تأثير مواعيد إضافة حمض الهيوميك ومعدلات مختلفة من الأسمدة الفوسفاتية على الصفات المورفولوجية والإنتاجية لمحصول الحمص الربيعي

أحمد محمد التركي، د. جمال بكري
قسم المحاصيل الحقلية، كلية الهندسة الزراعية، جامعة إدلب

الملخص:

نفذ هذا البحث في محطة بحوث كفريحمول التابعة لمركز بحوث إدلب خلال الموسم الزراعي 2021/2020 وهدف إلى دراسة تأثير مواعيد إضافة حمض الهيوميك ومعدلات مختلفة من الأسمدة الفوسفاتية على الصفات المورفولوجية والإنتاجية لمحصول الحمص.

تمت الزراعة بشكل يدوي في خطوط المسافة فيما بينها 40 سم، والمسافة بين النبات والآخر 15 سم ضمن الخط نفسه، طول الخط 2م، وفق تصميم القطع المنشقة حيث تم إضافة حمض الهيوميك بمعدل 20 كغ /هـ بموعدين (قبل الزراعة، قبل بداية الإزهار) واستخدمت الأسمدة الفوسفاتية بثلاثة مستويات (0، 60، 90) كغ/هـ سوبر فوسفات ثلاثي وتم إضافتها قبل الزراعة، وبواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة.

أظهرت نتائج الدراسة تفوقاً معنوياً للمعاملة (60) كغ/هـ سوبر فوسفات بالموعد الأول بارتفاع للنبات 43.27سم، وبالإنتاجية من البذور 2828 كغ/هـ، وبالغلة الحيوية 5969 كغ/هـ وبدليل الحصاد 47.30% أما بالموعد الثاني فتفوقت المعاملة (60) كغ/هـ سوبر فوسفات بالنسبة المئوية لعقد الأزهار 81.3%، وبعدد القرون/النبات 55.27، وبوزن المئة بذرة 39.10 غ، كما كان هناك تفوق معنوي للمعاملة (90) كغ/هـ سوبر فوسفات بالموعد الثاني بارتفاع أول قرن 26.53 سم.

الكلمات المفتاحية :الحمص، الأسمدة الفوسفاتية، حمض الهيوميك، الإنتاجية، المورفولوجية.

Effect of Dates of Adding Humic Acid and Different Rates of Phosphate Fertilizers on the Morphological and Productive Characteristics of Spring Chickpea Crop

Ahmed Mohammed Al-Turki, Dr. Jamal Bakri
Field Crops Department, College of Agricultural Engineering, Idlib University

Abstract:
This research was carried out at Kfarehmol Research Station of the Idlib Research Center during the agricultural season 2020/2021 and aimed to study the effect of dates of adding humic acid and different rates of phosphate fertilizers on the morphological and productive characteristics of chickpea crop.
The planting was done manually in lines; the distance between these line is 40 cm,and the distance between one plant and the other is 15 cm within the same line. the length of the line is 2m according to the Split plot Design. Humic acid was added at a rate of 20 kg/ha in two dates (before planting, before the beginning of flowering) and phosphate fertilizers were used in three levels (0,60,90) kg/ha super phosphate and were added before planting, with three replications for each treatment.
The results of the study showed significantly superiority of the treatment (60) kg / ha of super phosphate in the first date, with a plant height of 43.27 cm, a seed yield of 2828 kg / ha, a biological yield of 5969 kg / ha, and a proof of harvest 47.30%. On the second date, the treatment was superior to (60) kg / ha of super Phosphate for the flower nodes 81.3%, with the number of pods/plants 55.27, and with a seed weight of 39.10 g. There was also a significant superiority for the treatment (90) kg/ha superphosphate in the second date, with a height of the first pod of 26.53 cm.

Key Words: Chickpea, Phosphate Fertilizers, Humic Acid, Productivity, Morphology.

1- المقدمة:

ينتمي الحمص(*Cicer arietinum L.*) إلى جنس *Cicer*، عائلة *Fabaceae*، وتحت الفصيلة الفراشية *papilionaceae*. (Paterson *et al.* ,2000).

يقسم الحمص إلى نمطين: كابولي Kabuli بذوره كبيرة الحجم كروية سطحها أملس وغلاف البذرة ذو لون كريمي. النمط الثاني ديزي Desi بذوره صغيرة الحجم زاوية الشكل، سطحها خشن، ولون غلاف البذرة يتدرج من الأصفر إلى الأسود (Malhotra *et al.*,1987).

يعتقد البعض أن الموطن الأصلي للحمص هو منطقة جنوب غرب آسيا (الحمص الديزي)، ومنطقة حوض البحر الأبيض المتوسط (الحمص الكابولي) في حين يعتقد العالم الروسي فافيلوف أن منشأ الحمص هو الهند (Abbo *et al.*,2005).

عرف نبات الحمص في المناطق شبه الجافة من العالم منذ مئات السنين، وبالتحديد في الهند وباكستان، وفي بلدان الشرق الأوسط (Kumar and Abbo 2001,)، ووصل هذا المحصول البقولي مؤخراً إلى المناطق شبه الجافة من أستراليا (Siddique and Sykes,1997)، وإلى السهول الكبرى الشمالية من أمريكا الشمالية (Gan and Noble,2000)، حيث استُعمل كبديل لمحاصيل الحبوب النجيلية التقليدية في الدورة الزراعية (Miller et al.,2002). وكانت أول زراعة لمحصول الحمص في مناطق آسيا الوسطى والقوقاز (Dittmer ,1997) وانتشر على نطاق واسع ليصبح المحصول الأهم في البيئات شبه المدارية والمتوسطية. (Zohary and Maria ,2000; kumar and Abbo ,2001)

بلغت المساحة المزروعة من الحمص عالمياً قُرابة 14.842 مليون هـكتار يقع معظمها في المناطق الجافة وشبه الجافة من العالم أعطت إنتاجاً يُقدّر بنحو 15.084 مليون طن بمردود وسطي قدره 1071 كغ/هـ توزعت على عدد من الدول أهمها الهند وأستراليا وتركيا وميانمار وأثيوبيا وباكستان وروسيا وإيران والمكسيك حيث احتلت الهند المركز الأول عالمياً من حيث المساحة المزروعة والإنتاج (FAO, 2022).

تتركز زراعة الحمص في الوطن العربي في المغرب 81.98 ألف هكتارٍ، والإنتاج 75.41 ألف طنٍ بمردود وسطي قدره 919.87 كغ /هكتار، ومن ثم سوريا 78.20 ألف

هكتارٍ، والإنتاج 52.42 ألف طنٍ بمردود وسطي قدره 670.35 كغ/هكتار، ومن ثم السودان 38.29 ألف هكتارٍ، والإنتاج 67.01 ألف طنٍ بمردود وسطي قدره 1750 كغ/ هكتار، في حين تحتل الأردن المركز الأول بين الدول العربية من حيث المردود في وحدة المساحة 6675 كغ /هكتار (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2019) .

يزرع الحمص في سوريا بعلاً ومروياً تبعا للظروف المناخية السائدة ومدى توافر مياه الري في العديد من المحافظات أهمها: السويداء (29697) هكتاراً، درعا (16401) هكتاراً، حلب (11832) هكتارا، الحسكة (2600) هكتاراً، وحماه (3085) هكتاراً، حمص (1834) هكتاراً وهي مساحات بمجملها تعتمد على الأمطار (زراعة مطرية)، في حين تأتي حماة بالمرتبة الأولى من حيث المساحة المزروعة المروية (المجموعة الإحصائية الزراعية، 2020) .

يزرع الحمص في عروتين: ربيعية خلال شهري شباط وآذار بمعدل 50–80 كغ/ هـ، وشتوية في أوائل كانون الثاني بمعدل 100–120 كغ /هـ (Mazid *et al.*,2009). ويعرض الموعد المبكر النبات إلى خطر الصقيع والإصابة بالتبقع الإسكوكيتي، وتزرع الأصناف التقليدية خلال شهري شباط وآذار للاستفادة من مياه الأمطار المخزنة في الشتاء (حسين،2018)

يستخدم الحمص بكثرة في المأكولات الشعبية لسكان الدول الفقيرة وستزداد أهمية زراعته كغيره من البقوليات مستقبلاً بسبب ازدياد الاعتماد على البروتينات الغذائية، نظراً لارتفاع أسعار البروتين الحيواني، كما يدخل في تركيب العديد من الأعلاف المركزة لتغذية الحيوانات نظراً لخلو بذوره من المواد الضارة كالقلويات والتانينات (حسين ،2018)، ويُعدّ الحمص مصدراً مفيدًا للزنك وحمض الفوليك، ويحتوي على نسبة عالية جدًا من الألياف الغذائية وبالتالي فهو مصدر صحي للكربوهيدرات للأشخاص الذين يعانون من حساسية الأنسولين أو مرض السكري (Deppe,2010).

تأتي أهمية الحمص ليس فقط من استخدامه كغذاء للإنسان (Malik *et al.*, 2011)، أو كعلف للحيوانات، بل يتمتع بأهمية كبيرة في الدورة الزراعية وزيادة خصوبة التربة بفضل كفاءة جذوره في تثبيت الآزوت الجوي حيوياً مما يسهم في تحسين خصوبة التربة، ولاسيما

في المناطق الجافة وشبه الجافة تحت ظروف الزراعة البعلية (Togay *et al.*,2008; Bejandi *et al.*,2012).

إن التسميد العضوي من الوسائل الفعالة لمعالجة بعض مشاكل الترب الفقيرة بالمغذيات وزيادة إنتاجها ويعد مصادر غذائية للنبات رخيصة الثمن جداً ومأمونة من الناحية البيئية إذا ما قورنت بالأسمدة الكيميائية، كما أنها تزيد من كفاءة استخدام الأسمدة الكيمائية في هذه الترب (الكرطاني وآخرون ،2008).

يعد الفوسفور من العناصر الغذائية المهمة في حياة النبات وتطوره حيث يدخل في الكثير من العمليات الحيوية وهو مكون أساسي في بناء بعض المركبات مثل الأحماض النووية والفوسفوليبيدات ATP والمرافقات الأنزيمية ذات الأهمية في عملية التركيب الضوئي وانقسام الخلايا والتنفس وتكوين البذور والثمار (sanchez, 2007)، كما أن إضافة الفوسفور تزيد من إنتاج محاصيل البقول (Sharma *et al.*,2014).

تحتاج البقوليات عموماً متطلبات أعلى من الفوسفور لأن عملية تثبيت النيتروجين التكافلي تحتاج الكثير من الطاقة (Schulze *et al.*,,2006).

تمتاز الأحماض العضوية (الهيوميك والفولفيك) بقدرتها العالية على التداخل إيجابياً في زيادة الفوسفور الجاهز في التربة وخفض تثبيته وزيادة الكمية الممتصة من قبل النبات من خلال آليات لخصها العديد من الباحثين تضمنت تحسين خواص التربة الفيزيائية والكيميائية مما يؤدي إلى زيادة جاهزية الصور المعدنية للفوسفور (Cimrin and Yilmaz,2005).

2- أهداف البحثResearch justification and objectives:

1. تقييم اســـتجابة الحمص الربيعي لمواعيد إضـــافة حمض الهيوميك بالمعدل 20 كغ/هـ وتحديد المعاملة الأفضل من حيث الصفات المورفولوجية والإنتاجية.
2. تقييم اســتجابة الحمص الربيعي لمعدلات الأســمدة الفوســفاتية وتحديد المعاملة الأفضل من حيث الصفات المورفولوجية والإنتاجية.
3. دراســـة التفاعل ما بين مواعيد إضـــافة حمض الهيوميك ومعدلات التســـميد الفوسفاتي وأثره في الصفات المورفولوجية والإنتاجية.

3- الدراسة المرجعية:

وجد (Armin and Moslehi,2013) في تجربة حقلية لدراسة استجابة مكونات الغلة و الغلة للحمص تحت تأثير مواعيد ومستويات مختلفة من الرش الورقي لحمض الهيوميك، المواعيد (ثلاث أوراق، مرحلة الإزهار، مرحلة امتلاء القرون) أما مستويات الهيوميك فهي (0،2،4،6) لتر/هـ من حمض هيوميك ذي التركيز 80% (هيوماكس)، إن الرش الورقي في مرحلة الإزهار كان له تأثير كبير على عدد القرون/ النبات وعدد البذور /النبات و الغلة البذرية و الغلة الحيوية، أما الرش الورقي في مرحلة ثلاث أوراق كان له الأثر الأكبر على ارتفاع النبات وعدد الأفرع إذ أدت زيادة مستويات حمض الهيوميك إلى زيادة جميع الصفات باستثناء عدد الأفرع على النبات وتم الحصول على أعلى عدد من القرون والبذور والغلة البذرية والغلة الحيوية عند تركيز 6 لتر/هـ).

أشار (kapase *et al.*,2014) في دراسة لتأثير الرش الورقي بحمض الهيوميك على إنتاج الحمص أن هناك زيادة معنوية في ارتفاع النبات ووزن المئة بذرة والغلة البذرية في الهكتار وعدد القرون.

وجد(kahraman,2017) في تجربة حقلية أجريت في تركيا في قونيا لتقييم تأثير أربعة مستويات من حمض الهيوميك(0، 6، 9، 12) كغ/ هـ على الغلة ومكونات الغلة لصنف الحمص شاتاي ، زيادة معنوية في مختلف الصفات نتيجة لزيادة معدلات الهيوميك إذ إن عدد القرون/ النبات تراوح من 29.56 عند المستوى 12 كغ/هـ إلى 41.44 عند المعدل 9 كغ/هـ و بالنسبة المئوية لعقد الأزهار تفوق المستوى 12 كغ/هـ وبلغت النسبة

89.66% على الشاهد الذي بلغ 82.09% ، وتراوح ارتفاع النبات من 38.33 سم في الشاهد إلى 54.44 سم عند المستوى 6 كغ/هـ ، وبلغ ارتفاع أول قرن من 16.61 سم عند المستوى 6 كغ/هـ متفوقاً على الشاهد الذي بلغ ارتفاع النبات بالمتوسط 13.67 سم ، وتراوح وزن الألف بذرة من 449.90 غ عند المستوى 6 كغ/هـ إلى 417.23 غ عند المستوى 12 كغ/هـ.

كذلك أدى رش حمض الهيوميك في ظروف الجفاف إلى زيادة معنوية في عدد القرون ودليل الحصاد ووزن الألف بذرة بسبب دوره في تخفيف الإجهاد على نبات الحمص مما أدى إلى زيادة عدد القرون وبالتالي زيادة الإنتاج (Haghparast *et al.*,2012).

أشار (Ali *et al.*, 2019)في دراسة أجريت لتحديد تأثير مستويات مختلفة من النيتروجين وحمض الهيوميك على محصول ومكونات المحصول من اللوبياء في جامعة بيشاور، استُخدم فيها مستويان من النيتروجين (20 كغ/هـ و40 كغ/هـ) وأربعة مستويات من حمض الهيوميك (3 و6 و9 و12 كغ/هـ) في تربة طينية معدة جيدًا، إلى أن هناك تأثيراً معنوياً للنيتروجين وحمض الهيوميك بالنسبة لعدد النباتات في المتر المربع، ارتفاع النبات (سم)، طول القرون (سم)، عدد البذور، عدد القرون، وزن ألف بذرة، حاصل البذور ومؤشر الحصاد.

ولُوحظ زيادة بنسبة 78٪ في محصول البذور مع إضافة 32 كغ من الفوسفور/ هكتار تحت الظروف البعلية (Singh, 1981).

خلُص (Prabhakar and Saraf, 1989) إلى أن تطبيق الفوسفور قد أعطى زيادة في الغلة بمقدار 30% في الزراعة البعلية و40% تحت الري التكميلي.

وذكر (kar *et al.*,1989) أن أعلى محصول من الحمص كان عند استخدام 40 كغ من الآزوت و35 كغ من الفوسفور و40 كغ من البوتاسيوم في ترب لومية رملية حامضية في الهند.

وجد (Meena *et al.*,2001) أنَّ استخدام 40 كغ P_2O_5/ هـ في تربة رملية طينية أدى إلى زيادة كبيرة في القرون لكل نبات، والبذور لكل قرن، الوزن، محصول البذور

والقش للحمص أكثر من الشاهد و20 كغP_2O_5 / هـ.

كما وجد(Ram and Dixit, 2001) أن تطبيق الفوسفور عند 60 كغ P_2O_5 /هـ قد أدى إلى زيادة (ارتفاع النبات، عدد الفروع لكل نبات، الأوراق) / نبات وتراكم المادة الجافة مقارنة بالشاهد وإضافة20 كغ P_2O_5/هـ.

كان هناك تأثير إيجابي لإضافة النيتروجين مع الفوسفور 20 كغ N + 20 كغ P_2O_5/ هكتار حيث زاد ارتفاع نبات الحمص بالمقارنة مع الشاهد (دون تسميد) و10 كغ N +20كغ P_2O_5/ هكتار وزاد عدد الأفرع لكل نبات وزاد تراكم المادة الجافة بشكل كبير عند استخدام 10 كغ N+ 20 كغ P_2O_5 / هكتار أكثر من الشاهد (Khoja *et al.*,2002).

لوحظ من قبل (Meena *et al.*,2004) زيادة معنوية في صفات النمو للحمص مثل ارتفاع النبات عند 30 كغ P_2O_5 /هكتار وكان نمو النبات عند (0 إلى 30 كغ P_2O_5 /هـ أكثر بكثير مقارنة بـ 30 إلى 60 كغ/هكتار.

تم إجراء تجربة ميدانية في نيودلهي من قبل (Shivkumar *et al.*, 2004) وذكروا أن صفات النمو قد زادت عند المستوى 80 كغ /هكتار من السماد الفوسفاتي بالمقارنة مع الشاهد.

ذكر(Choudhary and Goswami,2005) أن تطبيق 60 كغP_2O_5 /هـ أعطى زيادة معنوية في صفات النمو لنبات الحمص مثل الارتفاع، عدد القرون/ نبات بالمقارنة مع الشاهد. كما وجد(Islam *et al.*,2011) أنه حصلت زيادة إيجابية في الإنتاجية للحمص نتيجة لاستخدام الأسمدة الفوسفاتية.

أشار (Saha *et al.*, 2013) إلى أن إضافة الأسمدة الفوسفاتية يمكن أن تعوض النقص الحاصل للفوسفور في التربة وتعوض الفقد في حاصل النبات وتحسن نوعيته وتعتمد كفاءة هذه الأسمدة على قدرتها في زيادة كمية الفوسفور الذائب في المحلول.

أشار (Hussen *et al.*,2015) في تجربة ميدانية أجريت في جامعة wolo في أثيوبيا لدراسة تأثير 5 مستويات من الفوسفور (0 – 30 – 60 – 90 –120) في نمو

وإنتاج الحمص صنف Aratiy، أوضحت النتائج وجود تأثير معنوي لإضافة مستويات الفوسفور في ارتفاع النبات وعدد الفروع في النبات وعدد القرون على النبات وبلغ أقصى ارتفاع للنبات (39.25) سم عند المعاملة 60 كغ/هـ التي تفوقت بعدد القرون وبلغ 49 قرن.

في دراسة أجريت من قبل (kareti and george,2017) لتحديد تأثير مستويات الفوسفور والزنك في النمو والمحصول للحمص الكابولي صنف 1088 –pusa استخدم فيها 5 مستويات من الفوسفور (0، 40، 50، 60، 70) كغ/هـ وثلاث مستويات من الزنك (0، 20، 40) كغ/هــ، فقد أعطى تطبيق الفوسفور مع الزنك عدداً أكبر من القرون والبذور والغلة البذرية وأعطت المعاملة 70 كغ/هـ فوسفور مع 20 كغ كبريتات الزنك إنتاجاً أعلى من الحمص.

في تجربة ميدانية لقياس تأثير السماد الفوسفاتي المستويات [0 كغ(P0) ، 25 كغ P_2O_5 (P1)، 40 كغ P_2O_5 (P2) و55 كغ P_2O_5 /هـ (P3)على صنف من الحمص JG–14 وُجد أن المعدّل 55 كغ P_2O_5/هـ كان له الأثر في إحداث زيادة معنوية في الغلة من البذور والغلة الحيوية بالمقارنة مع الشاهد، ولم يكن للتسميد الفوسفاتي الأثر المعنوي في صفة دليل الحصاد (Pandey *et al.*,2018).

في تجربة لتحديد أداء أربعة أصناف من الحمص في أثيوبيا تحت تأثير مستويات من الفوسفور هي (69–46–23–0) كغ P_2O_5 /هـ، أوضحت النتائج أن تأثير التفاعل بين معدلات الفوسفور والأصناف كان عالي المعنوية بالنسبة لعدد القرون ووزن الألف بذرة والغلة الحيوية، وكانت الإنتاجية الأقل في الشاهد بالمقارنة مع المعاملة 46 كغ/هـ على الصنف Teketay التي أعطت أفضل إنتاجية من الحمص (Chala *et al.*,2020).

بيّنت نتائج (Basir *et al.*,2008) عند دراسة تأثير أربعة مستويات من السماد الفوسفاتي (0،30،60،90) كغ /هـ والسماد الحيواني في نمو وإنتاجية نبات الحمص في مدينة بيشاور (باكستان) ، تفوقاً معنوياً لمعدل الفوسفور 60 كغ/هــ في صفات ارتفاع النبات (94.7 سم) ، وعدد القرون في النبات (81.9 قرناً/نبات) ، ووزن الألف بذرة

(291.5 غ) ، والغلة الحيوية (7793 كغ/هـ) ، والغلة البذرية (1993 كغ/هـ) ، في حين لم يُلاحظ أي تأثير معنوي للتفاعل بين معدلات السماد الحيواني والفوسفوري المستخدمة ، وتوصل الباحث وزملاؤه إلى نتيجة مفادُها عدم وجود أي تأثير للسماد الحيواني في الغلة البذرية للحمص ، وأعطى معدل السماد الفوسفوري 60 كغ/هـ الإنتاج الأمثل.

وجد (Alkurtany et al., 2019) في دراسة لتأثير التسميد العضوي بحمض الهيوميك (0 ، 4، 8، 12)كغ/هـ والتسميد الفوسفاتي(0، 80 ،160)كغ/هـــ والتداخل ما بينهما في بعض صفات النمو لنبات البازلاء لُوحظ زيادة تركيز النتروجين والفوسفور في الجزء الخضري بزيادة مستويات حمض الهيوميك من 0 إلى 12 كغ /هـــ وكذلك تحققت زيادة معنوية في كل الصفات المدروسة نتيجة زيادة مستويات السماد الفوسفاتي من 80 إلى 160 كغ /هـــ فوسفور وأوضحت النتائج أن تأثير التداخل كان معنوياً في الصفات المدروسة وتفوقت معاملتا التداخل(8 كغ هيوميك + 160 كغ فوسفور) و(12 كغ هيوميك + 80 كغ فوسفور) في كل الصفات المدروسة وخلُصت الدراسة إلى أن إضافة 12 كغ /هـ حمض الهيوميك يمكن أن يقلّل كمية الفوسفور المضاف من 160 إلى 80 كغ ضمن ظروف الدراسة.

4- مواد وطرائق البحث Materials and methods:

4-1 موقع الدراسة:

أجريت التجربة في شمال غرب سورية (محطة بحوث كفر يحمول) التابع للإدارة العامة للبحوث العلمية الزراعية في وزارة الزراعة والري خلال الموسم الزراعي 2020/ 2021والتي تقع على بعد 17 كم من مدينة إدلب شمالاً ضمن منطقة الاستقرار الأولى على ارتفاع 335 م عن سطح البحر بين خطي طول (36° 03 11.83) و(36° 02 33.24) شرقاً وخطي عرض (36° 42 12.47) و(36° 43 60.91) شمالاً وبمعدل هطول مطري 342.5 مم سنوياً.

الجدول (1): متوسط درجات الحرارة العظمى والصغرى والهطول المطري لموقع الدراسة خلال الموسم 2020-2021

	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	
متوسط درجة الحرارة الصغرى (م)	23.8	18.8	15.3	13.6	16.2	19.8	28.2	31.4	المجموع (مم/الموسم)
متوسط درجة الحرارة العظمى (م)	14.9	7.6	4.1	4.8	5.7	9.3	12.6	15.7	
متوسط الرطوبة النسبية (%)	47.3	60.1	62.4	81.6	58.1	64.2	53.4	45	
مجموع الهطول المطري (مم)	0	39.4	43	180	19	45	14.5	2	342.9

حسب مركز البحوث العلمية الزراعية في ادلب

- تم التوصل إلى النتائج الآتية بعد تحليل التربة:

الجدول (2): الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة التجربة

	الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة التجربة										
المؤشر	التحليل الميكانيكي			الخصائص الكيميائية							
	رمل	سلت	طين	N (P.P.M)	P (P.P.M)	K (P.P.M)	pH	ECe ds/m	CaCO3 (%)	المادة العضوية (%)	الكثافة الظاهرية غ/سم3
القيمة	%34.4	31.6	%34	15.22	13.79	686	8.32	0.24	%38.18	%0.9	1.35
الوصف	حمراء طينية لومية			متوسط	متوسط	عالٍ	قاعدية	غير متملحة	عالية	فقيرة جدا	

حسب مخبر التربة في كلية الهندسة الزراعية

4-2 المادة النباتية: تم الحصول على بذور الحمص الربيعي(المراكشي) التي تمت زراعتها في التجربة من السوق المحلي.

4-3 معاملات التجربة: اشتملت التجربة على معاملتين هما:

- المعاملة الأولى: مواعيد إضافة حمض الهيوميك بمعدل 20 كغ/هـ: موعد أول قبل الزراعة مباشرة – موعد ثانٍ قبل الإزهار.
- المعاملة الثانية: معدل السماد الفوسفاتي: (0 –60 كغ – 90)كغ/هـ سوبر فوسفات ثلاثي 46%.

4-3 تصميم التجربة:

نفذت التجربة وفق تصميم القطع المنشقة Split plot Design حيث شملت مواعيد إضافة حمض الهيوميك القطع الرئيسية، أما مستويات الأسمدة الفوسفاتية القطع المنشقة ، نفذت التجربة في ثلاثة مكررات، فيكون عدد القطع التجريبية (2*3*3)=18 قطعة تجريبية

4-4 العمليات الزراعية:

تمت حراثة الأرض حراثتين متعامدتين قبل الزراعة للتخلص من الأعشاب الضارة وتأمين مهد ملائم للبذور، وخططت الأرض إلى خطوط المسافة بينها (40) سم، المسافة بين النبات والآخر 15 سم ضمن الخط نفسه (أربعة خطوط ضمن كل قطعة تجريبية) وطول الخط 2م، وزرعت التجربة بتاريخ 2021/2/15 يدوياً في القطع التجريبية وتم وضع بذرتين في الجورة الواحدة وعلى عمق 5 سم. ومن ثم إجراء عمليات التعشيب يدوياً وعملية التفريد مع العزقة الأولى بهدف الإبقاء على نبات واحد في الجورة. تمت إذابة السماد العضوي (حمض الهيوميك) بحسب المعدل بالماء ورويت بها في الموعد المحدد بينما إضافة الأسمدة كانت بناء على نتائج تحليل التربة، فالأسمدة الفوسفاتية أضيفت بحسب المعدلات المدروسة قبل الزراعة مع آخر حراثة ولم تضف الأسمدة البوتاسية لأن الأرض غنية بالبوتاس وتم إضافة السماد الآزوتي دفعة واحدة (33 كغ/هـ يوريا46%) قبل الزراعة ريثما يتم تكوين عقد بكتيرية.

4-5 **المؤشـرات المدروسـة Investigated traits:** تم تحديد خمسـة نباتات بشـكل عشـوائي من الخطين الوسـطيين في القطعة التجريبية بحيث تم تعليمها ببطاقات من أجل أخذ القراءات الحقلية خلال مراحل النمو المختلفة ثم تم حساب المتوسط الحسابي لها.

أ- **الصفات المورفولوجية:**

1- ارتفاع النبات (سم): وحسب متوسط ارتفاع النبات من سطح التربة إلى قمة النبات في مرحلة الإزهار.

2- ارتفاع أول قرن على النبات (سم): وحسب المتوسط من سطح التربة إلى أول قرن في مرحلة الإزهار.

ب-**الصفات الإنتاجية:**

1. النسبة المئوية لعقد الأزهار: وتم حسابها من خلال تقدير عدد الأزهار العاقدة إلى عدد الأزهار الكلي على النبات.
2. عدد القرون على النبات: تم عد القرون على النباتات التي تم تعليمها وحصادها منفردة ووضعها في أكياس.
3. عدد البذور في النبات: بعد التجفيف وعد القرون تم فرطها وعد البذور المتحصل عليها من النباتات المعلمة.
4. وزن ال (100) بذرة (غ): تم عد مئة بذرة من كل معاملة وتسجيل الوزن بميزان حساس.
5. إنتاجية البذور كغ /هكتار: تم حسابها عن طريق الحصاد اليدوي للنباتات الموجودة في كل قطعة في كل مكرر ووزن البذور ومن ثم تحويل الغلة على أساس كغ/هـ.
6. الغلة الحيوية (كغ/هـ): تم حسابها عن طريق الحصاد اليدوي للنباتات الموجودة في كل قطعة في كل مكرر ووزنها (التبن+البذور) ومن ثم تحويلها إلى كغ /هـ.
7. دليل الحصاد: تم تقدير هذه الصفة عن طريق حساب النسبة المئوية للغلة البذرية إلى وزن الغلة الحيوية (بذور +قش) (حسين، 2018) وفق المعادلة التالية:

دليل الحصاد (HI)= الغلة البذرية /الغلة البيولوجية *100

4-6- التحليل الإحصائي Statistical Analysis

تم تحليل نتائج البحث باستخدام برنامج GeneStat. وتمت المقارنة بين المتوسطات عن طريق اختبار L.S.D عند مستوى معنوية 5%.

5- النتائج والمناقشة Results and Discussion:

5-1 تأثير مواعيد إضافة الأحماض العضوية ومعدلات الأسمدة الفوسفاتية والتفاعل فيما بينها في الصفات المورفولوجية لمحصول الحمص:

5-1-1 ارتفاع النبات(سم):

الجدول (3): تأثير مواعيد إضافة حمض الهيوميك ومعدلات الأسمدة الفوسفاتية في ارتفاع النبات

NO	المعاملة	مواعيد إضافة حمض الهيوميك		متوسط الهيوميك
		موعد أول	موعد ثانٍ	
1	0كغ/ هـ سوبر فوسفات	42.53	39.87	41.20
2	60كغ/ هـ سوبر فوسفات	**43.27**	43.27	43.27
3	90كغ/ هـ سوبر فوسفات	41.93	42.67	42.30
	متوسط المواعيد	42.58	41.93	42.26
	المتغير	**المواعيد**	**التسميد**	**التفاعل**
	$L.s.d_{0.05}$	1.254	0.673	1.038
	cv %	1.2%		

من خلال بيانات الجدول رقم (3) يُلاحظ عدم وجود فروق معنوية بين موعدي إضافة حمض الهيوميك، حيث بلغ متوسط ارتفاع النبات (42.58 – 41.93) سم على الترتيب مع الموعد الأول والثاني.

كما يُلاحظ من الجدول السابق ازدياد متوسط ارتفاع النبات معنوياً من (41.20) سم إلى (43.27) سم مع زيادة معدلات السماد الفوسفاتي على الترتيب من (0 – 60) كغ /هـ ثم انخفاضه معنوياً إلى 42.30 سم مع زيادة معدل السماد الفوسفاتي الى 90 كغ /هـ.

وقد يُعزى الانخفاض المعنوي إلى استخدام النبات للفوسفور في تشكيل أعضاء جديدة من قرون وفروع وهذا يتوافق مع (Hussen et al., 2015; khoja et al.,2002; Meena et al.,2004; Basir et al.,2008; Shivkumar et al.,2004;) الذي توصل إلى نتيجة مفادها زيادة ارتفاع النبات مع زيادة التسميد الفوسفاتي.

وعند دراسة التفاعل الحاصل بين المعاملات المدروسة (مواعيد إضافة حمض الهيوميك ومعدلات الأسمدة الفوسفاتية) تبين وجود تأثير معنوي للتفاعل في صفة ارتفاع النبات حيث تفوقت المعاملة (60) كغ/هـ سوبر فوسفات في الموعد الأول والثاني 43.27 سم بفروقٍ معنوية على المعاملة 90 كغ/هـ سوبر فوسفات في الموعد الأول و الشاهد في الموعد الثاني و بفروقٍ غير معنوية على الشاهد في الموعد الأول و المعاملة 90 كغ/هـ في الموعد الثاني وذلك عند قيمة $L.s.d_{0.05}$=1.038 .

5-1- 2 ارتفاع أول قرن على النبات (سم):

تعتبر قراءة ارتفاع أول قرن من القراءات المهمة لمحصـــول الحمص وذلك لأهميتها في موضوع الحصاد الآلي.

الجدول (4) :تأثير مواعيد إضافة حمض الهيوميك ومعدلات الأسمدة الفوسفاتية في ارتفاع أول قرن

NO	المعاملة	مواعيد إضافة حمض الهيوميك		متوسط السماد الفوسفاتي
		موعد أول	موعد ثانٍ	
1	0كغ/ هـ سوبر فوسفات	20.30	17.80	19.05
2	60كغ/ هـ سوبر فوسفات	22.67	23.40	23.03
3	90كغ/ هـ سوبر فوسفات	21.53	**26.53**	23.83
متوسط المواعيد		21.37	22.58	21.97
المتغير		**المواعيد**	**التسميد**	**التفاعل**
$L.s.d_{0.05}$		0.4991	0.436	0.5510
cv %		1.5%		

من خلال بيانات الجدول (4) يُلاحظ وجود فروق معنوية بين موعدي إضافة حمض الهيوميك، حيث بلغ متوسط ارتفاع أول قرن (21.37 –22.58) سم على الترتيب مع الموعد الأول والثاني.

كما يتبين من الجدول السابق وجود فروق معنوية بين معاملات التسميد الفوسفاتي في تأثيرها في صفة ارتفاع أول قرن على النبات، فازداد معنوياً متوسط ارتفاع أول قرن من (19.05 – 23.03 –23.83) سم على الترتيب مع زيادة معدلات السماد الفوسفاتي من (0 – 60 –90) كغ /هـ سوبر فوسفات. وهذا يتوافق مع(Togay et al.,2008) الذي وجد زيادة معنوية في ارتفاع أول قرن عند إضافة السماد الفوسفاتي بالمقارنة مع الشاهد(دون إضافة).

كما يتضح من الجدول (4) عند دراسة التفاعل الحاصل بين المعاملات المدروسة (مواعيد إضافة حمض الهيوميك ومعدلات الأسمدة الفوسفاتية) التأثير المعنوي في صفة ارتفاع أول قرن حيث تفوقت المعاملة (90) كغ/هـــ سوبر فوسفات في الموعد الثاني 26.53 سم على باقي المعاملات المدروسة، وتفوقت جميع المعاملات على معاملة الشاهد (دون إضافة) في الموعد الثاني، وكانت قيمة عدد القرون الأدنى معنوياً عند معاملة الشاهد (دون إضافة) في الموعد الثاني 17.80 وذلك عند قيمة $L.s.d_{0.05}=0.5510$

5-2 تأثير مواعيد إضافة الأحماض العضوية ومعدلات الأسمدة الفوسفاتية والتفاعل فيما بينها في الصفات الإنتاجية لمحصول الحمص:

5-2-1 عدد القرون على النبات:

الجدول (5): تأثير مواعيد إضافة حمض الهيوميك ومعدلات الأسمدة الفوسفاتية في عدد القرون على النبات

NO	المعاملة	مواعيد إضافة حمض الهيوميك		متوسط السماد الفوسفاتي
		موعد أول	موعد ثانٍ	
1	0 كغ/ هـ سوبر فوسفات	42.53	54.53	48.53
2	60 كغ/ هـ سوبر فوسفات	49.47	**55.27**	52.37

3	90 كغ/ هـ سوبر فوسفات	47.60	53.47	50.53
متوسط المواعيد		46.53	54.42	50.48
المتغير		**المواعيد**	**التسميد**	**التفاعل**
$L.s.d_{0.05}$		7.314	4.288	6.284
cv %		6.4%		

يتبين من الجدول رقم (5) وجود فروق معنوية بين موعدي إضافة حمض الهيوميك في صفة عدد القرون في النبات، حيث تفوق الموعد الثاني بمتوسط عدد القرون في النبات (54.42) على الموعد الأول بمتوسط (46.53) بفروق معنوية قدرها (7.89) قرن عند $L.S.D_{0.05}$ = 7.314. وهذا يتفق مع (Armin and Moslehi, 2013) من حيث وجود فروق معنوية بين مواعيد إضافة حمض الهيوميك في صفة عدد القرون في النبات.

وبالنسبة لتأثير معدلات التسميد الفوسفاتي تبين عدم وجود فروق معنوية بين معاملات التسميد والشاهد في صفة عدد القرون في النبات، حيث بلغ متوسط عدد القرون في النبات (48.53 – 52.37 – 50.53) عند المعدلات من التسميد الفوسفاتي (0 – 60 – 90) كغ/هـ سوبر فوسفات على الترتيب. وقد بلغت أعلى قيمة لعدد القرون عند المعاملة السمادية 60 كغ/هـ وأقل قيمة في الشاهد. وهذا يتوافق مع (Hussen et al., 2015; Basir et al.,2008; Chalchissa et al.,2020) الذي توصل إلى نتيجة مفادها زيادة عدد القرون مع زيادة التسميد الفوسفاتي.

وبالنظر إلى التفاعل الحاصل بين المعاملات المدروسة (مواعيد إضافة حمض الهيوميك ومعدلات الأسمدة الفوسفاتية) من الجدول السابق نلاحظ التأثير المعنوي في صفة عدد القرون على النبات حيث تفوقت جميع المعاملات على معاملة الشاهد (دون إضافة) في الموعد الأول وبدون وجود فروق معنوية فيما بينها، وكانت قيمة عدد القرون الأعلى معنوياً عند المعاملة (60) كغ/هـ سوبر فوسفات في الموعد الثاني 55.27، والأدنى معنوياً عند معاملة الشاهد (دون إضافة) في الموعد الأول 42.53 وذلك عند قيمة $L.s.d_{0.05}$=6.284

2-2-5 النسبة المئوية لعقد الأزهار:

الجدول (6): تأثير مواعيد إضافة حمض الهيوميك ومعدلات الأسمدة الفوسفاتية في النسبة المئوية لعقد الأزهار

NO	المعاملة	مواعيد إضافة حمض الهيوميك		متوسط السماد الفوسفاتي
		موعد أول	موعد ثانٍ	
1	0كغ/ هـ سوبر فوسفات	56.7	71.3	64
2	60كغ/ هـ سوبر فوسفات	80.7	**81.3**	81
3	90كغ/ هـ سوبر فوسفات	75	79.7	77.3
متوسط المواعيد		70.8	77.4	74.1
المتغير		**المواعيد**	**التسميد**	**التفاعل**
L.s.d 0.05		15.51	12.98	16.58
cv %		13.2%		

يتبين من الجدول رقم (6) عدم وجود فروق معنوية بين موعدي إضافة حمض الهيوميك حيث بلغت النسبة المئوية لعقد الأزهار (70.8– 77.4) % مع الموعدين الأول والثاني على الترتيب. وهذا لا يتوافق مع (Kahraman, 2017) الذي وجد فروقاً معنوية نتيجة استخدام حمض الهيوميك في مواعيد مختلفة على الحمص.

كما نلاحظ وجود تأثير معنوي لمعدلات الأسمدة الفوسفاتية في النسبة المئوية لعقد الأزهار فعند المعاملتين (90–60) كغ /هــ سوبرفوسفات بلغت النسبة المئوية لعقد الأزهار بالمعاملتين على الترتيب (81 –77.3) % وتفوقتا معنوياً على الشاهد 64 %، ولم يكن فيما بينها فروق معنوية.

كما يتضح من الجدول (6) عند الدراسة للتفاعل الحاصل بين المعاملات المدروسة (مواعيد إضافة حمض الهيوميك ومعدلات الأسمدة الفوسفاتية) عدم وجود تأثير معنوي للتفاعل في متوسط النسبة المئوية لعقد الأزهار، وكانت أعلى قيمة لنسبة العقد عند المعاملة (60) كغ/هــ سوبر فوسفات في الموعد الثاني 81.3 % وأدنى قيمة عند معاملة الشاهد (دون إضافة) في الموعد الأول وذلك عند قيمة $L.s.d_{0.05}$=16.58.

5-2-3 عدد البذور في النبات:

الجدول (7): تأثير مواعيد إضافة حمض الهيوميك ومعدلات الأسمدة الفوسفاتية في عدد البذور في النبات

NO	المعاملة	مواعيد إضافة حمض الهيوميك		متوسط السماد الفوسفاتي
		موعد أول	موعد ثانٍ	
1	0كغ/ هـ سوبر فوسفات	43.40	54.27	48.83
2	60كغ/ هـ سوبر فوسفات	53.33	54.60	53.97
3	90كغ/ هـ سوبر فوسفات	50.93	**54.93**	52.93
متوسط المواعيد		49.22	54.60	51.91
المتغير		**المواعيد**	**التسميد**	**التفاعل**
L.s.d 0.05		7.147	3.636	5.807
cv %		5.3%		

من خلال الجدول رقم (7) نلاحظ عدم وجود فروق معنوية لصفة عدد البذور في النبات بين موعدي إضافة حمض الهيوميك، حيث بلغ متوسط عدد البذور في النبات 54.60 بذرة في الموعد الثاني بينما بلغ في الموعد الأول بالمتوسط 49.22 بذرة.

كما نلاحظ وجود تأثير معنوي لمعدلات الأسمدة الفوسفاتية في عدد البذور في النبات الواحد فعند المعاملتين (90-60) كغ /هـ سوبر فوسفات بلغ عدد البذور في النبات الواحد بالمعاملتين على الترتيب (53.97 -52.93) بذرة وتفوقتا معنوياً على الشاهد حيث بلغ فيه عدد البذور 48.83 بذرة، في حين لم يكن فيما بينها فروق معنوية. وهذا يتوافق مع ما توصل إليه (kareti and george, 2017; Meena et al.,2001;Togay et al.,2008).

كما يُلاحظ من الجدول (7) عند دراسة التفاعل الحاصل بين المعاملات المدروسة (مواعيد إضافة حمض الهيوميك ومعدلات الأسمدة الفوسفاتية) عدم وجود تأثير معنوي للتفاعل وبلغ متوسط عدد البذور/ النبات أقصاه في المعاملة (90) كغ/هـ سوبر فوسفات في الموعد الثاني 54.93 بذرة، وتفوقت المعاملتان (60 و90) كغ/هـ سوبرفوسفات مع

إضافة حمض الهيوميك في الموعد الأول على الشاهد في حين لم يكن هناك فروق معنوية ما بين المعاملات والشاهد في الموعد الثاني وذلك عند قيمة L.s.d $_{0.05}$=5.807

5-2-4 وزن المئة بذرة:

الجدول (8) :تأثير مواعيد إضافة حمض الهيوميك ومعدلات الأسمدة الفوسفاتية في وزن المئة بذرة(غرام)

NO	المعاملة	مواعيد إضافة حمض الهيوميك		متوسط السماد الفوسفاتي
		موعد أول	موعد ثانٍ	
1	0كغ/ هـ سوبر فوسفات	35.41	35.22	35.31
2	60كغ/ هـ سوبر فوسفات	37.85	**39.10**	38.47
3	90كغ/ هـ سوبر فوسفات	36.30	35.92	36.11
	متوسط المواعيد	36.52	36.75	36.63
	المتغير	**المواعيد**	**التسميد**	**التفاعل**
	L.s.d $_{0.05}$	1.129	3.547	4.111
	cv %	7.3%		

من خلال الجدول رقم (8) نلاحظ عدم وجود فروق معنوية لصفة وزن مئة بذرة بين موعدي إضافة حمض الهيوميك، حيث بلغ وزن المئة بذرة (36.52 – 36.75) غ على الترتيب مع الموعدين الأول والثاني.

وبالرجوع إلى بيانات الجدول السابق نلاحظ عدم وجود فروق معنوية في متوسط وزن المئة بذرة بتأثير معدلات السماد الفوسفاتي حيث بلغ المتوسط (35.31–38.47 – 36.11) عند معدلات السماد الفوسفاتي من (0 – 60 –90) كغ /هـ سوبرفوسفات ثلاثي على الترتيب حيث كانت المعاملة ب (60) كغ/هـ أعلى وزن لمئة بذرة وقدره 38.47 غ. وهذا لا يتوافق مع نتائج (Basir et al.,2008;Chala et al., 2020) حيث زاد وزن الألف بذرة عند إضافة السماد الفوسفاتي بالمقارنة مع عدم إضافته.

كما يتضح من الجدول (8) عند دراسة التفاعل الحاصل بين المعاملات المدروسة (مواعيد إضافة حمض الهيوميك ومعدلات الأسمدة الفوسفاتية) عدم وجود تأثير معنوي

للتفاعل في متوسط وزن المئة بذرة وبلغ أقصى قيمة له في المعاملة (60) كغ/هـ سوبر فوسفات في الموعد الثاني 39.10 وأدنى قيمة لوزن ألف بذرة في الشاهد (دون إضافة) في الموعد الثاني وذلك عند قيمة$L.s.d_{0.05}$=4.111

5-2-5 إنتاجية البذور كغ /هكتار:

الجدول (9): تأثير مواعيد إضافة حمض الهيوميك ومعدلات الأسمدة الفوسفاتية في إنتاجية البذور كغ/هـ

NO	المعاملة	مواعيد إضافة حمض الهيوميك		متوسط السماد الفوسفاتي
		موعد أول	موعد ثانٍ	
1	0كغ/ هـ سوبر فوسفات	1027	2244	1636
2	60كغ/ هـ سوبر فوسفات	**2828**	2608	2718
3	90كغ/ هـ سوبر فوسفات	2218	2376	2297
متوسط المواعيد		2024	2409	2217
المتغير		**المواعيد**	**التسميد**	**التفاعل**
L.s.d 0.05		658.5	135	551
cv %		4.6%		

من خلال الجدول رقم (9) نلاحظ عدم وجود فروق معنوية بين موعدي إضافة حمض الهيوميك، حيث بلغ متوسط الإنتاجية من البذور (2024 – 2409) كغ/هـ على الترتيب مع الموعدين الأول والثاني.

وبالنظر لمعاملات التسميد الفوسفاتي يُلاحظ وجود فروق معنوية بين المعاملات المدروسة، إذ تفوقت معاملتا التسميد الفوسفاتي على معاملة الشاهد في الإنتاجية من البذور، إذ ازداد معنوياً إنتاج الحمص من البذور من (1636-2718) كغ/هـ، ثم انخفضت معنوياً إنتاجية الهكتار من البذور الى (2297) كغ/هـ مع التسميد الفوسفاتي (90) كغ/هـ، كما تفوقت معاملة التسميد 60 كغ/هـ على معاملة التسميد 90 كغ/هـ .وهذا يتوافق مع ما توصل إليه مجموعة من الباحثين (Basir *et al*., 2008; Pandey *et al*.,2018; Kareti and geoerge, 2017; Meena *et al*.,2001;)

كما يتبين من الجدول (9) عند دراسة التفاعل الحاصل بين المعاملات المدروسة (مواعيد إضافة حمض الهيوميك ومعدلات الأسمدة الفوسفاتية) وجود تأثير معنوي للتفاعل في متوسط وزن البذور في الهكتار إذ تفوقت جميع المعاملات على الشاهد في الموعد الأول وبلغت أقصى قيمة للإنتاجية من البذور عند المعاملة (60) كغ/هـــ سوبر فوسفات في الموعد الأول 2828 كغ/هـ والتي تفوقت على المعاملة 90 كغ/هـ ضمن الموعد نفسه (الموعد الأول) ، وبالنسبة للموعد الثاني لم يكن هناك فروق معنوية ما بين المعاملات و الشاهد وذلك عند قيمة $L.s.d_{0.05}$=551. ويعزى تفوق المعاملة 60 كغ/هـ موعد أول على المعاملة 60 كغ/هـ موعد ثانٍ إلى أن حمض الهيوميك المضاف في الموعد الأول قد أتاح العناصر الغذائية للنبات بشكل أكبر وبالتالي زادت الإنتاجية من البذور بالمقارنة مع الموعد الثاني.

5-2-6 الغلة الحيوية (كغ/هـــ):

الجدول (10): تأثير مواعيد إضافة حمض الهيوميك ومعدلات الأسمدة الفوسفاتية في الغلة الحيوية كغ/هـ

NO	المعاملة	مواعيد إضافة حمض الهيوميك		متوسط السماد الفوسفاتي
		موعد أول	موعد ثانٍ	
1	0كغ/ هـ سوبر فوسفات	4252	5104	4678
2	60كغ/ هـ سوبر فوسفات	**5969**	5842	5905
3	90كغ/ هـ سوبر فوسفات	5042	5367	5204
متوسط المواعيد		5088	5438	5262
المتغير		**المواعيد**	**التسميد**	**التفاعل**
L.s.d 0.05		1687.4	366.4	1395.1
cv %		5.2%		

من خلال الجدولين رقم (9) و (10) نلاحظ أن النتائج أخذت سلوكاً متشابهاً والاتجاه نفسه بغلة الحمص من البذور وكذلك الغلة الحيوية بالهكتار الواحد.

فنلاحظ عدم وجود فروق معنوية بين موعدي إضافة حمض الهيوميك، إذ بلغ متوسط الغلة الحيوية (5088 – 5438) كغ/هـ على الترتيب مع الموعدين الأول والثاني. وهذا لا يتوافق مع نتائج (Armin and Moslehi, 2013).

وبالنظر لمعاملات التسميد الفوسفاتي يُلاحظ وجود فروق معنوية بين المعاملات المدروسة، إذ تفوقت معاملتا التسميد الفوسفاتي على معاملة الشاهد في الغلة الحيوية، وازدادت الغلة الحيوية معنوياً من (4678–5905) كغ/هـ، ثم انخفضت معنوياً إلى (5204) كغ/هـ مع التسميد الفوسفاتي (90) كغ/هـ. وهذا يتوافق مع (Basir et al., 2008; Pandey et al.,2018; Meena et al.,2001).

كما يتبين من الجدول (10) عند دراسة التفاعل الحاصل بين المعاملات المدروسة (مواعيد إضافة حمض الهيوميك ومعدلات الأسمدة الفوسفاتية) عدم وجود تأثير معنوي للتفاعل في متوسط الغلة الحيوية/ الهكتار وبلغت أقصى قيمة له في المعاملة (60 كغ/هـ سوبرفوسفات) في الموعد الأول 5969 كغ/هـ وأدنى قيمة في معاملة الشاهد في الموعد الأول عند قيمة. $L.s.d_{0.05}$ = 1395.1

5-2-7 دليل الحصاد:

الجدول (11): تأثير مواعيد إضافة حمض الهيوميك ومعدلات الأسمدة الفوسفاتية في دليل الحصاد (%)

NO	المعاملة	مواعيد إضافة حمض الهيوميك		متوسط السماد الفوسفاتي
		موعد أول	موعد ثانٍ	
1	0كغ/ هـ سوبر فوسفات	24.02	44.13	34.07
2	60كغ/ هـ سوبر فوسفات	**47.30**	45.03	46.17
3	90كغ/ هـ سوبر فوسفات	43.97	44.37	44.17
	متوسط المواعيد	38.43	44.51	41.47
	المتغير	**المواعيد**	**التسميد**	**التفاعل**
	L.s.d 0.05	3.862	2.976	3.890
	cv %	5.4%		

من خلال الجدول رقم (11) نلاحظ وجود فروق معنوية بين موعدي إضافة حمض الهيوميك، حيث بلغ متوسط دليل الحصاد (38.43 – 44.51) % على الترتيب مع الموعدين الأول والثاني. وهذا يتوافق مع (Armin and Moslehi, 2013) من حيث وجود فروق معنوية بين المواعيد في صفة دليل الحصاد.

من بيانات الجدول السابق نجد أن هناك تفوقاً معنوياً لمعاملتي التسميد الفوسفاتي على معاملة الشاهد (دون وجود فروق معنوية بين المعاملتين) إذ بلغ دليل الحصاد (34.07– 46.17 – 44.17) كغ/هـ على الترتيب مع المستويات من التسميد الفوسفاتي (0 –60 –90) كغ/هـ. وهذا يتوافق مع ما توصل إليه (Togay et al., 2008) من حيث وجود زيادة معنوية في دليل الحصاد مع الزيادة في معدلات التسميد الفوسفاتي، ولايتوافق مع (Pandey et al., 2018) الذي لم يجد تأثيراً معنوياً للتسميد الفوسفاتي في صفة دليل الحصاد.

كما يتبين من الجدول (11) عند دراسة التفاعل الحاصل بين المعاملات المدروسة (مواعيد إضافة حمض الهيوميك ومعدلات الأسمدة الفوسفاتية) وجود تأثير معنوي للتفاعل في صفة دليل الحصاد إذ تفوقت المعاملة (60) كغ/هـــ سوبر فوسفات في الموعد الأول 47.30 % على باقي المعاملات، ولم يكن هناك فرق بين المعاملات والشاهد في الموعد الثاني لإضافة حمض الهيوميك وعند قيمة $L.s.d_{0.05}=3.890$.

6- الاستنتاجات:

1- لوحظ تفوق للمعاملة (60 كغ/هـ سوبر فوسفات) في الموعد الأول بالإنتاجية من البذور، وبالغلة الحيوية ـ وبدليل الحصاد، كما تفوقت المعاملة نفسها (60 كغ/هـ سوبر فوسفات) ولكن بالموعد الثاني قبل الإزهار بالصفات الآتية: النسبة المئوية لعقد الأزهار، وبعدد القرون على النبات، وبوزن المئة بذرة.

2- ازداد ارتفاع أول قرن، وعدد البذور/النبات مع إضافة (90 كغ/هـ سوبر فوسفات) مع إضافة حمض الهيوميك بالموعد الثاني

7-المقترحات والتوصيات:

1- إضافة 60 كغ /هـ سوبر فوسفات وحمض الهيوميك قبل الزراعة لأنه ساهم في زيادة الإنتاجية.

2- تكرار التجربة في مواقع بيئية أخرى وعلى أصناف أخرى من الحمص.

8- المراجع References:

أ-المراجع العربية:

1. الكرطاني، عبد الكريم عريبي سبع، غالب ناصر حسين، ثامر عبد الله زهوان. (2008)." تأثير التسميد العضوي في بعض صفات النمو والحاصل لمحصول الطماطة وزيادة كفاءة استخدام الأسمدة الكيمياوية في الترب الجبسية". المؤتمر العلمي الزراعي الرابع. كلية الزراعة. جامعة تكريت.
2. المجموعة الإحصائية السورية الزراعية. (2020). منشورات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. المحاصيل والخضار الشتوية. (32 صفحة).
3. المنظمة العربية للتنمية الزراعية. جامعة الدول العربية. الخرطوم (2019). الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية. المجلد(40) .
4. حسين، آراس عبد السلام. (2018). " تقييم أداء بعض أصناف الحمص الشتوي المحلية (*Cicer arietinum* L.) تحت ظروف الزراعة المطرية في محافظة دمشق". رسالة ماجستير. جامعة دمشق. كلية الهندسة الزراعية. (97 صفحة).

ب-المراجع الاجنبية:

5. Abbo, S., Molina, C., Jungmann, R., Grusak, M.A., Berkovitch, Z., Reifen, R., Kahl, G., Winter, P., and Reifen, R. (2005)."QTL governing carotenoid concentration and weight in seeds of chickpea (Cicerarietinum L.)". Theor. Appl. Genet. 111:185–195.
6. Ali, I., Khan, A. A., Khan, A., Asim, M., Ali, I., Zib, B.,Khan, I., Rab, A., Sadiq, G., Ahmad, N. ,and Iqbal, B. (2019). Humic acid and nitrogen levels optimizing productivity of green gram (Vigna radiate L.). Russian Agricultural Sciences, 45(1), 43-47.
7. Alkurtany,A. E. S., Salahuldeen, H. A.,and Ali, S. A. M. " Effect of addition of humic acid and phosphorus in the growth of pisum sativum and biological activity of gypsiferous soil".(2019). Global Proceedings Repository American Research Foundation ISSN 2476-017X. Available online at http://proceedings.sriweb.org
8. Armin, M., Moslehi, J. (2013)." Yield and yield components response of chickpea to time and different levels of humic acid foliar application". Agroecology Journal, 8(4), 1-9

9. Basir, A., Shah, Z., Naeem, M., Bakht, J., & Khan, Z. H. (2008). "Effect of phosphorus and farm yard manure on agronomic traits of chickpea (Cicer arietinum L.)". Sarhad J. Agric, 24(4), 567-572.
10. Bejandi, T. K., Sharifii, R. S., Sedghi, M., and Namvar, A. (2012). "Effects of plant density, Rhizobium inoculation and microelements on nodulation, chlorophyll content and yield of chickpea (Cicer arietinum L.)". Annals of Biological Research, 3(2), 951-958.
11. Chala, C., Habtamu, A., and Ibrahim H. (2020)." Effect of Phosphorus Fertilizer Levels on Yield and Yield Component of Chickpea (Cicer arietinum L.) Varieties". The Case of West Showa Zone, Ejersa Lafo, Ethiopia. Adv Crop Sci Tech 2020, 8:4
12. Choudhary, V.K., Goswami, V.K. (2005). "Effect of phosphorus and Sulphur fertilization on chickpea (Cicer arietinum L.) cultivar". Ann. Agric. Res. New Series. 26:322-325.
13. Cimrin, K.M., and Yilmaz, I. (2005)." Humic acid applications to lettuce do not improve yield but do impro ve phosphorus availability". Acta Agriculturae candinavica, Section B – Soil and Plant Science. 55(1): 58-63
14. Deppe, C. (2010). The Resilient Gardener. Chelsea Green, Pp. 241.
15. Dittmer, H.j. (1997). Aquantitative study of the Roots and Roots Hairs of a Winter Plant, Am. Jour. Bot., 24, p 420.
16. FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nation). (2022). FAOSTAT.
17. Gan, Y., and Noble, G. (2000, November)." Chickpeas in Southwestern Saskatchewan—Potential and risks". In *Proc. 3rd Pulse Crop Research Workshop, Winnipeg, MB* (pp. 19-21).
18. Haghparast, M., Maleki, F. S., Sinaki, J. M., & Zarei, G. H. (2012). Mitigation of drought stress in chickpea through application of humic acid and seaweed extract. ". Crop Production In Environmental Stress Spring 2012 , Volume 4 , Number 1 (Serial 8); Page(S) 59 To 71.
19. Hussen, S., Yirga, F., & Tibebu, F. (2015). Effect of phosphorus fertilizer on yield and yield components of chickpea (Cicer arietinum) at Kelemeda, south Wollo, Ethiopia. *International Journal of Agricultrural Extension and Rural Development Studies*, *1*(1), 29-35.
20. Islam, M., Mohsan, S., Ali S., Khalid R., Hassan F., Mahmood A. and Subhani A. (2011). Growth, nitrogen fixation and nutrient

uptake by chickpea pea (Cicer arietinum) in response to phosphorus and sulfur application under rain fed conditions in Pakistan. Int. J. Agric. Biol., 13: 725–730

21. Kahraman, A. (2017). Effect of humic acid applications on the yield components in chickpea. Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpasa University 34 (1): 218-222. ISSN: 1300-2910, E-ISSN: 2147-8848
22. Kapase P. V. , Deotale, R. D., Sawant, P. P., Sahane , A.N. and Banginwar A.D. (2014). Effect Of Foliar Sprays Of Humic Acid Through Vermicompost Wash And Naa On Morpho-Physiological Parameters, Yield And Yield Contributing Parameters Of Chickpea. J. Soils and Crops 24 (1) 107-114.
23. Kar, P.C., Patro, G.K., and Mohanty, K. (1989). Effect of levels of fertilizers on growth and yield of Bengal gram. Current Research 18(6) :80-81.
24. Krishna, K. S. S. R. and George, P.J. (2017) . Effect of levels of phosphorus and zinc on growth and yield of Kabuli chickpea (Cicer kabulium L.).Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry 2017; 6(4): 1013-1016
25. Khoja, J.R., Khangarot, S.S., Gupta, A.K., Kulhari,0 A.K. (2002). Effect of fertility and bio fertilizer on growth and yield of chickpea. Ann. Plant Soil Res.4:357-358.
26. Kumar, J., and Abbo, S. (2001). Genetics of flowering Time in Chickpea and Its Bearing on Productivity in Semiarid Evironments. Adv. Agron. 72: 107–138.
27. Malhotra, R.S., Pundir, R.P.S. and Slinkard, A.E.(1987). Genetic Resources Of Chickpea. In: M.C. Saxena And K.B. Singh. (ed.), The chickpea. C.A.B. International Cambrian News ltd. Aberystwyth, UK. p. 67-81
28. Malik, S.R., Saleem, M., Iqbal, U., Zahid, M.A., Bakhah A., and Iqbal, S.M.. (2011). Genetic analysis of physiochemical traits in chickpea (Cicer arietinum) seeds. Int. J. Agric. Biol., 13: 1033–1036.
29. Mazid, A., Amegbeto, K., Shideed, K., and Malhotra, R.. (2009). Impact of crop improvement and management winter-sown chickpea in Syria. International Center for Agricultural Research in Dry Areas (ICARDA), Aleppo, Syria. 47 pages.
30. Meena L.R., Singh, R.K., Gautama, R.C. (2004). Response of chickpea (Cicer arietinum L.) to moisture conservation practices, phosphorus levels and bacterial inoculation under rainfed condition. Indian J. Trop. Agric. 22:49-60.

31. Meena L.R., Singh, R.K.,and Gautama, R.C. .(2001). Effect of conserved soil moisture, phosphorus levels and bacterial inoculation on dry matter production and uptake pattern of phosphorus by chickpea. Indian J. Pulse Res. 18:32-35.
32. Miller, P. R., McConkey, B. G., Clayton, G. W., Brandt, S. A., Staricka, J. A., Johnston, A. M., Lanfond, G. P., Schatz, B. G., Baltensperger, D. D. and Nelly, K. E. (2002). Pulse crop adaptation in the Northern Great Plains. Agron. J. 94: 261–272
33. Pandey, K., Mukesh, Aditya Sirmour, and Varun Pratap Jadaun. (2018). "Study on the Effects of Phosphorus Levels on Growth and Yield of Chickpea (Cicer Aritinum L.)." International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences 7 (1): 664–69. https://doi.org/10.20546/ijcmas.2018.701.081
34. Paterson A.H, Burow M. D, Darye X, Elsik C. G, Jiang C-X.,Cathrine, S. k, Lan T.H, Lin Y. R, Ming, R. et Wright R.J. (2000). comparative genomics of plants chromosomes. P 12:1539.
35. Prabhakar, M., and Saraf, C.S. (1989). Management of supplemental irrigation and Missour i rock phosphate in conjunction with phosphate solubilizing bacter ia as a source of phosphorus for improved productivity of chickpea (Cicer arietinum L.). Pages 9 6 - 9 7 in Abstracts: Proceedings of the International Symposium on Natural Resources Management for a Sustainable Agr icul ture, 6 - 1 0 Feb 1990, IARI, New Delhi, India. New Delhi, India: Indian Society of Agronomy.
36. Ram, S.N., Dixit, R.S. (2001). Growth, yield attributing parameters and quality of summer green gram as influenced by dates of sowing and phosphorus. Indian J. Agric. Res. 35:275-277.
37. Saha, R., Saieed M.AU., and Chowdhury M.A. K. (2013). Growth and yield of rice (Oryza Sativa) as influenced by humic acid and poultry manure. Univ.J. Plant Sci .m1(3): 78-84
38. Sanchez, C.A. (2007). Phosphorus. In Barker, A.V. and D.J. Pilbeam (Eds.). Handbook of plant nutrition. (Pp 51-90) CRC press. USA.
39. Schulze, J., Temple, G., Temple, S.J., Beschow H. and Vance C.P. (2006). Nitrogen fixation by white lupin under phosphorus deficiency. Ann Bot 98:731-740.
40. Sharma, A.k., Raghubanshi, B.P.S. and Sirota P. (2014). Response of chickpea to levels of zinc and Phosphorus. Annals Plant Soil Res 16: 172-173.
41. ShivKumar, B.S., Balloli, S.S.; Saraf, C.S. (2004). Effect of sources and levels of phosphorus with and without seed inoculation

on the performance of rainfed chickpea. Ann. Agric. Res. New Series. 25:320-326.
42. Siddique, K. H. M. and Sykes J..(1997). Pulse production in Australia: Past, present and future. Aust. J. Exp. Agric. 37:103–111.
43. Singh, K. B. 1981. Yield potential of tall chickpeas at increased plant density. International Chickpea Newsletter 4: 10-11.
44. Togay, N., Togay, Y., Cimrin, K. and Turan, M. (2008)." Effect of Rhizobium inoculation, sulfur and phosphorus application on yield, yield components and nutrient uptake in chickpea (Cicer arietinum L.)". African Journal of Biotechnology. 7(6): 776-782.
45. Zohary, D. and Maria, H. (2000). Domestication of Plants in the Old World (third edition), Oxford University Press, Pp. 110.