جمهورية العـــراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة كربلاء / كلية الزراعة

تأثير الرش بالمغذي(20:20:20) والحامض الدوبالي هيومك في نمو وحاصل زهرة الشمس . *Helianthus annuus* L

رسالة مقدمة الى مجلس كلية الزراعة

جامعة كربلاء

وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في العلوم الزراعية (المحاصيل الحقلية)

من قبل الطالب

حازم كاظم عزيز الحسني

بإشراف

أ.م.د. عيسى طالب خلف

1442هـ **2021م**

اللَّهُ نُورُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ ۚ مَثَلُ نُورِهِ كَمِشْكَاةٍ فِيهَا مِصْبَاحٌ ۖ الْمِصْبَاحُ فِي زُجَاجَةٍ ۖ
الزُّجَاجَةُ كَأَنَّهَا كَوْكَبٌ دُرِّيٌّ يُوقَدُ مِنْ شَجَرَةٍ مُبَارَكَةٍ زَيْتُونَةٍ لَا شَرْقِيَّةٍ وَلَا غَرْبِيَّةٍ
يَكَادُ زَيْتُهَا يُضِيءُ وَلَوْ لَمْ تَمْسَسْهُ نَارٌ ۚ نُورٌ عَلَىٰ نُورٍ ۗ يَهْدِي اللَّهُ لِنُورِهِ مَنْ يَشَاءُ ۚ وَيَضْرِبُ
اللَّهُ الْأَمْثَالَ لِلنَّاسِ ۗ وَاللَّهُ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ (٣٥)

صدق الله العلي العظيم

سورة النور – اية ٣٥

اقرار المشرف

أقر أن إعداد هذه الرسالة جرى تحت إشرافي في كلية الزراعة قسم المحاصيل الحقلية – جامعة كربلاء وهي كجزء من متطلبات نيل درجة الماجستير للعلوم الزراعية في قسم المحاصيل الحقلية.

المشرف

أ.م.د عيسى طالب خلف

بناء على التوصيات المتوفرة ارشح هذه الرسالة للمناقشة

أ. د احمد نجم الموسوي

رئيس لجنة الدراسات العليا قسم المحاصيل الحقلية

أقرار لجنة المناقشة

نشهد بأننا أعضاء لجنة التقويم والمناقشة اطلعنا على هذه الرسالة وقد ناقشنا الطالب في محتوياتهاوفيما له علاقة بها ، ووجدنا بأنها جديرة بالقبول لنيل درجة الماجستير للعلوم الزراعية/ المحاصيل الحقلية.

رئيس اللجنة

أ. د.محمد أحمد أبريهي

قسم المحاصيل الحقلية

كلية الزراعة /جامعة كربلاء

عضواً

أ. د. منذر خماس جبار

كلية الزراعة/جامعة القاسم الخضراء

عضواً

م. د. علي ناظم فرهود

كلية الزراعة /جامعة كربلاء

عضواً(المشرف)

أ.م .د. عيسى طالب خلف

كلية الزراعة /جامعة كربلاء

صدقت الرسالة في مجلس كلية الزراعة. جامعة كربلاء

الأستاذ الدكتور

ثامر كريم خضير الجنابي

عميد كلية الزراعة وكالة /جامعة كربلاء

الاهداء

الى من وصف ذاته المقدسة بنور السموات والارض...

الى من رحمته باقية مادامت السموات والارض ..."الله " جل جلاله.

الى رسول الانسانية وقدوة البشرية ومنبع الحكمة والعلم، النبي الاعظم "محمد" عليه وعلى اله افضل السلام.

الى آل بيت الرسول الكرام، الى السبب المتصل بين الارض والسماء ،عليه وعليهم افضل الصلاة والسلام.

الى من رحل عن عالمنا، وما زال دويٌّ نصائحه يوجهني ...ابي.

الى من علَّمتني العطاء، وغمرتني بحنانها وكرمـــــــــها...امي.

الى من ملأت حياتي بالتحدي، وتخطِّي الصـــــــــعاب...زوجتي.

الـــــــــــــى قـــــــــــرة عـــــــــــــيني اولادي .

اهدي جهدي وعملي المتواضع...

شكر وتقدير

الحمد لله على جميع محامده كلها والشكر لجلال وجهه الكريم الى ما اوصلني اليه من المعرفة.

والصلاة والسلام على افضل الانبياء والمرسلين محمد وعلى آل بيته الطيبين الطاهرين.

اقدم جزيل شكري وامتناني الى من وقف معي واوصلني لاكمال رسالتي هذه واظهارها بالتميز و النجاح وبالخصوص الدكتور القدير علي ناظم فرهود الذي مد يد العون لي ووقف معي وكذلك جميع أساتذتي الكرام في كلية الزراعة جامعة كربلاء ؛ لاسيما الاساتذة الافاضل(د.احمد نجم الموسوي و و د.محمد احمد ابريهي و د.حميد عبد خشان و د. عباس علي العامري و د.رزاق لفته عطية) والدكتور منذر خماس في جامعة القاسم الخضراء. وبالغ شكري الى الدكتور عيسى طالب خلف الذي اشرف على جهدي وعملي . والشكر والامتنان لجميع زملائي؛ من كان لهم الأثر في اجتياز الكثير من العقبات والصعاب.

المستخلص

اقيمت تجربة الحقلية في حقول اعدادية بن البيطار المهنية في قضاء الحسينية، التابع لمحافظة كربلاء المقدسة ، خلال الموسم الربيعي 2020 بهدف معرفة تأثير الرش بالمغذي الـ NPK المتوازن (20:20:20) وحامض هيومك على نمو وحاصل زهرة الشمس صنف اقمار.

استعمل تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (R.C.B.D) وبترتيب الالواح المنشقة وبثلاث مكررات. تضمنت التجربة على 24 وحدة تجريبية والناتجة من عاملين: العامل الاول هو الـ NPK وكان بثمان مستويات ، هي T0= بدون اضافة وT1= توصية، T2= 1/2 توصية +2غم لتر$^{-1}$ (رش مغذي) ، T3 = 1/2 توصية + 4غم لتر$^{-1}$ (رش مغذي)، T4= 1/4توصية +2غم لتر$^{-1}$ (رش مغذي) ، T5 =1/4 توصية + 4غم لتر$^{-1}$ (رش مغذي)، T6 =2غم لتر$^{-1}$ (رش مغذي)، T7=4غم لتر$^{-1}$ (رش مغذي)، والعامل الثاني هو الهيومك وبثلاث مستويات 0 و 2 و 4 غم لتر$^{-1}$ وعند النضج تم حصاد النباتات و دراسة صفات النمو و الحاصل، وبعض الصفات النوعية وتم التحليل للنتائج وفق التحليل الاحصائي للبيانات واظهرت نتائج الدراسة ما يلي:

1. اعطت المعاملة T3 تفوقاً معنوياً لبعض الصفات منها ارتفاع النبات وعدد الاوراق والمساحة الورقية ودليل المساحة الورقية وقطر القرص والحاصل البايلوجي مقارنة بمعاملة عدم الاضافة.
2. تفوقت المعاملة T2 في اعطاء اعلى متوسط لقطر القرص وعدد البذور الممتلئة وعدد البذور بالقرص ووزن 1000 بذرة والحاصل الكلي للبذور وحاصل النبات الواحد ونسبة الزيت (مع المعاملة T4 لهذه الصفة) مقارنة بمعاملة عدم الاضافة.
3. اعطت معاملة الرش الورقي بحامض الهيومك عند تركيز 2غم لتر$^{-1}$ اعلى متوسط في صفات النمو والحاصل لصفة ارتفاع النبات، عدد الاوراق، المساحة الورقية، دليل المساحة

الورقية، قطر القرص، الحاصل البايلوجي ،عدد بذور القرص، وزن 1000 بذرة، عدد البذور الممتلئة، النسبة المئوية للبروتين ،النسبة المئوية للإخصاب، الحاصل الكلي للبذور ، حاصل البذور للنبات الواحد، نسبة الزيت (مع المعاملة T4).

4. اعطى التداخل بين حامض الهيومك و الـ NPK للمعاملة 2 غم لتر$^{-1}$ هيومك + T3 اعلى متوسط لغالبية صفات النمو و الحاصل والصفات النوعية(ارتفاع النبات، عدد الاوراق، المساحة الورقية، دليل المساحة الورقية(مع معاملة T1)، قطر القرص.
5. بينت النتائج تفوق التداخل عند T2 مع 2غم لتر$^{-1}$ من حامض الهيومك في اغلب الصفات منها عدد البذور الممتلئة، عدد البذور بالقرص، ووزن 1000 بذرة، الحاصل الكلي للبذور، حاصل النبات الواحد، الحاصل البايلوجي النسبة المئوية للبروتين، حاصل الزيت.
6. تفوق التداخل عند T2 مع 4غم لتر$^{-1}$ من حامض الهيومك في صفة النسبة المئوية للزيت.
7. اظهرت معاملات التسميد بالـ NPK و الهيومك وكذلك التدخل بينهما فروق معنوية في اغلب النسب المئوية لتركيز العناصر الغذائية النتروجين، الفسفور، البوتاسيوم مقارنة بمعاملات عدم الاضافة.

المحتويات

ت	المواضيع	الصحيفة
–	**الخلاصة**	
1	**المقدمة**	1-3
2	**مراجعة المصادر**	4
1-2	اهمية التغذية الورقية	4-5
2-2	آلية الامتصاص عن طريق الاوراق في النباتات	5-6
3-2	دور التسميد الورقي بالسماد المركب NPK على محصول زهرة الشمس	6
1-3-2	دور عنصر النتروجين بالتغذية الورقية على محصول زهرة الشمس	6
2-3-2	دور عنصر الفسفور بالتغذية الورقية على محصول زهرة الشمس	7
3-3-2	دور عنصر البوتاسيوم بالتغذية الورقية على محصول زهرة الشمس	7
4-2	تأثير الرش بالسماد المركب NPK في بعض صفات محصول زهرة الشمس	8
1-4-2	تأثير الرش بالسماد المركب NPK في صفات النمو الخضري لمحصول زهرة الشمس	8-9
2-4-2	تأثير الرش بالسماد المركب NPK في محتوى محصول زهرة الشمس من العناصر الغذائية	9
3-4-2	تأثير الرش بالسماد المركب NPK في صفات حاصل زهرة الشمس ومكوناته والحاصل البايلوجي	10-12
4-4-2	تأثير الرش بالسماد المركب NPK في الصفات النوعية لحاصل زهرة الشمس	12
5-2	تأثير الرش بحامض الهيومك في صفات محصول زهرة الشمس	12
1-5-2	تأثير الرش بحامض الهيومك في صفات النمو الخضري	12-14

2-5-2	تأثير الرش بحامض الهيومك في صفات حاصل زهرة الشمس ومكوناته	14-16
3-5-2	تأثير الرش بحامض الهيومك في الصفات النوعية لحاصل زهرة الشمس	16-17
3	**المواد وطرائق العمل**	**18**
1-3	موقع التجربة	18
2-3	تحليل تربة الحقل	18-19
3-3	تهيئة الحقل للزراعة	19-20
4-3	زراعة الحقل	20-21
5-3	الصفات المدروسة	22
1-5-3	ارتفاع النبات(سم)	22
2-5-3	عدد الاوراق(ورقة نبات$^{-1}$)	22
3-5-3	المساحة الورقية(م^{2})	22
4-5-3	دليل المساحة الورقية	23
5-5-3	قطر القرص(سم)	23
6-3	صفات حاصل البذور ومكوناته	23
1-6-3	النسبة المئوية للخصوبة(%)	23
2-6-3	عدد البذور الممتلئة	23
3-6-3	عدد البذور بالقرص(بذرة قرص$^{-1}$)	23
4-6-3	وزن 1000 بذرة (غم)	23

5-6-3	الحاصل الكلي للبذور (ميكاغرام.هـ$^{-1}$)	23
6-6-3	حاصل النبات الواحد(غم نبات$^{-1}$)	24
7-6-3	الحاصل البايلوجي(كغم هـ$^{-1}$)	24
7-3	صفات النبات النوعية	24
1-7-3	نسبة الزيت المئوية في البذور (%)	24
2-7-3	نسبة البروتين المئوية في البذور	25
3-7-3	حاصل الزيت(ميكاغرام هـ$^{-1}$)	25
8-3	تحليل النبات	25
1-8-3	تقدير النسبة المئوية للنتروجين والفسفور والبوتاسيوم لكل من الساق والاوراق والقرص الزهري	25
1-1-8-3	نسبة النتروجين المئوية في الساق والاوراق والقرص الزهري	25-26
2-1-8-3	نسبة الفسفور المئوية في الساق والاوراق والقرص الزهري	26
3-1-8-3	نسبة البوتاسيوم المئوية في الساق والاوراق والقرص الزهري	26
9-3	التحليل الاحصائي	26
4	**النتائج والمناقشة**	**27**
1-4	تأثير التسميد بالـ NPK وحامض الهيومك في بعض صفات النبات الخضرية	27
1-1-4	ارتفاع النبات(سم)	27-28
2-1-4	عدد اوراق النبات(ورقة نبات$^{-1}$)	29-30
3-1-4	المساحة الورقية (م^{2})	30-32
4-1-4	دليل المساحة الورقية	32-33

5-1-4	قطر القرص (سم)	33-35
2-4	تأثير التسميد بالـ NPK وحامض الهيومك في بعض صفات الحاصل ومكوناته والحاصل البايلوجي	35
1-2-4	النسبة المئوية للإخصاب(%)	35-37
2-2-4	عدد البذور الممتلئة(بذرة قرص$^{-1}$)	37-39
3-2-4	عدد البذور بالقرص(بذرة قرص$^{-1}$)	39-40
4-2-4	وزن 1000 بذرة (غم)	42-43
5-2-4	الحاصل الكلي للبذور(ميكاغرام هـ$^{-1}$)	41-42
6-2-4	حاصل البذور للنبات الواحد(غم نبات$^{-1}$)	44-45
7-2-4	الحاصل البايلوجي(كغم هـ$^{-1}$)	45-47
3-4	تأثير التسميد بالـ NPK وحامض الهيومك في بعض الصفات النوعية	47
1-3-4	نسبة الزيت المئوية في البذور(%)	47-49
2-3-4	النسبة المئوية للبروتين في البذور(%)	40-50
3-3-4	حاصل الزيت(ميكاغرام هـ$^{-1}$)	50-52
4-4	تأثير التسميد بالـ NPK وحامض الهيومك في النسبة المئوية لبعض العناصر المغذية في الجزء الخضري	52
1-4-4	تأثير التسميد بالـ NPK وحامض الهيومك في النسبة المئوية للنتروجين في الساق لمحصول زهرة الشمس	52-54
2-4-4	تأثير التسميد بالـ NPK وحامض الهيومك في النسبة المئوية للنتروجين في الاوراق لمحصول زهرة الشمس	54-55
3-4-4	تأثير التسميد بالـ NPK وحامض الهيومك في النسبة المئوية للنتروجين في القرص الزهري لمحصول زهرة الشمس	55-56
4-4-4	تأثير التسميد بالـ NPK وحامض الهيومك في النسبة المئوية للفسفور في الساق لمحصول زهرة الشمس	57-58

5-4-4	تأثير التسميد بالـ NPK وحامض الهيومك في النسبة المئوية للفسفور في الاوراق لمحصول زهرة الشمس	58-59
6-4-4	تأثير التسميد بالـ NPK وحامض الهيومك في النسبة المئوية للفسفور في القرص الزهري لمحصول زهرة الشمس	60-61
7-4-4	تأثير التسميد بالـ NPK وحامض الهيومك في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الساق لمحصول زهرة الشمس	61-63
8-4-4	تأثير التسميد بالـ NPK وحامض الهيومك في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الاوراق لمحصول زهرة الشمس	63-64
9-4-4	تأثير التسميد بالـ NPK وحامض الهيومك في النسبة المئوية للبوتاسيوم في القرص الزهري لمحصول زهرة الشمس	65-66
5	**الاستنتاجات والتوصيات**	67
1-5	الاستنتاجات	67
2-5	التوصيات	68
6	**المصادر**	69
1-6	المصادر (العربية)	69-70
2-6	المصادر (الاجنبية)	71-77

الجداول

رقم الجدول	العنوان	الصحيفة
1	بعض صفات تربة الحقل الفيزيائية و الكيميائية قبل الزراعة	17
2	مواصفات الاسمدة المستخدمة رشاً في الدراسة	22
3	تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في ارتفاع نبات زهرة الشمس(سم)	28
4	تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في عدد اوراق نبات زهرة الشمس(ورقة نبات$^{-1}$)	30

5	تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في المساحة الورقية لنبات زهرة الشمس(م^{2})	31
6	تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في دليل المساحة الورقية لنبات زهرة الشمس	33
7	تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في قطر القرص لنبات زهرة الشمس(سم)	35
8	تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في النسبة المئوية للإخصاب لنبات زهرة الشمس(%))	37
9	تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في عدد البذور الممتلئة لنبات زهرة الشمس(بذرة قرص$^{-1}$)	38
10	تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في عدد البذور بالقرص لنبات زهرة الشمس (بذرة قرص$^{-1}$)	40
11	تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في وزن 1000 بذرة لنبات زهرة الشمس(غم)	41
12	تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في الحاصل الكلي للبذور لنبات زهرة الشمس(ميكاغرام هـ$^{-1}$)	43
13	تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في حاصل البذور للنبات الواحد لنبات زهرة الشمس(غم نبات$^{-1}$)	45
14	تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في الحاصل البايلوجي لنبات زهرة الشمس(كغم هـ$^{-1}$)	47
15	تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في النسبة المئوية للزيت في البذور لنبات زهرة الشمس(%)	48
16	تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في النسبة المئوية للبروتين في البذور لنبات زهرة الشمس(%)	50
17	تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في حاصل الزيت لنبات زهرة الشمس (ميكاغرام هـ$^{-1}$)	52
18	تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في النسبة المئوية للنتروجين في الساق لنبات زهرة الشمس	53

19	تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في النسبة المئوية للنتروجين في الاوراق لنبات زهرة الشمس	55
20	تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في النسبة المئوية للنتروجين في القرص الزهري لنبات زهرة الشمس	56
21	تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في النسبة المئوية للفسفور في الساق لنبات زهرة الشمس	58
22	تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في النسبة المئوية للفسفور في الاوراق لنبات زهرة الشمس	59
23	تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في النسبة المئوية للفسفور في القرص الزهري لنبات زهرة الشمس	61
24	تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الساق لنبات زهرة الشمس	62
25	تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الاوراق لنبات زهرة الشمس	64
26	تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في النسبة المئوية للبوتاسيوم في القرص الزهري لنبات زهرة الشمس	66

قائمة الملاحق

رقم الملحق	الموضوع	الصفحة
1	تحليل التباين ممثلا بمتوسطات المربعات (MS) للصفات المدروسة في التجربة	78
2	تحليل التباين ممثلا بمتوسطات المربعات (MS) للصفات المدروسة في التجربة	79
3	تحليل التباين ممثلا بمتوسطات المربعات (MS) للصفات المدروسة في التجربة	80

1- المقدمة

محصول زهرة الشمس ***Helianthus annuus* L.** من المحاصيل الزيتية والذي يزرع في العديد من دول العالم بسبب قدرته العالية على التكيف بدرجات الحرارة العالية وأن الغرض من زراعته للحصول على بذوره التي تحتوي 17-20% بروتين و 40-50% من الزيت والذي يستخدم في اغراض غذائية مختلفة (Hussain وآخرون،2018) حيث تعد الحاجه الى زيت زهرة الشمس في غاية الأهمية لاحتوائه على الاحماض الدهنية غير المشبعة التي تقلل من نسب الكوليسترول بالدم ومن ثم تقليل من امراض القلب اضافة الى امراض انسداد الشرايين مقارنه باستخدام الدهون النباتية و الحيوانية المهدرجة، ويعتبر من اجود انواع الزيوت (النباتية الصحية) الصالحة للتغذية البشرية لاحتوائه على الحامض الدهني Omega 3 و oleic acid (omega-9) و linoleic acid(omega-6) (Skorić وآخرون،2008) فضلا على احتوائه على الفيتامين E والذي يعتبر ذات اهمية في منع اكسدته (Basak وآخرون،2017) وبالتالي يجعل هذا الزيت من امثل الزيوت النباتية للاستهلاك على المستوى العالمي. لكن ما زالت انتاجية هذا المحصول في العراق دون المستوى المطلوب بسبب عدم اتباع الطرائق العلمية الصحيحة في اجراء عمليات خدمة التربة والمحصول وذلك لان نمو المحصول يتحدد بعوامل البيئة وكذلك التراكيب الوراثية وتدخلاتها وهذا يتطلب القيام بعمليات خدمه التربة و المحصول واللذان يسهمان بشكل فعال في زيادة الانتاج وتحسين النوعية.

يحصل في الكثير من الاحيان نقص بعض العناصر في النبات نتيجة للنقص الحاصل في العناصر المغذية والموجودة في التربة بسبب العوامل البيئية المحيطة او الظروف المناخية والتي تسبب في غسل العناصر الموجودة في التربة او تجعل العنصر ممتز على اسطح التربة الغروية مما يجعل هذه العناصر غير متحررة. ويظهر هذا النقص على الاوراق لذا نتجه الى التسميد

الورقي لمعالجة النقص الحاصل في النبات انياً، ويعتبر التسميد الورقي مكمل غذائي وليس بديلا عن العناصر الموجودة في التربة (علي،2011).

وتكمن اهمية التسميد الورقي في تزويد النباتات بالعناصر الغذائية الضرورية عن طريق الرش على المجموع الخضري حيث تحتوي على الفتحات الثغرية المنتشرة على الورقة (الاسطح العلوية والسفلية منها) ، والتي لها القدرة على امتصاص هذه العناصر ويعمل التسميد الورقي على سرعة معالجة ظاهرة النقص الحاصل للعناصر الصغرى كالتبقع واصفرار الأوراق وضعف العقد (زكي ،2011).

بالنسبة للعناصر الغذائية N،P،K فهي من العناصر الرئيسية ضمن مجموعة من العناصر الاساسية الكبرى حيث يحتاجها النبات بكميات كبيره نسبيا وهي تعتبر أحد العوامل المحددة للإنتاج، وتأتي الأسمدة النتروجينية في مقدمتها وتتمثل وظائفها في زيادة مساحة الأوراق وتحسين نضارة العديد من المحاصيل من خلال زيادة نسبة الكلوروفيل.(Olivar وآخرون ،2014).

أن لحامض الهيوميك تأثير في نمو النبات من خلال تنشيطه للتفاعلات الإنزيمية والزيادة في نفاذية الأغشية الخلوية وانقسام واستطالة الخلايا والزيادة بكمية الأنزيمات النباتية وتنشيط الفيتامينات في داخل الخلايا(Pettit،2003). كشفت دراسات مختلفة عن تأثير المواد الدبالية على نمو النبات وإنتاجيته. ويظهر حامض الهيوميك باستمرار تأثيرات مفيدة على الكتلة النباتية، كما أنه يحفز نمو الجذور والبراعم ،كما انه يزيد من نفاذية الاغشية ويعزز من امتصاص المغذيات Mg, Ca, K, P, N ويجعلها اكثر متاحة للنظام الجذري للنبات (Sadiq وآخرون ،2014).

أن الهدف من هذه الدراسة هو معرفة مدى تأثير الرش بالعناصر المغذية الـ NPK المتوازنة (20:20:20) والحامض الدبالي هيومك على نمو وحاصل زهرة الشمس.

2- مراجعة المصادر

2-1 اهمية التغذية الورقية

تعد التغذية الورقية أداة فعالة للتأثير وبشكل إيجابي على مراحل النمو للنبات من خلال التعويض عن الاجهادات التي تسببها البيئة لظروف النمو المعاكسة أو ضعف توافر المغذيات، حيث يعتبر التسميد الورقي طريقة فعالة لتوفير المغذيات النباتية بسرعة خلال الفترات الحرجة كالتزهير وامتلاء البذور، عندما تكون ظروف التربة غير مؤاتيه لامتصاص الجذور على النحو الأمثل، اذ يمكن أن تستهدف الاضافات الورقية مرحلة معينة من تنمية المحاصيل لتحقيق أهداف محددة وهي طريقة ممتازة "لضبط" برنامج الخصوبة العالية (Bochalya وآخرون،2019).

في المناطق الجافة وشبه الجافة قد تمر على النبات ظروف بيئية مجهدة يصبح بها النبات غير قادر على ان يمتص العناصر الغذائية الجاهزة في التربة عن طريق الجذر بسبب ان هذه العناصر تكون غير جاهزة او قليلة بالتربة او بسبب احتوائها على كميات كبيره من الجبس او الكلس او كميات من الملوحة العالية او ان العناصر الموجودة في التربة تكون بشكل معقدات يصعب على النبات امتصاصها من قبل الجذور، لذا فأن اضافة العناصر المغذية للنبات رشاً خياراً أكثر ملائمةً لامتصاص العناصر الغذائية مقارنة بإضافتها بالتربة (Fernandez و آخرون، 2013، Ehmke ، 2018).

ان تزويد النبات بالمغذيات عن طريق الرش الورقي وكما اشار اليه الكثير من الباحثين فانه يحقق تأثيرات معنوية وايجابية في الكثير من الفعاليات الفسيولوجية، كما ان التغذية الورقية ضرورية لتحفيز النبات على النمو والتطور حيث تمتاز هذه الطريقة بتكلفتها الواطئة

وكفاءتها العالية مقارنة مع الطرق المتبعة والتي تضاف فيها العناصر الى التربة (Moradi واخرون ،2018).

وبين Hytora (2013) ان من مميزات التغذية الورقية هي الاستجابة الانية من قبل النبات للعناصر الممتصة بغض النظر عن ظروف التربة، وكذلك ان اضافة الاسمدة رشاً على الاوراق خلال مراحل نمو وتطور النبات فانه يعمل على تحقيق الموازنة الغذائية وبالتالي يقودنا ذلك الى بلوغ الزيادة المنشودة في الحاصل وتحسين الانتاج. واوضح Martin (2002) ان عملية الرش يمكن ان تؤمن احتياجات النبات من العناصر المغذية وفي المراحل الحرجة والمختلفة من النمو والتي قد لا تستطيع فيها الجذور من توفيرها. اشارت الكثير من البحوث بان التغذية الورقية هي الاكثر كفاءة من التسميد الارضي وخاصة في ما يتعلق بإضافة العناصر الغذائية الصغرى الى التربة (النعيمي، 2000).

2-2 -الية الامتصاص عن طريق الاوراق في النباتات.

بين Bameri وآخرون (2012) من خلال دراسته لميكانيكية امتصاص المغذيات عن طريق الاوراق، ان وصول المحلول المغذي الى سطح الورقة وترطيبها سيعمل على انتفاخ الخلايا الحارسة بسبب رفع الضغط الانتفاخي لها مسببا فتح الثغور وبذلك تصبح طبقة الكيوتكل اكثر نفاذية للعناصر الغذائية وبعد عبورها من هذه الطبقة تصل الى البشرة عن طريق المسامات داخل الكيوتكل وان هذه المسامات تحتوي على البكتين، وبين الصحاف (1989) ان الجسور السايتوبلازمية الموجودة تحت طبقه الكيوتكل يمكن من خلالها ان تصل العناصر الغذائية الممتصة من قبل الاوراق الى خلايا البشرة ومن ثم الى السيتوبلازم وتسمى بالمسار الحي Symplasm وهي احدى طرق امتصاص العناصر الغذائية او تنتقل عن طريق الثغور

الموجودة بين خلايا الورقة والمسافات البينية لتصل الى اللحاء وتسمي بالمسار غير الحي Apoplasm.

هناك الكثير من العوامل التي تؤثر على امتصاص العناصر المغذية من قبل الاوراق واحد هذه العوامل الرئيسية والمهمة هي تركيز المحلول المضاف حيث يحصل في كثير من الاحيان اضافه المحلول رشاً على الاوراق و بتراكيز قليله لا تحقق الهدف المطلوب وكذلك فان إضافة هذه المحاليل وبصوره متكررة رشا على الاوراق ضروري للوصول الى الهدف المطلوب (Gutierrez واخرون، 2012).

2-3- دور التسميد الورقي بالسماد المركب NPK على محصول زهرة الشمس.

2-3-1- دور عنصر النتروجين بالتغذية الورقية على محصول زهرة الشمس.

النتروجين عنصر غذائي رئيسي يشارك في نمو النبات وإنتاجيته، وهو أحد العناصر الغذائية الرئيسية التي تعزز عمليات التمثيل الغذائي التي تعتمد على البروتين ويؤدي إلى زيادة في النمو الخضري والتكاثري وإنتاجية المحصول وهو أحد مكونات الأحماض النووية والبروتينات الضرورية لوظيفة التمثيل الغذائي للنبات (علي وآخرون ، 2014). ترجع أهمية النيتروجين إلى الدور المميز له في مراحل نمو النبات وزيادة انتاج المحاصيل، اذ يدخل في بناء البروتينات والأحماض النووية والإنزيمات والكلوروفيل والفيتامينات والمركبات العضوية النيتروجينية التي تدعم العمليات الحيوية وعملية تبادل المواد في النبات والتي تشكل 40٪ - 50٪ من المادة الجافة من البروتوبلازم الحي (Mobasser و Tavassoli ،2013).كما يساهم النيتروجين في تعزيز إنتاج المحاصيل من خلال تحسين انقسام وتراكم المادة الجافة في المحاصيل .

2-3-2- دور عنصر الفسفور بالتغذية الورقية على محصول زهرة الشمس.

يأتي الفسفور بالمرتبة الثانية بعد النتروجين من حيث كميته في الأنسجة النباتية، وتعتبر البذور أغنى أجزاء النبات به، فهو عنصر غذائي هام بالنسبة للنبات و يدخل في تركيب الأحماض النووية الموجودة في الكروموسومات، اضافة لدوره في انقسام الخلايا ودوره الهام في التمثيل الغذائي، اذ يدخل في بعض الأنزيمات و يلعب دوراً مباشراً في توليد الطاقة.

ويؤدي الفوسفور في النباتات وظيفة فريدة لنقل الطاقة من خلال تكوين رابطة البيروفوسفات، تعمل مركبات الفوسفور ADP و ATP كمنتج للطاقة داخل النباتات وتشارك في مجموعة واسعة من العمليات النباتية منها المساهمة بتقسيم الخلايا وتطوير نظام جذري جيد، وهو يعمل على تحقيق اقصى مقدار من انتاجية المحاصيل (Massignam وآخرون،2009).

2-3-3- دور عنصر البوتاسيوم بالتغذية الورقية على محصول زهرة الشمس.

البوتاسيوم هو أحد العناصر الحيوية المطلوبة لنمو النبات وهو ليس فقط أحد العناصر التي تدخل في تركيب مكونات بنية النبات ولكنه ايضاً له وظيفة تنظيمية في العديد من العمليات الكيميائية الحيوية المتعلقة بتخليق البروتين واستقلاب الكربوهيدرات وتنشيط الإنزيم، وتعتمد العديد من العمليات الفسيولوجية على البوتاسيوم، مثل تنظيم فتح وغلق الثغور والتمثيل الضوئي، ويساعد البوتاسيوم في الحفاظ على التوازن الأيوني وتنظيم عملية النتح، في ظل ظروف إجهاد الجفاف، تدعم العديد من الابحاث فكرة أن البوتاسيوم يعزز الدفاع المضاد للأكسدة في النباتات ولذلك يحميها من الإجهاد التأكسدي في ظل الظروف البيئية المختلفة(Hasanuzzaman واخرون ،2018).

2-4- تأثير الرش بالسماد المركب NPK في بعض صفات محصول زهرة الشمس.

2-4-1- تأثير الرش بالسماد المركب NPK في صفات النمو الخضري لمحصول زهرة الشمس.

يعد النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم من العناصر الغذائية الرئيسية، وعادة من يسبب اضافتها الى تحسين صفات النمو الخضري، لما لها من دور في زيادة عدد الاوراق ومساحتها وكذلك تاثيرها في ارتفاع النبات (Darby وآخرون ، 2013). اذ ان محصول زهرة الشمس يحتاج الى كمية اكبر من الفسفور خلال مرحلة الانبات حتى التزهير مقارنة بالمراحل التي تليها، اما الكمية الاكبر من النتروجين يحتاجها النبات عند بداية تكوين الاقراص حتى نهاية التزهير، في حين ان البوتاسيوم يحتاجه النبات بشدة عند مرحلة تكوين الاقراص حتى النضج (صفر و حسين،1990). اشار Mahmood (2020) في تجربة حقلية اجراها على محصول زهرة الشمس، ان الرش بالـ NPK سبب زيادة معنوية في قطر القرص للنبات، بمتوسط بلغ 19.46سم، متفوقا على معاملة عدم الاضافة التي اعطت 14.12سم. واوضح Bochalya واخرون (2019) في تجربة حقلية اجراها على محصول زهرة الشمس، تضمنت الرش بالمغذي الورقي NPK مع معاملة المقارنة (عدم الاضافة) ، ان الرش بالـ NPK سبب زيادة معنوية في المساحة الورقية ودليل المساحة الورقية للنبات بمتوسط بلغ 2385.15 سم^2 و 1.32 متفوقا على معاملة عدم الاضافة التي اعطت ادنى متوسط بلغ 1961.66 سم^2 و 1.08 بالتتابع. وبين Gebremedhin واخرون (2015) في تجربة حقلية اجراها على محصول زهرة الشمس، تضمنت استعمال خمسة معاملات (100% من التوصية السمادية ، الرش بالـ NPK،100% توصية + الرش بالـ NPK ، 75% من التوصية السمادية +الرش بالـ NPK ،50% من

التوصية السمادية + الرش بالـ NPK)،اذ اعطت المعاملة 100% توصية سمادية + الرش بالـ NPK اعلى متوسط لارتفاع النبات وعدد الاوراق والمساحة الورقية و قطر القرص اذ بلغت 174.67 سم و 16.41 ورقة نبات$^{-1}$ و15.43 سم^{2} 23.27 سم بالتتابع، متفوقة على معاملة عدم الاضافة التي اعطت ادنى متوسط بلغ 174.4 سم و 15.83 ورقة نبات$^{-1}$ و15.4 سم^{2} و22.27 سم، بالتتابع. اما Jabeen و Ahmad (2011) فقد اوضحوا بعد تطبيقهم تجربة حقلية على نباتات زهرة الشمس، تضمنت رش النتروجين والبوتاسيوم بهيئة نترات البوتاسيوم(KNO3) مع معاملة المقارنة (بدون اضافة)،ان الرش سبب زيادة معنوية في المساحة الورقية بمتوسط بلغ 3857.0 سم^{2} متفوقا على معاملة عدم الاضافة التي اعطت 2894.4 سم^{2} .

2-4-2-تاثير الرش بالـ NPK في محتوى محصول زهرة الشمس من العناصر الغذائية (N-P-K).

اشارت الدراسات لأهمية الرش بالمغذيات، اذ يمكن للمغذيات المضافة بالتسميد الورقي ان تزيد من تراكيز العناصر الرئيسية النتروجين والفسفور والبوتاسيوم في اجزاء معينة من محصول زهرة الشمس، اذ يمكن ان ترتفع نسبة تركيز عنصر معين في جزء من النبات على حساب تركيز عنصر اخر في ذلك الجزء (Mahmood ،2020). حيث اوضح Jabeen و Ahmad،(2011) بعد تطبيقهم تجربة حقلية على نباتات زهرة الشمس، تضمنت رش البوتاسيوم بهيئة نترات البوتاسيوم(KNO3) مع معاملة المقارنة (بدون اضافة)،ان الرش سبب زيادة معنوية في تركيز البوتاسيوم في الاوراق بلغ 28 مل غم$^{-1}$ متفوقا على معاملة عدم الاضافة التي اعطت 25 مل غم$^{-1}$.

2-4-3- تأثير الرش بالسماد المركب NPK في صفات حاصل زهرة الشمس ومكوناته والحاصل البيولوجي.

ان اضافة العناصر الغذائية لمحصول زهرة الشمس وبطريقة الرش الورقي اثبتت فاعليتها وكفاءتها في تحسين صفات الحاصل ،حيث اثبتت العديد من الابحاث والدراسات استجابة محصول زهرة الشمس الى التسميد الورقي بشكل كبير. اذ بين Mahmood (2020) بعد اجراء تجربة حقلية على محصول زهرة الشمس، تضمنت الرش بالـ NPK مع معاملة المقارنة (عدم الاضافة)، ان الرش بالـ NPK سبب زيادة معنوية في وزن 1000 بذرة وعدد البذور بالقرص و حاصل النبات الواحد و الحاصل الكلي للبذور و الحاصل البايلوجي ، بمتوسط بلغ 62.84 غم و 1850.45 بذرة بالقرص$^{-1}$ و116.51 غم و7767.56 كغم هـ$^{-1}$ و20525.54 كغم هـ$^{-1}$،بالتتابع،متفوقا على معاملة عدم الاضافة التي اعطت متوسط بلغ 48.67 غم و 1312.21 بذرة بالقرص$^{-1}$ و 64.16 غم و 4277.38 كغم هـ$^{-1}$ و 14602.81 كغم هـ$^{-1}$ تتابعاً. اوضح Kaleri وآخرون (2019) بعد تطبيقهم تجربة حقلية على محصول زهرة الشمس، تضمنت الرش الورقي بالنتروجين مع معاملة المقارنة الرش بالماء فقط، ان الرش بالنتروجين سبب زيادة معنوية في عدد البذور في القرص ووزن البذور وحاصل البذور، اذ اعطت معاملة الرش اعلى متوسط بلغ 523.3 بذرة قرص$^{-1}$ و29.42 غم و 1829 كغم هـ$^{-1}$ متفوقا على معاملة عدم الاضافة التي اعطت ادنى متوسط بلغت 426.7 بذرة قرص$^{-1}$ و26.08 غم و 1640 كغم هـ$^{-1}$ تتابعاً. واشار Bochalya واخرون (2019) في تجربة حقلية اجراها على محصول زهرة الشمس، تضمنت الرش بالمغذي الورقي الـ NPK و الفسفور على هيئة DAP وبالبوتاسيوم على هيئة كلوريد ونترات البوتاسيوم مع معاملة المقارنة (عدم الاضافة) ، ان الرش بالـ NPK سبب زيادة معنوية في عدد البذور الممتلئة بمتوسط بلغ 879.64 بذرة قرص$^{-1}$

متفوقا على معاملة عدم الاضافة التي اعطت ادنى متوسط بلغ 554.81 بذرة قرص$^{-1}$ ، فيما احدث الرش بالـ DAP زيادة معنوية في عدد البذور الممتلئة والحاصل البايلوجي وحاصل الزيت للنبات بمتوسط بلغ 774.44 بذرة بالقرص$^{-1}$ و 9.91 طن هـ$^{-1}$ 1.09 طن هـ$^{-1}$ متفوقا على معاملة عدم الاضافة التي اعطت ادنى متوسط بلغ 554.84 بذرة بالقرص$^{-1}$ و 7.90 طن هـ$^{-1}$ و0.75 طن هـ$^{-1}$، واظهرت معاملة الرش بالبوتاسيوم على هيئة كلوريد ونترات البوتاسيوم زيادة معنوية في حاصل الزيت بالبذور بمتوسط بلغ 0.92 طن هـ$^{-1}$ و 0.96 طن هـ$^{-1}$ متفوقا على معاملة عدم الاضافة التي اعطت ادنى متوسط بلغ 0.75 طن هـ$^{-1}$. واشار Jabeen و Ahmad،(2012) في تجربة حقلية اجراها على محصول زهرة الشمس ، تضمنت الرش بالبوتاسيوم على هيئة نترات البوتاسيوم مع معاملة المقارنة (عدم الاضافة) ،ان الرش بنترات البوتاسيوم سبب زيادة معنوية في حاصل الزيت بالبذور بمتوسط بلغ 13.99 غم نبات$^{-1}$ متفوقا على معاملة عدم الاضافة التي اعطت ادنى متوسط بلغ 8.87 غم نبات$^{-1}$.

واوضح Velu (2002) في دراسة حقلية اجراها على محصول زهرة الشمس ،تضمنت الرش بالمغذيات الورقية منها الفسفور على هيئة تنائي فوسفات الامونيوم2% والنتروجين بهيئة يوريا1% والبوتاسيوم على هيئة كلوريد البوتاسيوم1% مع معاملة المقارنة(عدم الاضافة)، ان الرش بالسماد الورقي ثنائي فوسفات الامونيوم 2%، واليوريا1% والبوتاسيوم على هيئة كلوريد البوتاسيوم1% سبب زيادة معنوية في عدد البذور الممتلئة و عدد البذور بالقرص ووزن البذور للنبات الواحد اذ اعطت معاملة الرش بالسماد الورقي ثنائي فوسفات الامونيوم 2% اعلى متوسط بلغ 619 بذرة بالقرص$^{-1}$ و 685 بذرة بالقرص$^{-1}$ و 44.6 غم نبات$^{-1}$، فيما اعطت معاملة الرش بالسماد الورقي اليوريا1% اعلى متوسط بلغ 602 بذرة بالقرص$^{-1}$ و 605 بذرة بالقرص$^{-1}$ و 40.4 غم نبات$^{-1}$ ، فيما اعطت معاملة الرش بالسماد الورقي كلوريد البوتاسيوم1% متوسط

بلغ 568 بذرة بالقرص-1 و 652 بذرة بالقرص-1 و38.6 غم نبات$^{-1}$ متفوقة على معاملة عدم الاضافة التي اعطت ادنى متوسط بلغ 517 بذرة بالقرص$^{-1}$ و600 بذرة بالقرص$^{-1}$ و 36.5 غم نبات$^{-1}$ تواليا.

2-4-4-تأثير الرش بالسماد المركب NPK في الصفات النوعية لحاصل زهرة الشمس.

اثبتت التجارب الحقلية والابحاث المتعلقة بدراسة تأثير السماد المركب NPK على الصفات النوعية لمحصول زهرة الشمس، ان سماد NPK له تأثير فعال على صفات الحاصل النوعية حيث يؤثر وبشكل ملحوظ على هذه الصفات ويزيد من مخزون ومكونات الحاصل.

توصل الشريفي (2021) في تجربة حقلية اجراها على محصول زهرة الشمس ، تضمنت توليفة سمادية مع الرش بالمغذي الورقي الـ NPK مع معاملة المقارنة (عدم الاضافة) ،ان الرش بالـ NPK سبب زيادة معنوية في نسبة البروتين المئوية بمتوسط بلغ 12.50 %متفوقا على معاملة عدم الاضافة التي اعطت ادنى متوسط بلغ 10.06%.

وتوصل Bochalya واخرون (2019) في تجربة حقلية اجراها على محصول زهرة الشمس ، تضمنت الرش بالمغذي الورقي الـ NPK مع معاملة المقارنة (عدم الاضافة) ،ان الرش بالـ NPK سبب زيادة معنوية في حاصل الزيت بمتوسط بلغ 1.20 طن هـ$^{-1}$ متفوقا على معاملة عدم الاضافة التي اعطت ادنى متوسط بلغ 0.75 طن هـ$^{-1}$.

2-5- تأثير الرش بحامض الهيوميك في صفات محصول زهرة الشمس

2-5-1- تأثير الرش بحامض الهيوميك في صفات النمو الخضري لمحصول زهرة الشمس.

بينت العديد من الابحاث والتجارب الحقلية مدى تأثير حامض الهيومك على المجموع الخضري للنبات، اذ اشارت هذه الدراسات الى قدرة حامض الهيومك على دفع المحصول للتطور والنضج وتكوين نمو خضري جديد، يرجع سبب ذلك الى ما يحتويه حامض الهيوميك من العناصر الغذائية والتي تؤثر بشكل ايجابي في نمو النبات من خلال زيادة نفاذية الاغشية الخلوية وتحفيز التفاعلات الانزيمية و الانقسام الخلوي واستطالة الخلايا و زيادة انتاج الانزيمات النباتية وتحفيز الفيتامينات داخل الخلايا(AL-Abody وآخرون ،2021).

اوضح Nayyef وHammadi (2021) من خلال تجربة حقلية اجروها على محصول زهرة الشمس، شملت الرش بحامض الهيومك بمستويين 250 و500 مل لتر$^{-1}$ مع معاملة المقارنة الرش بالماء فقط، ان الرش بحامض الهيومك سبب زيادة معنوية في المساحة الورقية النبات، اذ اعطت المعاملة 500 مل لتر$^{-1}$ اعلى متوسط لصفة المساحة الورقية بلغ 5290 سم^2 متفوقا على المعاملة عدم الاضافة التي اعطت 5179 سم^2. واشار AL-Abody وآخرون (2021) بعد تطبيقهم تجربة حقلية على محصول زهرة الشمس، تضمنت الرش بحامض الهيومك بثلاثة مستويات 3 و6 و9 مل لتر$^{-1}$ مع معاملة المقارنة الرش بالماء فقط ، ان الرش بحامض الهيومك سبب زيادة معنوية في ارتفاع النبات و قطر القرص و المساحة الورقية، اذ اعطت المعاملة 9 مل لتر$^{-1}$ اعلى ارتفاع للنبات بمتوسط بلغ 161.3 سم متفوقا على المعاملة عدم الاضافة التي اعطت 150.7 سم، وكذلك اثرت معاملة الرش بحامض الهيومك عند تركيز9 مل لتر$^{-1}$ زيادة معنوية في قطر القرص بمتوسط بلغ 16.21 سم ،متفوقاِ على معاملة عدم الاضافة التي اعطت 11.50 سم، وكذلك سببت معاملة الرش بحامض الهيومك زيادة معنوية في المساحة الورقية للنبات، بمتوسط بلغ 0.36 م^2 و 0.41 م^2 و 0.49 م^2 تواليا، متفوقا على معاملة عدم الاضافة التي اعطت 0.25 م^2. وتوصل Khalaf و Assal (2021)

بعد اجرائهم تجربة حقلية على محصول زهرة الشمس، تضمنت الرش بحامض الهيومك بثلاثة مستويات 2 و4 و6 مل لتر$^{-1}$ مع معاملة المقارنة الرش بالماء فقط، ان الرش بحامض الهيومك سبب زيادة معنوية في ارتفاع النبات و عدد الاوراق و المساحة الورقية للنبات، اذ اعطت المعاملة 6 مل لتر$^{-1}$ اعلى ارتفاع للنبات بمتوسط بلغ 171.58 سم متفوقا على المعاملة عدم الاضافة التي اعطت 144.67 سم ، واعلى متوسط في عدد الاوراق في النبات بلغ 28.42 و 31.17 و 34.25 ورقة نبات$^{-1}$ بالتتابع، متفوقا على معاملة عدم الاضافة التي اعطت 25.42 ورقة نبات$^{-1}$، و اعطت المعاملة 6 مل لتر$^{-1}$ اعلى متوسط لصفة المساحة الورقية بلغ 5152.1 م^2 متفوقا على المعاملة عدم الاضافة التي اعطت 4400.9 م^2. واشار Al-Shammari وAlZubaidi (2017) في تجربة حقلية اجروها على محصول زهرة الشمس، تضمنت الرش بحامض الهيومك بثلاثة مستويات 2 و4 و6 مل لتر$^{-1}$ مع معاملة المقارنة الرش بالماء فقط، ان الرش بحامض الهيومك سبب زيادة معنوية في ارتفاع النبات و المساحة الورقية، اذ اعطت المعاملة 6 مل لتر$^{-1}$ اعلى ارتفاع للنبات بمتوسط بلغ 213.73 سم متفوقا على المعاملة عدم الاضافة التي اعطت 201.60 سم ، كما واعطت المعاملة ذاتها(6 مل لتر$^{-1}$) اعلى متوسط لصفة المساحة الورقية للنبات، بلغ 5597.32 م^2 مقارنة بمعاملة عدم الاضافة التي سجلت متوسط مقداره 5135.07 م^2 .

2-5-2- تأثير الرش بحامض الهيوميك في صفات حاصل زهرة الشمس ومكوناته

ان التأثيرات الايجابية التي يظهرها حامض الهيومك على صفات محصول زهرة الشمس الخضرية يمكن ان تصب وبشكل ايجابي في مخزون النبات، حيث ان بتطور المصدر

(Source) وتحسين كفاءته يمكن ان يرفع من مخزون المصب (Sink) وبالتالي يزيد في الانتاجية .

اذ بين AL-Abody وآخرون (2021) في تجربة حقلية اجروها على محصول زهرة الشمس، تضمنت الرش بحامض الهيومك بثلاثة مستويات 3 و6 و9 مل لتر$^{-1}$ مع معاملة المقارنة الرش بالماء فقط، ان الرش بحامض الهيوميك سبب زيادة معنوية في صفة وزن 1000 بذرة ، اذ سجلت المعاملة 9 مل لتر$^{-1}$ اعلى متوسط بلغ 71.75 غم متفوقا على معاملة عدم الاضافة التي اعطت 55.32 غم ، في حين اكد ان الرش بحامض الهيومك لم يكن له تاثيراً معنوياً يذكر في صفة عدد البذور بالقرص. وتوصل Nayyef وHammadi (2021) من خلال تجربة حقلية اجروها على محصول زهرة الشمس، شملت الرش بحامض الهيومك بمستويين 250 و500 مل لتر$^{-1}$ مع معاملة المقارنة الرش بالماء فقط، ان الرش بحامض الهيومك سبب زيادة معنوية في عدد البذور بالقرص و وزن 1000 بذرة و حاصل البذور للنبات الواحد و الحاصل البايلوجي للنبات، اذ اعطت المعاملة 500 مل لتر$^{-1}$ اعلى متوسط بلغ 1752.3 بذرة قرص$^{-1}$ و 68.43 غم و 124.16 غم نبات$^{-1}$ و 284.54 غم نبات$^{-1}$ ، متفوقا على المعاملة عدم الاضافة التي اعطت 1675.9 بذرة قرص$^{-1}$ و58.53 غم و 102.04 غم نبات$^{-1}$ و 245.34 غم نبات$^{-1}$ تواليا. واوضح Khalaf و Assal (2021) بعد اجرائهم تجربة حقلية على محصول زهرة الشمس، تضمنت الرش بحامض الهيومك بثلاثة مستويات 2 و4 و6 مل لتر$^{-1}$ مع معاملة المقارنة الرش بالماء فقط، ان الرش بحامض الهيومك سبب زيادة معنوية في عدد البذور في القرص و وزن 1000 بذرة و حاصل البذور والحاصل البايلوجي لنبات زهرة الشمس، اذ اعطت المعاملة 6 مل لتر$^{-1}$ اعلى متوسط بلغ 1518.7 بذرة قرص$^{-1}$ و 86.87 غم و 5.60 طن هـ$^{-1}$ و 125.22 غم نبات$^{-1}$ متفوقا على المعاملة عدم الاضافة التي اعطت

1166.6 بذرة قرص$^{-1}$ و 76.45 غم و 4.65 طن هـ$^{-1}$ و 114.73 غم نبات$^{-1}$ تواليا. وبين Al-Shammari وAlZubaidi (2017) ، في تجربة حقلية اجروها على محصول زهرة الشمس، تضمنت الرش بحامض الهيومك بثلاثة مستويات 2 و4 و6 مل لتر$^{-1}$ مع معاملة المقارنة الرش بالماء فقط، ان الرش بحامض الهيومك سبب زيادة معنوية في وزن 1000 بذرة و عدد البذور بالقرص و حاصل البذور للنبات الواحد و الحاصل الكلي للبذور والحاصل البايلوجي، اذ اعطت المعاملة 6 مل لتر$^{-1}$ اعلى متوسط للصفات المذكورة بلغ 88.3 غم و 1494 بذرة قرص$^{-1}$ و 127.91 غم نبات$^{-1}$ و 6.81 طن هـ$^{-1}$ و 215.0 غم متفوقاً على معاملة عدم الاضافة التي اعطت ادنى متوسط بلغ 81 غم و 1342 بذرة قرص$^{-1}$ و 111.57 غم نبات$^{-1}$ و 5.99 طن هـ$^{-1}$ و 188.8 غم تواليا. كما ذكر Poudineh واخرون (2015) بعد اجرائهم لتجربة حقلية على محصول زهرة الشمس، تضمنت الرش بحامض الهيوميك، ان الرش بحامض الهيومك سبب زيادة معنوية في عدد البذور بالقرص اذ اعطى متوسط بلغ 1520.44 بذرة قرص$^{-1}$ متفوقا على معاملة المقارنة (عدم الاضافة) التي اعطت متوسط بلغ 1386.33 بذرة قرص$^{-1}$، بينما اشار ان الرش بحامض الهيوميك لم يكن له تأثيراً معنويا في حاصل البذور و وزن 1000 بذرة و الحاصل البايولوجي لمحصول زهرة الشمس.

2-5-3-تاثير الرش بحامض الهيوميك في الصفات النوعية لحاصل زهرة الشمس.

أظهرت الاختبارات والتجارب الحقلية أن حامض الهيوميك يؤدي إلى تحسين إنتاج البروتين في النباتات بسبب محتواه من العناصر المغذية والاحماض الامينية التي تؤثر بدورها على محتوى البذور من البروتين . ان حامض الهيومك له تأثير إيجابي على مختلف جوانب

التمثيل الضوئي ورفع كفاءته وبالتالي زيادة إنتاجية وجودة المنتج ، وأظهرت الدراسات أن اضافة حامض الهيوميك يمكن ان يعزز من محتوى الزيت وتحسين جودته.

توصل AL-Abody وآخرون (2021)، في تجربة حقلية اجروها على محصول زهرة الشمس، تضمنت الرش بحامض الهيومك بثلاثة مستويات 3 و6 و9 مل لتر$^{-1}$ مع معاملة المقارنة الرش بالماء فقط، ان الرش بحامض الهيومك سبب زيادة معنوية في النسبة المئوية للزيت في البذور ، اذ سجلت المعاملة 9 مل لتر$^{-1}$ اعلى متوسط بلغ 42.00 %متفوقا على لمعاملة عدم الاضافة التي اعطت 34.25%. وبين Al-Shammari و AlZubaidi(2017)، في تجربة حقلية اجروها على محصول زهرة الشمس، تضمنت الرش بحامض الهيومك بثلاثة مستويات 2 و4 و6 مل لتر$^{-1}$ مع معاملة المقارنة الرش بالماء فقط، ان الرش بحامض الهيومك سبب زيادة معنوية في النسبة المئوية للزيت في البذور و النسبة المئوية للبروتين ، اذ اعطت المعاملة 6 مل لتر$^{-1}$ اعلى متوسط بلغ 43.184 % زيت و 18.08 % بروتين متفوقا على المعاملة عدم الاضافة التي اعطت 35.427% زيت و17.65% بروتين.

3- المواد وطرائق العمل

3-1- موقع التجربة

اجريت تجربة حقلية لزراعة محصول زهرة الشمس في الموسم الزراعي الربيعي لعام 2019 وفي الحقول التابعة لإعدادية ابن البيطار المهنية، قضاء الحسينية في كربلاء المقدسة، وفي تربة ذات نسجه طينية.

3-2 تحليل تربة الحقل

قبل الشروع بالعمليات الزراعية من حراثة وخدمة المحصول اخذت عينات عشوائية ومن مختلفة المواقع من تربة الحقل وضمن عمق (0-30) سم لغرض عمل التحاليل الفيزيائية و الكيميائية للتربة (جدول 1) حيث اخذت عينة مركبة بعد ان تم مزج العينات العشوائية مزجا جيدا ثم جففت العينة الأخيرة هوائيا و طحنت وغربلت بغربال فتحاته 2 ملم، وبعدها تم تحليل العينات في المختبرات التابعة لمديرية زراعة كربلاء المقدسة.

جدول (1) بعض صفات تربة الحقل الفيزيائية و الكيميائية قبل الزراعة

صفات التربة	القيمة		الوحده
مفصولات التربة	الرمل	10	%
	الغرين	25	
	الطين	65	
النتروجين	NH4+	74.8	ملغم .كغم$^{-1}$ تربة
	NO3-	32.4	
الفسفور	15		ملغم .كغم$^{-1}$ تربة
البوتاسيوم	63.9		ملغم .كغم$^{-1}$ تربة
PHالتربة	7.93		---
الايصالية الكهربائية EC	2.2		ديسي .سيمنز م$^{-1}$
المادة العضوية	0.9		غم .كغم$^{-1}$ تربة
نسجة التربة	طينية		-

• الايصالية الكهربائية EC: و تم قياسها في معلق1:1 (تربة: ماء) وذلك باستعمال جهاز EC meter وحسب طريقة(Page واخرون، 1982).

• درجة تفاعل التربة PH: و تم قياس درجة تفاعل التربة باستعمال جهاز PH meter وذلك وفقا لطريقة(Page واخرون، 1982) .

• النتروجين الجاهز: وتم تقديره باستعمال جهاز Microkjeldal وحسب طريقة (Page واخرون، 1982).

• الفسفور الجاهز: وتم قياسه باستعمال جهاز Spector photometer وفقا لطريقة (Page وآخرون، (1982).

•البوتاسيوم الجاهز: وتم قياسه وفقا لطريقة Richards (1954) وباستخدام جهاز Flame photometer

• المادة العضوية: تم قياسها حسب الطريقة المذكورة في Black (1965).وبطريقة الهضم الرطب Wet digestion .

3-3 تهيئة الحقل للزراعة:

من اجل توفير مهد مناسب لزراعة البذور وتهيئة الظروف البيئية المناسبة لزراعة المحصول تم حراثة الحقل حراثتين متعامدتين بالمحراث القرصي ثم نعمت الارض وسويت، وفتحت ثلاث سواق رئيسة وعلى امتداد الحقل ومنها سواقي فرعية، ولأجل توزيع المعاملات نفذت تجربة بترتيب الالواح المنشقة وبتصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) Randomized Complete Block Design وبثلاث مكررات، وبعاملين، تضمن العامل الاول 8 معاملات من الرش بالمغذي NPK وهي :

T0 = معاملة المقارنة (الرش بالماء فقط)

T1 = التسميد الارضي بكامل التوصية

T2 = التسميد الارضي بنصف التوصية + رش 2غم لتر$^{-1}$ (رش مغذي NPK)

T3 = التسميد الارضي بنصف التوصية + رش 4غم لتر$^{-1}$ (رش مغذي NPK)

T4 = التسميد الارضي بربع التوصية + رش 2غم لتر$^{-1}$ (رش مغذي NPK)

T5 = التسميد الارضي بربع التوصية + رش 4غم لتر$^{-1}$ (رش مغذي NPK)

T6= رش 2غم لتر$^{-1}$ (رش مغذي NPK)

T7 = رش 4غم لتر$^{-1}$ (رش مغذي NPK)

اما العامل الثاني تضمن الرش بحامض الهيوميك بثلاثة تراكيز 0 و 2 و 4 غم لتر$^{-1}$ ، ليكون لدينا 24 معاملة داخل القطاع الواحد تم توزيعها بشكل عشوائي على الوحدات التجريبية لكل قطاع. وبالتالي تتكون التجربة من 72 وحدة تجريبيّة، مساحة الوحدة التجريبية(3 X 3) م^2، وكانت المسافة بين قطاع واخر1م.

3-4-زراعة الحقل :

قبل زراعة الحقل وبعد ان تم عمل المروز وتقسيم الحقل الى وحدات تجريبية تم سقي الحقل (رية معيارية) ثم زرعة البذور حيث استخدم الصنف اقمار في الموسم الربيعي بتاريخ 22/ 3/ 2020 حيث تم زراعتها يدويا وبواقع 3 بذور في الجورة الواحدة وعلى عمق 3-5 سم (الساهوكي،1994). والمسافة بين جورة واخرى 25سم وبين مرز واخر75 سم (الراوي واخرون,2006) للحصول على كثافة نباتية 53333 نبات.هـ$^{-1}$ وتم تغطية الجور بطبقة خفيفة من التربة. وبعدها تم اضافة الاسمدة الفسفور والبوتاسيوم وحسب الكميات الموصى بها، حيث كانت كمية الفسفور الموصى بها هي 100كغم. هـ$^{-1}$ (Soares واخرون،2020) واستعمل سماد

DAP لاحتوائه على نسبة 18:46:0 لكل من N: P: K بالترتيب حيث اضيف 217 كغم. هـ$^{-1}$ منه. اما البوتاسيوم المضاف فكانت كمية السماد الموصى بها هي 100كغم. هـ$^{-1}$ (2010,Soleimanzadeh) واستعمل كبريتات البوتاسيوم حيث اضيف 200 كغم. هـ$^{-1}$. أما السماد النتروجيني فكانت التوصية السمادية 220 كغم. هـ$^{-1}$ وقد استعملت اليوريا والتي تحتوي على نسبة 46% نتروجين وتم اضافة 478 كغم. هـ$^{-1}$ من اليوريا و على دفعتين متساويتين الاولى بعد 30 يوم من الزراعة والثانية بعد تفتح البراعم الزهرية (الراوي، 1998).

اما الـ NPK المغذي فتم اضافته رشاً على المجموع الخضري وحسب المعاملات للنبات مرتين، الاولى بعد 30 يوم من الانبات والثانية عند بداية التزهير وتم رشه في الصباح الباكر. وبالنسبة لحامض الهيومك والمذكور التركيب الكيميائي لمكوناته حسب جدول 2،تم رشه مع الـ NPK على المجموع الخضري مساءا وحسب المعاملات، واستخدمت المرشة الظهرية 20 لتر لتنفيذ الرش، اما معاملات عدم الإضافة(المقارنة) فتم رشها بالماء المقطر فقط. بعد تكون الاقراص الزهرية وإتمام عملية التلقيح تم تغطية الاقراص بأكياس مشبكة لحمايتها من الطيور. وعند وصول المحصول مرحلة النضج عند تحول الجهة الخلفية للأقراص الى اللون الاصفر وتحول القنابات الى اللون البني (Martin و Leonard ,1959) ،وتم حصاد الخطوط الوسطية وقطعت الاقراص الزهرية (بتاريخ 2020/7/26) وجففت وفرطت يدويا لحساب الحاصل.

جدول2: مواصفات الاسمدة المستخدمة رشاً في الدراسة

السماد المستخدم	المواصفات
متوازن (NPK) 20:20:20	تمتاز هذه التركيبة باحتوائها على نسب متوازنة من العناصر الغذائية (نتروجين ، وفسفور ، وبوتاسيوم) وسهلة الامتصاص من قبل الاوراق
Humic acid	ويتكون من Humic acid بنسبة 65% و Fulvic acid بنسبة 15% و k2O بنسبة8%

3-5- الصفات المدروسة :

3-5-1 ارتفاع النبات(سم): وتم حساب الارتفاع من سطح التربة الى بداية قاعدة القرص(الساهوكي وآخرون،1996).

3-5-2 عدد الاوراق(ورقة نبات$^{-1}$) : و تم حسابها عن طريق حساب عدد الاوراق الكلي للنبات الواحد(Hunt ، 1982).

3-5-3 المساحة الورقية(م^2): تم تقديرها حسب طريقة حردان و الساهوكي (2014) حسب القانون:

$$LA = 4.31 \sum Wi^2 W6$$

حيث ان:

wi = تمثل اقصى عرض للورقة

w6 = يمثل رقم اللفة السادسة(حيث تحسب كل ثلاثة اوراق متبادلة لفة واحدة ،ومن اعلى النبات اي اسفل القرص الزهري الى اخر ورقة قريبة من سطح التربة).

3-5-4 دليل المساحة الورقية: تم حسابها وفق Hunt (1982) من خلال المعادلة التالية :

دليل المساحة الورقية = المساحة الورقية / مساحة الارض التي يشغلها النبات

3-5-5 قطر القرص(سم): تم حسابه وفق Knowles (1978) من خلال حساب قطر القرص عن طريق الجزء الذي يشمل البتلات القرصية، وذلك بقياس قطر القرص بأداة القياس.

3-6 صفات حاصل البذور ومكوناته:

تم دراسة صفات ومكونات الحاصل ،حيث تم اخذ عينة مكونة من 5 نباتات وبشكل عشوائي ومن المروز الوسطية لكل وحدة تجريبية ليتم دراسة ما يلي:

3-6-1 النسبة المئوية للخصوبة(%): حيث تم حسابها عن طريق المعادلة التالية واستنادا الىMasoud (2013):

نسبة الاخصاب = (عدد البذور الممتلئة/ عدد البذور الكلية) x 100.

3-6-2 عدد البذور الممتلئة: ويتم حسابها يدويا حيث يؤخذ القرص الزهري وتفرط بذوره وعد البذور الممتلئة فقط.

3-6-3 عدد البذور بالقرص(بذرة قرص$^{-1}$): وتم حساب عدد بذور القرص لكل نبات من النباتات الخمسة يدويا حيث تحتوي الاقراص على البذور الممتلئة والفارغة.

3-6-4 وزن 1000 بذرة(غم): اخذت بذور خمس اقراص من كل وحدة تجريبية وتم خلطها وعد 1000 بذرة وبشكل عشوائي وقياس وزنها بواسطة الميزان الحساس.

3-6-5 حاصل الكلي للبذور(ميكاغرام. هـ$^{-1}$):وتم حسابه حسب المعادلة ادناه:

حاصل الكلى للبذور = متوسط حاصل النبات الواحد x الكثافة النباتية هـ$^{-1}$ (ان كثافة النبات هي 53333 نبات هـ$^{-1}$ ثم تم تحويلها الى ميكاغرام.هـ$^{-1}$)

3-6-6 حاصل النبات الواحد(غم نبات$^{-1}$): و تم حسابها عن طريق تفريط البذور يدويا من الاقراص للنباتات الخمسة وحساب وزن البذور الكلي ثم متوسطها لاستخراج حاصل النبات الواحد.

3-6-7 الحاصل البايلوجي (كغم هـ$^{-1}$): وتم حسابه من متوسط خمسة نباتات حيث قطعت اجزائها وجففت طبيعيا على الهواء لحين ثبات الوزن(حسن وأحمد، 2014).

3-7 صفات النبات النوعية:

3-7-1 النسبة المئوية للزيت في البذور:

من كل معاملة و بطريقة غير نظامية اخذت عينة لمعرفة محتوى الزيت في البذور وذلك باستعمال جهاز الاستخلاص Soxhlet على اساس الوزن الجاف البذور وحسب طريقة (A.O.A.C، 1980). حيث تم اخذ 20غم من العينة المجففة مسبقا و المطحونة جيدا ويتم لفها بورقة الترشيح ووضعها في القدح الخاص بالجهاز مع تسجيل رمز العينة لها. ويتم اضافة 40 مل من المذيب العضوي ثنائي الاثيل Diethyl ether بحيث تنغمر ورقة الترشيح، ثم يبدا تشغيل الجهاز وتسخين المذيب بدرجة(40-45) م° حتى يتبخر وينتقل بخار المذيب بواسطة ذراع التقطير ثم يعود ليفيض داخل الدورق الموجود في وسطه القدح والذي يحتوي على المادة الجافة المراد استخلاصها، وتكرر هذه العملية عدة مرات، وبعدها يتم حساب نسبة الزيت وكما يلي:

نسبة الزيت المئوية(%) = وزن الدورق بعد الاستخلاص _ وزن الدورق الفارغ/ وزن العينة x100.

3-7-2 النسبة المئوية للبروتين في البذور:

كما جاء فيA.O.A.C (1980) يتم تقدير نسبة البروتين وفق المعادلة الاتية:

نسبه البروتين(%) = نسبه النتروجين الكلي x 6.25

وتم تقدير النتروجين في البذور عن طريق جهاز Microkjeldal وفي مختبرات مديرية زراعة كربلاء المقدسة.

3-7-3 حاصل الزيت (ميكاغرام.هـ$^{-1}$): ويتم حسابه من المعادلة التالية: حاصل الزيت(ميكاغرام.هـ$^{-1}$) = نسبة الزيت x حاصل البذور على اساس الوزن الجاف(ميكاغرام.هـ^{1}).

3-8 تحليل النبات:

تم اخذ العينات النباتية من الاوراق والساق والقرص الزهري كلا على حدة وبعد ان يتم تجفيفها وطحنها يتم هضمها بطريقة الهضم الرطب والمقترحة من قبل Gresser وPorsons (1979) حيث تم هضم 2غم لكل من الساق والاوراق والقرص الزهري بإضافة (حامض الكبريتيك المركز + حامض البايروكلوريك المركز) اليها و يترك الخليط مدة 24 ساعة، وبعدها يتم تسخين الخليط حتى يصبح لونه رائق ثم يكمل الحجم الى 50 مل بإضافة الماء المقطر وتوضع في قناني سعة 100 مل لحين نقلها الى المختبر.

3-8-1 تقدير النسبة المئوية للنتروجين والفسفور والبوتاسيوم لكل من الساق والاوراق و القرص الزهري :

3-8-1-1 نسبة النتروجين المئوية في الساق والاوراق والقرص الزهري:

وبحسب الصحاف (1989) تم تقدير تراكيز النتروجين في الاجزاء الثلاثة للنبات في مختبرات مديرية زراعة كربلاء المقدسة وبواسطة جهاز Microkjeldal وبعدها يتم حساب نسبة النتروجين المئوية وكما في المعادلة التالية: نسبة النتروجين المئوية =(حجم الحامض

المستهلك بالتسحيح x عيارية الحامض x 14x حجم التخفيف/حجم العينة المأخوذة عند التقطير x وزن العينة المهضومة x 1000) x 100.

3-8-1-2 نسبة الفسفور المئوية في الساق والاوراق والقرص الزهري :

وبحسب الصحاف (1989) تم تقدير تراكيز الفسفور في الاجزاء الثلاثة للنبات في مختبرات مديرية زراعة كربلاء المقدسة وعن طريق جهاز الطيف الضوئي (Spectrophotometer) و على طول موجي 420 نانومتر.

3-8-1-3 نسبة البوتاسيوم المئوية في الساق والاوراق والقرص الزهري:

وحسب ما جاءHaynes (1980) وبواسطة جهاز اللهب Flame Photometer تم تقدير تركيز البوتاسيوم و من المعادلة اللاحقة يتم تقدير نسبة البوتاسيوم المئوية:

نسبة البوتاسيوم المئوية = تركيز العينة x حجم التخفيفات الكلي x100 / وزن العينة x 10^6.

3-9 التحليل الاحصائي :

باستعمال تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) بترتيب الالواح المنشقة ومقارنة المتوسطات باستعمال اقل فرق معنوي (LSD) Least Significant Difference على مستوى احتمال 0.05 بين المعاملات تم تحليل النتائج وباستعمال البرنامج الاحصائـــي Genstat (Steel و Torrie،1981).

4- النتائج والمناقشة

4-1 تأثير التسميد بالـ NPK وحامض الهيومك في بعض صفات النبات الخضرية

4-1-1 ارتفاع النبات (سم)

يشير ملحق تحليل التباين (ملحق 1) الى وجود تأثير معنوي للتسميد بسماد الـ NPK و حامض الهيومك و التداخل بينهما في صفة ارتفاع النبات لمحصول زهرة الشمس .

يتبين من جدول 3 وجود فرق معنوي في تراكيز الـ NPK في صفة ارتفاع النبات اذ تفوقت المعاملة T3 بإعطاء اعلى متوسط لارتفاع للنبات وصل 140.3 سم مقارنة بمعاملة عدم الاضافة التي سجلت متوسط ارتفاع مقداره 132.2 سم وبنسبة زيادة 6.12 %، يعزى زيادة ارتفاع النبات الى استطالة الخلايا وانقسامها نتيجة لاستفادة النبات وبصورة مثالية للأسمدة المضافة سواء كانت ارضية او ورقية وبالخصوص الاسمدة النيتروجينية والتي تؤثر على المجموع الخضري للنبات (Shekhwatو Shivay ،2008). وهذا يتفق مع ما توصل اليه Gebremedhin واخرون (2015).

اظهرت نتائج جدول 3 وجود تأثير معنوي في تراكيز حامض الهيومك حيث تفوق التركيز 2 غم لتر$^{-1}$ في اعطاء اعلى متوسط لارتفاع للنبات بلغ 141.5 سم بالمقارنة مع معاملة عدم الاضافة والتي سجلت ادنى متوسط لارتفاع النبات بلغ 129.5 سم وبنسبة زيادة بلغت 9.26%، ربما يعزى سبب زيادة ارتفاع النبات الى محتوى حامض الهيومك من عناصر مغذية رئيسة تعمل على زيادة عملية البناء البروتوبلازمية، كما يمكن ان تشارك في تركيب الأحماض النووية DNA و RNA وكذلك تصنيع الهرمونات والأوكسينات التي لها دور مهم في انقسام واستطالة الخلايا مما يزيد من ارتفاع النبات (AL-Abody وآخرون،2021). يتفق هذا مع ما توصل اليه Al-Shammari و AlZubaidi (2017) .

اما بالنسبة للتداخل بين حامض الهيومك مع معاملة التسميد بالـ NPK فيتضح من جدول 3 وجود تداخلا معنويا بينهما، اذ اعطى تداخل معاملة حامض الهيومك عند تركيز2غم لتر$^{-1}$ مع معاملة التسميد T3 اعلى متوسط لصفه ارتفاع النبات وصلت 142.6 سم مقارنة مع معاملة عدم الاضافة لكليهما والتي اعطت ادنى متوسط ارتفاع مقداره 127.3 سم.

جدول3 : تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في ارتفاع نبات زهرة الشمس(سم)

NPK	هيومك			المتوسط
	0غم لتر$^{-1}$	2 غم لتر$^{-1}$	4 غم لتر$^{-1}$	
T0	127.3	142.0	130.3	132.2
T1	128.3	142.3	140.6	137.1
T2	128.0	142.6	140.6	137.0
T3	130.6	142.6	137.8	140.3
T4	130.6	142.0	140.0	137.5
T5	130.3	140.6	141.6	137.5
T6	130.6	140.3	141.3	137.4
T7	130.6	140.3	142.0	137.6
المتوسط	129.5	141.5	139.2	
LSD 0.05	NPK	هيومك	التداخل	
	0.69	0.69	1.23	

4-1-2 عدد اوراق النبات (ورقة نبات$^{-1}$)

يشير ملحق تحليل التباين (ملحق 1) الى وجود تأثيرات معنوية لحامض الهيومك والتسميد بسماد NPK والتداخل فيما بينهما في صفة عدد الاوراق لنبات زهرة الشمس.

يتبن من جدول 4 وجود تأثير معنوي لتراكيز NPK في صفة عدد الاوراق للنبات اذ تفوقت معاملة الـ T3 في تسجيل اعلى متوسط لعدد الاوراق بالنبات بلغ 23.66 ورقة نبات$^{-1}$ بالمقارنة مع معاملة عدم الاضافة التي سجلت ادنى متوسط مقداره 22.55 ورقة نبات$^{-1}$ وبنسبة زيادة 4.92 % ،يعود سبب الزيادة في عدد الاوراق الى ان التغذية الورقية بالـ NPK قد اعطى متطلبات التغذية المتوازنة للمحصول وتسبب في انقسام واستطالة للخلايا مما أدى إلى زيادة في طول النبات وعدد الأوراق (Gebremedhin واخرون 2015)، وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه Shabbir واخرون (2015).

يتضح من جدول 4 وجود فرق معنوي في تراكيز حامض الهيومك اذ تفوق التركيز عند 2 غم لتر$^{-1}$ في اعطاء اعلى متوسط لصفة عدد الاوراق للنبات بلغ 23.7 ورقة نبات$^{-1}$ بالمقارنة مع معاملة عدم الاضافة التي سجلت ادنى متوسط لعدد الاوراق بالنبات بلغ 22.87 ورقة نبات$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 3.62 %، ويعود سبب زيادة عدد الاوراق نتيجة لتحفيز التسميد الورقي بحامض الهيومك للخلايا على الاستطالة السريعة وبالتالي زيادة ارتفاع النبات (جدول 3) ومن ثم زيادة كتلة النبات وعدد الاوراق (AL-Abody وآخرون،2021)، ويتماشى هذا مع ما توصل اليه Khalaf و Assal (2021).

اما بالنسبة للتداخل بين حامض الهيومك مع معاملة التسميد بالـ NPK فيتضح من جدول 4 وجود تداخلا معنويا بينهما اذ اعطى تداخل معاملة حامض الهيومك عند تركيز 2 غم لتر$^{-1}$ مع معاملة التسميد T3 اعلى متوسط لصفة عدد الاوراق للنبات بلغ 24.66 ورقة نبات$^{-}$

[1] مقارنة مع معاملة عدم الاضافة لكليهما والتي اعطت ادنى متوسط مقداره 21.00 ورقة نبات$^{-1}$.

جدول 4 : تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في عدد اوراق نبات زهرة الشمس(ورقة نبات$^{-1}$)

NPK	هيومك			المتوسط
	0 غم لتر$^{-1}$	2 غم لتر$^{-1}$	4 غم لتر$^{-1}$	
T0	21.00	24.33	22.33	22.55
T1	21.33	24.00	23.66	23.00
T2	21.33	24.33	23.33	22.99
T3	23.66	24.66	22.66	23.66
T4	24.00	22.66	22.33	23.00
T5	24.00	23.66	23.00	23.55
T6	23.66	23.00	23.33	23.33
T7	24.00	23.00	23.00	23.33
المتوسط	22.87	23.7	22.95	
LSD 0.05	NPK	هيومك	التداخل	
	0.56	0.51	0.98	

4-1-3 المساحة الورقية (م^2)

يشير ملحق تحليل التباين (ملحق 1) الى وجود تأثيرا معنويا لحامض الهيومك والتسميد بسماد الـ NPK والتداخل بينهما في صفة المساحة الورقية لنباتات زهرة الشمس.

يتبن من جدول 5 وجود تأثير معنوي لتراكيز الـ NPK حيث تفوقت المعاملة T3 بإعطاء اعلى متوسط للمساحة الورقية للنبات بلغ 0.451 م^2 مقارنة بمعاملة عدم الاضافة التي سجلت ادنى متوسط مقداره 0.432 م^2 وبنسبة زيادة 4.39 %، ويعزى سبب زيادة المساحة الورقية الى دور الرش بالـ NPK من خلال زياد استطالة وتوسع الخلايا وكذلك لزيادة عدد مرات

الانقسام مؤدية الى زيادة المساحة الورقية (Gebremedhin واخرون،2015)، ويتفق هذا مع ماتوصل اليه Jabeen و Ahmad (2011).

يتضح من جدول5 وجود فروقات معنوية في تراكيز حامض الهيومك حيث تفوق التركيز 2 غم لتر$^{-1}$ في اعطاء اعلى متوسط لصفة المساحة الورقية للنبات بلغ 0.466 م^2 مقارنة بمعاملة عدم الاضافة التي سجلت ادنى متوسط بلغ 0.429 م^2 وبنسبة زيادة بلغت 8.62%، يعود سبب الزيادة في المساحة الورقية إلى أن حامض الهيومك له تأثير ايجابي على النمو الخضري وتنشيط الانزيمات وتحفيز الخلايا على الانقسام وبالتالي زيادة المساحة الورقية (AL-Abody وآخرون،2021)، وهو ما توصل اليه Al-Shammari و AlZubaidi (2017).

جدول 5 : تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في المساحة الورقية لنبات زهرة الشمس(م^2)

NPK	هيومك			المتوسط
	0غم لتر$^{-1}$	2غم لتر-1	4غم لتر-1	
T0	0.413	0.466	0.417	0.432
T1	0.463	0.469	0.414	0.449
T2	0.463	0.470	0.413	0.449
T3	0.417	0.472	0.465	0.451
T4	0.417	0.462	0.465	0.448
T5	0.421	0.462	0.465	0.449
T6	0.422	0.463	0.466	0.450
T7	0.421	0.463	0.466	0.450
المتوسط	0.429	0.466	0.446	

LSD 0.05	NPK	هيومك	التداخل
	0.103	0.133	0.195

اما بالنسبة للتداخل بين حامض الهيومك مع معاملة التسميد بالـ NPK فيتضح من جدول 5 وجود تداخلا معنويا اذ اعطى تداخل معاملة حامض الهيومك عند تركيز 2 غم لتر$^{-1}$ مع معاملة التسميد T3 اعلى متوسط للمساحة الورقية للنبات بلغ 0.472 م^2 مقارنة مع معاملة عدم الاضافة لكليهما والتي اعطت ادنى متوسط مقداره 4.13 م^2.

4-1-4 دليل المساحة الورقية

يشير ملحق تحليل التباين (ملحق1) الى وجود تأثيرات معنوية لحامض الهيومك والتسميد بسماد NPK والتداخل بينهما في صفة دليل المساحة الورقية .

يبين جدول 6 وجود تأثيرات معنوية لتراكيز الـ NPK في هذه الصفة حيث تفوقت المعاملة T3 بإعطاء اعلى متوسط بلغ 2.40 بالمقارنة مع معاملة عدم الاضافة والتي اعطت ادنى متوسط مقداره 2.38 وبنسبة زيادة 0.84%، تعود الزيادة في دليل المساحة الورقية الى زيادة قدرة الاوراق وكفاءتها في عملية التمثيل الضوئي نتيجة للرش بالـ NPK (Bochalya واخرون،2019) وزيادة المساحة الورقية (جدول 5)، ويتفق هذا مع ما توصل اليه الشريفي (2021).

يتضح من جدول 6 وجود فروقات معنوية بين تراكيز حامض الهيومك اذ تفوق التركيز 2 غم لتر$^{-1}$ بإعطاء اعلى متوسط في صفة دليل المساحة الورقية بلغ 2.47 مقارنة بمعاملة عدم الاضافة والتي سجلت ادنى متوسط بلغ 2.28 وبزيادة بلغت 8.33 %، وقد يعود سبب الزيادة الحاصلة نتيجة لمكونات حامض الهيومك واحتوائه بشكل أساسي من C و H و O و N و P و S وكمية صغيرة من Ca و Mg و Fe و Si التي من شانها ان تزيد من المجموع الخضري للنبات (Zhang وآخرون، 2017)، ووجود علاقة طردية بين دليل المساحة الورقية والمساحة الورقية(جدول 5).

جدول 6: تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في دليل المساحة الورقية لنبات زهرة الشمس

NPK	هيومك			المتوسط
	0غم لتر$^{-1}$	2غم لتر$^{-1}$	4غم لتر$^{-1}$	
T0	2.20	2.48	2.47	2.38
T1	2.46	2.50	2.20	2.39
T2	2.47	2.50	2.20	2.38
T3	2.22	2.46	2.48	2.40
T4	2.22	2.46	2.48	2.38
T5	2.24	2.46	2.48	2.39
T6	2.24	2.46	2.48	2.39
T7	2.24	2.46	2.48	2.39
المتوسط	2.28	2.47	2.40	

LSD 0.05	NPK	هيومك	التداخل
	0.04	0.08	0.09

اما بالنسبة للتداخل بين حامض الهيومك مع معاملة التسميد بالـ NPK فيتضح من جدول 6 وجود تداخلا معنويا بينهما اعطى تداخل معاملة حامض الهيومك عند تركيز 2 غم لتر$^{-1}$ مع معاملة التسميد و T2 اعلى متوسط لصفة دليل المساحة الورقية بلغ 2.50 مقارنة مع معاملة عدم الاضافة لكليهما والتي اعطت ادنى متوسط مقداره 2.20.

4-1-5 قطر القرص (سم).

يشير ملحق تحليل التباين (ملحق 1) الى وجود تأثيرات معنوية لحامض الهيومك والتسميد بسماد الـ NPK والتداخل بينهما في صفة قطر القرص لنبات زهرة الشمس.

يتضح من جدول 7 وجود تأثير معنوي لتراكيز الـ NPK في صفة قطر القرص اذ تفوقت المعاملة T2 و T3 بإعطاء اعلى متوسط لقطر القرص بلغ 21.33 و21.33 سم

بالتتابع لكلا المعاملتين بالمقارنة مع معاملة عدم الاضافة التي سجلت متوسط مقداره 19.66 سم وبنسبة زيادة 8.49% ، ويعود سبب الزيادة في قطر القرص الى زيادة مستويات السماد المغذي الـ NPK ومكوناته من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم. وكذلك زيادة المساحة الورقية (جدول 5) مما ساهم في تجهيز المواد الغذائية اللازمة في تطور القرص، و هذا يتفق مع ما توصل اليه Mahmood ،(2020).

يشير جدول 7 الى وجود فروقات معنوية بين التراكيز لحامض الهيومك اذ تفوق التركيز 2غم لتر$^{-1}$ في اعطاء اعلى متوسط لصفة قطر القرص بلغ 21.79 سم بالمقارنة مع معاملة عدم الاضافة والتي سجلت ادنى متوسط لقطر القرص بلغ 19.62 سم وبزيادة بلغت 11.06% وترجع الزيادة الحاصلة في قطر القرص الى كفاءة النبات في عملية التمثيل الضوئي التي تقوم به الاوراق من خلال زيادة المساحة الورقية (جدول 5) والذي يصب ناتجه باتجاه القرص الزهري (Poudineh واخرون ،2015). ويتفق هذا مع توصل اليه AL-Abody وآخرون (2021).

اما فيما يخص التداخل بين حامض الهيومك مع معاملة التسميد بالـNPK فيتضح من جدول 7 وجود تداخلا معنويا بينهما اذ اعطى تداخل معاملة حامض الهيومك عند تركيز 2 غم لتر$^{-1}$ مع معاملة التسميد T2 و T3 اعلى متوسط لصفة قطر القرص اذ بلغ 23.00 سم مقارنة مع معاملة عدم الاضافة لكليهما والتي اعطت ادنى متوسط مقداره 18.00 سم.

جدول 7 : تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في قطر القرص لنبات زهرة الشمس(سم)

NPK	هيومك			المتوسط
	0غم لتر$^{-1}$	2غم لتر$^{-1}$	4غم لتر$^{-1}$	
T0	18.00	22.33	18.66	19.66
T1	21.33	22.66	18.66	20.88
T2	19.00	23.00	21.33	21.33
T3	19.66	23.00	21.00	21.33
T4	19.66	20.66	22.33	20.88
T5	19.66	20.66	22.00	20.77
T6	20.00	21.00	22.33	21.11
T7	19.66	21.00	22.66	21.11
المتوسط	19.62	21.79	21.12	
LSD 0.05	NPK	هيومك	التداخل	
	0.59	0.57	1.05	

4-2- تأثير التسميد بالـ NPK وحامض الهيومك في بعض صفات الحاصل ومكوناته والحاصل البايولوجي

4-2-1 النسبة المئوية للإخصاب(%).

يشير ملحق تحليل التباين (ملحق 1) الى وجود تأثيرا معنويا لحامض الهيومك والتسميد بسماد NPK والتداخل بينهما في صفة نسبة المئوية للخصاب في بذور القرص لنباتات زهرة الشمس.

يبين جدول 8 وجود تأثير معنوي لتراكيز الـ NPK لصفة النسبة المئوية للإخصاب حيث تفوقت المعاملة T2 بإعطاء اعلى متوسط بلغ 93.51% مقارنة بمعاملة عدم الاضافة التي سجلت ادنى متوسط مقداره 93.01% وبنسبة زيادة 0.53 % ، وتعود نسبة الزيادة هذه نتيجة

ارتفاع نسبة البذور الممتلئة في القرص (جدول 9) مما انعكس ايجاباً على النسبة المئوية للإخصاب (Hocking و Steer، 1989)، وهذا يتوافق مع النتائج التي توصل إليها Shekhwat و Shivay، (2008).

يوضح جدول 8 ان حامض الهيومك له تأثير معنوي لصفة النسبة المئوية للإخصاب حيث تفوقت المعاملة عند تركيز 2 غم لتر$^{-1}$ بإعطاء اعلى متوسط بلغ 93.93 %مقارنة بمعاملة عدم الاضافة التي سجلت متوسط مقداره 92.81 % وبنسبة زيادة 1.2%، وترجع سبب زيادة النسبة المئوية للإخصاب نتيجة توفر الاسمدة المضافة وتأثيرها على النبات وكذلك الدور الغير مباشر للبوتاسيوم المتمثل في تحسين قدرة المصدر في امداد المصب لإنتاج البذور حيث ان توفر العناصر الغذائية الضرورية خلال مراحل النمو المختلفة يؤدي الى انتظام الهرمونات التي تؤثر على عملية التزهير والاخصاب في البذور (Mitchell،1984) وهذا يتوافق مع النتائج التي توصل إليها Shekhwat و Shivay، (2008).

اما بالنسبة للتداخل بين حامض الهيومك مع معاملة التسميد بالـ NPK فيظهر وجود تداخلا معنويا بينهما اذ اعطى تداخل معاملة حامض الهيومك عند تركيز 2 غم لتر$^{-1}$ مع معاملة التسميد T2 اعلى متوسط في صفة النسبة المئوية للإخصاب بلغ 94.53 % مقارنة مع معاملة عدم الاضافة لكليهما والتي اعطت ادنى متوسط مقداره 90.73%.

جدول8: تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في النسبة المئوية للإخصاب لنبات زهرة الشمس(%)

NPK	هيومك			المتوسط
	0غم لتر$^{-1}$	2غم لتر$^{-1}$	4غم لتر$^{-1}$	
T0	90.73	94.07	94.23	93.01
T1	91.56	94.09	93.84	93.16
T2	94.23	94.53	91.79	93.51
T3	93.46	94.31	92.47	93.41
T4	93.82	93.35	92.22	93.13
T5	93.63	93.85	92.22	93.23
T6	93.76	93.66	92.90	93.44
T7	91.26	93.59	92.60	93.47
المتوسط	92.81	93.93	92.78	
LSD 0.05	NPK		هيومك	التداخل
	0.14		0.27	0.32

4-2-2 عدد البذور الممتلئة(بذرة قرص$^{-1}$)

يشير ملحق تحليل التباين (ملحق 1) الى وجود تأثير معنوي لحامض الهيومك والتسميد بسماد NPK والتداخل بينهما في صفة عدد البذور الممتلئة بالقرص لنبات زهرة الشمس .

يظهر جدول 9 وجود تأثير معنوي لتراكيز الـ NPK في صفة عدد البذور الممتلئة اذ تفوقت المعاملة T2 في اعطاء اعلى متوسط بلغ 998.0 بذرة قرص$^{-1}$ مقارنة بمعاملة عدم الاضافة والتي سجلت متوسط مقداره 985.0 بذرة قرص$^{-1}$ وبنسبة زيادة 1.31 % ، وقد ويعزى سبب الزيادة في عدد البذور الممتلئة حسب ما ذكر Biscaro وآخرون(2008)، ان الزيادة جاءت نتيجة التسميد وبالأخص النتروجيني الذي له دور في زيادة المجموع الخضري (الجداول 3 و4 و5) وبالتالي زيادة المصدر الذي يؤول في النهاية عند المصب (البذور)، ويتفق هذا مع ماتوصل اليه (Bochalya واخرون ،2019).

يشير جدول 9 ان الرش بحامض الهيومك له تأثيرا معنويا في صفة عدد البذور الممتلئة حيث تفوق التركيز 2 غم لتر$^{-1}$ في اعطاء اعلى متوسط بلغ 1071 بذرة قرص$^{-1}$ مقارنة بمعاملة عدم الاضافة والتي سجلت ادنى متوسط بلغ 972.0 بذرة قرص$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 10.18 % ربما يعود سبب الزيادة في البذور الممتلئة بالقرص نتيجة توفر الاسمدة المضافة التي سببت زيادة المساحة الورقية (جدول 5) وبالتالي حسنت من كفاءة عملية التركيب الضوئي وفي جاهزية المواد الايضية خلال المراحل الحرجة لملاء المصبات بشكل افضل وهذا ما اكده (Shekhwat و Shivay ،2008).

جدول9 : تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في عدد البذور الممتلئة لنبات زهرة الشمس(بذرة قرص$^{-1}$)

NPK	هيومك			المتوسط
	0غم لتر$^{-1}$	2غم لتر$^{-1}$	4غم لتر$^{-1}$	
T0	806.0	1075	1074	985.0
T1	825.0	1074	1068	989.0
T2	1079	1085	832.0	998.0
T3	1059	1080	848.0	995.0
T4	1069	1058	840.0	989.0
T5	1065	1069	846.0	993.0
T6	1059	1065	869.0	997.0
T7	815.0	1062	856.0	911.0
المتوسط	972.0	1071	904.0	
LSD 0.05	NPK		هيومك	التداخل
	3.86		8.8	9.51

اما بالنسبة للتداخل بين حامض الهيومك مع معاملة التسميد بالـ NPK فيتضح من جدول 9 وجود تداخلا معنويا بينهما اذ اعطى تداخل معاملة حامض الهيومك بتركيز 2 غم لتر$^{-1}$ مع معاملـــة التسميد T2 اعلى متوسط في صفة عدد البذور الممتلئة بلغ1085 بذرة

قرص$^{-1}$ مقارنة مع معاملة عدم الاضافة لكليهما والتي اعطت ادنى متوسط مقداره 806 بذرة قرص$^{-1}$.

4-2-3 عدد البذور بالقرص(بذرة قرص$^{-1}$)

يشير ملحق تحليل التباين (ملحق 1) الى ان هنالك تأثيرا معنويا لحامض الهيومك والتسميد بسماد NPK والتداخل بينهما في صفة عدد البذور بالقرص لزهرة الشمس.

يشير جدول 10 الى وجود تأثير معنوي لتراكيز الـ NPK في صفة عدد البذور بالقرص اذ تفوقت المعاملة T2 بإعطاء اعلى متوسط لعدد البذور بالقرص بلغ 1066 بذرة قرص$^{-1}$ مقارنة بمعاملة عدم الاضافة التي سجلت متوسط مقداره 1057 بذرة قرص$^{-1}$ وبنسبة زيادة 0.85% ،وقد يعزى سبب الزيادة الحاصلة في عدد البذور في القرص نتيجة للزيادة الحاصلة في قطر القرص (جدول 7) مما ادى الى زيادة عدد البذور ووزنها وبالتالي زيادة حاصل البذور (Malik وآخرون ،2004). ويتفق هذا مع ما توصل اليه Mahmood (2020).

وتبين نتائج جدول 10 ان الرش بحامض الهيومك له تأثيرا معنويا في عدد البذور بالقرص حيث تفوق التركيز 2 غم لتر$^{-1}$ في اعطاء اعلى متوسط لعدد البذور بلغ 1140 بذرة قرص$^{-1}$ بالمقارنة مع معاملة عدم الاضافة والتي سجلت متوسط بلغ 1044 بذرة قرص$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 9.19% ، وقد يعود سبب الزيادة الحاصلة في عدد البذور بالقرص زيادة في المساحة الورقية (جدول 5) من خلال تأثير حامض الهيومك في تحسين النمو وتطور الكلوروفيل و زيادة السكريات والاحماض الامينية التي تساهم في رفع كفاءة البناء الضوئي وتصنيع الغذاء وبالتالي زيادة عدد البذور،ويتفق هذا مع نتائج Khalaf و Assal ،(2021).

اما بالنسبة للتداخل بين حامض الهيومك مع معاملة التسميد بالـ NPK فيتضح من جدول 10 وجود تداخلا معنويا بينهما اذ اعطى تداخل معاملة حامض الهيومك عند تركيز 2غم لتر$^{-1}$ مع معاملـــة التسميد T2 اعلى متوسط لعدد البذور بالقرص بلغ1148 بذرة قرص$^{-1}$ مقارنة مع معاملة عدم الاضافة لكليهما والتي اعطت ادنى متوسط مقداره 888.0 بذرة قرص$^{-1}$.

جدول10: تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في عدد البذور بالقرص لنبات زهرة الشمس (بذرة قرص$^{-1}$)

NPK	هيومك			المتوسط
	0غم لتر$^{-1}$	2غم لتر$^{-1}$	4غم لتر$^{-1}$	
T0	888.0	1142	1140	1057
T1	901.0	1142	1138	1060
T2	1145	1148	906.0	1066
T3	1133	1145	917.0	1065
T4	1140	1134	912.0	1062
T5	1137	1139	917.0	1064
T6	1120	1137	935.0	1064
T7	893.0	1135	924.0	984
المتوسط	1044	1140	974.0	
LSD 0.05	NPK		هيومك	التداخل
	3.86		8.52	9.31

4-2-4 وزن 1000 بذرة (غم)

يشير ملحق تحليل التباين (ملحق1)الى ان هناك تأثيرا معنويا لحامض الهيومك والتسميد بسماد NPK والتداخل بينهما في صفة وزن 1000 بذرة لنبات زهرة الشمس.

يوضح جدول 11 وجود تأثيرا معنويا لتراكيز الـ NPK في صفة وزن 1000 بذرة اذ تفوقت المعاملة T2 بإعطاء اعلى متوسط لوزن 1000 بذرة بلغ 73.99 غم مقارنة مع معاملة عدم الاضافة التي سجلت متوسط مقداره 71.24 غم وبنسبة زيادة 3.86 % ، وقد يعود سبب

زيادة الوزن في البذور وذلك لطبيعة محتوى سماد الـ NPK الذي يعزز النمو الخضري ومكونات المحصول تشجيع انقسام الخلايا وتوسعها (الجداول 3 و4 و5) ، مما يزيد من معدل التمثيل الضوئي (Kaka،2008) ، وهذا يتفق مع نتائج (Mahmood ،2020).

يبين جدول 11 ان الرش بحامض الهيومك له تأثيرا معنويا في صفة وزن 1000 بذرة اذ تفوق التركيز2 غم لتر$^{-1}$ في اعطاء اعلى متوسط حيث بلغ 75.43 غم بالمقارنة مع معاملة عدم الاضافة والتي سجلت متوسط بلغ 72.56 غم وبنسبة زيادة بلغت 3.95 % ، وقد يعزى سبب الزيادة الحاصلة نتيجة التأثير الايجابي لحامض الهيومك على المجموع الخضري للنبات (الجداول 3 و4 و5) والذي يرفع من كفاءة البناء الضوئي وتصنيع الغذاء وبالتالي زيادة وزن 1000 بذرة(Al-Shammari و AlZubaidi،2017).ويتفق هذا مع نتائج AL-Abody وآخرون (2021).

جدول11: تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في وزن 1000 بذرة لنبات زهرة الشمس(غم)

NPK	هيومك			المتوسط
	0غم لتر$^{-1}$	2غم لتر$^{-1}$	4غم لتر$^{-1}$	
T0	68.29	75.59	69.86	71.24
T1	68.40	76.70	74.42	73.17
T2	75.66	76.82	69.50	73.99
T3	74.77	76.77	69.61	73.72
T4	74.77	74.32	69.55	72.88
T5	74.73	74.44	69.66	72.94
T6	75.56	74.39	69.90	73.28
T7	68.35	74.41	74.47	72.41
المتوسط	72.56	75.43	70.87	
LSD 0.05	NPK		هيومك	التداخل
	0.76		1.5	1.72

اما بالنسبة للتداخل بين حامض الهيومك مع معاملة التسميد بالـ NPK فيتضح من جدول 11 وجود تداخلا معنويا بينهما اذ اعطى تداخل معاملة حامض الهيومك عند تركيز 2 غم لتر$^{-1}$ مع معاملة التسميد T2 اعلى متوسط في صفة وزن 1000 بذرة بلغ 76.82 غم مقارنة مع معاملة عدم الاضافة لكليهما والتي اعطت ادنى متوسط مقداره 68.29 غم.

4-2-5 الحاصل الكلي للبذور (ميكاغرام هـ$^{-1}$)

يشير ملحق تحليل التباين (ملحق1) الى وجود تأثير معنوي لحامض الهيومك والتسميد بسماد NPK والتداخل بينهما في صفة الحاصل الكلي للبذور لنباتات زهرة الشمس قدرة بالميكاغرام هـ$^{-1}$.

يشير جدول 12 الى وجود تأثير معنوي لتراكيز الـ NPK في صفة الحاصل الكلي للبذور اذ تفوقت المعاملتين T2 و T6 في اعطاء اعلى متوسط بلغ 3.98 و 3.98 ميكاغرام هـ$^{-1}$ مقارنة بمعاملة عدم الاضافة التي سجلت متوسط مقداره 3.94 ميكاغرام. هـ$^{-1}$ وبنسبة زيادة 1.01 % ، ويعزى سبب الزيادة في عدد البذور حسب ما ذكر Biscaro وآخرون(2008) ان الزيادة جاءت نتيجة الاستفادة الكبيرة للمحصول من التسميد وبالخصوص السماد النتروجيني الذي له دور في زيادة المجموع الخضري وبالتالي زيادة المصدر الذي يؤول في النهاية عند المصب (البذور)،وكذلك لزيادة مكونات الحاصل عدد البذور بالقرص ووزن البذور (الجدولين 10 و13)، وجاء هذا مطابقاً للنتائج التي حصل عليها Mahmood (2020).

يبين جدول 12 الى ان اضافة حامض الهيومك له تأثيرا معنويا في صفة الحاصل الكلي للبذور اذ تفوق تركيز 2 غم لتر$^{-1}$ في اعطاء اعلى متوسط حيث بلغ 4.25 ميكاغرام. هـ$^{-1}$ بالمقارنة مع معاملة عدم الاضافة والتي سجلت متوسط مقداره 3.90 ميكاغرام. هـ$^{-1}$

وبنسبة زيادة بلغت 8.9 %، وقد يرجع سبب الزيادة الحاصلة في الحاصل الكلي للبذور نتيجة توفر الاسمدة المضافة(هيومك اسيد) التي سببت زيادة عمليات التمثيل الضوئي والتي ينتج عنها زيادة مساحة الاوراق (جدول 5) وزيادة كمية المادة الجافة المصنعة (Shekhwat و Shivay ،2008)،اضافة لزيادة عدد البذور بالقرص ووزن البذور (الجدولين 10 و13) وهذا يتفق مع النتائج التي حصل عليها Al–Shammari و AlZubaidi (2017).

جدول12: تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في الحاصل الكلي للبذور لنبات زهرة الشمس(ميكاغرام هـ$^{-1}$)

NPK	هيومك			المتوسط
	0غم لتر$^{-1}$	2غم لتر$^{-1}$	4غم لتر$^{-1}$	
T0	3.31	4.26	4.25	3.94
T1	3.36	4.26	4.24	3.95
T2	4.26	4.28	3.39	3.98
T3	4.23	4.27	3.41	3.97
T4	4.25	4.23	3.40	3.96
T5	4.15	4.25	3.49	3.96
T6	4.16	4.24	3.53	3.98
T7	3.33	4.23	3.51	3.69
المتوسط	3.90	4.25	3.65	
LSD 0.05	NPK		هيومك	التداخل
	0.04		0.08	0.09

اما بالنسبة للتداخل بين حامض الهيومك مع معاملة التسميد بالـ NPK فيتضح من جدول 12 وجود تداخلا معنويا بينهما اذ اعطى تداخل معاملة حامض الهيومك عند تركيز2 غم لتر$^{-1}$ مـــع معاملـــة التسميد T2 اعلى متوسط في صفة حاصل البذور الكلي بلـغ4.28 ميكاغرام هـ$^{-1}$ مقارنة مع معاملة عدم الاضافة لكليهما والتي اعطت ادنى متوسط مقداره 3.31 ميكاغرام. هـ$^{-1}$.

4-2-6- حاصل البذور للنبات الواحد (غم نبات$^{-1}$)

يشير ملحق تحليل التباين (ملحق 2) الى وجود تأثيرا معنويا لحامض الهيومك والتسميد بسماد الـ NPK والتداخل بينهما في صفة وزن البذور للنبات الواحد .

يبين جدول 13 وجود تأثيرا معنويا لتراكيز الـ NPK لصفة حاصل البذور للنبات اذ تفوقت المعاملة T2 بإعطاء اعلى متوسط لوزن البذور للنبات بلغ 74.70 غم. نبات بالمقارنة مع معاملة عدم الاضافة التي اعطت متوسط مقداره 73.96غم. نبات وبنسبة زيادة 1 %، ربما ترجع سبب الزيادة الحاصلة في حاصل البذور نتيجة لتأثير مكونات سماد الـ NPK وبالخصوص النتروجين في زيادة غلة المحصول من البذور (Kaleri وآخرون ،2019)، وكذلك الى زيادة وزن البذور وعدد البذور في القرص (الجدولين 13 و 10) ويتفق هذا مع ما توصل اليه (Mahmood ،2020).

يظهر جدول 13 ان الرش بحامض الهيومك له تأثيرا معنويا على صفة حاصل البذور للنبات الواحد اذ تفوق التركيز 2 غم لتر$^{-1}$ بإعطاء اعلى متوسط حيث بلغ 79.84 غم. نبات$^{-1}$ مقارنة بمعاملة عدم الاضافة والتي اعطت متوسط بلغ 73.29 غم. نبات$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 8.93%، ربما يعود سبب الزيادة الحاصلة في حاصل البذور للنبات الواحد نتيجة لزيادة المساحة الورقية (جدول 5) من خلال تأثير حامض الهيومك في تحسين النمو وتطور الكلوروفيل و زيادة السكريات والاحماض الامينية التي تساهم في رفع كفاءة البناء الضوئي وتصنيع الغذاء وبالتالي زيادة عدد البذور (Al-Shammari و AlZubaidi ،2017). ويتفق هذا مع ماتوصل اليه Nayyef و Hammadi ،(2021).

جدول13: تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في حاصل البذور للنبات الواحد لنبات زهرة الشمس(غم نبات$^{-1}$)

NPK	هيومك			المتوسط
	0غم لتر$^{-1}$	2غم لتر$^{-1}$	4غم لتر$^{-1}$	
T0	62.20	79.95	79.72	73.96
T1	63.05	80.02	79.62	74.23
T2	80.06	80.34	63.72	74.70
T3	79.33	80.22	64.03	74.52
T4	79.80	79.41	63.91	74.37
T5	78.00	79.70	65.61	74.43
T6	78.10	79.60	66.25	74.65
T7	62.52	79.48	65.82	69.27
المتوسط	73.29	79.84	68.58	
LSD 0.05	NPK		هيومك	التداخل
	0.76		1.5	1.72

وكذلك بالنسبة للتداخل بين حامض الهيومك مع معاملة التسميد بالـNPK فيتضح من جدول 13 وجود تداخلا معنويا بينهما اذ اعطى تداخل معاملة حامض الهيومك عند تركيز 2 غم لتر$^{-1}$ مـــع معاملـــــة التسميد T2 اعلى متوسط لصفة حاصل البذور للنبات بلغ80.34 غم. نبات$^{-1}$ مقارنة مع معاملة عدم الاضافة لكليهما والتي اعطت ادنى متوسط مقداره 62.2 غم. نبات$^{-1}$.

4-2-7 الحاصل البايلوجي (كغم هـ$^{-1}$)

يشير ملحق تحليل التباين (ملحق 2) الى وجود تأثيرا معنويا لحامض الهيومك والتسميد بسماد الـ NPK والتداخل بينهما في هذه صفة الحاصل البايلوجي.

يتضح من الجدول 14 وجود تأثير معنوي لتراكيز الـ NPK اذ تفوقت المعاملة T3 بإعطاء اعلى متوسط للحاصل البايلوجي للنبات بلغ 2220.0 كغم هـ$^{-1}$ مقارنة بمعاملة عدم الاضافة

التي سجلت متوسط مقداره 1814.5 كغم هـ$^{-1}$ وبنسبة زيادة 20.8 %، ويعود سبب الزيادة الحاصلة في الحاصل البايلوجي نتيجة لنتيجة للتأثير الايجابي للتسميد بالـ NPK على ارتفاع النبات وعدد الاوراق بالنبات و المساحة الورقية (الجدولين 3 و4 و5) مما سبب من زيادة المجموع الخضري و حاصل البذور (جدول12)، ويتفق هذا مع ما توصل اليه Mahmood (2020).

يتضح من جدول 14 وجود فروق معنوية لتراكيز حامض الهيومك اذ تفوق التركيز 2 غم لتر$^{-1}$ في اعطاء اعلى متوسط لصفة الحاصل البايلوجي للنبات حيث بلغ 2403.8 كغم هـ$^{-1}$ مقارنة بمعاملة عدم الاضافة والتي اعطت ادنى متوسط بلغ 1744.9 كغم هـ$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 37.76 %، وترجع نسبة الزيادة الى فعالية التسميد الورقي بالهيومك على المجموع الخضري والكتلة النباتية وزيادتها (الجداول 3 و4 و5)، وهذا يتفق مع ما توصل اليه Khalaf و Assal ،(2021).

اما بالنسبة للتداخل بين حامض الهيومك مع معاملة التسميد الـ NPK فيتضح من جدول 14 وجود تداخلا معنويا بينهما اعطى تداخل معاملة حامض الهيومك عند تركيز 2 غم لتر$^{-1}$ مع معاملة التسميد T2 اعلى متوسط بلغ2743.3 كغم هـ$^{-1}$ مقارنة مع معاملة عدم الاضافة لكليهما والتي اعطت ادنى متوسط مقداره 1500.0 كغم هـ$^{-1}$.

جدول14: تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في الحاصل البايلوجي لنبات زهرة الشمس(كغم هـ$^{-1}$)

NPK	هيومك			المتوسط
	0غم لتر$^{-1}$	2غم لتر$^{-1}$	4غم لتر$^{-1}$	
T0	1500.0	2426.7	1516.7	1814.5
T1	2213.3	2700.0	1550.0	2154.4
T2	1636.7	2743.3	2233.3	2204.4
T3	1693.3	2720.0	2246.7	2220.0
T4	1610.0	2116.7	2303.3	2030.0
T5	1733.3	2193.3	2280.0	2068.9
T6	1800.0	2143.3	2386.7	2110.0
T7	1773.3	2186.7	2473.3	2144.4
المتوسط	1744.9	2403.8	2123.7	
LSD	NPK	هيومك	التداخل	
0.05	2.11	3.01	4.12	

4-3 تأثير التسميد بالـ NPK وحامض الهيومك في بعض الصفات النوعية

4-3-1 نسبة الزيت المئوية في البذور(%)

يشير ملحق تحليل التباين (ملحق 2) الى وجود تأثير معنوي لحامض الهيومك والتسميد بسماد NPK والتداخل بينهما في النسبة المئوية للزيت في بذور نباتات زهرة الشمس .

اوضح جدول 15 وجود تأثير معنوي لتراكيز الـ NPK في صفة النسبة المئوية للزيت في البذور اذ تفوقت المعاملة T4 بإعطاء اعلى متوسط بلغ 41.79% بالمقارنة مع معاملة عدم الاضافة التي سجلت متوسط مقداره 41.10% وبنسبة زيادة 1.67 % ، وقد يرجع سبب الزيادة الحاصلة في نسبة الزيت في البذور نتيجة استخدام المغذيات الورقية (NPK) والتي ادت إلى زيادة إمداد النباتات بالمغذيات التي قد يكون لهذا تأثير إيجابي في زيادة تحول المواد الناتجة من التمثيل الضوئي نحو تحسين الصفات النوعية (Sarkar و Mallick، 2009) ، وهذا يتطابق مع النتائج التي توصل اليها Bochalya واخرون (2019).

يبين جدول 15 ان الرش بحامض الهيومك له تأثيرا معنويا في نسبة الزيت المئوية في البذور حيث تفوق عند تركيز 4 غم لتر$^{-1}$ بإعطاء اعلى متوسط حيث بلغ 42.21 % بالمقارنة مع معاملة عدم الاضافة والتي اعطت متوسط مقداره 41.08% وبنسبة زيادة بلغت 2.75%، وقد يرجع سبب الزيادة الحاصلة في نسبة الزيت في البذور لأحتواء حامض الهيومك على العناصر المغذية وكذلك يشجع النبات على امتصاص العناصر الغذائية سواء كانت بالتربة ام عن طريق الرش الورقي مما يعمل على تحسين الصفات النوعية (MacCarthy ،2001) ، وهذا يتطابق مع النتائج التي توصل اليها Al-Shammari و AlZubaidi (2017) .

جدول15: تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في النسبة المئوية للزيت في البذور لنبات زهرة الشمس(%)

NPK	هيومك			المتوسط
	0غم لتر$^{-1}$	2غم لتر$^{-1}$	4غم لتر$^{-1}$	
T0	40.84	40.82	41.65	41.10
T1	41.10	40.57	42.27	41.31
T2	41.41	41.54	42.38	41.77
T3	41.14	40.51	42.37	41.34
T4	41.14	41.90	42.34	41.79
T5	41.11	41.86	42.28	41.75
T6	40.87	41.84	42.25	41.66
T7	41.08	41.65	42.21	41.64
المتوسط	41.08	41.33	42.21	
LSD 0.05	NPK		هيومك	التداخل
	0.02		0.01	0.03

اما بالنسبة للتداخل بين حامض الهيومك مع معاملة التسميد بالـ NPK فيتضح وجود تداخلا معنويا بينهما اذ اعطى تداخل معاملة حامض الهيومك عند تركيز 4 غم لتر$^{-1}$ مـــع

معاملـــة التسميد T2 اعلى متوسط في صفة النسبة المئوية للزيت بلغ42.38% مقارنة مع معاملة عدم الاضافة لكليهما والتي اعطت متوسط مقداره 40.84% .

4-3-2 النسبة المئوية للبروتين في البذور%

يشير ملحق تحليل التباين (2) الى وجود تأثير معنوي لحامض الهيومك والتسميد بسماد NPK والتداخل بينهما في نسبة البروتين المئوية في بذور نبات زهرة الشمس .

اظهرت نتائج جدول 16 وجود تأثير معنوي لتراكيز الـ NPK في النسبة المئوية للبروتين بالبذور حيث تفوقت المعاملة T3 بإعطاء اعلى متوسط بلغ 11.70% بالمقارنة مع معاملة عدم الاضافة التي سجلت متوسط مقداره 10.90% وبنسبة زيادة 7.3%، وقد يرجع سبب الزيادة الحاصلة في نسبة البروتين في البذور الى دور NPK الذي يحفز على تكوين البروتين من نواتج التمثيل الضوئي(Mihalache و Stănescu،2017)، وهذا يتطابق مع النتائج التي توصل اليها الشريفي (2021).

يلاحظ من جدول 16 ان الرش بحامض الهيومك له تأثيرا معنويا في صفة نسبة البروتين المئوية في البذور حيث تفوق تركيز 2 غم لتر$^{-1}$ في اعطاء اعلى متوسط حيث بلغ 12.30% بالمقارنة مع معاملة عدم الاضافة والتي سجلت متوسط مقداره 10.18% وبنسبة زيادة بلغت 20.82%، وقد يرجع سبب الزيادة الحاصلة في نسبة البروتين في البذور الى ان حامض الهيومك يحتوي على نسبة معينة من النتروجين الذي له اهمية في تكوين البروتين ويرتبط معه بصورة طردية (Al-Shammari و AlZubaidi ،2017). وهذا يتطابق مع النتائج التي توصل اليها الشريفي (2021).

اما بالنسبة للتداخل بين حامض الهيومك مع معاملة التسميد بالـ NPK يتبين وجود تداخلا معنويا بينهما اذ اعطى تداخل معاملة حامض الهيومك بتركيز 2 غم لتر$^{-1}$ مـــع

معاملـــة التسميد T2 اعلى متوسط في صفة النسبة المئوية للزيت بلغ12.72% مقارنة مع معاملة عدم الاضافة لكليهما والتي اعطت ادنى متوسط مقداره 10.08%.

جدول16: تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في النسبة المئوية للبروتين في البذور لنبات زهرة الشمس(%)

NPK	هيومك			المتوسط
	0غم لتر$^{-1}$	2غم لتر$^{-1}$	4غم لتر$^{-1}$	
T0	10.08	12.46	10.16	10.90
T1	10.12	12.59	12.17	11.63
T2	10.14	12.72	12.22	11.69
T3	10.23	12.67	12.20	11.70
T4	10.20	12.04	12.30	11.51
T5	10.21	12.17	12.25	11.54
T6	10.28	12.11	12.44	11.61
T7	10.25	12.09	12.50	11.61
المتوسط	10.18	12.30	12.03	
LSD	NPK		هيومك	التداخل
0.05	0.04		0.09	0.1

4-3-3 حاصل الزيت (ميكاغرام هـ$^{-1}$).

يشير ملحق تحليل التباين (ملحق 2) الى وجود تأثير معنوي لحامض الهيومك والتسميد بسماد NPK والتداخل بينهما في صفة حاصل الزيت وقدرة بالميكاغرام هـ$^{-1}$.

اوضح جدول 17 وجود تأثير معنوي لتراكيز NPK في صفة حاصل الزيت اذ تفوقت المعاملـة T2 فـي اعطـاء اعلـى متوسـط بلـغ 165.95 ميكاغرام.هـ$^{-1}$ مقارنـة بمعاملـة عـدم الاضافة التي سجلت متوسط مقداره 162.03ميكاغرام.هـ$^{-1}$ وبنسبة زيادة 2.41% ، وقد يرجع سبب الزيادة الحاصلة في حاصل الزيت نتيجة لاستخدام التسميد بالـ NPK للمحصول خلال فترات التزهير والذي ادى إلى زيادة توافر وامتصاص المغذيات وانتقالها من المصدر إلى الأجزاء

التكاثرية مما يساهم في النهاية في زيادة حاصل الزيت (Reddy وآخرون،2005)، اضافة لزيادة حاصل البذور والنسبة المئوية للزيت (الجدولين 12 و15) ،وجاء هذا مطابقا للنتائج التي توصل اليها Bochalya واخرون (2019).

يبين جدول 17 ان الرش بحامض الهيومك له تأثيرا معنويا في صفة حاصل الزيت حيث تفوق تركيز 2 غم لتر$^{-1}$ في اعطاء اعلى متوسط حيث بلغ 175.77 ميكاغرام.هـ$^{-1}$ بالمقارنة مع معاملة عدم الاضافة والتي سجلت متوسط مقداره 159.54ميكاغرام.هـ$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 10.17%، وقد يرجع سبب الزيادة الحاصلة في حاصل الزيت نتيجة لاستخدام التسميد بالهيومك الذي يحفز النبات على امتصاص العناصر الغذائية المضافة سواء كانت رشا على الاوراق ام اضافة للتربة وبالتالي زيادة الحاصل والنوعية (Al-Shammari و AlZubaidi،2017)، اضافة لزيادة حاصل البذور والنسبة المئوية للزيت (الجدولين 12 و15)، وهذا يتوافق مع النتائج التي توصل اليها الشريفي (2021).

اما بالنسبة للتداخل بين حامض الهيومك مع معاملة التسميد بالـ NPK فنلاحظ من الجدول اعلاه ان هنالك تداخلا معنويا بينهما اذ اعطى تداخل معاملة حامض الهيومك عند تركيز 4 غم لتر$^{-1}$مع معاملة التسميد T1 اعلى متوسط في صفة حاصل الزيت بلغ 179.22 ميكاغرام.هـ$^{-1}$ مقارنة مع معاملة عدم الاضافة لكليهما والتي اعطت ادنى متوسط مقداره 135.18 ميكاغرام.هـ$^{-1}$.

جدول17: تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في حاصل الزيت لنبات زهرة الشمس (ميكاغرام هـ$^{-1}$)

NPK	هيومك			المتوسط
	0غم لتر$^{-1}$	2غم لتر$^{-1}$	4غم لتر$^{-1}$	
T0	135.18	173.89	177.01	162.03
T1	138.09	172.82	179.22	163.37
T2	176.40	177.79	143.66	165.95
T3	174.43	172.97	144.48	163.96
T4	174.84	177.23	143.95	165.34
T5	170.60	177.90	147.55	165.35
T6	170.01	177.40	149.14	165.52
T7	136.79	176.17	148.51	153.82
المتوسط	159.54	175.77	154.19	
LSD	NPK		هيومك	التداخل
0.05	1.89		3.11	3.9

4-4 تأثير التسميد بـ NPK وحامض الهيومك في النسب المئوية لبعض العناصر المغذية في الجزء الخضري

4-4-1 تأثير التسميد بـ NPK وحامض الهيومك في النسبة المئوية للنتروجين في الساق لمحصول زهرة الشمس.

يشير ملحق تحليل التباين (ملحق 2) الى وجود فرق معنوي من قبل حامض الهيومك والتسميد بسماد NPK والتداخل بينهما في نسبة النتروجين المئوية في الساق لمحصول زهرة الشمس.

اظهرت نتائج جدول 18 ان التسميد بسماد الـ NPK كان له تأثير معنوي في نسبة النتروجين المئوية فقد تفوقت المعاملة T3 في اعطاء اعلى متوسط والذي لم يختلف عن متوسط المعاملة T7 والتي اعطت 2.32 % مقارنة بمعاملة عدم الاضافة التي سجلت

2.18% وبزيادة مقدارها 6.42%، وقد ترجع سبب الزيادة في نسبة النتروجين نتيجة اضافة سماد الـ NPK والذي له دور في زيادة تركيز العناصر في النبات لاحتوائه على العناصر الرئيسية(Mahmood ،2020)، وهذا يتوافق مع النتائج التي توصل اليها Jabeen و Ahmad،(2011).

يبين جدول 18 ان الرش حامض الهيومك له تأثيرا معنويا في نسبة النتروجين المئوية في الساق حيث تفوق عند تركيز 2 غم لتر$^{-1}$ بإعطاء اعلى متوسط بلغ 2.31% مقارنة بمعاملة عدم الاضافة والتي اعطت ادنى متوسط مقداره 2.17 % وبزيادة مقدارها 6.45 % ، وقد ترجع سبب الزيادة في نسبة النتروجين نتيجة لاحتواء السماد الدبالي حامض الهيومك على نسب معينه من العناصر الرئيسية والتي تزيد من تركيزها في اجزاء النبات المختلفة (Patil و Chetan ،2016)، وهذا يتوافق مع Olivar وآخرون(2014).

جدول 18: تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في النسبة المئوية للنتروجين في الساق لنبات زهرة الشمس

NPK	هيومك			المتوسط
	0غم لتر$^{-1}$	2غم لتر$^{-1}$	4غم لتر$^{-1}$	
T0	1.76	2.42	2.35	2.18
T1	2.01	2.20	2.37	2.19
T2	2.10	2.40	2.11	2.20
T3	2.21	2.39	2.35	2.32
T4	2.32	2.09	2.38	2.26
T5	2.40	2.44	2.10	2.31
T6	2.16	2.35	2.35	2.28
T7	2.39	2.16	2.40	2.32
المتوسط	2.17	2.31	2.30	
L SD 0.05	NPK	هيومك	التداخل	
	0.06	0.1	0.12	

اوضحت النتائج في جدول 18 ان التداخل بين حامض الهيومك والتسميد بسماد NPK كان له تأثير معنوي ، اذ اعطى التداخل بين حامض الهيومك بتركيز 2غم لتر$^{-1}$ مع معاملة التسميد T5 اعلى متوسط للنسبة المئوية للنتروجين في الساق حيث بلغ 2.44 % مقارنة بمعاملة عدم الاضافة لكليهما والتي اعطت ادنى متوسط بلغ 1.76%.

4-4-2 تأثير التسميد بالـ NPK وحامض الهيومك في النسبة المئوية للنتروجين في الاوراق لمحصول زهرة الشمس.

اظهر ملحق تحليل التباين (ملحق 2) عدم وجود تأثيرا معنويا عند التسميد بسماد NPK بينما نجد فروق معنوية لحامض الهيومك والتداخل بينهما في نسبة النتروجين المئوية في الاوراق لمحصول زهرة الشمس.

يشير جدول 19 الى ان اضافة حامض الهيومك له تأثيرا معنويا في نسبة النتروجين المئوية في الاوراق حيث تفوق تركيز 2 غم لتر$^{-1}$ بإعطاء اعلى متوسط بلغ 2.32% بالمقارنة مع معاملة عدم الاضافة والتي سجلت ادنى متوسط مقداره 2.21 % وبزيادة مقدارها 4.97%، وقد ترجع سبب الزيادة الى تأثر المحصول بسماد الهيومك وزيادة نسبة العناصر في اجزاء النبات المختلفة(Patil و Chetan ،2016)، وهذا يتوافق مع Olivar وآخرون(2014).

اوضحت النتائج ان التداخل بين حامض الهيومك والتسميد بسماد الـ NPK كان له تأثير معنوي حيث اعطى التداخل بين حامض الهيوميك اسيد عند التركيز 2غم لتر$^{-1}$ مع معاملة التسميد T3 اعلى متوسط للنسبة المئوية للنتروجين في الاوراق عند مرحلة التزهير حيث بلغ 2.53 % مقارنة بمعاملة عدم الاضافة لكليهما والتي اعطت ادنى متوسط بلغ 1.69%.

جدول 19: تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في النسبة المئوية للنتروجين في الاوراق لنبات زهرة الشمس

NPK	هيومك			المتوسط
	0غم لتر$^{-1}$	2غم لتر$^{-1}$	4غم لتر$^{-1}$	
T0	1.69	2.47	2.32	2.16
T1	2.28	2.19	2.48	2.32
T2	2.30	2.41	2.14	2.28
T3	2.14	2.53	2.31	2.33
T4	2.35	2.11	2.43	2.30
T5	2.44	2.33	2.08	2.28
T6	2.18	2.39	2.21	2.26
T7	2.30	2.16	2.36	2.27
المتوسط	2.21	2.32	2.29	
LSD 0.05	NPK	هيومك	التداخل	
	N.S	0.08	0.21	

4-4-3 تأثير التسميد بالـ NPK وحامض الهيومك في النسبة المئوية للنتروجين في القرص الزهري لمحصول زهرة الشمس.

يشير ملحق تحليل التباين (ملحق 2) الى عدم وجود تأثير معنوي لحامض الهيومك والتسميد بسماد NPK في نسبة النتروجين المئوية في القرص الزهري بينما نجد هناك تأثير معنوي للتداخل بينهما.

اظهرت نتائج جدول 20 ان نتيجة التداخل بين حامض الهيومك عند تركيز 2غم لتر$^{-1}$ مع معاملة التسميد T2 قد اعطت اعلى متوسط للنسبة المئوية للنتروجين في القرص الزهري

والذي لم يختلف معنويا مع معاملة التسميد T3 حيث اعطى متوسط 2.40 % مقارنة بمعاملة عدم الاضافة لكليهما والتي اعطت ادنى متوسط بلغ 1.72 %، ويرجع سبب الزياد نتيجة للتأثير الايجابي للتداخل بين التسميد بالـ NPK وحامض الهيومك.

جدول20: تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في النسبة المئوية للنتروجين في القرص الزهري لنبات زهرة الشمس

NPK	هيومك			المتوسط
	0غم لتر$^{-1}$	2غم لتر$^{-1}$	4غم لتر$^{-1}$	
T0	1.72	2.32	2.34	2.13
T1	2.16	2.20	2.36	2.24
T2	2.18	2.40	2.10	2.23
T3	2.17	2.40	2.29	2.29
T4	2.34	2.10	2.32	2.25
T5	2.37	2.28	2.14	2.26
T6	2.15	2.20	2.34	2.23
T7	2.30	2.17	2.32	2.26
المتوسط	2.17	2.26	2.27	
LSD 0.05	NPK	هيومك	التداخل	
	N.S	N.S	0.22	

4-4-4 تأثير التسميد بالـ NPK وحامض الهيومك في النسبة المئوية للفسفور في الساق لمحصول زهرة الشمس.

يشير ملحق تحليل التباين (2) الى عدم وجود تأثيرا معنويا عند التسميد بسماد NPK في نسبة الفسفور المئوية في الساق لمحصول زهرة الشمس.

يبين جدول 21 ان الرش بحامض هيومك له تأثير معنوي في نسبة الفسفور المئوية في الساق اذ تفوق تركيز 2 غم لتر$^{-1}$ بإعطاء اعلى متوسط حيث بلغ 0.25 % بالمقارنة مع معاملة عدم الاضافة التي سجلت متوسط مقداره 0.23 % وبزيادة مقدارها 8.69 وقد يعود سبب الزيادة الحاصلة نتيجة لمكونات حامض الهيومك واحتوائه بشكل أساسي من C و H و O و N و P و S وكمية صغيرة من Ca و Mg و Fe و Si التي من شانها ان تزيد من المجموع الخضري للنبات (Zhang وآخرون، 2017) ، وهذه النتيجة مشابه لما توصل اليه(Al-Shammari و AlZubaidi ،2017).

اما بالنسبة للتداخل بين حامض الهيومك و التسميد بسماد الـ NPK فأظهرت النتائج وجود تأثير معنوي في نسبة الفسفور المئوية في الساق فقد اعطى التداخل بين حامض الهيوميك عند التركيز 2غم لتر$^{-1}$مع معاملة التسميد T2 اعلى متوسط بلغ 0.31 % مقارنة بمعاملة عدم الاضافة لكليهما والتي اعطت ادنى متوسط بلغ 0.16%.

جدول 21: تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في النسبة المئوية للفسفور في الساق لنبات زهرة الشمس

NPK	هيومك			المتوسط
	0غم لتر$^{-1}$	2غم لتر$^{-1}$	4غم لتر$^{-1}$	
T0	0.16	0.27	0.27	0.23
T1	0.23	0.23	0.25	0.23
T2	0.22	0.31	0.20	0.24
T3	0.20	0.29	0.24	0.24
T4	0.27	0.19	0.23	0.23
T5	0.25	0.25	0.20	0.23
T6	0.21	0.24	0.26	0.23
T7	0.28	0.19	0.25	0.24
المتوسط	0.23	0.25	0.23	

LSD 0.05		
NPK	هيومك	التداخل
N.S	0.007	0.02

4-4-5 تأثير التسميد بالـ NPK وحامض الهيومك في النسبة المئوية للفسفور في الاوراق لمحصول زهرة الشمس.

من خلال ملحق تحليل التباين (ملحق 2) تبين النتائج عدم وجود تأثير معنوي عند التسميد بسماد الـ NPK بينما نجد هناك فرق معنوية لحامض الهيومك والتداخل بينهما في نسبة الفسفور المئوية في الاوراق لمحصول زهرة الشمس.

يشير جدول 22 ان رش حامض الهيومك له تأثير معنوي في نسبة الفسفور المئوية في الاوراق حيث تفوق تركيز 2 غم لتر$^{-1}$ في اعطاء اعلى متوسط حيث بلغ 0.28 % مقارنة بمعاملة عدم الاضافة والتي اعطت ادنى متوسط مقداره 0.25 % وبزيادة مقدارها 12 %،

وقد يعود سبب الزيادة الحاصلة نتيجة لمكونات حامض الهيومك واحتوائه بشكل أساسي من C و H و O و N و P و S وكمية صغيرة من Ca و Mg و Fe و Si التي من شانها ان تزيد من المجموع الخضري للنبات (Zhang وآخرون، 2017) ، وهذه النتيجة مشابه لما توصل اليه(Al-Shammari و AlZubaidi ،2017).

جدول 22: تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في النسبة المئوية للفسفور في الاوراق لنبات زهرة الشمس

NPK	هيومك			المتوسط
	0غم لتر$^{-1}$	2غم لتر$^{-1}$	4غم لتر$^{-1}$	
T0	0.13	0.30	0.30	0.24
T1	0.25	0.26	0.28	0.26
T2	0.24	0.34	0.23	0.27
T3	0.23	0.32	0.27	0.27
T4	0.30	0.22	0.26	0.26
T5	0.28	0.28	0.23	0.26
T6	0.24	0.27	0.29	0.26
T7	0.31	0.22	0.28	0.27
المتوسط	0.25	0.28	0.27	
LSD 0.05	NPK	هيومك	التداخل	
	N.S	0.01	0.03	

يبين جدول التحليل الاحصائي 22 ان التداخل بين حامض الهيومك والتسميد بسماد الـ NPK كان لـه تأثيراً معنوياً اذ اعطى التداخل بين حامض الهيوميك بتركيز 2غم لتر$^{-1}$ مع معاملة التسميد T2 اعلى متوسط لنسبة الفسفور المئوية في الاوراق والذي بلغ 0.34 % مقارنة بمعاملة عدم الاضافة لكليهما والتي سجلت ادنى متوسط بلغ 0.13% .

4-4-6 تأثير التسميد بالـ NPK وحامض الهيومك في النسبة المئوية للفسفور في القرص الزهري لمحصول زهرة الشمس.

بين ملحق تحليل التباين (ملحق 3) الى عدم وجود تأثيرا معنويا عند التسميد بسماد الـ NPK بينما نجد هناك فروق معنوية لحامض الهيومك والتداخل بينهما في نسبة الفسفور المئوية في القرص .

يوضح جدول 23 الى ان الرش بحامض الهيومك له تأثيرا معنويا في نسبة الفسفور المئوية في القرص الزهري حيث تفوق تركيز 2 غم لتر$^{-1}$ في اعطاء اعلى متوسط بلغ 0.23 % مقارنة بمعاملة عدم الاضافة والتي اعطت ادنى متوسط مقداره 0.20 % وبزيادة مقدارها 15 %، وقد ترجع سبب الزيادة وقد يعود سبب الزيادة الحاصلة نتيجة لمكونات حامض الهيومك واحتوائه بشكل أساسي من C و H و O و N و P و S وكمية صغيرة من Ca و Mg و Fe و Si التي من شانها ان تزيد من المجموع الخضري للنبات (Zhang وآخرون، 2017) ، وهذه النتيجة مشابه لما توصل اليه(Al-Shammari و AlZubaidi ،2017).

جدول 23: تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في النسبة المئوية للفسفور في القرص الزهري لنبات زهرة الشمس

NPK	هيومك			المتوسط
	0غم لتر$^{-1}$	2غم لتر$^{-1}$	4غم لتر$^{-1}$	
T0	0.14	0.25	0.25	0.21
T1	0.21	0.21	0.23	0.21
T2	0.20	0.30	0.18	0.22
T3	0.17	0.27	0.22	0.22
T4	0.25	0.17	0.21	0.21
T5	0.23	0.24	0.18	0.21
T6	0.19	0.22	0.23	0.21
T7	0.26	0.17	0.23	0.22
المتوسط	0.20	0.23	0.21	
LSD 0.05	NPK	هيومك	التداخل	
	N.S	0.008	0.02	

4-4-7 تأثير التسميد بالـ NPK وحامض الهيومك في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الساق لمحصول زهرة الشمس.

يظهر ملحق تحليل التباين (ملحق 3) وجود تأثيرا معنوي لحامض الهيومك والتسميد بسماد الـ NPK والتداخل بينهما في نسبة البوتاسيوم المئوية في الساق لمحصول زهرة الشمس.

يبين جدول 24 وجود تأثير معنوي لتراكيز الـ NPK في نسبة البوتاسيوم المئوية في الساق اذ تفوقت المعاملة T7 بإعطاء اعلى متوسط بلغ 3.24 % مقارنة بمعاملة عدم الاضافة التي سجلت متوسط مقداره 2.97 % وبنسبة زيادة بلغت 9.09 % ، وقد يرجع سبب الزيادة لاحتواء السماد المركب الـ NPK على عنصر البوتاسيوم والذي زاد من تركيز هذا العنصر في

النبـات (Jabeen و Ahmad،2012)، وجـاءت هـذه النتـائج متوافقـة لنتـائج Tain وآخـرون (2018).

يشير جدول 24 الى تفوق تركيز حامض الهيومك 2 غم لتر$^{-1}$ بإعطاء اعلى متوسط في نسبة البوتاسيوم المئوية في الساق بلغ 3.31 % مقارنة بمعاملة عدم الاضافة والتي اعطت متوسط مقداره 2.94 % وبنسبة زيادة بلغت 12.5%، ، وقد يرجع سبب الزيادة لاحتواء سماد الهيومك اسيد على عنصر البوتاسيوم والذي زاد من تركيز هذا العنصر في النبات(Poudineh واخرون ،2015)، وجاءت هذه النتائج متوافقة لنتائج AL–Abody وآخرون (2021).

جدول 24: تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الساق لنبات زهرة الشمس

NPK	هيومك			المتوسط
	0غم لتر$^{-1}$	2غم لتر$^{-1}$	4غم لتر$^{-1}$	
T0	2.14	3.41	3.35	2.97
T1	2.55	3.18	3.29	3.01
T2	2.46	3.65	2.34	2.81
T3	3.04	3.60	2.91	3.18
T4	3.41	2.84	2.81	3.02
T5	3.36	3.30	2.42	3.03
T6	3.14	3.25	3.15	3.18
T7	3.45	3.27	3.01	3.24
المتوسط	2.94	3.31	2.91	
LSD 0.05	NPK	هيومك	التداخل	
	0.11	0.12	0.2	

اما بالنسبة للتداخل بين حامض الهيومك مع معاملات التسميد بالـ NPK فيتضح وجود تداخلا معنويا بينهما اذ اعطى تداخل معاملة حامض الهيومك عند تركيز 2 غم لتر$^{-1}$ مع معاملة التسميد T2 اعلى متوسط في نسبة البوتاسيوم المئوية في الساق اذ بلغ 3.65 % مقارنة مع معاملة عدم الاضافة لكليهما والتي اعطت ادنى متوسط مقداره 2.14%.

4-4-8 تأثير التسميد بالـ NPK وحامض الهيومك في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الاوراق لمحصول زهرة الشمس.

اظهرت نتائج ملحق تحليل التباين (3) وجود تأثيرا معنوي لحامض الهيومك والتسميد بسماد NPK والتداخل بينهما في نسبة البوتاسيوم المئوية في الاوراق لمحصول زهرة الشمس.

يتضح من جدول 25 وجود تأثير معنوي لتراكيز الـ NPK في نسبة البوتاسيوم المئوية في الاوراق اذ تفوقت المعاملة T3 بإعطاء اعلى متوسط بلغ 3.25 % مقارنة بمعاملة عدم الاضافة التي سجلت متوسط مقداره 3.03 % وبنسبة زيادة بلغت 7.26 % ، وقد يرجع سبب الزيادة لاحتواء السماد المركب الـ NPK على عنصر البوتاسيوم والذي زاد من تركيز هذا العنصر في النبات (Jabeen و Ahmad،2012)، وجاءت هذه النتائج متوافقة لنتائج Tain وآخرون (2018).

ويشير جدول 25 الى تفوق تركيز حامض الهيومك عند تركيز 2 غم لتر$^{-1}$ بإعطاء اعلى متوسط في نسبة البوتاسيوم المئوية في الاوراق بلغ 3.33 % مقايسة بمعاملة عدم الاضافة التي قدمت متوسط مقداره 3.03 % وبنسبة زيادة بلغت 9.9 %، وقد يرجع سبب الزيادة لاحتواء سماد الهيومك على عنصر البوتاسيوم والذي زاد من تركيز هذا العنصر في

النبات (Poudineh واخرون ،2015)، وجاءت هذه النتائج متوافقة لنتائج AL-Abody وآخرون (2021).

اما بالنسبة للتداخل بين حامض الهيومك مع معاملات التسميد بالـ NPK فيتضح وجود تداخلا معنويا بينهما اذ اعطى تداخل معاملة حامض الهيومك عند تركيز 2 غم لتر$^{-1}$ مع معاملة التسميد T2 بإعطاء اعلى متوسط في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الاوراق اذ بلغ 3.70 % مقارنة مع معاملة عدم الاضافة لكليهما والتي اعطت ادنى متوسط مقداره 2.22 % .

جدول25: تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الاوراق لنبات زهرة الشمس

NPK	هيومك			المتوسط
	0غم لتر$^{-1}$	2غم لتر$^{-1}$	4غم لتر$^{-1}$	
T0	2.22	3.48	3.41	3.03
T1	2.68	3.23	3.33	3.08
T2	2.55	3.70	2.41	2.88
T3	3.13	3.66	2.96	3.25
T4	3.51	2.91	2.87	3.09
T5	3.45	3.37	2.43	3.08
T6	3.20	3.32	3.14	3.22
T7	3.52	2.99	2.96	3.16
المتوسط	3.03	3.33	2.94	
LSD 0.05	NPK	هيومك	التداخل	
	0.06	0.07	0.11	

4-4-9 تأثير التسميد بالـ NPK وحامض الهيومك في نسبة المئوية للبوتاسيوم في القرص الزهري لمحصول زهرة الشمس.

يشير ملحق تحليل التباين (ملحق 3) الى وجود تأثيرا معنوي لحامض الهيومك والتسميد بسماد NPK والتداخل بينهما في نسبة البوتاسيوم المئوية في القرص الزهري لمحصول زهرة الشمس.

يبين من جدول 26 وجود تأثير معنوي لتراكيز الـ NPK في نسبة البوتاسيوم المئوية في القرص الزهري اذ تفوقت المعاملة T3 بإعطاء اعلى متوسط بلغ 3.07 % مقارنة بمعاملة عدم الاضافة التي سجلت متوسط مقداره 2.79 % وبنسبة زيادة 10.3% ، وقد يرجع سبب الزيادة لاحتواء السماد المركب الـ NPK على عنصر البوتاسيوم والذي زاد من تركيز هذا العنصر في النبات (Jabeen و Ahmad،2012)، وجاءت هذه النتائج متوافقة لنتائج Tain وآخرون (2018).

يوضح جدول 26 تفوق تركيز حامض الهيومك عند 2 غم لتر$^{-1}$ بإعطاء اعلى متوسط بلغ 3.15 % مقارنة بمعاملة عدم الاضافة والتي اعطت متوسط مقداره 2.80 % وبنسبة زيادة بلغت 12.5% ، وقد يرجع سبب الزيادة لاحتواء سماد الهيومك اسيد على عنصر البوتاسيوم والذي زاد من تركيز هذا العنصر في النبات (Poudineh واخرون ،2015)، وجاءت هذه النتائج متوافقة لنتائج AL-Abody وآخرون (2021).

اما بالنسبة للتداخل بين حامض الهيومك مع معاملات التسميد الـ NPK فيتضح من جدول 26 وجود تداخلا معنويا بينهما اذ اعطى تداخل معاملة حامض هيومك عند تركيز 2 غم لتر$^{-1}$ مع معاملة التسميد T2 اعلى متوسط في نسبة البوتاسيوم المئوية في القرص الزهري اذ بلغ 3.58 % مقارنة مع معاملة عدم الاضافة لكليهما والتي اعطت ادنى متوسط مقداره 1.84

جدول26 : تأثير الرش بالمغذي (20:20:20) وحامض الهيومك في النسبة المئوية للبوتاسيوم في القرص الزهري لنبات زهرة الشمس

NPK	هيومك			المتوسط
	0غم لتر$^{-1}$	2غم لتر$^{-1}$	4غم لتر$^{-1}$	
T0	1.84	3.30	3.24	2.79
T1	2.46	3.00	3.11	2.85
T2	2.41	3.58	2.24	2.74
T3	2.92	3.50	2.78	3.07
T4	3.31	2.70	2.64	2.88
T5	3.24	3.23	2.36	2.94
T6	2.87	3.16	2.97	3.00
T7	3.37	2.75	2.75	2.96
المتوسط	2.80	3.15	2.76	

LSD 0.05	NPK	هيومك	التداخل
	0.08	0.09	0.15

5- الاستنتاجات والتوصيات

5-1 الاستنتاجات

من خلال المعطيات التي تم الوصول اليها من هذه الدراسة نلاحظ هناك تأثير ايجابي للتسميد الورقي بالمغذي (20:20:20) والحامض الدبالي على جميع صفات النمو و الحاصل والصفات النوعية لنباتات زهرة الشمس ويمكن ان نستنتج :-

1- اظهرت النتائج تفوق معاملة اضافة المحلول المغذي NPK بتركيز 2غم + 2/1 التوصية السمادية الارضية في جميع صفات الحاصل والصفات النوعية لذا يمكن اعتماد هذه التوصية في زراعة محصول زهرة الشمس.

2- اعطت المعاملة 4غم من NPK + 4/1 التوصية السمادية الارضية تفوق معنوي في صفة النسبة المئوية للزيت، لذا يمكن اعتمادها للحصول على تركيز زيت اعلى.

3- بينت النتائج تفوق معاملة 2غم من حامض الهيومك في جميع الصفات المدروسة، لذا يمكن اعتمادها كنتيجة.

4- تفوقت معاملة 4غم من حامض الهيومك في صفة النسبة المئوي للزيت.

5- لوحظ وجود تفوق للتداخل عند 2غم NPK + 2/1 التوصية السمادية مع 2غم لتر$^{-1}$ من حامض الهيومك في جميع الصفات المدروسة، لذا يمكن اعتمادها كنتيجة.

6- تفوق التداخل 2غم NPK + 2/1 التوصية السمادية مع 4غم من حامض الهيومك في صفة نسبة الزيت المئوية.

6-2 التوصيات

بناءاً على النتائج السابقة فانه يمكن ان نوصي:

1. نوصي بإضافة تركيز المغذي 2غم NPK رشاً على انبات لما له من دور في زيادة الحاصل ومكوناته.
2. ان اضافة 2غم من حامض الهيومك كان له الدور الاكبر في زيادة الحاصل ومكوناته لذا يمكن اعتمادها.
3. ان رش المحلول المغذي بتركيز 2غم NPK + 2/1 التوصية السمادية الارضية مع 2غم من حامض الهيومك اعطت افضل صفات للحاصل ومكوناته لذا يمكن التوصية بهذه التوليفة السمادية.

6- المصادر

6-1 المصادر العربية

الراوي ،وجيه مزعل.1998 .ارشاًدات في زراعة زهرة الشمس .وزارة الزراعة- الهيئة العامة للإرشاًد والتعاون الزراعي.

الراوي ،وجيه مزعل وعادل يوسف نصرالله ومحمد العنزي علي الخولاني.2006.استجابة الصفات المظهرية لهجين زهرة الشمس لمستويات السماد النتروجيني وتأثيره على الاخصاب. مجلة تكريت للعلوم الزراعية. 6(3):210-220.

الساهوكي،مدحت مجيد. 1994. زهرة الشمس انتاجها وتحسينها، مركز أباء للأبحاث الزراعية، جمهورية العراق. بغداد.

الساهوكي، مدحت مجيد، حمودي النورس، وجيه مزعل، فرانسيس اوراها وعبد محمود.1996. استجابة زهرة الشمس لمسافات الزراعة والتسميد. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 27(1): 113-127.

الصحاف، فاضل حسين. 1989. تغذية النبات التطبيقي، مطبعة بيت الحكمة، جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق.

الصحاف ،فاضل حسين.1989.انظمة الزراعة بدون استخدام التربة. وزارة التعليم العالمي جامعة بغداد. ص:45-47.

حسن واحمد، 2014. دور اضافة ABA في تحسين بعض الصفات المظهرية لزهرة الشمس تحت الاجهاد المائي. مجلة العلوم الزراعية العراقية- 45(2): 133-142.

حردان، هبة مخلف ومدحت مجيد الساهوكي. 2014. تقدير المساحة الورقية لنبات زهرة الشمس باعتماد لفة واحدة وعلاقة الحاصل بقطر القرص. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 45(5) : 439- 447.

صفر، ناصر حسين.1990.المحاصيل الزيتية والسكرية ،وزراة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد ، كلية الزراعة ،مطابع التعليم العالي. ع.ص :450.

زكي، ميلاد حلمي، 2011. المحاصيل الزيتية السكرية. وزاره التعليم العالي والبحث العلمي. جامعه بغداد.

علي، نورالدين شوقي(2011). تقانات الاسمدة واستعمالاتها. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ،جامعة بغداد، كلية الزراعة، الدار الجامعية لطباعة و النشر والترجمة .

علي، نور الدين شوقي وحمد الله سليمان راهي وعبد الوهاب عبد الرزاق.2014. خصوبة التربة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

الشريفي، نصر جاسم .2021. تأثير التوليفة السمادية من NPK والرش بعنصر البورون النانوي في نمو و حاصل زهرة الشمس. رسالة ماجستير. كلية الزارعة. جامعة كربلاء.

6-2- المصادر الاجنبية

Al-Shammari, Ali Mutasher Marzah and Najm Abdullah Juma AlZubaidi, 2017. Effect of foliar nutrition with humic acid on some growth characteristics and yield of *Helianthus annuus* L. Journal of Agricultural, Environmental and Veterinary Sciences. *The Arab Journal of Science and Research Publishing.* 4(1) : 1-8.

A.O.A.C. 1980. Official Methods of Analysis of Association Official of Analytical Chemists. 13th ed. Washington D.C. AATCC review, 3(6): 25-28.

Basak, A., Banu, L., Ahmad, n., & Rafiq, K,. 2017. Effect of sunflower oil supplementation in feed on body weight and hematobio chemical parameters in mice. Progressive Agriculture, 28(1), 36.

Biscaro,G.A,Machado,J.R.,Tosta,M.S.,Mendonca,V.,Soratto,R.P.,de Carvalho,L.A.2008. nitrogen side dressing fertilization in irrigated sunflower under conditions OF Cassilandia Ciencia e Agrotecnologia.32(5).pp.1366-1373.

Black, C. A. (ed.) .1965. Method of Soil Analysis, Part 2, Chemical and Microbiological Properties, American Society of Agronomy, Inc, Publisher, Madison, Wisconsin USA.

Bochalya, R. S., Meghna Gogoi, Rambilash Mallick, Priyanka Irungbam, Kamal Kant and P Bandyopadhyay.2019. Performance of spring hybrid Sunflower (*Helianthus annuus* L. Var. GKSF-2002) under different foliar nutrients and growth regulator in West Bengal. International Journal of Chemical Studies; 7(4): 79-82.

Board, n.I.I.R. 2012. The Complete Technology Book on Biofertilizer and Organic Farming. 2nd Revised Edition, nPCS, 106-E, Kamla nagar, Delhi-110007 India.

Darby, H., Harwood, H., Cummings, E., Madden, R., Monahan, S. (2013): 2012 Sunflower population and nitrogen rate trial. – Northwest Crops & Soils program 253.

Ehmke, T. 2018. Water management strategies under water-limited conditions. Crops and Soils, 51 (3): 16.

Fernandez,V.;T. Sotiropoulos; and P. Brown, 2013. Foliar fertilization scientific principles and field practices. International Fertilizer Industry Association,: 1-140.

Gebremedhin, T., Shanwad U. K, Desai B. K., Shankergoud.2015. Soil test Based Nutrient Management for Sunflower (*Helianthus annuus* L.): Analysis of Growth, Biomass, Nutrient uptake and soil nutrient status.Journal of Biology, Agriculture and Healthcare.

Gresser, M.E. and Porsons, G.W. 1979. Sulphuric, perchloric and digestion of plant material for determination nitrogen , phosphorus, potassium, calcium and magnesium, Analytical chemical. Acta. 109: 431-436.

Gutierrez, F., M. Mussons;P.Gaton and R. Rojo.2012. Nanotechnology and food industry. Scientific, Health and Social Aspects of the Food Industry, Nanotechnology and Food Industry: University Campus, Croatia: 96-128.

Hamid Hatami.2017. The Effect of Zinc and Humic Acid Applications on Yield and Yield Components of Sunflower in Drought Stress. Journal of Advanced Agricultural Technologies Vol. 4, No. 1.

Hasanuzzaman, M., Bhuyan, M., nahar, K., Hossain, M., Mahmud, J., Hossen, M., … Fujita, M. 2018. Potassium: A Vital Regulator of Plant Respons Tolerance to Abiotic Stresses. Agronomy, 8(3), 31.

Haynes, R. J. 1980. A comparison of two modified Kjeldhal digestion techniques for multi elements plant analysis with conventional wet and dry ashing methods. Soil Sci., and Plant Analysis. 11(5): 459-467.

Haytora, D. 2013. Review of Foliar Fertilization of some crops, Department of Horticulture, Agricultural University, Annual Review and Res. in Biol. 3(4): 455-465.

Hocking, P.J. and B.T. Steer .1989. Effects of seed size, cotyledon removal and nitrogen stress on growth and yield components of oilseed sunflower. Field Crops Res. 22:59-75.

Hunt, R. 1982. Plant growth cures : The Functional Approach to Plant Growth Analysis. London. Edward Arnold. Pp 248.

Hussain, M., Farooq, S., Hasan, W., Ul-Allah, S., Tanveer, M., Farooq, M.,& nawaz, A. 2018. Drought stress in sunflower: Physiological effects and its management through breeding and agronomic alternatives. Agricultural Water Management, 201, 152–166.

Jabeen, N., Ahmad, R.2011. Foliar Application of Potassium Nitrate Affects the Growth and Nitrate Reductase Activity in Sunflower and Safflower Leaves under Salinity. Not Bot Horti Agrobo, 39(2):172-178.

Jabeen, N., Ahmad, R.2012. Improving tolerance of Sunflower and Safflower during growth stages to salinity through foliar. Pak. J. Bot., 44(2): 563-572.

Kaka, A. H. 2008. To study the effect of integrated nutrient management on quantitative and qualitative characters of sunflower. – agris.fao.org. 1-76.

Khalaf, I. T., Assal, B. A. 2021. The Effect of Spraying the Bio stimulant humic acid on growth and yield of Four sunflower hybrids.Earth and Environmental Science 735.

Kaleri A. A., G. M. Laghari, A. W. Gandahi, A. H. Kaleri , M. M. Nizamani.2019. Integrated foliar fertilizer effects on growth and yield of sunflower. Agril. Engg., Vet. Sci., 35 (1): 25-28

Knowels, P. F. 1978. Morphology and anatomy of sunflower P.55-87. (C.F.sunflower Sci. and tech. Agro. Monogr. 19.ASA, Madison, WI.

MacCarthy, P.; C. E. Clapp; R. L. Malcom and P. R. Bloom. 2001. Humic substances in soil and crop sciences: selected readings. Am. Soc. Agron. and Soil Sci. Soc. Am. Madison, W. I.

Mahmood, H. N.2020. Efficacy of various npk application methods on the yield of different sunflower (helianthus annuus l.) genotypes grown during spring seasons. Applied ecology and environmental research 19(1):491-505.

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.

Martin, J. H. and W. H. Leonard. 1959. Principle of Field Crop Production. The Masinde, P. W., J. M. Wesonga, C. O. Ojiewo, S. G. Agong, and M. Masuda. 2009. Plant growth and leaf N content of Solanumvillosum genotypes in response to nitrogen supply. Dynamic Soil Dynamic Plant 3:36–47.

Massignam, A.M., S.C. Chapman, G.L. Hammer and S. Fukai. 2009. Physiological determinants of maize and sunflower achene yield as affected by nitrogen supply. Field Crops Res., 113: 256-267.

Masoud, T. K. 2013. Role of Partial Irrigation of Rows and Organic Matter in the Water Requirement, Growth and Yield of sunflower. M.Sc. Thesis, Dept. of Soil Sci ,.and Water Resources, Coll. of Agric., Univ. of Baghdad. pp. 112.

Mihalache, D., Stănescu,A.M.,2017. influence of some npk fertilizers with protein hydrolysates on sunflower crop. AgroLife Scientific Journal - V 6, N.

Mitchell, R.L.1984. Crop Growth and Culture. Translated by Essa ,T.A., Coll. Of Agri., Univ. of Baghdad, Iraq, pp:440 .

Mobasser, H. R., Tavassoli A.2013. Effect of Water Stress on Quantitative and Qualitative Characteristics of Yield in Sunflower (Helianthus annuus L.) Journal of Novel Applied Sciences.

Nayyef A. G., H. J. Hammadi(2021). Effect of Activating of Salicylic Acid and Foliar Application with Humic Acid on Some Growth and Yield Characteristics of Sunflower (Helianthus annuus L.). Earth and Environmental Science 761.

Olivar,V.T., Oscar Gabriel Villegas-Torres, Martha Lilia Domínguez-Patiño, Héctor Sotelo-Nava Antonio Rodríguez-Martínez3, Rosa María Melgoza-Alemán2, Luis Alonso Valdez-Aguilar and Irán Alia-Tejacal1,.2014. Role of nitrogen and nutrients in Crop nutrition.B24.

Page, A.L., R.H. Miller and D.R. Keeney (Eds.). 1982. In:Methods of soil analysis. Part 2. Chemical and microbiological properties, 2nd ed. Agron. Monogr. 9. ASASSA, Madison, USA. P. 1-33.

Patil B ., Chetan H. T.2016. Foliar fertilization of nutrients. Marumegh, Volume 3(1): 2018.

Pekcan, V., Evci, G., Yilmaz, M.I., Nalcaiyi, A.S.B., Erdal, Ş.Ç., Cicek, N., Ekmekci, Y.,Kaya, Y., 2015. Drought effects on yield traits of some sunflower inbred lines. Agri. For. 61 (4), 101–107.

Pettit, R.E. (2003). Organic matter Humic, Humates, Humic Acid, Fulvic Acid and Humicn, Their importance in soilfertility and plant health.

Poudineh, Z. ,Moghadam Z. G. ,. Mirshekari S.2015. effects of humic acid and folic acid on sunflower under drought stress. Biological Forum – An International Journal **7**(1): 451-454.

Reddy PM, Reddiramu Y, Ramakrishna Y. Conjunctive use of biological,organic and inorganic fertilizers in Sunflower *Helianthus annuus* L. 2005. Journal of Oil seed Research; 22(1):59-62.

Richards , L.A. 1954. Dignosis and Improvement of saline and Alkali soils.78(2): 154.

Sadiq, S. A.; Baloch, D. M.; Ahmed, N.; Hidayatullah.2014. role of coal-derived humic acid in the availability of nutreints and growth of sunflower under calcareous soil. journal of animal & plant sciences . V:6, pp1737-1742.

Sarkar, R. K. , Mallick, R. B.2009. Effect of nitrogen, sulphur and foliar spray of nitrate salts on performance of spring sunflower (*Helianthus annum*). Indian Journal of Agricultural Sciences 2009 Vol.79 No.12 pp.986-990 ref.9.

Soares, E. B., Barros Júnior, A. P., Albuquerque, J. R. T. D., Santos, M. G. D., Lins, H. A., & Bezerra Neto, F. 2020. Sunflower performance asfunction of phosphate fertilization in semiarid conditions. Acta Scientiarum. Agronomy, 42.

Soleimanzadeh. 2010. Effect of Potassium Levels on Antioxidant Enzymes and Malondialdehyde Content under Drought Stress in Sunflower (Helianthus annuus L.). American Journal of Agricultural and Biological Sciences, 5(1), 56–61.

Shabbir, R. N. M., Yasin Ashraf, E.A. Waraich,R. Ahmad And M. Shahbaz.2015. combined effects of drought stress and npk foliar spray on growth, physiological processes and nutrient uptake in wheat. Pak. j. bot., 47(4): 1207-1216.

Shekhawat,K., Shivay, Y.S.2008. Effect of nitrogen sources, sulphur and boron levels on productivity, nutrient uptake and quality of sunflower (*Helianthus annuus*).Indian Journal of Agronomy.53(2).pp. 129-134.

Skorić D, Jocić S, Sakac Z, Lecić n .2008."Genetic possibilities for Altering sunflower oil quality to obtain novel oils Canadian Journal of Physiol Pharmacol. 86 (4): 215–21.

Steel , R. G . D and J. H.Torrie .1981 . Principles and Procedures of Statistic Mcgraw . Hill book Co . , Inc . n .Y . pp . 485.

Tian L., DUAN Yu, GUO Tian-wen, ZHANG Ping-liang, HE Ping, , Kaushik Majumdar.2018. Sunflower response to potassium

fertilization and nutrient requirement estimation. Journal of Integrative Agriculture , 17(12): 2802–2812.

Velu,V.2002. Effect of nutrients and plant growth regulators on yield of sunflower. Madras Agricultural Journal:89(306-309).

Zhang, J.,Jingkuan Wang ,Tingting An ,Dan Wei,Fengqin Chi,Baoku Zhou.2017. Effects of long-term fertilization on soil humic acid composition and structure in Black Soil**.** journal.pone.0186918.

الملحق (1) تحليل التباين ممثلا بمتوسطات المربعات (MS) للصفات المدروسة في التجربة

مصادر الاختلاف s.o.v	درجات الحرية Df	ارتفاع النبات(سم)	عدد الاوراق (ورقة نبات$^{-1}$)	المساحة الورقية(م^2)	دليل المساحة الورقية	قطر القرص(سم)
المكررات	2	0.6806	1.7639	0.01865	0.00003472	4.2917
حامض الهيومك	2	** 418.3470	5.0556*	** 75.93825	** 0.21083472	17.7917**
الخطأ القياسي	4	0.7431	0.4097	0.02772	0.00011181	0.5208
التسميد N.P.K	7	17.0476**	1.0774*	3.02977**	** 0.00855536	0.9345*
التداخل	14	** 100.9345	3.5000**	** 15.92190	** 0.04561726	7.8869**
الخطأ القياسي	42	0.5317	0.3532	0.01192	0.00002103	0.3966
مصادر الاختلاف s.o.v	درجات الحرية Df	النسبة المئوية للخصوبة(%)	عدد البذور الممتلئة (بذرة قرص$^{-1}$)	عدد البذور بالقرص(بذرة قرص$^{-1}$)	وزن 1000 بذرة (غم)	الحاصل الكلي للبذور (ميكاغرام هـ$^{-1}$)
المكررات	2	0.3578	289.39	368.22	0.021006	0.019306
حامض الهيومك	2	** 10.33133	168879.76**	** 166860.68	** 127.410835	2.196726**
الخطأ القياسي	4	0.12132	120.72	113.16	0.040289	0.010608
التسميد N.P.K	7	0.85950**	7915.76**	7651.41**	3.670063**	0.111438**
التداخل	14	3.73427**	38046.03**	** 36020.41	** 26.066286	0.485415**
الخطأ القياسي	42	0.02387	16.53	16.53	0.006806	0.001861

الملحق (2) تحليل التباين ممثلا بمتوسطات المربعات (MS) للصفات المدروسة في التجربة

مصادر الاختلاف s.o.v	درجات الحرية Df	حاصل النبات الواحد (غم نبات$^{-1}$)	الحاصل البايلوجي (كغم هـ$^{-1}$)	نسبة الزيت المئوية %	نسبة البروتين المئوية %	حاصل الزيت (ميكاغرام. هـ$^{-1}$)
المكررات	2	6.3670	27.125	0.0006347	0.000150	23.908
حامض الهيومك	2	766.8562**	** 19463.292	** 5.2563931	** 16.186129	2742.764**
الخطأ القياسي	4	3.5452	14.167	0.0003389	0.014623	15.120
التسميد N.P.K	7	39.1855**	581.206**	** 0.2057421	0.434501**	193.884**
التداخل	14	170.1657**	** 4490.260	** 1.5214343	3.154575**	642.149**
الخطأ القياسي	42	0.6518	4.962	0.0004851	0.002422	3.971
مصادر الاختلاف s.o.v	درجات الحرية Df	النسبة المئوية للنتروجين في الساق	النسبة المئوية لنتروجين في الاوراق	النسبة المئوية للنتروجين في القرص	النسبة المئوية للفسفور في الساق	النسبة المئوية للفسفور في الاوراق
المكررات	2	0.045950	0.06157	0.00625	0.0072000	0.0122764
حامض الهيومك	2	0.146004*	0.08304*	N.S 0.07307	0.0023042**	0.0050847 *
الخطأ القياسي	4	0.016185	0.01159	0.03006	0.0000792	0.0005347
التسميد N.P.K	7	0.031433**	N.S 0.02331	N.S 0.02123	N.S 0.0002381	N.S 0.0009046
التداخل	14	0.108934**	0.13056**	0.08459**	0.0058708**	** 0.0077546
الخطأ القياسي	42	0.004239	0.01856	0.01612	0.0002337	0.0004629

الملحق (3) تحليل التباين ممثلا بمتوسطات المربعات (MS) للصفات المدروسة في التجربة

مصادر الاختلاف s.o.v	درجات الحرية Df	النسبة المئوية للفسفور في القرص	النسبة المئوية للبوتاسيوم في الساق	النسبة المئوية للبوتاسيوم في الاوراق	النسبة المئوية للبوتاسيوم في القرص
المكررات	2	0.0074681	0.00170	0.002151	0.040762
حامض الهيومك	2	** 0.0028389	1.19906**	1.015072**	1.104800**
الخطأ القياسي	4	0.0001056	0.02258	0.008122	0.013963
التسميد N.P.K	7	N.S 0.0002427	0.17728**	0.117628**	0.103784**
التداخل	14	** 0.0062278	0.59154**	0.633837**	0.712746**
الخطأ القياسي	42	0.0002851	0.01392	0.004624	0.007731

***معنوي على مستوى 0.05**

****معنوي على مستوى 0.01**

ABSTRACT

A field experiment was conducted in the fields of Bin Al-Bitar Preparatory Vocational School in Al-Hussainiya district, affiliated to the Holy Karbala Governorate, during the spring season 2020 with the aim of knowing the effect of spraying with the balanced NPK nutrient (20:20:20) and humic acid on the growth and yield of sunflower cultivar Akmar.

A randomized complete block design (R.C.B.D) was used in split-plot arrangement and with three replications. The experiment included 24 experimental units, which resulted from two factors: the first factor is NPK and it had eight levels T0 = no addition and, T1 = recommendation, T2=1/2 recommendation + 2 g L^{-1} (nutritious spray), T3 = 1/2 recommendation + 4g L^{-1} (Nourishing Spray), T4 = 1/4 Recommendation +2g L^{-1} (Nourishing Spray), T5 = 1/4 Recommendation + 4g L^{-1} (Nourishing Spray), T6 = 2g L^{-1} (Nourishing Spray)), = T7 4 g L^{-1} (nutritious spray), the second factor is humic at three levels: 0, 2 and 4 g L^{-1}. At maturity, the plants were harvested, growth and yield characteristics were studied, and some qualitative characteristics. The results were analyzed according to the statistical analysis of the data. The results of the study showed the following:

1. Treatment T3 gave significant superiority for some traits, including plant height, number of leaves, leaf area, leaf area index, disc diameter, and biological yield compared to the no addition treatment.

2. Treatment T2 was superior in giving the highest mean of disc diameter, number of filled seeds, number of seeds per disc, weight of 1000 seeds, total seed yield, yield of one plant and oil percentage (with treatment T4 for this trait) compared to the no addition treatment.

3. The foliar spray treatment with humic acid at a concentration of 2gm L^{-1}gave the highest average in growth characteristics and yield for plant height, number of leaves, leaf area, leaf area index, disc diameter, biological yield, number of disc seeds, weight of 1000 seeds number of seeds Full, protein percentage, fertilization percentage, total seed yield, seed yield per plant, oil percentage (with T4 treatment).

4. The interaction between humic acid and NPK for the treatment of 2 gm L^{-1}humic + T3 gave the highest average for most growth characteristics, yield and qualitative characteristics (plant height, number of leaves, leaf area, leaf area index (with T1 treatment), disc diameter.

5. The results showed the superiority of the interaction at T2 with 2 g $L^{-1}$of humic acid in most of the traits, including the number of filled seeds, the number of seeds per disc, the weight of 1000 seeds, the total seed yield, the yield of one plant, the biological yield, the percentage of protein, and the oil yield.

6. The interaction at T2 with 4gm L^{-1} of humic acid was superior to the percentage of oil.

7. Fertilization treatments with NPK and Humic, as well as, the interaction between them, showed significant differences in most percentages of the concentration of nutrients nitrogen, phosphorous, potassium compared to the treatments of no addition.

The Republic of Iraq

Ministry of Higher Education & Scientific Research

University of Kerbala

College of Agriculture

Effect of spraying with nutrients (20:20:20) and Humic acid on Growth and yield of *Helianthus annuus* L.

Thesis Submitted By

Hazim Kadhem AL-Hasany

to the council of the College of Agriculture,

University of Kerbala.

In Partial Fulfillment for the Requirements for the

Master Degree in Agricultural Sciences

Filed Crops

Supervised By

prof. Dr. Issa Talib khalaf

2021 AD **1442 AH**