أثر تطبيق أعماق مختلفة من الحراثة المطرحية مع إضافة سماد الفيرمي كومبوست في بعض الصفات الإنتاجية لنبات الفول السوداني في حمص

م. ميلاد الحسن [1] أ. د. ميشيل زكي نقولا [2] د. محمود الحمدان [3]

(1). طالب دكتوراه، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الهندسة الزراعية، جامعة حمص. سورية.

(2). أستاذ في قسم المحاصيل الحقلية، كلية الهندسة الزراعية، جامعة حمص. سورية

(3). مدير بحوث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مركز بحوث حمص.

الملخص:

نفذ البحث خلال الموسمين الزراعيين 2022–2023، 2023–2024 في – مركز البحوث العلمية الزراعية – في حمص، بهدف دراسة تأثير تطبيق أعماق مختلفة من الحراثة المطرحية (20–30–40) سم مع إضافة سماد الفيرمي كومبوست بمعدل (5–10) طن/هـ في بعض الصفات الإنتاجية لمحصول الفول السوداني (*Arachis hypogaea L.*).

صممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD حيث كان عدد المعاملات 7 معاملة، وكل معاملة كررت ثلاث مرات بحيث تشمل التجربة ثلاثة قطاعات رئيسة تضم عمق الحراثة الأساسية المطرحية، بالإضافة إلى الشاهد بلا حراثة، وفي كل قطاع تم توزيع معاملات التسميد العضوي بالفيرمي كومبوست عشوائياً.

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي أن تطبيق الحراثة المطرحية بأعماق (20–30–40) سم مع إضافة سماد الفيرمي كومبوست بالمعدلين (5–10) طن/هـ قد أدى إلى ظهور فروق معنوية في معظم الصفات الإنتاجية المدروسة لنبات الفول السوداني مقارنة بالشاهد (بلا حراثة وبلا أسمدة عضوية)، وحققت الحراثة المطرحية بعمق 40 سم مع إضافة سماد الفيرمي كومبوست خاصة بالمعدل 10 طن/هـ أعلى المتوسطات في كل من (عدد القرون على النبات بقيمة بلغت 148.8 قرن/نبات– عدد البذور على النبات بقيمة بلغت 276.98 بذرة/نبات– وزن ال 100 بذرة بمتوسط

بلغ 51.45 غ كذلك وزن البذور على النبات بقيمة بلغت 133.87 غ) مقارنة مع بقية المعاملات الأخرى المستخدمة في البحث إضافة لمعاملة الشاهد التي سجلت أقل المتوسطات لجميع الصفات المدروسة، في منطقة الدراسة.

الكلمات المفتاحية: الفول السوداني، الحراثة المطرحية، التسميد العضوي، فيرمي كومبوست، صفات إنتاجية.

Effect of Different Disk Plowing Depths and Vermicompost Application on Some Yield Traits of Peanut in Homs

Milad Al Hasan[(1)] Michel Zaki Nichola[(2)] Mahmoud Al Hamdan[(3)]

1. PhD. Student. Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Homs Univ. Homs, Syria.
2. Professor of Field Crops, Faculty of Agriculture, Homs Univ. Homs, Syria.
3. Researches manager, General Commission for Scientific Agricultural Researches (GCSAR), Agriculture Research Center of Homs. Syria.

Abstract:

The study was conducted during the two agricultural seasons of 2022-2023 and 2023-2024 at - the Agricultural Scientific Research Center - in Homs, The objective was to investigate the effect of applying different depth of disk plowing (20, 30, 40 cm) combined with the application of vermicompost at two rates (5 and 10 tons\ha) on some yield traits of the peanut crops (*Arachis hypogaea* L.).

The experiment was designed according to the Randomized Complete Block Design (RCBD), Comprising 7 treatments, each replicated three times. The experiment included three main blocks representing the

plowing depths, in addition to a control (without plowing and organic fertilizer), within each block, the treatments of the organic fertilizer (vermicompost) were distributed randomly.

The statistical analysis revealed that the application of disk plowing at depth of 20, 30, and 40 cm, along with the addition of vermicompost at rates of 5,10 tons\ha, led to a significant increase in most of the studied yield traits of the peanut plants compared with the control (without plowing and without organic fertilization). The treatments of 40 cm plowing depth combined with vermicompost particularly at the rate of 10 tons\ha recorded the highest mean values for the Number of pods per plant (148.48 pods/plant) - Number of seeds per plant (276.98 seeds/plant)- 100-seed weight (51.45 g)- seed weight per plant (133.87 g) Comparison with the rest of the other treatments used in the study, in addition to the control treatment, which recorded the lowest averages for all studied traits within the study area.

Keywords: Peanut, Disk plowing, Organic fertilization, Vermicompost, Yield traits

1. المقدمة والدراسة المرجعية:

إن التربة أهم وسيلة من وسائل الإنتاج الزراعي بشكليه النباتي والحيواني، فالتعامل مع التربة بشكل علمي صحيح وتجهيزها للزراعة من خلال إثارتها والخدمة التي تنفذ عليها بوساطة المحاريث لخلق مرقد مناسب للتقاوي وضمان استمرار هذه الظروف حتى يكمل النبات دورة حياته يساعد على إعطاء أكبر غلة ممكنة وأعلى إنتاج (1).

تعد الحراثة أهم عملية ميكانيكية تجرى للتربة الزراعية قبل زراعتها بهدف خلق مهد مناسب لنمو المحصول المراد زراعته (2).

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 (3).

وجد (4) أن الحراثة القلابة المطرحية التي تقلب طبقات التربة مع السماد العضوي المضاف تمتلك أهمية أكبر بالمقارنة مع الطريقة السطحية التي لا تقلب التربة والتي تبقي السماد العضوي على سطح التربة واستخدام المحراث المطرحي لحراثة التربة لا يعمل على رص حبيبات التربة، وبالتالي يحسن من خواصها الفيزيائية.

إن اتباع الأساليب المتطورة في زراعة وخدمة المحاصيل الحقلية ومن ضمنها تطبيق العمليات الزراعية المناسبة كالحراثة وإضافة السماد العضوي تؤدي إلى زيادة إنتاجيتها، وتتباين أعماق الحراثة في تأثيرها على تركيز المادة العضوية والعناصر الغذائية في التربة ومحتواها الرطوبي، وانضغاط التربة وتراصها، وإنبات البذور، وانتشار الجذور وتوغلها في التربة، ونمو النبات وتطوره (5).

إن لتحديد عمق الحراثة ونوع السماد المضاف أثر واضح في زيادة الإنتاج الزراعي وبخاصة إنتاج المحاصيل الحقلية، حيث تشكل دوراً هاماً في العمليات الزراعية التي تقوم بتحويل التربة وجعلها صالحة للزراعة، وتأمين الظروف الملائمة لتغذية النبات وزيادة إنتاجه وتحسين نوعيته (6).

ظهرت أهمية الزراعة العضوية نتيجة للأثار الضارة لاستخدام الكيميائيات في الزراعة حيث تستخدم الزراعة العضوية فقط المدخلات العضوية كمصدر للعناصر الغذائية وادارة الآفات والأمراض (7).

تعد المادة العضوية من أهم مكونات التربة التي تحسن من خصوبة التربة والتحبب فيها وتحافظ على بناءها الجيد وتحسن من التهوية مما يؤثر إيجاباً في إنتاجية المحصول (8).

لقد أكد (9) أنه لمعرفة العمق الملائم للحراثة يتوجب التعمق بعلم أساسيات المحاصيل ومعرفة متطلبات كل محصول زراعي للوصول إلى إنتاجية عظمى، فمن الواجب دراسة الخواص البيولوجية للمحصول ومدى تفاعله مع طبقات التربة المتمايزة من ناحية الخصوبة خاصة لتحديد عمق الحراثة

الأنسب له، كما أن اختيار السماد والعمق المناسب لتهيئة وحراثة التربة يتعلق أيضاً بالخواص الزراعية والفيزيائية لمتطلبات المحاصيل الزراعية الحقلية.

درس (10) تأثير السماد العضوي والحيوي (الفيرمي كومبوست) والكيميائي على خصائص التربة ونمو نبات فول الصويا، حيث أظهرت النتائج زيادة في عدد العقد 43 عقدة/نبات، وعدد القرون وعدد البذور بنسبة 172% و43% مقارنة مع الشاهد فيما سجلت الإنتاجية 1.92 طن/هـ.

أشار (11) إلى أن نمو المحاصيل يكون عادةً في أرض تحتوي على بقايا نباتات لمحصول سابق وأسمدة عضوية أضيفت قبل إجراء الحراثات الأساسية، وفي المناطق الرطبة يستخدم المحراث المطرحي على نطاق واسع لدفن مثل هذه البقايا والإضافات السطحية، حيث أنها تعمل دور المغذي للنبات الذي سوف يزرع وبالتالي تحسن من نمو وإنتاجية المحصول.

تفوقت القطعة التجريبية المحروثة حراثة مطرحية بقيم عناصر الغلة البذرية لنبات البازلاء (عدد بذور نبات البازلاء 18.7 بذرة/نبات، طول النبات 109.9 سم، عدد القرون 3.6 قرن/نبات، وزن ال 1000 بذرة 243 بذرة) وذلك بمقارنتها مع الشاهد ومع الحراثة (الحراثة الدنيا) بالدورة الزراعية (12).

بينت نتائج (13) أن خفض الكثافة الظاهرية للتربة نتيجة الحراثة العميقة أدى إلى زيادة في الكتلة الجذرية بنسبة 7.5%، وارتفاع في غلة الفول السوداني بنسبة 4.6%، مما يدل على أن تخفيف الإجهاد الناتج عن انضغاط التربة عبر الحراثة العميقة يعد استراتيجية فعالة لزيادة الإنتاجية.

من المعروف أن الأسمدة العضوية ومقارنة مع الكيميائية تحتوي على كميات أقل من المواد الغذائية وتعمل ببطء أكبر، لكنها أكثر فعالية منها، حيث تمتاز بزيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء وتعمل على التحفيز الميكروبي والتمعدن التدريجي للعناصر في التربة وبالتالي زيادة الكتلة الحية للنبات وعدد النورات في النبات وتحسين الغلة البيولوجية (14).

درس (15) تأثير عدة أنواع من الأسمدة العضوية في نمو وإنتاجية الحمص، فوجد عند استخدام السماد البلدي بمعدل 5 طن/ هكتار، ارتفاع في طول النبات بمقدار 2 سم مقارنةً بالشاهد، وزيادة عدد العقد البكتيرية على النبات من 33.01 في الشاهد إلى 38–49 عقدة على النبات في معاملة

التسميد العضوي، كما زاد الوزن الجاف الكلي بحدود 2 غ / النبات، كما زاد عدد القرون على النبات من 45.66 إلى 48.29، قرن /النبات، وبالمحصلة ارتفعت الغلة البذرية عند استخدام السماد العضوي من 1310 إلى 1636 كغ/هكتار.

يعد الفيرمي كومبوست: وهو سماد عضوي حيوي يحتوي على مغذيات متنوعة للنبات من معادن كبرى وصغرى وعدة مجموعات بكتيرية وأنزيمية وفطور ومنظمات نمو تساهم في زيادة إنتاجية النبات ورفع مقاومته الجهازية وتحسين خواص التربة ورفع خصوبتها (16).

حققت معاملة الفيرمي كومبوست بمعدل 8 طن/هـ أفضل المؤشرات الإنتاجية للفول (عدد القرون 22.13 قرن/نبات، عدد البذور 4.7 بذرة/نبات، وزن 100 بذرة 124.15 غ، الغلة البذرية 3311.2 كغ/هـ) مقارنة بالتسميد المعدني والشاهد (17).

يرتبط المحتوى من العناصر في الفيرمي كمبوست بشكل كبير بطبيعة ونوع المواد التي تتغذى عليها الديدان، وهو بشكل عام يحتوي على كميات أكبر من العناصر المغذية بحالتها الجاهزة للنبات مقارنةً بالمادة الأصل (18). وهو يحسن الخواص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية للتربة (19)، كما يعمل على تعزيز نمو النبات وتحسين غلته (20، 21).

بين (22) أن إضافة السماد العضوي بمعدل 30 طن/هـ مع السماد المعدني سبب زيادة وزن المسطح الورقي الأخضر وترتب من ذلك زيادة معنوية في عدد الجوزات لنبات القطن وإنتاجية أعلى.

أوضح (23) أن تطبيق سماد الفيرمي كومبوست أدى إلى تحسن واضح في النشاط الميكروبي للتربة ورفع جاهزية العناصر الغذائية، كما حسن من بنية التربة وسعتها على الاحتفاظ بالماء، مما انعكس إيجاباً على إنتاجية النبات.

أكد (24) أن تطبيق سماد الفيرمي كومبوست بمعدل 4.5 طن/هـ رفع غلة القرون بنسبة 17% والبذور بنسبة 20% مقارنة بالشاهد كما أوضح أن الفيرمي كومبوست رفع الغلة البذرية للفول السوداني بنسبة وصلت إلى 20% بالمقارنة مع الشاهد، مما يعكس الدور الحيوي لهذا السماد في تحسين نمو الفول السوداني ورفع إنتاجيته عند دمجه مع ممارسات إدارة التربة الملائمة.

أوضح (25) أن معاملة الفيرمي كومبوست أدت إلى زيادة معنوية في عدد القرون على النبات ووزن البذور وعددها، حيث تراوح عدد القرون بين 23.3 في معاملة الشاهد و33.4 في معاملة

الفيرمي كومبوست، وارتفعت غلة القرون من 3579 كغ/هـ إلى 4873 كغ/هـ، مما يشير إلى دور السماد العضوي في تحسين خصوبة التربة وزيادة كفاءة امتصاص العناصر الغذائية وتعزيز الإنتاجية الكلية لنبات الفول السوداني.

2. مبررات البحث وأهدافه:

من الدراسات السابقة لتجارب زراعة الفول السوداني ننطلق من المشكلة الحقيقية في واقع زراعة هذا المحصول أو مشكلة الفلاح في منطقة الدراسة على أهمية تحديد عمق الحراثة لتهيئة الأرض ونوع السماد ومعدله للهروب من تراجع حالة التربة سلباً، أي الفقد المحتمل والضياع الممكن لخصوبتها ولتكسب التربة حالتها المتوازنة والمستقرة بعد الحراثة بهدف زراعة المحصول الملائم مع المعاملة المناسبة لنموه وإنتاجيته.

بناءً على ما سبق يهدف هذا البحث إلى:

تحديد عمق الحراثة المطرحية المناسب والمعدل السمادي الأمثل من الفيرمي كومبوست اللذان يحققان أفضل الصفات الإنتاجية لنبات الفول السوداني.

3. مواد وطرائق البحث:

1.3. المادة النباتية: صنف الفول السوداني سوري–2، وهو بالأصل سلالة أدخلت عن طريق المركز الدولي ايكرسات بالهند إلى الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية عام 1998 وتم الحصول على بذار الصنف من الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، ونورد فيما يلي أهم مواصفاته الفينولوجية والموروفولوجية والتركيب الكيميائي، الجدول (1).

جدول (1) أهم مواصفات صنف الفول السوداني سوري–2

الصفة	الصنف سوري –2
عدد الأيام حتى الإنبات/ يوم	13–10
عدد الأيام حتى الإزهار/ يوم	60–49
عدد الأيام حتى النضج/ يوم	165–155
الإنتاجية كغ/هـ	3691
شكل التفرع	نصف قائم
عدد البذور في القرن وحجمها	بذرتين صغيرتين
حجم القرون	صغير
لون الورقة وشكلها	أخضر/ بيضوية
وجود شعيرات على الساق والأوراق	يوجد
لون الزهرة	أصفر
نسبة الزيت%	39.20
نسبة البروتين%	18.56
وزن 100 بذرة /غ	55

المصدر: الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية.

2.3. فترة ومكان تنفيذ البحث: نفذ البحث خلال الموسمين الزراعيين (2022، 2023)، (2023–2024) في مركز البحوث العلمية الزراعية في مدينة حمص، ويقع موقع الزراعة على خط عرض 33.78 وخط طول 36.73 ويرتفع عن سطح البحر 415 م.

3.3. المعطيات المناخية خلال مدة تنفيذ التجربة:

نورد في الجدولين (2)، (3) المعطيات المناخية السائدة في منطقة إجراء البحث خلال الموسمين الزراعيين (2022، 2023) – (2023–2024).

جدول (2): المعطيات المناخية للموسم الزراعي الأول (2022–2023) في منطقة الدراسة:

الشهر	العام	متوسط درجة الحرارة العظمى مْ لكل شهر	متوسط درجة الحرارة الصغرى مْ لكل شهر	كمية الهطول المطري ملم
تشرين الثاني	2022	19.30	6.80	21.00
كانون الأول	2022	12.80	3.60	74.20
كانون الثاني	2023	12.10	2.10	91.10
شباط	2023	14.00	2.80	75.50
آذار	2023	18.00	5.50	54.20
نيسان	2023	23.30	9.20	31.90
أيار	2023	28.40	13.50	13.20
حزيران	2023	31.70	17.70	2.20
تموز	2023	33.50	20.60	0.4
آب	2023	33.80	20.90	0
أيلول	2023	32.30	18.10	0
تشرين الأول	2023	27.90	13.10	0
المجموع				363.70

المصدر: المحطة المناخية في مركز بحوث حمص لعام (2022–2023).

جدول (3): المعطيات المناخية للموسم الزراعي الثاني (2023–2024) في منطقة الدراسة:

الشهر	العام	متوسط درجة الحرارة العظمى مْ لكل شهر	متوسط درجة الحرارة الصغرى مْ لكل شهر	كمية الهطول المطري ملم
تشرين الثاني	2023	26.94	10.22	66.20
كانون الأول	2023	14.05	6.53	33.80
كانون الثاني	2024	12.16	3.94	69.20
شباط	2024	13.41	3.18	133.30
آذار	2024	18.52	9.27	57.40
نيسان	2024	21.16	9.78	32.00
أيار	2024	27.24	13.64	3.20
حزيران	2024	30.30	18.86	0
تموز	2024	34.70	22.20	0
آب	2024	34.97	23.00	6.80
أيلول	2024	32.70	20.36	0.70
تشرين الأول	2024	27.03	16.25	0
المجموع				402.6

المصدر: المحطة المناخية في مركز بحوث حمص لعام (2023–2024).

من الجدولين (2، 3) يتضح أن المعطيات المناخية كانت مناسبة لزراعة ونمو محصول الفول السوداني.

4.3. التربة الزراعية: تم إجراء بعض التحاليل الأساسية لتربة التجربة قبل إجراء الفلاحات الأساسية وقبل إضافة السماد العضوي (فيرمي كومبوست) حيث درست بعض الخصائص الفيزيائية

والكيميائية لها وذلك في مخابر الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية–مركز بحوث حمص حسب الطرائق المخبرية اللازمة، جدول (4).

جدول (4) بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة التجربة للموسمين الزراعيين (2022–2023، 2023–2024)

الموسم	توزع حجم جزيئات التربة			قوام التربة	النتروجين المتاح PPM	الفوسفور المتاح PPM	البوتاس المتاح PPM	التحليل الكيميائي لمستخلص عجينة التربة		
	رمل %	سلت %	طين %					حموضة التربة PH	التوصيل الكهربائي ميليموس / سم	المادة العضوية %
2023	20	18	62	طينية	25.80	11.30	172.60	7.42	0.45	1.12
2024	19	18	63	طينية	37.20	9.80	176.60	7.70	0.17	1.17

من الجدول تبين أن تربة التجربة طينية، قلوية بدرجة بسيطة، متوسطة المحتوى بالمادة العضوية وجيدة المحتوى بالنتروجين والفوسفور والبوتاس المتاح.

4. طرائق تنفيذ البحث:

تم تحديد أرض التجربة بالمنطقة المراد زراعتها وتم تقسيمها إلى قطع تجريبية متماثلة من حيث الصفات والمساحة لعدد من المكررات وذلك حسب أعماق الحراثة المطرحية الأساسية المستخدمة في البحث وحسب معدل السماد المضاف (فيرمي كومبوست) التي تمت عملية إنتاجه في مركز البحوث العلمية الزراعية في حمص، حيث تم تحضير زبل الأغنام من خلال عملية Precomposting، وتضمن العملية تقليب وترطيب المخلفات كل يومين مرة ولمدة شهر كامل في الهواء الطلق ومن ثم تغذية الديدان على زبل الأغنام المحضر فقط دون إضافة أي مخلفات

أخرى معه، واستغرقت العملية 120 يوم، وتم الحصول على مخلفات الأغنام من مركز بحوث سلمية، وتم تأمين الرطوبة اللازمة لوسط التربية عن طريق رش الماء على سطح الحوض مع المحافظة على رطوبة مناسبة 70–80% مع تقليب الأحواض مرة واحدة كل عشرين يوم لضمان التهوية بالإضافة إلى تغطية سطح وسط التربية بأكياس القنب (الخيش) التي تؤمن عزل ضوئي وحراري وتحاكي وجود طبقة الأوراق السطحية على سطح التربة في الطبيعة، وتمت عملية حصاد الفيرمي كومبوست بعد ظهور علامات النضج على وسط تربية الديدان، حيث تم إزالة الديدان من الأحواض بطريقة المصائد وجرى غربلة السماد الناتج بواسطة غربال يدوي (منخل) قطر ثقوبه 2 ملم وتعبئته وحفظه في مكان معتم بعيداً عن أشعة الشمس والحرارة واستغرقت عملية الحصاد ثمانية أيام (الشباط وآخرون، 2023).

وبالتحليل الفيزيائي والكيميائي لسماد الفيرمي كومبوست تبين أنه يحوي بعض الخصائص كالمادة العضوية بنسبة (38.56%) – الكربون العضوي (22.37%) – EC-Ds\m (1.3) – آزوت كلي (1.12%) – فوسفور كلي (0.64%) – بوتاس كلي (0.81%)، كما تم إجراء التحاليل اللازمة لتربة التجربة، مع التعرف على المعطيات المناخية من المحطة المناخية في مكان التجربة كما هو مبين في الجداول (2، 3) علماً أنه تم زراعة الموسم الأول بتاريخ (2023/3/23) والموسم الزراعي الثاني بتاريخ (2024/4/3) وفي الموعد المناسب قمنا بتطبيق عوامل التجربة والتي كانت كما يلي:

1 – أعماق الحراثة المطرحية الأساسية:

تمت الحراثة المطرحية بواسطة المحراث المطرحي Turning plough المؤلف من ثلاث محاريث مطرحية مزودة بمطرحة ودولاب من الحديد لتحديد العمق المطلوب بواسطة ساعد دوار، يعمل هذا المحراث على قطع الطبقة المحروثة بشكل عمودي وأفقي ثم قلبها نحو الجانب الظهري للمطرحة وبالتالي تفكيكها، وتبلغ زاوية القلب 180° جاعلاً عاليها أسفلها. وتمت الحراثة على ثلاثة أعماق (20، 30، 40) سم.

2 – معاملات التسميد العضوي:

1. التسميد العضوي بسماد الفيرمي كومبوست بمعدل 5 طن/هـ يضاف مع الزراعة.

2. التسميد العضوي بسماد الفيرمي كومبوست بمعدل 10 طن/هـ يضاف مع الزراعة.

وبالتالي يكون لدينا 7 معاملة تجريبية ولكل معاملة رمزها اللاتيني وهي:

1. معاملة الشاهد بلا حراثة وبلا أسمدة عضوية. (Con)
2. حراثة مطرحية بعمق 20 سم والتسميد بالفيرمي كومبوست 5 طن/هـ. (TD1, D)
3. حراثة مطرحية بعمق 20 سم والتسميد بالفيرمي كومبوست 10 طن/هـ. (TD1, E)
4. حراثة مطرحية بعمق 30 سم والتسميد بالفيرمي كومبوست 5 طن/هـ. (TD2, D)
5. حراثة مطرحية بعمق 30 سم والتسميد بالفيرمي كومبوست 10 طن/هـ. (TD2, E)
6. حراثة مطرحية بعمق 40 سم والتسميد بالفيرمي كومبوست 5 طن/هـ. (TD3, D)
7. حراثة مطرحية بعمق 40 سم والتسميد بالفيرمي كومبوست 10 طن/هـ. (TD3, E)

5. تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

تم تصميم التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD حيث كان عدد المعاملات 7 معاملة، وكل معاملة كررت ثلاث مرات بحيث تشمل التجربة ثلاثة قطاعات رئيسة تضم عمق الحراثة الأساسية المطرحية، بالإضافة إلى الشاهد بلا حراثة. وفي كل قطاع تم توزيع معاملات التسميد العضوي عشوائياً، وتم تحليل مصادر التباين (ANOVA) للعوامل الأساسية والتفاعل بينها، كما تم إجراء عمليات التحليل الإحصـائي لكافة الصفات التي تشملها الدراسة وتقدير أقل فرق معنـوي (L.S.D) عند مستوى المعنوية 5%، باستخدام البرنامج الإحصائي Gen.stat .v.12

عدد الخطوط في القطعة التجريبية 4 خطوط، طول الخط 5 م. المسافة بين الخطوط 70 سم، ومساحة القطعة التجريبية 14 م^2، عدد القطع التجريبية = 21 قطعة، ومساحة التجربة المزروعة فعلاً = 294 م^2

يفصل بين القطع التجريبية ممرات خدمة بعرض 1 م من كل الجهات وتحاط التجربة بنطاق 2 م.

	R1		R2		R3
TD1	D		E		E
	E		D		D
TD2	D		E		E
	E		D		D
TD3	D		E		E
	E		D		D
	Con		Con		Con

الشكل (1) يبين مخطط التجربة وفقاً لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة حيث:

TD1، TD2،TD3: أعماق الحراثة المطرحية 20، 30، 40 سم.

D: التسميد بالفيرمي كومبوست 5 طن/هـ.

E: التسميد بالفيرمي كومبوست 10 طن/هـ.

Con: الشاهد بلا حراثة ولا تسميد.

R1، R2، R3: مكررات التجربة.

علماً أن الرموز اللاتينية للقطع التجريبية تم ذكرها وشرحها سابقاً.

قمنا بتحديد أرض التجربة بالمنطقة المراد زراعتها ومعرفة طولها وعرضها أي مساحتها والتي وصلت حتى 294 م^2 وتم البدء بتحضيرها بشهر كانون الأول حيث حرثت خريفياً حراثة خفيفة بالكلتيفاتور بعمق 10 سم للقضاء على مخلفات المحصول السابق وهو القمح القاسي *Triticum durum* بتاريخ 2022/12/24 للموسم الزراعي الأول وبتاريخ 2023/12/28 للموسم الزراعي الثاني، وفي فصل الربيع وقبل الزراعة تم إضافة السماد العضوي المستخدم في التجربة (الفيرمي كومبوست) بالمعدلات المطلوبة (5–10) طن/هـ بعد تقسيم التجربة للقطع التجريبية المخصصة

لذلك على سطح التربة بشهر آذار لكلا الموسمين الزراعيين الأول بتاريخ 2023/3/8 والثاني بتاريخ 2024/3/18 ، بعد ذلك بتاريخ 2023/3/16 بالموسم الزراعي الأول قمنا بحراثة التربة حراثة مطرحية بواسطة المحراث المطرحي لدفن الفيرمي كومبوست في طبقات التربة حسب الأعماق (20، 30، 40) سم بالقطع التجريبية المخصصة لذلك وبتاريخ 2024/3/25 للموسم الزراعي الثاني، ثم قمنا بالموسم الزراعي الأول بإجراء عمليات التنعيم للتربة وتخطيطها حسب الاتجاه اللازم باتجاه (شرق–غرب) علماً أن المسافة بين الخطوط المتجاورة (70) سم والمسافة بين جور الزراعة أي البذور على نفس الخط (30) سم، وبلغ عمق الزراعة (5) سم وذلك بتاريخ 2023/3/22 ونفس العمليات السابقة بتاريخ 2024/3/30 للموسم الزراعي الثاني، علماً أن الزراعة في الموسم الزراعي الأول تمت 2023/3/23 وللموسم الزراعي الثاني بتاريخ 2024/4/3، وتمت إضافة الأسمدة العضوية (الفيرمي كومبوست) بالقطع التجريبية المخصصة لذلك وفقاً للمعدلات التالية (5–10) طن/هـ علماً أن الفول السوداني هو من نباتات النهار المحايد وهو محصول صيفي متطلب للحرارة وقد قمنا بري القطع التجريبية بكافة مكرراتها عند اللزوم بنفس المعدل لكل المعاملات التجريبية، ومما سبق يتبين أنه تم البدء بالموسم الزراعي الأول بتاريخ 2022/12/24 والثاني بتاريخ 2023/12/28 ومنه ينتج أن الموسم الزراعي الأول هو 2023/2022 والموسم الزراعي الثاني هو 2024/2023.

6. الصفات الإنتاجية المدروسة:

حُسب بطور النضج لنبات الفول السوداني (عدد القرون على النبات الواحد وعدد البذور، ووزن ال 100 بذرة كذلك وزن بذور نبات الفول السوداني في النبات الواحد) حيث حصدت النباتات المدروسة الناتجة عندما ظهرت علامات نضج المحصول وهي اصفرار الأوراق السفلية وتم قلعها وتُركت عدة أيام في أرض البحث حتى جفاف القرون الكامل حيث تركت القرون للجفاف بأشعة الشمس لمدة (10 يوم) وذلك للموسمين الزراعيين أي الجفاف الطبيعي، ثم تم فصل القرون يدوياً عن النبات، وقدرت الصفات الإنتاجية لنبات الفول السوداني الصنف سوري–2 (عدد القرون على النبات، عدد البذور في النبات الواحد، ووزن 100 بذرة، ووزن البذور في النبات) بطور النضج عن طريق أخذ عينات عشوائية بواسطة إطار خشبي مساحته (0.25) م^2، أبعاده (50x50) سم لعدد من المرات (4) مرات بكل مكرر على شكل حزم ثم حُسبت المتوسطات اللازمة ووُضعت بجداولها الخاصة، حسب (26).

7. النتائج والمناقشة:

1.7. عدد القرون على نبات الفول السوداني:

يبين الجدول (5) تأثير عمق الحراثة المطرحية والتسميد العضوي بالفيرمي كومبوست في عدد القرون على نبات الفول السوداني المزروع في منطقة الدراسة للموسمين (2022–2023)، (2023–2024):

جدول (5) تأثير عمق الحراثة المطرحية والسماد العضوي (فيرمي كومبوست) في عدد القرون على النبات (قرن/نبات):

رقم المعاملة	المعاملة	الموسم الأول	الموسم الثاني	متوسط الموسمين
	عمق الحراثة			
	حراثة مطرحية 20 سم	87.43 c	96.68 c	92.06 c
	حراثة مطرحية 30 سم	96.86 b	105.66 b	101.26 b
	حراثة مطرحية 40 سم	107.89 a	119.13 a	113.51 a
	L.S.D 0.05	3.296	0.731	5.40
	السماد العضوي			
	فيرمي كومبوست 5 طن/هـ	116.29 b	125.50 b	120.90 b
	فيرمي كومبوست 10 طن/هـ	122.67 a	135.28 a	128.98 a
	L.S.D 0.05	2.691	0.597	4.41
	التأثير المشترك			
1	الشاهد	50.33 e	58.90 f	54.62 e
2	حراثة 20 + فيرمي 5	108.37 d	115.65 e	112.01 d
3	حراثة 20 + فيرمي 10	113.43 cd	123.45 d	118.44 cd
4	حراثة 30 + فيرمي 5	114.50 cd	122.45 d	118.48 cd
5	حراثة 30 + فيرمي 10	119.80 bc	130.20 c	125.00 bc
6	حراثة 40 + فيرمي 5	126.00 b	138.40 b	132.20 b
7	حراثة 40 + فيرمي 10	134.77 a	152.20 a	143.48 a
	L.S.D 0.05	6.537	1.157	7.63

الموسم الأول:

بينت نتائج التحليل الإحصائي المبينة في الجدول (5) لمؤشر عدد القرون على النبات، أن زيادة عمق الحراثة المطرحية قد أثر معنوياً في زيادة عدد القرون على النبات، إذ سجل العمق 40 سم أعلى متوسط لعدد القرون على النبات والذي بلغ 107.89 قرن/نبات متفوقاً بذلك معنوياً على عمقي الحراثة 20، 30 سم اللذين سجلا قيماً بلغت 87.43، 96.86 قرن/نبات على الترتيب.

بدراسة نتائج التحليل الإحصائي لمؤشر عدد القرون على النبات من حيث معدل السماد العضوي المضاف (فيرمي كومبوست) لوحظ أن إضافة سماد الفيرمي كومبوست أدت إلى تحقيق زيادة معنوية في عدد القرون، حيث سجل التسميد بالمعدل 10طن/هـ أعلى متوسط لعدد القرون والذي بلغ 122.67 قرن/نبات، مقارنةً مع المعدل 5 طن/هـ الذي سجل متوسطاً بلغ 116.29 قرن/نبات.

عند دراسة تأثير التفاعل المشترك لعاملي عمق الحراثة المطرحية ومعدل سماد الفيرمي كومبوست المضاف كانت الفروق معنوية، حيث تفوقت المعاملة (حراثة مطرحية 40 سم + فيرمي كومبوست 10 طن/هـ) معنوياً على بقية المعاملات بقيمة بلغت 134.77 قرن/نبات تلاها بفروق معنوية المعاملة (حراثة مطرحية 40 سم + فيرمي كومبوست 5 طن/هـ) بقيمة بلغت 126.00 قرن/نبات، وتفوقت المعاملتين السابقتين بنسبة 167.77%، 150.35% على الترتيب على معاملة الشاهد التي سجلت أقل عدد للقرون على النبات بقيمة بلغت 50.33 قرن/نبات.

الموسم الثاني:

تبين النتائج الموضحة في الجدول (5) أن تأثير أعماق الحراثة المطرحية كان معنوياً على عدد القرون المتشكلة على النبات، حيث تفوق العمق 40 سم وسجل أعلى متوسط لعدد القرون والذي بلغ 119.13 قرن/نبات، تلاه بفروق معنوية العمق 30 سم بعدد قرون بلغ 105.66 قرن/نبات، بينما سجل العمق 20 سم أقل عدد قرون بقيمة بلغت 96.68 قرن/نبات.

أما بالنسبة لتأثير معدل سماد الفيرمي كومبوست المضاف فقد كان معنوياً أيضاً، حيث حقق التسميد بالمعدل 10 طن/هـ أعلى قيمة لعدد القرون والتي بلغت 135.28 قرن/نبات، مقارنةً مع المعدل 5 طن/هـ الذي سجل متوسطاً بلغ 125.50 قرن/نبات.

عند دراسة تأثير التفاعل المشترك لعاملي عمق الحراثة المطرحية ومعدل سماد الفيرمي كومبوست المضاف كانت الفروق معنوية، حيث تفوقت المعاملة (حراثة مطرحية 40 سم + فيرمي كومبوست

10 طن/هـ) معنوياً على بقية المعاملات بقيمة بلغت (152.20 قرن/نبات)، تلاها بفروق معنوية المعاملة (حراثة مطرحية 40 سم + فيرمي كومبوست 5طن/هـ) بقيمة بلغت 138.40 قرن/نبات، وتفوقت كلتا المعاملتين بنسبة 158.40%، 134.97% على التوالي على معاملة الشاهد التي سُجل عندها أقل عدد للقرون على النبات بقيمة بلغت 58.90 قرن/نبات.

متوسط الموسمين:

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي لتأثير التداخل بين أعماق الحراثة المطرحية ومعدل سماد الفيرمي كومبوست المضاف بالنسبة لمؤشر عدد القرون على النبات جدول (5)، أن المعاملة (حراثة مطرحية 40 سم + فيرمي كومبوست 10 طن/هـ) تفوقت بشكل معنوي على بقية معاملات التجربة وحققت أعلى متوسط لعدد القرون المتشكلة على النبات بمتوسط بلغ 143.48 قرن/نبات، تلاها بفروق معنوية المعاملة (حراثة مطرحية 40 سم + فيرمي كومبوست 5 طن/هـ) بمتوسط بلغ 132.20 قرن/نبات، وتفوقت المعاملتين السابقتين بنسبة 168.69%، 142.04% على الترتيب على معاملة الشاهد التي سُجل عندها أدنى متوسط لعدد القرون المتشكلة على النبات بقيمة بلغت 54.62 قرن/نبات.

ويمكن ترتيب المعاملات المشتركة تنازلياً من الأعلى للأدنى بالنسبة لمؤشر عدد القرون على النبات كالتالي:

(حراثة مطرحية 40 سم + فيرمي كومبوست 10 طن/هـ) – (حراثة مطرحية 40 سم + فيرمي كومبوست 5 طن/هـ، حراثة مطرحية 30 سم + فيرمي كومبوست 10 طن/هـ، حراثة مطرحية 30 سم + فيرمي كومبوست 5 طن/هـ، حراثة مطرحية 20 سم + فيرمي كومبوست 10 طن/هـ، حراثة مطرحية 20 سم + فيرمي كومبوست 5 طن/هـ)

– معاملة الشاهد.

2.7. عدد البذور على النبات:

يبين الجدول (6) تأثير عمق الحراثة المطرحية والتسميد العضوي بالفيرمي كومبوست في عدد البذور على نبات الفول السوداني المزروع في منطقة الدراسة للموسمين (2022–2023)، (2023–2024):

جدول (6) تأثير عمق الحراثة المطرحية والسماد العضوي (فيرمي كومبوست) في عدد البذور على النبات (بذرة/نبات):

رقم المعاملة	المعاملة	الموسم الأول	الموسم الثاني	متوسط الموسمين
	عمق الحراثة			
	حراثة مطرحية 20 سم	153.98 c	165.03 c	159.51 c
	حراثة مطرحية 30 سم	174.11 b	188.85 b	181.48 b
	حراثة مطرحية 40 سم	197.44 a	219.62 a	208.53 a
	L.S.D 0.05	6.25	4.897	9.44
	السماد العضوي			
	فيرمي كومبوست 5 طن/هـ	217.64 b	226.97 b	222.31 b
	فيرمي كومبوست 10 طن/هـ	231.28 a	254.40 a	242.84 a
	LSD 0.05	5.11	3.999	7.71
	التأثير المشترك			
1	الشاهد	65.43 f	70.25 f	67.84 f
2	حراثة 20 + فيرمي 5	199.39 e	201.10 e	200.25 e
3	حراثة 20 + فيرمي 10	209.85 d	225.20 d	217.53 d
4	حراثة 30 + فيرمي 5	214.12 d	223.90 d	219.01 d
5	حراثة 30 + فيرمي 10	225.22 c	242.79 c	234.01 c
6	حراثة 40 + فيرمي 5	239.40 b	255.90 b	247.65 b
7	حراثة 40 + فيرمي 10	258.75 a	295.20 a	276.98 a
	LSD 0.05	10.33	6.879	12.69

الموسم الأول:

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي المبينة في الجدول (6) لمؤشر عدد البذور على النبات، وجود فروق معنوية بين أعماق الحراثة المطرحية، حيث أدت زيادة العمق حتى 40 سم إلى زيادة معنوية

في عدد البذور بقيمة بلغت 197.44 بذرة/نبات وتفوق بذلك العمق 40 سم معنوياً على عمق الحراثة 30 سم الذي سجل متوسطاً قدره 174.11 بذرة/نبات، بينما سُجلت أدنى القيم عند العمق 20 سم بمعدل بلغ 153.98 بذرة/نبات.

بينت النتائج أيضاً أن استخدام سماد الفيرمي كومبوست قد حقق زيادة معنوية واضحة في عدد البذور على النبات، وبلغت القيم (217.64، 231.28) بذرة/نبات عند استخدام (فيرمي كومبوست 5 طن/هـ، فيرمي كومبوست 10 طن/هـ) على التوالي، ولوحظ تفوق المعدل 10 طن/هـ بقيمة بلغت 231.28 بذرة/نبات مقارنةً بالمعدل 5 طن/هـ الذي سجل متوسطاً قدره 217.64 بذرة/نبات.

عند دراسة تأثير التفاعل المشترك لعاملي عمق الحراثة المطرحية ومعدل السماد العضوي المضاف (فيرمي كومبوست) كانت الفروق معنوية، حيث تفوقت المعاملة (حراثة مطرحية 40 سم + فيرمي كومبوست 10 طن/هـ) معنوياً على بقية المعاملات بقيمة بلغت 258.75 بذرة/نبات تلاها بفروق معنوية المعاملة (حراثة مطرحية 40 سم + فيرمي كومبوست 5 طن/هـ) بقيمة بلغت 239.40 بذرة/نبات، وتفوقت كلتا المعاملتين بنسبة 295.46%، 265.89% على الترتيب على معاملة الشاهد التي سجلت أقل عدد للبذور على النبات بقيمة بلغت 65.43 بذرة/نبات.

الموسم الثاني:

دلت النتائج الإحصائية الموضحة في الجدول (6) ان تأثير أعماق الحراثة المطرحية كان معنوياً في مؤشر عدد البذور المتشكلة على النبات، حيث تفوق العمق 40 سم معنوياً وسجل زيادة في عدد البذور المتشكلة بمتوسط بلغ 219.62 بذرة/نبات مقارنةً ب 188.85 بذرة/نبات عند العمق 30 سم، بينما سجل العمق 20 سم أقل عدد للبذور وبقيمة بلغت 165.03 بذرة/نبات.

أما بالنسبة لتأثير معدل سماد الفيرمي كومبوست المضاف فقد كان معنوياً أيضاً، حيث حقق التسميد بالمعدل 10 طن/هـ أعلى قيمة لعدد البذور والتي بلغت 254.40 بذرة/نبات، مقارنةً بالمعدل 5 طن/هـ الذي سجل متوسطاً بلغ 226.97 بذرة/نبات.

عند دراسة تأثير التفاعل المشترك لعاملي عمق الحراثة المطرحية ومعدل سماد الفيرمي كومبوست المضاف كانت الفروق معنوية، حيث تفوقت المعاملة (حراثة مطرحية 40 سم + فيرمي كومبوست 10 طن/هـ) معنوياً على بقية المعاملات بقيمة بلغت 295.20 بذرة/نبات تلاها بفروق معنوية

المعاملة (حراثة مطرحية 40 سم + فيرمي كومبوست 5 طن/هـ) بقيمة بلغت 255.90 بذرة/نبات، وتفوقت كلتا المعاملتين بنسبة 320.21%، 264.27% على التوالي على معاملة الشاهد التي سجل عندها أقل عدد للبذور على النبات بقيمة بلغت 70.25 بذرة/نبات.

متوسط الموسمين:

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي لتأثير التداخل بين أعماق الحراثة المطرحية ومعدل سماد الفيرمي كومبوست المضاف بالنسبة لمؤشر عدد البذور على النبات الموضحة في الجدول (6)، أن المعاملة (حراثة مطرحية 40 سم + فيرمي كومبوست 10 طن/هـ) تفوقت بشكل معنوي على بقية معاملات التجربة وحققت أعلى متوسط لعدد البذور المتشكلة على النبات بمتوسط بلغ 276.98 بذرة/نبات، تلاها بفروق معنوية المعاملة (حراثة مطرحية 40 سم + فيرمي كومبوست 5 طن/هـ) بمتوسط بلغ 247.65 بذرة/نبات، وتفوقت المعاملتين السابقتين بنسبة 308.28%، 265.05% على الترتيب على معاملة الشاهد التي سُجل عندها أدنى متوسط لعدد البذور المتشكلة على النبات بقيمة بلغت 67.84 بذرة/نبات.

ويمكن ترتيب المعاملات المشتركة تنازلياً من الأعلى للأدنى بالنسبة لمؤشر عدد البذور على النبات كالتالي:

(حراثة مطرحية 40 سم + فيرمي كومبوست 10 طن/هـ) – (حراثة مطرحية 40 سم + فيرمي كومبوست 5 طن/هـ) – (حراثة مطرحية 30 سم + فيرمي كومبوست 10 طن/هـ) – (حراثة مطرحية 30 سم + فيرمي كومبوست 5 طن/هـ، حراثة مطرحية 20 سم + فيرمي كومبوست 10 طن/هـ) – (حراثة مطرحية 20 سم + فيرمي كومبوست 5 طن/هـ) – معاملة الشاهد.

3.7. وزن ال 100 بذرة:

يبين الجدول (7) تأثير عمق الحراثة المطرحية والتسميد العضوي بالفيرمي كومبوست في وزن 100 بذرة لنبات الفول السوداني المزروع في منطقة الدراسة للموسمين (2022–2023)، (2023–2024):

جدول (7) تأثير عمق الحراثة المطرحية والسماد العضوي (فيرمي كومبوست) في وزن ال 100 بذرة (غ):

رقم المعاملة	المعاملة	الموسم الأول	الموسم الثاني	متوسط الموسمين
	عمق الحراثة			
	حراثة مطرحية 20 سم	45.38 c	49.16 a	47.27 a
	حراثة مطرحية 30 سم	45.93 b	48.79 a	47.36 a
	حراثة مطرحية 40 سم	46.62 a	50.79 a	48.71 a
	L.S.D 0.05	0.463	2.899	2.504
	السماد العضوي			
	فيرمي كومبوست 5 طن/هـ	47.00 b	51.01 ab	49.01 ab
	فيرمي كومبوست 10 طن/هـ	47.54 a	52.95 a	50.25 a
	L.S.D 0.05	0.378	2.367	2.045
	التأثير المشترك			
1	الشاهد	37.97 c	39.45 c	38.71 b
2	حراثة 20 + فيرمي 5	46.63 b	50.20 b	48.42 a
3	حراثة 20 + فيرمي 10	46.83 b	52.10 ab	49.47 a
4	حراثة 30 + فيرمي 5	46.83 b	50.54 ab	48.69 a
5	حراثة 30 + فيرمي 10	47.10 ab	52.55 ab	49.83 a
6	حراثة 40 + فيرمي 5	47.53 ab	52.30 ab	49.92 a
7	حراثة 40 + فيرمي 10	48.70 a	54.20 a	51.45 a
	L.S.D 0.05	1.679	3.879	3.375

الموسم الأول:

تبين نتائج التحليل الإحصائي لمؤشر وزن 100 بذرة الموضحة في الجدول (7) وجود فروق معنوية بين أعماق الحراثة المطرحية، حيث أدت زيادة العمق حتى 40 سم إلى زيادة معنوية في

وزن 100 بذرة، وحقق العمق 40 سم متوسطاً بلغ 46.62 غ متفوقاً بذلك معنوياً على عمقي الحراثة 20، 30 سم اللذين سجلا قيماً بلغت 45.38، 45.93 غ على الترتيب.

كان لمعدل معدل سماد الفيرمي كومبوست المضاف تأثيراً معنوياً في مؤشر وزن 100 بذرة، وبلغت القيم (47.00، 47.54) غ عند استخدام (فيرمي كومبوست 5 طن/هـ، فيرمي كومبوست 10 طن/هـ) على التوالي، وحقق استخدام سماد الفيرمي كومبوست خاصةً بالمعدل 10 طن/هـ أعلى القيم بمتوسط بلغ 47.54 غ.

بينت نتائج التحليل الإحصائي لعاملي عمق الحراثة المطرحية ومعدل سماد الفيرمي كومبوست المضاف وجود فروق معنوية، حيث تفوقت المعاملة (حراثة مطرحية 40 سم + فيرمي كومبوست 10 طن/هـ) معنوياً على بقية المعاملات بقيمة بلغت 48.70 غ تلاها بفروق غير معنوية المعاملة (حراثة مطرحية 40 سم + فيرمي كومبوست 5 طن/هـ، حراثة مطرحية 30 سم + فيرمي كومبوست 10 طن/هـ) بقيم بلغت 47.53 غ، 47.10 وتفوقت المعاملات السابقة بنسبة 28.26%، 25.18%، 24.05% على الترتيب على معاملة الشاهد التي سجلت أقل وزن 100 بذرة بقيمة بلغت 37.97 غ.

الموسم الثاني:

لم يكن لأعماق الحراثة المطرحية تأثيراً في مؤشر وزن 100 بذرة كما هو موضح في الجدول (7)، ولم تسجل أي فروق معنوية بين الأعماق المدروسة حيث سجل العمق 40 سم أعلى متوسط لوزن 100 بذرة بلغ 50.79 غ، تلاه العمق 20 سم بقيمة بلغت 49.16 غ ثم العمق 30 سم الذي سجل أدنى قيمة لوزن 100 بذرة وبلغت 48.79 غ.

أما بالنسبة لتأثير معدل سماد الفيرمي كومبوست المضاف فقد كان غير معنوي أيضاً، حيث حقق التسميد بسماد الفيرمي كومبوست بالمعدل 10 طن/هـ أعلى متوسط لوزن 100 بذرة بلغ 52.95 غ مقارنةً مع المعدل 5 طن/هـ الذي سجل متوسطاً بلغ 51.01 غ.

بدراسة تأثير التداخل بين عاملي عمق الحراثة المطرحية ومعدل سماد الفيرمي كومبوست المضاف تبين وجود فروق معنوية، حيث تفوقت المعاملة (حراثة مطرحية 40 سم + فيرمي كومبوست 10 طن/هـ) معنوياً على بقية المعاملات بقيمة بلغت 54.20 غ، تلاها بفروق غير معنوية المعاملات

(حراثة مطرحية 30 سم + فيرمي كومبوست 10طن/هـ، حراثة مطرحية 40 سم + فيرمي كومبوست 5 طن/هـ، حراثة مطرحية 20 سم + فيرمي كومبوست 10 طن/هـ، حراثة مطرحية 30 سم + فيرمي كومبوست 5 طن/هـ) بقيم بلغت 52.55، 52.30، 52.10، 50.54 غ على التوالي، وكانت الفروق بين هذه المعاملات غير معنوية، وتفوقت المعاملات السابقة بنسبة 37.39%، 33.21%، 32.57%، 32.06%، 28.11% على الترتيب على معاملة الشاهد التي سُجل عندها أقل وزن 100 بذرة بقيمة بلغت 39.45 غ.

متوسط الموسمين:

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي لعاملي عمق الحراثة المطرحية ومعدل سماد الفيرمي كومبوست المضاف بالنسبة لمؤشر وزن 100 بذرة المبينة في الجدول (7)، أن المعاملة (حراثة مطرحية 40 سم + فيرمي كومبوست 10 طن/هـ) حققت أعلى معدل لوزن 100 بذرة بمتوسط بلغ 51.45 غ، تلاها بفروق غير معنوية جميع معاملات التسميد بالفيرمي كومبوست التي تفوقت جميعها على الشاهد بقيم بلغت (49.92، 49.83، 49.47، 48.69، 48.42) غ على الترتيب، وتفوقت المعاملات السابقة بنسبة 32.91%، 28.96%، 28.73%، 27.80%، 25.78%، 25.08% على الترتيب على معاملة الشاهد التي سُجل عندها أقل متوسط لوزن 100 بذرة بقيمة بلغت 38.71 غ.

ويمكن ترتيب المعاملات المشتركة تنازلياً من الأعلى للأدنى بالنسبة لمؤشر وزن 100 بذرة على النبات كالتالي:

(حراثة مطرحية 40 سم + فيرمي كومبوست 10 طن/هـ، حراثة مطرحية 40 سم + فيرمي كومبوست 5 طن/هـ، حراثة مطرحية 30 سم + فيرمي كومبوست 10 طن/هـ، حراثة مطرحية 20 سم + فيرمي كومبوست 10 طن/هـ، حراثة مطرحية 30 سم + فيرمي كومبوست 5 طن/هـ، حراثة مطرحية 20 سم + فيرمي كومبوست 5 طن/هـ) – معاملة الشاهد.

4.7. وزن البذور على النبات:

يبين الجدول (8) تأثير عمق الحراثة المطرحية والتسميد العضوي بالفيرمي كومبوست في وزن البذور على نبات الفول السوداني المزروع في منطقة الدراسة للموسمين (2022–2023)، (2023–2024):

جدول (8) تأثير عمق الحراثة المطرحية والسماد العضوي (فيرمي كومبوست) في وزن البذور على النبات (غ):

رقم المعاملة	المعاملة	الموسم الأول	الموسم الثاني	متوسط الموسمين
	عمق الحراثة			
	حراثة مطرحية 20 سم	70.42 c	79.55 c	74.99 c
	حراثة مطرحية 30 سم	80.42 b	96.47 b	88.45 b
	حراثة مطرحية 40 سم	92.76 a	112.68 a	102.72 a
	L.S.D 0.05	3.955	2.396	6.99
	السماد العضوي			
	فيرمي كومبوست 5 طن/هـ	102.35 b	115.79 b	109.07 b
	فيرمي كومبوست 10 طن/هـ	110.14 a	125.80 a	117.97 a
	L.S.D 0.05	3.229	1.957	5.71
	التأثير المشترك			
1	الشاهد	25.00 f	27.30 f	26.15 e
2	حراثة 20 + فيرمي 5	92.99 e	102.76 e	97.87 d
3	حراثة 20 + فيرمي 10	98.28 de	113.50 d	105.89 cd
4	حراثة 30 + فيرمي 5	100.28 cd	115.70 d	107.99 c
5	حراثة 30 + فيرمي 10	106.08 c	122.20 c	114.14 bc
6	حراثة 40 + فيرمي 5	113.80 b	128.90 b	121.35 b
7	حراثة 40 + فيرمي 10	126.06 a	141.69 a	133.87 a
	L.S.D 0.05	6.182	3.257	9.24

الموسم الأول:

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي لمؤشر وزن البذور على النبات الموضحة في الجدول (8) وجود فروق معنوية بين أعماق الحراثة المطرحية، حيث أدت زيادة عمق الحرث حتى 40 سم إلى تحقيق

أعلى متوسط لوزن البذور والذي بلغ 92.76 غ وتفوق هذا العمق معنوياً على عمقي الحراثة 20، 30 سم اللذين حققا قيماً بلغت 70.42، 80.42 غ على الترتيب.

بينت النتائج أن استخدام سماد الفيرمي كومبوست قد أثر معنوياً في مؤشر وزن البذور على النبات، وبلغت القيم (102.35، 110.14) غ عند استخدام (فيرمي كومبوست 5 طن/هـ، فيرمي كومبوست 10 طن/هـ) على التوالي، وتظهر النتائج تفوق سماد الفيرمي كومبوست خاصة بالمعدل 10 طن/هـ مقارنةً بالمعدل 5 طن/هـ.

عند دراسة تأثير التفاعل المشترك لعاملي عمق الحراثة المطرحية ونوع ومعدل سماد الفيرمي كومبوست المضاف كانت الفروق معنوية، حيث تفوقت المعاملة (حراثة مطرحية 40 سم + فيرمي كومبوست 10 طن/هـ) معنوياً على بقية المعاملات بقيمة بلغت 126.06 غ تلاها بفروق معنوية المعاملة (حراثة مطرحية 40 سم + فيرمي كومبوست 5 طن/هـ) بقيمة بلغت 113.80 غ، وتفوقت المعاملتين السابقتين بنسبة 404.24%، 355.20% على الترتيب على معاملة الشاهد التي سجلت أقل وزن للبذور بقيمة بلغت 25.00 غ.

الموسم الثاني:

كان تأثير أعماق الحراثة المطرحية في مؤشر وزن البذور على النبات معنوياً كما هو موضح في الجدول (8)، حيث حقق العمق 40 سم أعلى متوسط لوزن البذور على النبات بلغ 112.68 غ متفوقاً بشكل معنوي على باقي الأعماق، تلاه العمق 30 سم بقيمة بلغت 96.47 غ، أما العمق 20 سم فقد سجل أدنى متوسط لوزن البذور والذي بلغ 79.55 غ.

أما بالنسبة لتأثير معدل سماد الفيرمي المضاف فقد كان معنوياً أيضاً، حيث حقق التسميد بسماد الفيرمي كومبوست بمعدل 10 طن/هـ أعلى بمتوسط لوزن البذور بمعدل بلغ 125.80 غ، تلاه بفروق معنوية التسميد بنفس السماد بمعدل 5 طن/هـ وبقيمة بلغت 115.79 غ.

عند دراسة تأثير التفاعل المشترك لعاملي عمق الحراثة المطرحية ومعدلات سماد الفيرمي كومبوست المضاف كانت الفروق معنوية، حيث تفوقت المعاملة (حراثة مطرحية 40 سم + فيرمي كومبوست 10 طن/هـ) معنوياً على بقية المعاملات بقيمة بلغت 141.69 غ، تلاها بفروق معنوية

المعاملة (حراثة مطرحية 40 سم + فيرمي كومبوست 5 طن/هـ) وتفوقت كلتا المعاملتين بنسبة 419.01%، 372.16% على التوالي على معاملة الشاهد التي سجل عندها أقل وزن للبذور بقيمة بلغت 27.30 غ.

متوسط الموسمين:

دلت نتائج التحليل الإحصائي لتأثير التداخل بين أعماق الحراثة المطرحية ومعدل سماد الفيرمي كومبوست المضاف بالنسبة لمؤشر وزن البذور على النبات الموضحة في الجدول (8)، أن المعاملة (حراثة مطرحية 40 سم + فيرمي كومبوست 10 طن/هـ) تفوقت بشكل معنوي على بقية معاملات التجربة وحققت أعلى متوسط لوزن البذور المتشكلة على النبات بقيمة بلغت 133.87 غ، تلاها بفروق معنوية المعاملة (حراثة مطرحية 40 سم + فيرمي كومبوست 5 طن/هـ) بمتوسط بلغ 121.35 غ، وتفوقت المعاملتين السابقتين بنسبة 411.93%، 364.05% على الترتيب على معاملة الشاهد التي سجل عندها أدنى متوسط لوزن البذور المتشكلة على النبات بقيمة بلغت 26.15 غ.

ويمكن ترتيب المعاملات المشتركة تنازلياً من الأعلى للأدنى بالنسبة لمؤشر وزن البذور على النبات كالتالي:

(حراثة مطرحية 40 سم + فيرمي كومبوست 10 طن/هـ) – (حراثة مطرحية 40 سم + فيرمي كومبوست 5 طن/هـ، حراثة مطرحية 30 سم + فيرمي كومبوست 10 طن/هـ، حراثة مطرحية 30 سم + فيرمي كومبوست 5 طن/هـ، حراثة مطرحية 20 سم + فيرمي كومبوست 10 طن/هـ، حراثة مطرحية 20 سم + فيرمي كومبوست 5 طن/هـ) – معاملة الشاهد.

أظهرت نتائج الدراسة الموضحة في الجداول (5، 6، 7، 8) أن تطبيق معاملات الحراثة المطرحية بالأعماق (20–30–40) سم مع إضافة سماد الفيرمي كومبوست بمعدل (5–10) طن/هـ جميعها أدت إلى تحسين الصفات الإنتاجية لنبات الفول السوداني (عدد القرون على النبات– عدد البذور على النبات– وزن 100 بذرة– وزن البذور على النبات) مقارنةً مع الشاهد (بلا حراثة وبلا تسميد) مع أفضلية واضحة لمعاملة الحراثة مطرحية 40 سم مع إضافة الفيرمي كومبوست بمعدل 10 طن/هـ على بقية المعاملات.

ساهمت الحراثة المطرحية بعمق 40 سم مع التسميد العضوي بالفيرمي كومبوست خاصة بالمعدل 10 طن/هـ في زيادة عدد القرون والبذور المتشكلة على نبات الفول السوداني حيث زاد عدد القرون بمعدل تجاوز الضعف مقارنةً مع الشاهد، في حين زاد عدد البذور مقارنةً مع الشاهد بمقدار ثلاثة أضعاف، ويعود ذلك إلى الدور الكبير والإيجابي للحراثة المطرحية بعمق 40 سم والتي تعمل على قلب طبقات التربة المحروثة وإضافة السماد العضوي (الفيرمي كومبوست) بمعدل 10 طن/هـ، مما خلق ظروفاً مناسبة لنمو نبات الفول السوداني الصنف (سوري–2) مع توفر المادة العضوية والعناصر الغذائية التي أتاحها الفيرمي كومبوست، وهذا انعكس في الزيادة في عدد القرون والبذور في النبات الواحد.

أوضح (25) أن معاملة الفيرمي كومبوست أدت إلى زيادة معنوية في عدد القرون على النبات ووزن البذور وعددها، حيث تراوح عدد القرون بين 23.3 في معاملة الشاهد و33.4 في معاملة الفيرمي كومبوست، وارتفعت غلة القرون من 3579 كغ/هـ إلى 4873 كغ/هـ، مما يشير إلى دور السماد العضوي في تحسين خصوبة التربة وزيادة كفاءة امتصاص العناصر الغذائية وتعزيز الإنتاجية الكلية لنبات الفول السوداني.

زاد وزن 100 بذرة في جميع المعاملات مقارنةً بالشاهد (بلا حراثة وبلا تسميد)، حيث حققت الحراثة المطرحية العميقة بعمق 40 سم وإضافة السماد العضوي (الفيرمي كومبوست) بمعدل 10 طن/هـ زيادة بنسبة تجاوزت 30% مقارنةً بالشاهد، وذلك بسبب زيادة كفاءة امتصاص النبات للعناصر الغذائية في ظل الإمداد المتواصل من تلك العناصر والذي يوفره الفيرمي كومبوست

كسماد عضوي وذلك في بيئة مثالية لنمو نبات الفول السوداني المزروع مما أسهم في انتقال نواتج التمثيل إلى أماكن التخزين وهي البذور الأمر الذي انعكس بشكل واضح على وزن ال 100 بذرة. أدى تطبيق الحراثة المطرحية مع التسميد العضوي بالفيرمي كومبوست إلى زيادة في وزن البذور على النبات في جميع المعاملات مقارنةً بالشاهد، وأدت المعاملة (حراثة مطرحية 40 سم + فيرمي كومبوست 10 طن/هـ) إلى زيادة وزن البذور بنسبة تجاوزت أربعة أضعاف مقارنةً مع الشاهد (بلا حراثة وبلا تسميد)، ويعزى ذلك إلى الدور الهام للحراثة المطرحية في تفكيك التربة المحروثة وقلبها مما أدى لقدرة أكبر على امتصاص العناصر الكبرى والصغرى الغذائية المتوفرة في السماد العضوي (الفيرمي كومبوست) وبالتالي تأمين تغذية متوازنة للنبات طوال مراحل نموه، مما أدى لزيادة عدد القرون وامتلائها كذلك وزن البذور.

في دراسة (27) على الفول السوداني تم تقييم تأثير إضافة 10 طن/هـ من الفيرمي كومبوست من خلال تجربة عاملية شملت أيضاً نوعين من مياه الري والتلقيح البكتيري، أظهرت النتائج في معاملات الفيرمي كومبوست أن متوسط عدد القرون على النبات بلغ 78.3 قرن/نبات مقارنة ب 63.8 قرن/نبات في معاملات الشاهد، بزيادة قدرها 22.7%، كما ارتفع متوسط وزن 1000 بذرة من 860 غ إلى 1050 غ، بنسبة زيادة 22.1%.

8. الاستنتاجات:

أدت دراسة تأثير الحراثة المطرحية بالأعماق (20، 30، 40) سم والتسميد بالفيرمي كومبوست بالمعدلين (5، 10) طن/هـ على نبات الفول السوداني المزروع في ظروف محافظة حمص خلال الموسمين الزراعيين 2022، 2023 إلى التوصل للاستنتاجات التالية:

– أدت الحراثة المطرحية والتسميد بالفيرمي كومبوست إلى تفوق المعاملة السابعة (حراثة مطرحية 40 سم + فيرمي كومبوست 10 طن/هـ) بعدد القرون على النبات مقارنةً ببقية المعاملات الأخرى والشاهد.

– لوحظ تفوق المعاملة (حراثة مطرحية 40 سم + فيرمي كومبوست 10 طن/هـ) على الشاهد وبقية المعاملات التجريبية الأخرى من حيث عدد البذور على النبات.

– كان وزن ال 100 بذرة لمحصول الفول السوداني في المعاملة السابعة حراثة مطرحية على عمق 40 سم مع إضافة السماد العضوي (الفيرمي كومبوست) هو الأعلى مقدراً بال (غ).

– من حيث وزن البذور في النبات الواحد (الفول السوداني) فقد تفوقت المعاملة السابعة (حراثة مطرحية على عمق 40 سم مع إضافة سماد الفيرمي كومبوست 10 طن/هـ) ووصلت إلى 133.87 غ مع وجود فروق معنوية واضحة مقارنة بالمعاملات الأخرى.

9. المقترحات:

استخدام معاملة الحراثة المطرحية بعمق 40 سم مع إضافة 10 طن/هـ من سماد الفيرمي كومبوست لنبات الفول السوداني في ظروف المنطقة الشمالية لمدينة حمص، حيث ثبت تفوقها في الصفات المدروسة وهي عدد القرون على النبات وعدد البذور على النبات كذلك وزن 100 بذرة ووزن البذور على النبات الواحد، وذلك مقارنةً مع المعاملات الأخرى المدروسة في البحث.

10. المراجع العلمية References:

1.10. المراجع العربية:

(1) نصـــور، محمد، حســـين الشـــبعاني، أحمد، (1995). **الآلات الزراعية**، منشـــورات جامعة دمشق، ص294.

(2) نقولا، ميشـيل زكي، (2003). العلاقة المتبادلة بين المعاملات الزراعية والنشـاط البيولوجي للتربة ومحصول البازلاء ضمن دورة زراعية، مجلة جامعة حمص (البعث سابقاً)، كلية الزراعة.

(5) نقولا، ميشيل زكي، (2003). العلاقة المتبادلة بين المعاملات الزراعية والنشاط البيولوجي للتربة ومحصول البازلاء ضمن دورة زراعية، مجلة جامعة حمص (البعث سابقاً)، كلية الزراعة.

(6) نقولا، ميشيل زكي، (2008). العلاقة بين طرائق تحضير التربية والخصائص الإنتاجية المحصول البازلاء، مجلة جامعة حمص (البعث سابقاً)، المجلد (30)، العدد (9).

(9) نقولا، ميشيل زكي، (2002) تأثير اساليب الحراثة في بعض خصائص التربة وانتاجيتها من الحمص، مجلة جامعة حمص (البعث سابقاً)، المجلد الرابع والعشرون.

(12) نقولا، ميشيل زكي، 2013 – دراسة الاختلافات الانتاجية لمحصول البازلاء باستخدام اسلوبي الحراثة الدنيا والحراثة القلاية في المنطقة الغربية من محافظة حمص، المجلة العلمية فيسنيك، جامعة الفوف الوطنية، سلسلة الهندسة الزراعية، رقم 17.

(16) الشباط، حسان، غزالة، جلال، سعدية، سلوى، (2023). الدليل العلمي لتربية ديدان السماد جنس Eisenea وإنتاج الفيرمي كومبوست في سورية. المركز الوطني للسياسات الزراعية. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، صفحة 45.

(17) سعدية، سلوى، عباس، فادي، الشباط، حسان، السيد، ديمة، (2023). تأثير التسميد بالفيرمي كومبوست والأسمدة العضوية على النمو والإنتاجية لفول الصويا (*Vicia faba L.*) في ظروف حمص–سوريا. مجلة العلوم الزراعية السورية، 38(2)، 209–219.

2.10. المراجع الأجنبية:

(2) Klutev A., (2008)– Tillage effects on hydraulic properties of soil. Areview.In: Predicting Tillage Effects on soil physical properties and processes. P.W.Unger and Van Doren, D.M.(eds.)ASA Special Publication, No.44:29-43p.

(4) Chekola, (1999). Mikroaranezim e blarodia potchfa, M., 247.

(7) Ramesh, P. (2005). Effect of different levels of drought during the formative phase on growth parameters and its relationship with dry matter accumulation in sugarcane. J. of Agronomy and Crop Science 185 (2): 83-89.

(8) Naik. VR, Patel PB, Patel BK. (2014). Study on effect of different organics on yield and quality of organically grown onion. The Bioscan. 9(4):1499- 1503.

(10) Devi, K.N., Singh, T.B., Athokpam, H.S. Singh, N.B., & Shamurailatpam, D. (2013). Influence of inorganic, biological and organic manures on nodulation and yield of soybean (Glycine max L.) and soil properties. Crop Research, 45(1-3), 116-121.

(11) Retzer J.L, (2005)- soil Development in the Rocky Mountains, Soil Sci.Soc. Am.Proc.,13:446-448P.

(13) Shen, P., Wu, Z., Wang, C., Luo, S., Zheng, Y., Yu, T., and He, X.,(2016). Contributions of rational soil tillage to compaction stress in main peanut producing areas of China. Scientific Reports, 6, 38629.

(14) Naguib, N.Y.M. (2011). Organic vs Chemical fertilization of medicinal plants: a concise review of researches. Advances in Environmental Biology, 5(2), 394-400.

(15) Yadave, J.K., M. Sharma, R.N. Yadave, S.K. Yadave (2017). Effect of different Organic manures on growth and yield of chick pea (Cicer arietinum L.). Journal of pharmacognosy and phytochemistry. 6(5): 1857-1860.

(18) Edwards, C.A., P.J. Bohlen, D.R. Linden and S. Subler, (1995). Earthworms in agroecosystems. In: Earthworm Ecology and Biogeography in North America. (Hendrix, P.F. Ed.), Lewis Publisher, BocaRaton, FL, pp: 185-213.

(19) Kale, R.D., (1998). Earthworm Cinderella of Organic Farming Prism Book Pvt Ltd, Bangalore, India, p:88.
(20) Reddy, M.V., (1988). The effect of casts of Pheretima alexandri on the growth of Vinca rosea and Oryza sativa. In: Earthworms in environmental and waste management. (Edwards, C.A. and E.F. Neuhauser (Eds.)), SPB Bakker, The Netherlands, pp: 241-248.
(21) Rajkhowa, D.J.; A.K. Gogoi; R. Kandal and K.M. Rajkhowa, (2000). Effect of vermicompost on Greengram nutrition. J. Indian Soc. Soil Sci., 48: 207-208.
(22) Narimanov, A.A., (2017). Effect of Organic mater and mineral fertilization on leaf area and its desfficiency on cotton yield scientific work- tashkcnt, uisc. Vol (60): P 24-29.
(23) Arancon, N.Q., Galvis, P.A., & Edwards, C.A., (2006). Suppression of insect pest populations and damage to plants by Vermicompost. Pedobiologia, 50(1), 23-29.
(24) Ebbisa, A.F., (2024). Modifying row-configuration and vermicompost application for peanut: Effects on pod and seed yield. Experimental Agriculture, 60(2).
(25) Yilmaz, M., (2023). The effect of Vermicompost Treatments on Yield and Yield Components of Peanut (Arachis hypogaea L.), Bioagro, 35(3), 209-216.
(26) Tikhanov A.B.,1979- Khakasberekaioshe Abrabotka Botshfe B Odesske Oblacte, Odessa, Maiak,186.p.11-12P.
(27) Nguyen, V.C. Nguyen, N.N.P., Phan, T. H. D., & Tran, T. L. (2026). Positive responses of nitrogen- fixing bacteria combined with vermicompost on farmland health and peanut yield. Journal of Global Innovations in Agricultural Sciences, 14 (1), 147-156.