أثر استخدام المعاملات الزراعية المختلفة (أساليب الحراثة، التسميد العضوي) في إنتاجية محصول الفول (الصنف الاسباني)

*أ.د. ميشيل زكي نقولا ** م. انجي أنطون مراد

الملخص

تعد عمليات حراثة التربة وإضافة الأسمدة المناسبة وخاصة العضوية لتحضيرها لزراعة المحاصيل الحقلية، من أهم الأنظمة الحديثة لتأمين الظروف الملائمة لتغذية النبات وزيادة إنتاجيته وتحسين نوعيته والمحافظةعلى خصائص التربة المختلفة، وفي الحد أيضاً من نمو وانتشار الأعشاب الضارة، ونظراً لهذه الأهمية تم تنفيذ بحث علمي لدراسة تأثير أساليب الحراثة المختلفة (السطحية،المطرحية) ومعدلات التسميد العضوي(بقري)-(4-8-12-16)طن/هكتار إضافة لمعاملة الشاهد (بدون حراثة وبدون أسمدة) في بعض خصائص التربة وإنتاجيتها كماً ونوعاً من محصول الفول (الصنف الاسباني)المدروس، كونه من أهم المحاصيل البقولية، وذلك في المنطقة الجنوبية الغربية لمحافظة حمص.

بعد الدراسة والتحليل الاحصائي لنتائج البحث باستخدام البرنامج SPSS واختبار مقارنة المتوسطات LSD عند المعنوية(0.05)تبين تفوق أسلوب الحراثة المطرحية مع إضافة السماد العضوي (روث الأبقار المتخمر بمعدل - 16طن/هـ)على باقي المعاملات وذلك من ناحية الحد من نمو وانتشار الأعشاب الضارة، وعدد نباتات الفول وارتفاعها في وحدة المساحة، وعدد العقد الآزوتية ووزنها وحجمها، كذلك في الغلة البذرية وعناصرها ومحتوى البروتين ببذوره، كذلك بمستوى الثبات الاقتصادي لزراعة هذا المحصول في منطقة الدراسة.

الكلمات المفتاحية: أساليب الحراثة، التسميد العضوي، إنتاجية الفول (الصنف الاسباني).

*أستاذ دكتور-قسم المحاصيل الحقلية-كلية الزراعة-جامعة البعث.

**طالبة دراسات عليا-قسم المحاصيل الحقلية-كلية الزراعة-جامعة البعث

The Effect of Using Different Agricultural Treatments (Tillage Methods,Organic Fertilization)on The Productivity of The Bean Crop*(Vicia Faba*)

*Prof.Dr.Michel Zaki Nichola **Engy Anton Morad

Abstract

The processes of tilling the soil and adding appropriate fertilizers, especially organic ones, to prepare them for growing field crops , are among the most important modern systems to secure the most appropriate conditions for plant nutrition, increase its productivity, improve its quality, and maintain the different soil characteristics, and also limit the growth and spread of weeds. Given this importance, scientific research was carried out to study the effect of different tillage methods (Disk Plough, and Turning Plough) and the rates of organic fertilization (bovine)-(4-8-12-16)Ton/ H, in addition to the treatment of the control without tillage and without fertilizers in some soil characteristics and productivity ,as well as a type of Bean Crop(*vicia faba)* studied, being one of themost important leguminous crops, in the southwestern area of Homs province.

After the study and statistical analysis of the results of the research using the program SPSS and the comparison test of averages LSD at significant 0.05,it was noted that the method of subtractive plowing with the addition of organic fertilizer (fermented cow dung) at a rate of -16 ton/h was superior to the rest of the treatments in terms of reducing the growth and spread of weeds, and the number and heigh of Bean plants per unit the area, the number of nitrogenous nodes , their weight and the protein content of its seeds, as well as the level of economic stability of the cultivation of this crop in the study area.

Key words: Tillage Methods, Organic Fertilization,Bean Productivity*(Vicia Faba).*

*Professor, Department of Field Crop, Faculty of Agriculture , Al-Baath University.
**Postgraduate Student ,Department of Field Crop, Faculty of Agriculture –Al- Baath University.

أولاً: المقدمة والدراسة المرجعية:

يعد الفول من المحاصيل البقولية الهامة في معظم دول العالم ، وخاصة في القطر العربي السوري ، وهو من المحاصيل الغذائية المهمة، بهدف تغذية الإنسان كمصدر للبروتين النباتي، يستهلك على صورة فول أخضر أو فول جاف وتحضر منه وجبات عديدة كغذاء شعبي واسع الانتشار، وتنتشر زراعة الفول في كثير من دول العالم (طرابيشي، غريبو، وآخرون، 2005). إن الفول من المحاصيل القديمة، حيث عرف منذ آلاف السنين ، يعتقد العالم جوكوفسكي أن الموطن الأصلي للفول هو منطقة حوض البحر المتوسط (كف الغزال، الفارس، 1982). يعد الفول من المحاصيل البقولية الغذائية الهامة في الطبق الغذائي لسكان البلدان النامية، وعلماء التغذية يعدونه مصدراً بروتينياً هاماً لسهولة تحضيره ، ولاحتوائه على نسب مرتفعة من البروتينات النباتية، فتوجد في بذوره نسبة عالية من البروتينات تصل(30–35%) ومواد كربوهيدراتية وعناصر معدنية مثل الكالسيوم والفوسفور والحديد، وبعض الفيتامينات والأحماض الدهنية (المثيونين، الليسين، البرولين) (Henry,2012). يتبع محصول الفول للجنس *Vicia*وتحت الفصيلة *Faboideae* والفصيلة البقولية *Fabaceae*، ويتبعه العديد من الأنواع البرية والمزروعة والواسعة الانتشار (كف الغزال، الفارس، 1982). بدأ الإنسان منذ القدم بحراثة التربة وإضافة الأسمدة العضوية لتجهيزها للزراعة بهدف زيادة إنتاج المحاصيل التي يزرعها، حيث استخدم المحراث الفينيقي القديم، ثم في عام 1873م اخترع John Deere المحراث المطرحي Moldboard plough، ومع التطور العلمي أوجد المحراث الحفار الشاق للتربة Chisel plough فالمحراث القرصي السطحي Disk plough،علماً أن تطبيق هذه الأساليب لخدمة الأرض الزراعية عملياً، يتعلق بالعوامل البيئية للمنطقة المراد زراعتها من مناخ وتربة وغطاء نباتي ، وكذلك نوع المحصول المراد زراعته في تلك المنطقة (Laws, 2016). يعد أسلوب حراثة التربة من أهم أساليب المكننة الزراعية الحديثة، وذلك لتطوير العمل الزراعي وزيادة إنتاجية المحاصيل، وتحسين خواص التربة الزراعية لجعلها المرقد المناسب لنمو النباتات المزروعة (نقولا، 2003). وصل (Maclenko, 2009) في أبحاثه إلى أن استعمال أي أسلوب من أساليب حراثة التربة يجب أن يعتمد على البراهين التجريبية – والعلمية، وليس بحسب التقاليد المتبعة.

إن الحصول على إنتاج من أي محصول زراعي يعطي الجواب التام على سؤال: مدى التأثير السلبي أو الإيجابي لعامل دون آخر من عوامل خدمة المحاصيل الزراعية، خاصة عامل أساليب الحراثة وإضافة المعدلات المختلفة من الأسمدة، وذلك في علم الهندسة الزراعية (Likhatshvor,Konets,Onishok،2016). لقد اعتبر(Dickerov, 2017) أن عمليتي الحراثة واستخدام الأسمدة هي المعالجة الميكانيكية والطبيعية للأرض الزراعية بغية تعديل ظروف الأرض للإنتاج المحصولي ، حيث توجد لها ثلاث أغراض عامة : لقتل الحشائش ، لاستخدام بقايا المحاصيل ، ولتغيير بناء الأرض وزيادة خصوبتها. لمعرفة الطريقة الملائمة للحراثة يتوجب التعمق

بعلم أساسيات المحاصيل ومعرفة المتطلبات الغذائية لكل محصول زراعي للوصول إلى إنتاجية عظمى (نقولا، 2005).

كما بينت أبحاث (Black,2014) أن الحراثة الأساسية هامة جدّاً لتهيئة المهد الملائم للبذرة ودفن الأسمدة العضوية المضافة ، وبالتالي تأمين شروط الإنتاجية العالية. إن عملية إضافة السماد العضوي بمعدلاته المختلفة والحراثة تؤثر على نمو المحصول وعلى الغلة الإنتاجية بتغيير تركيب التربة ومحتواها الرطوبي خلال موسم النمو (Lindwall, 1984).

أكد (Kramerov, 1988) على وجوب إجراء حراثة سطحية على عمق (10)سم بعد جني محصول البطاطا إذا لم تكن الطبقة السطحية قاسية، وكانت نسبة الأعشاب الضارة قليلة .أما في مركز البحوث الزراعية بمدينة Odessa فقد أكد (Shkorbela, 1990) أنه عند زراعة الشوفان يمكن تبديل الحراثة المطرحية بالحراثة السطحية بدون أي انخفاض بكمية المحصول . بينما ذكر (Trebchingo, 1988) في أبحاثه أنه في الوقت الحاضر في بريطانيا تستعمل طريقة مزج الحراثة السطحية على عمق 5-15سم مع الحراثة العميقة حتى 35سم . وفي هنغارية تعد الحراثة السطحية هي الأساسية حتى عمق 20سم لتهيئة الأرض المعدة لزرع محاصيل الحبوب (Beerkach Marta,Salei Kamach, 1989).

تعد عمليات حراثة التربة واستخدام الأسمدة العضوية بشكل مدروس مهمة للحفاظ على خصوبة التربة الزراعية وتوفير الظروف الملائمة للإنبات والقضاء على الأعشاب الضارة والأمراض وحماية التربة من التعرية (Cherbakov,Garmashov,Tekhonov, 2008). كما أشارت تجارب (Russel, 2007) أن استخدام الحراثة المطرحية القلابة بشكل دائم يعمل على دفن بذور الأعشاب الضارة إلى عمق كبير حتى لا تستطيع الإنبات مجدداً . أمّا (Davis, 2004) فيرى أنّ الفلاحة بالمحراث القلاب لأكثر من (3) سنوات يؤدي إلى الحد من الأعشاب الضارة عن طريق قطعها وقلبها لأعلى سطح التربة المحروثة ، وبالتالي جفافها والتقليل من إنبات جذورها في السنوات اللاحقة . كما بين الباحث (Sodobni, 2006) أنّ قلب سطح التربة بما تحتويه من سماد عضوي وبقايا محاصيل في الدورة الزراعية، يؤدي لزيادة في الغلة بحدود 30 % مقارنة مع عدم قلبها .علماً أنّ تطبيق أي أسلوب من أساليب الحرث لخدمة الأرض الزراعية عملياً، يتعلق بالعوامل البيئية للمنطقة المراد زراعتها، من مناخ وتربة وسماد مضاف وغطاء نباتي ، وكذلك نوع المحصول المراد زراعته في تلك المنطقة (Laws، 2016). لقد ذكر (Blokhen, 2009) أنّه غيرالظروف الجوية التي تؤثرعلى المحصول البذري لنبات البازلاء تلعب أيضاً أساليب حراثة التربة دوراً هاماً في ذلك . يعطي نبات البطاطا إنتاجاً وفيراً وجيداً خاصة من الناحية الكمية والنوعية عند إضافة الأسمدة العضوية بمعدلات مناسبة وقلبها الى العمق المناسب لنمو جذوره (Jokola،2009). أكّد(نقولا، 2012) أنّ الحراثة القلابة المطرحية تقلب التربة بما تحويه من السماد العضوي إلى العمق المناسب لإغناء الكتلة الحيوية للأحياء الدقيقة والمغذية للنبات المزروع وتحسن من إنتاجية المحصول المزروع .

أدّى استخدام الحراثة القلابة إلى تفوق محتوى بذور نبات البازلاء من البروتين بالمقارنة مع استخدام أساليب الحراثة الأخرى (نقولا، 2003) .أوضح (علي، 2013) أن زراعة القطن باستخدام الحراثة القلابة المطرحية يمكن أن ينتج غلة أفضل منه بحالة استخدام الحراثات الأخرى وأن يكون صافي الربح أعلى وأفضل من الحراثات الأخرى. ذكر (Parvin, 2002)نتائج إيجابية لنظام الحراثة المطرحية تمثلت بزيادة الغلة وزيادة في صافي الربح مقارنة مع الحراثة الدنيا والسطحية. لقد ذكر (Taran, 2008) إن أهم طريقة من طرائق مقاومة الأعشاب الضارة، والتي لوحظت في كثير من الأبحاث العلمية هي اتباع أساليب مناسبة لحراثة التربة الزراعية. استخدمت الحراثة السطحية للتربة بواسطة المحراث القرصي قبل الزراعة لمكافحة الأعشاب الضارة بعد الزراعة وذلك في تجربة الزراعة العضوية في جامعة فيرمونت – إنكلترا (Grubinger, 2001). أضاف (Likhatshvor, 2016) بأن

إضافة السماد البقري بمعدل12 طن/ه الذي يوفر مسطح ورقي أخضر سوف يؤمن إنتاج بذري جيد من نبات البازلاء وذلك بمحطة البحوث بجامعة الفوف الوطنية. أكد (نقولا، 2003) على ظهور تفوق واضح للحراثة المطرحية من حيث ارتفاع نبات البازلاء على الحراثة السطحية، وكانت كالتالي (126-117.4-97,4) سم مع تفوق الحراثة السطحية على الشاهد (دون حراثة). تعد الرطوبة والتهوية وتوفر العناصر الغذائية في التربة من العوامل المهمة والضرورية لتكوين العقد الآزوتية على جذور نبات البازلاء وزيادة نشاطها وهذا ما توفره عملية قلب التربة الزراعية (Makasheva, 1993). إن التأثيرات الناجمة عن الظروف البيئية وخدمة المحصول يمكن أن توجد تغير في معدلات البروتين ضمن الصنف الواحد (Highlin, 2000 *et al.*, 2006). تعد الحراثة أحد أهم العوامل المؤثرة في عملية إنتاج المحاصيل وخصائص التربة (Rashid and Keshavarpour, 2007)، وبالتالي زيادة غلة النبات. أما (Sidrof,2010)فقد ذكر أن الواقع العملي بيّن التأثير المتعدد الجوانب للحراثة المطبقة على التربة الزراعية بأعماق مختلفة مع تغيير في نوعية السماد المضاف، والذي يعمل على تغيير صفاتها البيولوجية والفيزيائية والكيميائية. يختلف عمق الحراثة الأمثل للمحاصيل الحقلية حسب الظروف البيئية للمنطقة فقد نصح (Arvidsson،1998)بأن لايزيد عمق الحراثة عن30سم في الظروف الجافة وشبه الجافة ويمكن زيادتها حتى50 -70سم في الظروف الرطبة. تشير بعض الدراسات إلى أنه يمكن استخدام الأسمدة العضوية كأحد عوامل المكافحة الزراعية، حيث يخفض الحاجة لاستخدام الأسمدة المعدنية والمبيدات الكيميائية (Trillas *et al.*, 2006). وجد(Reeve *et al.*, 2012) أن الأثر المتبقي للسماد العضوي زاد الكربون العضوي الكلي في التربة ، وزادت الكتلة الحيوية للأحياء الدقيقة وتركيز الفوسفور والبوتاس المتاح للنبات. بيّن (علي2013) أنه يجب طمر السماد العضوي مباشرة في التربة بعمق (20-30)سم لتقليل فقد الأمونيا خاصة في المناطق كثيرة الرياح والمشمسة ، ويتوقف العمق الذي يطمر به السماد البلدي في التربة على نوع التربة المراد إضافة السماد لها، فالترب الخفيفة ذات البناء الجيد يطمر السماد بها على عمق أكبر من العمق الذي يطمر به في الأرض الثقيلة والرطبة، ويجب عدم المبالغة في العمق الذي يطمر به السماد لأن زيادة العمق تمنع عملية النترجة خاصة في الترب الثقيلة.

– أهمية ومبررات البحث :

بعد أن تم الاطلاع على المشاكل والصعوبات السابقة الذكر، تم دراسة نمو وإنتاجية محصول الفول (الصنف الاسباني) تبعاً لاستخدام مختلف أساليب حراثة التربة الزراعية ومعدلات التسميد العضوي، والتي تهدف لوضع البذور في مهد ملائم يحوي المواد العضوية والغذائية اللازمة لنمو النبات مع تحسين صفات التربة الزراعية، ومكافحة نمو وانتشار الأعشاب الضارة بمنطقة البحث، فالتربة تعطينا غذائنا ومحصولنا، ونحن نرد لها جميلها بتحسين صفاتها وخصوبتها، ونظراً لأهمية أساليب الحراثة ومعدلات السماد العضوي في إنتاجية المحاصيل الزراعية تم تنفيذ بحث علمي لدراسة تأثير أساليب الحراثة المختلفة (السطحية ، المطرحية) ومعدلات التسميد العضوي (بقري) – (16,12,8,4) طن/هكتار في بعض خصائص التربة وإنتاجيتها كماً ونوعاً من محصول الفول (الصنف الاسباني)المدروس، كونه من أهم المحاصيل البقولية، والذي تعد منتجاته ذات أهمية غذائية واقتصادية للمزارعين في منطقة الدراسة، وذلك بأرض زرعت سابقا بمحصول القمح الطري *(Triticum aestivum)* للإنتاج الحبي في المنطقة الجنوبية الغربية لمحافظة حمص(قطينة)، كذلك لقلة الدراسات حول معرفة أسلوب الحراثة المناسبة، ومعدل السماد العضوي لتحضير التربة لزراعة محصول الفول والهروب من تراجع حالة التربة الزراعية والضياع الممكن لخصوبتها للوصول إلى زراعة المحصول الملائم مع المعاملة المناسبة لنموه وإنتاجيته كماً ونوعاً.

ثانياً: هدف البحث:

يهدف البحث الى إيجاد افضل أسلوب من أساليب الحراثة الأساسية ومعدل التسميد العضوي الأمثل لتجهيز المرقد المناسب لزراعة بذور الفول (الصنف الاسباني) للوصول بها إلى النمو الأمثل مع دراسة تأثيرها في بعض خصائص التربة الزراعية، والأعشاب الضارة وكذلك في الغلة الإنتاجية البذرية ومكوناتها، والجدوى الاقتصادية(مستوى الثبات الاقتصادي) لزراعة هذا المحصول في منطقة التجربة.

ثالثا: مواد وطرائق البحث:

مكان تنفيذ البحث: تم تنفيذ البحث في أرض زراعية خاصة واقعة في المنطقة الجنوبية الغربية لمحافظة حمص والتي تبعد عن مدينة حمص حوالي (18)كم، ومخابر كلية الزراعة وجامعة البعث، وأماكن أخرى.

المادة النباتية: تم زراعة الفول(الصنف الاسباني)، وهو صنف متحمل لمختلف الظروف الجوية- ومنها الصقيع خاصة، مبكر النضج، يزرع بأوقات مبكرة، وهو سريع النمو، ذو إنتاجية عالية، احتياجاته قليلة للمياه والأسمدة، ومقاوم للأمراض الفطرية(التبقعات)وبعض الحشرات(المن). تم تحديد أرض التجربة، وتم تقسيمها إلى تسع معاملات متماثلة من حيث الصفات والمساحة لعدد من المكررات (3 مكررات) لكل معاملة، وتم إجراء كافة التحاليل اللازمة للتربة لمعرفة خواصها الكيميائية والفيزيائية حتى عمق (40)سم، كذلك تم التعرف على الظروف الجوية المناخية من أقرب محطة أرصاد لمكان إجراء البحث (قطينة).كما هو مبين في الجدول (1):

جدول (1) بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة التجربة:

الموسم الزراعي	العمق المدروس(سم)	الخصائص الفيزيائية (%)			الخصائص الكيميائية			المادة العضوية (%)	PH
		رمل	سلت	طين	N(%)	P(PPM)	K(PPM)		
2022 – 2023	40-0	12.80	28.00	59.20	41.54	19.4	148	2.24	7.34

من الجدول رقم(1) تبين أن قوام التربة طينية لومية، متوسطة المحتوى من المادة العضوية، جيدة المحتوى بعناصر الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم.

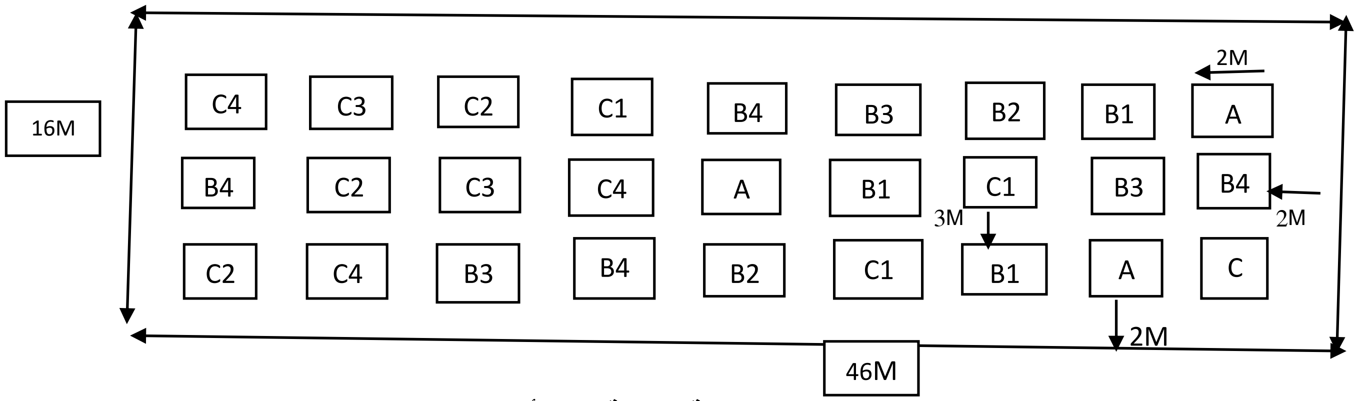
أما من ناحية الظروف الجوية فقد كانت مناسبة لزراعة ونمو محصول الفول المزروع وموزعة خلال أطوار النمو المختلفة بشكل مناسب كما هو مبين في الجدول(2):

مسلسل	العام	الشهر	متوسط الحرارة الصغرى	متوسط الحرارة العظمى	الرطوبة النسبية	معدل الهطول المطري(مم/شهر)
1	2022	تشرين الأول	15.20	25.16	70.10	22.16
2	2022	تشرين الثاني	7.30	12.12	75.16	10.13
3	2022	كانون الأول	5	14.13	72.10	50.14
4	2023	كانون الثاني	6.6	11.13	76.88	63.21
5	2023	شباط	5.4	15.15	77.22	54.16
6	2023	اذار	6.9	13.32	80.18	8.20

7	2023	نيسان	10	23.23	70.16	11.16
8	2023	آيار	10.2	20.18	70.70	10.22

محطة أرصاد حمص(2022-2023).

مخطط البحث: بلغ عدد القطع التجريبية في التجربة (تسع معاملات) وكررت كل معاملة (3 مكررات) ليبلغ عدد مكررات القطع التجريبية في البحث (9*3=27) قطعة تجريبية أبعاد القطعة التجريبية الواحدة(2*2=4)م^{2} ، وعدد الخطوط لكل قطعة تجريبية (4 خطوط) والمسافة بين الخط والخط الاخر(50سم)، والمسافة بين جور الزراعة (20)سم على نفس الخط، حيث زرعت البذور في خطوط مستقيمة ومتجاورة ذات اتجاه غرب- شرق على الوجهة الجنوبية للخط وتم وضع داخل كل جورة (1)بذرة، أما عملية التوزيع لمكررات القطع التجريبية فكانت حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة كما هو موضح في الشكل (1)



شكل (1)مخطط البحث حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة حيث أن:

A :معاملة الشاهد: بدون حراثة وبدون اسمدة.

B1 معاملة الحراثة السطحية مع معدل تسميد عضوي(4طن/ه)

B2: معاملة الحراثة السطحية مع معدل تسميد عضوي(8طن/ه)

B3: معاملة الحراثة السطحية مع معدل تسميد عضوي(12طن/ه)

B4: معاملة الحراثة السطحية مع معدل تسميد عضوي(16طن/ه)

C1: معاملة الحراثة المطرحية مع معدل تسميد عضوي(4طن/ه)

C2: معاملة الحراثة المطرحية مع معدل تسميد عضوي(8طن/ه)

C3: معاملة الحراثة المطرحية مع معدل تسميد عضوي(12طن/ه)

C4: معاملة الحراثة المطرحية مع معدل تسميد عضوي(16طن/ه)

علماً أن عوامل التجربة هي:

I : أساليب الحراثة:

1:أسلوب الحراثة السطحية:قمنا بحراثة التربة بواسطة المحراث السطحي (Disk plough) وهو عبارة عن أقراص معدنية ذات أطراف كاملة الحافة قابلة للدوران، يعمل على تفتيت وإثارة الطبقة السطحية في التربة، مؤلف من مجموعتين من الأقراص المعدنية المقعرة المختلفتين في جهة التقعر، بعمق10سم.

2: أسلوب الحراثة المطرحية:قمنا بحراثة التربة بالمحراث القلاب المطرحي(Turning Plough)، حيث يعمل على قطع الطبقة السطحية من الأرض وفصلها عن الطبقة التي تحتها، ومن ثم قلبها رأساً على عقب بسبب انحناء سلاح المحراث لأحد الجوانب وبدرجة تمكن من القلب التدريجي لشطيرة التربة وبزاوية تصل تقريباً إلى 180 عن طريق المطرحة الجانبية، بعمق 20سم.

II: معدلات التسميد العضوي(روث الأبقار المتخمر):

1-معدل التسميد الأول(4طن/ه)

2-معدل التسميد الثاني(8طن/ه)

3-معدل التسميد الثالث(12طن/ه)

4-معدل التسميد الرابع (16طن/ه)

III:معاملة الشاهد(بدون حراثة وبدون أسمدة):

قمنا بعمل حفر ذات العمق المحدد سابقا لزراعة الفول (الصنف الاسباني)، لنضع فيه البذور مع عدم إجراء أي نوع من أنواع الحراثة أو إضافة أي معدل من معدلات التسميد العضوي (روث الأبقار المستخدم في التجربة).

علماً أنه تم القيام بإضافة السماد العضوي(روث الأبقار)للمعاملات المحددة في التجربة كلاً حسب المعدلات المستخدمة (4-8-12-16)طن/هكتار مع ملاحظة عدم الإضافة لمعاملة الشاهد، وذلك قبل موعد إجراء الحراثات الأساسية المستخدمة في التجربة (سطحية ، مطرحية)، بعدها تمت حراثة التربة حسب الأساليب المذكورة أعلاه والتي تعمل على تحريك وقلب سطح التربة بما تحويه من بقايا المحصول السابق

(القمح الشتوي *Triticum aestivum*) ومعدلات التسميد العضوي المستخدمة (روث الأبقار) مع عدم إجراء أي حراثة بمعاملة الشاهد ،بعد إجراء الحراثات الأساسية قمنا بعمليات أخرى تساعد على إتمام وإعداد المهد الملائم لزراعة التقاوى مثل (التنعيم،التسوية،التخطيط،.....) ، بعدها تمت الزراعة على الوجهة الجنوبية للخط وتم إجراء عمليات الري حسب الحاجة لكل قطع التجربة وبشكل متساو ، حيث بلغ عمق زراعة بذور الفول (الصنف الاسباني)8سم ، ووصل معدل البذار إلى10كغ/ دونم، تم البدء بإجراء عمليات التسميد العضوي وتحضير التربة للزراعة(الحراثة) بتاريخ 2022/10/5 .

رابعاً: القراءات والمشاهدات الحقلية والمخبرية التي سيتم ملاحظتها ودراستها :

1:**الأعشاب الضارة**: حسب الطريقة (العددية-الوزنية) بوحدة المساحة وذلك باستعمال إطار خشبي مساحته (0,25)م^2 وأبعاده (50*50) سم، لعدد من المرات العشوائية لكل مكرر في طور النضج لنبات الفول المزروع في التجربة وبعدها تم التعرف على هذه النباتات وتسميتها علمياً ، وتقديرعددها ، ثم قطعت وحسب وزنها الرطب ، بعدها وضعت بالمجفف على درجة (60)مئوية حتى ثبات الوزن لتقديرالوزن الجاف تماماً بواسطة ميزان حساس بدقة تبلغ 0.01 غ، وذلك للأعشاب الحولية والمعمرة ، حسب(Tikhanov, 1979).

2:عدد نباتات الفول بوحدة المساحة: قدرحسب الطريقة (العددية) في طور النضج لمحصول الفول باستعمال إطار خشبي مربع الشكل مساحته (0.25)م^2، أبعاده (50*50)سم ، لأربع مرات في كل مكرر ، ثم حسب المتوسط وضرب العدد ب(4)، لنحصل على عدد نباتات الفول في المتر المربع الواحد.

3:ارتفاع النبات: قدر بطور النضج لنبات الفول وذلك بأخذ ثلاث عينات من كل مكرر، وتم قياس ارتفاع النبات من سطح الأرض حتى قمة النبات ب(سم) ، حسب (Tikhanov، 1979).

4:عدد ووزن وحجم العقد الآزوتية: يقصد بها العقد المتشكلة على المجموع الجذري لنبات الفول ، حيث تم آخذ من كل مكرر عدد من العينات ، وضم عشر نباتات وتم قلعها من التربة بعد ريها بشكل جيد بالماء ، وبانتباه شديد تم قلع جذور النباتات من التراب ثم أزيل التراب العالق بالجذور بدقة شديدة ، وحدد عدد العقد الجذرية الآزوتية المتشكلة ثم وزنت على ميزان حساس جداً ، وبعدها وضعت في سلندر مدرج يحوي ماء لحساب حجمها وذلك في طور الإزهار لنبات الفول ، حسب(Tikhanov، 1979).

5:عناصر الغلة البذرية لمحصول الفول: قدرت عناصر الغلة البذرية لنبات الفول (الصنف الاسباني) وهي (عدد القرون على النبات الواحد ، وعدد البذور في القرن الواحد ، طول القرن ، عدد البذور في النبات الواحد ، وزن المئة بذرة / غ) ، وذلك بطور النضج ، عن طريق أخذ عينات عشوائية بواسطة إطار خشبي مساحته(0.25)م^2 ، أبعاده (50*50) سم لعدد من المرات (4) مرات بشكل متكرر وتشكل في حزم ، ثم حسبت المتوسطات اللازمة ووضعت بجداولها الخاصة ، حسب (Tikhanov، 1979).

6:الغلة البذرية لنبات الفول: قدرت عند تحول لون القرون إلى الأسود وخاصة القرون السفلية حيث تصلبت البذور، وهذا دليل على النضج التام لمحصول الفول ، قمنا بحصاد محصول الفول ، وجمعنا كل قطعة تجريبية على حدا وذلك في الصباح الباكر ، ثم تم تفريط قرونها يدوياً وجمعنا البذور النظيفة (100%) لكل مكرر،

وقدرت الغلة البذرية لهذا المحصول في المحتوى الرطوبي القياسي للبذور(14%) وذلك بالكغ / دونم ، وفقاً للمعادلة التالية:

$$A = Y\,\frac{100-B\%}{100-C}$$

حيث أن :

14 = C

A:وزن البذور عند الرطوبة (14%)/غ/

Y: وزن البذور الحقيقي/غ/

B%:رطوبة البذور بعد الجني(%)

$$B\% = \frac{B1 - B2}{B1} * 100$$

حيث أن :

B1: وزن البذور قبل التجفيف(غ)

B2: وزن البذور بعد التجفيف(غ)

B1-B2: وزن رطوبة التربة(غ)

وتم التقدير حسب طريقة (Tikhanov، 1979).

7:المحتوى البروتيني: تم تقدير المحتوى البروتيني في بذور الفول في طور امتلاء القرون والنضج عن طريق أخذ عينات بذرية من كل مكرر لعدد من المرات ، وحسبت النسبة المئوية للبروتين وذلك حسب طريقة كلداهل.

8 :مستوى الثبات الاقتصادي: بعد جني المحصول للفول (الصنف الاسباني) ومعرفة قيمة منتجاته البذرية (وحدة نقدية/ هكتار) ، وحساب النفقات الكلية(المصاريف) منذ الزراعة حتى الحصاد مقدرة ب(وحدة نقدية/هكتار) .قمنا بحساب الدخل الصافي(وحدة نقدية/ هكتار) الناتج من هذا المحصول البذري وذلك بالتعويض بالمعادلة التالية:

الدخل الصافي (الربح)= قيمة المنتجات - النفقات الكلية

قمنا بحساب مستوى الثبات الاقتصادي لقطع التجربة حسب أساليب الحراثة الأساسية ومعدلات التسميد العضوي (روث الأبقار) المستخدمة للتربة التي زرعت بالفول (الصنف الاسباني)، مقدراً كنسبة مئوية حسب المعادلة التالية:

مستوى الثبات الاقتصادي=الدخل الصافي / النفقات الكلية*100

علماً أن محصول الفول زرع يدوياً، وقمنا بإجراء عمليات الري حسب الحاجة والظروف المناخية، وبشكل متجانس ومتساو لكل التجربة، حسب طريقة (Tikhanov،1979).

خامساً: النتائج والمناقشة:

1- عدد الأعشاب الضارة في طور النضج:

يبين الجدول(3) عدد الأعشاب الضارة ووزنها الرطب والجاف:

جدول(3) المتوسط الحسابي لآثر استخدام المعاملات الزراعية المختلفة(أساليب الحراثة، التسميد العضوي) في عدد الأعشاب الضارة ووزنها الرطب والجاف بطور النضج للموسم الزراعي (2022-2023).

رقم المعاملة	المعاملات التجريبية	عددالأعشاب الضارة (عشبة/م^2)	الوزن الرطب للأعشاب الضارة(غ/م^2)	الوزن الجاف للأعشاب الضارة(غ/م^2)
1	الشاهد بدون حراثة وبدون أسمدة	51.20	204.80	108.30
2	حراثة سطحية-4طن/هـ	20.13	98.11	40.01
3	حراثة سطحية-8طن/هـ	14.11	86.14	36.02
4	حراثة سطحية-12طن/هـ	14.13	84.13	36.00
5	حراثة سطحية-16طن/هـ	11.20	76.10	32.16
6	حراثة مطرحية-4طن/هـ	7.00	66.20	26.20
7	حراثة مطرحية-8طن/هـ	5.00	58.66	19.01
8	حراثة مطرحية-12طن/هـ	4.91	57.11	18.40
9	حراثة مطرحية-16طن/هـ	4.00	54.16	11.60
قيمة L.S.D 0.05		0.10	2.01	3.02

بالنظر للجدول(3) وبعد إجراء التحليل الإحصائي للبيانات الواردة تبين:

أ-عدد الأعشاب الضارة بوحدة المساحة: وجود فروق معنوية من حيث عدد الأعشاب الضارة(عشبة/م^2)مابين المعاملات الزراعية المختلفة(أساليب الحراثة، التسميد العضوي) ،وهذه الفروق المعنوية ظهرت من خلال معرفة قيمة LSDعند المعنوية 0.05 (0.10)،حيث تبين أن أقل عدد للأعشاب الضارة ظهر في حالة استخدام المعاملة التاسعة(حراثة مطرحية-16طن/ه) فكان أقل ب(3.53,3.52,5.03,12.8 ,0.91,1.25,1.75,2.8)مرة في حالة استخدام المعاملات التالية(الشاهد بدون حراثة وبدون أسمدة،حراثة سطحية-4طن/ه، حراثة سطحية-8طن/ه، حراثة سطحية-12طن/ه، حراثة سطحية-16طن/ه، حراثة مطرحية-4طن/ه، حراثة مطرحية-8طن/ه، حراثة مطرحية-12طن/ه)،في حين لم تظهر فروقاً معنوية مابين المعاملتين (حراثة مطرحية-12طن/ه ، حراثة مطرحية-8طن/ه)، وكذلك المعاملتين(حراثة سطحية-12طن/ه ، حراثة سطحية-8طن/ه).

ب-الوزن الرطب للأعشاب الضارة بوحدة المساحة: أظهرت المعاملة (حراثة مطرحية-16طن/ه)تفوقاً واضحاًمن ناحية الإقلال من الأوزان الرطبة للأعشاب الضارة على المعاملات الزراعية المستخدمة في التجربة (الشاهد بدون حراثة وبدون أسمدة، حراثة سطحية-4طن/ه، حراثة سطحية -8طن/ه، حراثة سطحية -12طن/ه، حراثة سطحية-16طن/ه، حراثة مطرحية -4طن/ه، حراثة مطرحية-8طن/ه، حراثة مطرحية-12طن/ه) ب(3.7 ,1.8, 1.05, 1.08, 1.2, 1.4,1.5,1.6)مرة على الترتيب، بينما لم تظهر فروق معنوية بين المعاملتين (حراثة مطرحية-12طن /ه ، حراثة مطرحية -8طن/ه)، وكذلك المعاملتين(حراثة سطحية-12طن/ه ،حراثة سطحية-8طن/ه).

ج-الوزن الجاف للأعشاب الضارة بوحدة المساحة: بعد الاطلاع على البيانات الواردة في الجدول (3)وبعد تحليلها، تبين وجود فروق معنوية من حيث الوزن الجاف للأعشاب الضارة(غ/م^2)مابين المعاملات المستخدمة في التجربة، حيث أظهرت المعاملة (حراثة مطرحية-16طن/ه) تفوقاً واضحاً على المعاملات الأخرى (الشاهد بدون حراثة وبدون أسمدة، حراثة سطحية-4طن/ه، حراثة سطحية -8طن/ه، حراثة سطحية -12طن/ه، حراثة سطحية -16طن/ه، حراثة مطرحية -4طن/ه، حراثة مطرحية -8طن/ه، حراثة مطرحية -12طن/ه)ب (1.58,1.63,2.25,2.77,3.10, 3.11, 3.44,9.33)مرة على التوالي ،بينما لم يلاحظ وجود فروق معنوية بين المعاملتين (حراثة مطرحية-12طن /ه ، حراثة مطرحية -8طن/ه)، وكذلك المعاملتين(حراثة سطحية-12طن/ه ،حراثة سطحية-8طن/ه).

ومما سبق من نتائج لدراسة عدد الأعشاب الضارة ووزنها الرطب والجاف في طور النضج يمكن ترتيب الأثر الإيجابي لاستخدام المعاملات الزراعية المختلفة(أساليب الحراثة ، التسميد العضوي) حسب الأفضلية كما يلي:

/(حراثة مطرحية-16طن/ه) – (حراثة مطرحية-12طن/ه،حراثة مطرحية-8طن/ه) – (حراثة مطرحية-4طن/ه) – (حراثة سطحية-16طن/ه) – (حراثة سطحية-12طن/ه، حراثة سطحية-8طن/ه) – (حراثة سطحية-4طن/ه) – (الشاهد بدون حراثة وبدون أسمدة)/.

إن سبب ذلك يعود لاستخدام الحراثة المطرحيةبعمق 20سم ومعدل سماد عضوي -16طن/ه الذي أدى إلى قلب التربة رأساً على عقب وبالتالي دفن الأعشاب الضارة تحت سطح التربة المحروثة مما يخفض من نسبة إنبات البذور ووزنها مقارنة مع المعاملات الأخرى، كذلك طمر مجموعها الخضري بحال إنباتها ،كذلك ارتفاع نبات الفول وعدده في وحدة المساحة آثر تأثيراً إيجابياً في الحد من نمو وانتشار الأعشاب الضارة بوحدة المساحة من خلال التظليل لها، وهذا ماسيوضح في الجدول (4).إن قلب التربة بالمحراث المطرحي القلاب يؤدي إلى موت بذور الأعشاب الضارة ،حيث تستطيع التربة التخلص منها(Jenny,1996).

2- عدد نباتات الفول وارتفاعها في طور النضج:

أما الجدول(4) فيبين ارتفاع نبات الفول (الصنف الاسباني)وعدده بوحدة المساحة:

جدول(4)المتوسط الحسابي لآثر استخدام المعاملات الزراعية المختلفة(أساليب الحراثة،التسميد العضوي) في ارتفاع نبات الفول (الصنف الاسباني)وعدده في وحدة المساحة بطور النضج للموسم الزراعي (2022-2023).

رقم المعاملة	المعاملات التجريبية	ارتفاع نبات الفول(سم)	عدد نباتات الفول(نبات/م^2)
1	الشاهد بدون حراثة وبدون أسمدة	20.14	4.11
2	حراثة سطحية–4طن/ه	51.31	6.30
3	حراثة سطحية–8طن/ه	60.20	8.90
4	حراثة سطحية–12طن/ه	61.01	8.98
5	حراثة سطحية–16طن/ه	66.00	10.01
6	حراثة مطرحية–4طن/ه	76.01	11.10
7	حراثة مطرحية–8طن/ه	80.20	12.91
8	حراثة مطرحية–12طن/ه	81.01	13.00
9	حراثة مطرحية–16طن/ه	90.01	14.8
قيمة	L.S.D 0.05	2.00	1.02

ارتفاع نبات الفول(سم) في وحدة المساحة : أظهر التحليل الاحصائي بالجدول(4) أن هناك تأثير واضح للمعاملات الزراعية المستخدمة في التجربة في ارتفاع نبات الفول ،حيث تفوقت المعاملة (حراثة مطرحية-16طن/ه)على بقية المعاملات (الشاهد بدون حراثة وبدون أسمدة، حراثة سطحية-4طن/ه، حراثة سطحية -8طن/ه، حراثة سطحية -

12طن/ه، حراثة سطحية -16طن/ه، حراثة مطرحية -4طن/ه، حراثة مطرحية -8طن/ه، حراثة مطرحية -12طن/ه)ب(4.7 ,1.8 ,1.5 ,1.47 ,1.36 ,1.18 ,1.12 ,1.11)مرة على الترتيب،في حين لم يلاحظ وجود فروق معنوية بين المعاملتين (حراثة مطرحية-12طن /ه ، حراثة مطرحية -8طن/ه)، وكذلك المعاملتين(حراثة سطحية-12طن/ه ،حراثة سطحية-8طن/ه). وبنفس الوقت قد أثرت في عدد نباتات الفول في وحدة المساحة إذ تبين تفوق المعاملة (حراثة مطرحية-16طن/ه) على باقي المعاملات الأخرى المستخدمة (الشاهد بدون حراثة وبدون أسمدة، حراثة سطحية-4طن/ه، حراثة سطحية -8طن/ه، حراثة سطحية -12طن/ه، حراثة سطحية -16طن/ه، حراثة مطرحية -4طن/ه، حراثة مطرحية -8طن/ه، حراثة مطرحية -12طن/ه)ب(3.6، 2.3، 1.7، 1.6، 104، 1.3، 1.14، 1.13)مرة، في حين لم تظهر فروق معنوية بين المعاملتين (حراثة مطرحية-12طن /ه ، حراثة مطرحية -8طن/ه)، وكذلك المعاملتين(حراثة سطحية-12طن/ه ،حراثة سطحية-8طن/ه).

يمكن تفسير ذلك لما وفرته الحراثة المطرحية من ظروف مناسبة لنمو نبات الفول(الصنف الاسباني)من ناحية قلة عد الأعشاب الضارة ووزنها الرطب والجاف بوحدة المساحة بالمقارنة مع المعاملات الأخرى المستخدمة في التجربة، ومنه يمكن ترتيب الأفضلية من ناحية ارتفاع نبات الفول (سم) وعدده بوحدة المساحة كمايلي: /(حراثة مطرحية-16طن/ه) – (حراثة مطرحية-12طن/ه،حراثة مطرحية-8طن/ه) – (حراثة مطرحية-4طن/ه) – (حراثة سطحية-16طن/ه) – (حراثة سطحية-12طن/ه، حراثة سطحية-8طن/ه) – (حراثة سطحية-4طن/ه) – (الشاهد بدون حراثة وبدون أسمدة)/.

وجد (نقولا،2010) تفوق الحراثة المطرحية القلابة على الحراثة القرصية والتقليدية من حيث عدد نباتات محصول البازلاء البذرية بوحدة المساحة، وارتفاعها،وكذلك في المنطقة الغربية من محافظة حمص. تفوقت الحراثة المطرحية القلابة على الحراثات(غيرالقلابة الشاقة، الحراثة القرصية، الحراثة السطحية) من حيث الكثافة النباتية(نبات/م^2)، وارتفاع النبات، الغلة البذرية لنبات الحمص(نقولا،2012).

3-عدد العقد الآزوتية ووزنها وحجمها:

يبين الجدول (5) متوسط عدد ووزن وحجم العقد الآزوتية لنبات الفول(الصنف الاسباني) بطور الإزهار.

جدول (5) عدد العقد الآزوتية ووزنها وحجمها حسب المعاملات الزراعية المختلفة(أساليب الحراثة،التسميد العضوي) لنبات الفول(الصنف الاسباني) بطور الإزهارللموسم الزراعي(2022-2023).

رقم المعاملة	المعاملات التجريبية	وزن العقد الآزوتية (غ/النبات الواحد)	عددالعقدالآزوتية (عقدة/النبات الواحد)	حجم العقدالآزوتية (سم^3)
1	الشاهد بدون حراثة وبدون أسمدة	0.120	7.16	0.060
2	حراثة سطحية-4طن/ه	0.514	32.16	0.111
3	حراثة سطحية-8طن/ه	0.603	40.11	0.370
4	حراثة سطحية-12طن/ه	0.613	41.13	0.380
5	حراثة سطحية-16طن/ه	0.682	50.16	0.420
6	حراثة مطرحية-4طن/ه	0.761	61.12	0.530
7	حراثة مطرحية-8طن/ه	0.810	71.40	0.590
8	حراثة مطرحية-12طن/ه	0.850	73.01	0.600
9	حراثة مطرحية-16طن/ه	0.901	80.10	0.710
قيمة	L.S.D 0.05	2.00	0.030	0.033

بالنظر للجدول (5) وبعد إجراء التحليل الإحصائي للبيانات الواردة تبين:

أ-عدد العقد الآزوتية بوحدة المساحة: وجود فروق معنوية بين المعاملات المستخدمة في التجربة، وهذه الفروق ظهرت من خلال معرفة قيمةLSDعند المستوى 0.05 (2.00)،حيث تفوقت المعاملة (حراثة مطرحية-16طن/ه)من حيث عدد العقد الآزوتية على بقية المعاملات الأخرى(الشاهد بدون حراثة وبدون أسمدة، حراثة سطحية-4طن/ه،

حراثة سطحية -8طن/ه، حراثة سطحية -12طن/ه، حراثة سطحية -16طن/ه، حراثة مطرحية -4طن/ه، حراثة مطرحية -8طن/ه، حراثة مطرحية -12طن/ه)ب(11.1، 2.4، 1.99، 1.94، 1.5، 1.12، 1.09)مرة على الترتيب ،في حين لم تظهر فروق معنوية بين المعاملتين (حراثة مطرحية-12طن /ه ، حراثة مطرحية -8طن/ه)، وكذلك المعاملتين(حراثة سطحية-12طن/ه ،حراثة سطحية-8طن/ه).

ب-وزن العقد الآزوتية بوحدة المساحة(غ/النبات الواحد): أظهرت المعاملة (حراثة مطرحية-16طن/ه) تفوقاً واضحاً من حيث وزن العقد الآزوتية على بقية المعاملات الزراعية المستخدمة في التجربة (الشاهد بدون حراثة وبدون أسمدة، حراثة سطحية-4طن/ه، حراثة سطحية -8طن/ه، حراثة سطحية -12طن/ه، حراثة سطحية -16طن/ه، حراثة مطرحية -4طن/ه، حراثة مطرحية -8طن/ه، حراثة مطرحية -12طن/ه)ب(7.5، 1.7، 1.49، 1.46، 1.3، 1.18، 1.11، 1.06)مرة على الترتيب ،بينما لم تظهر أية فروق معنوية بين المعاملتين (حراثة مطرحية-12طن /ه ، حراثة مطرحية -8طن/ه)، وكذلك المعاملتين(حراثة سطحية-12طن/ه ،حراثة سطحية-8طن/ه).

ج-حجم العقد الآزوتية بوحدة المساحة(سم^3): إن المعاملة (حراثة مطرحية-16طن/ه)متفوقة على بقية المعاملات الأخرى(الشاهد بدون حراثة وبدون أسمدة، حراثة سطحية-4طن/ه، حراثة سطحية -8طن/ه، حراثة سطحية -12طن/ه، حراثة سطحية -16طن/ه، حراثة مطرحية -4طن/ه، حراثة مطرحية -8طن/ه، حراثة مطرحية -12طن/ه)ب(11.83، 6.39، 1.86 ، 1.82، 1.69 ، 1.33، 1.31، 1.16)مرة على الترتيب، في حين لم تظهر فروق معنوية بين المعاملتين (حراثة مطرحية-12طن /ه ، حراثة مطرحية -8طن/ه)، وكذلك المعاملتين(حراثة سطحية-12طن/ه ،حراثة سطحية-8طن/ه). ومنه يمكن ترتيب الأثر الإيجابي لاستخدام المعاملات الزراعية المختلفة(أساليب الحراثة،التسميد العضوي)على عدد العقد الآزوتية ووزنها وحجمها في طور الإزهار لنبات الفول (الصنف الاسباني)كالتالي: /(حراثة مطرحية-16طن/ه) – (حراثة مطرحية-12طن/ه،حراثة مطرحية-8طن/ه) – (حراثة مطرحية-4طن/ه) – (حراثة سطحية-16طن/ه) – (حراثة سطحية-12طن/ه، حراثة سطحية-8طن/ه) – (حراثة سطحية-4طن/ه) – (الشاهد بدون حراثة وبدون أسمدة)/.

إن حراثة التربة المطرحية أمنت زيادة بالنشاط الحيوي للأحياء الدقيقة بسبب دفن السماد العضوي روث الأبقار بالمعدل الأعظمي المضاف في البحث -16طن/ه مقارنة مع الحراثة السطحية التي أبقت السماد العضوي المضاف على سطح التربة إلى الطبقات السفلى التي قامت بقلبها مقارنة مع المعاملات الأخرى المستخدمة في التجربة مما أدى لزياد ملحوظة في عدد العقد الآزوتية المتشكلة على جذور نبات الفول (الصنف الاسباني) ووزنها وحجمها،وهذا انعكس على نمو النبات كما هو موضح بالجدول(4).

وجد(Dobkoftcki ,2008)أن قلب الأفق السطحي للتربة الزراعية الحاوي على بقايا عضوية يخدم كغذاء للكائنات الدقيقة ويزيد من نشاطها الحيوي وذلك عند استخدام الحراثة القلابة.

4-عناصر الغلة البذرية:

يبين الجدول(6) عناصر الغلة البذرية لمحصول الفول(الصنف الاسباني)بطور النضج:

جدول(6) عناصر الغلة البذرية لمحصول الفول(الصنف الاسباني) حسب المعاملات الزراعية المختلفة(أساليب الحراثة،التسميد العضوي)بطور النضج للموسم الزراعي(2022-2023):

رقم المعاملة	المعاملات التجريبية	عددالقرون (قرن /النبات الواحد)	عددالبذور(بذرة /القرن الواحد)	طول القرن(سم)	عددالبذور(بذرة/النبات الواحد)	وزن ال100بذرة (غ)
1	الشاهد بدون حراثةوبدون أسمدة	4.50	1.01	4.60	6.60	101.71
2	حراثة سطحية-4طن/ه	11.20	2.25	10.65	70.10	230.17
3	حراثة سطحية-8طن/ه	15.30	2.40	11.90	82.13	269.01
4	حراثة سطحية-12طن/ه	16.44	2.50	12.00	84.16	270.00

5	حراثة سطحية-16طن/ه	20.16	3.80	13.30	101.10	281.01
6	حراثة مطرحية-4طن/ه	23.40	4.70	16.20	120.11	302.16
7	حراثة مطرحية-8طن/ه	26.00	5.90	19.40	138.10	318.08
8	حراثة مطرحية-12طن/ه	27.11	6.00	20.00	140.03	320.10
9	حراثة مطرحية-16طن/ه	29.90	7.60	22.60	150.16	350.00
قيمة	L.S.D 0.05	1.98	1.11	1.20	5.50	3.60

أ –**عدد القرون على النبات الواحد:** بعد إجراء التحليل الإحصائي للبيانات الواردة في الجدول(6)تبين وجود فروق معنوية مابين المعاملات المستخدمة في التجربة،حيث تفوقت المعاملة(حراثة مطرحية-16طن/ه)على باقي المعاملات (الشاهد بدون حراثة وبدون أسمدة،حراثة سطحية-4طن/ه،حراثة سطحية -8طن/ه،حراثة سطحية -12طن/ه،حراثة سطحية -16طن/ه،حراثة مطرحية-4طن/ه،حراثة مطرحية-8طن/ه،حراثة مطرحية-12طن/ه)من حيث عدد القرون على النبات الواحد(قرن/النبات الواحد)ب(6.6 ,2.6 ,1.9 1.8 ,1.4 ,1.27 ,1.15 ,1.10)مرة على الترتيب، في حين لم يلاحظ وجود فروق معنوية بين المعاملتين(حراثة مطرحية-12طن /ه ، حراثة مطرحية -8طن/ه)، وكذلك المعاملتين(حراثة سطحية-12طن/ه ،حراثة سطحية-8طن/ه).

ب –**عدد البذور في القرن الواحد:** ظهر تفوق واضح عند استعمال المعاملة(حراثة مطرحية-16طن/ه)مقارنة بالمعاملات الاخرى(الشاهد بدون حراثة وبدون أسمدة، حراثة سطحية-4طن/ه، حراثة سطحية -8طن/ه، حراثة سطحية -12طن/ه، حراثة سطحية -16طن/ه، حراثة مطرحية -4طن/ه، حراثة مطرحية -8طن/ه، حراثة مطرحية -12طن/ه)ب(7.5 , 3.3، 3.16، 2.5، 2، 1.4، 1.28، 1.26) مرة على الترتيب، في حين لم يلاحظ وجود فروق معنوية بين المعاملتين(حراثة مطرحية-12طن /ه ، حراثة مطرحية -8طن/ه)، وكذلك المعاملتين(حراثة سطحية-12طن/ه ،حراثة سطحية-8طن/ه).

ج – **طول قرن نبات الفول(سم):**من خلال النظر للجدول(6)نلاحظ وجود فروق معنوية بين المعاملات المستخدمة في التجربة،حيث تبين أن أطول قرن لنبات الفول ظهر في المعاملة(حراثة مطرحية-16طن/ه)فكان أطول ب (4.9, 2.12, 108, 1.88, 1.6, 103, 1.16, 1.13)مرة في حالة استخدام المعاملات التالية(الشاهد بدون حراثة وبدون أسمدة، حراثة سطحية-4طن/ه، حراثة سطحية -8طن/ه، حراثة سطحية -12طن/ه، حراثة سطحية -16طن/ه، حراثة مطرحية -4طن/ه، حراثة مطرحية -8طن/ه، حراثة مطرحية -12طن/ه)،في حين لم يلاحظ وجود فروق معنوية بين المعاملتين(حراثة مطرحية-12طن/ه ، حراثة مطرحية -8طن/ه)، وكذلك المعاملتين(حراثة سطحية-12طن/ه ،حراثة سطحية-8طن/ه).

د- **عدد البذور في النبات الواحد(بذرة/النبات الواحد):**ظهرت فروق معنوية بين المعاملات الزراعية المستخدمة في التجربة(أساليب الحراثة،التسميد العضوي) إذ تفوقت المعاملة (حراثة مطرحية-16طن/ه)على المعاملات الأخرى (الشاهد بدون حراثة وبدون أسمدة، حراثة سطحية-4طن/ه، حراثة سطحية -8طن/ه، حراثة سطحية -12طن/ه، حراثة سطحية -16طن/ه، حراثة مطرحية -4طن/ه، حراثة مطرحية -8طن/ه، حراثة مطرحية -12طن/ه)ب(22.75، 2.14، 1.82، 1.78، 1.48، 1.25، 1.08، 1.07)مرة على الترتيب في حين لم يلاحظ وجود فروق معنوية بين المعاملتين(حراثة مطرحية-12طن /ه ، حراثة مطرحية -8طن/ه)، وكذلك المعاملتين(حراثة سطحية-12طن/ه ،حراثة سطحية-8طن/ه).

و- **وزن المئة بذرة(غ):**تفوقت المعاملة(حراثة مطرحية-16طن/ه)على بقية المعاملات (الشاهد بدون حراثة وبدون أسمدة، حراثة سطحية-4طن/ه، حراثة سطحية -8طن/ه، حراثة سطحية -12طن/ه، حراثة سطحية -16طن/ه، حراثة مطرحية -4طن/ه، حراثة مطرحية -8طن/ه، حراثة مطرحية -12طن/ه)ب (3.44، 1.52، 1.30، 1.29، 1.24، 1.15، 1.10، 1.09)مرة على الترتيب، بينما لم نلاحظ وجود فروق معنوية بين المعاملتين(حراثة مطرحية-12طن /ه ، حراثة مطرحية -8طن/ه)، وكذلك المعاملتين(حراثة سطحية-12طن/ه ،حراثة سطحية-8طن/ه).وبناءاً على ذلك يمكن ترتيب الآثر الإيجابي للمعاملات المستخدمة في التجربة من حيث عناصر الغلة البذرية لمحصول الفول(الصنف الاسباني) حسب الأفضلية كمايلي: /(حراثة مطرحية-16طن/ه) – (حراثة

مطرحية-12طن/ه،حراثة مطرحية-8طن/ه) – (حراثة مطرحية-4طن/ه) – (حراثة سطحية-16طن/ه) – (حراثة سطحية-12طن/ه، حراثة سطحية-8طن/ه) – (حراثة سطحية-4طن/ه) – (الشاهد بدون حراثة وبدون أسمدة)/.

4:الغلة البذرية والمحتوى البروتيني ومستوى الثبات الاقتصادي:

يبين الجدول(7) متوسط الغلة البذرية نسبة المحتوى البروتيني ومستوى الثبات الاقتصادي لمحصول الفول (الصنف الاسباني)في طور النضج.

جدول(7) متوسط الغلة البذرية لمحصول الفول (الصنف الاسباني) كغ/دونم، ونسبة المحتوى البروتيني في بذور الفول(%)، ومستوى الثبات الاقتصادي(%) في طور النضج حسب المعاملات الزراعية المستخدمة للموسم الزراعي(2022-2023).

رقم المعاملة	المعاملات التجريبية	متوسط الغلة البذرية لنبات الفول(كغ/دونم)	نسبة البروتين في بذور الفول (%)	مستوى الثبات الاقتصادي(%)
1	الشاهد بدون حراث وبدون أسمدة	67.40	11.00	50.14
2	حراثة سطحية-4طن/ه	296.00	16.66	100.01
3	حراثة سطحية-8طن/ه	330.02	20.00	126.96
4	حراثة سطحية-12طن/ه	334.18	20.11	130.13
5	حراثة سطحية-16طن/ه	401.60	22.01	146.13
6	حراثة مطرحية-4طن/ه	500.01	24.16	201.11
7	حراثة مطرحية-8طن/ه	528.10	25.98	246.01
8	حراثة مطرحية-12طن/ه	530.01	27.01	250.00
9	حراثة مطرحية-16طن/ه	550.00	30.01	283.26
قيمة	L.S.D 0.05	18.04	1.16	6.90

من البيانات الواردة في الجدول(7) تم ملاحظة مايلي:

أ –الغلة البذرية لمحصول الفول(كغ/دونم):تبين لنا وجود فروق معنوية مابين المعاملات الزراعية المختلفة (أساليب الحراثة،التسميد العضوي)المستخدمة في التجربة (الشاهد بدون حراثة وبدون أسمدة، حراثة سطحية-4طن/ه، حراثة سطحية -8طن/ه، حراثة سطحية -12طن/ه، حراثة سطحية -16طن/ه، حراثة مطرحية -4طن/ه، حراثة مطرحية -8طن/ه، حراثة مطرحية -12طن/ه) حيث تفوقت المعاملة(حراثة مطرحية-16طن/ه)من حيث الغلة البذرية على المعاملات السابقةب(8.16، 1.85، 1.66، 1.64، 1.36، 1.09، 1.04, 1.03)مرة على الترتيب، في حين لم تظهرفروق معنوية بين المعاملتين(حراثة مطرحية-12طن /ه ، حراثة مطرحية -8طن/ه)، وكذلك المعاملتين(حراثة سطحية-12طن/ه ،حراثة سطحية-8طن/ه).

ب –المحتوى البروتيني لنبات الفول(%):أظهرت المعاملة(حراثة مطرحية-16طن/ه)تفوقاً واضحاً على بقية المعاملات المستخدمة (الشاهد بدون حراثة وبدون أسمدة، حراثة سطحية-4طن/ه، حراثة سطحية -8طن/ه، حراثة سطحية -12طن/ه، حراثة سطحية -16طن/ه، حراثة مطرحية -4طن/ه، حراثة مطرحية -8طن/ه، حراثة مطرحية -12طن/ه)ب(2.75، 1.80، 1.50، 1.49، 1.36، 1.24، 1.15، 1.11)مرة على الترتيب، بينما لم تظهرفروق معنوية بين المعاملتين(حراثة مطرحية-12طن /ه ، حراثة مطرحية -8طن/ه)، وكذلك المعاملتين(حراثة سطحية-12طن/ه ،حراثة سطحية-8طن/ه).

ج –مستوى الثبات الاقتصادي(وحدة/هكتار):من خلال النظر للنتائج التي حصلنا عليها كما هي واردة بالجدول (7)ومعرفة قيمة LSDعند المستوى 0.05(6.90)، تبين وجود فروق معنوية مابين المعاملات الزراعية المختلفة(أساليب الحراثة،التسميد العضوي)المستخدمة في التجربة(الشاهد بدون حراثة وبدون أسمدة، حراثة سطحية-4طن/ه، حراثة سطحية -8طن/ه، حراثة سطحية -12طن/ه، حراثة سطحية -16طن/ه، حراثة مطرحية -

4طن/ه، حراثة مطرحية -8طن/ه، حراثة مطرحية -12طن/ه)،حيث تفوقت المعاملة(حراثة مطرحية-16طن/ه)على بقية المعاملات السابقةب(5.64، 2.83، 2.23، 2.17، 1.93، 1.40، 1.15، 1.13)مرة على الترتيب، في حين لم تتم ملاحظة وجود فروق معنوية بين المعاملتين(حراثة مطرحية-12طن /ه ، حراثة مطرحية -8طن/ه)، وكذلك المعاملتين(حراثة سطحية-12طن/ه ،حراثة سطحية-8طن/ه).

دلّت الدراسة السابقة لعناصر الغلة أنها غير متساوية مع وجود فروق معنوية واضحة وهذا يفسر الاختلاف في كمية الغلة البذرية لمحصول الفول(الصنف الاسباني) كما هو موضح في الجدول (6) والجدول(7) للغلة البذرية للفول في وحدة المساحة ومحتوى بذوره من البروتين ومستوى ثباته الاقتصادي لنصل إلى أن تطبيق الحراثة المطرحية مع إضافة السماد العضوي بمعدل16-طن/ه ضروري –ليس فقط- لعدم الإخلال بحالة التربة ،بل القضاء على العوامل السلبية التي تظهر أحياناً في حال استخدام أساليب الحراثة الأخرى ،وبالتالي نرفع من إنتاجية المحاصيل الحقلية ،ومنها محصول الفول(الصنف الاسباني)المزروع في التجربة،ومن ذلك نصل إلى أنه عند زراعة الفول (الصنف الاسباني) بعد محصول القمح الشتوي والذي دفنت بقاياه مع السماد العضوي الذي أضيفت للتجربة في طبقات التربة المحروثة، لنحصل على دلائل اقتصادية (مستوى الثبات الاقتصادي) جيدة ومشجعة وذلك بتطبيق أسلوب الحراثة المطرحية مع إضافة-16طن/ه سماد عضوي(روث الأبقار المتخمر) في منطقة الدراسة. كذلك في بحثنا تبين أن الاختلاف في الغلة البذرية حسب أساليب الحراثة المستخدمة للتربة المزروعة يعود لعدم التساوي في عدد النباتات وارتفاعها وعدد القرون على النبات الواحد وعدد البذور في القرن الواحد وطول القرن وعدد البذورعلى النبات الواحد ،وقلة الأعشاب الضارة ووزنها الرطب والجاف و...... كما هو موضح في الجداول السابقة الذكر. ومن النظر للنتائج التي حللت في التجربة من الناحية الإيجابية في الغلة البذرية لمحصول الفول المزروع وعناصره ومحتوى البروتين ومستوى الثبات الاقتصادي كالتالي:/(حراثة مطرحية-16طن/ه) – (حراثة مطرحية-12طن/ه،حراثة مطرحية-8طن/ه) – (حراثة مطرحية-4طن/ه) – (حراثة سطحية-16طن/ه) – (حراثة سطحية-12طن/ه، حراثة سطحية-8طن/ه) – (حراثة سطحية-4طن/ه) – (الشاهد بدون حراثة وبدون أسمدة)/.

بين الباحث(Sodobni ,2006) إن قلب سطح التربة بما تحويه من سماد بلدي وبقايا محاصيل أخرى في الدورة الزراعية، يؤدي لزيادة في الغلة البذرية لنبات البازلاء بحدود 30% مقارنة مع عدم قلبها.

تؤثر الظروف الجوية على الغلة البذرية وعناصرها للمحاصيل البقولية لكن تلعب الدور الأساسي أيضاً أساليب فلاحة التربة ومعدلات التسميد المضافة التي تهيئ المرقد المناسب للبذور وتؤمن لها ظروف النمو المناسبة في مختلف أطوارها(Blokhen,2013).

خامساً: الاستنتاجات والمقترحات:

I .الاستنتاجات:

من خلال الدراسة ومناقشة النتائج تم التوصل إلى:

1 –تفوقت المعاملة التاسعة ذات الحراثة المطرحية مع معدل التسميد العضوي-16طن/ه على المعاملات الأخرى التجريبية من حيث الحد من عدد الأعشاب الضارة وأوزانها الرطبة والجافة.

2 –لوحظ تفوق المعاملة(حراثة مطرحية مع معدل تسميد عضوي-16طن/ه) من حيث عدد نباتات الفول (الصنف الاسباني)في وحدة المساحة(نبات/م^2) وارتفاعها(سم) على باقي المعاملات المدروسة.

3 –تبين وجود فروق معنوية بين كافة المعاملات المستخدمة في التجربة فقد تفوقت الحراثة المطرحية مع التسميد العضوي(روث الابقار)-16طن/ه معنوياً على باقي المعاملات من حيث عدد العقد الآزوتية ووزنها وحجمها بطور إزهار نبات الفول(الصنف الاسباني).

4 –سجلت أعلى قيم لعناصر الغلة البذرية للفول(الصنف الاسباني)(عدد القرون والبذور وطول القرن بالنبات الواحد ووزن ال100بذرة وعدد البذور بالقرن الواحد) في حالة الحراثة المطرحية مع معدل السماد العضوي -16طن/ه، حيث تفوقت على باقي المعاملات المستخدمة في التجربة ، من الناحية الإيجابية للدلائل السابقة الذكر وذلك بطور النضج .

5- سجلت أعلى قيم للغلة البذرية ونسبة البروتين في بذور الفول (الصنف الاسباني) في حالة الحراثة المطرحية مع معدل السماد العضوي بمعدل16طن/ه حيث تفوقت على باقي المعاملات المستخدمة في التجربة.

6- لوحظ تفوق المعاملة التاسعة(الحراثة المطرحية-16طن/ه) على المعاملات التجريبية الأخرى لمستوى الثبات الاقتصادي وذلك حسب الفروق المعنوية التي بينت ذلك.

II. المقترحات:

بعد مناقشة النتائج السابقة نقترح استخدام الحراثة المطرحية مع إضافة السماد البقري(روث الأبقار المتخمر بمعدل-16طن/ه) لتحضير التربة لزراعتها بمحصول الفول(الصنف الاسباني)في المنطقة الجنوبية الغربية لمحافظة حمص.

سادساً: المراجع العلمية References

I.المراجع العربية:

1 :علي ، نهيت بسام، 2013- تأثير نظم التسميد وأعمال الحراثة وإنتاجية القطن وخواص أليافه التكنولوجية، رسالة دكتوراه ، جامعة تشرين ، كلية الهندسة الزراعية ، قسم المحاصيل الحقلية 228 ص.
2 :كف الغزال، رامي ، الفارس، عباس منير ، 1982- المحاصيل الحقلية ، منشورات جامعة حلب ، كلية الزراعة ،303 ص.
3 :نقولا، ميشيل زكي، 2012- دراسة فعالية استخدام طرائق الحراثة المختلفة في إنتاجية عباد الشمس في المنطقة الغربية من محافظة حمص ، المجلة العلمية فيسينك ، جامعة الفوف الوطنية ، سلسلة الهندسة الزراعية.
4: نقولا، ميشيل زكي، بكور،فيصل، 2010-أساسيات المحاصيل الحقلية – الجزء النظري – منشورات جامعة البعث ، كلية الزراعة ،286 ص.
5: نقولا، ميشيل زكي ، 2005- محاصيل العلف ، منشورات جامعة البعث ، كلية الزراعة ،204 ص.
6: نقولا ، ميشيل زكي، 2003- العلاقة المتبادلة بين المعاملات الزراعية والنشاط البيولوجي للتربة ومحصول البازلاء ضمن دورة زراعية ، مجلة جامعة البعث، المجلد 24.

II: المراجع الأجنبية:

1: Arvidsson, J. 1998- Influence of Soil Texture and Organic Matter Content on Bulk Density, Air Content, Compression Index and Crop Yield in Field and Laboratory Compression Experiments. Soil and Tillage Research. Vol. 49,159-170 p.

2: Beerkach Marta , Salei Kamach ; 1989- Tendentsa Razfeteia Obrabotke Botchfa Fenkria Zemladilia, No. 11, 110p.

3: Black, C.A.;2014- Soil- Plant Relationships, Second Edition, John Wiley and Sons Inc, New York,503p.

4: Blokhen, M. I., 2013-Dovidnukferashivania Ozimoipshenets- Iviv: Ykrainckie Tekgnologui, 149p.

5: Blokhen, B.K., 2009 – Koro- khneri dozor, Zorno,No. 4, 158p.

6: Cherbakhov, A, Garmashov, M , Tekhonov, A., 2008- Korkhneidozor, Zerno, No 4, 158p.

7: Davis, C.H.,2004- Plant Physiology.No : 117,311-316p.

8: Dickerov, B.P.,2017- Soil Changes Resulting from Tree- Length Skidding , Soil Sci. Soc. Am. Proc., 40: 965-966p.

9: Dobkofitcki Lustok., 2008- No 12, Ivil, Vivcki, MTSNTE, and Beery Specialist EU,540-547p.

10: Grubinger, V ., 2001- Ten Steps Toward Organic Weed Control. Vegetable and Berry Specialist EU,540-547P.

11: Henry, D.Foth.,2012- Fundametals of Soil Science. Sixth Edition, by John Wiley Sons, New York, U.S.A.544P.

12: Highlin,H.R.,2000- the Effect of Constant Temperature Environments and of Continuous Light on the Growth and Development of Peas Plants. Cold Spring Harbor Symp .Quant. Boil. 25,231-238p.

13: Jenny, H., 1996- Plant and Soil. Redaktsia Macko Kolos,25, 289, 92-93p.

14: Jokola ,B.B., 2009- Fitaminonocni Likarcki Raclenia, 252P.

15 : Kramerov, B.L., 1988- Flrania Obrabotki botshfe na Cornike bri Firashifania Korkoska v obt. Ocxi, Jorn. Odes. Ukra.196p.

16 : Laws , W.,2016- The Effects of Long –Time Cultivation on Some Physical and Chemical Properties of Soils, 420p.

17: Likhatshvor, F.F.,Konets, Onishok., 2016- Stryktyra Frajaio Ozimoi Bshenetsa: f Monotrafia- 1viv Ykrainki, 200p.

18: Lindwall, C.V.,1984- Minimizing Tillage Operation. Soil Cnservation – Providing for the Future. Christian Farmers Federation. Lethbridge, 415p.
19: Maclenko, A.S.,2009- Mikroilimanti dla Bshenitsi, Zerno No: 8 ,156p.
20 : Makasheva, A.M., 1993- Ykarokh,l.,kolos, No :9 ,420p.
21: Parvin, D. Cooke, F. and Martin , S.,2002-Three Years Experience with no- Tillage Cotton Production in Mississippi, 1991-2001, Proceedings of the Beltwide Cotton Conferences, National Cotton Council of America, Atlanta, January,8-12p.
22: Rashid M., Keshavarzpour F., 2007- Effect of Different Tillage Methods on Soil Physical Properties and Crop Yield of Watermelon (*Citrullus Vulgaris*). ARPN Journal of Agriecultural and Biological Science. No.68p.
23: Reeve , J.R.Endelman, J. B. Miller, B. E. and Hole, D.J,(2012).
24: Russel, A., 2007- Plant and Crop Rotation, No:6,210p.
25: Shkorbela, V.B., 1990- Technological Factors Infarming Field Crops in None Black Earth .M.,Rus – Agrobromizdat, 256p.
26: Sidrof, V., 2010- Razfetua System Osnofneue Obrabotka Potchfa na Tchormomnkh, NO: 11,179P.
27: Sodobni, A.,2006-Stabilna Orajaia,Zernfia Koltore,212p.
28: Taran, A.A., 2008- Sadikorad, Bezshkidnik ta khvarob, kuiv, kuivcka,262p.
29: Tikhanov ,A.B.,1979- Brotefoarozeia Recyrcocbercaioshai Cictema Obrabotke Botshfe f Cteb Uejni Odessa, Zemledelia, 262p.
30: Trebchingo, E.B., 1988- Obrabotka Botchfe f Felikobritani., Zemledilie, NO: 7, 62-63P.
31: Trillas , M. I., E. Casanova, L. Cotxarrera, C. Borreroand M.Aviles., 2006- Composts from Agricultural Waste and the Trichoderma Asperellum Strain T-34 Suppress Rhizoctonia Solani in Cucumber Seedling. Biological Control ,No: 139, 32-38p.