تأثير اضافة حمض الهيوميك ومستويات من السماد النتروجيني المعدني في بعض خصائص النمو وإنتاجية محصول القمح الصلب (*Triticum durum* L.) تحت ظروف الزراعة البعلية بالجبل الأخضر ـ ليبيا

عادل صالح الحداد[1]، فاطمة فرج محمد[1]، حنان علاق احميدو[2]
[1] قسم المحاصيل، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا
[2] جهاز البحوث التطبيقية والتطوير، البيضاء، ليبيا
Fatmaalzhra84@yahoo.com

الملخص:

أجريت تجربة حقلية بالمزرعة البحثية بكلية الزراعة/جامعة عمر المختار–البيضاء–ليبيا خلال الموسم (2020 - 2021) لدراسة تأثير طرق إضافة حامض الهيوميك Humic Acid (رشاً على النبات، إضافته للتربة، وإضافته رشاً مع إضافته للتربة) على بعض خصائص النمو وإنتاجية محصول القمح (صنف كاسي)، ومقارنة ذلك مع توصية السماد النتروجيني المعدني الموصي بها في المنطقة، بإتباع تصميم القطاعات كاملة العشوائية RCBD بثلاث مكررات.

أعطت معاملة إضافة حامض الهيوميك للتربة بتركيز 5 مل/ لتر أعلى المتوسطات لكل من الوزن الغض والجاف للنبات، سرعة نمو المحصول، كفاءة البناء الضوئي، ارتفاع النبات، عدد الأشطاء والسنابل، عدد الأوراق/نبات، مساحة ورقة العلم، المساحة الورقية، ولم يختلف معنوياً مع معاملة إضافة نصف كمية السماد المعدني مع حامض الهيوميك رشاً على الأوراق ومعاملة التوصية السمادية الموصي بها.

نتائج التحليل الإحصائي أوضحت تفوق إضافة الهيوميك 5 مل/لتر للتربة على معاملة اضافة حامض الهيوميك2 مل/لتر(مضاف للتربة+رشاً على الأوراق) حيث سجلت أعلى المتوسطات لكل من طول السنبلة، طول السفا، عدد السنيبلات/السنبلة، عدد الحبوب/السنبلة، ولم تختلف معنوياً عند إضافة نصف كمية السماد المعدني مع حامض الهيوميك رشاً على الأوراق.

أشارت النتائج إلى وجود فروق عالية المعنوية في تأثير التوصية السمادية وطرق إضافة حامض الهيوميك على إنتاجية القمح حيث سجلت إضافة الهيوميك 5 مل/لتر للتربة أعلى المتوسطات لكل من المحصول البيولوجي، محصول القش، محصول الحبوب، أعلى المتوسطات لدليل الحصاد، ولم تختلف معنوياً عند إضافة نصف كمية السماد المعدني + الهيوميك رشاً على الأوراق وكذلك مع معاملة التوصية السمادية الموصي بها.

الكلمات المفتاحية: *حامض الهيوميك، تسميد نتروجيني، خصائص النمو، محصول القمح.*

المقدمة

يعد القمح محصول الحبوب الأول في العالم من حيث المساحة المزروعة ومن حيث الاستهلاك العالمي. وتعود أهمية هذا المحصول بسبب دوره الاستراتيجي في الامن الغذائي ودخوله في صناعات كثيرة مختلفة (العمر، 2003) لذا يلجأ البحاث وبشكل مستمر إلى تحري ودراسة الوسائل العلمية الممكنة التي من شأنها رفع إنتاجية القمح وتحسين نوعيته. تتوقف إنتاجية أي محصول على العديد من العوامل مثل :نوع التربة ودرجة خصوبتها والصنف

والعمليات والتقنيات الزراعية المطبقة وتعد الأسمدة الكيميائية من أهم المدخلات الزراعية لزيادة الإنتاج الزراعي إلا أن إضافتها إلى التربة بشكل غير مدروس وغير دقيق تؤدي إلى بعض المشاكل مثل ارتفاع النترات في التربة وعكس النترجة وتطاير الأمونيا وبعضها يُغسل إلى الماء الأرضي مما يسبب تلوث البيئة (Ayoola & Makinde, 2009) كما أن ارتفاع أسعار الأسمدة الكيميائية يزيد من كلفة إنتاج المحاصيل الزراعية (Abdel-Ati *et al.*, 1996). يعتبر التسميد النتروجيني من الأساليب المهمة لمعالجة النقص الحاصل في إنتاج القمح إذ أن النتدروجين من العناصر الكبرى المهمة لنمو النبات ويحتاجه بصورة كبيرة لدخوله في أغلب العمليات الفسيولوجية وفي تكوين الكلوروفيل والاحماض النووية DNA، RNA والكربوهيدرات والبروتين, كما أنه يعد العنصر الأول الذي يحدد انتاجية المحاصيل الزراعية بشكل عام والمحاصيل النجيلية بشكل خاص ومنها القمح إذ يعمل على زيادة مكونات حاصل القمح الكمية والنوعية (البدراني، 2013).

ويعد الفهم الجيد للآليات المسيطرة على كفاءة الاستخدام الأمثل للآزوت في النبات من العوامل الأساسية التي تؤدي إلى خفض معدلات إضافته وتقليل تلوث المياه الجوفية نتيجة سهولة غسل هو بنفس الوقت الحصول على إنتاج عال . ومن التحسينات ترشيد استخدام الأسمدة الكيماوية والاستفادة القصوى من طرائق إضافة الأسمدة الآزوتية وإدارة التربة للحصول على منتج غذائي خالي من التلوث بهذا الأسمدة من هذه الاليات استخدام المخصبات الحيوية والعضوية (Alva, 2005)، حيث تعد المادة العضوية أحد المصادر المهمة في زيادة جاهزية العناصر الغذائية في التربة وتعد مصدر للعديد من العناصر الغذائية ولاسيما النتروجين وأن استخدامها كسماد في الترب الفقيرة في محتواها من المادة العضوية يكون ذا أهمية خاصة في تغذية النبات، كما تعمل على تحسين تركيب وتهوية التربة وكذلك زيادة قابلية التربة على مسك الماء والمغذيات. يعد التوسع في استخدام الأسمدة العضوية من الحلول للأسمدة الكيمياوية والتقليل منها مع مراعاة توافر العناصر الغذائية اللازمة لنمو وإنتاج المحصول. أشار (السيد, 2010) ارتفاع المؤشرات الإنتاجية عند الاستخدام المشترك للسماد الآزوتي والعضوي مقارنةً مع استخدام كل منهما منفرداً وأكد (Nyamangara, 2003) أنّ استخدام الأسمدة العضوية مع السماد النيتروجيني زاد من نسبة النيتروجين الممتص بحدود 58 –63%. حيث أثبتت العديد من الأبحاث أن هذا قلل من كمية الأسمدة المضافة للتربة مما يؤدي إلى تقليل من الكلفة ومن التلوث بالأسمدة الكيميائية من دون التأثير في كمية الحاصل وهذا ما أشار إليه أيضاً (Pettit, 2004) لذا تهدف هذه الدراسة إلى مايلي:

1. مقارنة تأثير طرق إضافة السماد العضوي حامض الهيوميك لمحصول القمح مع تقليل مستويات التوصية السمادية النيتروجينية الكيماوية الموصي بها في منطقة الحبل الاخضر.
2. تحديد أفضل طريقة إضافة لحامض الهيوميك تؤدي إلى تقليل الكمية المضافة من الأسمدة الكيميائية وتحقق أعلى زيادة لمكونات حاصل القمح الكمية والنوعية.

مواد وطرق البحث

أجريت التجربة بالمزرعة البحثية بكلية الزراعة خلال الموسم (2020 –2021) لدراسة تأثير طرق إضافة حامض الهيوميك Humic Acid ، رشاً على النبات، إضافة أرضية، إضافة رشاً + أرضي. مقارنة مع التوصية السمادية الآزوتية في بعض صفات النمو وإنتاجية وإنتاجية محصول القمح (صنف كاسي) وبإتباع تصميم القطاعات العشوائية

الكاملة RCBD في ثلاث مكررات مساحة القطعة التجريبية 6 م ^{2} طول الخط 2 م بمسافات 15 سم بين الخطوط تمت الزراعة بتاريخ 27-اكتوبر – 2020 وبمعدل تقاوي 150 كجم/هـ.

وكانت المعاملات متمثلة في

- أضيف السماد المعدني بالتوصية السمادية التقليدية إلى التربة 100 كغم/ هـ في صورة ثنائي فوسفات الأمونيوم DAP (18-46). إضافة أرضية (للتربة) على دفعتين عند أربع ورقات وإثناء فترة التشطية.
- إضافة السماد العضوي هيوميك إضافة أرضية (للتربة) 5 مل /لتر.
- إضافة حامض الهيوميك بطريقة الرش + أرضي (في التربة) 2 مل / لتر.
- إضافة 50 % من التوصية السمادية الموصي بها +حامض الهيوميك 5 مل / لتر رشاً على الاوراق، وأضيف حامض الهيوميك على دفعتين للإضافة الأرضية وثلاثة دفعات للإضافة رشاً على النبات. كما أجريت جميع العمليات الزراعية الأخرى من مقاومة الحشائش وغيرها كما متبع في المنطقة. أعتمد في الري على الأمطار الهاطلة خلال موسم الزراعة.

تعريف الصنف المستخدم في الدراسة (قمح صنف كاسي) من ضمن الاصناف المدخلة حديثا يميل الى القصر في الارتفاع 89.5سم متأخر النضج 130 يوم من الزراعة متوسط التشطية 3-5 شطء للنبات متوسط طول السنبلة 10 سم ووزن 1000 حبة نحو 42 جرام، تركيبه الوراثي Kasuon/Gbnaro.81Icw 85-0024-06Ab-300Ab- (300Ab Sab-Ol–OAB).

جدول (1) مكونات السماد الحاوي على خليط حامضي الهيوميك والفولفيك (المستخدم في الدراسة).

المكونات	المحتوى
اكسيد البوتاسيوم Potassium(K2O)	4% وزن / وزن
حامض الهيومك Humic acid	12% وزن / وزن
حامض الفولفيك Fulvic acid	3% وزن / وزن
مادة عضوية	3% وزن / وزن
ذائب في الماء `	13.1 وزن / وزن
PH	أصغر من 10

جدول (2) الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة في موقع الدراسة

الخواص الطبيعية	
الرمل (%)	12.4
السلت (%)	39.3
الطين (%)	48.3
الخواص الكيميائية	
المادة العضوية (%)	37.2
كربونات الكالسيوم (%)	18.75
التوصيل الكهربائي (ميليموز/سم) على 25م°	0.361
الأس الهدروجيني (PH)	8.3
النيتروجين الكلي %	0.26
الفوسفور الميسر (جزء/مليون)	9.25
الأملاح الذائبة الكلية	516

Black, C.A. (1965).

التحليل الإحصائي statistical analysis

استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD في ثلاث مكررات لكل معاملة، تمَّ إجراء عمليات التحليل الإحصائي لكافة الصفات التي شملتها الدراسة بعد جدولتها إحصائياً باستخدام برنامج Gnestat-7 واختبرت الفروق الاحصائية بين المتوسطات باستعمال اختبار أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى معنوية 0.05. Gomez& (Gomez. 1984).

الصفات المدروسة:

اولا: معايير النمو الخضري Agronomic Parameters

تم أخذ عينات غضة من كل وحدة تجريبية بعد (30، 45، 60 يوم) من الزراعة وقدر منها:

1. الوزن الغض والجاف (جم): تؤخذ خمسة نباتات عشوائيا من كل وحدة تجريبية توزن ثم تجفف في الفرن في درجة حرارة 75-85 درجة مئوية لمدة 48 ساعة وبعد ذلك توزن ثم يحسب المتوسط.
2. معدل النمو للمحصول جم/يوم (CGR): طبقاً لـ (Brown, 1984)

$$= \frac{\text{الوزن الجاف الثاني} - \text{الوزن الجاف الأول}}{\text{الزمن الثاني} - \text{الزمن الأول}}$$

3. كفاءة البناء الضوئي NAR (Ball *et al.*, 2000)

$$NAR = \frac{1}{A} \times \frac{dw}{dt}$$

4. المساحة الورقية للنبات سم^2 وفقاً (Sinclair, 1991).
5. دليل مساحة الورقة للنبات وفقاً (Sinclair, 1991).
6. دليل المساحة الورقية = $\frac{\text{المساحة الورقية للنبات}}{\text{المساحة الأرضية المشغولة بالنبات}}$
7. مساحة ورقة العلم سم^2 طبقاً لـ (Thomas, 1975) وفق المعادلة الآتية:

مساحة ورقة العلم = طول الورقة × اعرض الورقة عند المنتصف × 0.95

8. ارتفاع النبات وفقاً لـ (Singh & Stockopf, 1971)

تختار خمسة نباتات عشوائيا من كل وحدة تجريبية لقياس طول النبات بداية من سطح التربة بالسم قاعدة الساق وحتى ورقة العلم وذلك بواسطة مسطرة خشبية.

ثانيا: خصائص السنبلة

عند الحصاد تم قياسها من عينة مكونة من 10 سنابل أخذت عشوائياً من كل قطعة تجريبية وهي تتمثل في

1. طول السنبلة (سم).
2. طول السفا (سم).
3. عدد السنيبلات /السنبلة.
4. عدد حبوب / السنبلة.

ثالثا: **خصائص الإنتاج**

قدر من حصاد كل الوحدة التجريبية واستبعاد الحواف كلا من:

1. المحصول البيولوجي طن/هـ.
2. محصول الحبوب طن/هـ.
3. محصول القش المتبقي طن /هـ.
4. وزن الالف حبة (جم).
5. دليل الحصاد % (Harvest index). طبقا لـ (Donald, 1962).
6. دليل الحصاد = محصول الحبوب/ المحصول الكلي × 100

النتائج والمناقشة:

1- تأثير إضافة حامض الهيوميك ومستويات من السماد النتروجيني على بعض صفات النمو

أشارت بيانات جدول (3) أن لطريقة إضافة حامض الهيوميك تأثيراً معنوياً في وزن النبات الغض والجاف (جم) إذ أعطت معاملة إضافة حامض الهيوميك للتربة بتركيز 5 مل/لتر أعلى المتوسطات (20.57،8.07 جم) تليها التوصية السمادية الموصي بها (15.61، 5.39 جم) ولم يختلف معنويا مع معاملة إضافة نصف كمية السماد المعدني مع حامض الهيوميك رشاً على الأوراق (4.55.13.85 جم) لكل من الوزن الغض والجاف للنبات على التوالي. أيضاً أشارت بيانات نفس الجدول أن إضافة حامض الهيوميك أثر تأثيراً معنوياً في سرعة نمو المحصول وكفاءة البناء الضوئي بإعطائه أعلى المتوسطات إذ سجلت معاملة إضافة حامض الهيوميك للتربة بتركيز 5 مل/لتر

أعلى المتوسطات (2.66، 0.1399 جم/يوم)، تليها معاملة إضافة نصف كمية السماد المعدني مع حامض الهيوميك رشاً على الأوراق (1.55، 0.0777 جم/يوم) ولم يختلف معنوياً مع التوصية السمادية الموصي بها (0.0682.1.36 جم/يوم) لكل من سرعة نمو المحصول وكفاءة البناء الضوئي على التوالي. وقد يرجع سبب الزيادة الحاصلة إلى دور العناصر الغذائية الرئيسية التي لها دوراً مهماً في تغذية النبات حيث أن عنصر النتروجين يدخل في تكوين الأحماض الأمينية والتي تعد المكون الأساسي للبروتين وتزداد انقسامات الخلايا المرستيمية بزيادة إضافات النتروجين وسينعكس ذلك على زيادة حجم الجذور مما يؤدي إلى رفع كفاءة النباتات في امتصاص المغذيات من التربة ولاسيما الفسفور والبوتاسيوم وهذا ينعكس كذلك على زيادة نمو النبات وزيادة الحاصل. وهذا ما أكده (Sabzevari et *al*., 2010) في تجربته لمعرفة تأثير حامض الهيوميك على أربعة أصناف من القمح أن هناك فروق معنوية بين التركيزات المختلفة لحامض الهيوميك في جميع مؤشرات الانبات والنمو، كما ذكر أن التركيز 54ملغم لتر سجل أعلى متوسط لنسبة الإنبات وكذلك الوزن الجاف. ويتماشى ذلك مع ما توصل إليه (Ellen, 1987). تشير بيانات الجدول رقم (4) أيضاً إلى أن لطريقة إضافة حامض الهيوميك تأثيراً معنوياً في ارتفاع النبات إذ أعطت معاملة اضافة حامض الهيوميك للتربة بتركيز 5 مل/لتر أعلى المتوسطات (87.8 سم) ولم يختلف معنوياً مع التوصية السمادية الموصي بها (73.3سم) ومعاملة نصف كمية السماد المعدني مع حامض الهيوميك رشاً على الأوراق (70.5 سم). نلاحظ أيضاً من الجدول رقم (4) بأن إضافة حامض الهيوميك أثرت تأثيراً معنوياً في عدد الاشطاء والسنابل في المتر الطولي بإعطائه أعلى المتوسطات إذ أعطت معاملة إضافة حامض الهيوميك للتربة بتركيز 5مل/لتر أعلى المتوسطات (184.7، 137.0/للمتر الطولي) ولم يختلف معنوياً مع التوصية السمادية الموصي بها من السماد النتروجيني 169.3(.86.3) لكل من عدد الاشطاء والسنابل في المتر الطولي على التوالي. وقد يرجع ذلك إلى كون حامض الهيوميك مادة عضوية مخصبة ومنشطة تعمل على زيادة سرعة نمو النباتات وهي من الأحماض العضوية المستخلصة بطريقة حيوية (محمد، 2002). وهذا يتوافق مع (Tahir *et al*., 2011) حيث وجدوا أن معاملة نباتات القمح بتركيزات مختلفة من حامض الهيوميك أدى إلى زيادة نمو نباتات القمح مثل الارتفاع والوزن الجاف مع زيادة تركيزات حامض الهيوميك، ومع ما أستنتجه (Daur *et al*., 2013) بأن حامض الهيوميك له تأثير إيجابي في زيادة ارتفاع النبات للذرة الصفراء ودليل المساحة الورقية. ومع ما وجده (Kandi *et al*., (2016) في تجربة أجروها لمعرفة تأثير الرش بالحامض العضوي والحامض الأميني وخليط من الأحماض الأمينية تحت مستويات السماد النتروجيني أن هناك فروق معنوية بين التركيزات المختلفة لحامض الهيوميك وتم الحصول على أعلى متوسطات للصفات وزيادة في حاصل القش.

2- تأثير إضافة حامض الهيوميك ومستويات من السماد النتروجيني على بعض صفات الورقة

تشير بيانات جدول (5) إلى فروق عالية المعنوية في تأثير اضافة التسميد النتروجيني وطرق إضافة السماد العضوي حامض الهيوميك على صفات الورقة حيث سجلت إضافة الهيوميك 5 مل/لتر للتربة أعلى المتوسطات لعدد الأوراق وصلت إلى (7.67 ورقة /نبات)، ولم تختلف معنوياً عند إضافة نصف كمية السماد المعدني مع الهيوميك رشاً حيث أعطى (6.67 ورقة /نبات)، كذلك تأثرت كلٍ من مساحة ورقة العلم والمساحة الورقية سم^2 تأثراً معنوياً بطرق

إضافة السماد العضوي حامض الهيوميك حيث سجلت إضافة الهيوميك 5 مل/لتر للتربة أعلى مساحة ورقية وصلت إلى (92.3 سم^2)، في حين سجلت إضافة نصف كمية السماد المعدني مع الهيوميك رشاً أعلى المتوسطات لمساحة ورقة العلم (26.65 سم^2)، ولم يختلف معنوياً عند إضافة السماد العضوي حامض الهيوميك 5 مل/لتر للتربة حيث سجل (22.43سم^2)، أيضاً تفوقت إضافة السماد العضوي حامض الهيوميك 5 مل/لتر للتربة بإعطاء أعلى معدل لدليل مساحة الأوراق (3.69) مقارنة بباقي طرق التسميد وربما يرجع السبب إلى تأثير حامض الهيوميك الذي يساهم في توفير قدر كبير من العناصر الغذائية الضرورية تنتقل إلى الأوراق وعليه أنعكس إيجاباً على زيادة واتساع خلايا الورقة، وبالتالي زيادة لمساحة ورقة العلم وهذا يتوافق مع (Seen & Kingman, 1998).

جدول (3) تأثير إضافة حامض الهيوميك ومستويات من السماد النتروجيني على بعض صفات النمو لمحصول القمح تحت ظروف الجبل الأخضر

الصفات المدروسة / طريقة اضافة السماد	الوزن الغض (جم)	الوزن الجاف (جم)	سرعة نمو المحصول (جم / يوم)	كفاءة التمثيل الضوئي (جم / يوم)
التوصية السمادية الموصى بها	15.61 ab	5.39 b	1.36 b	0.0682 b
حامض الهيوميك 5 مل/لترفي التربة	20.57 a	8.07 a	2.66 a	0.1299 a
حامض الهيوميك 2 مل/لتر (ارضي+رش)	12.08 c	2.97 c	0.92 c	0.0460 b
نصف كمية السماد مع الهيوميك رشاً	13.85 bc	4.55b c	1.55 b	0.0777 b
F	*	*	**	**
$LSD_{0.05}$	5.24	2.809	0.918	0.0459

* معنوية عند مستوى 0.05 ** معنوية عند مستوى 0.01
المتوسطات التي تشترك في نفس الحرف لا يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى معنوي 0.05

جدول (4) تأثير إضافة حامض الهيوميك ومستويات من السماد النتروجيني على بعض صفات النمو لمحصول القمح تحت ظروف الجبل الأخضر

الصفات المدروسة / طريقة اضافة السماد	ارتفاع النبات (سم)	عدد اللاشطاء (متر طولي)	عدد السنابل (متر طولي)	طول الجذر (سم)
التوصية السمادية الموصى بها	73. 3 a	169.3 a	86.3 ab	6.99 bc
حامض الهيوميك 5 مل/لتر في التربة	87.8 a	184.7 a	137.0 a	8.94 a
حامض الهيوميك 2 مل/لتر (في التربة مع الرش)	62.0 b	102.3 b	59.0 b	5.22 c
نصف كمية السماد المعدني مع الهيوميك رشاً	70.5 a	126.7 b	96.0 a	8.08 ab
F	*	*	*	**
$LSD_{0.05}$	15.25	55.13	55.46	1.567

* معنوية عند مستوى 0.05 ** معنوية عند مستوى 0.01
المتوسطات التي تشترك في نفس الحرف لا يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى معنوي 0.05

أشارا (Seen & Kingman, 1998) إلى أن حامض الهيومك يدخل كمصدر مكمل للفينول المتعدد في المراحل الأولى لنمو النبات والذي يعمل كوسيط كيميائي تنفسي، وهذا بدوره يؤدي إلى زيادة الفعّالية الحيوية للنبات إذ تزداد فعالية النظام الإنزيمي ويزداد انقسام وتطور الخلايا والمجموع الجذري، ويزداد إنتاج المادة الجافة. ويتفق أيضاً مع (هاشم، 2018) في دراسته حول تأثير الهيوميك على محصول القمح، الذي وجد أن مساحة ورقة العلم لمحاصيل حقلية أخرى تزداد عند تركيزات مختلفة من حامض الهيوميك.

جدول (5) تأثير إضافة حامض الهيوميك ومستويات من السماد النتروجيني على بعض صفات الورقة لمحصول القمح تحت ظروف الجبل الأخضر

الصفات المدروسة / طريقة اضافة السماد	عدد الأوراق/ نبات	المساحة الورقية للنبات سم ^{2}	مساحة ورقة العلم سم^2	دليل مساحة الأوراق
التوصية السمادية الموصى بها	4.67 b	74.1 b	19.39 c	2.96 c
حامض الهيوميك 5 مل/لتر في التربة	7.67 a	92.3 a	22.43 a	3.69 a
حامض الهيوميك 2 مل/لتر في التربة ورشاً	4.00 b	46.6 c	17.62 c	1.86 d
نصف كمية السماد مع الهيوميك رشاً	6.67 a	75.9 b	26.65 b	3.037 b
F	**	*	**	**
$LSD_{0.05}$	1.63	12.36	4.045	0.4943

* معنوية عند مستوى 0.05 ** معنوية عند مستوى 0.01
المتوسطات التي تشترك في نفس الحرف لا يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى معنوي 0.05

3. إضافة حامض الهيوميك ومستويات من السماد النتروجيني على بعض خصائص السنبلة

نلاحظ من الجدول رقم (6) بأن نتائج التحليل الإحصائي أوضحت اختلاف بين متوسطات خصائص السنبلة فكان ذو دلالة معنوية عالية باختلاف تأثير التوصية السمادية وطرق إضافة حامض الهيوميك بتفوق إضافة الهيوميك 5 مل/لتر للتربة والتي سجلت أعلى المتوسطات لكل من طول السفا (7.20سم) عدد السنيبلات/السينبلة (24.33)عدد الحبوب/السنبلة (95.7حبة) ولم تختلف معنوياً عند إضافة نصف كمية السماد المعدني مع الهيوميك رشاً في حين إضافة حامض الهيوميك (في التربة ورشاً) سجل أقل المتوسطات (4.37) (13.67) (6.10) (40.0) لكل من طول السنبلة، طول السفا، عدد السنيبلات/السنبلة، عدد الحبوب/السنبلة على التوالي، وقد يرجع هذا لتأثير الأسمدة العضوية على النظام الإنزيمي مما يعمل على ازدياد انقسام وتطور خلايا المجموع الجذري وبالتالي ينعكس على تكوين المادة الجافة، ويتفق هذا مع ما توصل إليه (هاشم، 2018) عند إضافة حامض الهيوميك لمحصول القمح وجد تأثيرات معنوية بين مستويات الإضافة المختلفة لحامض الهيومك إذ تفوق مستوى 4 مل/ لتر معنوياً في طول السنبلة وعدد السنابل بالمتر وعدد الحبوب بالسنبلة وحاصل الحبوب. واتفقت هذه النتيجة مع (هاشم، 2018) الذي أشار في دراسته زيادة تركيز حامض الهيومك لمحصول القمح أدت إلى

زيادة في طول السنبلة وعدد السنابل الخصبة. واتفقت أيضاً هذه النتيجة مع (Anwar *et al.*, 2016 ; Kandil *et al.*, 2016) الذين أشاروا إلى زيادة عدد الحبوب بالسنبلة في محصول القمح بزيادة تركيز حامض الهيوميك.

جدول (6) تأثير إضافة حامض الهيوميك ومستويات من السماد النتروجيني على بعض خصائص السنبلة لمحصول القمح تحت ظروف الجبل الأخضر.

الصفات المدروسة / طريقة اضافة السماد	طول السنبلة (سم)	طول السفا (سم)	عدد السنيبلات /سنبلة	عدد الحبوب /السنبلة
التوصية السمادية الموصى بها	8.5	5.50 b	22.67 a	73.3 b
حامض الهيوميك 5 مل/لتر للتربة	8.70	7.20 a	24.33 a	95.7 a
حامض الهيوميك 2 مل/لتر في التربة ورشاً	6.10	4.37 c	13.67 b	40.0 c
نصف كمية السماد مع الهيوميك رشاً	9.83	6.27 ab	23.33 a	92.7 a
F	غ.م	*	**	**
$LSD_{0.05}$	–	1.740	5.68	2.286

* معنوية عند مستوى 0.05 ** معنوية عند مستوى 0.01
المتوسطات التي تشترك في نفس الحرف لا يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى معنوي 0.05.

4.تأثير إضافة حامض الهيوميك ومستويات من السماد النتروجيني على انتاجية القمح

أشارت بيانات جدول (7) إلى وجود فروق عالية المعنوية في تأثير التوصية السمادية وطرق إضافة حامض الهيوميك على إنتاجية القمح حيث سجلت إضافة الهيوميك 5 مل/لتر للتربة أعلى المتوسطات لكل من المحصول البيولوجي(8.83 طن/هـ) ولم تختلف معنوياً عند إضافة نصف كمية السماد المعدني مع الهيوميك رشاً(8.03 طن/هـ) والتوصية السمادية الموصي بها(7.33) أيضاً سجلت إضافة الهيوميك 5 مل/لتر للتربة أعلى المتوسطات لمحصول القش (7.09 طن/هـ) ومحصول الحبوب (1.74 طن/هـ) متفوقة على معاملة إضافة حامض الهيوميك (في التربة ورشاً) الذى سجل أقل المتوسطات (4.64) (4.01) (0.631) طن /هـ لكل من المحصول البيولوجي، محصول القش، محصول الحبوب على التوالي. أيضاً سجلت إضافة الهيوميك 5 مل/لتر للتربة أعلى المتوسطات لدليل الحصاد (19.69) ولم تختلف معنويا عند إضافة نصف كمية السماد المعدني مع الهيوميك رشاً (16.07) والتوصية السمادية الموصي بها (18.97). إن التسميد الورقي بالهيوميك يزيد من قابلية احتفاظ النبات بالماء والتمثيل الضوئي ومضادات أكسدة التمثيل الضوئي، وكذلك الرش الورقي بالهيوميك يؤدي إلى 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) ، ويتفق هذا مع ما توصل إليه (Seen & Kingman, 1998)، يعمل حامض الهيوميك على تنشيط عمليات كيميائية في النبات مثل التركيب الضوئي ومجموع الكلوروفيل، وبالتالي زيادة الإنتاجية وتحسين النوعية فضلاً عن فوائد الهيومك في تحسين النوعية، والغلة وغير مضر للبيئة. ويتفق أيضاً مع ما أشارا إليه (Khattaknd & Muhammad. 2006) بأن إضافة 1 كغم/هـ حوامض الهيوميك والفولفيك تؤدي إلى زيادة الإنتاج أكثر من 20٪ لنباتات القمح والذرة والقطن. ويتفق مع ما لاحظه (كريم وآخرون، 2013) بأن التسميد بحامض الهيوميك أدى إلى زيادة حاصل الحبوب في وحدة المساحة.

جدول (7) تأثير إضافة حامض الهيوميك ومستويات من السماد النتروجيني على انتاجية محصول القمح تحت ظروف الجبل الأخضر.

الصفات المدروسة / طريقة اضافة السماد	المحصول البيولوجي (طن /هـ)	محصول القش (طن /هـ)	محصول الحبوب (طن /هـ)	دليل الحصاد
التوصية السمادية الموصى بها	7.33a	5.97	1.35b	18.97a
حامض الهيوميك 5 مل/لتر للتربة	8.83a	7.09	1.74a	19.69a
حامض الهيوميك 2 مل/لتر في التربة ورشاً	4.64b	4.01	0.631c	13.61b
نصف كمية السماد مع الهيوميك رشاً	8.03a	6.74	1.285b	16.07ab
F	*	غ.م	**	**
$LSD_{0.05}$	2.551	–	0.325	4.40

* معنوية عند مستوى 0.05 ** معنوية عند مستوى 0.01
المتوسطات التي تشترك في نفس الحرف لا يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى معنوي 0.05

الاستنتاجات والتوصيات:

- من خلال ما تم عرضه من نتائج نستنتج بان لإضافة السماد العضوي الهيوميك سواء عن طريق الرش أو الإضافة للتربة تأثير معنوي على نمو وانتاجية محصول القمح ولم يختلف معنوياً مع التوصية السمادية الموصي بها في منطقة الجبل الأخضر.
- بما أنه يعتبر السماد النيتروجيني المعدني من أكثر الأسمدة استخداماً في منطقة الجبل الأخضر وأن الاستخدام غير الملائم لمعدلات التسميد يؤثر على الحالة الخصوبية للتربة والبيئة نوصي بمحاولة إيجاد حلول لمشكلة تدهور خصوبة التربة بتزويد المزارعين بمثل هذه الدراسات الحديثة حول الحاجة الماسة لدراسة موضوع الاستخدام المفرط للأسمدة المعدنية وخاصة النيتروجينية وإمكانية استبدالها بالأسمدة العضوية.

المراجـــع

السيد، ديما. (2010). تأثير مستويات مختلفة من السماد الآزوتي والسماد العضوي على النشاط البيولوجي في التربة المزروعة بفول الصويا .رسالة ماجستير، قسم التربة واستصلاح الاراضي، كلية الزراعة، جامعة البعث، حمص، سورية.

العمر محمد. (2003). تأثير استخدام السماد العضوي على انتاجية اصناف القمح البلدي.رسالة ماجستير. كلية الدراسات العليا. جامعة النجاح الوطنية.

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

كريم، نعمة، عامر حمزة، عادل حداوي، وليد البكري. (2013). تأثير التسميد الورقي والأرضي والمخصب العضوي في نمو وحاصل الذرة الصفراء في الزراعة الربيعية. مجلة الفرات في العلوم الزراعية، 5(1)122 –127.

هاشم، محمد صعلوان. (2018). تأثير حامض الهيومك والبوتاسيوم في النمو وحاصل حنطة الخبز مجلة جامعة ذي قار للبحوث الزراعية، 7(1) .143–154.

Abdel-Ati, Y.Y., Hammad, A.M.M., & Ali, M.Z.H. (1996). Nitrogen fixing and Phosphate solubilizing bacterias biofertilizers for potato plants under Minia conditins. First Egyptian Hungarian Hort. Conf. Kafr El-Sheikh; Egypt. 15-17 sept.

Alva, A.K., Paramasivam, S. A. Fares, J.A. Delgado, Mattos, Jr.D., &. Sajwan, K. (2005). Nitrogen and irrigation management practices to improve nitrogen uptake efficiency and minimize leaching losses. J. Of Crop Improv., 15: 369–420.

Ayoola, O. T., & Makinde, E. (2009). Maize growth, yield and soil nutrient changes with N-enriched organic fertilizers. *African Journal of food, agriculture, nutrition and development*, *9*(1), 580-592.

Ball, R. A., Purcell, L. C., & Vories, E. D. (2000). Short-season soybean yield compensation in response to population and water regime. *Crop science*, *40*(4), 1070-1078.

Black, C.A. (1965). Methods of Soil Analysis: Part I, Physical and Mineralogical Properties. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin..

Black, C. A. (1965). Method of soil analysis part 2. *Chemical and microbiological properties*, *9*, 1387-1388.

Brown, R. J. P. (1984). Growth of the green plant. 153-174.

Daur, I., & Bakhashwain, A. A. (2013). Effect of humic acid on growth and quality of maize fodder production. *Pak. J. Bot*, *45*(S1), 21-25.

Donald, C.M. (1962). In search of yield . *Agric. Sci*. 28:171-178.

Ellen, J. (1987). Effects of plant density and nitrogen fertilization in winter wheat (Triticum aestivum L.). 1. Production pattern and grain yield. *Netherlands journal of agricultural science*, *35*(2), 137-153.

El-Hefny, E. M. (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.

Gomez, K. A., & Gomez, A. A. (1984). Statistical procedures for agricultural research: John wiley & *sons. J. Agril*. Res. 50(3): 357-364.

Hammad, A. M. M. (1998). Evaluation of alginate-encapsulated Azotobacter chroococcum as a phage-resistant and an effective inoculum. *Journal of Basic Microbiology: An International Journal on Biochemistry, Physiology, Genetics, Morphology, and Ecology of Microorganisms*, *38*(1), 9-16.

Iqbal, B., Anwar, S., Iqbal, F., Khattak, W. A., Islam, M., & Khan, S. (2016). Response of wheat crop to humic acid and nitrogen levels. *Ec agriculture*, *3*(1), 558-565.

Kandil, A. A., Sharief, A. E. M., Seadh, S. E., & Altai, D. S. K. (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. *Int. J. Adv. Res. Biol. Sci*, *3*(4), 123-136.

Khattak, R. A., & 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*.

Nyamangara, J., Piha, M. I., & Giller, K. E. (2003). Effect of combined cattle manure and mineral nitrogen on maize N uptake and grain yield. *African Crop Science Journal*, *11*(4), 389-300.

Pettit, R. E. (2004). Organic matter, humus, humate, humic acid, fulvic acid and humin: their importance in soil fertility and plant health. *CTI Research*, *10*, 1-7.

Sabzevari, S., Khazaei, H., & Kafi, M. (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.

Seen, T. L., & Kingman, A. R. (1998). A review of humus and humic acid research series no. 145. *SC Agricultural experiment station, Clemson, South Carolina*.

Senn, T. L., & Kingman, A. R. (1973). A review of humus and humic acids. *Research series*, *145*, 1-5.

Sinclair, T. R. (1991). Canopy carbon assimilation and crop radiation-use efficiency dependence on leaf nitrogen content. *Modeling crop photosynthesis—from biochemistry to canopy*, *19*, 95-107.

Singh, I. D., & Stoskopf, N. C. (1971). Harvest index in cereals 1. *Agronomy Journal*, *63*(2), 224-226.

Tahir, M. M., Khurshid, M., Khan, M. Z., Abbasi, M. K., & Kazmi, M. H. (2011). Lignite-derived humic acid effect on growth of wheat plants in different soils. *Pedosphere*, *21*(1), 124-131.

Thomas, H. (1975). The growth responses to weather of simulated vegetative swards of a single genotype of Lolium perenne. *The Journal of Agricultural Science*, *84*(2), 333-343.

Effect of adding humic acid and levels of nitrogen fertilizer on some growth characteristics and yield of durum wheat (*Triticum durum* L.) under rainfed conditions in Jabal Al Akhdar, Libya

Adel. A. Saleh[1], Fatma A. Faraj[1], Hanan Ahmidu Allag[2]
[1] **Crop Science Dept., Faculty of Agriculture, Omar Al-Mukhtar Univ., Al-Beda, Libya**
[2] **Center of Technology and Development Research, Al-Beda, Libya.**
Fatmaalzhra84@yahoo.com

Abstract:

A field experiment was conducted in the research farm of the Agriculture Faculty/ Omar Al-Mukhtar University - Al-Beda – Libya, during the season (2020-2021) to study the effect of methods of adding Humic Acid (spray on the plant, add it to the soil, add it by spraying + add it to the soil) on some growth characteristics and crop yield Wheat (var –kace.), and comparing it with the recommendation of mineral nitrogen fertilizer recommended in the region, by following a randomized complete block design (RCBD) with three replications.

The treatment of adding humic acid to the soil at a concentration of 5 ml/liter gave the highest averages of fresh and dry weight, crop growth, photosynthesis efficiency, plant height, height of rims and spikes, number of leaves, area of flag leaf, leaf area, area of leaves, and it did not differ with the difference of half the amount of fertilizer Mineral + humic acid sprayed on the leaves and the recommended fertilizer treatment.

The results of the statistical analysis showed the superiority of adding humic 5 ml / liter to the soil, over the treatment of adding humic acid 2 ml/liter (added to the soil + spray), where the highest averages were recorded for each of the length of the spike, length of the saffron, the number of spikes, the number of grains, and they did not differ significantly when Add half the amount of mineral fertilizer

The results indicated that there were highly significant differences in the effect of the fertilizer recommendation and the methods of adding humic acid on wheat productivity, where the addition of humic 5 ml / liter to the soil recorded the highest averages for each of the biological yield, straw yield, grain yield, and the highest averages of the harvest index, and it did not differ significantly when Add half the amount of mineral fertilizer + humic sprinkled on the leaves and treat the recommended fertilizer recommendation.

Keywords: *humic acid, , nitrogen fertilization, growth, wheat crop.*