



مجلة المختار للعلوم

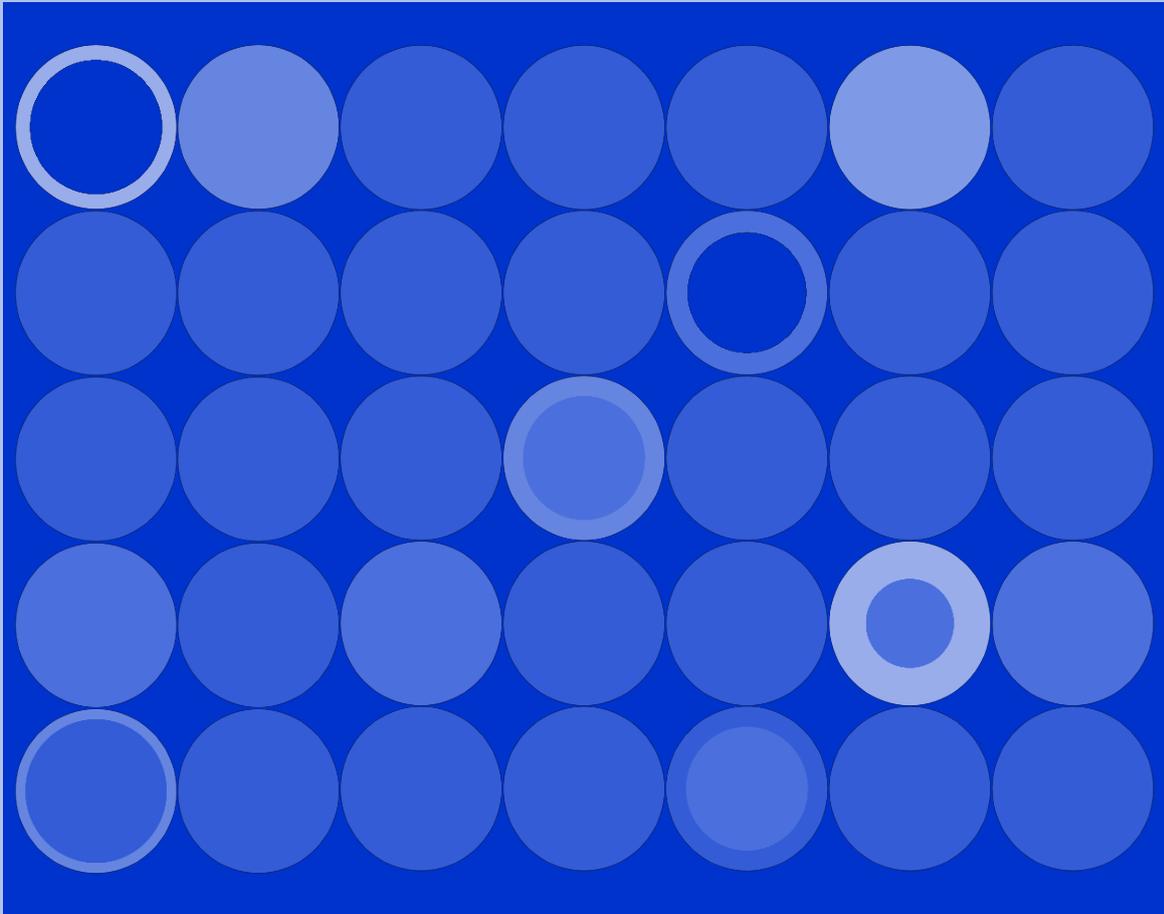
AL-MUKHTAR JOURNAL OF SCIENCES

مجلة علمية محكمة، المجلد الواحد والثلاثون، العدد الأول، 2016

Refereed Scientific Journal, Volume (31), No. 1, 2016

تصدر عن جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا.

Published by Omar Al-Mukhtar University, Al Bayda, Libya



مجلة المختار للعلوم



جامعة عمر المختار
البيضاء، ليبيا

مجلة علمية محكمة، المجلد الواحد الثلاثون، العدد الأول، 2016

تصدر عن جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا.



جامعة عمر المختار

مجلة المختار للعلوم

رقم الايداع في المكتبة الوطنية 2013/280/بنغازي

جميع حقوق محفوظة للمؤلف (المؤلفون) ، وتخضع جميع البحوث المنشورة بالمجلة لسياسة الوصول المفتوح (المجاني) ويتم توزيعها بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي (CC BY-NC 4.0)، والذي يسمح بالنسخ وإعادة التوزيع للأغراض غير التجارية.

جامعة عمر المختار - البيضاء - ليبيا

هيئة التحرير

رئيس هيئة التحرير

د. فؤاد سالم أكريم
كلية الزراعة

المحرر التنفيذي

د. عطية على العمامي
كلية الزراعة

الأعضاء

د. جلال محمد المنفي
كلية العلوم

د. نجاح سليمان عبدالله
كلية العلوم

د. نورة علي محمد
كلية الزراعة

د. حسن ابراهيم فضيل
كلية الطب

د. عمر بن علي خلف الله
كلية الهندسة

د. المهدي محمد أكريم
كلية الطب البيطري

د. ناجي فرج أدريس
كلية الصيدلة

الإخراج والتصميم الفني

د. السنوسي بوفارس

مجلة محكمة تصدر عن جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا

المجلد الواحد والثلاثون، العدد الأول، 2016

بريد إلكتروني: omu.journal@gmail.com

ص.ب. 919 البيضاء - ليبيا، فاكس: +218 69 463 7053



الصفحات

الاوراق البحثية

- 10-1 دراسة القيمة العلفية وتغيراتها الموسمية لبعض النباتات الرعوية المعمرة بالجبل الأخضر، ليبيا
- 38-11 الآثار البيئية والاجتماعية لزراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام السطارة بمحافظة الشرقية، مصر
محمد إبراهيم الخولي، غالية موسى رجب محمد
- 55-39 عمق التربة وعلاقته ببعض خصائصها بمنطقة الوسيطة، الجبل الأخضر، ليبيا
مراد ميلاد أبوراس، يوسف فرج أبوبكر عبدالرحمن
- 66-56 تأثير مثبطات النترة والكبريت على كفاءة الأسمدة النيتروجينية المضافة لترب جيرية على نبات الشعير بمنطقة الجبل الأخضر
يوسف حمد عبد الله، احمد عبد الرحيم مجيد، عمران حسين
- 83-67 تقييم أداء بعض معادلات تقدير الرش لبعض ترب الجبل الأخضر، ليبيا
أسامة عبدالحميد عبدالعاطي، محمد عبدالكريم مؤمن
- 97-84 تقدير محتوى السكريات وتأثير المعاملات الحرارية على محتوى الهيدروكسي ميثايل فورفورال في عينات من العسل المنتج من مناطق مختلفة من الجبل الأخضر - ليبيا
رمضان الصالحين عبدالقادر، عطية علي بالليل، مبروكة ميلاد موسى، ابراهيم ادريس حميد
- 117-98 مقارنة بين الطرق التقليدية ونظم المعلومات الجغرافية لتحديد الخصائص المورفومترية لحوض وادي المجنين
ماجدة بشير البشتي، مباركة سعد الغرياني
- 125-118 **Prevalence of congenital heart disease among children in Aljabal Alkhdhar region, Libya: An Echocardiographic study**
Mohamed Thabet Ali, Salah Moftah Hamad



مجلة المختار للعلوم
مجلد (31)، العدد (02)، السنة (2016) 1-10
جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا
رقم ايداع دار الكتب: 2013\280\بنغازي

دراسة القيمة العلفية وتغيراتها الموسمية لبعض النباتات الرعوية المعمرة بالجبل الأخضر، ليبيا.

صالح عطية ابوغرسة^{*}، جمال سليمان الغصني

كلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا

DOI: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v31i2.285>

^{*}البريد الإلكتروني: sabuqarsa@yahoo.com

الملخص

تم جمع عينات الرمث (*Hammada scoparia* (bunge) التابع للعائلة الرمامية Chenopodiaceae والشيح *Artemisia herba-alba* (Asso) التابع للعائلة المركبة Asteraceae من جنوب منطقة مراوة، بينما تم جمع عينات القزاح (Desf) *Pituranthos tortuosus* التابع للعائلة الخيمية Apiaceae شرق منطقة سيدي بوذراع. جمعت العينات على فترتين الأولى يوم 2001/12/27 والثانية يوم 2002/4/27 وذلك لتقدير الألياف والبروتين الخام ومحتوى هذه النباتات من بعض العناصر المعدنية وتغيراتها خلال موسمي الشتاء والربيع. أجريت التحاليل الكيميائية في كلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة. سجل نبات القزاح أكثر نسبة في الألياف الخام في موسم الشتاء وأقل نسبة سجلت في موسم الربيع مع نبات الرمث. زادت نسبة البروتين في كل النباتات في موسم الربيع خاصة في نبات الشيح. زادت نسبة الفوسفور في كل النباتات في موسم الربيع وسجلت الزيادة الأكبر في نبات القزاح. انخفضت نسبة الصوديوم معنويا في نبات الرمث وزادت نسبته في الشيح في موسم الربيع مقارنة بموسم الشتاء، بينما لم تختلف نسبته معنويا في نبات القزاح. زادت نسبة الكالسيوم معنويا في نبات الشيح في موسم الربيع ولم تظهر اختلافات معنوية في نسبته ما بين الشتاء والربيع في الرمث والقزاح. بينت النتائج عدم وجود اختلافات معنوية في نسبة البوتاسيوم ما بين الشتاء والربيع في كل النباتات. انخفضت نسبة الماغنسيوم في نبات الشيح في موسم الربيع مقارنة بموسم الشتاء وارتفعت في نبات الرمث بينما لم تختلف نسبته معنويا في نبات القزاح ما بين (الشتاء والربيع).

مفتاح الكلمات: القيمة الغذائية، التغيرات الموسمية، الرمث، الشيح، القزاح.

تاريخ الاستلام: يناير 19، 2016؛ تاريخ القبول: مايو 30، 2016.

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إبداعي المشاع الإبداعي 4.0 CC BY-NC

المقدمة

إن المعرفة الأساسية بالمكونات الغذائية هي عنصر أساسي في فهم العادات العلفية للحيوان الرعوي وفي تطوير الخطط والاستراتيجيات الفعالة في إدارة المراعي وذلك من خلال معرفة الفترات الحرجة للمدخرات الغذائية بالنباتات الرعوية. وبما أن النباتات المعمرة الرئيسية هي المصدر الأول للعلف الحيواني خلال معظم أشهر السنة، فإن التعرف على الثغرات الحاصلة في قيمتها الغذائية خلال المواسم المختلفة ذات أهمية كبيرة في إدارة المراعي خاصة إذا ما علمنا بوجود اختلاف في القيمة الغذائية باختلاف أشهر السنة لاسيما في محتواها من البروتين الخام والألياف الخام (الشاوش وبن منصور، 1991). تلعب الأراضي الرعوية دورا هاما في توفير الاحتياجات الغذائية تقدر بحوالي 550 مليون وحدة علفية بتكلفة قليلة نسبيا مقارنة بالمصادر العلفية الأخرى (الساعدي وآخرون، 1998). يشكل الرمث أكبر نسبة تغطية نباتية من الأنواع الشجيرية القصيرة بالمنطقة الرعوية بالجبل الأخضر، حيث تصل إلى 6.61% وهو كذلك الأعلى إنتاجية نباتية تقدر بحوالي 48.35 كجم من المادة الجافة بالهكتار، ويعد من النباتات غير المستساغة لجميع الحيوانات باستثناء الإبل وهو ما جعله الأكثر انتشاراً (جامعة عمر المختار، 2005). يأتي الشيح في المرتبة الثانية وقد بلغت نسبة تغطيته النباتية 3.6% وتصل إنتاجيته إلى حوالي 13.21 كجم مادة جافة بالهكتار ويعتبر متوسط الاستساغة ويرعى في فصل الخريف حيث تتخفض راحته النفاذة قليلا. بلغت نسبة تغطية القزاح حوالي 0.57% وهي نسبة ضئيلة ربما بسبب استساغته العالية التي أدت كذلك إلى إنتاجية متواضعة بلغت 2.74 كجم بالهكتار (جامعة عمر المختار، 2005). أوضحت الدراسة التي قام بها (Ward و Mbatha، 2010) أن هناك معدلات عالية من البروتين الخام والفوسفور لكل وحدة مساحة وذلك في المراعي المغلقة خلال الموسم الرطب كما أوضحوا أن تيسر النيتروجين هو أهم عامل يؤثر على جودة النباتات العشبية في الموسم الرطب في النظام البيئي شبه الجاف. ازدادت تركيزات البروتين الكلي للبلازما واليوريا وأمونيا الكرش والأحماض الدهنية الطيارة عند رعي الاغنام في المراعي خلال الموسم الرطب مقارنة بالموسم الجاف بينما ازدادت مستويات الكرياتينين خلال الموسم الجاف، كما لوحظ أن القيمة الغذائية للأراضي الرعوية الطبيعية ترتفع في الموسم الرطب مقارنة بالموسم الجاف (Askar وآخرون، 2014). أفضل قيمة غذائية تم ملاحظتها كانت في بداية موسم الربيع وبالتالي فإن استخدام الكأ العشبي مبكرا في موسم النمو قد يعمل على توفير أكبر للأحماض الدهنية المكونة للأحماض الدهنية عديدة عدم الاشباع في لبن الحيوانات الرعوية (Reve Nilo وآخرون، 2011). تهدف هذه الدراسة إلى تقدير القيمة الغذائية وتغيراتها الموسمية لبعض النباتات الرعوية (الشيح، الرمث، القزاح) ومحتواها من بعض العناصر المعدنية وذلك بسبب تباين استساغتها واختلاف أماكن تواجدها علاوة على تباين عائلاتها النباتية.

المواد وطرق العمل

جمعت عينات الرمث *Hamada scoparia* (bunge) Cav. التابع للعائلة الرمامية Chenopodiaceae، والشيح *Artemisia herba-alba* Asso التابع للعائلة المركبة Asteraceae من منطقة تبعد حوالي 12 كيلومتر جنوب مراوة باتجاه منطقة ذروة وذريوة. أما بالنسبة لعينات القزاح *Pituranthos tortuosus* (Desf.) التابع للعائلة الخيمية Apiaceae (El-Gadi و Jafri، 1978-1984) فقد تم جمعها من منطقة تبعد حوالي 8 كيلومتر إلى الشرق من سيدي بوذراع. جمعت العينات الأولى يوم 2001/12/27، وجمعت العينات الثانية يوم 2002/4/27 وذلك لأجل تقدير التغيرات في محتوى هذه النباتات من الألياف والبروتين وبعض من العناصر المعدنية خلال فترتي النمو (الشتاء والربيع).

التحليل الكيميائي

تم إجراء عملية الفرز والتنقية للعينات النباتية (الأوراق والسيقان) وجففت هوائياً ثم جففت في الفرن الكهربائي على درجة حرارة 70° م لمدة 48 ساعة حتى ثبات الوزن ثم طحنت وتم إجراء عملية الغرلة والتصفية باستخدام مناخل بقطر 0.2 ملم. وأجري التحليل الكيماوي كما يلي:

النسبة المئوية للبروتين الخام: تم تقدير النيتروجين في العينات النباتية باستخدام جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer ومن ثم ضرب نسبة النيتروجين $\times 6.25$ للحصول على نسبة البروتين الخام حسب AOAC (1995).

النسبة المئوية للألياف: تم تقديرها حسب ما جاء في AOAC (1995).

تقدير الفوسفور، البوتاسيوم، الصوديوم، الكالسيوم والماغنسيوم: تم تقدير الفوسفور باستخدام جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer، بينما قدرت نسبة البوتاسيوم والصوديوم باستخدام جهاز ضوء اللهب Flame photometer أما عناصر الكالسيوم والماغنسيوم فقد تم تقديرهما باستخدام طريقة المعايرة باستخدام الفيرسينايت EDTA.

التحليل الإحصائي

تم إجراء التحليل الإحصائي باستخدام برنامج (ASSISTAT). صممت تجربة عاملية باستخدام التصميم العشوائي التام (RCD) وتم عزل المتوسطات عند وجود الفروق المعنوية باستخدام اختبار أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى معنوية 0.05 (Steel و Torrie، 1980).

النتائج والمناقشة

نسبة الألياف والبروتين

يوضح الجدول (1). الاختلاف في نسبة الألياف والبروتين خلال موسمي الشتاء والربيع للنباتات الثلاثة حيث ظهرت اختلافات معنوية بين موسمي النمو في نسبة الألياف الخام. سجل نبات القزاح أكثر نسبة في الألياف الخام في موسم الشتاء (40.5%) ثم الشيح (33.6%) ثم الرمث (22.5%) كما أن أقل نسبة من الألياف الخام سجلت في موسم الربيع في نبات الرمث (20.5%)، و سجل نبات القزاح أكثر نسبة انخفاض وذلك بالانتقال من موسم الشتاء إلى موسم الربيع بمعدل 39.5% في حين كانت 8.8% و 3.3% لكل من الرمث والشيح على التوالي. تتفق هذه النتائج بشكل كامل مع النتائج التي توصل لها كلاً من (بلقاسم و الزني، 2011؛ Sweco، 1986) حيث وجدوا أن أعلى نسبة من الألياف الخام كانت في نبات القزاح ثم الشيح والرمث. كما ذكر (El-Morsy، 2002) أن نبات القزاح قد أحتوى على أعلى نسبة من الألياف الخام خلال موسم الصيف. ذكر (El-Bassosy، 1984) أن محتوى الألياف الخام في النباتات المعمرة يقل قليلاً أثناء فصل الصيف (موسم الجفاف) ويصل إلى أعلى محتوى خلال شهر ابريل. وفيما يتعلق بنسبة البروتين فقد ظهرت اختلافات معنوية بين النباتات وذلك في مرحلتي النمو (الشتاء والربيع). يلاحظ من الجدول (1) ارتفاع نسبة البروتين في الربيع مقارنة بالشتاء وكانت معدلات الزيادة 93.0%، 85.0% و 64.4% لنباتات الشيح والرمث والقزاح على التوالي. وهذا يعود إلى انتقال النبات من مرحلة السكون إلى مرحلة النشاط وارتفاع معدل البناء الضوئي وزيادة امتصاص العناصر الغذائية من التربة وخاصة النيتروجين وزيادة المدخرات الغذائية لتكوين نموات جديدة. أوضح Joseph و Douglas (2000) أن تراكم البروتين الخام في نبات (Tall fescue) قد أظهر تغيراً طفيفاً من نوفمبر إلى مارس بمتوسط (121جم/كجم). أوضحت النتائج التي تحصل عليها (Askar و آخرون، 2014) أن امتصاص المغذيات الكلية القابلة للهضم TDN والبروتين الخام القابل للهضم قد أشارت إلى إمكانية حصول الضأن على احتياجاتها من الطاقة والبروتين عن طريق الرعي في الموسم الرطب مقارنة بالموسم الجاف. توضح البيانات بالجدول (1) أن نبات الشيح قد سجل أعلى نسبة بروتين في موسم الربيع بمعدل 18% في حين كانت النسب 14.9%، 12.1% لكل من الرمث والقزاح على التوالي. ذكرت الدراسة التي قامت بها (Sweco، 1986) أن أعلى نسبة بروتين قد تم تسجيلها في موسم الربيع كانت مع نبات الرمث ثم الشيح ثم القزاح ولا تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه (بلقاسم والزني، 2011) الذين بينوا وجود ترتيباً عكسياً فيما يتعلق بنسبة البروتين في النباتات الثلاثة. يعتبر البروتين من أهم المكونات الغذائية للأعلاف ويستخدم كدليل على الجودة ولذلك فاختلاف نسبه بين النباتات يؤثر على تغذية وإنتاجية الحيوان الرعوي. أشارت دراسة لكل من (Al-Ani و Madida، 1974) إلى وجود أعلى نسبة من

البروتين والدهون في الأجزاء العلوية ونقل هذه النسبة باتجاه قاعدة النبات وعلى العكس في محتواها من الألياف

جدول 1. متوسط نسبة الألياف والبروتين خلال مرحلتي النمو على أساس المادة الجافة.

النبات	متوسط نسبة الألياف (%)		متوسط نسبة البروتين (%)	
	الشتاء	الربيع	الشتاء	الربيع
الرمث	^e 22.5	^f 20.5	^e 2.24	^b 14.9
الشيخ	^b 33.6	^c 32.5	^f 1.26	^a 18.0
القزاح	^a 40.5	^d 24.5	^d 4.31	^c 12.1

المتوسطات التي تشترك في حرف واحد ضمن مرحلتي النمو للصفة الواحدة لا توجد بينها فروق معنوية عند مستوى معنوية $P < 0.05$

إذ تزداد نسبتها في الأجزاء السفلى من النبات وتقل باتجاه القمة، كما أوضحنا أن نسبة البروتين الخام في الجزء العلوي من نبات الشيخ (5 سم العليا من النبات) هي ثلاثة أضعاف المحتوى البروتيني في قاعدة النبات بالنسبة للنباتات الجديدة وخمسة أضعاف بالنسبة للنباتات الأكبر عمرا بينما تحتوي الأجزاء القريبة من القاعدة على ألياف خام أكثر من الأجزاء القديمة من قمة النبات بحوالي الضعف.

نسبة الفوسفور والصوديوم والكالسيوم

توضح النتائج بالجدول (2) ظهور اختلافات معنوية بين النباتات في محتواها من الفوسفور ما بين موسمي النمو حيث زادت نسبة الفوسفور في الربيع عن الشتاء في كل النباتات إلا أن الزيادة الأكبر كانت في القزاح بنسبة بلغت 70% في حين بلغت 40.6%، 9.5% لكل من الرمث والشيخ على التوالي. أوضحت البيانات اختلافات معنوية بين النباتات في نسب احتوائها على الصوديوم والكالسيوم ما بين الشتاء والربيع. حيث انخفضت نسبة الصوديوم معنويا في موسم الربيع مقارنة بموسم الشتاء وذلك في نبات الرمث (3.02% و 1.96%) بنسبة بلغت 35% في حين زادت نسبة الصوديوم في موسم الربيع مقارنة بموسم الشتاء وذلك في نبات الشيخ بنسبة بلغت 55.2% ولم تظهر اختلافات معنوية في نسبة الصوديوم ما بين موسمي الربيع والشتاء في نبات القزاح (0.53 و 0.48) على التوالي. فيما يتعلق بنسبة الكالسيوم لم تظهر اختلافات معنوية ما بين الشتاء والربيع في نبات الرمث والقزاح، بينما ظهرت اختلافات معنوية في نسبة احتواء نبات الشيخ على الكالسيوم حيث زادت نسبته في موسم الربيع عن موسم الشتاء بنسبة بلغت حوالي 56.2%. ذكر عباس (2013) أن ترب منطقة جنوب الجبل الأخضر (تانملو) قلوية التفاعل وأوضحت النتائج سيادة كاتيوني الكالسيوم والصوديوم، كما ذكرت نفس الدراسة أن أنيون الكلوريد هو السائد

بين الانيونات الذائبة مما يزيد من احتمالية تجمع أملاح الكالسيوم والصوديوم. كما أشار أيضا إلى أن امتصاص الفوسفور يتأثر بالرقم الهيدروجيني (pH) لمحلول التربة حيث وجد أن الأشكال المختلفة من ايونات الفوسفور تتواجد

جدول 2. متوسط نسبة الفوسفور والصوديوم والكالسيوم خلال مرحلتي النمو على أساس المادة الجافة

النبات	نسبة الفوسفور (%)		نسبة الصوديوم (%)		نسبة الكالسيوم (%)	
	الشتاء	الربيع	الشتاء	الربيع	الشتاء	الربيع
الرمث	^d 0.19	^b 0.32	^a 3.02	^b 1.96	^a 0.70	^a 0.64
الشيخ	^d 0.19	^c 0.21	^c 0.86	^b 1.92	^b 0.21	^a 0.48
القزاح	^e 0.15	^a 0.50	^c 0.53	^c 0.48	^c 0.08	^c 0.08

المتوسطات التي تشترك في حرف واحد ضمن مرحلتي النمو للصفة الواحدة لا توجد بينها فروق معنوية عند مستوى معنوية $P < 0.05$.

حسب طبيعة الرقم الهيدروجيني لمحاليل التربة، وبسبب تكوين أملاح فوسفات الكالسيوم غير القابلة للذوبان في التربة القلوية ووجود كميات كبيرة من الكالسيت Calcite (كربونات الكالسيوم البلورية $CaCO_3$) في التربة القلوية الجافة فإنهما يخلقان مشكلة كبيرة أمام إمداد النبات بما يحتاجه من الفوسفور. يعتبر الكالسيوم كاتيون تبادلي رئيسي للتربة الخصبة وتوجد النسبة العظمى من الكالسيوم في التربة في صورة غير تبادلية ومرتبطة كيميائيا في المعادن الأولية وخلال عملية التعرية يمكن لهذا الكالسيوم أن يتحول إلى الكالسيوم الميسر للنبات، بعض من الكالسيوم المتواجد مع أملاح فوسفات الكالسيوم في الأراضي القلوية يكون ميسرا للنبات ويتوقف ذلك على ذوبان الأملاح ودرجة القلوية (شراقي وآخرون، 1998). النسب العلفية الأمثل للكالسيوم/الفوسفور تتراوح من 1:1 إلى 1:2، وعلى الرغم من أن الكثير من المناطق الجافة تظهر بها نسب أكبر إلا أن الحيوانات المجترة تظهر قوة احتمال للنسب العالية ما بين الكالسيوم/الفوسفور (Underwood، 1966).

نسبة البوتاسيوم والماغنسيوم

يوضح الجدول (3) متوسط نسبة البوتاسيوم والماغنسيوم ما بين الشتاء والربيع. أظهرت النتائج وجود اختلافات معنوية بين مرحلتي النمو فيما يتعلق بنسبة البوتاسيوم للنباتات قيد الدراسة. نسبة البوتاسيوم اختلفت بشكل معنوي في نبات القزاح (0.82%، 0.49%) في الشتاء والربيع على التوالي مقارنة بالرمث (1.66%، 1.96%) والشيخ (1.76%، 1.96%). وهذا يعود إلى اختلاف أماكن نموها، حيث أن الرمث والشيخ قد تم جلبهما من مكان واحد وهو منطقة ذروة وذروة جنوب منطقة مراوة بينما تم جلب نبات القزاح من منطقة سيدي بوزراع، وهذا الاختلاف في

محتواها من عنصر البوتاسيوم ربما يعود إلى اختلاف توفره في تربة المنطقتين واختلاف قدرة النباتات على امتصاصه، بالإضافة إلى اختلاف الظروف المناخية بين المنطقتين وخاصة معدلات سقوط الأمطار، حيث من المعروف أن منطقة سيدي بوزراع أكثر معدل سقوط للأمطار مقارنة بمنطقة ذروية وذروية وهذا من شأنه أن يكون

جدول 3. متوسط نسبة البوتاسيوم والماغنسيوم خلال مرحلتي النمو على أساس المادة الجافة

النبات	متوسط نسبة البوتاسيوم (%)		متوسط نسبة الماغنسيوم (%)	
	الشتاء	الربيع	الشتاء	الربيع
الرمث	^a 1.66	^a 1.96	^c 0.29	^a 0.96
الشيخ	^a 1.76	^a 1.96	^b 0.48	^d 0.19
القزاح	^b 0.82	^b 0.49	^b 0.53	^b 0.48

المتوسطات التي تشترك في حرف واحد ضمن مرحلتي النمو للصفة الواحدة لا توجد بينها فروق معنوية عند مستوى معنوية $P < 0.05$

سببا في حدوث الغسيل للمواد الغذائية بواسطة الأمطار وبالتالي حدوث فقد إضافي خلال طور السكون. كما يوضح الجدول (3) وجود اختلافات معنوية ما بين مرحلتي النمو في نسبة الماغنسيوم حيث زادت بشكل معنوي في موسم الربيع مقارنة بموسم الشتاء وذلك في نبات الرمث بنسبة بلغت حوالي 69.8% وانخفضت نسبته معنويًا في موسم الربيع مقارنة بموسم الشتاء في نبات الشيخ بنسبة بلغت حوالي 60.4% بينما لم تظهر اختلافات معنوية في نسبة الماغنسيوم ما بين مرحلتي النمو في نبات القزاح. ربما يعود ذلك إلى ما أشارت إليه بعض الدراسات السابقة (EI-Toukhy وآخرون، 2002) أنه لا يوجد اتجاه محدد للتغير في التركيب الكيميائي من خلال تأثير المناخ على بعض الأنواع النباتية وأنه لا يوجد اتجاه واضح للتركيب الكيميائي بين المواسم الجافة والرطبة كما أن التركيب الكيميائي يختلف تبعًا للمناطق.

التوصيات

نوصي بمتابعة التغيرات الموسمية في القيمة الغذائية لهذه النباتات ودراستها على مدار العام ودراسة المكونات والعناصر الغذائية الأخرى التي لم تشملها هذه الدراسة. كما نوصي أن يتم دراسة النباتات الرعوية الأخرى التي لم تلتقى الدراسة بشكل كامل خاصة وأن منطقة الجبل الأخضر غنية بالنباتات الطبيعية. ونوصي بدراسة تأثير الرعي على ترب المناطق الرعوية وأن يشمل ذلك محتوى هذه الترب من العناصر الغذائية.

المراجع

- الساعدي، عمر؛ محمد بيومي وجمال الدين عوض. (1998). الأهمية الاقتصادية للمراعي الطبيعية. مجلة الاداب والعلوم-المرج، 2: 163-174.
- بلقاسم، خميس و السنوسي الزني. (2011). أثر حماية الغطاء النباتي من الرعي على زيادة الإنتاجية الرعوية في منطقة المسلقون بجنوب الجبل الأخضر- ليبيا. رسالة ماجستير. كلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة-جامعة عمر المختار. البيضاء.
- جامعة عمر المختار. (2005). دراسة وتقييم الغطاء النباتي الطبيعي بمنطقة الجبل الأخضر. التقرير النهائي - مشروع جنوب الجبل الأخضر.
- عباس، محمد فرج. (2013). إمكانية استثمار نقل مياه النهر الصناعي إلى نطاق ترب منطقة تانملو - بلطة بشادة جنوب الجبل الأخضر. رسالة ماجستير. كلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة، جامعة عمر المختار. البيضاء. ليبيا.
- الشاوش، عثمان محمد وعامر بن منصور. (1991). تقييم الوضع الراهن للمراعي في ليبيا، المركز الفني لحماية البيئة، وزارة المرافق والأشغال العامة. ليبيا.
- شراقي، محمد محمود؛ عبدالهادي خضر؛ علي سعد الدين سلامة ونادية كامل . (1998). فسيولوجيا النبات. الطبعة الثانية. مترجم عن: روبرت م. ديفلين وفرانسيس ه. ويدام . الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر.
- AOAC. (1995). Association of Official Analytical Chemists. Washington, D.C. USA.
- AL-Ani, T. A. and S. J. Madida. (1974). Seasonal variation in nutrient content of Haloxylon salicornicum and Artemisia herba- alba. Tech Bull No. 56, Inst. Appl. Res. Nat. Res. Iraq. pp: 12- 25.
- Askar, A. R., R. Salama, H. M. ELShaer, M. A. Safwat, M. Poraei, M. S. Nassar, H. S. Badawy and O. Raef. (2014). Evaluation of the use of arid-area rangelands by grazing sheep: Effect of season and supplementary feeding. Small Ruminant research, 121: 262-270.

- El-Bassosy, A. A. (1984). Study of the nutritive value of some range plants from Saloom to Marsa Matrouh. Ph.D. Thesis, Fac. Agric., Ain Shams Univ., Cairo, Egypt.
- El-Morsy, M. H. (2002). Studies on range plants in Wadi Magid and Wadi Mehgun in the North West Coast of Egypt. Ph.D. Thesis, Fac. Agric., AlAzhar Univ., Cairo, Egypt.
- El-Toukhy, S. A., M. Ahmed and S. H. Hendawy. (2002). Productivity and nutritive value of some association at Wadi El-Natron, EL-Alameen Road in the North Western Coast. *J. Agric. Sci. Mansoura.*, 27: 233 - 244.
- Jafri, S. M. H and A. EL-Gadi. (1978-1984). Flora of Libya. Tripoli Univ., Fac. Of Sci., Dept. of Botany. Tripoli. Libya.
- Joseph, C. B. and D. S. Chamblee. (2000). Summer accumulation of tall fescue at low elevations in the humid piedmont: II. Fall and winter changes in nutritive value. *Agron. J.*, 92: 217- 224.
- Mbatha, R. K. and D. Ward. (2010). The effects of grazing, fire, nitrogen and water availability on nutritional quality of grass in semiarid savanna. South Africa. *J. of arid Environments*, 74:1294–1301.
- Revello–Chion, E., Tabacco, P. G. Peiretti and G. Borreani. (2011). Variation in the fatty acid composition of Alpine Grassland during spring and summer. *Agron. J.*, 103:1072–1080.
- Steel, R. G. D and J. H. Torrie. (1980). Principles and producers of statistics. N. Y. 2^{ed}. McGau–Hill, N. Y. USA. PP.633
- Sweco. (1986). Land survey, Mapping and pasture survey for 250.000 hectares of south EL Gigeb area/App. Supporting agricultural and technical material on the pasture land improvement study. Socialist people's Libyan Arab Jamahiriya, secretariat for agricultural reclamation and land development, Jabel El Akhdae area.
- Underwood, E. J. (1966). The mineral nutrition of livestock. Central Press. Aberdeen, Scotland.

Study of Forage Value and its Seasonal Alterations for Some Perennial Grazing Plants in AL-Jabal AL-Akhdar, Libya

Abugarsa S. A., Algosni J. S.

Faculty of Natural Resources & Ecological Sciences, Omar Al-Mukhtar Univ., Al-Beida, Libya

Abstract

Samples of *Hamada scoparia* (bunge), belong to *Chenopodiaceae* Fam., and *Artemisia herba – alba* belong to *Asteraceae* Fam., were collected from south of Marawa, while samples of *Pituranthus tortuosus* (Desf) belong to *Apiaceae* Fam., were collected from east of Sidi Botheraa. The first samples were collected on 27/12/2001, whereas the second samples were collected on 27/4/2002. The purpose of this experiment was to determine the effect of season on the nutritive value of these three different plants. The results showed that the highest percentage of crude fibers (CF%) was reported in *Pituranthus tortuosus* during winter season, whereas the lowest CF% was reported in *Hamada scoparia* during spring season. The crude protein (CP%) increased in all the plants in spring season where *Artemisia herba –alba* recorded the highest value. Phosphorous percentage was higher during spring in all samples especially with *Pituranthus tortuosus*. percentage of sodium was significantly low in *Hamada scoparia* and increased in *Artemisia herba –alba* in spring season while it did not change in *Pituranthus tortuosus*. The results showed that calcium Percentage increased significantly only in *Artemisia herba –alba* in spring season. The three different plants showed insignificant differences between the two growth stages in percentage of potassium. *Hamada scoparia* showed significant increase in percentage of magnesium in spring season and it decreased significantly in *Artemisia herba–alba* in spring season whereas its percentage did not significantly differ in *Pituranthus tortuosus* between seasons.

Keywords: Nutritive value, seasonal alterations, *Hamada scoparia*, *Artemisia herba –alba*, *Pituranthus tortuosus* .



مجلة المختار للعلوم
مجلد (31)، العدد (02)، السنة (2016) 11-37
جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا
رقم ايداع دار الكتب: 2013\280\ابنغازي

الآثار البيئية والاجتماعية لزراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام السطارة بمحافظة الشرقية، مصر

محمد إبراهيم الخولي¹، غالية موسى رجب محمد^{2*}

¹ قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة الزقازيق

² قسم الإرشاد الزراعي والتنمية الريفية، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار

DOI: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v31i2.279>

*البريد الإلكتروني: ghaliaragab@yahoo.com

الملخص

استهدف البحث تقدير الآثار الاجتماعية والبيئية لزراعة القمح على مصاطب باستخدام السطارة مقارنة بالطرق التقليدية الأخرى، و معرفة المشاكل التي تواجه الزراعة و مقترحاتهم لحلها، وآراء الزراع غير المتبنين لهذه الطريقة وأسباب عدم تبنيها ومقترحاتهم لتبنيها، واختير 100 مزارع من مزارعي القمح بطريقة الزراعة على مصاطب باستخدام السطارة في مصر، واختير 50 مزارعاً ممن يستخدمون الطرق التقليدية في زراعة القمح، وجمعت البيانات باستمارة الاستبيان، وتم تحليلها بالمتوسط الحسابي واختبار مربع كاي واختبار تحليل التباين أحادي الاتجاه.

من أهم النتائج الآثار الاجتماعية المترتبة على زراعة القمح بالسطارة بالمقارنة بنظم الزراعة التقليدية انخفاض عدد العمال، وزيادة الهامش الكلي للرجل، وزيادة حافز المنتج، وانخفاض عمالة المرأة الريفية. ومن الآثار البيئية انخفاض كلا من كمية الوقود، وكمية السماد الكيماوي، وكمية المبيدات، وزيادة كفاءة التخلص من الحشائش، وانتظام الاستفادة من السماد. ومن الآثار على خواص التربة التخلص الآمن من المياه الزائدة، والمحافظة على عدم ارتفاع منسوب الماء الأرضي وزيادة درجة الاحتفاظ بالعناصر الغذائية، وانتظام توزيع المياه، ومن أهم الآثار الفنية والفسولوجية تقليل رقاد المحصول، وزيادة نسبة الإنبات، وبالنسبة لأهم المشاكل التي تواجه الزراعة عند زراعة القمح بهذه الطريقة عدم تعاون الزراع في تجميع مساحات القمح لتسهيل استخدام المكنة، وعدم توفر الآلات بصورة كافية، ونقص العمالة المدربة على استخدام الآلات، وعدم توفر قطع الغيار ومراكز الصيانة، ونقص المعلومات عن الآلة، وعدم وجود دور للإرشاد الزراعي، وضعف خدمات المكنة الزراعية.

مفتاح الكلمات: الآثار البيئية، الآثار الاجتماعية، القمح، الزراعة، مصر.

تاريخ الاستلام: أغسطس 09، 2015؛ تاريخ القبول: فبراير 28، 2016.

© المؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0

المقدمة والمشكلة البحثية

تعاني مصر من نقص في إنتاجها المحلي من بعض المحاصيل والنواتج الزراعية، ويرجع ذلك إلى تأثير عدة عوامل أهمها تدهور الإنتاجية الزراعية ونقص في توافر الأدوات والوسائل التكنولوجية الحديثة المادية والخدمية في مجال الإنتاج الزراعي، بالإضافة إلى النقص المستمر في مياه الري اللازمة للتوسع في الأراضي الزراعية لتقليص حجم الفجوة الغذائية، مما سبق يتبين أن أهم المشاكل التي تعاني منها الدول النامية ومنها مصر تتمثل في ثلاثة أضلاع مترابطة هي الفجوة الغذائية والفجوة المائية والانفجار السكاني وهي مرتبطة ببعضها البعض حيث تؤثر الزيادة في أي منهما سلباً على الضلعين الآخرين وخاصة أن الزيادة السكانية في مصر لا تستخدم الاستخدام الكفء باعتبارها مورد مهم وعنصر هام في العملية الإنتاجية. ويحتل القمح المصري أهمية اقتصادية خاصة، سواء بالنسبة للمزارع باعتباره من أهم المحاصيل النقدية، أو على المستوى القومي، باعتباره المحصول الاستراتيجي والسلاح القوي الذي تستخدمه الدول العظمى للتدخل في سياسات الدول المستوردة له متبعين سياسة "العصا والجزرة" مستغلين فقر وحاجة الشعوب الفقيرة (Borlaug وآخرون، 1982). لذا يُعد القمح أحد أهم المحاصيل السيادية المؤثرة في القرار السياسي المصري، ولكن إذا ما أرادت الشعوب أن تتحرر من أغلال التبعية فالأمر ليس بعسير فمع تقدم العلم والبحث العلمي نشأت حلول عدة لزيادة الإنتاج والزراعة في أصعب الظروف لمحاولة الوصول إلى الاكتفاء الذاتي النسبي أو الكلي بالاعتماد على الموارد المحلية. كما يُعد محصول القمح أهم محاصيل الحبوب الغذائية التي يعتمد عليها الشعب المصري في غذائه، ويستخدم لإنتاج رغيف الخبز والمكرونه، كما يستخدم مربو الماشية تبن القمح كغذاء أساسي للحيوان (نور الدين وآخرون، 2013).

و تلعب الميكنة الزراعية دوراً رئيسياً ومباشراً في تحقيق التنمية الزراعية الرأسية والأفقية على حد سواء، حيث إنه من المعلوم أن التوسع الأفقي يعتمد اعتماداً كبيراً على الميكنة الزراعية الحديثة المتطورة، أما بالنسبة للتوسع الزراعي الرأسي فإن الميكنة الزراعية تؤثر مباشرة في زيادة الإنتاج وتدني التكاليف وإمكانية الاستفادة من مزايا وفورات السعة عن طريق التوسع في استخدام وتطبيق الأساليب التكنولوجية الحديثة في الزراعة مثل التسوية بالليزر والزراعة بالسطارة والحصاد الآلي (عبد، 2007)، وقد حققت مصر تقدماً ملحوظاً في مجال التوسع الرأسي حيث بلغت الإنتاجية الفدانبة لمعظم المحاصيل الرئيسية معدلات عالية تقارب نظيرتها العالمية (وزارة الزراعة، 2013).

ورغم أن زراعة محصول القمح باستخدام السطارة في مصر من الطرق المستخدمة منذ فترة طويلة إلا أن زراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام السطارة تحديداً تعتبر طريقة حديثة، وقد أشارت بعض الدراسات القليلة التي أجريت حول هذه الطريقة إلى أنها من أحد أهم نظم الزراعة الآلية (التكنولوجية) الحديثة التي من شأنها رفع كفاءة استخدام الموارد الإنتاجية بصفة عامة والمائية منها بصفة خاصة حيث خفضت كمية مياه

الرى المستخدمة بنسبة 25%، وأدت إلى زيادة الإنتاجية الفدانية وتقليص كميات مدخلات الإنتاج المختلفة من تقاوي وأسمدة ومبيدات وغيرها مما ينعكس في النهاية على خفض التكلفة الكلية وبالتالي زيادة صافي العائد للمزارع وتحسين دخله (حسانين، 1989). ولكن لم يتم التطرق في الدراسات السابقة عن هذه الطريقة إلى الأثار البيئية والاجتماعية بوضوح لذا قامت هذه الدراسة للتعرف على مدى كفاءة هذه الطريقة وتحديد الأثار البيئية والاجتماعية لزراعة القمح على مصاطب باستخدام السطارة، وأيضاً التعرف على مشاكل المزارعين المتعلقة بالزراعة الآلية ومقترحاتهم لحلها.

أهداف الدراسة

- 1- تحديد الخصائص الاقتصادية والاجتماعية للمزارعين المتبنين لهذه الطريقة، وتحديد طبيعة وخصائص الأراضي المنزرعة بمحصول القمح على مصاطب باستخدام السطارة.
- 2- تقدير الأثار الاجتماعية (على العمالة البشرية- مستوى المعيشة- المرأة الريفية) لزراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام السطارة مقارنة بالطرق التقليدية الأخرى.
- 3- تقدير الأثار البيئية (على الوقود- الأسمدة الكيماوية- المبيدات- الحشائش- التلوث- الآفات- خواص التربة- الأثار الفنية و الفسيولوجية) لزراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام السطارة مقارنة بالطرق التقليدية الأخرى.
- 4- التعرف على المشاكل التي تواجه الزراع عن زراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام السطارة ومقترحاتهم لحلها.
- 5- دراسة آراء الزراع غير المتبنين لطريقة زراعة القمح على مصاطب باستخدام السطارة في هذه الطريقة وتحديد أسباب عدم تبنيها ومقترحاتهم لتبنيها مستقبلاً.

حجم العينة ومنطقة الدراسة الميدانية

تم اختيار عينة من المزارعين في المناطق التي طُبِق فيها زراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام السطارة ومن أكثر المحافظات التي طبقت فيها هذه الطريقة هي محافظة الشرقية، وتم اختيار 100 مزارع من مزارعي محصول القمح بطريقة الزراعة على مصاطب باستخدام السطارة (وهي زراعة محصول القمح باستخدام آلة تزرع القمح على خطوط في مصاطب، كما تم اختيار 50 مزارعاً ممن يستخدمون الطرق التقليدية في زراعة محصول

القمح وهى طريقة التخضير(و هى زراعة القمح بعد رى الأرض ثم حرثها عند رطوبة الإستحراص ونثر التقاوى ثم ترحيف الأرض) وطريقة العفير (وهى نثر البذور الجافة في أرض جافة ثم الرى).

أسلوب جمع البيانات

تم الاعتماد في جمع بيانات الدراسة الميدانية على استمارة الاستبيان بالمقابلة الشخصية صممت خصيصاً لهذا الغرض وتم جمع البيانات خلال شهور مايو ويونيه ويوليو عام 2014.

أساليب تحليل البيانات

اعتمدت الدراسة في تحليل البيانات على التكرارات والنسب المئوية والمتوسط الحسابي واختبار مربع كاي-Chi square واختبار تحليل التباين أحادى الاتجاه One Way ANOVA.

النتائج البحثية ومناقشتها

أولاً: الخصائص والسمات الاجتماعية للمبحوثين مستخدمى السطارة

تتمثل أهمية دراسة الخصائص المميزة للزراع المبحوثين في التعرف على النسبة الأكبر من كل خاصية للاستفادة من ذلك عند وضع البرامج الإرشادية و اختيار الطرق والوسائل والتوصيات التي تتناسب مع طبيعة هذه الخصائص، ويتضح من نتائج الجدول رقم (1) ما يلي:

- 1- الحالة العمرية: تبين أن 51% تقع في الفئة العمرية أقل من 45 سنة، 35% في فئة عمرية تتراوح من 45 سنة إلى 55 سنة، و 14% في فئة العمر أكبر من 55 سنة.
- 2- الحالة التعليمية: بدراسة الحالة التعليمية لمبحوثى العينة، تبين أن حوالي 16% من المبحوثين أميين، بينما 15% منهم تحت فئة يقرأ ويكتب، بينما نحو 14% حاصلين على مؤهل تحت متوسط، وبلغت نسب الحاصلين على مؤهل متوسط ومؤهل عالٍ 41%، 14% على الترتيب.
- 3- المهنة: يتبين أن نحو ما يقرب من نصف المبحوثين 42% يعملون في الزراعة فقط، في حين بلغت نسبة 53% من إجمالي عينة البحث يعملون موظفين، بينما 5% يشتغلون بالحرف.
- 4- حجم الأسرة المعيشية: بينت نتائج الدراسة أن حوالي 24% من إجمالي المبحوثين بعينة الدراسة أسر صغيرة عدد أفرادها يقل من خمسة، بينما حوالي 57% من إجمالي عينة الدراسة أسر متوسطة، و 19% أسرهم كبيرة.

- 5- مستوى الدخل: تبين أن حوالي 24 مزارعاً بنسبة 24% من إجمالي العينة الميدانية يقل دخلهم عن 1000 جنية شهرياً، في حين أن حوالي 62 مزارعاً، أي حوالي 62% من إجمالي العينة الميدانية يتراوح دخلهم بين 1000-2000 جنية شهرياً، بينما حوالي 14 مزارعاً، بنسبة 14% يزيد دخلهم عن 2000 جنية شهرياً.
- 6- الحيازة الحيوانية المزرعية: أشارت النتائج أن حوالي 22% حائزين لحيوانات مزرعية يقل عددها عن ثلاث وحدات حيوانية، و 36% يحوزون على وحدات حيوانية من 3-6، ونحو 42% يحوزون على أكثر من 6 وحدات حيوانية.

جدول 1. توزيع الزراع المبحوثين (مستخدمي طريقة السطارة) وفقاً لبعض الخصائص المميزة لهم

الخصائص	عدد	%	الخصائص	عدد	%
1- الحالة العمرية			7- اتجاه الزراع في المستحدثات الزراعية		
أقل من 45 سنة	51	51.0	ضعيف (10-16) درجة	10	10.0
من 45-55 سنة	35	35.0	متوسط (17-23) درجة	30	30.0
أكثر من 55 سنة	14	14.0	قوى (24-30) درجة	60	60.0
2- الحالة التعليمية			8- المشاركة الاجتماعية غير الرسمية		
أمية	16	16.0	مشاركة منخفضة (8-15) درجة	8	8.0
يقرا و يكتب	15	15.0	مشاركة متوسطة (16-24) درجة	22	22.0
مؤهل تحت متوسط	14	14.0	مشاركة مرتفعة (25-32) درجة	70	70.0
مؤهل متوسط	41	41.0	9- المشاركة الاجتماعية الرسمية		
مؤهل عالي	14	14.0	مشاركة منخفضة (5-10) درجات	22	22.0
3- المهنة			مشاركة متوسطة (11-15) درجة	36	36.0
فلاح أو ربة منزل	42	42.0	مشاركة مرتفعة (16-20) درجة	42	42.0
موظف	53	53.0	10- الدرجة القيادية		
حرفي	5	5.0	درجة منخفضة (8-15) درجة	14	14.0
4- حجم الأسرة المعيشية			درجة متوسطة (16-24) درجة	37	37.0
أقل من 5 أفراد	24	24.0	درجة مرتفعة (25-32) درجة	49	49.0
من 5-7 أفراد	57	57.0	11- الانفتاح الجغرافي		
أكثر من 7 أفراد	19	19.0	إنفتاح منخفض (7-13) درجة	19	19.0
5- الدخل			إنفتاح متوسطة (14-21) درجة	38	38.0
أقل من 1000	24	24.0	إنفتاح مرتفعة (22-28) درجة	43	43.0

			62.0	62	من 1000-2000 جنيه
22.0	22	أقل من فدان	14.0	14	أكثر من 2000 جنيه
67.0	67	من 1 - 3 أفدنة			6- حيازة الوحدات الحيوانية
11.0	11	أكثر من 3 أفدنة	22.0	22	أقل من 3 وحدات
			36.0	36	من 3-6 وحدات
			42.0	42	أكثر من 6 وحدات

7- الاتجاه نحو المستحدثات الزراعية: ويقصد به في هذه الدراسة مدى ميل المبحوث وإستعداده لإستخدام الأفكار والممارسات والمستحدثات الزراعية، وتم قياس هذا المتغير بسؤال المبحوث عن رأيه في بعض العبارات بإستخدام مقياس ليكرت (Likert Method) المكون من (10) عبارات منهم (5) عبارات إيجابية وهي أرقام (2، 4، 6، 8، 10) وأعطيت إستجاباتها (موافق، محايد، غير موافق) درجات (3، 2، 1) على الترتيب، و (5) عبارات سلبية وهي أرقام (1،3،5،7،9) وأعطيت إستجاباتها (موافق، محايد، غير موافق) درجات (3،2،1) على الترتيب، وتم تجميع درجات كل مبحوث للتعبير عن درجة اتجاهه نحو المستحدثات الزراعية، وتراوح المدى النظري للدرجة الكلية للإتجاه نحو المستحدثات الزراعية بين (10-30 درجة)، وتم تقسيم المبحوثين إلى ثلاث فئات كما يلي: إتجاه ضعيف (10-16 درجة)، إتجاه متوسط (17-23 درجة)، إتجاه قوى (24-30 درجة)، وأشارت النتائج إلى أن 10% من المبحوثين كان إتجاههم نحو المستحدثات الزراعية ضعيف، و 30% كان إتجاههم متوسط، و 60% إتجاههم قوى.

8- المشاركة الاجتماعية غير الرسمية: ويقصد بها في هذه الدراسة درجة مساهمة المبحوث في المشروعات والأنشطة التنموية والمناسبات داخل المجتمع، وتم قياس هذا المتغير بسؤال المبحوث عن درجة مشاركته في مجموعة من الأنشطة والمناسبات غير الرسمية وأعطيت درجات (4،3،2،1) لإستجابات (لا، نادراً، أحياناً، دائماً) على الترتيب، ثم تم تجميع درجات كل مبحوث للتعبير عن درجة مشاركته الإجتماعية غير الرسمية وتراوح المدى النظري للدرجة الكلية للمشاركة الاجتماعية غير الرسمية بين (8-32 درجة)، وتم تقسيم المبحوثين إلى ثلاث فئات كما يلي: مشاركة غير رسمية منخفضة (8-15 درجة)، مشاركة غير رسمية متوسطة (16-24 درجة)، مشاركة غير رسمية مرتفعة (25-32 درجة). واتضح أن حوالي 8% مشاركتهم الاجتماعية غير الرسمية منخفضة، وحوالي 22% مشاركتهم متوسطة، و 70% مشاركتهم مرتفعة.

9- المشاركة الاجتماعية الرسمية: ويقصد بها في هذا البحث اشتراك الفرد في المنظمات الريفية، وتم قياس هذا المتغير بسؤال المبحوث عن مشاركته في 5 منظمات ريفية، وأعطيت درجات (4،3،2،1) لإستجابات (لا، نادراً، أحياناً، دائماً) على الترتيب، ثم تم تجميع درجات كل مبحوث للتعبير عن درجة مشاركته الإجتماعية

الرسمية وتراوح المدى النظري للدرجة الكلية للمشاركة الاجتماعية الرسمية بين (5-20 درجة)، وتم تقسيم المبحوثين إلى ثلاث فئات كما يلي: مشاركة رسمية منخفضة (5-10 درجات)، مشاركة رسمية متوسطة (11-15 درجة)، مشاركة رسمية مرتفعة (16-20 درجة). وتبين أن حوالي 22% درجة مشاركتهم الاجتماعية الرسمية منخفضة، بينما حوالي 36% مشاركتهم متوسطة، و 42% مشاركتهم مرتفعة.

10- الدرجة القيادية: ويقصد بها في هذا البحث تأثير المبحوث على أقرانه من الزراع ومدى قدرته على إعطائهم النصح والمشورة في المجالات المختلفة، وتم قياس هذا المتغير بسؤال المبحوث عن المجالات التي يلجأ إليه الزراع الآخرين لإعطائهم النصح والمشورة فيها وما هي درجة هذا اللجوء، وتم إعطاء درجات (1،2،3،4) لإستجابات (لا، نادراً، أحياناً، دائماً) على الترتيب، وتم تجميع درجات كل مبحوث للتعبير عن الدرجة القيادية له ، وتراوح المدى النظري للدرجة القيادية الكلية بين (8-32 درجة)، وتم تقسيم المبحوثين إلى ثلاث فئات كما يلي: درجة قيادية منخفضة (8-15 درجة)، درجة قيادية متوسطة (16-24 درجة)، درجة قيادية مرتفعة (25-32 درجة). أظهرت النتائج أن 14% من المبحوثين درجتهم القيادية منخفضة، و 37% درجتهم القيادية متوسطة، و 49% درجتهم القيادية مرتفعة، ويتضح أن النسبة الأكبر من المبحوثين درجتهم القيادية متوسطة.

11- الانفتاح الجغرافي: ويقصد به في هذا البحث مدى تردد المزارع على المجتمعات المحيطة بمجتمعه المحلي، وتم قياس هذا المتغير بسؤال المبحوث عن مدى ترده على الأماكن المحيطة بمجموعة وأعطيت درجات (1،2،3،4) لإستجابات (لا، نادراً، أحياناً، دائماً) على الترتيب، ثم جمعت درجات كل مبحوث للتعبير عن مدى إنفتاحه الجغرافي ، وتراوح المدى النظري للدرجة الكلية للإنفتاح الجغرافي بين (7-28 درجة)، وتم تقسيم المبحوثين إلى ثلاث فئات كما يلي: إنفتاح جغرافي منخفض (7-13 درجة)، انفتاح جغرافي متوسط (14-21 درجة)، انفتاح جغرافي مرتفع (22-28 درجة)، وأظهرت النتائج أن 19% من المبحوثين انفتاحهم الجغرافي منخفض، و 38% انفتاحهم الجغرافي متوسط، و 43% انفتاحهم مرتفع، ويتضح من ذلك أن النسبة الأكبر انفتاحهم الجغرافي مرتفع.

12- حجم حيازة الأرض الزراعية: تشير النتائج إلى أن الفئة الأولى هي التي تقل مساحتها عن فدان واحد بلغت نسبتها حوالي 22%، بينما الفئة الثانية تراوحت مساحتها من فدان إلى ثلاث أفدنة تمثل نحو 67% من إجمالي عينة الدراسة الميدانية، في حين بلغت المساحة المنزرعة بالفئة الثالثة أكثر من ثلاث أفدنة وبلغت نسبتها حوالي 11%.

ثانياً: مصادر المعلومات عن الزراعة على مصاطب باستخدام السطارة: تبين أن 44% مصدر معرفتهم مشرف الجمعية، و 29% مصدر معرفتهم الزراع الآخرون، و 18% مصدر معرفتهم الاجتماعات الإرشادية، و 9% مصدر معرفتهم المرشدون الزراعيون و محطات البحوث الزراعية.

جدول 2. التوزيع العددي والنسبي وفقاً لمصادر المعلومات عن الزراعة على مصاطب باستخدام السطارة

مصادر المعلومات عن الآلة	العدد (التكرارات)	الأهمية النسبية (%)
مشرف الجمعية	44	44.0
الزراع الآخرون	29	29.0
الاجتماعات الإرشادية	18	18.0
المرشدون و محطات البحوث الزراعية	09	9.0
الإجمالي	100	100.0

ثالثاً: خصائص الأراضي المنزرعة بمحصول القمح على مصاطب باستخدام السطارة

1- موقع المزرعة بالنسبة للترعة: تشير النتائج الواردة بالجدول رقم (3) إلى أن 50% من المبحوثين تقع مزارعهم في بداية المسقى، في حين أن 32% من المبحوثين تقع مزارعهم في منتصف المسقى، وأخيراً نحو 18% من المبحوثين تقع مزارعهم في نهاية المسقى، أي أن الغالبية العظمى من المبحوثين تقع مزارعهم في بداية المسقى مما يسهل الاتجاه نحو استخدام السطارة في زراعة محصول القمح على مصاطب.

2- مصدر مياه الري: تبين أن حوالي 95% من مزارعي العينة يستخدمون مياه الترع الرئيسية أو الفرعية في عملية الري، بينما حوالي 15% فقط يعتمدون على الآبار الارتوازية، كما أظهرت نتائج الجدول أن حوالي 70% من مزارعي عينة الدراسة يعتمدون على مصدري المياه بالمنطقة.

3- مواعيد عملية الري: تشير النتائج إلى تعدد مواعيد الري بالنسبة لمحصول القمح ما بين الري صباحاً أو مساءً أو ليلاً أو الري بصورة غير منتظمة، فقد تبين أن حوالي 53% من الزراع يقومون بعملية الري صباحاً وهو الميعاد الشائع بمزارع العينة، بينما 15% يقومون بالري ليلاً، 25% من زراع العينة يروون بعد الظهر، وأن 7% من الزراع يروون بصورة غير منتظمة.

4- درجة ملوحة مياه الري: اتضح أن درجة ملوحة المياه إما منخفضة أو متوسطة الملوحة، حيث تبين أن حوالي 87% من العينة الميدانية ذات درجة ملوحة بالمياه منخفضة، بينما 13% من العينة درجة ملوحة المياه بها متوسطة، و تشير هذه النتائج إلى أن أغلب كميات مياه الري المستخدمة في عملية الزراعة ينخفض مستوى الملوحة بها أي أنها ذات صفات جيدة.

5- نظام الصرف الزراعي: تبين أن حوالي 12% من مزارعي العينة لا يملكون نظام صرف سواء مغطى أو مكشوف، بينما 79% من المزارعين لديهم نظام صرف مغطى، في حين أن حوالي 9% فقط من الزراع لديهم نظام صرف مكشوف، و بالتالي يتبين أن أغلب مزارعي العينة لديهم نظام صرف مغطى.

6- كفاءة نظام الصرف الزراعي: اتضح أن حوالي 30% من مزارعي عينة الدراسة الميدانية كفاءة نظام الصرف لديهم ممتازة، بينما حوالي 22% من هؤلاء المزارعين كفاءة نظام الصرف لديهم متوسطة، في حين أن حوالي 48% منهم كفاءة نظام الصرف لديهم منخفضة أي لا تكفي للتخلص من مياه الصرف الزائدة.

رابعاً: الآثار الاجتماعية المترتبة على زراعة محصول القمح بالسطارة بالمقارنة بنظم الزراعة التقليدية

أوضحت النتائج الواردة بالجدول رقم (4) ما يلي:

1- العمالة البشرية (المستأجرة): تبين نتائج تحليل التباين عدم معنوية الفروق بين متوسط العمل البشري في حالة زراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام السطارة و بين متوسط العمل البشري في حالة طرق الزراعة التقليدية، حيث بلغ متوسط حجم العمالة البشرية المستخدمة في كافة العمليات الزراعية المتعلقة بمحصول القمح

جدول 3. التوزيع العددي والنسبي وفقاً للظروف البيئية بعينة الدراسة الميدانية

البنود	العدد	%
موقع المزرعة	50	50
في بداية التربة		
في منتصف التربة	32	32
في نهاية التربة	18	18
مصدر مياه الري	95	95
مياه عذبة (الترع)		
مياه جوفية (طلبة ارتوازية)	15	15
مختلطة (عذبة و جوفية)	70	70
مواعيد الري	53	53
في الصباح		
بعد الظهر	15	15
ليلاً	25	25
أخرى (مواعيد غير منتظمة)	7	7.0
درجة ملوحة مياه الري	87	87
منخفضة و جيدة		
متوسطة	13	13
نظام الصرف	12	12
لا يوجد		
صرف مغطى	79	79
صرف مكشوف	9	9.0
كفاءة نظام الصرف	30	30
ممتازة		
متوسطة	22	22
منخفضة (مكتوم)	48	48

إجمالي	100	100
--------	-----	-----

على مصاطب باستخدام السطارة حوالي 13.57 عامل للفدان، زاد هذا العدد إلى حوالي 16، 19 عامل لكل من طريقتي الزراعة بالتخصير والعفير على الترتيب، وبالتالي انخفض متوسط عدد العمال اللازمين للفدان في حالة الزراعة بالسطارة عن الزراعة بالتخصير والزراعة بالعفير بمقدار 2.43، 5.43 عامل للفدان، أي بنسبة 15.2%، 28.6% على الترتيب. أي أن الزراعة بالسطارة قد تؤدي إلى توفير في عدد العمالة البشرية وهذا التوفير على الرغم من أن البعض قد يدعي أنه يؤدي إلى زيادة نسبة البطالة في الريف، ولكن هذا التوفير في العمالة البشرية رغم أنه غير معنوي إلا أنه قد يكون له آثار إيجابية بجانب التغلب على مشكلة ارتفاع أجور العمالة، فهو يعني ارتفاع كفاءة العنصر البشري في العملية الإنتاجية وبالتالي زيادة الدخل.

3- العمل الآلي: وتم قياسه بعدد ساعات العمل الآلي المستخدمة في عمليات زراعة محصول القمح بدءاً من تجهيز وإعداد الأرض للزراعة حتى عملية الحصاد والدراس، وقد أوضحت نتائج تحليل التباين أحادي الاتجاه إلى وجود فروق معنوية في عدد ساعات العمل الآلي المستخدمة في زراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام السطارة مقارنة بالطرق التقليدية الأخرى، حيث بلغت 8.33 ساعة في حالة الزراعة بالسطارة مقابل 11.17، و 11 ساعة في طريقتي زراعة التخصير والعفير على الترتيب، أي أنها انخفضت في الزراعة بالسطارة عن الطرق التقليدية الأخرى، ما يعني انخفاض في التكلفة وبالتالي زيادة في صافي الربح للمزارع.

2- مستوى المعيشة: وتم قياسه بمؤشر الهامش الكلي للرجل، وحافز المنتج بالإضافة إلى صافي العائد للفدان. أ- الهامش الكلي للرجل: وهذا المقياس يمثل تكلفة الفرصة البديلة للمزارع صاحب المزرعة مقابل عمله في مزرعته، وتشير نتائج تحليل التباين أحادي الاتجاه إلى المعنوية الإحصائية للفروق بين متوسط الهامش الكلي للرجل في حالة زراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام السطارة وبين متوسط الهامش الكلي للرجل في حالة الزراعة بالطرق التقليدية، بلغ متوسط الهامش الكلي للرجل من محصول القمح بالزراعة على مصاطب باستخدام السطارة حوالي 481 جنيه، انخفض إلى حوالي 115.5 جنيه للرجل لكل من الزراعة بالتخصير والعفير على الترتيب، وبالتالي زاد الهامش الكلي للرجل في حالة الزراعة بالسطارة عن الزراعة بالتخصير والعفير بحوالي 365.5، 387.7 جنيه للرجل، أي بنسبة 316%، 415% على الترتيب. مما يعني زيادة الدخل للمزارع من عمله بأرضه وبالتالي تحسين مستوى المعيشة.

ب- حافز المنتج (%): توضح نتائج تحليل التباين أحادي الاتجاه إلى المعنوية الإحصائية للفروق بين حافز المنتج في حالة زراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام السطارة وبين حافز المنتج في حالة الزراعة بالطرق التقليدية. فُدر متوسط حافز المنتج من محصول القمح بالزراعة على مصاطب باستخدام السطارة حوالي

50.11 جنيه، انخفض إلى حوالي 41.1، 38.17 جنيه لكل من الزراعة التخضير والعفير على الترتيب، وبالتالي زاد في حالة الزراعة بالسطارة عن طريقتي الزراعة بالتخضير والعفير بحوالي 9.02، 11.94 جنيه، أي بنسبة 21.95%، 31.28% على الترتيب.

خامساً: الآثار البيئية المترتبة على زراعة محصول القمح بالسطارة بالمقارنة بنظم الزراعة التقليدية

1- كمية الوقود المستهلك للجرار: بينت نتائج اختبار تحليل التباين معنوية الفروق بين متوسط كمية الوقود المستهلكة للجرار المستخدمة في زراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام السطارة و متوسط كمية الوقود المستخدمة في طرق الزراعة التقليدية، حيث بلغت في حالة زراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام السطارة حوالي 55.56 لتر للفدان، أي أنها انخفضت عن كمية الوقود اللازمة للفدان في حالي الزراعة بالتخضير والعفير بحوالي 18.94، 17.81 لتر للفدان، أي حوالي 25.4%، 24.3% على الترتيب للموسم الزراعي 2013/2014.

جدول 4. تحليل التباين أحادي الإتجاه للفروق بين متوسط الآثار الاجتماعية في حالة زراعة محصول القمح بالسطارة ونظم الزراعة التقليدية.

البنود	طريقة الزراعة	العدد	مقدار الانحراف	معدل التغير %	قيمة "ف"
العمل البشرى	السطارة	13.57	-	-	
	تخضير	16	-2.43	-15.19	(1.05)م
العمل الآلي	عفير	19	-5.43	-28.58	
	السطارة	8.33	-	-	
الهامش الكلى للرجل	تخضير	11.17	-2.84	-25.43	*6.28
	عفير	11.0	-2.67	-24.27	
حافز المنتج	السطارة	481.1	-	-	
	تخضير	115.55	365.55	316.36	-
حافز المنتج	عفير	93.39	387.71	415.15	-
	السطارة	50.11	-	-	
حافز المنتج	تخضير	41.09	9.02	21.95	-
	عفير	38.17	11.94	31.28	-

2- كمية الوقود المستهلك بماكينة الري: أكدت نتائج تحليل التباين معنوية الإحصائية للفروق بين متوسط كمية الوقود المستهلك لماكينة الري المستخدم في زراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام السطارة وبين متوسط كمية المستخدمة في طرق الزراعة التقليدية، حيث فُدر متوسط كمية الوقود المستهلك في حالة زراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام السطارة حوالي 8.24 لتر للفدان، انخفضت عن كمية الوقود اللازمة لماكينة الري للفدان في حالتها الزراعة بالتخصير والعفير بحوالي 1.91، 1.76 لتر للفدان، أي بنسبة 18.82%، 17.6% على الترتيب للموسم الزراعي 2013/2014.

3- كمية السماد الكيماوي: تبين من نتائج تحليل التباين أحادي الإتجاه المعنوية الإحصائية للفروق بين متوسط كمية الأسمدة الكيماوية في حالة زراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام السطارة وبين متوسط كمية الأسمدة الكيماوية في طرق الزراعة التقليدية، حيث بلغ متوسط كمية السماد الكيماوي في حالة الزراعة على مصاطب باستخدام السطارة حوالي 6.66 كيس للفدان (333 كجم)، وقد انخفضت عن كمية السماد الكيماوي اللازمة **جدول 5.** تحليل التباين أحادي الإتجاه للفروق في كمية الوقود المستهلكة بالجرار بين زراعة محصول القمح بالسطارة ونظم الزراعة التقليدية.

البنود	طريقة الزراعة	الكمية	مقدار الإتحراف	معدل التغير (%)	قيمة "ف"
متوسط كمية استهلاك الوقود للجرار	السطارة	55.56	-	-	
	التخصير	74.50	-18.94	-25.43	**15.34
	العفير	73.37	-17.81	-24.27	
متوسط كمية استهلاك الوقود بماكينة الري	السطارة	8.24	-	-	
	التخصير	10.15	-1.91	-18.82	**8.13
	العفير	10	-1.76	-17.60	
كمية السماد الكيماوي	السطارة	6.66	-	-	
	التخصير	7.8231	-1.16	-14.87	** (28.74)
	العفير	7.5255	-0.8655	-11.5	
كمية المبيدات	السطارة	2.79	-	-	
	التخصير	3.12	-0.33	-10.58	**7.14

العفير	4.26	-1.47	-34.51
--------	------	-------	--------

للفدان في حالة الزراعة بالتخصير والعفير بمقدار 1.16، 0.865 كيس، أي بنسبة 14.87%، 11.5% على الترتيب للموسم الزراعي 2014/2013.

4- كمية المبيدات: توضح نتائج تحليل التباين أحادي الإتجاه المعنوية الإحصائية للفروق بين متوسط كمية المبيدات في حالة زراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام السطارة وبين متوسط كمية المبيدات في حالة طرق الزراعة التقليدية، حيث بلغ متوسط كمية المبيدات المستخدمة في زراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام السطارة حوالي 2.79 كجم للفدان، انخفضت عن كمية المبيدات اللازمة للفدان في حالة الزراعة بالتخصير والعفير بمقدار 0.33، 1.47 كجم، بنسبة 10.58%، 34.51% على الترتيب للموسم الزراعي 2014/2013.

سادساً: الأثار البيئية الأخرى لزراعة محصول القمح على مصاطب استخدام السطارة من وجهة نظر الزراع

1- زيادة كفاءة التخلص من الحشائش: تبين أن حوالي 32% من الزراع، يؤكدون كفاءة و قدرة الآلة على التخلص من الحشائش بدرجة كبيرة، بينما 29% يؤكدون بدرجة متوسطة، في حين أن 21% من الزراع يؤكدون كفاءة و قدرة الآلة على التخلص من الحشائش بدرجة منخفضة، في حين أن 18% أوضحوا أنها تبقى كما هي. وأثبتت نتائج اختبار مربع كاي معنوية الفروق بين استجابات المبحوثين حول كفاءة و قدرة الآلة على التخلص من الحشائش في حالة زراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام الآلة، وبلغت قيمة مربع كاي 9.2، وهي معنوية عند 0.05.

2- الحفاظ على البيئة من التلوث بالتخلص من المخلفات: أوضح حوالي 49% من الزراع، يؤكدون أن الآلة تعمل بالحفاظ على البيئة من التلوث بالتخلص من المخلفات بدرجة كبيرة، بينما 31% يؤكدون بدرجة متوسطة، في حين أن 15% من الزراع يؤكدون أنها تعمل على الحفاظ على البيئة من التلوث بالتخلص من المخلفات بدرجة منخفضة، وأوضح 5% أنها تبقى كما هي. وأكدت نتائج اختبار مربع كاي إلى معنوية الفروق إحصائياً بين استجابات المبحوثين حول قدرة الآلة على المساهمة في الحفاظ على البيئة من التلوث بالتخلص من المخلفات في حالة زراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام الآلة، حيث بلغت قيمة مربع كاي 44.54، وهي معنوية إحصائياً عند مستوى دلالة 0.01.

3- تقليل الإصابة من الآفات نتيجة التخلص من مخلفات المحاصيل السابقة: أكد حوالي 68% من الزراع، أن الآلة تعمل على تقليل الإصابة من الآفات نتيجة التخلص من مخلفات المحاصيل السابقة بدرجة كبيرة، بينما 15% يؤكدون بدرجة متوسطة، في حين أن 10% من الزراع يرون أن الآلة تساهم في تقليل الإصابة من

الآفات نتيجة التخلص من مخلفات المحاصيل السابقة بدرجة منخفضة، في حين أوضح 7% أنها تبقى كما هي. وأثبتت نتائج اختبار مربع كاي إلى معنوية الفروق إحصائياً بين استجابات المبحوثين حول رأيهم في أن الآلة لها دور في تقليل الإصابة من الآفات نتيجة التخلص من مخلفات المحاصيل السابقة في حالة زراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام الآلة، حيث بلغت قيمة مربع كاي 94.53، وهي معنوية إحصائياً عند مستوى دلالة 0.01.

4- انخفاض نسبة الحشائش لأن الأرض لا تشبع بالماء: أوضح حوالي 59% من الزراع أن الآلة تعمل على انخفاض نسبة الحشائش لأن الأرض لا تشبع بالماء بدرجة كبيرة، بينما 21% يؤكدون بدرجة متوسطة، في حين أن 16% من الزراع يؤكدون أنها تعمل على انخفاض نسبة الحشائش بدرجة منخفضة، و 4% فقط أوضحوا أنها تبقى كما هي. وأشارت نتائج اختبار مربع كاي إلى معنوية الفروق إحصائياً بين استجابات المبحوثين حول رأيهم في تقليل الحشائش في حالة زراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام الآلة، وبلغت قيمة مربع كاي 105.3، وهي معنوية عند 0.01.

جدول 6. الآثار البيئية الأخرى المترتبة على زراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام السطارة بعينة الدراسة الميدانية

المزايا	درجة كبيرة		درجة متوسطة		درجة منخفضة		كما هي		قيمة مربع كاي	مستوى المعنوية
	عدد	%	عدد	%	عدد	%	عدد	%		
- زيادة كفاءة التخلص من الحشائش	32	32	29	29	21	21	18	18	9.20	0.05
- الحفاظ على البيئة من التلوث بالتخلص من المخلفات	49	49	31	31	15	15	5	5	44.45	0.01
- تقليل الإصابة من الآفات نتيجة التخلص من مخلفات المحاصيل السابقة	68	68	15	15	10	10	7	7	94.53	0.05
- انخفاض نسبة الحشائش لأن الأرض لا تشبع بالماء	59	59	21	21	16	16	4	4	105.3	0.01

0.01	141.89	9.0	9	14	14	17	17	60	60	- انتظام الاستفادة من السماد
------	--------	-----	---	----	----	----	----	----	----	------------------------------

5- انتظام الاستفادة من السماد: أظهر نحو 60% من الزراع، أن الآلة تعمل على انتظام الاستفادة من السماد بدرجة كبيرة، بينما 17% بدرجة متوسطة، في حين أن 14% فقط من الزراع يؤكدون أن اتباع نظام الزراعة بالسطارة على مصاطب تعمل على الاستفادة من السماد بدرجة منخفضة، في حين أن 9% فقط أوضحوا أنها تبقى كما هي. وأثبتت نتائج اختبار مربع كاي إلى معنوية الفروق إحصائياً بين استجابات المبحوثين حول رأيهم في انتظام الاستفادة من السماد في حالة زراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام الآلة، وبلغت قيمة مربع كاي 141.89 وهي معنوية عند 0.01.

سابعاً: الآثار على خواص التربة لطريقة زراعة محصول القمح بالسطارة بالمقارنة بنظم الزراعة التقليدية

1- التخلص الآمن من المياه الزائدة: أظهرت نتائج المسح الميداني أن نحو 59% من الزراع يؤكدون أن اتباع الزراعة على مصاطب بالسطارة يساعد على التخلص الآمن من المياه الزائدة بدرجة كبيرة، بينما 16% يؤكدون بدرجة متوسطة، في حين أن 17% من الزراع يؤكدون بدرجة منخفضة، وحوالي 8% فقط أوضحوا أنها تبقى كما هي وأثبتت نتائج اختبار مربع كاي إلى معنوية الفروق إحصائياً بين استجابات المبحوثين حول رأيهم في التخلص الآمن من المياه الزائدة في حالة زراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام الآلة، حيث بلغت قيمة مربع كاي 100.4 وتأكدت المعنوية الإحصائية لها عند مستوى دلالة 0.01.

2- المحافظة على عدم ارتفاع منسوب الماء الأرضي: بينت الدراسة 58% من الزراع أن الآلة تعمل على المحافظة على عدم ارتفاع منسوب الماء الأرضي بدرجة كبيرة، بينما 18% بدرجة متوسطة، في حين أن 12% من الزراع كانت درجة استجابتهم منخفضة، في حين أوضح 12% أنها تبقى كما هي. وأثبتت نتائج اختبار مربع كاي إلى معنوية الفروق بين استجابات المبحوثين حول رأيهم في عدم ارتفاع، وبلغت قيمة مربع كاي 90.96، وهي معنوية عند 0.01.

3- تحسين خواص التربة لعدم حدوث ترشيح: أظهرت النتائج أن حوالي 43% من الزراع درجة استجابتهم مرتفعة حول إمكانية تحسين خواص التربة لعدم حدوث ترشيح، بينما 26% بدرجة متوسطة، في حين أن 20% من الزراع يؤكدون درجة استجابتهم منخفضة، وحوالي 11% من الزراع رأوا أنها تبقى كما هي. وأثبتت نتائج اختبار مربع كاي إلى معنوية الفروق إحصائياً بين استجابات المبحوثين حول رأيهم في تحسين خواص التربة لعدم حدوث ترشيح في حالة زراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام الآلة، وبلغت قيمة مربع كاي 53.89، وهي معنوية عند 0.01.

4-تحسين درجة ملوحة التربة: بينت النتائج أن حوالي 58% من الزراع درجة استجابتهم حول ما اذا كانت الآلة تعمل على تحسين درجة ملوحة التربة بدرجة كبيرة، و 14% استجابتهم بدرجة متوسطة، في حين أن 20% يؤكدون أن إتباع نظام الزراعة بالسطارة على مصاطب تعمل على تحسين درجة ملوحة التربة بدرجة منخفضة، و 8% أوضحوا أنها تبقى كما هي. وأثبتت نتائج اختبار مربع كاي إلى معنوية الفروق إحصائياً بين استجابات المبحوثين حول رأيهم في تحسين درجة ملوحة التربة في حالة زراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام الآلة، حيث بلغت قيمة مربع كاي 130.64، وتأكدت المعنوية الإحصائية لها عند مستوى دلالة 0.01.

5-زيادة درجة الاحتفاظ بالعناصر الغذائية: أوضح نتائج المسح الميداني أن نحو 53% من الزراع أن إتباع نظام الزراعة بالسطارة على مصاطب تعمل على زيادة درجة الاحتفاظ بالعناصر الغذائية بدرجة كبيرة، بينما 22% بدرجة متوسطة، في حين أن 20% فقط من الزراع يؤكدون أن إتباع نظام الزراعة بالسطارة على مصاطب تعمل على الاستفادة من السماد بدرجة منخفضة، في حين أن 5% فقط أوضحوا أنها تبقى كما هي.

جدول 7. الآثار على خصائص التربة نتيجة زراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام السطارة بعينة الدراسة الميدانية

المزايا	بدرجة كبيرة		بدرجة متوسطة		بدرجة منخفضة		كما هي		مستوى المعنوية
	عدد	%	عدد	%	عدد	%	عدد	%	
التخلص الآمن من المياه الزائدة	59	59	17	17	16	16	8	8.0	0.01
المحافظة على عدم ارتفاع منسوب الماء الأرضي	58	58	18	18	12	12	12	12	0.01
تحسين خواص التربة لعدم حدوث ترشيح	43	43	26	26	20	20	11	11	0.01
تحسين درجة ملوحة التربة	58	58	14	14	20	20	8	8.0	0.01
زيادة درجة الاحتفاظ بالعناصر الغذائية	53	53	22	22	20	20	5	5.0	0.01
انتظام توزيع المياه و تحسين خواص التربة	52	52	20	20	23	23	5	5.0	0.01
تقليل عمق الابتلال	50	50	22	22	15	15	13	13	0.01

وأثبتت نتائج اختبار مربع كاي إلى معنوية الفروق إحصائياً بين استجابات المبحوثين حول مدى زيادة درجة الاحتفاظ بالعناصر الغذائية في حالة زراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام الآلة، حيث بلغت قيمة مربع كاي 83.33، وهي معنوية عند 0.01.

6- انتظام توزيع المياه وتحسين خواص التربة: يؤكد حوالي 52% من الزراع أن اتباع نظام الزراعة على مصاطب باستخدام السطارة تعمل على انتظام توزيع المياه وتحسين خواص التربة بدرجة كبيرة، بينما 20% يؤكدون بدرجة متوسطة، في حين أن 23% من الزراع يؤكدون أن اتباع نظام الزراعة بالسطارة على مصاطب تعمل على انتظام توزيع المياه و تحسين خواص التربة بدرجة منخفضة، وأوضحوا 5% أنها تبقى كما هي. وأثبتت نتائج اختبار مربع كاي إلى معنوية الفروق إحصائياً بين استجابات المبحوثين حول رأيهم في انتظام توزيع المياه وتحسين خواص التربة في حالة زراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام الآلة، حيث بلغت قيمة مربع كاي 83، وهي معنوية عند 0.01.

7- تقليل عمق الابتلال لقطاع التربة: أظهر نحو 50% من الزراع أن نظام الزراعة بالسطارة على مصاطب تعمل على تقليل عمق الابتلال لقطاع التربة بدرجة كبيرة، بينما 22% درجة استجابتهم متوسطة، في حين أن 15% من الزراع يؤكدون أن اتباع نظام الزراعة بالسطارة على مصاطب تعمل على تقليل عمق الابتلال لقطاع التربة بدرجة منخفضة، في حين أن حوالي 13% أوضحوا أنها تبقى كما هي. وأثبتت نتائج اختبار مربع كاي معنوية الفروق إحصائياً بين استجابات المبحوثين حول رأيهم في تقليل عمق الابتلال لقطاع التربة في حالة زراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام الآلة، حيث بلغت قيمة مربع كاي 75.22، وتأكدت المعنوية عند 0.01.

ثامناً: الأثار الفنية و الفسيولوجية لزراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام السطارة

1- تقليل رقاد المحصول: تشير نتائج جدول رقم (8) إلى المزايا الإنتاجية للزراعة على مصاطب باستخدام السطارة للموسم الزراعي بعينة الدراسة الميدانية، حيث أكد حوالي 62% من الزراع أن الآلة تقلل من رقاد المحصول بدرجة كبيرة، بينما أشار 18% أنها تقلل الرقاد بدرجة متوسطة، وذكر 12% من الزراع أنها تقلل الرقاد بدرجة منخفضة، في حين أن 8% فقط أوضحوا أن نسبة الرقاد تبقى كما هي. وأوضحت نتائج اختبار مربع كاي إلى المعنوية الإحصائية للفروق بين استجابات المبحوثين حول رأيهم في تقليل رقاد المحصول في حالة زراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام الآلة، حيث بلغت قيمة مربع كاي 148.56 وهي معنوية إحصائية عند مستوى دلالة 0.01.

2- زيادة نسبة الإنبات: تبين أن حوالي 61% من الزراع أن الآلة تعمل على زيادة الإنبات بدرجة كبيرة، بينما أوضح 18% أنها تقلل الرقاد بدرجة متوسطة، بينما ذكر 1% من الزراع أنها تساعد على زيادة نسبة الإنبات

بدرجة منخفضة، في حين أن 11% فقط أوضحوا أن نسبة الإنبات تبقى كما هي. وتأكدت المعنوية الإحصائية لنتائج اختبار مربع كاي للفروق بين استجابات المبحوثين حول إرائهم في زيادة نسبة الإنبات في حالة زراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام الآلة، حيث بلغت قيمة مربع كاي 105.62 وهي معنوية إحصائية عند مستوى دلالة 0.01.

3- التوزيع الأمثل للكثافة النباتية: بين حوالي 70% من الزراع أن الآلة تقوم بالتوزيع الأمثل للكثافة النباتية بدرجة كبيرة، بينما أشار حوالي 9% أنها تقوم بالتوزيع الأمثل للكثافة النباتية بدرجة متوسطة، بينما ذكر حوالي 12% من الزراع أنها تقوم بالتوزيع الأمثل للكثافة النباتية، في حين أن 9% فقط أوضحوا أنها ليس لها دور في التوزيع الأمثل للكثافة النباتية وبالتالي تبقى كما هي شأنها شأن الطرق التقليدية. وأوضحت نتائج اختبار مربع كاي إلى المعنوية الإحصائية للفروق بين استجابات المبحوثين حول رأيهم في التوزيع الأمثل للكثافة النباتية في حالة زراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام الآلة، حيث بلغت قيمة مربع كاي 188 وهي معنوية إحصائية عند مستوى دلالة 0.01.

جدول 8. الآثار الفنية والفسولوجية لزراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام السطارة بعينة الدراسة الميدانية

المزايا	بدرجة كبيرة		بدرجة متوسطة		بدرجة منخفضة		كما هي		قيمة مربع كاي
	عدد	%	عدد	%	عدد	%	عدد	%	
- تقابل رقـاد المحصول	62	62	18	18	12	12	8	8.0	148.56
- زيادة نسبة الإنبات	61	61	18	18	10	10	11	11	105.627
- التوزيع الأمثل للكثافة النباتية	70	70	9	9.0	12	12	9	9.0	188.293
- زيادة قدرة النبات على الامتصاص لتعمق المجموع الجذري	69	69	8	8.0	6	6.0	17	17	188.933
- زيادة نمو و قوة النبات	66	66	6	6.0	1	1.0	27	27	187.120
- المحافظة على البذور من نقاوة الطيور	64	64	13	13	5	5.0	18	18	164.507

78.533	3.15	2.0	2	29	29	21	21	48	48	- تقليل الفاقد من الإنبات
139.33	3.45	6.0	6	12	12	13	13	69	69	- زيادة التهوية للنبات
138.520	3.05	20	20	11	11	13	13	56	56	زيادة تعرض النبات للإضاءة
144.720	3.38	11.0	11	11	11	7.0	7	71	71	- حماية النبات من المطر الشديد لأن المياه تجرى بين الخطوط
33.17	2.75	18.0	18	21.0	21	29.0	29	32.0	32	- مستوى النبات واحد

* مستوى المعنوية 0.01

4- زيادة قدرة النبات على الامتصاص لتعمق المجموع الجذري: أكدت نتائج الدراسة أن حوالي 69% من الزراع، كان رأيهم أن الآلة تعمل على زيادة قدرة النبات على الامتصاص لتعمق المجموع الجذري بدرجة كبيرة، بينما 8% بدرجة متوسطة، وحوالي 6% فقط من الزراع أنها زيادة قدرة النبات على الامتصاص لتعمق المجموع الجذري بدرجة منخفضة، في حين أن 17% فقط أوضحوا قدرة النبات أكثر وعلى الامتصاص لتعمق المجموع الجذري تبقى كما هي. وبينت نتائج اختبار مربع كاي معنوية الفروق في زيادة قدرة النبات على الامتصاص لتعمق المجموع الجذري لمحصول في حالة زراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام الآلة، حيث بلغت قيمة مربع كاي 188.9 وهي معنوية عند 0.01.

5- زيادة نمو وقوة النبات: أكدت نتائج الدراسة أن حوالي 66% من الزراع، بينوا أن للآلة دوراً في زيادة نمو وقوة النبات بدرجة كبيرة، وحوالي 6% فقط أكدوا أنها تزيد نمو وقوة النبات بدرجة متوسطة، في حين أن حوالي 1% فقط من الزراع أكدوا انها تعمل على زيادة نمو وقوة النبات بدرجة منخفضة، في حين أن 27% أكدوا أن نمو وقوة النبات تبقى كما هي. كما بينت نتائج اختبار مربع كاي إلى المعنوية الإحصائية للفروق بين استجابات المبحوثين حول رأيهم في زيادة نمو وقوة النبات في حالة زراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام الآلة، وبلغت قيمة مربع كاي 187 وهي معنوية عند 0.01.

6- المحافظة على البذور من نقاوة الطيور: أكد حوالي 64% من الزراع، أن الآلة تعمل على المحافظة على البذور من نقاوة الطيور بدرجة كبيرة، بينما 13% بدرجة متوسطة، في حين أن 5% فقط من الزراع يؤكدون أنها تعمل على المحافظة على البذور من نقاوة الطيور بدرجة منخفضة، في حين أن 18% فقط أوضحوا أنها تبقى كما هي. وأثبتت نتائج اختبار مربع كاي إلى معنوية الفروق إحصائياً استجابات المبحوثين حول رأيهم في

المحافظة على البذور من نقاوة الطيور في حالة زراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام الآلة، حيث بلغت قيمة مربع كاي 164.5.

7- تقليل الفاقد من الإنبات: أكد 48% من الزراع أن الآلة تعمل على تقليل الفاقد من الإنبات بدرجة كبيرة، بينما أكدوا 21% أنها تقلل الفاقد من الإنبات بدرجة متوسطة، ونحو 29% من الزراع أكدوا أنها تقلل الفاقد من الإنبات بدرجة منخفضة، في حين أن 2% فقط أكدوا أن نسبة الفاقد من الإنتاج تبقى كما هي. وأكدت نتائج اختبار مربع كاي إلى المعنوية الإحصائية للفروق بين استجابات المبحوثين حول رأيهم في تقليل الفاقد من الإنبات في حالة زراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام الآلة، حيث بلغت قيمة مربع كاي 78.5 وهي معنوية عند 0.01.

8- زيادة التهوية للنبات: أوضح 69% من الزراع أن الآلة تعمل على زيادة تهوية النبات بدرجة كبيرة، بينما نحو 13% أوضحوا أنها تعمل على زيادة التهوية بدرجة متوسطة، في حين 12% من الزراع لم يقتنعوا بأن للسطارة القدرة على زيادة تهوية النباتات وبالتالي كانت فعايتهم بدرجة منخفضة، في حين أن 6% فقط أوضحوا أن نسبة تهوية النباتات تبقى كما هي في حالة الزراعة بالسطارة كباقي أنماط الزراعة الأخرى (بالتخضير والغير). ودلل على ذلك نتائج اختبار مربع كاي المعنوية احصائياً للفروق بين استجابات المبحوثين حول رأيهم في زيادة التهوية للنباتات في حالة زراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام الآلة، وبلغت قيمة مربع كاي 139 وهي معنوية عند 0.01.

9- زيادة تعرض النبات للإضاءة: أكد نحو 56% من الزراع، أن الآلة تعمل على زيادة تعرض النبات للإضاءة بدرجة كبيرة، وحوالي 13% فقط من الزراع كان رأيهم بدرجة متوسطة، وحوالي 11% كان رأيهم بدرجة منخفضة، وأشار 20% إلى نسبة الإضاءة التي يتعرض لها النبات كما هي في طرق الزراعة الأخرى و أكدت نتائج اختبار مربع كاي إلى المعنوية الإحصائية للفروق بين استجابات المبحوثين حول رأيهم في زيادة تعرض النباتات للإضاءة في حالة زراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام الآلة، حيث بلغت قيمة مربع كاي 138.5 وهي معنوية عند 0.01.

10- حماية النبات من المطر الشديد لأن المياه تجرى بين الخطوط: بدراسة آراء الزراع حول ما إذا كانت الزراعة بالسطارة على مصاطب تعمل على حماية النبات من المطر الشديد، أكد حوالي 71% من الزراع، تعمل على حماية النبات بدرجة كبيرة، بينما حوالي 7% بدرجة متوسطة، ونحو 11% من الزراع بدرجة منخفضة، في حين أن 11% فقط أوضحوا أنها لا تقوم بذلك وبالتالي تبقى كما هي. وأوضحت نتائج اختبار مربع كاي إلى المعنوية الإحصائية للفروق بين استجابات المبحوثين حول رأيهم حماية الآلة للنباتات من المطر الشديد في حالة زراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام الآلة، حيث بلغت قيمة مربع كاي 144.7 وهي معنوية عند 0.01.

11- مستوى النبات واحد: أكد النتائج أن حوالي 32% من الزراع يرون مستوى النبات واحد بدرجة كبيرة، بينما رأى 29% من الزراع بدرجة متوسطة، بينما 21% من الزراع بدرجة منخفضة، في حين أن 18% فقط أوضحوا أن مستوى النبات ومدى تناسقه تبقى كما هي كما هو الحال في الزراعات الأخرى للقمح خاصة الطرق التقليدية وأوضحت نتائج اختبار مربع كاي إلى المعنوية الإحصائية للفروق بين استجابات المبحوثين حول رأيهم في مستوى النبات في حالة زراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام الآلة، حيث بلغت قيمة مربع كاي 33.17 وهي معنوية عند 0.01.

تاسعاً: مشاكل و مقترحات مزارعي محصول القمح على مصاطب باستخدام السطارة

1- أسباب استخدام السطارة: تعددت وتنوعت أسباب الرغبة في الاستمرار في استخدام آلة الزراعة على مصاطب، فتشير نتائج الجدول رقم (9) أن حوالي 94% من المبحوثين يرون أن الآلة تؤدي إلى توفير تكاليف الزراعة، بينما 92% يرون أنها تعمل على زيادة الإنتاجية، 88% يرون أن الآلة لها دور مهم في عدم رقاد المحصول، بينما نحو 96% من المبحوثين يرون أن الآلة تتميز بتوفير وقت الزراعة، ويرى 64% أن الآلة تساعد في التغلب على مشكلة العمالة، في حين أن 91% من المبحوثين يرون أن الآلة لها دور مهم في تقليل كمية التقاوي للقدان، 92% من المبحوثين يرون أنها تعمل على زيادة نسبة الإنبات، و 48% يرون أنها تحافظ على التقاوي من نقاوة الطيور، و 94% يرون أنها تساعد في زيادة التهوية بين النباتات، و 48% يرون أن من مزايا هذه الطريقة سهولة الري والصرف، و 94% يرون أنها تخفض كمية مياه الري، و 40% يرون أنها تقلل من نسبة الحشائش وبالتالي تقلل من استخدام المبيدات، و 87% يرون أنه يمكن الاستفادة من تسوية التربة لعدة سنوات قادمة وفي زراعة محاصيل أخرى.

2- المشاكل التي تواجه الزرع عند زراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام السطارة من وجهة نظرا المزارعين: أوضحت النتائج الواردة بالجدول رقم (10) أن أهم المشاكل من وجهة نظر الزراع كانت مرتبة تنازلياً على النحو التالي:

جدول 9. التوزيع العددي والنسبي وفقاً لأسباب الرغبة في استمرار استخدام السطارة بعينة الدراسة الميدانية

أسباب استخدام الآلة	التكرارات	%
توفير تكاليف الزراعة	94	94.0
زيادة الإنتاجية	92	92.0
عدم رقاد المحصول	88	88.0

96.0	96	توفير وقت الزراعة
64.0	64	التغلب على مشكلة العمالة
91.0	91	توفير التقاوي
92.0	92	زيادة نسبة الإنبات
48.0	48	يحافظ على التقاوي من نقاوة الطيور
94.0	94	زيادة التهوية بين النباتات
48.0	48	سهولة الري و الصرف
94.0	94	تخفيض كمية مياه الري
40.0	40	تقلل من نسبة الحشائش و بالتالي تقلل من استخدام المبيدات
87.0	87	يمكن الاستفادة من تسوية التربة لعدة سنوات قادمة

- 1) عدم قدرة المزارع على شراء الآلات الزراعية بمتوسط (3.42) درجة.
- 2) عدم توفر الآلات بصورة كافية بمتوسط (3.16) درجة.
- 3) عدم تعاون المزارع في تجميع مساحات القمح لتسهيل استخدام الميكنة بمتوسط (3.02) درجة.
- 4) عدم وجود دور للإرشاد الزراعي بمتوسط (2.97) درجة.
- 5) ضعف خدمات الميكنة الزراعية بمتوسط (2.90) درجة.
- 6) نقص العمالة الفنية المدربة على استخدام الآلات بمتوسط (2.87) درجة.
- 7) عدم توفر قطع الغيار ومراكز الصيانة بمتوسط (2.87) درجة.
- 8) نقص المعلومات عن الآلة بمتوسط (2.72) درجة.

جدول 10. مشاكل استخدام السطارة في زراعة محصول القمح على مصاطب

قيمة مربع كاي*	المتوسط	غير موجودة		بدرجة منخفضة		بدرجة متوسطة		بدرجة كبيرة		المعوقات
		عدد	%	عدد	%	عدد	%	عدد	%	
164.77	3.42	13	73	5	5.0	9	9	9	73	- عدم قدرة المزارع على شراء الآلات الزراعية

48.37	3.02	38	4	28	28	30	30	38	38	- عدم تعاون الزراع في تجميع مساحات القمح لتسهيل استخدام الميكنة الزراعية
137.95	3.16	68	21	8.0	8	13	13	68	68	- عدم توفر الآلات بصورة كافية
29.79	2.87	40	14	25	25	21	21	40	40	- نقص العمالة الفنية المدربة على استخدام الآلات
50.91	2.87	31	2	40	40	27	27	31	31	- عدم توفر قطع الغيار و مراكز الصيانة
30.21	2.72	32	15	30	30	23	23	32	32	- نقص المعلومات عن الآلة
25.73	2.97	32	6	23	23	39	39	32	32	- عدم وجود دور للإرشاد الزراعي
28.29	2.90	37	12	23	23	28	28	37	37	- ضعف خدمات الميكنة الزراعية

* مستوى المعنوية 0.01

3- مقترحات الزراع لزيادة التوسع في استخدام السطارة: تعددت وتنوعت مقترحات الزيادة في التوسع في استخدام آله زراعة محصول القمح على مصاطب. توضح نتائج الجدول رقم (11) أن جميع المبحوثين 100% يرون زيادة عدد السطارات لتكون متاحة لكل المزارعين كأحد أهم عوامل انتشار آلة التسطير، بينما 98% من المبحوثين يقترحون توفير الآلة في الجمعيات الزراعية، وحوالي 92% من المبحوثين يقترحون توفير الآلة في محطات الميكنة، ونحو 92% من المبحوثين يقترحون توفير برامج توعية عن الزراعة بالسطارة، و 30% يقترحون عمل حقول إرشادية مزروعة بها، 92 و 18% يقترحون توفير مهندسين يشرفون عليها، 24% يقترحون توفير فني متخصص للآلة، 63% يقترحون زيادة دور القادة المحليين بنسبة كل هذه العوامل سألنا الذكر تعمل على زيادة انتشار الآلة وزيادة استخدامها على نطاق أوسع في زراعة العديد من المحاصيل على رأسها القمح، الذرة وبنجر السكر.

جدول 11. التوزيع العددي والنسبي وفقاً لمقترحات زيادة التوسع في استخدام السطارة بعينة الدراسة الميدانية

مقترحات زيادة التوسع في استخدام الآلة	التكرارات	الأهمية النسبية (%)
---------------------------------------	-----------	---------------------

100	100	زيادة عدد السطارات لتكون متاحة لكل الفلاحين
98	98	توفير الآلة في الجمعيات الزراعية
92	92	توفير الآلة في محطات الميكنة
92	92	توفير برامج توعية عنها
30	30	عمل حقول إرشادية مزروعة بها
18	18	توفير مهندسين يشرفون عليها
24	24	توفير فني متخصص للآلة
63	63	زيادة دور القادة المحليين

عاشراً: دراسة آراء الزراع غير المتبنين لطريقة زراعة القمح على مصاطب باستخدام السطارة في هذه الطريقة وتحديد أسباب عدم تبنيها ومقترحاتهم لتبنيها مستقبلاً

1- أسباب عدم استخدام السطارة: أوضحت النتائج الواردة بالجدول رقم (12) أن أهم أسباب عدم تبني الزراع لطريقة زراعة محصول القمح على مصاطب هي عدم توفر الآلة بنسبة 72%، وعدم معرفة كيفية الوصول للآلة بنسبة 50%، ضعف دور الإرشاد الزراعي على استخدامها بنسبة 10%، وعدم وجود محطات ميكنة في القرية بنسبة 26%، وعدم انتظار الفلاحين لبعضهم البعض في الزراعة بنسبة 10%، وعدم توفر ميكنة لتسوية الأرض 13.6%.

2- متطلبات الزراع لتبني طريقة زراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام السطارة في الفترة المقبلة: أوضحت النتائج أن أهم متطلبات الزراع هي: زيادة عدد الآلات و توفير الآلة في الجمعيات الزراعية أو محطات الميكنة بنسبة 92%، ثم توفير جرار مع الآلة بنسبة 91.7%، ثم وجود فني متخصص في التعامل مع الآلة بنسبة 88.9%، ثم إتفاق الفلاحين في كل حوض أو مارس معاً للزراعة في وقت واحد بنسبة 87.3%، ثم وجود حقول إرشادية في كل حوض أو مارس لمشاهدة المحصول على الطبيعة بنسبة 86.4%، ثم يوفر الإرشاد

معلومات عنها للفلاحين بنسبة 85.6%، ثم توفير الميكنة لتسوية الأرض بالليزر بنسبة 78.15، ثم يتولى الإرشاد تنظيم عملية الزراعة بالسطارة بنسبة 64.8%، ثم توفير مشط للحصاد مع الآلة بنسبة 33.1%.

وبالمقارنة بين مقترحات الزراع المتبنين لطريقة زراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام السطارة ومقترحات الزراع غير المتبنين لهذه الطريقة، يتضح أن هناك اتفاقاً على كثير من المقترحات منها: زيادة عدد السطارات لتكون متاحة لكل الفلاحين، توفير الآلة في الجمعيات الزراعية، وتوفير الآلة في محطات الميكنة، وعمل حقول إرشادية مزروعة بها، وتوفير فني متخصص للآلة، وتوفير برامج توعية عنها، مما تؤكد على أهمية هذه المقترحات في زيادة معدل انتشار وتبنى هذه الطريقة.

3- جدول 12. التوزيع العددي والنسبي لعينة الدراسة الميدانية وفقاً لأسباب عدم استخدامه للسطارة

الأسباب	العدد	%
عدم توفرها في المنطقة	36	72
عدم معرفة كيفية الوصول للآلة	25	50
ضعف دور الإرشاد الزراعي	5	10
عدم وجود محطات ميكنة في القرية	11	22
عدم انتظار الفلاحين لبعضهم البعض	13	26
عدم توفر ميكنة لتسوية الأرض	5	10

جدول 13. التوزيع العددي والنسبي لعينة الدراسة الميدانية وفقاً لمتطلبات استخدام الآلة في الفترة المقبلة

المتطلبات	التكرار	%
زيادة عدد الآلات و توفيرها في الجمعية الزراعية أو محطات الميكنة	50	100
توفير الميكنة لتسوية الأرض بالليزر	39	78.1
يوفر الإرشاد معلومات عنها للفلاحين	43	85.6
وجود حقول إرشادية في كل حوض أو مارس لمشاهدة المحصول على الطبيعة	43	86.4
اتفاق الفلاحين في كل حوض أو مارس معاً للزراعة في وقت واحد	44	87.3
يتولى الإرشاد تنظيم عملية الزراعة بالسطارة	32	64.8
توفير جرار مع الآلة	46	91.7

88.9	44	وجود فني متخصص في التعامل مع الآلة
33.1	17	توفير مشط للحصاد مع الآلة

التوصيات

بناء على النتائج البحثية التي تم التوصل إليها يمكن الخروج بمجموعة من التوصيات التي من شأنها أن تساعد على زيادة انتشار وتبنى طريقة زراعة محصول القمح على مصاطب باستخدام السطارة على النحو التالي:

- 1- علاج مشكلة عدم تعاون الزراع في تجميع مساحات القمح من خلال تشجيعهم على التعاون في تجميع مساحات القمح لتسهيل استخدام الميكنة الزراعية عبر تقديم خدمات للمزارعين مثل خدمة حرث وتسوية الأرض للمساحات المجمعة وكذلك خدمات الحصاد.
- 2- التغلب على مشكلة نقص العمالة الفنية المدربة على استخدام الآلات من خلال عقد دورات تدريبية لسائقي الجرارات الممتلكين لهذه الآلات.
- 3- التغلب على مشكلة نقص الآلات من خلال توفير الآلات بصورة كافية وفي الوقت المطلوب.
- 4- التغلب على مشكلة عدم توفر قطع الغيار من خلال توفر قطع الغيار ومراكز الصيانة سواء في الورش المحلية أو محطات الميكنة.
- 5- توفير المعلومات عن طريقة الزراعة على مصاطب باستخدام السطارة ومزايا استخدامها.
- 6- وجود دور للإرشاد الزراعي في توفير خدمات متعلقة بطريقة الزراعة على مصاطب باستخدام السطارة.
- 7- تشجيع الإتجاه الإيجابي للزراع نحو الأفكار المستحدثة.
- 9- تشجيع دور القادة المحليين.

المراجع

حسانين، محمد طاهر . (1989). استخدام المزارع الصغيرة للتكنولوجيا الزراعية الحديثة. رسالة دكتوراه. كلية الزراعة، جامعة الزقازيق، مصر. (ص: 18-21).

عبده، إبراهيم سليمان محمد. (2007). إدارة نظم الزراعة الآلية. الطبعة الأولى، دار الفكر العربي، القاهرة، مصر، ص3.

نور الدين، نعمت عبد العزيز، محمد فوزي حامد وهاني صبري سعودي. (2013). إستراتيجية إدارة و إرواء محاصيل الحقل. المكتبة الأكاديمية، القاهرة، مصر.

وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي: قطاع الشئون الاقتصادية. (2013). نشرة الإحصاءات الزراعية. الجزء الأول: المحاصيل الشتوية. مصر.

Borlaug, H. H. N. E. and R.G. Anderson. (1982). Wheat in the third world
Boulder Co. USA. Westview Press.

Environmental and social impacts for the cultivation of wheat with the mechanized raised bed method in Al-Sharqia governorate, Egypt

Mohamed Ibrahim El-Kholy¹, Ghalia Mousa Ragab Mohamed^{*2}

¹ *Department of Agriculture Economic, Faculty of Agriculture, Zagazig University, Zagazig, Egypt*

² *Department of Agriculture Extension and Rural Development Department, Faculty of Agriculture, Omar Al-Mukhtar University, Albeida, Libya*

*Email: ghaliaragab@yahoo.com

Abstract

This research aims to estimate social and environmental impacts for wheat cultivation on the terraces using mechanized raised bed compared with other traditional methods. In addition, it aims at identifying the problems face farmers who do not adopt cultivating of wheat using mechanized raised bed and their suggestions to adopt such a way. A sample of 100 farmers using mechanized raised bed system has been chosen, in addition to 50 farmers using traditional methods of wheat cultivation. The collected data by questionnaire were analyzed by arithmetic average, Chi-square test, and One Way ANOVA.

Among the social impacts of cultivation wheat with mechanized raised bed compared with traditional methods are: decreased number of required workers, increased the overall margin of man, increased incentive product and decreased the number of rural women workers. Concerning the environmental impacts, the study reveals the followings: decreased amounts of used fuel, chemical fertilizers and pesticides, increase the efficiency of weed control, regular improve of fertilizing. The effects on soil properties were: safe drainage of excess water, the preservation of low ground water level, regular distribution of water. The technical and physiological effects were: reduce crop lodging and increase the percentage of germination. The problems in using mechanized raised bed facing farmers were: lack of farmers cooperation in compilation of wheat areas to facilitate using mechanization, inadequate availability of machinery and lack of workers trained to use machines efficiently, lack of spare parts and maintenance centers, lack of information about machines, the absence of the role of agricultural extension and the weakness of agricultural mechanization services.

Key words: Environmental impacts, Social impacts, Wheat, Agriculture, Egypt.



مجلة المختار للعلوم
مجلد (31)، العدد (02)، السنة (2016) 38-54
جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا
رقم ايداع دار الكتب: 2013\280\بنغازي

عمق التربة وعلاقته ببعض خصائصها بمنطقة الوسيطة، الجبل الأخضر، ليبيا

مراد ميلاد أبوراس¹، يوسف فرج أبويكر عبدالرحمن²

¹ قسم التربة والمياه، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا

² كلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا

DOI: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v31i2.286>

بريد إلكتروني: muradmilad@yahoo.com

الملخص

تمت دراسة العلاقة ما بين عمق التربة الكلي وبعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لطبقتها السطحية بمنطقة الوسيطة شمال الجبل الأخضر. الخصائص التي تم دراستها شملت تلك التي ترتبط عادة بقابلية التربة للتعرية (erodibility-related properties) مثل نسب الطين والسلت، نسبة كربونات الكالسيوم، نسبة المادة العضوية، ثباتية التجمعات الأكبر من 0.5 مم و ثباتية التجمعات الأكبر من 1 مم، الكثافة الظاهرية ومعدل الرشح. تم تجميع عينات سطحية (0-15 سم) لحوالي 40 موقعا تختلف في درجة انحدارها وعمق التربة بها، وأجريت عليها بعض القياسات الميدانية الضرورية والتحليل المعملة المختلفة لتحقيق هدف الدراسة. تبين من خلال دراسة الخصائص أن معظم الترب السطحية وبغض النظر عن العمق الكلي لقطاعاتها تتصف بمحتوى طيني مرتفع ومحتوى ضعيف من كربونات الكالسيوم رغم مادة الأصل الجيرية، ومحتوى متوسط من المادة العضوية وذات بناء تربة يتصف بدرجة متوسطة الثباتية. كما تميزت الترب بمعدلات رشح ماء متوسطة وقيم كثافة ظاهرية تميل نسبيا إلى الانخفاض. وجدت الدراسة أن حوالي ثلثي ترب الدراسة تتراوح في العمق الكلي ما بين الضحلة والضحلة جدا. لم تجد الدراسة علاقة واضحة ما بين العمق الكلي للتربة وخصائص التربة السطحية، حيث بينت نتائج الارتباط الإحصائي عدم وجود ارتباط معنوي مع معظم الخصائص تحت الدراسة باستثناء ارتباط متوسط أو محدود ما بين العمق ونسب السلت والمادة العضوية. الخصائص العامة المميزة للترب الرئيسية بالمنطقة مثل طبيعة مادة الأصل الجيرية وتوفر التربة على طين الكاولينيت وأكاسيد الحديد وطبيعة الغطاء النباتي بالمنطقة كلها عوامل ربما ساهمت في تقليل الاختلافات النسبية في خصائص الطبقة السطحية ذات العلاقة بالتعرية ما بين الترب المختلفة العمق. مع ذلك يظل عمق التربة مفتاحا رئيسياً لفهم عمليات تعرية التربة وتدهور خصائصها تحت ظروف المنحدرات بالجبل الأخضر مما يحتم إجراء المزيد من الدراسات.

مفتاح الكلمات: عمق التربة، الترب الجيرية، ثباتية تجمعات التربة.

تاريخ الاستلام: يونيو 20، 2015؛ تاريخ القبول: مارس 01، 2016

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إبداعي المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0

المقدمة

أشارت العديد من الدراسات السابقة على ترب الجبل الأخضر إلى أهمية وانتشار ترب البحر المتوسط الحمراء وتسمى Terra Rossa أو حسب التصنيف الروسي الترب الحديدية السيليكاتية الحمراء Red Ferrisiallitic Soils أو حسب التصنيف الأمريكي Rhodoxeralfs على أراضي الجبل الأخضر وهي ترب نشأت من الحجر الجيري الصلب hard limestone الغني بأكاسيد الحديد وتتصف في الغالب بقوام طيني أو طيني لومي وبناء كتلي وتتميز بلونها الأحمر وقطاعها المتطور نسبيا وتختلف في عمقها من منطقة لأخرى حيث تتصف بالعمق في الأودية وتميل للضحالة وزيادة محتواها من الحصى على أراضي المنحدرات. الترب الحديدية الحمراء النموذجية Typical Red Ferrisiallitic Soils يتراوح عمقها ما بين 30-120 سم ويتراوح عمق الطبقة السطحية الغنية بالمواد العضوية ما بين 8-41 سم، كما يختلف محتواها من كربونات الكالسيوم والذي قد يتجاوز 18% في بعض الترب بينما ينخفض إلى أقل من 0.22% في الترب التي تعرضت لعمليات غسل مكثفة. من جهة أخرى، تنتشر ترب الرندزينا الجيرية الضحلة Rendzinas (Lithic Rendolls) على المنحدرات. ترب الرندزينا الحمراء Red Rendzinas هي ترب حمراء اللون ذات قوام طيني، ضحلة العمق (غالبا أقل من 30 سم)، تستقر على الطبقة الصخرية مباشرة bedrock أو فوق مادة الأصل الجيرية الصلبة hard limestone وتتصف هذه الترب عادة بارتفاع محتواها النسبي من المادة العضوية (Selkhoz Prom Export، 1980؛ بن محمود، 1995). وفقا للدراسة التي أجرتها جامعة عمر المختار (2005) فإن حوالي 50% من أراضي الجبل الأخضر التي شملتها الدراسة كانت ضحلة وبعمر يقل عن 50 سم، كما أكدت الدراسة على أهمية مراقبة عمليات التعرية على أراضي المنحدرات وخصوصا ما يتعلق منها بنوع استخدام الأرض. كذلك وجد بن محمود والجنديل (1984) أن ترب إقليم الجبل الأخضر نشأت من مواد أصل جيرية وكانت ضحلة بشكل عام وإن أكثر أنواعها انتشارا هي ترب Terra Rossa (Red Ferrisiallitic Soils).

ضحالة عمق التربة في إقليم الجبل الأخضر ومعدل استخدام الأراضي المتسارع يهدد استدامة الموارد الطبيعية بالمنطقة، وعليه فإن إزالة الغطاء النباتي الطبيعي وإهمال الأراضي الزراعية وسوء الإدارة تبقى من القضايا التي يجب التعامل معها بجدية لأجل المحافظة على عمق التربة أو تحسينه (Aburas وآخرون، 2001)، كذلك أشار Gebriil (1995) إلى أن النشاط الزراعي للسكان المحليين بإقليم الجبل الأخضر قد أدى لتسارع معدلات التعرية وفقد التربة السطحية. تدهور التربة المرتبط بالتعرية قد يشير للعلاقة ما بين عمق التربة وخصائصها خصوصا في هذه البيئات الهشة، وأعتبر Kosmas وآخرون (2000) أن العمق الحرج يتراوح ما بين 25-30 سم وأن أي عمق يقل عن ذلك سيزيد بشكل كبير من تدهور التربة خصوصا مع تزايد معدلات التعرية. الترب العميقة عادة ما يكون لها نظام جذري أعمق والذي سيزيد تأثيره الحيوي من نفاذية التربة ورشح الماء

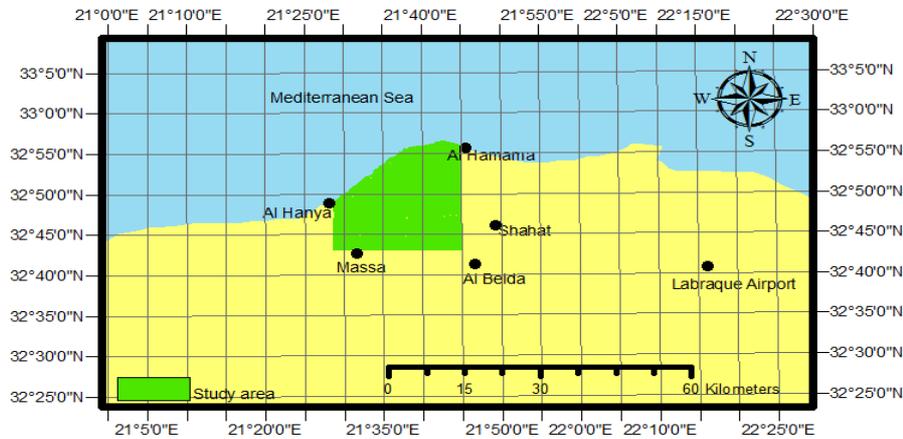
خلال مساهمها الكبيرة (Bosch و King، 2001). عمق التربة السطحية وجود التربة تحت السطحية سيكون له دور هام في الحد من تدهور التربة المرتبط بالتعرية بسبب تأثيره على قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء water storage capacity والعمق الجذري الفعال effective rooting depth، وعليه تحت الظروف المناخية شبه الجافة سيكون لعمق التربة الضحل تأثير هام على كثافة الغطاء النباتي وحماية سطح التربة (Aburas، 2009). عندما تفقد التربة السطحية بالتعرية عادة ما تبقى ترب ضحلة متدنية في محتواها من المادة العضوية وأعلى في محتواها من الطين وأكثر تضاعفا وأقل في معدلات الرشح وأضعف تماسكا في بنائها (Mathilde و Alexandra، 2002). في كثير من العمليات السطحية وتحت السطحية surface and sub-surfaces processes كالرشح والتعرية يظل عمق التربة عاملا هاما، ولكن في ظروف المنحدرات يظل هذا العامل صعب التقدير والفهم. إن فهم الاختلافات في بعض خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية باختلاف العمق قد يساعد في التأكيد على قيمة وأهمية إجراءات حماية التربة على المنحدرات والتي قد تساعد في حفظ عمق التربة وتحسينه على المدى الطويل وتمنع حدوث التدهور الدائم لأراضي المنطقة.

الطرق ومواد البحث

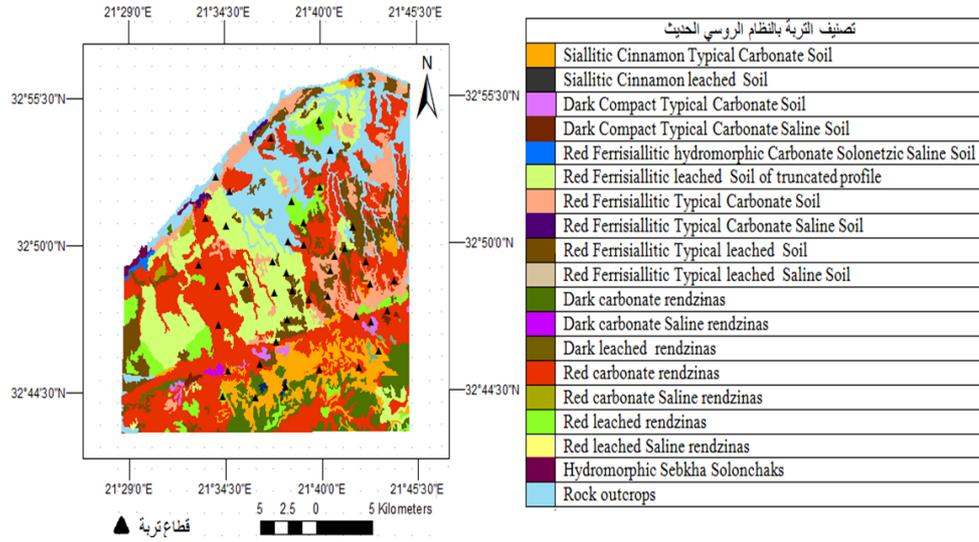
وصف منطقة الدراسة: قام الباحثان في هذه الورقة بتجميع عينات سطحية للطبقة 0-15 سم من أكثر من 40 موقع بمنطقة الوسيطة - الحمامة بإقليم الجبل الأخضر، شمال شرق ليبيا خلال عدة سنوات من العمل البحثي الميداني خلال الفترة الزمنية من 2003 إلى 2006 وخلال العام 2015 وتم خلالها حفر عدد من قطاعات التربة وتوصيفها وتسجيل اعماقها وأخذ قراءات أخرى إضافية بالأوجر لتسجيل العمق عند أكثر من 200 نقطة إضافية. منطقة الدراسة تقع بين خطي عرض $32^{\circ} 45'$ و $33^{\circ} 00'$ شمالا وخطي طول $21^{\circ} 30'$ و $21^{\circ} 45'$ شرقا (شكل 1). تقع النقاط (المواقع) المختارة على انحدارات تتراوح ما بين 2-17 درجة وتتراوح الارتفاعات في المنطقة ما بين 20 إلى 400 متر فوق سطح البحر، مع معدل هطول مطري سنوي يتراوح ما بين 400-500 مم سنويا للفترة من أكتوبر إلى أبريل. جزء كبير من المنطقة فقد غطاءه النباتي الطبيعي لصالح النشاط الزراعي والرعي حيث تكثرت في المنطقة مزارع الخضراوات والفواكه وحقول الحبوب (Aburas، 2009). تتصف ترب المنحدرات بالمنطقة بقوام طيني في الغالب وقطاعات ضحلة العمق بمتوسط لا يزيد عن 50 سم (شكل 3) في أغلب الأحوال، النوع السائد من التربة هي التربة الحديدية السليكاتية الحمراء Red Ferrisallitic Soils (Rhodoxeralfs) وكذلك ترب الرندزينا الجيرية الضحلة Rendzinas (Lithic Rendolls)، حسب التصنيفات الروسي والأمريكي على التوالي (Selkhoz Prom Export، 1980؛ بن محمود، 1995). ووفقا لدراسة الشركة الروسية Selkhoz Prom Export (1980)، خريطة التربة 1: 50000 (شكل 2) فإن الترب السائدة بمنطقة الدراسة الوسيطة- الحمامة هي ترب البحر المتوسط الحمراء النموذجية الجيرية والمغسولة وتلك المزلة الطبقة

السطحية Typical Carbonate Red Ferrisiallitic Soils Typical Leached Red Ferrisiallitic Soils, Leached Red Ferrisiallitic Soils with a truncated profile الجيرية الضحلة Red Carbonate Rendzinas. كما تحتوي على ترب الحشائش

التجارب الميدانية والمعملية: تم تسجيل احداثيات وارتفاعات مواقع أخذ العينات بواسطة جهاز GPS، كما تم قياس الانحدار باستخدام جهاز Abney Level وقياس عمق التربة باستخدام Augur. معدل الرشح تم قياسه باستخدام طريقة الأسطوانة المزدوجة كما هو موضح في (Black وآخرون، 1965)، كذلك تم اخذ عينات من التربة لقياس الكثافة الظاهرية عن طريق أسطوانات الكثافة كما وضحتها (Evans وآخرون، 1996). كما تم التقدير معمليا للعديد من الخصائص ذات العلاقة بأهداف الدراسة وهي قوام التربة باستخدام طريقة الهيدروميتر كما في (Black وآخرون، 1965)، وثنائية تجمعات التربة باستخدام طريقة الغريلة الرطبة كما في (Ekwue، 1984)، والمادة العضوية بطريقة الأكسدة الرطبة كما وردت في (Nelson و Sommers، 1996). تم كذلك تقدير محتوى التربة من كربونات الكالسيوم باستخدام طريقة الكالسيوم والموضحة بواسطة Avery و Bascomb (1982). كما تم ادخال خريطة التربة لمنطقة الدراسة إلى نظام المعلومات الجغرافية (GIS) وتحويلها إلى خريطة رقمية لإيضاح مواقع قطاعات التربة شكل (3).



شكل 1. خريطة توضح مواقع الدراسة المختلفة



شكل 2. خريطة تصنيف التربة بالنظام الروسي الحديث المعدة من قبل شركة سلخوزيروم اكسبورت الروسية 1980 موضح عليها مواقع قطاعات الدراسة.



شكل 3. أمثلة من قطاعات التربة الضحلة التي تتصف بها معظم منحدرات الجبل الاخضر.

جدول 1. بعض الخصائص العامة لمواقع الدراسة

الموقع	الإحداثيات	الارتفاع (متر)	الانحدار (درجات)	عمق القطع \ عمق الطبقة السطحية (سم)
01	21° 42' 502	375	3	16 \ 75
02	32° 47' 894	391	3 - 4	-- \ 28
03	32° 49' 500	326	4	18 \ 75
04	32° 48' 693	358	3	15 \ 80
05	32° 50' 871	265	3 - 4	16 \ 70
06	32° 49' 587	315	3	9 \ 36
07	32° 47' 187	421	3 - 4	18 \ >80
08	32° 49' 814	256	2 - 3	19 \ 85
09	32° 50' 218	252	3 - 4	13 \ 43
10	32° 48' 744	325	3 - 4	10 \ 70
11	32° 49' 017	346	4 - 6	13 \ 80
12	32° 54' 033	52	8	-- \ 20
13	32° 52' 131	26	3	14 \ >80
14	32° 47' 955	346	8	-- \ 16
15	32° 49' 350	315	4 - 5	13 \ 60
16	32° 47' 112	296	4 - 5	-- \ 33
17	32° 48' 319	170	4	-- \ 20
18	32° 52' 275	23	2	18 \ >80
19	32° 49' 184	100	2	-- \ 40
20	32° 49' 868	301	3	17 \ 75-80
21	32° 49' 759	263	3	-- \ 40
22	32° 49' ---	---	3	-- \ 20
23	32° 47' 725	322	4	8 \ 40
24	32° 47' 944	311	4 - 5	11 \ 50
25	32° 47' 543	327	4	12 \ 55
26	32° 49' 186	241	2 - 3	7 \ 35

يتبع جدول 1

الموقع	الإحداثيات	الارتفاع (متر)	الانحدار (درجات)	عمق القطاع \ عمق الطبقة السطحية (سم)
27	32° 51' 075	141	3	-- \ 26
28	32° 51' 625	104	5	-- \ 23
29	32° 47' 994	397	3	11 \ 70
30	32° 48' 044	402	3	11 \ 65
31	32° 51' 612	27	4 - 5	14 \ 34
32	32° 46' 965	296	4	-- \ 18
33	32° 47' 816	300	3	-- \ 25
34	32° 48' 043	318	2	-- \ 32
35	32° 47' 113	331	2	-- \ 19
36	21° 36' 771	341	8	14 \ 26
37	32° 47' 441	335	2	-- \ 35
38	32° 48' 602	408	4 - 5	15 \ >75
39	32° 48' 320	370	2	18 \ 65
40	32° 55' 506	30	3 - 4	20 \ 50
41	32° 52' 870	226	14	15 \ 30
42	32° 47' 356	350	17	-- \ 25

-- ترب ضحلة لاحتوي أكثر من طبقة واحدة

لتقييم العلاقة ما بين عمق التربة الكلي وبعض خصائص التربة السطحية بمناطق الدراسة تم إجراء المقارنات الإحصائية باستخدام معامل الارتباط لحوالي 40 عينة تربة سطحية استخدمت فيها الخصائص المقدره مثل نسبة المادة العضوية ونسبة الطين والرمل والسلت ومعدل الرشح وثباتية التجمعات الأكبر من 1 مم والأكبر من 0.5 مم والكثافة الظاهرية مقابل ما يناظرها من عمق كلي للتربة لكل موقع.

النتائج والمناقشة

يبين الجدول (2) قيم بعض خصائص التربة ذات العلاقة بقابليتها للتعرية، ومنها يتضح أن التربة في معظمها ذات محتوى طيني مرتفع ومحتوى متوسط من المادة العضوية، كما يتصف بناء التربة في معظم المواقع بنسبة

ثباتية تجمعات متوسطة ومعدلات متوسطة لمعدل رشح الماء في التربة، معظم المواقع كانت ضعيفة في محتواها من كربونات الكالسيوم كما كانت قيم الكثافة الظاهرية متوسطة وتميل للإخفاض النسبي.

كما أظهرت الخريطة (شكل 4) المساحات التقديرية بالهكتار لأعماق التربة السائدة في منطقة الدراسة حيث تم الاستفادة من أعماق التربة المسجلة في جدول (1) بالإضافة إلى 246 نقطة عشوائية إضافية تم تسجيل العمق بها لزيادة دقة الخريطة. ومنها يتضح أن الترب الضحلة (26- 50 سم) تمثل حوالي نصف الترب المدروسة، وتمثل الترب الضحلة جدا حوالي 21% من الترب المدروسة وهو ما يعني أن حوالي ثلثي ترب الدراسة هي ما بين ضحلة وضحلة جدا. وهو تقدير أعلى من التقدير الذي وصلت إليه دراسة جامعة عمر المختار (2005) من أن حوالي 50% من أراضي الجبل الأخضر التي شملتها تلك الدراسة كانت ضحلة ويعمق يقل عن 50 سم.

لغرض تحقيق هدف الدراسة للتعرف على العلاقة ما بين خصائص طبقة التربة السطحية والعمق الكلي للقطاع، يوضح الجدول (3) قيم الارتباط الإحصائي بينهما. ومن خلال الجدول يتضح ضعف الارتباط بشكل عام ما بين عمق التربة ومعظم الخصائص التي تم دراستها في البحث الحالي، إلا أن نسبة السلت والمادة العضوية أظهرتا بعض الارتباط المحدود مع عمق التربة. بينت نتائج قيم عامل الارتباط وجود علاقة سلبية معنوية مع نسبة السلت تشير لزيادة محتواه في الترب الضحلة وهو ما قد يدل على وجود تعرية انتقائية بالمنطقة يتم فيها نقل الجزء الغروي في حجم الطين لخارج أو أسفل القطاع مما يؤدي لزيادة في نسب احجام السلت في الطبقة السطحية من التربة (Roose، 1981). رغم ذلك تظل نسب الطين مرتفعة في معظم الترب بغض النظر عن عمقها، وهو ما يبينه ضعف الارتباط الإحصائي ما بين العمق ونسبة الطين (جدول 3)، أن ارتفاع محتوى الطين حتى في الترب الضحلة في منطقة الدراسة قد يفسره بروز الطبقة تحت السطحية الغنية بالطين بالقرب من السطح بسبب عمليات التعرية التي ازلت معظم الطبقة السطحية السابقة (Aburas، 2009). وفقا للباحث Gebril (1995) فإن الترب الحديدية الحمراء النموذجية The Typical Red Ferrisiallitic soils بالجبل الأخضر هي غالبا ذات قوام طيني إلى طيني لومي، وهو ما يتفق مع ما ذكرته دراسة شركة GEFLI (1975) على ترب الجبل الأخضر من سيادة القوام الطيني والطيني اللومي وتزايد نسبة الطين مع العمق. هذا السلوك يكون مشابها أيضا في حالة ترب الرندزينا الحمراء بالجبل الأخضر (The Red Carbonate Rendzinas (Lithic Rendolls والتي تتصف كذلك بقوام طيني إلى طيني لومي (Selkhoz Prom Export، 1980).

أظهرت النتائج ارتباطاً محدوداً ما بين عمق التربة ونسبة المادة العضوية بها، ومن خلال النتائج بالجدول (2) يتبين الارتفاع النسبي للمادة العضوية حتى في الترب الضحلة جداً ولم يظهر تأثير واضح للعمق في محتواها من المادة العضوية. قد يكون التفسير لهذا التقارب في نسب المادة العضوية هو الطبيعة الجيرية لترب المنطقة ودور كاتيونات الكالسيوم المتوفر نسبياً بالتربة في ربط المادة العضوية بغروي الطين حيث تقلل هذه الرابطة Ca-humates من معدل تحلل المادة العضوية بواسطة الميكروبات (Muneer؛ 1982 Duchaufour؛ 1989). من ناحية أخرى، تشير دراسة شركة Selkhoz Prom Export (1980) للدور المهم الذي يلعبه الغطاء النباتي الطبيعي خصوصاً على ترب الرندزينا الجيرية من إضافة هامة للمواد العضوية للتربة.

أظهرت النتائج بجدول (2) قيم متوسطة لنسبة ثباتية التجمعات في عموم ترب منطقة الدراسة بغض النظر عن عمقها، وفي نفس السياق أظهرت النتائج بجدول (3) ارتباطاً إحصائياً ضعيفاً ما بين العمق والثباتية وهو ما قد ينسجم مع وجود ارتباط محدود ما بين عمق التربة وكل من نسب الطين والمادة العضوية (جدول 3) وهما عاملان أساسيان في تباين الترب في ثباتها وتماسكها. أشارت العديد من الدراسات أن ترب الرندزينا الجيرية الضحلة تتصف ببناء جيد الثباتية وأن العامل الرئيسي في تماسك بنائها هو محتواها الجيد من المادة العضوية. حيث أشار Diaz-Fierros و Benito (1996) في دراستهما لترب البحر المتوسط للدور المهم الذي يلعبه محتوى التربة من المادة العضوية وكربونات الكالسيوم في تماسكها. وكما تم الإشارة سابقاً حيث تلعب كاتيونات الكالسيوم في الترب الجيرية دوراً واضحاً في الربط ما بين المكون العضوي (الذبال) والمكون المعدني (الطين) مما يزيد من تماسك بناء التربة (Muneer؛ 1989؛ Chenu وآخرون 2000). في الدراسة الحالية لم يتم تقدير محتوى التربة من الكالسيوم المتبادل، كما تبين النتائج بالجدول (2) انخفاض محتوى معظم الترب من كربونات الكالسيوم، لكن رغم ذلك وجدت دراسة سابقة بواسطة جامعة عمر المختار (2005) أن معظم الترب بمنطقة الدراسة تحتوي على الكالسيوم المتبادل بقيمة أعلى من 10 ملليميكافياً 100 جرام تربة رغم انخفاض نسبة كربونات الكالسيوم في العينات التي تم دراستها. كذلك أشارت دراسة Selkhoz Prom Export (1980) للدور الهام الذي يلعبه محتوى الترب الحديدية السيليكاتية الحمراء Red Ferrisiallitic Soils (Rhodoxerals) المرتفع من معدن الكاولينيت في تماسكها وهو يتفق مع ما أشار إليه Vanelslande وآخرون (1987) و Six وآخرون (2000) من دور هام لمحتوى التربة من الكاولينيت وأكاسيد الحديد في تماسكها. الترب الغنية في محتواها من الكاولينيت وأكاسيد الحديد والألمنيوم غالباً ما تكون أكثر ثباتية وتماسكاً مقارنة بالترب التي يسود بها معادن طين المونتموريللونيت والإبليت (Troeh وآخرون 1980).

نظراً لعدم وجود إختلافات مؤثرة بين الترب تحت الدراسة في محتواها من الطين والمادة العضوية وثباتية التجمعات كان من المتوقع أن لا تظهر بينها إختلافات ملحوظة في كثافتها الظاهرية ومعدل الرشح بها،

حيث بينت نتائج الجدول (3) عدم وجود ارتباط ما بين العمق والكثافة الظاهرية وكذلك مع معدل الرشح. النتائج تؤكد ما سبق الإشارة إليه من الدور الذي لعبته طبيعة تكوين ترب المنطقة في تقليل الاختلافات النسبية في خصائص الطبقة السطحية ذات العلاقة بالقابلية للتعرية ما بين الترب المختلفة العمق.

جدول 2. بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لترب مواقع الدراسة

الموقع	نوع التربة (التصنيف الروسي)	المادة العضوية %	الطين (%)	السلت (%)	الرمل (%)	كربونات الكالسيوم (%)	الكثافة الظاهرية جم/سم ³	معدل الرشح (سم دقيقة)	ثباتية التجمعات < 0.5 مم (%)	ثباتية التجمعات < 1 مم (%)
01	R. F. T. Carbonate	0.98	54.06	34.28	11.65	1.01	1.25	0.15	25.6	11.4
02	R. C. Rendzinas	2.25	57.08	33.22	9.70	1.08	1.24	0.05	19.0	26.8
03	R. F. T. Leached	1.93	66.14	28.98	4.87	0.07	1.16	0.17	36.0	18.2
04	R. F. T. Leached	1.31	62.82	33.02	4.15	0.07	1.23	0.05	25.4	27.0
05	R. F. T. Leached	1.33	66.18	27.40	6.42	0.16	1.26	0.08	28.0	22.8
06	R. F. T. Leached	2.13	60.05	31.74	8.21	0.14	1.29	0.07	14.4	18.2
07	R. F. T. Carbonate	1.68	56.21	36.12	7.67	0.07	1.21	0.07	21.4	12.8
08	R. F. T. Leached	1.66	69.10	26.20	4.70	0.65	1.24	0.04	32.2	20.4
09	R. F. T. Leached	2.05	64.34	28.34	7.32	2.16	1.21	0.06	20	27.4
10	R. F. T. Leached	2.24	61.82	32.11	6.07	0.60	1.33	0.04	20.0	49.2
11	R. F. T. Leached	2.14	59.83	33.87	6.28	0.22	1.23	0.03	17.6	27.8
12	R. C. Rendzinas	4.57	48.30	34.31	17.39	6.68	1.19	0.01	14.8	9.1
13	R. F. T. Carbonate	1.61	41.93	33.02	25.05	7.05	1.25	0.01	8.2	15.8

ثباتية التجمعات < 1 مم (%)	ثباتية التجمعات < 0.5 مم (%)	معدل الرشح (سم دقيقة)	الكثافة الظاهرية جم/سم ³	كربونات الكالسيوم (%)	الرمل (%)	السلت (%)	الطين (%)	المادة العضوية %	نوع التربة (التصنيف الروسي)	الموقع
37.2	17.8	0.02	1.20	0.59	8.46	35.53	56.01	3.28	R. C. Rendzinas	14
15.8	30.0	0.10	1.26	0.29	7.81	35.59	56.60	5.98	R. F. T. Leached	15
4.2	13.4	0.05	1.18	0.37	11.42	50.90	37.68	5.06	R. C. Rendzinas	16
25.2	13.6	0.03	1.20	Traces	—	—	53.33	3.70	R. C. Rendzinas	17
27.6	8.12	0.04	1.25	21.60	53.56	19.27	27.17	1.08	R. F. T. Carbonate	18
18.6	20.2	0.08	1.27	0.08	5.48	38.30	56.22	1.13	R. C. Rendzinas	19
5.5	19.8	0.12	1.15	0.40	6.65	29.18	64.17	2.35	R. F. T. Leached	20
37.6	22.4	0.03	1.20	2.13	6.93	31.83	61.24	1.99	R. C. Rendzinas	21
36.8	25.4	0.06	1.21	4.10	11.64	35.46	53.85	3.64	R. C. Rendzinas	22
18.8	35.2	0.02	1.29	0.14	7.13	35.69	57.18	1.42	R. F. L. Truncated	23
29.8	12.4	0.05	1.21	13.95	25.77	31.14	43.09	2.29	R. F. T. Carbonate	24
27.8	13.0	0.02	1.30	0.45	7.02	37.40	55.58	1.51	R. F. T. Carbonate	25
12.8	27.2	0.03	1.23	0.30	8.09	37.31	54.60	1.31	R. F. L. Truncated	26
21.2	27.0	0.01	1.32	0.30	3.06	33.60	63.34	1.15	R. F. L. Truncated	27
20.4	8.0	0.10	1.14	0.30	7.18	32.10	60.72	1.23	R. F. L. Truncated	28
25.6	19.0	0.03	1.24	0.45	9.86	24.69	65.45	1.53	R. F. T. Carbonate	29

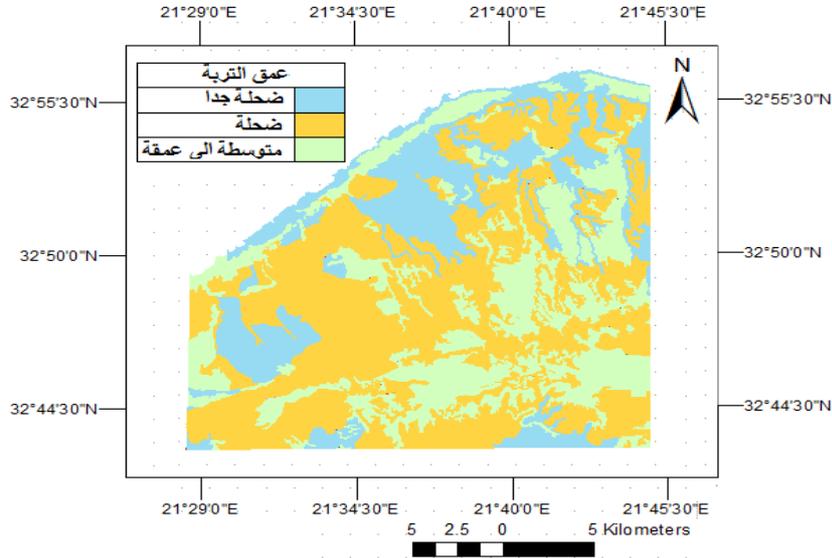
ثباتية التجمعات < 1 مم (%)	ثباتية التجمعات < 0.5 مم (%)	معدل الرش (سم دقيقة)	الكثافة الظاهرية جم/سم ³	كربونات الكالسيوم (%)	الرمول (%)	السلت (%)	الطين (%)	المادة العضوية %	نوع التربة (التصنيف الروسي)	الموقع
11.2	24.6	0.02	1.29	0.30	10.72	31.62	57.65	1.55	R. F. T. Carbonate	30
10.6	15.6	0.03	—	Traces	—	—	53.00	1.85	R. F. L. Truncated	31
37.0	14.6	0.03	1.18	4.25	8.57	34.90	56.53	3.43	R. C. Rendzinas	32
36.2	19.8	0.05	1.26	1.04	5.92	39.38	54.70	2.48	R. C. Rendzinas	33
18.1	26.0	0.03	1.24	Traces	8.54	40.67	50.88	2.02	R. F. L. Truncated	34
15.8	26.8	0.03	1.18	0.16	8.42	38.32	53.26	1.36	R. F. L. Truncated	35
28.2	19.4	0.09	1.14	1.15	6.53	40.77	52.70	2.42	R. F. L. Truncated	36
18.8	13.8	0.02	1.23	1.83	11.33	38.55	50.12	2.68	R. F. L. Truncated	37
26.2	23.0	0.06	1.32	0.15	7.10	38.99	53.91	2.02	R. F. T. Carbonate	38
26.2	29	0.07	1.24	1.37	6.00	28.23	65.77	1.81	R. F. T. Carbonate	39
—	—	0.17	1.26	0.08	12.27	37.59	50.14	3.61	—	40
—	—	0.08	1.30	0.07	29.52	38.10	32.38	—	—	41
—	—	0.60	1.24	70.47	48.15	33.33	18.52	4.20	—	42

النتائج تمثل متوسط ثلاث مكررات

Red Ferrsiallitic typical carbonate= R. F. T. Carbonate

Red carbonate rendzinas= R. C. Rendzinas

Red ferrsiallitic typical leached = R. F. T. Leached



عمق التربة	المساحة (هكتار)	(%)
1 ضحلة جدا (أقل من 25 سم)	11,378	21
2 ضحلة (26-50 سم)	83,925	49
3 متوسطة إلى عميقة (أكبر من 50 سم)	16,065	30

اجمالي المساحة 53,282 هكتار

شكل 4. أعماق التربة السائدة بمنطقة الدراسة ومساحتها التقديرية بالهكتار

جدول 3. يظهر نتائج الارتباط الإحصائي ما بين عمق التربة وبعض خصائصها المرتبطة بالتعرية (n=40)

الخاصية	قيمة عامل الارتباط (r)	مستوى المعنوية (p-value)
عمق التربة x نسبة الطين	0.25	0.12
عمق التربة x نسبة السلت	- 0.49	0.001
عمق التربة x المادة العضوية	0.35	0.03
عمق التربة x تباينية التجمعات < 1 مم	0.12	0.47
عمق التربة x تباينية التجمعات < 0.5 مم	0.20	0.22
عمق التربة x معدل الرش	- 0.03	0.84
عمق التربة x الكثافة الظاهرية	- 0.09	0.59
عمق التربة x كربونات الكالسيوم	- 0.13	0.44

الخلاصة

وجدت الدراسة أن حوالي ثلثي ترب المنطقة تتراوح ما بين الضحلة والضحلة جدا. إختلاف العمق الكلي للترب في منطقة الدراسة ما بين متوسطة العمق إلى شديدة الضحالة لم يظهر إختلاف ملحوظ في بعض خصائص طبقتها السطحية ذات العلاقة بالقابلية للتعرية. رغم وجود بعض الارتباط الاحصائي المحدود ما بين عمق التربة الكلي ونسب السلت والمادة العضوية بالطبقة السطحية فإن معظم الترب ويغض النظر عن أعماقها تتصف طبقتها السطحية بمحتواها المتوسط من المادة العضوية والمرتفع من الطين والفضيل من كربونات الكالسيوم وتتصف بنسب ثباتية تجمعات متوسطة. الطبيعة الجيرية لمعظم الترب والغطاء النباتي الطبيعي السائد بالمنطقة وتوفر الترب على معادن طين الكاولينيت وأكاسيد الحديد ساهم إلى حد كبير في تكوين خصائصها الحالية وتماسك بنائها وتقليل الإختلافات النسبية ما بين خصائصها المرتبطة بالقابلية للتعرية رغم إختلاف أعماقها.

المراجع

- بن محمود، خالد رمضان (1995). الترب الليبية. المجلس القومي للبحث العلمي. طرابلس، ليبيا.
- جامعة عمر المختار (2005). دراسة وتقييم الغطاء النباتي الطبيعي بمنطقة الجبل الأخضر. التقرير النهائي، مؤسسة القذافي العالمية للجمعيات الخيرية، ليبيا.
- بن محمود، خالد رمضان و عدنان رشيد الجنديل (1984). دراسة التربة في الحقل. منشورات جامعة الفاتح، طرابلس، ليبيا.
- Aburas, M. M., E. E. Yousif and M. E. Fawzi. (2001). Effects of land use on soil erosion by rain and on the loss of some soil constituents in Al-Jabal Alkhdar, Libya. University of Khartoum Journal Agriculture Sciences, 9: 201-217.
- Aburas, M. (2009). Assessment of Soil Erodibility in Relation to Soil Degradation and Land Use in Mediterranean Libya. PhD thesis. University of Newcastle upon Tyne. UK.
- Avery, B. W. and C. L. Bascomb. (1982). Soil Survey Laboratory Methods. Harpenden, UK: Lawes Agricultural Trust.
- Black, C. A., D. D. Evans., J. L. White, L. E. Ensminger and F. E. Clark. (1965). Methods of Soil Analysis. American Society of Agronomy, USA.

Bosch, D. D. and K. W. King. (2001). Preferential flow, water movement and chemical transport in the environment, proc, 2nd Int. Symp (3-5 January, 2001). Honolulu, Hawaii, USA

Chenu, C., Y. Le Bissonnais and D. Arrouays. (2000). Organic Matter Influence on Clay Wettability and Soil Aggregate Stability. *Soil Science Society of America Journal*, 64:1479-1486.

Diaz-Fierros, F. and E. Benito. (1996). Rain wash erodibility of Spanish soils. In: *Soil degradation and desertification in Mediterranean environments*, Ed.: J. L. Rubio, Logrono, Spain: Geofoma Ediciones, pp. 91-105.

Duchaufour, P. (1982). *Pedology: Pedogenesis and Classification* (transl. by T. R. Patton). George Allen & Unwin, London.

Ekwue, E. I. (1984). Experimental investigation on the effect of preparation of soil samples on measured values of soil erodibility. M.Sc. Thesis. Cranfield Institute of Technology, Silso College, UK.

Gebri, M. A. (1995). Water erosion on the northern of Al-Jabal Alkhdar of Libya. Ph.D thesis. Durham University. UK.

GEFLI. (1975). Study of soil and water conservation in JabalLakhdar, Libya. Final report.

Kosmas, C., N. G. Danalatos and S. Gerontidis. (2000). The effect of land parameters on vegetation performance and degree of erosion under Mediterranean conditions. *CATENA*, 40: 3-17.

Mathilde, S. and B. Alexandra. (2002). Proposed indicators for land degradation assessment of drylands. LADA e-mail Conference of Properties and Management of Drylands. 9th of October to 4th of November. Proposed indicators for land degradation assessment of drylands: Land and water Development Division, FAO, Italy.

Munee, M. and M. Oades. (1989). The role of Ca-Organic interactions in Soil Aggregate Stability. III. Mechanisms and Models. *Australian Journal of Soil Research*, 27: 411-423.

Nelson, D. W. and L. E. Sommers. (1996). Total carbon, organic carbon and organic matter. In: *Methods of soil analysis Part 3*, Ed.: D. L. Sparks, Madison: SSSA Book Ser.

Roose, E. (1981). Dynamique actuelle des sols ferrallitiques et ferrugineux tropicaux d'Afrique Occidentale. In: Soils of The Tropics, Ed.: A. V. Wambeke, McGraw-Hill, Inc.

Selkhoze Prom, E. (1980). Soil studies in the eastern zone of Libya. Secretariat of Agriculture, Libya.

Six, J., E. T. Elliott and K. Paustain. (2000). Soil structure and soil organic matter. II. A normalized stability index and the effect of mineralogy. Soil Science Society of America Journal, 64: 1042-1049.

Troeh, F. R., J. Hobbs and R. Donahue (1980). Soil and Water Conservation for productivity and environmental protection. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J. 07632.USA.

Vanelslande, A., R. Lal and D. Gabriels (1987). The erodibility of some Nigerian soils: A comparison of rainfall simulator results with estimates obtained from the Wischmeier nomogram. Hydrological Processes, 1: 255-265.

Soil depth in relation to soil properties at Lussaita area, Al-Jabal al Akhdar, Libya

Murad M. Aburas^{1*}, Yousef F. Abdalrahman²

¹Soil and Water Dept., Faculty of Agriculture, Omar Al-Mukhtar University, Elbeida, Libya.

²Faculty of Natural Resources, Omar Al-Mukhtar University, Elbeida, Libya

*Email: muradmilad@yahoo.com

Abstract

The relation between total soil depth and top soil properties at Lussaita area north Al-JabalAlkhdar was investigated. The investigated properties included: clay and silt contents, CaCO₃ content, organic matter content, aggregate stability > 0.5 mm, aggregate stability > 1 mm, bulk density and infiltration rate. Top soil samples (0-15 cm) were collected at about 40 sites that varied in slope and soil depth. To achieve the study objective, related field survey and measurements and laboratory analyses were carried out. The study found that most of the top soils under investigation, regardless total soil depth variations, have high clay content, low CaCO₃ content in spite of their calcareous parent material, the soils showed moderate organic matter and aggregate stability percentage, the soils also have moderate infiltration rates. Correlation test did not show significant relation between most of top soil properties under investigation and total soil depth, except limited relation with silt and organic matter contents. Calcareous parent material, soil content of kaolinite and free iron oxides (Fe₂O₃) and the natural plant vegetation could be the main factors that contribute to the low variations between top soil properties. However, soil depth still an essential key to understand soil erosion process and degradation under Al-JabalAlkhdar conditions and this could highlight the importance of more and wider future investigation.

Key words: soil depth, calcareous soils, soil aggregates stability



مجلة المختار للعلوم
مجلد (31)، العدد (02)، السنة (2016) 55-64
جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا
رقم ايداع دار الكتب: 2013\280\ابنغازي

تأثير مثبتات النترة والكبريت على كفاءة الأسمدة النيتروجينية المضافة لترب جيرية على نبات الشعير بمنطقة الجبل الاخضر

يوسف حمد عبد الله¹، احمد عبد الرحيم مجيد^{2*}، عمران حسين²

¹ قسم التربة والمياه، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا

² مركز البحوث الزراعية، البيضاء، ليبيا

DOI: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v31i2.281>

*البريد الإلكتروني: Dr.Ahmed.majid@gmail.com

الملخص

أجريت تجربة أصص بإضافة الأسمدة النيتروجينية لنبات الشعير صنف الريحان *Hordeum vulgare* L. في وجود مثبتات النترة و الكبريت و النامي في تربة جيرية جمعت من منطقة الصفصاف الواقعة شرق مدينة البيضاء لتقييم تأثير كفاءة الأسمدة النيتروجينية في وجود الكبريت ومثبتات النترة على نمو النبات ومحتواه من النترات. أظهرت النتائج حدوث زيادة معنوية في الوزن الجاف نتيجة إضافة سماد اليوريا و نترات البوتاسيوم والمثبتات في وجود الكبريت بتركيز 2%، وكان وجود مثبت Carbofuran أفضل تأثيراً من EDTA على الوزن الجاف للنبات. في حين حدث تفاوت في محتوى نبات الشعير من أنيون النترات وانخفض التركيز في النبات في وجود مثبت Carbofuran عن تلك المستخدم فيها مثبت EDTA. أما في التربة فقد انخفض متوسط تركيز النترات نتيجة لإضافة المثبتات والكبريت بمعنوية عالية جداً. انخفض الرقم الهيدروجيني بصفة عامة في التربة عند إضافة الكبريت والمثبتات و لوحظ إنخفاض قيمته في المعاملات المضاف فيها سماد نترات البوتاسيوم عن معاملات سماد اليوريا. كما خفّضت المعاملات المختلفة أعداد البكتيريا الكلية في التربة وكان الإنخفاض الكبير في أعداد البكتيريا الكلية في وجود مثبت Carbofuran بمقارنته بمثبت EDTA في حين سجلت المعاملة المستخدم فيها سماد نترات البوتاسيوم ومثبت Carbofuran في وجود الكبريت أقل قيم تركيز لنترات والرقم الهيدروجيني وكذلك متوسط أعداد البكتيريا في التربة.

مفتاح الكلمات: مثبتات Carbofuran و EDTA، الأسمدة النيتروجينية، الكبريت، التربة.

تاريخ الاستلام: 16 يناير 2016، تاريخ القبول: 26 مارس 2016.

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0

المقدمة

جميع الأنظمة الزراعية تعتمد بشكل كبير على استعمال الأسمدة النيتروجينية على نطاق واسع فالنيتروجين عنصر ضروري لنمو النبات وفي عملية الإنتاج الزراعية كلها (Watkins، 2007، Erisman وآخرون، 1998). إلا أن هذا العنصر يتعرض للعديد من التفاعلات الكيميائية والحيوية الهامة في التربة التي تؤدي إلى تحوله من صورة صالحة وميسرة للنبات إلى صورة غير ميسرة مما ينتج عنه فقدان النيتروجين بالتطاير على شكل غازات كالامونيا NH_3 وغاز أكسيد النيتروز N_2O أو بتحول الامونيوم (NH_4^+) إلى نترات (NO_3^-) (Dalal، 1988، Tiedj وآخرون، 2003) والتي قد تصل إلى الماء الأرضي ومنه إلى آبار ومصادر المياه المستخدمة للشرب والري وبذلك سوف ينتقل إلى النباتات أو مياه الشرب مما يؤدي إلى آثار خطيرة على صحة الإنسان والحيوان وما يترتب عليه من مشاكل اقتصادية خطيرة (El-Fakharani، 1995). لذلك هناك قلق عالمي متزايد من تأثيرات النيتروجين على النظام البيئي فعمليات النقل بواسطة الغلاف الجوي والغلاف المائي مسؤولة عن عدد كبير من المشاكل البيئية (Galloway وآخرون، 2003). وقد أوضح Randall و Goss (2001) أن المناخ واستخدام نظام الدورات الزراعية وكذلك وقت إضافة الأسمدة النيتروجينية واستخدام مثبتات النترتة من أهم العوامل المؤثرة على تفاعلات النيتروجين في الأراضي الزراعية مما يتطلب ضرورة متابعة التحولات الكيميائية للنيتروجين والتحكم فيها بالعديد من وسائل الإدارة كطريقة إضافة الأسمدة أو تحديد مواعيد إضافتها أو التحكم في كمية السماد المضاف وكمية مياه الري أو قد تستعمل أحيانا بعض المواد التي تعمل على تثبيط أو إعاقة تحول الامونيوم إلى نترات. عملية النترتة هي عملية أكسدة بيولوجية للامونيوم تقوم بها أجناس بكتيرية هوائية محدودة هي *Nitrosomonas sp.* و *Nitrobacter sp.* (Sparling، 1997). النترات الناتجة من عملية الأكسدة لا يتم شدها على أسطح الحبيبات الغروية المعدنية أو العضوية للتربة لان الشحنة الصافية لهذه الحبيبات معظمها سالبة، أما بالنسبة لايونات الامونيوم فان جزء منها يدمص على الأسطح الغروية السالبة وجزء آخر قد يحدث له تثبيط وخاصة في بعض معادن الطين التي لها المقدرة على تثبيط ايونات الامونيوم وبالتالي يصبح من الصعب استبدالها بالايونات الموجبة الأخرى (Dixon و Weed، 1989). إن إعاقة تحول النيتروجين إلى صورة النترات باستخدام المثبتات تؤدي إلى تقليل مشاكل بيئة خطيرة ونتيجة لذلك تتحقق كفاءة أكبر لاستخدام الأسمدة النيتروجينية ما سيؤدي حتما إلى الزيادة في نمو النبات وتحسن الإنتاج كما ونوعا (Di و Cameron، 2004).

يلعب الكبريت المضاف للتربة الجيرية دور مهم وأساسي بوصفه مصححاً كيميائياً لتحسين خواص التربة الكيميائية فيعمل على خفض الرقم الهيدروجيني (pH) للتربة وزيادة جاهزية العديد من العناصر الغذائية الضرورية ومن أهمها النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم (Ericsson وآخرون 1999، Ribeiro وآخرون 2001).

تستخدم العديد من مثبطات النترة nitrification inhibitors مثل N-serve أو مركب Nitrapyrin أو EDTA (Ethylene diamine tetra acetic acid) أو مركب الكاربوفوران (Carbofuran) في عملية تثبيط النترة في التربة (Sahrawat, 1978). من المهم جدا متابعة دور المثبطات والكبريت سواء في تأثيرها على كفاءة الأسمدة النيتروجينية المضافة أو على النباتات النامية في التربة حيث تتأثر هذه المركبات ببعض العوامل والتي منها قوام التربة والرطوبة والحرارة والمادة العضوية والرقم الهيدروجيني وتواجد كربونات الكالسيوم (Kpombekou و Killorn، 1996؛ Davies و Williams، 1995). إعاقة عملية النترة تعتبر خطوة مهمة ينتج عنها زيادة كفاءة الأسمدة النيتروجينية بالإضافة إلى المحافظة على البيئة (McCarty، 1999؛ Chen وآخرون، 2008؛ Hatch وآخرون، 2005). عليه فقد هدفت هذه الدراسة إلى متابعة تأثير إضافة المثبطات والكبريت للتربة على كفاءة وتحولات سمادي اليوريا ونترات البوتاسيوم ونمو نبات الشعير وأعداد البكتيريا الكلية في التربة.

المواد وطرق البحث

استهدفت الدراسة تربة من منطقة الصفصاف (محطة البحوث الزراعية) تقع شرق مدينة البيضاء على مسافة تبعد 20 كم. تم جمع عينات تربة سطحية بعمق 0 - 20 سم من منطقة الدراسة، ثم قسمت إلى ثلاثة أجزاء، الجزء الأول حفظ في أوعية بلاستيكية على درجة حرارة 4 درجة مئوية حيث قدرت أعداد البكتيريا الكلية في التربة قبل وبعد انتهاء التجربة باستعمال طريقة صب الأطباق (Pour-plate method) كما ورد في (Cappuccino و Sherman، 2008) والجزء الثاني من التربة أجريت عليه بعض التحاليل الفيزيائية والكيميائية وهي القوام والكثافة الظاهرية والسعة الحقلية والتي قدرت كما ورد في (Black وآخرون، 1965)، أما الرقم الهيدروجيني (pH) والتوصيل الكهربائي (EC) وكربونات الكالسيوم ($CaCO_3$) والمادة العضوية (O.M) والسعة التبادلية الكاتيونية (CEC) فقد قدرت كما ورد في (Hesse، 1971)، في حين قدر الفوسفور حسب طريقة (Olsen وآخرون، 1954) والنيتروجين الكلي قدر كما ورد في (Tan، 1996) والنترات قدرت حسب (Cataldo وآخرون، 1975) والجدول (1) يوضح هذه الخصائص. الجزء الثالث من التربة استخدم في الزراعة في أواخر شهر نوفمبر لسنة 2014. صممت التجربة بإتباع طريقة تصميم القطع المنشقة مرتين. شملت المعاملات إضافة الكبريت بتركيز 0 و 2% ونوعين من الأسمدة النيتروجينية الكيميائية في صورة يوريا ونترات البوتاسيوم بتركيز 80 ملجرام/كيلو جرام تربة لكل منهما ونوعين من مثبطات النترة هما مركب Carbofuran والمركب المخليبي EDTA بتركيز 50 ملجرام/كيلو جرام تربة لكل منهما كما أجراها (Sahrawat، 1978) وقد كررت كل معاملة ثلاثة مرات. أجريت التجربة بأخذ كمية من التربة وضعت في أصيص قطره 20 سم وارتفاعه 22 سم. وضعت بذور نبات الشعير بمعدل 10 حبوب/أصيص ثم خففت إلى 5 نباتات وتم الري والمحافظة على رطوبة التربة عند السعة الحقلية. تم الحصاد بعد فترة زمنية استمرت لمدة أربعة أشهر تقريبا بعد النضج وجمعت العينات النباتية. بعد الطحن والتجفيف

جدول 1. بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية للتربة.

الخاصية	القيمة	الخاصية	القيمة
السعة الحقلية (%)	32.74	EC مليسمنز/سم	0.4
الكثافة الظاهرية جم/سم ³	1.1	pH	7.71
مفصولات التربة :		CEC مليمكافى/100جم	26.62
الرمل (%)	16	CaCO ₃ (%)	7.5
السلت (%)	33	O.M (%)	2.9
الطين (%)	51	P جزء في المليون	104.6
القوام	طيني	N (%)	0.15

في الفرن على درجة حرارة 70°م لمدة 48 ساعة قدر الوزن الجاف، ثم تم الهضم الرطب باستخدام خليط الأحماض كما اقترحه (Lowther، 1980) تم فيه تقدير تركيز النترات في النبات، كما تم جمع عينات تربة من كل أصيص وقدر فيها تركيز النترات والرقم الهيدروجيني.

النتائج والمناقشة

أظهرت نتائج إضافة الأسمدة الكيميائية النيتروجينية في وجود المثبطات والكبريت (جدول 2) للتربة المزروعة بنبات الشعير أن هناك تأثير للمعاملات على الوزن الجاف للنبات، حيث زاد الوزن زيادة معنوية، مقارنة بالتربة غير المعاملة (الشاهد) وسجلت أصغر قيمة للوزن 18.34 جم/نبات للنبات النامي في التربة غير المعاملة، في حين أكبر قيمة لوزن لنبات كانت 33.16 جم/نبات في المعاملة المستخدم بها سماد اليوريا ومثبط Carbofuran في وجود الكبريت بزيادة قدرها 80.8% مقارنة بالنبات النامي في التربة غير المعاملة. وبمقارنة تأثير المثبطات مع بعضها البعض لوحظ حدوث زيادة في متوسط وزن النبات في المعاملة المستخدم فيها مثبط الكاربوفوران مقارنة بمعاملة EDTA في حين أن إضافة الكبريت أدت بشكل عام إلى زيادة الوزن الجاف حيث أن الكبريت المضاف للتربة قد يتأكسد في وجود الرطوبة ويتحول إلى حامض الكبريتيك والذي ينتج عنه إنخفاض الرقم الهيدروجيني للتربة على الأقل في المنطقة المحيطة بالجذور مما أدى إلى تحلل بعض مكونات التربة مثل كربونات الكالسيوم التي تعمل على تقييد بعض العناصر الغذائية الأمر الذي نتج عنه إذابة المكونات الغذائية غير الذائبة وتحسن نمو

النبات وزيادة وزنه (Carl و Roger، 1996؛ Besharati و Salehrastin، 1999؛ Havlin وآخرون، 2005).

جدول 2. تأثير المعاملات على تركيز متوسط النترات بالجزء في المليون والوزن الجاف للنبات (جرام/أصيص).

المعاملات	الوزن	النترات
الشاهد	18.34	18.77
كبريت = 0		
UREA	27.83	8.214
EDTA	30.07	313.2
Carbofuran	28.12	11.71
EDTA	29.22	29.90
Carbofuran		
KNO ₃		
كبريت 2%		
UREA	29.38	12.13
EDTA	33.16	9.65
Carbofuran	28.39	9.36
EDTA	32.22	9.30
Carbofuran		
KNO ₃		
L.S.D _{0.05}		
المثبطات	2.81	1.45
السماذ	4.28	2.09
الكبريت	3.99	1.45

كما اتضح من النتائج (جدول 2) أن هناك تأثير للمعاملات على تركيز النترات في نبات الشعير، حيث قل تركيز النترات في النبات مقارنة بالعينة غير المعاملة، وكانت أصغر قيمة 9.30 جزء في المليون في التربة المستخدم فيها معاملة سماذ نترات البوتاسيوم ومثبط Carbofuran في وجود الكبريت بينما سجلت أكبر قيمة 18.77 جزء في المليون في التربة غير المعاملة أي نقصت بنسبة 50.45% مقارنة بالتربة غير المعاملة. كما لوحظ من النتائج (جدول 2) أن إضافة الكبريت أدت إلى انخفاض متوسط تركيز النترات في النبات تعزى ربما للتأثير الحمضي للفينولات الناتجة من تحلل مبيد الكاربوفوران (Sahrawat، 1978) أو لحدوث أكسدة للكبريت المضاف للتربة أو الأئين مما أدى إلى انخفاض الرقم الهيدروجيني الأمر الذي أثر على عملية النترة، فقد لوحظ (جدول 3) إن أكبر قيمة سجلت للرقم الهيدروجيني 7.60، بينما كانت أصغر قيمة 7.34 في المعاملة المستخدم فيها سماذ نترات البوتاسيوم ومثبط Carbofuran في وجود الكبريت، وهذا يؤكد الدور الفعال لإضافة

مثبط الكاربوفوران والكبريت على خفض الرقم الهيدروجيني في التربة. لاحظ Besharati و Salehrastin (1999) بأن التغييرات السريعة في الرقم الهيدروجيني من 0.5-1.0 وحدة في وقت قصير تؤثر على تحول نيتروجين التربة إلى صورة امونيوم ويقل تركيز النترات في محلول التربة وبالتالي ينخفض تركيزها في النبات وإن الاختلاف أو التباين في تركيز النترات في النبات قد يرجع إلى محصلة تفاعلات الأسمدة مع التربة ومكوناتها وتداخلها مع المعاملات المختلفة مما قد ينعكس على النيتروجين وفقده وتحولاته.

أما بالنسبة لتأثير المعاملات على تركيز النترات في التربة (جدول 3) فقد انخفض التركيز معنويًا عند استخدام المعاملات المختلفة مقارنة بالتربة غير المعاملة حيث بلغ أصغر تركيز للنترات 9.25 جزء في المليون في المعاملة المستخدمة فيها سماد نترات البوتاسيوم ومثبط Carbofuran في وجود الكبريت بينما سُجل أكبر تركيز 16.52 جزء في المليون في التربة غير المعاملة في حين لوحظ أن إضافة الكبريت نتج عنها إنخفاض معنوي في متوسط تركيز النترات في التربة مقارنة بالتربة غير المعاملة بالكبريت وقد يرجع ذلك إلى قدرة مثبطات النترتة على إبطاء عملية النترتة في التربة مما يؤدي إلى استمرار تأثير وبقاء الأسمدة المضافة لفترة طويلة على صورة امونيوم والذي ظهر في إنخفاض تركيز النترات في محلول التربة وهذا يتفق مع ما ذكره Malla وآخرون (2005) من أن مثبطات النترتة تعمل على إبطاء تحول الامونيوم إلى نترات.

جدول 3. أثر المعاملات على النترات (جزء في المليون) والرقم الهيدروجيني وأعداد البكتيريا (خلية/جرام) في التربة.

المعاملات	النترات	الرقم الهيدروجيني	اعداد البكتيريا الكلية $\times 10^5$
الشاهد	16.52	7.60	8.30
كبريت = 0			
EDTA	14.24	7.58	6.1
UREA			
Carbofuran	10.70	7.55	3.1
EDTA	13.36	7.56	5.3
KNO ₃			
Carbofuran	10.46	7.54	4.5
كبريت 2%			
EDTA	10.15	7.40	4.3
UREA			
Carbofuran	9.51	7.37	2.0
EDTA	9.31	7.39	2.5
KNO ₃			
Carbofuran	9.25	7.34	1.1
L.S.D _{0.05}			
المثبطات	0.889	0.049	0.15
السماد	0.826	0.092	0.25

0.10	0.041	0.779	الكبريت
<p>وبدراسة تأثير المعاملات على متوسط أعداد البكتيريا الكلية في التربة (جدول 3) فقد حدث إنخفاض في متوسط أعداد البكتيريا الكلية نتيجة لهذه المعاملات مقارنة بالتربة غير المعاملة، حيث كانت أكبر قيمة هي $10^5 \times 8.30$ في التربة غير المعاملة بينما كان أقل عدد للبكتيريا الكلية هو $10^5 \times 1.1$ في المعاملة المستخدم فيها سماد نترات البوتاسيوم ومثبط Carbofuran في وجود الكبريت. وهذا قد يكون راجعاً إلى تفاعلات الأسمدة المضافة وتحلل المثبطات وأكسدة الكبريت وتداخلها وتفاعلها مع مكونات التربة الأمر الذي قد يؤدي إلى تغيير بعض من خصائصها مثل الرقم الهيدروجيني والذي قد ينتج عنه التأثير السلبي على أعداد البكتيريا الكلية (Alexander, 1977) وبمقارنة مثبطات النترة مع بعضها البعض من حيث تأثيرها على أعداد البكتيريا الكلية فقد لوحظ أن مثبط Carbofuran قد تفوق على المركب المخليبي EDTA في خفض أعداد البكتيريا الكلية وقد يعود السبب في ذلك إلى تأثير المواد الفينولية الناتجة من تحلل مبيد Carbofuran على نشاط البكتيريا في التربة، فقد أوضح (Sahrawat, 1978) إن هذا التأثير يتمثل في خلب الأنزيمات التي تفرزها الكائنات الدقيقة فيتمكّن المثبط من إبطاء أو إعاقه عملية النترة في التربة مما يؤدي إلى استمرار بقاء النيتروجين على صورة ايون الامونيوم (NH_4^+) وهذا ما وجده (Malla وآخرون، 2005) من إن المثبطات تعمل على إعاقه عملية النترة وبالتالي خفض مستويات النترات في التربة، حيث أن مثبطات النترة مواد كيميائية تقوم بخفض معدل تحول ايون الامونيوم ($NH_4^+ - N$) إلى النترات (NO_3^-) (N) وذلك بالتدخل في أيض بكتريا جنس <i>Nitrosomonas sp.</i> المسؤولة عن الخطوة الأولى في تحول الامونيوم إلى نترات (Zacherl و Amberger, 1990).</p>			

مما سبق يتضح أهمية إبطاء عملية النترة كونها من أهم عمليات إدارة الأنظمة البيئية الزراعية فيما يتعلق بمصير الأسمدة النيتروجينية من خلال إضافة المثبطات والكبريت ودورهما في خفض الأثر البيئي السيئ الناشئ عن النترات (Sparling, 1997).

المراجع

- Alexander, M. (1977). Introduction to soil microbiology. 2nd edition. Wiley and Sons, New York, USA.
- Besharati, H. and N. Salehrastin. (1999). The effect of sulfur inoculated with *Thiobacillus* bacteria to increase P uptake. Journal of Soil and Water Sciences, 13:23-39.
- Black, C. A., D. D. Evans, J. L. White, L. E. Ensminger and F. Clark. (1965). Methods of soil analysis. Part 2., Chemical and Microbiological Properties, American Society of Agronomy, Inc. Madison, Wisconsin, USA.

Cappuccino, J. G. and N. Sherman. (2008). *Microbiology. A laboratory Manual*. 8^{ed}. Pearson International Education, Inc., Pearson Benjamin Cummings.

Carl, J. R. and E. Roger. (1996). Nutrient management for commercial fruit and vegetable crops in Minnesota. Department of soil, water, and climate, Minnesota extension service, University of Minnesota.

Cataldo, D., M. Harron, L. E. Scharader and V. L. Youngs. (1975). Rapid colorimetric determination of nitrate in plant tissues by nitration of salicylic acid. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 6:71-80.

Chen, D., H. C. Suter, A. Islam, R. Edis, J. R. Freney and C. N. Walker. (2008). Prospects of improving efficiency of fertilizer nitrogen in Australian agriculture: A review of enhanced efficiency fertilizers. *Australian Journal of Soil Research*, 46:289-301.

Dalal, R. C., W. Wang, G. P. Robertson and W. J. Parton. (2003). Nitrous oxide emission from Australian agricultural lands and mitigation options: a Review. *Australian Journal of Soil Research*, 41:165-195.

Davies, D. M. and P. J. Williams. (1995). The effect of the nitrification inhibitor dicyandiamide on nitrate leaching and ammonia volatilization: A U.K. Nitrate Sensitive Areas Perspective. *Journal of Environmental Management*, 45:263-272.

Di, H. J. and K. C. Cameron. (2004). Treating grazed pasture soil with a nitrification inhibitor, eco-nTM, to decrease nitrate leaching in a deep sandy soil under spray irrigation – a lysimeter study. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 47:351-361.

Dixon, J. B. and S. B. Weed. (1989). *Mineral in soil environments*. 2^{ed}, SSSA Book Ser. 1. Soil Science Society of America, Inc., Madison USA.

El-Fakharani, Y. M. (1995). Effect of added sulphur and organic manures on barley grown on a virgin sandy soil. *Egyptian Journal of Applied Science*, 10:543-560.

Ericsson, G., A. Coale and F. Bollero. (1999). Soil nitrogen dynamics and maize production in municipal solid waste amended soil. *Agronomy Journal*, 91:1009-1016.

Erisman, J. W., T. Brydges, K. Bull, E. Cowling, P. Grennfelt, L. Nordberg, K. Satake, T. Schneider, K. W. Van der Hoek, J. R. Wisniewski and J. Wisniewski. (1998). Summary Statement. *Environmental Pollution*, 102:3-12.

Hatch, D., H. Trindade, L. Cardenas, J. Carniero, J. Hawkins, D. Scholefield and D. Chadwick. (2005). Laboratory study of the effects of two nitrification inhibitors on greenhouse gas emissions from slurry-treated arable soil: impact of diurnal temperature cycle. *Biology and Fertility of Soils*, 41:225-232.

Havlin, J. L., J. D. Beaton, S. L. Tisdale and W.L. Nelson. (2005). *Soil fertility and fertilizers*. 7^{ed}, Upper Saddle River, New Jersey 07458. USA.

Galloway, J. N., J. D. Aber, J. W. Erisman, S. P. Seitzinger, R.W. Howarth, E. B. Cowling and B. J. Cosby. (2003). The Nitrogen Cascade. *Bioscience*, 53:341-356.

Hesse, P. R. (1971) . *A text book of soil chemical analysis*. John Murray London. UK.

Kpombrekou, A. K. and R. Killorn. (1996). Nitrification of ammonium nitrogen in soil treated with XDE-474. *Oil Science Society of America Journal*, 60:1482-1489

Lowther, J. G. (1980). Use of a single H₂SO₄-H₂O₂ digest for analysis of *pinus radiata needles*. *Commun. Soil Science and Plant Analysis*, 11:175-188.

Malla, G., A. Bhatia, H. Pathak, S. Prasad, N. Jain, and J. Singh. (2005). Mitigating nitrous oxide and methane emissions from soil in rice-wheat system of the Indo-Gangetic plain with nitrification and urease inhibitors. *Chemosphere*, 58:141-147.

McCarty, G. W. (1999). Modes of action of nitrification inhibitors. *Biology and Fertility of Soils*, 29: 1-9.

Olsen, S. R., C. V. Cole, F. S. Watanabe and L. A. Dean. (1954). Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. USDA. Circular No. 939. Washington. DC: U.S. Government Printing Office.

Randall, G. H. and M. J. Goss. (2001). Nitrate losses in surface water through subsurface, tile drainage. In: *Nitrogen in the environment: sources, problems, and management*. Ed.: R. F. Follet and J. L. Hatfield, Elsevier Science Publishers, The Netherlands, P: 95-122.

Ribeiro, J. E. S., L. E. Dias, V. H. Alvaraz, J. W. V. Mello and W. L. Deniels. (2001). Dynamic of sulfur fraction in Brazilian soils submitted to consecutive harvest of sorghum. *Soil Science Society of America Journal*, 65:787-794.

Sahrawat, K. L. (1978). Evaluation of chelating compounds and Carbofuran for inhibiting nitrification in soils. *Plant and Soils*, 50:521-526.

Sparling, G. P. (1997). Soil microbial biomass, activity and nutrient cycling as indicators of soil health. In: Biological indicators of soil health. Ed.: C. E. Pankhurst, B. M. Doube, V. V. S. R. Gupta, CAB International, Wallingford, P:157- 178.

Tan, K. H. (1996). Soil sampling, preparation and analysis. Marcel Dekker, Inc. New York, NY.

Tiedje, J. M. (1988). Ecology of denitrification and dissimilatory nitrate reduction to ammonium. In: Environmental Microbiology of Anaerobes. Ed.: A. J. B. Zehnder, John Wiley and Sons, N.Y, P: 179–244.

Watkins, N. L. (2007). The ability of nitrification inhibitors to decrease denitrification rates in dairy farm soils. M.Sc. thesis, University of Waikato, **Hamilton**, New Zealand.

Zacherl, B. and A. Amberger. (1990). Effect of nitrification inhibitors on N-fixing bacteria *Rhizobium leguminosarum* and *Azotobacter chroococcum*. Fertiliser Research, 22: 137-139.

The effect of nitrification inhibitors and sulfur on the efficiency of nitrogen fertilizers added to calcareous soil on barley plant in El-Jabal El Akhdar region

Yosef, H. Abdalla, Ahmed, A. Majid, Omran, H. Abdelnaby

Abstract

A pot experiment was conducted to evaluate the effect of nitrogen fertilizer sources in relation to sulfur and nitrification inhibitors application on growth and NO₃ content of barley plants (*Hordeum vulgare L.*) grown in a calcareous soil. Soil samples were collected from Safsaf area, El-jabal Elkhdar, Libya. Results showed that the application of potassium nitrate and urea and nitrification inhibitors (carbofuran and EDTA) in the presence of sulfur, giving further increases in dry weight of plants. Soil NO₃ content was significantly reduced as a result of nitrification inhibitors and sulfur, while the best effect was on dry matter yield. Reducing of NO₃ in plant or soil was observed by using carbofuran more than EDTA. Soil pH and NO₃ and the population of total soil bacteria have the smallest values as a result of treatment (S 2% + carbofuran + KNO₃).

Key words: carbofuran and EDTA, inhibitors, nitrogen fertilizers, sulfur, soil.



مجلة المختار للعلوم
مجلد (31)، العدد (02)، السنة (2016) 65-81
جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا
رقم ايداع دار الكتب: 2013\280\ابنغازي

تقييم أداء بعض معادلات تقدير الرش لبعض ترب الجبل الأخضر، ليبيا

أسامة عبدالحميد عبدالعاطي*، محمد عبدالكريم مؤمن

قسم التربة والمياه، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار،

*بريد إلكتروني: Osamaubdelhamed@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v31i2.284>

الملخص

تم إجراء هذه الدراسة لتقييم أداء بعض نماذج تقدير معدل الرش لبعض ترب منطقة الجبل الأخضر. تم اختيار أربعة نماذج وهي نموذج كوستياكوف (KO)، نموذج كوستياكوف المعدل (MK)، ونموذج فيليب (PH) ونموذج هورتون (HO)، وتم قياس معدل رشح الماء في التربة بواسطة جهاز الاسطوانة المزدوجة حيث تم إجراء عدد 18 تجربة وزعت على حسب قوام التربة في الحقل. قُدرت ثوابت كل نموذج بالحصول على أفضل تطابق مع البيانات الحقلية، وتمت مقارنة معدل الرشح المقاس في الحقل بمعدل الرشح المحسوب بواسطة هذه النماذج. ولتقييم أداء هذه النماذج استخدمت بعض المعايير الإحصائية مثل الجذر التربيعي لمتوسط مربع الخطأ (RMSE)، متوسط خطأ التحيز (MBE)، أكبر قيمة للخطأ (MAXE)، الخطأ النسبي (RE)، معامل التحديد (R^2). أظهرت نتائج هذه الدراسة أن النماذج الأربعة كان أداءها جيداً لوصف معدل الرشح في منطقة الدراسة. حيث كانت قيم الجذر التربيعي لمتوسط مربع الخطأ (RMSE) 2.06، 2.69، 5.38، 6.13 (مم/ساعة) وقيم (R^2) المقابلة لها 0.96، 0.94، 0.87، 0.88 لنماذج فيليب وكوستياكوف وهورتون وكوستياكوف المعدل، على التوالي.

مفتاح الكلمات: معدل الرشح، نموذج كوستياكوف، نموذج كوستياكوف المعدل، نموذج فيليب ونموذج هورتون.

مقدمة

بالرغم من أن ماء التربة يمثل جزءاً صغيراً من كمية المياه الكلية في كوكبنا، إلا أنه من غير شك يعتبر من أهم العوامل التي تلعب دوراً حيوياً من ناحية تيسر المياه بالنسبة للنباتات في منطقة انتشار الجذور (Musa و Adeoye، 2010). ينقسم عموماً التساقط أو مياه الري إلى ثلاثة أجزاء، جزء يحدث له جريان سطحي وجزء يتسرب إلى داخل التربة بالإضافة إلى البخر الذي يحدث خلال هذه العمليات (Hickok و Osborn، 1969).

تاريخ الاستلام: 03 أكتوبر 2015؛ تاريخ القبول: أبريل 04، 2016.

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسماع الإبداعي CC BY-NC 4.0

الرشح أو التسرب هو عملية حركة أو دخول الماء من سطح التربة إلى داخلها والذي يعتبر من أهم مكونات الدورة الهيدرولوجية (Haghiabi وآخرون، 2011)، لهذا فقد اهتم علماء التربة والمياه بهذه العملية لدورها الأساس في علم المياه السطحية والجوفية وعلم الري والزراعة، حيث يعتبر الرشح أحد أهم المفاتيح الرئيسية في المحافظة على الماء والتربة وإدارة الري بشكل جيد، حيث يمكن من خلاله معرفة كميات المياه التي ستفقد بالجريان السطحي أثناء الأمطار أو الري.

يطلق على حركة الماء من سطح التربة إلى داخلها وعمودياً إلى الأسفل بالرشح (Infiltration) وتسمى كمية الماء التي تدخل التربة في زمن معين بالرشح التراكمي (Cumulative Infiltration) ويعبر عنه بوحدات الطول. أما معدل الرشح (Infiltration rate) فهو عبارة عن عمق الماء الذي يمر خلال سطح التربة في وحدة الزمن وبالتالي فإن وحداته وحدات سرعة.

أشار (Green و Ampt، 1911) إلى أن هناك عدد من العوامل التي تؤثر على رشح الماء في التربة، من أهم هذه العوامل المحتوى الرطوبي الابتدائي للتربة، قوام التربة، مساميتها، بناؤها، وجود الشقوق من عدمها، ومعدل إضافة المياه للتربة. حيث أوضح (Philip، 1957b) في دراسة لرشح الماء خلال قطاع تربة مكون من طبقتين وتأثير المحتوى الرطوبي الابتدائي على ذلك، أنه بزيادة نعومة قوام الطبقة السطحية لقطاع التربة وزيادة المحتوى الرطوبي الابتدائي ينخفض معدل الرشح والرشح التراكمي ولكن عند عكس الطبقات وجعل الطبقة الخشنة القوام هي الأعلى فإن ذلك يؤدي إلى زيادة كلاً من معدل الرشح والرشح التراكمي.

خلال القرن الماضي تم تطوير العديد من النماذج لوصف رشح الماء في التربة، حيث تم تقسيم هذه النماذج إلى نماذج مبنية على أساس فيزيائي ونماذج مبنية على أساس شبه تجريبي وأخرى مبنية على أساس تجريبي (Mishra وآخرون، 1999). حيث تعتبر النماذج ذات الأساس الفيزيائي تقريب لحل معادلة ريتشارد (Shukla، وآخرون، 2003) ومن أمثلة هذه النماذج (Green و Ampt، 1911) (Philip 1957d) و (Swartzendruber، 1987) والنماذج شبه التجريبية فهي التي بنيت على أساس معادلة الاستمرارية ومن أمثلتها (Horton 1940). أما النماذج التجريبية فقد تم إنشاؤها على بيانات مقاسة من التجارب الحقلية، وثابت هذا النوع من النماذج يتم الحصول عليه من أفضل تطابق من البيانات الحقلية، ومن أمثلة هذه النماذج (Kostiakov، 1932) و (Modified Kostiakov) بواسطة (Mezencev، 1948). كما تجدر الإشارة إلى أن العديد من البحوث استخدمت تقنية الشبكات العصبية الاصطناعية (Artificial Neural Networks, ANNs) لنمذجة خصائص رشح الماء في التربة منها (Nestor، 2006) و (Ekhmaj، 2010).

تم إجراء العديد من الدراسات لإيجاد ثوابت هذه النماذج واختبار صلاحيتها والمقارنة بينها لأنواع مختلفة من الترب. حيث قام (Igbadun و Idris، 2007) بمقارنة نماذج كوستياكوف وكوستياكوف المعدل وفيليب ووجد

بشكل عام أن كل النماذج الثلاث كان أدائها جيداً ونموذجي كوستياكوف وكوستياكوف المعدل كانت نتائجهما الأفضل. كما وجد (Oku و Aiyelari، 2011) أن نموذج فيليب أفضل أداءً من نموذج كوستياكوف في دراسته التي قام بها في جنوب نيجيريا. أيضاً وجد (Musa و Adeoye، 2010) أن نموذج كوستياكوف كان الأفضل أداءً مقارنةً بنموذجي فيليب وهورتون. كما ذكر (Machiwal وآخرون، 2006) أن نموذج فيليب كان الأفضل أداءً في الدراسة التي قام بها في الهند. كما قارن (Navar و Synnott، 2000) أداء نماذج كوستياكوف المعدل وهورتون وفيليب وقرين-أمبت تحت ظروف أربع استخدامات للأراضي شمال شرق المكسيك ووجد أن نموذج كوستياكوف المعدل كان الأفضل. كما قام (Hajabbasi، 2006) بدراسة مقارنة أداء نماذج كوستياكوف وهورتون وفيليب تحت ظروف حرث ودورة زراعية مختلفة لتربة طميية طينية شمال غرب إيران وذكر أن نموذج هورتون كان الأفضل. كما درس (Fahad، 1982) تأثير محصول فول الصويا وبعض المحاصيل الأخرى على الرشح ووجد أن نماذج فيليب وكوستياكوف كان أدائها جيداً.

في هذه الورقة سوف يتم دراسة أربع نماذج وهي كوستياكوف (KO) Kostiakov وكونستياكوف المعدل (MK) Kostiakov-Lewis وفيليب (PH) Philip وهورتون (HO) Horton. الهدف العام لهذه الدراسة هو إيجاد ثوابت هذه النماذج لمنطقة الدراسة والهدف الخاص هو اختبار كفاءة هذه النماذج لتقدير معدل رشح التربة.

المواد وطرائق العمل

تم إجراء الدراسة خلال شهري سبتمبر وأكتوبر عام 2014 بالمزرعة الخاصة بقسم التربة والمياه وقسم المحاصيل، والتي تبلغ مساحتها حوالي 4.5 هكتار. تقع هذه المزرعة بين خطي طول 21.7147 و 21.7161 شرقاً ودائرتي عرض 32.7558 و 32.7586 شمالاً وكان متوسط الارتفاع عن سطح البحر 589 متر الذي تم استخراجها من نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM) بدقة 30 متر. تبلغ المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة القصوى والصغرى 23.3 و 9.5 °م، على التوالي بينما تبلغ معدلات الرطوبة النسبية وسرعة الرياح الشهرية 67.8% و 4.7 م/ث، على التوالي أما بالنسبة لمعدلات سقوط الأمطار السنوية فتبلغ 557 مم (تم الحصول على البيانات المناخية من سجلات مصلحة الأرصاد الجوية). من الجدير بالذكر أن تربة هذه المزرعة تتبع رتبة التربة حديثة التكوين (Entisols) حسب تصنيف (Soil Survey Staff 2010) وهي غير مزروعة. تم تقسيم المساحة المشار إليها إلى شبكة من المربعات أبعادها 38 متر. حيث تم الحصول على 39 موقعاً لأخذ العينات من الطبقة السطحية 0-30 سم. من أهم الخصائص التي تم تقديرها في الحقل الكثافة الظاهرية للتربة والتي تم تقديرها بطريقة الاسطوانة كما تم تقدير بعض الخصائص في المعمل أهمها المحتوى الرطوبي للتربة بالطريقة الوزنية والقوام بواسطة طريقة الهيدروميتر والنسبة المئوية لكاربونات الكالسيوم بطريقة الكالسيوم والمادة العضوية كما ورد في (Pansu و Gautheyrou، 2006).

أما الرشح فقد تم تقديره بواسطة جهاز الاسطوانة المزدوجة كما ورد في (Black 1965) وهو عبارة عن اسطوانتين متحدثتي المركز بارتفاع 25 سم وقطر 28 سم و 52 سم للداخلية والخارجية، على التوالي. حيث تم إجراء عدد 18 تجربة تم توزيعها على حسب الاختلافات في قوام التربة وتم إجراء عدد 6 تجارب في كل نوع من أنواع قوام التربة الثلاث التي تم الحصول عليها من نتائج التحليل الميكانيكي للعينات التي سبق الإشارة إليها.

النماذج المستخدمة في الدراسة

تم استخدام أربعة نماذج في هذه الدراسة وهي كالاتي:

1- نموذج كوستياكوف: (KO) 1932 Kostaikov Model

قَدِّم كوستياكوف (Kostiakov، 1932) نموذجاً مبسطاً يربط بين معدّل الرشح والزمن من بداية التجربة ويعتبر هذا النموذج أحد أكثر النماذج استعمالاً خاصة في تصاميم نظم الري السطحي وذلك لسهولة تطبيقه، حيث يفترض هذا النموذج أنه عند زمن $t = 0$ صفر فإن معدّل الرشح يكون لانتهائي ويأخذ هذا النموذج الشكل التالي:

$$f(t) = kt^{-a} \quad (1)$$

حيث:

$f(t)$: معدّل الرشح عند زمن t ، $L.T^{-1}$

t : الزمن من بداية التجربة، t

k, a : ثوابت تجريبية يتم اشتقاقها من البيانات الحقلية وهي تعتمد على عدة عوامل أهمها قوام التربة والمحتوى الرطوبي والكثافة الظاهرية. وحدات k (L) أما a ليس لها وحدات، (Kostiakov 1932).

على الرغم من أن هذا النموذج من أكثر النماذج استعمالاً كما تمت الإشارة إليه إلا أنه لوحظ أن معدّل الرشح يؤول إلى الصفر عند استخدام فترات زمنية طويلة وهذا ما لا يمثل الوضع تحت الظروف الحقلية (Abubakr و Motaleb، 2012). ولتفادي حدوث مثل هذه المشكلة إقترح (Mezencev، 1948) حلاً لذلك وهو يعرف بنموذج كوستياكوف المعدّل وهو النموذج الثاني الذي استخدم في هذه الدراسة.

2- نموذج كوستياكوف المعدّل: (MK) Modified Kostaikov Model

قَدِّم (Mezencev، 1948) نموذج كوستياكوف المعدّل الذي بني على أساس أن رشح الماء في التربة يتناقص تدريجياً مع الزمن إلى أن يصل إلى قيمة شبه ثابتة بعد مضي فترة زمنية طويلة حيث تم تعريف تلك القيمة بمعدّل الرشح الأساسي أو النهائي وأعطى له الرمز f_c (Basic (final) infiltration rate) أبعاد هذا المتغير هي أبعاد السرعة $L.T^{-1}$ ويأخذ هذا النموذج الشكل التالي:

$$f(t) = kt^{-a} + f_c \quad (2)$$

حيث:

$f(t)$: معدّل الرش عند زمن $L \cdot t^{-1}$ ،

f_c : معدّل الرش الأساسي (النهائي) $L \cdot T^{-1}$

بقية المتغيرات كما تم تعريفها في النموذج السابق.

3- نموذج فيليب: Philip Model (PH) 1957

يعتبر نموذج فيليب (Philip 1957d) حلاً رياضياً لمعادلات جريان الماء في الأوساط المسامية ويمكن كتابة هذا النموذج بالشكل التالي:

$$f(t) = \frac{1}{2} S t^{-0.5} + A \quad (3)$$

حيث:

$f(t)$: معدّل الرش عند زمن $L \cdot T^{-1}$

A : معدّل ثابت يعتمد على معامل التوصيل الهيدروليكي المشبع $L \cdot T^{-1}$

S : معامل يعرف على أنه الامتصاصية Sorptivity وهي سعة التربة المتجانسة على امتصاص أو إطلاق الماء $L \cdot T^{-0.5}$ حيث يكون هذا المعامل هاماً جداً في حركة الماء عند بداية عملية الرش بينما تكون مساهمة المعامل A في عملية الرش منخفضة ومع استمرار عملية الرش يقل تأثير S وتزداد أهمية A إلى حين الوصول إلى حالة من الثبات عند اقتراب قيمة معدّل الرش من التوصيل الهيدروليكي المشبع للتربة (Philip, 1957d).

4- نموذج هورتون: Horton (HO) 1940

قدّم هورتون (Horton 1940) نموذجاً على الصيغة التالية:

$$f(t) = f_c + (f_o - f_c) e^{-kt} \quad (4)$$

حيث:

$f(t)$: معدّل الرش عند زمن $L \cdot T^{-1}$ ،

f_o : معدّل الرش الابتدائي عند $t = 0$ ، $L \cdot T^{-1}$

f_c : معدّل الرش النهائي $L \cdot T^{-1}$ ،

k : معامل يعتمد على التربة ويتحكم في معدّل تناقص معدّل الرش ويعتمد على المحتوى الرطوبي المبدئي للتربة t^{-1} . على عكس النماذج الأخرى التي تمت الإشارة إليها سابقاً فإن قيمة معدّل الرش في هذا النموذج تكون منتهية عند $t = 0$ وتأخذ قيمة معدّل الرش الابتدائي.

تم إيجاد ثوابت كل نموذج من النماذج المستخدمة في هذه الدراسة بواسطة تقنية تحليل الانحدار باستخدام طريقة المربعات الصغرى عن طريق برنامج الجداول الإلكترونية (MS-EXCEL 2010).

المعايير الإحصائية المستخدمة في تقييم الدراسة

لغرض تقييم نتائج هذه الدراسة إحصائياً فقد تم استخدام كلاً من الجذر التربيعي لمتوسط مربع الخطأ RMSE (مم/ساعة)، متوسط خطأ التحيز MBE (مم/ساعة)، أقصى خطأ MAXE (مم/ساعة)، الخطأ النسبي RE (%)، معامل التحديد R^2 ، كمعايير إحصائية. هذه المعايير موضحة بالمعادلات الآتية: (Kennedy و Neville، 1986).

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (f_{cal} - f_{obs})^2}{n}} \quad (5)$$

$$MBE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (f_{cal} - f_{obs}) \quad (6)$$

$$MAXE = \text{MAX}(|f_{cal} - f_{obs}|)_{i=1}^n \quad (7)$$

$$RE = \frac{f_{cal} - f_{obs}}{f_{obs}} \times 100 \quad (8)$$

$$R^2 = \frac{[\sum_{i=1}^n (f_{cal} - \bar{f}_{cal})(f_{obs} - \bar{f}_{obs})]^2}{\sum_{i=1}^n (f_{cal} - \bar{f}_{cal})^2 \sum_{i=1}^n (f_{obs} - \bar{f}_{obs})^2} \quad (9)$$

حيث:

f_{cal} : معدّل الرشح المحسوب بواسطة أحد النماذج المستخدمة في الدراسة.

f_{obs} : معدّل الرشح المقاس في الحقل.

\bar{f}_{obs} : متوسط معدّل الرشح المقاس في الحقل.

\bar{f}_{cal} : متوسط معدّل الرشح المحسوب بواسطة أحد النماذج المستخدمة في الدراسة.

n : العدد الكلي للبيانات.

حيث أن النموذج الأفضل هو الذي يعطي أقل قيمة RMSE، MBE، MAXE (مم/ساعة)، RE (%). كما تشير الإشارة السالبة لقيم MBE، RE إلى أن نتائج النموذج المعني أقل من معدّل الرشح المقاس في الحقل. أما بالنسبة ² فإن قيمته تتراوح بين 0 و 1 حيث يعتبر النموذج أفضل أداءً كلما اقتربت قيمة هذا المعامل من 1.

النتائج والمناقشة

يبين الجدول رقم (1) بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمنطقة الدراسة، حيث تميزت التربة بشكل عام بمتوسط كثافة ظاهرية قدرها 1.31 جرام/سم³ بمعامل اختلاف 8.21%، كما كان متوسط نسبة الطين 26.34% بمعامل اختلاف 15.0%، في حين كان متوسط نسبة السلت 29.80% وبمعامل اختلاف 42.4% أما متوسط

نسبة الرمل فقد كانت 43.87% بمعامل اختلاف 31.26%. أما بالنسبة للمحتوى الرطوبي الابتدائي فقد كان متوسطه

جدول 1. بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة منطقة الدراسة

المحتوى الرطوبي الابتدائي (% وزن)	المادة العضوية (%)	كربونات الكالسيوم (%)	الكثافة الظاهرية (جم/سم ³)	الرمل (%)	السلت (%)	الطين (%)	القوام
15.90	3.34	37.33	1.34	32.33	37.23	30.43	طمي طيني
13.56	3.45	37.05	1.25	40.05	37.04	22.91	طمي
9.97	2.41	35.91	1.34	59.21	15.11	25.68	طمي طيني رملي

13.14% ومعامل اختلاف قدره 44.70%. فيما يتعلق بمحتوى التربة من المادة العضوية فقد كان معدلها 3.07% بمعامل اختلاف 45.79% كما كان معدل كربونات الكالسيوم 36.77% ومعامل اختلاف 18.51%.

الجدول رقم (2) يبين خصائص رشح التربة لمنطقة الدراسة، حيث تم حساب الرشح التراكمي من مجموع كمية المياه الكلية التي رشحت خلال زمن إجراء كل تجربة، ومتوسط معدل الرشح تم استخراجها من حاصل قسمة الرشح التراكمي على الزمن الكلي لإجراء كل تجربة. أما معدل الرشح النهائي فقد تم حسابه من متوسط آخر أربع قيم لمعدل الرشح في كل تجربة. حيث أظهرت نتائج خصائص رشح الماء في التربة بشكل عام أن متوسط زمن الرشح 99.77 دقيقة بمعامل اختلاف 12.43% ومتوسط الرشح التراكمي بلغ 19.39 مم بمعامل اختلاف 68.63%، وكان متوسط معدل الرشح 11.06 مم/ساعة بمعامل اختلاف 57.64%، في حين كان متوسط معدل الرشح النهائي 8.01 مم/ساعة بمعامل اختلاف 59.12%.

بالنظر إلى كل قوام بمفرده يتضح أن متوسط الرشح التراكمي للقوام الطمي الطيني بلغ 10.41 مم بأقل قيمة 2 مم وأعلى قيمة 17.10 مم وبمدى 15.10 مم ومعامل اختلاف 51.90%، وكان متوسط معدل الرشح 6.40 مم/ساعة وبأقل قيمة 1.60 مم/ساعة وأعلى قيمة 8.90 مم/ساعة وبمدى 7.30 مم/ساعة ومعامل اختلاف 46.34%. في حين كان متوسط معدل الرشح النهائي 4.28 مم/ساعة وبأقل قيمة 0.95 مم/ساعة وأعلى قيمة 6.30 مم/ساعة وبمدى 5.35 مم/ساعة ومعامل اختلاف 53.67%.

أما خصائص الرشح للقوام الطمي فقد بلغ معدل الرشح التراكمي 14.53 مم وبأقل قيمة 9.93 مم وأعلى قيمة 18.80 مم وبمدى 8.87 مم ومعامل اختلاف 27.13%، وكان متوسط معدل الرشح 9.20 مم/ساعة وبأقل قيمة

6.60 مم/ساعة وأعلى قيمة 12.80 مم/ ساعة ويمدى 6.20 مم/ساعة ومعامل اختلاف 27.15%، في حين كان متوسط معدّل الرش النهائي 7.18 مم/ساعة وبأقل قيمة 5.25 مم/ساعة وأعلى قيمة 9.00 مم/ ساعة ويمدى 3.75 مم/ساعة ومعامل اختلاف 22.68%.

جدول 2. خصائص رشح التربة لمنطقة الدراسة

القوام	الرشح التراكمي (مم)			متوسط معدّل الرشح (مم/ساعة)			معدّل الرشح النهائي (مم/ساعة)		
	CV	Max	Min	CV	Max	Min	CV	Max	Min
طمي طيني	51.88	17.1	2.0	46.34	8.90	1.60	53.67	6.30	0.95
طمي	27.13	18.8	9.9	27.15	12.80	6.60	22.69	9.00	5.25
طمي طيني رملي	42.83	54.4	20.1	36.90	27.20	11.70	40.42	21.30	7.95

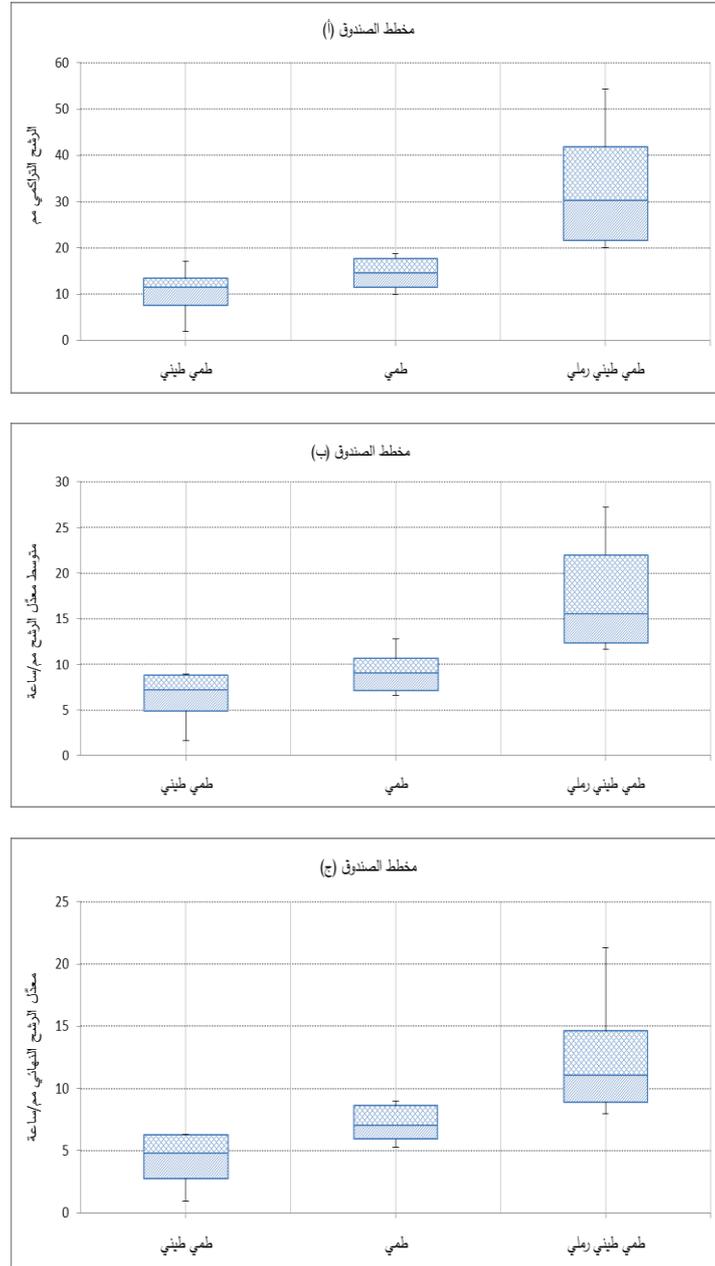
Min: أقل قيمة، Max: أكبر قيمة، CV: معامل الاختلاف (%)

فيما يتعلق بخصائص الرشح للقوام الطمي الطيني الرملي فقد بلغ معدّل الرشح التراكمي 33.23 مم وبأقل قيمة 20.10 مم وأعلى قيمة 54.40 مم ويمدى 34.30 مم ومعامل اختلاف 42.83%، وكان متوسط معدّل الرشح 17.57 مم/ساعة وبأقل قيمة 11.70 مم/ساعة وأعلى قيمة 27.20 مم/ ساعة ويمدى 15.50 مم/ساعة ومعامل اختلاف 36.90%. في حين كان متوسط معدّل الرشح النهائي 12.58 مم/ساعة وبأقل قيمة 7.95 مم/ساعة وأعلى قيمة 21.30 مم/ ساعة ويمدى 13.35 مم/ساعة ومعامل اختلاف 40.42%.

كما توضح الأشكال (1-أ)، (1-ب)، (1-ج) "مخطط الصندوق" (Boxplot) لعلاقة الرشح التراكمي (مم) ومتوسط معدّل الرشح (مم/ساعة) ومعدّل الرشح النهائي (مم/ساعة) مع قوام التربة، على التوالي. حيث يعتبر هذا المخطط نوع من أنواع التمثيل البياني الذي يمكن من خلاله دراسة توزيع سلسلة إحصائية حول وسيطها. ويعتمد هذا المخطط على خمسة قيم وهي: أصغر قيمة للبيانات $Minx$ ، الربع الأول Q_1 ، الربع الثاني Q_2 والذي يمثل الوسيط، الربع الثالث Q_3 ، أكبر قيمة للبيانات $Maxx$. حيث يتم رسم المخطط المذكور بواسطة تمثيل الخمسة قيم المذكورة بقطعة مستقيمة مدرجة أفقية أو عمودية بدايتها تمثل $Minx$ ونهايتها $Maxx$ وتوضع عليها قيم Q_1 ، الوسيط، Q_3 ثم يرسم مستطيل طوله الانحراف الربيعي $Q_3 - Q_1$ وعرضه اختياري.

كما تم إجراء اختبار t للمقارنة بين المتوسطات والجدول رقم (3-أ) يوضح نتائج هذا الاختبار، من الجدول يتضح أنه لا توجد فروق معنوية بين قيم متوسط معدّل الرشح والرشح التراكمي للقوامين الطمي والطيني

حيث كانت قيمة t لخاصية متوسط معدّل الرش -1.77 وقيمة P 0.11 عند درجة حرية 10 ومستوى معنوية 0.05 وقيمة t لخاصية الرش التراكمي -1.51 وقيمة P 0.16 عند درجة حرية 10 ومستوى معنوية 0.05. أما الفروق في خاصية معدّل الرش النهائي فقد كانت معنوية حيث كانت قيمة t لخاصية معدّل الرش النهائي -2.51 وقيمة P 0.03 عند درجة حرية 10 ومستوى معنوية 0.05.



شكل 1. مخطط الصندوق: (أ) الرشح التراكمي (ب) متوسط معدّل الرشح (ج) معدّل الرشح النهائي

أما الفروق بين المتوسطات للقوامين الطمي الطيني والظمي الطيني الرملي كانت معنوية لخصائص متوسط معدّل الرش ومعدّل الرش النهائي والرشح التراكمي حيث كانت قيمة t لهذه الخصائص -3.84، -3.64، -3.67 وقيمة P 0.003، 0.005، 0.004 على التوالي عند درجة حرية 10 ومستوى معنوية 0.05 كما في الجدول رقم (3-ب)، وكذلك الحال للفروقات بين الخصائص المذكورة للقوامين الطمي والظمي الطيني الرملي حيث كانت قيمة t لهذه الخصائص -2.95، -2.48، -3.10 وقيمة P 0.01، 0.03، 0.01 على التوالي عند درجة حرية 10 ومستوى معنوية 0.05 والجدول رقم (3-ج) يوضح ذلك.

جدول 3-أ. نتائج اختبار t للقوامين الطمي والظمي الطيني

P	df	t	ظمي	ظمي طيني	الخاصية
0.11	10	1.77-	9.20	6.40	متوسط معدّل الرش (مم/ساعة)
0.03	10	2.51-	7.18	4.28	معدّل الرش النهائي (مم/ساعة)
0.16	10	1.51-	14.53	10.41	الرشح التراكمي (مم)

جدول 3-ب. نتائج اختبار t للقوامين الطمي الطيني والظمي الطيني الرملي

P	df	t	ظمي طيني رملي	ظمي طيني	الخاصية
0.003	10	3.84-	17.57	6.40	متوسط معدّل الرش (مم/ساعة)
0.005	10	3.64-	12.58	4.28	معدّل الرش النهائي (مم/ساعة)
0.004	10	3.67-	33.23	10.41	الرشح التراكمي (مم)

جدول 3-ج. نتائج اختبار t للقوامين الطمي والظمي الطيني الرملي

P	df	t	ظمي طيني رملي	ظمي	الخاصية
0.01	10	2.95-	17.57	9.20	متوسط معدّل الرش (مم/ساعة)
0.03	10	2.48-	12.58	7.18	معدّل الرش النهائي (مم/ساعة)
0.01	10	3.10-	33.23	14.53	الرشح التراكمي (مم)

كما يبين الجدولين رقم (4-أ)، (4-ب) قيم ثوابت الرش ومعامل التحديد للنماذج المستخدمة في الدراسة وذلك لأنواع القوام الثلاث.

جدول 4-أ. قيم ثوابت معدّل الرشح ومعامل التحديد للنماذج المستخدمة في الدراسة

القوام	فيليب	R^2	كوستياكوف المعدّل	R^2
طمي طيني	$f(t) = 5.31 t^{-0.5} + 3.09$	0.954	$f(t) = 0.94 t^{-0.982} + 4.35$	0.932
طمي	$f(t) = 4.81 t^{-0.5} + 2.48$	0.969	$f(t) = 0.78 t^{-1.021} + 6.79$	0.863
طمي طيني رملي	$f(t) = 9.73 t^{-0.5} + 4.65$	0.967	$f(t) = 1.88 t^{-1.022} + 12.85$	0.855

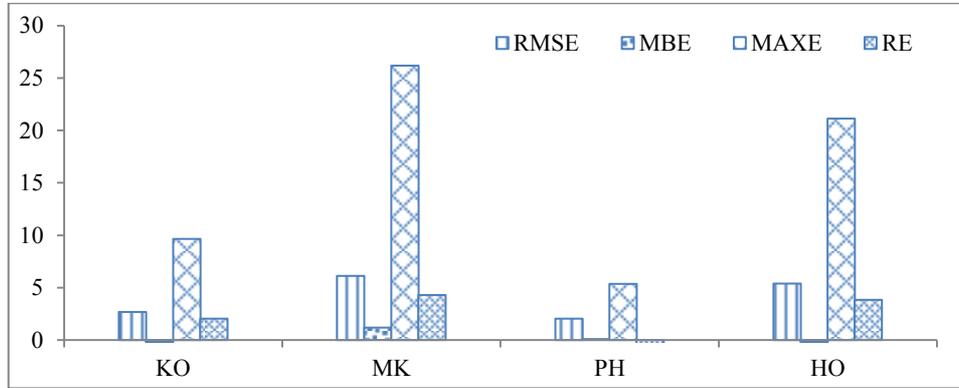
جدول 4-ب. قيم ثوابت معدّل الرشح ومعامل التحديد للنماذج المستخدمة في الدراسة

القوام	كوستياكوف	R^2	هورتون	R^2
طمي طيني	$f(t) = 4.46 t^{-0.517}$	0.954	$f(t) = 4.35 + (25.71 - 4.35) e^{-5.37 t}$	0.843
طمي	$f(t) = 7.07 t^{-0.38}$	0.936	$f(t) = 6.79 + (28.53 - 6.79) e^{-5.83 t}$	0.867
طمي طيني رملي	$f(t) = 14.38 t^{-0.39}$	0.949	$f(t) = 12.85 + (56.69 - 12.85) e^{-4.33 t}$	0.879

الجدول رقم (5) والشكل رقم (2) يوضحان نتائج التحليل الإحصائي للنماذج الأربعة المستخدمة في الدراسة مقارنة مع القيم المقاسة في الحقل دون الأخذ في نظر الاعتبار قوام التربة، بمعنى أن المقارنة قد تمت بين بيانات تجارب الرشح الثمانية عشر المقاسة في الحقل والمقدرة بكل نموذج من النماذج المستخدمة في الدراسة. من الجدول يتضح أن نموذج فيليب كان الأفضل أداءً مقارنة ببقية النماذج المستخدمة في الدراسة، حيث كانت قيمة $RMSE$ ، MBE ، $MAXE$ ، RE ، R^2 تساوي 2.06، 0.10، 5.38 (مم/ساعة)، -1.01%، 0.96 على التوالي في حين كانت قيم هذه المعايير الإحصائية للنموذج الأقل أداءً وهو نموذج كوستياكوف المعدّل 6.13، 1.19، 26.18، 4.31%، 0.88، على التوالي. وقد تم ترتيب أداء النماذج الأربعة على حسب هذه المعايير الإحصائية كما هو مبين بالجدول رقم (5).

جدول 5. نتائج التحليل الإحصائي للنماذج المستخدمة بغض النظر عن القوام

النموذج	$RMSE$ (مم/ساعة)	MBE (مم/ساعة)	$MAXE$ (مم/ساعة)	RE (%)	R^2	t	الترتيب
كوستياكوف	2.69	0.19-	9.65	2.05	0.94	0.60	2
كوستياكوف المعدّل	6.13	1.19	26.18	4.31	0.88	1.00	4
فيليب	2.06	0.10	5.38	1.01-	0.96	0.20	1
هورتون	5.38	0.17-	21.13	3.85	0.87	0.37	3



شكل 2. نتائج التحليل الإحصائي للنماذج المستخدمة في الدراسة

كما تم تقييم أداء هذه النماذج بالأخذ في نظر الاعتبار قوام التربة، والجداول (6)، (7)، (8) والشكل رقم (3) توضح نتائج هذا التقييم. حيث يتضح من الجداول رقم (6)، (7)، (8) أن نموذج فيليب كان الأفضل أداءً مقارنةً ببقية النماذج المستخدمة في الدراسة بالنسبة لأنواع القوام الثلاث، حيث كانت قيمة RMSE 2.09، 1.55، 2.53 (مم/ساعة) وقيمة R^2 المقابلة لها 0.96، 0.97، 0.96 للقوام الطمي الطيني والقوام الطمي والقوام الطمي الطيني الرملي على التوالي، ومن الملاحظ أن أداء النماذج الأربعة تشابه من حيث الترتيب في حالة القوامين الطمي والطيني الرملي، حيث كان ترتيب النماذج من الأفضل أداءً إلى الأقل أداءً كالتالي: فيليب، كوستياكوف، هورتون، كوستياكوف المعدل بينما اختلف هذا الترتيب في حالة القوام الطمي الطيني ليكون فيليب، كوستياكوف المعدل، كوستياكوف، هورتون، و ترتيب أداء النماذج الأربعة على حسب المعايير الإحصائية مبين بالجدول رقم (6)، (7)، (8)، وهذه النتائج تتفق مع كلٍ من (Fahad، 1982) و (Machiwal وآخرون، 2006) و (Aiyelari و Oku، 2011).

جدول 6. نتائج التحليل الإحصائي للنماذج المستخدمة مع القوام الطمي الطيني

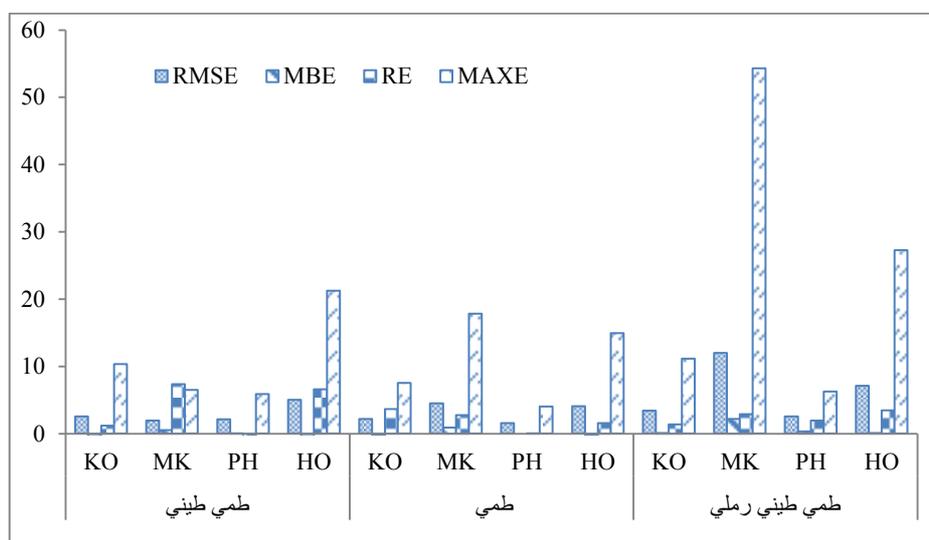
الترتيب	R^2	RE (%)	MAXE (مم/ساعة)	MBE (مم/ساعة)	RMSE (مم/ساعة)	النموذج
3	0.95	1.17	10.32	0.38-	2.55	كوستياكوف
2	0.93	7.33	6.46	0.51	1.95	كوستياكوف المعدل
1	0.96	4.99-	5.86	0.00	2.09	فيليب
4	0.84	6.57	21.20	0.35-	5.01	هورتون

جدول 7. نتائج التحليل الإحصائي للنماذج المستخدمة مع القوام الطمي

الترتيب	R ²	RE (%)	MAXE (مم/ساعة)	MBE (مم/ساعة)	RMSE (مم/ساعة)	النموذج
2	0.93	3.62	7.52	0.23-	2.15	KO كوستياكوف
4	0.87	2.75	17.80	0.90	4.46	MK كوستياكوف المعدل
1	0.97	0.04	4.03	0.00	1.55	PH فيليب
3	0.87	1.56	14.93	0.23-	4.06	HO هورتون

جدول 8. نتائج التحليل الإحصائي للنماذج المستخدمة مع القوام الطمي الرملي

الترتيب	R ²	RE (%)	MAXE (مم/ساعة)	MBE (مم/ساعة)	RMSE (مم/ساعة)	النموذج
2	0.95	1.37	11.11	0.05	3.37	KO كوستياكوف
4	0.85	2.85	54.29	2.17	11.97	MK كوستياكوف المعدل
1	0.96	1.92	6.24	0.30	2.53	PH فيليب
3	0.89	3.43	27.26	0.07	7.07	HO هورتون



شكل 3. نتائج التحليل الإحصائي للنماذج المستخدمة لأنواع القوام الثلاث

الخلاصة

أوضحت نتائج هذه الدراسة أن نماذج تقدير معدّل رشح الماء في التربة التي تم اختبار كفاءتها في بعض ترب الجبل الأخضر كان أداءها بشكل عام جيد في منطقة الدراسة، حيث كانت قيم (RMSE) 2.06، 2.69، 5.38، 6.13 (مم/ساعة) وقيم (R^2) المقابلة لها 0.96، 0.94، 0.87، 0.88 لنماذج فيليب وكوستياكوف وهورتون وكوستياكوف المعدّل، على التوالي. في ختام هذه الدراسة نوصي بإجراء المزيد من الدراسات حول هذا الموضوع ليشمل مناطق أخرى.

المراجع

- Abubakr, R. and B. Motalleb. (2012). The evaluation and determining of soil infiltration models coefficients. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 6: 94-98.
- Black, C. A. (1965). Methods of soil analysis. American Society of Agronomy, Wisconsin. USA.
- Ekhmaj, A. I. (2010). Predicting soil infiltration rate using Artificial Neural Network. International Conference on Environmental Engineering and Applications (ICEEA), Singapore, 117-121.
- Fahad, A. A., L. N. Mielke, A. D. Flowerday and D. Swartzendruber. (1982). Soil physical properties as affected by soybeans and other cropping sequences. Soil Science Society of America Journal, 46: 377-381.
- Green, W. H., and G. A. Ampt. (1911). Studies on soil physics: I. Flow of air and water through soils. Journal of Agricultural Sciences, 4: 1-24.
- Haghiabi, A. H., j. A bedi-Koupai, M. Heidarpour and J. Mohammadzadeh-Habili. (2011). A new method for estimating the parameters of Kostiakov and modified Kostiakov infiltration equations. World Applied Sciences Journal, 15: 129-135.
- Hajabbasi, M. A. (2006). Evaluation of Kostiakov, Horton and Philip's infiltration equations as affected by tillage and rotation systems in a clay-loam soil of Northwest Iran. 18th World Congress of Soil Science, Philadelphia, Pennsylvania, USA.
- Hickok, R. B. and H. B. Osborn. (1969). Some limitations on estimates of infiltration as a basis for predicting watershed runoff. Transactions of the ASAE. 12: 798-800.

Horton, R. E. (1940). An approach towards a physical interpretation of infiltration capacity. *Soil Science Society of America Journal*, 5: 399-417.

Igbadun, H. E. and U. D. Idris. (2007). Performance evaluation of infiltration models in a hydromorphic soil. *Nigeria Journal of Soil and Environmental Research*, 7: 53-59.

Kennedy, J. B. and A. M. Neville. (1986). *Basic statistical methods for engineers and scientists*. 3rd ed, Harper & Row, New York, USA.

Kostiakov, A. N. (1932). On the dynamics of the coefficient of water percolation in soils and on the necessity of studying it from a dynamic point of view for purposes of amelioration. *Transactions of the Sixth Commission of International Society of Soil Science, Moscow, Part A*: 17-21.

Machiwal, D., J. H. A. Madan Kumar and B. C. Mal. (2006). Modelling infiltration and quantifying spatial soil variability in a watershed of Kharagpur, India. *Biosystems Engineering*, 95: 569-582.

Mezencev, V. J. (1948). Theory of formation of the surface runoff (in Russian). *Meteorologia I gidrologia*, 3:33-40.

Mishra, S. K., S. R. Kumar and V. P. Singh. (1999). Calibration of a general infiltration model. *Journal of Hydrologic Process*, 13: 1691-1718.

Musa, J. J. and P. A. Adeoye. (2010). Adaptability of infiltration equations to the soils of the Permanent Site Farm of the Federal University of Technology, Minna, in the Guinea Savannah Zone of Nigeria. *Australian Journal of Technology*, 14: 147-155.

Návar, J. and T. J. Synnott. (2000). Soil infiltration and land use in Linares, N. L., Mexico. *Terra Latinoamericana*, 18: 255-262.

Nestor, L. S. (2006). Modelling the infiltration process with a multilayer perceptron artificial neural network. *Hydrological Sciences Journal*, 51: 3-20.

Oku, E. and A. Aiyelari. (2011). Predictability of Philip and Kostiakov infiltration model under inceptisols in the Humid Forest Zone, Nigeria. *Kasetsart Journal of Natural Science*, 45: 594-602.

Pansu, M. and J. Gautheyrou. (2006). *Handbook of soil analysis mineralogical, organic and inorganic methods*. Springer, The Netherlands.

Philip, J. R. (1957b). The theory of infiltration. 2-The profile of infinity. Soil Science, 83:435-448.

Philip, J. R. (1957d). The theory of infiltration. 4-Sorptivity and algebraic infiltration equations. Soil Science, 84: 257-264.

Shukla, M. K., R. Lal and P. Unkefer. (2003). Experimental evaluation of infiltration models for different land use and soil management systems. Soil Science, 168: 178-191.

Soil Survey Staff. (2010). Keys to Soil Taxonomy. 11^{ed}. USDA. USA.

Swartzendruber, D. (1987). A quasi-solution of Richards equation for the downward infiltration of water into soil. Water Resources Research, 23: 809-817.

Performance evaluation of some infiltration equations in Aljabal Alakhdar, Libya

Osama A. ABDELATY*, Mohamed A. MOMEN,

Omar Almokhtar University, Faculty of Agriculture, Soil and Water Department

*E-mail: Osamaubdelhamed@gmail.com

Abstract

This study was conducted to evaluate the performance of some infiltration rate models. Four Models, was chosen, Kostiakov model (KO), Modified Kostiakov model (MK), Philip model (PH) and Horton model (HO). Infiltration rate has been measured by using the double-ring infiltrometer. Eighteen infiltration tests were conducted according to the soil texture in the field. The parameters of each model were obtained by the best-fit technique with field data. We compared measured and calculated infiltration rate by these models. The results of this study showed that the four models were performed well to describe the filtration rate of the study area. Where the values of (RMSE) were 2.06, 2.69, 5.38, 6.13 (mm/hr) and corresponding values of (R^2) were 0.96, 0.94, 0.87, 0.88 to Philip model, Kostiakov model, Horton model and Modified Kostiakov model respectively.

Keywords: Infiltration rate, Kostiakov model, Modified Kostiakov model, Philip model, Horton model.



مجلة المختار للعلوم
مجلد (31)، العدد (02)، السنة (2016) 82-95
جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا
رقم ايداع دار الكتب: 2013\280\ابنغازي

تقدير محتوى السكريات وتأثير المعاملات الحرارية على محتوى الهيدروكسي ميثايل فورفورال في عينات من العسل المنتج من مناطق مختلفة من الجبل الأخضر – ليبيا

رمضان الصالحين عبدالقادر، عطية علي بالليل^{*}، مبروكة ميلاد موسى، ابراهيم ادريس حميد

قسم علوم وتقنية الأغذية، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا

DOI: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v31i2.283>

بريد إلكتروني: aaalamami@yahoo.com

الملخص

أجريت هذه الدراسة على خمسة أنواع من عسل النحل شملت عسل الحنون، عسل الربيع، عسل الزعتر، عسل السدر وعسل الكافور. تم تجميع عينات العسل عن طريق الاتصال المباشر بمربي النحل بعد موسم جني كل نوع مباشرة خلال الفترة من نهاية 2012 إلى بداية 2013. تم تقدير السكريات المختزلة وغير المختزلة وتأثير المعاملات الحرارية على محتوى الهيدروكسي ميثايل فورفورال في عينات العسل. أوضحت نتائج الدراسة أن محتوى السكريات المختزلة تراوح ما بين 70.36-76.2%، والسكريات غير المختزلة ما بين 2.1-4.46%. وبلغت نسبة كلاً من الجلوكوز والفركتوز في عينات العسل 28.6-33.6% و 38.3-40.9% على التوالي. كانت قيم الهيدروكسي ميثايل فورفورال لكل العينات أقل من 40 ملجرام/كجم. حدثت زيادة تدريجية في محتوى الهيدروكسي ميثايل فورفورال في عيني العسل التي عرضت لاشعة الشمس المباشرة حيث كان محتواه في عسل الزعتر والحنون في نهاية عملية التخزين 32.5 و 33.1 ملجم/كجم على التوالي. تجاوزت قيمة الهيدروكسي ميثايل فورفورال بعد 48 ساعة من المعاملة الحرارية على 50 °م القيمة المسموح بها (40 مغ/كغ) في كل العينات في حين تجاوزت قيمة الهيدروكسي ميثايل فورفورال بعد 12 ساعة من المعاملة الحرارية على 70 °م القيمة المسموح بها في كل العينات تقريباً. وقد كانت أكثر العينات تأثراً بالمعاملة الحرارية هي عينة عسل الحنون وأقلها عينة عسل الكافور.

مفتاح الكلمات: العسل، السكريات المختزلة، السكريات الكلية، الهيدروكسي ميثايل فورفورال، المعاملة الحرارية.

تاريخ الاستلام: يناير 30، 2016؛ تاريخ القبول: مايو 08، 2016.

المقدمة

عسل النحل هو المادة الحلوة التي تنتج بواسطة نحل العسل من رحيق الأزهار أو من الإفرازات الموجودة على الأجزاء الحية من النباتات، بحيث يجب أن لا تقل نسبة السكريات المختزلة عن 60% ولا تزيد نسبة الرطوبة عن 21%. وجد أن مكونات العسل الكيميائية تتأثر بدرجة كبيرة بنوع الأزهار التي يتغذى عليها النحل بالإضافة إلى الموقع الجغرافي والظروف المناخية (Ajlouni و Sujirapinyokui، 2010). عموماً يمكن وصف العسل على أنه محلول مائي مركز من نوعين من السكريات (الجلوكوز و الفركتوز) مع وجود كميات بسيطة جداً من السكريات الأخرى، السكر السائد في العسل هو الفركتوز يليه سكر الجلوكوز (Cavia وآخرون 2002).

تعزى جودة العسل عادة إلى خواصه الحسية والكيميائية والفيزيائية ومن أهم الخواص الكيموفيزيائية للعسل الرطوبة، التوصيل الكهربائي، الرماد، السكريات المختزلة وغير المختزلة، الحموضة الحرة، والنشاط الانزيمي للدياستيز، ومحتوى العسل من مركب الهيدروكسي ميثيل فورفورال (Alvare-suarez وآخرون، 2010).

يتعرض العسل الطازج للمعاملة الحرارية أثناء عملية الفرز أو أثناء عمليات التصنيع للحفاظ على صفات الجودة ولكن وجد أن المعاملة الحرارية الزائدة تؤدي إلى تكوين مركب الهيدروكسي ميثيل فورفورال مما يؤدي إلى التأثير السلبي على جودة العسل حيث يدل وجود كميات كبيرة من الهيدروكسي ميثيل فورفورال على تعرض العسل لدرجات حرارة عالية، التخزين غير الصحيح أو الغش بالسكر المحول لذلك فإن الهدف من هذا البحث دراسة محتوى السكريات المختزلة وغير المختزلة في خمسة أنواع من العسل المنتج بمنطقة الجبل الأخضر بالإضافة إلى دراسة تأثير بعض المعاملات الحرارية عند درجات حرارة مختلفة على جودة العسل.

المواد وطرق البحث

العينات

جمعت خمسة أنواع من العسل الخام تضمنت عسل الحنون، الزعتر، الكافور، الربيع والسدر خلال الفترة من نهاية 2012 إلى بداية 2013 وتم الحصول على عينات العسل الخام (غير المعاملة) مباشرة من مزارع النحل في بعض مناطق الجبل الأخضر وذلك بالاتصال الشخصي مع مربى النحل في مناطق إنتاجها (جدول 1).

إعداد العينات

بعد جمع عينات العسل تم تصفيتها جيداً بالشاش للتخلص من الشوائب والمواد العالقة وتم تعبئتها في عبوات زجاجية نظيفة محكمة الغلق وخزنت على درجة حرارة الغرفة لحين إجراء التحاليل.

تقدير السكريات المختزلة وغير المختزلة والكلية

تم تقدير السكريات باستخدام طريقة لين- اينون (Lane and Eynon, 2000) (AOAC,

تقدير سكر الجلوكوز والفركتوز

تم تخفيف 5 جم من عينة العسل إلى 50 مل باستخدام الماء المقطر ثم تم إجراء عملية الترشيح من خلال مرشح (0.45 µm, nylon membrane, Millipore, Ma, U.S.A)، ثم حقن المرشح مباشرة إلى جهاز الفصل الكروماتوغرافي السائل عالي الكفاءة (High Performance Liquid Chromatography (HPLC)

جدول 1. نوع عينات العسل، الغطاء النباتي السائد والاسم العلمي

نوع العينة	الاسم الشائع	نوع المرعي	الاسم العلمي
عسل الزعتر	زعتر	الشفوية Laimaceae	<i>Thymus capitatus</i>
عسل السدر	سدر	العنابية Rhamnaceae	<i>Ziziphus lotus</i>
عسل الحنون	الشماري	الأريكية Ericaceae	<i>Arbutus pavarri</i>
عسل الكافور	كافور	الكافورية Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i>
عسل ربيعي	نباتات ربيعية	خليط من زهور نباتات ربيعية متعددة	

(Hewlett Packard 1050 والمزود بكاشف نوع (Refractive index detector Hp 1047 A)، وكان العمود المستخدم في الفصل هو BioRed aminx HPX-87 column 300 mm × 7.8 mm، وكان معدل التدفق للطور المتحرك 0.6 مل/ دقيقة. المحاليل القياسية للجلوكوز والفركتوز تم الحصول عليها من شركة Sigma, St. (Black) louis, Missouri, U.S.A و Bagley (1978).

تقدير الهيدروكسي ميثايل فورفورال (HMF)

تقدير محتوى السكريات وتأثير المعاملات الحرارية على محتوى الهيدروكسي ميثيل فورفورال

تم تقدير الهيدروكسي ميثايل فورفورال طبقاً للطريقة الواردة في AOAC (2000) باستخدام جهاز الامتصاص الضوئي فوق البنفسجي (UV-Visible Spectrophotometer) عند الطول الموجي 284 نانوميتر و336 نانوميتر، وتم حساب كمية الهيدروكسي ميثايل فورفورال وفق المعادلة التالية:

$$\frac{5 \times 14.97 \times (A_{336} - A_{284})}{\text{وزن العينة (جم)}} = \text{مليغرامات (HMF)/100 جم عسل}$$

المعاملات الحرارية

تم تعريض عينتي عسل الحنون والزعتر (250 جم في عبوة زجاجية شفافة محكمة القفل) لأشعة الشمس المباشرة لمدة خمسة أيام من الساعة السابعة صباحاً إلى الساعة السابعة مساءً خلال شهر يونيو وقد تراوحت درجة الحرارة ما بين 27.5 إلى 34 درجة مئوية. كما تم تسخين عينات عسل الحنون، الزعتر، الكافور والربيع (100 جم من كل عينة) في فرن على درجتي حرارة 50 و 70 درجة مئوية لمدة 72 ساعة وتم اخذ عينة كل 12 ساعة لتقدير محتوى الهيدروكسي ميثايل فورفورال.

التحليل الإحصائي

أجريت جميع التحاليل بواقع 3 مكررات وباستخدام التصميم الكامل العشوائية. تم التعبير عن النتائج (المتوسط \pm الخطأ القياسي)، تم تقييم الاختلافات بين أصناف العسل المختلفة باستخدام تحليل التباين لعامل واحد (ANOVA) عند مستوي معنوية ($P \leq 0.05$)، وتم عزل المتوسطات عند وجود الفروق المعنوية باستخدام اختبار دانكن عند مستوي معنوية ($P \leq 0.05$).

النتائج والمناقشة

السكريات

يُلاحظ من الجدول (2) وجود تشابه كبير في نسبة السكريات المُختزلة في أنواع عسل منطقة الجبل الأخضر حيث سجلت أعلى قيمه في نسبة السكريات المُختزلة في عسل الزعتر (76.2%)، بينما سجلت أقل قيمة في عسل الحنون (70.36%). يتضح من هذه النتائج أن جميع العينات كانت مطابقة للمواصفات القياسية الليبية رقم 281 لسنة 1988 الخاصة بالعسل والتي تنص على أنه يجب ألا تقل نسبة السكريات المُختزلة عن 65%. تراوحت نسبة السكريات غير المختزلة والمتمثلة في السكروز غالباً ما بين 2.14 - 4.46% حيث كانت أقل قيمة في عينة عسل الزعتر وأعلى قيمة في عينة عسل الحنون. تنص المواصفات القياسية الليبية رقم 281

لسنة 1988 للعسل على أن لآتزيد نسبة السكروز عن 5%، واعتماداً على هذه المواصفة فأن جميع العينات كانت مطابقة للمواصفة القياسية الليبية.

درس Anupama وآخرون (2002) نسبة السكروز في احد عشر عينة عسل هندي تراوحت نسبة السكروز بها 1.2 - 5.1%، بينما تراوحت نسبة السكروز في 48 عينة عسل جزائري 0.48 - 5.26% (Ouchemoukh وآخرون، 2010)، وقد أشار Anklam (1998) أن محتوى السكروز يمكن أن يحدث له انخفاض أثناء فترة التخزين

جدول 2. محتوى السكريات في خمسة أنواع من العسل المنتج بمنطقة الجبل الأخضر (المتوسط \pm الخطأ القياسي)

محتوى السكريات (%)					
نوع العسل	السكريات المختزلة	السكريات غير المختزلة	الجلوكوز	الفركتوز	نسبة الفركتوز/الجلوكوز
زعر	0.86 \pm 76.20 ^a	0.31 \pm 2.14 ^c	0.30 \pm 32.9 ^a	0.15 \pm 40.7 ^a	0.01 \pm 1.23 ^b
سدر	0.10 \pm 76.14 ^a	0.44 \pm 4.1 ^a	0.38 \pm 33.6 ^a	1.0 \pm 40.1 ^a	0.01 \pm 1.19 ^c
حنون	0.36 \pm 70.36 ^c	0.15 \pm 4.46 ^a	0.41 \pm 28.6 ^b	0.29 \pm 39.2 ^a	0.01 \pm 1.37 ^a
كافور	0.56 \pm 70.85 ^c	0.21 \pm 3.17 ^b	0.20 \pm 28.8 ^b	0.36 \pm 38.3 ^b	0.00 \pm 1.33 ^a
ربيع	0.66 \pm 75.52 ^b	0.53 \pm 3.27 ^b	0.10 \pm 33.6 ^a	0.59 \pm 40.9 ^a	0.01 \pm 1.22 ^b

المتوسطات التي تشترك في حرف واحد على الأقل في العمود لا توجد بينها فروق معنوية ($P \leq 0.05$)

نتيجة لوجود إنزيم الانفرتيز في العسل. إن ارتفاع نسبة السكروز في العسل يمكن أن تعزى للجني المبكر مما يؤدي إلى عدم تحلل السكروز إلى جلوكوز وفركتوز أو إلى التغذية المفترطة للنحل على شراب السكر أو نتيجة لعملية غش العسل (Anklam، 1998؛ Azeredo وآخرون، 2000)

يعتبر كل من الجلوكوز والفركتوز من المكونات الرئيسية لسكريات عسل النحل حيث يتضح من النتائج أن سكر الفركتوز يعتبر هو السكر السائد في جميع عينات عسل منطقة الجبل الأخضر والذي كان تركيزه 40.9، 40.7، 40.1، 39.2، 38.3% في كل من عسل الربيع والزعر والسدر والحنون والكافور على التوالي، بينما يحتل الجلوكوز المرتبة الثانية حيث تراوح تركيزه ما بين 28.6% (في عسل الحنون) إلى 33.6% (في كل من عسل السدر والربيع).

أجريت العديد من الدراسات على عسل النحل لتقدير محتواه من الفركتوز والجلوكوز في أوروبا حيث وجد أن محتوى الفركتوز تراوح ما بين 31.4 - 39.8% بينما تراوح محتوى الجلوكوز ما بين 27.4 - 36.3% في عينات العسل البرتغالي (Mendes وآخرون، 1998)، 33.40 - 40.2% فركتوز و 25.6 - 40.7% جلوكوز في العسل الفرنسي (Devillers وآخرون، 2004)، من جهة أخرى تراوحت نسبة الفركتوز ما بين 27.8 - 47.2% ونسبة الجلوكوز من 24.0 - 38.7% في عينات العسل البرازيلي (Costa وآخرون، 1999).

تراوحت نسبة الفركتوز إلى الجلوكوز ما بين 1.19 - 1.37 في كل من عسل الحنون و السدر على التوالي. بينت الدراسة التي قام بها AL وآخرون (2009) على 24 عينة عسل روماني أن معدل نسبة الفركتوز إلى الجلوكوز تراوحت ما بين 0.81 - 1.57 بينما تراوحت معدل نسبة الفركتوز إلى الجلوكوز في 50 عينة من العسل الجزائري ما بين 1.11 - 1.36 (Ouchemoukh وآخرون، 2010). قد يرجع الاختلاف في معدل نسبة الفركتوز إلى الجلوكوز إلى المصدر النباتي للرحيق كذلك قد يفسر اختلاف هذه النسبة لنفس نوع عينة العسل إلى الفصل المناخي خلال السنة وكذلك إلى اختلاف الموقع الجغرافي للمصدر النباتي (Anklam، 1998). من المعروف أن معدل قيمة الفركتوز إلى الجلوكوز يؤخذ كمعيار لمعرفة مدي سيولة العسل وعدم حدوث تبلور للعسل أثناء فترة التخزين حيث انه كلما كانت قيمة معدل الفركتوز إلى الجلوكوز أعلى من واحد صحيح كان العسل سائل (AL وآخرون، 2009).

الهيدروكسي ميثايل فورفورال

تراوح محتوى الهيدروكسي ميثايل فورفورال ما بين 17.5 إلى 37 مغ/كغ حيث كانت أقل قيمة في عسل السدر وأعلى قيمة في عسل الربيع (جدول 3). تتفق هذه النتائج مع تلك التي أشار إليها Youssef وآخرون (2006) والتي تراوحت فيها نسبة الهيدروكسي ميثايل فورفورال في العسل المصري ما بين 3.8 إلى 25.7 مغ/كغ، كما كانت نسبة الهيدروكسي ميثايل فورفورال في 38 عينة من العسل البرتغالي حوالي 1.7 إلى 32.7 مغ/كغ (Silva وآخرون، 2009)، بينما بينت دراسات أخرى انخفاض كمية الهيدروكسي ميثايل فورفورال حيث وجد Fallico وآخرون (2003) أن كمية الهيدروكسي ميثايل فورفورال في بعض أنواع العسل المنتج في صقلية تراوحت ما بين 1.2 إلى 5.9 مغ/كغ.

وجد طوير (2000) أن كمية الهيدروكسي ميثايل فورفورال تراوحت ما بين 2 إلى 19 مغ/كغ، وفي الدراسة التي قام بها Ahmida وآخرون (2013) وجد أن كمية الهيدروكسي ميثايل فورفورال لبعض عينات العسل المنتج من مناطق مختلفة من ليبيا كانت منخفضة حيث تراوحت ما بين 1.8 إلى 8.2 مغ/كغ. وبمقارنة هذه النتائج بالمواصفة القياسية الليبية والتي تنص على أن لا تزيد نسبة الهيدروكسي ميثايل فورفورال عن 40 مغ/كغ يتبين

أن كمية الهيدروكسي ميثايل فورفورال في جميع عينات العسل التي شملتها الدراسة كانت ضمن هذا النطاق. يعزى التفاوت في نسبة الهيدروكسي ميثايل فورفورال بين عينات العسل قيد الدراسة إلى احتمال تعرض بعضها إلى أشعة الشمس أثناء عمليات الفرز والتصفية أو نتيجة فعل الأحماض الموجودة بالعسل حيث تؤدي هذه الظروف إلى اختلاف كمية الهيدروكسي ميثايل فورفورال.

تأثير المعاملات الحرارية للعسل على قيم الهيدروكسي ميثايل فورفورال

تأثير تعرض العسل لأشعة الشمس على محتواه من الهيدروكسي ميثايل فورفورال

يتبين من الجدول (4) وجود زيادة معنوية في محتوى الهيدروكسي ميثايل فورفورال لكل من عينتي عسل الزعتر والحنون اللذان تم تعريضهما لأشعة الشمس لمدة خمسة أيام (تراوحت درجة الحرارة ما بين 27.5 إلى 34 °م)، ويلاحظ أن هناك زيادة تدريجية في محتوى الهيدروكسي ميثايل فورفورال حيث وصل محتواه إلى 25.1 مغ/كغ بعد 24 ساعة و 32.5 مغ/كغ بعد خمسة أيام في عينة عسل الزعتر في حين كانت الزيادة أعلى نسبياً في عسل الحنون حيث وصل محتواه بعد خمسة أيام إلى 33.1 مغ/كغ أي بزيادة مقدارها 10 مليغرامات عن القيمة الأولية.

جدول 3. قيم الهيدروكسي ميثايل فورفورال في خمس أنواع من العسل المنتج بمنطقة الجبل الأخضر

نوع العسل	الهيدروكسي ميثايل فورفورال (مغ/كغ)
الزعتر	0.76 ± 23.9^c
سدر	0.17 ± 17.5^d
حنون	0.38 ± 23.1^c
كافور	0.23 ± 24.0^b
ربيع	0.32 ± 37.0^a

المتوسطات التي تشترك في حرف واحد على الأقل لا توجد بينها فروق معنوية ($P \leq 0.05$)

تقدير محتوى السكريات وتأثير المعاملات الحرارية على محتوى الهيدروكسي ميثيل فورفورال
في عينات من العسل المنتج من مناطق مختلفة من الجبل الأخضر - ليبيا

جدول 4. تأثير تعرض العسل لحرارة الجو على محتواه من الهيدروكسي ميثيل فورفورال

نوع العسل	قيم الهيدروكسي ميثيل فورفورال (مغ/كغ)					القيمة الأولية
	اليوم الخامس	اليوم الرابع	اليوم الثالث	اليوم الثاني	اليوم الأول	
الزعر	± 32.5 ^a	± 31.0 ^b	0.34 ± 30.7 ^c	± 29.0 ^d	0.39 ± 25.1 ^e	0.76 ± 23.9 ^f
	0.64	0.45		0.59		
الخبون	0.39 ± 33.1 ^a	± 31.9 ^b	0.73 ± 31.0 ^c	± 30.2 ^d	± 26.9 ^e	0.38 ± 23.1 ^e
		0.68		0.46	0.46	

المتوسطات التي تشترك في حرف واحد على الأقل في الصف لا توجد بينها فروق معنوية (P ≤ 0.05)

يتبين من هذه الدراسة أن عملية بيع العسل في منطقة الجبل الأخضر والتي تتم غالباً على قارعة الطريق ولمدة زمنية طويلة تؤدي إلى تغيرات غير مرغوبة في مكونات العسل مما قد يجعله غير مطابق للمواصفات القياسية في حالة تجاوز قيمة الهيدروكسي ميثايل فورفورال 40 مغ/كغ.

تأثير معاملة العسل بتعريضه لدرجة حرارة 50 م على مستويات الهيدروكسي ميثايل فورفورال

تم تعريض عسل الزعتر والحنون والكافور والربيع لدرجة حرارة 50 م لمدة 72 ساعة حيث يتضح من الجدول (5) حدوث زيادة طردية في قيمة الهيدروكسي ميثايل فورفورال بشكل شبه منتظم أثناء المعاملة الحرارية. أدت المعاملة الحرارية على 50 م لمدة 12 ساعة إلى زيادة في قيمة الهيدروكسي ميثايل فورفورال ولكن لم تتجاوز القيمة المسموح بها حسب المواصفة القياسية الليبية لعسل النحل حيث كانت جميع العينات اقل من 40 مغ/كغ، وبعد 24 ساعة من المعاملة الحرارية وصلت قيمة الهيدروكسي ميثايل فورفورال فقط في عينة عسل الربيع إلى 41 مغ/كغ في حين أنه بعد 48 ساعة من المعاملة الحرارية تجاوزت قيمة الهيدروكسي ميثايل فورفورال في جميع العينات الحد المسموح به (40 مغ/كغ) حسب المواصفة القياسية الليبية لعسل النحل رقم 281 لسنة 1988، وكانت أعلى زيادة في تركيز الهيدروكسي ميثايل فورفورال 66.4 مغ/كغ في عينة عسل الحنون بعد 72 ساعة من المعاملة الحرارية على 50 م.

بينت الدراسة التي قام بها Fallico وآخرون (2004) وجود زيادة منتظمة في محتوى الهيدروكسي ميثايل فورفورال لعينة عسل البرتقال الايطالي عند معاملته حرارياً على درجة حرارة 50 م لمدة 144 ساعة حيث ارتفع محتوى الهيدروكسي ميثايل فورفورال من 6.0 إلى 27.6 مغ/كغ، كما اشارت بعض الدراسات إلى أن الزيادة في معدل الهيدروكسي ميثايل فورفورال تعتمد على درجة الحرارة والزمن (Al-Diab و Jarkas، 2015؛ Chua وآخرون، 2014).

تأثير معاملة العسل بتعريضه لدرجة حرارة 70 م على مستويات الهيدروكسي ميثايل فورفورال

يتبين من الجدول (6) وجود زيادة طردية كبيرة في محتوى الهيدروكسي ميثايل فورفورال في عينات العسل عند معاملتها على درجة حرارة 70 م لمدة 12 ساعة حيث تجاوزت تركيزات الهيدروكسي ميثايل فورفورال في جميع عينات العسل قيمة 40 مغ/كغ عدا عينة عسل الحنون والتي وصلت إلى 39.37 مغ/كغ، ولكن بعد 24 ساعة من التسخين على درجة حرارة 70 م كان أعلى معدل زيادة في قيمة الهيدروكسي ميثايل فورفورال في عينة عسل الحنون حيث وصلت إلى 83.9 مغ/كغ.

يتضح من النتائج أن عسل الكافور كان أقل تأثر بالمعاملة الحرارية على درجة حرارة 70 °م لمدة 72 ساعة حيث وصل محتواه إلى 151.3 مغ/كغ يليه عسل الزعتر (230.5 مغ/كغ) وعسل الربيع (245.5 مغ/كغ) بينما كان عسل الحنون الأكثر تأثراً بالمعاملة الحرارية حيث وصل محتواه بعد 72 ساعة من التسخين إلى 269.4 مغ/كغ وهذا مشابه تقريباً لنمط الزيادة الملاحظ في المعاملة على درجة حرارة 50 °م. وفي دراسة مشابهة أشار Fallico وآخرون (2004) إلى ارتفاع قيمة الهيدروكسي ميثايل فورفورال في عينة عسل البرتقال من 6.0 إلى 291.0 مغ/كغ بعد التسخين على درجة حرارة 70 °م لمدة 72 ساعة وبمعدل زيادة أعلى مقارنة بالعينات تحت الدراسة.

جدول 5. تأثير تعرض العسل لدرجة حرارة 50 °م على مستويات الهيدروكسي ميثايل فورفورال

نوع العسل	قيم الهيدروكسي ميثايل فورفورال (مغ/كغ) (المتوسط ± الخطأ القياسي)*				
	72 ساعة	60 ساعة	48 ساعة	36 ساعة	24 ساعة
الزعتري	0.54 ± 58.7 ^a	0.90 ± 51.3 ^b	0.55 ± 44.3 ^c	0.50 ± 35.3 ^d	0.59 ± 29.2 ^e
الحنون	0.51 ± 66.4 ^a	0.32 ± 58.0 ^b	0.52 ± 53.1 ^c	0.45 ± 49.4 ^d	0.34 ± 32.0 ^e
الكافور	0.45 ± 56.2 ^a	0.72 ± 49.3 ^b	1.06 ± 41.0 ^c	0.63 ± 34.0 ^d	0.46 ± 29.7 ^e
الربيع	0.60 ± 64.9 ^a	0.55 ± 59.3 ^b	0.63 ± 53.6 ^c	0.71 ± 48.5 ^d	1.03 ± 41.0 ^e

جدول 6. تأثير تعرض العسل لدرجة حرارة 70 °م على مستويات الهيدروكسي ميثايل فورفورال

نوع العسل	قيم الهيدروكسي ميثايل فورفورال (مغ/كغ) (المتوسط ± الخطأ القياسي)*				
	72 ساعة	60 ساعة	48 ساعة	36 ساعة	24 ساعة
الزعتري	0.46 ± 230.5 ^a	0.1 ± 138.1 ^b	0.36 ± 95.3 ^c	0.30 ± 86.8 ^c	0.36 ± 66.3 ^d
الحنون	0.51 ± 269.4 ^a	0.66 ± 191.6 ^b	0.53 ± 188.6 ^b	0.35 ± 185.6 ^b	0.30 ± 83.9 ^c
الكافور	0.30 ± 151.3 ^a	0.10 ± 126.6 ^b	0.26 ± 94.2 ^c	0.53 ± 77.4 ^d	0.36 ± 52.7 ^e
الربيع	0.50 ± 245.5 ^a	0.36 ± 128.7 ^b	0.10 ± 98.8 ^c	0.35 ± 95.8 ^c	0.36 ± 63.3 ^d

المتوسطات التي تشترك في حرف واحد على الأقل في الصف لا توجد بينها فروق معنوية ($P \leq 0.05$)

الخلاصة

الزيادة في محتوى الهيدروكسي ميثايل فورفورال يعتبر دليل على تعرض العسل لارتفاع في درجات الحرارة حيث زادت كمية الهيدروكسي ميثايل فورفورال بزيادة المعامل الحرارية والزمن، إضافة إلى اختلاف معدل الزيادة باختلاف نوع عينة العسل. يفضل عدم تعريض عينات العسل لاشعة الشمس المباشرة والمعاملة الحرارية وأن يتم حفظها في مكان بارد ومظلم لتجنب حدوث خفض في المكونات البيوكيميائية للعسل مثل المغذيات، النشاط الانزيمي، الفيتامينات بالإضافة إلى زيادة في محتوى الهيدروكسي ميثايل فورفورال قد تفوق ما هو منصوص عليه في المواصفات القياسية للعسل.

المراجع

المواصفة القياسية الليبية. (1988). المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية. مواصفة عسل النحل، رقم 281- طرابلس.

طوير، م. أ. ح. (2000). دراسة مقارنة عن العسل المنتج في الجماهيرية. رسالة ماجستير. كلية الزراعة، جامعة طرابلس، طرابلس، ليبيا.

Ahmida, M. H. S., S. Elwerfali, A. Agha, M. Elagori and N. S. H. Ahmida. (2013). Physicochemical, heavy metals and phenolic compounds analysis of Libyan honey samples collected from Benghazi during 2009-2010. *Journal of Food and Nutrition Science*, 4:33-40.

Ajlouni, S. and P. Sujirapinyokul. (2010). Hydroxymethylfurfuraldehyde and amylase contents in Australian honey. *Food Chemistry*, 119:1000-05.

Al, M. L., D. Daniel, A. Moise, O. Bobis, L. Laslo and S. Bogdanov. (2009). Physicochemical and bioactive properties of different floral origin honeys from Romania. *Food Chemistry*, 112, 863-867.

Al-Diab, D. and B. Jarkas. (2015). Effect of storage and thermal treatment on the quality of some local brands of honey from Latakia markets. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 3: 328-334.

Alvare-suarez, J. M., S. Tulipani, D. Diaz, Y. Estevez, S. Romandini and F. Giampieri. (2010). Antioxidant and antimicrobial capacity of several monofloral

Cuban honeys and their correlation with color, polyphenol content and other chemical compounds. *Food and Chemical Toxicology*, 48:2490-99.

Anklam, E. (1998). A review of the analytical methods to determine the geographical and botanical origin of honey. *Food Chemistry*, 63:549-62.

Anupama, D., K. K. Bhat and V. K. Sapna. (2003). Sensory and physico-chemical properties of commercial samples of honey. *Food Research International*, 36:183-91.

AOAC. (2000). *Official Methods of Analysis of AOAC International*, 17th edition. Association of Official Analytical Chemists, Washington. D. C. USA.

Azeredo, L. d. C., M. A. A. Azeredo, S. R. de Souza, and V. M. L. Dutra. (2002). Protein contents and physicochemical properties in honey samples of *Apis mellifera* of different floral origins. *Food Chemistry*, 80:249-54.

Black, L.T. and E. B. Bagley. (1978). Determination of oligosaccharides in soybeans by high pressure liquid chromatography using an internal standard. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 55:228-32.

Cavia, M. M., M. A. Fernandez-Muino, E. Gomez-Alonso, M. J. Montes-Perez, J. F. Huidobro and M. T. Sancho. (2002). Evolution of fructose and glucose in honey over one year: Influence of induced granulation. *Food Chemistry*, 78,157–161.

Chua, L. S., N. A. Adnan, N. L. Abdul-Rahaman and M. R. Sarmidi. (2014). Effect of thermal treatment on the biochemical composition of tropical honey samples. *International Food Research Journal*, 21: 773-778.

Costa, L., M. Albuquerque, L. Trugo, L. Quinteiro, O. Barth, M. Ribeiro and C. De Maria. (1999). Determination of non-volatile compounds of different botanical origin Brazilian honeys. *Food Chemistry*, 65:347-52.

Devillers, J., M. Morlot, M. H. Pham-Delegue and J.C. Dore. (2004). Classification of monofloral honeys based on their quality control data. *Food Chemistry*, 86: 305-12.

Fallico, B., M. Zappala, E. Arena and A. Verzera. (2003). Effects of conditioning on HMF content in unifloral honeys. *Food Chemistry*, 85:305-13.

Mendes, E., E. Brojo Proenca, I. M. P. L. V. O. Ferreira and M. A. Ferreira. (1998). Quality evaluation of Portuguese honey. *Carbohydrate Polymers*, 37:219-23.

Ouchemoukh, S., P. Schweitzer, M. B. Bey, H. Djoudad-Kadji and H. Louaileche. (2010). HPLC sugar profiles of Algerian honeys. *Food Chemistry*, 121:561-68.

Silva, L. R., R. Videira, A. P. Monteiro, P. Valentao and P. B. Andrade. (2009). Honey from Luso region (Portugal): physicochemical characteristics and mineral contents. *Microchemical Journal*, 93:73-77.

Youssef, M. C., M. N. A. El-Rify, E. A. Ramadan and A. S. M. Saleh. (2006). Quality Attributes of some types of Egyptian honey. The 7th International Conference for Food Industries Quality Control, 12-14 September, Alexandria, Egypt.

Determination of Sugar Content and Study the Effect of Heat Treatment on Hydroxyl Methyl Furfural of Honey Samples Produced from Different Areas in Al-Jabal Al-Akhdar / Libya

Ramadan E. Abdolgader, Ateea A. Bellail, Mabruka M. Ali, Abrehem A. Hmed

Food science & technology Dep. Faculty of Agriculture, Omar Al-Mukhtar University, Albeida, Libya

Abstract

Five local varieties of honey found in the eastern region of Libya (Al-Jabal Al-Akhdar) were chosen for this study. These varieties are locally known as follow: Hannon, Rabee, Zaater, Sidr and Kafoor. Honey samples were obtained from the farmers directly after harvesting of each variety during Fall 2012 and Winter 2013. The reducing and non-reducing sugars, and effect of heat treatment on hydroxyl methyl furfural of the honey samples was investigated. The results indicated that the reducing sugars content of honey samples varied from 70.36 to 76.20%, sucrose from 2.10 to 4.46%, glucose and fructose from 28.6 to 33.6% and 38.3 to 40.9%, respectively. The values of hydroxymethylfurfural for all samples were less than 40 mg/kg. The HMF level increased regularly after storage on day light both in Zaater and Hannon honeys and at the end of process was 32.5 mg/kg and 33.1 mg/kg, respectively. All honey samples exceeded allowable value (40 mg/kg) set for HMF after 48 h from heat treatment at 50 °C on the other hand most samples exceeded allowable value for HMF after 12 h from heat treatment at 70 °C. The Hannon honey was highest affected by heat treatment while the Kafoor was the lowest.

Key words: Honey, reducing sugar, total sugar, hydroxymethyl furfural, heat treatment.



مجلة المختار للعلوم
مجلد (31)، العدد (02)، السنة (2016) 96-114
جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا
رقم ايداع دار الكتب: 2013\280\ابنغازي

مقارنة بين الطرق التقليدية ونظم المعلومات الجغرافية لتحديد الخصائص المورفومترية لحوض وادي المجينين

ماجدة بشير البشتي^{1*} مباركة سعد الغرياني²،

قسم التربة والمياه، كلية الزراعة، جامعة طرابلس، ليبيا
قسم مياه وبيئة، كلية الهندسة، جامعة المرقب، الخمس، ليبيا

DOI: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v31i2.288>

*بريد إلكتروني: Melbeshti@yahoo.com

الملخص

هدفت الدراسة لتوضيح أهمية تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في بناء قاعدة بيانات تحتوي على متغيرات مورفومترية لحوض وادي المجينين والإستفادة منها في إستخلاص الخصائص المورفومترية المحددة في هذه الدراسة وذلك للتخلص من نسبة التعميم التي تعاني منها القياسات المورفومترية بالطرق التقليدية واستبدالها ببيانات أكثر دقة ذات درجة وضوح مكاني عالية متمثلة في نموذج الإرتفاع الرقمي (DEM) Digital Elevation Model الذي يساعد في رسم شبكة التصريف لحوض التجميع بصورة دقيقة و واضحة موفراً بذلك الوقت والجهد. ومقارنة النتائج المستخلصة من التحليل الآلي لنموذج DEM للخصائص المورفومترية للحوض بتلك المتحصل عليها باستخدام خرائط طبوغرافية وصور فضائية للتعرف على درجة الاختلاف أو التوافق بين الطريقتين. ومن النتائج المتحصل عليها أن هناك فروقاً جوهرياً في الخصائص المورفومترية المتعلقة بشبكة التصريف سواء من حيث أعداد الروافد أو أطوالها، بينما وُجد تطابق شبه تام بين الطريقتين في معظم الخصائص الشكلية والتضاريسية للحوض حسب قيم نسبة الاختلافات.

مفتاح الكلمات: الخصائص المورفومترية، حوض التصريف، الشبكة المائية، نموذج DEM، الطرق التقليدية.

المقدمة

تمثل الدراسات المورفومترية أحد أهم الإتجاهات الحديثة لدراسة الأحواض المائية والتي منها يتم إيجاد العلاقة التي تربط بين الطبوغرافية وشبكات التصريف المائية، كما تعتبر الدراسات المورفومترية نقطة إرتكاز للمهتمين

تاريخ الاستلام: أبريل 18، 2016؛ تاريخ القبول: ديسمبر 16، 2016.

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0

بعلوم موارد المياه حيث بالإمكان من تلك الدراسات بناء قاعدة بيانات تفصيلية كمية ضرورية لأي دراسة تهدف إلى تصميم نماذج هيدرولوجية خاصة بأحواض التصريف؛ لما توفره من قياسات للأشكال الأرضية لأحواض التصريف مما يجعل تقسيم النماذج الرياضية المناسبة لها أمراً ممكناً من الناحية التطبيقية (بوروية، 2002). وبما أن دراسة الخصائص المورفومترية تعتمد في المقام الأول على القياسات المختلفة للحوض، فإن إجراءها بالطرق التقليدية سوف يواجه الكثير من الصعوبات المتمثلة في الجهد والوقت بالإضافة إلى عدم الدقة في النتائج (الغامدي، 2004). أن بعض المتغيرات المورفومترية مرتبطة ارتباط وثيق بشبكة المجاري المائية، لذا فإن دقة نتائج التحليل المورفومتري تعتمد على الدقة في رسم شبكة المجاري المائية وغالباً يتم رسم شبكة المجاري المائية من خلال (المسح الميداني أو من الخرائط الطبوغرافية أو من الصور الجوية أو المرئيات الفضائية)، حيث يعطي المسح الميداني نتائج دقيقة ولكنه مكلف ويحتاج إلى وقت طويل وهذا ما يجعله غير مناسب لأحواض التصريف الكبيرة نسبياً، وكانت الطريقة السائدة في استخراج القياسات المورفومترية تتم عن طريق القياس من الخرائط الطبوغرافية، لذا فإن مثل هذه الخرائط لا تظهر بالتأكيد جميع المجاري المائية وبالتالي الاعتماد على هذا النوع من الخرائط سوف يكون له تأثير على نتائج التحليل المورفومتري (الصالح، 1999). أشارا Hassan و Jawad (2014) لمشاكل وصعوبات استخدام الخرائط الطبوغرافية وأدوات المساحة و المتمثلة في ارتفاع تكلفتها وهدرها للوقت والجهد وعدم الدقة عند استخدام خرائط بمقياس رسم صغير بالإضافة إلى مشكلة التعميم، لذلك فإن الحاجة إلى خرائط طبوغرافية ذات مقياس رسم كبير كانت هدفاً مهماً للعديد من الباحثين في المجال المورفومتري. وعندما أصبحت مرئيات الأقمار الصناعية متوفرة ومتاحة للباحثين وجدوا فيها تعويضاً عن الخرائط الطبوغرافية (الحربي، 2007). وكذلك توفر المصادر الحديثة المتمثلة في البيانات الرادارية أو ما يعرف بنموذج الإرتفاع الرقمي (DEM) الذي شاع استخدامه حديثاً في العديد من التطبيقات العلمية، ومن أبرزها تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية والإستفادة منه في إستخلاص الخصائص المورفومترية وذلك من أجل التخلص من نسبة التعميم التي تعاني منها القياسات المورفومترية بالطرق التقليدية والإستعاضة عنها ببيانات ذات درجة وضوح مكاني عالية متمثلة في (DEM). كما أشار Rastogi وآخرون (1976) أن الإستشعار عن بعد وتقنيات نظم المعلومات الجغرافية أثبتت بأنها أدوات فعالة في تحديد وإستخلاص الخصائص المورفومترية لحوض الصرف. وبين Tribe (1992) أن الإستشاق بالطريقة الآلية للخصائص الطبوغرافية لأحواض الصرف بإستخدام (DEM) يكون بطريقة أسرع وبأقل خطأ ويعطي قياسات أكثر دقة من

الطرق التقليدية التي تستند على الخرائط الطبوغرافية. أشار Abdulla (2010) إلى أن (DEM) يساعد في رسم شبكة التصريف المائية بصورة دقيقة وواضحة مما ينعكس على نتائج التحليل المورفومتري موفراً بذلك الوقت والجهد. و أوضح كلاً من Sarangi وآخرون (2003) و Obi Reddy وآخرون (2004) إلى أن استخدام نموذج (DEM) ضمن برامج نظام المعلومات الجغرافية (GIS) أسلوب متطور وذو دقة في إستخلاص خصائص أحواض الصرف حيث يسمح بظهور كل المعالم الطبوغرافية بتكلفة أقل منها عند استخدام الطرق التقليدية. إن توضيح أهمية تطبيق وسائل التحليل الآلي لنموذج الإرتفاع الرقمي (DEM) لإنشاء وإستخلاص شبكة التصريف لا يكتمل إلا بمقارنة عملية بين نتائجها وبين نتائج الطرق التقليدية (مداغش، 2010). ولذلك ونتيجة لتوفر دراسة محلية سابقة قامت بها (البشتي، 1995) تم فيها تحديد الخصائص المورفومترية لحوض وادي المجنين بالطرق التقليدية، هدفت هذه الدراسة إلى مقارنة الخصائص المورفومترية التي تم الحصول عليها بالطرق التقليدية مع الخصائص المورفومترية التي سيتم تحديدها بتحليل نموذج الإرتفاع الرقمي (DEM) باستخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية المتمثل في (Arc Map) وإيجاد نسبة الأختلاف في النتائج وتوضيح مدى أهمية وفاعلية الطرق الحديثة.

المواد وطرق البحث

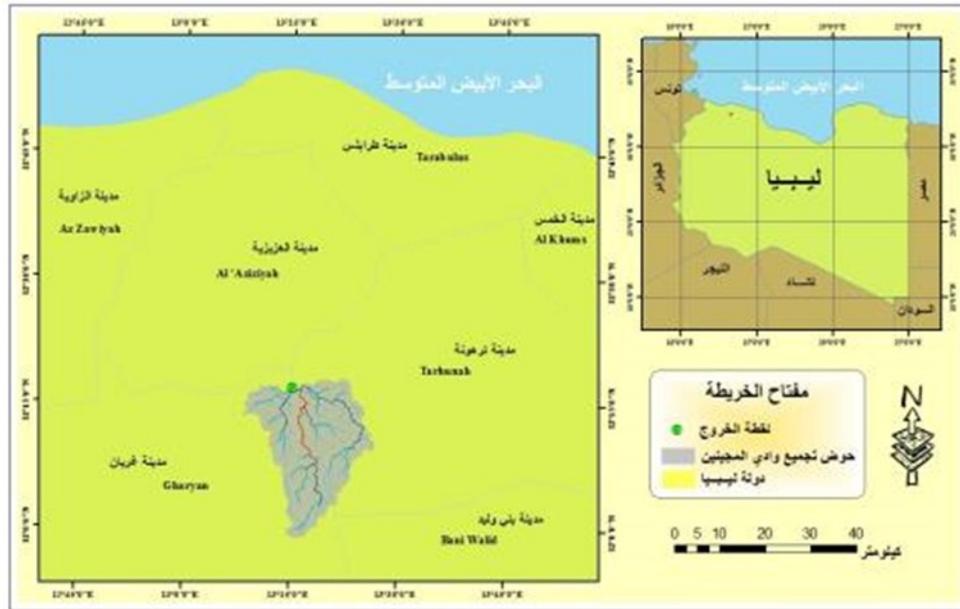
منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة بين خطي طول (13° 10'، 13° 13') ودائرتي عرض (32° 02'، 32° 24') بمنطقة وادي المجنين وهو أحد الأودية التي تقع غرب ليبيا حيث يوجد به سد وادي المجنين والذي يبعد حوالي 75 كيلومتر جنوب مدينة طرابلس. ويوضح الشكل (1) موقع منطقة الدراسة حيث ينساب وادي المجنين من الجنوب إلى الشمال من المنحدرات الشمالية لجبل نفوسه إلى البحر، وتلتقي جميع الروافد قرب نقطة الخروج من المنطقة الجبلية على بعد 6 كيلومتر تقريباً من السد الرئيسي. وبعد ذلك تتجه إلى الشمال في منطقة سهل الجفارة حيث تتساب قناة وادي المجنين الفردية إلى البحر الأبيض المتوسط وتتخلل المنطقة أربعة أودية رئيسية وهي: (1) وادي الحمام (2) وادي الحاسي (3) وادي بئر الوعر (4) وادي قذاف الدم، بالإضافة إلى أن هناك وادي صغير يعرف بوادي الزعتر (البشتي، 1995).

مصادر البيانات

أولاً: تحديد شبكة التصريف والخصائص المورفومترية بالطرق التقليدية

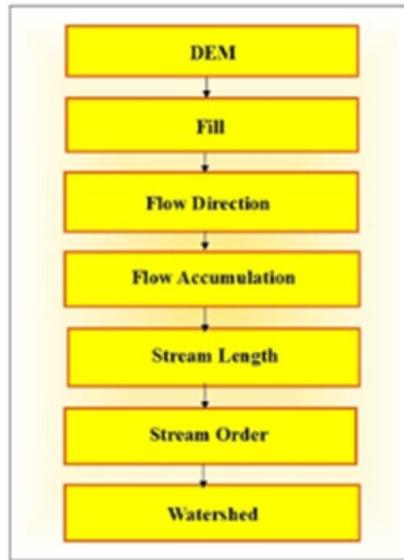
قامت الباحثة البشتي في دراسة سابقة لها (البشتي، 1995) بتحديد شبكة الإحداثيات التربيعية (UTM) لمنطقة الدراسة باستخدام الخرائط الطبوغرافية بمقياس رسم 1:50000 ومرئية فضائية للقمر الصناعي SPOT 4 وبالدمج بينهما بواسطة برامج معالجة الصور والمرئيات الفضائية في المركز الليبي للاستشعار عن بعد، حيث تم إجراء عمليات المعالجة والتحسين المرئية للمحتوية على منطقة الدراسة لأبراز معالم مصبات الوديان المغذية لوادي المجيبين كما تم إدخال المعالم الطبوغرافية ومصبات الوديان للمنطقة من خلال لوحة التقييم (المرقم)، بعدها تم تحويل جميع الملفات التي تم إعدادها والخاصة بمنطقة الدراسة إلى برنامج نظم المعلومات الجغرافية للحصول على خرائط ذات معنى ومدلول. ومنها تم تحديد شبكة التصريف وحوض التجميع وبعض الخصائص المورفومترية للحوض بتطبيق المعادلات الرياضية التي لها مؤشرات مورفومترية.



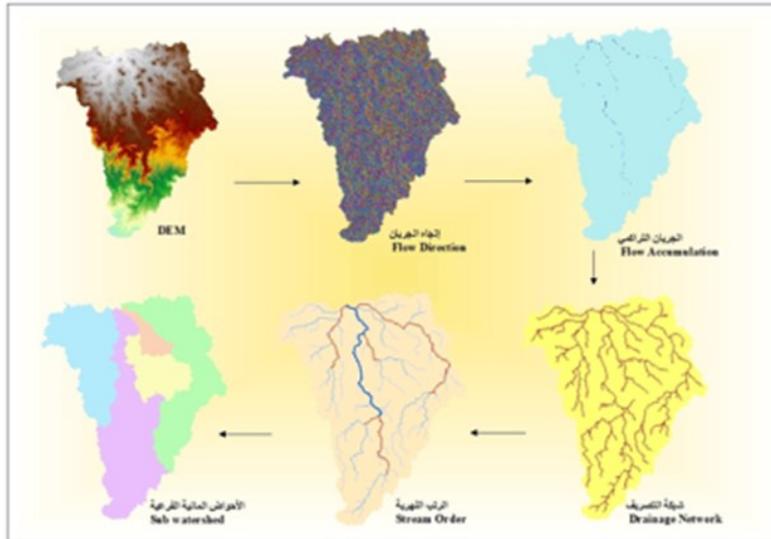
شكل 1. موقع حوض وادي المجيبين

ثانياً: استخدام نموذج الإرتفاع الرقمي وتقنية نظم المعلومات الجغرافية :

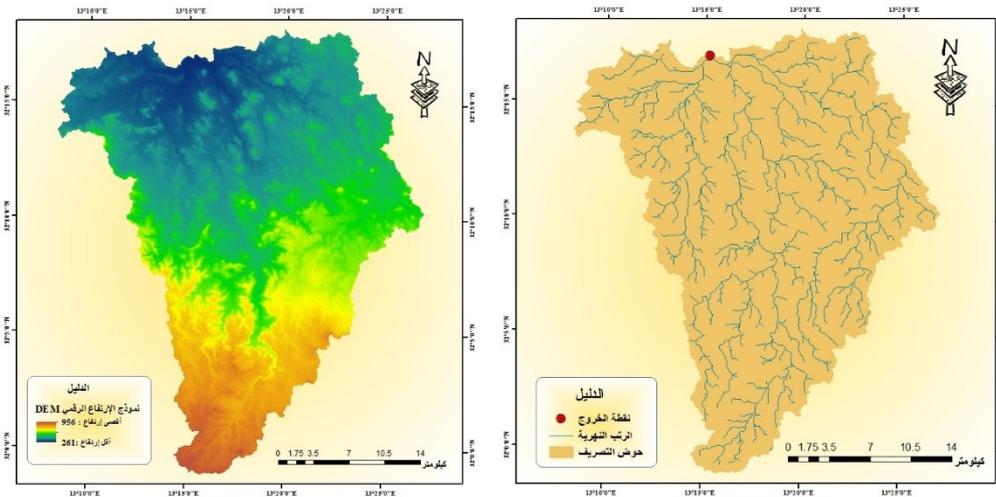
تمت الإستعانة بتقنية نظم المعلومات الجغرافية وأحد برامجها المتمثل في (Arc Map 10.1) لمعالجة وتحليل نموذج الإرتفاع (Digital Elevation Model DEM) بدقة 30 متر الذي تم الحصول عليه من موقع (GDEM ASTER) (<http://www.jspacesystems.or.jp/ersdac/GDEM/E/4.html>) وهو موقع ياباني أمريكي مشترك لإستخلاص وتحديد شبكة التصريف والرتب النهرية وكذلك الأحواض الجزيئية بإستخدام أدوات التحليل الهيدرولوجي (Hydrology Tools) الواقعة ضمن صندوق الأدوات (Toolbox) في بيئة (Arc Map) الموضحة في شكل (2). وفيما يتعلق بحساب بعض المعاملات المورفومترية لحوض وشبكة التصريف المتمثلة في (مساحة الحوض، محيطه، طول المجرى، الرتب النهرية وعدد الروافد وكذلك مجموع أطوالها) فقد تم إستخلاصها آلياً بإستخدام برنامج (Arc) Map 10.1. ويعتمد التحليل المورفومتري على دقة رسم شبكات تصريف المياه، والتحديد الدقيق لبدابات الوديان وإنحداراتها نحو بعضها لتكوين رتب المجاري النهرية، ومن ثم بناء شبكة التصريف السطحية للمنطقة.



شكل 2. خطوات التحليل الآلي لنموذج DEM

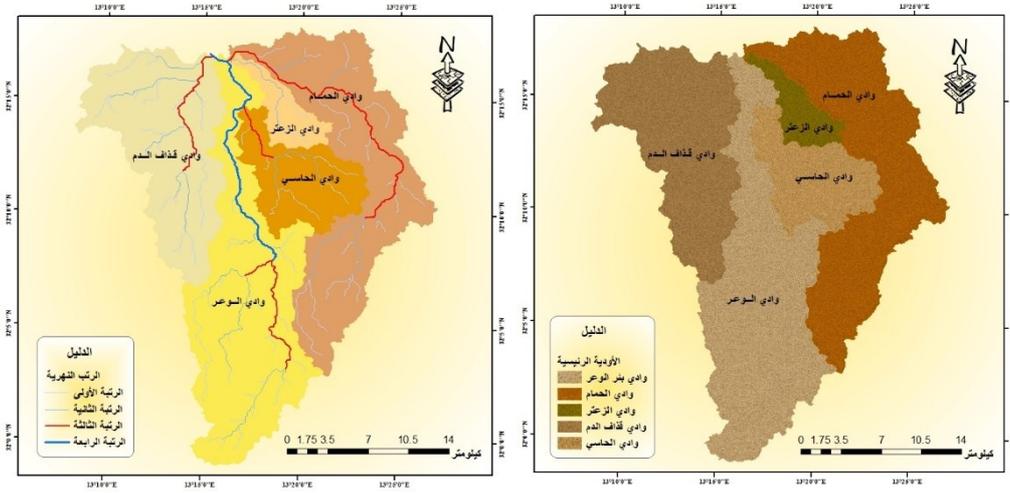


شكل 3. نتائج تحليل نموذج DEM



شكل 4. نموذج DEM لحوض وادي المجينين

شكل 5. شبكة التصريف لحوض وادي المجينين



شكل 6. الرتب النهرية لحوض وادي مجيبين

شكل 7. الأحواض الفرعية لحوض وادي مجيبين

ثالثاً: تحديد الخصائص المورفومترية لحوض تصريف وادي المجيبين من نموذج DEM

أولاً: الخصائص الشكلية

1-مساحة الحوض Basin area

تتمثل أهمية مساحة الحوض كمتغير مورفومتري في تأثيرها على حجم التصريف المائي داخل الحوض والتي تم حسابها ضمن برنامج (Arc Map10.1).

2-طول الحوض Basin length

طول الحوض هو المسافة بين المصب وأقصى نقطة في محيطه، وفي هذه الدراسة تم حسابه بإستخدام برنامج (GIS)والمتمثل في (Arc Map 10.1).

3-محيط الحوض Basin perimeter

يمثل المحيط الحوضي خط تقسيم المياه بين الحوض وما يجاوره من أحواض، ويعتبر أول المتغيرات الأساسية المورفومترية للحوض لارتباطه بالعديد من الخصائص المورفومترية الأخرى مثل (مساحة الحوض، شكل

حوض، عرض الحوض، طول الحوض، استدارة الحوض، استطالة الحوض) تم حساب محيط الحوض بواسطة برنامج (Arc Map 10.1).

4- عرض الحوض Basin width

يمكن حسابه من المعادلة التالية:

$$(1) \quad \frac{\text{مساحة الحوض}}{\text{عرض الحوض}} = \text{طول الحوض}$$

5- معامل الشكل Shape index

يصف هذا المعامل مدى إنتظام عرض الحوض المائي على طول إمتداده، ويمكن الحصول عليه من العلاقة التالية:

$$(2) \quad \frac{\text{مساحة الحوض}}{\text{مربع طول الحوض}} = \text{معامل الشكل}$$

6- نسبة الإستدارة Circularity ratio

يوضح مدى إقتراب أو تباعد شكل الحوض من الشكل الدائري، وتكون القيمة بين (0-1) إذ أن يكون الشكل قريباً من الإستدارة كلما أقتربت القيمة من الواحد الصحيح وأقرب من المستطيل كلما إقتربت القيمة من الصفر ويمكن حسابها من العلاقة التالية:

$$(3) \quad \frac{4 \times \pi \times \text{مساحة الحوض}}{\text{مربع محيط الحوض}} = \text{نسبة الإستدارة}$$

7- نسبة الإستطالة Elongation ratio

تعبر عن مدى امتداد الحوض مقارنة مع شكل المستطيل إذ ترتفع نسبة الإستطالة في الأحواض المستطيلة بينما تنخفض في الأحواض ذات الأشكال الأخرى، وتتراوح درجة الإستطالة بين (0-1) فكلما إقتربت من الواحد الصحيح يكون شكل الحوض قريب من المستطيل، ويتم الحصول عليها من العلاقة التالية:

$$(4) \quad \frac{\sqrt{\frac{\text{الحوض مساحة}^2}{\pi}}}{\text{طول الحوض}} = \text{نسبة الإستطالة}$$

8-معامل الإندماج Compactness factor

هو مؤشر تجانس وتناسق شكل المحيط الحوضي مع مساحته التجميعية والقيم المرتفعة تشير إلى قلة إنتظام الأحواض وزيادة تعرجها بينما القيم المنخفضة بعكس ذلك ويستخرج المعامل من العلاقة التالية:

$$(5) \quad \frac{\text{الحوض محيط}}{2 \times \sqrt{\pi \times \text{مساحة الحوض}}} = \text{معامل الإندماج}$$

ثانياً: الخصائص المورفومترية لشبكة التصريف

1- عدد الروافد

كلما زاد عدد الروافد أو المجاري المائية تزداد أطوالها ومن ثم تزداد كثافة التصريف، وتم حساب عدد الروافد المائية ضمن برنامج (Arc Map10.1).

2- الطول الكلي للروافد

تؤثر أطوال الروافد على حجم التصريف وشكل الحوض، حيث أن زيادة أطوال المجاري تعمل على التقليل من سرعة الجريان خصوصاً في حالة إتساع المجاري مما يؤدي إلى إنخفاض كمية الرواسب المنقولة إلى السهول الفيضية ومن ثم تقل مساحتها، ويحدث العكس في حالة قلة أطوال الروافد (Walling و Gregory، 1976).

3-رتبة المجرى Stream order

الرتب النهرية للمجرى هي التدرج الرقمي لمجموعة الروافد التي يتكون منها النهر وقد أتمدت طريقة (ستريلر) في هذه الدراسة لسهولةا و وضوحها في تحديد الرتب النهرية حيث تعتبر الروافد الصغيرة الأولية التي لا تصب فيها أي مجاري أخرى بمثابة مجاري من الرتبة الأولى وإلتقاء مجريين من الرتبة الأولى يكونان مجرى من الرتبة

الثانية، وإلتقاء مجريين من الرتبة الثانية يكونان مجرى من الرتبة الثالثة، وهكذا، ويمثل المجرى الرئيسي أعلى رتبة في حوض التصريف حيث تصل إليه المياه من بقية الرتب الأدنى (Morisawa، 1962).

4- تكرارية المجارى Stream frequency

يقصد بها درجة إنتشار وتفرع الشبكة النهرية ضمن مساحة محددة، أي تعبر عن العلاقة النسبية بين عدد المجاري ومساحة الحوض، وهي تدل على درجة تخدد الحوض بواسطة التعرية المائية، وعليه فإن زيادة عدد المجاري بواسطة التعرية المائية يؤدي الى زيادة أطوالها ومن ثم إلى إرتفاع كثافة التصريف، وتكمن أهمية هذا العامل في التأثير على سرعة الجريان بزيادة كثافة الصرف ويمكن الحصول عليها من العلاقة التالية :

$$(6) \quad \text{تكرارية المجاري} = \frac{\text{مجموع أعداد الروافد}}{\text{مساحة الحوض}}$$

5- كثافة التصريف Drainage density :

تعبر الكثافة التصريفية عن العلاقة النسبية بين أطوال المجاري ومساحة الأحواض، وتعد كثافة التصريف مقياساً أساسياً للخصائص المساحية لحوض التصريف وللتحليل الهيدرولوجي، وهي تعكس مدى كفاءة التصريف ومقياس لمدى تقطع أرضية الحوض، وتتوقف كثافة التصريف على كميات الأمطار الساقطة على أحواض منطقة الدراسة، معدلات التبخر، كثافة الغطاء النباتي، نوعية الصخور، سعة التربة، التسرب والنفاذية بالمنطقة بالإضافة إلى تدخلات الإنسان، ويمكن حسابها من المعادلة التالية :

$$(7) \quad \text{كثافة التصريف} = \frac{\text{مجموع أطوال المجاري}}{\text{مساحة الحوض}}$$

6- كثافة المجرى Channel density

ويتم حسابه باستخدام المعادلة التالية:

$$(8) \quad \text{كثافة المجرى} = \frac{\text{عدد الروافد}}{\text{مساحة الحوض}}$$

7- طول الجريان فوق أرضي Flow length above the ground

$$(9) \quad \frac{1}{2 \times \text{كثافة التصريف}} = \text{طول الجريان فوق أرضي}$$

ثالثاً: الخصائص التضاريسية

1- نسبة التضرس Relief ratio

تعتبر نسبة التضرس معاملاً مهماً في قياس تضرس أحواض التصريف، ومن ثم فهي توضح أيضاً بصورة غير مباشرة درجة إنحدار سطح الأحواض، وتتناسب قيم نسبة التضرس تناسباً عكسياً مع مساحة أحواض التصريف ومن ثم مع كمية التصريف، وترتبط نسبة التضرس بمناخ وجيولوجية المنطقة وبنوعية الصخور واستجابتها لعمليات التعرية النشطة في الحوض، ويمكن الحصول عليها من العلاقة التالية:

$$(10) \quad \frac{\text{الفرق بين أعلى وأدنى منسوب في الحوض}}{\text{طول الحوض}} = \text{نسبة التضرس}$$

2- التضرس الكلي للحوض Total relief

يقاس بالمتراً، ويحسب من المعادلة التالية:

$$(11) \quad \text{نسبة التضرس الكلي} = \text{أعلى منسوب في الحوض} - \text{أدنى منسوب في الحوض}$$

3- التضاريس النسبية Relative relief

تدل على الفرق بين أعلى وأدنى منسوب داخل حوض التصريف ومحيط حوض التصريف كما في العلاقة التالية:

$$(12) \quad \frac{\text{الفرق بين أعلى وأدنى منسوب في الحوض}}{\text{محيط حوض التصريف}} = \text{التضاريس النسبية}$$

4- درجة الوعورة Ruggedness degree

تلخص درجة الوعورة العلاقة بين تضاريس أحواض التصريف وكثافة التصريف، وهي توضح درجة تقطع سطح الحوض الناتج عن نحت المجاري المائية، وترتفع قيمة الوعورة عند زيادة التضرس الحوضي إلى جانب زيادة طول المجاري على حساب المساحة ويمكن تلخيصها في العلاقة التالية:

$$\text{درجة الوعورة} = \text{كثافة التصريف} \times \text{نسبة التضرس} \quad (13)$$

وللتعرف على درجة الاختلاف في نتائج القياسات من المصدرين السابقين تم تطبيق طريقة النسب وتعد هذه الطريقة من أبسط وأسرع الطرق للتعرف على درجة الاختلاف في النتائج لمصدرين مختلفين، وفي هذه الطريقة تقسم قيم المتغيرات المورفومترية وفقاً للقياسات من الطريقة التقليدية على نظيرتها المأخوذة من نموذج DEM لحوض وادي المجيبين، ومن المعروف أنه إذا كانت النسبة تساوي واحداً أو قريبة منه فإن الاختلاف يكون ضئيلاً والعكس صحيح .

النتائج والمناقشة

أوضحت الدراسة وجود بعض الاختلافات بين القياسات المعتمدة على الخريطة الطبوغرافية والمرئية الفضائية (دراسة البشتي، 1995) والقياسات المعتمدة في الدراسة الحالية على نموذج DEM فعلى سبيل المثال في جدول (1) كانت رتبة المجرى الرئيسي لحوض المجيبين ضمن الرتبة الخامسة بالطريقتين، أما رتبة الأحواض الفرعية فقد وجد فيها بعض الاختلاف بالطريقتين كما هو مبين في جدول (5) وهذا يعني أن عدداً كبيراً من المجاري التي أظهرها نموذج الإرتفاع الرقمي (DEM) لم تظهرها الخرائط الطبوغرافية، وهذا يتفق مع دراسة الأنصاري (2014) التي أشارت إلى ارتباط دقة نتائج وسائل التحليل المورفومتري التقليدية بمدى وضوح الخرائط الطبوغرافية ودقة المرئيات الفضائية، على الرغم من كون الوسائل التقليدية من أفضل الوسائل لاكتساب الباحثين الخبرات للتفسير والتحليل لبيانات الخرائط والصور والمرئيات إلا أنها تتطلب الكثير من الوقت والجهد، وذلك بعكس وسائل التحليل لنماذج الإرتفاعات الرقمية التي يتم إستخلاص شبكات الأودية منها آلياً بالإعتماد على أدوات التحليل في البرامج المتخصصة بسرعة عالية وجهد أقل حسب ما أورده العمري (2011). كما وجدت الدراسة تقارب شديد يصل إلى شبه التطابق في نتائج المساحة الحوضية بالطريقتين كما هو موضح بالجدول (4) الذي يوضح درجة الاختلاف في نتائج القياسات من المصدرين إعتماً على تطبيق طريقة النسب للتعرف على درجة الاختلاف في النتائج لمصدرين مختلفين، وبناءً على ما تم عرضه في الجدول (1) يبدو واضحاً أن

الفروق في بعض الخصائص الشكلية للحوض بالطريقتين هي فروق غير معنوية مثل مساحة وطول ومحيط ومعامل الشكل للحوض بناءً على قيم نسبة الاختلاف، بينما أظهرت القيم المنخفضة لنسبة الاختلاف (0.68)، (0.67، 0.62) وجود فروقاً ملحوظة نوعاً ما بين الطريقتين لتحديد كلاً من نسبة الإستدارة، نسبة الإستطالة ومعامل الإندماج على التوالي ويرجع ذلك لاختلاف دقة الطرق المستخدمة في قياس محيط الحوض حيث أن في دراسة البشتي (1995) تم استخدام جهاز البلانيمتر لقياس طول محيط الحوض على الخريطة الكنتورية، أما في هذه الدراسة فقد تم استخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية المتمثلة في برنامج Arcmap لقياس طول محيط الحوض إستناداً على نموذج الإرتفاع الرقمي (DEM) وهذا أدى إلى التباين في الخصائص الشكلية للحوض بين الطريقتين ومن خلال (جدول 1) تبين أن حوض وادي المجنين يميل إلى الاستطالة أكثر من الاستدارة حيث بلغت نسبة الاستطالة 0.84 ونسبة الاستدارة 0.32 وهذا يعني أن مياه الأمطار تقطع مسافة طويلة للوصول إلى مخرج الحوض وتصل بكميات ضعيفة نتيجة للتبخر والتسرب وبالتالي تتخض قمة الفيضان وكذلك انخفاض معامل الجريان السطحي كما تم حسابه من قبل البشتي (1995) حيث لم يتجاوز معامل الجريان السطحي 4%، وهذا غالباً ينطبق على أغلب الأحواض التي تميل إلى الاستطالة حسب نتائج العلاجي (2010)، وحسب ما أشار إليه سلامة (1982) فإن ارتفاع نسبة الاستطالة تعتبر مؤشراً لانخفاض أطوال الروافد ذات الرتب الدنيا وزيادة أعدادها وارتفاع طول المجرى الرئيسي. كما تشير القيمة المنخفضة لنسبة الإستدارة في حوض التجميع إلى مرحلة مبكرة من دورته التآكلية، وهذا يبدو واضحاً من خطوط تقسيم المياه حيث تتسم بالتعرج وعدم الإنتظام (أبورية، 2007). كما أظهرت الدراسة وجود بعض الفروق في نتائج المعاملات المورفومترية المتعلقة بشبكة التصريف المائي سواء من حيث عدد الروافد أو مجموع أطوالها بين الدراستين كما هو موضح بالجدول (2) ويعود السبب في ذلك ربما إلى صعوبة تحديد الأودية وروافدها من الخريطة الطبوغرافية والمرئيات الفضائية كما أوضحه الصالح (1999)، بالإضافة للفارق الزمني (تقريباً 20 سنة) بين الطريقتين والذي ربما يكون له تأثير على اختلاف شبكة الصرف، حيث أجريت الدراسة الأولى باستخدام الطريقة التقليدية سنة 1995 بينما استخدمت الدراسة الحالية التحليل الآلي لنموذج DEM وبالتالي قد تكون لعمليات التجوية والتعرية الهوائية والإنجراف المائي تأثيراً واضحاً في نحت روافد جديدة وزيادة عدد الروافد وأطوالها؛ ولكن حسب النتائج الموضحة بالجدول (3) يبدو واضحاً أن زيادة قيم كلاً من نسبة التضرس ودرجة الوعورة كانت زيادة غير جوهرية بين الطريقتين المستخدمتين قديماً وحديثاً وتؤكد قيم نسبة الاختلاف حيث

بلغت 0.88 بين نسبة التضرس المحددة بالطريقتين، حيث ترتبط نسبة التضرس بمناخ المنطقة وبنوعية الصخور واستجابتها لعمليات التعرية النشطة في الحوض وبالتالي يبدو واضحاً أن تأثير عمليات التعرية تأثيراً كان غير معنوي، كذلك تبين من نسبة الاختلاف بين الطريقتين المستخدمة في تحديد درجة الوعورة و التي كانت قيمتها 0.84 أن درجة تقطع سطح الحوض الناتج عن نحت المجاري المائية لم تكن بدرجة قوية. مما سبق يبدو واضحاً أن الطريقة الحديثة (DEM) كانت أكثر دقة من الطرق التقليدية القديمة في إظهار المعالم الطبيعية والطبوغرافية لحوض التجميع المدروس، وهذا يتفق مع ما أوضحه كلاً من Sarangi وآخرون (2003)، Obi Reddy وآخرون (2004) و Abdulla (2010).

جدول 1. الخصائص الشكلية لحوض وادي المجيبين ونسبة الاختلاف بين الطريقتين

المتغيرات المورفومترية	الطريقة التقليدية	نموذج DEM	% الاختلاف
مساحة الحوض (كلم ²)	567.62	567	1.0
طول الحوض (كلم)	31.04	31.8	0.97
محيط الحوض (كلم)	119.1	148	0.80
معامل الشكل	0.58	0.56	1.0
نسبة الإستدارة	0.22	0.32	0.68
نسبة الإستطالة	0.57	0.84	0.67
معامل الإندماج	1.10	1.75	0.62

جدول 2. الخصائص المورفومترية لشبكة التصريف لحوض وادي المجيبين ونسبة الاختلاف بين الطريقتين

المتغيرات المورفومترية	الطريقة التقليدية	نموذج DEM	% الاختلاف
كثافة المجرى	0.29	1.8	0.16
الطول الكلي للروافد (كلم)	542.11	607	0.89
عدد الروافد	165	1036	0.15
كثافة الصرف	0.96	1.07	0.89
طول المجرى فوق أرضي (م)	0.52	0.7	0.74

جدول 3. الخصائص التضاريسية لحوض وادي المجنين ونسبة الإختلاف بين الطريقتين

المتغيرات المورفومترية	الطريقة التقليدية	نموذج DEM	% الإختلاف
إرتفاع أعلى نقطة (م)	900	956	0.94
إرتفاع أقل نقطة (م)	300	261	1.14
متوسط إرتفاع الحوض (م)	600	608.5	0.98
التضرس الكلي للحوض	600	695	0.86
نسبة التضرس	19.3	21.8	0.88
التضاريس النسبية	5.03	4.69	1.07
درجة الوعورة	18.5	23.3	0.84

جدول 4. الخصائص المساحية لحوض وادي المجنين (مساحات الأودية الفرعية) ونسبة الإختلاف بين الطريقتين

الأحواض الفرعية	الطريقة التقليدية	نموذج DEM	% الإختلاف
وادي الحمام (كم ²)	168.85	166	1.01
وادي قذاف الدم (كم ²)	118.9	134	0.88
وادي الحاسي (كم ²)	64.95	61	1.06
وادي بئر الوعر (كم ²)	193.82	184	1.05
وادي الزعتر (كم ²)	21.10	22	0.95

جدول 5. رتبة المجرى الرئيسي للأودية الفرعية لحوض وادي المجنين

مجرى الأودية	الطريقة التقليدية	نموذج DEM
وادي الحمام	3	4
وادي قذاف الدم	4	4
وادي الحاسي	3	4
وادي بئر الوعر	4	4
وادي الزعتر	3	3

الخلاصة

من خلال هذه الدراسة تبين أن الطرق التقليدية تعتمد على مدى توفر خرائط طبوغرافية ذات مقياس الرسم الكبير والصور الجوية ذات الدقة التمييزية العالية حيث كلما كانت مصادر البيانات أكثر وضوحاً كانت النتائج أكثر صحة ودقة والعكس صحيح. لكن التطور التقني في مجال نظم المعلومات الجغرافية وإستخدام طريقة التحليل الآلي لنموذج الإرتفاع الرقمي (DEM) أظهر عدة جوانب إيجابية من أبرزها الإعتدال على مرئية فضائية متاحة مجاناً عبر شبكة الإنترنت، حيث في الغالب نتائج هذه الطريقة تكون أكثر دقة من الطرق اليدوية بالإضافة إلى أن عمليات التحليل في هذه الطريقة تتم بسرعة عالية وجهد أقل، و تبين في هذه الدراسة من خلال مقارنة نتائج التحليل المورفومتري المعتمد على المصدرين أن هناك فروقاً واضحة في نتائج المتغيرات المتعلقة بشبكة المجاري المائية حيث تبين أن القيم المستخلصة من نموذج (DEM) تختلف نسبياً عن المتحصل عليها من الطرق التقليدية مما يعني إن عدداً كبيراً من الروافد المائية التي أظهرها نموذج (DEM) لم تظهرها الخريطة الطبوغرافية والمرئية الفضائية. لذلك يجب مراجعة الدراسات المورفومترية لأحواض التصريف المائية التي تم تنفيذها بإستخدام الوسائل التقليدية وإعادة تحليلها بإستخدام وسائل التحليل الآلي لنماذج الإرتفاعات الرقمية (DEM) التي تبين مدى فاعليتها في مثل هذه الدراسات، ومقارنة النتائج المختلفة من كلا الوسيلتين و إجراء المزيد من الدراسات المقارنة لأستخلاص شبكات التصريف لأحواض مائية تختلف في خصائصها الطبيعية بإستخدام التحليل الآلي لنماذج إرتفاعات رقمية ذات دقة تمييز مكاني مختلفة للتعرف على أفضل النتائج التي يمكن التوصل إليها.

المراجع

- الانصاري، امية عواد. (2014). تطبيقات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في دراسة البيئة العاملة لحوض وادي فاطمة بالمملكة العربية السعودية. المجلة الدولية للبيئة والمياه. 3: 64-334
- البشتي، ماجدة بشير. (1995). تقييم معاملات الجريان السطحي لحوض وادي المجنين. رسالة ماجستير غيرمنشورة. قسم التربة والمياه، كلية الزراعة، جامعة طرابلس (الفتاح سابقاً)، ليبيا.

الحربي، نوير مسري. (2007). النمذجة الآلية لحوض وادي ملكان باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ونماذج الارتقاعات الرقمية دراسة من منظور جيومورفولوجي. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب ، قسم الجغرافيا، جامعة أم القرى، السعودية.

الصالح، محمد عبدالله. (1999). استخدام صور الماسح الموضوعي المحسنة والخرائط الطبوغرافية للتحليل المورفومتري لوادي عنان و وادي مزيرعة بوسط المملكة العربية السعودية. مجلة جامعة الملك سعود، 11: 287-304.

العمرى، عبد المحسن صالح. (2011). تحليل الخصائص المورفومترية والهيدرولوجية لأحواض التصريف في منطقة كريتير عدن باستخدام معطيات نظم المعلومات الجغرافية. كتاب الندوة العلمية (عدن بوابة اليمن الحضرية). ص 405-418.

الغامدي، سعد أبو رأس. (2004). استخلاص شبكة التصريف السطحي للمياه باستعمال المعالجة الآلية لبيانات صور الأقمار الصناعية: دراسة على منطقة جبال نعمان. مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والاجتماعية والإنسانية، 2: 285-323.

أبورية، أحمد محمد. (2007). المنطقة الممتدة فيما بين القصير ومرسى أم غيج دراسة جيومورفولوجية. رسالة دكتوراة غير منشورة. كلية الآداب ، قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية، جامعة الإسكندرية، مصر.

بورويه، محمد بن فضيل. (1999). المدلول الجيومورفولوجي للمتغيرات المورفومترية بالحوض الهيدروغرافي لوادي الكبير الرمال التل الشرقس في الجزائر. الجمعية الجغرافية الكويتية. ص 229 .

بورويه، محمد فضيل (2002). الخصائص المورفومترية لحوضي وادي عركان ووادي يخرف رافدي وادي بيش بالمملكة العربية السعودية. سلسلة بحوث جغرافية. جامعة الملك سعود. ص 94.

سلامة، حسن رمضان. (1982). الخصائص الشكلية ودلالاتها الجيومورفولوجية. جامعة الكويت. الجمعية الجغرافية الكويتية ص 229.

علاجي، آمنة بنت أحمد. (2010). تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في تطبيق قاعدة بيانات للخصائص المورفومترية ومدلولاتها الهيدرولوجية في حوض وادي يللم، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم الإجتماعية، قسم الجغرافية، جامعة أم القرى، السعودية.

مداغش، عبد المجيد أحمد. (2010). مقارنة تحديد شبكات التصريف المائي لأحواض الأودية بالوسائل التقليدية مع وسائل تحليل نماذج الارتفاعات الرقمية نموذج حوض صعدة. المؤتمر العلمي الثاني للجغرافيين اليمنيين. جامعة صنعاء. اليمن. 27-29/12/2010.

Abdulla, H. H. (2010). Morphometric parameters study for the lower part of lesser zap using GIS technique. Diyala Journal for Pure Sciences, 7: 127-155.

Gregory, K. J., and D. E. Walling. (1976). Drainage basin form and process a geomorphological approach. Edward Arnold. pp 458.

Hassan, M. A. and L. A. Jawad. (2014). AL-Dibdiba formation basin hydrological aspects extraction using GIS techniques and quantitative morphometric analysis. Iraqi Journal of Science, 55: 283-294.

Morisawa, M. E. (1962). Quantitative geomorphology of some watersheds in the appalachian plateau. Geological Society of America Bulletin, 73: 1025-1046.

Obi Reddy, G. P., A. K. Maji and K. S. Gajbhiye. (2004). Drainage morphometry and its influence on landform characteristics in a basaltic terrain, central India_a remote sensing and GIS approach. International Journal of Applied Earth Observations and Geoinformation, 6: 1-16.

Rastogi, R. A., and T. C. Sharma. (1976). Quantitative analysis of drainage basin characteristics. Jour. Soil and water Conservation in India, 26:18-25.

Saranghi, A., C. A. Madramootoo and P. Enright. (2003). Development of user Interface in ArcGIS for estimation of watershed geomorphology. CSAE/SCGR2003 meeting, paper No: 03-120.

Tribe, A. (1992). Automated recognition of valley heads from digital elevation models. Earth Surface Processes and Landforms, 16:33-49.

A comparison between traditional methods and geographical information systems to determine the morphometric characteristic of the basin of Almjineen valley

Magda B. Elbeshti¹, Mubarka S. Alghariani²

¹*Soil & Water Dep. Faculty of Agriculture, University of Tripoli, Tripoli, Libya*

²*Water & Environment Dep. Faculty of Engineering, University of Al-Margab, Libya*

Abstract

The study aimed to clarify the importance of GIS applications in the construction of a database containing morphometric variables of Wadi Almjineen which can be used in extracting morphometric characteristic identified in this study, as a basis to get rid of the proportion of the generalization caused by morphometric measurements using conventional methods. Replacing them with data that is more accurate and of a higher spatial resolution, as represented in the Digital Elevation model (DEM), which could help in creating a drainage network for the watershed that is clearer and more accurate, saving both time and effort. The study also compared the results extracted from the automated analysis of the DEM model for the morphometric characteristics of the basin against those obtained using the topographic maps and satellite images to identify the differences, or compatibilities between the two methods. From the results obtained it became clear that there is a substantial difference in the morphometric characteristics of the network discharges in terms of both the number of joists and their lengths, while it found almost an exact match between the two methods in most morphological and geomorphic characteristics of the basin according to the values of the percentage differences.

Key words: Morphometric characteristics, drainage basin, water network, DEM model, traditional methods.



Al Mukhtar Journal of Sciences
Vol (31), No. (02), Year (2016) 115-122
Omar Al Mukhtar University, Al Bayda, Libya.
National Library No.: 280/2013/Benghazi

Prevalence of congenital heart disease among children in Aljabal Alkhhdhar region, Libya: An Echocardiographic study

Mohamed Thabet Ali^{1*}, Salah Moftah Hamad²

¹Department of Pediatrics, Omar Al Mukhtar University, Albaida – Libya.

²Department of Radiology, Omar Al Mukhtar University, Albaida – Libya.

*Email: Alkwafi65@yahoo.com

DOI: <https://doi.org/10.54172/mjsc.v31i2.222>

Abstract

Congenital heart diseases (CHD) are one of the most frequent malformations at birth. The aims of this study were to assess the prevalence of congenital heart disease, their different types, and their detection rate among children in Aljabal Alakhdar, Eastern part of Libya. The study was conducted during three-year period (September 2009- October 2012). The prevalence of CHD in Althawra Hospital Albaida was studied. The diagnosis of structural defects was based on echocardiographic study. Age groups from neonates till adolescent were included. In the study period, 342 children were found to have CHD; 299 patients were neonates and infants. Total prevalence of CHD over the study period was 8.9 per 1,000 live-born. The prevalence increased from 8.6 to 9.2 per 1,000 live births between 2009 and 2012. Isolated ventricular septal defect (34 %) was the most frequent non cyanotic anomaly, and Tetralogy of Fallot (3.5 %) was the most frequent cyanotic anomaly. The Prevalence rate of CHD in this region compare to the international standard is almost similar. Increasing incidence of CHD might be attributed to easier diagnosis with more regular and fixed dates of pediatrics cardiac clinic in the hospital in last few years or it may indicate a real increase in the defects, which might need further studies to know the possible causes.

Keywords: Congenital heart disease, echocardiography, prevalence.

Introduction

Congenital heart disease (CHD) is one of the most common congenital malformations. Despite recent developments in interventional and surgical techniques, heart disease in children continues to be an important cause of morbidity and mortality. The current study was undertaken to evaluate the spread of CHD in

Received, April 24, 2016; accepted, November 07, 2016

© The Author(s). This open access article is distributed under a CC BY-NC 4.0 license.

Aljabal Alakhdar region- Libya. This region is with total population of around 200,000 and birth rate of around 8.2% deliveries in 2010 according to Albaida city civil affair registry. This study aimed at establishing the frequency and prevalence of CHD in children referred to pediatric cardiology clinic-althawra hospital.

Patients and Methods

Congenital heart diseases were defined as a structural abnormality of the heart or intra-thoracic great vessels that is actually or potentially of functional significance following nomenclature of the European Pediatric Cardiac Code (Franklin et al., 2002). The following conditions were excluded: cardiac arrhythmias, patent ductus arteriosus in premature newborns and before 2 weeks of age in newborns, bicuspid aortic valve, mitral valve prolaps, patent foramen ovale, acquired heart disease, cardiac thrombus, and cardiomyopathy of infants of diabetic mothers.

All cases of CHD that were diagnosed by echocardiography in Althawra Teaching Hospital during the period September 2009- October 2012 were included. Children with cardiac problem followed by other cardiac units and private clinics at study area were not included. During the study period, 342 patients with different problems were seen at pediatric cardiology unit. All known cases of CHD were entered retrospectively from lists of patients seen at the Unit, with their pediatric echocardiogram findings. Referring causes were different including cyanosis, cardiac murmur, cardiomegaly, recurrent chest infections or arrhythmia. Pre-examination measures include routine chest x-ray and electrocardiogram. Echocardiography examination was conducted using two-dimensional, M-mode and color, pulse and continuous wave Doppler echocardiogram. Two-dimensional echocardiographic pictures were recorded in standard parasternal long-axis, short-axis, apical four chamber, subcostal and suprasternal views. Data regarding estimated population, live births rate were obtained from Albaida city civil affair registry (2010) which is the official regional bureau. SPSS 14 for Windows was used for analysis. The two-tailed chi-square test (χ^2) was used for detecting differences among the yearly prevalence rates. A p value of <0.05 was considered significant.

Results

A total of 976 children (aged 1 day to 15 years) attended the Pediatric Cardiology clinic during the three-year study period. A total 342 children were found to have CHD. There were 175 (51%) boys and 167 (49%) girls, with a male/female ratio of 1: 1. The average

age at diagnosis were 2.4 ± 3.7 years (1 day to 15 years, median 4 months). Out of total patients with CHD 299 patients were neonates and infants the most frequent diagnosis made was isolated ventricular septal defect (114 patients) representing 34% of the total cardiac anomalies. There were 58 males and 56 females (M/F, 1:1). The next most frequent diseases were patent ductus arteriosus in 49 patients (15%), isolated atrial septal defect in 44 (13%), isolated pulmonary stenosis in 28 (8%), and tetralogy of Fallot in 12 (3,5%). The relative frequency and sex difference of the defects are shown in Table (1). Simple CHD and ventricular septal defects in 38 children were associated with atrial septal defect in 26 patients, patent ductus arteriosus in 21 patients, pulmonary stenosis in 11 cases.

Table 1. Relative Frequency of Some of the Congenital Heart Diseases and Sex Difference

Heart disease M/F	n	%	boys	girls
Isolated ventricular septal defect 1:1	114	33.3	58	56
Patent ductus arteriosus 1.4:1	49	15	29	20
Isolated atrial septal defect 1:1.3	44	13	19	25
Simple CHD* and ventricular septal defect 1.1:1	38	11	20	18
Isolated pulmonary valve stenosis 1:1.1	28	8	13	15
Tetralogy of Fallot 2:1	12	3.5	8	4
Coarctation of the aorta 2.1	6	1.7	4	2
Atrioventricular septal defect 1.1:1	19	5.5	10	9
Isolated aortic valve stenosis 1:1	4	1.2	2	2
Transposition of the great arteries 1:1.3	7	2	3	4
Complex heart disease 1:1.3	21	6	9	12

Simple CHD*: Ventricular septal defect \pm atrial septal defect \pm pulmonary stenosis \pm aortic stenosis \pm patent ductus arteriosus \pm coarctation of the aorta.

The ages at diagnosis were different, with 103/342 (30%) studied in the neonatal period (Group 1), 196 (57.3%) in infant and toddler period (Group 2), 21 (6.1%) in preschool age (Group 3), 15 (4.4%) in school-aged children (Group 4), and 7 (2%) in adolescents (Group 5). Distribution of the various cardiac anomalies and age at diagnosis are given in Table (2) and Figure (1)

Table 2. Congenital Heart Diseases and Age at Dagnosis

	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4	Group 5	Total
Patient Number (%)	103(30)	196(57.3)	21(6.1)	15 (4.4)	7(2)	342
Male/Female	55/48	96/100	12/9	9/6	3/4	175/167
Ratio	(1.1:1)	(1:1)	(1.3:1)	(1.5:1)	(1:1.3)	(1:1)
Isolated VSD (%)	35(30)	67(58)	7(6.1)	3(2.6)	2(1.7)	114
Isolated ASD (%)	11 (25)	22(50)	6(13.6)	4(9)	1(2.3)	44
Isolated PDA (%)	21(42.8)	21(42.8)	3(6.1)	3(6.1)	1(2)	49
Isolated pulmonary stenosis (%)	10(35.7)	15(53.6)	1(3.6)	1(3.6)	1(3.6)	28
Tetralogy of fallot (%)	5(41.7)	6(50)	1(8.3)	0	0	12
Coarctation of the aorta (%)	1(16.7)	3(50)	1(16.7)	0	1(16.7)	6
Simple CHD* and VSD (%)	8(21)	26(68.4)	2(5.3)	2(5.3)	0	38
TGA (%)	4(57.1)	3(42.8)	0	0	0	7
Atrioventricular septal defect (%)	2(10.5)	16(84.2)	0	1(5.30)	0	19
Isolated aortic valve stenosis (%)	0	2(50)	0	1(25)	1(25)	4
Complex heart disease (%)	6(28.6)	15(71.4)	0	0	0	21

Group 1: newborns, 2: infant and toddlers, 3: preschool children, 4: school children, 5: adolescents. Complex CHD*: tricuspid atresia, truncus arteriosus, pulmonary atresia, common atrium, hypoplastic left-heart syndromes, single ventricle and/or double inlet ventricle, corrected transposition of the great arteries, Ebstein anomaly.

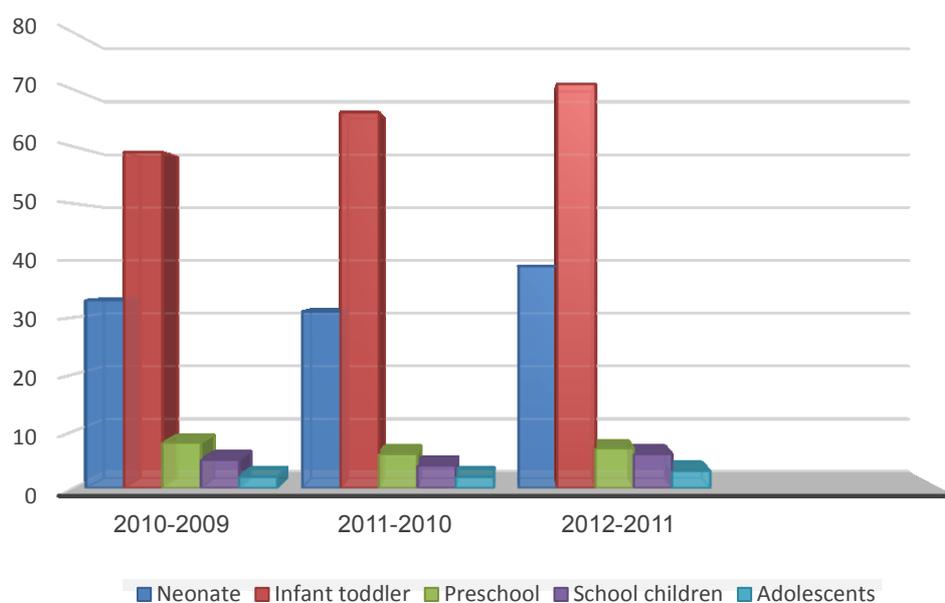


Figure 1. Congenital heart disease and application age by the time

Table 3. Prevalence of Congenital Heart Disease in Live-Born Children

Year	Live birth*	n**	n/1000	x2	p
2009-2010	14603	92	6.3		
2010-2011	14696	97	6.6		
2011-2012	14285	110	7.7		
Total	43584	299	6.86	2.33	0.12

* Live-born children as accounted for by city population and birth rate, ** n: Neonates, infants and toddlers with CHD in these years.

Discussion

Epidemiological studies have shown varied frequency and prevalence of CHD. The incidence of CHD has varied between 4 and 12 /1,000 (Bassili *et al.*, 2000; Subramanyan *et al.*, 2000) and (Hoffman, 1995). In Libya, The total estimated number of live births with CHD is about 2000 per year, which is added every year to the already existing pool (Aburawi, 2006). Our survey reveals an incidence of 6.86/1,000 live births, which falls in the range of the reported studies. Distribution of cardiac defects in our children was not very different from the reported series (Venugopalan *et al.*, 2002; Baspinar *et al.*, 2006; Sani *et al.*, 2007; Mark *et al.*, 2008). Ventricular septal defect, pulmonary stenosis and atrial septal defect were reported as the most frequent CHDs (Robida *et al.*, 1997; Begic *et al.*, 2003). The results of our study indicate that ventricular septal defect was the most frequent type of CHD in Aljabal Alakhdar area, followed by patent ductus arteriosus and atrial septal defect. Sex predominance for the more frequent heart defects was also not different from the literature. Increased Occurrence of some CHDs over time was observed in our study.

Conclusion

Ventricular septal defect was the most frequent anomaly and it is commonly associated with a variety of other defects: atrial septal defect, patent ductus arteriosus, etc. The prevalence of CHD seems to be increasing. Whereas most findings likely result from improved case reporting, others might reflect changes in the distribution of risk factors in the population, for example changing in incidence of maternal diabetes mellitus in recent years or increasing incidence of children with trisomy 21 which might be related to older maternal age pregnancies. The declining age at diagnosis may be attributed to improvements in medical circumstances over the period under study. These include better medical training. We suggest that cardiac evaluation should be performed at birth in immunization centers, in order to facilitate early detection and treatment of CHD. Potential sources of error in this study include its retrospective nature and many cases with CHD from Aljabal Alakhdar diagnosed in other cardiac clinic in nearby regions not included in this study. In addition, this study only included live births because autopsy data on still-births is not routinely collected in this region; therefore, the complex CHD rate may be higher than observed in the study.

References

Albaida city civil affair registry. (2010).

Bassili, A., S. A. Mokhtar, N. I. Dabous, S. R. Zaher, M. M. Mokhtar, A. Zaki. (2000). Congenital heart disease among school children in Alexandria, Egypt: an overview on prevalence and relative frequencies. *Journal of Tropical Pediatrics*, 46: 357-362.

Begic, H., H. Tahirovic, S. Mesihovic, V. Ferkovic, N. Atic, A. Latifagic. (2003). Epidemiological and clinical aspects of congenital heart disease in children in Tuzla Canton, Bosnia-Herzegovina. *European Journal of Pediatrics*, 162: 191-193.

Aburawi, E. (2006). The burden of congenital heart disease in Libya. *Libyan Journal of Medicine*, 1: 120-122

Hoffman, J. I. E. (1995). Incidence of congenital heart disease: I Postnatal incidence. *Pediatric Cardiology*, 16: 103-113.

Franklin , R. C., R. H. Anderson, O. Daniels. (2002). Report of the Coding Committee of the Association for European Paediatric Cardiology. *Cardiology in the Young*, 12: 611-618.

Mark, D., M. J. Strickland, T. Riehle, W. Mahle, A. Correa. (2008). Prevalence of Congenital Heart Defects in Metropolitan Atlanta, 1998–2005. *The Journal of Pediatrics*, 153: 807–813.

Başpınar, O., S. Karaasalan, B. Oran, T. Baysal, A. M. Elmaci, A. Yorulmz. (2006). Prevalence and distribution of Children with congenital heart diseases in the central Anatolian region. *The Turkish Journal of Pediatrics*, 48: 237-243.

Robida, A., G. M. Folger, H. A. Hajar. (1997). Incidence of CHD in Qatari children. *International Journal of Cardiology*, 60: 19-22.

Sani, M., M. Mukhtar, K. M. Karaye. (2007). Spectrum of Congenital Heart Disease in Tropical Environment, Nigeria. *Journal of the National Medical Association*, 99: 665-668.

Subramanyan, R., P. Venugopalan, A. Sapru, S. M. al Khusaiby. (2000). Incidence and Spectrum of congenital heart disease in Oman. *Annals of Tropical Paediatrics*, 20: 337-341.

Venugopalan, P., A. K. Agarwal, W. J. Johnston, E. Riveria. (2002). Spread of heart disease in An open-access paediatric echocardiography clinic. *International Journal of Cardiology*, 84: 211-216.

معدل انتشار أمراض القلب الخلقية بين الأطفال بمنطقة الجبل الأخضر في ليبيا من خلال دراسة فحص صدى القلب

الملخص

تعتبر التشوهات القلبية من أكثر لتشوهات الولادة عند الأطفال. أغراض البحث هي تقييم انتشار الأمراض القلبية الولادية وأنواعها المختلفة ومعدل اكتشافها بين الأطفال في الجبل الأخضر في الجزء الشرقي من ليبيا. اجري البحث خلال فترة 3 سنوات (في الفترة من سبتمبر 2009 إلى أكتوبر 2012) في مستشفى الثورة في البيضاء لدراسة انتشار الأمراض القلبية الولادية باستخدام فحص صدى القلب (الايكو) متضمنا الفئات العمرية من حديثي الولادة و حتى سن المراهقة. تم تشخيص 342 حالة تشوهات قلبية ولادية خلال فترة البحث، 299 لحديثي ولادة ورضع مع معدل انتشار عام 8.9 لكل 1000 مولود حي مع تزايد في الانتشار من 8.6 إلى 9.2 لكل 1000 مولود حي في الفترة من 2009 إلى 2012 ، تقوب جدار البطين المنفردة (34%) كانت أكثر التشوهات الغير مصحوبة بنقص الأكسجين في الدم وكانت رابعة فالوت (3.5%) أكثر التشوهات المصحوبة بنقص أكسجين الدم. معدل انتشار التشوهات القلبية بين الأطفال في المنطقة لا يختلف عن المعدل العالمي والتزايد في حدوث التشوهات خلال سنوات البحث يعزى ربما إلى أن التشخيص أصبح أسهل نظرا لوجود مواعيد ثابتة و منتظمة في وحدة أمراض قلب الأطفال بالمستشفى في السنوات الأخيرة أو قد تكون زيادة حقيقة في الحالات مما قد يتطلب دراسات أخرى لمعرفة الأسباب المحتملة.

مفتاح الكلمات: أمراض القلب الخلقية، صدى القلب، معدل الانتشار.

Editorial Board

Editor-in-Chief

Dr. Fowad S. Akraim

Faculty of Agriculture

Executive Editor

Dr. Ateea A. Alamami

Faculty of Agriculture

Members

Dr. Galal M. Elmanfe

Faculty of Science

Dr. Nagah S. A. Abubaker

Faculty of Science

Dr. Nwara A. Mohamed

Faculty of Agriculture

Dr. Hasan I. Fadeel

Faculty of Medicine

Dr. Omar B. K. Ragb

Faculty of Engineering

Dr. Almahdi M. Akraiem

Faculty of Veterinary Medicine

Dr. Nagi F. Idris

Faculty of Pharmacy

Technical Design and Production

Dr.-Ing Assanousi Abufares

Refereed Scientific Journal, Volume (31), No. 1, 2016
Published by Omar Al Mukhtar University, Bayda, Libya
Email: omu.journal@gmail.com
P.O.BOX: 919 Bayda – Libya; Fax: +218 69 463 7053



**OMAR AL-MUKHTAR
UNIVERSITY**

Al-Mukhtar Journal of Sciences

Issuance No. at the National Library 280/2013/Benghazi

All rights reserved to the author(s), and all articles published in the Journal are Open Access and distributed under the Creative Commons Attribution license (CC BY-NC 4.0), which allows users to download, copy and build upon published work non-commercially.

Omar Al-Mukhtar University, Al Bayda, Libya

AL MUKHTAR JOURNAL OF SCIENCES



**OMAR AL MUKHTAR UNIVERSITY
AL BAYDA – LIBYA**

Refereed Scientific Journal, Volume (31), No. 1, 2016

**Published by Omar Al Mukhtar University,
Al Bayda, Libya.**



مجلة المختار للعلوم

AL-MUKHTAR JOURNAL OF SCIENCES

مجلة علمية محكمة، المجلد الواحد والثلاثون، العدد الأول، 2016

Refereed Scientific Journal, Volume (31), No. 1, 2016

تصدر عن جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا.

Published by Omar Al-Mukhtar University, Al Bayda, Libya

