

Effect of Organic Fertilizer (Organic Fertilizer Extract and Humic Acid) on Seed Productivity of Two Soybean Genotypes (*Glycine max* L.)

Sandy Ameen Alsabgha* 
Dr. Majd Mohammed Darwish**
Dr. Nabil Jamil Habib***
Dr. Reem Saleem Ali****

(Received 20 / 5 / 2026. Accepted 12 / 8 / 2026)

□ ABSTRACT □

The research was carried out at Baksa village, Latakia Governorate, by the cultivation of Soybean (*Glycine max* L.) seeds (Sb44 and Sb273) in factorial arrangement using a randomized complete block design (RCBD) with three replicates.

The objective of this research was to study the effect of organic fertilizer extract (1:2 and 1:3) and Humic Acid (0, 1, 2 and 3 g/L), on some productivity characteristics of two genotypes.

Seed yield and several related traits were studied (number of pods on the plant (pod/plant), weight of pods on the plant (g/plant), number of seeds on the plant (seed/plant), weight of seeds on the plant (g/plant), weight of 100 seeds (g), clearance ratio (%), productivity (kg/ha) and harvest index (%).

The results showed a significant superiority of the Sb273 genotype over the Sb44 genotype in pod weight, weight of seeds on the plant and seed productivity per unit area.

Furthermore, Organic fertilizer extract and Humic acid together showed a significant increase ($P < 0.05$) in most of components of seed productivity, the highest productivity was obtained from seeds per unit area when using organic fertilizer extract (1:2) and Humic acid (3 g/L) of two genotypes.

Keywords: Soybeans, Organic fertilizer, Humic Acid, Seed yield

Copyright



:Latakia University journal (formerly Tishreen) -Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

* PhD student , Faculty of Agricultural Engineering, Latakia University(formerly Tishreen), Latakia, Syria. sandyalsabgha96@gmail.com)

** Associate Professor, Faculty of Agricultural Engineering, Latakia University(formerly Tishreen), Latakia, Syria. majds26@yahoo.com)

*** Associate Professor, Faculty of Agricultural Engineering, Latakia University(formerly Tishreen), Latakia, Syria. HabibNabil77@yahoo.com)

**** Researcher at the (GCSAR) – Agricultural Research Center of Latakia – Latakia – Syria. dr.reem.s.ali@gmail.com)

تأثير المعاملة بالمخصبات العضوية (منقوع السماد البلدي وحمض الهيوميك) على الغلة البذرية لطرارين من فول الصويا (*Glycine max* L.)

ساندي أمين السبغة* ID

د. مجد محمد درويش**

د. نبيل جميل حبيب***

د. ريم سليم علي****

(تاريخ الإيداع 20 / 5 / 2026. قبل للنشر في 12 / 8 / 2026)

□ ملخص □

نُفذ البحث في قرية بكسا - محافظة اللاذقية، بزرعة طرازين من فول الصويا (*Glycine max* L.) Sb44 و Sb273 في تجربة عاملية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبثلاثة مكررات، وذلك بهدف دراسة تأثير معاملات منقوع السماد البلدي بتركيز (1:2 و 1:3)، مع المعاملة بحمض الهيوميك بتركيز (0، 1، 2، 3 غ/ل)، في بعض الخصائص الإنتاجية للطرارين المدروسين.

تم قياس مجموعة من المؤشرات الإنتاجية، وهي: عدد القرون على النبات (قرون.نبات⁻¹)، وزن القرون على النبات (غ.نبات⁻¹)، عدد البذور على النبات (بذرة.نبات⁻¹)، وزن البذور في النبات (غ.نبات⁻¹)، وزن 100 بذرة (غ)، نسبة النضافي (%، الإنتاجية (كغ.هكتار⁻¹)، ودليل الحصاد (%).

أظهرت النتائج تفوقاً معنوياً للطرار Sb273 على الطراز Sb44 في صفات: وزن القرون، ووزن البذور في النبات والغلة البذرية في وحدة المساحة.

أدت معاملات منقوع السماد البلدي وحمض الهيوميك معاً إلى زيادة معنوية ($P < 0.05$) في معظم مكونات الغلة البذرية، وقد تم الحصول على أعلى إنتاجية من البذور في وحدة المساحة عند استخدام منقوع السماد البلدي بتركيز (1:2) وحمض الهيوميك بتركيز (3 غ/ل) وفي كلا الطرازين المدروسين.

الكلمات المفتاحية: فول الصويا، المخصبات العضوية، حمض الهيوميك، الغلة البذرية

حقوق النشر : مجلة جامعة اللاذقية (تشرين سابقاً) - سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب



الترخيص CC BY-NC-SA 04

* طالبة دكتوراه - كلية الهندسة الزراعية - جامعة اللاذقية (تشرين سابقاً) - اللاذقية - سورية. sandyalsabgha96@gmail.com

** أستاذ مساعد - كلية الهندسة الزراعية - جامعة اللاذقية (تشرين سابقاً) - اللاذقية - سورية. majds26@yahoo.com

*** أستاذ مساعد - كلية الهندسة الزراعية - جامعة اللاذقية (تشرين سابقاً) - اللاذقية - سورية. HabibNabil77@yahoo.com

**** باحثة في الهيئة العاملة للبحوث العلمية الزراعية - مركز بحوث اللاذقية - اللاذقية - سورية. dr.reem.s.ali@gmail.com

مقدمة:

يُعد توفير الغذاء مشكلة معقدة دفعت الكثير من الدول إلى التفكير في إيجاد مصادر غذائية بديلة للمصادر التقليدية لتلبية احتياجات مجتمعاتها حاضراً ومستقبلاً، وفي ظل ارتفاع تكلفة مصادر البروتين الحيوانية بات لازماً الاعتماد على مصادر أقل كلفةً، وعليه فقد أصبح البروتين النباتي أحد الحلول البديلة لسد الفجوة الغذائية. تعتبر الفصيلة البقولية من أهم الفصائل النباتية الغنية بالبروتينات، وهي تضم أنواعاً عدة أبرزها: الفول (*Vicia faba* L.)، الحمص (*Cicer aritinum* L.)، والعدس (*Lens culinaris* L.)، وهي مكونات غذائية يومية لدى العديد من الشعوب. ومن بين أنواعها: فول الصويا (*Glycine max* L.)، الذي يُعد مصدراً غنياً بالزيت والبروتينات، وله أهمية كبيرة عالمياً كمحصول غذائي وعلفي، إذ تحتوي بذوره على نحو 45% بروتين و25% زيت، ما دفع بعض الباحثين إلى تسميته "الذهب المزروع" [1].

يتميز فول الصويا من حيث الخصائص الكيميائية باحتوائه على جميع الأحماض الأمينية الضرورية للإنسان والحيوان، ما يجعله قريباً إلى البروتين الحيواني في قيمته الغذائية، كما يحتوي على أحماض دهنية نشطة فيزيولوجياً (fatty acids) تمتاز بوجود روابط عديدة غير مشبعة [2]. نتيجة لذلك، حظي هذا المحصول باهتمام كبير، وأجريت العديد من الدراسات لتحديد العوامل التي تؤثر في العمليات الحيوية له، وتحسين نموه وإنتاجيته [3, 4]. ومن بين الطرائق التي تساهم في ذلك، استخدام المخصبات العضوية، حيث شهدت إضافة الأسمدة العضوية المختلفة اهتماماً متزايداً خلال العقدين الماضيين بهدف الحد من الاستعمال العشوائي للأسمدة المعدنية، وضمان سلامة الإنسان والبيئة، إضافة إلى دورها في إطلاق العناصر الغذائية ببطء، وتحسين الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة [5].

تؤثر الأسمدة العضوية بشكل كبير على توفر المغذيات في التربة، كما تؤثر على نشاط البكتيريا المفيدة [6]، وقد أشار العديد من الباحثين إلى أن الاستخدام المفرط للأسمدة الكيميائية يقلل من تكوين العقد الجذرية ويخفض تثبيت النيتروجين الجوي [7]، وتؤدي الأسمدة العضوية دوراً مهماً في تلبية الاحتياجات الغذائية للنباتات، كما يمكن أن تكون مصدراً للعديد من المغذيات الكبرى والصغرى للنبات [8]. لذلك، يعد التسميد العضوي حلاً بديلاً لزيادة الإنتاجية وتقليل التلوث البيئي الناتج عن الإفراط في استخدام الأسمدة الكيميائية [9].

تؤدي المواد العضوية الدبالية، ومنها حمض الهيوميك، دوراً فعالاً في تحسين خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية من خلال تفاعلها مع معادن التربة، مما يحسن الخصائص الفيزيائية وسعة ادمصاص العناصر المعدنية [11]. كما تؤثر الأحماض العضوية الدبالية في تحسين نمو النبات وتوافر العناصر الغذائية. وقد أوضح [12] أن حمض الهيوميك يعمل كمصدر مكمل للفينولات المتعددة في المراحل المبكرة لنمو النبات، مما يعزز النشاط الكيميائي التنفسي ويزيد من فعالية النظام الأنزيمي، وينشط انقسام الخلايا وتطور النظام الجذري وإنتاج المادة الجافة.

أظهرت الدراسات أن معاملة نباتات فول الصويا بهيومات البوتاسيوم بمعدل 2.1 كغ.هكتار⁻¹، على دفعتين (الأولى مع الزراعة والثانية بعد 40 يوماً من الزراعة)، أدت إلى زيادة طول النبات والجذور، عدد القرون على النبات، والإنتاجية الكلية [13]، كما أن معاملة نبات اللوبياء بهيومات البوتاسيوم زادت نسبة البروتين والكربوهيدرات، عدد العقد الجذرية، المساحة الورقية، وعدد التفرعات على نبات اللوبياء [14].

بناءً على ما سبق، ونظراً لقلة الدراسات حول تأثير المخصبات العضوية مثل منقوع السماد البلدي وحمض الهيوميك على غلة فول الصويا، يركز البحث على أثر هذه المعاملات على الغلة لطرازين من فول الصويا (*Glycine max* L.).

أهمية البحث وأهدافه:

تكتسب دراسة هذا البحث أهميتها من كون فول الصويا أحد المحاصيل الاقتصادية الهامة، نظراً لتعدد استخداماته، سواء في الصناعات الغذائية للاستهلاك البشري أو كمحصول علفي غني بالبروتين لتغذية الحيوانات. كما أن الإنتاج الزراعي يواجه تحديات مرتبطة بالاعتماد المكثف على المركبات الكيميائية في تغذية النبات، والتي أصبحت تهدد البيئة وصحة الإنسان، مما يبرز الحاجة إلى استخدام المخصبات العضوية ودورها في تحسين نمو المحصول وتقليل الآثار السلبية للمواد الكيميائية التقليدية.

يهدف هذا البحث إلى دراسة استجابة الغلة وبعض العناصر المرتبطة بها لدى طرازين من فول الصويا تحت تأثير المعاملة بمنقوع السماد البلدي وحمض الهيوميك، وذلك لتحديد الطراز ذي الإنتاجية الأعلى، ومعرفة أفضل التراكيز التي تسهم في زيادة إنتاجية المحصول من البذور.

طرائق البحث ومواده:

نُفذ البحث في قرية بكسا ضمن ناحية ستمرخو التابعة لمحافظة اللاذقية، والتي ترتفع عن سطح البحر حوالي 70م، زُرعت البذور بتاريخ 6/2، وتم الحصاد بتاريخ 10/12، خلال الموسم الزراعي لعام 2024. تضمنت الدراسة طرازين من فول الصويا هما: (Sb273 – Sb44)، وقد تم الحصول عليهما من الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية. أُجري تحليل كيميائي لتربة الموقع، بهدف معرفة قوامها ومحتواها من العناصر الغذائية، وجاءت النتائج كما هو مبين في الجدول (1).

الجدول (1). بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة

موقع الزراعة (بكسا – ستمرخو – اللاذقية)

المحتوى الكلي %	تحليل ميكانيكي (ملغ/كغ) تربة جافة	CaCO ₃	O.M.	K ₂ O	P ₂ O ₅	N	رمل	سلت	طين
53.4	7.91	0.41	45	2	188	7	8	18	26

تميزت التربة بأنها طينية، فقيرة بالفوسفور ومتوسطة المحتوى بالبوتاسيوم، ذات محتوى منخفض بالأزوت وجيد بالمادة العضوية، مائلة إلى القلوية، وسعتها التبادلية جيدة.

تم تجهيز الأرض للزراعة بإجراء حراثة عميقة، مع إضافة الأسمدة المعدنية الأساسية، بما يحقق المعادلة السمادية الموصى بها من قبل وزارة الزراعة، كما يلي: 20 – 40 كغ. هكتار⁻¹ أزوت، و 150 – 200 كغ. هكتار⁻¹ فوسفور وبوتاسيوم، وبناءً على نتائج تحليل التربة تم إضافة الكمية اللازمة من هذه الأسمدة. بعد الحراثة، أُجريت عمليات التسوية والتنعيم، ومن ثم تم تقسيم الأرض إلى قطع تجريبية.

أُجريت تجربة عاملية باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) Randomized Complete Block Design، مع ثلاثة مكررات لكل معاملة، حيث بلغت مساحة القطعة التجريبية الواحدة (1.2×2) م²، وترك ممر للخدمة بعرض 100 سم بين كل قطعة وأخرى. قُسمت كل قطعة تجريبية إلى أربعة خطوط متباعدة بمسافة 40 سم، والمسافة بين النبات والآخر 20 سم، وبواقع خمسة نباتات في كل خط، بما يحقق كثافة نباتية 8 نبات.م⁻²

تم نقع كمية من السماد البلدي ضمن برميل سعة 200 لتر مع تغطيته بشكل جيد لمدة 15 يوماً قبل بدء الري بالمنقوع. أُضيف المنقوع مع ماء الري بمعدل أربع ريات قبل موعد الإزهار. تم تحضير التراكيز للسقي وفقاً لما يلي:

- F₁: سقاية النباتات بمنقوع السماد البلدي بتركيز 1:2 حجماً (2 ماء : 1 منقوع السماد البلدي)
 - F₂: سقاية النباتات بمنقوع السماد البلدي بتركيز 1:3 حجماً (3 ماء : 1 منقوع السماد البلدي)
- استُخدم مخصب عضوي (حمض الهيوميك Humic acid) كمستحضر تجاري (HAMINO)، وهو مركب من 50% مادة عضوية. تمت إضافته مع ماء الري بمعدل ثلاث ريات (ريتان قبل بداية التبرعم ورية بعد تشكل القرون)، وذلك وفق التراكيز الآتية:
- HM₀: سقاية النباتات بالماء فقط.
 - HM₁: سقاية النباتات بمحلول حمض الهيوميك بتركيز 1 غ/ل.
 - HM₂: سقاية النباتات بمحلول حمض الهيوميك بتركيز 2 غ/ل.
 - HM₃: سقاية النباتات بمحلول حمض الهيوميك بتركيز 3 غ/ل.
- وهكذا كان عدد القطع التجريبية المستخدمة = 2 (طرازين فول الصويا) × 2 (تركيزين من منقوع السماد البلدي) × 4 (الشاهد و 3 تراكيز من حمض الهيوميك) × 3 مكررات = 48 قطعة تجريبية.

دُرست الخصائص والصفات التالية:

- 1- عدد القرون على النبات (قرون.نبات⁻¹).
- 2- وزن القرون على النبات (غ.نبات⁻¹).
- 3- عدد البذور على النبات (بذرة.نبات⁻¹).
- 4- وزن البذور في النبات (غ.نبات⁻¹).
- 5- وزن 100 بذرة (غ).
- 6- نسبة التصافي % = (وزن البذور/وزن القرون) × 100
- 7- الإنتاجية (كغ.هكتار⁻¹) = (الكثافة النباتية × وزن البذور على النبات) / 1000
- 8- دليل الحصاد % = (الغلة البذرية/الغلة الحيوية) × 100

التحليل الإحصائي:

تم إجراء تحليل التباين للبيانات عبر البرنامج **R statistical software** باستخدام الاختبار **ANOVA-Tukey** وتم عرض النتائج بشكل متوسطات والفروقات ذات المعنوية عند مستوى الاحتمالية $P < 0.05$.

النتائج والمناقشة:

- 1- تأثير الري بمنقوع السماد البلدي وحمض الهيوميك في بعض مكونات الغلة البذرية (عدد القرون على النبات، وزن القرون على النبات، عدد البذور في النبات، وزن البذور في النبات) لطرازي فول الصويا (Sb44 و Sb273):
يوضح الجدول (2) تأثير المعاملات بمنقوع السماد البلدي وحمض الهيوميك على الصفات الإنتاجية لطرازي فول الصويا (Sb44 و Sb273)، بما في ذلك عدد القرون، غلة القرون، عدد البذور، وغلة البذور، للمقارنة بين المعاملات المختلفة على نمو وإنتاجية النباتات.

الجدول (2). عدد القرون، وزن القرون، عدد البذور، ووزن البذور لطرازي فول الصويا (Sb273 و Sb44) تحت تأثير الري بمنقوع السماد البلدي وحمض الهيوميك

طرازي فول الصويا (Sb273 و Sb44)									
وزن البذور على النبات (غ.نبات ⁻¹)		عدد البذور على النبات (بذرة.نبات ⁻¹)		وزن القرون على النبات (غ.نبات ⁻¹)		عدد القرون على النبات (قرن.نبات ⁻¹)		الصفة المدروسة	
G ₂	G ₁	G ₂	G ₁	G ₂	G ₁	G ₂	G ₁	حمض الهيوميك	منقوع السماد البلدي
17.41 ^d	13.62 ^e	145.3 ^{cd}	123.6 ^e	39.05 ^c	37.33 ^{cd}	52 ^{de}	46 ^e	HM ₀	F ₁
19.68 ^{cd}	17.63 ^d	153 ^c	143 ^d	44.33 ^{bc}	39.83 ^{bc}	57 ^d	53 ^{de}	HM ₁	
26.62 ^b	23.39 ^{cd}	184 ^{ab}	166 ^{bc}	53.89 ^{ab}	43.47 ^{bc}	73 ^b	65 ^c	HM ₂	
33.63 ^a	25.52 ^{bc}	204.3 ^a	174.6 ^b	60.46 ^a	46.76 ^b	82 ^a	69 ^{ab}	HM ₃	
13.47 ^{ef}	12.15 ^f	112.6 ^f	108.3 ^{fg}	32.49 ^d	35.57 ^{cd}	44 ^{ef}	41 ^f	HM ₀	F ₂
16.64 ^{de}	16.97 ^{de}	149.3 ^{cd}	141.3 ^{cd}	38.08 ^{cd}	39.33 ^{bc}	53 ^{de}	51 ^{de}	HM ₁	
22.25 ^c	20.50 ^{cd}	158.6 ^{bc}	155.3 ^c	46.98 ^{bc}	41.61 ^{bc}	63 ^{cd}	60 ^{cd}	HM ₂	
24.22 ^{bc}	22.25 ^{cd}	171.6 ^b	162.3 ^{bc}	50.24 ^{ab}	43.24 ^{bc}	68 ^{cd}	61 ^{cd}	HM ₃	
13.21 ^{ef}	11.87 ^f	110 ^{fg}	103 ^g	35.31 ^{cd}	32.62 ^d	48 ^e	40 ^f	Con.	

تمثل الرموز (G) لطرز فول الصويا (Sb273 و Sb44)، و (F) منقوع السماد البلدي (1:3 و 1:2)، و (HM) حمض الهيوميك (1، 2، 3 غ/ل). تشير جميع المعطيات إلى متوسطات $n=3$ ، وأحرف مختلفة (a, b, c, d, e, f, g) لإظهار الفروق المعنوية بين المتوسطات لكل مؤشر عند كل معاملة ($P<0.05$, ANOVA-Tukey test). تشير الأحرف المتشابهة في الأعمدة الخاصة بكل صفة إلى عدم وجود فروقات معنوية بين المعاملات المدروسة.

أظهرت نتائج الجدول (2) وجود فروق معنوية ($P<0.05$) بين المعاملات المدروسة في صفة عدد القرون على النبات، حيث أظهر التداخل بين منقوع السماد البلدي وحمض الهيوميك تحسناً واضحاً، وسجل الطراز Sb273 أعلى عدد للقرون عند المعاملة F₁ مع حمض الهيوميك بتركيز 3 غ/ل، وبلغ (82 قرن.نبات⁻¹)، بينما بلغ أعلى عدد للقرون للطراز Sb44 عند F₁ و HM₃ (69 قرن.نبات⁻¹). أما عند دراسة معاملات المنقوع، فقد أعطت F₁ زيادة ملحوظة في عدد القرون، حيث بلغ الطراز Sb273 (52 قرن.نبات⁻¹) و Sb44 (46 قرن.نبات⁻¹). في حين لم تُسجل فروق معنوية ($P>0.05$) عند الطراز Sb44 مع المنقوع F₂ (41 قرن.نبات⁻¹) مقارنة بالشاهد (40 قرن.نبات⁻¹).

أما صفة وزن القرون على النبات، فقد سجل الطراز Sb273 أعلى قيمة عند F₁ مع HM₃ (60.46 غ.نبات⁻¹)، بينما بلغ أعلى غلة للطراز Sb44 عند F₁ و HM₃ (46.76 غ.نبات⁻¹)، كما تفوقت معاملات F₂ وبلغت أعلى غلة عند الطراز Sb273 و HM₃ (50.24 غ.نبات⁻¹). أما عند دراسة معاملات المنقوع، فقد سجل F₁ أعلى غلة للقرون عند الطراز Sb273 (39.05 غ.نبات⁻¹) والطراز Sb44 (37.33 غ.نبات⁻¹)، بينما أعطت F₂ زيادة معنوية ($P<0.05$) عند Sb44 (35.57 غ.نبات⁻¹) مقارنة بالشاهد (32.62 غ.نبات⁻¹)، في حين لوحظ انخفاض غير معنوي ($P>0.05$) عند Sb273 (32.49 غ.نبات⁻¹) مقارنة بالشاهد (35.31 غ.نبات⁻¹).

وبالنسبة لصفة عدد البذور في النبات، فقد سجل الطراز Sb273 عند F₁ و HM₃ أعلى عدد من البذور (204.3 بذرة.نبات⁻¹)، تلاه التركيز 2 غ/ل (184 بذرة.نبات⁻¹). أما الطراز Sb44، فبلغ عدد البذور عند F₁ مع HM₃ و HM₂ (174.6 و 166 بذرة.نبات⁻¹) على التوالي. كما تفوقت جميع معاملات F₂ مع حمض الهيوميك، وبلغت أعلى عدد للبذور عند الطراز Sb273 والمنقوع F₁ (171.6 بذرة.نبات⁻¹). أما عند دراسة معاملات المنقوع، فقد سجلت F₁ أعلى عدد للبذور عند الطراز Sb273 (145.3 بذرة.نبات⁻¹)، تلاه الطراز Sb44.

(123.6 بذرة/نبات⁻¹)، بينما أعطت F₂ (108.3 و 112.6 بذرة/نبات⁻¹) مقارنة بالشاهد (103 و 110 بذرة/نبات⁻¹) على التوالي.

أما بالنسبة لصفة وزن البذور في النبات، فقد سجل الطراز Sb273 عند F₁ و HM₃ أعلى وزن للبذور (33.63 غ/نبات⁻¹)، تلاه التركيز 2 غ/ل (26.62 غ/نبات⁻¹)، بينما بلغ أعلى غلة للطراز Sb44 عند F₁ و HM₃ (25.52 غ/نبات⁻¹). كما أظهرت معاملات F₂ مع حمض الهيوميك زيادة ملحوظة، وبلغ أعلى وزن للبذور عند الطراز Sb273 و HM₃ (24.22 غ/نبات⁻¹). أما بالنسبة لمعاملات المنقوع، فقد سجلت F₁ أعلى غلة للبذور عند الطراز Sb273 (17.41 غ/نبات⁻¹) والطراز Sb44 (13.62 غ/نبات⁻¹)، في حين لم تُسجل F₂ فروق معنوية (P>0.05) عند الطرازين Sb273 و Sb44 وبلغت (12.15 و 13.47 غ/نبات⁻¹) مقارنة بالشاهد (11.87 و 13.21 غ/نبات⁻¹) على التوالي.

إن إضافة السماد العضوي تؤدي إلى زيادة في صفات النمو والإنتاجية، نظراً لتحسين الحالة الغذائية عند منطقة الجذور، من خلال توفير العناصر الغذائية، تحسين بنية التربة، وزيادة الأحياء الدقيقة المفيدة، مما يعزز تطور صفات المحصول [15].

يعزز التأثير الإيجابي لحمض الهيوميك إلى تشجيعه على امتصاص المغذيات، عبر زيادة نفاذية الأغشية الخلوية وتحفيز التفاعلات الأنزيمية، بالإضافة إلى توفير العناصر الصغرى مثل المنغنيز والنحاس والحديد، مما يعزز العمليات الفسيولوجية، خاصة عملية التمثيل الضوئي وزيادة المواد الكربوهيدراتية المصنعة في الأوراق وانتقالها إلى الأجزاء الثمرية، بما في ذلك عدد القرون والبذور ووزنها [16-18]. كما يوفر حمض الهيوميك بيئة ملائمة لنمو النبات وتطوره، ويعكس الإمكانات الوراثية القصوى لتكوين البذور، ويحفز نمو واستطالة خلايا الساق وزيادة ارتفاع النبات من خلال تحفيز الأحياء الدقيقة التي تفرز الأحماض العضوية والهرمونات مثل الأوكسينات والجبرلينات، ويعزز تطور الكلوروفيل وتجمع السكريات والإنزيمات والأحماض الأمينية، ما ينعكس على زيادة عدد القرون والبذور وتحسين النمو الخضري للنبات [19-21].

2- تأثير الري بمنقوع السماد البلدي وحمض الهيوميك في بعض صفات الغلة (وزن 100 بذرة، نسبة التصافي، الإنتاجية، ودليل الحصاد) لطرازي فول الصويا (Sb273 و Sb44):

يوضح الجدول (3) تأثير المعاملات بمنقوع السماد البلدي وحمض الهيوميك على الصفات الإنتاجية لطرازي فول الصويا (Sb273 و Sb44)، بما في ذلك وزن 100 بذرة، نسبة التصافي، الإنتاجية، ودليل الحصاد، للمقارنة بين المعاملات المختلفة على نمو وإنتاجية النباتات.

الجدول (3) وزن 100 بذرة، نسبة التصافي، الإنتاجية، ودليل الحصاد لطرازي فول الصويا (Sb273 و Sb44) تحت تأثير

الري بمنقوع السماد البلدي وحمض الهيوميك

طرازي فول الصويا (Sb273 و Sb44)									
الصفة المدروسة		وزن 100 بذرة (غ)		نسبة التصافي (%)		الإنتاجية (كغ/هكتار ⁻¹)		دليل الحصاد (%)	
منقوع السماد البلدي	حمض الهيوميك	G ₁	G ₂	G ₁	G ₂	G ₁	G ₂	G ₁	G ₂
F ₁	HM ₀	10.46 ^c	10.76 ^{bc}	37.34 ^d	45.79 ^{cd}	1089 ^{ef}	1392.8 ^{de}	24.50 ^{de}	29.65 ^d
	HM ₁	10.53 ^{bc}	10.87 ^b	45.10 ^{bc}	45.84 ^c	1410.4 ^{de}	1574.4 ^{cd}	31.46 ^{cd}	30.74 ^{cd}
	HM ₂	11.27 ^{ab}	11.56 ^{ab}	54.59 ^{ab}	52.02 ^{bc}	1871.2 ^c	2129.6 ^b	36.20 ^{bc}	37.26 ^{bc}
	HM ₃	11.42 ^{ab}	12.13 ^a	55.46 ^{ab}	57.87 ^a	2041.6 ^{bc}	2690.4 ^a	37.92 ^b	44.11 ^a
F ₂	HM ₀	10.25 ^{cd}	10.37 ^{cd}	36.26 ^e	41.58 ^{de}	972 ^{ef}	1077.6 ^e	22.56 ^e	24.17 ^{de}

30.66 ^{cd}	30.97 ^{cd}	1331.2 ^d	1357.6 ^{de}	44.55 ^{cd}	45.04 ^{bc}	10.86 ^{bc}	10.57 ^{bc}	HM ₁	
33.14 ^c	36.14 ^{bc}	1780 ^{cd}	1640 ^{cd}	47.56 ^{bc}	49.71 ^{bc}	11.27 ^{ab}	11.23 ^{ab}	HM ₂	
35.18 ^{bc}	36.10 ^{bc}	1937.6 ^{bc}	1780 ^{cd}	51.22 ^b	51.92 ^b	11.41 ^{ab}	11.38 ^{ab}	HM ₃	
24.24 ^{de}	21.87 ^e	1056.8 ^{ef}	949.6 ^f	39.74 ^{de}	36.73 ^e	10.33 ^{cd}	10.23 ^d	Con.	

تمثل الرموز (G) لطرز فول الصويا (Sb273 و Sb44)، و (F) منقوع السماد البلدي (1:2 و 1:3)، و (HM) حمض الهيوميك (1، 2، 3 غ/ل). تشير جميع المعطيات إلى متوسطات $n=3$ ، وأحرف مختلفة (a, b, c, d, e, f, g) لإظهار الفروق المعنوية بين المتوسطات لكل مؤشر عند كل معاملة ($P<0.05$, ANOVA-Tukey test). تشير الأحرف المتشابهة في الأعمدة الخاصة بكل صفة إلى عدم وجود فروقات معنوية بين المعاملات المدروسة.

أظهرت نتائج تحليل التباين (جدول 3) أن التداخل بين المعاملات أدى إلى زيادة وزن 100 بذرة بشكل ملحوظ. فقد سجل الطراز Sb273 عند المعاملة F_1 و HM_3 أعلى وزن (12.13 غ)، تلاه التركيز 2 غ/ل (11.56 غ). أما الطراز Sb44، فبلغ وزن 100 بذرة عند F_1 مع تراكيز HM_2 و HM_3 (11.42 و 11.27) على التوالي، بينما سجلت معاملات F_2 عند نفس التراكيز (11.23 و 11.38) على التوالي. أما عند دراسة تأثير معاملات منقوع السماد البلدي، فقد سجلت المعاملة F_1 أعلى وزن للبذور عند الطراز Sb273 (10.76 غ)، يليه الطراز Sb44 (10.46 غ)، بينما أعطت المعاملة F_2 وزناً أقل عند الطراز Sb273 (10.37 غ) مقارنة بالشاهد (10.33 غ). وبالنسبة لصفة نسبة التصافي، فقد سجل الطراز Sb273 عند المعاملة F_1 و HM_3 أعلى قيمة (57.87%)، بينما بلغت القيم عند التركيزين 2 و 1 غ/ل (52.02 و 45.84%) على التوالي. أما الطراز Sb44، فقد تفوقت جميع المعاملات المدروسة على الشاهد، وسجلت أعلى نسبة تصافي عند التركيز 3 غ/ل من حمض الهيوميك لكل من F_1 و F_2 (55.46 و 51.92%) على التوالي. أما عند دراسة تأثير منقوع السماد البلدي، فقد سجلت المعاملة F_1 أعلى نسبة تصافي عند الطراز Sb273 (45.79%)، يليه الطراز Sb44 (37.34%)، في حين لم تظهر المعاملة F_2 فروقاً معنوية ($P>0.05$) لكل من الطرازين Sb273 و Sb44 (36.26 و 41.58%) مقارنة بالشاهد (36.73 و 39.74%) على التوالي.

أما بالنسبة للإنتاجية، فعند التداخل بين المعاملات، سجل الطراز Sb273 عند المعاملة F_1 و HM_3 أعلى إنتاجية بلغت (2690 كغ.هكتار⁻¹)، بينما بلغت الإنتاجية عند التركيزين 2 و 1 غ/ل (2129.6 و 1574.4 كغ.هكتار⁻¹) على التوالي. أما الطراز Sb44، فقد تفوقت جميع المعاملات المدروسة على الشاهد، وسجل أعلى إنتاجية عند F_1 و HM_3 (2041 كغ.هكتار⁻¹)، في حين أظهرت المعاملة F_2 أفضل إنتاجية عند الطراز Sb273 و HM_3 (1937 كغ.هكتار⁻¹). أما بالنسبة لمعاملات المنقوع، فقد سجلت المعاملة F_1 أعلى إنتاجية عند الطراز Sb273 (2690 كغ.هكتار⁻¹)، يليه الطراز Sb44 (1089 كغ.هكتار⁻¹)، مقارنة بالشاهد عند كلا الطرازين (1056.8 و 949.6 كغ.هكتار⁻¹).

أما صفة دليل الحصاد، فقد سجل الطراز Sb273 عند المعاملة F_1 و HM_3 أعلى قيمة (44.11%)، بينما بلغت القيم عند التركيزين 2 و 1 غ/ل (37.26 و 30.74%) على التوالي. أما الطراز Sb44، فقد سجل أعلى دليل حصاد عند F_1 و HM_3 (37.92%)، وبلغت عند التركيزين 2 و 1 غ/ل (36.2 و 31.46%)، بينما عند المعاملة F_2 فقد بلغت عند جميع تراكيز حمض الهيوميك (30.97 و 36.14 و 36.1%) على التوالي. أما عند دراسة منقوع السماد البلدي، فقد سجلت المعاملة F_1 أعلى دليل حصاد عند الطراز Sb273 (29.65%)، يليه الطراز Sb44 (24.5%). في المقابل، لم تظهر المعاملة F_2 فروقاً معنوية ($P>0.05$) لكل من الطرازين (22.56 و 24.17%) مقارنة بالشاهد (21.87 و 24.24%).

تلعب المادة العضوية دوراً مهماً في تحسين الخصائص الكيميائية والفيزيائية للتربة، وزيادة نشاط الأحياء المجهرية فيها، مما يعزز جاهزية العناصر الغذائية، ويحسن نمو النبات وإنتاجيته الكلية [22]. كما تساهم الأسمدة العضوية في تلبية احتياجات النبات من العناصر الغذائية، وتحسين صفات التربة من خلال زيادة احتفاظها بالرطوبة، وتعزيز التهوية وتقليل الكثافة الظاهرية [23].

يلعب حمض الهيوميك دوراً فعالاً في زيادة امتصاص المغذيات إلى داخل خلايا الأوراق، مما يعزز عملية البناء الضوئي وصنع الغذاء، ويزيد كمية الكربوهيدرات والبروتينات اللازمة لبناء أنسجة النبات، كما يطور المجموع الجذري بكفاءة عالية لامتصاص العناصر الكبرى والصغرى، مما يؤدي إلى تحسين الصفات الإنتاجية [24-26]، بالإضافة إلى ذلك، يزيد حمض الهيوميك من جاهزية العناصر الغذائية في التربة، ويعزز قدرتها على الاحتفاظ بالماء، مما يوفر بيئة ملائمة للنشاط الفسيولوجي للنبات، ويعكس ذلك إيجابياً على حجم النبات ومساحته الورقية، وبالتالي على نقل المواد الغذائية إلى القرون والبذور وزيادة الإنتاجية الكلية [27].

الاستنتاجات والتوصيات:

1. تفوق الطراز Sb273 على الطراز Sb44 في صفة الغلة والعناصر المرتبطة بها.
 2. أدى التسميد بمنقوع السماد البلدي إلى زيادة معنوية في عدد القرون ووزنها، وعدد البذور ووزنها، ما انعكس إيجاباً على إنتاجية النبات، وكانت أفضل النتائج عند معاملة السقاية بمعدل (1:2).
 3. أدت السقاية الأرضية بحمض الهيوميك إلى زيادة معنوية في الصفات الإنتاجية عند التركيز المرتفع (3 غ/ل).
- يمكن الاقتراح في ظروف التجربة المنفذة:

1. استخدام منقوع السماد البلدي بمعدل (1:2) في الأراضي المزروعة بفاول الصويا في ظروف المنطقة الساحلية، نظراً لتأثيره الإيجابي على نمو النبات وغلته البذرية.
2. استخدام حمض الهيوميك بمعدل (3 غ/ل)، نظراً لدوره الفعال في زيادة الغلة البذرية.

References:

- [1] M. Krishnan and R. Narayanakumar, "Recommendations of the 19th national conference on agricultural marketing of the indian society of agricultural marketing," "indian *journal of agricultural marketing*", vol. 19, no. 3, pp. 126-132, 2005.
- [2] V. S. Primomo, D. E. Falk, G. R. Ablett, J. W. Tanner and I. Rajcan, "Genotype × environment interactions, stability and agronomic performance of soybean with altered fatty acid profiles," Crop science, vol. 42, no. 132, pp. 57 – 62. 2002.
- [3] K. Ghassemi-Golezani, M. Taifeh-Noori, S. Oustan, M. Moghaddam and S. Seyyed-Rahmani, "Oil and protein accumulation in soybean grains under salinity stress," Notulae Science Biologicae, vol. 2, pp. 64 – 67, 2010.
- [4] K. M. Saad-Allah, "Impact of sea salt stress on growth and some physiological attributes of some soybean (*Glycine max* l.) Varieties," *Iranian journal of plant physiology*, vol. 6, no. 1, pp. 1559 – 1571, 2015.

- [5] M. Y. Khalil, "How far would Afra L. respond to bio and organic manures amendments," *Research journal of agriculture and biological science*, vol. 2, no. 1, pp. 12 – 21, 2006.
- [6] M. Qaswar, H. Jing, W. Ahmed, L. Dongchu, L. Shujun, Z. Lu, and Z. Huimin, "Yield sustainability, soil organic carbon sequestration and nutrients balance under long-term combined application of manure and inorganic fertilizers in acidic paddy soil," Soil and Tillage Research, vol. 198, 2020.
- [7] T. Y. Dong, B. W. Zhang, Q. F. Weng, and Q. B. Hu, "The production relationship of destruxins and blastospores of metarhizium anisopliae with virulence against plutella xylostella," *Journal of integrative agriculture*, vol. 15, no. 6, 2016.
- [8] Z. I. Khan, H. Safdar, K. Ahmad, K. Wajid, H. Bashir, I. Ugulu and Y. Dogan, "Copper bioaccumulation and translocation in forages grown in soil irrigated with sewage water," *Pakistan Journalist of Botany*, vol. 52, no.1, pp. 111-119, 2020.
- [9] M. Tejada And J. L. Gonzalez, "Effects of the application of compost originating from crushed cotton gin residues on wheat yield under dryland conditions," *European Journal Agronomy*, vol. 19, pp. 357 – 365, 2003.
- [10] I. A. Mataroiev, "Effect of humate on diseases plant resistance", *Chemical Agricultural Journal*, vol. 1, pp. 15- 16. 2002.
- [11] T. L. Seen and A. R. Kingman, "A Review of Humus and Humic Acids", Research Series no. 145. Clemson, SC: Agricultural Experiment Station, 1998.
- [12] R. B. Patil, A. S. Kadam, and S. S. Wadje, "Role of potassium humate on growth and yield of soybean and black gram," *International Journal of Pharma and Bio Sciences*, vol. 2, no. 2, pp. 242 – 246, 2011.
- [13] M. J. Al-Kaabi, "Effect of urea and humic acid treatment on some chemical and physical traits and yield of cowpea (*Vigna unguiculata* L.)", *Dhi Qar Journal of Science*, vol. 3, no. 2, pp. 82 – 88,(in Arabic), 2012.
- [14] I. Gupta, S. S. Nand and S. Rathore, "Effect of fertitity in pigeonpea and sesame intercropping system under vainfed condition," *Indian Journal Agronomy*. vol. 40, no. 3, pp. 390-393, 1995.
- [15] S. M. Abbas, "The influence of bio stimulants on the growth and on the biochemical composition of (*Vicia faba* l.) Cv. Giza Beans," Romanian Biotechnological Letters, vol. 18, no. 2, pp. 8061- 8068, 2013.
- [16] K. S. Abdul, *Physiology of Nutrient Elements in Plants*. Erbil: Salahaddin University, Ministry of Higher Education and Scientific Research, (in Arabic), 1988.
- [17] M. K. Abbasi, M. M. Tahir, A. Saiq, M. Iqbal, and M. Zafar, "Yield and nitrogen us efficiency of rainfed maize response to splitting and nitrogen rates in kashmir, Pakistan," *Agronomy Journal*, vol. 104, pp. 448 – 457, 2012.
- [18] M. Z. Khan, M. E. Akhtar, S. Ahmad, A. khan, and R. U. Khan, "Chemical composition of lignitic humic acid and evaluating its positive impacts on nutrient uptake, growth and yield of maize," *Pakistan Journal of Chemistry*, vol. 4, no.1, pp. 19 – 25, 2014.

- [19] J. P. Verma, J. Yadav, K. Tiwari, N. Lavakush, and V. Singh, "Impact of plant growth promoting rhizobacteria on crop production," **International Journal of Agriculture Research**, pp. 954 – 983, 2010.
- [20] S. Nardi, D. Pizzegnello, A. Muscolo, and A. Vianello, "Physiological effects of humic substances on higher plants," *Soil Biology and Biochemistry*, vol. 34, no. 11, pp. 1527 – 1536, 2002.
- [21] P. K. Ghosh, P. Ramesh, K. K. Bandyopadhyay, A. K. Tripathi, K. M. Hati, A. K. Misra, And C. L. Acharya, "Cooperative effectiveness of cattle manure, poultry manure, phosphor compost and fertilizers NPK on three cropping systems in vertisols of semi-arid tropics: Crop yields and system performance," *Bioresource Technology*, vol. 95, pp. 77 – 83 2004.
- [22] A. M. Akool, "Effect of the level and source of organic matter on some physical and chemical properties of two soils with different textures", Master's thesis, College of Agriculture, University of Babylon, Babylon, Iraq, (In Arabic), 2013.
- [23] R. Shahryari, M. Khayatnezhad, And N. Bahari, "Effect of two humic fertilizer on germination and seedling growth of maize genotypes," *Advance in Environmental Biology*, vol. 5, no. 1, pp. 114 – 117, 2011.
- [24] Y. Chen, And T. Avid. "Effect of humic substances on plant growth soil and crop science," *American Society of Agronomy and Soil Science*, pp.161–186, 1990.
- [25] S. L. Tisdale, W. L. Nelson, and J. D. Beaton, "Soil fertility and fertilizers," 4th ed. New York. NY: MacMillan Publishing Co., pp. 631- 671, 1985.
- [26] H. Celik, K. A. Vahap, A. B. Bulent, And M. A. Turan, "Effect of foliar applied humic acid to dry weight and mineral nutrient uptake of maize under calcareous soil conditions," *Communications in Soil Science Plant Analysis*, vol. 42, no. 1, pp. 29 – 38, 2011.

