

## تأثير ميل الأرض ومستويات إضافة تبن الحنطة في تكوين وخواص قشرة التربة السطحية

محمد خضر عباس\*

يوسف حسن يوسف الناصر\*

\* جامعة الموصل- كلية الزراعة والغابات- قسم علوم التربة والمياه

الكلمات المفتاحية: ميل الارض، قشرة التربة السطحية، تبن الحنطة.

تاريخ القبول: ٢٠١٠/٣/١٩

تاريخ الاستلام: ٢٠٠٩/١٢/٢٠

## المستخلص:

نفذت هذه التجربة لبيان تأثير الميل ومستويات إضافة تبن الحنطة في خواص قشرة التربة السطحية تحت ظروف التساقط الطبيعي وذلك باستخدام ألواح معدنية خاصة بميلين ٢٪ و ٦٪ وثلاثة مستويات من تبن الحنطة خلطاً مع التربة والمستويات هي: صفر، ٢٠٠٠، ٤٠٠٠ كغم تبن/هكتار<sup>١</sup>. بينت نتائج الدراسة انخفاض سمك القشرة ومقاومتها للاختراق مع زيادة الميل وزيادة مستويات إضافة تبن الحنطة وكانت الاختلافات معنوية في تأثير مستويات إضافة التبن في سمك القشرة ومقاومتها للاختراق، وكذلك بالنسبة للكثافة الظاهرية وزيادة في المحتوى الرطوبي للقشرة وتحت القشرة في مستوى الإضافة الثاني والثالث مقارنة مع المستوى الأول من الإضافة.

## INFLUENCE OF LAND SLOPE AND STRAW LEVELS ON FORMATION AND CHARACTERS OF SOIL SURFACE CRUST

Yousif H. Al-Nasser\*

Mohammad Kh. Abbas\*

\* University of Mosul- College of Agric. And Forestry -Soil And Water Dept.

Key words: Land Slape, Soil Surface Crust, Straw.

Reseived:20/12/2009

Accepted:19/3/2010

## Abstract

The experimnet was conducted to elucidate the influence of slope and levels of straw addition on characters of soil surface crust under natural rainfall. Special metal containers were used with two slope 2% and 6% and three levels of straw (0, 2000 and 4000 kg<sup>h</sup>). The results showed decrease in crust thickness, penetration resistance which coincide with land slope increasing and levels of straw addition. The influence of straw levels were significant in crust thickness, penetration resistance, bulk density and increases in moisture content of crust and under crust at the second and third levels in comparison with first level of addition.

وجود المنحدرات أو ضمن التضاريس الدقيقة لسطح الأرض وعند ترسيبها تكون طبقة رقيقة ذات مسامية منخفضة وكثافة ظاهرية عالية (Wikindiki و Ben-Hur، 2002). وقد أشار Poeson (١٩٨٥) إلى أن الميل يؤثر في تكوين القشرة بصورة غير مباشرة، وإن شدة انسداد الطبقة السطحية Surface Sealing Intensity يتناسب عكسياً مع زيادة الميل. كما ذكر (Bruce وآخرون، ١٩٩٣) و(القصاب، ١٩٩٦) بأنه يقل تدهم تجمعات التربة على السطح المائل بتأثير قطرات المطر الساقطة بسبب قلة أعداد قطرات المطر لوحدة المساحة وفقدان طاقة قطرة المطر وعند زيادة الميل تزداد سرعة الجريان فتصبح طبقة الماء على السطح المائل أقل سمكاً وبذلك تسمح لقطرات المطر أن تضرب الأرض بصورة أكثر مباشرة وفي نفس الوقت تعمل قطرة المطر الساقطة على

## المقدمة

تعد ظاهرة تقشر التربة السطحية Soil Surface Crusting إحدى المشاكل واسعة الانتشار في الترب وبالأخص في ترب المناطق ذات المناخات الجافة وشبه الجافة. تحدث هذه الظاهرة عند سقوط الأمطار ويتبعها فترة جفاف في الأراضي التي يقل فيها الغطاء النباتي أو الأراضي المحروثة حديثاً والتي تكون مهياة لتكوين طبقة غير مسامية تؤدي إلى إعاقة بزوغ البادرات وربما تؤثر سلباً على الإنتاج الزراعي (Singer و Munns، ٢٠٠٢). تتكون القشرة السطحية نتيجة انحلال مجاميع التربة بفعل قطرات المطر الساقطة تليها عملية تشنيت فيزيائية لدقائق التربة الناعمة (طين وغرين) وعند ترسيبها على سطح التربة تعمل على انسداد المسامات أو تنتقل مع ماء السيح إلى موقع آخر عند

أسفل التربة داخل الألواح لتسهيل ترشيح الماء الزائد من فتحة أسفل اللوح.

تم تعريف الألواح إلى التساقط الطبيعي لموسم ٢٠٠٦-٢٠٠٧ التي كان مجموعها ٢٦٣ مم لدراسة خواص القشرة الآتية في بداية الموسم ونهايته.

١. سمك القشرة Crust Thickness باستخدام آلة الورنية Verneir.

٢. مقاومة القشرة للاختراق Crust Penetration Resistances باستخدام جهاز مخراق الجيب Pocket Penetrometer.

٣. الكثافة الظاهرية Bulk Density باستخدام طريقة شمع البرافين Clod Method وحسب ما جاء في (Blacke و Hartge، ١٩٨٦).

٤. تقدير التوزيع الحجمي لدقائق التربة Particle Size Distribution بطريقة الهيدروميتر Hydrometer حسب ما جاء في (Gee و Bauder، ١٩٨٦).

٥. الكثافة الحقيقية Particle Density بطريقة قنينة الكثافة Pycnometer حسب ما جاء في (Blacke و Hartge، ١٩٨٦).

٦. المحتوى الرطوبي Moisture Content بالطريقة الوزنية.

٧. عمق التشققات المصاحبة للقشرة باستخدام سلك مدرج قطره ١ مم.

٨. قياس الـ pH التربة والإيصالية الكهربائية حسب ما ورد في Black (١٩٨٥).

٩. طبق نظام التصميم العشوائي الكامل CRD بثلاث مكررات وحلت النتائج إحصائياً باستخدام نظام SAS وقورن بين المتوسطات باستخدام اختبار دنكن عند مستوى معنوية ٥٪.

حركة دقائق التربة الناعمة الموجودة على السطح المائل باتجاه أسفل المنحدر فيقل تكوين القشرة في السطح المائل.

تعد بقايا النباتات ومخلفات المحاصيل أحد الوسائل المستخدمة في إدارة التربة لمعالجة ظاهرة التقشر وحفظ سطح التربة من تأثير قطرات المطر الساقطة، فقد ذكر (Unger و Edward، ١٩٩٤) و (Shaver وآخرون، ٢٠٠٢) بأن التغطية بالمخلفات أو خلط المخلفات مع التربة تحسن الصفات الفيزيائية للتربة، كما وجد (حسن، ١٩٩٥) بأن إضافة مستويات مختلفة من تبن الحنطة إلى التربة تعمل على تقليل سمك القشرة وانخفاض في مقاومة اختراقها من خلال تحسين بناء التربة وزيادة ثباتية تجمعاتها. وذكر (Baumhardt وآخرون، ٢٠٠٤) و (Frederick وآخرون، ٢٠٠٤) بأن بقاء المخلفات على السطح في حراثة الصيانة تحمي التربة الجرداء من تأثير قطرات المطر وتقلل من تكوين القشرة وتحسن بزوغ البادرات. وذكر (الشماع، ٢٠٠٦) بأن التغطية بالقش توفر حماية لسطح التربة ضد التساقط محافظة بذلك على تركيب الطبقة السطحية فتقلل من سمك القشرة.

#### مواد البحث وطرقه

نفذت تجربة عاملية بتصميم عشوائي كامل CRD بانحدارين ٢٪ و ٦٪ و بثلاث مستويات من تبن الحنطة المنخول بمنخل ٤ مم خلطاً مع التربة والمستويات هي (صفر، ٢٠٠٠، ٤٠٠٠ كغم تبن هكتار<sup>-١</sup>) عيبت التربة ذات الخواص المبينة في (جدول-١) في ألواح معدنية بأبعاد ١٠٠×٣٠×١٢ سم مع الدك الخفيف لتجانس التربة داخل الألواح مع وضع طبقة من الحصى الناعم

جدول ١-: بعض صفات التربة الفيزيائية المستخدمة في الدراسة

النتائج	الوحدة	الصفة
٥١٧.٨٠	غم. كغم <sup>-١</sup>	طين Clay
٤٢٥.٠٠	غم. كغم <sup>-١</sup>	غرين Silt
٥٧.٢٠	غم. كغم <sup>-١</sup>	رمل Sand
طينية غرينية		النسجة Texture
١.٣٢	ميكاغرام. م <sup>-٣</sup>	الكثافة الظاهرية Bulk Density
٢.٦٠	ميكاغرام. م <sup>-٣</sup>	الكثافة الحقيقية
٤٩.٢٠	٪	المسامية Porosity
٠.٣٥	مم	معدل القطر الموزون MWD
٠.٤١	دسيمنز. م <sup>-١</sup>	الإيصالية الكهربائية EC
٨.٠٢		درجة تفاعل التربة pH

## النتائج والمناقشة:

**سمك القشرة:** يوضح (جدول-٢) انخفاض سمك القشرة في الانحدار ٦٪ مقارنة مع الانحدار ٢٪ كما يلاحظ وجود اختلافات معنوية في سمك القشرة بين مستويات إضافة التبن حيث يلاحظ انخفاض في سمك القشرة في مستوى الإضافة الثاني والثالث مقارنة مع المستوى الأول (بدون إضافة).

ويوضح (جدول-٢) سمك القشرة المقاسة في المستوى الأول من الإضافة في الانحدارين ٢٪ و ٦٪ حيث بلغ ٣.٥٠ و ٣.٠٠ مم على التوالي مقارنة مع المستوى الثاني والثالث من الإضافة حيث سجل ٢.٢٠ و ٢.٠٧ مم في الانحدار ٢٪ وسجل ٢.٠٠ و ١.٧٥ مم في الانحدار ٦٪.

ويعزى سبب انخفاض سمك القشرة في المستوى الثاني والثالث مقارنة مع المستوى الأول إلى دور التبن المضاف إلى التربة والذي لعب دوراً مهماً في تحسين صفات التربة الفيزيائية وتكوين تجمعات ثابتة وبالتالي قلل من سمك القشرة، وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه (حسن، ١٩٩٥) و (Baumhardt وآخرون، ٢٠٠٤).

أما سبب زيادة سمك القشرة في الانحدار ٢٪ مقارنة مع الانحدار ٦٪ فيعزى إلى زيادة تهديم التجمعات في الانحدار ٢٪ بسبب زيادة فرصة بقاء المياه على السطح وبذلك يزداد تهديم تجمعات التربة وتشتت دفتها وإعادة ترسيبها ورسبها بطبقات رقيقة على السطح.

جدول ٢- تأثير الميل ومستويات إضافة تبن الحنطة في سمك القشرة (مم)

مستويات الإضافة	الميل	
	2%	6%
المستوى الأول	a 3.50	a 3.00
المستوى الثاني	b 2.20	b 2.00
المستوى الثالث	b 2.07	c 1.75

مقارنة مع الانحدار ٦٪ الذي تقل فيها فرصة بقاء المياه على السطح وبالتالي يقل سمك القشرة وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه الشماخ (٢٠٠٦).

**مقاومة القشرة للاختراق:** يبين الجدول (٣) انخفاض في مقاومة القشرة للاختراق في الانحدار ٢٪ مقارنة مع الانحدار ٦٪ ويعزى سبب ذلك إلى ضعف بناء التربة وزيادة تهديم تجمعاتها نتيجة تعرضها المباشر إلى تأثير قطرات المطر وزيادة فترة بقاء المياه على السطح وانتقال الدقائق المتناثرة والناعمة (طين وغرين) الناتجة من تهديم التجمعات وترسيبها في المسامات البيئية وكذلك انتقالها موقعياً من الطبقة السطحية إلى تحت السطحية بالإضافة إلى عملية الرص الناتجة من التأثير المباشر لقطرات المطر على سطح التربة فتكون طبقة صلبة وكثيفة وبذلك تزداد مقاومة القشرة للاختراق في الانحدار ٢٪ مقارنة مع الانحدار ٦٪ الذي يقل فيها تهديم تجمعات التربة وانتقال قسم من الدقائق الناعمة مع ماء السيخ فيقل سمك القشرة ومقاومة القشرة للاختراق وتتفق

هذه النتائج مع ما وجده (Poeson، ١٩٨٥) و(الشماخ، ٢٠٠٦).

كما يتبين من (جدول-٣) وجود اختلافات معنوية في مقاومة القشرة للاختراق بين مستويات إضافة التبن، حيث سجل انخفاض في مقاومة القشرة للاختراق في المستوى الثاني والثالث من الإضافة مقارنة مع المستوى الأول وبلغت ١.٢٥ و ١.١٠ كغم.سم<sup>-٢</sup> في المستوى الثاني والثالث من الإضافة في الانحدار ٢٪ مقارنة مع ٢.٧٢ كغم.سم<sup>-٢</sup> في المستوى الأول، بينما سجل ٢.١٠ و ٠.٩٧ كغم.سم<sup>-٢</sup> في المستوى الثاني والثالث من الإضافة في الانحدار ٦٪ مقارنة مع ٢.٣٠ كغم.سم<sup>-٢</sup> في المستوى الأول.

وقد يعزى سبب انخفاض مقاومة القشرة للاختراق في المستوى الثاني والثالث مقارنة مع المستوى الأول من الإضافة إلى دور تبن الحنطة الذي يساعد على تكوين تجمعات ثابتة مما قلل من تكوين القشرة. وتتفق هذه النتائج مع ما وجده (Salih وآخرون، ١٩٨٧) و (حسن، ١٩٩٥).

جدول ٣- تأثير الميل ومستويات إضافة تبن الحنطة في مقاومة القشرة للاختراق (كغم.سم<sup>٢</sup>)

مستويات الإضافة	الميل	
	2%	6%
المستوى الأول	a ٢.٧٢	a 2.30
المستوى الثاني	bc ١.٢٥	bc 1.15
المستوى الثالث	bc 1.10	c 0.97

**المحتوى الرطوبي:** يبين (جدول-٤) ازدياد المحتوى الرطوبي للقشرة وتحت القشرة في الانحدار ٢٪ مقارنة مع الانحدار ٦٪ ويعزى سبب ذلك إلى تأثير الانحدار في غيض الماء وسرعة جريان الماء على سطح التربة مع زيادة الانحدار فتقل فرصة غيض الماء وبالتالي انخفاض المحتوى الرطوبي للقشرة في الانحدار ٦٪ مقارنة مع الانحدار ٢٪. كما يبين (جدول-٤) زيادة المحتوى الرطوبي للقشرة في مستوى الإضافة الثاني والثالث مقارنة مع المستوى الأول (بدون إضافة) وقد يعزى سبب ذلك إلى تأثير التبن في تحسين الخواص الفيزيائية للتربة وزيادة قدرة التربة للاحتفاظ بالماء وتؤكد ذلك نتائج (Shaver وآخرون، ٢٠٠٢).

جدول ٤- تأثير الميل ومستويات إضافة تبن الحنطة في المحتوى الرطوبي للقشرة (٪)

مستويات الإضافة	الميل	
	2%	6%
المستوى الأول	a 7.40	ab 7.00
المستوى الثاني	a 7.85	a 7.40
المستوى الثالث	a 7.95	a 7.70

- 2-Black, C. A. 1965. Methods of Soil Analysis. Am. Soc. Agron., No.9, Part 1 and 2.
- 3-Blacke, G. R. and K. H. Hartge 1986. Particle Density in Methods of Soil Analysis. Part I: Physical and Mineralogical, 2nd Edition by A. Klute, pp.383-409.
- 4-Bruce, F. G.; Garder, C. B. and G. E. Hart 1993. Erosion response of a disturbed sagabrush steppe hill slope. J. Environ. Qual., 22: 698-709.
- 5-Frederick, R. T.; A. Hobbes and L. Roy 2004. Soil and water conservation for productivity and environmental protection, 4<sup>th</sup> edition, pp.78-155.
- 6-Gee, G. W. and J. W. Bauder 1986. Particle Size Analysis in Methods of Soil Analysis. Part I: Physical and Mineralogical, 2nd Edition by A. Klute, pp.383-404.
- 7-Mill, A. J. and M. V. Fey 2003. Declining Soil Quality in South Africa Effects on Land Use on Soil Organic Matter and Surface Crusting. Soil Sci. Soc. South Africa 99.
- 8-Poeson, J. 1985. The influence of slope angle on infiltration rate and hortonan overland flow. vol. 2. geom. supp. BJ, 49: 117-131.
- 9-Salih, R. O.; A. O. Maulood; A. M. Salih and F. J. Jack 1987. The relationship between soil constituents and crust strength of calcareous soil in Iraq. I. Agric. Water Reso., vol.6, no. 2, pp.59-68.
- 10-Shaver, T. M.; G. A. Peterson; L. R. Ahuja; D. G. Westfall; L. A. Sherrod and G. Dunn 2002. Surface soil physical properties after twelve years of dryland no-till management. Soil Sci. Soc. Am. J., 66: 1296-1303.
- 11-Singer, M. J. and D. N. Munns 2002. Soils an introduction, 5<sup>th</sup> edition. New Jersey.
- 12-Unger, P. W.; Edward, L. S. 1994. Conservation tillage in the southern united states great plains, Marin, R. Catler conservation tillage in temperature agro ecosystem.
- 13-Wakindiki, I. I. C. and Ben-Hur 2002. Soil mineralogy and texture effects on crust micromorphology: infiltration and erosion. Soil Sci. Soc. Am. J., 66: 897-905.

**الكثافة الظاهرية:** يبين (جدول-٥) انخفاض قيم الكثافة الظاهرية للقشرة في الانحدار ٦٪ بسبب انتقال الدقائق الناعمة الناتجة من تشتت التجمعات مع ماء السيخ مما يقلل من فرصة دخولها في المسامات البينية فتقل كثافتها الظاهرية مقارنة مع الانحدار ٢٪ الذي يسمح ببقاء مياه الأمطار على السطح فترة أطول فيزداد تهدم التجمعات وانحلالها ودخول الدقائق الناعمة في المسامات البينية مؤدية إلى انخفاض نسبة المسامات الكبيرة وزيادة الكثافة الظاهرية للقشرة. وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Bruce وآخرون، ١٩٩٣). كما يبين (جدول-٥) وجود اختلافات معنوية في الكثافة الظاهرية للقشرة مع زيادة مستويات إضافة التبن فقد سجلت أعلى كثافة ظاهرية للقشرة في المستوى الأول في الانحدارين ٢٪ و ٦٪ وبلغت ١.٥٨ و ١.٥٢ ميكأغرام م<sup>-٣</sup> مقارنة مع الكثافة الظاهرية للقشرة في المستوى الثاني والثالث من الإضافة في الانحدار ٢٪ وبلغت ١.٤٦ و ١.٤٣ ميكأغرام م<sup>-٣</sup> على التوالي.

وقد يعزى سبب ذلك إلى دور التبن المضاف في تحسين صفات التربة وزيادة ثباتية تجمعاتها وبالتالي انخفاض الكثافة الظاهرية للقشرة مع زيادة مستويات إضافة التبن، وتتفق هذه النتائج مع ما ذكره (Fey و Mill، ٢٠٠٣).

جدول ٥- تأثير الميل ومستويات إضافة تبن الحنطة في الكثافة الظاهرية للقشرة (ميكأغرام م<sup>-٣</sup>)

مستويات الإضافة	الميل	
	٦٪	٢٪
المستوى الأول	c 1.26	c 1.28
المستوى الثاني	d 1.22	d 1.23
المستوى الثالث	d 1.20	d 1.22

### المصادر العربية:

- ١-حسن، خالد فالح، ١٩٩٥. تقييم أثر إضافة تبن الحنطة في إنتاجية التربة تحت الظروف الديمية، أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.
- ٢-الشماع، مهدي عبدالرزاق سليمان، ٢٠٠٦. تأثير التغطية على مفقودات التربة وعمق السيخ السطحي تحت ظروف التساقط الطبيعي لمدينة الموصل. رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.
- ٣-القصاب، صلاح الدين عبدالعزيز مصطفى، ١٩٩٦. تكوين القشرة السطحية وتأثيرها في الغيض المطري في بعض ترب المناطق الجافة لشمال العراق. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.

### المصادر الانكليزية:

- 1-Baumhardt, R. L.; P. W. Unger and T. H. Dao 2004. Seedbed surface geometry effect on soil crusting and seedling emergence. Am. Soc. Agron. J., 69: 1112-1117.