

تأثير شكل المرداس في مردود الإنبات والجودة الإنتاجية لمحصول العدس وبعض الخصائص الفيزيائية للتربة اللومية

علي الحاج عقيل⁽¹⁾* ومحمد نور الدين التنبي⁽¹⁾ ويوسف خضري⁽²⁾

(1). قسم الهندسة الريفية، كلية الزراعة، جامعة حلب. حلب، سورية

(2). قسم علوم التربة واستصلاح الأراضي، كلية الهندسة الزراعية، جامعة حلب. حلب، سورية

(* للمراسلة: الباحث علي الحاج عقيل. البريد الإلكتروني: ali.hagaqil@gmail.com).

تاريخ القبول 2021/04/20

تاريخ الاستلام 2021/02/25

الملخص:

أُجريت التجربة بهدف دراسة تأثير أشكال مختلفة للمرداس (أملس، ذو أقراص حادة، ذو أقراص مسننة، ذو أقراص متبادلة بين الحادة والمسننة) في الخواص الإنتاجية لمحصول العدس وبعض الخواص الفيزيائية للتربة اللومية، نُفذت التجربة في قرية (ترحين) التابعة لمنطقة العريمة في محافظة حلب. وذلك من خلال تمرير المرداس فوق التربة بعد الزراعة بأشكاله المختلفة ومن ثم مقارنتها مع معاملة الشاهد. أظهرت النتائج أن كافة أشكال المرداس عملت على زيادة قيمة الكثافة الظاهرية، وخفض قيمة المسامية، بعكس معاملة المرداس القرصي التي خفضت الكثافة الظاهرية وزادت المسامية، وكذلك فإن كافة أشكال المرداس عملت على خفض قيمة المحتوى الرطوبي للتربة، مقارنة مع معاملة الشاهد. زادت مقاومة اختراق التربة باستخدام كافة أشكال المرداس بنسب مختلفة مقارنة مع الشاهد، وكانت أعلاها في المرداس الأملس، وأقلها في المرداس ذو الأقراص الحادة، كانت أعلى قيم لمؤشرات قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء بعد الري، ومعامل البناء، ونسبة الإنبات، وإنتاجية العدس، باستخدام المرداس المتبادل، في حين أعطت معاملة المرداس الأملس أقل القيم لهذه المؤشرات.

الكلمات المفتاحية: المحتوى الرطوبي، الكثافة الظاهرية، معامل البناء، خصائص فيزيائية.

المقدمة:

الهدف الرئيسي لعمليات الحراثة هو تجهيز بيئة مناسبة لإنبات البذور ونمو النباتات , لذلك لابد من دراسة تأثير الآلات المستخدمة على نمو النباتات وفق الشروط المحلية، لأن اختيار هذه الآلات يتعلق بكل من نوع المحصول والتربة والشروط المناخية. وهنا لابد من دراسة تأثير الضغط السطحي المطبق على سطح التربة بعد عمليات الحراثة على نسبة وتجانس الإنبات، لأن عمليات الحراثة تؤدي إلى خلخلة مهد البذرة بشكل واضح، ويمكن أن تؤدي إلى الإقلال من سطح التلامس بين البذرة والتربة وبالتالي فإنه سوف ينعكس على نسبة الإنبات. على الرغم من تطبيق الضغط السطحي بطرق مختلفة بعد عملية الزراعة ووجود بعض الأبحاث التي درست تأثير وزن عجلات الضغط على نسبة الإنبات والإنتاجية إلا أنه لا توجد دراسات تفصيلية لتحديد طرق تطبيق الضغط السطحي من حيث شكل المرداس ووزنه وذلك بحسب نوع المحصول والتربة والشروط المناخية (Asoodar et al., 2006).

والمرداس آلة تعتمد على دوران أسطوانة ثقيلة الوزن، تدور حول محور أفقي، متصل بهيكل بسيط مزود بجنزير وحلقة جر لإمكانية قطره، والأسطوانة قد تكون قطعة واحدة من الحديد ملساء السطح، أو عدة أقراص متلاصقة أو متباعدة ملساء السطح أو ذات حواف بارزة بشكل (Λ)، وذلك لمساعدة المرداس في تغتيت التربة وكسر الكدر، تختلف العجلات المستخدمة في المرداس عن بعضها من

حيث شكل حوافها، حيث نجد مراديس ذات عجلات لمساء الحواف ومراديس ذات عجلات محددة الحواف ومراديس ذات عجلات بزوائد قديمة ومراديس ذات عجلات مسننة (Du Chaufous, 2001).

ويتوقف أداء المراديس على عدة عوامل تتعلق بتصميم الآلة المستعملة، فضلاً عن حال التربة ونوعها، وأهم هذه العوامل قطر الأسطوانة وضغطها على التربة وشكل البروز الخارجي لسطحها. (Klenin et al., 1985).

إن زيادة قيمة الكثافة الظاهرية ليست دوماً عامل محدد لنمو الجذور والإنتاجية، ولكن أحياناً يمكن أن يكون له دور ايجابي من خلال زيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء،. ففي تجربة لتحديد قيمة الكثافة الظاهرية، ومقاومة اختراق التربة الحدية التي يتأثر عندها نمو وانتاج كل من محصول القمح وفول الصويا، وذلك من خلال تطبيق ضغوطات بين (200، 400، 800، 1600 كيلو باسكال)، وذلك في نظام الزراعة الحافظة في المناطق شبه الاستوائية، بدأت أعراض نقص النمو، وانخفاض الانتاجية بالظهور عند تطبيق ضغط (800 كيلو باسكال)، ولوحظ أن قيمة الضغط المطبق (1600 كيلو باسكال) التي تصبح عندها قيمة مقاومة اختراق التربة بحدود (2 ميغا باسكال) قيمة محددة لنمو النبات وتطوره (Riechert et al., 2009).

إن امتداد الجذور بشكل عام يتحدد بكثافة ظاهرية أصغر من (1.6 g/cm³) في التربة السلتية اللومية، بينما نجد بأن نفس القيمة لا يمكن اعتبارها عاملاً محدداً في التربة الرملية، أما في التربة الطينية فتعتبر نفس القيمة عامل محدد جداً لدرجة انتشار الجذور. وتبين أن القيم الحدية للكثافة الظاهرية في الطبقة السطحية هي (1.47 g/cm³) في التربة الرملية اللومية و(1.28 g/cm³) في التربة الطينية و(1.32 g/cm³) في التربة الطينية السلتية و(1.36 g/cm³) في التربة اللومية السلتية و(1.43 g/cm³) في التربة اللومية الرملية و(1.36 g/cm³) في التربة الطينية اللومية (Gruver and Wander, 2013).

تبين بدراسة أثر أنظمة الحرارة المختلفة المتبوعة بضغط سطحي على بعض الخصائص الفيزيائية للتربة وأثرها على إنتاجية كل من القمح والذرة وفول الصويا، أنه عندما وصلت قيمة الكثافة الظاهرية للتربة (1.5 غ/سم³) بدأت جذور النباتات بالاضطراب، وضعف النمو، والاستطالة، أما بالنسبة لقيمة مقاومة اختراق التربة فقد بدأت الأعراض بالظهور على الجذور عند قيمة (2.5 ميغا باسكال) (Alvarez and Steinbach, 2009).

كما وجد أنه في تربة طينية رملية فإن زيادة قيمة الكثافة الظاهرية للتربة من 1.1 غ/سم³ إلى 1.4 غ/سم³ بتطبيق ضغط على سطح التربة أدى إلى زيادة كثافة الجذور وإنتاجية محصول القمح في استراليا، حيث أن زيادة قيمة الكثافة أدت إلى إتصال أفضل ما بين التربة والبذور عدا عن تحسين قطر الجذور مما حسن من نسبة الإنبات والإنتاجية. (Tracy et al., 2012). كما وجد أن قيمة الكثافة الظاهرية 1.5 - 1.6 غ/سم³ في تربة لومية طينية قيدت من نمو الجذور بشكل كامل. (Morales et al., 2019). وفي دراسة في المملكة المتحدة كان نمو جذور البندورة في التربة الطينية ذات الكثافة الظاهرية 1.5 غ/سم³ أعلى من الترب ذات الكثافة 1.1 غ/سم³ و 1.2 غ/سم³ (Robert et al., 2013).

يؤدي انضغاط التربة إلى زيادة الكثافة الظاهرية، ولكن بنفس الوقت يقلل من الفراغات الكبيرة ويزيد من الترابط ما بين المسام مما يحسن من رطوبة التربة والتوصيل الهيدروليكي، وعلى الرغم من أن أغلب الدراسات كانت تركز على الآثار السلبية لضغط التربة إلا أن دراسات أخرى بينت وجود نواحي إيجابية لتطبيق ضغط سطحي بمستوى معين وهذا يتعلق بشكل أساسي بكل من نوع التربة والمحصول والظروف المناخية. (Zhang et al., 2017)

تبين أنه باستخدام المرداس القرصي في الموسم الأول من الزراعة (2005 م) ازدادت نسبة الإنبات لمحصول القمح، وذلك بسبب زيادة حجم المسام وزيادة قدرتها على الاحتفاظ بالماء، ونتيجة زيادة سطح التلامس ما بين البذور والتربة، في التربة اللومية

الرملية، أما في التربة الطينية فقد أدى استخدام المرداس القرصي إلى حدوث إعاقة لنمو البادرات وإنبات البذور، مما أدى إلى انخفاض الإنتاجية في التربة الطينية في الموسم الأول، أما في الموسم الثاني (2006 م) فقد حسن استخدام المرداس في كلا نوعي التربة من الإنبات والإنتاجية، وعُزي ذلك إلى الظروف الجوية السيئة التي سادت في ذلك الموسم (Atkinson, 2008). وفي تجربة أُجريت على تربة طينية لومية لدراسة تأثير الضغط السطحي للتربة بعد عملية زراعة محصول القمح باستخدام ألواح خشبية، وهي طريقة سائدة في تلك المنطقة، تبين أن اللوح الخشبي ذو الوزن (152 كغ/م)، والذي أعطى كثافة ظاهرية (1.30 غ/سم³)، قد أعطى أفضل نسبة إنبات وإنتاجية للقمح (Latif et al., 2008).

أهداف البحث:

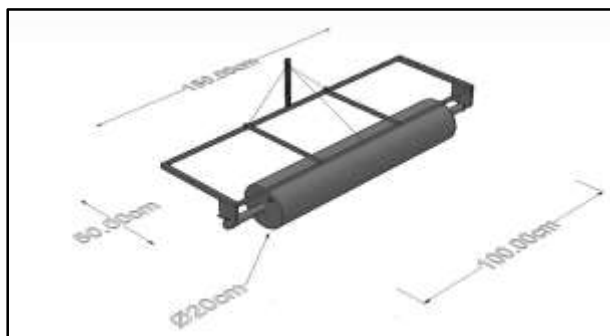
- 1- دراسة تأثير الأشكال المختلفة للسطح الخارجي للمرداس في الخواص الفيزيائية للتربة.
 - 2- دراسة تأثير الأشكال المختلفة للسطح الخارجي للمرداس في كل من نسبة الإنبات والإنتاجية للمحصول المزروع (العدس).
 - 3- تحديد الشكل الأمثل لسطح المرداس، الذي يحقق أفضل خواص فيزيائية للتربة وأعلى نسبة إنبات وأعلى إنتاجية حبية له.
3. مواد وطرائق البحث:

مواد البحث:

الآلات المستخدمة في البحث:

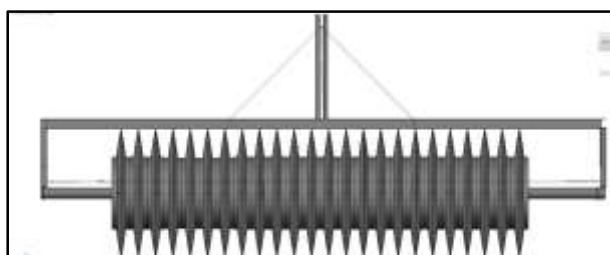
- آ- جرار زراعي (فرات)، محراث حفار (رجل البطة)، محراث قلاب مطرعي، آلة تسطير البذور.
- ب- المرداس (المداخل): مراديس تم تصميمها وتصنيعها خصيصاً للدراسة وفق أشكال وقياسات مقترحة بعد الإطلاع على تصاميم متعددة لشركات تصنع هذه المراديس:

- 1- المرداس الأملس: أسطوانة معدنية ملساء بطول (100 سم)، وقطر (20 سم)، قابلة للملء بالماء، الشكل (1).

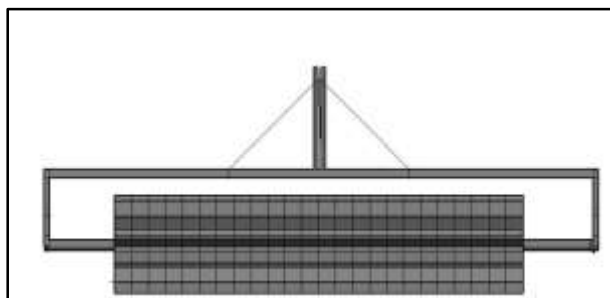


الشكل (1): المرداس الأملس المستخدم في الدراسة.

- 2- المرداس ذو الأقراص الحادة الحافة: عدة أقراص ذات حافة حادة، تدور حول محور واحد، الشكل (2).
- 3- المرداس ذو الأقراص المسننة: عدة أقراص ذات حافة مسننة، السن ممتد على عرض (سماكة) القرص، ورأس السن مواز لمحور دوران القرص، وهو تصميم جديد لم يُستخدم سابقاً، يقوم بعملية الكبس والتفتيت معاً، الشكل (3).

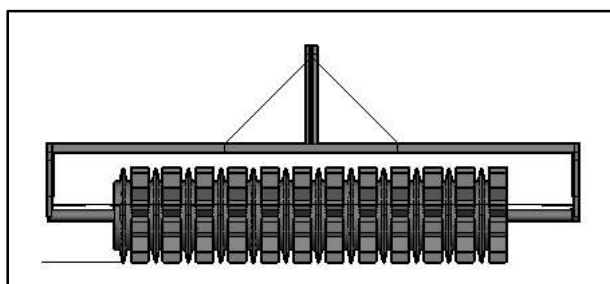


الشكل (2): المرداس ذو الأقراص الحادة الحافة المستخدم في الدراسة.



الشكل (3): المرداس ذو الأقراص المسننة المستخدم في الدراسة.

4- المرداس ذو الأقراص المتبادلة: وضع فيه قرص ذو حافة حادة، وقرص ذو حافة مسننة، وبشكل متبادل على طول محور المرداس، الشكل (4).



الشكل (4): المرداس ذو الأقراص المتبادلة المستخدم في الدراسة.

الأدوات المستخدمة في البحث:

جهاز قياس مقاومة اختراق التربة، شريط متري، ساعة ميكانيكية، مقياس كثافة (بكنومتر)، ميزان إلكتروني، فرن تجفيف، أكياس نابلون، إطار خشبي مربع، أسطوانة معدنية، جفنتان، منجل يدوي، مناخل مجتمعات التربة، ميكرومتر، أطباق بترية.

طرائق البحث:

نفذت التجربة في قرية ترحين التابعة لمنطقة العريمة بمحافظة حلب، حيث زُرعت الأرض بالعدس بتاريخ (2018/12/1) بعد تحضير الكمية المناسبة من بذار العدس بواسطة آلة التسطير، ومن ثم تم تمرير المرداس بأشكاله الأربعة، وبثلاثة مكررات لكل شكل، بالإضافة إلى معاملة الشاهد. وكانت المعاملات:

م1- دون استخدام مرداس (الشاهد).

م2- المرداس الأملس.

م3- المرداس ذو الأقراص الحادة الحافة.

م4- المرداس ذو الأقراص المسننة.

م5- المرداس ذو الأقراص المتبادلة (الحادة والمسننة).

ويعد تمرير المرداس تم أخذ عينات للتربة من الحقل، ومن ثم حساب الصفات المدروسة التالية:

الخواص الفيزيائية للتربة:

التحليل الميكانيكي للتربة: تم تعيين قوام التربة وفق طريقة الهيدرومتر حسب (Gee et al., 1986).

الكثافة الحقيقية (ps): بطريقة مقياس الكثافة (البكنومتر) حسب (Blacke, 1965)، وكانت 2.58 g/cm^3 .

الكثافة الظاهرية (pb): من المعادلة التالية (Blacke, 1965):

$$\rho_b = \frac{M}{V_b}, \text{ g/cm}^3$$

حيث: M: الوزن الجاف للتربة (غ). V_b: الحجم الظاهري للتربة أو حجم الأسطوانة (سم³).

مسامية التربة (%): من المعادلة (Vomocil, 1965):

$$E = \frac{\rho_s - \rho_b}{\rho_s} = 1 - \frac{\rho_b}{\rho_s}$$

المحتوى الرطوبي (MC): حسب (Blacke, 1965)، (Gardner, 1986).

مقاومة اختراق التربة: بجهاز مقاومة اختراق التربة بوحدة (رطل/ بوصة المربعة)، ويتم تحويلها للوحدة الدولية (ميغا باسكال)

بضربها بمعامل التحويل (0.0068) (EMBRAPA, 1997).

معامل البناء (K): بواسطة مجموعة مناخل متدرجة في أقطار فتحاتها، وقد أستخدمت أربعة مناخل قسمت حجوم حبيبات التربة

إلى خمس مجموعات مختلفة: (0.00-0.25 mm)، (0.25-1.00 mm)، (1.00-2.00 mm)، (2.00 - 3.15 mm)،

(< 3.15 mm). وحسبت النسبة المئوية لكل حجم من حجوم حبيبات التربة بالنسبة لوزن العينة الكلي.

K = (مجموع النسب المئوية لأقطار حبيبات التربة التي تقع ضمن مجال 0.25-2.00 mm).

الخواص الإنتاجية للعدس:

نسبة الإنبات: من خلال العلاقة التالية:

$$\text{نسبة الإنبات} = \frac{\text{عدد النباتات في المتر المربع الواحد}}{\text{عدد البذور الحية في المتر المربع الواحد}} \times 100, \%$$

إنتاجية العدس: يجري تحديد وزن القش بطرح وزن الحبوب من الوزن الكلي، ومن ثم تحسب إنتاجية الهكتار الواحد من الوزن الكلي

والوزن الحبي ووزن التبن

النتائج والمناقشة:

التحليل الميكانيكي للتربة: تبين من الجدول (1) أن التربة لومية.

الجدول (1): التحليل الميكانيكي للتربة.

الموقع	نسبة الطين %	نسبة الرمل %	نسبة السلت %	نوع التربة
قرية ترحين	45.1	14.9	40	لومية

الخواص الفيزيائية للتربة:

الكثافة الظاهرية:

يلاحظ من الشكل (5) تأثير الأشكال المختلفة للمرداس مباشرة في الكثافة الظاهرية للتربة اللومية، حيث وجد أن أعلى قيمة للكثافة

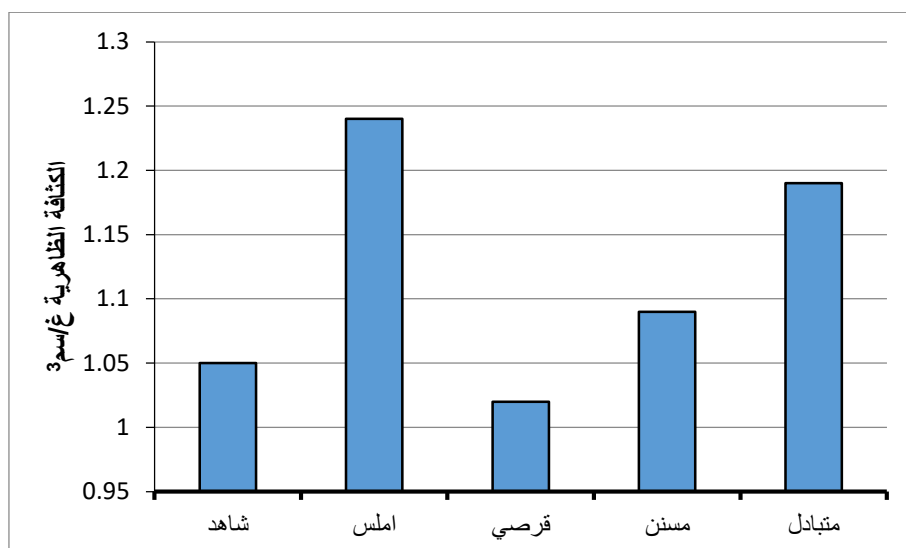
الظاهرية كانت بعد استخدام المرداس الأملس بقيمة قدرها (1.24 g/cm³) وبفارق معنوي عن باقي الأشكال المختلفة للمرداس، في

حين لم تلاحظ فروق معنوية لتأثير باقي الأشكال في الكثافة الظاهرية للتربة اللومية مع ملاحظة أن أدنى قيمة للكثافة الظاهرية

كانت في معاملة المرداس القرصي ويعود ذلك إلى أثر حافة الأقراص في تفتيت التربة وتباعدها مابين الأقراص وخفض

قيمة الكثافة الظاهرية وكانت نسبة الإنخفاض للمرداس القرصي مقارنة مع الشاهد (2.9 %)، في حين كانت النسبة في الزيادة

على معاملة الشاهد (3.8%)، و(13.3، و18.1) لكل من (المرداس المسنن، المتبادل، الأملس) على التوالي.



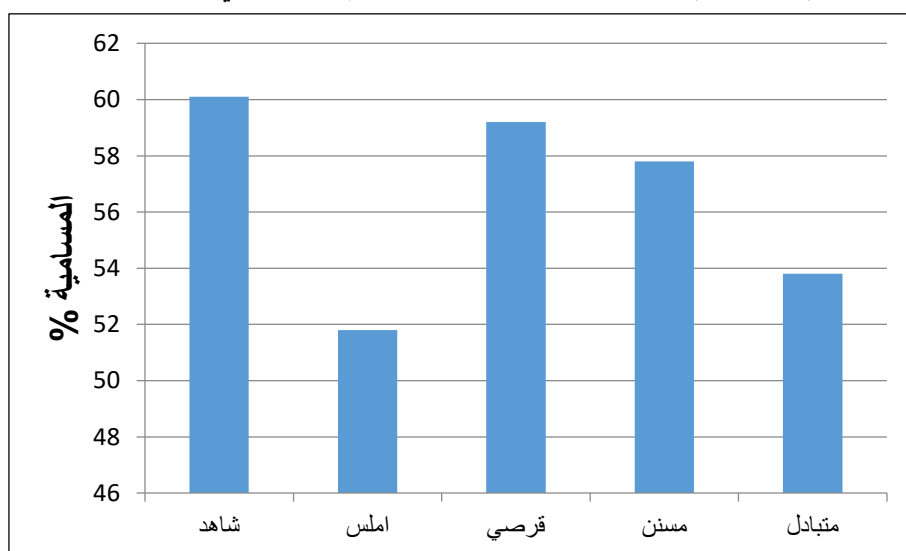
أشكال المرداس	شاهد	أملس	قرصي	مسنن	متبادل
الكثافة الظاهرية غ/سم³	1.05b	1.24a	1.02b	1.09b	1.19a

* المعاملات ذات الأحرف المتشابهة لا يوجد بينها فروق معنوية.

الشكل (5): تأثير شكل المرداس في الكثافة الظاهرية.

المسامية:

يبين الشكل (6) تأثير الأشكال المختلفة للمرداس في المسامية للتربة اللومية وجود تأثير معنوي في قيم المسامية، حيث تفوقت أشكال المرداس القرصي والمسنن ومعاملة الشاهد على معاملي المرداس المتبادل والأملس، مع عدم وجود فروق معنوية بين هذين الشكلين، وهذا يُعزى إلى أن حافة المرداس القرصي والأسنان للمرداس المسنن قد أثرت في التربة اللومية بشكل معاكس لأثر المرداس المتبادل والمرداس الأملس، مع ملاحظة أن كافة أشكال المرداس قد خفضت قيم المسامية مقارنة مع معاملة الشاهد، باستثناء معاملة المرداس القرصي، التي زادت من قيم المسامية بنسبة (1.5%). أما المعاملات الأخرى فقد خفضت المسامية ولكن بنسب متفاوتة وهي (3.8%، 10.5، و13.8) لكل من (المرداس المسنن، المتبادل، الأملس) على التوالي.



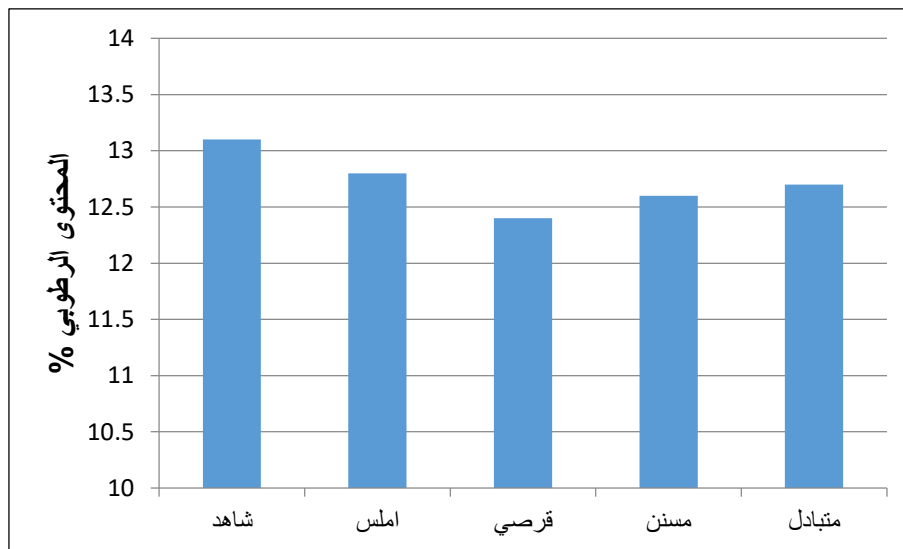
أشكال المرداس	شاهد	أملس	قرصي	مسنن	متبادل
المسامية %	60.1a	51.8b	59.2a	57.8a	53.8b

الشكل (6): تأثير شكل المرداس في المسامية.

المحتوى الرطوبي للتربة:

تأثير الشكل الخارجي للمرداس على المحتوى الرطوبي للتربة الطينية بعد استخدام المرداس مباشرة:

يبين الشكل (7) تأثير الأشكال المختلفة للمرداس مباشرة في المحتوى الرطوبي للتربة اللومية، حيث أن معاملة الشاهد كانت الأعلى قيمة في المحتوى الرطوبي، ويفارق معنوي عن كافة المعاملات الأخرى، تلتها كل من معاملات المرداس الأملس والمسنن والمتبادل دون ظهور فرق معنوي بينهما. في حين كانت أقل قيمة للمحتوى الرطوبي في معاملة المرداس القرصي دون فرق معنوي بينها وبين معاملة المرداس المسنن، حيث أن هاتين المعاملتين قد عملتا على خفض قيمة رطوبة التربة بتأثير كل من حافة القرص وتعمقه، وكذلك ارتفاع السن في حركة حبيبات التربة والسماح للهواء بالتحرك بسهولة ضمن هذه الحبيبات وبالتالي خفض نسبة الرطوبة.



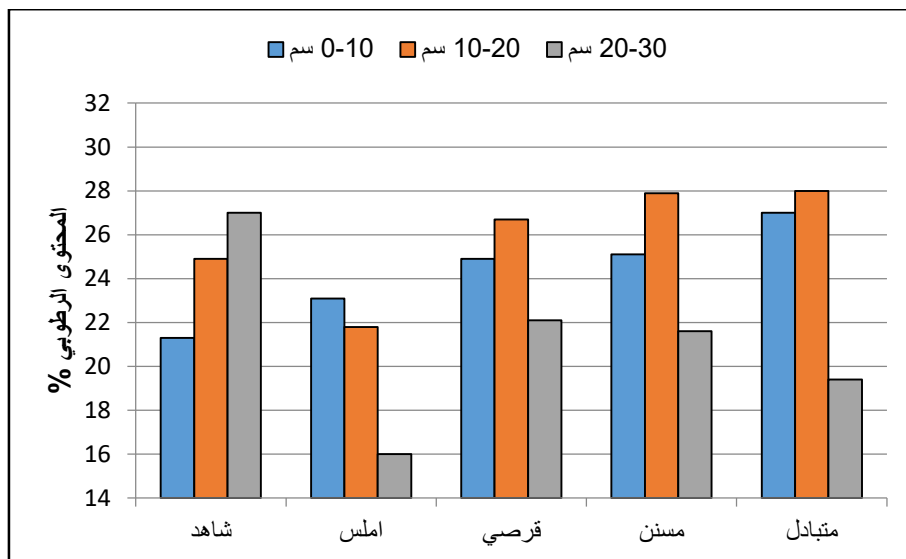
أشكال المرداس	شاهد	أملس	قرصي	مسنن	متبادل
المحتوى الرطوبي %	13.1a	12.8b	12.4c	12.6bc	12.7b

الشكل (7): تأثير شكل المرداس في المحتوى الرطوبي بعد استخدام المرداس مباشرة.

تأثير الشكل الخارجي للمرداس على المحتوى الرطوبي للتربة الطينية بعد (24 ساعة) من الري (قدرة التربة على الإحتفاظ بالماء):

يلاحظ من الشكل (8) تأثير الأشكال المختلفة للمرداس في المحتوى الرطوبي للتربة اللومية بعد (24 ساعة) من إجراء الري، وعلى الأعماق الثلاثة المدروسة، فبالنسبة للعمق (0-10 cm) ازدادت كل المعاملات من المحتوى الرطوبي للتربة، حيث كانت أعلى قيمة للمحتوى الرطوبي في معاملة المرداس المتبادل ويفارق معنوي فقط مع معاملة الشاهد. أما بالنسبة لكل من معاملة المرداس الأملس والقرصي والمسنن فلم يكن بينها وبين معاملة الشاهد فرقاً معنوياً. وبالنسبة للعمق (10-20 cm) فقد تفوقت معاملات المرداس القرصي والمسنن والمتبادل معنوياً على معاملة المرداس الأملس، في حين لم تظهر هذه المعاملات فروقاً معنوية مع معاملة الشاهد، ولكن أعطت قيماً أعلى منها، أما فيما يخص العمق (20-30 cm) فيلاحظ أن معاملة الشاهد أعطت أعلى قيمة للمحتوى الرطوبي ويفرق معنوي عن كل المعاملات الأخرى، تلتها كل من معاملي المرداس القرصي والمسنن ودون فرق معنوي بينها، ومن ثم تلتها معاملة المرداس المتبادل دون فرق معنوي مع معاملة المرداس المسنن، في حين كانت أقل قيمة للمحتوى الرطوبي في معاملة المرداس الأملس الذي سبب ضغط التربة من الطبقات السطحية وتراكم أثره مع زيادة العمق، كما يلاحظ أنه بالنسبة لمعاملة الشاهد فإن الرطوبة تزداد مع العمق على عكس معاملة المرداس الأملس، حيث ينخفض المحتوى الرطوبي مع زيادة العمق. أما فيما يتعلق بكل من معاملة المرداس المسنن والقرصي والمتبادل فإن المحتوى الرطوبي قد ازداد مع زيادة العمق (10-20 cm) مقارنة مع العمق (0-10 cm)، ولكن في العمق (20-30 cm) عاد إلى التناقص وبقيمة حتى أقل من المحتوى الرطوبي على العمق (0-

(10 cm) وللمعاملات الثلاث، وهذا يعزى إلى ارتفاع الكثافة الظاهرية للتربة في عمق أعلى من (20 cm) مما أعاق حركة الماء نتيجة ضغط التربة باتجاه الطبقة (20-30 cm).

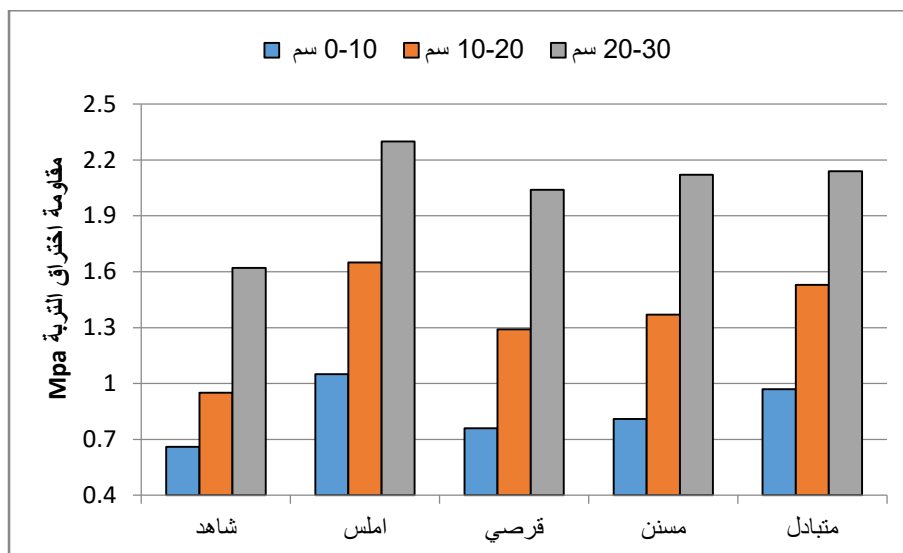


العمق (cm)	الشكل	شاهد	أملس	قرصي	مسنن	متبادل
10-0 سم		21.3b	23.1ab	24.9ab	25.1ab	27.9a
20-10 سم		24.9ab	21.8b	26.7a	27.9a	27.9a
30-20 سم		27a	16d	22.1b	21.6bc	19.4c

الشكل (8): تأثير شكل المرداس على المحتوى الرطوبي بعد (24 ساعة).

مقاومة اختراق التربة:

يبين الشكل (9) تأثير الأشكال المختلفة للمرداس في مقاومة اختراق التربة اللومية وعلى الأعماق الثلاث المدروسة، حيث لوحظ أن قيم مقاومة اختراق التربة تزداد بزيادة العمق بسبب زيادة الضغط التدريجي للتربة بدءاً من الطبقات السطحية وباتجاه الأسفل مما يؤدي إلى ازدياد قيمة الكثافة الظاهرية للتربة التي بدورها تعمل على زيادة مقاومة اختراق التربة. كما أن جميع أشكال المرداس المستخدمة قد أدت لزيادة قيم مقاومة اختراق التربة اللومية ولكافة الأعماق، ولكن بنسب متفاوتة، حيث لوحظ أنه بالنسبة للعمق (0-10 cm) كانت أعلى قيمة لمقاومة اختراق التربة في معاملة المرداس الأملس، تلتها معاملة المرداس المتبادل دون وجود فروق معنوية بينهما، في حين ظهرت فروق معنوية بين هاذين المرداسين و بين كل من المرداس المسنن والقرصي اللذين لم يظهر بينهما فرق معنوي، وهذا عائد إلى أثرهما في نقصان قيمة الكثافة الظاهرية للتربة التي ترتبط بعلاقة طردية مع مقاومة اختراق التربة. أما بالنسبة للعمق (10-20 cm) فكان تأثير أشكال المرداس في مقاومة اختراق التربة متشابهاً من ناحية الفروقات المعنوية مع العمق (0-10 cm)، بينما يلاحظ أنه بالنسبة للعمق (20-30 cm) كانت مقاومة اختراق التربة لمعاملة المرداس الأملس هي الأعلى متفوقة وبمعنوية على جميع المعاملات الأخرى، تلتها كل من معاملي المرداس المسنن والمتبادل، حيث لم يظهر بينهما فرق معنوي، في حين لم يكن هناك فرق معنوي بين معاملة المرداس المسنن والمرداس القرصي اللتان بدورهما تفوقتا على معاملة الشاهد التي أعطت أقل قيمة لمقاومة اختراق التربة عند هذا العمق.

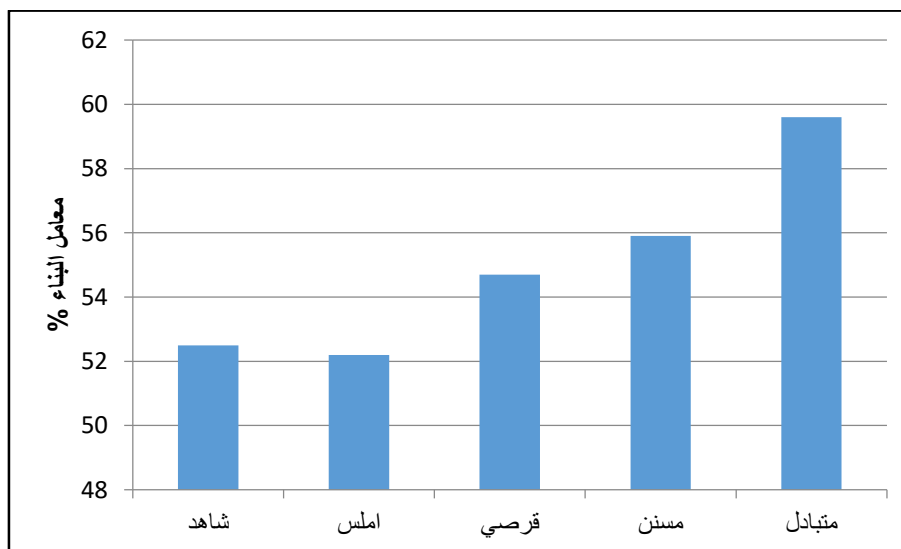


العمق (cm)	الأشكال	شاهد	أملس	قرصي	مسنن	متبادل
10-0 سم		0.66c	1.05a	0.76b	0.81b	0.97a
20-10 سم		0.95c	1.65a	1.29b	1.37b	1.53a
30-20 سم		1.62d	2.3a	2.04c	2.12bc	2.14b

الشكل (9): تأثير شكل المرداس في مقاومة اختراق التربة.

معامل البناء:

لوحظ من الشكل (10) تأثير الأشكال المختلفة للمرداس المستخدمة في معامل البناء في التربة اللومية أن كافة أشكال المرداس باستثناء معاملة المرداس الأملس قد حسنت من قيمة معامل البناء مقارنة مع معاملة الشاهد، حيث كانت أعلى قيمة لمعامل البناء في المرداس المتبادل وبفرق معنوي عن كل الأشكال الأخرى التي لم يظهر بينها أي فرق معنوي، مع ملاحظة أن معاملة المرداس الأملس أعطت أقل قيمة لمعامل البناء، وذلك لأن المرداس الأملس الذي يقوم بكبس التربة وضغطها دون تفتيت بشكل كبير.



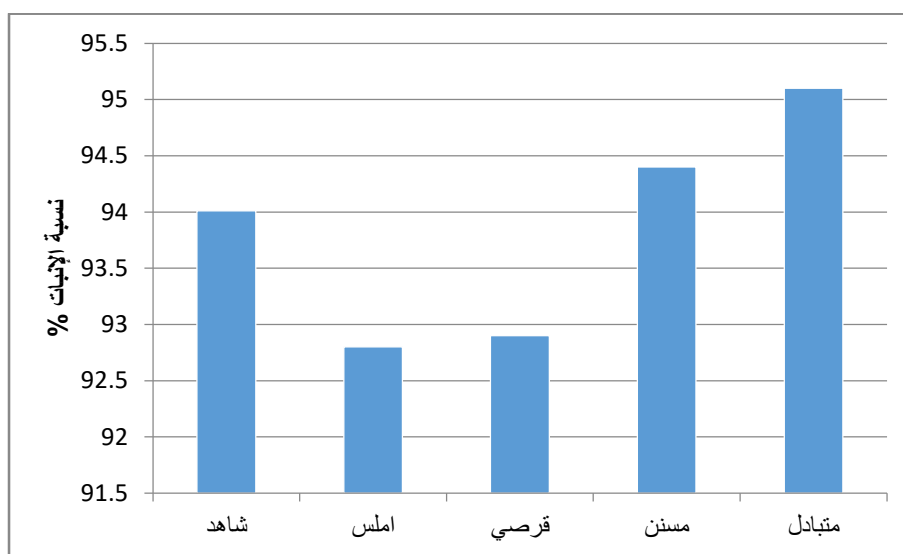
أشكال المرداس	شاهد	أملس	قرصي	مسنن	متبادل
معامل البناء %	52.5b	52.2b	54.7b	55.9b	59.6a

الشكل (10): تأثير شكل المرداس في معامل البناء.

الخواص الإنتاجية للعدس:

نسبة الإنبات:

يبين الشكل (11) تأثير الأشكال المختلفة للمرايس المستخدمة في نسبة الإنبات للبذور في التربة اللومية أن أعلى نسبة إنبات كانت في معاملة المرداس المتبادل ودون فرق معنوي مع المرداس المسنن، وذلك نتيجة أثر هذين الشكلين في تفتيت وتنعيم التربة وجعل مجتمعاتها ضمن مجال البناء الأمثل، في حين لم يظهر فرقاً معنوياً بين كل من معاملة المرداس المسنن ومعاملة المرداس القرصي والمرداس الأملس ومعاملة الشاهد مع ملاحظة أن كل من المرداس الأملس والمرداس القرصي أعطتا نسبة إنبات أقل من معاملة الشاهد، وهذا يُعزى إلى أثر المرداس القرصي في خفض قيمة الكثافة الظاهرية وضعف قدرته على تفتيت التربة وتنعيمها، أما المرداس الأملس فقام بضغط التربة دون تفتيتها أيضاً.



متبادل	مسنن	قرصي	أملس	شاهد	نسبة الإنبات %
95.1a	94.4ab	92.9b	92.8b	94.01b	

الشكل (11): تأثير شكل المرداس في نسبة الإنبات.

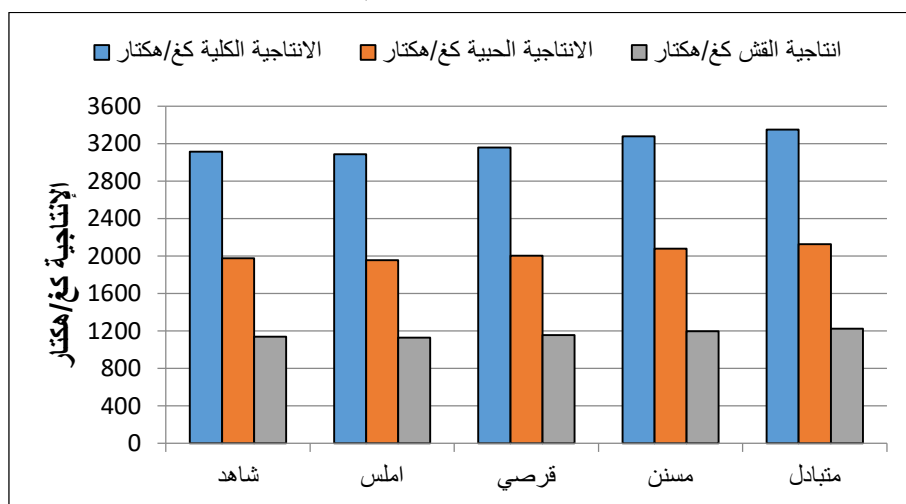
الإنتاجية:

يلاحظ من الشكل (12) تأثير الأشكال المختلفة للمرايس المستخدمة في كل من الإنتاجية الكلية والغلة الحبية وغلة القش في التربة اللومية أن النتائج كانت متطابقة تماماً للمؤشرات الثلاثة المدروسة، حيث يلاحظ أن معاملة المرداس المتبادل قد أعطت أعلى قيمة للمؤشرات الثلاثة، تلتها معاملة المرداس المسنن، ومن ثم معاملة المرداس القرصي، وهذا عائد إلى أثر هذه المعاملات في تحسين معامل البناء الذي بدوره أدى إلى رفع نسبة الإنبات وانعكس ذلك بدوره على الإنتاجية الكلية والغلة الحبية وغلة القش، ثم تلا هذه المعاملات معاملة الشاهد دون فرق معنوي بين هذه المعاملات. في حين أعطت معاملة المرداس الأملس أقل قيمة للمؤشرات الثلاثة المدروسة ولكن دون فرق معنوي مع معاملة الشاهد، أي أن كافة أشكال المرايس قد حسنت من الإنتاجية للمحصول باستثناء المرداس الأملس، وذلك بسبب أثر هذا المرداس في خفض نسبة الإنبات التي بدورها تؤثر على الإنتاجية.

الاستنتاجات والتوصيات:

1. ازدادت قيمة الكثافة الظاهرية لكافة الأشكال مقارنة مع الشاهد باستثناء معاملة المرداس القرصي، والتي خفضت قيمة الكثافة الظاهرية للتربة اللومية بنسبة (2.9%) مقارنة مع الشاهد.

2. انخفضت المسامية لكل من معاملة (المرداس المسنن، المتبادل، والأملس) مقارنة مع الشاهد، وكانت نسبة الإنخفاض (3.8, 10.5, 13.8 %) على التوالي، في حين أن معاملة المرداس القرصي زادت المسامية مقارنة مع الشاهد بنسبة (1.5%).
3. انخفض المحتوى الرطوبي للتربة بعد استخدام المرداس مباشرة، ولكافة الأشكال مقارنة مع الشاهد، وكان المرداس القرصي أكثرها خفصاً.
4. أعطت معاملة المرداس المتبادل للتربة اللومية أكبر قدرة على الإحتفاظ بالماء بعد الري بـ (24 h) للعميقين (0-10 cm) و(10-20 cm) مقارنة بباقي المعاملات والشاهد. كانت معاملة المرداس المتبادل الأكثر قدرة على الإحتفاظ بالرطوبة بعد الري بـ (24 h) على العمق (0-10 cm) مقارنة مع المعاملات الأخرى.
5. ازدادت قيم مقاومة اختراق التربة مع زيادة العمق، ولكافة أشكال المرداس مقارنة مع الشاهد بنسب مختلفة أقلها في المرداس القرصي، وأعلىها في المرداس الأملس ولكافة الأعماق.
6. أعطت معاملة المرداس المتبادل أعلى قيمة لكل من معامل البناء (59.6 %)، ونسبة الإنبات (95.1 %)، ومؤشرات الإنتاج (الغلة الكلية، الحب، والتبن) بقيم (3352, 1226, 2126 kg/ha) على التوالي.



الشكل (12): تأثير شكل المرداس في إنتاجية العدس.

المراجع:

- Alvarez, R.; and H. S. Steinbach (2009) - A review of the effects of tillage systems on some soil physical properties; water content; nitrate availability and crops yield in the Argentina pampas. Soil and tillage research, 104: 1 – 15. AMERIND publishing co. PUT. LTD.
- Asoodar, M.A.; Bakhshandeh, A.M.; Afraseabi, H.; and Shafeinia, A., (2006)- Effects of press wheel weight and soil moisture at sowing on grain yield. Journal of Agronomy, (5) 2, 278-283.
- Atkinson, B.S. (2008). Identification of optimum seedbed preparation and establishment using soil structural visualisation. PhD thesis, University of Nottingham, UK.
- Blacke, C.A.; (1965). Methods of soil analysis: Part I: Physical and mineralogical properties. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, USA.

- Du Chaufous, PH.; (2001). Introduction à la science du sol. 6^e édition DUNOD, Paris.
- EMBRAPA.; (1997). Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ), 1997. Manual de métodos de análise de solo. 2a ed. Rio de Janeiro, 212 pp.
- Gardner, W.R.; (1986). Soil Science .No. 215 , pp. 228-233.
- Gee, G.W.; and Bauder. J.W.; (1986). Particle Size Analysis. In: Klute A. (Eds.), Methods of Soil Analysis. Part 1. 2nd ed. Agronomy Monograph No. 9. ASA and SSSA, Madison, WI. pp. 383-411.
- Gruver, J.; and M. Wander (2013). Use of Tillage in Organic Farming Systems: The Basics. Western Illinois University, University of Illinois, Organic Agriculture.
- Klenin, N.I.; Popov, I.F.; and Sakun, V.A.; (1985). Theory of operation computation of controlling parameters and the conditions of operation. AMERIND publishing co. PUT. LTD.
- Latif, N. ; Khan, M.A. ; and T. Ali (2008) - Effect of soil compaction caused by tillage and seed covering techniques on soil physical properties and performance of wheat crop. Soil and Environ. 27 (2): 185 – 192.
- Morales, K.D.O.; Zapata, M.C.; Gonzales, A.Z.; and, S.C. Magana (2019). Effect of tillage system on physical properties of clay loam soil. Journal of agriculture – MDIP. 6-62.
- Reichert, J.M.; Suzuki, L. A .E.S.; Reinert, D.J.; Horn, R., and I.H. Hkansson (2009). Reference bulk density and critical degree-of-compactness for no-till crop production in subtropical highly weathered soils. Soil & Tillage Research, (102) 242–254.
- Roberts, J.A.; Tracy, S.R.; Black, C.R.; and S.J Mooney (2013). Exploring the interacting effect of soil texture and bulk density on root system development in tomato (*Solanum lycopersicum* L.). Environ. Exp. Bot. 91, 38–47.
- Tracy, S.R.; Black, C.R.; Roberts, J.A.; McNeill, A.; Davidson, R.; Tester, M.; Samec, M.; Korošak, D.; Sturrock, C.; and S.J Mooney (2012). Quantifying the effect of soil compaction on three varieties of wheat (*Triticumaestivum* L.) using X-ray Micro Computed Tomography (CT). Plant Soil, 353, 195–208.
- Vomocil, J.A.; (1965). Porosity. In: Black, C.A. et al. (Eds.). Methods of Soil Analysis. Agronomy. Am. Soc. Agro. No. 9, Part I, pp. 299-307.
- Zhang, J.; Busse, M. D.; Young, D. H.; Fiddler, G. O.; Sherlock, J. W.; and, J. D Tenpas. (2017). Aboveground biomass responses to organic matter removal, soil compaction, and competing vegetation control on 20-year mixed conifer plantations in California. Forest Ecology and Management, 401, pp. 341-353. Retrieved October 20.

Effect of Roller Shape on Germination, Productive Quality of Lentil Yield, and Some Physical Properties of Loamy Soil

Ali Al-haj Akeel^{(1)*}, Muhammad Nour Al-dean Al-tenbi⁽¹⁾ and Youssef Khoudary⁽²⁾

(1). Rural Engineering Department, Faculty of Agricultural Engineering, University of Aleppo.

(2). Professor of Soil & Soil Reclamation Department, Faculty of Agricultural Engineering, University of Aleppo.

(*Corresponding author: Ali Al-haj Akeel. E-Mail: ali.hagaqil@gmail.com).

Received: 25/02 /2021

Accepted: 20/04/2021

Abstract

The aim of the experiment was to study the effect of different roller shapes (smooth, sharp discs, serrated discs, reciprocating discs) on loam soil physical characteristic and the productivity of lentil yield. An Experiment conducted at village of Tarhine, in the Al-Urimah area in the governorate of Aleppo, bypassing the rollers over the soil after planting in its various forms, and then comparing it with the treatment of control. The results showed that all forms of roller worked to increase the bulk density value and reduce the porosity value, in contrast to the disc roller treatment that reduced bulk density and increased porosity, as well as all forms of roller worked to reduce the value of soil moisture conten, compared with the control treatment. Also, all shapes increased the resistance to soil penetration in different percentage compared to the control, and the highest was in the smooth roller and the lowest in the disc roller. Among the indicators of the ability of the soil to retain water after irrigation, the building factor, the percentage of germination and the productivity of the lentil crop. These indicators were the highest in the treatment of reciprocating roller, while the smooth roller treatment gave the lowest values for these indicators.

Keywords: roller, bulk density, porosity, Physical Properties.