

تأثير شكل ووزن وارتفاع حافة المرداس في بعض الخصائص الفيزيائية للتربة اللومية والإنتاجية لمحصول العدس

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: 2021/06/10

تاريخ الاستلام: 2021/02/25

الملخص:

أُجريت التجربة بهدف دراسة تأثير كل من (شكل، وزن، ارتفاع حافة) المرداس في بعض الخواص الفيزيائية للتربة اللومية والصفات الإنتاجية لمحصول العدس. بتمير المرداس فوق التربة بعد الزراعة بأشكاله المختلفة (أملس، قرصي، مسنن، متبادل) وبثلاثة ارتفاعات للحافة (4، 6، 8 سم) وبثلاثة أوزان (150، 175، و 200 كغ/م)، ومن ثم مقارنتها مع معاملة الشاهد (دون استخدام مرداس). أظهرت النتائج أن كافة المعاملات المختلفة للمرداس أدت لزيادة قيمة الكثافة الظاهرية وخفضت قيمة المسامية بالمقارنة مع معاملة الشاهد، باستثناء معاملات المرداس القرصي بكافة ارتفاعات الحافة وللوزنين 150 و 175 كغ/م بالإضافة لمعاملة المرداس المسنن بارتفاعي الحافة 6 و 8 سم ووزن 150 كغ/م ومعاملة المرداس المسنن ارتفاع حافة 8 سم ووزن 200 كغ/م. سمحت معاملة المرداس المتبادل ذو ارتفاع الحافة 6 سم ووزن 200 كغ/م بأعلى قدرة للتربة على الاحتفاظ بالماء بقيمة قدرها (33.5%)، في حين كانت أقل قيمة لقدرة التربة على الاحتفاظ بالماء في معاملة المرداس القرصي بوزن 150 كغ/م وارتفاع حافة 8 سم بقيمة قدرها (19.6%). أما أعلى قيمة لمقاومة اختراق التربة كانت بتأثير المرداس المسنن ذو الوزن 200 كغ/م بقيمة قدرها (1.17 ميغاباسكال) في حين كانت أقل قيمة لمقاومة اختراق التربة عند هذا العمق في معاملة المرداس القرصي بوزن 150 كغ/م وارتفاع حافة 8 سم وبقيمة مقاومة اختراق (0.63 ميغاباسكال). أعطت معاملة المرداس المتبادل ذو الوزن 200 كغ/م أعلى قيمة لمعامل البناء (61.6%) وأعلى نسبة إنبات (98.4%) وأعلى غلة بذور (1403 كغ/هـ) على، في حين سُجلت أدنى قيم لنسبة الإنبات وغلة البذور بتأثير المرداس القرصي ذو ارتفاع الحافة 8 سم ووزن 150 كغ/م بقيمة (85%) لنسبة الإنبات وقيمة (985 كغ/هـ) لغلة البذور.

كلمات مفتاحية: الإنبات، المسامية، مقاومة إختراق التربة، المرداس.

المقدمة:

يتم استخدام المرداس بشكل عام بغرض تنعيم التربة وتفتيتها للوصول إلى الموصفات الفيزيائية المناسبة للتربة والتي من شأنها تحضير مهد بذرة ملائم لاحتضان البذور، ولكن من الصعب التحكم بهذه الخواص وطريقة الوصول إليها حقلًا وبشكل مباشر، ولذلك يجب اختيار أفضل الموصفات للمرداس المستخدم التي تمكن من الوصول إلى أقرب قيم لهذه الخواص، وعادة ما يستخدم المرداس إما قبل الزراعة أو بعد الزراعة مباشرة، ويستخدم لهذا الغرض أشكال متعددة من المرداس منها المرداس الأملس والمرداس المسنن والمرداس المجعد (Hughes et al., 2012).

لتوزيع حجوم حبيبات التربة تأثير مباشر على نسبة وتجانس الإنبات، إذ وجد بأن نسب الإنبات في الترب ذات حجوم حبيبات صغيرة (أقل من 1 مم) أفضل، بالمقارنة مع الترب ذات الحبيبات كبيرة الحجم (Murungu et al., 2003). ويوصى بأن تكون حجوم حبيبات التربة أقل من (20 %) من قطر البذور (Tessier et al., 1988)، وتم الحصول على أعلى نسبة إنبات وأعلى إنتاجية لكل من القمح والشعير والشوفان، عندما كانت نسبة حجوم حبيبات التربة واقعة ضمن مجال أقطار (1 - 2 مم) (Kvasnikov, 1998).

ففي دراسة أجريت لتحديد العلاقة ما بين ضغط التربة باستخدام المرداس الأملس مع كل من الكثافة الظاهرية ومحتوى التربة من الرطوبة وذلك بغية تحديد القيمة المثلى من الكثافة التي تحقق أعلى محتوى رطوبي، حيث تبين أن الكثافة الظاهرية للتربة تتأثر بكل من وزن المرداس وعدد مرات المروود وتزداد قيمة الكثافة الظاهرية للتربة بزيادة عدد مرات المرور ولكن بعد عدد معين من المروودات تصبح الزيادة في الكثافة ضئيلة، كما تبين أنه بزيادة الكثافة الظاهرية بتأثير الضغط تزداد معه قدرة التربة في حفظ الرطوبة حتى الوصول إلى قيمة حدية للكثافة تبدأ بعدها رطوبة التربة بالإنخفاض، وتختلف قيمة الكثافة الحدية التي تعطي أفضل محتوى رطوبي باختلاف كل من نوع التربة وأنواع المرداس المستخدمة وأشكالها. (Niphadkar, 2016). استخدام المرداس بعد الزراعة شائعة للعديد من المحاصيل كالحمص والعدس وفول الصويا والقمح والبرسيم وأنواع أخرى من المحاصيل، ولكن في حال استخدام المرداس في الوقت غير المناسب أو الضغط غير الملائم فإن ذلك سوف يؤدي إلى انخفاض النمو للمحصول وبالتالي انخفاض الغلة عدا عن زيادة التكاليف. (Carlson et al., 2016).

يحقق استخدام المرداس تنعيم للتربة وتفتيت للكتل الترابية، مما يسهم في زيادة نسبة وسرعة الإنبات للبذور من خلال زيادة تلامسها مع التربة، وعادة ما يتم استخدام المرداس بعد الزراعة. (Tong et al., 2015)، ففي دراسة أجريت لدراسة أثر استخدام المرداس على فول الصويا في 10 مواقع في شمال وشرق غرب مينيسوتا، حيث تم استخدام المرداس وعلى عدة مراحل وهي (مقابل الزراعة، مابعد الزراعة، بعد الإنبات بنسبة 50%)، بعد ظهور الورقة الثالثة)، حيث تم قياس كل من التسرب والجريان السطحي للماء والخصائص الإنتاجية للمحصول وتبين أن أفضل موعد لاستخدام المرداس هو بعد الزراعة مباشرة (Alkaisi et al., 2011).

في دراسة أجريت لمعرفة أثر استخدام المرداس بعد زراعة فول الصويا لوحظ أن المرداس حسن من نسبة الإنبات وسرعته بمعدل 3-4 أيام بالمقارنة مع الحقول التي لم يتم فيها استخدام المرداس، كما أن استخدام المرداس أدى إلى تفرع أكبر للأفرع وغلة أعلى.. (Baerg, 2021)، كما بين (Sarto et al., 2018) أن الضغط المعتدل بعد الزراعة يزيد من نمو الأفرع والغلة وهذا يعزى إلى نشوء جذر أكبر ناتج من زيادة الموصلية الهيدروليكية بينه وبين التربة.

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).

في تجربة أجريت في تركيا في موسم 2018م لمعرفة تأثير استخدام المرداس الأملس بعد الزراعة لمحصول الحمص في تربة طينية، حيث استخدم في التجربة مرداس أملس بوزن 550 كغ وقطر 50 سم وعرض عمل 250 سم كما يمكن التحكم بوزن هذا المرداس من خلال ملئه بالماء من خلال فتحة جانبية حيث تم زيادة الوزن للمرداس الأساسي في هذه التجربة بإضافة (25, 50, 75, 100 %) من حجم الأسطوانة بالماء بحيث يصبح وزن المرداس (675, 795, 918, 1040 كغ) على التوالي، لتصبح معاملات التجربة هي (550, 675, 795, 918, 1040 كغ) بالإضافة إلى معاملة الشاهد (دون استخدام مرداس)، وتم تمرير المرداس بسرعة حوالي 6.4 كم/سا، تبين بنتيجة التجربة أن أعلى محتوى رطوبي للتربة كان بعد استخدام المرداس ذو الوزن 675 كغ، كما أظهرت النتائج وجود فروق معنوية في مقاومة اختراق التربة على العمق 0-15 سم، حيث زاد الضغط المطبق من مقاومة اختراق التربة وعلى الأعماق (5, 10, 15 سم) حيث أنه بزيادة الضغط من 550 كغ للمرداس إلى 1040 كغ زادت مقاومة اختراق التربة بنسبة (71, 33, 32%) على التوالي، وكانت أقل قيم لمقاومة اختراق التربة في معاملة الشاهد وأعلاها في معاملة المرداس ذو الوزن 104 كغ، أما في الأعماق تحت السطحية فكانت الفروقات فلم تكن الفروق كبيرة بين المعاملات، كما تبين بنتيجة الدراسة أن أعلى قيمة للوزن الجاف للجذر كانت في معاملة المرداس 550 كغ حيث زادت هذه المعاملة من وزن الجذر بنسبة 4.8% بالمقارنة مع معاملة الشاهد (دون مرداس)، وكانت أدنى قيمة لوزن الجذر في معاملة المرداس 1040 كغ، كما تبين زيادة غلة محصول الحمص بنسبة 30% و 32% باستخدام المرداس 550 كغ (مقاومة اختراق تربة 730 كيلو باسكال) و 675 كغ (مقاومة اختراق تربة 980 كيلوباسكال) على التوالي بالمقارنة مع معاملة الشاهد، أما عند زيادة وزن المرداس إلى 918 كغ و 1040 كغ انخفضت الغلة لمحصول العدس بنسبة 9% و 40% على التوالي. (Gursoy and Turk, 2019).

تزداد غلة فول الصويا تدريجياً مع زيادة الضغط المطبق على التربة بعد الزراعة إلى أن تصل مقاومة اختراق التربة 850 كيلو باسكال تبدأ عندها الإنتاجية بالانخفاض وذلك على العمق 0-15 سم. (Beutler, 2005). ذكر (Altikat et al., 2006) أن مستوى الضغط 60 كيلو باسكال لمحصول القمح قد حسن من محتوى رطوبة التربة وحسن من نسبة الإنبات والإنتاجية.

أجريت تجربة لدراسة أثر ثلاثة أنظمة من الحراثة (محراث قلاب مطرحي متبوع بمشط، محراث دوراني عمودي، محراث دوراني أفقي) مترافقة مع ثلاثة مستويات للضغط (بدون ضغط، 60 , 90 كيلو باسكال) باستخدام مرداس ذو عجلات تمر ما بين صفوف محصول العدس وذلك في تربة لومية، تبين أن مستويات الضغط 60 و 90 كيلو باسكال حسنت من رطوبة التربة وكانت أعلى قيمة لمحتوى الرطوبة عند مستوى الضغط 60 كيلو باسكال بعد المحراث الدوراني العمودي بنسبة 18.5

% للموسم الأول للزراعة و 20.2 للموسم الثاني للزراعة، أما أدنى قيمة للمحتوى الرطوبي كانت في معاملة عدم استخدام المرداس ونظام الحراثة بالمحراث القلاب المطرحي المتبوع بمشط بقيمة محتوى رطوبي 16.9% للموسم الأول للزراعة و 18.3 % للموسم الثاني للزراعة، أما أعلى نسبة إنبات تم الحصول عليها كانت عند مستوى ضغط 60 كيلو باسكال وبعد الحراثة بالمحراث الدوراني العمودي فكانت هذه النسبة 85% للموسم الأول للزراعة و 82.2 للموسم الثاني للزراعة (Altikat and Celik, 2011).

تتراوح القيم الحرجة لمقاومة اختراق التربة والتي تبدأ أعراضها بالظهور على النباتات ما بين (1.6 - 1.8 ميغا باسكال)، في حين تتوقف الجذور عن النمو بشكل نهائي لأغلب المحاصيل عند قيمة مقاومة اختراق تتراوح ما بين (3 - 4 ميغا باسكال) (Nasr and Seller, 1995).

أهداف البحث:

- 1- دراسة تأثير مختلف أنواع المرداس في بعض الخواص الفيزيائية للتربة اللومية.
- 2- دراسة تأثير مختلف أنواع المرداس في كل من نسبة الإنبات وغلة البذور للعدس.
- 3- تحديد المرداس الأمثل الذي يحقق أفضل خواص فيزيائية للتربة وأعلى نسبة إنبات لبذور العدس وأعلى غلة حبية له.

مواد وطرائق البحث:

مواد البحث:

الآلات المستخدمة في البحث:

آ- جرار زراعي (فرات) باستطاعة 78 حصان، محراث حفار (رجل البطة) بتسعة أسلحة أربعة في الصف الأمامي وخمسة في الصف الخلفي ويعرض تشغيل 230 سم ، محراث قلاب مطرحي بثلاثة أبدان ويعرض تشغيل 114 سم ، آلة تسطير البذور بعدد بعرض تشغيل 250 سم.

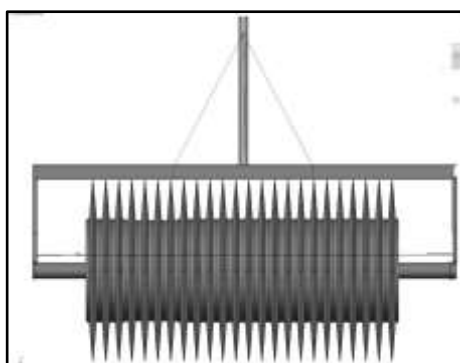
ب- المرداس (المداخل): مراديس تم تصميمها وتصنيعها خصيصاً للدراسة وفق أشكال وقياسات مقترحة:

1- المرداس الأملس: أسطوانة معدنية ملساء بطول (100 سم)، وقطر (20 سم)، تُثبت على طرفي الأسطوانة كرسي (رولمان بلي) ليسمح بدورانها بسهولة، والأسطوانة قابلة للملاء بالماء من خلال فتحة جانبية للتحكم بوزن المرداس (شكل 1).

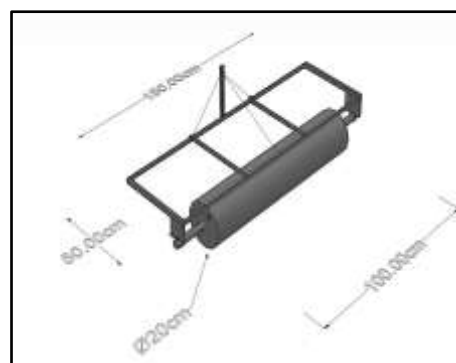
2- المرداس ذو الأقراص الحادة الحافة: يتكون من عدة أقراص ذات حافة حادة، تدور حول محور واحد، حيث تم تصنيع الأقراص بثلاثة ارتفاعات لحافة القرص (4، 6، 8 سم) ، تُوضع الأقراص على حلقة معدنية عرضها (5 سم) وقطرها الداخلي 20.5 سم (شكل 2).

3- المرداس ذو الأقراص المسننة: وهو تصميم جديد لم يُستخدم سابقاً، يتكون من عدة أقراص ذات حافة مسننة، السن ممتد على عرض (سمكة) القرص، ورأس السن مواز لمحور دوران القرص، صُنعت الأقراص بثلاثة ارتفاعات للسن (4، 6، 8 سم)، حيث كان عرض القرص وبالتالي السن 5 سم (شكل 3).

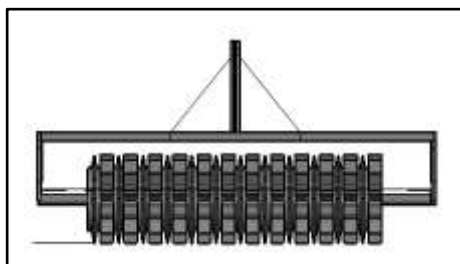
4- المرداس ذو الأقراص المتبادلة: تم فيه وضع قرص ذو حافة حادة، وقرص ذو حافة مسننة من الأقراص المذكورة سابقاً، وبشكل متبادل على طول محور المرداس (شكل 4).



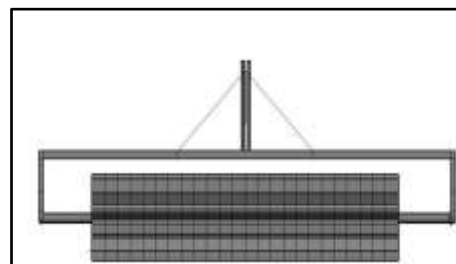
شكل 2: المرداس ذو الأقراص الحادة.



شكل 1: المرداس الأملس.



شكل 4: المرداس ذو الأقراص المتبادلة.



شكل 3: المرداس ذو الأقراص المسننة.

الأدوات المستخدمة في البحث:

جهاز قياس مقاومة اختراق التربة مقياس يدوي ذو رأس مخروطي، أمريكي الصنع، (DICKEY-john)، يتكون من قضيب معدني محرز بتحزيزات على أبعاد متساوية (7.5 سم) وعلى كامل طوله، مثبت في نهايته الأولى مخروط، وفي النهاية الثانية مقبض يستخدم لدفع الجهاز في التربة يحتوي الجهاز على رأسين مخروطيين يمكن استبدالهما، الأول بقياس (1/2 بوصة) ويستخدم للتربة ذات نسبة الحجارة الكبيرة، أما الرأس الثاني فهو بقياس (3/4 بوصة) ويستخدم للتربة الخالية من الحجارة.

شريط متري، ساعة ميقائية، مقياس كثافة (بكنومتر)، ميزان إلكتروني (بدقة 0.1 غ)، فرن تجفيف، أكياس نايلون، إطار خشبي مربع، أسطوانات معدنية، جفنت، منجل يدوي، مناخل مجمعات التربة، ميكرومتر (بدقة 0.01 مم)، أطباق بترية.

طرائق البحث:

نُفذت التجربة في قرية ترحين التابعة لمنطقة العريمة بمحافظة حلب، حيث زُرعت الأرض بالعدس بتاريخ (2018/12/1 م) 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 معاملات التجربة التالية:

- معاملة الشاهد دون استخدام مرداس (T_0).
- مرداس أملس (T_1) بثلاثة أوزان (P_3, P_2, P_1) وهي (150، 175، و 200 كغ/م) على التوالي.
- مرداس ذو أقراص حادة، بثلاثة أوزان (P_3, P_2, P_1)، وبثلاثة ارتفاعات للحافة (T_4, T_3, T_2) وهي (4، 6، و 8 سم) على التوالي.
- مرداس ذو أقراص مسننة، بثلاثة أوزان (P_3, P_2, P_1)، وبثلاثة ارتفاعات للحافة (T_7, T_6, T_5) وهي (4، 6، و 8 سم) على التوالي.

- مرداس ذو أقراص متبادلة، بثلاثة أوزان (P₃, P₂, P₁)، وبثلاثة ارتفاعات للحافة (T₁₀, T₉, T₈) وهي (4, 6, 8 سم) على التوالي. وبعد تمرير المرداس أخذت عينات للتربة، وقدرت الخصائص 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 غ/سم³
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 لـ (ميغا باسكال) بضربها بمعامل التحويل (0.0068) (EMBRAPA, 1997).
معامل البناء (K): بواسطة مجموعة مناخل متدرجة في أقطار فتحاتها، وقد أُستخدم أربعة مناخل قسمت أحجام حبيبات التربة إلى خمسة مجموعات: (0.00-0.25 مم)، (0.25-1.00 مم)، (1.00-2.00 مم)، (2.00-3.15 مم)، (<3.15 مم). وتم حساب النسبة المئوية لكل حجم من أحجام حبيبات التربة بالنسبة لوزن العينة الكلي.
 $K =$ (مجموع النسب المئوية لأقطار حبيبات التربة التي تقع ضمن مجال 0.25-2.00 مم).

الخواص الإنتاجية للعدس:

نسبة الإنبات: من خلال العلاقة التالية:

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

غلة البذور: بحصاد 1 م² وبثلاثة تكرارات لكل معاملة، ومن ثم حساب إنتاجية الهكتار الواحد من الوزن للبذور.
النتائج والمناقشة:

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

جدول 1. التحليل الميكانيكي للتربة.

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

الخواص الفيزيائية للتربة:

الكثافة الظاهرية:

يُلاحظ من الجدول (2) تأثير المعاملات المختلفة للمرايس في الكثافة الظاهرية للتربة اللومية، فبالنسبة للمرداس الأملس يتبين أنه بزيادة وزن المرداس ترتفع قيمة الكثافة الظاهرية للتربة بشكل طردي، ويعود هذا إلى تأثير المرداس الأملس في ضغط التربة وتقارب حبيباتها، وكانت أقل قيمة للكثافة الظاهرية (1.18 غ/سم³) باستخدام المرداس الأملس بوزن (150 كغ/م³)، بينما أعلاها (1.29 غ/سم³) باستخدام المرداس الأملس بوزن (200 كغ/م³). أما بالنسبة للمرداس القرصي فيلاحظ أن الكثافة الظاهرية للتربة تزداد بزيادة وزن المرداس ولكافة ارتفاعات الحافة. بينما يُلاحظ بزيادة ارتفاع حافة المرداس تتناقص قيمة الكثافة الظاهرية ولكافة الأوزان المطبقة، ويُعزى هذا إلى أن زيادة ارتفاع الحافة يؤدي لزيادة في التعمق في التربة مما يسمح للتربة بالتحرك ما بين الأقراص المتجاورة ضمن الفراغ الموجود بينها، وكانت أقل قيمة للكثافة الظاهرية في التربة اللومية (0.91 غ/سم³) باستخدام المرداس ذو الأقراص بوزن (150 كغ/م³) وارتفاع حافة (8 سم)، بينما أعلاها (1.09 غ/سم³) باستخدام المرداس ذو الأقراص بوزن (200 كغ/م³) وارتفاع حافة (4، و6 سم)، أما فيما يخص المرداس المسنن ف لوحظ أيضاً أنه بزيادة ارتفاع الأسنان للمرداس تتناقص قيمة الكثافة الظاهرية، وهذا يعود إلى تأثير الأسنان والفراغات فيما بينها في التعمق في التربة وزيادة الفراغات ما بين حبيباتها وبالتالي خفض قيمة الكثافة الظاهرية لها، وكانت أقل قيمة للكثافة الظاهرية (0.98 غ/سم³) باستخدام المرداس المسنن بوزن (150 كغ/م³) وارتفاع أسنان (8 سم)، بينما أعلاها (1.19 غ/سم³) باستخدام المرداس المسنن بوزن (200 كغ/م³) وارتفاع أسنان (4 سم)، في حين أنه في المرداس المتبادل يلاحظ أن الكثافة الظاهرية تزداد بزيادة كل من وزن المرداس وارتفاع حافته وكانت أقل قيمة للكثافة الظاهرية (1.12 غ/سم³) باستخدام المرداس المتبادل بوزن (150 كغ/م³) وارتفاع حافة (4 سم)، أما أعلى قيمة للكثافة الظاهرية فكانت في معاملة ارتفاع الحافة (8 سم) ووزن (200 كغ/م³).

كما يتبين من الجدول (2) التحليل الإحصائي لتأثير المرايس المدروسة في الكثافة الظاهرية للتربة اللومية وجود فروق معنوية واضحة ما بين المعاملات. فقد تم تسجيل أقل قيمة للكثافة الظاهرية في المعاملة (T4P1) (مرداس قرصي بوزن 150 كغ/م³ وارتفاع حافة 8 سم) بقيمة قدرها (0.91 غ/سم³) مع عدم وجود فروق معنوية بينها وبين المعاملات (T2P1، T3P1، T6P1، T7P1، T7P2) وبقيم أقل من معاملة الشاهد، مع ملاحظة وجود فروق معنوية بين هذه المعاملات ومعاملة الشاهد، في حين سُجلت أعلى قيمة للكثافة الظاهرية للتربة اللومية في المعاملة (T10P3) (مرداس متبادل بوزن 200 كغ/م³ وارتفاع حافة 8 سم) بقيمة (1.32 غ/سم³)، مع ملاحظة عدم وجود فروق معنوية بينها وبين كل من المعاملات (T1P2، T8P3، T9P3).

جدول 2. تأثير المعاملات المختلفة للمرداس في الكثافة الظاهرية للتربة، غ/سم³.

الكثافة الظاهرية، غ/سم ³						
الوزن (كغ)	ارتفاع الحافة (سم)	المرداس القرصي	المرداس المسنن	المرداس المتبادل	المرداس الأملس	الشاهد
150	4	1	1.16	1.12	1.18	1.05
	6	0.94	1	1.15		
	8	0.91	0.98	1.16		
175	4	1.05	1.18	1.17	1.25	

		1.19	1.08	1.04	6	
		1.2	0.99	1.02	8	
	1.29	1.21	1.19	1.09	4	200
		1.22	1.11	1.09	6	
		1.32	1.1	1.08	8	
<.001						Fpr.
0.1142						L.S.D
						5%
6.3						CV%

المسامية:

يلاحظ من الجدول (3) تأثير المعاملات المختلفة للمرداس في المسامية للتربة اللومية، ففي المرداس الأملس يلاحظ أنه بزيادة وزن المرداس تتخفض قيم المسامية للتربة، ويُعزى هذا إلى ارتفاع قيم الكثافة الظاهرية وتقارب حبيبات التربة بتأثير الضغط المطبق عليها، أما في المرداس القرصي يتبين أنه كلما زاد وزن المرداس كلما قلت قيمة المسامية، ويعود هذا إلى تأثير الوزن في ضغط التربة وتقليل الفراغات ما بين حبيباتها.

جدول 3. تأثير المعاملات المختلفة للمرداس في المسامية للتربة، %.

المسامية, %							
الوزن (كغ)	ارتفاع الحافة (سم)	المرداس القرصي	المرداس المسنن	المرداس المتبادل	المرداس الأملس	الشاهد	
150	4	61.3	55.3	56.6	54.3	59.2	
	6	63.6	61.4	55.5			
	8	64.8	61.9	54.5			
	175	4	59.2	54.3	54.6		51.4
		6	59.7	58.1	53.9		
		8	60.3	61.5	53.5		
	200	4	57.9	53.9	53		49.9
		6	57.7	57.1	52.9		
		8	58.2	57.3	48.8		
<.001						Fpr.	
4.427						L.S.D	
5%							
4.8						CV%	

بينما يلاحظ أنه بارتفاع حافة المرداس تزداد قيم المسامية الكلية ولكافة الأوزان المطبقة، وهذا يُعزى إلى تأثير الحافة الحادة للقرص في التعمق في التربة وخلخلتها وزيادة نسبة الفراغات ما بين حبيباتها، وكانت أعلى قيمة للمسامية (64.8 %) باستخدام المرداس القرصي بوزن (150 كغ/م) وارتفاع حافة (8 سم)، بينما أقلها (57.7 %) باستخدام المرداس القرصي بوزن (200 كغ/م) وارتفاع حافة (4 سم). وكان الأثر متشابهاً في المرداس المسنن حيث بزيادة الوزن انخفضت المسامية الكلية للتربة، بينما زادت المسامية الكلية بزيادة ارتفاع الأسنان، وكانت أعلى قيمة للمسامية (61.9 %) باستخدام المرداس المسنن بوزن (150 كغ/م) وارتفاع أسنان (8 سم)، بينما أقلها (53.9 %) باستخدام المرداس المسنن بوزن (200 كغ/م) وارتفاع أسنان (4 سم)، في حين أنه في المرداس المتبادل يلاحظ أنه بزيادة الوزن وارتفاع حافة المرداس تتخفض قيمة

مسامية التربة، وكانت أعلى قيمة للمسامية (56.6 %) باستخدام المرداس المتبادل بوزن (150 كغ/م) وارتفاع حافة (4 سم)، بينما أقلها (48.8 %) باستخدام المرداس المتبادل بوزن (200 كغ/م) وارتفاع حافة (8 سم)، كما يتبين من الجدول (3) التحليل الإحصائي لتأثير المرداس المدروسة في التربة اللومية وجود فروق معنوية واضحة ما بين المعاملات المدروسة، حيث كانت أعلى قيمة للمسامية في المعاملة (T₄P₁) (مرداس قرصي بوزن 150 كغ/م وارتفاع حافة 8 سم) بقيمة قدرها (64.8 %)، في حين كانت أدنى قيمة للمسامية الكلية في المعاملة (T₁₀P₃) (مرداس متبادل بوزن 200 كغ/م وارتفاع حافة 8 سم) بقيمة قدرها (48.8 %)، مع ملاحظة عدم وجود فروق معنوية بين هذه المعاملة والمعاملات (T₈P₃, T₁P₂, T₉P₃, T₁P₃).

المحتوى الرطوبي للتربة:

لُوحظ من الجدول (4) تأثير المعاملات المختلفة للمرداس في المحتوى الرطوبي للتربة اللومية بعد الري، حيث وُجد أنه بالنسبة للمرداس الأملس فزيادة وزن المرداس إلى (150 و 175 كغ/م) ازدادت قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء، حيث يعمل وزن المرداس على تفتيت وتنعيم التربة مع تقليل الفراغات ما بين الحبيبات بحيث يقلل من سرعة التخلص من الماء، ومع زيادة وزن المرداس إلى (200 كغ/م) عادت رطوبة التربة للانخفاض مع بقائها أعلى من كل من معاملي الشاهد ومعاملة الوزن (150 كغ/م)، أما في المرداس القرصي فقد شُهد أن العلاقة ما بين قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء ووزن المرداس طردية، في حين كانت العلاقة عكسية مع ارتفاع حافة قرص المرداس، وكانت أعلى قيمة لقدرة التربة على الاحتفاظ بالماء (26.9 %) باستخدام المرداس القرصي بوزن (200 كغ/م) وارتفاع حافة (4 سم)، بينما أقلها (19.6 %) باستخدام المرداس القرصي بوزن (150 كغ/م) وارتفاع حافة (8 سم)، أما في المرداس المسنن يُلاحظ أنه بارتفاع أسنان المرداس تنخفض قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء وعند كافة الأوزان المستخدمة للمرداس، حيث أن ارتفاع الأسنان وزيادة تعمقها في التربة يعمل على خفض قيمة كثافة التربة اللومية وزيادة نسبة الفراغات ما بين حبيباتها، وكانت أعلى قيمة لقدرة التربة على الاحتفاظ بالماء (31.5 %) باستخدام المرداس المسنن بوزن (200 كغ/م) وارتفاع أسنان (4 سم)، بينما أقلها (21.1 %) باستخدام المرداس المسنن بوزن (150 كغ/م) وارتفاع أسنان (8 سم). بينما في المرداس المتبادل يُلاحظ أنه بالنسبة لمعاملي ارتفاع الحافة (4، و 6 سم) وبزيادة وزن المرداس المتبادل تزداد قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء تدريجياً، في حين يُلاحظ أنه عند ارتفاع حافة (8 سم) وبزيادة الوزن إلى (150 و 175 كغ/م) ارتفعت قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء، وبزيادة وزن المرداس إلى (200 كغ/م) عادت قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء إلى الانخفاض، وكانت أعلى قيمة لقدرة التربة على الاحتفاظ بالماء في التربة اللومية (33.5 %) باستخدام المرداس المتبادل بوزن (175 كغ/م) وارتفاع حافة (6 سم)، بينما أقلها (29.1 %) باستخدام المرداس المتبادل بوزن 150 كغ/م وارتفاع حافة (4 سم).

جدول 4. تأثير المعاملات المختلفة للمرداس في المحتوى الرطوبي للتربة، %.

المحتوى الرطوبي بعد الري، %						
الوزن (كغ)	ارتفاع الحافة (سم)	المرداس القرصي	المرداس المسنن	المرداس المتبادل	المرداس الأملس	الشاهد
150	4	21.4	27.5	29.1	22.9	21.5
	6	20.8	21.3	30.5		
	8	19.6	21.1	31.4		

25.3	31.6	28.2	22.4	4	175
	32.8	27.1	21.3	6	
	32.9	21.3	21.1	8	
23.2	32.7	31.5	26.9	4	200
	33.5	29.5	26.4	6	
	31.1	26.4	25.7	8	
<.001					Fpr.
5.544					L.S.D
					5%
13.5					CV%

كما يتبين من الجدول (4) التحليل الإحصائي لتأثير المراتب المدروسة في قدرة التربة اللومية على الاحتفاظ بالماء بعد عملية الري وجود فروق معنوية واضحة ما بين المعاملات المدروسة، فقد لوحظ أن أعلى قيمة لقدرة التربة على الاحتفاظ بالماء كانت بتأثير المعاملة (T₉P₃) (مرداس متبادل بوزن 200 كغ/م وارتفاع حافة 6 سم) بقيمة قدرها (33.5 %) متفوقة معنوياً على باقي المعاملات باستثناء المعاملات (T₁₀P₂, T₁₀P₁, T₉P₂, T₉P₁, T₈P₃, T₈P₂, T₈P₁, T₆P₃, T₅P₃)، في حين كانت أقل قيمة لقدرة التربة على الاحتفاظ بالماء في المعاملة (T₄P₁) (مرداس قرصي بوزن 150 كغ/م وارتفاع حافة 8 سم) بقيمة قدرها (19.6 %)، مع عدم وجود فرق معنوي بينها وبين المعاملات (T₂P₁, T₁P₁, T₀)، (T₇P₂ و T₇P₁, T₆P₁, T₄P₂, T₃P₂, T₃P₁, T₂P₂, T₁P₃).

مقاومة اختراق التربة:

يتبين من الجدول (5) التحليل الإحصائي لتأثير المراتب المدروسة في مقاومة الاختراق للتربة اللومية عند العمق (0-10 سم) وجود فروق معنوية واضحة ما بين المعاملات المدروسة، حيث سُجلت أعلى قيمة لمقاومة اختراق التربة في المعاملة (T₁P₃) (مرداس أملس بوزن 200 كغ/م) بقيمة قدرها (1.17 ميغاباسكال) وبفروق معنوية على باقي المعاملات باستثناء المعاملة (T₁P₂) (مرداس أملس بوزن 175 كغ/م)، حيث أدت هاتين المعاملتين نتيجة وزن المرداس المرتفع بضغط التربة وخفضاً من نسبة الفراغات ما بين حبيبات التربة وهذا ما ظهر في تأثير هاتين المعاملتين في رفع قيمة الكثافة الظاهرية للتربة وبالتالي زيادة مقاومة اختراق التربة، في حين كانت أقل قيمة لمقاومة اختراق التربة عند هذا العمق في المعاملة (T₄P₁) (مرداس قرصي بوزن 150 كغ/م وارتفاع حافة 8 سم) وبقيمة مقاومة اختراق (0.63 ميغاباسكال) ودون وجود فرق معنوي بينها وبين المعاملات (T₇P₂, T₇P₁, T₃P₁)، حيث أن هذه المعاملات بالإضافة إلى المعاملتين (T₂P₁ و T₆P₁) قد خفضت من مقاومة اختراق التربة بالمقارنة مع معاملة الشاهد، ويُعزى هذا إلى تأثير هذه المعاملات في خفض قيمة الكثافة الظاهرية للتربة اللومية بدرجة أكبر من الكثافة الظاهرية لمعاملة الشاهد.

جدول 5. تأثير المعاملات المختلفة للمرداس في مقاومة اختراق التربة، ميغاباسكال.

مقاومة اختراق التربة، ميغاباسكال						
الوزن (كغ)	ارتفاع الحافة (سم)	المرداس القرصي	المرداس المسنن	المرداس المتبادل	المرداس الأملس	الشاهد
150	4	0.71	0.86	0.84	0.9	0.75
	6	0.65	0.72	0.85		

		0.89	0.65	0.63	8	
	1.13	0.89	0.93	0.77	4	175
		1.02	0.81	0.77	6	
		1.02	0.68	0.75	8	
	1.17	1.03	0.97	0.82	4	200
		1.09	0.84	0.82	6	
		1.09	0.84	0.79	8	
<.001						Fpr.
0.075						L.S.D 5%
5.3						CV%

معامل البناء :

يتبين من الجدول (6) تأثير المعاملات المختلفة للمرايس في معامل البناء للتربة اللومية، حيث وُجد أنه بالنسبة للمرداس الأملس بزيادة وزن المرداس المطبق ترتفع قيمة معامل البناء، أما بالنسبة للمرداس القرصي فقد وُجد أنه بزيادة وزن المرداس ترتفع قيمة معامل البناء، في حين بزيادة ارتفاع حافة القرص تنخفض قيمة معامل البناء، ويُعزى هذا إلى أنه بزيادة ارتفاع الحافة وتعميقها تتحرك حبيبات التربة ما بين الأقراص، حيث تظهر على الطبقة السطحية حبيبات التربة ذات القطر والحجم الأكبر والتي تقع خارج مجال البناء الأمثل ولكن مع زيادة وزن المرداس فإن زيادة الوزن مع تأثير حافة القرص الحادة يعمل على تقطيت وتنعيم حبيبات التربة مما يزيد من قيمة معامل البناء لها بزيادة الوزن، وكانت أعلى قيمة لمعامل البناء في معاملة الوزن (200 كغ/م) وارتفاع حافة (4 سم) بقيمة قدرها (56.1 %)، في حين سُجلت أدنى قيمة لمعامل البناء في معاملة الوزن (150 كغ/م) وارتفاع حافة (8 سم) وبقيمة قدرها (46.6 %)، أما في المرداس المسنن، يُلاحظ أنه بزيادة الوزن المطبق ارتفعت قيمة معامل البناء، في حين أنه بزيادة ارتفاع الأسنان تنخفض قيمة معامل البناء، وقد سُجلت أعلى قيمة لمعامل البناء في الوزن (200 كغ/م) وارتفاع أسنان (4 سم) وبقيمة قدرها (59.1 %)، في حين كانت أقل قيمة لمعامل البناء في معاملة الوزن (150 كغ/م) وارتفاع أسنان (8 سم) وبقيمة قدرها (47.4 %)، وفيما يخص المرداس المتبادل فقد كانت العلاقة ما بين معامل البناء وكل من وزن المرداس وارتفاع حافته طردية، حيث أنه بزيادة وزن المرداس ووجود تبادل ما بين الأقراص والمسنتات تزداد قدرة المرداس على تنعيم التربة بدرجة أكبر، وقد وُجد أن أعلى قيمة لمعامل البناء في معاملة الوزن (200 كغ/م) وارتفاع حافة (4 سم) وبقيمة قدرها (61.6 %)، في حين كانت أدنى قيمة لمعامل البناء في معاملة الوزن (150 كغ/م) وارتفاع حافة (8 سم) وبقيمة قدرها (52.6 %).

جدول 6. تأثير المعاملات المختلفة للمرداس في معامل البناء للتربة، %.

معامل البناء،%						
الوزن (كغ)	ارتفاع الحافة (سم)	المرداس القرصي	المرداس المسنن	المرداس المتبادل	المرداس الأملس	الشاهد
150	4	50.8	50.9	53.6	44.4	44.2
	6	47.4	49.6	53.5		
	8	46.6	47.4	52.6		
175	4	53.2	56.3	57.4	48.6	
	6	48.9	52.7	56.8		
	8	47.4	49.9	55		
200	4	53.1	59.1	61.6	53.1	

		60.2	54.7	53.2	6	
		56.9	50.5	50.5	8	
		<.001				Fpr.
		0.868				L.S.D 5%
		2.9				CV%

ويتبين من الجدول (6) التحليل الإحصائي لتأثير المرداس المدروسة في معام البناء للتربة اللومية عند العمق (0-10 سم) وجود فروق معنوية واضحة ما بين المعاملات المدروسة، حيث يلاحظ أن أعلى قيمة لمعامل البناء كانت في المعاملة (T₈P₃) (مرداس متبادل بوزن 200 كغ/م² وارتفاع حافة 4 سم) وبقيمة قدرها (61.6 %)، أما أقل قيمة لمعامل البناء في التربة اللومية فكانت في معاملة الشاهد (دون مرداس) بقيمة قدرها (44.2 %) مع عدم وجود فرق معنوي بينها وبين المعاملة (T₁P₁).

الخواص الإنتاجية للعدس:

نسبة الإنبات:

يظهر من الجدول (7) تأثير المعاملات المختلفة للمرداس في نسبة الإنبات لبذور العدس، حيث وُجد أنه بالنسبة للمرداس الأملس عند تطبيق وزن (150 كغ/م²) للمرداس الأملس ازدادت نسبة الإنبات بالمقارنة مع معاملة الشاهد، وعند زيادة وزن المرداس إلى (175 كغ/م²) ارتفعت نسبة الإنبات إلى 96.4% ولكن عند زيادة الوزن إلى 200 كغ/م² عاودت نسبة الإنبات إلى الانخفاض حيث بدأ تأثير ضغط التربة في الظهور، أما في المرداس القرصي فقد وُجد أنه بزيادة الوزن ترتفع قيم نسبة الإنبات، في حين أنه بزيادة ارتفاع الحافة تنخفض نسبة الإنبات، حيث أن تعمق الحافة يعمل على خفض قيمة الكثافة الظاهرية للتربة وزيادة الفراغات ما بين حبيباتها بالإضافة إلى انخفاض معامل البناء للتربة وانخفاض قدرتها على حفظ الماء مع زيادة ارتفاع الحافة، وكانت أعلى نسبة إنبات في التربة اللومية (96.2 %) باستخدام المرداس القرصي بوزن (200 كغ/م²) وارتفاع حافة (4 سم)، بينما أدناها (85.0 %) باستخدام المرداس القرصي بوزن (150 كغ/م²) وارتفاع حافة (8 سم)، وكان الأثر مشابه في المرداس المسنن فقد وُجد أن نسبة الإنبات تزداد مع زيادة الوزن وتنخفض بارتفاع أسنان المرداس، حيث يلاحظ أن أعلى قيمة لنسبة الإنبات كانت في معاملة ارتفاع الأسنان (4 سم) ووزن (200 كغ/م²)، في حين كانت أدنى قيمة لنسبة الإنبات في معاملة ارتفاع الأسنان (8 سم) ووزن (150 كغ/م²)، أما فيما يتعلق بالمرداس المتبادل، فقد لُحظ أنه عند ارتفاع حافة (4 و 6 سم) فإنه بزيادة الوزن تزداد نسبة الإنبات على عكس معاملة ارتفاع الحافة (8 سم)، حيث تنخفض نسبة الإنبات بزيادة الوزن، وكانت أعلى قيمة لنسبة الإنبات في معاملة ارتفاع الحافة (4 سم) ووزن (200 كغ/م²) وبقيمة قدرها (98.4 %)، أما أدنى قيمة لنسبة الإنبات كانت في معاملة ارتفاع الحافة (8 سم) بوزن (200 كغ/م²) وبقيمة قدرها (89.3 %).

جدول 7. تأثير المعاملات المختلفة للمرداس في نسبة الإنبات لبذور العدس، %.

نسبة الإنبات، %						
الوزن (كغ)	ارتفاع الحافة (سم)	المرداس القرصي	المرداس المسنن	المرداس المتبادل	المرداس الأملس	الشاهد
150	4	95.1	96.7	96.5	96	95.3
	6	90.4	95.6	96.8		
	8	85	86.8	89.7		
175	4	95.4	97	97.8	96.4	

		97.2	95.8	95.1	6	
		89.6	88.1	85.8	8	
	96.1	98.4	97.1	96.2	4	200
		97.6	96	95.2	6	
		89.3	89.1	88.6	8	
<.001						Fpr.
0.061						L.S.D 5%
1.9						CV%

ويتبين من الجدول (7) التحليل الإحصائي لتأثير المرداس المدروسة في نسبة الإنبات للبذور وجود فروق معنوية واضحة ما بين المعاملات المدروسة. فقد لوحظ أن أعلى نسبة لإنبات البذور كانت في المعاملة (T₈P₃) (مرداس متبادل بوزن 200 كغ/م وارتفاع حافة 4 سم) بقيمة قدرها (98.4 %) ويفرق معنوي عن كل المعاملات الأخرى، أما أقل قيمة لنسبة الإنبات فكانت في المعاملة (T₄P₁) (مرداس قرصي بوزن 150 كغ/م وارتفاع حافة 8 سم) وبقيمة قدرها (85.0 %)، ويُعزى ذلك لتأثير حافة المرداس المتعمقة بشكل أدى إلى دفع البذور على أعماق زائدة، كما أن الوزن الخفيف للمرداس قد خفض من قيمة الكثافة الظاهرية للتربة اللومية مما أدى لزيادة نسبة الفراغات وبالتالي قلل من التلامس ما بين البذور وحببيبات التربة الأمر الذي أضعف من قدرتها على امتصاص الماء اللازم لإنبات البذور مما انعكس سلباً على نسبة الإنبات.

الغلة البذرية:

يلاحظ من الجدول (8) تأثير المعاملات المختلفة للمرداس في غلة البذور، حيث وُجد أنه بالنسبة للمرداس الأملس أن معاملة الوزن (175 كغ/م) أعطت أعلى غلة بذور بقيمة قدرها (1272 كغ/هـ) مع ملاحظة أن كافة الأوزان زادت من غلة البذور بالمقارنة مع معاملة الشاهد، أما في المرداس القرصي فقد سُجلت أعلى غلة بذور (1193 كغ/هـ) باستخدام المرداس القرصي بوزن (200 كغ/م) وارتفاع حافة (46 سم)، بينما أدناها (985 كغ/هـ) باستخدام المرداس القرصي بوزن (150 كغ/م) وارتفاع حافة (8 سم)، في حين سُجلت أعلى غلة بذور في المرداس المسنن (1313 كغ/هـ) باستخدام المرداس المسنن بوزن (200 كغ/م) وارتفاع أسنان (4 سم)، بينما أدناها (1002 كغ/هـ) باستخدام المرداس المسنن بوزن (150200 كغ/م) وارتفاع أسنان (8 سم)، أما في المرداس المتبادل فقد سُجلت أعلى غلة بذور (1403 كغ/هـ) باستخدام المرداس المتبادل بوزن (200 كغ/م) وارتفاع حافة (4 سم)، بينما أدناها (1074 كغ/هـ) باستخدام المرداس المتبادل بوزن (200 كغ/م) وارتفاع حافة (8 سم).

جدول 7. تأثير المعاملات المختلفة للمرداس في غلة البذور، كغ/هكتار.

غلة البذور، كغ/هكتار						
الوزن (كغ)	ارتفاع الحافة (سم)	المرداس القرصي	المرداس المسنن	المرداس المتبادل	المرداس الأملس	الشاهد
150	4	1139	1280	1259	1247	1162
	6	1127	1144	1285		
	8	985	1002	1111		
175	4	1167	1305	1345	1272	
	6	1150	1195	1325		
	8	997	1018	1097		
200	4	1193	1313	1403	1253	

		1356	1238	1170	6	
		1074	1083	1058	8	
		<.001				Fpr.
		4.98				L.S.D 5%
		1.3				CV%

ويظهر من الجدول (8) التحليل الإحصائي لتأثير المراتب المدروسة في غلة البذور وجود فروق معنوية واضحة ما بين المعاملات المدروسة، حيث يلاحظ أن أعلى قيمة لغلة البذور كانت بتأثير المعاملة (T₈P₃) (مرداس متبادل بوزن 200 كغ/م وارتفاع حافة 4 سم) بقيمة (1403 كغ/هـ)، ويعود هذا إلى تأثير المرداس المتبادل بشكل عام والوزن الملائم في تفتيت وتنعيم التربة وتحسين خواصها بحيث أعطت أعلى قيم لمعامل البناء مما انعكس على نسبة الإنبات التي بدورها زادت من غلة البذور لهذه المعاملة، أما أدنى قيمة لغلة البذور فكانت بتأثير المعاملة (T₄P₁) (مرداس قرصي بوزن 150 كغ/م وارتفاع حافة 4 سم) وبقيمة (985 كغ/هـ)، ويُعزى هذا إلى تأثير هذه المعاملة في خفض الكثافة الظاهرية للتربة اللومية وزيادة نسبة الفراغات مما قلل من قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء اللازم لنمو المحصول بشكل جيد.

الاستنتاجات والتوصيات:

1. تغيرت قيم الكثافة الظاهرية تبعاً للمعاملات المختلفة للمراتب، حيث تم تسجيل أقل قيمة للكثافة الظاهرية في المعاملة (T₄P₁) بقيمة قدرها (0.91 غ/سم³)، أما أعلى قيمة كانت في المعاملة (T₁₀P₃) بقيمة (1.32 غ/سم³)، وزادت كل معاملات المراتب من قيم الكثافة الظاهرية للتربة بالمقارنة مع معاملة الشاهد، باستثناء المعاملات (T₂P₂، T₂P₁، T₃P₁، T₃P₂، T₄P₁، T₄P₂، T₆P₁، T₇P₁، T₇P₂) .
2. أثرت المعاملات المختلفة للمراتب في المسامية للتربة، حيث تم تسجيل أعلى قيمة للمسامية في المعاملة (T₄P₁) بقيمة قدرها (64.8 %)، أما أدنى قيمة للمسامية فكانت في المعاملة (T₁₀P₃) بقيمة (48.8 %).
3. تأثرت قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء بتأثير المعاملات المختلفة للمراتب، حيث كانت أعلى قيمة لقدرة التربة على الاحتفاظ بالماء بتأثير المعاملة (T₉P₃) بقيمة قدرها (33.5 %)، في حين كانت أقل قيمة لقدرة التربة على الاحتفاظ بالماء في المعاملة (T₄P₁) بقيمة قدرها (19.6 %).
4. أثرت المعاملات المختلفة للمراتب في قيمة مقاومة اختراق التربة وكانت أعلى قيمة لمقاومة اختراق التربة في المعاملة (T₁P₃) بقيمة قدرها (1.17 ميغاباسكال)، في حين أنه كانت أدنى قيمة لمقاومة اختراق التربة في المعاملة (T₄P₁) بقيمة قدرها (0.63 ميغاباسكال).
5. تأثر معامل البناء بمعاملات المراتب المختلفة، حيث كانت أعلى قيمة لمعامل البناء في المعاملة (T₈P₃) وبقيمة قدرها (61.6 %) وأدنى قيمة كانت في معاملة الشاهد (دون مرداس) بقيمة قدرها (44.2 %).
6. أثرت المعاملات المختلفة للمراتب في نسبة الإنبات لبذور العدس، حيث لوحظ أن أعلى نسبة إنبات للبذور كانت (98.4 %) في المعاملة (T₈P₃) أما أدنى قيمة فكانت (85.0 %) في المعاملة (T₄P₁) .
7. تأثرت غلة البذور بالمعاملات المختلفة للمراتب، حيث كانت أعلى قيمة للغلة البذرية بتأثير المعاملة (T₈P₃) بقيمة (1403 كغ/هـ)، أما أدنى قيمة فكانت بتأثير المعاملة (T₄P₁) وبقيمة (985 كغ/هـ).

المراجع:

- Al-Kaisi, M.; DeJong-Hughes, J.; Holmes, J.; and Hanna, M.; (2011). Land roller use: challenges and benefits. Iowa State University.
- Altikat, S.; and Celik, A.; (2011). The effects of tillage and intra-row compaction on seedbed properties and red lentil emergence under dry land conditions. *Soil Tillage Res.* 114, 1–8.
- Altikat, S.; Celik, A.; and Turgut, N.; (2006). The effects of different soil particle size distribution and seed row compaction levels on the germination and yield of spring wheat. *Ataturk University J. Agric. Faculty* 37 (2), 197–205.
- Baerg, M.; (2021). Ten land roller use benefits for soybean and other crops. *Grain news – crops and Machinery*.
- Beutler, A.N.; Centurion, J.F.; and da Silva, A.P.; (2005). Soil resistance to penetration and least limiting water range for soybean yield in a haplustox from Brazil. *Braz. Arch. Biol. Technol.* 48 (6), 863–871.
- Blacke, C.A.; (1965). *Methods of soil analysis: Part I: Physical and mineralogical properties.* American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, USA.
- Carlson, G.; Clay, D.; and Reitsma, K.; (2016). *Land rolling corn fields. : Best management Practices,* South Dakota State University.
- 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.H.; (1986). Water content. In: Klute A., (Eds.) *Methods of Soil Analysis Part 1, Physical and Mineralogical Methods.* Madison, WI: American Society of Agronomy, Soil Science Society of America. pp. 493- 541.
- Gursoy, S.; and Turk, Z.; (2019). Effect of land rolling on soil properties and plant growth in chickpea production. *Soil and tillage research:* (159).
- Hughes, D.D.; Holen, D.; and Glogoza, p.; (2012). Management consideration for rolling soybean in the upper Midwest. *University of Minnisota Extension. Ag News wier.*
- Kvasnikov, V.V.; (1998). The structure of the soil and yields. *Russ. J. Agric. Sci.* 5: 459-482.
- 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.
- Murungu, F.S.; Nyamugafata, P.; Chiduza, C.; Clarck, L.J.; and Whalley, W.R.; (2003). Effect of seed priming, aggregate size and soil matric potential on emergence of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) and maize (*Zea mays* L.). *Soil and Tillage Research*, 74: 161-168.
- Nasr, H.M.; and Selles, F.; (1995). Seedling emergence as influenced by aggregate size, bulk density, and penetration resistance of the seedbed. *Soil and Tillage Research*, 34; 61-76.
- Niphadkar, N.; (2016). Relation ship Between Number of Passes of Compacter and Compaction Characteristics of soil. *International rasearche journal of Engineering and Technology [IRJET].* V.3.
- 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.

- Sarto, M.V.M.; Bassegio, D.; Rosolem, C.A.; and Sarto, J.R.W.; (2018). Safflower root and shoot growth affected by soil compaction. *Bragantia*. Campinas 77 (2), 348–355.
- Tessier, S.; Peru, M.; Dyck, F.B.; Zentner, R.P.; and Campbell, C.A.; (1990). Conservation Tillage for Spring Wheat Production in semi-Arid Saskatchewan. *Soil and Tillage Res.* 18: 73-89.
- Tong, J.; Zhang, Q.; Guo, L.; Chang, Y.; Guo, Y.; Zhu, F.; Chen, D.; and Liu, X.; (2015). Compaction performance of biomimetic press roller to soil. *J. Bionic Eng.* 12, 152–159.
- 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 (*Triticum aestivum* 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

The Effect of Shape, Weight, and Height of The Roller Edge on Some of The Physical Properties of Loamy Soil and The Productivity of Lentil Crop

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, Aleppo, Syria.

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

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

Received: 25/02/2021 Accepted: 10/06/2021

Abstract

The experiment was conducted with the aim of studying the effect of (the shape, weight, and edge height) of the roller on some of the physical properties of loamy soil and the productive characteristics of the lentil. Bypassing the roller over the soil after planting in its various forms (smooth, disc, serrated, reciprocating) and with three heights of the edge (4, 6, 8 cm) and with three weights (150, 175, and 200 kg / m), and then comparing it with the treatment of the control (Without using a roller). The results showed that all the different treatments of the rollers increased the bulk density value and decreased the porosity value compared to the control treatment, With the exception of the disc roller treatments at all edge heights and for two weights of 150 and 175 kg / m, in addition to the treatment of the serrated roller with heights of 6 and 8 cm and the weight of 150 kg / m and the treatment the serrated roller with an edge height of 8 cm and a weight of 200 kg / m. The reciprocal roller treatment with a height of 6 cm rim and a weight of 200 kg / m allowed the highest water holding capacity of soil with a value of (33.5%), while the lowest value for the

ability of soil to retain water was in the treatment of disc roller with a weight of 150 kg / m and a edge height of 8 cm. With a value of (19.6%)., The highest value of soil penetration resistance was with the effect of the 200 kg / m serrated roller with a value of (1.17 MPa), while the lowest value of the soil penetration resistance was at this depth in the disc roller treatment with a weight of 150 kg / m, edge height of 8 cm, and the value of penetration resistance (0.63 MPa)..The reciprocal roller treatment a weight of 200 kg / m gave the highest value of the structure coefficient (61.6%), the highest germination percentage (98.4%) and the highest seed yield (1403 kg / ha), while the lowest values of germination percentage and seed yield were recorded by the effect of treatment disc roller with a weight of 150 kg / m and a edge height of 8 cm with a value of (85%). For germination percentage and value (985 kg / ha) for seed yield.

Keywords: Germination, Porosity, Soil penetration, Rollers.