مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية - سلسلة العلوم الزراعية المجلد (17) العدد (3) 1995
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research –Agricultural Science Series Vol. (17) No (3) 1995

تأثير جودة الحراثة المطرحية بنوع التربة ورطوبتها وانتشار الأعشاب فيها

الدكتور علي ميهوب*

ملخص

تهدف عملية الحراثة إلى الحصول على حالة فيزيائية مثالية لنمو النباتات فيما يتعلق بالتوازن بين ماء وهواء وحرارة التربة وإلى تحسين التركيب الميكانيكي للتربة بحيث تسهل اختراق الجذور وحركة الماء والهواء كما تقوم بدفن وطمر البقايا النباتية والعضوية الموجودة على سطحها. وبذلك تعتبر عملية الحراثة من العمليات الهامة التي تساعد على إخصاب التربة.

يهدف البحث إلى دراسة تأثر جودة الحراثة المطرحية بنوع التربة ورطوبتها وانتشار الأعشاب فيها. وعلى هذا الأساس تم تحديد جودة الحراثة لتربة طينية ولتربة رملية مع الاختلاف بينهما أيضاً في المحتوى الرطوبي والكثافة النباتية.

استخدم في عملية الحراثة محراث مطرحي ذو بدنين محمول على جرار استطاعته 45 حصاناً ومن المعايير التي استخدمت في تحديد جودة عملية الحراثة:

- درجة تحبب وتفكك التربة.
- الانحراف عن عرض وعمق الحراثة.
- المنظر العام لسطح التربة.

تبين نتائج التجارب أن جودة الحراثة المطرحية تتأثر بنوعية التربة ورطوبتها وانتشار الأعشاب فيها. فقد ازدادت نسبة الكدر في الأراضي الطينية والموبوءة بالأعشاب.

* مدرس في قسم الهندسة الريفية – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية - سلسلة العلوم الزراعية المجلد (17) العدد (3) 1995
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research –Agricultural Science Series Vol. (17) No (3) 1995

The Influence of Mouldboard Ploughing's Quality by Soil's Kind Its Humidity and the Spread of Grass in it

Dr. Ali MAIHOUB*

☐ ABSTRACT ☐

Ploughing aims at accomplishing the ideal physical condition for the growing of plants. Throughout the treatment of soil, one may affect the balance of the relation among the water, the air and the soil. The ploughing helps the spread of roots and the movement of water and air. Also it buries the biological material and planty stubbles which cover the surface of soil. So ploughing is consided an important work because it helps in soil's fertilization.

This research aims at studying the influence of mouldboard ploughing's quality by soil's kind, its humidity and the spread of grass in it. According to this study, the quality or ploughing is specified for types of soil-sandy and clayish soil, although the difference in the soil's humidity and its planty density.

By using of ploughing consisted of a 45 horsepower tracter and mouldboard ploughing with two ploughshares. Special criteria are used to specify the quality of soil's treatment:

- *Specifying the grade of the disjunction, granulation of soil.*
- *Specifying the depth and width of ploughing.*
- *Specifying the general view of the plowable surface.*

The results of the experiments declaire that the influence of mouldbord ploughing's quality by soil's kind, its humidity and the spread of grass in it increases the percent of clods in clayish soil which was covered by grass.

* Lecturer at Department of Rural Engineering, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria

1- أهمية البحث وأهدافه:

يتوقف النمو الناجح للنباتات على نوع الوسط البيئي الموجودة فيه ومقدار تأمينه لمتطلبات النباتات الغذائية والحالة الموجودة فيها المركبات الغذائية. وحتى وقتنا هذا تعتبر التربة الزراعية أهم الأوساط البيئية وأفضلها لتنمية النباتات.

تحتوي التربة الزراعية على الأطوار الثلاثة: الطور الصلب (حبيبات التربة وما فيها من أملاح معدنية ومركبات عضوية) والطور السائل (الماء والمحاليل الغذائية) والطور الغازي (الهواء والغازات الأخرى الموجودة في التربة). يشكل الطور الصلب مكان الدعم والاستناد ومصدر الغذاء للنبات النامي، أما الماء فهو الواسطة لتوفير الغذاء في حالة صالحة قابلة للتناول مباشرة من قبل النبات، بينما يعمل الهواء على توفير الأوكسجين اللازم لتنفس الجذور وإتمام العمليات الحيوية المختلفة في التربة.

تحتوي الطبقة السطحية من التربة الزراعية على هذه الأطوار بصورة مختلطة مع بعضها مما يشجع ويسمح بتكوين بيئة أكثر ملاءمة لنمو النباتات وتختلف نسب هذه الأطوار كلما ازداد عمق التربة وذلك باختلاف درجة رطوبة التربة وتفككها. ولابد من تناسق وتوافق الأطوار الثلاثة في التربة المناسبة لنمو النباتات.

تتحدد خصوبة التربة بقدرتها على تلبية جميع احتياجات النباتات من العناصر الغذائية وتحقيق جميع الشروط اللازمة لنموها.

ولهذا فإن خصوبة التربة وقدرتها على الإنتاج تتعلق بصفات التربة الفيزيائية والكيميائية والحيوية. وتعتبر عملية الحراثة من العمليات الهامة التي تساعد على إخصاب التربة عن طريق دفن البقايا النباتية والعضوية الموجودة على سطحها، حيث تقوم بإعادة أو إرجاع التغيرات الفيزيائية للتربة الحاصلة من العمليات السابقة بشكل يخدم الإنتاج الزراعي وذلك من خلال التأثير الميكانيكي للمحاريث المستخدمة. تقوم هذه المحاريث بالتأثير على التربة فتعمل على قلب وتفكيك وخلط وتجزئة وتحبب التربة (معلا وجراد،1989 ؛ معلا 1982).

تهدف عملية الحراثة إلى الحصول على حالة فيزيائية لنمو النباتات فيما يتعلق بالتوازن بين ماء وهواء وحرارة التربة، وإلى تحسين التركيب الميكانيكي للتربة بحيث تسهل اختراق الجذور وحركة الماء والهواء بالإضافة إلى إبادة الحشائش والأعشاب وطمرها وطمر بقايا المحاصيل والسماد وكذلك قتل الحشرات والمسببات المرضية عن طريق كشفها وتعريضها لأعدائها الطبيعية (حسن، 1978).

ولمـــا كانت الحراثة الجيدة للتربة تســـاعد عـــلى تكوين الوسط الملائم لنمو النباتات فقد أجري هذا البحث بهدف دراسة تأثـــر جودة الحراثة المطرحية في أوساط مختـــلفة مـــن حيـــث نوع التربة وتواجد الأعشـــاب وبقايـــا النـــباتات والمحـــتوى الرطوبي.

2- الأســـس المستخدمة في تحديد جودة الحراثة:

تســـتخدم في تحديد جودة الحراثة أســـس ومعايير عديدة قد تختلف من حيث العـــدد والأهمية من بلد لآخر، لكنها جميعاً تشـــترك فـــي الكثير من هذه الأسس (بلة 1982). وفـــي هـــذا البحث سنستخدم أهم الأســـس المستخدمة في تحديد جودة عملية الحراثة وهي:

1- تحديد درجة تحبب التربة:

تحـــدد درجـــة تحـــبب التربة عن طـــريق تحديد فئات الكدر الترابية ونسبة هذه الكدر إلى وزن مقطع التربة والمحدد بطـــول 2 مـــتر على مستوى خط الحراثة بعـــرض وبعمق خط الحراثة. تتحدد فئات الكـــدر بوساطة جهاز غربلة يحتوي على غرابيل تتدرج أقطار ثقوبها من الأسفل إلى الأعـــلى وبعدهـــا يمكن الحكم على درجة التحـــبب إما بجيد أو مقبول أو غير مقبول (1957, Gezlaff).

2- تحديد درجة تفكك التربة:

يقـــاس تفكـــك التربة بمقدار زيادة حجم الشريحة الترابية. وتكون هذه الزيادة ظاهـــرة حيث أن الأرض المحروثة ترتفع قـــليلاً عن الأراضي غير المحروثة. كما ويمكـــن تحديـــد درجـــة زيادة التفكك عن طـــريق حساب كثافة التربة فالاختلاف في الكـــثافة يســـببه زيـــادة أو نقصـــان حجم المسامات (1960, Soehne).

3- تحديد المنظر العام لسطح التربة:

يحـــدد المنظر العام لسطح التربة المحـــروثة عـــن طريق توزع الكدر على السطح، وتباين هذه الكدر في الحجم، وذلك عـــن طـــريق طمـــر بقايا المحاصيل أو الأعشـــاب أو السماد بالإضافة إلى استواء سطح التربة واستقامة الخطوط.

4- تحديـــد معـــدّل الانحـــراف عن عمق وعرض الحراثة:

تعتـــبر المحافظـــة عـــلى عمـــق وعرض الحراثة من المعايير الهامة لتحديد جـــودة الحراثة. وفي جميع الأحوال يجب أن لا يـــزيد الانحراف عن 5% (1984, Kugler).

يحســـب ثـــابت عدم انتظام عمق الحـــراثة δt مـــن النســـبة بيـــن متوسط الانحـــراف Δt وبين القيمة الوسطى لعمق الحراثة t_m كنسبة مئوية كما يلي (1967, Bermacki):

$$\delta t = \frac{\Delta t}{tm}.100$$

يحسب متوسط الانحراف Δt من العلاقة:

$$\Delta t = \sqrt{\frac{(t_g - t_m)^2}{n}}$$

حيث أن n: عدد القياسات؛ t_g: قيمة القياسات. وبنفس الأسلوب يتم حساب ثابت عدم انتظام عرض الحراثة δb من العلاقة:

$$\delta b = \frac{\Delta b}{b_m}.100$$

3- التجارب العملية:

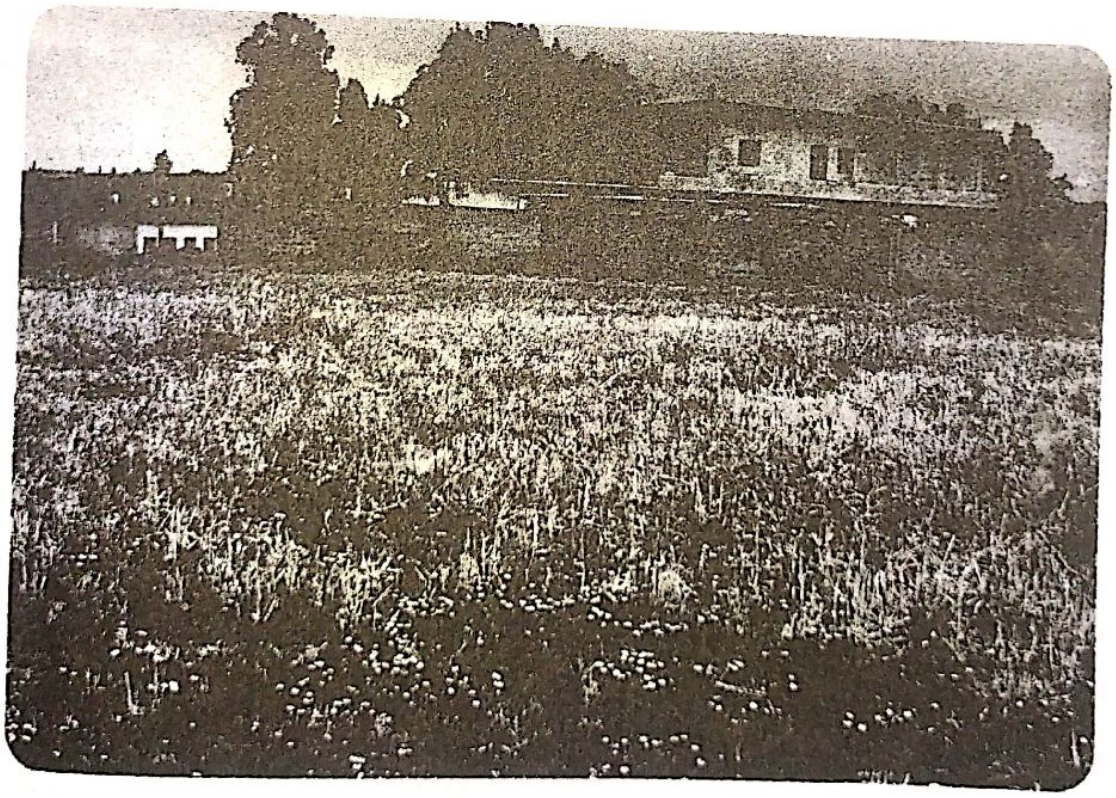
3-1- شروط التجارب العملية:

أجريت التجارب العملية للحراثة في مزرعة فديو التابعة لكلية الزراعة بجامعة تشرين خلال عام 1992. لتنفيذ التجارب العملية تم اختيار حقلين: الحقل الأول ذو تربة رملية وكان سطح التربة مغطى جزئياً بالأعشاب الطبيعية قدرت نحو 25%. الشكل (1).

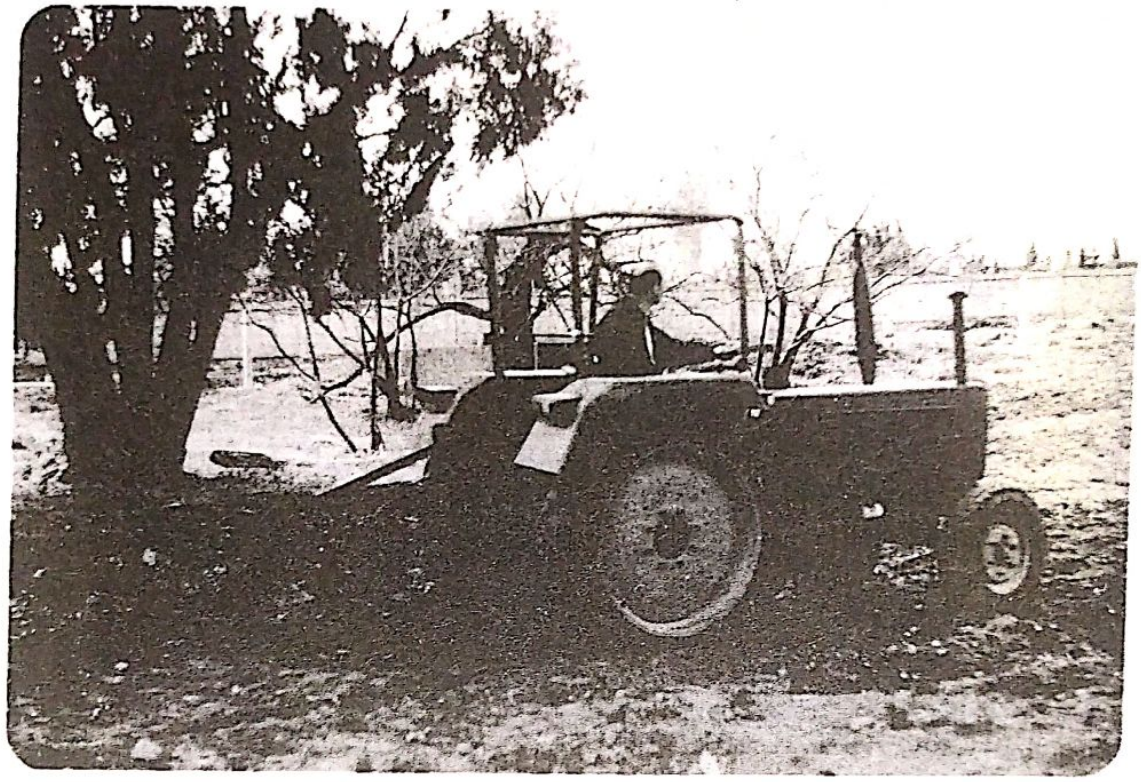
الشكل (1): منظر الحقل الأول قبل الحراثة.

أمـــا الحقل الثاني فذو تربة طينية وكـــان سطح التربة شبه مغطى بالأعشاب الطـــبيعية وبـــبقايا محاصيل علفية نجيلية حديثة الحش بنسبة تزيد عن 85%. الشكل (2).

وفـــي كـــلا الحقلين كانت شروط الاســـتحراث مناســـبة من حيث المحتوى الـــرطوبي. فقـــد كانت الرطوبة في الحقل الأول 48% من السعة الحقلية وفي الحقل الـــثاني 51% من السعة الحقلية، حيث أن المحـــتوى الرطوبي للتربة ينبغي أن يكون مـــن 40-50% مـــن السعة الحقلية عند إجـــراء عمـــلية الحراثة. ولإجراء عملية الحـــراثة استخدم محراث مطرحي محمول يتكون من بدنين حيث يحتوي كل بدن على مطرحة شبه أسطوانية (زراعية) مع جرار دولاب اســـتطاعته 45 حصاناً ميكانيكياً. الشكل (3). ومن الجدير ذكره أن المحراث من صنع محلي.



الشكل (2): منظر الحقل الثاني قبل الحراثة.



الشكل (3): وحدة الحراثة المستخدمة في عملية الحراثة.

3-2- النتائج العملية للتجارب:

3-2-1- تحديد الانحراف عن عمق وعرض الحراثة:

أجـــريت قياسات عمق الحراثة عن طريق حساب ارتفاع جدار آخر خط للحراثة عن باطن الخط وكانت القياسات كما في الجدول (1).

جدول (1): قياسات تحديد عمق الحراثة

رقم القياس	عمق الحراثة بالـ سم	
	الحقل الأول	الحقل الثاني
1	25	14.3
2	23.5	25
3	26	20
4	26.5	23.8
5	18.5	15
6	18.5	23
7	22.5	21.9
8	22.7	16.5
متوسط عمق الحراثة	22.9	19.9

ولتحديد استوائية باطن خط الحراثة، تم إجراء قياسات لحفرتين في موقعين عشوائيين في كل حقل وذلك عن طريق إزالة تربة مقطع بمساحة 1 م^2 حتى مستوى عمق الحراثة وبالتالي ظهر باطن الخط بشكل واضح وعندها تم أخذ قياسات عن مستوى موازي لسطح التربة غير المحروثة باستخدام عارضة خشبية ومسطرة الشكل (4) وكانت النتائج كما في الجدول (2).

جدول (2): قياسات لبيان الانحراف عن مستوى باطن خط الحراثة

رقم القياس	الانحراف في الحقل الأول بالـ سم		الانحراف في الحقل الثاني بالـ سم	
	حفرة 1	حفرة 2	حفرة 1	حفرة 2
1	2	2	3.5	5
2	4	4	3	3.5
3	2.5	2	3	4
4	1.5	1.5	1.5	2
5	1	3.5	3.5	3.5
6	3.5	5.5	3	5
7	3.5	1.5	3.5	3
8	3	2	3	1.8
متوسط الانحراف	2.62	2.75	3	3.47

الشكل (4): طريقة قياس استوائية باطن خط الحراثة.

وباستخدام علاقات حساب متوسط الانحراف والقيم الموجودة في الجدول (1) فإن متوسط الانحراف عن عمق الحراثة بلغ في الحقل الأول 2.4 وفي الحقل الثاني 3.75 وعلى هذا الأساس تم حساب ثابت عدم انتظام عمق الحراثة وكانت قيمته في الحقل الأول 10.47% وفي الحقل الثاني 18.8%.

ولحساب عرض الحراثة لوحدة الحراثة المستخدمة ثم إجراء 10 مشاوير عمل وقياس عرض الشريحة الترابية المحروثة وأخذت ثمان قياسات عشوائية لهذا العرض وكانت النتائج كما في الجدول (3) مبينة على أساس الشريحة لمشوار واحد.

جدول (3): قياسات تحديد العرض العملي لوحدة الحراثة المستخدمة.

رقم القياس	عرض الحراثة بالـ سم	
	الحقل الأول	الحقل الثاني
1	66.4	68.4
2	68.5	67.6
3	68.0	69.4
4	67.0	67.0
5	68.1	68.6
6	66.5	67.5
7	68.3	69.1
8	66.8	66.8
متوسط عرض الشريحة	67.6	68.2

وبالمقارنة مع عرض الحراثة النظري لوحدة الحراثة والبالغ 56.6 سم نجد أن العرض الحقيقي يزيد عن العرض النظري بمقدار 11.0 سم في الحقل الأول و11.6 سم في الحقل الثاني أي أن المساحة الحقيقية المحروثة تزيد بمقدار

$$\frac{11}{56.6} \times 100 = \%19.4$$

عن المساحة النظرية في الحقل الأول وبمقدار

$$\frac{11.6}{56.6} \times 100 = \%20.5$$

في الحقل الثاني وهذه نسبة يجب أخذها بعين الاعتبار عند حساب الإنتاجية الحقيقية.

3-2-2- تحديد درجة تحبب التربة:

استخدم لتحديد درجة تحبب التربة طريقة القياس المباشر للكدر الترابية نتيجة عدم توفر جهاز غربلة حيث تم أخذ الكدر الترابية المتواجدة على مساحة 1 م^2 وقياس أطول بعد لكل منها بالمسطرة العادية وكانت الكدر التي يزيد أطول بعد لها عن 4 سم قليلة في الحقلين ولو أن نسبتها في الحقل الثاني أكثر من الحقل الأول ومن الملاحظ تجمع هذه الكدر غالباً في باطن الخط.

وفي الحقل الأول لم نصادف أكثر من 7 كدر يزيد أطول بعد لها عن 10 سم في حين ارتفع هذا العدد إلى حوالي 12 في الحقل الثاني. ولكن بالنظر إلى سطح التربة المحروثة في الحقلين، يمكن الحكم على درجة تحبب التربة بمقبول ولو كانت في الحقل الأول أفضل منها في الحقل الثاني.

3-2-3- تحديد درجة تفكك التربة:

تم تحديد درجة تفكك التربة عن طريق حساب زيادة حجم التربة المحروثة وذلك بحساب فرق الارتفاع بين التربة المحروثة وغير المحروثة. وقد أجريت لذلك ثمان قياسات عشوائية في كل حقل وكانت النتائج كما في الجدول (4).

جدول (4): قياسات فرق ارتفاع التربة المحروثة عن غير المحروثة

رقم القياس	الفرق في الحقل الأول بالـ سم	الفرق في الحقل الثاني بالـ سم
1	4	8
2	6.2	8.5
3	5.7	7.5
4	2	5.5
5	3.9	7.5
6	5.6	4.5
7	6	4
8	4.3	6.1
متوسط فرق ارتفاع	4.7	6.45

إذا نسبنا متوسط فرق الارتفاع إلى متوسط عمق الحراثة ينتج لدينا زيادة في حجم الكتلة الترابية مقداره:

$$\frac{4.7}{22.9} \times 100 = \%20.5$$

في الحقل الأول وفي الحقل الثاني ازداد حجم الكتلة الترابية بمقدار

$$\frac{6.45}{22.9} \times 100 = \%38.3$$

أي ما يقارب الخمس في الحقل الأول والثلث في الحقل الثاني، وهي نسبة تدل على تفكك جيد للتربة المحروثة في الحقل الثاني وتفكك مقبول للتربة في الحقل الأول.

3-2-4- تحديد المنظر العام لسطح التربة:

تم تحديد المنظر العام لسطح التربة المحروثة باستخدام العين المجردة في تحديد استقامة خطوط الحراثة وطمر الأعشاب والبقايا النباتية، في حين استخدمت طريقة القياس المباشر في تحديد استواء سطح التربة باستخدام مسطرة وعارضة خشبية بطول 2 م وكانت النتائج كما يلي:

يستدل على استقامة خطوط الحراثة من استقامة الأخاديد والبتون المبينة في الشكلين (5و6) ومن استقامة جدار التربة المحروثة لآخر خط حراثة.

الشكل (5): منظر الحقل الأول بعد إجراء عملية الحراثة

الشكل (6): منظر الحقل الثاني بعد إجراء عملية الحراثة

وبـــنظرة عامة إلى منظر الحقلين بعد عملية الحراثة، يمكن القول أن استقامة خطـــوط الحـــراثة واضحة ويمكن الحكم عـــليها بدرجة جيد ولو أن خطوط الحراثة كـــانت واضحة في الحقل الأول أكثر من الحقـــل الثاني وذلك بسبب الكثافة النباتية وتشكل كدر ترابية أكبر في الحقل الثاني.

لقـــد اختلفت نسبة ظهور الأعشاب والـــبقايا النباتية بين الحقلين بشكل واضح والسبب يعود إلى الكثافة النباتية في الحقل الثاني ولكن درجة القلب كانت فوق الوسط في الحقلين، ويستدل على ذلك بتراكم البقايا النباتية في باطن خط الحراثة.

ولـــتحديد اســـتواء سطح التربة تم أخذ قياسات مباشرة لارتفاع الأخاديد على سطح التربة المحروثة في أماكن عشوائية وكانت نتائج القياس كما في الجدول (5).

جدول (5): قياسات ارتفاع أخاديد الحراثة

رقم القياس	1	2	3	4	5	6	7	8
الحقل الأول	11	7	7	8	6	4	5	5
الحقل الثاني	10	14	9	12	8	5	5	6

وبناء على القياسات الموجودة في الجـــدول رقـــم (5) يمكن القول أن درجة استواء سطح التربة كانت جيدة.

3-3- مناقشة النتائج:

مـــن خلال النتائج التي عرضت في الفقرة (3-2) يمكن استنتاج الأمور التالية:

1- نظـــراً لاختلاف المقاومة النوعية للـــتربة ولعدم تجانسها بسبب كثافة الجذور وترابط التربة فقد أثر ذلك بشكل كبير على متوسط الانحراف عـــن عمـــق الحراثة وعلى ثابت انـــتظام الحـــراثة وأدى ذلـــك إلى تذبـــذب واهـــتزاز المحراث أثناء عمـــلية الحـــراثة بشـــكل أكبر في الـــتربة الطينية ذات الكثافة النباتية العالية.

2- عـــلى أســـاس الجدول (3) نستدل عـــلى زيـــادة في عرض الحراثة لـــلمحراث المطرحي بنحو 20% وهـــذه النســـبة يجب أخذها بعين الاعتـــبار عـــند حســـاب الإنتاجية الحقيقيـــة ولكن نجد أن الزيادة في التربة الطينية كانت أكبر منها في الـــتربة الرملية والسبب يعود إلى القـــوى الجانـــبية الأكبر التي كان

يتعرض لها المحراث أثناء العمل الأمر الذي أدى إلى انحراف المحراث نحو اليمين لتزداد بذلك زاوية التوجيه الأفقي للسلاح وبالتالي زيادة عرض الحراثة.

3- من دراسة درجة التحبب تبين أن نسبة الكدر الكبيرة كانت قليلة في الحقلين ولو أنها في الحقل الثاني أكثر منها في الحقل الأول، والسبب يعود إلى ترابط التربة الطينية أكثر من التربة الرملية وإلى تواجد الأعشاب بكثرة في الحقل الثاني الأمر الذي جعل التربة مازالت عالقة مع الجذور النباتية وبالتالي تشكلت الكدر بأعداد وبحجم أكبر في الحقل الثاني وهذا ما أثر على درجة التحبب في الحقلين حيث كانت مقبولة في كليهما.

4- لقد كانت درجة تفكك التربة في الحقل الأول أفضل من الحقل الثاني، والسبب يعود إلى تشكل كدر بأعداد وبأحجام أكبر في الحقل الثاني. إلا أن الكثافة الظاهرية للحقل ذي التربة الطينية كانت أكبر (الحقل الثاني). أما في الحقل الأول ذي التربة الرملية فكان التغير في الكثافة الظاهرية قليل بسبب ضعف ترابط جزيئات التربة الرملية، الأمر الذي أدى إلى تراص هذه الجزيئات وبالتالي إلى قلة المسامات المتشكلة خلال عملية الحراثة.

5- تؤثر الكثافة النباتية على المنظر العام لسطح الحقل من حيث استواء سطح التربة فبازدياد هذه الكثافة يزداد تجعد سطح التربة، وذلك بسبب تشكل كدر ترابية نتيجة ترابط جزيئات التربة مع الجذور النباتية ويختلف هذا التأثير باختلاف نوع التربة فيقل هذا التأثير في التربة الرملية عنه في التربة الطينية بسبب قلة ترابط جزيئات التربة مع بعضها وبالتالي قلة تشكل كدر بأحجام وبأعداد كبيرة.

وفي النهاية يمكن القول أن جودة عمل المحراث المطرحي تتأثر بنوع التربة وحالتها من حيث الرطوبة وتواجد الأعشاب والبقايا النباتية فقد ازدادت نسبة الكدر في الأراضي الطينية والموبوءة بالأعشاب.

REFERENCES المراجع

- بلة، عدنان ؛أسس إنتاج المحاصيل - منشورات جامعة تشرين، 1981-1982.
- حسن، عبد الحميد؛ ميكنة المزرعة – منشورات جامعة دمشق، 1977-1978.
- معـــلا، شعبان وجراد، سمير؛ المكننة الزراعية – منشورات جامعة تشرين، 1988-1989.
- معلا، شعبان؛ ميكنة الزراعة – منشورات جامعة تشرين، 1981-1982.
- Bernacki, Haman; Grundlagen der Bodenbearbeitung und pflügbau, verlag Technik Berlin, 1967.
- Gezlaff, G.; Grundlagen der landtechnik, Heft 9/1957.
- Kugler, K.; Maschinen und Geräte für die pflanzenproduktion, Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin, 1984.
- Söhne, W.; Grundlagen der Landtechnik, Heft 12/1960.