التسميد التكاملي (معدني – حيوي) على مراحل النمو والتطور المورفولوجي لعدة أصناف من الحمص(*Cicer aretinum*.L) في ظروف محافظة حماة.

د. حياة سليمان ياسين* د. فاطمة عبد الله حكمت الحسن**

(الإيداع: 19 تشرين الأول 2025، القبول: 24 آذار 2026)

الملخص:

نفّذ البحث في قرية بسيرين، محافظة حماة للعام 2025/2024 بهدف دراسة بعض الصفات الفينولوجية والخضرية والإنتاجية لأربع أصناف من نبات الحمص (*Cicer arietinum.L*) هي Gab4، Gab5، الفرنسي France، والمحلي Local، تحت تأثير السماد المعدني المتوازن NPK (20–20–20)، والسماد الحيوي Biofertilizer والمزيج بينهما (NPK+Bio) وذلك تحت الظروف البيئية لمحافظة حماة. أظهرت النتائج وجود فروق معنوية بين الأصناف ومعاملات التسميد في جميع الصفات المدروسة، إذ تفوق الصنف الـ France في صفة تبكير الإزهار والنضج، مسجلاً أقصر فترة إزهار (56.65) يوماً وفترة نضج (104.78)يوماً، بينما سجل الصنف Gab5 أطول الفترات. فيما يتعلق بالنمو الخضري، أظهر الصنف الـ Franceأعلى ارتفاع (55.38) سم وأعلى عدد من الفروع (4.92) فرع/نبات، أما بالنسبة للمكونات الإنتاجية، فقد تفوق الصنف Gab5 في عدد القرون (42.04) قرناً/نبات وعدد البذور/القرن (1.67) بذرة/قرن.

أدت المعاملة المتكاملة بين السماد المعدني المتوازن والسماد الحيوي (NPK+Bio) إلى تحسينات معنوية في جميع الصفات المدروسة، حيث أدت الى التبكير في موعد الإزهار (57.33) يوماً والنضج (103.85) يوماً، وأدت الى زيادة معنوية في ارتفاع النبات (58.71)سم، وعدد الفروع/النبات (5.25) فرع/نبات، وعدد القرون/النبات (44.94) قرن/نبات، عدد البذور/القرن (1.64) بذرة/القرن مقارنة بمعاملات التسميد الأخرى ومعاملة الشاهد. كما كشفت الدراسة عن وجود تفاعلات معنوية بين الأصناف ومعاملات التسميد، مما يشير إلى أن استجابة الأصناف للتسميد تختلف باختلاف التركيب الوراثي، إذ أظهر الصنف الـFrance أفضل استجابة عند معاملة التسميد (NPK+Bio) من حيث التبكير في الإزهار(53.4) يوماً والنضج (98.6) يوماً وزيادة ارتفاع النبات (66.66) سم وأعلى عدد فروع (6.1) فرع/نبات، بينما حقق الصنفGab5 أعلى عدد قرون (50.84) قرن/نبات وأعلى عدد بذور/القرن (1.76) بذرة/قرن تحت نفس المعاملة.

الكلمات المفتاحية: الحمص، السماد المعدني المتوازن، السماد الحيوي، وزن القرون، إنتاجية النبات.

*دكتور مدرس في كلية الهندسة الزراعية، جامعة حماة.

**دكتور في مديرية الزراعة، حماة.

The Effect of Integrative Fertilization (mineral – bio) on the Growth and Morphological Development Stages of several Varieties of Chickpea (Cicer aretinum L.) in the Conditions of Hama Governorate.

Dr. Hayat Suleiman Yasin* **Dr. Fatima Abdullah Hikmat Al-Hasan****

(Received: 19 October 2025, Accepted: 24 March 2026)

Abstract:

The research was carried out in the village of Basirin, Hama Governorate for the year 2024-2025 with the aim of studying some phenological, vegetative and productive characteristics of four varieties of chickpeas (*Cicer arietinum.L*) Gab4, Gab5, France, and local, under the influence of balanced mineral fertilizer NPK (20-20-20), Biofertilizer and a mixture of them (NPK+Bio) under the environmental conditions of Hama Governorate. The results showed significant differences between the varieties and fertilization coefficients in all the traits studied, as the French variety excelled in the quality of flowering speed and maturity, recording the shortest flowering period (56.65) days and a maturity period (104.78) days, while the Gab5 variety recorded the longest periods. Regarding vegetative growth, the French variety showed the highest height (55.38) cm and the highest number of branches (4.92) branches/plant. As for the productive components, the Gab5 variety outperformed in the number of pods (42.04) pods/plant and the number of seeds/Pod (1.67) seeds/pod.

In terms of fertilization coefficients, the integrated treatment between balanced mineral fertilizer and biofertilizer (NPK+Bio) led to significant improvements in all the studied traits, as it reduced the flowering period (57.33) days and maturity (103.85), and increased the plant height (58.71) cm, the number of branches/plant (5.25), the number of pods/plant (44.94), and the number of seeds/pod (1.64) compared to other fertilization treatments and control treatment. The study also revealed the existence of significant interactions between varieties and fertilization treatments, indicating that the response of varieties to fertilization varies according to genetic makeup, as the France variety showed the best response when treated with integrated fertilization (NPK+Bio) in early flowering (53.4) days, maturity (98.6) days, increased plant height (66.66) cm, and the highest number of branches (6.1) branches/plant. While the Gab5 variety achieved the highest number of pods (50.84) pods/plant and the highest number of seeds/pod (1.76) under the same treatment.

Keywords: chickpeas, compound mineral fertilizer, biofertilizer, pod weight, plant productivity.

***Doctor, Lecturer at the Faculty of Agricultural Engineering, Hama University.**

****Doctor at the Directorate of Agriculture, Hama.**

1. المقدمة:

يشغل الحمص (*Cicer arietinum L.*) مكانة استراتيجية ضمن المحاصيل الغذائية العالمية، حيث يعد مصدراً غنياً بالبروتين النباتي عالي الجودة، والألياف الغذائية، والمعادن، والفيتامينات، مما يجعله عنصراً أساسياً في النظام الغذائي لملايين الأشخاص، خاصة في المناطق النامية (Badr *et al.*, 2022). إلى جانب قيمته الغذائية، يؤدي الحمص دوراً بيئياً مهماً في الدورات الزراعية؛ فباعتباره محصولاً بقولياً، يمتلك القدرة على تكوين علاقات تكافلية مع بكتيريا الرايزبيوم (Rhizobium)، مما يمكنه من تثبيت النيتروجين الجوي في التربة وتحسين خصوبتها، وتقليل الاعتماد على الأسمدة النيتروجينية المصنعة في المحاصيل اللاحقة (Yeremko *et al.*, 2024).

تمتلك بذور الحمص أهمية علفية كبيرة وتستخدم بذور الحمص الصغيرة الحجم كعلف للحيوانات، ويمكن أنّ يستخدم الحمص الأخضر للعلف الطازج أو لصنع السيلاج أو الدريس، ويدخل الحمص في الدورات الزراعية وخاصة مع الحبوب ويحسن الوضع الغذائي للتربة من خلال تثبيت الآزوت الجوي فيها ويستخدم كسماد أخضر (رقية والبودي، 1996). ينتمي الحمص للفصيلة البقولية *Leguminoaceae* والجنس *Cicer* الذي يضم 14 نوعاً من أهمها النوع المزروع *Cicer arietinum L.)* (رقية وسعد، 2005). تحتل سورية المرتبة الـ34 عالمياً والسادسة عربياً من حيث الإنتاج والسابعة من حيث المساحة حيث بلغت المساحة المزروعة عام 2021 حوالي 13.668 ألف هكتار، أنتجت 7.895 ألف طن بمردود قدره 578 كغ/هـ (المجموعة الإحصائية السورية الزراعية، 2021).

على الرغم من أهميته، لا يزال متوسط الإنتاج العالمي للحمص دون المستوى المتوقع، ويعزى ذلك إلى جملة من المعوقات التي تحد من إنتاجيته، من بينها زراعته في أراضٍ هامشية أو فقيرة، والتعرض للإجهادات البيئية المختلفة، والأهم من ذلك، نقص الممارسات الزراعية الملائمة، وعلى رأسها الاستخدام غير الرشيد والعشوائي للمغذيات (Yadav *et al.*, 2017); (Misskire and Taddesse, 2023). وقد أظهرت العديد من الدراسات أن الاستجابة للتسميد المعدني تكون إيجابية بشكل ملحوظ، خاصة في الترب الفقيرة بهذه العناصر (Yeremko *et al.*, 2024)، ومع ذلك، فإن الاعتماد المفرط أو غير المتوازن على الأسمدة المعدنية قد يؤدي إلى مشاكل بيئية واقتصادية، مثل تلوث المياه الجوفية، وتدهور بنية التربة، وزيادة تكاليف الإنتاج.

بالمقابل، تكتسب الأسمدة الحيوية والأسمدة العضوية، مثل السماد البلدي، والكمبوست، والسماد الدودي (Vermicompost)، اهتماماً متزايداً كبديل مستدام أو مكمل للأسمدة المعدنية. تكمن القيمة الرئيسية لهذه الأسمدة في قدرتها على تحسين الخصائص الفيزيائية والكيميائية والحيوية للتربة. فهي تزيد من محتوى المادة العضوية، وتحسن بناء التربة وقدرتها على الاحتفاظ بالماء، وتعزز النشاط الميكروبي المفيد، بالإضافة إلى توفيرها للعناصر الغذائية بشكل بطيء ومتوازن، مما يقلل من خطر فقدانها بالغسيل(Chavan *et al.*, 2023).

على الرغم من فوائدها العديدة، قد لا تتمكن الأسمدة الحيوية بمفردها من تلبية الاحتياجات الغذائية العالية للأصناف الحديثة عالية الإنتاجية في بعض الظروف (Janmohammadi *et al.*, 2018). من هنا تأتي أهمية السؤال حول الاستراتيجية المثلى للتسميد التي توازن بين الإنتاجية العالية والاستدامة البيئية. يبرز نهج الإدارة المتكاملة للمغذيات، الذي يجمع بين استخدام الأسمدة المعدنية والحيوية، كحل واعد قد يحقق تكاملاً بين فوائد كلا النوعين. يمكن لهذا النهج أن يضمن توفير العناصر الغذائية بشكل فوري ومستدام، مع تحسين صحة التربة وكفاءة استخدام المغذيات (Seleiman and Abdelaal, 2018); (Khan *et al.*, 2022).

تُعد الأسمدة المعدنية حجر الزاوية في الزراعة المكثفة لتعويض نقص العناصر الغذائية في التربة وضمان تحقيق إنتاجية عالية بالنسبة لمحصول الحمص، تلعب العناصر الكبرى (النيتروجين N، والفوسفور P، والبوتاسيوم K) أدواراً فسيولوجية حيوية

تؤثر بشكل مباشر على النمو والإنتاج، إذ أثبتت العديد من الأبحاث أن التسميد المعدني المتوازن بـ NPK يؤدي إلى زيادة معنوية في إنتاج المادة الحيوية والغلّة البذرية للحمص (Yeremko *et al.*, 2024).

أظهرت العديد من التجارب الحقلية أن استخدام السماد الحيوي يمكن أن يحسن بشكل كبير من إنتاجية المحصول(Chavan *et al.*, 2023).

كما لوحظ أن استخدام السماد الحيوي أدى إلى نمو أفضل، وصفات محصولية أعلى، وجودة حبوب محسنة في حمص الكابولي (Singh *et al.*, 2023).

أظهرت دراسة أن الإضافة المشتركة لأسمدة الفوسفور، والأسمدة العضوية، وسلالات من بكتيريا (Bacillus sp.) أدت إلى تحسين امتصاص العناصر الغذائية والنمو والغلة (المحصول)، بالإضافة إلى زيادة محتوى البروتين في بذور الحمص (Khan *et al.*, 2021).

2. مشكلة البحث:

– التحديات البيئية والاقتصادية: يترتب على الاستخدام للأسمدة المعدنية المتوازنة وحدها آثار ضارة تشمل تدهور خصوبة التربة، وتلوث الموارد المائية وارتفاع تكاليف الإنتاج .

– وبالرغم من توفر دراسات حول الأسمدة الحيوية والمعدنية، إلا أن الدراسات حول تأثير التسميد التكاملي على أصناف الحمص المحلية في بيئة حماة ما تزال محدودة .

– الحاجة الملحة لتطوير أنظمة أسمدة ذكية ومستدامة للحصول على أعلى إنتاجية .

3. أهمية البحث وأهدافه:

- دراسة تأثير السماد المعدني المتوازن والسماد الحيوي (Biofertilizer) على خصائص الأصناف المدروسة وأثرها على عوامل الإنتاجية.
- دراسة التفاعل بين السماد المعدني المتوازن والسماد الحيوي على خصائص الأصناف المدروسة وانعكاس ذلك على عوامل الإنتاجية .
- تحديد أفضل معاملة تسميد متكاملة (مزيج من السماد المعدني والحيوي) التي تحقق أعلى إنتاجية والتوصية بأكثر الأصناف الوراثية كفاءةً في الاستفادة من نظام التسميد المتكامل لتكون مرشحة لبرامج التربية.

4. مواد البحث وطرائقه:

1.4. المادة النباتية المستخدمة:

استخدم في البحث أربعة أصناف وراثية من نبات الحمص (غاب4 Gab4، غاب5 Gab5، فرنسيFrance، بلدي Local) إذ تم الحصول على بذور غاب4 وغاب5 من مركز البحوث الزراعية بحماة، أما البلدي والفرنسي فتم الحصول عليه من السوق المحلية، حماة سورية، ومن صفات هذه الأصناف غاب4 و غاب5 هي سلالات حديثة تم انتخابها بالتعاون مع الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية السورية ومنظمة ايكاردا وتتميز بطول نموها وتحملها للصقيع ومقاومتها لمرض الأسكوكايتا. أما الصنف فرنسي فهو من الأصناف متوسطة إلى متأخرة النضج ومتحمل للجفاف ومتوسط المقاومة لمرض الأسكوكايتا ومناسب للزراعة البعلية، أما الصنف البلدي فهو صنف مبكر إلى متوسط النضج متحمل جداً للجفاف ومتوسط المقاومة لمرض الأسكوكايتا

2.4. موقع تنفيذ البحث:

نفذ البحث خلال الموسم 2025/2024، في قرية بسيرين التي تقع في الريف الجنوبي لمحافظة حماة وتبعد عنها /15/كم².

3.4. تحليل التربة:

تم تحليل تربة الموقع في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية والموضحة في الجدول (1).

الجدول رقم (1): التحليل الكيميائي والميكانيكي لتربة التجربة

درجة تفاعل التربة pH	الكربونات الكلية %	المادة العضوية %	الآزوت المعدني ppm	الفوسفور Ppm	البوتاسيوم ppm	التركيب الميكانيكي		
						الرمل%	السلت%	الطين%
7.5	16.38	1.57	6.25	9.5	515	17	19	64

وبينت النتائج أن تربة الموقع طينية، متوسطة المحتوى من كربونات الكالسيوم، PH خفيف القلوية، ذات محتوى متوسط إلى منخفض من المادة العضوية، فقيرة بالآزوت أظهر التحليل أن محتوى الفوسفور (P) يبلغ 9.5 جزء في المليون (ppm)، يعتبر هذا المستوى متوسطاً إلى منخفضاً من حيث قابلية الإفادة للنباتات، خاصة في التربة القلوية قليلاً(pH 7.5) ، حيث يميل الفوسفور إلى التثبيت مع أيونات الكالسيوم، مما يقلل من توافره للنبات. أما محتوى البوتاسيوم (K) فقد بلغ 515 جزء في المليون(ppm)، وهو مستوى مرتفع جداً، مما يشير إلى أن التربة غنية بالبوتاسيوم وأن هذا العنصر متوفر بشكل كبير وقابل للإفادة للنباتات في هذه التربة.

تم قياس درجة تفاعل التربة (PH) باستخدام طريقة المعلق المائي بنسبة 1:1 (تربة: ماء). تتضمن هذه الطريقة أخذ عينة تربة مجففة هوائياً ومطحونة، ثم يضاف إليها الماء المقطر بنسبة حجمية 1:1 يتم خلط المعلق جيداً وتركه ليستقر لمدة 30 دقيقة، مع التحريك الدوري. بعد ذلك يتم قياس درجة الحموضة باستخدام جهاز قياس الـ pH (pH–meter) المعاير مسبقاً بمحاليل منظمة (Buffer solutions) عند pH 4.0 و 7.0 و 9.0. تم تسجيل القراءة بعد استقرار المؤشر.

4.4. تحضير التربة للزراعة:

تم اجراء حراثتين متعامدتين لتربة الموقع بعمق (25–28) سم، ثم تخطيط التربة وفقاً لمخطط التجربة، وتمت الزراعة بتاريخ 2025/2/1 وزرعت بشكل يدوي بمعدل بذرتان في الجورة وبعمق 5 سم. وتم إضافة الكميات السمادية موضوع الدراسة وفق الآتي:

- التسميد المعدني: تمت الإضافة بمعدل /100/كغ للهكتار من السماد المعدني المتوازن NPK (20 K_2O –$20P_2O_5$– 20 N) وعلى دفعتين (الأولى عند الزراعة –الثانية بعد ثلاث أسابيع من الإنبات ومع السماد الحيوي).
- السماد الحيوي: تم إضافة السماد الحيوي لجميع الأصناف حيث أضيف بمعدّل /250/غ/ للدونم ويضاف دفعة واحدة بعد ثلاث أسابيع من الانبات ومع الدفعة الثانية من السماد المعدني المتوازن NPK (20–20–20) حيث يحتوي على بكتريا جنس *Bacillus* (بتركيز 10²¹ وحدة تكوين مستعمرة(CFU/ml)) وهي بكتريا محللة للفوسفات كما يحتوي مجموعة من العناصر الصغرى والمادة العضوية الخمائر والأنزيمات والفيتامينات ومفرزات بكتريا على شكل أحماض أمينية ومضادات حيوية.

5.4. تصميم التجربة:

تم اجراء البحث في تجربة عاملية باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D)، وتم ترتيب هذه القطع بنظام القطع المنشقة لمرة واحدة Split Plot Design بثلاثة مكررات وفق المخطط التالي:

كل قطعة تتألف من ثلاث خطوط، طول الخط 1.5م، المسافة بين الخطوط 40 سم، المسافة بين البذور 10 سم عدد المكررات 3، مساحة القطعة التجريبية الواحدة 1.5×1.5=2.25 م²، عدد القطع التجريبية 40.

الجدول رقم (2) : معاملات التجربة للأصناف الوراثية لنبات الحمص المستخدمة في الدراسة.

المعاملة	(Genotype)الصنف الوراثي	(Fertilization)التسميد
T1	غاب 4	NPK + Bacillus
T2	غاب 5	NPK + Bacillus
T3	فرنسي	NPK + Bacillus
T4	بلدي	NPK + Bacillus

6.4. الصفات المدروسة:

–المؤشرات والصفات المدروسة:

أولا: الأطوار الفينولوجية:

1. عدد الأيام اللازمة لبدء الإزهار (يوم).
2. عدد الأيام اللازمة لاكتمال النضج (يوم).

ثانياً: الصفات الخضرية:

1. ارتفاع النبات/سم: تم قياس ارتفاع النبات من سطح التربة إلى أعلى نقطة خضراء وأخذ المتوسط لـ10نباتات.
2. عدد الفروع/النبات: تم عد الفروع لـ10 نباتات وحساب متوسطها.

ثالثاً: الصفات الإنتاجية:

1. عدد القرون على النبات: تم عد جميع القرون الناضجة الحاملة للبذور لـ10 نباتات وحساب متوسطها.
2 . عدد البذور في القرن: تم أخذ عينة عشوائية 20–30 قرناً وفتحها وعد البذور داخلها.

7.4. التحليل الاحصائي:

تم جمع البيانات وتبويبها باستخدام برنامج Excel، ثم إجراء التحليل الاحصائي باستخدام برنامج Gen stat–7 وحساب المتوسطات ومعامل الاختلاف CV% وقيمة أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى المعنوية 5% .

5. النتائج والمناقشة:

1.5. عدد الأيام اللازمة لبدء الإزهار(يوم):

1.1.5 تأثير الأصناف في متوسط عدد الأيام اللازمة لبدء الإزهار(يوم):

تشير النتائج المبوبة في الجدول (3) إلى وجود فروق معنوية بين الأصناف المدروسة لصفة عدد الأيام اللازمة للإزهار، إذ أبدى الصنف الفرنسي France تبكيراً لهذه الصفة بمتوسط مقداره (56.65)يوماً، تلاه الصنف Local بمتوسط قدره (58.23) يوماً ومن ثم الصنف Gab4 بمتوسط (62.53)يوماً. في المقابل سجل الصنف Gab5 أعلى متوسط لعدد الأيام اللازمة للإزهار بمقدار (64.3) يوماً، مما يشير إلى أنه الصنف الأكثر تأخراً في الإزهار وهذا يدل أن الصنف France هو الصنف الأبكر في الإزهار بين الأصناف المزروعة بمقدار (2–8) أيام. وهذه ما أشار إليه الباحث(Nahusenay *et al.*, 2024) أن استخدام الأسمدة الحيوية والمعدنية المتوازنة يمكن أن يسرع من بدء الإزهار في الحمص، في المقابل قد يؤدي الإفراط في التسميد المعدني المتوازن إلى تأخير الإزهار، مما يؤثر سلبًا على عملية التلقيح والإخصاب (Rashid *et al.*, 2021).

2.1.5. تأثير معاملات التسميد في متوسط عدد الأيام اللازمة لبدء الإزهار (يوم):

بينت المعطيات الواردة في الجدول (3) إلى وجود تأثير معنوي لمعاملات التسميد على متوسط عدد الأيام اللازمة للإزهار، إذ أظهرت معاملة التسميد بالمزج بين التسميد المعدني والحيوي (NPK+Bio) إلى التبكير في الإزهار مسجلة أقل متوسط لعدد الأيام اللازمة لبدء الإزهار (57.33) يوماً. تلتها معاملة السماد المعدني المتوازن (NPK) بمتوسط قدره (59.33)يوماً، ثم معاملة التسميد الحيوي (Biofertilizer) بمتوسط (61.43)يوماً، في المقابل أظهرت معاملة الشاهد (بدون تسميد) إلى تأخير الإزهار بشكل ملحوظ مسجلة أعلى متوسط (63.58)يوماً، وهذا يشير إلى أن إضافة الأسمدة وخاصة المزيج المشترك بين السماد المعدني والحيوي يساهم في التبكير بالإزهار بمقدار (2–6) يوماً.وهذا يتفق مع (Lohitha and Dutta, 2022) الذي أشار إلى أن التسميد المتكامل (المعدني والحيوي) يعزز من النمو الفسيولوجي ويسرع من عملية الانتقال من المرحلة الخضرية إلى المرحلة الزهرية في محصول الحمص، مما يؤدي إلى التبكير في الإزهار مقارنة بمعاملات الشاهد.

3.1.5. تأثير التفاعل بين الصنف والتسميد في متوسط عدد الأيام اللازمة لبدء الإزهار (يوم):

كان هناك تفاعل معنوي بين الصنف المزروع ونوع التسميد كما موضح بالجدول (3)، إذ أظهر الصنف .France تبكيراً لهذه الصفة بمقدار (53.4) يوماً عند معاملته بالمزيج (NPK+Bio)، مما يؤكد فعالية هذه المعاملة في التبكير في الإزهار لهذا الصنف، بينما أظهر الصنف Gab5 أعلى متوسط وقدره (66.6) يوماً عند معاملة الشاهد (بدون تسميد) وأيضاً متوسطاً مرتفعاً(61.7) يوماً عند معاملة(NPK+Bio)، مما يدل على أن هذا الصنف يتأخر في الإزهار بشكل عام وقد لا يستجيب لبعض معاملات التسميد بنفس كفاءة الأصناف الأخرى وهذا ما أكده الباحث (Ipekesen *et al.*, 2021) بأن هناك تفاعلات بين الأصناف ومستويات التسميد تؤثر على موعد الإزهار، حيث تستجيب الأصناف المختلفة بشكل متباين للمعاملات السمادية.

الجدول رقم (3): تأثير التسميد المعدني المتوازن والسماد الحيوي في متوسط عدد الأيام اللازمة لبدء الإزهار (يوم):

Fertilization / Variety	Non–Fer	Bio	NPK 20–20–(20)	NPK +Bio	Average
Gab4	65.4 b	63.7 c	61.3 e	59.7 g	62.53
Gab5	66.6 a	65.4 b	63.5 c	61.7 de	64.3
France	60.4 f	57.5 i	55.3 j	53.4 l	56.65
Local	61.9 d	59.1 h	57.4 i	54.5 k	58.23
Average	63.58	61.43	59.33	57.33	60.43
أقل فرق معنوي LSD 5%	Var	Fer =0.2383		Var ×Fer =0.4527	
	=0.2338				
%C.V	0.5				

حيث Variety:الصنف، Fertilization :التسميد،Non–Fer :بدون تسميد(الشاهد)، Average: المتوسط، Gab4:غاب4، Gab5، France: الفرنسي، Local: البلدي، Bio: السماد الحيوي، VarL.S.D0.05: للأصناف، FerL.S.D0.05 : للتسميد، Var×FarL.S.D0.05: للتفاعل بين الأصناف والتسميد، C.V% : معامل الاختلاف.

2.5. عدد الأيام اللازمة لاكتمال النضج (يوم):

1.2.5. تأثير الصنف في متوسط عدد الأيام اللازمة لاكتمال النضج (يوم):

تشير النتائج الورادة في الجدول (4) إلى وجود فروق معنوية بين الأصناف الأربعة لصفة عدد الأيام اللازمة لاكتمال النضج إذ أظهر الصنف France تبكيراً في النضج بمتوسط (104.78)يوماً، يليه الصنف Local بمتوسط (106.53)يوماً. في المقابل سجل الصنف Gab4 متوسط (112.25)يوماً، بينما كان الصنف Gab5 هو الأطول في فترة النضج بمتوسط (115.27)يوماً، مما يشير إلى أن الصنف France هو الصنف الأبكر بـ(2–11)يوماً مقارنة مع باقي الأصناف، وهذا ما أشارت إليه بعض الدراسات إلى أن التسميد يمكن أن يلعب دورًا في تسريع أو تأخير النضج، فقد وجد أن استخدام الأسمدة الحيوية والمعدنية المتكاملة يمكن أن يقلل من عدد الأيام اللازمة لاكتمال النضج في الحمص (Nahusenay *et al.*, 2024).

2.2.5. تأثير معاملات التسميد في متوسط عدد الأيام اللازمة لاكتمال النضج (يوم):

كان لمعاملات التسميد تأثير معنوي على عدد الأيام اللازمة لاكتمال النضج (الجدول 4)، إذ سجلت معاملة (NPK+ Bio) تبكيرا في النضج بمتوسط (103.85) يوماً، تلتها معاملة NPK بمتوسط (106.75) يوماً، بينما سجلت معاملة الشاهد (بدون تسميد) أطول فترة نضج بمتوسط (119.1) يوماً. هذه النتائج تشير إلى أن إضافة الأسمدة وخاصة السماد الحيوي مع المعدني NPK يساهم في التبكير عملية النضج، بينما قد يؤدي الإفراط في التسميد المعدني إلى تأخير النضج وتقليل الإنبات (Endres *et al.*, 2021).

3.2.5. تأثير التفاعل بين الصنف ومعاملة التسميد في متوسط عدد الأيام اللازمة لاكتمال النضج (يوم):

أظهرت الدراسة وجود تفاعل معنوي إحصائياً بين الصنف ومعاملة التسميد على صفة عدد الأيام اللازمة لاكتمال النضج، مما يعني أن استجابة الأصناف لمعاملات التسميد تختلف، وأن تأثير معاملة التسميد يعتمد على الصنف المزروع (الجدول 4). إذ أظهر الصنف France أقصر فترة نضج بمتوسط (98.6) يوماً عند معاملته (NPK + Bio)، بينما سجل الصنف Gab5 أطول فترة نضج (122.8) يوماً عند عدم استخدام السماد بشكل عام، لوحظ أن معاملة (NPK + Bio) أدت إلى التبكير في النضج في جميع الأصناف مقارنة مع معاملات التسميد الأخرى، مما يؤكد أهمية دمج التسميد المعدني المتوازن والحيوي في تسريع النضج وهو ما يتوافق مع نتائج (Madzivhandila *et al.*, 2012) .

الجدول رقم (4): تأثير التسميد المعدني المتوازن والسماد الحيوي في متوسط عدد الأيام من الزراعة حتى اكتمال النضج (يوم):

Fertilization / Variety	Non–Fer	Bio	NPK (20–20–20)	NPK +Bio	Average
Gab 4	120.3 b	112.3 e	110.7 f	105.7 g	112.25
Gab 5	122.8 a	115.37 d	112.3 e	110.6 f	115.27
France	115.8 d	103.3 h	101.4 j	98.6 I	104.78
Local	117.5 c	105.5 g	102.6 i	100.5K	106.53
Average	119.1	109.12	106.75	103.85	109.70
Var ×Fer =0.6696		Fer =0.3026		Var =0.495	أقل فرق معنوي LSD 5%
0.3					%C.V

3.5. ارتفاع النبات/سم:

1.3.5. تأثير الأصناف في متوسط ارتفاع النبات/(سم):

تظهر النتائج المبوبة في الجدول (5) إلى وجود فروقات معنوية بين الأصناف الأربعة المدروسة فيما يتعلق بمتوسط ارتفاع النبات، تبين أن الصنف France سجل أعلى متوسط لارتفاع النبات بـ (55.38) سم، يليه الصنف Gab5 بمتوسط (51.43) سم، ثم الصنف Gab4 بمتوسط (48.35) سم، بينما سجل الصنف Local أدنى قيمة لارتفاع النبات بمتوسط (42.77) سم. تشير هذه النتائج إلى وجود تباين وراثي بين أصناف الحمص في قدرتها على النمو الخضري، مما يؤكد أهمية اختيار الصنف المناسب لتحقيق أقصى ارتفاع ممكن للنبات تحت الظروف البيئية المتاحة، ويمكن أن يعزى هذا التباين إلى الاختلافات في التركيب الوراثي لكل صنف، والذي يؤثر على كفاءة امتصاص العناصر الغذائية، معدل التمثيل الضوئي، ومعدل النمو الكلي، كما أن هناك تباينًا وراثيًا بين الأصناف في قدرتها على الاستجابة للتسميد، مما يؤكد أهمية اختيار الصنف المناسب لتحقيق أقصى ارتفاع ممكن تحت الظروف البيئية المتاحة (Namvar *et al.*, 2011).

2.3.5. تأثير المعاملات السمادية في متوسط ارتفاع النبات/(سم):

أظهرت المعاملات السمادية تأثيراً معنوياً على ارتفاع النبات. كان أعلى متوسط لارتفاع النبات مرتبطاً بالمعاملة السمادية (NPK + Bio) بمتوسط قدره (58.71) سم، تلتها المعاملة NPK بمتوسط (51.96) سم، ثم معاملة التسميد الحيوي (Bio) بمتوسط (46.49) سم، بينما سجلت معاملة الشاهد (بدون تسميد) أدنى متوسط لارتفاع النبات بمقدار (40.78) سم. هذه النتائج تؤكد الدور الحيوي للتسميد المشترك (NPK + Bio) في تعزيز النمو الخضري وارتفاع النبات، وأن توفير العناصر الغذائية الكبرى (النيتروجين، الفوسفور، البوتاسيوم) بالنسب المتوازنة مع السماد الحيوي يلعب دوراً حاسماً في دعم العمليات الفسيولوجية للنبات وأهمية الكائنات الحية الدقيقة في تحسين خصوبة التربة وتوافر العناصر الغذائية للنبات، وهذا ما أظهرته العديد من الدراسات أن التسميد يؤثر بشكل كبير على ارتفاع نبات الحمص، فالمعاملات السمادية التي تجمع بين الأسمدة المعدنية والسماد الحيوي غالبًا ما تؤدي إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات، مما يعكس تحسنًا في النمو الخضري وهذا ما أكده (Pasqualone *et al.*, 2021).

3.3.5. تأثير التفاعل بين الأصناف والمعاملات السمادية في متوسط ارتفاع النبات/(سم):

بينت النتائج المدرجة في الجدول (5) إلى وجود تأثير معنوي للتفاعل بين الأصناف والمعاملات السمادية في صفة ارتفاع النبات هذا يعني أن استجابة الأصناف المختلفة للمعاملات السمادية لم تكن متماثلة. إذ سجل الصنف France أعلى ارتفاع للنبات تحت معاملة (NPK + Bio) بمتوسط (66.66) سم متفوقاً على التفاعلات الأخرى، بينما سجل الصنف Local الاستجابة الأقل لنفس المعاملة بـ (49.78) سم، وأدنى ارتفاع عند معاملة الشاهد (35.29)سم. هذا التفاعل يشير إلى أن اختيار الصنف الأمثل يجب أن يتم بناءً على نوع المعاملة السمادية المستخدمة، والعكس صحيح، فبعض الأصناف قد تكون أكثر كفاءة في الاستفادة من نوع معين من الأسمدة مقارنة بأصناف أخرى، هذه النتيجة ذات أهمية تطبيقية كبيرة في برامج التربية والتحسين الزراعي، حيث يمكن اختيار التوليفات المثلى من الأصناف والمعاملات السمادية لتحقيق أقصى إنتاجية، وهذا يتفق مع ما توصل إليه (Eliş *et al.*, 2020)، الذي أشار إلى وجود تفاعل معنوي بين الأصناف ومعاملات التسميد المختلفة في صفة ارتفاع النبات، مما يؤكد أن استجابة الطرز الوراثية للحمص تختلف باختلاف نوع ومستوى التسميد المضاف.

الجدول رقم (5): تأثير التسميد المعدني المتوازن والسماد الحيوي في متوسط ارتفاع النبات(سم):

Fertilization / Variety	Non−Fer	Bio	NPK (20−20−20)	NPK +Bio	Average
Gab4	40.26 l	44.97 i	51.21 f	56.97d	48.35
Gab5	42.4 j	48.23 h	53.67 e	61.43 b	51.43
France	45.15 i	51.59 f	58.12 c	66.66 a	55.38
Local	35.29 m	41.18 k	44.84 i	49.78 g	42.77
Average	40.78	46.49	51.96	58.71	49.48
Var ×Fer = 0.8371		Fer =0.4564		Var =0.3531	أقل فرق معنوي LSD 5%
1.1					%C.V

4.5. عدد الفروع/النبات:

1.4.5. تأثير الأصناف في متوسط عدد الفروع/النبات:

أظهرت النتائج وجود فروق معنوية بين الأصناف المدروسة في صفة عدد الفروع/النبات كما هو مبين بالجدول رقم (6). إذ بلغ أعلى متوسط لصفة عدد الفروع/النبات للصنف France (4.92)، يليه الصنف Gab5 بمتوسط (4.6)، ثم الصنف Gab4 بمتوسط (4.13)، بينما سجل الصنف Local أقل متوسط (3.37). تشير هذه النتائج إلى أن التباين الوراثي بين الأصناف يلعب دورًا حاسمًا في تحديد القدرة على إنتاج الفروع، مما يعكس الاختلافات في التركيب الوراثي لكل صنف وقدرته على الاستجابة للظروف البيئية، كما أن التباين الوراثي بين الأصناف يلعب دورًا حاسمًا في تحديد قدرة كل صنف على إنتاج الفروع، مما يتطلب اختيار الأصناف التي تستجيب بشكل أفضل لبرامج التسميد لتحقيق أقصى إنتاجية (Namvar *et al.*, 2011).

2.4.5. تأثير معاملات التسميد في متوسط عدد الفروع/النبات:

كان لمعاملات التسميد تأثير معنوي على عدد الفروع/النبات الجدول (6). إذ سجلت معاملة التسميد (NPK +Bio) أعلى متوسط لعدد الفروع/النبات (5.25)، تليها معاملة السماد المعدني المتوازن NPK بمتوسط (4.51)، ثم معاملة السماد الحيوي (Bio) (3.99)، بينما سجلت معاملة الشاهد (بدون تسميد) أقل متوسط (3.27). وذلك يدل على أن التسميد المعدني بالاشتراك مع التسميد الحيوي يعزز من نمو الفروع بشكل فعال، مما قد يعزى إلى تحسين خصوبة التربة وتوافر العناصر الغذائية للنباتات وهذا ما أكدته دراسة إلى أن التسميد خاصةً عند استخدام الأسمدة الحيوية بالاشتراك مع الأسمدة المعدنية، يمكن أن يزيد من عدد الفروع لكل نبات في الحمص (Ola *et al.*, 2024)، يعزى ذلك إلى تحسين توفر العناصر الغذائية وخصوبة التربة، مما يعزز النمو الخضري وتكوين الفروع الجانبية (Jahanban *et al.*, 2018).

3.4.5. تأثير التفاعل بين الأصناف ومعاملات التسميد في متوسط عدد الفروع/النبات:

أظهرت النتائج المدرجة في الجدول (6) وجود تفاعل معنوي بين الأصناف ومعاملات التسميد في صفة عدد الفروع/النبات، إذ سجل التفاعل بين الصنف France عند المعاملة (NPK +Bio) أعلى تداخل (6.1) مقارنة مع باقي التداخلات الأخرى، تلتها معاملة التسميد المعدني NPK لنفس الصنف. هذا يعني أن استجابة الأصناف المختلفة لمعاملات التسميد ليست متماثلة،

وأن الصنف الأفضل تحت معاملة تسميد معينة قد لا يكون الأفضل تحت معاملة أخرى، وهذا التفاعل يسلط الضوء على أهمية اختيار الصنف المناسب ومعاملة التسميد المثلى لتحقيق أقصى إنتاجية من الفروع لكل صنف على حدة، وهذا يتفق مع ما توصل إليه (Namvar *et al.*, 2011) الذي أكد وجود تفاعل معنوي بين التسميد الآزوتي والتلقيح الحيوي (Rhizobium) وتأثير ذلك على عدد الفروع الأولية والثانوية في نبات الحمص.

الجدول رقم (6): تأثير التسميد المعدني المتوازن والسماد الحيوي في متوسط عدد الفروع/النبات:

Fertilization / Variety	Non-Fer	Bio	NPK (20-20-20)	NPK +Bio	Average
Gab4	3.18 i	3.73 g	4.41 e	5.18 c	4.13
Gab5	3.33 hi	4.45 e	4.85 d	5.77 b	4.6
France	3.72 g	4.54 e	5.32 c	6.1 a	4.92
Local	2.83 j	3.26 hi	3.45 h	3.94 f	3.37
Average	3.27	3.99	4.51	5.25	4.25
Var ×Fer = 0.2092		Fer= 0.1026		Var = 0.1347	أقل فرق معنوي LSD 5%
2.9					%C.V

5.5. عدد القرون/ النبات:

1.5.5. تأثير الأصناف في متوسط عدد القرون/ النبات:

بينت النتائج الموضحة في الجدول (7) إلى وجود فروق معنوية واضحة بين أصناف الحمص لصفة عدد القرون/النبات، إذ سجل الصنف Gab5 أعلى قيمة بمتوسط قدره (42.04) قرناً، تلاه الصنف Gab4 بمتوسط (39.15) قرناً ومن ثم الصنفين France و Local (36.38- 32.5) على التوالي. هذه الفروقات تشير إلى التباين الوراثي بين الأصناف وقدرتها المختلفة على إنتاج القرون، مما يشير إلى أن هذا الصنف يمتلك كفاءة عالية في استخدام العناصر الغذائية المتوفرة في هذه الأسمدة وتحويلها إلى إنتاج القرون هذه التوافق الجيني البيئي (Genotype-Environment Interaction) مهم جداً في برامج التربية والتحسين (Ceccarelli and Grando.,2007).

2.5.5. تأثير معاملات التسميد في متوسط عدد القرون/ النبات:

كان لمعاملات التسميد تأثير معنوي على عدد القرون/النبات، إذ حققت معاملة التسميد (NPK +Bio) أعلى متوسط وقدره (44.94) قرناً متفوقة على باقي معاملات التسميد الأخرى، ثم تلتها معاملة السماد المعدني NPK بمتوسط قدره (39.22) قرناً، أقل متوسط سجل لدى معاملة الشاهد (بدون تسميد) بمتوسط (29.81) قرناً، كما هو موضح بالجدول (7) وهذا يتطابق مع نتائج الباحث (Rashid *et al.*, 2021) بأن استخدام الأسمدة المتوازنة خاصةً تلك التي تحتوي على مزيج من الأسمدة المعدنية والسماد الحيوي، يؤدي إلى زيادة معنوية في عدد القرون لكل نبات.

3.5.5. تأثير التفاعل بين الأصناف ومعاملات التسميد في متوسط عدد القرون/ النبات:

أظهرت النتائج وجود تفاعل معنوي بين الأصناف ومعاملات التسميد في صفة عدد القرون/النبات، إذ سجل التداخل بين الصنف Gab5 ومعاملة التسميد (NPK +Bio) أعلى متوسط (50.84) قرناً، تلاه الصنف Gab4 بمتوسط (46.71) قرناً

متفوقاً على باقي التداخلات الأخرى، يشير هذا التفوق إلى أن الصنف Gab5 يمتلك استجابة وراثية مميزة للتسميد المتكامل الذي يجمع بين العناصر الغذائية الكبرى (النتيروجين، الفوسفور، البوتاسيوم) التي يوفرها سمادNPK ، تتوافق هذه النتائج مع دراسة (Hosseini, 2023) التي أكدت على أهمية التفاعل بين الأصناف المختلفة ومعاملات التسميد في تحسين مكونات الغلة المحصول الحمص.

الجدول رقم (7): تأثير التسميد المعدني المتوازن والسماد الحيوي في متوسط عدد القرون/النبات:

Fertilization / Variety	Non-Fer	Bio	NPK 20-20-(20)	NPK +Bio	Average
Gab4	31.11 h	38.3 e	40.48 d	46.71 b	39.15
Gab5	33.49 g	40.21 d	43.61 c	50.84	42.04
France	28.87 i	35.09 f	37.84 e	43.72 c a	36.38
Local	25.76 j	30.82 h	34.94 f	38.48 e	32.5
Average	29.81	36.12	39.22	44.94	37.52
Var ×Fer = 0.9912	Var =0.4780		Fer =0.529		أقل فرق معنوي LSD 5%
1.7					%C.V

6.5. صفة عدد البذور/ القرن:

1.6.5. تأثير الأصناف في متوسط عدد البذور/ القرن:

أظهرت النتائج الموضحة في الجدول (8) إلى وجود فروق معنوية بين أصناف الحمص لصفة عدد البذور/القرن، إذ أظهر الصنف Gab5 أعلى قيمة لهذه الصفة بمتوسط قدره (1.67) بذرة/قرن، يليه الصنف Gab4 ثم .France وأخيراً Local بمتوسطات (1.64– 1.51– 1.45) بذرة/قرن على التوالي. تشير النتائج إلى أن التباين الوراثي بين الأصناف يلعب دوراً مهماً في تحديد عدد البذور/القرن، ويعزى هذا التباين إلى التركيب الوراثي لكل صنف وقدرته على الاستفادة من الظروف البيئية المتاحة لإنتاج عدد أكبر من البذور وأن هناك تباينًا وراثيًا بين الأصناف في قدرتها على إنتاج عدد أكبر من البذور لكل قرن، مما يؤكد أهمية اختيار الصنف المناسب مع نوع التسميد الأمثل (Erdemci *et al.*, 2017).

2.6.5. تأثير معاملات التسميد في متوسط عدد البذور/ القرن:

من خلال الجدول (8) يظهر بأن نوع التسميد له تأثير معنوي على متوسط عدد البذور/القرن، إذ سجلت معاملة التسميد (NPK +Bio) أعلى متوسط لهذه الصفة بمقدار (1.64) بذرة/قرن، ثم تلته معاملة السماد المعدني المتوازن NPK بمتوسط قدره (1.6) بذرة/قرن، ثم تلتها معاملة التسميد الحيوي بمتوسط (1.56) بذرة/قرن، وأدنى متوسط كان لمعاملة الشاهد (بدون تسميد) بـ (1.47) بذرة/قرن، وهذا يعزى إلى التكامل بين الأسمدة المعدنية والحيوية في تعزيز النمو الخضري والتكاثري لنبات الحمص ممكن انعكس إيجاباً على إنتاجية البذور، فقد وجد أن المعاملات السمادية التي تجمع بين الأسمدة المعدنية والسماد الحيوي تزيد من عدد البذور لكل قرن (Namvar et al., 2011). ربما يعزى هذا التحسن إلى تعزيز النمو الخضري والتكاثري للنبات، مما ينعكس إيجابًا على تكوين البذور.

3.6.5. تأثير التفاعل بين الأصناف ومعاملات التسميد في متوسط عدد البذور/ القرن:

أظهرت النتائج في جدول (8) وجود تأثير تفاعلي معنوي بين الأصناف ومعاملات التسميد في صفة عدد البذور/القرن، إذ حقق التداخل بين معاملة (NPK +Bio) والصنف Gab5 أعلى متوسط (1.76) بذرة/قرن متفوقاً على باقي التداخلات الأخرى، ثم تلاه التداخل لنفس المعاملة لدى الصنف Gab4 بـ (1.72)بذرة/قرن، ويمكن تفسير هذا التفوق من خلال التداخل الوظيفي بين العناصر المعدنية الكبرى (NPK) والمحفزات الحيوية (Bio)، هذا التباين في الاستجابة بين الأصناف يعود إلى الاختلافات الوراثية في قدرة كل صنف على امتصاص وتمثيل العناصر الغذائية تحت ظروف التسميد المختلفة. وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه حسيني (Hosseini, 2023)، الذي أكد في دراسته أن استخدام التسميد الحيوي بالتكامل مع مستويات متوازنة من التسميد المعدني NPK يؤدي إلى تحسين معنوي في مكونات الغلة، وبشكل خاص عدد البذور لكل قرن يؤكد أن اختيار الصنف المناسب مع نوع التسميد الأمثل أمر بالغ الأهمية لتحقيق أقصى إنتاجية بذور/القرن.

الجدول (8) تأثير التسميد المعدني المتوازن والسماد الحيوي في متوسط عدد البذور/القرن:

Fertilization / Variety	Non-Fer	Bio	NPK (20-20-20)	NPK +Bio	Average
Gab4	1.53 fg	1.62 d	1.68 c	1.72 b	1.64
Gab5	1.54 ef	1.67 c	1.72 b	1.76 a	1.67
France	1.45 ij	1.5 gh	1.53 fg	1.57 e	1.51
Local	1.37 k	1.43 j	1.47 hi	1.51 fg	1.45
Average	1.47	1.56	1.6	1.64	1.57
Var ×Fer = 0.03371		Fer =0.0160		Var = 0.02293	أقل فرق معنوي LSD 5%
1.2					%C.V

6. الاستنتاجات والتوصيات:

1.6.الاستنتاجات:

1. أظهرت الأصناف المختبرة تباينات وراثية معنوية في كافة الصفات المدروسة، حيث تميز الصنف France بالتبكير في التزهير والنضج وأعلى ارتفاع للنبات، بينما تفوق الصنف Gab5 في المكونات الإنتاجية (عدد القرون/النبات وعدد البذور/القرن).

2. حققت معاملة التسميد المتكامل (NPK + Bio) أفضل استجابة معنوية لكافة الصفات الخضرية والإنتاجية مقارنة بالمعاملات المنفردة ومعاملة الشاهد، مما يؤكد كفاءة الدمج بين الأسمدة المعدنية والحيوية.

3. أثبت التفاعل بين التركيب الوراثي والمعاملة السمادية أهميته في تحديد الإنتاجية؛ حيث سجلت التوليفة (France × NPK + Bio) أفضل مؤشرات للنمو والتبكير، بينما سجلت التوليفة (Gab5 × NPK + Bio) أعلى كفاءة إنتاجية من حيث عدد القرون والبذور.

2.6.التوصيات:

في ضوء النتائج المتحصل عليها نوصي بما يلي:

1. اعتماد نظام التسميد المتكامل الذي يجمع بين السماد المعدني المتوازن (NPK 20-20-20) والسماد الحيوي (Biofertilizer) لتعزيز إنتاجية محاصيل الحمص واستدامتها.
2. التوسع في زراعة الصنف France في المناطق التي تتطلب نضجاً مبكراً، وزراعة الصنف Gab5 لتحقيق أقصى إنتاجية بذرية تحت ظروف التسميد المتكامل.
3. إدراج الصنفين (France و Gab5) في برامج التربية والتحسين الوراثي، وإجراء عمليات التهجين بينهما لاستنباط سلالات جديدة تجمع بين صفات التبكير والقدرة الإنتاجية العالية.
4. إجراء دراسات مستقبلية معمقة لفهم الآليات الفسيولوجية والجزيئية الكامنة وراء التفاعل بين الأصناف ونظم التسميد المستدامة في بيئات متنوعة.

7. المراجع:

1. رقية، نزيه سعد، فؤاد. محاصيل الحبوب والبقول، منشورات جامعة تشرين، 2005.
2. رقية، نزيه البودي، أحمد. محاصيل البقول، منشورات جامعة تشرين، 1996.
3. المجموعة الإحصائية السنوية السورية لعام 2021.
4. Badr, E. A., Amin, G. A., & Sadak, M. S. (2022). Improving growth, physiological attributes and productivity of chickpea (Cicer arietinum) grown in sandy soil with foliar application with mineral fertilizers and antioxidants. Egyptian Journal of Chemistry, 65 (132), 1603–1617
5. Ceccarelli, S., & Grando, S. (2007). Decentralized-participatory plant breeding: A new paradigm for crop improvement. Euphytica, 155 (3), 349-360.
6. Chavan, P. D., Umesha, C., & Embadwar, P. (2023). Effect of organic manure on growth and yield of chickpea (Cicer arietinum L.) varieties. International Journal of Environment and Climate Change, 13(10), 2977–2983

   Eliş, S., İpekeşen, S., Başdemir, F., & Tunç, M. (2020). Effect of different fertilizer forms on yield and yield components of chickpea varieties. International Journal of Agriculture, Environment and Food Sciences, 4(4), 438-444.
7. Endres, G., G., Kandel, H., & McPhee, K. (2021). Pulse crop production field guide for North Dakota. North Dakota State University Extension. A1922.
8. Erdemci, İ., Aktaş, H., & Nadeem, M. A. (2017). Effect of fertilization and seed size on nodulation, yield and yield components of chickpea (Cicer arietinum L.). Applied Ecology and Environmental Research, 15 (1), 563-571.
9. Khan, M. I., Afzal, M. J., Bashir, S., Naveed, M., Anum, S., Cheema, S. A., Wakeel, A., Sanaullah, M., Ali, M. H., & Chen, Z. (2021). Improving Nutrient Uptake, Growth, Yield and Protein Content in Chickpea by the Co-Addition of Phosphorus Fertilizers, Organic Manures, and Bacillus sp. MN-54. Agronomy, 11 (3), 436.
10. Khan, M. S., Naveed, M., Qadir, M. F., Bashir, M. A., Rafique, M., Siddiqui, M. H., Alamri, S., Brtnicky, M., Holatko, J., & Mustafa, A. (2022). Combined effect of animal

manures and di–ammonium phosphate (DAP) on growth, physiology, root nodulation and yield of chickpea. Agronomy, 12 (3), 674.

11. Hosseini, M. (2023). The role of biofertilizer in combination with different NPK fertilizer treatments on growth characteristics and yield responses of chicken pea (Cicer arietinum L.). Jurnal Keilmuan Pertanian Tropika dan Biosistem, 11(2), 1–10 .

12. Ipekesen, S., EKER, S., BASDEMIR, F., ELİS, S., TUNC, M., & BİÇER, B. T. (2021). Effect of fertilizer treatments on plant characteristics in chickpea varieties in pre-flowering and full-flowering periods. MAS Journal of Applied Sciences, 6(4), 1034–1044.

13. Janmohammadi, M., Abdoli, H., & Sabaghnia, N. (2018). The effect of iron, zinc and organic fertilizer on yield of chickpea (Cicer arietinum L.) in Mediterranean climate. Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis, 66 (1), 49–60.

14. Jahanban, L., Panahpour, E., Gholami, A., Davari, M. R., & Lotfifar, O. (2018). Combined effect of chickpea cultivation and type of fertilizer on growth, yield and mineral element concentration of corn (Zea mays L.). Applied Ecology and Environmental Research, 16 (3), 3159–3169.

15. Lohitha, B., & Dutta, A. (2022). Biopriming in chickpea (Cicer arietinum L.): An eco–friendly approach for quality seed production. The Pharma Journal, 11(2), 938–943.

16. Madzivhandila, T., Ogola, J. B. O., & Odhiambo, J. J. (2012). Growth and yield response of four chickpea cultivars to phosphorus fertilizer rates. Journal of Food, Agriculture & Environment, 10(2), 587–591

17. Misskire, Y., & Taddesse, A. M. (2023). Potassium requirement, nutrient uptake and efficiency of chickpea (Cicer arietinum L.) in Vertisols of North West Ethiopia. Journal of Plant Nutrition, 46 (18), 3855–3868.

18. Nahusenay, G., Wolde, G., Tena, W., & Tamiru, T. (2024). Chickpea (Cicer arietinum L.) growth, nodulation, and yield as affected by varieties, Mesorhizobium strains, and NPSB fertilizer in Southern Ethiopia. Frontiers in Plant Science, 15, Article 1372082.

19. Namvar, A., Sharifi, R. S., Sedghi, M., Asghari–Zakaria, R., Khandan, T., & Eskandarpour, B. (2011). Study on the effects of organic and inorganic nitrogen fertilizer on yield, yield components, and nodulation state of chickpea (Cicer arietinum L.). Communications in Soil Science and Plant Analysis, 42 (9), 1097–1109.

20. Ola, M. P., Sharma, P. K., Lal, A., Prajapat, R. (2024). Optimizing fertilizer and biofertilizer levels for enhanced chickpea (Cicer arietinum L.) growth and yield.Chemical Science Review and Letters, 11 (41), 152–156.

21. Pasqualone, A., Summo, C., De Angelis, D., Cucci, G., Caranfa, D., & Lacolla, G. (2021). Effect of mineral and organic fertilization on desi and kabuli chickpea (Cicer

arietinum L.): Plant growth and production, hydration properties, bioactive compounds, and antioxidant activity. Plants, 10 (7), Article 1441.

22. Rashid, K., Akhtar, M., Cheema, K. L., Rasool, I., Zahid, M. A., Hussain, A., Qadeer, Z., & Khalid, M. J. (2021). Identification of operative dose of NPK on yield enhancement of desi and kabuli chickpea (Cicer arietinum L.) in diverse milieu. Saudi Journal of Biological Sciences, 28 (1), 1063–1068.
23. Seleiman, M. F., & Abdelaal, M. S. (2018). Effect of organic, inorganic and bio–fertilization on growth, yield and quality traits of some chickpea (Cicer arietinum L.) varieties. Egyptian Journal of Agronomy, 40 (1), 105–117.
24. Singh, Y., Gangwar, B., Singh, U. K., Srivastava, H., Mishra, S., & Meenakshi, A. (2023). Effect of medium type of varieties and organic sources of nutrients on growth, yield and economics of Kabuli chickpea (Cicer arietinum L.) under Bundelkhand Region. International Journal of Plant & Soil Science, 35 (21), 1224–1232.
25. Yadav, J. K., Sharma, M., Yadav, R. N., Yadav, S. K., & Yadav, S. (2017). Effect of different organic manures on growth and yield of chickpea (Cicer arietinum L.). Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 6 (5), 1857–1860.
26. Yeremko, L., Hanhur, V., & Staniak, M. (2024). Effect of fertilization and microbial preparations on productivity of chickpea (Cicer arietinum L.). Acta Agrobotanica, 77, Article 182829.