17	تأثير الاصناف وتراكيز الرش بحامض الفولفيك والتداخل بينهما في صفة حاصل البذور	35
18	تأثير الاصناف وتراكيز الرش بحامض الفولفيك والتداخل بينهما في صفة الحاصل الحيوي	36
19	تأثير الاصناف وتراكيز الرش بحامض الفولفيك والتداخل بينهما في صفة دليل الحصاد	37
20	تأثير الاصناف وتراكيز الرش بحامض الفولفيك والتداخل بينهما في صفة نسبة الزيت	38
21	تأثير الاصناف وتراكيز الرش بحامض الفولفيك والتداخل بينهما في صفة حاصل الزيت	39

الملاحق

رقم الملحق	الموضوع	الصفحة
1	تحليل التباين في صفات النمو الخضري لمحصول السمسم متمثلة بمتوسطات المربعات (MS) للموسم الصيفي (2021)	56
2	تحليل التباين في صفات الحاصل والنوعية لمحصول السمسم متمثلة بمتوسطات المربعات (MS) للموسم الصيفي (2021)	57

المقدمة

Introduction

1-المقدمة:

يعتبر محصول السمسم (*Sesmum indicum*. L) من المحاصيل الزيتية المهمة، وينتمي الى العائلة السمسمية Pedaliaceae ينتشر في المنطقة الاستوائية ، وشبه الاستوائية ويزرع اساسا من اجل بذوره ، إذ إنها مصدر غني للزيت تستخدم البذور للتغذية المباشرة طازجة أو محمصة، وتدخل البذور في صناعة بعض الحلويات، وخاصة الحلاوة الطحينية، ويستخدم زيته في الطبخ، وصناعة الصابون والسمن الصناعي، كما يدخل كمثبت في صناعة العطور، وبعض المستحضرات الطبية كالمراهم (Dasharath وآخرون،2007). كما تستخدم الكسب كعليقة مركزة لتغذية الحيوانات لاحتوائها على نسبة من البروتين تصل الى 34% وبقايا نباتاته يمكن استخدامها كوقود، وتستخرج منه مادة Sesamin القاتل للحشرات، وتحتوي البذور من 48 – 60% زيت، والكربوهيدرات 25.3% والمعادن مثل الكالسيوم والفسفور والفيتامينات مثل فيتامين E ويتميز زيت السمسم بأنه مقاوم للأكسدة، وترجع هذه المقاومة الى المواد التي يحتويها والمانعة للتأكسد التي تدخل في تركيبة مثل مادة Sesamolin مما يجعله يحتفظ بخواصة الطبيعية، يتميز بلونه الاصفر الفاتح وبثبوتيته خلال التخزين دون حصول تغير في اللون أو الطعم أهم البلدان المنتجة له في العالم الهند, السودان, البيرو, الصين، وتعد السودان أهم بلد عربي منتج للسمسم، وبلغت المساحة بالسمسم في الوطن العربي في عام 2015 نحو 1363 الف هكتاراً والانتاجية 290 كغم هـ$^{-1}$ والانتاج 394.86 الف طن وتتركز هذه المساحة في السودان 1196 الف هكتاراً (المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، 2016).

رغم الأهمية التغذوية والتصنيعية لهذا المحصول نجد انحسار المساحات المزروعة منه وعزوف المزارع العراقي عن زراعته لقلة انتاجيته بوحدة المساحة (معدل إنتاجيته في العراق لعام 2015 نحو 21.00 الف هكتاراً والانتاجية 952 كغم هـ$^{-1}$ والانتاج 20.00 الف طن (المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، 2016) وكثرة المشاكل التي تصاحب إنتاجه منها انفراط البذور واصابته بالعديد من الأمراض التي تؤدي إلى انخفاض الحاصل بشكل كبير كما ونوعاً (كاظم ، 2005). ولعدم اعتماد اصناف محسنة ذات انتاجية عالية ومقاومة للظروف غير الملائمة لنموه ، ويمكن زراعة الاصناف التي اثبتت كفاءة عالية واستجابة متوازنة لظروف زراعة السمسم. وقد يرجع هذا التدني إلى عدم إتباع أساليب الإدارة الصحيحة، كإتباع نظام تسميد متكامل لذلك، يلجأ الباحثون وبشكل مستمر إلى إيجاد سبل من خلالها يمكن رفع إنتاجية السمسم، ومن بينها ما ظهر في العقود الاخيرة من الاهتمام بالتغذية

الورقية ورش جزيئات عضوية ليس لها أي تأثير ضار على البيئة مثل حامض الفولفيك (Fulvic acid) وهو من مكونات الدبال (Gad El-Hak وآخرون ،2012)، تختلف احماض الفولفيك عن الأحماض الدبالية من حيث محتوى الكربون والاوكسجين والحموضة ودرجة البلمرة والوزن الجزيئي واللون. إن التسميد الورقي بحامض الفولفيك يزيد من قابلية النبات الاحتفاظ بالماء والتمثيل الضوئي (Haruna ، 2015)، يحتوي حامض الفولفيك على عدد من المركبات العضوية التي تساعد في زيادة نمو النبات والحاصل وتطوير النظام الجذري, ويعمل على تنشيط أنزيمات وتثبيط أنزيمات أخرى، ويزيد من مقاومة النبات للظروف البيئية القاسية مثل ارتفاع درجة الحرارة والملوحة ويزيد من نفاذية الأغشية الخلوية وتحفيز تفاعلات حيوية عدة في النبات وزيادة امتصاص العناصر الغذائية (Tan، 2004).

لذا تهدف الدراسة الى الآتي:

معاملة اصناف من السمسم بعض التراكيز من حامض الفولفيك المعروف بتأثيره في النمو والحاصل ومعرفة فيما اذا كان لهذه المعاملات اي تأثير في قدرة اصناف السمسم على تحسين نوعية الحاصل وذلك بتنفيذ تجربة حقلية.

مراجعة المصادر

Literature Review

2- مراجعة المصادر

2-1 تأثير الاصناف

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

أجريت تجربة في السودان من قبل الباحثين Rahman وآخرون (2009) لمعرفة تأثير اصناف السمسم على صفات النمو الخضري، اظهرت النتائج تباين الاصناف فيما بينها، اذ تميز صنف SHUAK ، واعطى اعلى متوسط في صفة عدد افرع النبات بلغ 3.52 فرع نبات$^{-1}$ متفوقا بذلك على بقية الاصناف AVT6،k2,k3 واعطى الصنف AVT6 اقل متوسط في عدد التفرعات للنبات بلغ 2.40 فرع نبات$^{-1}$

أوضح الباحثان EL_Nakhlawy وShaheen (2009) في دراستهم لثلاثة اصناف للسمسم وهي Sudan-1id وShandwel وLocal Saudi، تبين إن للاصناف تأثيراً معنوياً لأغلب الصفات، واحتاج صنف local Saudi عدد ايام اكثر للوصول الى مدة التزهير بلغت 65.28 يوما، في حين احتاج صنف Shandwell أقل عدد من الايام بلغت (54.13) يوما.

في دراسة أجراها Zwybek و Dogan (2009) لمحصول السمسم، حيث اشارت نتائجه الى عدم وجود فروق معنوية لصفة عدد التفرعات. وبين EL_Naim وآخرون (2012) عند دراستهم تقييم ثلاثة اصناف من السمسم اختلافات معنوية في صفات النمو الخضري اذ اعطى الصنف Promo اعلى متوسطاً في ارتفاع النبات بلغت 93.3 سم واعطى الصنف HIrhir اعلى متوسط في عدد الافرع بلغت 7.3 فرع نبات$^{-1}$، بينما سجل صنف Elobeidl اقل متوسط لعدد الافرع بلغت 4.1 فرع نبات$^{-1}$. وجدUmar واخرون (2012) في دراستهم لصنفين من السمسم Ncriben001m و Ncriben002m ان الصنفين لهما تأثير معنوي في صفات النمو الخضري حيث تفوق صنف Ncriben001m في وزن المادة الجافة ولم يكن له اي تاثير معنوي لصفة عدد الافرع. واشار مهدي (2014) إلى تفوق صنف سومرمعنوياً في صفتي ارتفاع النبات وعدد الافرع، مقارنة مع صنف وداع. وبين النقيب واخرون (2013) الاختلاف المعنوي للأصناف في صفات النمو ، اذ تفوق صنف رافدين على بقية الأصناف (عشتار، بابل، محلي) لصفة ارتفاع النبات، وتفوق صنف محلي في عدد الافرع للنبات، اما صنف عشتار فقد تفوق في جميع صفات النمو.

وضح المحاسنة (2014) بدراسته التي نفذها على اربعة اصناف للسمسم وهي محلي أدلب و زوري وحوراني و سوداني بني) مستخدماً اربعة معاملات من الري، حيث بين الى تباين الاصناف في صفه عدد الأيام من الزراعة للتزهير وحتى 50% تزهير، اذ احتاج صنف سوداني بني عدد أيام اقل من الوصول الى هذه المرحلة بلغت (56.48) يوما، فيما احتاج صنف محلي زوري إلى أعلى عدداً من الايام بلغت (52.66) يوماً. واشار Aghili وآخرون (2015) بدراستهما على ثلاثة اصناف للسمسم Tak shkhe Nes و Kermanو Gorgan الى تفوق صنف Kerman على بقية الاصناف لصفه ارتفاع النبات، واعطى اعلى متوسط في الصفة بلغ 125 سم في حين اعطى الصنف Gorgan اقل ارتفاع بلغ 118 سم. ووجد العويد (2015) بدراسته التي اجراها على ثلاثة اصناف للسمسم رافدين و سومر و وداع ان الصنفين وداع و رافدين تفوقا في صفات النمو الخضري وسجلا اعلى متوسط لارتفاع النبات والوزن الجاف بلغ (192.5، 190.3 سم)، (122.6 و 127.2 غم نبات$^{-1}$) لكلا الموسمين بالتتابع. وبين علك و رواد (2017) في دراستهم والمتضمنة صنفين للسمسم سومر و وداع إذ تفوق صنف سومر على صنف وداع لمحتوى الأوراق من الكلوروفيل بلغت 50.35 و 49 .23 SPAD بالتتابع.

في دراسة اجراها الرفاعي (2018) على ثلاثة اصناف للسمسم (رافين و سومر ووداع) تبين تفوق الصنف رافدين في اغلب صفاته والمتمثلة بارتفاع النبات ومساحته الورقية ووزنه الجاف 157.82 سم و15793 سم^2 و50.86غم نبات$^{-1}$ بالتتابع.

أشارت نتائج الجميلي (2019) في دراسته المتضمنة ثلاثة اصناف من السمسم (وداع ورافدين و سومر) الى ان الصنف رافدين تفوق معنوياً محققاً اعلى متوسط في ارتفاع النبات والوزن الجاف وعدد الافرع للنبات بلغت 179.94 سم و 3.44 فرع نبات$^{-1}$ و 97.72 غم نبات$^{-1}$ بالتتابع.

وجد المحمدي (2020) في دراسته لأربعة من اصناف السمسم (رافدين و سومر و هاد و وداع) ان الصنف هاد والصنف وداع قد تميزا في أغلب صفات النمو الخضري مقارنة مع بقية الاصناف بتحقيقهما اعلى متوسط لارتفاع النبات بلغ 171.69 سم و174.41سم، والمساحة الورقية بلغ 847 و837 سم^2، وعدد الافرع بلغ 3.72 و 3.54 فرع نبات$^{-1}$.

تبين نتائج اسماعيل (2021) في دراسته لصنفين من السمسم (عشتار و بابل) أن صنف بابل سجل اعلى ارتفاع للنبات بلغ 166.64 سم.

اما المحمدي (2020) في دراسته لأربعة اصناف من السمسم الى تباين الاصناف في صفة الحاصل ومكوناته ، حقق الصنفان وداع و هاد اعلى متوسط لارتفاع النبات بلغ 171.69 و41. 174سم والمساحة الورقية 847 و837 سم^{2} وعدد الافرع 72. 3 و 54. 3 فرع نبات$^{-1}$.

2-1-2- تأثير الاصناف في الحاصل ومكوناته:

اوضح Pham وآخرين (2010) في دراستهم المتضمنة سبعة عشر صنفاً للسمسم، وجدو فروقات معنوية بين الاصناف في مكونات الحاصل، اذ تفوق الصنف EKD في صفه عدد الكبسولات في النبات وحقق 213 كبسولة نبات-1)، في حين تفوق الصنف TH في عدد البذور بالكبسولة وسجل متوسطاً مقداره 138 بذره كبسولة$^{-1}$ كما تفوق الصنف YN في صفه الحاصل الفردي بالنبات وسجل اعلى حاصل بلغ 65. 51 غم نبات$^{-1}$. وبين ELNaim وآخرون (2012) في دراسة اجروها بالسودان لثلاثة اصناف للسمسم Promo و Elobeid-1 و Hirhri تفوق الصنف Promo في حاصل النبات والحاصل الكلي للبذور بلغ 7.2 غم نبات$^{-1}$ و 0.9 طن هـ$^{-1}$ بينما سجل متوسط اقل لصفة وزن 1000 بذره بلغ 3.1 غم. في دراسة اخرى اجراها Kassab وآخرون (2012) في جمهورية مصر العربية على ثلاثة اصناف للسمسم Giza 32 و Toshky، Shandwel 3, لموسمين بالتتابع، ظهرت نتائجهم ان صنف Shandwel 3 اعطى متوسطاً اعلى لعدد الكبسولات للنبات. كما اعطى متوسط أعلى حاصل للبذور بلغ 1. 1143 و4. 1172 كغم هـ$^{-1}$ للموسمين بالتتابع.

لاحظ Jan وآخرون (2014) في دراستهم التي اجروها بالهند على صنفين محلي اسود البذور، ومحلي ابيض البذور، إذ تفوق الصنف اسود محلي البذور معنويا في معظم صفات حاصله وسجل اعلى متوسط لعدد الكبسولات للنبات وعدد البذور بالكبسولة وحاصل البذور بلغ 71 كبسوله نبات$^{-1}$، 61 بذره كبسوله$^{-1}$ ، 696 كغم هـ$^{-1}$، في حين سجل الصنف محلي ابيض البذور 67 كبسوله نبات$^{-1}$ و 59 بذره كبسوله$^{-1}$ و 545 كغم هـ$^{-1}$ بالتتابع ولم يظهر إي اختلاف معنوي فيما بينهما في صفة وزن 1000 بذره.

وجد العويدي (2015) في دراسته ان الصنف رافدين قد تفوق على الصنفين وداع وسومر في معظم صفات الحاصل، واعطى اعلى متوسط حاصل بذور مقداره 1206 كغم هـ$^{-1}$. وضح ألرفاعي (2018) في دراسته التي اجراها على ثلاثة اصناف من السمسم (سومر و رافدين و وداع)، تفوق الصنف رافدين بإعطائه اعلى متوسط لعدد الكبسولات

بالنبات ووزن الف بذره والحاصل الكلي للنبات بلغ 201.13 كبسوله نبات$^{-1}$ و3.73 غم و 4213.3 كغم هـ$^{-1}$ بالتتابع، في حين تفوق الصنف وداع في عدد البذور بالكبسولة بلغ (71.3 بذره كبسوله$^{-1}$).

أشار الجميلي (2019) في دراستهِ لثلاثة أصناف للسمسم (سومر, رافدين و وداع) الى ان الصنف رافدين قد تفوق في صفة عدد الكبسولات وعدد البذور بالكبسولة وسجل اعلى متوسط بلغ 241.9 كبسولة نبات$^{-1}$ و 74.6 بذره كبسولة$^{-1}$) بالتتابع، في حين تفوق الصنف وداع في متوسط وزن 1000 بذره وحاصل النبات الفردي والحاصل الكلي بلغ 3.51غم و 88.11 غم و1. 1193 كغم هـ$^{-1}$ بالتتابع.

توصل المحمدي (2020) في دراسته لأربعة اصناف من السمسم الى تباين الاصناف في صفة الحاصل ومكوناته ، حقق الصنفان وداع و هاد لصفة عدد الكبسولات بلغت 7. 109 و 9. 125 كبسوله نبات$^{-1}$، اما عدد البذور بالكبسولة فقد بلغ 25. 64 و 17. 64 بذره كبسوله$^{-1}$ ووزن ألف بذرة بلغت 4.01 و4.75غم.

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

تتباين اصناف محصول السمسم فيما بينها في نسبة الزيت في البذوروهي من الصفات المهمة التي تؤخذ بنظر الاعتبار عند اي دراسة متعلقة لمحصول السمسم، واثبتت الكثير من التجارب ان نسبة الزيت تختلف بحسب الصنف وتركيبه الوراثي والظروف المناخية السائدة في المنطقة التي يتم فيها الدراسة . تبين من الدراسة التي اجراها Tashiro وآخرون (1990) أن صنف السمسم ابيض البذور قد تفوق بنسبة الزيت وأعطى نسبة زيت بلغت 55%، في حين اعطى الصنف ذات البذور السوداء نسبة أقل مقدارها 47.8%. وجد Rahman (2009) في دراسته لمحصول السمسم أن للأصناف تأثيراً معنوياً بنسب وحاصل الزيت، حيث سُجل الصنف شّوك متوسطاً أعلى بالحاصل الكلي للزيت، لاحظ El-Naim وآخرون (2012) ، تفوق الصنف Khidir مسجلاً اعلى نسبة زيت بلغت 3. 48% بالمقارنة بالصنف Promo الذي سجل اقل نسبة للزيت بلغت 47.4%. وبينت نتائج النقيب وآخرون (2013) أن للأصناف تأثيراً معنوياً في نسبة الزيت، حيث حقق الصنف رافدين اعلى نسبة زيت بلغت 47.55 %، في حين حقق الصنف عشتار اقل نسبة للزيت مقدارها 52.68%. في دراسة المحاسنة (2014) بين ان الصنف حوراني حقق اعلى نسبة زيت مقدارها 46.95 %. أشار Jan وآخرون (2014) الى تفوق الصنف اسود البذور

بإعطائه اعلى متوسط لنسبة الزيت بلغ 47% ، في حين سجل الصنف ابيض البذور اقل نسبة للزيت بلغت 45%.

لاحظ Aghili وآخرون (2015) الى تفوق الصنف Goegan معنوياً على الصنفين الاخرين بإعطائه متوسط اعلى لنسبة الزيت بلغ 55.6 %، اما الصنف Tak shakhe nes فسجل اقل متوسط بلغ 49.5 %. بين العويدي (2015) في دراسة لمعرفة تأثير الاصناف في مكونات الحاصل والصفات النوعية لثلاثة اصناف للسمسم (سومر , وداع و رافدين)، حيث لاحظ ان صنف وداع قد سجل اعلى متوسط لنسبة الزيت بلغ 53.73%.

اشار الرفاعي (2018) الى تفوق الصنف وداع مسجلاً نسبة أعلى من الزيت بلغت 52.14 %، مقارنه ببقية الاصناف رافدين وسومر اللذين اعطوا أقل نسبة من الزيت بلغت 51.45 و51.60 %.

بين الجميلي (2019) فقد أشار تفوق الصنف وداع بتسجيله اعلى متوسط لنسبة الزيت وحاصل البذور بلغ 48.03 % و 575.3 كغم هـ$^{-1}$ بالتتابع، بينما حقق الصنف سومر نسبة زيت أقل وحاصل كلي اقل بلغ 44.66 % و 477.6 كغم هـ$^{-1}$ بالتتابع.

ذكر المحمدي (2020) الى تفوق الصنف وداع بنسبة الزيت بتحقيقه اعلى متوسط لنسبة الزيت بلغت (49.92 %) وحاصل الزيت بلغ 1.17 طن هـ$^{-1}$.

2-2- التغذية الورقية:

منذ العصور القديمة اهتم الانسان بتحسين النمو وزيادة مردود المحاصيل الزراعية من خلال إضافة المواد العضوية والمعنوية، وقد كانت هذه العملية تجرى بفطرية نظراً للزيادة الهائلة التي وجدها في إنتاج المحصول حتى القرن السادس عشر ، إذ أصبح هذا الجانب بعد أمرا حيويا حظي باهتمام بالغ لتحسين الانتاج كماً ونوعاً عن طريق إجراء مختلف التجارب والدراسات التي توصل الكثير منها الى نتائج عكست أهمية التغذية المعدنية في تأمين متطلبات الغذاء (الصيرفي ، 2010). تعد التغذية الورقية عاملاً مهماً يحتاج إليه النبات خلات فترات نموه المختلفة إذ يجب تزويده بمختلف العناصر الغذائية الكبرى والصغرى التي يحتاجها لا سيما الأساسية منها كالنتروجين والفسفور والبوتاسيوم لما لها من دور كبير ومهم في زيادة الحاصل وتحسين صفات النمو وسير العمليات الحيوية المختلفة داخل النبات ، والإسهام الفاعل في بناء العديد من المركبات العضوية المهمة التي يحتاجها النبات لإكمال

دورة حياته كما أن وجودها بتراكيز تقل عن حاجة النبات يؤدي إلى ضعفه (الهدواني ، 2004). ان معظم النباتات لها القابلية على امتصاص المغذيات عند رشها على المجموع الخضري بآلية Symeplast وApoplast بشكل جيد لهذا فان التغذية الورقية أصبحت وسيلة فاعلة لتجهيز النباتات بمختلف المغذيات لسد احتياجاته بشكل اسرع من التسميد الأرضي ، مضافاً إلى ذلك فان هذه الطريقة يمكنها أن تجهز النبات بنسبة عالية من حاجته من المغذيات الصغرى عندما تكون الظروف غير ملائمة في التربة والمناخ لامتصاص تلك المغذيات كما هو الحال في ترب وسط وجنوب العراق التي تمتاز بتفاعلها القاعدي ومحتواها العالي من كاربونات الكالسيوم (الكلس) CaCO3 والتي تقلل من جاهزية العناصر الصغرى بشكل خاص (المعموري ، 1997 و Kuepper,2003). لذا يكمن الهدف الرئيس من التغذية الورقية هو الاستفادة السريعة من العناصر الغذائية وتقليل أعراض نقصها على النبات للحصول على أعلى وأجود حاصل ، إضافة إلى الاقتصادية التي تمتاز بها هذه الطريقة في تقليل حاجة النبات إلى المغذيات بكميات كبيرة لا سيما الكبرى منها ، كما تؤثر في تأمين متطلبات النبات من العناصر أثناء مراحل نموه الحرجة والحساسة والتي تعجز الجذور عن توفيرها (Martin , 2002).

قد يصعب الحصول على العناصر الغذائية من التربة بسبب تعرضها لعمليات غسل وتثبيت مستمرة عند إضافتها أرضاً أو نتيجة ارتفاع قيمة الاس الهيدروجيني والتنافس والتداخل بين الأيونات التي تسبّب انخفاض الأيونات السالبة والموجبة التي يستفيد منها النبات ، إضافة إلى أن زيادة تركيز قسم من العناصر الغذائية يعمل على زيادة ملوحة التربة وهذا ما يعرض المجموع الجذري إلى ضعف النمو فينعكس سلباً على أداء النبات (الصحاف ، 1989)، لذا أصبح من الضروري إضافة هذه العناصر عن طريق رشها ، إذ وجد أن التغذية الورقية أكفأ بحوالي 8 – 20 مرة من التسميد الأرضي إلى أنها طريقة فعّالة في انتقال العناصر الغذائية بشكل أفضل وأسرع داخل النبات وهي تعتبر طريقة مكملة للتسميد الأرضي وليست بديلة عنها كونها تعمل على توزيع العناصر المغذية على المجموع الخضري بصورة متجانسة تقريباً قياساً بإضافتها إلى التربة (البشيشي وشريف ، 1998 والجواري ، 2002).

التغذية الورقية هي من التقنيات الحديثة نسبياً المستخدمة في تغذية النبات بالمغذيات الصغرى والكبرى والمواد الاخرى بشكل سائل يرش على المجموع الخضري وتكون اكثر فعالية وكفاءة اذا استخدمت بشكل جيد فهي طريقة اقتصادية وسهلة فضلاً عن كونها صديقة

للبيئة ، كما انها تعطي ضمانا اعلى في الاستفادة من المغذيات واداء افضل لنمو وتغذية النباتات في مراحل النمو المختلفة (النعيمي ، 2000).

ان للتغذية الورقية اهمية كبيرة حيث تعطي صورة واضحة عن نقص العناصر الغذائية في النبات وتعد طريقة التغذية الورقية من الطرق الحديثة نسبيا حيث يتم استخدام المحاليل المخففة ولمرات عديدة في طريقة ناجحة لمعالجة نقص العناصر المغذية وخصوصا الصغرى (Zekri ، 2004).

الورقة هي الجزء الاساس في عملية التمثيل الضوئي وكذلك حدوث العمليات الحيوية الاخرى وان اي نقص في العناصر الغذائية للنبات يظهر تأثيره على الورقة قبل غيرها وعليه فان افضل وسيلة لعلاج نقص العناصر هي بإضافتها الى الاوراق مباشرة عن طريق التغذية الورقية (حمد، وجمعة 2000).

اشار الصحاف (1989) الى أن عمر الورقة يؤثر في سرعة نفاذ الايونات وذلك لسمك طبقة الكيوتكل وعليه فإن الاوراق الحديثة تكون اسرع نفاذية. كما اضاف (Kannan واخرون 1999) بان نفاذية طبقة الكيوتكل تتأثر بالظروف البيئية المحيطة من درجة حرارة ورطوبة وضوء وبعض المركبات الكيميائية.

2-3- حامض الفولفيك (Fulvic Acid):

هي مركبات طبيعية تصنف من الأحماض العضوية، وهي من مكونات الدبال (جزء من المادة العضوية الترابية). تختلف مركبات حامض الفولفيك عن مركبات الحامض الدبالي من حيث محتوى الكربون والأوكسجين والحموضة ودرجة البلمرة والوزن الجزيئي واللون. يبقى حامض الفولفيك في المحلول بعد إزالة الحامض الدبالي من الدبالين (هومين) بعملية التحميض ويعد حامض الفولفيك منظماً لنمو النبات، ويُسهم في تعزيز وظائف متعددة كزيادة نفاذية غشاء الخلية ورفع كفاءة التمثيل الضوئي للنباتات، والتحكم في مستويات الهرمونات. فعلى سبيل المثال، يمكن أن يزيد حامض الفولفيك من معدلات إنبات البذور، ونمو الجذور والبراعم، وتعزيز مقاومة النبات للضغوط البيئية كمقاومة تأثيرات الملوثات العضوية وغير العضوية كـالمعادن الثقيلة في التربة، وتحسين جودة المنتجات الزراعية وكميتها. فضلاً عن ذلك الأثر الإيجابي في النباتات (Marosz ، 2015).

ذكر El-Nemr وآخرون (2016) أن للأحماض (الفولفيك والهيوميك) دوراً في زيادة عملية التنفس والتمثيل الضوئي للنبات فضلاً عن زيادة فعالية الهرمونات وعمليات

الايض الخلوي وتكوين DNA و RNA وزيادة تمثيل البروتينات عن طريق تحفيزها للتفاعلات الإنزيمية (لا سيما إنزيمات PHospHatase Transaminase و catalysis).

يعد حامض الفولفيك جزءاً من المواد الدبالية (الاحماض العضوية) والأحماض الدبالية هي جزيئات كبيرة تعمل بشكل أفضل في التربة لتوفير بيئة نمو مثالية. حامض الفولفيك هي جزيئات أصغر بكثير تعمل بشكل جيد في كل من تطبيقات التربة والأوراق، حيث تنقل العناصر الغذائية الحيوية من خلال غشاء الخلية للنباتات. حيث يعملون جنبًا إلى جنب للمساعدة في تعزيز مساعدة النبات وزيادة غلة المحاصيل، الأحماض الدبالية عبارة عن جزيئات كبيرة حجمها الجزيئي يتراوح من 10000 إلى 100000. تعمل الأحماض الدبالية كالبوتاسيوم بشكل أفضل في التربة، مما يجعلها متاحة لامتصاصها في النبات.

يعد حامض الفولفيك ذات وزن جزيئي منخفض نسبياً وهي ذات فعالية حيوية أقل بالمقارنة مع الأحماض الدبالية الأخرى. وكمقارنة مع حامض الهيوميك، يحتوي حامض الفولفيك على محتوى أعلى من الأوكسجين وهو قابل للذوبان في الأوساط القلوية والحامضية والمتعادلة (مدى واسع من الأس الهيدروجيني)، بينما يذوب حامض الهيوميك في الأوساط القلوية، وكذلك يتكون من جزيئات صغيرة محبة للماء تحتوي على مجموعات وظيفية وفيرة خصوصاً المجموعات الوظيفية للكربوكسيل (Li Yuncong ،2020).

وتستخلص المعادن السامة، مما يمنع دخول المواد الضارة إلى النبات، علاوة على ذلك، فإنها تحفز النشاط الميكروبي في التربة، وتزيد من الاحتفاظ بالماء، وتحفز نمو الجذور والبراعم (Daniel khumic ،2021).

يؤدي رش حامض الفولفيك على المجموع الخضري للنبات إلى زيادة نفاذية الأغشية الخلوية ومن ثم تسهيل انتقال المواد المغذية داخل النبات (كريم وآخرون ، 2012) (والعلي وعبد المجيد ،2013)، ذكر كل من (Husnu وآخرون ، 2010) و (Barıs وآخرون ، 2013) ، إن لحامض تأثيراً في المكونات الفوسفولبيدية للأغشية الخلوية إذ تزيد من فعالية نقلها للمغذيات من خارج الخلية إلى السايتوبلازم ومن ثم زيادة امتصاص النبات للمغذيات المضافة اذ يؤدي حامض الفولفيك دوراً في زيادة نفاذية المغذيات خلال الثغور ومن ثم زيادة امتصاصها من قبل النبات (Palanivell وآخرون 2012)، فضلاً عن تأثيرها في زيادة كمية المغذيات الممتصة عن طريق الجذور من خلال المساهمة في بناء مجموع جذري جيد (Gad El-Hak وآخرون ،2012).

تعمل الأحماض الدبالية أيضًا كموسع، مما يزيد من نفاذية جدار الخلية للنباتات بحيث يمكن امتصاص العناصر الغذائية، وهي مكون أساسي لكل بيئة تربة تساعد على جعل النظام بأكمله يعمل بشكل أفضل، ويمكن عدها بأنها الطرق والجسور والأنفاق التي تسمح بالتبادلات الأساسية بين النبات والتربة. (على الرغم من أن الأحماض العضوية تعمل بشكل أفضل في التربة، إلا أنها حيوية أيضًا في التطبيقات الورقية، لأنها تزيد من نفاذية جدار الخلية للنباتات، مما يؤدي بدوره إلى زيادة امتصاص العناصر الغذائية) (Tan،2004).

مقارنة اخرى بين حامض الفولفيك وحامض الهيومك فان تركيب الفولفيك أبسط من تركيب حامض الهيوميك الذي يتألف كذلك من المركبات الأروماتيية والالفاتية ويمتاز حامض الفولفيك بلونه الأصفر وله قابلية ذوبان عالية في القواعد والحوامض (Murray و Linder، 1984) وله حموضة كلية اكبر من الهيوميك ويحتوي حامض الفولفيك على كمية اقل من الكربون والنيتروجين والهيدروجين وعلى كميات اعلى من الكبريت والأوكسجين مقارنة بحامض الهيوميك (Fellbeck و George ,1971 و Schnitzer , 1977). بين Schnitzer و Khan (1978) أن حامض الفولفيك اكثر جذباً للماء من حامض الهيوميك بسبب ارتفاع نسبة المجاميع السلسلية المستقيمة مقارنة بالمجاميع الحلقية فيه، وقد حدد Stevenson (1977) درجة تفاعل حامض الفولفيك في الماء ما بين 2.6 – 2.8 في حين تبلغ نحو 2.0 في كل من حامضي الهيوميك والهيومين.

جدول (1) مواصفات حامض الفولفيك

الصفة	المقدار اوالمواصفات
اللون	اصفر فاتح الى بني
الذوبان	سريع الذوبان في الماء وفي جميع مستويات الحموضة (الحامضية والقلوية
الوزن الجزيئي	1000 – 10000 دالتون
المحتويات	يحتوي على كمية اقل من الكربون ولكن محتواه أعلى من الأوكسجين
الصيغة التركيبية	C135H182O95N5S2
حجم الوزن الجزيئي	اصغر من حجم الوزن الجزيئي للهيوميك
التصنيف	يصنف ضمن الأحماض العضوية
التركيب	يتم استخراجه من الدبال الموجود في التربة أو بعض الترسيبات البحرية والبيئات المائية
الهيكل	يجمع عدد كبير من البوليمرات العضوية العطرية مع العديد من مجاميع الكربوكسيل (COOH) التي تطلق ايونات الهيدروجين

2-3-1- فوائد وأهمية حامض الفولفيك:

الفائدة الرئيسة لأحماض الفولفيك هي قدرتها على الارتباط بالعناصر الغذائية ونقل تلك العناصر الغذائية إلى النباتات، وتعد أحماض الفولفيك أكثر المركبات المخلبية المعروفة فعالياً للكربون. وهذا يرجع إلى الحجم الجزيئي الصغير لأحماض الفولفيك والشحنة الكهربائية. (على الرغم من صغر حجمها، إلا أنها يمكن أن تحمل وزنها من المعادن عدة مرات.) يمكن عدَّ أحماض الفولفيك بمثابة عربات قطار تحمل العناصر الغذائية الحيوية من التربة إلى النبات وتحدث تغيير شامل وواضح للنباتات المعاملة بهذا الحامض (Daniel 2021, khumic).

يمثل حامض الفولفيك (FA) جزأين رئيسين من الاحماض الدبالية (Humic HS substances) ويُظهر بشكل عام نشاطًا كيميائيًا وفيزيوكيميائي أعلى مقارنةً من غيره ويؤدي دوراً مهماً للتربة والاحتفاظ بها وإطلاقها والجاهزية الحيوية وانتقال أيونات العناصر ويؤثر في نمو النبات بشكل مباشر وغير مباشر (Cimrin و Yilmaz ،2005) فالتأثيرات غير مباشرة تتمثل في تحسن خصائص التربة كتجمعات التربة والتهوية والنفاذية وقدرة احتفاظ التربة بالماء فضلا عن تنشيط الهورمونات ونمو الاحياء وتمعدن المركبات العضوية والذوبان وجاهزية وتوفر المغذيات الصغرى (مثل Fe , Zn وMn) وبعض المغذيات الكبرى عن طريق بناء أشكال معقدة أو مخلبية باستخدام الكاتيونات المعدنية، أما التأثيرات المباشرة فهي تؤثر في العمليات المرتبطة بامتصاص المغذيات ونقلها إلى الأنسجة النباتية وتعمل على تحسين إنتاجية ونوعية مجموعة متنوعة من النباتات بما في ذلك الحبوب من خلال زيادة انقسام الخلايا واستطالة الجذر ونموه مع زيادة مرتبطة في إنتاج الكلوروفيل وامتصاص المغذيات وتحسين نمو النبات وتطوره فهي اما ان تكون مشجعة للنمو بفعل انزيمي او هرموني (Sharif وآخرون , 2002 و الفرطوسي, 2003 و Verlinden وآخرون, 2009 و SusicVenkateshprasath وآخرون , 2016 و Zhang وآخرون, 2017 و علي وشاكر,2018) لذا فإن الأحماض العضوية المتمثلة بحامض الفولفيك تعد وسيلة على انتقال العناصر الغذائية من التربة إلى النبات لأنها يمكن أن تمسك بالمغذيات المؤينة مما يمنع أو يقلل عمليات الغسل او الفقد، وتنجذب هذه الأحماض إلى المنطقة الجذرية للنبات عندما تصل إلى الجذور وتوفر الماء والمواد الغذائية التي يحتاجها النبات، إذ يتم امتصاص الأيونات الموجبة بسهولة أكبر بجذور النبات لأن الجذر له شحنة سالبة، بمعنى آخر ينجذب الموجب (الايونات الموجبة) إلى السالب (الجذر الحي) إذ يحتوي حامض

الفولفيك على الكاتيونات (أيونات موجبة) بطريقة يمكن امتصاصها بسهولة أكثر بجذور النبات مما يحسن نقل المغذيات الصغرى والكبرى إلى نظام النبات لأن الأحماض الدبالية (الهيومك أو الفوليفك أو الهيومين) تأخذ أيونات موجبة ثم تنجذب إلى الرايزوسفير ومن ثم الى داخل النبات عن طريق الجذور ،(Meléndrez ,2009 و علي وشاكر , 2018). وان استعمال حامض الفولفيك ولو بتراكيز قليلة يزيد من نفاذية الاغشية الخلوية ولذلك تصبح عملية امتصاص الماء والعناصر اكثر فاعلية في النبات وهذا يساعد على تحرك المعادن وانتقالها في النبات وان نشاط الانزيمات في النبات تكون اهم الخصائص التي يقوم بها حامض الفولفيك وهذا يمكن توضيح تفسيره بوجود مجموعة الكوانين في حامض الفولفيك وتعمل كمستقبل للهيدروجين وفي الوقت ذاته يكون الاوكسجين مشجعاً ووسيطاً كيميائياً لعمليـــات الأكســدة والاختزال (علي وشاكر,2018).

وجد Rauthan و Schnitzer (1981) من خلال اضافته 100-300 ppm من حامض الفولفيك المستخلص من التربة ادى الى زيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري وزيادة امتصاص العناصر المغذية وزيادة تفرعات الجذور والشعيرات الجذرية ومن ثم زيادة المساحة السطحية ونفاذية الغشاء الخلوي للجذور، فضلاً عن تاثيره المشابه لتاثير الهرمون، ودوره الأساس في تكوين معقدات مع ايونات المعادن التي تزيد من ذوبانية وجاهزية هذه العناصر الى جذر النبات، إذ يكون للاوزان الجزيئية الواطئة من حامض الفولفيك تأثير في الخلايا ويعمل على زيادة نفاذيتها. وبين اغلب الباحثين اهمية حامض الفولفيك للنبات من خلال تجاربهم إذ اثبت(Husnu وآخرون , 2010 و Barıs وآخرون، 2013 و العبيدي وآخرون , 2013 و Pasari و Farzad ,2019 وAl-Zubaidy , 2020) على انه ذو فائدة قيمة للنبات والتربة.

اجرى Al-Zubaidy (2020) دراسة تتضمن معرفة سلوك نمو الحنطة وانتاجها ومعدل البذار بتأثير حامض الفولفيك، رش تركيزين من حامض الفولفيك (3 و 6) مل لتر$^{-1}$ فضلاً عن إلى معاملة السيطرة (رش الماء المقطر) حيث أظهرت النتائج بعد رش حامض الفولفيك عند 6 ملغم فرقاً معنويا واضحاً في النبات، كما بينت نتائج فحص التربة ان حامض الفولفيك ساعد بتثبيت النتروجين والفسفور في التربة، كان التفاعل بين العاملين ذا تأثير معنوي، واستنتج أن رش حامض الفولفيك ادى إلى تحسين محصول الحنطة .

كما بين العلاف (2020) في دراسته أهمية الأحماض الأمينية ومنها حامض الفولفيك في نمو النباتات حيث بين بأنها تتميز برخص ثمنها وسهولة استعمالها وقلة تلوثها للبيئة والمنتجات الزراعية .

2-3-2- تأثير حامض الفولفيك في النمو والحاصل:

ان استخدام المواد العضوية لتحسين الانتاج النباتي يعد من الممارسات المتداولة منذ عدة قرون في اغلب دول العالم، الا ان استخلاص الاحماض الدبالية وتشخيصها واستخدامها والتي تقع ضمن هذه المواد قد جذب اهتمام العديد من الباحثين في الدراسات الحديثة على نطاق العالم اذ تعد المواد الدبالية الجزء الرئيس المهم من المادة العضوية، فقد أشار العديد من الباحثين إلى أهميتها في خصوبة التربة وفي تغذية النبات بسبب الوظائف التي تؤديها (Pettit ، 2003). حيث يعد حامض الفولفيك جزءاً من المواد الدبالية الموثرة حيويا وكيمائيا في التربة والنبات التي يمكن اضافتها للتربة بصيغ سائلة او صلبة كما يمكن اضافتها مباشرة للنبات عن طريق التغذية الورقية، اذ تسلك هذه الاحماض سلوك مواد ذات سطوح قابلة للامتزاز على مختلف الاسطح الطبيعية ومن ضمنها اسطح الاغشية الخلوية النباتية بسبب احتوائها على نوعين مختلفين من المكونات احدهما كارهة والاخرى محبة للماء (Samson و Visser , 1989). ولذلك فان الفعالية الكبيرة او المنخفضة للمواد الدبالية ترتبط بعدد من المجاميع الفعالة التي تحتويها مثل (المجاميع الاووكسجينية والكاربوكسيلية والفينولية (Piccolo وآخرون ، 1992). بين Orlov (1990) بأن حامض الفولفيك يعد من محفزات النمو النباتي (plant growth promoting) التي استخدمت مؤخراً بشكل واسع في الزراعة الحديثة، التي يمكن استخلاصها من مختلف المخلفات العضوية. اثبتت العديد من الابحاث امكانية استخدام الاحماض الدبالية (الفولفيك) في تحسين مقاومة النباتات للاجهادات المختلفة كذلك فقد بينت الابحاث بأن الاحماض الدبالية لا يقتصر تأثيرها في نمو المجموع الخضري والجذري للنبات فحسب ولكن كذلك تحفز من امتصاص العناصر من قبل محاصيل الخضر (Dursun وآخرون ، 2002 و Katkat وآخرون ،2009). بعض الباحثين اقترحوا بأن الاحماض العضوية ذات الوزن الجزيئي الأقل قد اظهرت الفعالية الحيوية الاكبر (Nardi وآخرون ، 2000).

تؤدي الاحماض العضوية ومنها (حامض الفولفيك) دوراً فعالاً في جاهزية العناصر المغذية ونمو النبات، وان استعمالهما ولو بتركيز قليل سوف يزيد من نفاذية الاغشية

الخلوية، وبذلك تصبح عملية امتصاص الماء اكثر فعالية في النبات، وهذا يساعد على تحرك العناصر وتنتقل داخل النبات، أثبت مستخدمو الأحماض العضوية أنها تحسن نمو المحاصيل وانتاجيتها وتؤدي الى زيادة معنوية في تجمع العناصر الغذائية منها الفسفور والبوتاسيوم والمغنسيوم والزنك والمنغنيز والحديد عند تحليل بعض المحاصيل (Erik وآخرون ، 2000).

توصل Radwan وآخرون (2015) في تجربتهم لمعرفة تأثير الاحماض العضوية ومنها الفولفيك رشاً على الأوراق في نمو الحنطة وانتاجيتها إلى وجود فروق معنوية، إذ سجلت أعلى متوسط لوزن 1000 حبة ولحاصل الحبوب والحاصل الحيوي ودليل الحصاد بمتوسطات بلغت 51.74 غم و 2.77 طن هـ^{1} و 6.42 طن هـ^{1} و 43.05% بالتتابع.

بين Rasooll وآخرون (2015) في تجربتهم لمعرفة التأثيرات لمستويات مختلفة من احماض الفولفيك والهيومك في نمو وانتاجية الحنطة وذلك باستعمال المستويات 0 و 10 و 15 و 20 و 25 كغم هـ^{1} إلى وجود اختلافات معنوية بين المستويات، إذ تفوق المستوى 25 كغم هـ^{1} في حاصل الحبوب ووزن 1000 حبة وسجل أعلى متوسطين بلغا 3.300 طن هـ^{1} و 33.5 غم بالتتابع.

أدت الأحماض العضوية إلى زيادة معنوية في حاصل المادة الجافة بلغ (39.45 و 46.30) غم وبنسبة زيادة بلغت 17.10% ويعود السبب إلى دورها في تحسين خصائص التربة الكيميائية والفيزيائية، وزيادة جاهزية بعض العناصر المغذية الضرورية لنمو النبات مما يؤدي إلى نمو خضري وجذري غزير وهذا ينعكس ايجابياً على الإنتاجية للنبات (البحراني، 2015 و البركات، 2016 و الناصر، 2016)، وحصل (Attia وآخرون ، 2016) في دراستهم التي اجريت في مصر حول إضافة الاحماض العضوية ومنها الفولفيك والهيومك للحنطة إلى حصول زيادة معنوية في ارتفاع النبات والحاصل الحيوي بمتوسطات بلغت 100.96 سم و 25.67 طن هـ^{1} بالتتابع

بين العلاف، (2020) في دراسته برش حامض الفولفيك على نباتات الفاكهة حيث وجد انها تنشط العديد من الإنزيمات المهمة في هذه العملية ومن ثم زيادة محتوى الكلوروفيل الكلي في النبات وزيادة نواتج عملية التركيب الضوئي في النبات وهي الكربوهيدرات التي يمكن أن تستخدم في عمليات النمو الخضري المختلفة.

اوضحت بيانات ZitaBraziene وآخرون، (2021) في دراسته لعدة اصناف من الشعير على وجود فروقات معنوية عالية عند استخدام الرش الورقي للفولفيك عند أي تركيز مع التداخل بينهما أدى إلى زيادة معنوية في النسبة المئوية الكلية للكربوهيدرات ونسبة البروتين الخام ونسبة المعادن (النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم) والأرجينين والليسين والفينيل ألانين والتربتوفان، ومن ثم مجموع الأحماض الأمينية الحرة إذ يعمل حامض الفولفيك على تيسير عنصر الكالسيوم وعنصر الفسفور وعنصر المغنسيوم ويحول هذه العناصر من صور غير ميسرة الى صور ميسرة قابلة للامتصاص من الجذور مما يؤدي زيادة محتوى البروتين، وايضا زاد عدد من المجموعات الوظيفية المحتوية على الأوكسجين بشكل كبير في حامض الفولفيك، كما تم تحسين النشاط الفسيولوجي بشكل كبير كمنظم لنمو النبات ، فهو يساعد النباتات على النمو ؛ على وجه الخصوص يمكنه التحكم في درجة فتح الثغور على أوراق المحاصيل بشكل صحيح، وتقليل النتح، وهي جيدة لمنع الجفاف، وتحسين المرونة، وزيادة الإنتاج والجودة.

بينت دراسة اجراها El-Bassiony وآخرون (2010) لعدة اصناف من نبات البازلاء عن تاثير حامض الفولفيك رشأ فقد سجل فروقات معنوية عالية أدى الى زيادة الوزن الجاف وإنتاج المادة الجافة عن طريق زيادة نمو التفرعات والجذور، وزيادة مساحة الأوراق،حيث عزز نمو الجذور القدرة على امتصاص واستخدام العناصر الغذائية من التربة ، وفي هذا الصدد عزز حامض الفولفيك زيادة استطالة الجذر.

اوضحت دراسة ZitaBraziene وآخرون (2021) على محصول الشعير على اضافة الاسمدة العضوية عن طريق الرش او الاضافة للتربة تأثير فاعل ومهم في زيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري للنبات وتركيز العناصر الغذائية (النتروجين البوتاسيوم والفسفور) إذ ادت الاضافة الى زيادة الوزن الجاف ووزن الحبوب وعددها بالنبات، والمواد الصلبة الذائبة من خلال زيادة خصوبة التربة وزيادة جاهزية العناصر الغذائية وتحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة وان اضافة السماد رشا على النبات كان له الاثر الاكبر في التأثير على معظم الصفات، وان المادة الجافة للنبات قد زادت مع زيادة مستويات السماد العضوي عن طريق رش النباتات .

بينت نتائج Schnitzer (2019) على الخيار تأثير اضافة حامض الفولفيك رشأ فقد ادى الى زيادة المساحة الورقية فقد تأثرت بمعاملات البحث معنويا اذ ادى اضافة السماد

المعدني العضوي عن طريق رش النباتات الى زيادة معنوية للنبات الواحد بزيادة مستوى الاضافة عن معاملة المقارنة كما ان تداخلات السماد العضوي المضاف الى التربة مباشرة عن طريق الرش الى حدوث زيادة معنوية في ارتفاع النبات وزيادة التمثيل الضوئي ومن ثم زيادة المساحة الورقية، كما ان اضافة الاحماض العضوية عن طريق الرش على المجموع الخضري اثرت في النبات بشكل مباشر مقارنة بإضافتها بالطرق الاخرى،فهي تنتقل مباشرة عن طريق المسامات النباتية ومنها الى اجزاء النبات كافة ومن ثم زيادة تراكم المادة الجافة في محتوى الثمار.

اشارت نتائج Sinaki وآخرون (2022) في دراسته على الاجهاد بموسمين باضافة حامض الفولفيك رشا على الاوراق ولعدة اصناف من محصول السمسم في جامعة شاهدان في ايران أن التأثيرات كانت معنوية على عدد الكبسولة، وعدد البذور، ووزن الف بذرة، وحاصل الحبوب، والحاصل البيولوجي وعدد الأوراق، ونسبة الزيت، وحاصل الزيت، والدهون، تم تحقيق أعلى محصول بذور للصنف Halil في السنة الأولى 2507.2 كغم هـ$^{-1}$ وفي السنة الثانية 2712.7 كغم هـ$^{-1}$.

أجريت دراسة في ايران للباحثين Babak و Farzad ، (2019) لدراسة تأثير إضافة حامض الفولفيك على حاصل البذور والزيت لمحصول العصفر، في هذه الدراسة كانت الاضافة بطريقة الرش الورقي لحامض الفولفيك عند ارتفاع النبات والتزهير ب 3 تراكيز مختلفة لحامض الفولفيك، أوضحت النتائج أن الصفات التي تضمنت عدد البذور في الرأس، ووزن 1000 بذرة، وحاصل البذور، ودليل الحصاد، ونسبة الزيت قد تأثرت معنوياً بأصناف العصفر، وكذلك وزن الرأس في مراحل النمو المختلفة. كما أظهرت نتائج حامض الفولفيك اختلافاً معنوياً في عدد الرؤوس وعدد البذور في الرأس والحاصل البيولوجي ودليل الحصاد ونسبة الزيت. في هذه الدراسة تم تحقيق اعلى حاصل للبذور ونسبة الزيت في صنف فارمان مقارنة مع سينا ، حيث أنتج 14.33 و 19.5 % أكثر من حاصل البذور ونسبة الزيت في الترتيب. أدى الرش على الأوراق في مرحلة ارتفاع النبات إلى زيادة حاصل البذور بنسبة 6.02 % ولكن في مرحلة التزهير، حقق رش حامض الفولفيك بنسبة 35.5 % من الزيت. أخيرًا أوضحت النتائج التأثيرات الإيجابية للرش الورقي لحامض الفولفيك في 1 كغم هـ$^{-1}$ ، حيث أنتجت 85.67 % أكثر من نسبة الزيت مقارنة بمعاملة السيطرة.

المواد وطرائق العمل

Material and Methods

3- المواد وطرائق العمل:

3-1- الموقع والتصميم المستعمل وعوامل الدراسة:

نفذت تجربة حقلية خلال الموسم الصيفي لعام 2021 في محطة ابحاث البوعيثة جامعة الانبار كلية الزراعة. اتبع تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبترتيب الالواح المنشقة Split plots حيث شملت الاصناف الالواح الثانوية (sub plot) وتراكيز حامض الفوليك الالواح الرئيسة (Main plot).

عوامل الدراسة:

1- اصناف السمسم هي هاد و وداع و رافدين و سومر.
2- رش تراكيز حامض الفولفيك : باربعة تراكيز (0، 10، 20 و 30) ملغم لتر$^{-1}$. تم الرش على دفعتين الاولى في بداية التزهير والثانية بعد اسبوعين من الرشة الاولى .

3-2- العمليات الزراعية:

حرثت ارض التجربة بالمحراث القلاب مرتين بصورة متعامدة ثم اجريت عمليات التنعيم والتسوية والتقسيم، وتم أخذ نماذج من التربة بصورة عشوائية من الحقل قبل الزراعة ونقلت للمختبر وتم تحليلها وتقدير بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لها ثم تم عمل ثلاثة مكررات، عرض كل مكرر (3 م)، وترك مسافة (1,5 م) بين مكرر وآخر، مساحة الوحدة التجريبية هي (3×3.5 م) مع ترك (1م) بين وحدة تجريبية واخرى، كانت الزراعة على مروز وبمسافة 70 سم بين مرز واخر و 25 سم بين الجور تحقق كثافة نباتية مقدارها 57142 نبات هـ$^{-1}$. زرعت البذور في الموسم الصيفي 2019/5/20 وبعمق الزراعة من (2-3 سم).تم اضافة الاسمدة اللازمة وقت الزراعة وبعد الزراعة. اضيف السماد الفوسفاتي بشكل سوبر فوسفات46% P2O5 وبدفعة واحدة عند الزراعة وبمعدل 80كغم هـ$^{-1}$ و السماد النتروجيني على شكل يوريا46% N وبمعدل 80كغم هـ$^{-1}$ وبدفعتين الاولى عندما اصبح النبات أربع وريقات والثانية عند التزهير (Al- Naqeeb، 2007).تم عمل الاجراءات الحقلية المطلوبة لحماية المحصول من الادغال. وتم الحصاد بتاريخ 2021/9/15 عندما ظهرت علامة النضج لمحصول السمسم ومنها اصفرار الاوراق واكتمل نضج الكبسولات السفلى واصبح لونها بنياً والبذور متصلبة ذات لون داكن (الجنابي وعلي، 1996).

جدول (2) الأصناف الداخلة في الدراسة.

الاصناف	اسماء الباحثين	سنة الاستنباط	الاصل	مركز الاستنباط
وداع	خزعل خضير الجنابي خضير محمد وهيب	1992	محلي عراقي	مركز البحوث الزراعية / منظمة الطاقة الذرية
رافدين	خضير محمد وهيب خزعل خضير الجنابي	1992	محلي عراقي	مركز البحوث الزراعية / منظمة الطاقة الذرية
سومر	خزعل خضير الجنابي خضير محمد وهيب	1992	محلي عراقي	مركز البحوث الزراعية / منظمة الطاقة الذرية
هاد	علي فدعم عبدالله	2017	باكستاني	مركز دراسات الصحراء / جامعة الانبار

جدول (3) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة حقل التجربة قبل الزراعة (محطة ابحاث البوعيثة)

الصفة		الوحدة	القيمة
درجة تفاعل التربة 1:1pH		ـــــ	7.14
الايصالية الكهرائية 1:1 Ec		ديسي سيمينز م^{1}	1.62
مادة التربة العضوية (SOM)		غم كغم$^{-1}$	5.4
كاربونات الكالسيوم		%	10.3
الكثافة الظاهرية		ميكا غرام م$^{-1}$	1.3
السعة التبادلية الكاتيونية CEC		سنتيمول كغم$^{-1}$ تربة	23.8
الايونات الذائبة الموجبة	Ca^{2+}	ملي مكافئ لتر$^{-1}$	6.23
	Mg^{2+}		3.89
	Na^{+}		5.6
	K^{+}		1.39
الأيونات الذائبة السالبة	$SO4^{-2}$		7.52
	$HCO3^{-}$		1.69
	Cl^{-}		6.7
النتروجين الجاهز		ملغم كغم$^{-1}$ تربة	12.2
الفسفور الجاهز			10.3
البوتاسيوم الجاهز			130.4
مفصولات التربة	الرمل	غم كغم$^{-1}$ تربة	684
	الغرين		112
	الطين		204
صنف النسجة		رملية طينية مزيجية	

تم تحليل التربة في مختبرات كلية الزراعة \ جامعة الأنبار

3-3- صفات الدراسة:

3-3-1- صفات النمو الخضري:

3-3-2 عدد ايام الزراعة حتى بداية التزهير: تم احتساب عدد ايام الزراعة حتى بداية التزهير ومن المرزين الوسطين.

3-3-3 ارتفاع النبات (سم) : تم قياسه من سطح التربة الى اقصى ارتفاع باستعمال مسطرة القياس ولخمس نباتات من كل وحدة تجريبية.

3-3-4 عدد الافرع بالنبات (فرع نبات$^{-1}$): تم حسابها من متوسط لعدد الفروع في النبات ولخمس نباتات.

3-3-5 عدد الأوراق بالنبات (ورقة نبات$^{-1}$): قدر من حساب عدد جميع الاوراق الموجودة على النبات لكل وحدة تجريبية عند مرحلة اكتمال 100% تزهير ولخمس نباتات.

3-3-6 المساحة الورقية (سم^2 نبات$^{-1}$): قيست عند اكتمال % تزهير وفق المعادلة الاتية:

المساحة الورقية = 0.3552 × مربع اقصى طول للورقة

تم قياس مربع اقصى طول لعشر اوراق على الساق الرئيس لثلاث نباتات اخذت عشوائيا من المرزين الوسطين وطبقت المعادلة اعلاه ومن ثم قسمت على 10 لاستخراج مساحة الورقة الواحدة، **(Johnson وHarris، 1967).**

3-3-7 دليل المساحة الورقية: أستخرج من حاصل قسمة المساحة الورقية للنبات على مساحة الأرض التي يشغلها النبات (Hunt، 1982).

3-3-8 قطر الساق (ملم): تم قياسه عند قاعدة الساق عند مستوى سطح التربة تماماً عند اكتمال مرحلة 75% تزهير وذلك باستخدام جهاز الفرنية Vernier .

3-3-9 محتوى الاوراق من الكلوروفيل (SPAD) : تم تقدير دليل الكلوروفيل الكلي في الاوراق عند مرحلة 100% تزهير حقلياً، باستخدام جهاز تقدير الكلوروفيل

Meter Chlorophyll نوع (Model Spad-502Plus) المجهز من شركة Minolta اليابانية كمتوسط لقراءات ثلاثة اوراق اختيرت عشوائياً من أعلى ووسط واسفل النبات لخمس نباتات من كل وحدة تجريبية وذلك بوضع أوسع جزء من الورقة تحت ذراع الجهاز والضغط عليه إذ تظهر قراءات مباشرة على شاشة الجهار لدليل الكلوروفيل بوحدة (SPAD) واستخرج المتوسط للنبات الواحد (Peng وآخرون، 1993).

3-3-10 الوزن الجاف للنبات (غم نبات$^{-1}$) : تم حسابه كمتوسط للوزن الجاف للنباتات الخمس التي اختيرت عشوائياً, وتم تجفيفها طبيعياً, وتم حساب وزنها الجاف عند ثبوت الوزن.

3-4 الحاصل ومكوناته وبعض الصفات الحقلية:عند الحصاد اختيرت خمس نباتات عشوائياً من المرزين الوسطين وتم حساب الصفات التالية:

3-4-1 عدد الكبسولات في النبات: تم حساب متوسط لعدد الكبسولات في النبات بصورة عشوائية من الخطين الوسطين.

3-4-2 عدد البذور في الكبسولة: حسب متوسط لعدد البذور في الكبسولة بصورة عشوائية في النبات.

3-4-3 وزن البذور في الكبسولة (غم كبسولة$^{-1}$): تم وزن بذور كل كبسولة بواسطة الميزان الحساس.

3-4-4 وزن الف بذره (غم): تم حساب 1000 بذره بصورة عشوائية من البذور لكل وحدة من الوحدات التجريبية ووزنها بميزان حساس الكتروني.

3-4-5 الحاصل الكلي للبذور (كغم هـ$^{-1}$) : تم حساب حاصل البذور من حاصل النباتات الخمسة اختيرت عشوائياً ثم تم حساب الحاصل الفردي للنبات وحول على اساس الكثافة النباتية .

3-4-6 الحاصل الحيوي (طن هـ$^{-1}$) : تضمن وزن المادة الجافة كل ما موجود فوق سطح التربة (الأوراق والسيقان والكبسولات مع بذورها).

7-4-3 دليل الحصاد (%):تم حسابه وفق المعادلة الأتية :

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

3-5- الصفات النوعية :

1-5-3 نسبة الزيت في البذور % : استخلص الزيت من بذور السمسم باستخدام جهاز السوكسليت (Soxhlet) في كلية الزراعة جامعة الانبار وقدرت نسبة الزيت بحسب الطريقة المذكورة في الجمعية الأمريكية للمحللين الكيميائيين على أساس الوزن الجاف للبذور (A.O.A.C.، 1990).

2-5-3 حاصل الزيت (طن هـ$^{-1}$) : النسبة المئوية للزيت × حاصل البذور (طن هـ$^{-1}$).

3-6- التحليل الاحصائي:

حللت البيانات احصائياً باستعمال البرنامج الاحصائي Genstat وباستعمال اختبار أقل فرق معنوي LSD، مقارنة بين متوسطات الحسابية التي تختلف عند مستوى 0.05 (Steel و Torrie,1980).

النتائج والمناقشة

Results and Discussion

4- النتائج والمناقشة:

4-1 عدد الايام من الزراعة حتى بداية التزهير:

يلاحظ من نتائج التحليل الإحصائي (الملحق,1) عدم وجود فرق معنوي بين تراكيز الرش بحامض الفولفيك في حين توجد فروق معنوية بين الاصناف والتداخل بين عاملي الدراسة في صفة عدد الأيام من الزراعة وحتى بداية التزهير. تشير النتائج في الجدول (4) الى ان الصنف هاد اعطى أعلى متوسط عدد ايام بلغ 41.91 ولم يختلف معنوياً عن الصنف سومر الذي سجل 40.92 يوماً في حين سجل الصنف رافدين اقل متوسط في عدد الإيام من الزراعة حتى بداية التزهير بلغ 36.33 يوماً، وقد يرجع السبب الى الاختلافات في الطبيعة الوراثية واستجابتها للظروف البيئية للأصناف وهذا يتفق مع (المحاسنة , 2014) ، الذي بيّن اختلاف اصناف السمسم في موعد التزهير .

تشير نتائج الجدول (4) ان الصنف وداع سجل أعلى متوسط عند التركيز20 ملغم لتر$^{-1}$ بلغ 42.33 يوماً في حين سجل الصنف رافدين عند التركيز 10ملغم لتر$^{-1}$ اعلى استجابة في صفة عدد الإيام من الزراعة حتى بداية التزهير بلغ 35.00 يوماً مما يدل ان الاصناف سلكت سلوك مختلف تماماً اتجاه تراكيز حامض الفولفيك.

جدول (4) تأثير الاصناف وتراكيز الرش بحامض الفولفيك والتداخل بينهما في صفة عدد الايام من الزراعة حتى بداية التزهير

تراكيز الرش بحامض الفولفيك ملغم لتر$^{-1}$	الاصناف				المتوسط
	وداع	رافدين	سومر	هاد	
0	36.33	36.00	40.67	41.83	38.71
10	37.67	35.00	41.67	42.00	39.08
20	42.33	36.67	40.33	41.67	40.25
30	35.67	37.67	41.00	42.13	39.12
المتوسط	38.00	36.33	40.92	41.91	
LSD 0.05 %	الاصناف= 1.443		التداخل = 2.904		التراكيز = NS

2-4 ارتفاع النبات (سم):

تشير نتائج التحليل الاحصائي في(الملحق, 1)وجود اختلافات معنوية بين الاصناف وتراكيز الرش بحامض الفولفيك والتداخل فيما بينهما في صفة ارتفاع النبات . تشير نتائج جدول (5) ان الصنف سومر سجل اعلى متوسط لارتفاع النبات بلغ 135.63 سم ، ولم يختلف معنوياً عن الصنفين وداع ورافدين ، بينما اختلف معنوياً مع الصنف هاد الذي سجل اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 118.46سم ، والسبب يعود الى اختلاف الاصناف في التركيب الوراثي واستجابتها للمتغيرات البيئية . واتفقت هذه النتيجة مع (النقيب وآخرون ,2013 و Aghiliوآخرون , 2015) الذين استنتجوا أن ارتفاع نباتات اصناف السمسم لذلك نلاحظ اختلاف الاصناف في ارتفاع النبات.

جدول(5) تاثير الاصناف وتراكيز الرش بحامض الفولفيك والتداخل بينهما في صفة ارتفاع النبات (سم)

تراكيز الرش بحامض الفولفيك ملغم لتر$^{-1}$	الاصناف				المتوسط
	وداع	رافدين	سومر	هاد	
0	124.67	130.73	123.00	124.13	125.63
10	124.67	131.00	133.13	114.00	125.70
20	145.00	142.67	133.53	108.20	132.35
30	146.73	135.20	152.87	127.63	140.61
المعدل	135.27	134.90	135.63	118.46	
0.05 % LSD	الاصناف=2.694		التداخل = 5.146	التراكيز = 2.721	

يلاحظ من جدول (5) وجود فروق معنوية بين ثلاثة تراكيز الرش بحامض الفولفيك في صفة ارتفاع النبات إذ أعطى التركيز 30ملغم لتر$^{-1}$ اعلى متوسط بلغ 140.61سم مقارنة بمعاملة السيطرة (عدم الرش) التي سجلت أقل متوسط لارتفاع النبات بلغ 125.63سم والسبب يعود الى أن رش حامض الفولفيك الذي يحتوي سماد Humus على الأوراق يزيد من نفاذية الاغشية الخلوية للورقة التي تعد مكان حدوث العديد من العمليات الحيوية كالامتصاص ونقل الطاقة مما يؤدي الى تنشيط حركة المغذيات وانتقالها في النبات ومن ثم زيادة نواتج العمليات الحيوية مسبباً ذلك زيادة في صفات النمو الخضري ومنها ارتفاع النبات (Senn و Kingman , 1973) ، ويتفق ذلك مع ما توصل إليه(Khalid

وآخرون، 2006 و جاسم وآخرون ,2008) في دراستهم ، اذ بينوا إن رش حامض الفولفيك على النباتات أدى الى زيادة معنوية في صفات النمو الخضري ومنها صفة ارتفاع النبات.

ومن خلال بيانات الجدول (5) نلاحظ التأثير المعنوي للتداخل إذ اعطت نباتات الصنف سومر عند الرش بالتركيز 30ملغم لتر$^{-1}$ أعلى متوسط لارتفاع النبات بلغ 152.87سم بينما هند التركيز 20 ملغم لتر$^{-1}$ كان الصنف رافدين اكثر استجابة مما يدل على ان الاصناف سلكت سلوك مختلف تجاه معاملات تركيز حامض الفولفيك.

4-3- عدد الافرع (فرع نبات$^{-1}$):

اوضحت من بيانات التحليل الإحصائي (الملحق,1) إلى عدم وجود فروقات معنوية بين الاصناف والتداخل الا ان هناك تأثير معنوي بين تراكيز الرش بحامض الفولفيك في صفة عدد الافرع في النبات.

أعطى التركيز 20 ملغم لتر$^{-1}$ أعلى متوسط بلغ 5.38 فرع نبات$^{-1}$ في حين سجلت معاملة المقارنة أقل متوسط بلغ 3.73 فرع نبات$^{-1}$ وقد يعزى السبب الى ان الرش بالتركيز 20 ملغم لتر$^{-1}$ كان اكثر استجابة للنبات، مما ينعكس ذلك في زيادة النمو وتفرعاته .

جدول(6) تأثير الاصناف وتراكيز الرش بحامض الفولفيك والتداخل بينهما في صفة عدد الافرع في النبات

تراكيز الرش بحامض الفولفيك ملغم لتر$^{-1}$	الاصناف				المتوسط
	وداع	رافدين	سومر	هاد	
0	3.53	3.53	4.07	3.80	3.73
10	3.73	4.40	5.40	4.93	4.62
20	5.93	5.27	4.53	5.80	5.38
30	4.13	4.27	4.00	4.13	4.13
المتوسط	4.33	4.37	4.50	4.67	
LSD 0.05 %	الاصناف=NS		التداخل = NS		التراكيز = 0.656

4-4 عدد الاوراق (ورقة نبات$^{-1}$):

تشير نتائج التحليل الاحصائي (ملحق,1) وجود تأثير معنوي للأصناف وتراكيز الرش بحامض الفولفيك والتداخل بينهما في صفة عدد الأوراق في النبات .

يلاحظ من نتائج الجدول (7) الى ان الصنف رافدين سجل اعلى متوسط لعدد الاوراق بلغ 73.21 ورقة نبات$^{-1}$ في حين سجل الصنف سومر اقل متوسط بلغ 51.79 ورقة نبات$^{-1}$ ، والسبب يرجع في اختلاف عدد اوراق الاصناف الى اختلافها بالاداء الوراثي للصنف مما انعكس على هذه الصفة، وتتفق هذه النتائج مع نتائج (الصولاغ وآخرون , 2005).

توضح نتائج جدول (7) الى ان التركيز 30ملغم لتر$^{-1}$ اعطى أعلى متوسط بلغ 62.98 ورقة نبات$^{-1}$ في حين اعطت معاملة المقارنة اقل عدد للأوراق بلغ 57.03 ورقة نبات$^{-1}$ والسبب يعود الى دور حامض الفولفيك الذي يعمل على زيادة نفاذية الاغشية الخلوية وتسهيل عمليات انتقال المغذيات ولها فعاليات حيوية مختلفة اما على جدار الخلية على مستوى الاغشية الخلوية او على مستوى السايتوبلازم متضمنة زيادة معدل البناء الضوئي والتنفس في النبات وتشجيع بناء البروتينات مما يؤدي الى زيادة النمو الخضري في عدد الاوراق واتفقت هذه النتيجة مع(Gulser و Boysan , 2010) الذين وجدوا أن رش النباتات مرتين بعد الانبات بحامض الفولفيك يزيد من عدد الأوراق.

جدول (7) تأثير الاصناف وتراكيز الرش بحامض الفولفيك والتداخل بينهما في صفة عدد الاوراق (ورقة نبات$^{-1}$)

تراكيز الرش بحامض الفولفيك ملغم لتر$^{-1}$	الاصناف				المتوسط
	وداع	رافدين	سومر	هاد	
0	55.30	68.33	51.17	53.33	57.03
10	62.83	73.42	51.75	53.67	60.42
20	63.83	73.67	51.67	54.67	60.96
30	65.75	77.42	52.58	56.15	62.98
المعدل	61.93	73.21	51.79	54.45	
LSD 0.05%	الاصناف= 0.592		التداخل =1.123	التراكيز = 0.578	

يلاحظ من الجدول 7 ان الصنف رافدين عند تركيز الرش 30ملغم لتر$^{-1}$ اعطى أعلى متوسط في صفة عدد الاوراق في النبات بلغ 77.42 ورقة نبات$^{-1}$ في حين اعطى الصنف سومر عند معاملة المقارنة أقل متوسط في صفة عدد الاوراق في النبات بلغ 51.17 ورقة نبات$^{-1}$.

5-4 المساحة الورقية (سم^2):

تشير نتائج التحليل الإحصائي في (الملحق,1) وجود فروق معنوية بين الاصناف في حين لم يكن لتراكيز الرش بحامض الفولفيك والتداخل تأثيراً معنوياً في المساحة الورقية للنبات. تفوق الصنف وداع سجل أعلى معدل في صفة المساحة الورقية بلغ 5608 سم^2 ولم يختلف معنوياً عن الصنف رافدين الذي سجل 5479 سم^{2}مقارنة بالصنف هاد الذي أعطى أقل متوسط في صفة المساحة الورقية بلغ 3223 سم^2 والسبب قد يعزى الى الاختلاف الوراثي بين الأصناف فيما بينها في طول مدة النمو وتوسع الورقة نتيجة الاختلاف الوراثي, أو ربما يعود إلى تفوق الصنف وداع في عدد التفرعات (جدول, 6) مما انعكس ذلك على الزيادة الحاصلة بالمساحة الورقيه، واتفقت هذه النتيجة مع (النقيب وآخرون, 2013 و الرفاعي , 2018) الذين ذكروا أن الاصناف للسمسم يمكن لها اختلاف في المساحة الورقية.

جدول (8) تأثير الاصناف وتراكيز الرش بحامض الفولفيك والتداخل بينهما في صفة المساحة الورقية (سم^2)

تراكيز الرش بحامض الفولفيك ملغم لتر$^{-1}$	الاصناف				المتوسط
	وداع	رافدين	سومر	هاد	
0	5104	5253	3604	3240	4300
10	5407	5585	3505	3096	4398
20	5624	5611	3616	3665	4629
30	6297	5468	3384	2889	4510
المعدل	5608	5479	3527	3223	
LSD 0.05%	الاصناف= 422.3		التداخل = NS	التراكيز = NS	

6-4 دليل المساحة الورقية:

تشير نتائج التحليل الاحصائي في الملحق1 وجود فروق معنوية بين الاصناف ولم يكن لتراكيز الرش بحامض الفولفيك والتداخل بين عاملي الدراسة تأثير معنوي في صفة دليل المساحة الورقية . حقق الصنف وداع أعلى متوسط لدليل المساحة الورقية بلغ 3.205 مقارنة بالصنف هاد الذي سجل أقل متوسط في صفة دليل المساحة الورقية بلغ 1.841 ، وقد يعود السبب إلى تفوق الصنف وداع في عدد الافرع للنبات والمساحة الورقية (جدول,6 و 8) مما انعكس إيجاباً على زيادة دليل مساحتها.

جدول (9) تأثير الاصناف وتراكيز الرش بحامض الفولفيك والتداخل بينهما في صفة دليل المساحة الورقية

تراكيز الرش بحامض الفولفيك ملغم لتر$^{-1}$	الاصناف				المتوسط
	وداع	رافدين	سومر	هاد	
0	2.916	3.002	2.059	1.852	2.457
10	3.090	3.191	2.003	1.769	2.513
20	3.214	3.206	2.066	2.094	2.645
30	3.598	3.124	1.934	1.651	2.577
المعدل	3.205	3.131	2.016	1.841	
LSD 0.05%	الاصناف= 0.2413		التداخل = NS	التراكيز = NS	

7-4 قطر الساق (ملم):

تبين نتائج التحليل الإحصائي في (الملحق,1) عدم وجود فروق معنوية بين الاصناف وتراكيز الرش بحامض الفولفيك والتداخل بينهما في صفة قطر الساق.

جدول(10) تاثير الاصناف وتراكيز الرش بحامض الفولفيك والتداخل بينهما في صفة قطر الساق (ملم)

تراكيز الرش بحامض الفولفيك ملغم لتر$^{-1}$	الاصناف				المتوسط
	وداع	رافدين	سومر	هاد	
0	2.200	1.953	2.140	2.107	2.100
10	2.053	2.007	2.693	2.047	2.200
20	2.020	2.027	2.393	2.460	2.225
30	1.980	1.800	1.887	1.827	1.873
المتوسط	2.063	1.947	2.278	2.110	
% 0.05 LSD	الاصناف= NS	التداخل = NS		التراكيز = NS	

8-4 محتوى الكلوروفيل في الاوراق:

تشير نتائج التحليل الإحصائي في (الملحق,1) عدم وجود تأثير معنوي للأصناف وتراكيز الرش بحامض الفولفيك والتداخل بينهما في محتوى الكلوروفيل بالأوراق.

جدول(11) تأثير الاصناف وتراكيز الرش بحامض الفولفيك والتداخل بينهما في محتوى الكلوروفيل بالأوراق

تراكيز الرش بحامض الفولفيك ملغم لتر$^{-1}$	الاصناف				المتوسط
	وداع	رافدين	سومر	هاد	
0	60.05	54.23	56.78	55.86	53.96
10	55.85	52.27	56.00	51.71	56.16
20	56.64	55.44	56.74	55.81	56.73
30	54.79	51.77	54.09	55.86	54.13
المعدل	56.83	53.43	55.90	54.81	
% 0.05LSD	الاصناف= NS	التداخل = NS		التراكيز = NS	

9-4 الوزن الجاف للنبات(غم نبات$^{-1}$):

تشير نتائج التحليل الاحصائي في الملحق 1 إلى وجود اختلافات معنوية بين الاصناف وتراكيز الرش بحامض الفولفيك والتداخل فيما بينهما في صفة الوزن الجاف للنبات. تفوق الصنف وداع بأعلى معدل للوزن الجاف بلغ 157.33 غم نبات$^{-1}$ في حين سجل الصنف هاد اقل متوسط بلغ 128.58 غم نبات$^{-1}$ ربما يعود السبب الى أن تفوق صنف وداع في المساحة الورقية(جدول, 8) وتتفق هذه النتيجه مع ما توصل اليه (العويدي ,2015 والرفاعي ,2018) اللذين ذكروا أن اصناف السمسم تختلف في مساحة الاوراق وارتفاع النبات التي تنعكس على الوزن الجاف للنبات.

يلاحظ من الجدول 12 الى ان التركيز 20 ملغم لتر$^{-1}$ سجل أعلى متوسط بلغ 148.50 غم نبات$^{-1}$ مقارنة بأقل معدل عند تركيز معاملة المقارنة بلغ 137.08 غم نبات$^{-1}$ ربما يعود السبب الى أن رش حامض الفولفيك ساعد في زيادة النمو الخضري للنباتات مما أدى الى زيادة في كمية الحاصل والوزن الجاف مقارنة بالنباتات غير المسمدة التي أعطت اقل وزن جاف.

جدول (12) تأثير الاصناف وتراكيز الرش بحامض الفولفيك والتداخل بينهما في الوزن الجاف غم نبات$^{-1}$

تراكيز الرش بحامض الفولفيك ملغم لتر$^{-1}$	الاصناف				المتوسط
	وداع	رافدين	سومر	هاد	
0	155.67	143.00	124.00	125.67	137.08
10	163.67	144.67	129.00	126.33	140.92
20	147.00	155.33	152.00	139.67	148.50
30	163.00	141.67	130.33	122.67	139.42
المعدل	157.33	146.17	133.83	128.58	
% 0.05LSD	الاصناف= 0.823		التداخل = 1.712	التراكيز = 0.948	

تبين نتائج الجدول 12 الى ان الصنف وداع عند التركيز 10 ملغم لتر$^{-1}$ سجل أعلى معدل للوزن الجاف في النبات بلغ 163.67 غم نبات$^{-1}$ مقارنة مع الصنف هاد عند التركيز 30 ملغم لتر$^{-1}$ إذ أعطى أقل معدل للوزن الجاف في النبات بلغ 122.67 غم نبات$^{-1}$

10-4 عدد الكبسولات في النبات (كبسولة نبات$^{-1}$)

تشير نتائج التحليل الاحصائي في (الملحق,2)وجود تأثير معنوي للاصناف وتراكيز الرش بحامض الفولفيك والتداخل فيما بينهما في صفة عدد الكبسولات في النبات . تشير نتائج الجدول(13) الى ان الصنف سومر سجل أعلى متوسط لعدد الكبسولات في النبات بلغ 232.33 كبسولة نبات$^{-1}$ في حين سجل الصنف وداع أقل متوسط في عدد الكبسولات بلغ 127.93 كبسولة نبات$^{-1}$ وقد يُعزى السبب أن تفوق الصنف سومر في هذه الصفة إلى تفوقهِ في عدد الافرع والمساحة والورقية (الجداول, 6 و 8). وتتفق هذه النتائج مع (Pham واخرون, 2010 و Kassab وآخرون ,2012) اللذين ذكروا إن اصناف السمسم تختلف فيما بينها في عدد الكبسولات في النبات.

تشير نتائج الجدول (13) الى ان التركيز 10ملغم لتر$^{-1}$ حقق أعلى متوسط بلغ 197.33 كبسولة نبات$^{-1}$ في حين سجلت معاملة المقارنة أقل متوسط في عدد الكبسولات في النبات بلغ 191.18 كبسولة نبات$^{-1}$ ربما يعود السبب الى دور الحامض في تنظيم وزيادة عمليات النمو مما ادى الى زيادة البراعم الزهرية وبالتالي زيادة عدد الكبسولات.

جدول (13) تاثير الاصناف وتراكيز حامض الفولفيك في صفة عدد الكبسولات بالنبات

تراكيز الرش بحامض الفولفيك ملغم لتر$^{-1}$	الاصناف				المتوسط
	وداع	رافدين	سومر	هاد	
0	123.67	179.40	232.67	229.00	191.18
10	131.00	190.67	238.67	229.00	197.33
20	133.00	189.07	227.33	224.33	193.43
30	124.07	187.33	230.67	227.00	192.27
المعدل	127.93	186.62	232.33	227.33	
LSD 0.05%	الاصناف=3.121		التداخل = 6.034		التراكيز = 3.344

يلاحظ من الجدول (13) إن الصنف سومر عند التركيز 10ملغم لتر$^{-1}$ أعطى أعلى متوسط في صفة عدد الكبسولات بالنبات بلغ 238.67 كبسولة نبات$^{-1}$ في حين سجل الصنف وداع عند معاملة المقارنة أقل متوسط بلغ 123.67 كبسولة نبات$^{-1}$.

4-11 عدد البذور في الكبسولة (بذرة كبسولة$^{-1}$):

يشير نتائج التحليل الاحصائي في (الملحق,2) وجود تأثير معنوي للأصناف وتراكيز الرش بحامض الفولفيك والتداخل بينهما في صفة عدد البذور في الكبسولة . تفوق الصنف سومر وسجل أعلى متوسط بلغ 54.45 بذرة كبسولة$^{-1}$ ولم يختلف معنوياً عن الصنفين رافدين وهاد اللذين سجلا 52.82 و 52.65 بذرة كبسولة$^{-1}$ بالتتابع، في حين سجل الصنف وداع أقل معدلاً في صفة عدد البذور بالكبسولة بلغ 48.75 بذرة كبسولة$^{-1}$ ربما يعود السبب الى اختلاف الطبيعة الوراثية للأصناف وتتفق هذه النتيجة مع (Pham وآخرون ,2010) الذين استنتجوا أن اصناف السمسم تتباين فيما بينها في عدد البذور في الكبسولة.

تشير النتائج من الجدول (14) الى وجود فروقات معنوية بين تراكيز الرش بحامض الفولفيك في صفة عدد البذور في الكبسولة إذ أعطى التركيز 20ملغم لتر$^{-1}$ أعلى متوسط بلغ 56.82 بذرة كبسولة$^{-1}$ ولم يختلف معنوياً عن التركيز 10 ملغم لتر$^{-1}$ في حين سجلت معاملة المقارنة أقل معدل في صفة عدد البذور بالكبسولة بلغ 48.07 بذرة كبسولة$^{-1}$ ولم يختلف معنوياً عن التركيز 30 ملغم لتر$^{-1}$ والسبب يعود إلى دور حامض الفولفيك الذي توجد فيه نسبة عالية من النتروجين ساعد في تنظيم عمليات التزهير والخصب ونشوء البذرة وانتقال المواد المغذية ومن ثم ادى الى زيادة عدد البذور بالكبسولة ، اتفقت هذه النتيجة مع عبدالخالق ,2017 و العزاوي ,2018) الذين أشاروا الى أن مستويات مختلفة بحامض الفولفيك لها تأثير معنوي في عدد البذور في الكبسولة.

يلاحظ من الجدول (14) ان الصنف سومر عند التركيز 10ملغم لتر$^{-1}$ سجل أعلى متوسط في عدد البذور في الكبسولة بلغ 60.40 بذرة كبسولة$^{-1}$ بينما سجل الصنف رافدين اعلى متوسط للصفة عند التركيز 20 ملغم لتر$^{-1}$ بلغ 59.20 بذرة كبسولة$^{-1}$ مما يدل على اختلاف استجابة الاصناف باتجاه التراكيز في حين سجل الصنف هاد عند معاملة المقارنة أقل متوسط في عدد البذور في الكبسولة بلغ 43.13 بذرة كبسولة$^{-1}$

جدول(14) تأثير الاصناف وتراكيزالرش بحامض الفولفيك والتداخل بينهما في صفة عدد البذور في الكبسولة

تراكيز الرش بحامض الفولفيك ملغم لتر$^{-1}$	الاصناف				المتوسط
	وداع	رافدين	سومر	هاد	
0	45.67	52.80	50.67	43.13	48.07
10	49.33	50.00	60.40	60.33	55.02
20	53.00	59.20	55.73	59.33	56.82
30	47.00	49.27	51.00	47.80	48.77
المعدل	48.75	52.82	54.45	52.65	
% 0.05 LSD	الاصناف= 3.636		التداخل = 7.924	التراكيز = 5.745	

12-4- وزن البذور في الكبسولة (غم):

تشير نتائج التحليل الاحصائي (ملحق,2) عدم وجود فروق معنوية بين الاصناف وتراكيز الرش بحامض الفولفيك والتداخل بينهما في صفة وزن البذور في الكبسولة.

جدول(15) تأثير الاصناف وتراكيز الرش بحامض الفولفيك والتداخل بينهما في صفة وزن البذور في الكبسولة (غم)

تراكيز الرش بحامض الفولفيك ملغم لتر$^{-1}$	الاصناف				المتوسط
	وداع	رافدين	سومر	هاد	
0	0.1733	0.1800	0.1933	0.1600	0.1767
10	0.1800	0.2000	0.1733	0.1600	0.1783
20	0.2067	0.2000	0.2067	0.1733	0.1967
30	0.1933	0.1800	0.2133	0.1933	0.1950
المتوسط	0.1883	0.1900	0.1967	0.1717	
LSD 0.05%	الاصناف=NS		التداخل =NS	التراكيز = NS	

13-4 وزن 1000 بذرة (غم)

تشير نتائج التحليل الاحصائي في (الملحق, 2) وجود فروق معنوية بين الاصناف وتراكيز الرش بحامض الفولفيك ولم يكن للتداخل بين العاملين تأثيراً معنوياً في هذه الصفة. حقق الصنف رافدين أعلى متوسط بلغ 3.767غم ولم يختلف معنوياً عن الصنف وداع الذي سجل 3.733 غم في حين سجل الصنف سومر أقل متوسط بلغ 3.358غم والسبب ربما يعود في تفوق الصنف رافدين في صفات النمو الخضري عدد الأوراق (جدول, 7) والتي انعكست بدورها على زيادة تراكم المادة الجافة في المصب ومن ثم انعكس الى زيادة الوزن بالبذور. وهذا يتفق مع (المحمدي , 2001 و الرفاعي ,2018 و الجميلي ,2019) و الذين اكدوا بأن الاصناف للسمسم تختلف في وزن بذور النبات.

يلاحظ من الجدول(16) الى ان التركيز20 ملغم لتر$^{-1}$ سجل اعلى متوسط بلغ 3.733 في حين اعطت معاملة المقارنة اقل متوسط لصفة 1000 بذرة بلغ 3.200 ، والسبب ربما يعود الى دور الحامض في تحسين كفاءة عملية التمثيل الضوئي وزيادة في تدفق نواتج التمثيل من الاوراق الى الكبسولات والبذور وبالتالي زيادة وزن البذور، وهذا ما يفسر ان استخدام المعدل الاعلى للرش لم يؤدي الى زيادة في عدد الكبسولات بالنبات ووزن 1000 بذرة، لان زيادة تركيز الرش يمكن ان يؤدي الى عدم توازن بين النمو الخضري والثمري فيزداد النمو الخضري على حساب النمو الثمري للنبات.

جدول (16)تأثير الاصناف وتراكيز الرش بحامض الفولفيك والتداخل بينهما في وزن 1000 بذرة (غم)

تراكيز الرش بحامض الفولفيك ملغم لتر$^{-1}$	الاصناف				المتوسط
	وداع	رافدين	سومر	وداع	
0	3.267	3.467	3.133	2.933	3.200
10	4.000	3.867	3.367	3.400	3.658
20	3.800	3.800	3.533	3.800	3.733
30	3.867	3.933	3.400	3.467	3.667
المتوسط	3.733	3.767	3.358	3.400	
LSD 0.05%	الاصناف= 0.2149		التداخل = NS	التراكيز = 0.038	

14-4 حاصل البذور (كغم هـ$^{-1}$)

تشير نتائج التحليل الاحصائي في (الملحق,2) وجود فروق معنوية للأصناف وتراكيز الرش بحامض الفولفيك في حين لم يسجل تداخل معنوي بينهما في صفة حاصل البذور كغم هـ$^{-1}$. تشير النتائج من الجدول (17) الى ان الصنف سومر سجل أعلى متوسط بلغ 2266 كغم هـ$^{-1}$ ولم يختلف معنوياً عن الصنف هاد الذي حقق 2146 كغم هـ $^{-1}$ ، في حين سجل الصنف وداع أقل معدل في صفة حاصل البذور بلغ 1241 كغم هـ$^{-1}$ والسبب ربما يعود تفوقه بصفه واكثر لمكونات الحاصل مثل عدد الكبسولات في النبات وعدد البذور في الكبسولة (جدول, 13 و 14) ، واتفقت هذه النتائج مع نتائج (صولاغ , 2007 و المحاسنة, 2014 و الجميلي , 2019) اذ ذكروا اختلاف الاصناف فيما بينها في صفة حاصل البذور

توضح النتائج من الجدول(17) الى ان التركيز 10ملغم لتر$^{-1}$ سجل أعلى متوسط بلغ 2108 كغم هـ$^{-1}$ في حين سجلت معاملة المقارنة أقل متوسط في صفة حاصل البذور بلغ 1818 كغم هـ$^{-1}$ والسبب يعود الى تفوقهِ في عدد الكبسولات وعدد البذور في الكبسولة (جدول, 13 و 14) مما انعكس ايجابياً عن الحاصل الكلي للبذور ، فضلاً عن دور الحامض في تشجيع امتصاص العناصر الغذائية الكبرى والصغرى أضافة الى تأثيرها على الأغشية الخلوية وتشجيع تكوين البروتينات والمواد الغذائية المصنعة (Aviad و Ghen ،1990).

جدول (17) تأثير الاصناف وتراكيز الرش بحامض الفولفيك والتداخل بينهما في حاصل البذور كغم هـ$^{-1}$

تراكيز الرش بحامض الفولفيك ملغم لتر$^{-1}$	الاصناف				المتوسط
	وداع	رافدين	سومر	هاد	
0	1209	1926	2136	2000	1818
10	1379	1957	2584	2510	2108
20	1226	2086	2113	2082	1877
30	1151	1919	2230	1991	1823
المتوسط	1241	1972	2266	2146	
LSD 0.05%	الاصناف=200.1		التداخل =NS	التراكيز = 222.2	

15-4 الحاصل الحيوي (طن هـ$^{-1}$):

تشير بيانات التحليل الاحصائي في(الملحق, 2) وجود فروق معنوية بين الاصناف في صفة الحاصل الحيوي ولم يكن لتراكيز الرش بحامض الفولفيك والتداخل تأثيراً معنوياً في هذه الصفة.

تشير النتائج من الجدول (18) الى ان الصنف سومر سجل أعلى متوسط بلغ 12.20 طن هـ$^{-1}$ ولم يختلف معنوياً عن الصنف رافدين الذي سجل 10.50 طن هـ $^{-1}$ في حين سجل الصنف هاد أقل متوسط للحاصل البايولوجي بلغ 8.03 طن هـ$^{-1}$. والسبب يعود إلى تفوق صنف سومر لهذه الصفه بتفوقه في ارتفاع النبات وعدد الكبسولات وعدد البذور بالكبسولة وحاصل البذور (جداول, 5 , 13 , 14 و 17) التي تعد من الصفات المهمة. واتفقت هذه النتيجة مع نتائج (Sundari و Ambika 2019).

جدول (18) تأثير الاصناف وتراكيز الرش بحامض الفولفيك والتداخل بينهما في الحاصل الحيوي (طن هـ$^{-1}$)

تراكيز الرش بحامض الفولفيك ملغم لتر$^{-1}$	الاصناف				المتوسط
	وداع	رافدين	سومر	هاد	
0	9.28	8.69	10.44	7.52	8.98
10	9.75	9.18	12.74	8.38	10.01
20	11.22	11.96	15.37	8.23	11.70
30	9.49	12.15	10.27	7.98	9.97
المتوسط	9.93	10.50	12.20	8.03	
LSD 0.05%	الاصناف=1.792		التداخل = NS		التراكيز = NS

16-4 دليل الحصاد (%):

تشير بيانات التحليل الإحصائي في (الملحق,2) وجود فروق معنوية بين الاصناف وتراكيز الرش بحامض الفولفيك في حين لم يكن للتداخل بين العاملين تأثيراً معنوياً في صفة دليل الحصاد. تفوق الصنف هاد بأعلى متوسط بلغ 27.184% في حين سجل الصنف وداع أقل متوسط بلغ 12.556% والسبب يعود الى تفوق الصنف هاد في صفة دليل الحصاد الى تفوقهِ في صفة عدد الايام من الزراعة حتى بداية التزهير (جدول,4) فازدادت البراعم الزهرية وبالتالي زيادة عدد الكبسولات مما انعكس على زيادة دليل الحصاد وتتفق هذه النتيجة مع (El-Salam 2015)

جدول (19) تأثير الاصناف وتراكيز الرش بحامض الفولفيك والتداخل بينهما في دليل الحصاد (%)

تراكيز الرش بحامض الفولفيك ملغم لتر$^{-1}$	الاصناف				المتوسط
	وداع	رافدين	سومر	هاد	
0	13.028	22.163	20.459	26.595	20.561
10	14.143	21.318	20.282	29.952	21.423
20	10.926	17.441	13.747	25.297	16.852
30	12.128	15.794	21.713	26.892	19.131
المتوسط	12.556	19.179	19.050	27.184	
LSD 0.05%	الاصناف= 2.328		التداخل = NS	التراكيز = 2.406	

كما يلاحظ من نتائج الجدول (19) الى ان التركيز 10ملغم لتر$^{-1}$ سجل أعلى متوسط في صفة دليل الحصاد بلغ 21.423% في حين سجل التركيز 20 ملغم لتر$^{-1}$ أقل متوسط في صفة دليل الحصاد بلغ 16.852% والسبب يعود إلى تفوق التركيز 10ملغم لتر$^{-1}$ في تفوقهِ في صفة عدد الكبسولات (الجدول,13) اتفقت هذه النتيجة مع (عبدالخالق, 2017) في دراسته لمعرفة تأثير النتروجين (العزاوي, 2018) دراسته لمعرفة تأثير النتروجين الذي يعد العنصر الاساسي الموجود بحامض الفولفيك إذ أشاروا في دراستهم الى أن مستويات مختلفة من الاسمدة العضوية لها تأثير معنوي لدليل الحصاد.

17-4 نسبة الزيت في البذور (%):

تشير نتائج التحليل الإحصائي في (الملحق ,2) وجود فروق معنوية بين الاصناف وتراكيز الرش بحامض الفولفيك والتداخل بينهما في صفة نسبة الزيت في البذور. تشير النتائج من الجدول (20) إلى ان الصنف سومر سجل أعلى متوسط بنسبة زيت بلغت 41.63 % في حين سجل الصنف وداع أقل متوسط بنسبة الزيت بالبذور بلغ 34.09 % ، قد يعود السبب إلى اختلاف للأصناف في طبيعتها الوراثية واختلاف الاستجابة للعوامل البيئية خلال مدة نمو النبات وتطوره، والذي عكس على نسب الزيت فيهِ، وتتفق النتيجة مع (الجميلي, 2019). الذي ذكر بأن الاصناف للسمسم قد يحصل فيها اختلاف في التركيب الوراثي ومدى استجابتها من الاستفادة من عوامل النمو مما أنعكس على صفاتها النوعية. تشير نتائج الجدول (20) سجل التركيز 20 ملغم لتر$^{-1}$ أعلى متوسط بلغ 40.87 % ، في حين سجلت معاملة المقارنة أقل متوسط نسبة زيت بلغ 37.96 % وقد يعود السبب إلى دور حامض الفولفيك في توافر العناصر الغذائية اللازمة لنمو النبات ويؤدي الى كفاءة عالية في التمثيل الضوئي ومن ثم زيادة إنتاج المواد اللازمة لامتلاء البذور والذي ساهم ايجابياً في زيادة وزن 1000 بذرة (جدول, 16) وبالتالي زيادة محتواها من الزيت. وتتفق هذه مع (عبد العزيز وآخرون, 2007).

جدول(20) تأثير الاصناف وتراكيز الرش بحامض الفولفيكوالتداخل بينهما في نسبة الزيت في البذور(%)

تراكيز الرش بحامض الفولفيك ملغم لتر$^{-1}$	الاصناف				المتوسط
	وداع	رافدين	سومر	هاد	
0	33.35	35.57	43.83	39.07	37.96
10	32.57	38.23	44.16	39.58	38.64
20	38.42	43.00	39.60	42.48	40.87
30	32.03	38.86	38.92	42.15	37.99
الاصناف	34.09	38.92	41.63	40.82	
LSD 0.05%	الاصناف=1.712		التداخل = 3.12		التراكيز = 1.245

تشير بيانات الجدول(20) وجود فروق معنوية بين قيم التداخل في صفة نسبة الزيت بالبذور أعطى الصنف سومر عند التركيز 10 ملغم لتر$^{-1}$ أعلى متوسط بلغ 44.16 % في حين سجل الصنف وداع عند التركيز 30 ملغم لتر$^{-1}$ أقل متوسط في نسبة الزيت بلغ 32.03 % ، حيث اختلفت الاصناف في استجابتها لتراكيز حامض الفولفيك.

18-4 حاصل الزيت (طن هـ$^{-1}$):

يلاحظ من نتائج التحليل الإحصائي في (الملحق,2) وجود فروق معنوية بين الاصناف والتداخل في حين لم يكن لتراكيز الرش بحامض الفولفيك تأثيراً معنوياً في هذه الصفة. تشير النتائج من الجدول(21) الى ان الصنف سومر سجل أعلى متوسط بلغ 0.947 طن هـ$^{-1}$ في حين سجل الصنف وداع أقل متوسط في صفة حاصل الزيت بلغ 0.423 طن هـ$^{-1}$ ، ويعود السبب إلى تفوق الصنف في حاصل البذور ونسبة الزيت (جدول , 17 و20). وهذا يتفق مع (العيساوي , 2004) الذي وجد بأن اصناف السمسم اختلفت معنوياً في نسبة وحاصل الزيت لمحصول السمسم.

تظهر بيانات الجدول (21) نلاحظ ان الصنف سومر عند التركيز 10 ملغم لتر$^{-1}$ سجل أعلى متوسط مقداره 1.146 طن هـ$^{-1}$ في حين سجل الصنف وداع عند معاملة المقارنة أقل متوسط في حاصل زيت بلغ 0.383 طن هـ$^{-1}$.

جدول (21) تأثير الاصناف وتراكيز الرش بحامض الفولفيك والتداخل بينهما في حاصل الزيت (طن هـ$^{-1}$)

تراكيز الرش بحامض الفولفيك ملغم لتر$^{-1}$	الاصناف				المتوسط
	وداع	رافدين	سومر	هاد	
0	0.383	0.683	0.978	0.778	0.706
10	0.449	0.749	1.146	0.998	0.836
20	0.472	0.895	0.831	0.882	0.770
30	0.388	0.749	0.832	0.843	0.703
المتوسط	0.423	0.769	0.947	0.875	
LSD 0.05%	الاصناف=0.0847		التداخل = 0.168		التراكيز = NS

الاستنتاجات والتوصيات

Conclusions and Recommendations

5- الاستنتاجات والتوصيات:

5-1 الاستنتاجات:

1- اختلفت الاصناف معنويا في صفات النمو والحاصل والنوعية اذ تميز الصنف سومر محققا اعلى القيم في اغلب الصفات المدروسة.

2- ان تركيز الرش بحامض الفولفيك 20 ملغم لتر$^{-1}$ ادى الى زيادة حاصل البذور وحاصل الزيت.

3– عدم استجابة نباتات السمسم للرش بالتراكيز العالية (30ملغم لتر$^{-1}$) من حامض الفولفيك

4 – اختلفت الاصناف في استجابتها بتراكيز حامض الفولفيك حيث تبين ان لكل صنف تركيز معين يتفوق عنده.

5-2 التوصيات :

بناءاً على نتائج الدراسة نقترح ما يأتي :

1 - اعتماد الصنف سومر للزراعة في منطقة الدراسة لاستجابته لتغاير في ظروف موسم الدراسة.

2 - رش نباتات السمسم بتركيز 20 ملغم لتر$^{-1}$ لإعطائها أفضل حاصل بذور وحاصل زيت.

3 – رش نباتات السمسم بالتراكيز الواطئة من حامض الفولفيك لعدم استجابتها للتراكيز العالية (30 ملغم لتر$^{-1}$).

4 – اجراء اختبار استجابة اصناف السمسم للإضافة الارضية لحامض الفولفيك.

5 – اختبار نوعية اضافة الحامض مع عمليات زراعية لا سيما مواعيد الزراعة على محصول السمسم ومحاصيل اخرى.

المصادر

References

6- المصادر

6-1- المصادر العربية

اسماعيل، أيناس اسماعيل محمد اسماعيل. 2021. تأثير مستويات مختلفة من السماد العضوي على صفات النمو والحاصل والنوعية لصنفين من محصول السمسم (Sesamum indicum L.). كلية الزراعة جامعة تكريت. مجلة الانبار للعلوم الزراعية مجلد19 العدد1، 2021ISSN: 1992-7479. enas_esmail@tu.edu.**iq.**

البحراني، ايمان قاسم محمد.2015. تاثير البكتيريا المذيبة للفوسفات وحامض الهيوميك في اتزان الفسفور وجاهزية المغذيات وحاصل الذرة الصفراء .Zea mays L. اطروحة دكتوراه ـ كلية الزراعة ــ جامعة بغداد.

البركات، حنون ناهي كاظم.2016. تاثير التسميد الحيوي وطرق أضافة حامضي الهيوميك والفولفيك في جاهزية NPK والحديد والزنك في التربة وانتاجية الذرة الصفراء Zea .mays L. اطروحة دكتوراه ــ كلية الزراعة ــ جامعة بغداد.

البشيشي، طلعت رزق ومحمد أحمد شريف .1998. أساسيات في تغذية النبات .الطبعة الأولى، دار النشر للجامعات، جامعة المنيا . جمهورية مصر العربية. 497 صفحة.

جاسم، علي حسين وعلي عبادي مانع ونعيم شتيوي مطر.2008. تأثير مغنطة السماد العضوي هيومس في صفات النمو الخضري والحاصل لنبات الخس. مجلة بابل. وقائع المؤتمر العلمي الحادي عشر :91-99.

الجميلي، بلال قدوري فخري.2020.تاثير اضافة البيوكونت والجبريلين في بعض صفات النمو والحاصل لعدة اصناف من محصول السمسم .*Sesamum indicum* L رسالة ماجستير.كلية الزراعة – جامعة تكريت.

الجنابي، محسن علي احمد،يونس عبد القادر علي. 1996. المدخل الى انتاج المحاصيل الحقلية ، جامعة الموصل. رقم الايداع في المكتبة الوطنية ببغداد (84).

الجواري، عبد الرحمن خماس .2002. تأثير الرش بمغذيات مختلفة في نمو وحاصل الفلفل الحلو .*Capsicum annuum L* . رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة بغداد.

حمد، محمد شهاب و فاروق فرج جمعة .2000. تأثير التسميد الورقي في المحتوى المعدني ونسبة العقد لأشجار البرتقال المحلي .*Citrus sinensis osbeck* ، مجلة العلوم الزراعية العراقية، 31 (2): 157-165.

الرفاعي، منذر حكمت شاكر. 2018. تاثير بعض محفزات النمو في الصفات الفسلجية والحاصل والمادة الفعالة لعدة اصناف من السمسم (*Sesamum indicum* L.) رسالة ماجستير. كلية الزراعة – جامعة تكريت.

الصحاف، فاضل حسين رضا .1989. تغذية النبات التطبيقي. جامعة بغداد – وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جمهورية العراق.

صولاغ، بشير حمد عبدالله وخضير عباس جدوع وعقيل نجم عبود.2007. تاثير موعد الزراعة في صفات النمو لعدة اصناف من السمسم.مجلة الانبار للعلوم الزراعية - 5(1):97 - 109.

الصيرفي، زكريا مسعد .2010. كيمياء الأسمدة . الطبعة الأولى ، دار الكتب والوثائق القومية للنشر والطبع والتوزيع ، كلية الزراعة – جامعة المنصورة . جمهورية مصر العربية. 221 صفحة.

عبد العزيز، محمد علي؛ جراد، سمير علي؛ علي، بسام نهيت، 2007. تأثير المعدني والعضوي في النمو وبعض مكونات محصول القطن. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية،29(4):221-233.

عبدالخالق، أصالة مناف.2017. تأثير مستويات النتروجين والرش بالحديد في نمو وإنتاجية الحنطة. رسالة ماجستير، كلية الزراعة ـ جامعة المثنى.

العبيدي، أحلام احمد حسين ورفعت وهبي ورفعت صوفان. 2013. تأثير رش المستخلصات النباتية في إنتاجية الطماطة (البندورة)المزروعة في البيوت البلاستيكية مجلة العلوم الزراعية العراقية 44(1):81-88

العزاوي، حسين خضير عباس، ومحسن علي احمد الجنابي، فخرالدين عبدالقادر صديق. 2018. تأثير مستويات مختلفة من سماد النيتروجين في حاصل الحبوب ومكوناته لأصناف حنطة الخبز. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية المجلد 18 العدد 1.

العلاف، اياد هاني العلاف. 2020. أهمية أحماض الهيوميك والفولفيك والأحماض الأمينية في نمو نباتات الفاكهة. قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل،رقم الايداع في المكتبة الوطنية العراقية في بغداد (1198).

علك، مكية كاظم ومشتاق طالب رواد .2017. تأثير نقع البذور بمنظمي النمو BA وIBA والكوبلت في بعض الصفات الحقلية وحاصل صنفين من السمسم.مجلة الفرات للعلوم الزراعية 9(4):1248-1261.

العلي، حميد حمدان و اثير هاشم عبد المجيد. 2013. تأثير الرش حامض الهيومك على بعض الصفات الخضرية والفسلجية والتشريحية لنبات الخس المحلي (Lactuca sativa L.) مجلة الفرات للعلوم الزراعية 5(2):26-37

علي، نور الدين شوقي وعبد الوهاب عبد الرزاق شاكر. 2018. التسميد العضوي ودوره في الزراعة المستدامة. الطبعة الاولى. دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع. العراق– بغداد. 218.

العويد، حيدر فاضل غافل.2015. تاثير مواعيد الزراعة في بعض صفات النمو والحاصل لثلاثة اصناف من السمسم (*Sesamum indicum* L.). رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة القاسم الخضراء.

العيساوي ,محمد حمدان عيدان .2004.تاثير الرش بالمادة الشمعية والبوتاسيوم في صفات النمو والحاصل ونوعية لصنفين من السمسم .رسالة ماجستير .كلية الزراعة – جامعة الانبار .

الفرطوسي، بيداء عبود جاسم. 2003.تأثير المستخلصات المائية لبعض المخلفات العضوية في نمو الحنطة L. Triticum aestivuim. رسالة ماجستير- قسم علوم التربة والموارد المائية - كلية الزراعية - جامعة بغداد

كاظم , زحل رضيوي .2005. تحليل اقتصادي لاهم العوامل المؤثرة في استجابة عرض محصول السمسم في العراق للمده (1980-2003). مجلة العلوم الزراعية العراقية. 36(6):149- 156.

كريم، زينة هزبر خزعل و سعدون عبد الهادي و سعدون العجيل. 2012. تأثير رش مستخلص الطحالب البحرية ومعاملات الحث الزهرية في نمو وإنتاج محصول القرنابيط Brassica oleraceavar.botrytis مجلة الكوفة للعلوم الزراعية المجلد (4) ملحق العدد (1).

المجموعة الاحصائية الزراعية السنوية.2016. مديرية الاحصاء والتخطيط وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي . الجمهورية العربية السورية.

المحاسنة، حسين المحاسنة.2014. استجابة اصناف من السمسم *(Sesamum indicum* (.L لمعاملات الري خلال مراحل النمو. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية –30(2): 79 – 93.

المحمدي، جاسم محمد حسن المحمدي. 2020. تأثير مكافحة الأدغال في نمو وحاصل ونوعية أربعة أصناف من السمسم *Sesamum indicum* L. . رسالة ماجستير. كلية الزراعة جامعة الانبار

المحمدي، عقيل نجم عبود.2001.تاثير موعد الزراعة في نمو وحاصل ونوعية لعدة اصناف من السمسم. رسالة ماجستير. كلية الزراعة –جامعة الانبار.

المعموري، احمد محمد لهمود .1997. تأثير رش السماد السائل والبورون في نمو حاصل الذرة الصفراء . أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة – جامعة بغداد.

مهدي, عمار صادق.2014. تأثير رش الحديد والزنك في نمو وحاصل السمسم، مجلة العلوم الزراعية العراقية. 39(4):54-67.

الناصر، احمد فاضل عباس.2016.تاثير السماد العضوي ورش بعض المستخلصات العضوية في بعض مؤشرات نمو الذرة الصفراء .Zea mays L. اطروحة دكتوراه ــ كلية الزراعة ــ جامعة بغداد

النعيمي، سعد الله نجم عبدالله .2000. مبادئ تغذية النبات (مترجم)، جامعة الموصل- العراق.

النقيب، موفق عبد الرزاق سهيل ورياض جبار منصور وعمار صادق مهدي.2013.نمو وحاصل بعض اصناف السمسم وعلاقته بالبورون. مجلة ابن الهيثم للعلوم الصرفة والتطبيقية -26(3):32-42.

الهدواني، أحمد خالد يحيى . 2004. تأثير التسميد والرش ببعض العناصر الغذائية في الصفات الكمية والنوعية لبعض المركبات الفعالة طبياً في بذور صنفين من الحلبة *Trigonella foenum – graecum L.* أطروحة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة بغداد.

2-6- المصادر الانكليزية

Aghili,P.J., M.Sinaki and A.A.Nourinia. 2015.The effects of organic fertilizer and planting date on some traits of sesame varities.Inter J.6(5):16-24.

A .O.A. C.1990. Official methods of analysis15th ed. Association of official Agricultural chemists. Washington, D C, U S A.

Ali, Katkat Vahap, Hakan celik, Murat Ali Turan and Bans؛ Bülent Asik. **2009**. Effects of Soil and Foliar Applications of Humic Substances on Dry Weight and Mineral Nutrients Uptake of Wheat under Calcareous Soil Conditions Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 3(2): 1266-1273.

AL-Naqeeb, M.A.2007. Influence of soil and foliar application of potassium on growth and yield of sesame.Iraqi :J.Agri.Sci.38(2):12-18.

Ambika,M.,and Sundari,A.2019. Weed Management in irrigated sesame(*Seasmum indicum* L.).World Scientific News, 131,272-278.

Attia M.A. 1 and Ahmed M. Shaalan2. 2016. Response of wheat *'Triticum aestivum* L.' to humic acid and organic fertilizer application under varying Siwa Oasis conditions. IOSR Journal of Agriculture and Ver. PP 81-86.

Barıs Bülent Asik and Ali Vahap Katkat. 2013. Determination of effects on solid and liquid humic substances to plant growth and soil micronutrient availability Journal of Food, Agriculture & Environment Vol.11 (2): 1182-1186 www.world-food.net.

Chen, Y. and T. Aviad. 1990. Effects of humic substsances on plant growth. In: McCarthy p , Calpp CE, Malcolm RL. Bloom, Readings. ASA and SSSA, Madison, WI. PP. 161-186.

Cimrin, K. M. and Yilmaz, I. 2005. Humic acid aPplications to lettuce do not mprove yield but do improve phosphorus availability. Acta Agr. Scand. Wiley B. Soil Plant. Sci. 55, 58–63.

Dasharath, K.,O., Sridevi, and P.M.Salimth.2007. In-Vitromulti-application of sesame (*Sesame indium* L.).Indian.Crop Sci.2 (1) : 121-126.

Daniel khumic. 2021. Study on the effect of humic, fulvic and humic acids. Juyimogen Business Center, Huayuan Road, Zhengzhou ,China. Naomaohu Industrial Park, Hami City, Xinjiang Province ,China info@khumic.com. +86-19903889469.

Dogan, T.,and A.Zeybek. 2009. Full Length Research Paper Improving the traditional sesame seed planting with seed pelleting African Journal of Biotechnology,8(22).

Dursun, A., I. Guvence, I., and M.Turan. 2002. Effect of different levels of humic acid on seedling growth and macro and micronutrient.

El-Bassiony, A. M.; Z. F. Fawazy, M. M. H. Abd El-baky, and A. R. Mahmoud. 2010. Response of snap bean plants to mineral fertilizer and humic acid application .Research Journal of Agriculture and Biological sci, 6(2):169-175.

El-Naim,a.,E.M.El-dey.,A.A.Jabereldar.,S. A.Ahmed and A . A . Ahmed 2012. Determination of suitable Varety and seed rate of

sesame in sandy dunes of Kordofan, Sudan. International J. of Agriculture.2(4):175-179.

EL-Nakhlawy F. S. and M. A.Shaheen.2009. Response of seed yield, yield components and oil content to sesame cultivar and nitrogen fertilizer Rate. Arid Land Agrig.Sci.20(2) pp:

El-Nemr, M.A., M. El-Desuki, A.M. El-Bassiony and Z.F. Fawzy. 2016. Response of Growth and Yield of Cucumber Plants (Cucumis sativus L.) to Different Foliar Applications of Humic Acid and Bio-stimulators Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 6(3): 630-637,

Erik, B; G. Feibert; C. Clint and L.D. Sunders. 2000. Evaluation of humic acid and other non conventional fertilizer additives for onion production. Malheur Experiment Station Oregon state university ontanio, or, 2000.

Farzad Fayaz, Pasari Babak.2019. The effects of fulvic acid application on seed and oil yield of safflower cultivars. Journal of Central European Agriculture 2019. DOI :10.5513/JCEA01/18.3.1933

Felbeck, T., and J.R. George. 1971. Structural hypotheses of soil humic acids. Soil. Sci. 111: 42-48.

Gad El-Hak, S.H., A.M. Ahmed, Y.M.M. Moustafa. 2012. Effect of Foliar Application with Two Antioxidants and Humic Acid on Growth, Yield and Yield Components of Peas (Pisum sativum L.) Journal of Horticultural Science and Ornamental Plants4 (3) :318-328, DOI:10.5829/ idosi.jhsop..4.3.262. .

Gulser, F.; F. Sonmez and S. Boysan. 2010. Effects of calcium nitrate and humic acid on pepper seedling growth under saline condition.Journal of Environmental Biology, 31(5) 873-876

Hamza,M and R.M.Abd EL-Salam .2015.Optimum planting date for three sesame cultivars Growing under sandy soil conditions in Egypt .Americ-Eura J .Agric . Environ .Sc :15 (5):868-877.

Haruna, I.M and M.S. Abimiki .2015. Yield of sesame (Sesamum indicum L.) as influenced by organic fertilizer in the southern Savanna of Nigeria. Sustain. Agric. Res, 1(1):1927-1935.

Hunt, R.1982. Plant growth curves: the functional approach to plant growth analysis. London, Edward Arnold.pp:248.

Husnu Unlu, Halime Ozdamar Unlu and Yasar Karakurt.**2012**. Influence of humic acid on the antioxidant compounds in pepper fruit Journal of Food, Agriculture & Environment Vol.8 (3& 4) : 4 3 4 - 4 3 8 www.world-food.net

Jan,A.,S.Ali,Inamullah and M.Ahmed.2014.Influence of sowing time and nitrogen fertilization on Alternaria leaf blight and oil yield of sesame cultivars.Pure Appl. Bio. 3(4) p:160-166.

Johnson, B.J. and H.B. Harris.1967. Influence of Plant population on yield and other characteristics of soybean. Agron. J.59: 447-449.

Kahlid, K. H.A.; Hendawy, S.F. and El-Gezawy, E. 2006. Ocimum basillicum L. Producion under organig farming. Res. J. Agric. And Biological Sciences, 2(1):25-32.

Kannan, T; S. N. Singh, Harinder. S; Rattanpal and H.S. Dhaliwal. 1999. Effect of foliar and Soilar application of urea on dry matter production, chlorophyll content and NPK status of citrus nursery plants department of horticulture. Ponjab. Agri. Nuvi. India.

Kassab,O. M.,H. M. Mehanna and A.Aboelill.2012.Drought impact on growth and yield of some sesame varieties,j. of Appl.Sci. Res.8(8):4544-4551.

Kuepper, G. 2003. Foliar fertilization appropriate technologe transfer for rural areas (ATTRA) . National sustainable agriculture agriculture service . www .attra.ncat.org.

Katkat, A. V.; Hakan, C.; M. A. Turan and B. B. Asyk. 2009. Effects of soil and foliar applications of humic substances on dry weight and mineral nutrients uptake of wheat under calcareous soil conditions. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 3(2): 1266-1273.

Marosz. Arazi .2015. "Effect of fulvic and humic organic acids and calcium on growth and chlorophyll content of tree species grown under salt stress" ISSN 1641-1307.

Meléndrez, M. M., 2009. Humic Acid: The Science Of Humus and How It Benefits Soil. Issue of Acres U.S.A. Magazine.

Martin, p . 2002. Micro – nutrient deficiency in Asia and the pacific . Borax Europe Limited, UK, at, 2002 . IFA . Regional conference for Asia and the pacific, Singapore, 18 – 20 November 2002.

Murray, K. and P. W. Linder. 1984. Fulvic acid: structure and metal binding. II. Predominate metal binding sites. J. Soil Sci. 35: 217-222.

Nardi, S. Pizzeghello, D. Gessa, C. Ferrarese, L.; Trainotti, L. and G. Casadoro. 2000. A low molecular weight humic fraction on nitrate up take and protein synthesis in maize seedling. Soil Biology and Biochemistery.32:415-419

Orlov, D.S. S. 1990. Soil humic acid and general theory of humification Moscow State University Publisher,Moscow. p.135-153.ln soil Chemistry .john Wiley and Sons .NY . USA

Palanivell, P., K. Susilawati, O. H. Ahmed and A. M. Nik Muhamad. **2012.** Effects of extraction period on yield of rice straw compost humic acids. African Journal of Biotechnology Vol. 11(20), pp. 4530-4536 Available online

Peng, S.;F.V.Garcia, R.C.Laza and Cassman. 1993. Adjustment for specific leaf wheat improves chlorophyll mete s' estimate of Rice leaf nitrogen concentration. Agron. J.85: 987-900.

Pettit,. R. E. 2003. Emeritus Associate Professor Texas A and M university, Organic Matter, Humus, Humates Humic Acid, Fulvic Acid and Humin: Their Importance in Soil Fertility and Plant Health. Mhtml;file;/ORGNIC MATTER.mht. Pharma and Bio Science. 1(1)1-4.

Pham,T.D.,T.D.T.Nguyen,A.S.CarlssonandT.M.Bui.2010.Morphologi cal evaluation of sesame varieties from different origins.Australian. Journal of crop Science.Vol 4(7). P:498-504.

Piccolo, A.; S.Nardi; and G.Concheri.1992. Structural characteristics of humic substance as related to nitrate uptake and growth regulation in plant systems.Soil Biology and Biochemistry .24(4):373-380.

Radwan,F.I., M. A. Gomaa,I. F.Rehab and Samera,I. A. Adam.2015. Impact of Humic Acid Application,Foliar Micronutrients and Biofertilization on Growth,productivity and Quality of wheat. Middle East Journal of Agriculture.Volume :4 Issue:02.Pages:130-140.

Rahman. S.M., EL-Amin and F.G., Ahmed.2009. Effect of sowing date on the performance of sesame genotypes under irrigation conditions in northern sudan. African Crop Science society .8:1943-1946.

Rasool, G., Javaid A., Nawaz W. M. and AbdurRehman M. 2015. Determination And Evaluation Of The Effect Of Different Doses Of Humic Acid On The Growth And Yield Of Wheat. IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science 8 (2):PP 5-7.

Safaa A. Al-Zubaidy Hanaa Khudhaier Mohammed Ali Al-Haidary .2020 . Behavior of Growth and Yield Bread Wheat by the Influence of Fulvic Acid and Seeing Rate . Dept. of Field Crops, College of Agriculture, University of Baghdad, Iraq 2Dept. of Field Crops, College of Agricultural, University of Al-Qasim Green, Iraq . Sys Rev Pharm 2020;11(9):606-612

Samson, G. and Visser, S. A. 1989. Surface- active effects of humic acids on potato cell membrance properties, Soil Biochem. 21:343-347.

Rauthan and M. Schnitzer.2019. Effects of a soil fulvic acid on the growth and nutrient content of cucumber (Cucumis sativus) plants . Published: October 2019. 63, pages 491–495 (1981) .

Schnitzer, M. 1977. Recent findings on the characterization of humic substances extracted from soils from widely differing climatic zones. In soil, organic matter studies part 2. IAEA. Vienna.

Schnitzer, M., and S.U. Khan. 1978. Soil organic matter. Development in soil science. 8. Elsevier Scientific PUB. Comp. New York.

Rauthan, B. S. and M. Schnitzer. 1981. Effect of a soil fulvic acid on the growth and nutriert cotent of cucumber (Cucumis sativus) plants. Plant and Soil. 63, 419-492.

Senn, T.L. and A.R.Kingman. 1973. A review and Humus and Humic acid research Series no.145,S.C.Agricultural Experiment Station, Clemson, South Carolina.(USA).

Sharif, M., Khattak, R. A. and Sarir, M. S. 2002. Effect of different levels of lignitic coal derived humic acid on growth of maize plants. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 33, 3567– 3580.

Sinaki. Majid Amini Dehaghi. Jafar Masoud Sinaki. 2022. Seed yield and fatty acids composition of sesame genotypes as affected by foliar application of iron nano-chelate and fulvic acid under drought stress. Shahed University. January 2022 Applied Ecology and Environmental Research 16(6):7585-7604.

Steel,R. G.D.and J.H.Torrie.1980. Principles and procedures of statistice. Abiometrical Approach 2 and ed.McGraw-HillBook Company,lnc. U.S.A. P.481.

Stevenson, F .J. 1977. Nature of divalent transition metal complexes of humic acids as revealed by a modified potentiometric titration method. Soil Sci . 123: 10-17.

Susic, M. 2016.Replenishing Humic Acids in Agricultural Soils. Agronomy,6(4): 2-6. https://doi.org/10.3390/agronomy6040045

Tan, H. Kim. 2004. Humic matter in soil and the environment principles and controversies.Library of congress.NY. USA.

Tashiro,T.Y.,Fakuda, T., Osawa and M.Namic. 1990. Oil and minor componenets of sesame strains. J. Amer. Oil- Chem. Soc. 67 : 508-511.

Umar, U.A., M.Mahaud, I.U. Abubakar, B.A. Babaji and U.D.Idris. 2012. Performance of sesame Varieties as Influenced by Nitrogen fertilizer level and intra row spacing. The Pacific Journal of Science and Technology. 13(2).p 364-369.

Verlinden, G., Pycke, B., Mertens, J., Debersaques, F., Verheyen, K., Baert, G., Bries, J. and Haesaert,G. (2009) APplication of humic substances results in onsistent increases in crop yield and nutrient uptake. J. Plant Nutr. 32, 1407–1426.

Wang, Zhonghua ؛Shen, Tianlin ؛Yang, Yuechao ؛Gao, Bin ؛Wan, Yongshan ؛Li, Yuncong CYao, Yuanyuan ؛Liu, Lu ؛Tang, Yafu .2020. (Fulvic acid-like substance and its characteristics, an innovative waste recycling material from pulp black liquor", Journal of Cleaner Production ,:

Zhang, J., Wang, J., An, T., Wei, D., Chi, F., and Zhou, B. 2017. Effects of long-term fertilization on soil humic acid composition and structure in Black Soil. *PLoS ONE*, *12*(11), 1–14.

Zekri, M.2004. Citrus nutrition in relation to soil acidity and calcareous soil., The Citrus Industry, 58(4) 21 - 24

الملاحق

Appendices

7- الملحق.

1 – جدول تحليل التباين في صفات النمو الخضري لمحصول السمسم متمثلة بمتوسطات المربعات (MS) للموسم الصيفي (2021)

	الصفة	المكررات	التركيز	الخطأ a	الأصناف	التداخل	الخطأb
	درجات الحرية	2	3	6	3	9	24
.1	عدد أيام التزهير	3.275	5.331 NS	3.297	79.631**	8.884**	2.934
.2	ارتفاع النبات	12.65	604.05 **	7.42	**845.28	216.21**	10.22
.3	عدد التفرعات	0.491	6.047*	0.431	0.276 NS	0.903	1.034
.4	عدد الاوراق في النبات	0.610	73.028 **	0.3353	1103.361 **	12.484 **	0.493
.5	المساحة الورقية	117113	241123 NS	348122	19030996 **	321928 NS	251161
.6	دليل المساحة الورقية	0.03824	0.078 NS	0.11367	** 6.214	0.105NS	0.105
.7	قطر الساق	0.428	0.308 NS	0.237	0.227 NS	0.105 NS	0.154
.8	محتوى الكلوروفيل	13.934	23.740 NS	5.322	25.792 NS	6.039 NS	9.255
.9	الوزن الجاف للنبات	3.396	292.743 **	10.785	1992.354 **	213.113 **	8.132

** معنوية على مستوى 0.01 * معنوية على مستوى 0.05. NS غير معنوي

2- تحليل التباين في صفات الحاصل والنوعية لمحصول السمسم متمثلة بمتوسطات المربعات (MS) للموسم الصيفي (2021)

ت	الصفة	المكررات	التراكيز	الخطأ a	الأصناف	التداخل	الخطأb
	درجات الحرية	2	3	6	3	9	24
.1	عدد الكبسولات	5.52	**86.30	11.21	27996.31 **	46.53 **	13.72
.2	عدد البذور بالكبسولة	7.71	232.46 **	33.07	** 70.17	46.95 **	18.62
.3	وزن البذور بالكبسولة	0.002	NS0.001	0.005	NS0.001	0.0009 NS	0.001
.4	وزن 1000 بذرة	0.202	*0.722	0.093	** 0.555	0.060 NS	0.065
.5	حاصل البذور الكلي	98520	224622 **	49468	2532164 **	48833 NS	56391
.6	الحاصل الحيوي	10.498	15.215 NS	8.981	35.551 **	4.873 NS	4.522
.7	دليل الحصاد	13.097	34.506 **	5.802	24.792 **	6.824 NS	7.634
.8	نسبة الزيت%	14.259	22.709 **	1.553	136.957 **	21.076 **	4.129
.9	حاصل الزيت	0.042	0.047	0.010	** 0.646	0.025 **	0.010

** معنوي على مستوى 0.01 * معنوي على مستوى 0.05 NS غير معنوي

Summary

The field experiment was carried out during the summer season of 2021 at the second station in the area of Al-Buaitha in the city of Ramadi, Anbar Governorate, affiliated to the University of Anbar, College of Agriculture to study the response of the growth properties and the yield of several cultivars of sesame for fertilization with fulvic acid. The experiment was executed by using randomized completely block design R.C.B.D. within the system of split plots with three replications. The study consisted of four cultivars of sesame; Rafidain, Sumer, Had, and Wada'a with four levels of fulvic acid concentrations; 0, 10, 20, and 30 ml/litter. The cultivars occupied the secondary plots while fulvic concentrations engaged in the main plots. The results may be summarized as follows:

The Wada'a cultivar excelled in the properties of vegetative growth, while the highest average of the leaf area was (5608 cm^2), the index of the leaf area was (3.205) and the dry weight was (157.33 g). Whereas the Sumer cultivar prevailed in the yield and quality properties.

The highest average of the number of capsules in the plant (232.33), the number of seeds in the capsule (54.45), the seed yield (2266 kg/h), the biological yield (12.20 tons/h), the percentage of oil in seeds (41.63%) and the oil yield in seeds (0.947 tons/h) were recorded.

The concentration of 30 mg /litter was exceeded by giving it the highest average in the vegetative growth properties of the plant height trait (140.61 cm) and the number of leaves (62.93).

The concentration 20 ml /litter exceeded in most of the properties of the yield and quality, where the highest average of the seed number in

capsule was (56.82), the harvest guide (12.05) and the percentage of oil in seeds (40.87). The significant effect of the interaction treatments between sesame cultivars and fulvic acid concentrations indicated that the cultivars exhibited a different behavior toward fulvic acid concentrations, and this means that sesame plants could be treated with fulvic acid to improve the overall productivity of the plant. In the plant, it reached 238.67 capsule^{-1}, while the variety recorded farewell when the control treatment, the lowest average was 123.67 plant capsule^{-1}. As for the number of seeds in the capsule, the Sumer cultivar at concentration 10 mg L^{-1} recorded the highest average of 60.40 seed capsule^{-1}, while the cultivar Had, when compared to treatment, recorded the lowest average of 43.13 seed capsule^{-1}, and the dry weight of the plant gm, the farewell variety recorded at concentration 10 the highest The average was 163.67 g, while the Hadd variety recorded at a concentration of 30 mg L^{-1}, the lowest average was 122.67 g.

The Republic of Iraq
Ministry of Higher Education
and Scientific Research
University of Anbar
College of Agriculture

Growth and Yield Response of Sesame Cultivars to Spray with Fulvic Acid

A Thesis submitted to
The council of the College of Agricultural at
University Of Anbar. It is part of the requirements for
obtaining a degree of masters in agricultural sciences
(Agricultural of Field Crops Sciences)

By

Mohammed Qasim Mohammed Shehadhe

Supervised By

Prof. Dr. Muaiad Hadi Ismieel Al-Ani

2022 A.D **1444 A.H**