دراسة تأثير بعض أنواع الآلات المحملة على الساحبة عنتر ٧١ على نسبة الانزلاق الحاصلة في ترب مختلفة النسجة [+]

STUDYING THE EFFECT OF SOME KINDS OF HITCHED EQUIPMENTS BY ANTER 71 TRACTOR ON GAINED SLIPPING PERCENTAGE OF DIFFERENT SOILS TEXTURE

جمال ناصرعبدالرحمن [*] ياس خضير حمزة [*] ناظم شمخي رهل [*]

المستخلص:

أجريت هذه الدراسة لمعرفة تأثير نوع الآلة المستخدمة في العمليات الزراعية على نسبة الانزلاق للساحبات الزراعية المستخدمة في ترب مختلفة النسجة . أظهرت هذه الدراسة أن آلة فاتح السواقي (الديجر) المحملة على الساحبة عنتر ٧١ أدت إلى حصول أعلى نسبة انزلاق لهذه الساحبة في ثلاث ترب مختلفة النسجة ضمن أراضي محافظة واسط ، كما وأظهرت أن المعاملات الثلاث الأخرى المستخدمة في هذه الدراسة والتي هي (بدون تحميل ،المحراث الثلاثي القلاب ،الأمشاط القرصية) أدت إلى حصول نسبة انزلاق للساحبة المستخدمة في الدراسة بنسبة اقل من معاملة آلة فاتح السواقي للمواقع الثلاثة .

أوضحت نتائج التحليل الإحصائي أن هناك فروق معنوية بين نسبة الانزلاق للمعاملات الأربعة لمواقع الدراسة الثلاث. أظهرت الدراسة أن تأثير نسجة التربة على نسبة الانزلاق كان أكثر وضوحاً مقارنة بتأثير المحتوى الرطوبي للترب المدروسة ،كما أظهرت حدوث أقصى رص للتربة عند استخدام آلة فاتح السواقي مقارنة بالمعاملات الأخرى ،وحدوث أقصى رص للتربة بسبب المكائن الزراعية عندما يكون محتواها الرطوبي اقل من حدود اللدانة .

Abstract:

The study was conducted to evaluate the effect of equipment type used in the agricultural operations on the slipping percentage of the agricultural tractors used in the different soil textures. This study showed that the ditcher which hitched by anter 71 tractor that has made high slipping percentage for this tractor in three different soil textures of waist governorate. This study showed that the three different treatments that's used in this study which is (without loading ,moldboard plow ,disk harrow) resulted slipping percentage for tractor less than ditcher treatment .Static analysis showed significant differences between the slipping percentage for the four treatments. The study showed the effect of soil texture on the slipping percentage was more effect in the comparison with the effect of water content. The results showed that ,ditcher treatment gave highest compaction at moisture content less than LPL illustrated in bulk density values comparatively with other treatments in studied locations.

[+] تاريخ استلام البحث : ٢٠٠٢/١٢/٣١ ، تاريخ قبول النشر : ٢٠٠٣/١/١٢

[*] أستاذ مساعد / المعهدالتقني/الكوت

المقدمة:

تأتي أهمية دراسة نسبة الانزلاق الحاصل في عجلات اوسرف الساحبات مع أو بدون حمل مربوط من خلال تأثيره على حصول نقص في حركة الساحبات والمكائن المستخدمة في الأراضي الزراعية وبالتالي تأثيره على كفاءة السحب لهذه الساحبات والمكائن .هنالك بعض العوامل التي تؤثر على كفاءة ومعامل السحب للساحبات منها نوع التربة ،المحتوى الرطوبي للتربة ،الانزلاق ،الاحتكاك،نوع أداة السحب ،إبعاد أداة السحب[1]. تتأثر نسبة الانزلاق بعدد من العوامل وكما يلي :

١- الوزن الواقع على العجلة الخلفية : حيث أن العلاقة في حدود الوزن المسموح به هي علاقة عكسية بسبب زيادة تماسك العجلة مع الأرض بزيادة الوزن .
٢- نوع التربة :تقل نسبة الانزلاق في الترب القوية المتماسكة وتزداد في الترب الرخوة أو الرملية .
٣- ضغط الهواء داخل العجلات :ضمن الحدود المسموح بها تتناسب نسبة الانزلاق تناسباً طردياً مع ضغط الهواء داخل العجلات حيث يتسبب انخفاض الضغط فيها إلى زيادة تماسك العجلة مع الأرض .
٤- حجم العجلات :تتناسب نسبة الانزلاق تناسباً طردياً مع حجم العجلات (أقطارها) .
٥- شكل العجلات :زيادة النتوءات السطحية على محيطات العجلات تقلل من نسبة الانزلاق لزيادة نسبة التماس بالأرض .
٦- سرعة الساحبة : تتناسب نسبة الانزلاق تناسباً عكسياً مع زيادة السرعة الخطية أو الانتقالية للساحبة أو المركبة .
٧- قوة السحب : أن زيادة قوة السحب على ذراع السحب معناه زيادة الوزن على العجلة الخلفية أي زيادة التماسك وتقليل نسبة الانزلاق .
٨- ارتفاع ذراع السحب : كلما ازداد ارتفاع ذراع السحب عن سطح الأرض يزداد الوزن الواقع على العجلة الخلفية ومن ثم التقليل من نسبة الانزلاق [2].

أن النقص في حركة عجلات وسرف الساحبات (الانزلاق) يزداد بزيادة الحمل المربوط على هذه الساحبات ، والترب الزراعية تختلف في نسجتها عادة وهي تتباين من رمل خالص إلى تربة تحتوي على نسبة عالية من الطين أو المواد العضوية، وان الترب الرملية لا تحوي قوى تلاصق بينما الترب الطينية تكون متماسكة ولكن تتأثر صفاتها الفيزيائية كثيراً بمحتواها الرطوبي وبالتالي التأثير على نسب الانزلاق للساحبات في هذه الترب[1] . أشار [3] إلى بعض المفاهيم والفرضيات التي تكون ذات قيمة في التنبؤ بالسحب للساحبة ، ومنها أن التربة بصورة عامة تبدي سلوك لدن إلى درجة ما، أي أنها تميل إلى التشوه بصورة دائمة بدون تكسر وكذلك قابليتها للانضغاط عند سطحها العلوي عند مرور عجلات وسرف الساحبات عليها .

تهدف هذه الدراسة إلى حساب نسبة الانزلاق الحاصل للإطارات المطاطية للساحبة عنتر٧١ المستخدمة في العمليات الزراعية في ترب مختلفة النسجة بدون تحميل، وبتحميلها بالات تتباين في تعمق أسلحتها بالتربة، ومحاولة تحديد نسب الانزلاق الحاصل لهذه الساحبات عند إدخالها للحقول الزراعية عند محتويات رطوبية مختلفة، وتأثير ذلك على رص Compaction التربة.

المواد وطرائق العمل:

أجريت الدراسة في ثلاث مناطق في محافظة واسط هي (الدجيلة ،الدلمج ،شيخ سعد) ذات ترب مختلفة النسجة وهي على التوالي (مزيجة طينية غرينية ، طينية ، مزيجة رملية).أجريت الدراسة المذكورة خلال شهري آذار ونيسان عام ١٩٩٩ باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة(R.C.B.D) حيث كانت معاملات الدراسة هي أربع معاملات وكما يلي :

١-معاملة المقارنة control (الساحبة بدون حمل).

٢-معاملة الساحبة مع الأمشاط القرصية Disk Harrow.

٣- معامل الساحبة مع المحراث المطر حي الثلاثي القلاب Moldboard plow.

٤- معاملة الساحبة مع فاتح السواقي Ditcher.

كان عدد المكررات (القطاعات) ثلاث في كل موقع، وتم استخدام الساحبة عنتر ٧١ عراقية الصنع في مواقع الدراسة الثلاث المذكورة أعلاه، وكان وزن الساحبة المستخدمة ٢٢٨٠ كغم وكانت حالة إطاراتها الخلفية جيدة ومملؤة بالهواء فقط ، تم استخدام سرعة ثابتة للساحبة المستخدمة في الدراسة ولجميع المعاملات وكانت بحدود ٤,٨ كم /ساعة وكان عدد دورات محرك الساحبة ٢٠٠٠ دورة /دقيقة ولجميع المعاملات المستخدمة في الدراسة . تم تقسيم منطقة الدراسة في كل موقع من المواقع الثلاث المذكورة إلى ثلاث قطاعات كل قطاع يحتوي على أربع وحدات تجريبية مساحة كل وحدة تجريبية هي (٥م *٧٥م). تم غمر مناطق الدراسة الثلاث بمياه الري، وتركت لفترة عدة أيام وحسب نسجة التربة حتى يبزل منها ماء الجاذبية الأرضية ويصبح محتواها الرطوبي ملائم لإدخال المكائن والمعدات الزراعية في هذه المواقع، من خلال فحص الكتل الترابية باليد لتحديد ملائمتها لإجراء عملية الحراثة والعمليات الزراعية الأخرى . أجريت القياسات والتحاليل التالية : المحتوى الرطوبي للتربة حسب [4] والتحليل ا لحجمي لدقائق التربة بطريقة الماصة حسب ما موضح من قبل [5] ، الكثافة الظاهرية بطريقة الاسطوانة(Core method) كما في [6] وأخذت قياسات الكثافة الظاهرية للتربة على عمق (٠-٣٠ سم) وفي المواقع التي سارت عليها العجلات الأمامية والخلفية بالنسبة لجميع المعاملات ، حدود السيولة liquid-limit وحدود اللدانة plastic-limit حسب ما جاء في طريقة [7]. كانت أعماق الحراثة للآلات المحملة على الساحبة المستخدمة في المواقع الثلاثة كالأتي : ٣٠ سم لفاتح السواقي ،٢٠ سم للمحراث الثلاثي القلاب ،١٠ سم للأمشاط القرصية، وكان العرض الشغال لفاتح السواقي ٥٠ سم و١١٠ سم للمحراث الثلاثي القلاب و٢٢٠ سم للأمشاط القرصية . تم أجراء كل معاملة من المعاملات الأربعة بمكررين في كل وحدة تجريبية (ذهاباً وإيابا) وتم اخذ المعدل لقياسات الانزلاق، حيث تم تثبيت علامة على الإطار الخلفي للساحبة بالطباشير وقيست المسافة التي تقطعها العجلة الخلفية للساحبة على أرض صلبة بعد عشرة دورات بدون تحميل آلة على الساحبة ، بعد ذلك يتم ربط الآلات الثلاث المذكورة أعلاه (فاتح السواقي ،المحراث الثلاثي القلاب ، الأمشاط القرصية) على الساحبة بالتناوب، ويتم إدخال الساحبة مع الآلة المحملة عليها إلى الوحدات التجريبية المخصصة لها في كل موقع وتقاس المسافة المقطوعة على تربة الحقل بعد عشرة دورات للعجلة الخلفية للساحبة وهي محمل عليها الآلة حيث يتم قياس النسبة المئوية للانزلاق (% slipe) كما يلي:

$$\text{الانزلاق}(\%) = \frac{\text{المسافة المقطوعة بواسطة مسرفة أو دورة من العجلة بدون شد} - \text{المسافة المقطوعة مع الشد}}{\text{المسافة المقطوعة بواسطة مسرفة أو دورة من العجلة بدون شد}} \times ١٠٠$$

المسافة المقطوعة بدون شد

أما المعاملة الرابعة (بدون تحميل) فيتم فيها مرور الساحبة في الوحدة التجريبية المخصصة لها في كل موقع من مواقع الدراسة الثلاث لمرتين (ذهابا "وإيابا") بعد ذلك يؤخذ معدل قياس نسبة الانزلاق حسب المعادلة المذكورة أعلاه.

النتائج و المناقشة:

يوضح الجدول (١) بعض الصفات الفيزيائية للترب في مواقع الدراسة الثلاث حيث تراوحت محتوياتها الرطوبية بين ٤,٢% في موقع شيخ سعد ذو النسجة المزيجة الرملية Sandy loam إلى ٢٠,٤% في موقع الدلمج ذو النسجة الطينية clay ،في حين تراوحت قيم الكثافة الظاهرية للترب المدروسة بين $1,32 Mg.m^{-3}$ في موقع الدلمج إلى $1,65 Mg.m^{-3}$ في موقع شيخ سعد . يلاحظ من الجدول المذكور أعلاه ارتفاع قيم الكثافة الظاهرية للتربة بزيادة خشونة نسجتها وانخفاض محتواها الرطوبي للمواقع الثلاث المدروسة، كذلك يلاحظ من هذا الجدول ارتفاع قيم حدود السيولة UPL وحدود اللدانة LPL لتربة موقع الدلمج ذات النسجة الطينية مقارنة بتربة موقع الدجيلة ذات النسجة المزيجة الطينية الغرينية ويعزى ذلك إلى ارتفاع نسبة الطين في موقع الدلمج مقارنة بموقع الدجيلة[8] و [9] أما تربة موقع شيخ سعد فأنها لم تظهر فيها صفتي السيولة واللدانة لخشونة نسجتها.

يوضح جدول (٢) المحتوى الرطوبي والكثافة الظاهرية للترب المدروسة ولكل معاملة من المعاملات الأربع المستخدمة في هذه الدراسة، وتبين النتائج المذكورة أعلاه انخفاض المحتوى الرطوبي للتربة الخشنة النسجة (شيخ سعد) ذات النسجة المزيجة الرملية sandy loam والتي يصاحبها ارتفاع قيم الكثافة الظاهرية لهذه التربة للمعاملات الأربع (بدون تحميل ،أمشاط قرصية ،محراث ثلاثي قلاب ،فاتح السواقي)، في حين كان المحتوى الرطوبي للتربة الناعمة النسجة (الدلمج) ذات النسجة الطينيةclay عالي، والذي يصاحبه انخفاض قيم الكثافة الظاهرية لهذه التربة للمعاملات الأربع المذكورة أعلاه، في حين كانت قيم المحتوى الرطوبي والكثافة الظاهرية للتربة المتوسطة النسجة (الدجيلة) ذات النسجة المزيجة الطينية الغرينية silty clay loam وسط بين التربتين أعلاه وللمعاملات الأربع أيضا ،كما أوضح ذلك [10] حيث أشاروا إلى انخفاض قابلية التربة للرصCompaction وارتفاع في قيم محتوى الماء المثالي للرص بزيادة المحتوى الطيني للتربة نتيجة زيادة المساحة السطحية للطين وقابلية مسكه للماء مقارنة بالرمل والغرين ، حيث كانت أعلى كثافة ظاهرية هي $1,82 Mg.m^{-3}$ للتربة المزيجة الرملية عند محتوى رطوبي ٧,٢ % في حين كانت اقل كثافة ظاهرية هي$1,34 Mg.m^{-3}$ للتربة الطينية عند محتوى رطوبي ٣٢,٤ % .

جدول (١): بعض الصفات الفيزيائية لترب مواقع الدراسة الثلاث

الموقع	المحتوى الرطوبي ألوزني % pw	الكثافة الظاهرية للتربة ρb $Mg.m^{-3}$	التحليل ألحجمي لمفصولات التربة			نسجة التربة Texture	حدود المطالبة %		
			gm/kg رمل %	gm/kg غرين %	gm/kg طين %		حدود السيولة UPL	حدود اللدانة LPL	رقم اللدانة PN
الدلمج	٢٠,٤	١,٣٢	١٢٠	٣٨٠	٥٠٠	طينية Clay	٤٨	٣٠	١٨
الدجيلة	١٥,٦	١,٤٧	١٠٠	٦٠٠	٣٠٠	مزيجة طينية غرينية Silty Clay Loam	٣٥	٢٠	١٥
شيخ سعد	٤,٢	١,٦٥	٧٠٠	٢٠٠	١٠٠	مزيجة رملية Sandy Loam	–	–	–

ULP,upper plastic limit,LPL,lower plastic limit, and PN, plasticity Number.

جدول (٢): المحتوى الرطوبي ، الكثافة الظاهرية ، النسب المئوية للانزلاق ومعامل التحديد R^2 للترب الثلاث المدروسة

الموقع	نوع الآلة(المعاملة)	المحتوى الرطوبي ألوزني للتربة % Pw	الكثافة الظاهرية للتربةρb $Mg.m^{-3}$	النسبة المئوية للانزلاق %	معامل التحديد R^2 بين نسبة الرمل (النسجة) ونسبة الانزلاق	معامل التحديد R^2 بين المحتوى الرطوبي ونسبة الانزلاق
الدجيلة	بدون تحميل	٢٠,٥	١,٤٩	٢,٢٣	٠,٧٠	٠,٢٦
	أمشاط قرصية	٢٠,٢	١,٥٥	٤,٢٣	٠,٧٩	٠,٢٧
	محراث ثلاثي قلاب	٢٠,٠	١,٥٩	١١,٣	٠,٨٥	٠,٤٨
	فاتح السواقي	١٩,٨	١,٦٣	١٧,٢٣	٠,٨٩	٠,٦٦
الدلمج	بدون تحميل control	٣٢,٤	١,٣٤	٣,٠	٠,٦٥	٠,٢٩
	أمشاط قرصية	٢٩,٧	١,٣٧	٧,٥	٠,٨٢	٠,٣٠
	محراث ثلاثي قلاب	٢٨,٨	١,٤٢	١٢,٣	٠,٨٥	٠,٤٥
	فاتح السواقي	٢٨,٨	١,٤٧	١٩,٧	٠,٩٠	٠,٦٥
شيخ سعد	بدون تحميل control	٨,٤	١,٦٥	٣,٨٣	٠,٧٥	٠,٤٦
	أمشاط قرصية	٧,٧	١,٦٨	١٣,٥	٠,٨٣	٠,٥٢
	محراث ثلاثي قلاب	٧,٦	١,٧٨	١٦,٤	٠,٨٨	٠,٥٥
	فاتح السواقي	٧,٢	١,٨٢	٢١,٧	٠,٩٦	٠,٦٦

يوضح الجدول (٢) أن قيم الانزلاق في الترب الثلاث المدروسة كانت تزداد تصاعدياً للمعاملات الأربع وكما يلي : بدون تحميل < أمشاط قرصية < محراث ثلاثي قلاب < فاتح السواقي، حيث تراوحت معدلات النسبة المئوية للانزلاق بين ٢,٢٣ % لمعاملة المقارنة control في موقع الدجيلةالى ٧. ٢١ % لمعاملة

فاتح السواقي في موقع شيخ سعد ، ويلاحظ من الجدول المذكوراعلاه آن أعلى نسبة انزلاق ظهرت في التربة المزيجة الرملية ثم الطينية ثم المزيجة الطينية الغرينية، لذلك كان تأثير نسجة التربة على نسبة الانزلاق أكثر وضوحا " مقارنة بتأثير المحتوى الرطوبي على النسبة المذكورة للترب الثلاث، حيث كان المحتوى الرطوبي للتربة الطينية (الدلمج) أعلى من المحتوى الرطوبي للتربة الرملية (شيخ سعد) والتربة المزيجة الطينية الغرينية (الدجيلة) لكون التربة الرملية والخشنة النسجة لاتملك قوى تلاصق وتماسك، في حين الترب الطينية تتأثر صفاتها الفيزيائية كالتماسك والاحتكاك الداخلي بالمحتوى الرطوبي لها كما أوضح ذلك[1] .

يوضح جدول(٢) أن معامل التحديد R^2 بين نسبةالرمل (النسجة) للترب المدروسة ونسبة الانزلاق كان عالي ولجميع المعاملات مقارنة بمعامل التحديد R^2 بين المحتوى الرطوبي للترب المدروسة ونسبة الانزلاق وهذا يوضح مدى تأثير نسجة التربة على نسبة الانزلاق مقارنة بتأثير المحتوى الرطوبي .

يظهر من جدول (٢) أن أعلى نسبة انزلاق ظهرت عند استخدام آلة فاتح السواقي في الترب الثلاث المدروسة حيث تراوحت بين ١٧,٢٣ % – ٢١,٧ % مقارنة بالمعاملات الثلاث الأخرى (معاملة المقارنة ، الأمشاط القرصية ، المحراث الثلاثي القلاب) ، ويعزى ذلك إلى زيادة مقاومة الترب لحركة الآلة كلما زاد عمق الحراثة مما يؤدي إلى زيادة الجهد المبذول من قبل المحرك والذي ينعكس على زيادة استهلاك الوقود كما اشارالى ذلك [11] و[12] . آن الباحثين من خلال خبرتهم الطويلة في هذا المجال أشاروا إلى أن نسبة الانزلاق لغاية ١٥ % لايمكن رصدها بالعين المجردة، وعندما يصل الانزلاق إلى الحالة المرئية فمعناه قد تجاوز تلك النسبة المسموح بها وهي ١٥ %، ولذلك فان كل ١٠ % زيادة في نسبة الانزلاق معناه زيادة في الوقت المطلوب لإنجاز عمليات تهيئة التربة بواقع ساعة لكل ١٠ ساعات عمل أو نهار كامل لكل ١٠ أيام، والتقليل من الانزلاق بحدود ٣٠% سيؤدي بالطبع إلى تقليل معدلات استهلاك الوقود بواقع ١٠ % واستهلاك العجلات بحدود ٤٠ % كما أشار إلى ذلك [2] ، وقد أشار [13] إلى إن نسبة الانزلاق المسموح بها يجب أن لا تتجاوز ١٥ % . يلاحظ من جدول (٢) أن قيم الكثافة الظاهرية للترب الثلاث كانت عالية لمعاملتي المحراث الثلاثي القلاب وفاتح السواقي مقارنة بمعاملتي الأمشاط القرصية والمقارنة، وقد أشار [14] إلى زيادة قيم الكثافة الظاهرية للتربة ومقاومتها للاختراق عند دراسة تأثير المحراث المطر حي القلاب على بعض صفات تربة طينية غرينية . يظهر من جدولي (١و٢) أن تربتي موقعي الدجيلة والد لمج ذات النسجتين المزيجة الطينية الغرينية والطينية أظهرتا أعلى قيمتي للكثافة الظاهرية وهما $Mg.m^{-3}$ ١,٦٣ و$Mg.m^{-3}$ ١,٤٧ على التوالي عند محتويات رطوبية ١٩,٨ % و ٢٨,٨ % على التوالي عند استخدام آلة فاتح السواقي، ويلاحظ أن المحتويين الرطوبيين أعلاه هما اقل قليلاً من حدود اللدانة LPL للتربتين المذكورتين أعلاه وهما ٢٠ % و ٣٠ % على التوالي، وهذا يتفق مع ما أشار إليه [8] بان أقصى رص compaction للتربة بواسطة أي ضغط مسلط عليها يحدث عند محتوى رطوبي اقل قليلاً من حدود اللدانة ، ولذلك يجب اخذ هذا التأثير السلبي بنظر الاعتبار عند إدخال المكائن والمعدات الزراعية إلى الحقول الزراعية وهي ذات محتويات رطوبية غير ملائمة لأجراء العمليات الزراعية المختلفة . يوضح الجدول (٣) أن هنالك فروق معنوية بين نسب الانزلاق للمعاملات الأربع في المواقع الثلاث المدروسة عند مستوى معنوية (٠,٠٥ و٠,٠١) عند استخدام اختبارDuncan الموضح من قبل [15] .

جدول (٣): الفروق المعنوية بين متوسطات نسبة الانزلاق المقاسة في المواقع الثلاث باستخدام اختبارDuncan عند مستوى معنوية ٠,٠٥ و٠,٠١

الموقع	نوع المعاملة	متوسط نسبة الانزلاق %	المعنوية significance
الدجيلة	بدون تحميل control	٢,٢٣	A
	أمشاط قرصية	٤,٢٣	B
	محراث ثلاثي قلاب	١١,٣	C
	فاتح سواقي	١٧,٢٣	D
الدلمج	بدون تحميل control	٣,٠	A
	أمشاط قرصية	٧,٥	B
	محراث ثلاثي قلاب	١٢,٣	C
	فاتح سواقي	١٩,٧	D
شيخ سعد	بدون تحميل control	٣,٨٣	A
	أمشاط قرصية	١٣,٥	B
	محراث ثلاثي قلاب	١٦,٤	C
	فاتح سواقي	٢١,٧	D

الاستنتاجات:

١. زيادة النسبة المئوية للانزلاق للساحبات المحملة عليها آلة فاتح السواقي مقارنة بالة المحراث الثلاثي القلاب والأمشاط القرصية وعند عدم تحميل الساحبة ، أي زيادة حدوث انزلاق إطارات الساحبات بزيادة تعمق سلاح الآلة المحملة على الساحبة ويمكن تلافي نسبة الانزلاق العالية بإضافة أثقال أضافية للعجلات الخلفية أو ملئها بالماء لزيادة تماسكها بالتربة .

٢. كان تأثير نسجة التربة أكثر وضوحاً من تأثير المحتوى الرطوبي فيها على نسبة الانزلاق أي يزداد الانزلاق للساحبات في الترب الخشنة مقارنة بالترب الناعمة النسجة رغم ارتفاع المحتوى الرطوبي للترب الناعمة النسجة بسبب انخفاض قوى التماسك والتلاصق للترب الرملية مقارنة بالترب الطينية .

٣. حدوث رص Compaction عالي للترب الخشنة النسجة مقارنة بالترب الناعمة النسجة نتيجة حدوث انزلاق عالي لإطارات الساحبات المحملة عليها آلات مختلفة في هذه الترب ، ويظهر ذلك من خلال ارتفاع قيم الكثافة الظاهرية للترب المزيجة الرملية مقارنة بالترب الطينية.

٤. حدوث أقصى رص Compaction للتربتين المزيجة الطينية الغرينية والطينية عند محتويات رطوبية اقل قليلاً من حدود اللدانة LPL لهاتين التربتين .

٥. أن معظم نسب الانزلاق المقاسة في هذه الدراسة كانت في المستوى المسموح للانزلاق وهو ١٥ %عدا فاتح السواقي حيث ترتفع نسبة الانزلاق عن ذلك ويمكن معالجة الانزلاق الزائد عن الحد المقرر بزيادة وزن الساحبة على المحور الخلفي .

٦. يفضل إدخال المكائن والآلات المختلفة في الأراضي الزراعية لأجراء العمليات الزراعية عندما تكون التربة ذات محتوى رطوبي مناسب أي عندما تكون الكتل الترابية في حالة هشة Friable لتجنب حدوث الانزلاق وحصول رص للتربة كما موضح في الاستنتاج (٤)أعلاه.

المصادر:

١- عبود، مكي مجيد . *الساحبات ووحدات القدرة فيها (مترجم)* . مطبعة جامعة البصرة ،جامعة البصرة،العراق، ١٩٨١ .

٢- ألبنا ،عزيز رمو . *معدات تهيئة التربة* . مطابع التعليم العالي ، جامعة الموصل ، العراق ،١٩٩٠.

3- Bekker , M.G. " Mobility of cross-country vehicles " *Machine Design* .series of 4 articles , Jan .21, and feb .4, 1960

4- Richards,L.A. ,*Diagnosis and improvement of saline and alkali soils*, U.s. Dept .Agric. Handbook No .60 washington,USA,1954.

5- Day, P.R. particle fractionation and particle size analysis. in C.A,Black et al .(ed) *methods of soil analysis.* part 1 Agronomy Monograph 9 :645-667. American society of Agronomy , Wisconsin,1965.

6- Blake ,G.R., particle density and bulk density . in C.A.Blacket al (ed) *Methods of soil analysis* .part 1 Agronomy Monograph 9:371-390.American society of Agronomy, Wisconsin,1965.

7- Sower ,G.r. Consistency. in C.A.Black et al. (ed) *Methods of soil analysis* . part 1 Agronomy monograph :9:391-399, American society of Agronomy ,Wisconsin,1965.

٨- السعد ون ،جمال ناصر . *تحريات ودراسة الخواص الطبيعية والكيمياوية للطبقة المتراصة نتيجة العمليات الزراعية في الأراضي الديمية* .رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل ، العراق، ١٩٨٢.

9- Odell , R.T.;Thornbum,T.H.; and McKenzie, L.J."Relation- ships of Atterberg limits to some other properties of Illinois soils" *.soil sci .soc .Amer .proc*.Vol.24:297-300,1960.

10- Aoda ,M.l.and Abdul –Rahman ,J.N."lnfluence of clay and organic matter contents on soil compactibility ".*J.Agric.water reso .Res.,* Vol .8,No.2,pp:233-248,1989.

١١- طاهر ،عماد وهاب . " تأثير استخدام المحراث القرصي القلاب بأعماق مختلفة من الحراثة على معدل الوقود المستهلك في المنطقة الوسطى من العراق" .*مجلة التقني* / البحوث التقنية ، العدد ٤٣ ص ٢٠ – ١٩٩٨،٣٢ .

١٢- الطحان ،ياسين هاشم والنعمة ، محمد جاسم.*المكائن والمعدات والآلات الزراعية*.مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر ،جامعة الموصل ،العراق ،١٩٨٦.

١٣- هنداوي ،نجيب عبد الحليم وسالم ،عبد اللطيف محمد.*الساحبات والآلات الزراعية* . مطبعة جامعة البصرة،جامعة البصرة ، العراق، ١٩٨٦ .

١٤- جاسم ،عبد الرزاق عبد اللطيف ،عذاب ،هادي نعمة وفاضل ،أياد محمد ."دراسة التأثير السلبي لأنواع مختلفة من المحاريث والمعدلة على بعض صفات التربة وإنتاج محصول زهرة الشمس". *مجلة التقني* / البحوث التقنية ،العدد ٧٣ ص ١٤٧ –١٥٧، ٢٠٠٠.

١٥- الراوي ،خاشع محمود وخلف الله ،عبد العزيز محمد . *تصميم وتحليل التجارب الزراعية*.مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق،١٩٨٠ .