African Journal of Advanced Pure and Applied Sciences (AJAPAS)
Online ISSN: 2957-644X
Volume 4, Issue 4, 2025
Page No: 373-379
Website: ***https://aaasjournals.com/index.php/ajapas/index***
ISI 2025: 1.126 **SJIFactor 2024: 6.752** **معامل التأثير العربي: 1.62**

Impact of Nitrogen Fertilizer Levels and Humic Acid Foliar Application on Durum Wheat Productivity in Libya

Adrrs A. ALshareef [1*], Shoaib M. ALajeeli [2], Idris O. Almahdi [3]
[1] Department of Plant Production, Faculty of Agriculture- Saluq, University of Benghazi, Libya
[2,3] Department of Agronomy, Faculty of Agriculture - Saluq, University of Benghazi, Libya

تأثير مستويات السماد النيتروجينى والرش بحمض الهيوميك على إنتاجية قمح الديورم في ليبيا

ادريس بلقاسم الشريف [1*] ، شعيب محمد عمر [2] ، إدريس عمر المهدي [3]
[1] قسم الإنتاج النباتي، كلية الزراعة - سلوق، جامعة بنغازي، ليبيا
[3،2] قسم المحاصيل، كلية الزراعة - سلوق، جامعة بنغازي، ليبيا

[*]Corresponding author: idris.almahdi@uob.edu.ly

Received: August 20, 2025	Accepted: October 24, 2025	Published: November 04, 2025

Abstract:
During winter season 2024/ 2025, a field experiment was conducted in Agricultural Research Station, Faculty of Agriculture (Suluq), Benghazi University, Libya to study different nitrogen fertilizer levels (75, 105 and 140 kg N/ ha) as main plot and two humic acid treatments (0 and 5 g/ L) as sub-plot on growth and productivity of durum wheat. Obtained results revealed that (140 kg N/ ha) produced the longest spikes (8.52 cm), highest number of grains/ spike and spikes/ m2 (66.82 and 418.62), respectively, heaviest 100 grain weight (5.25 g), highest grain yield (3.705 t/ ha) and harvest index (30.15 %), however, the highest plant height and biological yield resulted from 105 and 140 kg N/ ha. Sprayed plants with 5 g/ L humic acid were significantly increased all the studied traits. Humic acid application combined with 140 kg N/ ha produced the tallest spikes (9.02 cm), heaviest 100-grain weight (5.51 g), highest grain yield (4.830 t/ ha) and harvest index (35.49 %), however the highest number of spikes/ m2 resulted from both the mentioned treatment and (105 kg N/ ha) combined with humic acid spraying. The tallest plants, highest number of spikes/ m2 and biological yield resulted from any nitrogen level studied combined with humic acid application. From the aforementioned results, it can be concluded that treated durum wheat variety Kassi with 140 kgN/ ha with spraying (5g/L) humic acid significantly increase productivity under Suluq conditions.

Keywords: Durum wheat, nitrogen levels, humic acid and yield.

الملخص
في الموسم الشتوي 2025/2024 نفذت تجربة حقلية بمحطة البحوث الزراعية كلية الزراعة (سلوق)- جامعة بنغازي ليبيا لدراسة تأثير مستويات مختلفة من السماد النيتروجينى (75، 105، 140 كجم ن/ هكتار) تحت معاملتين من حمض الهيومك (بدون رش والرش بمعدل 5 جم/ لتر) على إنتاجية صنف القمح الديورم (كاسى) وذلك بتصميم قطاعات عشوائية كاملة في أربعة قطاعات مع ترتيب المعاملات في صورة قطاعات منشقة مرة واحدة حيث وزعت مستويات التسميد على القطع الرئيسية فى حين وزعت معاملتى الرش بحمض الهيوميك عشوائياً على القطع الفرعية وقد أوضحت النتائج أن الزيادة في مستويات التسميد النيتروجينى حتى 140 كجم ن/ هكتار أدت للحصول على أطول السنابل (8.52 سم) وأكبر عدد من الحبوب/ سنبلة (66.82)، أثقل وزن للمائة حبة (5.25 جم)، أقصى عدد من السنابل (418.62/ م2) وأقصى محصول للحبوب ودليل للحصاد (3.705 طن/ هكتار، 30.15 %) على الترتيب فى حين تساوى ارتفاع النبات والمحصول البيولوجى معنوياً مع القيم الناتجة من التسميد بمعدل 105 كجم ن/ هكتار. من ناحية أخرى فقد أدت معاملة الرش بحمض الهيوميك إلى

 Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

زيادة معنوية في جميع الصفات التي تم دراستها مقارنة بعدم الرش. وقد أدى التسميد بمعدل 140 كجم ن/ هكتار مع الرش بحمض الهيوميك إلى الحصول على أقصى طول للسنبلة (9.02 سم) وأثقل وزن للمائة حبة (5.51 جم) وأقصى محصول حبوب (4.830 طن/ هكتار) وأعلى دليل للحصاد (35.49 %)- في حين تساوى تأثير هذه المعاملة إحصائياً مع التسميد بمعدل (105 كجم ن/ هكتار) مع الرش بحمض الهيوميك على صفة عدد السنابل/ م2 كذلك فإن أقصى ارتفاع للنبات وعدد من السنابل/ م2 والمحصول البيولوجى نتج من إضافة أي مستوى من التسميد النيتروجينى مع الرش بحمض الهيوميك من ذلك يتضح أن رش حمض الهيوميك بمعدل 5 جم/ لتر مع التسميد النيتروجينى بمعدل 140 كجم ن/ هكتار أدى للحصول على أفضل إنتاجية من حبوب صنف القمح الديورم كاسى تحت ظروف منطقة سلوق (ليبيا).

الكلمات المفتاحية: القمح القاسي، مستويات النيتروجين، حمض الهيوميك والمحصول.

المقدمة:

تعتبر محاصيل الحبوب الغذائية التى تنتمى للعائلة *Poaceae* من أهم مصادر الغذاء وتمثل ما يزيد عن 50 % من الغذاء على مستوى العالم **(El-Hashash *et al.*, 2022, Salihi, 2024)** ويحتل القمح (*Triticum aestivum* L.) أهمية كبرى على مستوى العالم حيث يمد الإنسان بحوالي 20 % من الطاقة **(Awad *et al.*, 2022)** وذلك نظراً لارتفاع محتواه من الكربوهيدرات والبروتينات والمعادن والفيتامينات والألياف الغذائية- كذلك فإنه يحتوى على نسبة مرتفعة من الجلوتين (30- 35 %) مما يجعله أكثر محاصيل الحبوب التي تناسب لصناعة المخبوزات **(Schopf *et al.*, 2021, Li *et al.*, 2022)**. وقد وصلت المساحة المنزرعة من هذا المحصول على مستوى العالم 651 مليون هكتار **(Poole *et al.*, 2021)**. وذكر **(Shewry, 2009)** أن القمح يزرع فيما يزيد عن مائة دولة على مستوى العالم.

ويعتبر قمح الديورم (*Triticum turgidum* ssp. durum Desf. em. Musn) أكثر ملاءمة للمناطق شبه الجافة على مستوى العالم لذلك فإن المساحة المنزرعة منه تزيد على مساحة قمح الخبز على مستوى العالم وهو الأكثر انتشاراً فى ليبيا ويستخدم في صناعة الأنواع الجيدة من المكرونة لاحتوائه على أفضل أنواع السيمولينا- كما يستخدم فى صناعة الأغذية التى تتصف بانخفاض دليل الجليسين (low-glycenic index) وذلك كما أوضحه **(Kadkol and Sissons, 2016)**- ولمواجهة الزيادة المضطردة من السكان يجب الاهتمام بتربية أصناف عالية المحصول تتحمل التغيرات المناخية والاجهادات الحيوية وغير الحيوية مع تطبيق أنسب المعاملات الزراعية من إعداد مهد البذرة حتى الحصاد.

ونظراً لمعاناة مناطق عديدة على مستوى العالم من محدودية التسميد النتروجينى فإن التسميد النيتروجينى يعتبر من العوامل المحددة المؤثرة على محصول القمح وقد أوضح **(DeLacy *et al.*, 1996)** أن المعدل المناسب لتسميد محصول القمح يتوقف على علاقة التداخل بين العوامل الجوية والتربة السائدة أثناء نمو المحصول- ويعتبر النيتروجين من أهم العناصر الغذائية الكبرى التى يحتاجها نبات القمح حيث يدخل فى تكوين الكلوروفيل والأحماض الأمينية والأحماض النووية مثل DNA ومركبات الطاقة مثل ATP- كذلك فإنه ينشط النمو الخضرى ويزيد من نمو المجموع الجذرى **(Malcolm and Hawkesford, 2013)**. وقد أوضح **(Rekaby *et al.*, 2016, El-Hag and Shahein, 2017, Haque *et al.*, 2017, Farooq *et al.*, 2018)** أن التسميد النيتروجينى أدى إلى زيادة ارتفاع النبات وعدد السنابل/ م^2 ووزن الحبوب/ سنبلة ومحصول الحبوب ووزن 1000 حبة ودليل الحصاد.

وبالرغم من سرعة امتصاص النيتروجين المعدني إلا أن زيادة معدلاته تؤدى إلى رقاد النباتات وما يتبع ذلك من نقص فى المحصول- كما يؤدى إلى تلوث البيئة نتيجة تلوث الماء الأرضي بالنترات وظاهرة الاحتباس الحرارى **(Ahmed *et al.*, 2008)**- ولتقليل أضرار التسميد النيتروجينى المعدني وفى المناطق شبه الجافة فقد أنتشر استخدام حمض الهيوميك وذلك لفوائده المتعددة فى تقليل فقد العناصر الغذائية من التربة وإتاحة امتصاص جذور النبات للعناصر الصغرى مثل الحديد والزنك والنحاس مما يزيد من خصوبة التربة وتشجيع النمو الخضرى والثمرى للمحصول **(Noroozisharaf and Kaviani, 2018, Zheng *et al.*, 2022)** وقد أوضح **(Arjumend *et al.*, 2015)** أن إضافة الهيوميك تؤدى إلى زيادة طول ووزن كل من المجموع الجذرى والخضرى- كما أوضح **(Iqbal *et al.*, 2016)** أن إضافة حمض الهيوميك مع التسميد النيتروجينى أدى إلى زيادة عدد الأشطاء/ م^2، ووزن الألف حبة، عدد الحبوب/ سنبلة، المحصول البيولوجى ومحصول الحبوب ودليل الحصاد- كما أوضح **(Gomaa *et al.*, 2015, Alfatlawi and Alrubaiee, 2020)** أن الرش بحمض الهيوميك أدى إلى زيادة طول السنبلة، عدد السنابل/ م^2، عدد السنيبلات/ سنبلة، وزن الألف حبة، ارتفاع النبات، دليل المساحة الورقية ومحتوى الورقة من الكلوروفيل.

نظراً لما تقدم من أهمية كل من حمض الهيوميك والتسميد النيتروجينى فقد أجريت هذه التجربة لدراسة استجابة قمح الديورم لمعدلات كل من السماد النيتروجينى المعدنى مع الرش بحمض الهيوميك تحت الظروف الليبية.

 Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

المواد وطرق البحث:

نفذت هذه الدراسة بمحطة البحوث الزراعية- كلية الزراعة (سلوق)- جامعة بنغازي- ليبيا- خلال الموسم الشتوي 2024/ 2025 لدراسة تأثير مستويات مختلفة من كل من السماد النيتروجيني المعدني وحمض الهيوميك على نمو وإنتاجية قمح الديورم (الصلب) صنف كاسى- وقد نفذت التجربة بتصميم القطاعات الكاملة العشوائية بترتيب قطع منشقة مرة واحدة وذلك فى أربع مكررات حيث وزعت مستويات السماد النيتروجينى (75، 105، 140 كجم ن/ هكتار) عشوائياً على القطع الرئيسية فى حين تم توزيع معاملتى حمض الهيوميك (0، 5 جم/ لتر) والتي تمثل عامل القطع الفرعية عشوائياً داخل كل قطعة رئيسية- وقد تكونت القطعة الفرعية من ثمانية سطور وكان طول السطر 2 م والمسافة بين السطور 0.25 م وكانت مساحة القطعة الفرعية 4 م^2- وتمت الزراعة فى 25 نوفمبر بمعدل 120 كجم تقاوى/ هكتار.

وقد تم إضافة السماد النيتروجينى فى صورة يوريا (46 % نيتروجين) على دفعتين متساويتين الأولى عند بدء مرحلة التفريع والثانية في مرحلة التشطية في حين تم تطبيق معاملات الرش بالماء (كنترول) والرش بحمض الهيوميك بمعدل (5 جم/ لتر) مرتين الأولى بعد 40 يوم من الزراعة والثانية بعد أسبوعين من الأولى- في حين طبقت باقي المعاملات طبقاً للتوصيات الخاصة بزراعة محصول القمح بمنطقة سلوق.

وقبل الزراعة تم اخذ عينات من التربة على عمق 0- 30 سم لتقدير بعض الخصائص الفيزيائية والكيمائية للتربة موقع التجربة طبقاً لما أوضحه **Page *et al.* (1982)** ويوضح **جدول (1)** أهم هذه الخصائص.

جدول (1): الخصائص الفيزيائية والكيمائية للتربة

الخصائص الفيزيائية			
رمل (%) 28.28	طين (%) 29.29	سلت (%) 42.43	القوام طينية سلتية
الخصائص الكيمائية			
المادة العضوية (%) 1.19	(%) N 0.11	(ppm) P 10	
pH 7.8	التوصيل الكهربائي (dS/ m) 1.14		

وعند الحصاد تم اختيار خمسة نباتات عشوائياً من كل قطعة تجريبية فرعية لتقدير القياسات التالية عليها:

1- ارتفاع النبات (سم) كمتوسط للنباتات الخمسة: وذلك بقياس ارتفاع النبات من سطح التربة حتي قمة السنبلة بدون السفا.
2- طول السنبلة (سم) كمتوسط السنابل الخمس: وذلك بقياس طول السنبلة من قاعدتها وحتى قمتها بدون السفا.
3- عدد الحبوب/ سنبلة كمتوسط السنابل الخمس.
4- وزن المائة حبة (جم) كمتوسط وزنتين كل منهما مائة حبة.
5- عدد السنابل/ م^2.
6- المحصول البيولوجى (طن/ هكتار): يتم حصاد القطعة التجريبية الفرعية كاملة ووزنها (بالكجم) ثم تحول إلى (طن/ هكتار).
7- محصول الحبوب (طن/ هكتار): بعد دراس المحصول البيولوجى يتم وزن محصول الحبوب بها (بالكجم) ثم تحول إلى (طن/ هكتار).
8- دليل الحصاد (%): ويحسب بقسمة محصول الحبوب على المحصول البيولوجى كما يلى:

$$\text{دليل الحصاد (\%)} = \frac{\text{محصول الحبوب (طن/ هكتار)}}{\text{المحصول البيولوجى (طن/ هكتار)}} * 100$$

وتم ترتيب البيانات وتحليلها إحصائياً تبعاً لتصميم القطع المنشقة مرة واحدة باستخدام برنامج الحاسوب النسخة المعدلة 9.1 **(SAS, 2002)** وتم مقارنة متوسطات المعاملات باستخدام طريقة أقل فرق معنوي باحتمال خطأ من النوع الأول ($\alpha \leq 0.05$) طبقاً لما أوضحه **Gomez and Gomez (1984)**.

 Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

النتائج والمناقشة:

أولاً- تأثير مستويات السماد النيتروجينى:

توضح بيانات **جدول (2)** أن جميع صفات النمو والمحصول ومكوناته تأثرت معنوياً وبصورة متدرجة بزيادة مستوى التسميد النيتروجينى من 75 إلى 140 كجم/ هكتار- حيث أدى التسميد بمعدل 140 كجم ن/ هكتار إلى إنتاج أطول السنابل (8.52 سم)، أكبر عدد من الحبوب/ سنبلة (66.82)، أثقل وزن للمائة حبة (5.25 جم)، أقصى عدد من السنابل (418.62/ م^2)، أقصى محصول من الحبوب (3.705 طن/ هكتار)، أعلى دليل للحصاد (30.15 %)- فى حين تساوى تأثير التسميد بمعدل 105 كجم ن/ هكتار مع 140 كجم ن/ هكتار معنوياً على ارتفاع النبات الذى سجل (92.25، 92.62 سم) وكذلك المحصول البيولوجى (10.326، 12.004 طن/ هكتار) لكلا معدلي التسميد على الترتيب- وقد يعزى ذلك إلى أن عنصر النيتروجين يدخل في تركيب جزئ الكلوروفيل والأحماض الأمينية وكذلك مركبات الطاقة **(Malcolm and Hawkesford, 2013)** مما يؤدى إلى زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي والمواد الممثلة الناتجة التي تتجه إلى زيادة المجموع الجذرى والخضرى في مراحل النمو الأولى بما يؤدى إلى زيادة امتصاص العناصر الغذائية من التربة- وفى مراحل الأزهار والإثمار يتم توجيه المواد الممثلة لعناصر الإثمار بما يزيد المحصول ومكوناته- وقد توافقت هذه النتائج مع ما تحصل عليه كثير من الباحثين منهم **(Bekaby *et al.* 2016, Mansour *et al*., 2016, El-Hag and Shahein, 2017, Haque *et al*., 2017, Farooq *et al*., 2018, Sayed *et al*., 2019)**.

ثانياً- تأثير إضافة حمض الهيوميك:

تشير نتائج نفس الجدول (2) إلى أن الرش بحمض الهيوميك بمعدل (5 جم/ لتر) أدى إلى زيادة معنوية فى جميع الصفات تحت الدراسة مقارنة بمعاملة المقارنة (كنترول) وقد أدى الرش بالهيوميك إلى زيادة ارتفاع النبات وطول السنبلة بمقدار (5.0، 0.87 سم) على الترتيب مقارنة بمعاملة المقارنة- كما بلغت هذه الزيادة (10.25 حبة/ سنبلة)، (0.58 جم) لوزن المائة حبة، وعدد السنابل/ م^2 بمقدار (83.16 سنبلة) وكذلك زيادة المحصول البيولوجى ومحصول الحبوب ودليل الحصاد بمقدار (4.388، 1.93 طن/ هكتار، 7.12 %) على الترتيب- وقد يرجع ذلك إلى أن حمض الهيوميك يزيد من نمو المجموع الجذرى والخضرى للنبات مما يزيد من قدرة النبات على امتصاص العناصر الغذائية من التربة كما يؤدى إلى تقليل فقد العناصر الغذائية من التربة خاصة وأن التربة في موقع التجربة منخفضة في محتواها من المادة العضوية (1.19 %) وعنصر النيتروجين (0.11 %)- كذلك فإن حمض الهيوميك يؤدى إلى زيادة تركيز الكلوروفيل بما يزيد من كمية المواد الممثلة والناتجة من عملية التمثيل الضوئى **(Bybordi and Ebrahimian, 2013, Olaetxea *et al*., 2020)**. وقد توصل كثير من الباحثين لنتائج مماثلة منهم **(Chandrasekar *et al*., 2000, Yang *et al*., 2000, Bakry *et al*., 2016, Khan *et al*., 2018, Merwad, 2019)**.

ثالثاً- تأثير التداخل بين مستويات النيتروجين وحمض الهيوميك:

تشير نتائج الدراسة والموضحة **بجدول (2)** إلى أن التداخل بين العاملين تحت الدراسة (مستويات التسميد النيتروجينى وحمض الهيوميك) أثر معنوياً على جميع الصفات- وبوجه عام تشير البيانات إلى أن إضافة حمض الهيوميك لأى مستوى من مستويات السماد النيتروجينى المضاف أدى إلى زيادة معنوية لقيمة الصفة عند هذا المستوى من التسميد النيتروجينى مقارنة بعدم إضافة حمض الهيوميك وهذا قد يكون راجعاً إلى أهمية حمض الهيوميك فى تأثيره على تركيز الكلوروفيل مما يزيد من كفاءة عملية التمثيل الضوئى وزيادة كمية المواد الممثلة- كذلك فإن حمض الهيوميك يحافظ على العناصر الغذائية الموجودة فى التربة من الفقد ويعمل على زيادة امتصاصها بواسطة المجموع الجذرى **(Noroozisharaf and Kaviani, 2018, Zheng *et al*., 2022)**.

وتوضح النتائج أن التكامل بين تأثير كل من التسميد النيتروجينى وحمض الهيوميك أدى إلى الحصول على أقصى ارتفاع لنبات القمح (93.0، 93.50، 94.0 سم) عند التسميد النيتروجينى بمعدل 75، 105، 140 كجم ن/ هكتار مع الرش بحمض الهيوميك بمعدل 5 جم/ لتر وقد سجلت هذه المعاملات الثلاث أكبر عدد من الحبوب/ سنبلة (68.90، 68.36، 68.24) على الترتيب- فى حين سجل أقصى وزن للمحصول البيولوجى (11.910، 12.788، 13.609 طن/ هكتار) عند إضافة السماد النيتروجينى بمعدل 75، 105، 140 كجم ن/ هكتار مع الرش بحمض الهيوميك على الترتيب وكذلك عند التسميد بمعدل 140 كجم ن/ هكتار بدون حمض الهيوميك (10.399 طن/ هكتار)- كذلك فإن أقصى عدد من السنابل/ م^2 (445.77، 441.41) نتج عن التسميد النيتروجينى بمعدل 105، 140 كجم ن/ هكتار، مع الرش بحمض الهيوميك بمعدل 5 جم/ لتر على الترتيب.

من جهة أخرى فإن إضافة أعلى معدل من السماد النيتروجينى 140 كجم ن/ هكتار مع الرش بحمض الهيوميك أدت إلى الحصول على أطول السنابل (9.02 سم)، أثقل وزن للمائة حبة (5.51 جم)، أقصى محصول من الحبوب (4.830 طن/ هكتار) وكذلك أعلى دليل للحصاد (35.49 %) وهذا يوضح التكامل الإيجابى بين مستويات السماد النيتروجينى والمعاملة بحمض الهيوميك.

 Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

وجاءت هذه النتائج مماثله لما ذكره كل من **Mirzamsoumzadeh *et al*. (2012)** لارتفاع النبات، **Delfine *et al*. (2005)** لعدد السنابل/ م^2، **Wanga *et al*. (2015)** لوزن المائة حبة وعدد الحبوب/ سنبلة والمحصول البيولوجي، **Ehsaan *et al*. (2014)** لمحصول الحبوب/ هكتار، **Radwan *et al*. (2014) and Anwar *et al*. (2016)** لدليل الحصاد.

الخلاصة:-

من النتائج المتقدمة فإنه يمكن الاشارة إلى أن الرش بحمض الهيوميك بمعدل (5 جم/ لتر) مع المعدلات المتزايدة من التسميد النيتروجينى المعدني حتى 140 كجم ن/ هكتار أدت للحصول على أقصى محصول من الحبوب ومكوناته لصنف القمح الديورم (كاسى) وذلك تحت ظرف منطقة سلوق (ليبيا).

جدول (2): تأثير كل من مستويات السماد النيتروجينى وحمض الهيوميك والتداخل بينهما على متوسطات الصفات تحت الدراسة

المعاملات		ارتفاع النبات (سم)	طول السنبلة (سم)	عدد الحبوب/ سنبلة	وزن المائة حبة (جم)	عدد السنابل/ م^2	المحصول البيولوجى (طن/ هكتار)	محصول الحبوب (طن/ هكتار)	دليل الحصاد (%)
مستويات النيتروجين (كجم/ هكتار)									
75		88.12 b	7.97 c	59.76 c	4.87 c	351.87 c	9.395 b	2.234 c	23.11 c
105		92.25 a	8.25 b	63.55 b	5.07 b	388.50 b	10.326 ab	2.842 b	26.84 b
140		92.62 a	8.52 a	66.82 a	5.25 a	418.62 a	12.004 a	3.705 a	30.15 a
أ.ف.م$_{0.05}$		3.51	0.08	1.36	0.06	20.45	2.435	0.169	2.13
مستويات حمض الهيوميك (جم/ لتر)									
0		88.50 b	7.81 b	58.25 b	4.77 b	344.75 b	8.381 b	1.962 b	23.14 b
5		93.50 a	8.68 a	68.50 a	5.35 a	427.91 a	12.769 a	3.892 a	30.26 a
أ.ف.م$_{0.05}$		1.10	0.07	1.11	0.05	16.69	2.670	0.085	1.74
مستويات النتيروجين × مستويات حمض الهيوميك									
0	75	83.25 c	7.62 f	50.62 d	4.53 f	307.19 c	6.881 b	1.419 e	20.62 d
5		93.0 ab	8.32 c	68.90 a	5.21 c	396.55 b	11.910 a	3.049 c	25.60 c
0	104	91.0 b	7.80 e	58.74 c	4.79 e	331.23 c	7.865 b	1.887 e	23.99 c
5		93.50 a	8.70 b	68.36 a	5.35 b	445.77 a	12.788 a	3.797 b	29.69 b
0	140	91.25 b	8.02 d	65.39 b	5.0 d	395.83 b	10.399 a	2.580 d	24.81 c
5		94.0 a	9.02 a	68.24 a	5.51 a	441.41 a	13.609 a	4.830 a	35.49 a
أ.ف.م$_{0.05}$		1.91	0.12	2.13	0.09	29.68	3.275	0.469	3.01

المتوسطات الموضحة بنفس العامود والمتبعة بنفس الحرف أو الأحرف متساوية إحصائياً طبقاً لقيم (أ.ف.م) باحتمال $\alpha \leq 0.05$.

التوصيات

توصي هذه الدراسة

1- زراعة صنف القمح الديورم (كاسي) مع استخدام الرش الورقي بحمض الهيوميك بتركيز 5جم/لتر والتسميد النيتروجيني بمعدل 140 كجم نيتروجين /هكتار وذلك لتحقيق أعلى انتاجية من الحبوب ومكوناته تحت ظروف منطقة سلوق.

2- إجراء عدة تجارب حقلية باستخدام تراكيز مختلفة من حمض الهيوميك ومستويات متعددة من السماد النيتروجيني بهدف دراسة تأثيرهما في انتاجية القمح الديورم (كاسي) تحت الظروف البيئية لمنطقة سلوق.

Compliance with ethical standards

Disclosure of conflict of interest

The authors declare that they have no conflict of interest.

المراجع

Ahmad, T., R. Khan and T. Nawaz Khattak (2018). Effect of humic acid and fulvic acid based liquid and foliar fertilizers on wheat crop yield. Journal of Plant Nutrition, 41 (19): 2438-2445.

Alfatlawi, Z.H.C. and S.H.A.W. Alrubaiee (2020). Effects of spraying different concentrations of Humic acid on the growth and yield of wheat crop (IP99 cultivar) in various stages. Plant Archives, 20(2), 1517–1521.

 Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Anwar Sh., F. Iqbal, W.A. Khattak, M. Islam, B. Iqbal and Sh. Khan (2016). Response of wheat crop to humic acid and nitrogen levels. Agriculture Research Article, 3 (1): 558-565.

Arjumend, T., M.K. Abbasi and E. Ralique (2015). Effects of lignite-derived humic acid on some selected soil properties, growth and nutrient uptake of wheat (Triticum aestivum L.) grown under green house conditions. Pakistance Journal of Botany, 47 (6): 2231-2238.

Awad, A.A., A.B. El-Taib, A.A. Sweed and A.A. Omran (2022). Nutrient contents and productivity of triticum aestivum plants grown in clay loam soil depending on humic substances and varieties and their interactions. Ahmed. Agronomy, 12(705).

Bakry, A.B.; M.H. Taha; M.F. ElKaramany and M.T. Said (2016). Improving productivity and quality of two wheat cultivars using humic acid and zinc foliar application under sandy soil conditions. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences, 7 (3): 606-618.

Bybordi, A. and E. Ebrahimian (2013). Growth, yield and quality components of canola fertilized with urea and zeolite. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 44(19), 2896-2915.

Chandrasekar, V., R.K. Sairam and G.C Srivastava (2000). Physiological and biochemical responses of hexaploid and tetraploid wheat to drought stress, J. Agron. Crop Sci., 185, 219–227.

DeLacy, I.H., K.E. Besford, M. Cooper, J.K. Bull and C.G. McLaren (1996). Analysis of multi-environmental trials – an historical perspective, in: Cooper M., Hammer G.L. (Eds.), Plant Adaptation and Crop Improvement, CAB International, Wallingford, UK, pp. 39–124.

Delfine, S. et al. (2005). Effect of foliar application of N and humic acids on growth and yield of durum wheat. Journal of Agronomy and Sustainable Development, 25 (2): 183-191.

Ehsaan, S., S. Javed, I. Saleem, F. Habib and T. Majeed (2014). Effect of humic acid foliar spraying and nitrogen fertilizers management on wheat yield. International journal of agronomy and agricultural research, 4(4), 28-33.

El-Hag, D.A.A. and A.M.E.A. Shahein (2017). Effect of different nitrogen rates on productivity and quality traits of wheat cultivars. Egypt. J. Agron., 39 (3): 321-335.

El-Hashash, E.F., M.M.A. El-Enin, T.A.A. El-Mageed, M.A.E. Attia, M.T. El-Saadony, K.A. El-Tarabily and A. Shaaban (2022). Bread Wheat Productivity in Response to Humic Acid Supply and Supplementary Irrigation Mode in Three Northwestern Coastal Sites of Egypt. Agronomy, 12(7). https://doi.org/10.3390/agronomy12071499.

Farooq, M.; I. Khan; S. Ahmed; N. Ilyas; A. Saboor; M. Bakhtiar; S. Khan; I. Khan; N. Ilyas and A.Y. Khan (2018). Agronomical efficiency of two wheat (Triticum aestivum L.) varieties against different levels of nitrogen fertilizer in subtropical region of Pakistan. Int. J. Environ. Agric. Res., 4 (4): 28-36.

Gomaa, M. A., I.F. Rehab and 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 Research, 4(02), 130–140.

Gomez, K.A. and A.A. Gomez (1984). Statistical Procedure for Agricultural Research. John Wiley & Sons, Inc. Mew York, U.S.A., 79- 411.

Iqbal, B., S. Anwar, F. Iqbal, W.A. Khatak, M. Islam and S. Khan (2016). Response of wheat crop to humic acid and nitrogen levels. Ecronocon Agriculture, 3(1): 558–565.

Kadkol, G.P. and M. Sissons (2016). Durum wheat, Encyclopedia of Food Grains. 2nd ed., Oxford Academic Press.

Khan, R.U.; M.Z. Khan; A. Khan; S. Saba and I.U. F. Hussain (2018). Effect of humic acid on growth and crop nutrient status of wheat on two different soils. Journal of Plant Nutrition, 41 (4): 453-460.

Li, C., S. Dhital and M.J. Gidley (2022). High amylose wheat bread with reduced in vitro digestion rate and enhanced resistant starch content. Food Hydrocolloids, 123, 107181.

Malcolm, J. and Hawkesford. (2013). Reducing the reliance on nitrogen fertilizer for wheat production. Journal Of Cereal Science Research Review 59(3): 276-283.

Mansour, H.A.; S. Kh. Pibars; M.S. Gaballah and K.A.S. Mohammed (2016). Effect of different nitrogen levels, and wheat cultivars on yield and its components under sprinkler irrigation system management in sandy soil. Int. J. Chem. Tech. Res., 9 (9): 1-9.

Merwad, A.R.M.A. (2019). Using humic substances and foliar spray with moringa leaf extract to alleviate salinity stress on wheat. Handbook of Environmental Chemistry, 77: 265- 286.

Mirzamasoumzadeh, B. et al. (2012). A comparison study on humic acid fertilizers effect on initial growth stages on four wheat cultivars. Annual Biological Research, 3 (10): 4747-4750.

Noroozisharaf, A. and M. Kaviani (2018). Effect of soil application of humic acid on nutrients uptake, essential oil, and chemical compositions of garden thyme (Thymus vulgaris L.) under greenhouse conditions. Physiol Mol Bio Plants, 24(3), 423–431.

 Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Olaetxea, M., V. Mora, R. Baigorri, A.M. Zamarreño and J.M. García-Mina (2020). The Singular molecular conformation of humic acids in solution influences their ability to enhance root hydraulic conductivity and plant growth. Molecules, 26(1), 3.

Page, A.L., R.H. Miller and D.R. Keeney (1982). Methods of Soil Analysis. 2nd ed. American Society of Agronomy, Madison, WI. USA.

Poole, N., J. Donovan, J. and O. Erenstein (2021). Agrinutrition research: Revisiting the contribution of maize and wheat to human nutrition and health. Food Policy, 100, 101976.

Radwan, F.I., M.A. Gomaa, M.A.A. Naser and I.F. Mussa (2014). Response of some wheat varieties to humic acid, mineral and biofertilization on productivity and quality. Middle East J. Agric. Res., 3(3): 631-637.

Rekaby, S.A.; M.A. Eissa; S.A. Hegab and H.M. Ragheb (2016). Effect of nitrogen fertilization rates on wheat grown under drip irrigation system. Assiut J. Agric. Sci., 47 (3): 104- 119.

Salihi, M.S. (2024). Effects of elevated CO2 on rice seedling establishment of MR219 and Sri Malaysia1 varieties. Pakistan Journal of Botany, 56(3): 1–6.

Sayed, Warda H., R.A. Dawood, K.A. Abd El-Rahman, M.A. El-Morshidy and Anam H. Galal (2019). Impact of Humic acid and nitrogen fertilization on productivity of some bread wheat cultivars. Assiut J. Agric. Sci., 50 (4): 22-34.

Schopf, M., M.C. Wehrli, T. Becker, M. Jekle and K.A. Scherf (2021). Fundamental characterization of wheat gluten. European Food Research and Technology, 247, 985-997.

Shewry, P.R. (2009). Wheat. Journal of Experimental Botany, 60(6), 1537–1553. https://doi.org/10.1093/jxb/erp058.

Wanga, Z.H., Y.F. Miao and S.X. Li (2015). Effect of ammonium and nitrate nitrogen fertilizers on wheat yield in relation to accumulated nitrate at different depths of soil in drylands of China. Field Crops Research, 183, 211-224.

Yang, J., J. Zhang, Z. Huang, Q. Zhu and L. Wang (2000). Remobilization of carbon reserves is improved by controlled soil-drying during grain filling of wheat, Crop Sci., 40, 1645–1655.

Zheng, E., M. Qin, Z. Zhang and T. Xu (2022). Humic acid fertilizer incorporation increases rice radiation use, growth, and yield: A Case Study on the Songnen Plain, China. Agriculture, 12(653): 1–13.

Disclaimer/Publisher's Note: The statements, opinions, and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of **AJAPAS** and/or the editor(s). **AJAPAS** and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions, or products referred to in the content.

 Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).