



جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة المثنى - كلية الزراعة

تأثير الرش بمستويات مختلفة من حامض (الهيومك وفولفيك)
والمحللول المغذي في نمو وحاصل الحنطة

Triticum aestivum

رسالة تقدمت بها

دعاء حميد مهدي ال بصري

إلى مجلس كلية الزراعة - جامعة المثنى

وهي جزء من متطلبات درجة ماجستير (علوم في الزراعة)

الزراعية - الانتاج النباتي - المحاصيل الحقلية

بإشراف

أ.م. د. محمد علوان هاشم

أ. د. فيصل محبس مدلول الطاهر

1440هـ

2019 م

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿مَثَلُ الَّذِينَ يُنْفِقُونَ أَمْوَالَهُمْ فِي سَبِيلِ اللَّهِ كَمَثَلِ

حَبَّةٍ أُبْتُتْ سَبْعَ سَنَابِلٍ فِي كُلِّ سُنْبُلَةٍ مِئَةُ حَبَّةٍ

وَاللَّهُ يُضَاعِفُ لِمَنْ يَشَاءُ وَاللَّهُ وَاسِعٌ عَلِيمٌ﴾

صدق الله العظيم

بسم الله الرحمن الرحيم

توصية الاستاذ المشرف

نشهد أن إعداد هذه الرسالة الموسومة (تأثير الرش بمستويات مختلفة من حامض (الهيومك وفولفيك) والمحلل المغذي في نمو وحاصل الحنطة *Triticum aestivum*). قد جرى تحت إشرافي في كلية الزراعة/ جامعة المثنى، وهي جزء من متطلبات درجة الماجستير علوم في زراعة (المحاصيل الحقلية).

المشرف

أ.م. د. محمد علوان هاشم

أ.د. فيصل محبس مدلول الطاهر

كلية الزراعة / قسم المحاصيل الحقلية

توصية السيد رئيس القسم

بناءً على التوصية المقدمة من الاستاذ المشرف أشرح هذه الرسالة للمناقشة.

أ.د. فيصل محبس مدلول الطاهر

رئيس قسم المحاصيل الحقلية

كلية الزراعة / جامعة المثنى

الاهداء

إلى من أرسله الله هدى ورحمة للعالمين ...

نبينا محمد (صلى الله عليه وآله وسلم)

إلى قدوتي في الحياة سيدة الامة مولاتي فاطمة الزهراء (عليها السلام)

إلى الذي رعاني وغمرني بمحبته وساندني ... أبي العزيز

إلى التي أعطت ولم تأخذ ولهجت بالدعاء ولم تفتر... والدتي العزيزة

إلى من خطفته يد المنايا ... أخي (عبدالله)

إلى من أشدُّ بهم عضدي وضياء دربي ... أخوتي

إلى العقول التي زودتني العلم وحملتني أماته ... أساتذتي الأفاضل

إلى كل من مد لي يد العون وأحب لي الخير ...

اهدي ثمرة جهدي

دعاء حميد

شكر وتقدير

حمداً وثناءً لله سبحانه وتعالى الذي أمدني بالقوة والصبر والتوفيق لإكمال متطلبات هذه الدراسة فله الشكر على ما أعطى وأنعم، وأصلي وأسلم على المبعوث رحمةً للعالمين، سيدي وقادتي وقائدي محمد ﷺ وعلى آله وصحبه وسلم تسليماً...

في البدء يطيب لي أن أتقدم بوافر الشكر والتقدير والإمتنان الى أستاذي الفاضل الدكتور فيصل محبس الطاهر والدكتور محمد علوان هاشم لتفضلهما بالإشراف على إعداد هذه الرسالة وظهورها بهذه الصيغة إذ لم اشعر بلحظة إنهم بخلوا علي بجهد أوضجر من سؤال، داعياً من الله أن يوفقهما ويسدد خطاهما...

شكري وتقديري الى السادة رئيس واعضاء لجنة المناقشة الدكتور وقيد مهدي هادف والدكتور محمد رضوان محمود والدكتور غانم بهلول نوني لتفضلهم بقبول مناقشة الرسالة وإبداء ملاحظاتهم القيمة واخراجها بالمظهر العلمي والفني المتميز.

يقتضي من واجب الاعتراف بالجميل أن أتوجه بالشكر والتقدير الى عمادة كلية الزراعة- جامعة المثنى التي يرأسها الدكتور فيصل محبس مدلول ومعاونيه الدكتور يحيى كريدي والدكتور حيدر بلاو والى جميع أساتذة ومنتسبي الكلية الذين لم يخلوا في تقديم المشورة والعون واخص بالذكر منهم دكتورة شيما ابراهيم والدكتور محمد رضوان والدكتور حنون ناھي.

شكري وتقديري الى قسم الدراسات العليا استاذ معن واستاذ حسن واستاذ ظافر والى جميع زملائي وزميلاتي طلبة الدراسات العليا لما قدموه لي من عون أثناء فترة الدراسة والبحث هدى وفاء ودعاء واسراء وزينب ويسرى ووهج وأستاذ راغب وأحمد وعلاء وحيدر لما أبدوه من مساعدة امنياتي لهم جميعاً بالموفقية.

كما اشكر كل من ساندني بقول أو فعل طيب من أصدقائي وأقاربي، شكري وعرفاني لأعز الناس عائلتي بجميع افرادها لدعواتهم الصادقة وتضحياتهم الكبيرة في سبيل انجاز اكمال دراستي. واخيراً شكري وتقديري الى كل من ابدى المساعدة واسدى النصيحة والمشورة العلمية في انجاز هذه الرسالة وأرجو العذر ممن لا يسع المجال لذكرهم فلهم مني جزيل الشكر والامتنان...

والله ولي التوفيق.

دعاء حميد

المستخلص

نفذت تجربة حقلية خلال الموسم الشتوي (2017-2018) في حقول احد المزارعين (3 كم عن مركز محافظة المثنى-جنوب العراق)، بهدف معرفة تأثير الرش بأربعة تراكيز مختلفة من حامض الهيوميك والفولفك (0 و 5 و 10 و 20) ملغم لتر⁻¹، وثلاثة تراكيز مختلفة من المحلول المغذي (0 و 3 و 6) غم لتر⁻¹، في صفات النمو وحاصل محصول الحنطة صنف (أباء99)، طبقت التجربة بأسلوب التجارب المنشقة بأستعمال تصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D، إذ وضع معاملات حامض الهيوميك في الالواح الرئيسة والمحلول المغذي TOP10 في الالواح الثانوية وبثلاثة مكررات.

بينت نتائج تفوق حامض الهيوميك والفولفك المعاملة (20 ملغم لتر⁻¹) في إرتفاع النبات ومحتوى الكلورفيل ومساحة ورقة العلم وطول السنبله والوزن الجاف للنبات وعدد السنابل بالمتري المربع وعدد الحبوب بالسنبله وحاصل الحبوب ودليل الحصاد، إذ أعطت اعلى المتوسطات التي بلغت 82.40 سم و 30.30 سباد و 43.3 سم² و 9.60 سم و 3.040 غم و 275.5 سنبله م⁻² و 55.13 حبة سنبله⁻¹ و 4.75 طن ه⁻¹ و 40.2% للصفات المذكورة بالتتابع، بينما تفوقت المعاملة (10 ملغم لتر⁻¹) في صفة عدد الأيام حتى 50% تزهير ووزن 1000 حبة والحاصل الحيوي، إذ بلغت متوسطاتها 54.00 يوم و 42.62 غم و 12.77 طن ه⁻¹ للصفات بالتتابع.

بيّنت نتائج تأثير المحلول المغذي تفوق المعاملة (6 غم لتر⁻¹) في صفات ارتفاع النبات ومحتوى الكلورفيل ومساحة ورقة العلم وطول السنبله والوزن الجاف وعدد السنابل بالمتري المربع وعدد الحبوب بالسنبله وحاصل الحبوب ودليل الحصاد ونسبة البروتين إذ بلغت متوسطاتها 81.15 سم و 28.94 سباد و 43.2 سم² و 9.58 سم و 2.95 غم و 264.0 سنبله م⁻² و 54.64

حبة سنبله¹⁻ و 4.71 طن هـ¹⁻ و 39.9% و 14.38% للصفات بالتتابع، بينما تفوقت المعاملة (3 غم لتر¹⁻) في عدد الأيام حتى 50% تزهير وعدد الاشطاء/م² ووزن 1000 حبة والحاصل الحيوي طن هـ¹⁻، وأعطت اعلى متوسطات بلغت 53.25 يوم و 339.1 شطاً م² و 42.86 غم و 12.55 طن هـ¹⁻ للصفات بالتتابع. كما أشارت النتائج الى وجود تأثير معنوي للتداخل بين المعاملات، إذ اعطت التوليفة (10 ملغم هيومك لتر¹⁻ × 3 غم لتر¹⁻) اعلى متوسط عدد الأيام حتى 50% تزهير بلغ 56.00 يوماً وعدد الأشطاء بلغ 423.8 شطاً م² واعطت التوليفة (20 ملغم هيومك لتر¹⁻ × 3 غم لتر¹⁻) والوزن الجاف بلغ 3.37 غم وعدد السنابل خصبة بلغ 296.4 سنبله م² والحاصل حيوي بلغ 15.08 طن هـ¹⁻، وأعطت التوليفة (20 ملغم هيومك لتر¹⁻ × 6 غم لتر¹⁻) اعلى متوسط لمحتوى كلورفيل بلغ 30.93 سباد ولحاصل الحبوب بلغ 5.47 طن هـ¹⁻.

المحتويات

الصفحة	الموضوع
1	1- المقدمة
3	2- مراجعة المصادر
3	التغذية الورقية
4	تأثير رش الاحماض العضوية (الهيومك و الفولفك)
6	تأثير حامض الهيومك في صفات النمو
9	تأثير حامض الهيومك في الحاصل ومكوناته
14	المحلل المغذي
16	تأثير المحلل المغذي في صفات النمو
22	تأثير المحلل المغذي في الحاصل ومكوناته
30	3- المواد وطرائق العمل
30	موقع التجربة
31	عوامل التجربة
31	تصميم التجربة
33	العمليات الحقلية
33	الصفات المدروسة
33	صفات النمو لمحصول الحنطة
33	عدد الايام من الزراعة حتى 50% تزهير
33	ارتفاع النبات (سم)
34	عدد الاشطاء م ²
34	محتوى الكلوروفيل (سباد)
34	مساحة ورقة العلم (سم ²)

34	طول السنبله (سم)
34	الوزن الجاف للنبات الواحد (غم)
35	الحاصل ومكوناته
35	عدد السنابل م ²
35	عدد السنبيلات في السنبله
35	عدد الحبوب بالسنبله (حبه سنبله ¹)
35	وزن 1000 حبه (غم)
35	حاصل الحبوب (طن ه ¹)
35	حاصل الحيوي (طن ه ¹)
36	دليل الحصاد (%)
36	البروتين في الحبوب (%)
36	التحليل الاحصائي
37	4- النتائج والمناقشة
38	صفات النمو
38	عدد الايام من الزراعة حتى 50% تزهير
39	ارتفاع النبات (سم)
41	عدد الاشطاء م ²
42	محتوى الأوراق من الكلوروفيل سباد
44	مساحة ورقة العلم (سم ²)
47	الوزن الجاف للنبات الواحد (غم)
49	طول السنبله (سم)
51	تأثير حامض الهيوميك و TOP10 في الحاصل ومكوناته لمحصول الحنطة
51	عدد السنابل الخصبة م ²
54	عدد الحبوب بالسنبله (حبه سنبله ¹)
56	وزن 1000 حبه (غم)

58	حاصل الحبوب (طن ه ⁻¹)
61	حاصل الحيوي (طن ه ⁻¹)
63	دليل الحصاد (%)
64	نسبة البروتين في الحبوب (%)
66	5- الاستنتاجات
67	المقترحات
68	6- المصادر
68	المصادر العربية
74	المصادر الأجنبية

قائمة الجداول

الرقم	العنوان	الصفحة
1	بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة حقل التجربة (عمق 0-30 سم)	31
2	تأثير حامض الهيوميك والمحلول المغذي والتداخل بينهما في متوسط عدد الايام من الزراعة حتى 50% تزهير	38
3	تأثير تراكيز حامض الهيوميك والمحلول المغذي والتداخل بينهما في متوسط ارتفاع النبات (سم).	40
4	تأثير تراكيز حامض الهيوميك والمحلول المغذي والتداخل بينهما في متوسط عدد الاشطاء (م ²).	42
5	تأثير تراكيز حامض الهيوميك والمحلول المغذي والتداخل بينهما في متوسط محتوى الاوراق من الكلوروفيل (SPAD) .	44
6	تأثير تراكيز حامض الهيوميك والمحلول المغذي والتداخل بينهما في متوسط مساحة ورقة العلم (سم ²).	46

48	تأثير تراكيز حامض الهيوميك والمحلول المغذي والتداخل بينهما في الوزن الجاف للنبات (غم).	7
51	تأثير تراكيز حامض الهيوميك والمحلول المغذي والتداخل بينهما في متوسط طول السنبله (سم).	8
53	تأثير حامض الهيوميك والمحلول المغذي والتداخل بينهما في متوسط عدد السنابل الخصبة (م ²).	9
56	تأثير تراكيز حامض الهيوميك والمحلول المغذي والتداخل بينهما في متوسط عدد الحبوب في السنبله (حبة سنبله ⁻¹).	10
58	تأثير تراكيز حامض الهيوميك والمحلول المغذي والتداخل بينهما في متوسط وزن 1000 حبة (غم).	11
60	تأثير تراكيز حامض الهيوميك والمحلول المغذي والتداخل بينهما في متوسط حاصل الحبوب (طن ه ⁻¹).	12
62	تأثير تراكيز حامض الهيوميك والمحلول المغذي والتداخل بينهما في متوسط حاصل الحيوي (طن ه ⁻¹).	13
64	تأثير تراكيز حامض الهيوميك والمحلول المغذي والتداخل بينهما في متوسط دليل الحصاد (%).	14
65	تأثير تراكيز حامض الهيوميك والمحلول المغذي والتداخل بينهما في متوسط نسبة البروتين في الحبوب (%).	15

قائمة الملاحق

الرقم	العنوان	الصفحة
1	مواصفات الصنف أباء 99 لمحصول الحنطة	82
2	مكونات السماد الحاوي على خليط حامضي الهيومك والفولفك	82
3	مكونات المغذي الورقي	83
4	تحليل التباين للصفات المدروسة لمحصول الحنطة ممثله بمتوسطات المربعات (M.S)	84
5	تأثير حامض الهيومك والمحلول المغذي في عدد السنبيلات في السنبلة	86

1- المقدمة

الحنطة *Triticum aestivum* L. من المحاصيل المهمة من الناحية الغذائية وتحتل المرتبة الاولى من بين محاصيل الحبوب في العراق والعالم من حيث الأهمية والمساحة المزروعة وهي من أكثر المحاصيل انتشاراً شفشق والدبابي (2008)، وتُعد مصدراً أساسياً لتغذية الانسان والحيوان، وهي مصدر للأحماض الأمينية الأساسية والفيتامينات والمعادن والألياف الغذائية والمواد الكيميائية النباتية المفيدة (Shewry 2009).

يقدر إنتاج الحنطة في العراق بحوالي (3053) ألف طن للمحافظات المشمولة بالموسم الشتوي 2016 مع زيادة في الإنتاجية قدرها (15.4 %) عن السنة (2015) التي قُدر إنتاجها بحوالي (2645) ألف طن، أحتلت محافظة واسط المركز الأول من حيث الإنتاج، والذي قُدر ب(631) ألف طن بنسبة (20.7 %) من مجموع الإنتاج الكلي، تلتها محافظة ديالى ثم محافظة الديوانية، كما قُدرت المساحة المزروعة لمحصول الحنطة بحوالي (3697) ألف دونم للمحافظات المشمولة بالموسم الشتوي 2016 مع انخفاض بلغت نسبته (10.9 %) عما كانت عليه في سنة (2015)، والتي كانت (4147) ألف دونم (مديرية الإحصاء الزراعي، 2016).

ان العراق ما زال يعاني من تدني في إنتاجية هذا المحصول على الرغم من كونه أحد المواطنين الأولى لنشوئه جدوع وباقر (2012)، وقد يرجع هذا التدني إلى عدم إتباع أساليب الإدارة الصحيحة، مثل إختيار الأصناف الجيدة الملائمة للمنطقة الزراعية، أو إتباع نظام تسميد متكامل لذلك يلجأ الباحثون وبشكل مستمر إلى إيجاد سبل جديدة التي من خلالها يمكن رفع إنتاجية الحنطة، ومن بينها ما ظهر في السنوات الاخيرة من الإهتمام بالتغذية الورقية منها رش جزيئات عضوية ليس لها أي تأثير ضار على البيئة مثل الهيومك (Senn,1991).

إن التسميد الورقي بالهيومك يزيد من قابلية النبات الاحتفاظ بالماء والتمثيل الضوئي ومضادات اكسدة التمثيل الضوئي، وكذلك الرش الورقي بالهيومك يؤدي الى زيادة طول الجذر ودليل المساحة الورقية، كما يحتوي حامض الهيومك على عدد من المركبات العضوية التي تساعد في زيادة نمو النبات والحاصل وتطوير النظام الجذري (Eslah 2010)، ويعمل على تنشيط أنزيمات وتنشيط أنزيمات أخرى، ويزيد من مقاومة النبات للظروف البيئية القاسية مثل إرتفاع درجة الحرارة والملوحة ويزيد من نفاذية الاغشية الخلوية وتحفيز تفاعلات حيوية عدّة في النبات شلش وآخرون (2011).

للمغذي النباتي أهمية لأنه يحتوي على عناصر منها أساسية لنمو النبات وتكاثره، ومنها مغذيات مفيدة للنبات، ويحتوي على العناصر الصغرى التي تتواجد في أنسجة النبات اقل من 0.02% على أساس الوزن الجاف من هذه العناصر الموجودة في المركب شوقي وآخرون (2016).

بشكل عام دور المغذيات يأتي امّا لأنها تدخل في بناء هيكل النبات وتركيبه او تدخل في الاحماض الامينية التي تُعد الوحدات الأساسية للبروتين، كما تدخل في إنتاج الطاقة كما هو الحال بالنسبة للفسفور ودخوله في ATP، ولها دور في موازنة الضغط الازموزي وعمليات الأكسدة والاختزال وتنظيم درجة الحموضة أيضاً مثل البوتاسيوم الذي له دور مهم في تنشيط الانزيمات والعناصر الصغرى، ولها دور في نشاط الانزيمات وعمل منظمات النمو النباتية او تثبيت النيتروجين الجوي والكلوروفيل أو عملية التمثيل الضوئي والتنفس.

وتهدف هذه الدراسة الى: -

1- تحديد أفضل تركيز من حامض الهيومك والفولفك والذي يحقق أفضل نمو وإنتاجية لمحصول الحنطة.

2- تحديد أفضل تركيز من المحلول المغذي بهدف زيادة الحاصل.

3- تحديد أفضل توليفه بين الهيومك والفولفك والمحلول المغذي والتي تعود على زيادة الحاصل.

2- مراجعة المصادر

2-1- التغذية الورقية

تُعد الأوراق مركزاً مهماً للعديد من الفعاليات الايضية، فضلاً عن قدرتها على إمتصاص العناصر الغذائية شأنها في ذلك شأن الجذور (peuke et al. 1998) ، إن إمتصاص العناصر الغذائية يحدث عن طريق الأوراق بطريقتين هما (Samyplasm) إمتصاص يتم بواسطة جسور أو أنابيب سايتوبلازمية موجودة تحت الطبقة الشمعية لخلايا بشرة الأوراق، ثم عن طريق الساييتوبلازم ومنه إلى أجزاء النبات الأخرى، أو تنتقل تلك العناصر عن طريق ال (Apoplasm) عن طريق الثغور أو المسافات البينية بين خلايا الورقة حتى وصولها إلى الأوعية الناقلة ثم إلى أجزاء النبات المختلفة الصحاف (1989)، إذ أكد (Martin 2002) على ضرورة إضافة الكمية المطلوبة من العنصر المغذي على رشات عدّة نظراً المخاطر التي تتعرض لها أوراق النبات عند إضافة كل الكمية مرة واحدة، وهذا يجعل إدارة الأسمدة بهذه الطريقة خطر نوعاً ما من الناحية التطبيقية في الحقول مما يضع الباحث أمام مسؤولية معرفة طبيعة وسلوك الأسمدة لضمان الفائدة المطلوبة مع أقل خطورة على النبات.

إن إضافة المغذيات بطريقة الرش على الجزء الخضري لا يمكن أن يلغي أهمية الجذور في إمتصاص المغذيات من محلول التربة، وعليه فإن التغذية الورقية مكملّة للإضافات الأرضية وليست بديلاً عنها ويمكنها أن تغطي بحدود 85% من حاجة النبات عبدول (1988)، إن أغلب النباتات لها القابلية على إمتصاص العناصر الغذائية عند رشها على المجموع الخضري من خلال أوراقها، لذا أصبحت التغذية الورقية وسيلة لتجهيز النبات بالعناصر الكبرى والصغرى، كما تُعد طريقة التسميد

بالرش فعّالة في زيادة الحاصل وتحسين نوعيته وذلك عن طريق زيادة النمو الخضري
(2003).kuepper.

إن دخول الأيونات المغذية يتم من خلال جدران الخلية النباتية وغشاء الكيوتكل الحاوي على
المجاميع الهيدروكسيلية والكاربوكسيلية وأحماض galacturonic المشحونة بشحنة سالبة، كما إن
فتحات Ectodesmata في خلايا البشرة ذات شحنة سالبة، لذا فإن سهولة دخول وسرعة إمتصاص
الايونات الموجبة التي ستكون أعلى من الايونات السالبة والمحرك لها الانتشار Diffusion
(2004)Wojcik، وذكر الجبوري(2002) أن التغذية الورقية لا تؤثر على الفعاليات الحيوية التي
تجري داخل الورقة كعمليات التنفس والتركيب الضوئي ولكنها على العكس تعمل على تحسين الإنتاج
كماً ونوعاً، وذلك لأنها تعمل على منع إستنفاد العناصر المغذية داخل الأوراق، مما يؤثر في نمو
النبات، وبين Brayan(1999) أن التغذية الورقية هي من اكثر طرق التسميد كفاءة وذات جدوى
إقتصادية، وتأتي أهميتها لأنها توفر فرصة لتقليل إستهلاك الطاقة اللازمة لإنقال أيونات العناصر
ضمن النبات(2000) Heyland and Werner .

2-2-1- تأثير رش الاحماض العضوية (الهيومك و الفولفك)

الاحماض الهيومية humified substances وهي النواتج التي تتكون بفعل عمليات
التخليق الثانوي لتكوين سلسلة من المعقدات البوليميرية، وتقسم هذه المواد حسب وزنها الجزيئي
وخواصها الى حامض الفولفيك(fulvic acid) وحامض الهيوميك(Humic acid)والهيومين
(Humin)(1994) Steveson والخطيب (1998)، ويعتقد أن حامض الهيومك يتكون من اتحاد
إللكنين مع الاحماض الألامينية والكوينون وبعض أنواع نواتج التمثيل الغذائي للنباتات في حين أن
حامض الفولفيك يتكون من الكاربوهيدرات والاحماض الامينية وبعض نواتج التمثيل الغذائي للنباتات

الشاطر والبليخي(2010)، كما تُعد حامض الهيوميك مادة عضوية مخصبة ومنشطة تعمل على زيادة سرعة نمو النباتات وهي من الأحماض الدبالية المشتقة من المواد الكربونية والمستخلصة بطريقة حيوية محمد(2002).

إن استعمال مشتقات حامض الهيوميك رشاً مؤثرة جداً لان جزيئات الهيوميك أكثر نفاذية وتستطيع الدخول الى المجرى الخلوي، وهذا يسهل حركة العناصر وإنقسام الخلايا (Faust 1998)، كما أن حامض الهيوميك يدخل كمصدر مكمل للفينول المتعدد في المراحل الاولى لنمو النبات، والذي يعمل كوسيط كيميائي تنفسي، وهذا بدوره يؤدي الى زيادة الفعالية الحيوية للنبات، إذ تزداد فعالية النظام الأنزيمي، ويزداد إنقسام وتطور الخلايا وتطوير النظام الجذري، ويزداد إنتاج المادة الجافة (Kingman and Seen 1998) لحامض الهيوميك مع تنشيط عمليات كيميائية في النبات مثل التركيب الضوئي ومجموع الكلوروفيل، وبالتالي زيادة الإنتاجية وتحسين النوعية (2000) Akinremi *et al.* فضلاً عن فوائد الهيوميك في تحسين النوعية، والغلة وغير مضر للبيئة (Senn 1991).

أشار (Khattak and Muhammad 2006) أن إضافة 1 كغم ه⁻¹ حوامض الهيوميك والفولفيك إلى هكتار يؤدي إلى زيادة الإنتاج أكثر من 20% لنباتات الحنطة والذرة والقطن، وتوصل (EI-Naggar and El-Ghamry 2007) إلى إن إضافة حامض الهيوميك رشاً بتركيز 1500 ppm يزيد من تركيز الحديد والزنك والمنغنيز والنحاس في حبوب وقش محصول الحنطة، وبين (Shahryari *et al.* 2011) أن رش الهيوميك على الذرة الصفراء أدى إلى زيادة إرتفاع النبات وقطر الساق وحاصل الحبوب لأن أحماض الهيوميك تزيد من إمتصاص الأيونات أحادية التكافؤ مثل الامونيوم والبوتاسيوم عن طريق تسريع الإمتصاص النشط للجذور، إن البحوث العلمية أثبتت أن

حامض الهيومك يسلك في عمله سلوكاً مشابهاً لتأثير الهرمونات، ولا سيما الأوكسينات والسايوتوكينات، وله تأثير كبير في زيادة إنتاج حبوب اللقاح وتقليل نسبة البويضات المجهضة فضلاً عن دوره في نقل الكربوهيدرات الى المناطق الفعالة من النمو خلال المرحلة التكاثرية للنبات (Serenella et al. (2002).

2-2-2- تأثير حامض الهيومك في صفات النمو:-

يؤثر حامض الهيومك إيجاباً في تحسين صفات النمو الخضري حيث كانت نتائجه مختلفة في هذا المجال، ويعود السبب في ذلك الى الاختلاف في مصدر الحامض وتركيزه ووقت إضافته وعدد مرات الإضافة ونوع النبات (Ferrara and Burnetti (2010).

في دراسة أجراها Lloveras et al. (2001) على محصول الحنطة وجد أن إضافة المواد العضوية وتوفير كمية كافية من النتروجين في منطقة الجذور أدى الى تحسين النمو وزيادة طول السنبلة، وإستنتاج خضير (2007) أن هناك تأثيراً معنوياً لإضافة حامض الهيومك مع الأسمدة والتلقيح بالفطر *Glomus moss* إذ أدى الى زيادة معنوية في صفة إرتفاع النبات ووزن النبات الجاف لمحصول الذرة الصفراء، ووجد (Sabzevari et al. (2010 في تجربته لمعرفة تأثير حامض الهيومك على أربعة أصناف من الحنطة أن هناك فروق معنوية بين التراكيز المختلفة لحامض الهيومك في جميع مؤشرات الانبات والنمو، كما ذكر أن التركيز 54 ملغم لتر⁻¹ سجّل اعلى متوسط للنسبة الأنبات وكذلك الوزن الجاف، وذكر (Szczepanek and Wilczewski (2011 في تجربتهم لمعرفة تأثير حامض الهيومك في انبات بذور الحنطة والشعير تحت ظروف المختبر أن إضافة حامض الهيومك أدى الى زيادة إنبات بذور الحنطة والشعير بشكل كبير، كما حفز إستطالة ونمو الجنين في وقت مبكر من الأسبوع الأول للإنبات.

وجد (Tahir et al. (2011) ان معاملة نباتات الحنطة بتركيز مختلفة من حامض الهيومك أدى الى زيادة نمو نباتات الحنطة مثل الإرتفاع والوزن الجاف مع زيادة تراكيز حامض الهيومك، وأشارا (Islam and Munda (2012 الى أنَّ إضافة حامض الدبال للتربة أورشاً على الأوراق أدى إلى تراكم عنصر الفسفور والبوتاسيوم في أوراق الذرة الصفراء، وأستنتج (Daur et al. (2013 أن حامض الهيومك له تأثير إيجابي في زيادة إرتفاع النبات للذرة الصفراء ودليل المساحة الورقية واللذان بلغا متوسطاهما 201 سم و 8.02 سم² بالتتابع، في حين أعطت معاملة المقارنة أقل متوسط للصفات أعلاه التي بلغت 177 سم و 5.78 سم² بالتتابع، وأشارت النتائج التي توصل إليها الخفاجي (2015) عند إضافته لحامض الهيومك لنباتات الذرة الصفراء بالتركيز (2 و 2.5) مل لتر⁻¹ الى زيادة إرتفاع النبات الذي بلغ 195.22 و 193.94 سم بالتتابع، كما أعطى التركيز 2.5 مل لتر⁻¹ أعلى متوسط لمساحة ورقة العلم الذي بلغ 0.72 م² مقارنة بمعاملة المقارنة التي أعطت اقل متوسط لمساحة ورقة العلم بلغ 0.55 م²، و لاحظ (Arjumend et al. (2015 عند دراسته لمستويات مختلفة من حامض الهيومك على محصول الحنطة (0 و 50 و 100 و 150 و 200) ملغم كغم⁻¹ تفوق المعاملة 200 ملغم كغم⁻¹ في صفة إرتفاع النبات 78.09 سم قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت اقل متوسط بلغ 67.73 سم.

حصل (Roozbahani (2015 على زيادة معنوية عند إضافة اربعة مستويات من حامض الهيومك (0 و 0.5 و 1 و 2) غم كغم تربة⁻¹ لنباتات الشعير إذ اعطى المستوى 1 غم أعلى متوسط لإرتفاع النبات ووزن النبات الجاف، وإستنتج البحراني (2015) التأثير المعنوي لإضافه السماد الفوسفاتي والحيوي وحامض الهيومك على محصول الذرة الصفراء في بعض الصفات النمو الخضري والمتضمنة إرتفاع النبات والكلوروفيل والوزن الجاف، في تجربة أجراها (Radwan et al. (2015

على محصول الحنطة وجد أن إضافة حامض الهيومك بالتركيز 9.88 كغم.ه⁻¹ أدى الى زيادة معنوية في صفة عدد السنابل بالمتري والمربع والحاصل الحيوي، وبيّنت النتائج التي توصل إليها بركات (2016) أن تأثير إضافة بكتريا *Bacillus Subtilis* والرش حامضي الهيومك والفولفك على الأوراق والتربة وتداخلاتها كان معنويا في بعض صفات النمو الخضري لنباتات الذرة الصفراء والمتضمنة إرتفاع النبات ومحتوى الكلوروفيل والوزن الجاف.

أشارت النتائج التي توصل إليها الجميلي (2016) عند إضافته لحامض الهيومك على محصول الشعير الى وجود تأثيرات معنوية لجميع طرق إضافة حامض الهيومك في متوسط إرتفاع النبات وحاصل القش، إذ أعطت طريقة الإضافة المختلطة (أرضية +رش) أعلى متوسط لإرتفاع النبات وحاصل القش بلغا 89.66 سم، 51.11 غم أصيص⁻¹، قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسط للصفات أعلاه، بلغ 78.36 سم، 41.55 غم أصيص⁻¹ بالتتابع، وحصل Attia and Ahmed (2016) في دراسته حول إضافة مستويات من حامض هيومك ومستويات من الاسمدة العضوية لمحصول الحنطة تحت ظروف سيوة (محافظة في مصر) (ثلاثة مواقع) على زيادة معنوية إذ أعطى مستوى إضافة هيومك بتركيز 13.1 كغم ه⁻¹ أعلى متوسط لإرتفاع النبات وعدد الاشطاء م² والحاصل الحيوي في المواقع الثلاثة، وجد (Kandi et al. 2016) في تجربة أجروها لمعرفة تأثير رش بالحامض الدبالية والحامض الأميني وخليط من الأحماض الأمينية تحت مستويات السماد النتروجيني أن هناك فروق معنوية بين التراكيز المختلفة لحامض الهيومك، وتم الحصول على أعلى متوسطات للصفات وزيادة في حاصل القش عند المزج بين الاحماض الامينية والاحماض الدبالية في الإضافة.

أظهرت النتائج التي توصل لها الفهداوي (2017) زيادة معنوية عند رش أربعة مستويات من حامض الهيومك (0 و1 و2 و3) سم³ لتر⁻¹ على محصول الشعير إذ أعطى التركيز 3 سم³ لتر⁻¹ أعلى متوسط للعدد الأشطاء 622.0 شطاً م²، وأشارت النتائج التي توصل إليها هاشم (2018) عند إضافته لحامض الهيومك لمحصول الحنطة الى وجود تأثيرات معنوية بين مستويات الإضافة المختلفة لحامض الهيومك إذ تفوق مستوى 4 مل لتر⁻¹ معنوياً في متوسط إرتفاع النبات 107.3 سم وعدد الأشطاء 7.3 شطاً النبات⁻¹ ومساحة ورقة العلم 33.55 سم²، بينما سجلت معاملة المقارنة أقل متوسط لإرتفاع النبات 96.22 سم وعدد الأشطاء 4.5 شطاً نبات⁻¹ ومساحة ورقة العلم 26.11 سم².

2-2-3- تأثير حامض الهيومك في الحاصل ومكوناته

يمثل الحاصل النتيجة النهائية لكل الفعاليات الحيوية التي تحدث في النبات التي تتأثر سلباً وإيجاباً بظروف البيئة المحيطة بنمو المحصول وبقدرة الصنف على إستغلالها عيسى(1990)، إذ اشار الكثير من الباحثين إلى أنَّ إضافة الأحماض الدبالية للمحاصيل الحقلية والبستانية المختلفة يوتر في صفات الحاصل، فقد ذكر (Pongsakul and Ratanert 2001) أن إضافة المغذيات رشاً على المجموع الخضري للنبات يعمل على زيادة حاصل الحبوب للمحاصيل الحقلية ومنها الذرة الصفراء، وأشارت النتائج التي توصل إليها (Delfine et al. 2005) في تجربتهم لمعرفة تأثير إضافة حامض الهيومك رشاً على الأوراق وتأثيره في نمو وحاصل الحنطة الى إن تراكيز حامض الهيوميك أثرت معنوياً في عدد السنابل بالمتر المربع وحاصل الحبوب ووزن 1000 حبة ومحتوى الحبوب من البروتين ووجدوا أن رش نباتات الحنطة بحامض الهيومك أدى الى زيادة الحاصل بنسبة 24%، كما ذكر الباحث نفسه أن رش نباتات الحنطة بحامض الهيومك والنتروجين في وقت واحد أدى الى زيادة حاصل الحبوب، ومحتوى الحبوب من البروتين بنسبة اكبر بكثير من المعاملات

الأخرى، كما إستنتج خضير (2007) أن هناك تأثيراً معنوياً لإضافة الهيومك مع الأسمدة والتلقيح بفطر *Glomus mosseae* لمحصول الذرة الصفراء إذ أدى الى زيادة حاصل الحبوب.

بيّن (2008) Ulukan أن إضافة المواد الدبالية وتحسين خصوبة التربة زادت إنتاجية بعض المحاصيل الحقلية في دراسات عدّة، ولاحظ قرباني وآخرون (2009) إن إضافة حامض الهيومك مع مياه الري أدت إلى زيادة الحاصل الكلي والإنتاجي لمحصول الذرة الصفراء، وفي دراسة أجراها (2010) Patil et al . لمعرفة تأثير هيومات البوتاسيوم تم استخدام عشرة تراكيز مختلفة (0.1 الى 1.0%) ومعاملة المقارنة (ماء مقطر) أظهرت النباتات المعاملة بتركيز 1.0% تقوفاً معنوياً مقارنة بالماء المقطر، إذ أعطت طول السنبله بلغ 22.03 سم وعدد الحبوب بالسنبله بلغ 128.53 ووزن الف حبة بلغ 62.04 غم، بينما أعطت معاملة المقارنة متوسطات بلغت 18.00 سم و 90.42 و 56.09 غم بالتتابع، كما وجد (2011) Patil et al . في تجربتها لمعرفة تأثير هيومات البوتاسيوم على إمتصاص عناصر الغذائية الكالسيوم والفسفور ونمو الحنطة والذرة الصفراء وفول الصويا، وأظهرت النتائج تفوق معاملة إضافة (1%) هيومات البوتاسيوم على معاملة المقارنة لنباتات فول الصويا والذرة الصفراء والحنطة، ويّن (2011) Shahryari et al . أن رش حامض الهيومك على الذرة الصفراء أدى الى زيادة الحاصل الحبوب، ووجد الكرطاني والطائي (2011) أن نباتات الذرة الصفراء المعاملة بحامض الهيومك تفوقت معنوياً في صفة حاصل الحبوب بالمقارنة مع النباتات غير معاملة، وأشار (2011) Saruhan et al . الى إمكانية استعمال المادة الهيوميكية لتحسين مستوى البروتين في النبات.

لاحظ كريم وآخرون (2013) أن التسميد الورقي بحامض الهيومك أدى الى زيادة حاصل الحبوب في وحدة المساحة بمعدل 7.501 طن هـ⁻¹ نتيجة زيادة حاصل نبات الذرة الصفراء خلال

الموسم الربيعي، كما بينت النتائج التي توصل إليها Alinezhad et al. (2013) عند إضافة أربعة مستويات من السماد العضوي Humax لنباتات الشعير أن هذه التراكيز أثرت معنوياً في صفة عدد الحبوب في السنبله وحاصل الحبوب ووزن الحبة وحاصل البروتين، ووجد (patil et al., 2013) في دراسة الصفات الفسيولوجية (كلورفيل A وكلورفيل B) والصفات الكيموحيوية (الكاروتينات والفينولات والبروتينات والسكريات) أن المعاملة 1% هيومات البوتاسيوم قد تفوقت معنوياً في جميع الصفات الفسيولوجية والبيوكيميائية على معاملة المقارنة (ماء المقطر).

لاحظ (Arjumend et al., 2015) في تجربتهم لمعرفة تأثير إضافة مستويات مختلف من حامض الهيوميك على محصول الحنطة (0 و 50 و 100 و 150 و 200) ملغم كغم⁻¹ عدم وجود فروق معنوية بين معاملة 150 ملغم كغم⁻¹ و 200 ملغم كغم⁻¹ إذ أعطت معاملة 200 ملغم كغم⁻¹ أعلى متوسط في صفة وزن الف حبة بلغ 53 غم وحاصل حيوي بلغ 15.8 غم نبات⁻¹ وحاصل حبوب بلغ 6.8 غم نبات⁻¹ ودليل الحصاد بلغ 42% قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت اقل متوسط للصفات بلغت 47 غم و 11.6 غم نبات⁻¹ و 4.3 غم نبات⁻¹ و 37 % بالتتابع، وأثبتت النتائج التي توصل إليها الخفاجي (2015) أن رش نبات الذرة الصفراء بتركيز مختلفة من حامض الهيوميك (0 و 1.5 و 2 و 2.5) مل لتر⁻¹ قد أثر معنوياً في مكونات الحاصل، إذ أعطى التركيز 2.5 مل لتر⁻¹ أعلى متوسط لصفة عدد الحبوب ب العرنوص بلغ 596.77 حبة عرنوص⁻¹ ووزن 500 بذرة بلغ 122.79 غم، وحاصل الحبوب للنبات الواحد، والذي بلغ 148.03 غم أمّا معاملة المقارنة، فقد أعطت اقل المتوسطات للصفات أعلاه، والتي بلغت 476.08 حبة عرنوص⁻¹ و 95.01 غم و 97.26 غم بالتتابع، وبين مهنا وآخرون (2015) عند استخدامهم لحامض الهيوميك بطرق مختلفة وبتراكيز 1000 ملغم كغم⁻¹ على محصول الذرة الصفراء أن طريقة نقع الحبوب قبل الزراعة ب 24

ساعة+رش المجموع الخضري بحامض الهيومك بعد 21 يوم من الزراعة قد تفوق معنوياً على جميع طرق الإضافة الأخرى، إذ أعطى أعلى متوسط لصفة عدد الحبوب بالعرنوص وحاصل الحبوب ووزن الحبوب بالعرنوص ووزن 1000 حبة، والتي بلغت متوسطاتها بلغ 435.54 حبة بالعرنوص و 5.97 طن هـ¹ و 112.45 غم و 257.56 غم بالتتابع، وحصل (Roosbanhani 2015) عند إضافته أربعة مستويات من حامض الهيومك (0 و 0.5 و 1 و 2) غم كغم تربة لنبات الشعير مع إختلافات معنوية بين المستويات، إذ أعطى المستوى 1 غم أعلى متوسط لحاصل الحبوب ووزن 1000 حبة والحاصل الحيوي، ووجد (Nadimpoor and Mojaddam 2015) أن معاملة نباتات الشعير ثنائي الغرض (علفي وحبوب) بتركيز مختلفة من حامض الهيومك أدى الى زيادة معنوية في بعض الصفات إذ أعطى التركيز 1000 ملغم كغم¹ أعلى متوسط لعدد السنابل بالمتر وعدد الحبوب بالسنبلة بلغ 382.97 سنبلة م² و 27.71 حبة في السنبلة بالتتابع، بينما أعطت معاملة المقارنة أعلى متوسط لوزن 1000 حبة بلغ 33.59 غم، وفي تجربة أجراها (Radwan et al. 2015) على محصول الحنطة وجد أن الرش بحامض الهيومك بتركيز (9.88 كغم هـ¹) أدى الى زيادة معنوية في الصفات طول السنبلة وعدد السنابل في المتر المربع وعدد السنيبلات في السنبلة ووزن الف حبة وحاصل الحبوب ودليل الحصاد مقارنة مع النباتات غير معاملة ولموسمين متتالين، وأظهرت نتائج البحراني (2015) تأثيراً معنوياً لإضافة السماد الفوسفاتي والحيوي وحامض الهيومك للنباتات الذرة الصفراء في صفات الحاصل مثل وزن الف حبة ونسبة البروتين وحاصل الحبوب و الحاصل الحيوي.

أشارت النتائج التي توصل اليها الجميلي (2016) عند إضافته لحامض الهيومك من دون إضافة وإضافة الى التربة وإضافة الرش وإضافة الى التربة الرش معاً لمحصول الشعير الى وجود

تأثيرات معنوية لجميع طرائق إضافة حامض الهيومك في متوسط حاصل الحبوب، إذ أعطت طريقة الإضافة المختلطة (أرضية + رش) أعلى متوسط لحاصل الحبوب بلغ 17.25 غم أصيص⁻¹، وبنسبة زيادة بلغت 11.58 %، قياسياً بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسط لحاصل الحبوب والذي بلغ 15.46 غم أصيص⁻¹، ووجد (Kandil et al., 2016) أن نباتات الحنطة المرشوشة بحامض الهيومك تفوقت معنوياً في صفة عدد السنابل بالمتر المربع وطول السنبل وعدد السنبيلات في السنبل، وعدد الحبوب بالسنبل، ووزن الحبوب بالسنبل، ووزن 1000 حبة، وحاصل الحبوب ونسبة البروتين مقارنة مع النباتات المرشوشة بالماء المقطر ولموسمين متتالين، وحصل (2016) Attia and Ahmed عند دراستهم لمعرفة تأثير إضافة مستويات من حامض الهيومك ومستويات من الأسمدة العضوية على محصول الحنطة تحت ظروف سيوة المتغيرة (ثلاثة مواقع مختلفة) أظهرت نتائج تفوق معاملة 13.1 كغم هـ⁻¹ في عدد السنابل بالمتر المربع وعدد الحبوب بالسنبل وحاصل الحبوب ودليل الحصاد التي بلغت متوسطاتها 462.12 و 55.25 و 5.75 طن هـ⁻¹ و 24.8 % للصفات المذكورة بالتتابع، بينما أعطت معاملة 8.3 كغم هـ⁻¹ متوسطات بلغت 396.68 و 50.97 و 5.08 و 26.36 % للصفات المذكورة بالتتابع، وإستنتج (Anwar et al., 2016) أن هناك تأثيراً معنوياً لإضافه حامض الهيومك والنتروجين على محصول الحنطة، إذ حقق زيادة معنوية في صفة وزن الف حبة وعدد الحبوب بالسنبل وحاصل الحبوب و دليل الحصاد، ولاحظت الفهداوي (2017) وجود فروقاً معنوية عند دراسة اربعة مستويات من حامض الهيومك (0 و 1 و 2 و 3) مل³ لتر⁻¹ على نباتات الشعير إذ سجّلت معاملة المقارنة أقصر مدة للوصول الى 100% تزهير وأعلى متوسط لدليل الحصاد، بينما اعطى تركيز 2 سم³ لتر⁻¹ أعلى متوسط لعدد الحبوب بالسنبل 46.49 % أعلى نسبة البروتين في الحبوب 9.23% أعلى حاصل الحبوب ب تركيز 3 سم³ لتر⁻¹ في وحدة المساحة 6.59 طن هـ⁻¹ وأعلى حاصل بروتين.

أشارت النتائج التي توصل إليها هاشم (2018) عند إضافته لحامض الهيومك لمحصول الحنطة الى وجود تأثيرات معنوية بين مستويات الإضافة المختلفة لحامض الهيومك، إذ تفوق مستوى 4 مل لتر⁻¹ معنويا في طول السنبله وعدد السنابل بالمتر وعدد الحبوب بالسنبله وحاصل الحبوب وأعطت اعلى المتوسطات التي بلغت 13.88 سم و 317.7 سنبله م² و 65.44 حبة سنبله و 4.734 طن هـ⁻¹ بالتتابع للصفات المذكورة، بينما أعطت معاملة المقارنة اقل المتوسطات للصفات التي بلغت 11.65 سم و 299 سنبله م² و 57.2 حبة سنبله و 3.504 طن هـ⁻¹ بالتتابع.

2-3-1- المحلول المغذي TOP10

هو محلول مغذي يضاف رشاً على النبات ويحتوي على العناصر المغذية للنبات منها النيتروجين والذي يعد عاملاً مهماً من عوامل إدارة المحصول والأكثر تأثيراً في زيادة إنتاجية الحنطة (Glass , 2003)، لأنه من العناصر التي يحتاجها النبات بصورة كبيرة، ويدخل في أغلب فعاليات النبات الفسلجية وتكوين والبروتينات والأحماض الأمينية والأحماض النووية (DNA و RNA)، كما يحتوي على البوتاسيوم الذي يلعب دوراً مهماً في عملية التمثيل الضوئي عن طريق الزيادة المباشرة للنمو ودليل المساحة الورقية وتمثيل ثاني أوكسيد الكربون، وزيادة إنتقال نواتج التمثيل الضوئي، ويساهم في تنشيط عدد كبير من الأنزيمات التي قد يبلغ عددها أكثر من 88 انزيماً وتنظيم الضغط الازموزي داخل الخلية النباتية مما يساعد النبات على الإحتفاظ بحالة مائية جيدة وتقليل النتح وذلك عن طريق التحكم في فتح وغلق الثغور النباتية، وهي أحد آليات مقاومة أضرار الجفاف إن النبات المجهز بكمية كافية من البوتاسيوم يستفيد من رطوبة التربة بمستوى اعلى كفاءة لإنتاج غرام واحد من الحاصل بالمقارنة مع نبات لم يجهز بالكميات الكافية من هذا العنصر (Clark,1970) و Humble and Paschke ,1971 و Tisdale et. ,1997 و Mengel and Kirby ,2001)،

يعد الفسفور من العناصر الكبرى التي يحتاجها النبات بصورة كبيرة نسبياً، ويشمل أيضاً الفسفور الذي يؤدي أدواراً عدّة ومهمة للنبات إذ يُعد أساساً لعملية الإنبات من خلال أهميته في إنتاج الطاقة لتلك العملية، ويخزن في البذور بشكل الفاييتين، والذي هو عبارة عن املاح الكالسيوم والمغنيسيوم لحامض الفايئك (Mengel and Kirkby (1987).

كما يحتوي المحلول المغذي على العناصر الصغرى التي تؤثر كثيراً في نمو وإنتاجية المحاصيل الحقلية، ومنها الزنك الذي يُعد من العناصر الصغرى الضرورية والمهمة لنمو وإنتاجية النباتات وتحسين نوعيتها إذ إن ما يقارب من نصف محاصيل الحبوب في العالم تعاني من نقص الزنك، مما يتسبب في خسارة 40% من العائد أو أكثر (Abbas al et. (2009، وإن نقص الزنك في الغذاء وخاصة الحبوب يؤثر على ثلث سكان العالم، ويسبب مضاعفات صحية خطيرة مثل توقف النمو البدني والعقلي والولادات المبكرة (Hotz and Brown (2004 و (Fraga (2005، وتكمن أهميته في النبات في تكوين الحامض الأميني (Tryptophan)، الذي يتكون منه هرمون النمو أندول أسيتك أسد (IAA) الضروري لإستطالة خلايا النبات، فضلاً عن دوره في عملية تكوين الكلوروفيل بسبب تأثيره المباشر في عمليات تكوين الأحماض الأمينية و الكربوهيدرات، فضلاً عن احتواء المحلول المغذي على الحديد الذي يساهم في تركيب ونشاط إنزيمات عدة، فضلاً عن مشاركته في بناء الكلوروفيل بالرغم من عدم دخوله في تركيبه (Focus (2003، كما يحتوي على الموليبدنيوم الذي يُعد مكون أساس في العديد من الإنزيمات المهمة مثل أنزيم النتروجينيز وأنزيم إختزال النترات Nitrat reductas، وإختزال Xanthie dehydrogenase، وأكسدة السلفايت Sulphite Oxidase، فضلاً عن وظائفه وأهميته غير مباشرة وغير التخصصية وفي ايض النبات (Shil et al., 2007). البورون احد المكونات المحلول المغذي الذي يُعد مفتاحاً لتحسين إنتاجية هذا

المحصول، فقد أشار جاسم (2007) الى أنه من العناصر المهمة في عملية تكوين البروتين وذلك من خلال أهميته في تثبيت النتروجين الجوي حيويًا، وكذلك من خلال تأثيره في عملية تكوين الحامض النووي RNA، فضلاً عن دوره المهم في نقل المواد الكربوهيدراتية من المصدر إلى المصب، وحماية الاوكسين IAA وانتقاله ومن ثم زيادة إنقسام الخلايا في مراكز النمو وتوسعها مما يعطي فرصة أكبر للنمو وتكوين الافرع (Barry and Pibeam 2006)، ويُعد المنغنيز من العناصر الضرورية لعملية البناء الضوئي، إذ يشترك مع الكلور في عملية التحلل الضوئي للماء (Photolysis) للحصول على الالكترونات وأيونات الهيدروجين الضرورية لتكوين مركب الطاقة ATP واختزال $NADP^+$ الى $NADPH + H^+$ في تفاعل الضوء (Hill-reaction) (محمد، 1991 والرخوي، 1994 والنعمي، 2000)، وإن نقص المنغنيز يؤدي الى تقليل كمية كربوهيدرات في النبات، وبالتالي هبوط كمية الكلوروفيل (عمادي، 1991) الامر الذي يضعف من كفاءة عملية البناء الضوئي، كما يحتوي المحلول المغذي على المنغنيز الذي يُعد من العناصر الضرورية لتكوين الدهون (أبوضاحي، 1988)، فضلاً عن دوره في تنظيم الجهد الازموزي (أبوضاحي، 1989 والصحاف، 1989).

2-3-2- تأثير TOP10 في صفات النمو

ان المحلول المغذي هو عبارة عن توليفه من العناصر الكبرى والصغرى ذات الأهمية الكبيرة في نمو النبات، إذ وجد الرفيعي والانباري (2013) في تجربتهما حول تأثير مستويات من السماد النتروجيني في حاصل ونمو أصناف عدّة من الحنطة أن هناك فروقاً معنوية بين مستويات النتروجين إذ أعطى مستوى 207 كغم N هـ⁻¹ اعلى متوسط لصفة إرتفاع النبات وعدد الأشطاء ودليل المساحة الورقية التي بلغت متوسطاتها 104.45 سم و 425.5 شطاً م⁻² و 5.89 بالتتابع بينما أعطت معاملة

69 كغم N هـ¹ أقل متوسطات للصفات المذكورة إذ بلغت 80.36 سم و 280.3 شطاً م⁻² و 3.66 بالتتابع، وإستنتج الحسناوي (2016) أن هناك تأثيراً معنوياً لاستخدام مستويات مختلفة من التسميد النتروجيني على محصول الشوفان إذ تفوقت معاملة 120 كغم هـ¹ في صفتي إرتفاع النبات ومحتوى كلوروفيل ورقة العلم، إذ بلغ أعلى متوسطاتها 97.99 سم و 37.02 سباد بالتتابع، بينما أعطت معاملة مقارنة أقل متوسطين بلغا 87.52 سم و 24.34 سباد للصفتين بالتتابع في حين تفوقت معاملة 180 كغم هـ¹ في صفة عدد الأشرطة التي بلغت 482.4 شطاً م⁻² وأعطت معاملة المقارنة أقل متوسط بلغ 411.5 شطاً م⁻²، في حين تفوقت معاملة 60 كغم هـ¹ في صفة مساحة ورقة العلم التي بلغت 24.81 سم²، وأعطت معاملة المقارنة أقل متوسط بلغ 18.53 سم²، وأثبتت النتائج التي توصل إليها عبد الخالق (2017) إن تسميد الحنطة بمستويات مختلفة من النتروجين (0 و 60 و 180 و 240) كغم N هـ¹ قد أثر معنوياً في صفات النمو إذ اعطى مستوى 240 كغم N هـ¹ أعلى متوسط لصفة إرتفاع النبات والمساحة الورقية ومحتوى الكلوروفيل، إذ بلغت متوسطاتها 111.9 سم و 49.21 سم² و 40.43 سباد، بينما أعطت معاملة المقارنة أقل متوسطات للصفات المذكورة إذ بلغت 96.4 سم، 40.53 سم²، 28.17 سباد بالتتابع.

أثبتت النتائج التي توصل إليها حمادة (2016) أن تسميد الحنطة بمستويات مختلفة من السماد الفوسفاتي (0 و 20 و 40 و 60 و 80 و 100) كغم p هـ¹ قد أثر معنوياً في صفات النمو إذ اعطى مستوى 100 كغم p هـ¹ أعلى متوسط لصفة إرتفاع النبات بلغ 90.50 سم، بينما أعطت معاملة مقارنة أقل متوسط للصفة بلغ 58.83 سم، وبيّن حمادة وآخرون (2017) أن تسميد الحنطة بمستويات مختلفة من السماد الفوسفاتي أدى الى حصول زيادة معنوية في صفات النمو إذ اعطى مستوى 100 كغم p هـ¹ أعلى متوسط لصفة إرتفاع النبات 91.83 سم، بينما أعطت معاملة المقارنة

أقل متوسط للصفة بلغ 62.33 سم، وفي دراسة أجراها العيساوي (2018) استخدم فيها مستويات مختلفة من التسميد الفوسفاتي على محصول الحنطة (0 و 50 و 100) كغم p هـ¹ لاحظ تفوق المستوى 100 كغم p هـ¹ على المستويين 0 و 50 كغم p هـ¹ في صفات إرتفاع النبات والمساحة الورقية والوزن الجاف للنبات والتي بلغت متوسطاتها 106.3 سم و 43.60 سم² و 3.533 غم نبات¹ بالتتابع، بينما أعطت معاملة المقارنة أقل المتوسطات للصفات المذكورة والتي بلغت 80.2 سم و 32.1 سم² و 2.611 غم نبات¹ بالتتابع.

أشار باقر (2015) عند دراسته لمستويات مختلفة من البوتاسيوم (0 و 120 و 240) كغم k هـ¹ على محصول الحنطة الى تفوق معاملة 120 كغم k هـ¹ في صفة عدد الاشطاء م² وإرتفاع النبات ومساحة ورقة العلم والوزن الجاف لورقة العلم، بينما أعطت معاملة مقارنة أقل متوسط لصفات المذكورة لموسمي الدراسة، وبين الدليمي والحديثي (2015) عند إضافة مستويات مختلفة من السماد البوتاسي على محصول الذرة الصفراء حصول زيادة معنوية في كل الصفات المدروسة بزيادة مستوى الإضافة إذ أثر معنوياً في صفات النمو واعطى المستوى 200 كغم k هـ¹ أعلى متوسط لصفة المساحة الورقية التي بلغت 46.58 ، 65.42 دسم² نبات، بينما أعطت معاملة مقارنة أقل متوسط 42.12، 60.68 دسم² نبات لموسمي الدراسة الربيعي والخريفي بالتتابع، وإستنتج عبد الكريم (2016) وجود تأثير معنوي لاستخدام مستويات مختلفة من تسميد البوتاسي على محصول الحنطة ولموسمي الدراسة، إذ تفوقت معاملة 150 كغم k هـ¹ في صفتي إرتفاع النبات ومساحة ورقة العلم إذ بلغت متوسطاتها 76.49، 76.35 سم و 45.58، 46.04 سم²، بينما أعطت معاملة المقارنة أقل متوسط 70.38، 69.52 سم و 31.41، 32.16 سم² لموسمي الدراسة ولصفتين بالتتابع، وتوصل عبدالله وزكي (2017) في دراسة أجراها لمعرفة تأثير مستويات من السماد البوتاسي في نمو وحاصل خمسة

عشر تركيب وراثي من الحنطة أن هناك فروقاً معنوية بين مستويات البوتاسيوم إذ اعطى مستوى 200 كغم k ه⁻¹ أعلى متوسط لصفة المساحة الورقية 57.805 سم²، بينما أعطت معاملة مقارنة أقل متوسط للصفة بلغ 54.099 سم²، ولم يلاحظ وجود فرق معنوي في إرتفاع النبات وعدد أيام من الزراعة حتى 50%تزهير.

في دراسة أجراها السلماني وآخرون (2013) استخدم فيها رش تراكيز مختلفة من الحديد على محصول الحنطة ووجد لها تأثيراً معنوياً في الصفات المدروسة منها صفات النمو إرتفاع النبات ومساحة ورقة العلم وعدد الأشرطة ومحتوى كلوروفيل إذ أعطت معاملة 100 ملغم Fe لتر⁻¹ أعلى متوسطات لصفات المذكورة التي بلغت 121.3 سم و 39.3 سم² و 8 شطاً نبات⁻¹ و 46.6 سباد بينما أعطت معاملة المقارنة أقل المتوسطات التي بلغت 115.5 سم و 33.7 سم² و 4 شطاً نبات⁻¹ و 42.5 سباد بالتتابع، ووجد التميمي وآخرون (2014) في دراستهم لمعرفة تأثير رش تراكيز مختلفة من الحديد (كبريتات الحديدوز) على محصول الحنطة هناك تأثير معنوي للتراكيز المختلفة إذ تفوقت المعاملة 100 ملغم Fe لتر⁻¹، وأعطت أعلى متوسط لصفات إرتفاع النبات ومساحة ورقة العلم ومحتوى الكلوروفيل وعدد النقرعات إذ بلغت متوسطاتها 97.1 سم و 37.6 سم² و 50.8 سباد و 7.0 للصفات المذكورة بالتتابع، بينما أعطت معاملة المقارنة أقل متوسطات التي بلغت 90.6 سم و 31.6 سم² و 47.2 سباد و 3.7 بالتتابع، أظهرت نتائج محسن والأسدي (2016) في دراستهم لمعرفة تأثير التغذية الورقية بالحديد بالتراكيز (0 و 50 و 100) ملغم Fe لتر⁻¹ على محصول الشعير وجود فروق معنوية بين المعاملات، وتفوقت المعاملة 100 ملغم Fe لتر⁻¹ في صفة إرتفاع النبات وطول ورقة العلم إذ بلغ متوسطاتها 74.46 سم و 31.51 سم بالتتابع، بينما أعطت معاملة مقارنة أقل متوسطين لهما 62.38 سم و 19.57 سم للصفتين بالتتابع، أثبتت النتائج التي توصل إليها عبد الخالق

(2017) أن رش محصول الحنطة بمستويات مختلفة من الحديد (0 و 50 و 100 و 150) ملغم Fe لتر⁻¹ قد أثر معنوياً في صفات النمو إذ أعطى المستوى 150 ملغم Fe لتر⁻¹ أعلى متوسط لصفة إرتفاع النبات والمساحة الورقية ومحتوى كلوروفيل 109.6 سم و 47.53 سم² و 38.66 سباد، بينما أعطت معاملة المقارنة أقل متوسطات للصفات المذكورة 99.9 سم و 42.2 سم² و 31.53 سباد بالتتابع.

في دراسة أجراها السلماني وآخرون (2013) استخدم فيها رش تراكيز مختلفة من الزنك على محصول الحنطة وجدت لها آثار معنوية في صفات إرتفاع النبات ومساحة ورقة العلم وعدد الأشرطة ومحتوى كلوروفيل إذ أعطت المعاملة 100 ملغم Zn لتر⁻¹ أعلى متوسطات للصفات المذكورة التي بلغت 120 سم و 39.2 سم² و 8 شطاً نبات⁻¹ و 47.4 سباد، بينما أعطت معاملة المقارنة أقل متوسط التي بلغت 115.8 سم و 33.1 سم² و 4.8 شط نبات⁻¹ و 42.1 سباد بالتتابع، ووجد التمييزي وآخرون (2014) في دراستهم لمعرفة تأثير رش تراكيز مختلفة من الزنك (كبريتات الزنك) في محصول الحنطة أن هناك تأثيراً معنوياً للتراكيز المختلفة إذ تفوقت المعاملة 100 ملغم Zn لتر⁻¹ وأعطت أعلى متوسط لصفات إرتفاع النبات ومساحة ورقة العلم ومحتوى الكلوروفيل وعدد التفرعات إذ بلغت متوسطاتها 96.1 سم و 37.5 سم² و 50.5 سباد و 6.7 شطاً لصفات المذكورة بالتتابع، بينما أعطت معاملة مقارنة أقل متوسطات التي بلغت 91.6 سم و 31.0 سم² و 47.0 سباد و 4.0 شطاً بالتتابع، وبين عبد الكريم (2016) أن رش محصول الحنطة بمستويات مختلفة من الزنك (0 و 1 و 2) كغم Zn هـ⁻¹ أثر معنوياً في الصفات المدروسة إذ تفوق المستوى 2 كغم Zn هـ⁻¹ بإعطائه أعلى متوسط لإرتفاع النبات ومساحة ورقة العلم التي بلغت 75.20، 74.73 سم و 41.30، 41.96 سم²، بينما أعطت معاملة المقارنة أقل متوسطات التي بلغت 72.77، 72.43 سم و 38.98،

39.61 سم² لموسمي الدراسة و للصفتين بالتتابع، وأظهرت نتائج محسن والأسدي (2016) عند دراستهم لمعرفة تأثير الزنك بالتراكيز (0 و 35 و 70) ملغم Zn لتر⁻¹ في محصول الشعير وجود فروق معنوية بين المعاملات إذ تفوقت المعاملة 70 ملغم Zn لتر⁻¹ في إرتفاع النبات وطول ورقة العلم بينما أعطت معاملة المقارنة أقل متوسط للصفات المذكورة.

وجد حسن وخريبط (2014) تأثيراً معنوياً لرش مستويات مختلفة من البورون في محصول الحنطة وبالتراكيز (0 و 50 و 100 و 150) ملغم B لتر⁻¹ إذ تفوقت المعاملة 150 ملغم B لتر⁻¹ وأعطت أعلى متوسطات للصفات دليل المساحة الورقية وإرتفاع النبات ومساحة ورقة العلم والتي بلغت 11.65 و 99.81 سم² و 50.72 سم² بالتتابع، بينما أعطت معاملة المقارنة أقل متوسط 8.61 و 89.04 سم² و 38.47 سم² بالتتابع، وأشار باقر (2015) عند رش مستويات مختلفة من البورون على محصول الحنطة (0 و 200 و 400) ملغم B لتر⁻¹ أدى الى حصول زيادة معنوية في معظم الصفات المدروسة مع زيادة مستوى الإضافة إذ اعطى المستوى 200 ملغم B لتر⁻¹ أعلى متوسطات عدد الاشطاء م² وإرتفاع النبات ومساحة ورقة العلم والوزن الجاف لورقة العلم التي بلغت متوسطاتها 466.80 شطاً م² و 477.40 شطاً م²، 77.42 سم²، 80.69 سم² و 42.39 سم²، 44.60 سم² و 0.968 غم، 1.033 غم لموسمي التجربة بالتتابع، بينما أعطت معاملة المقارنة أقل متوسط لصفات المذكورة.

أظهرت نتائج محسن والأسدي (2016) في دراستهم لمعرفة تأثير التغذية الورقية بالمنغنيز بالتراكيز (0 و 50 و 100) ملغم Mn لتر⁻¹ في محصول الشعير وجود فروق معنوية بين المعاملات إذ تفوقت المعاملة 100 ملغم Mn لتر⁻¹ في صفة إرتفاع النبات وطول ورقة العلم، وأعطت أعلى متوسطين بلغا 71.49 سم و 25.82 سم بالتتابع، بينما أعطت معاملة المقارنة أقل متوسطين بلغا

66.08 سم و 24.67 سم بالتتابع، كما وجد الحكيم (2017) أن رش محصول الذرة الصفراء بمستويات مختلفة من المنغنيز (0 و 20 و 40) ملغم Mn لتر⁻¹ أذ تفوقت المعاملة 40 ملغم Mn لتر⁻¹ في صفة محتوى الأوراق من الكلوروفيل 867.55 مايكروغرام غم⁻¹، بينما أعطت معاملة المقارنة أقل متوسط لصفة 776.44 مايكروغرام غم⁻¹، وأشار Ratan وآخرون (2009) في دراستهم لمعرفة تأثير مستويات من النحاس في نمو وحاصل الحنطة (0 و 0.5 و 1.0 و 1.5 و 2.0 و 2.5) ملغم Cu هـ⁻¹ وتفوقت المعاملة 1.5 ملغم B لتر⁻¹ إذ أعطت أعلى متوسط لإرتفاع النبات بلغ 46.0 سم في حين أعطت معاملة المقارنة أقل متوسط بلغ 37.4 سم.

2-3-3- تأثير المحلول المغذي TOP10 على الحاصل ومكوناته

وجد الرفيعي والانباري (2013) في دراسة أجراها لمعرفة تأثير مستويات من السماد النتروجيني في حاصل و نمو أصناف عدّة من الحنطة أن هناك فروقاً معنوي بين مستويات النتروجين إذ أعطى مستوى 207 كغم هـ⁻¹ أعلى متوسط لصفة عدد السنابل م⁻² وعدد الحبوب بالسنبلة والحاصل الحيوي وحاصل الحبوب ودليل الحصاد، والتي بلغت متوسطاتها 398.2 و 50.40 و 12645 كغم هـ⁻¹ و 4934 كغم هـ⁻¹ و 39.13 % للصفات المذكورة بالتتابع، بينما أعطت معاملة 69 كغم هـ⁻¹ أقل المتوسطات التي بلغت 258.5 و 35.30 و 9638 كغم هـ⁻¹ و 2790 كغم هـ⁻¹ و 28.83 % بالتتابع، وذكر جبيل وبدر (2014) في تجربتهما لمعرفة تأثير مستويات من السماد النتروجيني في الحاصل ومكوناته لأصناف عدّة من الحنطة إذ تفوقت المعاملة 200 كغم هـ⁻¹ في صفة عدد السنابل م⁻² والحاصل الحيوي اللذان بلغا 402.40 و 13782.00 كغم هـ⁻¹ بالتتابع في حين تفوقت المعاملة 160 كغم هـ⁻¹ في صفات عدد الحبوب بالسنبلة وحاصل الحبوب ووزن الف حبة، إذ بلغت متوسطات 49.94 و 3514.66 كغم هـ⁻¹ و 26.13 غم بالتتابع، وإستنتج الحساوي

(2016) أن هناك تأثيراً معنوياً لاستخدام مستويات مختلفة من التسميد النتروجيني على محصول الشوفان إذ تفوقت المعاملة 120 كغم ه⁻¹ في صفتي عدد الحبوب بالنورة الزهرية وحاصل الحبوب إذ بلغت متوسطاتها 73.76 حبة نورة⁻¹ و 4.732 طن ه⁻¹ بالتتابع، بينما أعطت معاملة المقارنة أقل متوسطين بلغا 61.31 حبة نورة⁻¹ و 4.290 طن ه⁻¹ بالتتابع في حين تفوقت المعاملة 180 كغم ه⁻¹ في صفتي عدد النورات الزهرية في المتر المربع والحاصل الحيوي للذان بلغا 439.0 نورة م⁻² و 26.73 طن ه⁻¹ بالتتابع في حين أعطت معاملة المقارنة أقل متوسطين بلغ 336.2 نورة م⁻² و 22.02 طن ه⁻¹ بالتتابع، وتوصل عبد الخالق (2017) أن تسميد الحنطة بمستويات مختلفة من النتروجين (0 و 60 و 180 و 240) كغم N ه⁻¹ قد أثر معنوياً في الحاصل ومكوناته إذ اعطى المستوى 240 كغم N ه⁻¹ أعلى متوسط لصفة عدد الحبوب بالسنبلة ووزن الحبوب بالسنبلة وحاصل الحبوب والحاصل الحيوي الذي بلغ متوسطاته 52.70 حبة سنبلة⁻¹ و 2.07 غم سنبلة⁻¹ و 7.27 ميكاغرام ه⁻¹ و 22.51 ميكاغرام ه⁻¹، بينما أعطت معاملة المقارنة أقل المتوسطات التي بلغت 41.09 حبة سنبلة⁻¹ و 1.51 غم سنبلة⁻¹ و 4.72 ميكاغرام ه⁻¹ و 14.40 ميكاغرام ه⁻¹ بالتتابع، وأشار العزاوي وآخرون (2018) في تجربتهم لمعرفة تأثير إضافة مستويات مختلفة من السماد النتروجيني في محصول الحنطة (0 و 80 و 160 و 240) كغم N ه⁻¹ أظهرت النتائج أن مستويات النتروجين المختلفة لها تأثيراً معنوياً في صفة عدد السنابل م⁻² وعدد السنبيلات بالسنبلة وعدد الحبوب بالسنبلة و وزن الف حبة وحاصل الحبوب والحاصل الحيوي ودليل الحصاد.

أثبتت النتائج التي توصل إليها حمادة (2016) أن تسميد الحنطة بمستويات مختلفة من السماد الفوسفاتي (0 و 20 و 40 و 60 و 80 و 100) كغم p ه⁻¹ قد أثر معنوياً في صفات الحاصل ومكوناته إذ اعطى مستوى 100 كغم p ه⁻¹ أعلى متوسطات للصفات عدد السنابل لوح⁻¹ ووزن

السنابل وحاصل القش وحاصل الحبوب والتي بلغت 1030.17 و 7.57 طن ه⁻¹ و 5.58 طن ه⁻¹ و 4.83 طن ه⁻¹ بالتتابع بينما أعطت معاملة مقارنة أقل متوسطات 780.00 و 3.94 طن ه⁻¹ و 1.79 طن ه⁻¹ و 2.60 طن ه⁻¹ بالتتابع، وبين حمادة وآخرون (2017) أن تسميد الحنطة بمستويات مختلفة من السماد الفوسفاتي أدى الى حصول زيادة معنوية في كل الصفات المدروسة بزيادة مستوى الإضافة إذ أثر معنوياً في صفات الحاصل ومكوناته إذ أعطى مستوى 100 كغم p ه⁻¹ اعلى متوسطات للصفات عدد السنابل لوح⁻¹ ووزن السنابل وحاصل القش وحاصل الحبوب، إذ بلغت متوسطاتها 1031.83 و 7.54 طن ه⁻¹ و 5.45 طن ه⁻¹ و 4.72 طن ه⁻¹ بالتتابع بينما أعطت معاملة المقارنة أقل المتوسطات التي بلغت 803.33 و 3.79 طن ه⁻¹ و 2.40 طن ه⁻¹ و 2.68 طن ه⁻¹ بالتتابع، وفي دراسة أجراها العيساوي (2018) استخدم فيها مستويات مختلفة من التسميد الفوسفاتي على محصول الحنطة (0 و 50 و 100 كغم p ه⁻¹ لاحظ تفوق المستوى 100 كغم p ه⁻¹ على المستويين 0 و 50 كغم p ه⁻¹ في وزن 1000 حبة وحاصل الحبوب والحاصل الحيوي إذ بلغ متوسطاتها 60.6 غم و 6.85 ميكاغرام ه⁻¹ و 17.18 ميكاغرام ه⁻¹ بينما أعطت معاملة المقارنة أقل المتوسطات والتي بلغت 46.3 غم و 7.05 ميكاغرام ه⁻¹ و 2.75 ميكاغرام ه⁻¹ بالتتابع وتفوق المستوى نفسه في صفة محتوى الحبوب من البروتين بمتوسط بلغ (18.61)%¹ بينما أعطت معاملة المقارنة أقل متوسط للصفة بلغ 13.83%.

أشار باقر (2015) عند دراسته لتأثير إضافة مستويات مختلفة من البوتاسيوم على محصول الحنطة (0 و 120 و 240 كغم k ه⁻¹ الى تفوق المعاملة 120 كغم k ه⁻¹ في طول السنبلة 10.68 سم، 10.94 سم، بينما أعطت معاملة المقارنة أقل متوسطين بلغا 8.59 سم و 8.90 سم لموسمي الدراسة، وإستنتج عبد الكريم (2016) أن هناك تأثيراً إيجابياً لاستخدام مستويات مختلفة من التسميد

البوتاسي على محصول الحنطة ولموسمي الدراسة إذ تفوقت المعاملة 150 كغم k^{-1} هـ¹ في صفة عدد السنابل م² وحاصل الحبوب ووزن 1000 حبة بلغ 260.11، 260.61 سنبله م² و 3.43، 3.45 طن هـ¹ و 35.54، 35.90 غم للموسمين، بينما أعطت معاملة المقارنة أقل متوسطات التي بلغت 241.41، 241.66 سنبله م² و 2.18، 2.23 طن هـ¹ و 26.91، 27.01 غم لموسمين وللصفات بالتتابع، وتوصل عبدالله وزكي (2017) في دراسة أجروها لمعرفة تأثير مستويات من السماد البوتاسي في نمو وحاصل خمسة عشر تركيب وراثي من الحنطة أن هناك فروقاً معنوي بين مستويات البوتاسيوم إذ أعطى مستوى 200 كغم k^{-1} هـ¹ أعلى متوسط للصفة عدد السنابل م² ووزن 1000 حبة إذ بلغا 339.516 سنبله م² و 37.546 غم بالتتابع، بينما أعطت معاملة المقارنة أقل متوسطين بلغا 317.924 سنبله م² و 35.011 غم بالتتابع، في حين تفوقت معاملة 400 كغم k^{-1} هـ¹ أعلى متوسط للصفة طول السنبله وعدد الحبوب بالسنبله وحاصل الحبوب ودليل الحصاد ونسبة البروتين بالحبوب التي بلغت متوسطاتها 11.508 سم و 65.382 حبة سنبله⁻¹ و 5927.700 كغم هـ¹ و 65.700% و 12.137% بالتتابع بينما أعطت معاملة المقارنة أقل المتوسطات والتي بلغت 11.096 سم، 61.897 حبة سنبله⁻¹، 5262.080 كغم هـ¹، 56.842%، 11.080% بالتتابع.

في دراسة أجراها السلمي وآخرون (2013) لمعرفة تأثير رش تراكيز مختلفة من الحديد على محصول الحنطة لاحظ تفوق المعاملة 100 ملغم Fe لتر⁻¹ منها حاصل الحبوب الذي بلغ 5.42 طن هـ¹ بينما أعطت معاملة المقارنة أقل متوسط بلغ 4.54 طن هـ¹، ووجد التمييز وآخرون (2014) في دراستهم لمعرفة تأثير رش تراكيز مختلفة من الحديد (كبريتات حديد) على محصول الحنطة تفوق المعاملة 100 ملغم Fe لتر⁻¹ في صفة الحاصل الحيوي 12.95 طن هـ¹، وأشار

العبودي (2015) الى وجود تأثير معنوي عند رش ثلاثة مستويات مختلفة من الحديد على محصول الحنطة (0 و 50 و 100) ملغم Fe لتر⁻¹ في الصفات المدروسة اذ تفوقت المعاملة 100 ملغم لتر⁻¹ في عدد السنابل م² وعدد الحبوب بالسنبلة وحاصل الحبوب والحاصل الحيوي والتي بلغت متوسطاتها 430.8 سنبلة م² و 45.2 حبة سنبلة¹ و 4.244 طن هـ¹ و 9.294 طن هـ¹ بالتتابع بينما أعطت معاملة المقارنة أقل المتوسطات التي بلغت 334.7 سنبلة م² و 39.14 حبة سنبلة¹ و 3.75 طن هـ¹ و 6.910 طن هـ¹ بالتتابع أمّا صفة وزن الف حبة أعطى المستويين 100 ملغم لتر⁻¹ و 75 ملغم لتر⁻¹ أعلى متوسطين بلغا 28.02 و 27.6 غم بالتتابع ومن دون فرق معنوي بينهما ولكن بفارق معنوي مع معاملة المقارنة، وأظهرت نتائج محسن والأسدي (2016) في دراستهم لمعرفة تأثير التغذية الورقية بالحديد بالتراكيز (0 و 50 و 100) ملغم Fe لتر⁻¹ في محصول الشعير وجود فروق معنوية بين المعاملات وتفوقت المعاملة 100 ملغم Fe لتر⁻¹ في صفة عدد السنابل م² وعدد الحبوب بالسنبلة وحاصل الحبوب التي بلغت متوسطاتها 416.96 سنبلة م² و 45.04 حبة سنبلة¹ و 3.91 طن هـ¹ بالتتابع بينما أعطت معاملة المقارنة أقل المتوسطات والتي بلغت 231.63 سنبلة م² و 30.37 حبة سنبلة¹ و 2.14 طن هـ¹ بالتتابع، وأثبتت النتائج التي توصلت إليها عبد الخالق (2017) أن رش محصول الحنطة بمستويات مختلفة من الحديد (0 و 50 و 100 و 150) ملغم Fe لتر⁻¹ قد أثر معنوياً في الحاصل ومكوناته إذ أعطى مستوى 150 ملغم Fe لتر⁻¹ أعلى متوسط لصفة عدد الحبوب بالسنبلة ووزن الحبوب بالسنبلة وحاصل الحبوب والحاصل الحيوي، إذ بلغت متوسطاتها 50.47 حبة سنبلة¹ و 1.96 غم سنبلة¹ و 6.60 ميكاغرام هـ¹ و 20.51 ميكاغرام هـ⁻ بينما أعطت معاملة المقارنة أقل المتوسطات للصفات المذكورة التي بلغت 42.99 حبة سنبلة¹ و 1.58 غم سنبلة¹ و 5.11 ميكاغرام هـ¹ و 16.07 ميكاغرام هـ¹ بالتتابع.

في دراسة أجراها السلمي وآخرون (2013) استخدم فيها رش تراكيز مختلفة من الزنك على محصول الحنطة لاحظ تفوق المعاملة 100 ملغم Zn لتر⁻¹ في حاصل الحبوب الذي بلغ 5.39 طن ه⁻¹ بينما أعطت معاملة المقارنة أقل متوسط بلغ 4.60 طن ه⁻¹، ووجد التميمي وآخرون (2014) في دراستهم لمعرفة تأثير رش تراكيز مختلفة من الزنك (كبريتات الزنك) على محصول الحنطة هناك تأثير معنوي للتراكيز المختلفة إذ تفوقت المعاملة 100 ملغم Zn لتر⁻¹ في صفة الحاصل الحيوي الذي بلغ 12.75 طن ه⁻¹ قياساً بمعاملة المقارنة التي بلغ متوسطها 11.84 طن ه⁻¹، وإستنتج عبد الكريم (2016) أن رش محصول الحنطة بمستويات مختلفة من الزنك (0 و 1 و 2) كغم Zn ه⁻¹ أثر معنوياً في الصفات المدروسة إذ تفوق المستوي 2 كغم Zn ه⁻¹ بإعطاء اعلى متوسط للصفات عدد السنابل م⁻² وعدد الحبوب بالسنبلة ووزن 1000 حبة وحاصل الحبوب التي بلغت متوسطاتها 255.89، 257.00 سنبلة م⁻² و 36.80، 37.00 حبة سنبلة و 34.94، 35.76 غم و 3.15، 3.23 طن ه⁻¹ بينما أعطت معاملة المقارنة أقل المتوسطات التي بلغت 249.54، 252.00 سنبلة م⁻² و 34.95، 35.12 حبة سنبلة و 30.44، 30.38 غم و 2.66، 2.71 طن ه⁻¹ لموسمي الدراسة وللصفات بالتتابع، وأظهرت نتائج محسن والأسدي (2016) في دراستهم لمعرفة تأثير التغذية الورقية بالزنك بالتراكيز (0 و 35 و 70) ملغم Zn لتر⁻¹ على محصول الشعير وجود فروق معنوية بين المعاملات إذ تفوقت المعاملة 70 ملغم Zn لتر⁻¹ في عدد السنابل م⁻² وعدد الحبوب بالسنبلة وحاصل الحبوب التي بلغت متوسطاتها 351.63 سنبلة م⁻² و 39.59 حبة سنبلة⁻¹ و 3.26 طن ه⁻¹ بالتتابع، بينما أعطت معاملة المقارنة أقل المتوسطات 299.89 سنبلة م⁻² و 34.89 حبة سنبلة⁻¹ و 2.76 طن ه⁻¹ بالتتابع، بينما تفوقت معاملة 35 ملغم Zn لتر⁻¹ في صفة وزن الف حبة وأعطت 32.87 غم.

وجد حسن وخريبط (2014) وجود تأثيراً معنوياً لرش مستويات مختلفة من البورون على محصول الحنطة بتركيزات (0 و 50 و 100 و 150) ملغم B لتر⁻¹ لأن زيادته أدت الى تحسين صفات النمو ومكونات الحاصل، وتفوقت المعاملة 150 ملغم B لتر⁻¹ إذ أعطت أعلى معدل للصفات عدد السنبال م⁻² وعدد الحبوب بالسنبلة ووزن 1000 حبة وحاصل الحبوب والحاصل الحيوي، ودليل الحصاد أعطت 400.41 و 87.39 و 42.33 (غم) و 6.25 طن هـ⁻¹ و 15.59 طن هـ⁻¹ و 40.10 بالتتابع بينما أعطت معاملة المقارنة أقل المتوسطات للصفات المذكورة 355.66 و 66.52 و 39.33 (غم) و 4.99 طن هـ⁻¹ و 14.02 طن هـ⁻¹ و 35.57 بالتتابع، وأشار باقر (2015) عند رش مستويات مختلفة من البورون على محصول الحنطة (0 و 200 و 400) ملغم B لتر⁻¹ أدى الى حصول زيادة معنوية في معظم الصفات المدروسة بزيادة مستوى الإضافة إذ أعطى المستوى 200 ملغم B لتر⁻¹ أعلى متوسطين للصفة طول السنبلة 10.38 سم، 10.62 سم، بينما أعطت معاملة المقارنة أقل متوسطين للصفة 8.55 سم، 8.83 سم لموسمي الدراسة بالتتابع، وتوصل الحلفي وزيون (2016) ان رش محصول الحنطة بمستويات مختلفة من البورون (0 و 100 و 200 و 300 و 400) ملغم B لتر⁻¹ قد اثر معنوياً على محصول الحنطة اذ تفوقت المعاملة 300 ملغم B لتر⁻¹ وأعطت أعلى متوسط للصفات عدد الحبوب بالسنبلة وحاصل الحبوب، والذي بلغت متوسطتها 66.39 حبة سنبلة⁻¹، 65.22 حبة سنبلة⁻¹ و 6.726 ميكاغرام هـ⁻¹، 6.77 ميكاغرام هـ⁻¹ بالتتابع للصفات المذكورة ولموسمين بينما أعطت معاملة المقارنة أقل المتوسطات التي بلغت 59.52 حبة سنبلة⁻¹، 57.36 حبة سنبلة⁻¹ و 4.855 ميكاغرام هـ⁻¹، 4.816 ميكاغرام هـ⁻¹ بالتتابع.

أشار العبودي (2015) الى وجود فروق معنوية عند رش ثلاثة مستويات مختلفة من المنغنيز على محصول الحنطة (0 و 50 و 100) ملغم لتر⁻¹ إذ تفوقت المعاملة 100 ملغم لتر⁻¹ وأعطت أعلى

المتوسطات لعدد السنابل م⁻² وعدد الحبوب بالسنبلة وحاصل الحبوب وحاصل الحيوي التي بلغت متوسطاتها 412.0 سنبلة م⁻² و 43.91 حبة سنبلة⁻¹ و 4.167 طن هـ⁻¹ و 8.897 طن هـ⁻¹ بالتتابع، بينما أعطت معاملة مقارنة أقل المتوسطات التي بلغت 359.2 سنبلة م⁻² و 39.77 حبة سنبلة⁻¹ و 3.878 طن هـ⁻¹ و 7.349 طن هـ⁻¹ بالتتابع وتفاوتت معاملة 50 ملغم لتر⁻¹ في صفة وزن الف حبة إذ بلغت 27.90 غم قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسط بلغ 24.60 غم، وأظهرت نتائج محسن والأسدي (2016) في دراستهم لمعرفة تأثير التغذية الورقية بالمنغنيز بالتركيز (0 و 50 و 100) ملغم Mn لتر⁻¹ في محصول الشعير وجود فروق معنوية بين المعاملات إذ تفوقت المعاملة 100 ملغم Mn لتر⁻¹ في صفة عدد السنابل م⁻² وعدد الحبوب بالسنبلة وحاصل الحبوب والتي بلغت متوسطاتها 334.19 سنبلة م⁻² و 38.70 حبة سنبلة⁻¹ و 3.07 طن هـ⁻¹ بالتتابع بينما أعطت معاملة مقارنة أقل المتوسطات للصفات إذ بلغت 318.07 سنبلة م⁻² و 36.19 حبة سنبلة⁻¹ و 2.91 طن هـ⁻¹، ووجد الحكيم (2017) أن رش محصول الذرة الصفراء بمستويات مختلفة من المنغنيز (0 و 20 و 40) ملغم Mn لتر⁻¹ قد أثر معنوياً وتفاوتت المعاملة 40 ملغم Mn لتر⁻¹ في صفة حاصل الحبوب والحاصل الحيوي إذ بلغا 5.37 طن هـ⁻¹ و 12.48 طن هـ⁻¹ بينما أعطت معاملة المقارنة أقل متوسطين بلغا 3.14 طن هـ⁻¹ و 8.27 طن هـ⁻¹، وأشار kumar وآخرون (2009) في دراستهم لمعرفة تأثير مستويات من النحاس في نمو وحاصل الحنطة (0 و 0.5 و 1.0 و 1.5 و 2.0 و 2.5) ملغم Cu هـ⁻¹ تفوقت المعاملة 1.5 ملغم B لتر⁻¹ إذ أعطت أعلى متوسطات لعدد الحبوب بالسنبلة وحاصل الحبوب ووزن الف حبة ودليل الحصاد إذ بلغت متوسطاتها 20.0 حبة سنبلة⁻¹ و 6.32 و 41.35 غم و 47.73%، بينما أعطت معاملة المقارنة أقل المتوسطات التي بلغت 12.7 و 3.88 و 32.58 غم و 35% بالتتابع.

3- المواد وطرائق العمل

3-1- موقع التجربة

نفذت تجربة حقلية خلال الموسم 2017-2018 م في حقول أحد المزارعين في منطقة ال بندر (3 كم عن مركز محافظة المثنى-جنوب العراق)، بهدف معرفة تأثير رش حامض الهيومك والفولفك والمحلول المغذي في نمو وحاصل الحنطة صنف (اباء 99). أخذت عينات التربة من عمق من (0- 30سم) ومن مواقع مختلفة من أرض التجربة، ومزجت العينات مع بعضها لمجانستها، وجففت هوائيا ونعمت ومررت من منخل قطر فتحاته 2 ملم، واخذت منها عينة مركبة لغرض اجراء بعض التحليلات الكيميائية والفيزيائية والمبينة في جدول(1).

جدول (1) بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة حقل التجربة (عمق 0 – 30 سم)*.

الخاصية	القيمة	الوحدة
pH	7.1	—
EC	2.8	ديسي سيمنز م ¹⁻
النتروجين الجاهز	23	ملغم كغم ¹⁻
الفسفور الجاهز	8	ملغم كغم ¹⁻
البوتاسيوم الجاهز	46	ملغم كغم ¹⁻
مفصولات التربة		
نسجة التربة	—	مزيجية غرينية رملية
الرمل	335	غم كغم ¹⁻
الغرين	481	غم كغم ¹⁻
الطين	184	غم كغم ¹⁻

* اجريت التحاليل في مختبر خصوبة التربة في كلية الزراعة - جامعة المثنى.

2-3 : عوامل التجربة

العامل الأول: إضافة حامضي الهيومك والفولفيك (المصنع تجاريا من شركة

AGRICULTURE)، والمبيئة محتوياته في ملحق رقم (2)، بأربع مستويات وهي:-

- 1- اضافة خليط حامضي الهيومك والفولفيك بكمية 0 ملغم لتر⁻¹ (للمقارنة)
- 2- اضافة خليط حامضي الهيومك والفولفيك بكمية 5 ملغم لتر⁻¹ في كل رشة.
- 3- اضافة خليط حامضي الهيومك والفولفيك بكمية 10 ملغم لتر⁻¹ في كل رشة.
- 4- اضافة خليط حامضي الهيومك والفولفيك بكمية 20 ملغم لتر⁻¹ في كل رشة.

العامل الثاني : الرش بالمحلول المغذي TOP10 وهو سماد تجاري مستورد من الشركة

ALRUYA المبيئة مكوناته في ملحق رقم (3)، وبثلاثة مستويات هي :

- 1- رش بالمحلول المغذي بتركيز 0 غرام لتر⁻¹ (للمقارنة)
 - 2- رش بالمحلول المغذي بتركيز 3 غرام لتر⁻¹ في كل رشة.
 - 3- رش بالمحلول المغذي بتركيز 6 غرام لتر⁻¹ في كل رشة.
- تمت اضافة المعاملات في مرحلة التفرعات والإستطالة والبطن.

3-3- التصميم التجريبي

نفذت التجربة بترتيب الالواح المنشقة باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة

(R.C.B.D)، وبواقع ثلاثة مكررات، تضمنت الالواح الرئيسة أربعة تراكيز من حامض الهيومك

والفولفيك، أما الالواح الثانوية فقد تضمنت ثلاثة تراكيز من المحلول المغذي TOP10 كما في

الشكل رقم (1).

B1		B2		B3	
<i>H0</i>	<i>T1</i>	<i>H1</i>	<i>T1</i>	<i>H1</i>	<i>T1</i>
	<i>T2</i>		<i>T0</i>		<i>T2</i>
	<i>T0</i>		<i>T2</i>		<i>T0</i>
<i>H3</i>	<i>T0</i>	<i>H0</i>	<i>T1</i>	<i>H3</i>	<i>T2</i>
	<i>T1</i>		<i>T2</i>		<i>T0</i>
	<i>T2</i>		<i>T0</i>		<i>T1</i>
<i>H1</i>	<i>T2</i>	<i>H2</i>	<i>T0</i>	<i>H2</i>	<i>T1</i>
	<i>T1</i>		<i>T1</i>		<i>T0</i>
	<i>T0</i>		<i>T2</i>		<i>T2</i>
<i>H2</i>	<i>T2</i>	<i>H3</i>	<i>T2</i>	<i>H0</i>	<i>T0</i>
	<i>T0</i>		<i>T1</i>		<i>T1</i>
	<i>T1</i>		<i>T0</i>		<i>T2</i>

الشكل رقم (1) يمثل مخطط التجربة

يرمز الى مستويات حامض الهيوميك والفولفك برموز (*H0* ,*H1* , *H2* , *H3*)

يرمز الى مستويات المحلول المغذي برموز (*T0* , *T1* , *T2*)

يرمز الى المكرارات برموز (*B1* , *B2* , *B3*)

3-4-العمليات الحقلية

حرثت أرض التجربة حراثتين متعامدتين، ثم نعمت وسويت وقسمت المساحة المخصصة للتجربة الى 36 لوحاً مساحة اللوح 2×1 م ويفصل بين الالواح 1م. تمت الزراعة في 23/11/2017 وكانت الزراعة على خطوط المسافة بين خط واخر 20 سم، أي بواقع خمسة خطوط في اللوح الواحد وبطول مترين للخط، اعتمدت كمية البذار 120 كغم/هكتار للصنف أباء 99 وبعمق 5سم، واستخدم سماد اليوريا (46%N) وبمعدل 200كغم نايتروجين/هكتار، اضيف على دفعتين الاولى عند الزراعة والثانية بعد 45 يوماً من الزراعة، وسماد السوبر فوسفات الثلاثي (46% P_2O_5) وبمعدل 100 كغم P_2O_5 /هكتار اضيفت دفعة واحدة عند تحضير التربة جدوع (1995)، واجريت عملية التعشيب يدوياً وكلما دعت الحاجة وكذلك الحال بالنسبة لعملية الري 6 ريات إذ تم بصورة منتظمة واعتماداً على الحالة الرطوبة للحقل، وحصدت التجربة في موعد واحد هو 17/4/2018 بعد ظهور علامات نضج المحصول كاصفرار الأوراق والسيقان والسنابل وجفاف النبات، وتصلب البذور ووصولها الى النضج.

3-5- الصفات المدروسة

3-5-1- صفات النمو

1 - عدد الايام من الزراعة الى 50 % تزهير

حسب عدد الايام من الزراعة حتى تزهير 50% على اساس المشاهدة للوحدة التجريبية الواحدة.

2- إرتفاع النبات (سم)

تم حسابه من قاعدة النبات الملامسة لسطح التربة الى قمة السنبل الرئيسية من دون السفا وكمتوسط لعشرة نباتات اخذت عشوائياً في كل وحدة تجريبية من خطوط الوسطى.

3- عدد الاشطاء م²

حُسبت في مرحلة التزهير من مساحة خطين من الخطوط الوسطية (0.4) م بطول (2) م لكل وحدة تجريبية ثم حولت الى المتر المربع.

4- محتوى الكلوروفيل (سباد).

جرى تقدير محتوى الكلوروفيل الكلي لعشرة نباتات اختيرت عشوائياً من كل وحدة تجريبية عند اكتمال 100% تزهير كمتوسط لعشر قراءات لكل وحدة تجريبية في الحقل باستعمال جهاز (Chlorophyll Content Meter- 200 plus).

5- مساحة ورقة العلم (سم²).

حُسبت من معدل عشر اوراق علم بصوره عشوائية لكل وحدة تجريبية حسب المعادلة الاتية:
مساحة ورقة العلم = طول ورقة العلم × عرضها من أوسع منطقة × معامل التصحيح (0.95)
Thomas (1975).

6- طول السنبل (سم).

تم تقديره كمعدل لعينة عشوائية من عشر سنابل اختيرت من كل وحدة تجريبية من الخطوط الوسطى ممثلة بالمسافة ما بين قاعدة السنبل حتى نهاية السنبل الطرفية بإستثناء السفا.

7- الوزن الجاف للنبات (غم)

حُسب كمتوسط لعشرة نباتات في مرحلة التزهير ثم وزنها وهي رطبة ثم جففت لحساب الوزن الجاف في فرن على درجة حرارة 65 م ولمدة 72 ساعة (الحساني، 2014).

2- الحاصل ومكوناته

1-2 عدد السنابل الخصبة م²

تم حساب عدد السنابل لخطين من الخطوط الوسطية (0.4) م بطول (2) م وحولت على اساس المتر المربع في مرحلة الحصاد.

2-2 عدد السنبيلات سنبلة¹

تم حسابها من عشر سنابل اختيرت بصورة عشوائية من كل وحدة تجريبية من الخطوط الوسطى.

2-3 عدد الحبوب بالسنبلة (حبة سنبلة¹)

تم تقديرها كمتوسط لعدد الحبوب لعشر سنابل اختيرت بصورة عشوائية من الخطوط الوسطى من كل وحدة تجريبية.

2-4 وزن 1000 حبة (غم)

متوسط وزن 1000 حبة أخذت عشوائياً من حاصل حبوب كل وحدة تجريبية.

2-5 حاصل الحبوب (طن هـ¹)

اجريت عملية دراس يدوي لمساحة (2×0.4) م المحصود من كل وحدة تجريبية، وبعد عزل القش عن الحبوب.

2-6 الحاصل الحيوي (طن هـ¹)

تم حسابها من المساحة نفسها التي حُسب منها حاصل الحبوب في كل وحدة تجريبية، إذ وزنت النباتات بأكملها (حبوب + قش) ثم حولت الى طن هـ¹.

7-2 دليل الحصاد (%):

تم حسابه على اساس المساحة المحصودة (2×0.4) م وفق المعادلة الاتية:

$$\text{دليل الحصاد} = (\text{حاصل الحبوب} / \text{الحاصل الحيوي}) \times 100$$

(Donald, 1962).

8-2 البروتين في الحبوب (%).

أخذت عينة من الحبوب ذاتها لكل وحدة تجريبية وقدرت نسبة البروتين فيها بواسطة جهاز

(Cropscan Bnir analyses., 2000).

التحليل الإحصائي

حللت البيانات إحصائياً باستعمال برنامج Genstat إصدار (12) بطريقة تحليل التباين

ولجميع الصفات المدروسة، وتمت مقارنة المتوسطات الحسابية بإستعمال أقل فرق معنوي (L.S.D)

عند مستوى 0.05 (الراوي وخلف الله، 1990).

4- النتائج والمناقشة

4-1- عدد الايام من الزراعة حتى 50% تزهير

أشارت نتائج التحليل الإحصائي في ملحق (4) الى وجود تأثير معنوي المحلول المغذي وحامض الهيومك في صفة عدد الايام من الزراعة حتى 50% تزهير، في حين لم يؤثر التداخل بينهما معنوياً في هذه الصفة.

تبيّن من النتائج في جدول (2) أن الرش بالتركيز 10 ملغم لتر⁻¹ من حامض الهيومك قد اعطى اعلى متوسط لعدد الايام من الزراعة حتى 50% تزهير بلغ 54.00 يوماً، ومن دون فارق معنوي عن التركيزين 20 و 5 ملغم لتر⁻¹ اللذان سجّلا متوسطين بلغا 53.11 و 52.00 يوماً في حين أعطت معاملة المقارنة (من دون إضافة) اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 49.33 يوماً، وربما يرجع السبب الى ما يحتويه الهيومك من عناصر غذائية مشجعة للنمو فضلاً عن إحتواءه على المركبات العضوية وعنصر الكربون الذي يزيد من جاهزية العناصر الأخرى، الامر الذي زاد من فترة التزهير وتتفق هذه النتيجة مع الفهداوي (2017) فقد ذكر أن زيادة تراكيز حامض الهيومك في محصول الشعير سببت زيادة في عدد الأيام من الزراعة حتى التزهير.

تبيّن من النتائج في جدول (2) أن الرش بالتركيز 3 غم لتر⁻¹ من المحلول المغذي قد اعطى اعلى متوسط لعدد الايام من الزراعة حتى 50% تزهير بلغ 53.25 يوماً ومن دون فارق معنوي عن التركيز 6 غم لتر⁻¹، الذي اعطى متوسطاً بلغ 52.92 يوماً واللذان تفوقتا معنوياً على معاملة المقارنة

فقد أعطت اقل متوسط لعدد الايام من الزراعة حتى 50% تزهير بلغ 50.17 يوماً، وربما يرجع السبب الى وجود عنصر النتروجين بصورتين NO_3 و NH_4 ، ودور النتروجين الممتص في تشجيع نمو وانقسام الخلايا واستطالتها، الأمر الذي أدى الى أطاله مدة النمو الخضري، مما زاد من عدد الأيام لغاية فترة التزهير، فضلاً عن دخول النتروجين في تركيب جزيئي الكلوروفيل الذي يُعد الأساس في عملية التمثيل الضوئي، مما أدى الى زيادة في النمو الخضري، ولاسيما الأوراق التي تُعد المصنع الرئيس لعملية التمثيل الضوئي، واتفقت هذه النتيجة مع ما توصل إليه الحسناوي (2016) الذي ذكر ان زيادة التسميد النتروجيني في محصول الشوفان سببت زيادة في عدد الأيام من الزراعة حتى التزهير.

جدول (2) تأثير حامض الهيومك والمحلل المغذي والتداخل بينهما في متوسط عدد الايام من

الزراعة حتى 50% تزهير

متوسط تركيز حامض الهيومك	المحلل المغذي غم لتر ⁻¹			تأثير رش حامض الهيومك ملغم لتر ⁻¹
	6	3	0	
49.33	50.33	49.67	48.00	0
52.00	53.00	52.33	50.67	5
54.00	55.00	56.00	51.00	10
53.11	53.33	55.00	51.00	20
	52.92	53.25	50.17	متوسط المحلول
الهيوميك × المحلول	المحلول	الهيوميك	قيمة L.S.D(0.05)	
N.S	1.76	3.32		

4-2- إرتفاع النبات(سم)

أشارت نتائج التحليل الإحصائي في ملحق (4) الى وجود تأثير معنوي لتراكيز حامض الهيومك والمحلول المغذي في صفة إرتفاع النبات(سم)، في حين لم يكن هناك تأثير معنوي للتداخل بينهما في هذه الصفة.

تبين من النتائج في جدول(3) أن الرش بالتركيز 20 ملغم لتر⁻¹ من حامض الهيومك قد أعطت اعلی متوسط لإرتفاع النبات بلغ 82.40 سم ومن دون فرق معنوي عن التركيز 5 و 10 ملغم لتر⁻¹، اللذان سجلا متوسطين بلغا 77.26 و 78.70 سم بالتتابع في حين أعطت معاملة المقارنة (من دون إضافة) اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 74.35 سم، وربما يرجع السبب الى تأثير حامض الهيومك في زيادة الفعاليات الحيوية للنبات ورفع معدل الامتصاص للعناصر الغذائية مما يؤدي الى زيادة معدل نمو النبات، او قد يرجع السبب الى أن حامض الهيومك له تأثير هرموني إذ يؤثر على بروتوبلازم الخلية والجدار الخلوي، مما يؤدي إلى سرعة إنقسام الخلايا ونموها وبالتالي زيادة إرتفاع النبات إذ إتفقت هذه النتيجة مع ما توصل إليه (هاشم، 2018) الذي ذكر أن زيادة تركيز حامض الهيومك في محصول الحنطة سببت زيادة في إرتفاع النبات.

تبين نتائج جدول (3) أن الرش بالتركيز 6 غم لتر⁻¹ من المحلول المغذي قد أعطى اعلی متوسط لصفة إرتفاع النبات إذ بلغ 81.15 سم وهذا تفوق معنويا على معاملة 3 غم لتر⁻¹، والتي بلغ متوسطها 77.74 سم وقد تفوقتا بدورهما معنويا على معاملة المقارنة (من دون إضافة) والتي أعطت اقل متوسط بلغ 75.65 سم، وقد يرجع السبب في ذلك الى وجود عنصر النتروجين، وهو سريع الحركة داخل النبات ينتقل الى أجزاء النبات والنموات الحديثة، ويعمل على تكوين وتنظيم

حامض الجبرلين الذي يجعل النبات أكثر سمكا ويمنعه من الرقاد، فضلاً عن كونه يشترك مع عنصر الزنك بدورهما في تكوين حامض الاميني التربتوفان (tryptophan) الذي يُعد المادة الأساس لبناء الاوكسين، الذي له الأثر في إنقسام وإستطالة الخلايا، واتفقت مع الحسناوي (2016) في دراسته على محصول شوفان وعبد الخالق(2017) في دراسته على محصول حنطة أشارا الى زيادة الإرتفاع تكون بزيادة تركيز النتروجين فضلاً عن أثر البوتاسيوم والفسفور في زيادة الإنقسام والإستطالة، مما ينتج عنها زيادة في إرتفاع النبات يتفق مع حمادة (2016) في دراسته على محصول الحنطة، وقد أعزى ذلك الى وجود عنصر البورون الذي له أثر إيجابي في تنشيط الأنسجة المرستيمية، وزيادة الإنتاج وفاعلية هرمون النمو السايكوكاينين وهذا إتفق مع حسن وخريبط (2014) في دراستهما على محصول حنطة.

جدول رقم (3) تأثير تراكيز حامض الهيومك والمحلل المغذي والتداخل بينهما في متوسط

إرتفاع النبات(سم).

متوسط تركيز حامض الهيومك	المحلل المغذي غم لتر ⁻¹			تأثير رش حامض الهيومك ملغم لتر ⁻¹
	6	3	0	
74.35	76.40	74.85	71.81	0
77.26	79.66	77.98	74.15	5
78.70	82.57	78.26	75.26	10
82.40	85.96	79.88	81.37	20
	81.15	77.74	75.65	متوسط المحلول المغذي
الهيوميك × المحلول	المحلل المغذي	الهيوميك	قيمة L.S.D(0.05)	
N.S	1.95	5.46		

4-3- عدد الاضطواء (م²)

أشارت نتائج التحليل الإحصائي في ملحق (4) الى وجود تأثير معنوي لمحلول المحلول المغذي وتداخله مع حامض الهيومك في صفة عدد الاضطواء (م²)، في حين لم تؤثر تراكيز حامض الهيومك في هذه الصفة.

تبين من النتائج في جدول (4) أن الرش بالتركيز 3 غم لتر⁻¹ من المحلول المغذي قد أعطى اعلى متوسط لعدد الاضطواء (م²) بلغ 339.1 شطاً م⁻²، ومن دون فارق معنوي عن التركيز 6 غم لتر⁻¹ الذي سجل متوسط بلغ 317.6 شطاً م⁻²، وقد تفوق بدوره على معاملة المقارنة (من دون إضافة) التي أعطت اقل متوسط بلغ 300.9 شطاً م⁻²، وربما يرجع السبب الى وجود عنصر النتروجين في بداية نمو النبات، مما يشجع على نمو الجذور والأشطاء الأولية والثانوية ونمو براعم الأشطاء وإطالة المدة لا نتاجها، أما توفره في مرحلة الإستطالة فإنه يسبب إنخفاض في نسبة موت بعض الأشطاء وبقائها على قيد الحياة مسبباً زيادة عدد الاضطواء فضلاً عن طول عدد الأيام من الزراعة حتى مرحلة التزهير (جدول 2) الامر الذي يعني إطالة مدة تكوين الاضطواء، واتفقت هذه النتيجة مع الحسناوي (2016) في دراسته على محصول الشوفان.

أما عن التداخل فمن الملاحظ من البيانات أن التوليفة (10 ملغم لتر⁻¹ × 3 غم لتر⁻¹) قد أعطت اعلى متوسط لعدد الاضطواء م² الذي بلغ 423.8 شطاً م⁻²، في حين أعطت التوليفة (0 ملغم لتر⁻¹ × 3 غم لتر⁻¹) اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 256.2 شطاً م⁻².

جدول رقم (4) تأثير تراكيز حامض الهيوميك والمحلول المغذي والتداخل بينهما في متوسط عدد

الاشطاء (م²).

متوسط تركيز حامض الهيوميك	المحلول المغذي لتر ⁻¹			تأثير رش حامض الهيوميك ملغم لتر ⁻¹
	6	3	0	
279.9	279.6	256.2	304.0	0
320.6	322.1	335.0	304.6	5
356.9	349.4	423.8	297.5	10
319.4	319.2	341.2	297.7	20
	317.6	339.1	300.9	متوسط المحلول
الهيوميك × المحلول	المحلول	الهيوميك	قيمة (L.S.D(0.05)	
67.37	30.82	N.S		

4-4- محتوى الأوراق من الكلوروفيل سباد

أشارت نتائج التحليل الإحصائي في ملحق (4) الى وجود تأثير معنوي لحامض الهيوميك والمحلول المغذي والتداخل بينهما في صفة محتوى الأوراق من الكلوروفيل (SPAD).

تبين من النتائج في جدول (5) أن الرش بالتركيز 20 ملغم لتر⁻¹ من حامض الهيوميك قد سجل أعلى متوسط لمحتوى الأوراق من الكلوروفيل بلغ 30.30 سباد، ومن دون فارق معنوي عن التركيز 10 ملغم لتر⁻¹ الذي سجل متوسط بلغ 30.01 سباد، واللذان تقوفا معنوياً على معامليتي 5 ملغم لتر⁻¹ والمقارنة (من دون إضافة) سجلت متوسطين بلغا 27.68 و 24.64 سباد، وربما يرجع

السبب الى تأثير حامض الهيوميك في بعض العمليات الايضية للنبات مثل عملية التنفس وعملية التمثيل الضوئي فضلاً عن زيادته في مضادات الاكسدة فيحافظ على محتوى الأوراق من الكلوروفيل من عملية الهدم Asik وآخرون(2009)، واتفقت هذه النتيجة مع ما توصل اليه البركات(2015) في دراسته على محصول ذرة صفراء الذي ذكر أن زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل بزيادة تراكيز حامض الهيوميك .

تبيّن من النتائج في جدول (5) أن الرش بالتركيز 6 غم لتر⁻¹ من المحلول المغذي قد اعطى اعلى متوسط لمحتوى الأوراق من الكلوروفيل الذي بلغ 28.94 سباد، وبدون فارق معنوي عن التركيز 3 غم لتر⁻¹ الذي سجّل متوسط بلغ 28.27 سباد وقد تفوق هذا بدوره على معاملة المقارنة (من دون إضافة) التي أعطت أقل متوسط بلغ 27.26 سباد، وربما يرجع السبب الى وجود عنصر النتروجين الذي له أثر في تكوين جزيئة الكلوروفيل، إتفقت هذا النتيجة مع (الحيدري،2003) في دراسته على محصول حنطة، و(الحسناوي،2016) في دراسته على محصول شوفان الذين أشاروا الى زيادة محتوى كلوروفيل بزيادة التسميد النتروجيني، وقد يعود الى وجود عنصر البوتاسيوم الذي له دور تأخير شيخوخة الأوراق من خلال دوره في تأخير هدم البروتين (Header 1980)، وقد يعود الى وجود عنصر الحديد الذي له دور مساعد في تكوين المركبين α -amino Lavulinic و protochlorophyllic وهما مركبان أساسيان في سلسلة بناء الكلوروفيل (النعمي،2000) اذ ان 70% من الحديد الموجود في النبات يكون في البلاستيدات الخضراء .

أمّا عن التداخل فقد تبيّنت النتائج ان التوليفة (20 ملغم الهيوميك لتر⁻¹ × 6 غم المحلول المغذي لتر⁻¹) قد اعطى اعلى متوسط لمحتوى الكلوروفيل الذي بلغ 30.93 سباد في حين أعطت التوليفة (0ملغم الهيوميك لتر⁻¹ × 0غم المحلول المغذي لتر⁻¹) اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 21.66

سباد من الملاحظ من البيانات هو إزدياد محتوى الكلوروفيل مع زيادة تركيز كلا العاملين حامض الهيومك والمحلول المغذي ، وهذا يعود الى الدور المؤثر لها، والذي اشير له عند مناقشة تأثير العوامل وهي منفردة ولما لها من دور مهم في بناء وتكوين الكلوروفيل والمحافظة على الأوراق فعالة أكثر قدر الايمان وكذلك التأخير في دخولها للشيخوخة.

جدول رقم (5) تأثير تراكيز حامض الهيومك والمحلول المغذي والتداخل بينهما في متوسط

محتوى الاوراق من الكلوروفيل (SPAD) .

متوسط تركيز حامض الهيومك	المحلول المغذي غم لتر ⁻¹			تأثير رش حامض الهيومك ملغم لتر ⁻¹
	6	3	0	
24.64	23.16	29.11	21.66	0
27.68	30.82	23.14	29.07	5
30.01	30.84	30.09	29.10	10
30.30	30.93	30.76	29.21	20
	28.94	28.27	27.26	متوسط المحلول
الهيوميك × المحلول	المحلول	الهيوميك	قيمة (L.S.D(0.05)	
1.24	0.63	0.68		

4-5- مساحة ورقة العلم (سم²)

أشارت نتائج التحليل الإحصائي في ملحق (4) الى وجود تأثير معنوي لحامض الهيومك والمحلول المغذي في صفة مساحة ورقة العلم (سم²)، في حين لم يكن للتداخل أي تأثير معنوي في هذه الصفة.

تبيّن من النتائج في جدول (6) أن الرش بالتركيز 20 ملغم لتر⁻¹ من حامض الهيومك سجّل أعلى متوسط صفة مساحة ورقة العلم والذي بلغ 43.3 سم²، ومن دون فارق معنوي في التركيزين 10 و 5 ملغم لتر⁻¹ اللذان سجّلا متوسطين بلغا 41.0 سم² و 39.4 سم² بالتتابع، في حين أعطت معاملة المقارنة (من دون إضافة) أقل متوسط لمساحة ورقة العلم بلغ 33.7 سم²، وربما يرجع السبب الى تأثير حامض الهيومك الذي ساهم في توفير قدر كبير من عناصر الغذائية الضرورية ينتقل الى الأوراق وعليه إنعكس إيجاباً على زيادة واتساع خلايا الورقة، وبالتالي زيادة لمساحة ورقة العلم، وإتفقت هذه النتيجة مع الفهداوي (2017) في دراسته حول تأثير الهيومك على محصول شعير، وهاشم (2018) في دراسته حول تأثير هيوميك على محصول الحنطة، اللذان وجدا أن مساحة ورقة العلم لمحاصيل حقلية أخرى تزداد عند الرش بتركيز مختلفة من حامض الهيومك.

تبيّن من النتائج في جدول (6) أن الرش بالتركيز 6 غم لتر⁻¹ من المحلول المغذي قد اعطى أعلى متوسط لمساحة ورقة العلم سم² بلغ 43.2 سم²، ومن دون فرق معنوي في التركيز 3 غم لتر⁻¹ الذي سجّل متوسط بلغ 40.4 سم²، متفوقاً بذلك معنوياً علي معاملة المقارنة (من دون إضافة) التي سجّلت أقل متوسط بلغ 34.5 سم²، وربما يرجع السبب الى وجود عنصر النتروجين الذي له

أثر مهم في تركيب الأحماض النووية RNA وإنزيمات السايكروم الضرورية لعملية التنفس وتركيب الضوئي وتكوين الكلوروفيل وكذلك له دور في زيادة إنتاج الاوكسين الذي يساهم في تنشيط المجموع الخضري (حسن وآخرون، 1990) وقد إتفقت مع عبد الخالق (2017) في دراسته على محصول الحنطة، فضلاً عن وجود عنصر البوتاسيوم الذي له دور مهم في عملية التركيب الضوئي وتحويل نواتج التركيب الضوئي الى أماكن احتياجها في النبات وهذا إنعكس بشكل إيجابي على زيادة انقسام واستطالة خلايا الأوراق، وبالتالي زيادة في المساحة الورقية (عبدالله وآخرون، 2012) وقد إتفق مع باقر (2015) في دراسته على محصول حنطة، كذلك إحتواء المحلول المغذي على البورون الذي له أثر في زيادة إنقسام وتوسيع خلايا، فضلاً عن أثره في زيادة فعالية هرمون النمو السايكوكالينين، والذي يعمل على الحفاظ على الكلوروفيل وإدامة اخضرار الورقة وتأخير شيخوختها (كاردنير وآخرون، 1990).

جدول رقم (6) تأثير تراكيز حامض الهيومك و المحلول المغذي والتداخل بينهما في

متوسط مساحة ورقة العلم (سم²).

متوسط تركيز حامض الهيومك	المحلول المغذي غم لتر ⁻¹			تأثير رش حامض الهيومك ملغم لتر ⁻¹
	6	3	0	
33.7	36.9	32.6	31.7	0
39.4	40.5	39.4	38.4	5
41.0	46.9	41.8	34.2	10
43.3	48.4	47.7	33.7	20
	43.2	40.4	34.5	متوسط المحلول
الهيومك × المحلول	المحلول	الهيومك	قيمة L.S.D(0.05)	
N.S	5.71	5.80		

4-6- الوزن الجاف للنبات (غم)

أشارت نتائج التحليل الإحصائي في ملحق (4) الى وجود تأثير معنوي لحامض الهيومك

والمحلول المغذي والتداخل بينهما في صفة الوزن الجاف للنبات (غم).

تبيّن من النتائج في جدول (7) أن الرش بالتركيز 20 ملغم لتر⁻¹ من حامض الهيومك سجّل

اعلى متوسط لصفة الوزن الجاف للنبات بلغ 3.04 غم، ومن دون فرق معنوي في التركيزين 10

و 5 ملغم لتر⁻¹ اللذان سجّلا متوسطين بلغا 2.87 غم و 2.72 غم، واللذان تفوقا بدورهما على

معاملة المقارنة (من دون إضافة) التي سجّلت أقل متوسط بلغ 2.40 غم، وربما يرجع في ذلك الى

تفوق المعاملة المذكورة معنوياً في صفة إرتفاع النبات (جدول 3) ومحتوى الكلوروفيل (جدول 5) ومساحة ورقة العلم (جدول 6) التي ساهمت بصورة مجتمعة في زيادة الوزن الجاف للنبات، واتفقت هذه النتيجة مع البركات (2016) الذي اشار في دراسته الى زيادة تركيز حامض هيومك في محصول الذرة الصفراء مما سبب زيادة في الوزن الجاف.

تبين من النتائج في جدول (7) أن الرش بالتركيز 6 غم لتر⁻¹ من المحلول المغذي سجل أعلى متوسط لصفة الوزن الجاف للنبات (غم) بلغ 2.95 غم ومن دون فرق معنوي عن التركيز 3 غم لتر⁻¹، الذي سجل متوسط بلغ 2.80 غم متفوق بذلك معنوياً على معاملة المقارنة (من دون إضافة) التي أعطت أقل متوسط بلغ 2.51 غم، وربما يرجع السبب الى تفوق المعاملة المذكورة في متوسط إرتفاع النبات (جدول 3) ومحتوى الكلوروفيل (جدول 5) ومساحة ورقة العلم (جدول 6) والتي ساهمت مجتمعة في زيادة الوزن الجاف للنبات، واتفقت هذه النتيجة مع العيساوي في دراسته حول تأثير التسميد الفوسفاتي في محصول الحنطة وكاطع والاسدي (2016) في دراستهما للتسميد النتروجيني في محصول الذرة الصفراء.

أما عن التداخل فمن الملاحظ من البيانات أن التوليفة (20 ملغم هيومك لتر⁻¹ × 3 غم المحلول المغذي لتر⁻¹) أعطت أعلى متوسط للوزن الجاف للنبات الذي بلغ 3.37 غم في حين أعطت التوليفة (0 ملغم هيومك لتر⁻¹ × 0 غم المحلول المغذي لتر⁻¹) أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 2.27 غم، ويمكن تفسير ذلك الى أساس ما ذكر في مناقشة العوامل وهي منفردة.

جدول (7) تأثير تراكيز حامض الهيومك والمحلول المغذي والتداخل بينهما في الوزن الجاف للنبات (غم).

متوسط تركيز حامض الهيومك	المحلل المغذي غم لتر ⁻¹			تأثير رش حامض الهيومك ملغم لتر ⁻¹
	6	3	0	
2.40	2.60	2.33	2.27	0
2.72	2.89	2.52	2.75	5
2.87	3.08	2.98	2.54	10
3.04	3.24	3.37	2.50	20
	2.95	2.80	2.51	متوسط المحلول
الهيومك × المحلول	المحلل	الهيومك	قيمة L.S.D(0.05)	
0.51	0.20	0.44		

4-7- طول السنبلة (سم)

أشارت نتائج التحليل الإحصائي في ملحق (4) الى وجود تأثير معنوي لحامض الهيومك والمحلل المغذي في صفة طول السنبلة (سم) في حين لم يكن للتداخل أي تأثير معنوي في هذه الصفة.

تبين من النتائج في جدول (8) أن الرش بالتركيز 20 ملغم لتر⁻¹ من حامض الهيومك الذي سجل أعلى متوسط لصفة طول السنبلة والذي بلغ 9.60 سم، ومن دون فرق معنوي عن التركيز 10 ملغم لتر⁻¹ الذي سجل متوسط بلغ 9.55 سم، الذي تفوق بدوره معنويا على التركيز 5 ملغم

لتر⁻¹ الذي أعطى متوسط بلغ 9.32 سم، في حين أعطت معاملة المقارنة (من دون إضافة) أقل متوسط لهذه لصفة بلغ 8.92 سم، وربما يرجع السبب الى تأثير حامض الهيوميك الذي له دور في تحفيز نشاط هرمون حمض الخليك مما يشجع نمو النبات فضلاً عن دوره في إتاحة الماء والعناصر المغذية للنبات وهذا ينعكس بدوره على نشاط عملية التركيب الضوئي والذي ينعكس في النهاية على طول السنبلة فضلاً عن تفوق التركيز 20 ملغم لتر⁻¹ في محتوى الكلوروفيل (جدول 5) ومساحة ورقة العلم (جدول 6)، الامر الذي يعني كفاءة عملية التمثيل الضوئي اعلى ثم انتاج مادة جافة اكثر ساهمت في زيادة طول السنبلة وإتفقت هذه النتيجة مع هاشم (2018) الذي أشار في دراسته زيادة تركيز حامض الهيوميك محصول الحنطة سببت زيادة في طول السنبلة.

تبيّن من النتائج في جدول (8) أن الرش بالتركيز 6 غم لتر⁻¹ من المحلول المغذي الذي سجّل اعلى متوسط بلغ 9.58 سم، من دون فرق معنوي عن التركيز 3 غم لتر⁻¹ الذي سجّل متوسط بلغ 9.48 سم، واللذان تفوقا معنوياً على معاملة المقارنة (من دون إضافة) التي سجّلت أقل متوسط بلغ 8.99 سم، وربما يرجع السبب الى زيادة محتوى كلوروفيل جدول (5) ومساحة ورقة العلم في جدول (6) فضلاً عن إن توفير المغذيات بشكل كافٍ خلال مراحل نمو النبات الامر الذي قلل المنافسة بين الأجزاء الخضرية والتكاثرية عليها (Bingham,1978) فضلاً عن أثر رش عنصر البورون وخاصة في مرحلة الإستطالة التي تمتاز فيها السنبلة بالنمو السريع وربما يقلل من التنافس بينها وبين الأجزاء الأخرى كأوراق والاشطاء، وذلك من خلال تحفيز عملية التمثيل الضوئي، ومن ثم زيادة المادة الجافة قبل مرحلة طرد السنابل إذ إن توفير ظروف نمو ملائمة قبل هذا المرحلة سيؤدي الى تقليل المنافسة بين السنبلة وأجزاء النبات الأخرى، مما ينعكس على طولها (kim and

Ha , 1982) فضلاً عن دوره المهم والمباشر في عملية التسريع في إنقسام استطالة الخلايا وتنشيط انزيمات عدّة للقيام بهذه العمليات، ومن ثم انعكاس ذلك على طول السنبلّة (الباز وآخرون، 2008) و اتفقت هذه النتيجة مع (باقر، 2015) في دراسته على محصول حنطة.

جدول رقم (8) تأثير تراكيز حامض الهيوميك والمحلول المغذي والتداخل بينهما في متوسط

طول السنبلّة (سم).

متوسط تركيز حامض الهيوميك	المحلول المغذي غم لتر ⁻¹			تأثير رش حامض الهيوميك ملغم لتر ⁻¹
	6	3	0	
8.92	8.95	8.94	8.88	0
9.32	9.65	9.32	8.98	5
9.55	9.73	9.96	8.97	10
9.60	9.99	9.69	9.12	20
	9.58	9.48	8.99	متوسط المحلول
الهيوميك × المحلول	المحلول	الهيوميك	قيمة L.S.D(0.05)	
N.S	0.23	0.39		

4-2- تأثير حامض الهيوميك و المحلول المغذي في الحاصل ومكوناته لمحصول الحنطة

4-2-1- عدد السنابل الخصبة (م²)

أشارت نتائج التحليل الإحصائي في ملحق (4) الى وجود تأثير معنوي لتراكيز حامض

الهيوميك والمحلول المغذي والتدخل بينهما في صفة عدد السنابل الخصبة (م²).

تبيّن من النتائج في جدول (9) ان الرش بالتركيز 20 ملغم لتر⁻¹ من حامض الهيومك الذي سجّل اعلى متوسط صفة عدد السنابل الخصبة بلغ 275.5 سنبل م²، ومن دون فارق معنوي عن التركيزين 10 و 5 ملغم لتر⁻¹ اللذان سجّلا متوسطين بلغا 265.3 و 264.4 سنبل م² بالتتابع وقد تفوق بذلك معنوياً على معاملة المقارنة (من دون إضافة) التي سجّلت اقل متوسط لهذا لصفة بلغ 222.5 سنبل م²، وإتفقت هذا النتيجة مع ما توصل إليه هاشم (2018) في دراسته حول تأثير هيوميك على محصول الحنطة الذي أشار الى أنه بزيادة تركيز حامض الهيومك يزداد عدد السنابل الخصبة.

تبيّن من النتائج في جدول (9) ان الرش بالتركيز 6 غم لتر⁻¹ من المحلول المغذي الذي سجّل اعلى متوسط صفة عدد السنابل الخصبة بلغ 264.0 سنبل م²، ومن دون فارق معنوي عن التركيز 3 غم لتر⁻¹ الذي سجّل متوسط بلغ 260.8 سنبل م²، واللذان تفوقا على معاملة المقارنة (من دون إضافة) التي سجّلت اقل متوسط بلغ 246.0 سنبل م²، وإتفقت هذا النتيجة مع حمادة (2016) في دراسته حول تأثير إضافة السماد الفوسفاتي على محصول الحنطة، وحسن وخرابط (2014) حول تأثير الرش بالبورون على محصول الحنطة والعزاوي (2018) في دراسته حول تأثير إضافة السماد النتروجيني على محصول الحنطة الذين أشاروا الى حصول زيادة معنوية في عدد السنابل الخصبة م².

يمكن تفسير ذلك على أساس إضافة حامض الهيومك والمحلول المغذي بالتراكيز العالية دفع باتجاه زيادة الوزن الجاف للنبات (جدول 7) نتيجة دورهما، الذي تم توضيحه سابقاً في تحسين نمو

النبات بالمجمل الامر الذي يعني تراكم مادة جافة أكثر ساهمت في تقليل التنافس بين أجزاء النبات مما وفر فرصة أفضل لنمو وتطور الاشطاء الى سنابل خصبة الامر الذي زاد من عددها.

كما إثر التدخل بين العاملين معنوياً في هذه الصفة، إذ أعطت التوليفه (20 ملغم هيومك لتر⁻¹ × 3 غم المحلول المغذي لتر⁻¹) أعلى متوسط بلغ 296.4 سنبله م² في حين أعطت التوليفه (0 ملغم هيومك لتر⁻¹ × 3 غم المحلول المغذي لتر⁻¹) اقل متوسط بلغ 195.7 سنبله م².

جدول رقم (9) تأثير حامض الهيومك والمحلول المغذي والتداخل بينهما في متوسط عدد

السنابل الخصبة (م²).

متوسط تركيز حامض الهيومك	المحلول المغذي غم لتر ⁻¹			تأثير رش حامض الهيومك ملغم لتر ⁻¹
	6	3	0	
222.5	229.4	195.7	242.3	0
264.4	291.5	259.5	242.2	5
265.3	267.9	291.8	236.4	10
275.5	267.2	296.4	263.0	20
	264.0	260.8	246.0	متوسط المحلول
الهيومك × المحلول	المحلول	الهيومك	قيمة L.S.D(0.05)	
25.02	13.17	15.98		

4-2-2- عدد الحبوب في السنبله (حبه سنبله¹⁻)

أشارت نتائج التحليل الإحصائي في ملحق (4) الى وجود تأثير معنوي لحامض الهيومك والمحلول المغذي في صفة عدد الحبوب في السنبله، في حين لم يؤثر التداخل بينهما معنوياً في هذه الصفة.

تبين من النتائج في جدول (10) أن الرش بالتركيز 20 ملغم لتر⁻¹ من حامض الهيومك سجل أعلى متوسط لصفة عدد الحبوب في السنبله بلغ 55.13 حبه سنبله ومن دون فارق معنوي عن التركيزين 10 و 5 ملغم لتر⁻¹ اللذان سجلتا متوسطين بلغا 52.63 حبه سنبله¹⁻ و 50.78 حبه سنبله¹⁻ بالتتابع، واللذان تفوقا معنوياً بدورهما على معاملة المقارنة (من دون إضافة) التي أعطت أقل متوسط بلغ 46.42 حبه سنبله¹⁻، وربما يرجع سبب ذلك الى قلة الاشطاء م² (جدول 4) الامر الذي نتج عنه قلة التنافس على المواد الغذائية، وعليه يزداد عدد الحبوب بالسنبله فضلاً عن زيادة طول السنبله (جدول 8) وعدد السنبيلات بالسنبله (ملحق 5) إتفقت هذه نتيجة مع Kandil et al., (2016) و Anwar et al., (2016) وهاشم (2018) الذين أشاروا الى زيادة عدد الحبوب بالسنبله في محصول الحنطة بزيادة تركيز حامض الهيومك وأشار الفهداوي (2017) الى زيادة عدد الحبوب بالسنبله في محصول الشعير بزيادة تركيز حامض الهيومك.

لوحظ من النتائج ايضاً أن الرش بالتركيز 6 غم لتر⁻¹ من المحلول المغذي سجل أعلى متوسط لصفة عدد الحبوب في السنبله بلغ 54.64 حبه سنبله¹⁻، والذي لم يختلف معنوياً عن تركيز 3 غم لتر⁻¹ الذي سجل متوسط بلغ 52.36 حبه سنبله¹⁻، والذي تفوق بدوره معنوياً على معاملة

المقارنة (من دون إضافة) وقد أعطت اقل متوسط للصفة بلغ 46.73 حبة سنبله¹، وربما يرجع السبب الى قلة عدد الأشطاء م² (جدول 4) مما زاد في عدد الحبوب بالسنبله الواحدة بسبب قلة التنافس بين الاشطاء وهذا ارتبط بزيادة طول السنبله (جدول 8) وعدد السنبيلات بالسنبله (ملحق 5) فضلاً عن دور النتروجين في تنظيم عمل الهرمونات النباتية والسيطرة على تأثير الاوكسين يمنع تصديره من الحبوب الحديثة وزيادة الساييتوكاينين، مما يسهم في زيادة نسبة عقد الحبوب على محور السنبله، مما ينعكس على زيادة عدد الحبوب بالسنبله، وإتفقت هذه النتيجة مع حسن والداودي (2014) في دراستهما على محصول الحنطة، وفرج وجدوع (2015) والحسناوي (2016) في دراستهم على محصول الشوفان وعبدالخالق (2017) في دراسته على محصول حنطة والعزاوي (2018) الذين أشار الى أن مستويات مختلفة من التسميد النتروجيني لها تأثير معنوي في عدد الحبوب بالسنبله، اوقد يعزي ذلك لتأثير عنصر الحديد في رفع كفاءة عملية التمثيل الضوئي مما يهيئ فرصة جيدة لتقليل حالة الإجهاض نتيجة تقليل حالة التنافس بين الأجزاء على نواتج التمثيل الضوئي خلال مراحل النمو، يضاف الى ذلك أثر البورن الكبير في زيادة نسبة أنبات حبوب اللقاح ونمو الانبوبة اللقاحية وتقليل نسبة أجهاض البويضات عليه تزداد عدد الحبوب وإتفقت هذه النتيجة مع (الدليمي والحديثي، 2015) اللذان اشارا في دراستهما حول معرفة تأثير إضافة التسميد البوتاسيوم والبورون في محصول الذرة الصفراء لها تأثير معنوي في عدد الحبوب على محصول الذرة الصفراء.

جدول رقم (10) تأثير تراكيز حامض الهيومك والمحلول المغذي والتداخل بينهما في متوسط

عدد الحبوب في السنبلة (حبة سنبلة⁻¹).

متوسط تركيز حامض الهيومك	المحلول المغذي غم لتر ⁻¹			تأثير رش حامض الهيومك ملغم لتر ⁻¹
	6	3	0	
46.42	52.50	44.35	42.40	0
50.78	54.50	50.60	47.25	5
52.63	51.45	57.23	49.20	10
55.13	60.10	57.25	48.05	20
	54.64	52.36	46.73	متوسط المحلول
الهيومك × المحلول	المحلل	الهيومك	قيمة L.S.D(0.05)	
N.S	3.07	4.73		

4-2-3- وزن 1000 حبة (غم):-

أشارت نتائج التحليل الإحصائي في ملحق (4) الى وجود تأثير معنوي لحامض الهيومك والمحلل المغذي في صفة وزن 1000 حبة(غم)، في حين لم يؤثر التداخل معنوياً في هذه الصفة.

تبين من النتائج في جدول (11) أن الرش بالتركيز 10 ملغم لتر⁻¹ من حامض الهيومك سجل أعلى متوسط لصفة وزن 1000 حبة(غم) بلغ 42.62 غم، ومن دون فارق معنوي عن التركيزين 20 و 5 ملغم لتر⁻¹ اللذان سجلا متوسطين بلغا 41.80 و 41.16 غم بالتتابع، واللذان تفوقا معنوياً على معاملة المقارنة (من دون إضافة) التي سجلت أقل متوسط بلغ 39.00 غم، وربما

يرجع السبب في ذلك الى قلة صفة عدد الحبوب بالسنبلة (جدول 10)، الامر الذي ساهم في تقليل التنافس بين الحبوب ضمن السنبلة الواحدة، ومن ثم زيادة وزن الحبة Kandil et al., (2016) و Anwar et al., (2016) الذين أشاروا الى حصول تأثير معنوي لصفة وزن الف حبة عند إضافة حامض الهيومك.

تبيّن من النتائج في جدول (11) ان الرش بالتركيز 3 غم لتر⁻¹ من المحلول المغذي سجّل اعلى متوسط صفة وزن 1000 حبة بلغ 42.86 غم، والذي لم يختلف معنوياً عن التركيز 6 غم لتر⁻¹ الذي سجّل متوسط بلغ 41.46 غم، مع تفوق كلا التركيزين على معاملة المقارنة (من دون إضافة) التي أعطت اقل متوسط بلغ 39.12 غم، وربما يرجع السبب الى أن للبوتاسيوم أهمية كبيرة في تكوين النشأ والسكريات والبروتينات وتخزينها ونقلها مما ينعكس إيجابياً على زيادة وزن الحبوب (ابوضاحي واليونس، 1988)، فضلاً عن قلة عدد الحبوب بالسنبلة (جدول 10) مما سمح بزيادة وزن الحبة بسبب قلة التنافس ضمن الحبة الواحدة واتفقت هذه النتيجة مع العزاوي (2018) الذي أشار الى أن مستويات مختلفة من التسميد النتروجيني لها تأثير معنوي في وزن الف حبة لمحصول الحنطة.

جدول رقم (11) تأثير تراكيز حامض الهيومك والمحلول المغذي والتداخل بينهما في متوسط

وزن 1000 حبة(غم).

متوسط تركيز حامض الهيومك	المحلول المغذي غم لتر ¹⁻			تأثير رش حامض الهيومك ملغم لتر ¹⁻
	6	3	0	
39.00	38.91	40.00	38.09	0
41.16	40.27	43.67	39.53	5
42.62	42.05	45.04	40.78	10
41.80	44.60	42.72	38.08	20
	41.46	42.86	39.12	متوسط المحلول
الهيومك × المحلول	المحلل	الهيومك	قيمة L.S.D(0.05)	
N.S	2.15	2.08		

4-2-4- حاصل الحبوب (طن ه¹⁻)

أشارت نتائج التحليل الإحصائي في ملحق (4) الى وجود تأثير لحامض الهيومك معنوي

والمحلل المغذي والتداخل بينهما في صفة حاصل الحبوب (طن ه¹⁻).

تبين من النتائج في جدول (12) أن الرش بالتركيز 20 ملغم لتر¹⁻ من حامض الهيومك

سجل أعلى متوسط لحاصل الحبوب بلغ 4.75 طن ه¹⁻ ومن دون فرق معنوي عن التركيزين 10

و 5 ملغم لتر¹⁻ واللذان سجلتا متوسطين بلغا 4.70 و 4.14 طن ه¹⁻ بالتتابع، وبذلك فقد تفوقا معنوياً

على معاملة المقارنة (من دون إضافة) التي سجلت أقل متوسط لصفة حاصل الحبوب والذي بلغ

3.17 طن ه⁻¹، وربما يرجع سبب تفوق التركيز المذكور الى تفوقه أصلاً في عدد سنابل الخصبة م² (جدول 9) وعدد الحبوب بالسنبلة (جدول 10)، وإتفقت هذه النتيجة مع الجميلي (2016) والفهداوي (2017) في دراستهما على محصول الشعير، وهاشم (2018) في دراسته على محصول الحنطة، أشاروا الى أن زيادة حاصل الحبوب تكون بزيادة مستويات إضافة الهيومك.

تبيّن من النتائج في جدول (12) أن الرش بالتركيز 6 غم لتر⁻¹ من المحلول المغذي سجّل أعلى متوسط حاصل الحبوب بلغ 4.71 طن ه⁻¹ ومن دون فرق معنوية عن التركيز 3 غم لتر⁻¹ الذي سجّل متوسط بلغ 4.52 طن ه⁻¹، والذي تفوق بدوره معنوياً على معاملة المقارنة (من دون إضافة) وقد سجّلت أقل متوسط بلغ 3.34 طن ه⁻¹، وربما يرجع سبب تفوق التركيز المذكور الى تفوقه أصلاً في عدد السنابل الخصبة م² (جدول 9)، وعدد حبوب بالسنبلة (جدول 10) فضلاً عن أثر العناصر الكبرى والصغرى التي يتكون منه المحلول كذلك اهميتها في العمليات الحيوية والتفاعلات الانزيمية، وتأثيرها الإيجابي على معدل النمو وتصنيع الكلوروفيل الذي يزيد من كفاءة التركيب الضوئي وينقل المواد المصنعة الى باقي أجزاء النبات، مما ينعكس ذلك على الحبوب وإمالتها إضافة الى تأثير الزنك على الإخصاب وإنتاج الحبوب عالية الحيوية، إتفقت هذه النتيجة مع دراسة التميمي والوطيفي (2015) لمعرفة تأثير الحديد والزنك، ودراسة حمادة (2016) لمعرفة تأثير السماد الفوسفاتي، وعبدالخالق (2017) في دراسته لمعرفة تأثير النتروجين والحديد، والعزاوي (2018) دراسته لمعرفة تأثير النتروجين، أشاروا في دراستهم على محصول الحنطة الى ان مستويات مختلفة من التسميد لها تأثير معنوي في صفة حاصل الحبوب.

أما عن التداخل فقد بيّنت النتائج أن التوليفه (10 ملغم الهيوميك لتر⁻¹ × 6 غم المحلول المغذي لتر⁻¹) قد أعطت أعلى متوسط لحاصل الحبوب الذي بلغ 5.47 طن ه⁻¹ في حين أعطت التوليفه (0 ملغم الهيوميك لتر⁻¹ × 0 غم المحلول المغذي لتر⁻¹) أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 2.44 طن ه⁻¹، ويمكن تفسير ذلك الى أساس ما ذكر في مناقشة العوامل وهي منفردة.

جدول رقم (12) تأثير تراكيز حامض الهيومك والمحلول المغذي والتداخل بينهما في متوسط

حاصل الحبوب (طن ه⁻¹).

متوسط تركيز حامض الهيومك	المحلول المغذي غم لتر ⁻¹			تأثير رش حامض الهيومك ملغم لتر ⁻¹
	6	3	0	
3.17	3.73	3.33	2.44	0
4.14	5.02	4.31	3.10	5
4.70	5.47	5.12	3.49	10
4.75	4.61	5.32	4.33	20
	4.71	4.52	3.34	متوسط المحلول
الهيومك × المحلول	المحلول	الهيومك	قيمة L.S.D(0.05)	
0.36	0.36	0.64		

4-2-5- الحاصل الحيوي (طن ه⁻¹)

أشارت نتائج التحليل الإحصائي في ملحق (4) الى وجود تأثير معنوي لحامض الهيومك والمحلول المغذي وتداخلهما في صفة الحاصل الحيوي (طن ه⁻¹).

تبين من النتائج في جدول (13) أن الرش بالتركيز 10 ملغم لتر⁻¹ من حامض الهيومك قد اعطى اعلى متوسط لصفة الحاصل الحيوي والذي بلغ 12.77 طن ه⁻¹، من دون فارق معنوي عن التركيزين 20 و 5 ملغم لتر⁻¹ اللذان سجلا متوسطين بلغا 12.06 و 11.89 طن ه⁻¹ بالتتابع واللذان تفوقا بدورهما على معاملة المقارنة (من دون إضافة) التي سجلت اقل متوسط للحاصل الحيوي الذي بلغ 10.38 طن ه⁻¹، وربما يرجع سبب تفوق التركيز 10 ملغم لتر⁻¹ الى تفوقه في عدد الأيام من الزراعة حتى 50% تزهير (جدول 2) وصفة عدد الأشطاء (جدول 4) وإتقت هذه النتيجة مع ما توصل إليه اليها (Roozbahani 2015) والفهداوي (2017) في دراسته على محصول الشعير.

تبين من النتائج في جدول (13) أن الرش بالتركيز 3 غم لتر⁻¹ من المحلول المغذي الذي سجل اعلى متوسط لحاصل الحيوي الذي بلغ 12.55 طن ه⁻¹، والذي لم يختلف معنوية عن التركيز 6 غم لتر⁻¹ الذي سجل متوسط بلغ 11.94 طن ه⁻¹ والذي لم يختلف بدوره عن معاملة المقارنة (من دون إضافة) التي أعطت اقل متوسط بلغ 10.84 طن ه⁻¹، ربما يعزى السبب ذلك الى طول مدة التزهير (جدول 2)، ومن ثم زيادة الحاصل الحيوي وإتقت هذه النتيجة مع حسن وخريط (2014) في دراسته لمعرفة تأثير البورون، وعبدالخالق (2017) في دراسته لمعرفة تأثير النتروجين والحديد، والعيساوي (2018) دراسته لمعرفة تأثير الفسفور، والعزاوي (2018) في دراسته لمعرفة تأثير النتروجين، وقد أشاروا في دراستهم على محصول الحنطة الى أن مستويات مختلفة من التسميد لها

تأثير معنوي على الحاصل الحيوي والحكيم (2017) دراسه لمعرفة تأثير المنغنيز والبورون اشارا الى وجود تأثير معنوي لمستويات مختلفة من التسميد على محصول الذرة الصفراء لحاصل الحيوي.

أما عن التداخل فقد بينت النتائج أن التوليفه (10 ملغم الهيوميك لتر⁻¹ × 3 غم المحلول المغذي لتر⁻¹)، قد أعطت اعلى متوسط لحاصل الحبوب الذي بلغ 15.08 طن ه⁻¹ في حين أعطت التوليفه (0 ملغم الهيوميك لتر⁻¹ × 0 غم المحلول المغذي لتر⁻¹) اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 9.03 طن ه⁻¹، ويمكن تفسير ذلك الى أساس ما ذكر في مناقشة العوامل وهي منفردة.

جدول رقم (13) تأثير تراكيز حامض الهيومك والمحلول المغذي والتداخل بينهما في متوسط

حاصل الحيوي (طن ه⁻¹).

متوسط تركيز حامض الهيومك	المحلول المغذي غم لتر ⁻¹			تأثير رش حامض الهيومك ملغم لتر ⁻¹
	6	3	0	
10.38	10.65	11.48	9.03	0
11.89	12.00	11.49	12.19	5
12.77	14.13	15.08	9.10	10
12.06	10.99	12.17	13.02	20
	11.94	12.55	10.84	متوسط المحلول
الهيومك × المحلول	المحلول	الهيومك	قيمة L.S.D(0.05)	
2.17	1.13	1.41		

4-2-6- دليل الحصاد: (%)

أشارت نتائج التحليل الإحصائي في ملحق (4) الى وجود تأثير معنوي لحامض الهيومك والمحلول المغذي في حين لم يؤثر التداخل بين العاملين معنوياً في هذه الصفة.

تبين من النتائج في جدول (14) أن الرش بالتركيز 20 ملغم لتر⁻¹ من حامض الهيومك سجل أعلى متوسط لصفة دليل الحصاد(%) بلغ 40.2 %، والذي لم يختلف معنوياً عن التركيزين 10 و 5 ملغم لتر⁻¹ اللذان سجلا متوسطين لصفة بلغ 37.1 % و 35.8 % بالتتابع، والتي تفوقتا بدورهما على معاملة المقارنة (من دون إضافة) إذ أعطت اقل متوسط للصفة بلغ 30.4 %، وربما يرجع السبب الى تفوق التركيز 20 ملغم لتر⁻¹ في صفة حاصل الحبوب في جدول (12) مع انخفاض نسبي في الحاصل الحيوي (جدول 13)، وإتقت هذه النتيجة مع ماتوصل إليها الفهداوي (2017) في دراسته على محصول الشعير الذي أشار إلى إرتفاع الحاصل الحيوي بزيادة حامض تركيز الهيومك.

تبين من النتائج في جدول (14) أن الرش بالتركيز 6 غم لتر⁻¹ من المحلول المغذي الذي سجل أعلى متوسط لدليل الحصاد بلغ 39.9 %، والذي لم يختلف معنوياً عن التركيز 3 غم لتر⁻¹ الذي سجل متوسطاً بلغ 36.5 %، متفوقاً بذلك معنوياً على معاملة المقارنة (من دون إضافة)، وقد أعطت اقل متوسط للصفة بلغ 31.1 %، ربما يرجع السبب الى تفوق التركيز 6 غم لتر⁻¹ في صفة حاصل الحبوب في جدول (12) مع إنخفاض نسبي في صفة الحاصل الحيوي (جدول 13) إتقت هذه النتيجة مع حسن وخريبط (2014) في دراسته لمعرفة تأثير إضافة البورون وعبدالخالق (2017)

دراسته لمعرفة تأثير النتروجين والحديد، والعزاوي (2018) دراسته لمعرفة تأثير النتروجين أشاروا في دراستهم لمحصول الحنطة الى ان مستويات مختلفة من التسميد لها تأثير معنوي لدليل الحصاد.

جدول رقم (14) تأثير تراكيز حامض الهيومك والمحلول المغذي والتداخل بينهما في متوسط

دليل الحصاد (%).

متوسط تركيز حامض الهيومك	المحلول المغذي غم لتر ⁻¹			تأثير رش حامض الهيومك ملغم لتر ⁻¹
	6	3	0	
30.4	35.1	29.0	27.0	0
35.8	43.9	37.8	25.5	5
37.1	38.7	34.0	38.4	10
40.2	42.0	45.1	33.4	20
	39.9	36.5	31.1	متوسط المحلول
الهيومك × المحلول	المحلول	الهيومك	قيمة L.S.D(0.05)	
N.S	5.28	6.31		

4-3- نسبة البروتين في الحبوب (%)

أشارت نتائج التحليل الإحصائي في ملحق (4) الى وجود تأثير معنوي المحلول المغذي في

نسبة البروتين في الحبوب (%) في حين لم يؤثر حامض الهيومك وتداخله مع المحلول المحلول

المغذي في هذه الصفة.

تبيّن من النتائج في جدول (15) أن الرش بالتركيز 6 غم لتر⁻¹ من المحلول المغذي سجّل أعلى متوسط لنسبة البروتين في الحبوب(%)، والذي بلغ 14.38% من دون فارق معنوي عن التركيز 3 غم لتر⁻¹ الذي سجّل متوسط بلغ 14.27% متفوقاً بذلك معنوياً على معاملة المقارنة (من دون إضافة) التي سجّلت متوسط بلغ 13.66%، وربما يرجع السبب الى وجود عنصر النتروجين في المحلول المغذي وأثره الفعّال في زيادة محتوى البروتين، إذ يُعد النتروجين من المكونات الأساسية للأحماض الامينية لأنه يدخل في تركيب مجموعة الأمين التي تمثل الحجر الأساس في بناء البروتين، وإتفقت هذه النتيجة مع الحساوي (2016) في دراسته على محصول الشوفان.

جدول رقم (15) تأثير تراكيز حامض الهيومك والمحلول المغذي والتداخل بينهما في متوسط

نسبة البروتين في الحبوب(%).

متوسط تركيز حامض الهيومك	المحلول المغذي غم لتر ⁻¹			تأثير رش حامض الهيومك ملغم لتر ⁻¹
	6	3	0	
13.80	14.15	14.15	13.10	0
14.17	14.45	13.70	14.35	5
14.47	14.35	14.65	14.40	10
13.98	14.57	14.57	12.80	20
	14.38	14.27	13.66	متوسط المحلول
الهيومك × المحلول	المحلول	الهيومك	قيمة L.S.D(0.05)	
N.S	0.55	N.S		

5- الإستنتاجات والمقترحات

5-1 الإستنتاجات

من خلال النتائج التي تم الحصول عليها نستنتج الاتي:

1- أظهرت نتائج استخدام الهيومك تفوق تركيز 20 ملغم لتر⁻¹ في بعض الصفات المدروسة منها (صفة إرتفاع النبات ومحتوى الكلورفيل ومساحة ورقة العلم وطول السنبله والوزن الجاف وعدد السنابل بالمتري المربع وعدد الحبوب بالسنبله وحاصل الحبوب ودليل الحصاد ونسبة البروتين).

2- أظهرت نتائج TOP10 تفوق تركيز 6 غرام لتر⁻¹ في بعض الصفات المدروسة منها (صفة ارتفاع النبات ومحتوى الكلورفيل ومساحة ورقة العلم وطول السنبله والوزن الجاف وعدد السنابل الخصبة بالمتري المربع وعدد الحبوب بالسنبله وحاصل الحبوب ودليل الحصاد).

3- أظهرت نتائج التداخل تفوق التوليفه (20 ملغم الهيومك لتر⁻¹ × 3 غرام لتر⁻¹) في بعض الصفات المدروسة منها (محتوى الكلورفيل والوزن الجاف وعدد السنابل الخصبة بالمتري المربع وحاصل الحبوب)

5-2 المقترحات

1- إجراء هذه الدراسة لأكثر من موسم وفي بيئات مختلفة لتأكيد تفوق التركيز (20 ملغم لتر⁻¹) من حامض الهيوميك وفولفك وكذلك التركيز (6 غم لتر⁻¹) من المحلول المغذي في معظم صفات النمو والحاصل ونسبة البروتين لتكون أكثر واقعية.

2- إجراء دراسات مستقبلية على العاملين حامض الهيوميك وفولفك والمحلول المغذي على محصول الحنطة ومحاصيل حقلية أخرى لاختبار مدى الاستجابة من قبلها لتلك العوامل.

3- إجراء دراسات أخرى باستخدام تراكيز اعلى من الهيوميك والمحلول المغذي TOP10 .

6- المصادر

المصادر العربية:-

أبو ضاحي، يوسف محمد ومؤيد أحمد اليونس. 1988. دليل تغذية النبات. دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق.

أبو ضاحي، يوسف محمد. 1989. تغذية النبات العمل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد 260 ص.

باقر، حيدر عبد الرزاق. 2015. استجابة حنطة الخبز صنف شام-6 للبوتاسيوم الأرضي المضاف والبورون الورقي في صفات النمو. مجلة الفرات للعلوم الزراعية، 7(1): 152-166، 2015.

البحراني، ايمان قاسم محمد. 2015. تأثير البكتريا المذيبة للفوسفات وحامض الهيومك في ائزان الفسفور وجاهزية المغذيات و حاصل الذرة الصفراء (Zea mays L.) أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة جامعة بغداد.

البركات، حنون ناهي كاظم. 2016. تأثير التسميد الحيوي وطرق أضافة حامضي الهيومك والفولفك في جاهزية NPK والحديد والزنك في التربة وانتاجية الذرة الصفراء Zea mays L. أطروحة دكتوراه. قسم علوم تربة والموارد المائية. كلية الزراعة - جامعة بغداد.

جاسم، علي حسين. 2007. تأثير التسمد الورقي في نمو وحاصل الباقلاء *Vicia faba* L. مجلة الانبار للعلوم الزراعية. المجلد 5 العدد (2): 177-182.

الجبوري، وقاص محمود. 2002. مقارنة بعض الاسمدة الفوسفاتية وطرائق اضافتها في انتاجية الذرة الصفراء المزروعة في تربة جبسية تحت نظام الري بالرش المحوري. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة الانبار.

جبيل، وليد عبد الرضا وعماد عبد الحسين بدر. 2014. تأثير مستويات السماد النتروجيني في الحاصل

ومكوناته لأصناف من حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.) المزروعة في مناطق الأهوار.

مجلة جامعة البصرة للعلوم الزراعية. مجلد 27(1)، 264-274. 2014.

جدوع، خضير عباس جدوع وحيدر عبد الرزاق باقر. 2012. تأثير عمق البذار في صفات الحاصل

ومكوناته لستة أصناف من الحنطة. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 43 (1): 25-37.

جدوع، خضير عباس. 1995. الحنطة حقائق وإرشادات. منشورات وزارة الزراعة. الهيئة العامة للتعاون

والإرشاد الزراعي.

الجميلي، محمد عبيد سلوم. 2016. تأثير طريقة اضافة حامض الهيومك ومستوى الفسفور في بعض

صفات نمو وحاصل الشعير. (*Hordeum vulgare* L.). مجلة ديالى للعلوم الزراعية،

8(1): 92-104.

حسن، وجيهة عبد وحيد خلف خريط. 2014. تأثير نقع البذور بمادة البيريدوكسين والرش بالبورون

في النمو والحاصل ومكوناته في الحنطة *Triticum aestivum* L. مجلة الانبار للعلوم

الزراعية، بحوث المؤتمر العلمي الرابع، المجلد 12 عدد خاص، 2014.

الحسناوي، أسماء صاحب عبد العباس. 2016. تأثير مستويات السماد النتروجيني ومسافات الزراعة

بين الخطوط وكميات البذار في نمو وإنتاجية محصول الشوفان (*Avena sativa* L.). رسالة

ماجستير، كلية الزراعة - جامعة المثنى.

- الحكيم، ممتاز صاحب محمد. 2017. تأثير للتغذية الورقية بالمنغنيز والبورون في بعض الصفات الكمية والنوعية لنبات الذرة الصفراء *Zea mays L.* تحت ظروف الإجهاد المائي. مجلة جامعة كربلاء العلمية - المجلد الخامس عشر - العدد الأول /العلمي /2017.
- الحلفي، انتصار هادي حميدي، نجاة حسين زبون. 2016. استجابة حاصل حنطة الخبز ومكوناته للرش بالبورون وفيتامين C. مجلة العلوم الزراعية العراقية. المجلد 57 العدد 5: 1180-1171.
- حمادة، اياد احمد. 2016. تأثير نظم الحراثة ومستويات السماد الفوسفاتي في نمو وحاصل الحنطة (*Triticum aestivum L.*) في تربة جزيرة الشرقاط الجبسية. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية المجلد (16) العدد (3). 2016.
- حمادة، اياد احمد، خلف محمود خليفة، اياد عبد الله خلف. 2017. تأثير نوع السماد الفوسفاتي ومستوياته في نمو وحاصل حنطة الخبز (*Triticum aestivum L.*) في تربة جبسية. مجلة ديالى للعلوم الزراعية، 9 (2): 231-239، 2017.
- خضير، صبا حسن علوان. 2007. تأثير تعقيم التربة وازاداة حامض الهيومك والتلقيح بفطر *Glomus mossea* و *Trichoderma harzianum* في نمو الذرة الصفراء *Zea mays L.* وحاصلها. رسالة ماجستير، كلية العلوم - جامعة ديالى. العراق.
- الخطيب، أحمد. 1998. الكيمياء البيئية الأراضي .منشأة المعارف بالإسكندرية .مصر.
- الخفاجي، حيدر هلال عباس. 2015. تأثير تراكيز ومواعيد الرش بحامض الهيومك في نمو وحاصل الذرة الصفراء *Zea mays L.* مجلة الكوفة للعلوم الزراعية، 7 (1): 155 - 170.
- الدليمي، بشير حمد عبد الله ونمارق داود حميد الحديثي. 2015. استجابة الذرة الصفراء للسماد البوتاسي والتغذية الورقية بالبورون. مجلة الأنبار للعلوم الزراعية مجلد 13 العدد 3، 2015.

الراوي، خاشع محمود و خلف الله، عبد العزيز محسن .1980. تصميم وتحليل التجارب الزراعية .وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد 457 ص.

الرخوي، علي.1994. تكنولوجيا الزراعة الحيوية والمقاومة البيولوجية (المنافع والتطبيقات وبدائل المبيدات الكيماوية) .مكتبة ابن سينا للنشر والتوزيع والتصدير .مصر الجديدة. القاهرة.

الرفيعي، زينة ثامر عبد الحسين ومحمد أحمد ابراهيم الأنباري .2013. تأثير مستويات السماد النتروجيني في نمو، وحاصل حبوب، كفاءة استعمال النتروجين والمؤشرات المتعلقة به لعدة أصناف من حنطة الخبز. مجلة جامعة كربلاء للعلمية – المجلد الحادي عشر -العدد الاول 2013.

السلماي، حميد خلف ومحمد صلال التميمي وباسم رحيم البنداوي.2013. تأثير رش الحديد والزنك في بعض صفات النمو وحاصل حنطة بحوث 7. مجلة ديالى للعلوم الزراعية، (5) (2) :-232 239، 2013.

السلماي، حميد خلف ومحمد صلال وجواد طه محمود. 2014 .استجابة صنفى الحنطة اباء 99 ودو الرش بالحديد و الزنك. مجلة الانبار للعلوم الزراعية، المجلد 12 :العدد (2) ،2014.

الشاطر، محمد سعيد وأكرم محمد البلخي .2010 .خصوبة التربة والتسميد .مطبعة الروضة. منشورات جامعة دمشق .كلية الزراعة. سوريا.

شفشق، صلاح الدين عبد الرزاق وعبد الحميد السيد الدبابي .2008 .انتاج محاصيل الحقل. الطبعة الأولى .دار الفكر العربي .ع.ص.594 .

شلش، جمعه سند، علي عمار إسماعيل، عبد الستار كريم غازي. 2011. استجابة شتلات الزيتون للتغذية الورقية بالهيموموغرين وخليط الحديد والزنك. المجلة العلوم الزراعية. 43 (1): 58 - 75.

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

عبد الخالق، أصالة مناف. 2017. تأثير مستويات النتروجين والرش بالحديد في نمو وإنتاجية الحنطة (*Triticum aestivum* L.). رسالة ماجستير، كلية الزراعة - جامعة المثنى.

عبد الكريم، ضياء عبد النبي. 2016. تأثير التسميد البوتاسي والرش بالخاصين في بعض صفات النمو والحاصل ومكوناته للحنطة *Triticum aestivum* L. Basrah J. Agric. Sci., 29 (2): 666-677, 2016.

عبد الله، أحمد بواس وقاسم عبد المجيد زكي. 2017. تأثير التسميد البوتاسي على صفات النمو والحاصل ومكوناته لخمس عشرة تركيب وراثي من حنطة الخبز. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية المجلد (17) العدد (2) - (2017).

عبدول، كريم صالح. 1988. فسلجة العناصر الغذائية في النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة صلاح الدين. ع. ص: 464.

العيساوي، محمد حسن ملح. 2018. تأثير أضافة مستويات ودفعات مختلفة من السماد الفوسفاتي في حركية تحرر الفسفور في التربة و في نمو وحاصل صنفين من الحنطة *Triticum aestivum* L. رسالة ماجستير، كلية الزراعة - جامعة المثنى.

العبودي، محمد عودة خلف. 2015. استجابة حنطة الخبز *Triticum aestivum* L. للتغذية الورقية بعنصري الحديد والمنغنيز وتداخلهما في الحاصل ومكوناته مجلة البصرة للعلوم الزراعية،

المجلد: 8(2) 87-97، 2015.

الغزاوي، حسين خضير عباس، ومحسن علي احمد الجنابي، فخرالدين عبد القادر صديق. 2018. تأثير مستويات مختلفة من سماد النيتروجين في حاصل الحبوب ومكوناته لثمانية أصناف من حنطة الخبز. *Triticum aestivum* L. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية المجلد 18 العدد 1.

عمادي، طارق حسن. 1991. العناصر الغذائية الصغرى في الزراعة. دار الحكمة للطباعة و النشر . بغداد.

عيسى، طالب احمد. 1990. فسيولوجيا نباتات المحاصيل (مترجم). وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. ع. ص: 496.

الفهداوي، رويده سلام جمعه خميس. 2017. تأثير الرش بحامض الهيومك في صفات النمو والحاصل لبعض أصناف الشعير (*Hordeum vulgare* L.) .رسالة ماجستير. قسم محاصيل حقلية. كلية الزراعة-جامعة الأنبار.

قرباني، صادق وخزاعي، حميد رضا وكافي، محمد وأول، محمد. 2009. تأثير إضافة الهيوميك أسيد في مياه الري على الغلة ومكونات غلة الذرة الصفراء، المجلد 2، العدد 1 مجلة *Agroecology*.

الكرطاني، عبد الكريم عريبي سبع وصلاح الدين حمادي مهدي الطائي. 2011. تأثير التسميد الحيوي بفطر المايكورايزا *Glomus mosseae* والتسميد العضوي بحامض الهيومك والتسميد الكيماوي في بعض صفات النمو لنبات الذرة الصفراء النامية في تربة جبسية .مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية. (عدد خاص): 548-555.

محسن، كريم حنون وكاظم كطامي الاسدي. 2016. استجابة محصول الشعير *Hordeum vulgare* L. للتغذية الورقية بالحديد والزنك والمنغنيز. مجلة المثنى للعلوم الزراعية | المجلد 4 : العدد 2. 2016.

محمد، رغد سلمان (2002). مقارنة الزراعة العضوية بالزراعة التقليدية في إنتاج الخيار *Cucumis sativus* L. وفي خصوبة التربة. رسالة ماجستير، قسم البستنة، كلية الزراعة – جامعة بغداد.

محمد، عبد العظيم كاظم ومؤيد احمد يونس. 1991. أساسيات فسيولوجيا النبات. الجزء الثاني. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد ص 864 .

مديرية الإحصاء الزراعي أيلول - 2016 - انتاج الحنطة والشعير 2016_ مديرية الإحصاء الزراعي /
الجهاز المركزي للإحصاء / العراق. 2016. انتاج الحنطة والشعير. ص1

مهنا، احمد علي، ماجد مولود سلمان ووفاء سليمان خضر. 2015. تأثير حمض الهيومك والتسميد
الازوتي على بعض صفات مكونات محصول الذرة الصفراء Zea mays L. وانتاجيته .
المجلة الاردنية في العلوم الزراعية 11 (1): 229- 242 .

النعمي، سعدالله نجم عبد الله. 1999. الأسمدة وخصوبة التربة وزارة التعليم العالي والبحث العلمي .
جامعة الموصل .ص388.

هاشم، محمد علوان. 2018. تأثير حامض الهيومك والبوتاسيوم في النمو وحاصل حنطة الخبز
Triticum aestivum L. مجلة جامعة ذي قار للبحوث الزراعية، المجلد 7 (1).

المصادر الإنكليزية :-

Eslah M.، El-Hefny. (2010). Effect of saline irrigation water and humic acid
application on growth and productivity of two cultivars of cowpea
(*Vigna unguiculata* L. Walp). *Australian Journal of Basic and Applied
Sciences*, 4.12: 6154-6168.

Abbas, G.; Khan, M. Q.; Jamil, M.; Tahir, M. and Hussain, F. (2009). Nutrient
uptake, growth and yield of wheat (*Triticum aestivum*) as affected by
zinc application rates. *Int. J. Agric. Biol.*, 11: 389-396.

Akinremi, O.O. Janzen, H.H. Lemke, R.L. and Larney, F.J. 2000. Response of
canola, wheat and green beans to leonardite additions. *Canadian J. Soil
Sci.* 80: 437-443.

- Alinezhad, S., J.M. Sinaki, M. Zarei and Abadi M.B.F.**2013. Effects of organic fertilizers and drough stress on physiological traits in barley. *Inti. J. Agron. Plant.*, 4(2):300-306.
- Anwar, Shazma, Farjad Iqbal, Wajid Ali Khattak, Mohammad Islam, Babar Iqbal* and Shehryar Khan.** 2016. Response of Wheat Crop to Humic Acid and Nitrogen Levels. *Agriculture* 3.1: 558-565.
- Attia, M.A. 1 and Ahmed M. Shaalan2.** 2016. Response of wheat '*Triticum aestivum* L.' to humic acid and organic fertilizer application under varying Siwa Oasis conditions . *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science (IOSR-JAVS)*. Volume 9, Issue 9 Ver. PP 81-86.
- Azeem,K., S. K. Khalil, K.S. Farmanullah, Shahenshah, Abdul Qahar, M. S.Sharif and M. Zamin .**2014. Phenology, Yield and Components of Maize as Affected by Humic Acid and Nitrogen. *J. Agri. Sci.*, 6(7): 286-293.
- Barker, A.V. and Pilbeam D. J.**2006. *Handbook of Plant Nutrition*, New York.
- Barry, J.S.,E.Marentes, A.M.Kitheka and P.Vivekanadan.** 2006. Boronmobility in plants. *Physiology Plantarum* . 94 (2): 356- 361.
- Brayan, C.** 1999. Foliar Fertilization. *Secrets of Success. Proc . symp "Byond foliar application"* 10-14 June, 1999. Adelaid. Australia. Publ. Adelaid univ. 1999. pp:30-36.
- Clark, R. B.**1970. Effect of mineral nutrient levels on the inorganic composition and growth of corn (*Zea mays* L.). *Ohio Res. Circ.*, 181: 3-19.
- Daur, I and A.A. Bakhashwain.** 2013. Effect of humic acid on growth and quality of Maiz fodder production . *Pak. J. Bot*; 45(S 1) :21-25.

- Delfine**, S., R. Tognetti, E. Desiderio and A. Alvino . 2005. Effect of foliar application of N and Humic acids on growth and yield of durum wheat. *Agron. Sustain.* 25, 183-191.
- Donald** , C.M. 1962. In search of yield .*Aust. Inst. Agric. Sci.* 28:171-178.
- El-Naggar**, E. M. and El-Ghamry, A. M. 2007. Effect of bio and chemical nitrogen fertilizer with foliar of humic and amino acid on wheat. *J. Agric. Sci. Mansoura Univ.*, 32(5):4029-4043.
- El-Sharkawy**, G.A. and H.S. Abdel-Razzak . 2010. Response of cabbage plants (*Brassica oleraceae* var. capitata) to fertilization with chicken manure, mineral nitrogen fertilizer and humic acid . *Alex. Sci. Exch. J.* , 31 : 416-432.
- Faust**, R. H. 1998. Humate and humic acid for Agriculture users guide. Novaco Marketing and Management services. Australian Humates. Internet
- Ferrara**, G. and G. Brunetti. 2010 . Effect of the time of Soil humic acid on berry quality of table Grape (*Vitis vinifera* L.) CV. Italia. *Span. J. Agric. Res.*(3) 817-822 .
- Focus**, .2003. The importance of micronutrients in the region and fertilization. *Agro chemicals Report*, 111(1): 15-22.
- Fraga**, C.G. 2005. Relevance, essentiality and toxicity of trace elements in human health. *Molecular Aspects Med.*, 26: 235-244.
- Glass**, A. D. M. 2003. Nitrogen Use Efficiency of Crop Plants: Physiological Constraints upon Nitrogen Absorption. *Critical Reviews in Plant Sciences* 22: 453-470.

- Heyland**, K.V., and A. Werner. 2000. Wheat and wheat improvement . American . Soc . of N.J.U.S.A .3 (2):95- 103.
- Hotz**, C. and Brown, K. H. 2004. Assessment of the risk of zinc deficiency in populations and options for its control. Food Nutr. Bull., 25:194-204.
- Humble**, G.D. and Paschke, K. 1971. Stamatal opening quantitatively related to potassium transport. Plant Physiol., 48: 447-453.
- Islam**, M. and G. C. Munda. 2012. Effect of organic and inorganic fertilizer on growth, productivity, nutrient uptake and economics of maize (*Zea mays* L.) and toria (*Brassica campestris* L.). Agric. Sci. Res. J., 2(8): 470-479.
- Kanan**, S. 1980. Mechanism of foliar up take on plant nutrients- accomplishment and prospects. J. of Plant Nutrition. 2(6): 717- 735.
- Kandil A. A.;**Sharief A. E.M1.;Seadh S.E.1 and Altai D. S. K2. 2016. Role of humic acid and amino acids in limiting loss of nitrogen fertilizer and increasing productivity of some wheat cultivars grown under newly reclaimed sandy soil. International Journal of Advanced Research in Biological Sciences. Volume 3, Issue 4 – 2016.
- Kannan**, S. 1980. Mechanism of foliar uptake of plant nutrients . Accomplishments and prospects. J. of Plant Nutrition 2 : 717-735.
- Khattak**, R.A. and Muhammad, D. 2006. Effect of Pre-Sowing Seed Treatments with Humic Acid on Seedling Growth and Nutrient Uptake. Internship Report, Department of Soil and Environmental Science, NWFP Agriculture University, Peshawar.
- Kuepper**,G. 2003.Foliar fertilization appropriate technology transfer for rural areas(ATTRA).Nation sustainable agriculture. service.ww.attra.ncat.org.

- Kumar** ,Ratan, N.K. Mehrotra, B.D. Nautiyal, Praveen Kumar and P.K. Singh. 2009. Effect of copper on growth, yield and concentration of Fe, Mn, Zn and Cu in wheat plants (*Triticum aestivum* L.). *Journal of Environmental Biology*. 30(4) 485-488.
- Lloveras**, J., A. Lopez, J. Ferran, S. Espachs and J. Solsona. 2001. Bread-making wheat and soil nitrate as affected by nitrogen fertilization in irrigated Mediterranean conditions. *Agron. J.* 93:1183-1190.
- Martin**, P. 2002. Micro-nutrient deficiency in Asia and Europe Limited, UK, at 202. IFA. Regional conference for Asia and the Pacific , Singapore, 18-20 November 2002.
- Mataroiev**, I. A. 2002. Effect of humate on diseases plant resistance. *Ch. Agri. J.* 1:15-16. Russian.
- Mengel**, K. 2002. Alternative or complementary role of foliar supply in mineral nutrition. *Acta Hortic.* 594:33-48.
- Mengel**, K. and Kirby, A. 2001. Principle of plant nutrition. 5th ed. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. 849pp.
- Nadimpoor**,S., and M. Mojaddam .2015. The Effect of humic acid application and harvest time of forage on grain and forage yield of dual purpose barley. *Indian. J. of Fundamentan and Applied .Sci.*, 5(1):231-237.
- Patil**, R. 2010. Effect of Potassium Humate and Deproteinised Juice (DPJ) on Seed Germination and Seedling Growth of Wheat and Jowar. *Annals of Biological Research*, 1, 148-151.

- Patil,R.B.,** A. D.more, Kalyankrm. And Wadwadge S.S. 2011. Effect of potassium humate on nutrients uptake of glycine max, phaseolus mungo and triticum aestivum. plant sciences feed 2011 - 1 (10): 174-178.
- Patil,R.B.,** S.B.Chavan, A.D. More and J.B.Shinde.2013. Effect of potassuium humate on biochemical aspects of wheat. Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences. Vol. 3 (1). pp.89-91 /Patil et al.
- Peuke,** A.S.; Jeschke, W.D. and Hartung, W. 1998. Foliar application of nitrate or ammonium as sole nitrogen supply in Ricinus communis. II- The flows of cations chloride and absisic acid. New Phytol., 140: 625-636.
- Pongsakul,** P.S. and Ratanert .2001. An over vieo of foliar fertilization for rice and field crops in thailand. Australian. J. of experimental Agric.,41(7) :132- 138.
- Radwan,** F I., *et al.* 2014. “Response of some wheat varieties to humic acid, mineral and biofertilization on productivity and quality”. *Middle East Journal of Agriculture Research* 3.3: 631-637.
- Radwan,** F. I., M. A. Gomaa, I. F. Rehab and Samera, I. A. Adam .2015. Impact of Humic Acid Application, Foliar Micronutrients and Biofertilization on Growth, Productivity and Quality of Wheat (*Triticum aestivum*, L.) . Middle East Journal of Agriculture. Volume: 4 | Issue: 02. Pages: 130-140.
- Roozbahani,** A.2015. Effect of soil application of humic acid and fulvic Acid on Agronomic traits of Barley.J. Sci. Crop Nutrition., 1(2) :2322-2327.
- Sabzevari,** S., H. Khazaei. and M. Ka- Fi. 2010. The Effect of humic acid on germination of four cultivars of fall wheat (Saions and Sabaln) and spring wheat. J. Agric. Res. 8(3): 473–480.

- Saruhan, V., A. Kusvuran and K. Kokten.** 2011. The effect of different replications of humic acid fertilization on yield performances of common vetch (*Vicia sativa* L.). *Afr. J. Biotechnol.*, 10: 5587-5592.
- Seen, T.L. and S.S. King Man .**1998. A review of humus and humic acids. Agr. Expreiment station, Clemson, South Crolina. Horticulture Department Research Series No. 165.
- Senn, T.L.** 1991. Humates in Agriculture, Acres USA, Jan.
- Serenella, N.D. Pizzeghello, A. Muscolob, and A. Vianello.** 2002. Physiological effects of humic substances on higher plant . *Soil Biology. Biochemistry.* 34: 1527-1536.
- Shahryari R.,** Khayatnezhad, M.,and Bahari N .2011. Effect of two humic fertilizers on germination and seedling matter, and a proposed modification of the chromice acid titration method. *Soil Sci.* 34: 29 – 38.
- Shewry ,P.R.**2009.Wheat .*J.Expe.Bot.*,60(6):1537-1553.
- Shil, N. C.; Noor. S and Hossain. M.A.** (2007). Effects of Boron and Molybdenum on the Yield of Chickpea. *J Agric. Rural Dev.*, 5(1&2): 17-24.
- Stevenson, F. J.**1994. Humus chemistry, Genesis, Composition, Reaction, John wily and Sons, New York.
- Szczepanek, M. and E. Wilczewski.** 2011.Effect of humic substances on germination of wheat and barley under laboratory conditions. *Acta. Pol. Agric.*, 10(1):79-86.

- Tahir. M.M.,** M. Khurshid. M.Z. Khan, M.K. Abbasi and M.H. Kazmi. 2011. Lignite-derived humic acid effect on growth of wheat plants in different soils. *Pedosphere*, 21: 124-131.
- Tanwar, S.P.S.** and M.S. Shaktawat, 2003. Influence of phosphorus sources, levels and solubilizers on yield, quality and nutrient up-take of soybean (*Glycine max*) -Wheat (*Triticum aestivum*) cropping system in southern Rajasthan. *Indian J. Agric.Sci.*,73: 3–7.
- Thomas, H.** 1975. The growth response to weather of simulator vegetative swards of a single genotype of *Lolium perenne*. *J.Agric. Sci. Camb.* 84: 333-343.
- Tisdale, S.L.;** Nelson, W. L.; Beaton, J. D. and Havlin, J. L. 1997. Soil fertility and fertilizers. Prentice-Hall of India, New Delhi. 684pp.
- Tuba arjmand,** M.kaleem abbas and ejaz rafique.2015.Effects of lignite-derived humic acid on some selected soil properties, growth and nutrient uptake of wheat (*Triticum aestivum* L.) grown under greenhouse conditions. *Pak. J. Bot.*, 47(6): 2231-2238.
- Ulukan, H .**2008. Humic acid application into field crops cultivation. *J. Sci. Eng.* 11(2) :119-128.
- Wojcik, P.** (2004). Uptake of mineral nutrients from foliar fertilization. *Journal of Fruit and Ornamental Plant research*. Vol. 12. Special Ed.279.

7- الملاحق

ملحق (1) مواصفات صنف اباء 99 لمحصول الحنطة

ت	اسم الصنف	الاصل الوراثي	جهة التجهيز	المنشأ
1	اباء 99	Ures /Bows"3"/3/Jup/Biy"s"/urse*	مختبر الدراسات العليا كلية الزراعة جامعة المثنى	العراق

* العبد الله (2015)

ملحق (2) مكونات السماد الحاوي على خليط حامضي الهيوميك والفولفيك

المكونات	المحتوى
Humic acid	%65
Fulvic acid	%15
Potassium(K ₂ O)	%12
Ph	10-9

ملحق (3) مكونات المغذي الورقي TOP 10

النسبة	المكونات
%8	NO3
%2	NH4
%16	P2O5
%22	K2O
%0.064	Fe
%0.060	Mn
%0.068	Zn
%0.030	Cu
%0.030	B

ملحق (4) تحليل التباين للصفات المدروسة لمحصول الحنطة ممثله بمتوسطات المربعات (M.S)

خطأ B	هيوماك* TOP10	TOP10	خطأ A	حامض الهيوماك	المكرر	مصادر الاختلاف
16	6	2	6	3	2	درجات الحرية
4.153	2.472	*34.361	8.306	*36.889	77.528	عدد الايام من الزراعة حتى 50% تزهير
5.090	6.171	*92.483	22.418	*100.708	7.430	ارتفاع النبات(سم)
1268.	*3842.	*4385.	2121.	8890.	2313.	عدد الاشطاء (م ²)
2.036	30.535	8.596	2.106	61.740	5.289	محتوى الاوراق من الكلوروفيل (SPAD)
23.75	40.46	*235.16	25.25	*148.71	89.71	مساحة ورقة العلم (سم ²)
0.05870	*0.17229	*0.59385	0.14555	*0.66159	0.12214	الوزن الجاف للنبات (غم)
0.07448	0.17812	*1.19980	0.11853	*0.86095	0.05019	طول السنبله
187.64	*11938.0	*1109.3	191.8	*4978.6	586.2	عدد السنابل الخصبة (م ²)

0.2081	0.2727	*2.1526	0.2746	*2.1581	0.5327	عدد السنبيلات بالسنبلة
12.63	32.34	*199.06	16.84	*121.66	15.85	عدد الحبوب في السنبلة
3.125	7.578	*42.807	3.274	*21.668	3.085	وزن 1000 حبة (غم)
0.1782	*0.5618	*6.5992	0.3097	*4.8501	0.0036	حاصل الحبوب (طن هـ ¹⁻)
1.452	*10.003	*9.090	1.504	*9.074	1.170	الحاصل الحيوي (طن هـ ¹⁻)
28.12	*69.71	*237.46	29.89	*150.46	26.04	دليل الحصاد (%)
0.4038	1.0053	*1.7826	0.9251	0.7314	0.8959	نسبة البروتين في الحبوب (%)

* معنوية عند مستوى احتمالية 0.05

الملحق (5) تأثير تراكيز حامض الهيومك و TOP10 و التداخل بينهما في متوسط عدد السنبيلات بالسنبلة.

متوسط تركيز حامض الهيومك	TOP10 غم لتر ⁻¹			تأثير رش حامض الهيومك ملغم لتر ⁻¹
	6	3	0	
16.74	17.57	16.60	16.05	0
16.94	17.33	16.85	16.63	5
17.49	18.04	17.42	17.02	10
17.80	17.84	17.83	17.73	20
	17.70	17.18	16.86	متوسط TOP10
الهيومك × TOP10	TOP10	الهيومك	قيمة L.S.D(0.05)	
N.S	0.572	0.604		