فعالية استخدام الأسمدة في بعض المؤشرات المورفولوجية والإنتاجية لنبات الحمص –صنف الكردي تحت ظروف محافظة حمص

الباحث: د. فادي مرشد

كلية الزراعة – جامعة البعث

الملخص

نظرا لأهمية الحمص كمحصول بقولي غذائي للإنسان والحيوان قمنا بإجراء تجربة على نبات الحمص –صنف الكردي(*Cicer arietinum L*) للحصول على أفضل مؤشرات مورفولوجية و إنتاجية بتطبيق ثلاث معاملات بالتجربة ، معاملة بدون سماد ومعاملة بإضافة السماد المعدني NPK ومعاملة بإضافة السماد العضوي (روث الأبقار) بعد حراثة التربة بالمحراث القلاب المطرحي لجميع المعاملات

وبعد التحليل الاحصائي لنتائج التجربة بواسطة البرنامج الاحصائي Gestate–11 والمقارنة بين المتوسطات عن طريق قيمة أقل فرق معنوي (L.S.D) عند درجة 0.05تبين تفوق المعاملة مع السماد المعدني بزيادة المجموع الخضري وبالتالي بزيادة غلة القش على المعاملتين الأخريتين بينما تفوقت المعاملة الثالثة بإضافة السماد العضوي على باقي المعاملات من حيث قلة عدد الأيام من الزراعة الى النضج ومن حيث الغلة البذرية وعدد ووزن العقد الجذرية والنسبة المئوية للبروتين في بذور الحمص.

الكلمات المفتاحية

الحمص ، السماد العضوي، العقد الجذرية، معامل الحصاد

المقدمة والدراسة المرجعية

يعد الحمص من أهم المحاصيل البقولية فيما يتعلق بالأهمية الغذائية ومن حيث المساحة المزروعة بالمحاصيل البقولية. (الغزال، الفارس، 1993). حيث يشغل المرتبة الثالثة بين البقوليات بعد الفاصولياء والبازلاء (Singh and Saxena, 1999). والتي تغطي حوالي 11 مليون هكتار حول العالم، بإنتاج سنوي يصل إلى أكثر من 8 مليون طن (Kumar, 2001). فيما يرى (Muzquiz and Wood, 2007) أن الحمص يعد خامس أكبر البقوليات أهمية في العالم من حيث الإنتاج الإجمالي بعد فول الصويا والفول السوداني والفاصولياء والبازلاء.

الموطن الأصلي لنبات الحمص *Cicer arietinum* هو حوض البحر الأبيض المتوسط وجنوب غرب آسيا، حيث وجدت نباتاته بالحالة البرية، ويعتقد أن الحضارات القديمة في مصر قد استخدمته في غذائها، يزرع الحمص في جميع قارات العالم، يوجد منه عدة أصناف كالحمص الشرقي، الحمص الآسيوي، الحمص الأوروبي الآسيوي، وحمص منطقة البحر الأبيض المتوسط (الفارس، 1993).

ومن ناحية التقسيم النباتي لنبات الحمص فقد ذكر (طرابيشي وآخرون، 2005) أنه ينتمي للجنس *Cicer* وتحت الفصيلة Faboideae من الفصيلة البقولية Fabaceae ويضم 9 أنواع حولية و34 نوعاً معمراً وبناء على امكانية التهجين وخصوبة الهجين صنفت الحوليات إلى أربع مجموعات تهجينية تشمل الأولى منها على النوعين *Cicer reticulatum* والمزروع *Cicer arietinum L* .

يعد الحمص مصدراً مهماً للبروتين والكربوهيدرات ومجموعة فيتامين B وبعض المعادن (Williams and Singh, 1988) وخاصة لسكان البلدان النامية (*Chavan et al.,* 1987) حيث يعد مصدر هام للبروتين رخيص الثمن بالإضافة للطاقة العالية والقيمة الغذائية (Hulse;1991, Elkaramany and Bahr, 1999).

تستخدم بذور الحمص في غذاء الإنسان على نحو مباشر أو غير مباشر في عمليات التصنيع الغذائي أو يخلط طحينه مع البن، أو مع دقيق القمح لتحسين نوعيته وإضافة

بعض المركبات البروتينية إليه، كما تفرز نباتات الحمص مواداً حامضية مفيدة غنية بحمض الأوكساليك في مرحلة الإزهار تستعمل في بعض الصناعات الغذائية. يزرع الحمص أحياناً بغية التسميد الخضري للتربة لمقدرته على تثبيت الآزوت الجوي بالعقد البكتيرية المتشكلة على جذور نباتاته، فالبقوليات المزروعة بالتناوب مع غيرها مصدر مهم للنتروجين حيث يشكل النتروجين الجزيئي N_2 حوالي 78% من حجم الغلاف الجوي (Krzyzanowski,2010). والحمص من المحاصيل التي تعمل على تثبيت نتروجين الغلاف الجوي بالمقارنة مع المحاصيل النجيلية التي تعمل على استنزاف خصوبة التربة (Fatima et al., 2008 ; Krouma,2009). وأظهر (*Aslam et al., 1997*) أن للحمص دوراً مهماً في نظم الزراعة العضوية حيث بلغت كمية الآزوت الكلي المثبت في الموسم حوالي 74 كغ/هـ. كما يزرع الحمص أحياناً أخرى لإنتاج العلف الأخضر إلا أنه قليل الاستساغة من قبل الحيوانات، تستخدم عادة بذور الحمص البيضاء في غذاء الإنسان المباشر، أما البذور الملونة وخاصة الحمراء أو السوداء منها فتستخدم في مجال الصناعة أو في تغذية الحيوانات. (الموسوعة العربية، 2010).

يستجيب الحمص لإضافة الأسمدة الفوسفاتية والبوتاسية في حال كانت التربة فقيرة بهذين العنصرين حيث تنثر بمعدل 40–60 كغ من كل منها مادة فعالة/ هكتار وذلك عند الحراثة العميقة، أما إضافة الأسمدة الآزوتية ينصح بمعدل 20 كغ N مادة فعالة/ هكتار في أثناء الزراعة وأكثر من ذلك تبعاً كون المحصول ملقحاً بكتيرياً أم لا ويحدد ذلك أيضاً حسب احتواء التربة على الآزوت المعدني (حياص، مهنا، 2007).

نظراً للأهمية الاقتصادية العالمية العالية لمحصول الحمص كان لابد من دراسة تأثير الكثافة النباتية كأحد أهم العوامل المؤثرة في إنتاجية هذا المحصول ودوره في تحسين خواص التربة.

فالكثافة النباتية ذات أهمية كبيرة جداً في تسهيل عملية التهوية، واختراق الضوء للمظلة النباتية وبالتالي تحسين معدل التمثيل الضوئي (Khan *et al.*, 2010). كما أنها تحدد بشكل أساس نمو النبات وتطوره وتراكم المادة الجافة (Mcrea *et al.*, 2008).

ولتحديد الكثافة النباتية المناسبة لمحصول الحمص وجد (Singh *et al.*, 2002) أن المسافة بين خطوط الزراعة (45 سم) أدت إلى زيادة الغلة من محصول الحمص بالمقارنة مع الزراعة على خطوط المسافة بينها (30 ,50 سم).

وفي أذربيجان أجريت تجربة حقلية خلال موسمي النمو 2005 – 2006 لمقارنة تأثير ميعاد الزراعة الشتوي والربيعي لمحصول الحمص ودراسة تأثير الكثافة النباتية على الغلة ، ومكونات المحصول، والصفات المورفولوجية وبعض صفات الجودة، حيث تمت الزراعة في ثلاثة مواعيد (منتصف تشرين الثاني، منتصف آذار، منتصف نيسان) وعلى أربع كثافات نباتية (17 ,23 ,34 ,45)نبات/ م2 ، وأشارت النتائج إلى أن الزراعة المبكرة (منتصف ت2 ، منتصف آذار)أعطت إنتاجاً أعلى بالمقارنة مع موعد الزراعة في منتصف نيسان، حيث ينعكس تأثير موعد الزراعة والكثافة النباتية على ارتفاع النبات، عدد القرون / نبات، وزن (100) بذرة ، ويظهر أن:

- أعلى عدد للقرون / نبات عند الزراعة في منتصف تشرين الثاني وعلى كثافة نباتية 23 نبات / م2
- أكبر عدد من الأيام اللازمة للوصول للنضج كان عند الزراعة في منتصف آذار وعلى كثافة نباتية 17 نبات / م2. (Valimohammadi ; Tajbakhsh ; saeid , 2007).
- وجد (*Gan et al., 2004*) أن إنتاجية محصول الحمص من القرون يعتمد بشكل أساسي على عدد النباتات / م2 أكثر من اعتماده على عدد القرون / النبات، وكذلك فإن الغلة البذرية تزداد مع زيادة الكثافة النباتية والتي تنتج عدد أكبر من القرون في وحدة المساحة. وقد أعطت الكثافة الأكبر للحمص (50 نبات / م^2) أعلى نسبة من البروتين في البذور مقارنة مع الكثافة الأقل (Bahr , 2007).
- تعد مسألة التوازن الآزوتي في التربة وكذلك التغذية المعدنية للنبات واحدة من أهم الموضوعات التي يجب أن تدرس أثناء زراعة المحاصيل البقولية

(العيسى،2007)، فالنتروجين من أهم المتطلبات الغذائية للنبات، وهو عنصر أساس لنمو النبات وتطوره ونقصه يحد من انقسام الخلايا، ومن تطور البلاستيدات الخضراء، ويخفض نشاط الأنزيمات وبالتالي يقلل مكونات الغلة الجافة (Werner, Newton,2007; Salvagiotti et al., 2008).

وبسبب الطاقة الكبيرة المصروفة من جراء تصنيع الأسمدة الآزوتية المعدنية (25-30% من الطاقة المصروفة في الإنتاج الزراعي) فقد أصبحت الحاجة ملحة للاستغناء عن الأسمدة المعدنية والاستفادة من الأسمدة العضوية بالإضافة لما يسمى (الآزوت البيولوجي). (العيسى، 2007). حيث يحتوي الهواء على نسبة عالية من الآزوت لا تستطيع النباتات الخضراء ولا معظم أحياء التربة المجهرية أن تقوم بتمثيله، ولكن مجموعات معينة من البكتريا مثل *Azotobacter* و*Rhizobium* تستطيع تثبيت الآزوت الجوي. (العيسى، 2007).

إن تثبيت الآزوت بشكل تكافلي هو الذي يتم بين نباتات العائلة البقولية وبكتريا العقد الجذرية وهذا ما حدا الباحثين إلى استغلال هذه الظاهرة بيولوجياً في مجال تغذية النباتات البقولية بشكل مباشر وإلى رفع خصوبة التربة والمحافظة عليها بشكل غير مباشر. (James and Robert, 1983. Subba Rao, 1982). حيث إن المحافظة على خصوبة التربة واستخدام النباتات للكمية الكافية والمتوازنة من النتروجين تعد من أهم العوامل المؤدية إلى زيادة إنتاج النبات. (*Caliskan et al., 2008*).

وقد تباينت الآراء حول احتياجات المحاصيل البقولية للسماد الآزوتي وتأثيره على عملية التثبيت الحيوي للآزوت الجوي، فيرى البعض أن المحاصيل البقولية تمتاز بالاستغناء عن إضافة السماد الآزوتي مقارنة مع غيرها، وذلك عندما تكون الأرض غنية بالبكتريا المثبتة للآزوت الجوي تكافلياً،أو في حال إجراء عملية التلقيح بهذه البكتريا.(حياص ومهنا، 2007).

وأوضحت دراسة (Ding *et al.*, 1994 ،Vara *et al.*, 1994) أن الأسمدة المعدنية المضافة إلى أنواع مختلفة من البقوليات تعمل على خفض معدلات تثبيت الآزوت الجوي، حيث تأخذ أعداد العقد الجذرية وأوزانها في التناقص عند وجود كميات كبيرة

نسبياً من النترات أو الأمونيوم في حين أن التراكيز المنخفضة من هذه المركبات تشجع عملية تكوين الجهاز التكافلي. وهذا ما تؤكده تجربة (Filek *et al.,* 2008) حيث وجد أن زيادة الكثافة النباتية مع مستوى عال من التسميد الآزوتي يمنع نمو العقد الجذرية وتطورها، ويخفض نشاط النتروجيناز عند كل أصناف الحمُّص.

لاحظ (Backer *et al.*, 1986) تراجع تشكل العقد البكتيرية على الجذور طرداً مع زيادة كمية الآزوت المعدني المضافة.

1- هدف البحث :

يهدف البحث إلى إيجاد أفضل نوع سماد {المعدني –العضوي } المضاف للتربة الزراعية لتجهيز المرقد المناسب لزراعة بذور الحمص صنف (الكردي) للوصول إلى النمو الأمثل لهذا النبات ، مع دراسة تأثيرها في نمو وإنتاجية محصول الحمص كماً ونوعاً في منطقة الدراسة.

مواد البحث وطرائقه

أولاً – موقع تنفيذ البحث:

نفذ هذا البحث خلال الموسم الزراعي {2021–2022}م في حقل خاص في الريف الغربي من محافظة حمص ومخابر كلية العلوم في جامعة البعث لإجراء جميع القياسات والتحاليل المخبرية.

تعد تربة المنطقة ملائمة للزراعة البعلية فهي منطقة استقرار أولى حيث يبلغ المعدل السنوي للهطول المطري بين (400–500) مم، ي.

يبين الجدول (1) أهم المعطيات المناخية التي سادت موقع التجربة خلال فترة نمو المحصول للموسم {2021–2022}م

الجدول (1)- المعطيات المناخية لمنطقة الدراسة (محطة بحوث حمص {2021-2022}

الشهر	الموسم {2021-2022}		
	كميةالهطول مم/ شهر	متوسط الحرارة (مْ)	
		العظمى	الصغرى
تشرين 2	38	17.1	3.6
كانون 1	75	14.2	3.2
كانون 2	111	10.2	2.1
شباط	93.5	14.7	4.3
اذار	76	15.8	6.1
نيسان	45	18.2	8.9
أيار	18	26.1	15
حزيران	-	29.3	19.5
المجموع	456.5		

كذلك أجري تحليل ميكانيكي وكيميائي لتربة الموقع وسجلت النتائج في الجدول (2)

الجدول (2) بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة التجربة خلال موسمي الزراعة

الموسم الزراعي	الخصائص الفيزيائية %			الخصائص الكيميائية				
	رمل	سلت	طين	PH	N%	P(PPm)	K(PPm)	المادة العضوية
2.21-2.22	36.4	24.2	38.29	8.01	0.35	1.21	163	2.89

إن تربة موقع الدراسة تربة رملية طينية، متعادلة خفيفة القلوية، ذات محتوى متوسط من المادة العضوية.

ثانياً- المادة النباتية:

تم زراعة بذور الحمص – صنف الكردي وهو صنف محلي من الحمص الربيعي معتمد من قبل وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي وقد تم الحصول عليه من مركز البحوث الزراعية في حمص، يبلغ ارتفاع النبات (34.4 سم)، عدد الفروع الرئيسة (2.6 فرع/نبات)، عدد الأيام حتى النضج (105 يوم)، وزن 100 بذرة (26 غ)،و يزرع الصنف المدروس في العروة الربيعية خلال شهري شباط واذار. (حياص، مهنا. 2007).

ثالثاً- التربة الزراعية:

وتم اختيار أرض التجربة بحيث تكون متجانسة قدر الإمكان لضمان نجاح الإنبات وتجانسه، والحصول على عدد من النباتات في الخطوط تتناسب والكثافة النباتية المرجوة بغية الحصول على نتائج يمكن الاعتماد عليها، ومن أجل إعداد الأرض للزراعة أجريت حراثة قلابة مطرحية بغرض قلب بقايا المحصول السابق وكذلك المساهمة في حفظ مياه الأمطار الهاطلة في بداية شهر أيلول وتركت التربة للتشميس، ثم تم إجراء حراثتين سطحيتين على عمق (7 سم) للقضاء على الأعشاب النامية وذلك خلال الأسبوع الرابع من كانون الأول، وأجريت عملية تنعيم التربة خلال الأسبوع الأول من شهر شباط، بعد تسوية التربة تم تخطيطها باتجاه غرب–شرق بحيث تكون المسافة بين خطوط الزراعة في التجربة ثابتة وهي (45 سم) وفي الموعد المناسب أضيفت الأسمدة التالية :

المعدنية:

1- السماد الآزوتي بمعدل 20كغ/هـ وذلك أثناء الزراعة.

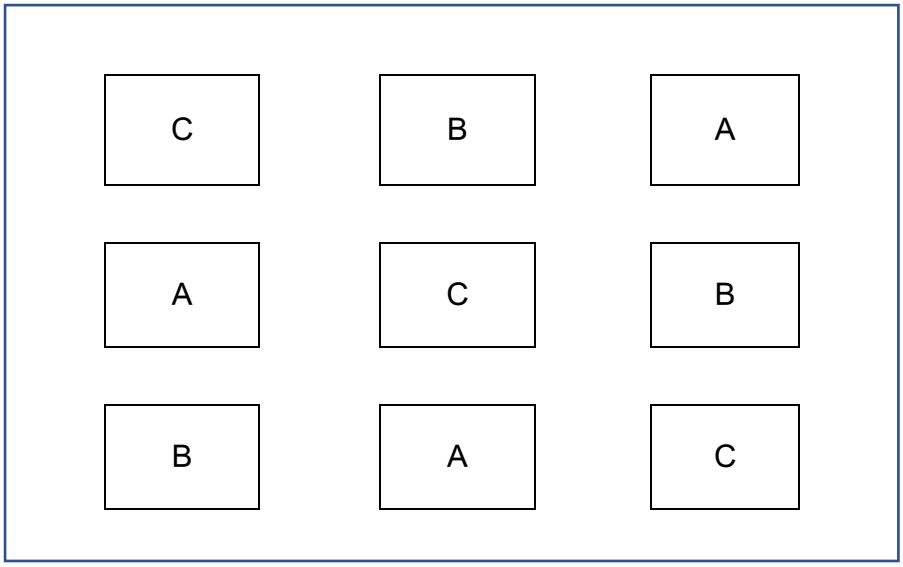
2- السماد الفوسفوري بمعدل 40كغ/هـ قبل الزراعة.

3- السماد البوتاسي 40كغ/هـ قبل الزراعة.

العضوي : أضيف السماد العضوي (روث الابقار) المتخمر من مزارع الأبقار بمعدل 20طن/هـ.

رابعاً: مخطط التجربة:

بلغ عدد القطع التجريبية في البحث /9/ قطع تجريبية ، أبعاد القطعة التجريبية الواحدة/5x5/م ، أما عدد المكررات فهو (3) ، وعدد الخطوط بكل قطعة تجريبية /9/ خطوط ، وعملية التوزيع كما هو موضح في الشكل (1) ، وذلك بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة ، أما المحصول السابق وهو القمح القاسي (*Triticum durum*)



الشكل (1) مخطط التجربة

حيث أن :

A:(المعاملة الأولى) – بدون تسميد الشاهد.

B:(المعاملة الثانية) –مع السماد المعدني NPK.

C:(المعاملة الثالثة)– مع السماد العضوي { روث الأبقار}.

خامساً- الزراعة:

بعد أن أصبحت الأرض جاهزة للزراعة زرعت البذور بتاريخ (2022/2/15) اعتمد نظام الزراعة البعلية وزرعت البذور يدوياً (بذرتين في الحفرة) على عمق (5سم) مع رص التربة بشكل جيد بعد الزراعة مباشرة لضمان تجانس الإنبات، والمسافة بين الحفرتين على نفس الخط 15سم.

المؤشرات المدروسة

1) المؤشرات الفينولوجية

- **عدد الأيام حتى الإنبات:** عدد الأيام ابتداء من تاريخ الزراعة وحتى تاريخ إنبات 50% من بذور كل قطعة تجريبية.
- **عدد الأيام حتى الإزهار:** عدد الأيام ابتداء من تاريخ الزراعة وحتى تاريخ إزهار 50% من نباتات كل قطعة تجريبية. (Salih, 1984)
- **عدد الأيام حتى النضج:** عدد الأيام ابتداء من تاريخ الزراعة وحتى تاريخ نضج 50% من نباتات كل قطعة تجريبية.

2) المؤشرات الفيزيولوجية والمورفولوجية :

عدد العقد البكتيرية المتشكلة على الجذور: أي العقد المتشكلة على المجموع الجذري لنبات الحمص، حيث أخذ من كل قطعة تجريبية في مرحلة الإزهار عشرة نباتات وتم قلعها من التربة بعد ريها بالماء بشكل جيد وبانتباه شديد ثم قلع جذور النباتات مع التراب، ثم إزالة التراب العالق بالجذور بدقة شديدة عن طريق وضعها بوعاء يحوي ماء، وتم عد العقد الآزوتية المتشكلة على الجذور. (العيسى وعلوش، 2006).

وزن العقد البكيترية (الجاف) بـ (غ): بعد الحصول على العقد الجذرية الآزوتية المتشكلة على الجذور (كما في الطريقة السابقة) وضعت على ورق نشاف وتركت حتى جفت هوائياً، ثم وزنت على ميزان حساس جداً (بدقة 0.001 غ) وتم حساب متوسطها وذلك في طور الإزهار.

- **ارتفاع النبات (سم):** قدرت هذه الصفة حقلياً في بداية مرحلة النضج عن طريق قياس طول النبات من مستوى سطح الأرض وحتى قمة النبات وذلك لعشر نباتات أخذت من الخطين الوسطين (خمسة نباتات من كل خط) لكل قطعة تجريبية ثم أخذ متوسطها.
- **ارتفاع أول قرن عن سطح التربة (سم):** تم قياس المسافة بين سطح التربة وأول قرن في النبات وذلك لعشرة نباتات أخذت من الخطين الوسطين لكل قطعة تجريبية ثم أخذ متوسطاتها.

المؤشرات الإنتاجية (الكمية–النوعية)

- **نسبة الإنبات الحقلية (%):** النسبة المئوية لعدد البذور النابتة من العدد الكلي للبذور المزروعة.
- **عدد النباتات في وحدة المساحة (نبات / م2):** تم باستخدام إطار خشبي ذي أبعاد (1*1 م) لعدد من المرات لكل قطعة تجريبية وذلك في مرحلة النضج.
- **عدد القرون على النبات :** تم تقدير هذه الصفة عند الحصاد وذلك عن طريق عد جميع القرون الحاوية على البذور بداخلها وذلك لعشرة نباتات أخذت من الخطين الوسطين لكل قطعة تجريبية ثم أخذ متوسط عدد القرون.
- **عدد البذور في النبات :** قدرت هذه الصفة عند الحصاد وذلك عن طريق عد جميع البذور الموجودة ضمن القرون وذلك لعشر نباتات أخذت من الخطين الوسطين لكل قطعة تجريبية ثم أخذ متوسط عدد البذور.
- **الغلة البذرية (كغ / هـ) :** تم تقدير الغلة البذرية عن طريق الحصاد اليدوي لنباتات 1 م2 من كل قطعة تجريبية ودراستها يدوياً، ومن ثم تذريتها وغربلتها وتنقيتها، ووزنت البذور النظيفة 100% بعدها قدرت الغلة البذرية بـ (كغ/هـ) على أساس المحتوى الرطوبي القياسي للبذور 14% .
- **غلة القش (كغ / هـ):** عن طريق الحصاد اليدوي لنباتات 1 م2 ووزنها (البذور + القش) بـ كغ ثم طرح وزن البذور/كغ من الوزن البيولوجي السابق (البذور + القش)، وذلك لكل قطعة تجريبية.

- **دليل الحصاد (%)** : تم تقدير هذه الصفة عن طريق حساب النسبة المئوية للمحصول الاقتصادي (وزن البذور) مقدراً بـ كغ إلى المحصول البيولوجي (وزن البذور + القش) مقدراً بـ كغ وذلك لنباتات 1 م2 من كل قطعة تجريبية. وفق المعادلة التالية:

$$HI\ (\%) = \frac{EY}{EB} \times \ 100$$

حيث إن : HI دليل الحصاد (%)، EY: المحصول الاقتصادي

EB : المحصول البيولوجي

- **وزن 100 بذرة (غ)**: تم التقدير بأخذ ثلاث عينات من بذور كل قطعة تجريبية بحيث تحوي كل عينة على 100 بذرة ، ثم أخذ متوسط وزن العينات الثلاث.
- **النسبة المئوية للبروتين**: (%): تم التقدير بطور النضج للمحصول حسب طريقة كلداهل، وبعد تقدير الآزوت الكلي في البذور تم ضرب الناتج بـ 6.25 للحصول على نسبة البروتين في البذور عن (A.O.A.C.,2002)
- **التحليل الإحصائي**

تم تحليل التجربة إحصائيا باستخدام برامج التحليل الإحصائي Gestate-11 والمقارنة بين المتوسطات عن طريق قيمة أقل فرق معنوي (L.S.D) عند درجة 0.05.

النتائج والمناقشة:

1- المؤشرات الفينولوجية

عدد الأيام حتى الإنبات، عدد الأيام حتى الإزهار،عدد الأيام حتى النضج:

الجدول (3) متوسطات عدد الأيام من الزراعة وحتى الانبات،الازهار،النضج لنباتات الحمص:

االمعاملات	عددالأيام حتى الإنبات	عددالأيام حتى الإزهار	عدد الأيام حتى النضج:
A	14.02	74.011	104.05
B	14	74.66	104.19
C	14.023	73.21	103.22
LSD0.05	0.623	0.423	0.091

بعد التحليل الاحصائي للنتائج في الجدول السابق تبين عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات الثلاثة بالنسبة لعدد الأيام من الزراعة وحتى الانبات بينما تفوقت المعاملة C معنوياًعلى المعاملتين A,B بالنسبة لعدد الأيام من الزراعة وحتى الازهار والنضج، وكذلك تفوقت المعاملة A على المعاملة B بالنسبة لعدد الأيام من الزراعة وحتى الازهار والنضج وفي هذا المجال يرى (Namvar, Sharifi , 2011) أن عدد الأيام (من الزراعة حتى الإزهار، من الإزهار حتى تشكل القرون، من تشكل القرون حتى النضج) وكذلك فترة النمو زادت مع زيادة كمية الآزوت المستخدمة.

2- المؤشرات الفيزيولوجية والمورفولوجية :

- **عدد العقد الجدرية ووزنها:**

يتم بواسطة العقد الآزوتية تثبيت الآزوت الجوي مما يسهم في تحسين خصوبة التربة وإغنائها بالآزوت سواء للنبات المزروع أو للمحصول اللاحق لدلك يكتسب هدا المؤشر أهمية خاصة

الجدول (4) عدد العقد الجدرية ووزنها لنيات الحمص خلال التجربة:

المعاملات	عدد العقد الجدرية	وزن العقد الجدرية
A	30.25	0.611
B	28.06	0.544
C	33.11	0.702
LSD0.05	1.245	0.082

بعد التحليل الاحصائي للجدول السابق نلاحظ وجود فروق معنوية بين جميع المعاملات حيث تفوقت المعاملة C على المعاملتين A,B من حيث عدد العقد الجدرية ووزنها وكذلك تفوقت المعاملة A على المعاملة B من حيث عدد العقد ووزنها.

ويرى (Becker et al., 1986) أن تشكل العقد البكتيرية تدنى مع زيادة إضافة الآزوت إلى التربة، حيث إن بكتريا العقد الجذرية تأخذ الآزوت الموجود في محلول التربة في حال وجوده بكمية كبيرة ولا تقوم بتثبيت الآزوت الجوي. ذلك لأن عملية تثبيت النتروجين الجوي متطلبة للطاقة من قبل البكتريا المثبتة للنتروجين الجوي (العيسى، 2005).

ان النبات البقولي عندما يمتص نتروجيناً جاهزاً من التربة يزداد النمو الخضري وتتجه أغلب الكربوهيدرات إلى عملية إنتاج أنسجة خضرية جديدة فتقل الكربوهيدرات التي تصل

إلى العقد فيقل حجمها ومعدلها في تثبيت النتروجين الجوي (Veeger and Newton, 1984).

- **ارتفاع نباتات الحمص وارتفاع أول قرن عن سطح اتربة :**

تزداد غلة النبات البيولوجية بازدياد ارتفاع النبات كونه يدل على زيادة المجموع الخضري، وكدلك يعتبر ارتفاع أول قرن عن سطح التربة مهماً من حيث إمكانية الحصاد الآلي للمحصول

يبين الجدول (5) ارتفاع نباتات الحمص وارتفاع أول قرن عن سطح اتربة وفق معاملات التجربة

الجدول (5) ارتفاع نباتات الحمص وارتفاع أول قرن عن سطح اتربة:

االمعاملات	ارتفاع نبات الحمص سم	ارتفاع أول قرن عن سطح التربة سم
A	33.54	20.31
B	37.98	23.88
C	35.11	22.023
LSD0.05	1.225	0.947

بين التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين متوسط المعاملات فتفوقت المعاملة B على باقي المعاملات المدروسة من حيث ارتفاع النبات وكذلك من حيث ارتفاع أول قرن ولوحظ تفوق المعاملة C على المعاملة A في هده الصفات ، حيث لاحظ (Sharifi and Taghizadeh, 2009) زيادة مقدارها 22% في ارتفاع النبات عند اضافة السماد الآزوتي.

وبين (نقولا،2002) أن الحراثة القلابة مع السماد البقري ضرورية لإعطاء كثافات نباتية عالية ، والتي أدت إلى زيادة ارتفاع النباتات المدروسة.

المؤشرات الإنتاجية (الكمية، النوعية)

- **نسبة الإنبات الحقلية (%)- عدد النباتات في وحدة المساحة (نبات / م2) -عدد القرون على النبات-عدد البذور في النبات-الغلة البذرية (كغ / هـ)-غلة القش (كغ / هـ)-دليل الحصاد(%)- وزن 100 بذرة (غ)- النسبة المئوية للبروتين**
- يبين الجدول (6) قيم متوسطات نسبة الإنبات الحقلية (%) وعدد النباتات في وحدة المساحة (نبات / م2) وعدد القرون على النبات وعدد البذور في النبات والغلة البذرية (كغ / هـ) وغلة القش (كغ / هـ) ودليل الحصاد(%) و وزن 100 بذرة (غ) والنسبة المئوية للبروتين.

الجدول (6) متوسطات المؤشرات الإنتاجية الكمية والنوعية لنبات الحمص

المعاملات	نسبةا لإنبات الحقلية (%)	عدد النباتات في وحدة المساحة (نبات / م2)	عددا لقرون على النبات	عدد البذور في النبات	الغلةا البذرية (كغ / هـ)	غلة القش (كغ / هـ)	دليل الحصاد (%)	وزن 100 بدرة (غ)	النسبة المئوية للبروتين %
A	97.88	16.89	31.88	39.95	1222.11	1928.23	38.792	28.05	22.124
B	98.18	17.24	33.11	42.25	1233.85	2056.11	37.503	26.11	21.55
C	98.29	17.35	32.25	44.12	1326.44	1999.48	39.762	30.01	23.04
LSD0.5	0.211	0.301	0.221	1.025	3.47	3.11	0.231	1.012	0.332

بالنظر إلى ال النتائج في الجدول السابق وبعد تحليل النتائج إحصائياً تبين :

أن أكبر قيمة لمتوسط نسبة الانبات ومتوسط عدد النباتات في وحدة المساحة في المعاملة C وتفوقت على المعاملة A بينما لايوجد فروق معنوية بين المعاملتين C,B ، وكذلك تفوقت المعاملة B على المعاملة A ،أما بالنسبة لمتوسط عدد القرون على النبات الواحد، ومتوسط عدد البدور في النبات فقد تفوقت المعاملة B على المعاملتين A,C وكذلك تفوقت المعاملة C على المعاملة A ، وبالنسبة لمتوسط الغلة البدرية تفوقت

المعاملة C على المعاملتين A,B وكذلك تفوقت المعاملة B على المعاملة A ، وبالنظر الى متوسط غلة القش نلاحظ تفوق المعاملة B على المعاملتين A,C وكذلك تفوق المعاملة C على المعاملة A ، أما بالنسبة لمتوسطات دليل الحصاد ووزن ال (100) بذرة فقد تبين تفوق المعاملة C على المعاملتين A,B وتفوق المعاملة A على المعاملة B ،أما بانسبة للنسبة المئوية للبروتين تبين تفوق المعاملة C على المعاملتين A,B ، وكذلك تفوقت المعاملة A على المعاملة B .

رأى (Roy and Sharma, 1986) أن إضافة السماد يحسن إنتاجية المادة الجافة مما يؤدي إلى تحسين عملية التمثيل الضوئي هذا بدوره يسهم في زيادة عدد القرون على النبات وتحسين مؤشرات النمو الأخرى (ارتفاع النبات والفروع) والتي تؤدي أخيراً إلى زيادة غلة البذور وغلة القش على النبات.

في حين أدت زيادة مستويات التسميد المعدني إلى تثبيط عمل العقد البكتيرية وزيادة النمو الخضري بما لا يخدم الطور التكاثري فأصبح المصدر ينافس المصب على المواد المصنعة مما أدى إلى انخفاض مكونات الغلة ثم انخفاض الغلة، (Asaduzzaman (2001) Hauggard (2001 و رمضان، 1999).

بين (Maksheva,1973) أن زيادة محتوى البروتين في بذور نبات البازلاء تتم عن طريق تنشيط وزيادة العقد الآزوتية الجذرية المثبتة للآزوت الجوي وهذا مرتبط بإضافة السماد العضوي للتربة المفلوحة في الطبقات السفلى للتربة.

وجد(Colfil,2008) أنه لإضافة الأسمدة وخاصة العضوية منها، وأساليب حراثة التربة، دور في توفير كثير من العناصر المعدنية بشكلها الأمثل ليستفيد منها النبات.

الاستنتاجات:

1- عدد الأيام حتى الإنبات:

عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات الثلاثة بالنسبة لعدد الأيام من الزراعة وحتى الانبات .

2- عدد الأيام حتى الإزهار، عدد الأيام حتى النضج

تفوقت المعاملة مع السماد العضوي معنوياًعلى المعاملتين مع السماد المعدني وبدون تسميد بالنسبة لعدد الأيام من الزراعة وحتى الازهار والنضج، وكذلك تفوقت المعاملة Aبدون تسميد على المعاملة مع السماد المعدني بالنسبة لعدد الأيام من الزراعة وحتى الازهار والنضج

3- عدد ووزن العقد البكتيرية المتشكلة على الجذور

تفوقت المعاملة مع السماد العضوي على المعاملتين مع السماد المعدني وبدون تسميد من حيث عدد العقد الجدرية ووزنها وكذلك تفوقت المعاملة بدون تسميد على المعاملة مع تسميد معدني من حيث عدد العقد ووزنها.

4- ارتفاع النبات و ارتفاع أول قرن عن سطح التربة (سم):

فتفوقت المعاملة مع السماد المعدني على باقي المعاملات المدروسة من حيث ارتفاع النبات وكدلك من حيث ارتفاع أول قرن و تفوقت المعاملة مع السماد العضوي على المعاملة بدون تسميد في هده الصفات ،

5- نسبة الإنبات الحقلية (%) وعدد النباتات في وحدة المساحة (نبات / م2):

تفوقت المعاملتين مع السماد المعدني والعضوي على المعاملة بدون تسميد

6- عدد القرون على النبات وعدد البذور في النبات :

تفوقت المعاملة مع السماد المعدني على المعاملتين مع السماد العضوي وبدون تسميد وكذلك تفوقت المعاملة مع السماد العضوي على المعاملة بدون تسميد،

7- الغلة البذرية (كغ / هـ) :

تفوقت المعاملة مع السماد العضوي على المعاملتين مع السماد المعدني وبدون تسميد وكذلك تفوقت المعاملة مع سماد معدني على المعاملة بدون تسميد ،

8- غلة القش (كغ / هـ):

تفوقت المعاملة مع السماد المعدني على المعاملتين مع السماد العضوي وبدون تسميد وكدلك تفوق المعاملة مع السماد العضوي على المعاملة بدون تسميد.

9- دليل الحصاد (%) :

تفوقت المعاملة مع السماد العضوي على المعاملتين مع السماد المعدني وبدون تسميد وتفوقت المعاملة بدون تسميد على المعاملة مع السماد المعدني ،

10- وزن ال (100) بدرة

تفوقت المعاملة مع السماد العضوي على المعاملتين مع السماد المعدني وبدون تسميد وتفوقت المعاملة بدون تسميد على المعاملة مع السماد المعدني.

11- النسبة المئوية للبروتين: (%):

تفوقت المعاملة مع السماد العضوي على المعاملتين مع السماد المعدني وبدون تسميد وتفوقت المعاملة بدون تسميد على المعاملة مع السماد المعدني.

المقترحات :

- زراعة صنف الحمص الكردي مع إضافة السماد العضوي – روث الأبقار بمعدل 20طن/هـ ،وذلك بظروف منطقة البحث (المنطقة الغربية من محافظة حمص) حيث أدت إلى تحسين بعض المؤشرات الانتاجية الكمية والنوعية لنبات الحمص.

المراجع العلمية

- **المراجع العربية**

1- العيسى، عبد الله. (2005). علم الأحياء الدقيقة، مديرية الكتب والمطبوعات، جامعة البعث، كلية الزراعة، 360 ص

2- العيسى،عبدالله و علوش، ميساء.(2006) أساسيات علم الأحياء الدقيقة، مديرية الكتب والمطبوعات، جامعة البعث، كلية الزراعة، 299 ص.

3- العيسى، عبد الله. (2007). ميكوبيولوجيا التربة، مديرية الكتب والمطبوعات، جامعة البعث، كلية الزراعة، 442 ص.

4- الغزال، رامي كف و الفارس، عباس منير.(1993). المحاصيل الحقلية الجزء الثاني الحبوب والبقول، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة حلب، كلية الزراعة، 303 ص.

5- الفارس، عباس. (1993).إنتاج المحاصيل الحقلية، حبوب وبقول، الجزء العملي، منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة، 284 ص.

6- الموسوعة العربية. (2010). الزراعة والبيطرة–العلوم التطبيقية، المجلد الثامن ،568 ص.

7- حياص، بشار و مهنا، أحمد.(2007). إنتاج محاصيل الحبوب والبقول، منشورات جامعة البعث، كلية الزراعة، 340 ص.

8- رمضان، إيمان لازم (1999) تأثير مستويات مختلفة من التسميد النتروجيني على نمو وحاصل الماش ومكوناته المزروع بعد الحنطة أو البور. مجلة التقني البحوث التقنية العدد 186: 60-199

9- طرابيشي، زكوان و غريبو، غريبو و عرب، سائد و العساني، محمد و نجاري، نشأت. (2005). إنتاج المحاصيل الحقلية، الجزء النظري، كلية الزراعة، جامعة حلب، 376 ص. العثمان، محمد خير والعساف، ابراهيم. (2009) . أثر موعد الزراعة والكثافة النباتية في انتاجية الفول العادي في محافظة دير الزور، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد (25)، العدد2-ص: 77-93.

10- معلا ديب، بديع (1999 – 2000) الخصوبة وتغذية النبات الجزء النظري – منشورات جامعة دمشق

11- نقولا، ميشيل زكي، 2002 – تأثير أساليب الحراثة في بعض خصائص التربة وإنتاجيتها من الحمص، مجلة جامعة البعث، المجلد 24 ، العدد 5.

-المراجع الأجنبية:

1) **Aslam M, Mahmood IA, Ahmad S, Peoples MB, Herridge DF (1997).** Survey of chickpea N2 - fixation in the Potohar and Thal areas of Punjab Pakistan. In: Extending nitrogen fixation research to farmer's fields: International Workshop on Managing Legume Nitrogen Fixation in the Cropping Systems of Asia, 20-24th August, ICRISAT Asia Center, pp. 353-360.

2) **AOAC. (2002).** Official Methods of Analysis of AOAC International, 17th Edition. USA.

3) **Asaduzzaman, Mi; F. Karim; J.Vllah and M. Hasanuzzaman (2001)** Response of (Mungbean Vigan radiate L.) to nitrogen and irrigation management. American – Eurasian Journal of Scientific Research. 3:40-43

4) **Bahr Amany A.(2007).** Effect of plant density and urea foliar application on yield and yield components of chickpea (Cicer arietinum), Department of Field Corps Research, National Research Centre, Dokki, Cairo, Egypt. Res. J. Agric. & Biol. Sci., 3(4): 220-223.

5) **Becker, M.,ottow,J.C.G.,and D Alazard (1986)** Mineral nitrogen effect on nodulation and nitrogen fixation of the stem nodulating legume Aeschynomene afraspera. Zeitschrift fur Pflanzenernahrung und Bodenkunde 149 (4):485-491

6) **Chavan JK, Kadam SS, Salunkhe DK, Beuchat LR (1987).** Biochemistry and technology of chickpea (Cicer arietinum L.) seeds. Crit. Rev. Food. Sci. Nutr., 25(2): 107-158.

7) **Caliskan S., Ozkaya I., Caliskan M. E., Arslan M.(2008)** The Effect of nitrogen and iron fertilization on growth, yield and fertilizer use efficiency of soybean in Medi-Terranean type soil // Field Crops Research. –, vol. 108, p. 126–132

8) -Colfil B ., 2008 – Celeckovocbodarctfa Fiteriasakhcobelst Fadobovidni Inctutotafcefet vana copostergenia pro progress do ctolofofocycbilctfa – kuif : intelcfera , Razdil 3 , 240 P .

9) **Ding, H,Guo,G.Y.,C.Z Liu (1994)** Differences in uptake and utilization of N fertilizer amonog soybean cultivars of various maturation types. Oil crop of China 2(16): 7-10 .

10) **El-Karamany MF, Bahr AA (1999).** Effect of mineral fertilization, organic manuring and biofertilization on yield and yield components of chickpea (Cicer arietinum L.) cultivars in sandy soil. Egypt J. Appl. Sci., 14(11): 68-76.

11) **Fatima Z, Alsam M, Bano A (2008).** Chickpea nitrogen fixation increases production of subsequent wheat in rain fed system. Pak. J. Bot., 40(1): 369-376.

12) **Filek, W., koscielniak, J. and Grzesiak, S. (2008).** The effect of nitrogen fertilization and population density of the field bean (Vicia faba L. minro) of indeterminate and determinate growth habit on the symbiosis with root nodule bacteria and on the seed yield. J. Agronomy & Crop Science 179, 171-177.

13) **Gan, Y.T., R.R. Miller, B.G. Mc Conkey, R.R Zentner, P.H. Liu and C.L. Mc Donald, (2003) B.** Optimum plant population density for chickpea and dry pea in a semiarid environment. Canadian J. of Plant Science, 83 (1): 1-9.

14) **Hulse JH (1991)** Nature, composition and utilization of grain legumes. In: Patencheru, A.P. (Ed), Uses of tropical

legumes. Proceedings of a consultants meeting, 27-30 March 1989. ICRISAT center, ICRISAT, India, pp. 502-524.

15) **Hauggard – Nielsen, H. and Jensen E. S. (2001)** Evaluating pea and barley cultivars for complementarity in intercropping at different levels of soil nitrogen availability. Field Crops. Res. 72:185-196

16) **James, R.A., and K.O. Robert (1983)** Yield of corn, Cowpea and soybean under different intercropping system. Agron. J,(75):1005-1009.

17) **Kumar,J.,(2001)**.Chickpea review.Text/ research/ grep /homepage/ chickpea .

18) **Krouma A (2009).** Physiological and nutritional response of chickpea (*Cicer arietinum L.*) to salinity. Turkish J. Agric. For., 33: 503-512

19) **Krzyzanowski J (2010).** Review and identification of research needs to address key issues related to reactive nitrogen (RN) deposition and eutrophication in a canadian context (Final Report). Canadian Council of Ministers of the Environment, p. 95.

20) **Khan M.A, (1992).** Biological and chemical fertilizer studies in chickpea grown under arid condiditions of Thal (Pakistran). Sarhad-Journal of agriculture (Pakistan). V.8(3). P. 221-227.

21) **Muzquiz M, Wood JA (2007).** Edited by Yadav SS., Redden R., Chen W., Sharma, B.,Chickpea breeding and management. Antinutritional Factors. 6: 143-166

22) **Mcrea,F.J.;MmCcaffery,D.W.and Mathews,P.W. (2008).** winter crop variety sowing guide . NSW,Department of primaryindustries. Pp74-85

23) Makascheva ,A. M.,1973 – Cadergania Brataenia B Zerno Bobafue Koltor , Kuiv , M ,290P

24) Newton Z. Lupwayi and Ann C. Kennedy. (2007). Grain Legumes in Northern Grait Plains impacts on selected Biological Soil Processes.American Society of Agronomy. Agron. J. 99: 1700-1709.

25) Namvar, Ali., Sharifi, Raouf Seyed, (2011). Phenological and morphological response of chickpea (Cicer arietinumL.) to symbiotic and mineral nitrogen fertilization, Žemdirbystė = Agriculture, Ardabil, Iran, vol. 98, No. 2 ,p. 121–130.

26) Roy , R.K. and Sharma R.P. (1986) Performance of chickpea genotypes at varying plant population and fertility levels under late sown conditions. International chickpea Newsletter 14:19-20

27) Singh, K.B. and Saxena, M.C., (1999).Chickpeas. In R Coste(ed). The Tropical Agriculturist. CTA, ICARDA. MacMillan Education LTD, London.

28) Singh G. and H.S. Sekhon. (2002). Relative contribution of different inputs in mungbean (*Vigna radiata* L.) in summer and kharif seasons. Envir. & Ecol. 20(4):757-761.

29) Salvagiotti F., Cassman K. G., Specht J. E. et al (2008). Nitrogen uptake, fixation and response to N In soybeans: a review // Field Crops Research. – vol. 108, p. 1–13

30) Subba Rao, N.S.(1982) Biofertilizers in agriculture. Oxford on IBHpublishing Co.,Delhi:340 pages .

31) Salih F.A.(1984). Chickpea cultivars –Rizobium interaction in Northen Sudan. Inter Chickpea News 110:22-24.

32) Sharifi R. S., and R. Taghizadeh. 2009. Response of maize (Zea mays L.) cultivars to different levels of nitrogen fertilizer. Journal of Food, Agriculture & Environment Vol.7 (3&4) : 5 1 8 - 5 2 1

33) Valimohammadi F, Tajbakhsh M, Saeid A, (2007). Comparison Winter and Spring Sowing Dates and Effect of Plant Density on Yield, Yield Components and Some Quality, Morphological Traits of Chickpea (Cicer arietinum L.) Under Environmental Condition of Urmia, Iran. Journal of Agronomy, 6: 571-575.

34) Vara, J.A.;Modhwadia, M.M.,Patel, B.S.,Patel, J.C., and V.D. Khanpara (1994) Response of soybean (Glycine max) to nitrogen phosphorus and Rhizobium inoculation. Indian Journal of Agron. 4(39):670-680

35) Veeger, Newton W.E (1984). Effect of Nitrogen Applecation on noduiation in inocuiated chickpea (*Cicer arietinum* L) Journal Of Biological sciences 1 (3) : 87-89

36) Williams PC, Singh U (1988). Quality screening and evaluation in pulse