المدير المسؤول

أ.د. رفيق علي صالح
المدير العام للمركز العربي
لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)

مدير التحرير

د. ثروات حبيب إبراهيم

هيئة التحريـر

د. أيهم أحمد الحمصي
إدارة الاقتصاد والتخطيط

د.محمد جابر العبد الله
إدارة الاقتصاد والتخطيط

د. عمر ابراهيم جزدان
إدارة دراسات الأراضي واستعمالات المياه

د. صاموئيل كبرئيل موسى
إدارة الثروة الحيوانية

د. محمد سعيد موسى
إدارة الثروة الحيوانية

د.إيهاب كاسر جناد
إدارة الموارد المائية

د.زهير صديق الشاطر
إدارة الموارد النباتية

د.سلام يوسف لاوند
إدارة الموارد النباتية

Managing Editor

Prof. Dr. Rafik Ali Saleh
Director General - The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands (ACSAD)

Editor in Chief

Dr. Tharwat H. Ibrahim

Editorial Board

Dr. Ayham A. AL-Homssi
Planning and Economy Dept.

Dr. Mohammed j. Al- Abdulah
Planning and Economy Dept.

Dr. Omar I. Jouzdan
Land and Water Uses Dept.

Dr. Samouil K. Moussa
Animal Wealth Dept.

Dr. Mohamad S. Moussa
Animal Wealth Dept.

Dr. Ihab K. Jnad
Water Resources Dept.

Dr. Zoheir S . Al-Shater
Plant Resources Dept.

Dr. Salam Y. Lawand
Plant Resources Dept.

عنوان المجلة

- ترسل المادة العلمية المراد نشرها بالبريد المسجل إلى العنوان الآتي:

ص.ب: 2440- دمشق، الجمهورية العربية السورية.

- يمكن تسليم النسخ المطلوبة من المادة العلمية مباشرة إلى مدير تحرير المجلة على العنوان الآتي:

المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة
(أكساد)

سورية - دمشق

- أو ترسل الكترونياً على البريد الالكتروني:

Journal Address

- Materials to be published have to be sent by registered mail to:

P.O. Box 2440, Damascus, Syria.

- Manuscripts may be submitted directly to the Editorial Board at this address:

The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands (ACSAD)

Damascus -Syria

- Alternatively, the material could be emailed to:

http://www.acsad.org
E-mail:acsad.jae@gmail.com

المحتويات

الجزء العربي

الافتتاحية 5

تأثير نظام الزراعة الحافظة في مؤشرات النمو والإنتاجية بالمقارنة مع نظام الزراعة التقليدية لمحصولي القمح القاسي والحمص.....6
د. حسين المحاسنة و د. جمال صالح

دور الزراعة الحافظة في تحسين إنتاجية محصول القمح وخصائص التربة الكيميائية تحت ظروف الزراعة المطرية بالمنطقة الجنوبية من سورية.....15
د. أيمن العودة، د. مها حديد و م. أسامة قنبر

التحليل الوراثي للغلة ومكوناتها في هجن من فول الصويا *Glycine max* (L.) Merr.....26
م. غرود العسود، أ.د. محمود صبوح، د. سعود شهاب و د. سمير علي الأحمد

دراسة بعض الآليات الفيزيولوجية التي قد تسهم في تحسين قدرة نبات القمح على تحمل الإجهاد المائي.....36
د.مؤيد المسلماني، م.عبد الرزاق سعود، م. كمال الزعبي، م. فؤاد الحريري، م. مهران النعسان، م. محمد عادل عمار، م. أسامة قنبر و م. هند أبو السل

تأثير طريقة التربية والتقليم في بعض الصفات الكمية والنوعية لصنف العنب فلام سيدلس في ظروف المناطق المطرية.....47
م. أسامة سليمان سمونة

عزل الزيت العطري من ثمار وأوراق نبات الكزبرة المزروعة *Coriandrum sativum* L.....75
د. جمعة مرزا

الكشف عن الفيروسات التي تصيب محصول البطاطا في المنطقة الجنوبية من ريف دمشق (سورية).....64
م. ميادة أديب حاج علي ، د. هدى قواص و د. يوسف أبو أحمد

اختبار القدرة الإمراضية لعزلات من الفطر *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* على نبات البندورة، وتأثير بعض المبيدات في النمو الخطي للعزلات المختبرة في الظروف المخبرية.....69
د. زكريا الناصر ، م.عبد المؤمن الشبلي و د. وليـد نفاع

تقييم السائل المنوي المجمد في أوساط مختلفة عند كباش العواس باستخدام جهاز الـ CASA.....76
د. محمد موسى، م. رامي خلوف، أ.د محمد ربيع المرستاني، أ.د عبد الوالي الأغبري و ط.ب رسلان أبورومية

التغيرات الوراثية والبيئية والمظهرية لبعض الصفات الإنتاجية لدى أغنام العواس في سورية.....85
د. خالد النجار ، د. عبد الوالي الأغبري، م. زياد عبدو، أ.د. محمد ربيع المرستاني، و م. محمود ضوا

التقصي الوبائي للإصابات المرضية عند الأغنام العواس في محطة بحوث وادي العذيب (بادية حماة/ سورية).....92
د.عبدالناصر العمر ، ط.ب. عبدالله الشواف ، ط.ب.محمد ناصر و ط.ب. علي بكر

الانتخاب لتحسين مؤشرات معامل التحويل الغذائي (FER) بين جيلين عند النمط البني من الدجاج البلدي السوري.....101
م. رغداء أحمد و أ.د. محسن حميشة

العوامل المؤثرة في طول فترة التجفيف عند أبقار الهولشتاين تحت ظروف الساحل السوري.....108
عبيدة المصري

تأثير الري بالمياه المالحة في إنتاجية محصول اليانسون .L *Anisum pimpenella* وتقدير عتبته الملحية
في ظروف حوض الفرات الأدنى /سورية.....113
د. عمر جزدان، م. الهام طعمة و م. يونس حاج غريب
تطبيق أنموذج كورين في تقدير خطر انجراف ترب حوض نهر الكبير الشمالي في محافظة اللاذقية(سورية)
باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS.....121
د. منى بركات، د. ايلين محفوض و م. أيمن عبد اللطيف كويس
تأثير هيدروديناميكية المياه الجوفية في تغير مناسيبها ونوعيتها ضمن الطبقة المائية الساحلية في منطقة دمسرخو/ سورية.....133
د. قاسم نتوف و م. هيام الأشقر
تحليل وجهات نظر مربي الأغنام تجاه المخاطرة في إنتاج اللبن واللبنة في منطقة الحسكة / سورية.....140
د. محمد العبدالله و د. شباب ناصر

الجزء الإنجليزي
English Section

Effect of Supplemental Irrigation on Yield and its Components of some Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Genotypes.....3
Dr. Hussain Almahasneh
Effect of Plant Growth Regulators and Medium Constituents on In Vitro Propagation of Grape (*Vitis vinifera* L.) cv Black Matrouh.....12
Rehab N. Al-Mousa, Neveen A. Hassan, Ramzy G. Stino and Amina H. Gomaa
Combining Ability for Grain Yield, Silking Date, Plant and Ear Height Traits in Maize (*Zea mays* L.) Under Different Environments.....25
S. Al Ahmad , A. Wannows, Rim Alabd Al-Hadi, M. Al- Ammareen, M. Al-Yssa
Evaluation of *Tinospora cordifolia* Willd. Extracts Against Algal Growth.....31
Alaa M. Dh. Al –Haidari, Ayyad W. R. Al - Shahwany and Ghufran M. Hassan
Flood Management in El-Qa'a Watershed, Lebanon- Using the Hydrological Model HEC-HMS.....39
Dr. Ihab Jnad

شكر خاص للسادة:

أ. حسن المير - د. حسين المحاسنة - د.غسان إبراهيم

مدقق اللغة العربية:

د. محمد قربيصة

التنضيد وأمانة السر:

فاطمة عبد الرحمن

الإخراج الفني:

م. جهاد العواد

الافتتاحيـــة

يُعد البحث العلمي ونشر النتائج العلمية تحدياً كبيراً ومهماً لكثير من الباحثين، وقد تطورت طرائق النشر، وازدادت فعالياتها تأثيراً في تعميق المعرفة ونقل التقانات الحديثة والتواصل بين الباحثين، وقامت المجلات العلمية بوضع قواعد للتعامل مع الكم الكبير من البحوث التي تقدم سنوياً من أجل تقديم بحوث متميزة وذات جودة عالية، وهناك تقديرات حديثة تشير إلى أن عدد المجلات العلمية، ولاسيما المحكمة منها يزداد بنسبة 3 % سنوياً على مستوى العالم، وإن وجود هذا العدد الكبير من المجلات يتطلب الكثير من الجهد والعمل على أي مجلة كي تبقى متميزةً في ساحة النشر العلمي.

ففي ظل ازدياد الاهتمام بالبحث العلمي، وتحقيق بيئة مناسبة لتحفيز الباحثين من أعضاء الهيئة التدريسية في الجامعات والعاملين في المراكز البحثية على نشر أبحاثهم ونتاج أعمالهم لتعميم الفائدة العلمية، تأتي أهمية تطوير المجلات العلمية المحكمة، لأنها تعد منبرًا موثوقاً لنشر الإبداع العلمي ومساحةً لتلاقح الأفكار وتبادل النتائج والخبرات بين البحاثة على اختلاف مشاربهم.

وعليه، أعطى المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة/أكساد أهميةً بالغةً للنشر العلمي، فقدم عدداً كبيراً من الدراسات العلمية، وأصدر مجلات علمية أهمها «المجلة العربية للبيئات الجافة»، التي تُعد إحدى المجلات العلمية المحكمة، فهي تصدر عن واحد من أعرق المراكز البحثية العربية، وتعنى بمجالات العلوم الزراعية المختلفة.

شهدت مجلة المركز العربي المحكمة ازدياد الطلب على نشر البحوث، إذ ارتفع عددها بنسبة بلغت 300 % تقريبًا. فعملت هيئة التحرير، على تطوير المجلة من حيث الشكل وآليات التحكيم، وتطوير الصفحة الإلكترونية للمجلة على الشابكة (الإنترنت)، لنشر مقالات المجلة بشكل عصري، وتقديم بعض الخدمات التفاعلية على الموقع، وحرصت هيئة التحرير، في الوقت نفسه على تعزيز مكانة المجلة العلمية وسمعتها، بالاعتماد على كوكبة مميزة من المحكمين، كما استمرت في عملها الحثيث لفهرسة المجلة لدى أهم قواعد البيانات العالمية لتحقيق الهدف المنشود وهو الحصول على معامل التأثير.

مما تقدم، يسر هيئة التحرير أن تضع بين أيديكم المجلد الجديد من المجلة المحكمة، الذي يضم بين دفتيه عدداً من البحوث المميزة باللغتين العربية والإنجليزية، التي تغطي موضوعات شتى ومهمة كتطبيق نظام الزراعة الحافظة، وتربية المحاصيل، ووقاية النبات، إضافةً لبحوث خاصة بالتربة، كاستخدام المياه المالحة في ري بعض المحاصيل الزراعية، وبحث آخر حول استخدام أنموذج كورين في تقدير خطر انجراف التربة.

إضافةً لما تقدم يتضمن المجلد بحوثاً خاصة بإدارة الموارد المائية، كالبحث المتعلق بإدارة مياه الفيضان في الحوض الساكب لمدينة القاع اللبنانية، وبحثاً خاصاً بدراسة تأثير ديناميكية المياه الجوفية في مناسيبها ونوعيتها في منطقة دمسرخو السورية. كما يتضمن المجلد بحوثاً اقتصادية ونباتية وحيوانية أخرى.

إذ تتمنى هيئة التحرير أن تجد هذه البحوث المنتقاة طريقها إلى أوسع شريحة ممكنة من المهتمين، وتحقق الغاية المرجوة من نشرها، تأمل في الوقت نفسه أن تبقى حاضنةً للعلم، وأن تجذب المزيد من الباحثين والقراء، وهي تبدي كل استعداد لتلقي الآراء بما يساعد على تطويرها وتجاوز الهنات إن وجدت، وبما يسهم في تمكين المجلة من بلوغ أهدافها، وتعزيز قدرتها على الارتقاء إلى مصاف المجلات العالمية.

والله من وراء القصد وهو ولي التوفيق.

رئيس التحرير

الأستاذ الدكتور رفيق علي صالح

تأثير نظام الزراعة الحافظة في مؤشرات النمو والإنتاجية مقارنة بنظام الزراعة التقليدية لمحصولي القمح القاسي والحمص

Effect of Conservation Agriculture on Growth and Productivity Parameters Comparing with Conventional Cultivation of Durum Wheat and Chickpea Crops

د. حسين المحاسنة [1-2] د. جمال صالح [1-2]

Hussain Almahasneh Jamal Saleh

(1) إدارة الموارد النباتية، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد).
(2) قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

الملخص

نُفذ البحث في محطة بحوث ازرع التابعة للمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، خلال الموسمين الزراعيين 2011/2010 و2012/2011، بهدف دراسة تأثير نظام الزراعة الحافظة في تحسين مؤشرات النمو والإنتاجية لمحصول القمح القاسي (الصنف أكساد1289) المزروع في دورة زراعية مع الحمص (الصنف غاب3)، مقارنة بنظام الزراعة التقليدية، وضعت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبثلاثة مكررات.

أظهرت النتائج عدم وجود فروقات معنوية ($P<0.05$) في عدد الأيام حتى النضج التام، وارتفاع النبات لنباتات محصول القمح القاسي بين نظامي الزراعة الحافظة والتقليدية، في حين كان وزن 1000 حبة والغلة الحبية والغلة الحيوية الأعلى معنوياً تحت نظام الزراعة الحافظة (45.47 غ، 2326.67 كغ. هكتار$^{-1}$، 8033.33 كغ. هكتار$^{-1}$ على التوالي) مقارنةً بنظام الزراعة التقليدية (39.50 غ، 1643.33 كغ . هكتار$^{-1}$، 6333.33 كغ.هكتار$^{-1}$ على التوالي)، وتمّ الحصول معنوياً على أعلى متوسط للغلة البذرية والغلة الحيوية لمحصول الحمص المزروع في دورة زراعية مع محصول القمح القاسي تحت نظام الزراعة الحافظة (802.13 كغ.هكتار$^{-1}$، 2561.31 كغ.هكتار$^{-1}$ على التوالي) مقارنة مع نظام الزراعة التقليدية (628.33 كغ.هكتار$^{-1}$، 2199.67 كغ.هكتار$^{-1}$ على التوالي)، تُشير هذه النتائج إلى أهمية تطبيق نظام الزراعة الحافظة كحزمة زراعية متكاملة في تحسين مؤشرات النمو وغلة محصول القمح القاسي المزروع في دورة زراعية مع محصول الحمص.

الكلمات المفتاحية: الزراعة الحافظة، الزراعة التقليدية، القمح القاسي، الحمص، مؤشرات النمو، الغلة.

©2015 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved.

ISSN:2305 - 5243

Abstract

In order to study the effect of conservation agriculture on growth parameters and productivity of durum wheat in rotation with chickpea crop comparing with conventional tillage system, field experiments were conducted in Izraa Research Station affiliated to the Arab Center for the Studies in Arid Zones and Dry Lands (ACSAD), during two consecutive growing seasons (2010/ 2011 and 2011/ 2012). The experiments were laid out according to randomized complete block design (RCBD) with three replications.

The results of the study showed that there were no significant differences between conservation and conventional agriculture systems in the mean number of days for maturity and plant height of durum wheat plants. However, for 1000-kernel weights, grain yield and biological yield, there were significant differences between the two farming systems. Thus, under conservation agriculture system, the values for the mentioned parameters were (45.47 g, 2326.67 kg.ha^{-1} and 8033.33 kg.ha^{-1} respectively), and for the conventional agriculture, the values were (39.50 g, 1643.33 kg.ha^{-1} and 6333.33 kg.ha^{-1} respectively). With respect to chickpea crop grown in rotation with wheat crop in the second season, the highest seed and biological yield were recorded under conservation agriculture system (802.13 kg.ha^{-1} and 2561.31 kg.ha^{-1} respectively) compared with conventional system (628.33 kg.ha^{-1} and 2199.67 kg.ha^{-1} respectively). This highlights the importance of applying conservation agriculture system as integrated package of practices for improvement growth and productivity parameters of durum wheat crop grown in rotation with chickpea crop.

Key words: Conservation agriculture, Conventional agriculture, Durum wheat, Chickpea, Growth parameters, Yield.

المقدمة

يُعد محصول القمح Wheat من أكثر المحاصيل أهميةً وانتشاراً في العالم، ويُشكل الغذاء الأساسي في آسيا وشمالي أفريقيا وأوروبا وأمريكا الجنوبية والشمالية واستراليا، ويغطي هذا المحصول نحو 18.5 % من مجمل المساحة المزروعة بالحبوب في العالم (FAO، 2010). تحتل محاصيل الحبوب Cereals المرتبة الأولى بين المحاصيل المزروعة في الوطن العربي، وقد حققت الدول العربية زيادة في إنتاجية وحدة المساحة من محاصيل الحبوب، ولا سيما القمح، حيث يأتي في صدارة المحاصيل الزراعية، وبلغ إجمالي المساحة المزروعة بالحبوب قرابة 31.99 مليون هكتاراً، وتُشكل المساحة المزروعة بمحصول القمح بنوعيه القاسي والطري نحو 35 % من إجمالي المساحة المزروعة بالحبوب (11.21 مليون هكتار)، وبلغ الإنتاج 26.09 مليون طن، ومتوسط الإنتاجية 2326 كغ. هكتار$^{-1}$ (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2013). يحتل القطر العربي السوري المرتبة الثالثة على مستوى الدول العربية من حيث المساحة المزروعة، فبلغت نحو 1.44 مليون هكتار، وبلغ الإنتاج قرابة 3.70 مليون طن، والإنتاجية 2575 كغ . هكتار$^{-1}$، وبلغت المساحة المزروعة بعلاً بالقمح القاسي 541 ألف هكتار، وبالقمح الطري 896 ألف هكتار (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، 2013).

يُعد الحمص *Cicer arietinum* المحصول البقولي الثالث من حيث الأهمية الاقتصادية عالمياً، حيث تُستخدم الحبوب في تغذية الإنسان ويستخدم التبن أو بقايا النبات الجافة علفاً للحيوان، بالإضافة لدوره في تحسين خصوبة التربة من خلال تثبيت الآزوت الجوي ورفع نسبة الآزوت بالتربة (Patankar وزملاؤه، 1999). يشغل الحمص المرتبة الثانية في سورية بين المحاصيل البقولية بعد العدس، وتتركز زراعته في المناطق المطرية، حيث يزرع بعلاً في منطقتي الاستقرار الأولى و الثانية، وتتباين المساحة الكلية المزروعة بالحمص من موسم لآخر تبعاً لمعدلات الهطول المطري وقد بلغت المساحة المزروعة في القطر 90 ألف هكتار بلغ إنتاجها 60 ألف طن (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، 2013).

يزداد التعداد السكاني في معظم الدول العربية بمعدلات كبيرة تصل إلى 2 % سنوياً، الأمر الذي يؤدي إلى ازدياد الطلب على الغذاء، وتسعى حكومات معظم الدول العربية إلى تحقيق الاكتفاء الذاتي من الإنتاج الزراعي، وتعتمد نظم الإنتاج الزراعي القائمة حالياً على الفلاحة المكثفة للتربة (Intensive soil tillage)، وإضافة معدلات عالية من الأسمدة المعدنية (Intensive mineral fertilizing)، واستعمال مبيدات الآفات الزراعية (Pesticide)، وزراعة الأصناف المحسّنة (Improved varieties) والتي تسهم في زيادة الإنتاج الزراعي، ولكنها تؤدي على المدى الطويل إلى تدهور خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية والحيوية، مما يؤدي إلى انهيار المنظومة الزراعية، وتصبح مثل هذه النظم عاجزة عن تأمين الكميات الكافية من الحاصلات الزراعية ذات النوعية الجيدة، فتزداد مستويات الفقر، ولا سيما في المجتمعات الريفية العربية. مما يستلزم معه العمل على استحداث تغييرات في نظم الإنتاج الزراعي، بحيث يتم استبدال نظم الإنتاج الزراعي التقليدية بنظم إنتاج زراعي أقل استهلاكاً للموارد الطبيعية وأكثر استدامةً، وتحفظ التربة من

الانجراف الريحي والمائي، وتزيد من كفاءة استعمال المياه، ولا سيما تحت نظم الزراعة الجافة (Dry farming systems)، من خلال تقليل فقد المياه بالتبخر (Evaporation) والجريان السطحي (Surface run-off)، وتحسين خصوبة التربة من خلال زيادة محتواها من المادة العضوية. ويتمثل الحل الأساسي بتطبيق نظام الزراعة الحافظة (Conservation agriculture)، وهو نظام الزراعة المباشرة دون فلاحة، أي زراعة المحاصيل في تربة غير محضرة بشكل مسبق، من خلال فتح شق ضيق على شكل خندق أو شريط بعرض وعمق كافيين فقط لوضع الأسمدة المعدنية والبذار وتغطيتها بشكل ملائم (Phillips و Young. 1973)، ويعتمد نظام الزراعة الحافظة في جوهره على ثلاثة مكونات رئيسة هي عدم فلاحة التربة، والتغطية المستمرة لسطح التربة بمحاصيل التغطية الخضراء، وتطبيق الدورة الزراعية المناسبة.

تُقدر مساحة الأراضي المزروعة بنظام الزراعة الحافظة بنحو 125 مليون هكتاراً في العالم، أما في الدول العربية فقد بلغت المساحة المزروعة بنظام الزراعة الحافظة نحو 45 ألف هكتاراً، وفي القطر العربي السوري نحو 18 ألف هكتاراً (أكساد، 2013). حيث يسهم تطبيق نظام الزراعة الحافظة بدلاً من نظام الفلاحات العميقة التقليدية السنوية في تحسين نوعية التربة واحتجاز الكربون العضوي في التربة (Co_2-sequestration)، والحد من استفحال ظاهرة الاحتباس الحراري (Franzlubbers ، 2002). تُعد عملية وقف انجراف التربة (Soil erosion) بمنزلة القوة المحركة الرئيسة لتبني نظام الزراعة الحافظة في معظم دول العالم، ويُعد تقليل تكاليف الإنتاج الزراعي بمنزلة العامل الرئيس الدافع لتطبيق نظام الزراعة الحافظة في سورية والعديد من الدول العربية، ولا سيما تحت نظم الزراعة الجافة (المطرية)، ويعد نظام الزراعة الحافظة الوسيلة الأكثر فعّالية في المحافظة على خصوبة التربة وتحقيق الإنتاج الزراعي المستدام (Cannel و Hawes، 1994).

أجريت دراسات في محافظة الحسكة ولوحظ أنّ متوسط إنتاجية محصول القمح كان أعلى في الحقول المزروعة وفق نظام الزراعة الحافظة (1136.55 كغ.هكتار$^{-1}$) مقارنة بالزراعة التقليدية (1087.55 كغ.هكتار$^{-1}$) (أكساد، 2010). وقدّرت نسبة الزيادة في الإنتاجية بنحو 10 % ونسبة الانخفاض في تكاليف الإنتاج الزراعي بنحو 20 % في الحقول المزروعة بنظام الزراعة الحافظة مقارنة بالتقليدية، وكانت كفاءة استعمال مياه الأمطار أكبر في حقول الزراعة الحافظة (4.26 كغ.مم$^{-1}$) مقارنة بالزراعة التقليدية (3.14 كغ.مم$^{-1}$) (أكساد، 2010)، وبلغ متوسط إنتاجية محصول القمح في محافظة حلب 2638.75 كغ.هكتار$^{-1}$ في الحقول المزروعة تقليدياً، في حين بلغ 2902.50 كغ.هكتار$^{-1}$ في الحقول المزروعة بطريقة الزراعة الحافظة، أي بنسبة زيادة مقدارها 10 % تقريباً، ما يشير إلى أهمية تطبيق نظام الزراعة الحافظة لزيادة غلة الأنواع المحصولية المزروعة تحت ظروف الزراعة المطرية (أكساد، 2010).

أوضحت الدراسات أنّ متوسط إنتاجية محصول العدس الأعلى سجل في الحقول المزروعة وفق نظام الزراعة الحافظة (1615.0 كغ.هكتار$^{-1}$) مقارنة بالحقول المزروعة بالطريقة التقليدية (1448.33 كغ.هكتار$^{-1}$). ووصلت نسبة الزيادة في متوسط إنتاجية محصول العدس نتيجة تطبيق تقانة البذر المباشر (دون فلاحة) إلى 12.08 %. وكان متوسط إنتاجية محصول القمح في محافظة حمص الأعلى في حقول الزراعة الحافظة (3883.33 كغ.هكتار$^{-1}$) مقارنة بالحقول المزروعة بالطريقة التقليدية (3150 كغ.هكتار$^{-1}$)، بينما بلغ متوسط إنتاجية محصول الشعير في حقول الزراعة الحافظة مقارنة بالزراعة التقليدية (3500، 3000 كغ.هكتار$^{-1}$ على التوالي) (أكساد، 2010).

بيّنت دراسة حقلية أنّ إتباع دورة زراعية ثنائية (قمح - بقول) قد زاد من محتوى التربة من المادة العضوية مقارنة بتكرار زراعة محصول القمح في الأرض نفسها عاماً بعد عام (Ryan، 1998). وذكر Fischer وزملاؤه (2002) أنّ الدورة الزراعية لمحاصيل الحبوب مع البقوليات تساعد على كسر دورة حياة المسببات المرضية في التربة وتحافظ على خصوبتها، ما يسهم في زيادة غلة المحاصيل.

هدف البحث إلى دراسة تأثير نظام الزراعة الحافظة في نمو وإنتاجية محصولي القمح القاسي والحمص في دورة زراعية ثنائية (حبوب - بقول) مقارنة بالزراعة التقليدية.

مواد البحث وطرائقه

نُفذت التجربة على محصول القمح القاسي (الصنف أكساد1289) خلال الموسم الزراعي 2011/2010 في دورة زراعية مع محصول الحمص (الصنف غاب3) في الموسم الزراعي 2012/2011، في محطة بحوث إزرع التابعة للمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، وتمّ الحصول على حبوب القمح القاسي وبذار الحمص من برنامج الحبوب التابع لإدارة الموارد النباتية في المركز العربي أكساد، وتتميز المادة النباتية المدروسة بما يلي:

صنف القمح القاسي أكساد1289: يجود في المناطق البيئية التي يزيد فيها متوسط معدل الهطول المطري السنوي عن 250 ملم . سنة$^{-1}$، ويتراوح متوسط الإنتاجية من الحبوب بين 2750 و 3150 كغ . هكتار$^{-1}$، هُجن الصنف خلال موسم 1999/1998 في محطة بحوث إزرع التابعة للمركز العربي (أكساد).

صنف الحمص غاب3: صنف شتوي، مقاوم لمرض لفحة الأسكوكيتا، يُزرع في منطقة الاستقرار الأولى خلال شهر كانون الثاني (يناير)، يصل ارتفاع النبات فيه حتى 75 سم، ويتراوح متوسط الإنتاجية من البذور بين 3750 و 4000 كغ . هكتار$^{-1}$، تمّ تطويره من قبل المركز الدولي (إيكاردا).

تقع محطة بحوث ازرع على بعد نحو 80 كم جنوبي مدينة دمشق على خط طول 36.15 شرقاً، وخط عرض 32.51 شمالاً، وترتفع نحو 575 م عن سطح البحر، ويقدّر معدل الهطول المطري السنوي في المحطة بنحو 290 ملم . سنة$^{-1}$. وتُصنف محطة بحوث إزرع ضمن منطقة الاستقرار الثانية، استناداً إلى العديد من المؤشرات المناخية، ولا سيما معدل الهطول المطري السنوي، ومتوسط درجات الحرارة العظمى والصغرى، وتتميز التربة فيها بأنّها طينية ثقيلة حمراء تتشقق عند الجفاف، وفقيرة بالمادة العضوية (الجدول 1)، ويوضح الجدول 2 معطيات درجات الحرارة العظمى والصغرى ومجموع الهطولات المطرية خلال فترة التجربة.

الجدول 1. التحليل الميكانيكي والكيميائي للتربة في موقع الزراعة بمحطة إزرع.

العمق (سم)	درجة الحموضة (pH)	المادة العضوية (%)	الآزوت الكلي (%)	الفوسفور (مغ .كغ$^{-1}$ تربة)	البوتاسيوم (مغ .كغ$^{-1}$ تربة)	التحليل الميكانيكي		
						الرمل (%)	السلت (%)	الطين (%)
30- 0	7.52	0.7094	0.0703	10.67	390.1	19.7	17.3	63.0

الجدول 2. متوسط درجات الحرارة والهطول المطري خلال موسمي الزراعة في موقع إزرع.

أشهر موسم النمو	الموسم الزراعي (2011/2010)			الموسم الزراعي (2012/2011)		
	متوسط درجات الحرارة (م°)		متوسط الهطول المطري (ملم)	متوسط درجات الحرارة (م°)		متوسط الهطول المطري (ملم)
	العظمى	الصغرى		العظمى	الصغرى	
تشرين1 (أكتوبر)	18.90	4.04	2.50	27.45	12.66	32.5
تشرين2 (نوفمبر)	17.86	4.44	00.0	18.58	5.20	39.5
كانون1 (ديسمبر)	16.37	4.90	90.60	16.65	2.20	23.9
كانون2 (يناير)	13.78	2.58	54.80	12.37	4.12	66.7
شباط (فبراير)	15.02	5.25	93.30	13.52	3.88	80.2
آذار (مارس)	16.82	5.56	38.30	17.95	5.69	32
نيسان (ابريل)	22.69	8.107	37.80	28.47	11.63	0.00
أيار (مايو)	28.77	10.84	10.30	31.84	16.10	0.00
حزيران (يونيو)	29.80	11.40	0.00	31.78	17.23	0.00
المتوسط	**20.00**	**6.35**	**المجموع = 327.60**	**22.06**	**8.74**	**المجموع = 274.80**

المصدر: محطة الأرصاد الجوية في محطة بحوث إزرع.

طريقة الزراعة: تمت المقارنة بين نظامي الزراعة الحافظة (دون فلاحة) والزراعة التقليدية، حيث تم تقسيم الحقل إلى قطعتين متساويتين، الأولى فُلحت فلاحة أولى خريفية عميقة (بعمق 30 سم) باستعمال المحراث المطرحي، تلتها فلاحة على عمق 20 سم باستعمال المحراث القرصي، ثم نُعمّت التربة باستعمال الكالتفاتور، ونُثر السماد والبذار بشكل يدوي في القطع التجريبية، ثمَّ تمتّ تغطية السماد والبذار بقلب التربة بوساطة المحراث، في حين تركت القطعة الثانية النظيرة دون فلاحة (زراعة حافظة)، حيث زرعت بوساطة بذارة خاصة تعمل على إحداث شقوق في التربة، وتضع السماد على عمق 7 سم والبذار على عمق 5 سم، وتضبط المسافة بين السطور وبين النباتات بنحو 17 سم، وكان معدل البذار بالنسبة إلى القمح القاسي نحو 15 كغ للدونم، و 10 كغ للدونم بالنسبة إلى الحمص، وأضيفت الأسمدة الفوسفاتية (سوبر فوسفات ثلاثي 46 %) والآزوتية (اليوريا 46 %) وفق المعدلات ومواعيد الإضافة الموصى بها من قبل وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي في سورية.

المؤشرات المدروسة (Investigated traits) على محصولي القمح القاسي والحمص:

ارتفاع النبات (سم) (Plant height):

سُجل من نقطة تماس النبات مع سطح التربة حتى قمة السنبلة بدون السفا، وأخذ وقت الإزهار.

عدد الأيام حتى الإزهار (يوم) (Days to Flowering):

ويمثل عدد الأيام من تاريخ الزراعة حتى ظهور الأزهار في 50 % من النباتات.

عدد الأيام حتى الإسبال (يوم) (Days to Heading):

وهو عدد الأيام من تاريخ الزراعة حتى انبثاق السنبلة من غمد الورقة العِلوية في 50 % من النباتات.

عدد الأيام حتى النضج (يوم) (Days to Maturity):

وهو عدد الأيام من تاريخ الزراعة حتى وصول 90 % من النباتات إلى مرحلة النضج التام.

متوسط وزن 1000 حبة (غ) (1000-kernel weight):

حُسب بوساطة العداد الآلي لـ1000 حبة بشكلٍ عشوائي، ومن ثمّ وزنت، وكررت العملية ثلاث مرات، وحسب متوسط وزن 1000 حبة.

متوسط الغلة الحيوية (كغ.هكتار$^{-1}$) (Biological yield):

ويمثل متوسط الوزن الجاف الكلي (بما فيه السنابل) للنباتات الموجودة في مساحة 1 م^2 من الأرض بالكغ، ثم يضرب الناتج بـ10000 للحصول على الغلة الحيوية مقدرةً بالكغ.الهكتار$^{-1}$.

متوسط الغلة الحبية (Grain yield) أو الغلة البذرية (Seed yield) (كغ.هكتار$^{-1}$):

ويمثل متوسط غلة النباتات الموجودة في مساحة 1 م^2 من الأرض بالكغ، ثم يضرب الناتج بـ10000 للحصول على الغلة الحبية أو البذرية مقدرةً بالكغ. الهكتار$^{-1}$.

كفاءة استعمال مياه الأمطار (كغ . مم$^{-1}$. هكتار$^{-1}$):

تمّ حسابها لمحصولي القمح القاسي والحمص بتطبيق المعادلة:

$$\text{كفاءة استعمال مياه الأمطار (كغ . ملم}^{-1}\text{ . هكتار}^{-1}) = \frac{\text{الغلة الحيوية للمحصول (كغ.هكتار}^{-1})}{\text{كمية الأمطار الهاطلة خلال كامل موسم نمو المحصول (ملم)}}$$

نُفذت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD)، في ثلاثة مكررات لكل معاملة، وتم جمع البيانات وتبويبها، وتحليلها إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (GENSTAT-12.1) لحساب قيم أقل فرق معنوي (LSD) بين المتغيرات المدروسة عند مستوى معنوية 5 %، وحساب معامل التباين (C.V%).

النتائج والمناقشة

تأثير نظام الزراعة الحافظة في مؤشرات النمو والإنتاجية بالمقارنة مع نظام الزراعة التقليدية لمحصول القمح القاسي (أكساد1289):

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي (الجدول 3) وجود فروقات معنوية ($P<0.05$) في صفة عدد الأيام حتى التسنبل، حيث وصلت النباتات تحت نظام الزراعة الحافظة إلى مرحلة التسنبل بوقت مبكر (91.33 يوماً) مقارنةً بالنباتات المزروعة تحت نظام الزراعة التقليدية (96.33 يوماً)، ويُعزى ذلك إلى إنبات البذور وتأسيس البادرات بشكل مبكر تحت نظام الزراعة الحافظة مقارنة بنظام الزراعة التقليدية نتيجة وضع البذور على العمق المناسب باستخدام البذّارة الآلية والمحافظة على رطوبة التربة نتيجة ترك البقايا النباتية فوق سطح التربة من الموسم السابق في نظام الزراعة الحافظة، وبالنسبة لعدد الأيام حتى النضج التام لم يكن هناك فروق معنوية بين نظامي الزراعة، عموماً سجلت النباتات المزروعة تحت نظام الزراعة الحافظة 141.33 يوماً للوصول للنضج التام مقارنة بالنباتات المزروعة تحت نظام الزراعة التقليدية (140.33 يوماً)، ولم تكن هناك فروق معنوية في صفة ارتفاع النباتات، حيث سجلت النباتات المزروعة تحت نظام الزراعة الحافظة أعلى ارتفاع للنبات (75.50 سم) مقارنةً بالنباتات المزروعة تحت نظام الزراعة التقليدية (70.00 سم).

ويعزى تفوق النباتات في متوسط ارتفاع النباتات تحت ظروف الزراعة الحافظة مقارنة بالزراعة التقليدية إلى دور الزراعة الحافظة في المحافظة على محتوى التربة المائي من خلال تخفيض معدل فقد الماء بالتبخر ومن ثمّ زيادة كمية المياه المتاحة للنباتات، وبالتالي توفر كمية الرطوبة اللازمة لتعويض الماء المفقود بالنتح، ما يسهم في المحافظة على جهد الامتلاء داخل خلايا الأوراق واستمرار استطالة الخلايا النباتية، الأمر الذي يؤدي إلى زيادة طول النباتات، وتتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه Sommer وزملاؤه (2012).

الجدول 3. تأثير نظام الزراعة الحافظة في عدد الأيام حتى التسنبل والنضج وارتفاع النبات بالمقارنة مع نظام الزراعة التقليدية لمحصول القمح القاسي (أكساد1289).

المؤشر / نظام الزراعة	عدد الأيام حتى التسنبل (يوم)	عدد الأيام حتى النضج (يوم)	ارتفاع النبات (سم)
زراعة حافظة	91.33	141.33	75.50
زراعة تقليدية	96.33	140.33	70.00
المتوسطات	93.83	140.83	72.75
$LSD_{0.05}$	2.48*	NS	NS
معامل الاختلافCV(%)	0.57	0.38	2.85

*: الفروق معنوية على مستوى ($P<0.05$)، ns: الفروق غير معنوية.

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي لتأثير نظام الزراعة الحافظة في وزن 1000 حبة مقارنة بنظام الزراعة التقليدية (الجدول 4) وجود فروقات معنوية ($P<0.05$) في هذه الصفة، حيث سجلت النباتات تحت نظام الزراعة الحافظة أعلى وزن 1000 حبة (45.47 غراماً) مقارنةً بالنباتات المزروعة تحت نظام الزراعة التقليدية (39.50 غراماً)، وسجلت القطع المزروعة بنظام الزراعة الحافظة معنوياً أعلى غلة حيوية (8033.33 كغ.هكتار$^{-1}$) مقارنةً بالقطع المزروعة بنظام الزراعة التقليدية (6333.33 كغ.هكتار$^{-1}$)، كما سجلت القطع المزروعة بنظام الزراعة الحافظة معنوياً أعلى غلة حبية (2326.67 كغ.هكتار$^{-1}$) مقارنةً بالقطع المزروعة بنظام الزراعة التقليدية (1643.33 كغ.هكتار$^{-1}$). ويعزى تفوق متوسط وزن 1000 حبة تحت ظروف الزراعة الحافظة مقارنة بالزراعة التقليدية إلى دور الزراعة الحافظة في المحافظة على محتوى التربة المائي بالآلية نفسها المشروحة في تأثير نظام الزراعة الحافظة في ارتفاع النبات، حيث يُسهم نظام الزراعة الحافظة في زيادة المسطح الورقي الأخضر الفعَّال في عملية التمثيل الضوئي (Cossgrove ، 1989)، فتزداد تبعاً لذلك كمية الطاقة الضوئية الممتصة والمحولة إلى طاقة كيميائية مخزونة في روابط المركبات العضوية المصنَّعة (الكربوهيدرات) فتزداد كمية المادة الجافة المصنعة والمخزنة في السوق لنقلها خلال مرحلة امتلاء الحبوب، والذي ينتج عنهما زيادة وزن 1000 حبة. تؤدي زيادة الغلة الحيوية عند النضج إلى زيادة الغلة الحبية نتيجة زيادة كمية المادة الجافة المصنّعة والمتاحة لنباتات المحصول، وهذا ما يفسر زيادة الغلة الحيوية والغلة الحبية تحت ظروف الزراعة الحافظة التي تؤدي دوراً مهماً في تحسين الكفاءة الإنتاجية المحصولية من وحدة المياه، ومن ثمّ المحافظة على محتوى التربة المائي خلال المراحل المتقدمة من حياة النبات مقارنة بالزراعة التقليدية، وتتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه Mrabet (2011).

الجدول 4. تأثير نظام الزراعة الحافظة في وزن 1000 حبة والغلة الحيوية والحبية بالمقارنة مع نظام الزراعة التقليدية لمحصول القمح القاسي (أكساد1289).

المؤشر / نظام الزراعة	وزن 1000 حبة (غ)	الغلة الحيوية (كغ.هكتار$^{-1}$)	الغلة الحبية (كغ.هكتار$^{-1}$)
زراعة حافظة	45.47	8033.33	2326.67
زراعة تقليدية	39.50	6333.33	1643.33
المتوسطات	42.48	7183.33	1985.00
$LSD_{0.05}$	2.94*	1343.24*	286.87*
معامل الاختلافCV(%)	1.48	3.81	3.06

* : الفروق معنوية على مستوى (P<0.05)

تأثيرنظام الزراعة الحافظة في مؤشرات النمو والإنتاجية مقارنة بنظام الزراعة التقليدية لمحصول الحمص (غاب 3):

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي (الجدول 5) عدم وجود فروق معنوية (P<0.05) في صفة متوسط عدد الأيام حتى الإزهار تحت ظروف الزراعة الحافظة (92.67 يوماً) مقارنة بالزراعة التقليدية (91.67 يوماً). بينما كان هناك فروق معنوية في عدد الأيام حتى النضج التام بين نظام الزراعة الحافظة (137.33 يوماً) ونظام الزراعة التقليدية (131.67 يوماً).

عموماً، ازداد عدد الأيام حتى الإزهار والنضج التام تحت ظروف الزراعة الحافظة مقارنة بالزراعة التقليدية نتيجة لدور الزراعة الحافظة في تقليل الفقد المائي غير المنتج (التبخر) نتيجة عدم فلاحة التربة وتعريض طبقات التربة تحت السطحية الرطبة بشكل مباشر إلى أشعة الشمس، ما يساعد على المحافظة على محتوى التربة المائي خلال مرحلة الإزهار وامتلاء البذور والنضج، ما ينعكس بشكل إيجابي على اكتمال المراحل التطورية من حياة نبات الحمص، ولاً سيما الإزهار والنضج، وتتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه Kumar وزملاؤه (2011).

الجدول 5. تأثيرنظام الزراعة الحافظة في عدد الأيام حتى الإزهار والنضج بالمقارنة مع نظام الزراعة التقليدية لمحصول الحمص (غاب 3).

المؤشر / نظام الزراعة	عدد الأيام حتى الإزهار (يوم)	عدد الأيام حتى النضج (يوم)
زراعة حافظة	92.67	137.33
زراعة تقليدية	91.67	131.67
المتوسطات	92.17	134.50
$LSD_{0.05}$	NS	3.79*
معامل الاختلافCV(%)	0.58	0.60

* : الفروق معنوية على مستوى (P<0.05)، ns : الفروق غير معنوية.

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي (الجدول 6) وجود فروقات معنوية (P<0.05) في صفة متوسط الغلة الحيوية بين نظامي الزراعة الحافظة والتقليدية، حيث كان متوسط الغلة الحيوية الأعلى معنوياً تحت ظروف الزراعة الحافظة (2561.31 كغ. هكتار$^{-1}$)، في حين كان الأدنى معنوياً تحت ظروف الزراعة التقليدية (2199.67 كغ. هكتار$^{-1}$)، أما بالنسبة للغلة البذرية فقد تفوقت القطع المزروعة بنظام الزراعة الحافظة معنوياً (812.13 كغ. هكتار$^{-1}$) على القطع المزروعة بنظام الزراعة التقليدية (628.33 كغ. هكتار$^{-1}$).

يمكن أنّ تُعزى زيادة غلة البذور والغلة الحيوية في محصول الحمص إلى تطبيق نظام الزراعة الحافظة ودوره في تقليل معدل فقد الماء بالتبخر (Evaporation) ومن ثمّ المحافظة على محتوى التربة المائي لفترة زمنية أطول (Mrabet وزملاؤه، 2001). ويمكن

الجدول 6. تأثيرنظام الزراعة الحافظة في الغلة الحيوية والبذرية بالمقارنة مع نظام الزراعة التقليدية لمحصول الحمص (غاب 3).

المؤشر / نظام الزراعة	الغلة الحيوية (كغ.هكتار$^{-1}$)	الغلة البذرية (كغ.هكتار$^{-1}$)
زراعة حافظة	2561.31	812.13
زراعة تقليدية	2199.67	628.33
المتوسطات	2380.49	720.23
$LSD_{0.05}$	*253.43	*161.38
معامل الاختلافCV(%)	3.54	7.29

* : الفروق معنوية على مستوى (P<0.05)

أنّ يؤدي توفر المياه في التربة إلى زيادة طول فترة تشكل البذور وزيادة طول فترة امتلاء البذرة، الأمر الذي يؤدي إلى زيادة حجم البذرة الواحدة ودرجة امتلائها، فيزداد متوسط وزن 100 بذرة ومن ثمّ غلة المحصول البذرية، تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه Gan وزملاؤه (2003).

أشارت نتائج التحليل الإحصائي (الجدول 7) إلى وجود فروقات معنوية ($P<0.05$) في صفة كفاءة استعمال مياه الأمطار بين نظامي الزراعة الحافظة والتقليدية، حيث كانت كفاءة استعمال مياه الأمطار في محصول القمح القاسي الأعلى معنوياً تحت ظروف الزراعة الحافظة (29.23 كغ. ملم$^{-1}$)، في حين كانت الأدنى معنوياً تحت ظروف الزراعة التقليدية (23.05 كغ. ملم$^{-1}$)، أما بالنسبة لمحصول الحمص فقد تفوقت القطع المزروعة بنظام الزراعة الحافظة معنوياً في كفاءة استعمال مياه الأمطار (8.55 كغ. ملم$^{-1}$) على القطع المزروعة بنظام الزراعة التقليدية (7.34 كغ.ملم$^{-1}$)، ويُعزى ذلك إلى دور الزراعة الحافظة في تقليل معدل فقد المياه بالتبخر المباشر نتيجة عدم حرث التربة، بالإضافة إلى دور بقايا المحصول المتروكة فوق سطح التربة في تقليل معدل فقد المياه بالجريان السطحي، وزيادة معدل رشح المياه إلى باطن التربة، ما يزيد من كمية المياه المتاحة في منطقة انتشار الجذور (أكساد، 2010).

الجدول 7. كفاءة استعمال مياه الأمطار (كغ. ملم$^{-1}$) في محصولي القمح القاسي والحمص خلال موسمي الزراعة.

المؤشر / نظام الزراعة	كفاءة استعمال مياه الأمطار (كغ. ملم$^{-1}$)	
	القمح القاسي	الحمص
زراعة حافظة	29.23	8.55
زراعة تقليدية	23.05	7.34
المتوسطات	26.14	7.95
$LSD_{0.05}$	*2.73	*1.02
معامل الاختلاف CV(%)	5.78	6.34

* : الفروق معنوية على مستوى ($P<0.05$)

الاستنتاجات

1 ـ يُساعد تطبيق نظام الزراعة الحافظة كحزمة زراعية متكاملة (عدم الفلاحة، والتغطية المستمرة لسطح التربة، وتطبيق الدورة الزراعية) على تحسين محتوى التربة المائي وكفاءة استعمال مياه الأمطار، ومن ثمَّ تمكين النباتات من المحافظة على ميزان العلاقات المائية داخل الخلايا النباتية وتحسين مؤشرات النمو والغلة للمحصول المزروع.

2 ـ يُؤدي تطبيق نظام الزراعة الحافظة إلى زيادة متوسط وزن 1000 حبة، وعدد الحبوب المتشكلة بالسنبلة، وإنتاجية وحدة المساحة من الأرض، نتيجة تحسين حجم المصدر (المجموع الخضري)، ومن ثمَّ كفاءة النبات التمثيلية، ما يسهم في تحسين غلة الحبوب والبذور في محصولي القمح والحمص.

3 ـ يُعد نظام الزراعة الحافظة من النظم الزراعية التي تحسن إنتاجية الأنواع المحصولية (القمح القاسي والحمص) وكفاءة استعمال مياه الأمطار، ولا سيما تحت ظروف الزراعة المطرية.

المقترحات

1 ـ استبدال نظام الزراعة التقليدية الذي يعتمد على عملية الفلاحة المكثفة الهدامة للتربة، بنظام الزراعة الحافظة الأقل استنفاداً للموارد الطبيعية (التربة، والمياه)، والذي يزيد من إنتاجية المحاصيل المزروعة (القمح القاسي والحمص)، ويزيد من دخل المزارع ومستوى معيشته.

2 ـ تنفيذ الدراسات المستقبلية الخاصة بتحسين عوامل إدارة بقايا المحصول والأعشاب الضارة، لتجاوز المشاكل المرتبطة بتطبيق نظام الزراعة الحافظة، ولا سيما في المناطق الجافة وشبه الجافة.

3 ـ دراسة دور نظام الزراعة الحافظة في تحسين خواص التربة، ولا سيما تحت ظروف الزراعة المطرية في بيئات حوض البحر الأبيض المتوسط الجافة وشبه الجافة.

المراجع

أكساد . 2010. التقرير الفني السنوي لبرنامج الزراعة الحافظة.

أكساد . 2013. التقرير الفني السنوي لبرنامج الزراعة الحافظة.

المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية. 2013. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق - سورية.

المنظمة العربية للتنمية الزراعية. 2013. الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية، المجلد (33). السودان - الخرطوم.

- Cannel, R.Q. and J.D . Hawes. 1994. Trends in tillage practices in relation to sustainable crop production with special reference to temperate climates. Soil and Till. Res., 30: 245- 282.
- Cossgrove, D.J. 1989. Characterization of long term extension of isolated cell walls from growing cucumber hypocotyls. Planta, 177: 121.
- FAO. 2010. Food and Agriculture Organization. http://faostat.fao.org.
- Fischer, R. A., F. Santiveri and I. R. Vidal. 2002. Crop rotation, tillage and crop residue management for wheat and maize in the sub-humid tropical highland. I. Wheat and legume performance. Field Crops Res. 79: 107 – 122.
- Franzlubbers, A. J. 2002. Soil organic matter stratification ratio as an indicator of soil quality. Soil Till. Res. 66: 95 - 106.
- Gan, Y., P. R. Miller, B. G. McConkey, P. R. Zentner, F.C. Stevenson and C. L. McDonald. 2003. Influence of diverse cropping sequences on durum wheat yield and protein in the semiarid northern Great Plains. Agron. J. 95: 245- 252.
- Kumar, S., S.R. Gopal, C. Piggin, A. Haddad, S. Ahmed, and A. R. Mar. 2011. No-till lentil: An option for Profitable harvest in dry areas. Grain legumes. 57: 39 - 41.
- Mrabet, R. 2011. Effects of residue management and cropping systems on wheat yield stability in a semiarid Mediterranean clay soil. Am. J. Plant Sci. 2 : 202 – 216.
- Mrabet, R., K. Ibno Namr, F. Bessam and N. Saber. 2001. Soil chemical quality changes organic matter and structural stability of a - Calcixeroll soil under different wheat rotations tillage systems in a semiarid area of Morocco. Land Degradation and Development 12: 505 -517.
- Patankar, A. G, A. M. Harsulkar, A. P . Giri, V. S . Gupta, M. N. Sainani,. P. K. Ranjekar and V. V. Deshpande. 1999. Diversity in inhibitors of tripsin and Helicoverpa armigera gut proteinases in Chickpea (*Cicer arietinum*) and its wild relatives. Theor. Appl. Genet. 99: 719 -726.
- Phillips, S.H. and H. M. Young 1973. No-tillage Farming. Reiman Associat Milwaukee, Wisconsin, 224 pp.
- Ryan, J. 1998. Changes in organic carbon in long-term rotation and tillage trials in northern Syria. Pages 285- 296 in Management of Carbon Sequestration in Soil (Lal, R., Kimble, J.M.., Follett, R.F., and Stewart, B.A., eds.). Boca Raton, USA, CRS.
- Sommer, R., C. Piggin, A. Haddad, A. Hajdibo, P. Hayek and Y. Khalil. 2012. Simulating the effects of zero tillage and crop residue retention on water relation and yield of wheat under rainfed semiarid Mediterranean conditions. Field Crops Res. 132: 40 – 52.

Nº Ref- 680

دور الزراعة الحافظة في تحسين إنتاجية محصول القمح وخصائص التربة الكيميائية تحت ظروف الزراعة المطرية في المنطقة الجنوبية من سورية

Role of Conservation Agriculture in Improving Wheat Productivity and Soil Chemical Properties under Rainfed Conditions in the Southern Region of Syria

د. أيمن العودة[1] د. مها حديد[1] م. أسامة قنبر[2]

Ayman AL- Ouda Maha Hadeed Osama Khanbar

(1) قسم المحاصيل، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

(2) دائرة المحاصيل، محطة بحوث جلين، درعا، سورية.

الملخص

نُفذت التجربة الحقلية، في محطة بحوث جلين خلال الموسمين الزراعيين 2008 / 2009 و 2009 / 2010، بهدف تقييم دور الزراعة الحافظة وتطبيق الدورة الزراعية في أداء نوعين من القمح، الصنف أكساد1105 من القمح القاسي، والصنف أكساد885 من القمح الطري في البيئات المجهدة مائياً، وضعت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة المنشقة وبثلاثة مكررات.

لوحظ أنّ متوسط ارتفاع النبات كان الأعلى معنوياً خلال الموسم الزراعي الثاني تحت ظروف الزراعة الحافظة وبوجود الدورة الزراعية ولدى نباتات صنف القمح القاسي (أكساد1105)، (85.00 سم). وكان متوسط كلٍ من المساحة الورقية، و متوسط مساحة الورقة العلمية للنبات الأعلى معنوياً خلال الموسم الزراعي الثاني تحت ظروف الزراعة الحافظة وبوجود الدورة الزراعية ولدى نباتات صنف القمح القاسي(أكساد1105) (239.2، 38.30 سم^2 على التوالي). وكان متوسط الغلة الحبية الأعلى معنوياً خلال الموسم الزراعي الأول تحت ظروف الزراعة الحافظة وبوجود الدورة الزراعية ولدى نباتات صنف القمح القاسي (أكساد1105) (309.3 كغ . دونم$^{-1}$). ولوحظ أنّ محتوى التربة من المادة العضوية كان الأعلى معنوياً خلال الموسم الزراعي الثاني تحت ظروف الزراعة الحافظة (1.430 %) وعند العمق 0 – 10 سم.

وكان محتوى التربة من الآزوت الكلي الأعلى معنوياً خلال الموسم الزراعي الأول (0.04802 %)، في حين كان محتوى التربة من عنصري الفوسفور والبوتاسيوم الأعلى معنوياً خلال الموسم الزراعي الثاني (18.66، 448.4 مغ . كغ$^{-1}$ تربة على التوالي). تشير هذه النتائج إلى أهمية تطبيق نظام الزراعة الحافظة كحزمة زراعية متكاملة لتحسين إنتاجية محصول القمح، وتحسين خصائص التربة الكيميائية، ولاسيما تحت ظروف الزراعة المطرية مقارنة بالزراعة التقليدية.

الكلمات المفتاحية: الزراعة الحافظة، الزراعة التقليدية، الدورة الزراعية، المادة العضوية، القمح.

©2015 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved.

ISSN:2305 - 5243

Abstract

The field experiment was conducted in Jellin Research Station, during two consecutive growing seasons 2008/2009 – 2009/2010, in order to evaluate the role of conservation agriculture along with crop rotation in environments suffering from limited water resources. The experimental design was split into plots and laid out according to Randomized Complete Block arrangement, with three replications. Under conservation agriculture system, the plant height was significantly higher during the second growing season, , with crop rotation, in the durum wheat variety ($Acsad_{1105}$) (85.00 cm). Plant leaf area and flag leaf area were significantly higher during the second growing season, under conservation agriculture system, with crop rotation, and the durum wheat variety ($Acsad_{1105}$) (239.2 and 38.30 cm^2 respectively). The average grain yield was significantly higher during the first growing season, under conservation agriculture system, with crop rotation, and the durum wheat variety ($Acsad_{1105}$) (309.3 Kg . $Donnem^{-1}$). Soil organic matter content was significantly higher during the second growing season, under conservation agriculture system (1.430%) in the top layer (0 – 10 cm). Soil content of the N was significantly higher during the first growing season (0.04802%), however, soil content of P and K was significantly higher during the second growing season (18.66 and 448.4 mg . Kg^{-1} soil respectively). These results assure the importance of implementing conservation agriculture as an integrated cultural practices (No-till, permanent soil cover with crop residues, and crop rotation) to improve the productivity of wheat, and the chemical soil properties under dry farming system compared to conventional tillage system.

Key words: Conservation agriculture, Conventional agriculture, Crop rotation, Organic matter, Wheat.

المقدمة

يُعد محصول القمح أكثر محاصيل الحبوب Cereals أهميةً في القطر العربي السوري. فبلغت المساحة المزروعة إلى 1437375 هكتاراً، وبلغ الإنتاج قرابة 3701784 طناً، ومتوسط الإنتاجية 2575 كغ . هكتار$^{-1}$، وتقدَّر المساحة المزروعة بعلاً بالقمح بنوعيه القاسي، والطري قرابة 541301 هكتاراً، و 896074 هكتاراً على التوالي. وتبلغ المساحة المزروعة بمحصول الحمص في سورية قرابة 73797 هكتاراً، والإنتاج 57351 طناً، والإنتاجية 777 كغ . هكتار$^{-1}$ (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، 2009).

يُعد التدهور المستمر للأراضي الزراعية، وتزايد شح الموارد المائية (Water scarcity) من العوامل الرئيسة المهددة لاستقرار الإنتاج الزراعي، وتتمثل أعراض تدهور الأراضي الزراعية بانجراف التربة الريحي والمائي، وانضغاط التربة (Soil compaction)، وازدياد تكرار دورات الجفاف (Drought frequency). ويمكن في ظل هذه التبدلات المحافظة على ثبات الإنتاجية (Yield stability) فقط من خلال الزيادة المستمرة في مدخلات الإنتاج الزراعي (production inputs)، ولاسيما الأسمدة والمياه ومعدلات البذر، ومبيدات الآفات الزراعية، الأمر الذي يزيد من تكاليف الإنتاج الزراعي ويقلل هامش الربح الاقتصادي للمزارع، ما يؤثر سلباً في مستوى معيشة المزارعين، ويهدد بقاء المزارع الصغيرة.

سببت عمليات الفلاحة المكثفة، ورعي بقايا المحاصيل الزراعية (Crop residues)، وإزالة بقايا المحاصيل النباتية من سطح التربة تراجعاً كبيراً في خصوبة التربة وخصائصها الفيزيائية والكيمائية، بسبب انخفاض محتواها من المادة العضوية (Organic matter)، وتدني محتوى التربة المائي بسبب ازدياد معدل فقد الماء بالتبخر، الأمر الذي أثرَّ سلباً في كفاءة الأنواع المحصولية المختلفة المزروعة. تستدعي الحالة الراهنة التي آلت إليها النظم الزراعية إجراء تحول جذري في نظام الإنتاج الزراعي القائم، من خلال اعتماد نظام زراعي أقل استنفاذاً للموارد الطبيعية المتجددة، ويحمي الترب الزراعية من فقد المياه بالجريان السطحي، ومن الانجراف، ويحافظ على خصوبة التربة، من خلال تحسين محتواها من المادة العضوية، والعناصر المعدنية المغذية للنبات.

يعد نظام الزراعة الحافظة (Conservation agriculture) من الأنظمة الزراعية البديلة التي يمكن أن تحقق مثل هذه الاحتياجات (أكساد، 2009). تُقدَّر مساحة الأراضي التي طبقت نظام الزراعة الحافظة بنحو 106.505.23 مليون هكتاراً في العالم، وازدادت مساحة الأراضي المزروعة بهذا النظام من 38.7 مليون هكتاراً عام 1997 إلى 106.505.23 مليون هكتاراً عام 2009 (Derpsch، 2009). يؤدي تطبيق نظام الزراعة الحافظة إلى المحافظة على ثبات الكتل الترابية (Soil aggregation). ويزيد من مسامية التربة (Soil porosity)، وقدرتها على الاحتفاظ بالماء (Water holding capacity) (Derpsch وزملاؤه، 1991). وتؤدي هذه الخصائص مجتمعةً إلى زيادة غلة الأنواع المحصولية

بشكلٍ معنوي مقارنة بنظام الزراعة التقليدية. تُعد عملية تغطية سطح التربة ببقايا المحصول بشكلٍ دائم عاملاً مهماً لنجاح نظام الزراعة الحافظة.

يُمكن أنّ يسهم ترك 60 إلى 80 % من بقايا المحصول السابق فوق سطح التربة في تحسين خصوبة التربة بعد تحلل المواد العضوية إلى عناصر معدنية مغذية، ما يقلل وبشكلٍ كبير من تكاليف إضافة الأسمدة الآزوتية، ويساعد ترك البقايا النباتية فوق سطح التربة على حمايتها من الانجراف (Mrabet وزملاؤه، 2001). وأظهرت دراسة ارتفاع معدل ازدياد المادة العضوية بنسبة 0.1 إلى 0.2 % وذلك من خلال عدم الفلاحة وترك البقايا النباتية على سطح التربة، وذلك عند تطبيق الدورة الزراعية المناسبة (Bot و Benites، 2005). وسُجلت تحت ظروف الزراعة الحافظة مقارنة بالزراعة التقليدية قيم أعلى من محتوى التربة من المادة العضوية، والآزوت، والفوسفور، والبوتاسيوم، والكالسيوم، والمغنزيوم، ومقدرة أكبر على التبادل الأيوني، ولكن تراجع محتوى التربة من الألمنيوم (Al^{+3}) (Crovetto، 1996). وقد زاد اتباع دورة زراعية ثنائية (قمح - بقول) من محتوى التربة من المادة العضوية مقارنة بتكرار زراعة محصول القمح في الأرض نفسها عاماً بعد عام.

حقّقت الزراعة الحافظة في المغرب زيادةً في الإنتاجية مقدارها 10 إلى 15 % مقارنة بالزراعة التقليدية، ولاسيما خلال سنوات الجفاف Drought (Ribeiro وزملاؤه، 2007). وقد ربط Campbell (1995) ازدياد غلة القمح الحبية تحت نظام الزراعة الحافظة بانخفاض معدل فقد الماء من التربة وازدياد محتواها من الكربون العضوي، في طبقات التربة السطحية خاصةً.

يهدف البحث إلى:

1 - دراسة دور تطبيق نظام الزراعة الحافظة في تحسين غلة محصول القمح الحبية بنوعيهِ القاسي والطري تحت نظم الزراعة المطرية.

2 - تقويم أهمية تطبيق الدورة الزراعية، وترك بقايا المحصول فوق سطح التربة في تحسين إنتاجية الأرض والمحصول تحت ظروف الزراعة المطرية.

مواد البحث وطرائقه

المادة النباتية:

تمّت الدراسة على صنفين من القمح القاسي (*Triticum durum* L.) هما دوما1 وأكساد1105، وصنفين من القمح الطري (*Triticum aestivum* L.) هما دوما2 و أكساد885، اللذين زُرعا في دورةٍ زراعية مع صنف الحمص الشتوي (غاب3).

موقع تنفيذ التجربة:

نُفذت التجربة في محطة بحوث جلين، بمحافظة درعا، التابعة للمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) خلال الموسمين الزراعيين 2009/2008 و 2010/2009. تقع المحطة على ارتفاع 421 م عن سطح البحر. يبلغ متوسط معدل الهطول المطري السنوي نحو 425 ملم. التربة فيها حمراء طينية ثقيلة، تتشقق عند الجفاف، ذات تفاعل قاعدي خفيف (pH=8)، وهي غير مالحة. يتراوح محتوى التربة فيها من الفوسفور القابل للإفادة، بين 8.1 و 12.5 مغ . كغ$^{-1}$، ومحتواها من الآزوت الكلي بين 0.0430 و 0.0513 %، كما تُعد التربة فقيرة نسبياً بالمادة العضوية (1.03 %) وتعد غنية بالبوتاسيوم (375 إلى 445 مغ . كغ$^{-1}$).

طريقة الزراعة:

زرعت الأصناف في ثلاثة مكررات، يتضمن كل مكرر قطعتين: قطعة للزراعة التقليدية وقطعة للزراعة الحافظة بمساحة 100م^2 لكل قطعة. وزرعت قطع الزراعة الحافظة بوساطة بذارة خاصة تعمل على إحداث شقوق في التربة بعمق وعرض كافيين، تضع السماد أولاً على عمق 7 سم ثمَّ البذار على عمق 5 سم، وتضبط المسافة بين السطور بنحو 17 سم، أما قطع الزراعة التقليدية فتمّت زراعتها بالطريقة التقليدية، حيث تمّ نثر السماد والبذار بشكلٍ يدوي في القطع التجريبية، ثمَّ تمَّت تغطية السماد والبذار بقلب التربة بوساطة المحراث. وتمّ تقسيم كل قطعة تجريبية في كل مكرر إلى قسمين متساوين: قسم زُرع فيه صنف القمح القاسي (أكساد1105) وصنف القمح الطري (أكساد885) وزُرع القسم الآخر بمحصول الحمص ضمن دورة زراعية ثنائية (حبوب - بقول). وأضيفت الأسمدة الفوسفاتية والآزوتية وفق المعدلات ومواعيد الإضافة الموصى بها من قبل وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي السورية، وبناءً على نتائج تحليل التربة. وسُجلت القراءات على ثلاثة نباتات اُختيرت بشكلٍ عشوائي من كل مكرر، ولكل معاملة. وضعت التجربة وفق تصميم القطع المنشقة بترتيب المجموعات العشوائية الكاملة، حيث شغل نوع الزراعة (حافظة، تقليدية) القطعة الرئيسة، والدورة الزراعية القطع المنشقة من الدرجة الأولى، والأصناف القطع المنشقة من الدرجة الثانية، وبمعدل ثلاثة مكررات. وتمَّ التحليل التجميعي للبيانات للموسمين الزراعيين للصفات المدروسة باستعمال برنامج التحليل الإحصائي M-stat-c لحساب قيم أقل فرق معنوي (L.S.D)، وحساب قيم معامل الاختلاف (CV%).

المؤشرات المدروسة parameters Investigated

- **ارتفاع النبات (سم)**: يمثل المسافة من نقطة تماس الساق الرئيس مع التربة حتى قمة السنبلة دون السفا.
- **المساحة الورقية للنبات (سم^2)**: حسبت يدوياً وفق المعادلة الآتية:

المساحة الورقية الفعلية = طول الورقة × العرض الأعظمي للورقة × معامل التصحيح.

وتساوي قيمة معامل التصحيح في محصول القمح (0.79) (Voldeng و Simpson، 1967).

- **مساحة الورقة العلمية (سم^2)**: حسبت يدوياً وفق المعادلة الرياضية السابقة.
- **الغلة الحبية (كغ . دونم$^{-1}$)**: حُسب متوسط وزن الحبوب (كغ) في مساحة 1 م^2، من خمس عينات ممثلة للمعاملة، من كل مكرر، أخذت بشكلٍ عشوائي، وضرب الناتج بـ1000 للتحويل إلى دونم.
- **محتوى التربة من المادة العضوية (%)**: تمّ تحديدها بطريقة المعايرة، حيث تمَّ أخذ ½غ تربة وأضيف إليها 5 مل من مزيج ديكرومات البوتاسيوم، و 10 مل حمض الكبريت المركز، وتركت لليوم التالي، وأضيف إليها 100 مل ماءً مقطراً، ثمّ 3 نقاط فيروئين، ثمّ تمت المعايرة بسلفات الحديدوز ليتحول من اللون الأصفر إلى أحمر آجري (أبو نقطة، 1987).
- **محتوى التربة من الآزوت، والفوسفور، والبوتاسيوم**: تمّ قياس الآزوت الكلي بطريقة كلداهل والبوتاسيوم بوساطة جهاز فلام فوتومتر والمعايرة على الجهاز، وتمّ قياس الفوسفور بوساطة جهاز DR 2000، وتمت باستخلاص الفوسفور بوساطة بيكربونات الصوديوم، وإضافة مولبيدات الأمونيوم ثم كلوريد القصديروز حتى يعطي لوناً أزرق، ثمّ يقاس بالجهاز، حيث أخذت العينات الترابية من أعماق مختلفة (0 - 10، 10 - 25 ، 25 - 40، 40 - 55 سم) (أبونقطة، 1987).

النتائج والمناقشة

متوسط ارتفاع النبات(سم):

لم تظهر نتائج التحليل الإحصائي فروقات معنوية ($P\leq0.05$) في صفة متوسط ارتفاع النبات بين موسمي الزراعة. ولوحظ أنّ متوسط ارتفاع النبات كان الأعلى معنوياً تحت ظروف الزراعة الحافظة (81.25 سم) بالمقارنة مع الزراعة التقليدية (76.73 سم) (الجدول1). وكان متوسط ارتفاع النبات الأعلى معنوياً تحت ظروف الزراعة الحافظة خلال الموسمين الزراعيين الثاني والأول ودون فروقات معنوية بينهما (81.50، 81.00 سم على التوالي)، في حين كان الأدنى معنوياً خلال الموسم الزراعي الثاني وتحت ظروف الزراعة التقليدية (75.08 سم). تتوافق هذه النتائج مع نتائج Sakine (2005). ولم تُظهر نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية في متوسط ارتفاع النبات في حال تطبيق الدورة الزراعية أو غيابها، ويلاحظ أنّ متوسط ارتفاع النبات كان الأعلى معنوياً لدى نباتات صنف القمح الطري (أكساد$_{885}$) (80.00 سم) بالمقارنة مع صنف القمح القاسي (أكساد$_{1105}$) (77.98سم). ويلاحظ بالنسبة إلى تفاعل جميع المتغيرات بعضها ببعض أنّ متوسط ارتفاع النبات كان الأعلى معنوياً خلال الموسم الزراعي الثاني تحت ظروف الزراعة الحافظة بوجود الدورة الزراعية ولدى نباتات صنف القمح القاسي، تلاه دون فروقات معنوية الموسم الزراعي الأول وبوجود الزراعة الحافظة والدورة الزراعية ولدى نباتات صنف القمح الطري (85.00، 82.53 سم على التوالي)، في حين كان الأدنى معنوياً خلال الموسم الزراعي الأول وتحت ظروف الزراعة التقليدية وبوجود الدورة الزراعية ولدى نباتات صنف القمح القاسي (أكساد$_{1105}$)، تلاه دون فروقات معنوية الموسم الزراعي الثاني وتحت ظروف الزراعة التقليدية وبغياب الدورة الزراعية ولدى نباتات صنف القمح الطري (أكساد$_{885}$) (73.33، 74.83 سم على التوالي) (الجدول 1). يُلاحظ مما تقدم، أنّ متوسط ارتفاع النبات تأثر فقط بنظام الفلاحة المطبق، في حين كان لباقي العوامل المدروسة تأثير طفيف وغير معنوي. ويمكن أن يعزى ازدياد متوسط ارتفاع النبات تحت ظروف الزراعة الحافظة بالمقارنة مع الزراعة التقليدية إلى دور الزراعة الحافظة في تقليل الفواقد المائية غير المنتجة (التبخر) نتيجة عدم فلاحة التربة وتعريض طبقات التربة تحت السطحية الرطبة بشكل مباشر إلى أشعة الشمس، ما يساعد على المحافظة على محتوى التربة المائي خلال مرحلة الإنبات واسترساء البادرات (Seedling establishment)، الأمر الذي يسرع من إتمام مرحلة التشرب (Water imbibitions)، ومن ثمّ التبكير في بدء الإنبات الفيزيولوجي وظهور البادرات فوق سطح التربة، ما ينعكس إيجاباً على معدل نمو الأجزاء الهوائية خلال المراحل اللاحقة من حياة النبات، وهذا ما يفسر تفوق متوسط ارتفاع النبات تحت ظروف الزراعة الحافظة بالمقارنة مع الزراعة التقليدية.

الجدول 1. متوسط ارتفاع النبات (سم) ﻟﻠﺼﻨﻒ ﻭﻣﻮﺳﻢ ﺍﻟﺰﺭﺍﻋﺔ.

الأصناف	موسم الزراعة							
	الموسم الأول				المتوسط	متوسط الموسمين	المتوسط العام
	الحافظة		التقليدية				
	دورة زراعية	دون دورة	دورة زراعية	دون دورة			
أكساد1105	80.33	78.97	73.33	77.07	77.42	78.54	77.98
أكساد885	82.53	82.20	81.93	81.20	81.96	78.04	80.00
المتوسط	81.43	80.58	77.63	79.13	79.70	78.29	78.99
المتوسط العام	81.00		78.38		79.70	78.29	78.99

نتائج التحليل الإحصائي لصفة متوسط ارتفاع النبات ولجميع المتغيرات المعتمدة.

المعاملة	A	B	AB	C	AC	BC	ABC	D	AD	BD	ABD	CD	ACD	BCD	ABCD
$LSD_{0.05}$	2.278	0.618	0.874	1.102	1.559	1.559	2.204	1.102	1.559	1.559	2.204	1.559	2.204	2.204	3.117
C.V (%)	2.34														

A: السنوات. **B:** نظم الزراعة. **C:** الدورة الزراعية. **D:** الأصناف. والتفاعلات المتبادلة بينها.

متوسط المساحة الورقية للنبات (سم^2)

لم تظهر نتائج التحليل الإحصائي فروقات معنوية ($P\leq0.05$) في صفة متوسط المساحة الورقية للنبات بين موسمي الزراعة، رغم أنّ متوسط المساحة الورقية للنبات كان الأعلى ظاهرياً خلال الموسم الزراعي الأول (200.3 سم^2) بالمقارنة مع الموسم الزراعي اللاحق (190.8 سم^2) (الجدول 2). ويلاحظ أنّ متوسط المساحة الورقية للنبات كان الأعلى معنوياً تحت ظروف الزراعة الحافظة (207.7 سم^2) بالمقارنة مع الزراعة التقليدية (183.4 سم^2)، ولم يكن لتطبيق الدورة الزراعية تأثير معنوي في صفة متوسط المساحة الورقية للنبات. ويلاحظ أنّ متوسط المساحة الورقية للنبات كان الأعلى معنوياً لدى نباتات صنف القمح القاسي (أكساد1105) (211.40 سم^2) بالمقارنة مع نباتات صنف القمح الطري (أكساد885) (179.80 سم^2). ويلاحظ بالنسبة إلى تفاعل جميع المتغيرات المدروسة بعضها ببعض أنّ متوسط المساحة الورقية للنبات كان الأعلى معنوياً خلال الموسم الزراعي الثاني تحت ظروف الزراعة الحافظة وبوجود الدورة الزراعية ولدى نباتات صنف القمح القاسي (أكساد1105) (239.2 سم^2)، في حين كان الأدنى معنوياً خلال الموسم الزراعي الثاني وتحت ظروف الزراعة التقليدية وبوجود الدورة الزراعية ولدى نباتات صنف القمح الطري، تلاه ودون فروقات معنوية الموسم الزراعي الثاني وتحت نظام الزراعة التقليدية وبغياب الدورة الزراعية ولدى نباتات صنف القمح الطري (أكساد885) (149.5، 160.7 سم^2 على التوالي) (الجدول 2).

يُلاحظ مما تقدم، أنّ مساحة النبات الورقية تحددت بشكلٍ رئيس بالعوامل الوراثية (النوع المزروع) ونظام الفلاحة، في حين لم يكن لباقي العوامل المدروسة تأثير معنوي. ويعزى التفوق المعنوي لمتوسط المساحة الورقية للنبات تحت ظروف الزراعة الحافظة بالمقارنة مع الزراعة التقليدية إلى دور الزراعة الحافظة في المحافظة على محتوى التربة المائي (رطوبة التربة)، ومن ثم كمية المياه المتاحة في منطقة انتشار الجذور، الأمر الذي يساعد جذور النباتات على امتصاص كمية أكبر من الماء، وتكون تبعاً لذلك كمية الماء الممتصة كافيةً لتعويض الماء المفقود بالنتح عن طريق المسامات أثناء عملية التبادل الغازي، ما يساعد على المحافظة على جهد الامتلاء (Turgor potential) داخل خلايا الأوراق، الذي يُعد بمنزلة القوة الفيزيائية اللازمة لدفع جدران خلايا الأوراق على الاستطالة (Cell expansion) فيزداد تبعاً لذلك معدل نمو الأوراق تحت ظروف الزراعة الحافظة بالمقارنة مع الزراعة التقليدية (Bressan، 1990).

يعزى التباين الوراثي بين صنفي القمح القاسي (الصنف أكساد1105)، والقمح الطري (الصنف أكساد885) في مساحة النبات الورقية إلى التباين في كفاءة هذين الصنفين في المحافظة على معدل استطالة خلايا الأوراق، أي التباين في كفاءة الطرازين في المحافظة على جهد الامتلاء داخل خلايا الأوراق. ويمكن أنّ يعزى ذلك إما إلى التباين في حجم المجموع الجذري أو التباين في المقدرة على التعديل الحلولي (Osmotic adjustment)، فالصنف الذي يمتلك مجموعاً جذرياً أكثر تشعباً وعمقاً يكون أقدر على استخلاص كمية أكبر من الماء من طبقات التربة العميقة الرطبة حتى عند مستوياتٍ متوسطة إلى شديدة من الإجهاد المائي. ويساعد أيضاً تصنيع كمية أكبر من الذائبات العضوية

التوافقية (البرولين Proline، الجلايسين بيتين Glycine betaine) على زيادة فرق التدرج في الجهد المائي بين جذور النباتات والتربة، فتزداد تبعاً لذلك كمية المياه المتدفقة والممتصة من قبل الجذور. أو يمكن أنّ يعزى ذلك إلى أنّ صنف القمح القاسي يستجيب بشكل أسرع لظروف العجز المائي بالمقارنة مع القمح الطري، ويتمثل ذلك بالتراجع السريع للناقلية المسامية Stomatal conductance (g_s) مع المحافظة على الانفتاح الجزئي للمسامات، ما يسهم في الحد وبشكلٍ سريع ومبكر من معدل فقد الماء بالنتح، ومن ثمّ المحافظة على جهد الامتلاء داخل خلايا الأوراق.

الجدول 2. متوسط المساحة الورقية للنبات (سم^2) خلال موسمي الزراعة.

الأصناف	موسم الزراعة								
	الموسم الأول				المتوسط	ÏdFkIIE !2NjdZIIE		المتوسط	المتوسط العام
	الحافظة		التقليدية			hÜqÏ#sHIIE	hUu3FOIIE		
	دورة زراعية	دون دورة	دورة زراعية	دون دورة		دورة زراعية	دون دورة	دورة زراعية	دون دورة		
أكساد1105	221.9	216.9	196.0	193.4	207.1	239.2	222.8	199.5	201.3	215.7	211.4
أكساد885	205.9	201.8	183.2	183.6	193.6	178.7	174.7	149.5	160.7	165.9	179.7
المتوسط	213.9	209.4	189.6	188.5	200.3	208.9	198.7	174.5	181.0	190.8	195.5
المتوسط العام	211.6		189.1		200.3	203.8		177.7		190.8	195.5

نتائج التحليل الإحصائي لصفة متوسط المساحة الورقية للنبات ولجميع المتغيرات المعتمدة.

المعاملة	A	B	AB	C	AC	BC	ABC	D	AD	BD	CD	ABD	ACD	BCD	ABCD
LSD 0.05	11.55	10.46	14.79	9.014	12.75	12.75	18.03	9.014	12.75	12.75	12.75	18.03	18.03	18.03	25.50
C.V (%)	7.74														

A: السنوات. **B:** نظم الزراعة. **C:** الدورة الزراعية. **D:** الأصناف. والتفاعلات المتبادلة بينها.

مساحة الورقة العلمية (سم^2)

لم تُظهر نتائج التحليل الإحصائي فروقات معنوية ($P\leq0.05$) في صفة متوسط مساحة الورقة العلمية بين موسمي الزراعة. وكان متوسط مساحة الورقة العلمية الأعلى معنوياً تحت ظروف الزراعة الحافظة (30.10 سم^2) بالمقارنة مع الزراعة التقليدية (24.38 سم^2). يلاحظ أنّ متوسط مساحة الورقة العلمية كان الأعلى معنوياً في القطع التجريبية التي طُبقت فيها الدورة الزراعية (28.10 سم^2) بالمقارنة مع القطع التجريبية التي لم تطبق فيها الدورة الزراعية (26.39 سم^2). كما يلاحظ أنّ متوسط مساحة الورقة العلمية كان الأعلى معنوياً لدى نباتات صنف القمح القاسي (أكساد1105) (32.60 سم^2) بالمقارنة مع نباتات صنف القمح الطري (أكساد885) (21.88 سم^2)، ويلاحظ بالنسبة إلى تفاعل جميع المتغيرات المدروسة بعضها ببعض أنّ متوسط مساحة الورقة العلمية كان الأعلى معنوياً خلال الموسم الزراعي الثاني تحت ظروف الزراعة الحافظة وبوجود الدورة الزراعية ولدى نباتات صنف القمح القاسي، تلاه دون فروقات معنوية الموسم الزراعي الأول وتحت نظام الزراعة الحافظة وبوجود الدورة الزراعية ولدى نباتات الصنف نفسه (38.30، 37.47 سم^2 على التوالي)، في حين كان الأدنى معنوياً خلال الموسم الزراعي الأول تحت ظروف الزراعة التقليدية وبغياب الدورة الزراعية ولدى نباتات صنف القمح الطري، تلاه ودون فروقات معنوية الموسم الزراعي الثاني تحت ظروف الزراعة التقليدية وبوجود الدورة الزراعية ولدى نباتات صنف القمح الطري، ثمّ الموسم الزراعي الثاني تحت ظروف الزراعة التقليدية وبغياب الدورة الزراعية ولدى نباتات صنف القمح الطري (أكساد885) ودون فروقات معنوية بين التفاعلات الثلاثة الأخيرة (19.00، 19.33، 20.97 سم^2 على التوالي) (الجدول 3)

يُلاحظ مما تقدم، أنّ مساحة الورقة العلمية تتحدد بشكل رئيس بنظام الفلاحة ومدى تطبيق الدورة الزراعية والصنف المزروع فقط. تؤكد هذه النتائج على أهمية تطبيق نظام الزراعة الحافظة في المحافظة على استمرار استطالة خلايا الأوراق بما فيها الورقة العلمية، إضافةً إلى حقيقة أنَّ صنف القمح القاسي (أكساد1105) أكثر كفاءةً من صنف القمح الطري (أكساد885) في المحافظة على حجم المصدر (Source size).

الجدول 3. مساحة الورقة العلمية (سم^2) خلال موسمي الزراعة.

الأصناف	موسم الزراعة									
	الموسم الأول				المتوسط	Ï¨ÆFkllε !ƨNjÞZllε		المتوسط	المتوسط العام
	الحافظة		التقليدية			hÙuƵƒFΘllε	hÙĭqĭ#$Hllε		
	دورة زراعية	دون دورة	دورة زراعية	دون دورة		دورة زراعية	دون دورة	دورة زراعية	دون دورة		
أكساد1105	37.47	35.47	28.27	29.67	32.72	38.80	34.97	28.63	27.57	32.49	32.61
أكساد885	27.03	21.37	21.63	19.00	22.26	23.60	22.10	19.33	20.97	21.5	21.88
المتوسط	32.25	28.42	24.95	24.33	27.49	31.20	28.53	23.98	24.27	27.00	27.25
المتوسط العام	30.33		24.64		27.49	29.86		24.12		27.00	27.25

نتائج التحليل الإحصائي لصفة متوسط مساحة الورقة العلمية ولجميع المتغيرات المعتمدة.

المعاملة	A	B	AB	C	AC	BC	ABC	D	AD	BD	CD	ABD	ACD	BCD	ABCD
LSD 0.05	2.331	2.409	3.407	1.482	2.096	2.096	2.965	1.482	2.096	2.096	2.096	2.965	2.965	2.965	4.193
C.V (%)	9.13														

A: السنوات. **B:** نظم الزراعة. **C:** الدورة الزراعية. **D:** الأصناف. والتفاعلات المتبادلة بينها.

متوسط الغلة الحبية (كغ.دونم$^{-1}$)

يُلاحظ أنّ متوسط الغلة الحبية كان الأعلى معنوياً خلال الموسم الزراعي الأول (256.9 كغ . دونم$^{-1}$) بالمقارنة مع الموسم الزراعي الثاني (222.1 كغ . دونم$^{-1}$) (الجدول 4)، وكان متوسط الغلة الحبية الأعلى معنوياً تحت ظروف الزراعة الحافظة (257.5 كغ . دونم$^{-1}$) بالمقارنة مع الزراعة التقليدية (221.7 كغ . دونم$^{-1}$)، وكان متوسط الغلة الحبية الأعلى معنوياً في القطع التجريبية التي طبقت فيها الدورة الزراعية (253.8 كغ . دونم$^{-1}$)، بالمقارنة مع القطع التجريبية التي لم تطبق فيها الدورة الزراعية (225.4 كغ . دونم$^{-1}$). ويلاحظ أنّ متوسط الغلة الحبية كان الأعلى معنوياً لدى صنف القمح القاسي (أكساد1105) (264.9 كغ . دونم$^{-1}$) بالمقارنة مع صنف القمح الطري (أكساد885) (214.1 كغ . دونم$^{-1}$). ويلاحظ بالنسبة إلى تفاعل جميع المتغيرات المدروسة بعضها ببعض أنّ متوسط الغلة الحبية كان الأعلى معنوياً خلال الموسم الزراعي الأول تحت ظروف الزراعة الحافظة وبوجود الدورة الزراعية ولدى نباتات صنف القمح القاسي (309.3 كغ . دونم$^{-1}$)، في حين كان الأدنى معنوياً خلال الموسم الزراعي الثاني وتحت ظروف الزراعة التقليدية وبغياب الدورة الزراعية ولدى نباتات صنف القمح الطري (149.7 كغ . دونم$^{-1}$) (الجدول 4). يعزى تفوق الغلة الحبية خلال الموسم الزراعي الأول وتحت ظروف الزراعة الحافظة وبوجود الدورة الزراعية ولدى نباتات صنف القمح القاسي (أكساد1105) إلى وجود فروقات معنوية في مكونات الغلة الحبية العددية (متوسط عدد الحبوب في النبات ومتوسط وزن 1000 حبة)، حيث شكلت نباتات صنف القمح القاسي تحت ظروف الزراعة الحافظة وفي القطع التجريبية التي طبقت فيها الدورة الزراعية عدداً أكبر معنوياً من الحبوب (121.5 حبة . نبات$^{-1}$)، وكان متوسط وزن 1000 حبة معنوياً أكبر (41.17 غ)، في حين كان متوسط عدد الحبوب في النبات ووزن 1000 حبة الأدنى معنوياً خلال الموسم الزراعي الثاني وتحت ظروف الزراعة التقليدية وبغياب الدورة الزراعية ولدى نباتات صنف القمح الطري (64.17 حبة . نبات$^{-1}$، 30.00غ على التوالي). وتتوافق هذه النتائج مع نتائج Sakine (2005) وRamon وزملائه (2005)، و AL-Ouda (2011) في محصول القمح.

المادة العضوية

بيّنت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P\leq0.05$) في محتوى التربة من المادة العضوية بين موسمي الزراعة، حيث كان متوسط محتوى التربة من المادة العضوية الأعلى معنوياً خلال الموسم الزراعي الثاني (0.9613 %) بالمقارنة مع الموسم الزراعي الأول (0.6700 %) (الجدول 5). ويعزى ذلك إلى أنّ كمية بقايا المحصول المتروكة فوق سطح التربة خلال الموسم الزراعي الثاني ومن نتاج الموسم الزراعي الأول كانت أكبر بالمقارنة مع كمية بقايا المحصول التي كانت موجودة فوق سطح التربة قبل تطبيق نظام الزراعة الحافظة في الموسم الزراعي الأول، حيث كانت الأرض خاليةً تماماً من البقايا النباتية. وساعدت زيادة معدل الهطول المطري وارتفاع درجات الحرارة خلال الموسم الزراعي الثاني بالمقارنة مع الأول على تسريع معدل تحلل البقايا النباتية، ما أدى إلى ارتفاع محتوى التربة من المادة العضوية خلال الموسم الزراعي الثاني بالمقارنة مع الموسم الزراعي الأول.

ويلاحظ أنّ متوسط محتوى التربة من المادة العضوية كان معنوياً أعلى تحت ظروف الزراعة الحافظة (0.9183 %) بالمقارنة مع الزراعة التقليدية (0.7129 %)، وتلاحظ الاستجابة نفسها بالنسبة إلى تفاعل مواسم الزراعة مع نظم الفلاحة. يعزى ارتفاع محتوى التربة من المادة العضوية تحت ظروف الزراعة الحافظة بالمقارنة مع الزراعة التقليدية إلى أنّ تطبيق نظام الزراعة الحافظة يسهم في تقليل معدل أكسدة المادة العضوية في التربة نتيجة إلغاء الفلاحات، حيث تؤدي فلاحة التربة إلى ضخ كميات كبيرة من الأوكسجين الذي يسرع من معدل أكسدة المادة العضوية، بالإضافة إلى

الجدول 4. متوسط الغلة الحبية (كغ . دونم$^{-1}$) خلال موسمي الزراعة.

الأصناف	موسم الزراعة									
	الموسم الأول				المتوسط				المتوسط	المتوسط العام
	الحافظة		التقليدية							
	دورة زراعية	دون دورة	دورة زراعية	دون دورة		دورة زراعية	دون دورة	دورة زراعية	دون دورة	
أكساد 1105	309.3	288.3	270.8	235.8	276.1	281.7	250.3	249.4	233.9	264.9
أكساد 885	261.5	254.0	218.9	216.8	237.8	240.5	174.0	197.9	149.7	214.1
المتوسط	285.4	271.1	244.8	226.3	256.9	261.1	212.1	223.6	191.8	239.5
المتوسط العام	278.2		235.5		256.9	236.6		207.7		239.5

نتائج التحليل الإحصائي لصفة متوسط الغلة الحبية ولجميع المتغيرات المعتمدة.

المعاملة	A	B	AB	C	AC	BC	ABC	D	AD	BD	CD	ABD	ACD	BCD	ABCD
$LSD_{0.05}$	9.807	11.74	16.60	14.20	20.08	20.08	28.40	14.20	20.08	20.08	20.08	28.40	28.40	28.40	40.17
C.V (%)	9.95														

A: السنوات. **B:** نظم الزراعة. **C:** الدورة الزراعية. **D:** الأصناف. والتفاعلات المتبادلة بينها.

أنّ تطبيق نظام الزراعة الحافظة يستوجب ترك بقايا المحصول فوق سطح التربة، حيث تُركت في هذه التجربة كامل بقايا محصول القمح والحمص الناتجة من الموسم الزراعي الأول في القطع التجريبية التي طُبقت فيها الدورة الزراعية، وكامل بقايا محصول القمح في القطع التجريبية التي لم تطبق فيها الدورة الزراعية وزُرعت بنظام الزراعة الحافظة، حيث يساعد ترك بقايا المحصول فوق سطح التربة على تحللها وتحولها إلى مادة عضوية. ويتناسب مقدار الزيادة في محتوى التربة من المادة العضوية طرداً مع كمية الكتلة الحية الناتجة وكمية بقايا المحصول المتروكة فوق سطح التربة (Bot و Benites، 2005).

يلاحظ أنّ محتوى التربة من المادة العضوية يتناقص بشكل معنوي مع زيادة عمق قطاع التربة، حيث كان محتوى التربة من المادة العضوية الأعلى معنوياً عند العمق (0 إلى 10سم) (0.9358 %)، في حين كان الأدنى معنوياً عند العمق (40 إلى 55 سم) (0.6925 %). وهذا شيء طبيعي لأنّ المادة العضوية عادةً ما تتركز ضمن طبقات التربة السطحية. وتلاحظ الاستجابة نفسها بالنسبة إلى تفاعل مواسم الزراعة مع الأعماق، وكذلك تفاعل نظم الفلاحة مع الأعماق. ويلاحظ بالنسبة لتفاعل المتغيرات الثلاثة المدروسة بعضها ببعض أنّ محتوى التربة من المادة العضوية كان الأعلى معنوياً خلال الموسم الزراعي الثاني وتحت ظروف الزراعة الحافظة وعند العمق الأول (1.430 %)، في حين كان الأدنى معنوياً خلال الموسم الزراعي الأول وتحت ظروف الزراعة التقليدية وعند العمق الأول والرابع والثالث والثاني على التوالي دون فروقات معنوية بينها (0.5000، 0.5133، 0.5333، 0.6567 % على التوالي) (الجدول 5). وهذا يتوافق مع نتائج Arshad و Dobb (1991) و Mrabet وزملائه (2001).

تؤكد هذه النتائج على أهمية عدم فلاحة التربة وترك كامل بقايا المحصول فوق سطحها في تحسين محتواها من المادة العضوية.

الجدول 5. متوسط المادة العضوية (%) خلال موسمي الزراعة.

الأعماق	موسم الزراعة						
	الموسم الأول		المتوسط	الموسم الثاني		المتوسط	المتوسط العام
	الحافظة	التقليدية		الحافظة	التقليدية		
10 - 0	0.8133	0.5000	0.6566	1.430	1.000	1.215	0.9358
25 – 10	0.8600	0.6567	0.7584	1.063	0.9000	0.9815	0.8700
40 – 25	0.7933	0.5333	0.6634	0.8900	0.8400	0.865	0.7642
55 - 40	0.6900	0.5133	0.6017	0.8067	0.7600	0.7833	0.6925
المتوسط العام	0.7892	0.5508	0.6700	1.0475	0.8750	0.9613	0.8156

نتائج التحليل الإحصائي لمتوسط المادة العضوية ولجميع المتغيرات المعتمدة.

المعاملة	A	B	AB	C	AC	BC	ABC
$LSD_{0.05}$	0.1361	0.1521	0.2151	0.1130	0.1599	0.1599	0.2261
C.V (%)	16.39						

A: السنوات. **B:** نظم الزراعة. **C:** الدورة الزراعية. **D:** الأصناف. والتفاعلات المتبادلة بينها.

متوسط محتوى التربة من العناصر المعدنية الكبرى (N.P.K)

بيّنت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) في محتوى التربة من الآزوت الكلي (N) والفوسفور (P) والبوتاسيوم (K) بين موسمي الزراعة، حيث كان محتوى التربة من الآزوت الكلي الأعلى معنوياً خلال الموسم الزراعي الأول (0.04802 %) بالمقارنة مع الموسم الزراعي الثاني (0.02657 %) (الجدول 6)، في حين كان محتوى التربة من عنصري الفوسفور والبوتاسيوم الأعلى معنوياً خلال الموسم الزراعي الثاني (18.66، 448.4 مغ.كغ$^{-1}$ تربة على التوالي) بالمقارنة مع الموسم الزراعي الأول (9.454، 415.0 مغ . كغ$^{-1}$ تربة على التوالي) (الجدولان 7 و 8). ويعزى التباين في محتوى التربة من الآزوت بين موسمي الزراعة إلى كون التربة كانت مزروعةً بمحصول الحمص قبل بدء التجربة، حيث ساعد تثبيت الآزوت الجوي بفضل العقد البكتيرية المتعايشة على جذور نباتات الحمص على إغناء التربة بالآزوت، بالإضافة إلى الآزوت الذي أضيف إلى القطع التجريبية المزروعة بالقمح. وأدى نمو النباتات خلال الموسم الزراعي الأول والثاني، ولاسيما في القطع التجريبية التي لم يطبق فيها الدورة الزراعية إلى استهلاك كمياتٍ كبيرة من الآزوت، ما أدى إلى تراجع محتوى التربة من الآزوت في نهاية الموسم الزراعي الثاني.

لم تظهر نتائج التحليل الإحصائي فروقات معنوية في محتوى التربة من العناصر المعدنية المغذية الكبرى تحت ظروف الزراعتين الحافظة والتقليدية، رغم أنّ نسبة هذه العناصر كانت ظاهرياً أعلى تحت ظروف الزراعة الحافظة (0.03850 %، 16.20، 432.8 مغ. كغ$^{-1}$ تربة على التوالي) بالمقارنة مع الزراعة التقليدية (0.03609 %، 11.92، 430.6 مغ.كغ$^{-1}$ تربة على التوالي). ويلاحظ أنّ محتوى التربة من الفوسفور والبوتاسيوم كان أعلى معنوياً في طبقات التربة السطحية، وتراجع تدريجياً بشكلٍ طردي بازدياد عمق التربة، حيث لوحظ أنّ محتوى التربة من عنصري الفوسفور والبوتاسيوم كان الأعلى معنوياً عند العمق 40 إلى 55 سم (7.942، 379.6 مغ . كغ$^{-1}$ تربة على التوالي) (الجدولان 7، 8).

تتوافق هذه النتائج مع Mrabet وزملائه (2001). وسلك عنصر الآزوت سلوكاً معاكساً، حيث كان محتوى التربة من هذا العنصر في طبقات التربة العميقة (40 إلى 55 سم) الأعلى معنوياً (0.4095 %)، في حين كان في طبقات التربة السطحية (0 إلى 10 سم) الأدنى معنوياً (0.3357 %) (الجدول 6).

تتوافق هذه النتائج مع Havlin وزملائه (2005). ويعزى ذلك إلى سهولة غسل ورشح الآزوت بوساطة المياه إلى طبقات التربة العميقة، بالإضافة إلى استهلاك الآزوت من قبل جذور نباتات القمح السطحية الضحلة التي تتركز في طبقات التربة السطحية، في حين يعزى ارتفاع تركيز عنصري الفوسفور والبوتاسيوم في طبقات التربة السطحية لبطء حركتهما وإدمصاصهما (Adsorb) على غرويات التربة (ديب، 2000).

الجدول 6. متوسط محتوى التربة من الآزوت الكلي (%) خلال موسمي الزراعة.

الأعماق	موسم الزراعة						
	الموسم الأول		المتوسط	الموسم الثاني		المتوسط	المتوسط Fylle!
	الحافظة	التقليدية		الحافظة	التقليدية		
10 - 0	0.04867	0.04307	0.04586	0.02257	0.01880	0.02068	0.03327
25 – 10	0.04927	0.04590	0.04758	0.02407	0.02307	0.02356	0.03557
40 – 25	0.04967	0.04933	0.04950	0.02887	0.02967	0.02926	0.03938
55 - 40	0.05130	0.04697	0.04913	0.03360	0.03193	0.03276	0.04095
المتوسط العام	0.04973	0.04632	0.04802	0.2728	0.2587	0.02657	0.03729

نتائج التحليل الإحصائي لمتوسط محتوى التربة من الآزوت ولجميع المتغيرات المعتمدة.

المعاملة	A	B	AB	C	AC	BC	ABC
$LSD_{0.05}$	0.055	0.025	0.036	0.027	0.038	0.038	0.053
C.V (%)	6.58						

A: السنوات. **B:** نظم الزراعة. **C:** الدورة الزراعية. **D:** الأصناف. والتفاعلات المتبادلة بينها.

الجدول 7. متوسط محتوى التربة من الفوسفور المتاح (مغ . كغ$^{-1}$ تربة) خلال موسمي الزراعة.

الأعماق	موسم الزراعة						
	الموسم الأول		المتوسط	الموسم الثاني		المتوسط	المتوسط
	الحافظة	التقليدية		الحافظة	التقليدية		
10 - 0	13.00	9.967	11.48	34.57	22.20	28.39	19.93
25 – 10	11.20	9.067	10.13	26.60	18.50	22.55	16.34
40 – 25	9.933	7.333	8.63	16.10	14.70	15.40	12.02
55 - 40	8.500	6.633	7.57	9.700	6.933	8.31	7.942
المتوسط العام	10.66	8.25	9.454	21.74	15.58	18.66	14.06

يبين نتائج التحليل الإحصائي لمتوسط محتوى التربة من الفوسفور ولجميع المتغيرات المعتمدة.

المعاملة	A	B	AB	C	AC	BC	ABC
LSD $_{0.05}$	6.127	5.490	7.764	2.250	3.181	3.181	4.499
C.V (%)	18.99						

A: السنوات. **B:** نظم الزراعة. **C:** الدورة الزراعية. **D:** الأصناف. والتفاعلات المتبادلة بينها.

الجدول 8. متوسط محتوى التربة من البوتاسيوم (مغ . كغ$^{-1}$ تربة) خلال موسمي الزراعة.

الأعماق	موسم الزراعة						
	الموسم الأول		المتوسط	الموسم الثاني		المتوسط	المتوسط
	الحافظة	التقليدية		الحافظة	التقليدية		
10 - 0	446.9	415.9	431.4	528.0	534.3	531.2	481.3
25 – 10	432.9	441.0	436.9	487.7	484.7	486.2	461.6
40 – 25	400.2	375.9	388.1	417.0	424.3	420.6	404.4
55 - 40	398.2	409.2	403.7	351.7	359.3	355.5	379.6
المتوسط العام	419.5	410.5	415.0	446.1	450.7	448.4	431.7

نتائج التحليل الإحصائي لمتوسط محتوى التربة من البوتاسيوم ولجميع المتغيرات المعتمدة.

المعاملة	A	B	AB	C	AC	BC	ABC
LSD $_{0.05}$	27.57	83.69	118.4	28.84	40.79	40.79	57.68
C.V (%)	7.93						

A: السنوات. **B:** نظم الزراعة. **C:** الدورة الزراعية. **D:** الأصناف. والتفاعلات المتبادلة بينها.

الاستنتاجات والمقترحات

– كان صنف القمح القاسي (أكساد1105) أكثر كفاءةً في المحافظة على حجم المصدر (المساحة الورقية للنبات، والورقة العلمية) بالمقارنة مع صنف القمح الطري (أكساد885)، ولاسيما تحت ظروف الزراعة الحافظة.

– يتحدد الوزن النهائي للحبوب بكفاءة الطراز الوراثي في المحافظة على حجم المصدر، واستدامة اخضرار الأوراق، ولاسيما الورقة العلمية، بالإضافة إلى الدور بالغ الأهمية الذي تؤديه السفا.

– أدى تطبيق نظام الزراعة الحافظة إلى تحسين إنتاجية الأنواع المحصولية المدروسة تحت ظروف الزراعة المطرية، وتحسين خصائص التربة الكيميائية.

– إنّ تطبيق الدورة الزراعية مع نظام الزراعة الحافظة يسهم بفاعليه في تحسين محتوى التربة من المادة العضوية، والعناصر المعدنية المغذية، ما يسهم في تحسين إنتاجية الأنواع المزروعة.

المراجع

- أبونقطة، فلاح . 1987. أساسيات الأراضي - الجزء العملي - منشورات جامعة دمشق،
- أكساد .2009. التقرير الفني السنوي لبرنامج الزراعة الحافظة.
- المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية.2009. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.
- ديب، بديع.2000. خصوبة وتغذية النبات - منشورات جامعة دمشق.

- AL-Ouda, A. 2013. Effect of tillage systems on Wheat Productivity and Precipitation Use Efficiency Under Dry Farming System in the North East of Syria. The Arab Journal for Arid Environments. Vol.6(2):3 - 11.
- Arshad, M.A. and J.L. Dobb,. 1991.Tillage effects on soil physical properties in the Peace River region. Implications for sustainable agriculture. Proceedings of the 28th Annual Alberta Soil Science Workshop: 190- 199.
- Bot, A. and J. Benites. 2005. The importance of soil organic matter, Key to drought-resistant soil and sustained food production; FAO Soils Bulletien 80, FAO, Rome.
- Bressan, R.A.; D.E. Nelson, N.M. Iraki, P.C. Larosa, N.K. Singh, P.M. Hasegawa and N.C. Carpita. 1990. Reduced cell expansion and changes in cell walls of plant cells adapted to NaCl. Enviromental Injury to Plants(F.Katterman Ed.), Academic Press, San Diego, P. 137.
- Campbell, C.A. and H.H. Janzen. 1995. Effect of tillage on soil organic matter, in: Farming for a better environment, SWCS, Ankeny, IA, USA: 9 - 11.
- Crovetto, C. 1996. Stubble over the soil. The vital role of plant residue in soil management to improve soil quality. American Society of Agronomy, Inc., Madison,WI 53711, USA.
- Derpsch, R.; C.H. Roth, N.Sidiras and U. Köpke. 1991. Controle da erosão no Paraná, Brasil: Sistemas de cobertura do solo, plantio diretoe preparo conservacionista do solo, GTZ, Eschborn, Germany, 272 pp.
- Derpsch, R. 2009. www.rolf-derpsch.com.
- Havlin J, J. Beaton, S. Tisdale and W. Nelson. 2005. Soil fertility and fertilizers, 7th edition. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, USA.
- Mrabet, R., K. Ibno Namr, F. Bessam, and N. Saber. 2001. Soil chemical quality changes organic matter and structural stability of a Calcixeroll soil under different wheat rotations tillage systems in a semiarid area of Morocco. Land Degradation and Development 12: 505- 517.
- Ramon, J. and H. Agnès. 2005. Effect of tillage systems in dryland farming on near-surface water content during the late winter period. Soil and Tillage Research 82: 173- 183.
- Ribeiro, M.F.S., Denardin, J.E., Bianchini, A., Ferreira, R., Flores, C.A., Kliemann, H.J., Kochhann, R.A., Mendes, I.C., Miranda, G.M., Montoya, L., N. Nazareno, C. Paz, R. Peiretti , C.N. Pillon, E. Scopel, and F. Skora Neto. 2007. Prospects for sustainable agriculture in the Latina American platform of KASSA. In: Lahmar, R., Arrue, J.L., Denardin, J.E., Gupta, R.K., Ribeiro, M.F.F, and de Tourdonnet, S., (eds). Knowledge assessment and sharing on sustainable agriculture. CD-Rom, CIRAD, Montpellier-France. ISBN 97831 .4-646-87614-2-p.
- Sakine, O. 2005. Effects of tillage on productivity of a winter wheat-vetch rotation under dryland Mediterranean conditions. Soil and Tillage Research 82: 1 -8.
- Voldeng, H.D. and G.M. Simpson. 1967. Leaf area as an indicator of potential grain yield in wheat. Can. J. Plant Sci, 47: 359 -365.

Nº Ref- 194

التحليل الوراثي للغلة ومكوناتها في هجن من فول الصويا

Genetic Analysis for Yield and its Components in Soybean Hybrids [*Glycine max* (L.) Merr.]

م. غرود العسود[1] أ.د. محمود صبوح[2] د. سعود شهاب[1] د. سمير علي الأحمد[1]

Ghrood Al-Aswd Mahmud Sabbouh Saoud Shehab Samir Ali Al-Ahmad

(1) إدارة بحوث المحاصيل، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، سورية.

(2) قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

الملخص

أجريت الدراسة في محطة الأول من أيار التابعة للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية السورية ، خلال الموسمين الزراعيين 2008 و2009 وذلك بهدف تقدير القدرة العامة والخاصة على الائتلاف، وقوة الهجين لصفات الغلة البذرية وعدد القرون/نبات وعدد الأفرع/نبات، وعدد البذور/القرن، وارتفاع النبات. واستُخدم في الدراسة خمسة عشر هجيناً فردياً مستنبطاً بطريقة التهجين نصف التبادلي بين ستة طرز وراثية من فول الصويا. بينت النتائج أن للقدرة العامة والخاصة على الائتلاف تبايناً معنوياً لكل الصفات مشيرة إلى إسهام كل من الفعل الوراثي التراكمي واللاتراكمي في وراثة هذه الصفات، وبينت نسبة GCA/SCA سيطرة الفعل الوراثي التراكمي على وراثة صفة ارتفاع النبات، في حين سيطر الفعل الوراثي اللاتراكمي على وراثة صفة عدد القرون/نبات، وأبدى الطراز الأبوي Sb_{235} قدرةً عامةً جيدةً على الائتلاف لصفة الغلة البذرية، يليه الطراز Sb_{308}، وأظهر الهجين (Sb_{181}×Sb_{305}) قدرة خاصة جيدة على الائتلاف، تبعه الهجين (Sb_{235}×Sb_{298}) لصفة الغلة البذرية، وأظهر العديد من الهجن قيماً معنوية لقوة الهجين ومرغوبة قياساً على متوسط الأبوين والأب الأفضل في الصفات المدروسة كافة.

الكلمات المفتاحية : فول الصويا، التهجين نصف التبادلي، المقدرة على الائتلاف، قوة الهجين، التحليل الوراثي.

Abstract

The present study was undertaken at the first of May Station, General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR), during 2008 and 2009 growing seasons to estimate General (GCA) and Specific (SCA) Combining Ability and heterosis for seed yield, number of pods and number of branches per plant, number of seeds / pod and plant height. The results showed that GCA and SCA mean squares were significant for all studied traits indicating that additive and non – additive gene actions were controlling inheritance of these traits. The ratios of GCA/SCA indicated that additive gene action was controlling inheritance of plant height while non-additive gene action was more important in inheritance of number of pods per plant. GCA effects showed that the genotype Sb_{235} and Sb_{308} were good combiner for seed yield trait. SCA effects showed that the hybrids (Sb_{181}×Sb_{305}) and (Sb_{235}×Sb_{298}) were the best F_1 combination for seed yield. Many hybrids showed significant useful values of mid and better parent heterosis in most studied traits.

Key words: Soybean, Half Diallel Crosses, Combining Ability and Heterosis, Genetic analysis.

©2015 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved.
 ISSN:2305 - 5243

المقدمة

يُعد محصول فول الصويا *Glycine max* (L.) Merr. أحد محاصيل العائلة البقولية Leguminoseae، وهو محصول ذاتي التلقيح (2n=40)، تصل نسبة الخلط إلى نحو 2 %.كما يعد من المحاصيل الاقتصادية المهمة في العالم، تتميز بذوره باحتوائها على نسبة مرتفعة من البروتين والزيت (Schaafsma, 2000 ;FAO/WHO,1991)، إضافةً إلى أهميته في تحسين خصوبة التربة، كسائر العائلة البقولية التي تثبت الآزوت الجوي (Karpenstein و Stuelpuage, 2000)، ولأهمية هذا المحصول الاقتصادية توسعت مساحات زراعته عالمياً حتى بلغت في عام 2010 نحو 102 مليون هكتار بإنتاج بلغ 262 مليون طن وبمعدل إنتاجية قدره 2555 كغ /هكتار (FAO, 2012). ازداد الاهتمام في الآونة الأخيرة بإنتاج الأصناف الهجينة للاستفادة من ظاهرة قوة الهجين (Heterosis)، وكان لنجاحها الكبير في الذرة الصفراء الأثر الكبير عند مربي النبات لاستغلالها في المحاصيل الأخرى بما فيها ذاتية التلقيح (حسن، 1991)، الذي أدى إلى إنتاج الهجن على نطاق تجاري واسع، وإلى تضاعف الإنتاج الزراعي العالمي وتحسين نوعيته، و لاسيما فيما يخص المحاصيل الحقلية (Venkateswarlu وSingh 1981 وجابر، 1982 وحسن، 1991). وأكد العديد من العلماء أهمية قوة الهجين في زيادة الغلة البذرية في النباتات البقولية، مثل فول الصويا والبازلاء وغيرها (Gadag وUpadhyaya.1995; Pandini وزملاؤه، 2002 ; العايش وزملاؤه، 2006). تظهر قوة الهجين عند تلقيح نباتات من نوع واحد متباعدة وراثياً (Burton، 1997)، ولا يشترط لظهور قوة الهجين أن تكون آباء السلالات المستعملة في إنتاج الهجين ناتجة عن طريق التربية الداخلية (Crosisant وTorrie، 1971 ; Berenji، 1988).

تم تقدير قوة الهجين لعدد من الصفات في خمسة وأربعين هجيناً من فول الصويا حيث كانت غلة البذور(طن/هـ) 43 %، وغلة البذور/نبات 17.4 %، وعدد البذور/نبات 12.4 %، وعدد القرون/نبات 6.5 %، ووعدد الأفرع/ نبات 7.1 %، وكانت صفتا عدد البذور وعدد القرون من أكثر مكونات الإنتاجية إسهاماً في إظهار قوة الهجين في الغلة البذرية(Kaw و Menon .1979)، وذكر Chaudary وSingh (1974) أن قيم قوة الهجين في فول الصويا متغيرة جداً، ولاسيما صفات مكونات الغلة البذرية، وأشارت بعض دراسات قوة الهجين لصفة الغلة البذرية ومكوناتها، ولاسيما صفتي عدد القرون وعدد البذور/نبات إلى أن قوة الهجين التي تظهر في الجيل الأول تتوقف على مدى قدرة السلالات على الائتلاف، وكلما كانت تراكيبها الوراثية مكملةً بعضها بعضاً تكون أكثر تأثيراً في قوة الهجين عند وجودها معاً في الفرد الهجين (حسن،1991). تعبر قدرة الطراز الوراثي العالية على الائتلاف عن مقدرته على نقل الأداء المرغوب إلى النسل الناتج عنه، وعليه فإن الهجين الحامل لقدرة خاصة عالية على الائتلاف والناتج عن آباء ذات قدرة عامة جيدة على الائتلاف، يُعد هجيناً متميزاً لتحسين الصفة المدروسة، ولديه إمكانية تحقيق تقدم حقيقي وملموس في هذه الصفة (Pandini وزملاؤه، 2002; Singh وزملاؤه، 1999; Aysh وزملاؤه، 2006).

عرّف Falconer (1960) المقدرة العامة على الائتلاف (General Combining Ability,GCA) لسلالة ما ولصفة ما، بأنها متوسط قيمة هذه الصفة في جميع الهجن التي نتجت عن مشاركة هذه السلالة، فهي بذلك مقياس للتأثير الأبويّ الناتج عن الأثر التراكمي للمورّثات ، أما مقدرة الائتلاف الخاصة Combining Ability (SCA) لهجين ما في صفة ما، فهي انحراف متوسط قيمة هذه الصفة لهذا الهجين عن المقدرة العامة المتوسطة لأبويه، وأوضح Matzinger (1963) أن مقدرة الائتلاف العامة تتضمّن الأثر الإضافي (التراكمي) للمورّثات والتفوّق من نوع الأثر الإضافي (التراكمي)، في حين تُشير مقدرة الائتلاف الخاصة إلى فعل السيادة وأشكال التفوّق كافّة، وبالتالي نحصل على مؤشر لتأثير المورثات المتحكمة بتوريث صفة ما (Oettler وزملاؤه، 2005). كما أشارت البحوث إلى أهمية تأثير المورثات التراكمية وغير التراكمية لصفات عدد الأفرع على النبات، وغلة البذور في النبات. وأشير في تحليل التباينات للمقدرة العامة والخاصة إلى أن كليهما كان معنوياً لكل الصفات، ما عدا ارتفاع النبات وعدد القرون/نبات، وهذا يؤكد أن الفعل الوراثي التراكمي وغير التراكمي اشتركا في التعبير عن هذه الصفات(Kunkaew وزملاؤه، 2006)، وأن تأثير المقدرة العامة على الائتلاف كان ذا دلالة إحصائية أكبر من تأثير المقدرة الخاصة للائتلاف لصفات مكونات الغلة البذرية ما عدا صفة غلة البذور/نبات، مشيرةً إلى التأثير الكبير للمورثات التراكمية في توريث هذه الصفات (Kunta وزملاؤه، 1997)، وبين Mebrahtu و Devine (2008) في دراسة على عشرة طرز وراثية من فول الصويا، أن قدرتي الائتلاف العامة والخاصة كانتا معنويتين لصفتي ارتفاع النبات ووزن الـ 100 بذرة، وبالتالي فإن تحديد قيم المقدرة على الائتلاف وتأثير النمط الوراثي يمكن أن يسهم في توجيه برنامج التربية من خلال الفعل الوراثي المتحكم بالصفات الكمية المهمة، والتي تساعد المربين على اختيار الآباء المناسبة وإتباع استراتيجية تحقق الهدف المنشود. كما أشار Wilcox و Sediyama (1981) إلى أن الهجن التي أظهرت تأثيراً سلبياً للقدرتين العامة والخاصة على الائتلاف لصفة ارتفاع النبات تكون مرغوبةً في الهجن غير محدودة النمو في نبات فول الصويا.

ومن هنا هدف هذا البحث إلى دراسة السلوكية الوراثية لبعض مكونات الغلة البذرية لعدد من طرز فول الصويا، من خلال تقدير المقدرة العامة على الائتلاف (GCA) للآباء والمقدرة الخاصة على الائتلاف (SCA) للهجن، وتحديد التأثير الوراثي المسيطر في ظهور كل صفة من الصفات المدروسة، و تقدير قوة الهجين للهجن المكونة.

مواد البحث و طرائقه

استُخدمت ستة طرز وراثية من فول الصويا في موسم 2008 متباعدة وراثياً وجغرافياً، مصدرها قسم بحوث المحاصيل الزيتية في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية (سورية)، وأجري التهجين نصف التبادلي بين هذه الطرز وهي: Sb_{181}، Sb_{235}، Sb_{239}، Sb_{298}، Sb_{305}، Sb_{308} (الجدول 1) في قسم بحوث الذرة في منطقة خرابو التابعة لغوطة دمشق، حيث زُرعت الطرز الأبوية في موعدين زراعيين بفاصل سبعة عشر يوماً، وتم في مرحلة الإزهار إجراء التهجين نصف التبادلي Half diallel cross للحصول على خمسة عشر هجيناً فردياً، وتم عند الحصاد الحصول على كمية كافية من البذور الهجينة.

الجدول 1. الطرز الوراثية المستخدمة في الدراسة.

الرمز	اسم الطراز الوراثي	لون الأزهار	مصدر العينة
Sb 181	WILLIA	**بنفسجي**	**اليونان**
Sb235	UNION	**أبيض**	**USA أمريكا**
Sb 239	DOUGLAS	**أبيض**	**USAأمريكا**
Sb 298	ROCIO	**بنفسجي**	**هنغاريا 1991**
Sb 305	ع 4	**أبيض**	**مركز البحوث الزراعية - مصر**
Sb 308	ع 66	**بنفسجي**	**مركز البحوث الزراعية - مصر**

قيمت الهجن الفردية الخمسة عشر، وكذلك الطرز الأبوية الستة في موسم 2009 في تجربة بتصميم القطاعات كاملة العشوائية، بأربعة مكررات، وبمعدل أربعة خطوط لكل قطعة تجريبية، بطول 3م للخط، وكانت المسافة بين النباتات في الخط 10سم، وبين الخطوط 60 سم، وأخذت القراءات على عشرة نباتات محاطة من كل قطعة تجريبية مساحتها 7.2 $م^2$ لكل من صفات عدد القرون/نبات، وعدد الأفرع/نبات، وعدد البذور/القرن، وارتفاع النبات، والغلة البذرية، وحُسبت قوة الهجين قياساً على متوسط الأبوين والأب الأفضل وفقاً لما ورد في معادلتي Sneep وزملائه (1979) وSinha و khanna (1975)، وتم اختبار معنوية قيم قوة الهجين وفق اختبار T-test للعالم Wynne وزملائه (1970)، وحُلّلت القدرة على الائتلاف حسب الطريقة الثانية والموديل الأول لGriffing (1956) في تحليل الهجن نصف التبادلية، باستخدام برنامج MSTATC ووفق المعادلات الآتية:

S.S.due to GCA = $\left(\frac{1}{n+2}\right)\left[\sum(y_i + y_{ii})\right]$

S.S.due to SCA

$$\sum\sum y^2_{ij} - \frac{1}{n} + 2[\sum(y_i + y_{ii})^2] + [2/(n+1)(n+2)]y^2$$

GCA effects

$$gi = \left(\frac{1}{n+2}\right)\left[(y_i + y_{ii}) - \left(\frac{2}{n}\right)y..\right]$$

SCA effects

Sij=yij –( )-(yi+yii+yj+yjj)+

حيث:

GCA المقدرة العامة على الائتلاف.

SCA المقدرة الخاصة على الائتلاف.

n: عدد الآباء

وقُدرت درجة السيادة Degree of Dominance وفقاً لـ Mather (1949):

$$\bar{a} = \sqrt{V_D / V_A}$$

حيث:

V_D تباين السيادة.

V_A تباين الفعل التراكمي.

ā = 1 الصفة تخضع لكلا الفعلين التراكمي واللاتراكمي.

ā <1 الصفة تخضع للمورثات ذات الأثر اللاتراكمي (سيادة وتفوق).

ā > 1 الصفة تخضع للفعل التراكمي للمورثات.

النتائج والمناقشة

تحليل التباين والمتوسطات

بينت نتائج تحليل التباين (الجدول 2) وجود تباين عالي المعنوية لكل من الطرز الأبوية، وكذلك الهجن في الصفات المدروسة كافةً، وهذا يشير إلى التباعد الوراثي بين الطرز الأبوية المستخدمة في التهجين، وتوافقت هذه النتائج مع نتائج Semagn (1999) و Perez وزملائه (2009).

الجدول 2. مصادر ومكونات التباين للصفات المدروسة.

مصادر التباين	NP	NB	NS	HP	GY
Rep Genotype	867.0	1.69	0.53	146.60	12.28
Genotype	1547.10**	2.49**	1.36**	2978.90**	5.13**
Error	175.20	0.97	0.10	182.40	2.59
CV%	16.50	19.80	9.10	10.60	20.7
Rep Crosses	103.90	1.62	0.49	21.89	1.95
Crosses	1992.80**	3.40**	0.86**	2803.85**	32.47**
Error	300.6	1.30	0.38	40.18	1.79
CV%	14.30	18.80	19.30	5.80	23.25
GCA	1589.03**	4.56**	0.51	7869.59**	21.98**
SCA	3488.04**	5.03**	0.81*	1367.76**	27.27**
Error	3.29	1.16	0.35	42.89	2.51
مكونات التباين					
GCA/ SCA	0.46	0.91	-	5.75	0.81
Additive	3178.07	9.13	1.03	15739.18	43.95
Dominance	3488.04	5.03	0.81	1367.76	27.27
ā	1.05	0.74	-	0.29	0.79

NP:عدد القرون/نبات ، **NB**:عدد الأفرع /نبات، **NS**:عدد البذور/القرن ،**HP**: ارتفاع النبات (سم)، **GY**:الغلة البذرية (طن/هـ).

تراوحت متوسطات الطرز الأبوية (الجدول3) لصفة عدد القرون/ نبات من 63 قرناً في الطراز (Sb_{235}) إلى 106.8 قرن في الطراز(Sb_{239}) وبمتوسط عام وقدره 80.1 قرن، وفي صفة عدد الأفرع/نبات تراوح عدد الأفرع من 4 أفرع (Sb_{298}) إلى 5.7 أفرع (Sb_{239}) وبمتوسط عام بلغ 5.0 أفرع، وكان الطراز الأبوي (Sb_{239}) هو الأقل بعدد البذور/ قرن (2.7 بذور)، في حين كان الطراز الأبوي (Sb_{298}) هو الأعلى (4.0 بذرة)، وتراوحت متوسطات ارتفاع النبات من 93.0 سم (Sb181) إلى 145.8 سم (Sb_{235})، وأخيراً تراوحت متوسطات الغلة البذرية من 4.041 طن/هـ (Sb_{305}) إلى 6.472 طن/هـ (Sb_{308}).

تراوحت متوسطات الهجن المدروسة (الجدول4) لصفة عدد القرون/نبات من 79.2 قرن (Sb_{181}× Sb_{239}) إلى 157.0 قرن (Sb_{239}×Sb_{298}) وبمتوسط عام قدره 121.2 قرن، وفي هذا الصدد أشارت الدراسات إلى أن زيادة عدد القرون/نبات تسهم في زيادة الغلة البذرية. ومن ناحية أخرى تراوحت متوسطات الهجن في صفة عدد الأفرع /نبات من 4.8 (Sb_{308}× Sb_{298}) إلى 7.5 فرع (Sb_{239}×Sb_{298}) وبمتوسط عام قدره 6.1 أفرع، وزيادة هذه الصفة تعمل على زيادة الغلة البذرية، وهذا ما أكده Rajanna وزملاؤه (2000). وكان الهجين (Sb_{298}×Sb_{308}) الأقل بعدد البذور/ قرن (2.3 بذرة) في حين كان الهجين (Sb_{235}×Sb_{239}) الأعلى (3.8 بذرة) وبمتوسط عام وقدره 3.2 بذرة/قرن. وفي صفة ارتفاع النبات تراوحت متوسطات الهجن من 65.3 سم للهجين (Sb_{181}×Sb_{305}) إلى 142.8سم للهجين (Sb_{239}×Sb_{305})، وبمتوسط عام قدره 109.3 سم، بينما بالنسبة لصفة الغلة البذرية تراوحت المتوسطات بين 2.67 طن/هـ للهجين (Sb_{298}×Sb_{308}) إلى 11.01 طن/هـ للهجين (Sb_{239}×Sb_{308}) وبمتوسط عام بلغ 7.12 طن/هـ.

الجدول 3. قيم متوسطات الطرز الأبوية للصفات المدروسة.

GY	HP	NS	NB	NP	الطرز الأبوية
4.466	93.0	3.3	4.5	82.3	Sb_{181}
4.511	145.8	3.7	5.3	63.0	Sb_{235}
5.251	135.9	2.7	5.7	106.8	Sb_{239}
4.572	105.5	4.0	4.0	64.0	Sb_{298}
4.041	143.3	3.7	5.5	84.3	Sb_{305}
6.472	139.8	3.8	4.8	79.8	Sb_{308}
4.890	**127.2**	**3.5**	**5.0**	**80.1**	المتوسط العام
1.925	16.2	0.4	1.2	15.9	$LSD_{0.05}$

NP:عدد القرون/نبات ، **NB**:عدد الأفرع /نبات، **NS**:عدد البذور/القرن ،**HP** :ارتفاع النبات (سم)، **GY**:الغلة البذرية (طن/هـ).

الجدول 4. قيم متوسطات الهجن للصفات المدروسة.

GY	HP	NS	NB	NP	الهجن
8.40	114.3	3.3	5.0	130.2	$Sb_{181} \times Sb_{235}$
4.52	95.3	2.8	5.0	79.2	$Sb_{181} \times Sb_{239}$
4.24	70.1	2.8	5.8	92.8	$Sb_{181} \times Sb_{298}$
10.50	65.3	3.5	6.5	139.0	$Sb_{181} \times Sb_{305}$
4.92	91.4	3.5	5.0	99.0	$Sb_{181} \times Sb_{308}$
7.88	124.3	3.8	7.0	117.8	$Sb_{235} \times Sb_{239}$
10.64	123.1	3.5	6.8	133.5	$Sb_{235} \times Sb_{298}$
8.16	129.2	3.5	6.8	141.5	$Sb_{235} \times Sb_{305}$
8.35	126.2	3.8	7.0	102.5	$Sb_{235} \times Sb_{308}$
6.57	139.1	3.5	7.5	157.0	$Sb_{239} \times Sb_{298}$
5.75	142.8	3.0	6.3	114.5	$Sb_{239} \times Sb_{305}$
11.01	134.5	3.5	6.8	129.5	$Sb_{239} \times Sb_{308}$
2.88	86.2	2.5	5.0	116.0	$Sb_{298} \times Sb_{305}$
2.67	73.7	2.3	4.8	104.8	$Sb_{298} \times Sb_{308}$
10.28	124.8	3.0	5.8	154.5	$Sb_{305} \times Sb_{308}$
7.12	**109.3**	**3.2**	**6.1**	**121.2**	المتوسط العام
1.91	9.05	0.88	1.62	24.74	$LSD_{0.05}$

NP:عدد القرون/نبات ، **NB**:عدد الأفرع /نبات، **NS**:عدد البذور/القرن ،**HP** :ارتفاع النبات (سم)، **GY**:الغلة البذرية (طن/هـ).

القدرة على الائتلاف

عدد القرون/نبات: أشارت نتائج تحليل تباين القدرة على الائتلاف (الجدول 2) إلى تباين عالي المعنوية لكلا المقدرتين العامة والخاصة على الائتلاف، وهذا يشير إلى إسهام كلا الفعلين الوراثيين التراكمي واللاتراكمي في وراثة هذه الصفة، وبينت نسبة GCA/SCA التي كانت أقل من الواحد (0.46) سيطرة الفعل الوراثي اللاتراكمي على وراثة هذه الصفة، وأظهرت هذه النتيجة قيمة درجة السيادة التي كانت أكبر من الواحد (1.05)، حيث بلغ تباين الفعل الوراثي التراكمي (3178.07)، وتباين الفعل الوراثي السيادي (3488.04) وتوافقت هذه النتائج مع ماسجله Ponnusamy و Arer (1998) Kunkaew وزملاؤه (2006).

تراوحت تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف (الجدول5) من 10.10- (Sb_{181}) إلى 10.58 (Sb_{305})، وبينت هذه التأثيرات أن الطرازين الأبوين Sb_{239} وSb_{305} أظهرا قدرةً جيدةً على الائتلاف لصفة عدد القرون/نبات، بينما تراوحت تأثيرات القدرة الخاصة (الجدول6) من23.30- للهجين (Sb_{181}×Sb_{239}) إلى 44.97 للهجين (Sb_{239}×Sb_{298})، وبينت هذه التأثيرات أن كلاً من الهجن (Sb_{239}×Sb_{298}) و (Sb_{181}×Sb_{235}) و (Sb_{305}×Sb_{308}) كانت أفضل الهجن من حيث قدرتها الخاصة على الائتلاف.

عدد الأفرع/نبات: كان تباين القدرة العامة والخاصة على الائتلاف عالي المعنوية (الجدول 2)، وهذا يشير إلى إسهام كلا الفعلين الوراثيين التراكمي واللاتراكمي في وراثة هذه الصفة، وإن نسبة GCA/SCA التي كانت أقل من الواحد بقليل (0.91) تشير إلى سيطرة متساوية نسبياً لكلا الفعلين الوراثيين التراكمي واللاتراكمي على وراثة صفة عدد الأفرع/نبات، وأظهرت درجة السيادة سيطرةً نسبيةً للفعل الوراثي التراكمي على وراثة هذه الصفة، حيث بلغ تباين الفعل الوراثي التراكمي (9.13) والفعل الوراثي السيادي (5.03) وتتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه Agrawal وزملاؤه (2005) وMartin (2009).

تراوحت تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف (الجدول5) من 0.56- (Sb_{181}) إلى 0.40 (Sb_{239})، حيث تميز الطراز الوراثي Sb_{239} بقدرة عامة جيدة على الائتلاف، وهذا يشير إلى إمكانية إعطاء نسل يتسم بارتفاع عدد الأفرع، بينما تراوحت تأثيرات القدرة الخاصة (الجدول6) من 0.54- للهجين (Sb_{298}×Sb_{308}) إلى 1.79 للهجين (Sb_{239}×Sb_{298})، وبينت هذه التأثيرات تميز ثمانية هجن بقدرة خاصة جيدة على الائتلاف لصفة عدد الأفرع/نبات.

الجدول 5. تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف GCA للطرز الأبوية للصفات المدروسة.

الطرز الأبوية	NP	NB	NS	HP	GY
Sb_{181}	-10.10*	-0.56*	0.03	-24.73*	-0.67*
Sb_{235}	0.11	0.34	0.21*	12.99*	0.80*
Sb_{239}	3.86*	*0.40	0	17.27*	0.45*
Sb_{298}	-4.38*	-0.31	-0.12	-11.51*	-1.26*
Sb_{305}	10.58*	0.12	-0.12	3.38*	-0.05
Sb_{308}	-0.07	0	0	2.59*	0.72*
SE[g(i)]	0.29	0.17	0.09	1.06	0.06

NP:عدد القرون/نبات ، **NB**:عدد الأفرع /نبات، **NS**:عدد البذور/القرن ،**HP**: ارتفاع النبات (سم)، **GY**:الغلة البذرية (طن/هـ).

عدد البذور/القرن: أشارت نتائج تحليل التباين للقدرة على الائتلاف (الجدول2) إلى تباين معنوي للقدرة الخاصة على الائتلاف، بينما كان تباين القدرة العامة على الائتلاف غير معنوي، ما يدل على سيطرة الفعل الوراثي اللاتراكمي على وراثة صفة عدد البذور/قرن، وتتوافق هذه النتيجة مع ما وجده Kunta وزملاؤه (1997) و KunKaew وزملاؤه (2006)، وتراوحت تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف (الجدول 5) من 0.12- (Sb_{305})، إلى 0.21 (Sb_{235})، وبينت هذه التأثيرات أن الطراز الأبوي Sb_{235} أظهر قدرةً عامةً جيدةً على الائتلاف لصفة عدد البذور/القرن، بينما تراوحت تأثيرات القدرة الخاصة (الجدول6) من 0.91- للهجين (Sb_{298}×Sb_{308}) إلى 0.33 للهجين (Sb_{239}×Sb_{298})، وبينت هذه التأثيرات أن كلاً من الهجين (Sb_{239}×Sb_{298})، والهجين (Sb_{181}×Sb_{305}) كانا الأفضل من حيث القدرة الخاصة على الائتلاف.

ارتفاع النبات: أظهرت نتائج تحليل التباين للقدرة على الائتلاف (الجدول 2) أن تباين القدرة العامة والخاصة على الائتلاف كان عالي المعنوية، وهذا يشير إلى إسهام كلا الفعلين الوراثيين التراكمي واللاتراكمي في وراثة هذه الصفة، وبينت نسبة GCA/SCA التي كانت أكبر من الواحد (5.75) سيطرة الفعل الوراثي التراكمي على وراثة هذه الصفة، وأكدت درجة السيادة هذا الاتجاه، حيث بلغت قيمتها (0.29) وبلغ تباين الفعل الوراثي التراكمي (15739.18) وتباين الفعل الوراثي السيادي (1367.76)، وهذا يتوافق مع ما وجده Kunta وزملاؤه (1985) و Mebrahtu وDevine (2008)، وتراوحت تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف (الجدول 5) من 24.73- (Sb_{181}) إلى 17.27 (Sb_{239})، وبينت هذه التأثيرات أن كلاً من الطرز الأبوية Sb_{308} ، Sb_{305}، Sb_{239}،Sb_{235} كانت أكثر السلالات تآلفاً بالنسبة لصفة ارتفاع النبات، الأمر الذي يؤكد قدرتها على إعطاء نسل يتصف بزيادة طول النبات، بينما تراوحت تأثيرات القدرة الخاصة (الجدول6) من 32.56- للهجين (Sb_{298}×Sb_{308}) إلى 18.20 للهجين (Sb_{239}×Sb_{298})، وبينت هذه التأثيرات أن كلاً من الهجن (Sb_{239}×Sb_{298})، و(Sb_{181}×Sb_{235}) و (Sb_{239}×Sb_{305}) تميزت بقدرة خاصة جيدة على الائتلاف.

الغلة البذرية (طن/هـ): كان تباين القدرة العامة والخاصة على الائتلاف عالي المعنوية (الجدول 2)، وهذا يشير إلى إسهام كلا الفعلين الوراثيين التراكمي واللاتراكمي في وراثة هذه الصفة، وبينت نسبة GCA/SCA التي كانت أقل بقليل من الواحد (0.81) سيطرةً متساويةً نسبياً لكلا الفعلين الوراثيين التراكمي واللاتراكمي على وراثة صفة الغلة البذرية، وأظهرت درجة السيادة سيطرة نسبية للفعل الوراثي التراكمي واللاتراكمي على وراثة هذه الصفة، فبلغ تباين الفعل الوراثي التراكمي 43.95 والفعل الوراثي السيادي 27.27، وتتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه Cho وزملاؤه (2000) و Agrawal وزملاؤه (2005).

تراوحت تأثيرات القدرة العامة على الائتلاف (الجدول 5) من 1.26- (Sb_{298}) إلى 0.80 (Sb_{235})، حيث تميز الطراز الوراثي Sb_{235} بقدرة عامة جيدة على الائتلاف، وهذا يشير إلى إمكانية إعطاء نسل يتسم بارتفاع الغلة البذرية، بينما تراوحت تأثيرات القدرة الخاصة (الجدول6) من 3.61- للهجين (Sb_{298}×Sb_{308}) إلى 4.40 للهجين (Sb_{181}×Sb_{305})، وبينت هذه التأثيرات تميز ثمانية هجن بقدرة خاصة جيدة على الائتلاف لصفة الغلة البذرية.

قوة الهجين

عدد القرون/نبات: بينت نتائج قوة الهجين وجود قيم عالية المعنوية قياساً على متوسط الأبوين والأب الأفضل (الجدول7)، حيث تراوحت معدلاتها بين 21.53 و 106.25 % قياساً على متوسط الأبوين، وكان أعلاها الهجين 106.25 (Sb_{235}×Sb_{298}). كما أبدت معظم الهجن قوة هجين إيجابية ومعنوية قياساً على الأب الأفضل، وتراوحت قيمها بين 17.64 و 105.44 %، وكان أعلاها الهجين (Sb_{235}×Sb_{298}) فبلغت 105.44% وهي تنسجم مع ما توصل إليه Loiselle وزملاؤه (1990).

عدد الأفرع: أظهر أحد عشر هجيناً قوة هجين إيجابية لصفة عدد الأفرع، وتراوحت قيمها بين 11.76 و76.47 %، ثمانية منها ذات دلالة إحصائية معنوية قياساً على متوسط الأبوين، كذلك أبدت ثمانية هجن أيضاً قوة هجين ذات دلالة إحصائية معنوية قياساً على متوسط الأب الأعلى، وكان أفضلها الهجين (Sb_{181}×Sb_{298}) الذي أظهر سيادة فائقة لهذه الصفة بلغت 53.33 %، وتدعم هذه النتائج ما توصل إليه Kaw وMenon (1980).

عدد البذور/القرن: امتلكت أربعة هجن قوة هجين إيجابية تراوحت قيمها بين 3.70 و11.11 %، وكان الهجين (Sb_{235}×Sb_{308}) ذا دلالة إحصائية معنوية قياساً على متوسط الأبوين، وبالمقابل بلغ عدد الهجن التي تميزت بقوة هجين إيجابية مقارنةً بالأب الأعلى هجينين هما: (Sb_{235}×Sb_{239}) و(Sb_{308}×Sb_{235})، وسجلا القيمة نفسها (7.14%) وهي توافق نتائج Rahangdale و Raut (2002).

ارتفاع النبات: تراوحت قيم قوة الهجين للهجن المتفوقة سلباً على المتوسط الأبوي لصفة ارتفاع النبات بين 4.38-، و42.87- %، وقد امتلك الهجين (Sb_{239}×Sb_{298}) قوة هجين إيجابية مقدارها 4.95، في حين أبدت جميع الهجن قوة هجين سلبية مقارنةً مع الأب الأعلى، وكان أعلاها الهجين (Sb_{181}×Sb_{305}) بقيمة مقدارها 54.19-% ، وهذه النتائج مماثلة لما توصل إليه Gizlice وزملاؤه (1993).

الغلة البذرية: تراوحت معدلات قوة الهجين للهجن المتفوقة إيجابياً على متوسط الأبوين بصفة الغلة بين 19.36% للهجين (Sb_{235}×Sb_{239}) و 115.43 % للهجين (Sb_{181}×Sb_{305})، وقد تفوقت معنوياً سبعة هجن قياساً على متوسط آبائها. بالمقابل، أبدت خمسة هجن قوة هجين إيجابية ومعنوية مقارنةً مع الأب الأفضل، وكان أفضلها الهجين (Sb_{181}×Sb_{305}) بمقدار115.27 %، وتوافقت هذه النتائج مع ما توصل إليه Angela (2001).

الجدول 6. تأثيرات القدرة الخاصة على الائتلاف SCA للهجن للصفات المدروسة

GY	HP	NS	NB	NP	الهجن
1.45*	10.90*	-0.28*	-0.38	31.19*	$Sb_{181} \times Sb_{235}$
-2.07	-12.45*	-0.56*	-0.45	-23.30*	$Sb_{181} \times Sb_{239}$
-0.64	-8.86*	-0.44*	1.01*	-1.05*	$Sb_{181} \times Sb_{298}$
4.40*	-28.55*	*0.30	1.33*	25.22*	$Sb_{181} \times Sb_{305}$
-1.95	-1.64	0.18	-0.04	0.62	$Sb_{181} \times Sb_{308}$
-0.20	-21.17*	0.24	0.64*	5.97*	$Sb_{235} \times Sb_{239}$
4.28*	6.44*	0.12	1.11*	27.97*	$Sb_{235} \times Sb_{298}$
0.59	-2.35	0.12	0.67*	23.00*	$Sb_{235} \times Sb_{305}$
0.01	-4.54*	0.24	1.04*	1.41*	$Sb_{235} \times Sb_{308}$
0.55	18.20*	0.33*	1.79*	44.97*	$Sb_{239} \times Sb_{298}$
-1.44	7.00*	-0.16	0.11	-7.74*	$Sb_{239} \times Sb_{305}$
3.00*	-0.50	0.21	0.73*	16.66*	$Sb_{239} \times Sb_{308}$
-2.63	-20.85*	-0.53*	-0.42	0.25	$Sb_{298} \times Sb_{305}$
-3.61	-32.56*	-0.91*	-0.54*	-1.58*	$Sb_{298} \times Sb_{308}$
2.78*	3.69*	-0.16	0.01	35.19*	$Sb_{305} \times Sb_{308}$
0.49	1.38	0.13	0.23	0.38	SE[S(i,j)]

الجدول 7. قيم قوة الهجين قياساً بمتوسط الأبوين (HMP) والأب الأفضل (HBP) للصفات المدروسة.

GY		HP		NS		NB		NP		الهجن
HBP	HMP	HBP	HMP	HBP	HMP	HBP	HMP	HBP	HMP	
56.67*	64.17*	-21.96*	-1.65	-13.33	-10.34	5.26	17.64	80.48*	91.14*	$Sb_{181} \times Sb_{235}$
-42.24*	-28.76	-38.22*	-20.68*	-26.66*	-21.42*	0	14.28	-19.43*	-7.08*	$Sb_{181} \times Sb_{239}$
-20.43	-16.89	-36.86*	-28.86*	-26.67*	-26.66*	53.33*	58.62*	29.26*	36.39*	$Sb_{181} \times Sb_{298}$
115.27*	115.43*	-54.19*	-42.87*	-6.67	0	30.00*	48.57*	46.44*	64.16*	$Sb_{181} \times Sb_{305}$
-39.69*	-24.49	-33.84*	-18.46*	-6.67	-3.44	0	14.28	20.42*	28.45*	$Sb_{181} \times Sb_{308}$
0.51	19.36	-19.41*	-17.35*	7.14	11.11	40.00*	43.59*	20.97*	46.44*	$Sb_{235} \times Sb_{239}$
98.50*	99.20*	-15.99*	-4.38	-6.66	-3.44	42.10*	63.63*	105.44*	106.25*	$Sb_{235} \times Sb_{298}$
52.23*	59.41*	-11.82*	-10.59*	0	3.70*	35.00*	38.46*	55.19*	82.93*	$Sb_{235} \times Sb_{305}$
2.42	23.60	-13.85*	-11.32*	7.14	7.14	40.00*	43.59*	33.84*	50.60*	$Sb_{235} \times Sb_{308}$
-16.11	-0.09	-9.76*	4.95	-6.67	0	50.00*	76.47*	56.26*	88.58*	$Sb_{239} \times Sb_{298}$
-26.61	-9.53	-7.36*	-3.69	-7.69	-7.69	25.00	25.00	17.64*	21.53*	$Sb_{239} \times Sb_{305}$
35.00*	37.71*	-12.74*	-7.95*	0	3.70	35.00*	35.00*	31.71*	43.25*	$Sb_{239} \times Sb_{308}$
-45.98*	-43.62*	-39.50*	-31.98*	-33.33*	-28.57*	0	17.64	25.41*	47.35*	$Sb_{298} \times Sb_{305}$
-67.22*	-60.34*	-46.66*	-40.84*	-40.00*	-37.93*	-5.00	11.76	24.69*	39.82*	$Sb_{298} \times Sb_{308}$
26.08	57.79*	-12.37*	-11.02*	-14.28	-11.11	15.00	15.00	68.30*	77.52*	$Sb_{305} \times Sb_{308}$

الاستنتاجات

- امتلك الأبوان Sb_{235} و Sb_{308} فقط قيماً موجبة ومعنوية للمقدرة العامة على الائتلاف لصفة الغلة البذرية (*0.80. *0.72) على التوالي، وأنتجا الهجين (Sb_{235}×Sb_{308}) الذي يتميز بمقدرة خاصة على الائتلاف غير معنوية، وبالتالي يمكن متابعة العمل التربوي عليه في برنامج التربية الانتخابي لتحسين صفة الغلة البذرية لكونها واقعة تحت تأثير الفعل الوراثي التراكمي الذي يمكن أن يورث إلى الأجيال اللاحقة.
- أعطى الهجينان (Sb_{305} ×Sb_{181}) و (Sb_{298} ×Sb_{239}) قيم SCA عالية ذات دلالة إحصائية بالنسبة لصفة عدد القرون/نبات وعدد البذور/القرن معاً، وبالتالي يمكن العمل عليها لتحسين الصفتين معاً.
- أظهرت الهجن (Sb_{308}×Sb_{305}) و(Sb_{308}×Sb_{239}) و(Sb_{298}×Sb_{235}) و(Sb_{305}×Sb_{181})و (Sb_{235}×Sb_{181}) قيماً موجبةً ومعنويةً لتأثير المقدرة الخاصة على الائتلاف، وهي ناتجة عن التأثير الوراثي السيادي، لذلك ينصح باستخدام هذه الهجن في برنامج التربية لقوة الهجين.
- امتلكت الهجن (Sb_{308}×Sb_{239}) و(Sb_{305}×Sb_{235}) و(Sb_{298}×Sb_{235}) و(Sb_{305}×Sb_{181}) و(Sb_{235}×Sb_{181}) قيماً موجبة ومعنوية لقوة الهجين قياساً على الأب الأفضل لصفة الغلة البذرية، فهي بذلك خاضعة لتأثير السيادة الفائقة، وتشكل هذه الهجن معظم الهجن التي امتلكت SCA موجبةً ومعنويةً والتي ذُكرت سابقاً، ويستنتج من ذلك أن العلاقة الوراثية بينهما قوية لأن تأثيرهما مرتبط بوجود السيادة(Presence of dominance).

المقترحات

- متابعة العمل التربوي على الهجين (Sb_{235}×Sb_{308})، في برنامج التربية الانتخابي لتحسين صفة الغلة البذرية بسبب سيطرة الفعل الوراثي التراكمي الذي يمكن أن يورث إلى الأجيال اللاحقة.
- متابعة العمل على الهجن التي حققت قدرةً خاصةً على الائتلاف وقوة هجين إيجابية للصفات المدروسة والناتجة عن التفاعل الوراثي (تراكمي × تراكمي) أو (تراكمي × سيادي)، حيث تتيح هذه المورثات التراكمية إمكانية استمرار تفوق الطرز المنعزلة من هذه الهجن عبر الأجيال الانعزالية من خلال إنتاج انعزالات فائقة الحدود، والتي يمكن استنباطها بممارسة الانتخاب في الأجيال الانعزالية
- استخدام صفات عدد القرون/نبات، وعدد البذور/القرن، وعدد الأفرع/نبات في عمليات الانتخاب الهادفة لتحسين الغلة البذرية لفول الصويا.

المراجع

- العايش، فراس؛ غنيم، عفيف؛ خوجة، حسان.2006. دراسة مقدرة الائتلاف وقوة الهجين لبعض مؤشرات التبكير لستة طرز من البازلاء الخضراء (*Pisum sativum* L.)، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية - سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد (28) العدد (3): 22-1.
- جابر، بدر.1982. التحسين الوراثي للفاكهة والخضار. مديرية الكتب والمطبوعات، كلية الزراعة، جامعة تشرين.
- حسن، عبد المنعم.1991. أساسيات تربية النبات. الدار العربية للنشر والتوزيع ، مصر، 682 صفحة.
- Agrawal, A. P., P. M. Salimath, and S. A. Patil. 2005. Gene action and combining ability analysis in soyabean [*Glycine max* (L.) Merrill]. Legume Research-An international Journal , 28 (1).
- Al-Aysh, F., H. Khojha, and A. Ghneim. 2006. Genetic analysis of yield components in some varieties of garden peas (*Pisum sativum* L.). Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research - Biological Science Series 28 (2) :121 - 139.
- Angela, C. 2001. Seed yield combining ability among genotypes in two locations.Crop Breeding and Applied Biotechnology, 1(3): 221 - 228.
- Berenji, J. 1988. Evaluation of combining ability and heterosis and analysis of yield components in grain sorghum. Bitten Zohmelj, Sitak, Lekovito biljezo (5679-42:(57-.
- Burton, J. W. 1997. Soybean (Glycine max (L.) Merr.) Field Crops Res. 53:171186-.CSSA, SSSA, Madison, USA:417- 450.
- Chaudhary, D. N. and B. B. Singh. 1974. Heterosis in soybean. Indian Journal of Genetics and Plant Breeding, 34: (1): 69 - 74.
- Agrawal, A. P., P. M. Salimath, and S. A. Patil. 2005. Gene action and combining ability analysis in soyabean [*Glycine max* (L.) Merrill]. Legume Research-An international Journal , 28 (1).
- Al-Aysh, F., H. Khojha, and A. Ghneim. 2006. Genetic analysis of yield components in some varieties of garden peas (Pisum sativum L.). Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research - Biological Science Series 28 (2) :121 - 139.
- Angela, C. 2001. Seed yield combining ability among genotypes in two locations.Crop Breeding and Applied Biotechnology , 1(3): 221 - 228.
- Berenji, J. 1988. Evaluation of combining ability and heterosis and analysis of yield components in grain sorghum. Bitten Zohmelj, Sitak, Lekovito biljezo (56 - 57):42- 79.
- Burton, J. W. 1997. Soybean (Glycine max (L.) Merr.) Field Crops Res. 53:171186-.CSSA, SSSA, Madison, USA:417- 450.
- Cho, Y. K, R. A. Scott and K. Cho. 2000. Combining ability of seed vigor and seed yield in soybean Euphtica, 112 (2):145 - 150.
- Crosisant, G. L . and J. H. Torrie. 1971 . Evidence of non – additive effects and linkage in two hybrid populations of soybean

.Crop Sci.11:675 - 677.
- Falconer, D.S. 1960. Introduction to quantitative genetics. Printed in great Britain for Olivier and boyd, by Robert maclehose and comp. lim. Glasgow, (1972) :281 - 286.
- FAO .2012. http//www. faostat. fao. org.
- FAO/WHO. 1991 . Protein quality evalution. Report of joint FAO/WHO expert consultation ,Food and Agriculture organization of the united nations , FAO food and nutrition paper No. 51, Rome.
- Gadag, R. N .and H. D. Upadhyaya. 1995. Heterosis in soybean [*Glycine max* (L.)Merrill]. Indian Journal of genetics and plant breeding, 55: (3): 308 – 314.
- Gizlice, Z., T.E. Carter, and J.W. Burton. 1993. Genetic diversity in North American soybean: II. Prediction of heterosis in Populations of southern founding stock using genetic similarity measures. Crop Sci. 33:620 - 626.
- Griffing, B. 1956. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing system. Aust. J. Bio. Sci, 9:463 - 493.
- Iqbal, Sh., T. Mahmood, M. Ali, and M .Sarwar. 2003. Path Cofficient Analysis in different genotypes of Soybean [*Glycine max* (L) Merril.] Pakistan Journal of Biological Science 6(12):10851087-.
- Karpenstein, M. M. and I. R . Stuelpuage. 2000. Biomass yield and nitrogen fixation of legumes monocropped and intercropped with Rye and rotation effects on a subsequent Maize crop. Plant and Soil 218: 215 - 231.
- Kaw, R. N. and P. M. Menon. 1979. Heterosis in ten parents diallel cross in soybean .Ind. J. Agric. Sci 49(5):322 - 324.
- Kaw, R. N. and P. M. Menon. 1980. combining ability in soybean. Ind .J. Genet. PL. Breed. 40(1):305 - 309.
- Kunkaew, W., S. Julsrigival, C. Senthong, and D. Karladee. 2006. Estimation Of Heterosis and combining ability In Azuki bean under highland crowing conditions In Thailand. CMU. Journal, Vol.5(2) ,163.
- Kunta, T., L. H. Edwards, and K. R. Keim.1997. Heterosis, inbreeding depression and combining ability in soybean (*Glycine max* L.). Sabrao Journal 29(1):21 - 32.
- Loiselle, F., H.D.Voldeng, P. Turcotte and C.A. Pierre. 1990. Analysis of agronomic characters for an eleven parent diallel of early-maturing soybean genotypes in eastern Canada. Canadian Journal of Plant Science, 70: 107 - 115.
- Martin, R. F. 2009. Heterosis and inbbreeding depression in Glycine Max thesis Doctor of philosophy crop science Raleigh, north Carolina .p105
- Mather, K. 1949. Biometrical genetics. dover publication, Inc., New York.
- Matzinger, D. F. 1963. Experimental estimates of genetic parameters and their application in self – fertilizing plant. In kohle, R. J, lewis, C.F. (1984).Cotton .pp.135.
- Mebrahtu, T. and T. E. Devine. 2008. Combining ability analysis For selected green pod yield components of vegetable soybean genotypes (Glycine Max). Newzeland Journal of Crop and Horticultural Science, 36 (2).
- Oettler, G., S. H. Tams, H. F. Utz, E. Beuer and A. E. Melchinge. 2005. Prospects for hybrid breeding in winter triticale: Heterosis and combining ability for agronomic traits in european elite germplasm. Crop SCi, 45:1476 - 1482.
- Pandini, F., N .Antonio and A .Almeida lopes. 2002. Heterosis in soybean for seed yield components and associated traits. Braz. Arch. Biol. Technol .45(4).
- Perez, P. T, S. R Cianzio and R. G. Palmer. 2009. Evaluation of soyabean [*Glycine max* (L.) Merrill] f1 hybrids. Journal of Crop Improvement, (23):1 - 18.
- Ponnusamy, K. H and P. N. Arer. 1998. heterosis and combining ability in soybean. journal of Maharashtra Agricultural Univer Sities, 23 (2).
- Rahangdale, S.R. and V.M. Raut. 2002. Heterosis and inbreeding depression in soybean (*Glycine max*). Indian Journal of Agricultural Research. 43:135144-.
- Rajanna, M. P., S. R. Viswanatha, R. S. Kulkarni and S. Ramesh. 2000. Correlation and path analysis in soybean [*Glycine max* (L.) Merrill]. Crop Research Hisar., 20(2): 244 - 247.
- Schaafsma, G. 2000. The protein digestibility corrected amino acid score. Journal of Nutrition 130: 18651867-.
- Semagn, K. 1999. Prediction of combining ability and heterosis based on diversity estimates, can it be useful ?. Agricultural University of Norway, Dept. Horticulture and Crop Sciences, P.O.Box 5022, N-1432 As.
- Singh, H., S. N. Sharma and R. S. Sain. 1999. Combining ability for some quantitative characters in hexaploid wheat (*Triticum aestivum* L.em.thell). Rajasthan Agriculture university, Agricultural Research Station, Durgapora. Jaipur, India :302 - 318:.
- Sinha , S. K. and R. Khanna. 1975. Physiological, biochemical and genetic basis of heterosis. Adv. Agron. 27: 123 - 174.
- Sneep, J., A. J. Hendrkisen and T. Holbek. 1979. Plant breeding perspective. Center Agr. Pub. and Doc., Wageningen. 435 p.
- Venkateswarlu, S. and R. B. Singh. 1981. Heterosis and combining ability in single crosses of corn. J. Amer. Sci. Agron. 34:923 - 932.
- Wilcox, J. R. and T. Sediyama. 1981 . Interrelationships among height, lodging and yield in determinate and indeterminate soybean. Euphytica, 30:323 - 326.
- Wynne, J. C , D. A. Enery and P.W. Rice. 1970. Combining ability estimation in Arachis Hypogeal ?. field performance of F1 hybrids. Crop Sci. 1: 713 - 715.

Nº Ref- 253

دراسة بعض الآليات الفيزيولوجية التي قد تسهم في تحسين قدرة نبات القمح على تحمل الإجهاد المائي

Study of Some Physiological Mechanisms Contributing to Improve Wheat Plant Tolerance Ability to Water Stress

د.مؤيد المسلماني [1] م.عبد الرزاق سعود[2] م. كمال الزعبي[3] م. فؤاد الحريري[3] م. مهران النعسان[3]،
م. محمد عمار[3] م. أسامة قنبر[3] م. هند أبو السل[3]

Moaed Almeselmani Abd Alrzak Saud Fouad Hareri Mahran Naaesan,
Mohammad Adel Ammar Kamal Alzobe Osama Kanbar Hened Abo Alseel

(1) دائرة البيولوجية الجزيئية، قسم التقانات الحيوية، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية.
(2) دائرة المحاصيل، محطة بحوث ازرع، درعا، سورية.
(3) دائرة المحاصيل، محطة بحوث جلين، درعا، سورية.

E-mail: moaedalmeselmani@yahoo.com

الملخص

إن محاولات تربية النبات التقليدية تغيرت منذ بدء استخدام الانتخاب باستخدام الصفات المورفولوجية، كون التربية التقليدية تأخذ الكثير من الوقت ولا تؤمن الكثير من الاختلافات الوراثية. إن الفهم الجيد للتشريح المورفولوجي والأساس الفيزيولوجي لتحمل الإجهاد المائي يمكن أن يُستخدم لانتخاب أو إيجاد أصناف جديدة من المحاصيل لها قدرة أفضل على الإنتاج في ظروف الإجهاد المائي. أجريت هذه الدراسة على مجموعة من أصناف القمح الحساسة والمتحملة للاجهاد المائي والتي زُرعت في كل من منطقة الاستقرار الأولى في مركز بحوث جلين، والثانية في محطة بحوث ازرع في محافظة درعا في جنوب سورية لموسمين متتاليين (2010/2009 و 2011/2010). أظهرت الدراسة انخفاضاً في جميع الصفات الفيزيولوجية (محتوى الكلوروفيل، دليل تخريب الغشاء، محتوى الرطوبة النسبي والفلورة الضوئية) في كل من المرحلة الخضرية ومرحلة الإسبال والإنتاجية في منطقة الاستقرار الثانية بالمقارنة مع الأولى في كلا الموسمين، وقد أظهر الصنف شام 5 المتحمل للإجهاد المائي تفوقاً واضحاً في كل الصفات الفيزيولوجية والإنتاجية في ظروف نقص الرطوبة. وبينت الدراسة أهمية الصفات الفيزيولوجية المدروسة وإمكانية استخدامها للغربلة والانتخاب لتحسين مقاومة الأصناف للإجهاد المائي.

الكلمات المفتاحية: الإجهاد المائي، المؤشرات الفيزيولوجية، القمح القاسي.

Abstract

Traditional plant breeding attempts have changed since the start of the selection process by using morphological characteristics, as conventional breeding takes a lot of time and doesn't provide a lot of genetic differences.

A good understanding of anatomy, morphological and physiological basis of resistance to water stress can be used for the selection or development of new varieties that have a better production ability in conditions of water stress. This study was conducted on a group of wheat varieties sensitive and tolerant to water stress and planted in the first (Jellin Research Center) and second zones (Izraa Research Station) in the southern part of Syria, for two consecutive seasons (2009 /2010 and 2010/ 2011). The study showed a decrease in all physiological traits (chlorophyll content, membrane

©2015 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved.

ISSN:2305 - 5243

stability index, relative water content and chlorophyll fluorescence) at vegetative and anthesis stage and productivity traits in the second zone compared to the first zone in the two seasons. Water stress tolerant variety ($Cham_5$) was superior in all the physiological and productivity traits in conditions of water deficit. This study showed the importance of physiological traits and the possibility of their use for screening and selection to improve varieties resistant to water stress.

Key words: Water Stress, Physiological mechanisms, Durum wheat.

المقدمة

يُعدُ القمح أحد أهم وأكثر المحاصيل الإستراتيجية انتشارا في العالم فهو يشكل مصدراً غذائياً لأكثر من ثلث سكان العالم (Abd-El-Haleem وزملاؤه، 2009)، وتظهر أهمية هذا المحصول في الاقتصاد العالمي من خلال زراعة نحو 15 % من أصل 1500 مليون هكتار من الاراضي القابلة للزراعة في العالم بهذا المحصول (Datta وزملاؤه، 2011)، وغالباً ما يُزرع القمح في البلدان النامية بعلاً، إذ أن 35 % من المساحات المزروعة بالقمح في هذه البلدان تُعدّ مناطق شبه جافة، ويُعدّ توفر الماء العامل الأساس والمحدد لنمو وإنتاجية نبات القمح (Gholamin و Khayatnezhad، 2010)

إن الإجهادات المختلفة وبشكل رئيس الجفاف تؤثر سلباً في نمو نبات القمح وتطوره وتسبب انخفاضاً كبيراً في الإنتاجية(Pan وزملاؤه، 2002) وتُعد مقاومة الإجهادات البيئية أمراً معقداً جدًا وذلك نتيجة التفاعل بين عدة عوامل بيئية، وبسبب التغيرات الفيزيولوجية والاستقلابية والجزيئية التي تؤثر في نمو النبات وتطوره (Razmjoo وزملاؤه، 2008) . إن الأساس الفيزيولوجي لمقاومة الإجهاد المائي غير مفهوم بشكل كامل، وإن فهم كيفية استجابة النبات لنقص الماء وقدرته على تحمل هذا الإجهاد يمكن أن يؤدي بالضرورة إلى تحسين الإنتاجية وجعلها بالشكل الأمثل في الظروف غير المناسبة(Gholamin و Khayatnezhad، 2010).

ربط عدد من الباحثين تحمل ومقاومة الإجهاد المائي بعدد من الاستجابات الفيزيولوجية المهمة التي يبديها النبات، مثل محتوى الأوراق من الصبغيات وثباتيتها والمحتوى العالي من الماء النسبي (Clarke و McCaig، 1982)، وأشار Martin وزملاؤه (1987) إلى أهمية معامل ثباتية الغشاء الخلوي للتمييز بين الأصناف المقاومة والحساسة، حيث يحدث تسرب للأيونات من الخلايا نتيجة التخريب الذي يحدث للغشاء الخلوي والذي يصبح أكثر نفوذيةً بتأثير الاجهادات المختلفة (Senaratna و Kersi، 1983)، وبين Shaddad وEl-Tayeb (1990) أن محتوى الكلوروفيل والكاروتين ونسبة الكلوروفيل A/B انخفضت بشكل كبير في ظروف نقص الماء، وحدث الانخفاض بشكل أسرع وبنسبة أكبر في الأصناف الحساسة للإجهاد المائي. كما لاحظ كل من Bijanzadeh و Emam (2010) اختلافاً في محتوى الرطوبة النسبي في أوراق القمح عند تعرضها للإجهاد المائي، وعلى العموم فقد أظهرت الأصناف المتحملة لهذا الإجهاد محتوىً أعلى للماء النسبي مقارنةً بالأصناف الحساسة، كما أن فعالية وكفاءة النظام الضوئي والممثلة بالقيمة (F_v/F_m) والتي تعبر عن حاصل قسمة الفلورة المتغيرة على الفلورة العظمى، تنخفض بشكل كبير أثناء الإجهاد المائي وهو مقياس حساس لتحديد درجة تحمل النبات لإجهاد نقص الماء (Flagella وزملاؤه، 1995).

أجريت هذه الدراسة بهدف دراسة أثر الاجهاد المائي المتمثل بالزراعة البعلية في كل من منطقة الاستقرار الاولى والثانية في جنوب سورية في مجموعة من الصفات الفيزيولوجية المهمة المرتبطة بتحمل الجفاف، وفي الإنتاج ومكوناته لمجموعة من أصناف القمح القاسي المتباينة في درجة تحملها للإجهاد المائي.

مواد البحث وطرائقه

1 ـ الأصناف المستخدمة وظروف إجراء التجربة: تم استخدام أربعة أصناف من القمح القاسي لإجراء هذه الدراسة هي: شام5 وحوراني وهي أصناف يُوصى بزراعتها في منطقة الاستقرار الثانية، وبالتالي يمكن عدها أصنافاً متحملةً للإجهاد المائي، و بحوث7 وبحوث11 وهي أصناف يُوصى بزراعتها في منطقة الاستقرار الأولى وبالتالي يمكن عدها أصنافاً حساسةً للإجهاد المائي. تم الحصول على بذار هذه الأصناف من إدارة بحوث المحاصيل (الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية السورية)، وتمت الزراعة في ظروف الزراعة المطرية في منطقة الاستقرار الأولى (محطة بحوث جلين/درعا/جنوبي سورية، حيث يبلغ معدل الهطول المطري السنوي نحو 400 ملم)، وفي منطقة الاستقرار الثانية (محطة بحوث ازرع/درعا/جنوبي سورية، حيث يبلغ معدل الهطول المطري سنوياً نحو 291 ملم). زُرعت النباتات في كلا المنطقتين بمعدل 300 بذرة/م^2 في ثلاثة مكررات ولموسمين متتاليين (2010/2009 و2011/2010)، وتمت عملية الزراعة والعناية بالمحصول حسب التوصيات والارشادات المقترحة من قبل وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي السورية. جُمعت البيانات المناخية (الحرارة وكمية الأمطار) من قبل محطة الأرصاد الجوية التابعة لكل محطة قيد الدراسة.

2 ـ المؤشرات المدروسة:

- تقدير محتوى الكلوروفيل: لتحديد محتوى الأوراق من الكلوروفيل تم استخدم جهاز SPAD ، الذي يقوم بقياس تركيز الكلوروفيل في الأوراق، ويمكن وصف هذه الطريقة بأنها سريعة وبسيطة وذات مصداقية.

- تقدير دليل تخريب الغشاء: تم تقدير دليل تخريب الغشاء باستخدام جهاز قياس الناقلية حسب الطريقة المقترحة من قبل Almeselmani وزملائه (2006)، إذ تم أخذ 100 مغ عينة ورقية قُطعت بشكل متجانس، ووُضعت في أنابيب اختبار تحوي ماء ثنائي التقطير. قُسمت العينات إلى مجموعتين، فوضعت المجموعة الأولى في حمام مائي على درجة حرارة 40 م° لمدة 30 دقيقة، بينما وُضعت المجموعة الثانية على درجة حرارة 100 م° لمدة 15 دقيقة، ثم أُخذت القراءات لكلا المجموعتين بعد التبريد، وتم حساب دليل تخريب الغشاء وفق المعادلة:

نسبة الناقلية = (الناقلية عند درجة حرارة 45 م° / الناقلية عند درجة حرارة 100 م°) x 100

- تقدير محتوى الماء النسبي: لحساب محتوى الماء النسبي تم أتباع طريقة Barrs و Weatherlay (1962)، حيث تم أخذ 100مغ عينة ورقية، ووُضعت في ماء ثنائي التقطير في أطباق بتري لمدة ساعتين، وتم أخذ الوزن الرطب والوزن الجاف بعد إبقاء العينات على درجة حرارة 65 م° مدة 48 ساعة، ثم حُسب محتوى الماء النسبي وفق المعادلة:

محتوى الماء النسبي % = [(الوزن الرطب للورقة – الوزن الجاف للورقة) ÷ (الوزن الرطب المشبع للورقة – الوزن الجاف للورقة)] x 100

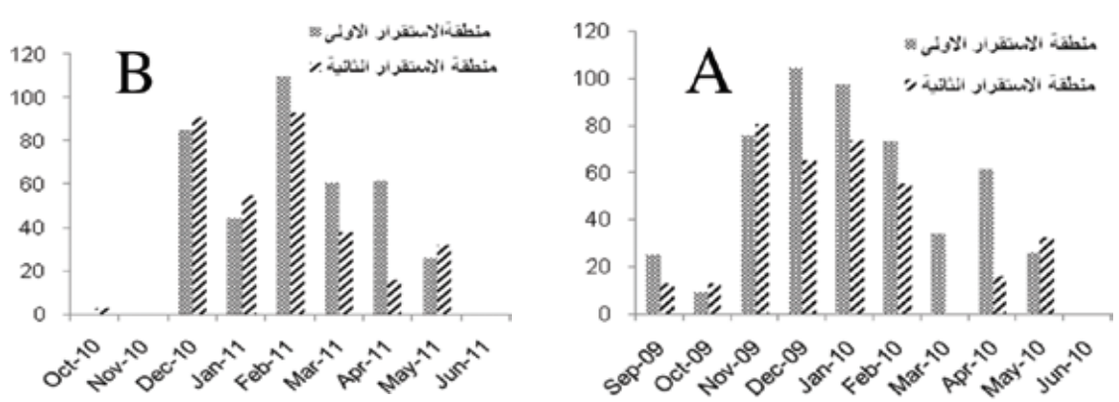
- قياس الفلورة الضوئية: لقياس الفلورة الضوئية تم استخدام جهاز HandSatech، وتمت عملية القياس حسب توصيات Strasser وزملائه، (1995)، فتمت تغطية الأوراق المراد أخذ القراءة منها باستخدام ملاقط خاصة لمدة 30 دقيقة قبل أخذ القراءة بالجهاز المذكور، وذلك بأخذ قراءة كل من الفلورة الدنيا و الفلورة العظمى والفلورة المتغيرة.

- الإنتاج ومكوناته: تمت عملية حصاد نباتات القمح عند اكتمال نضج المحصول، وتم أخذ القراءات التالية : الغلة الحبية، عدد السنابل/م$^{-2}$ ، وعدد الحبوب في السنبلة ووزن 1000 حبة.

حُللت النتائج إحصائياً، وقُورنت البيانات، وحُسبت المتوسطات بعد إجراء تحليل التباين ANOVA باستخدام برنامج GENSTAT 7، وباستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، وتم حساب الخطأ المعياري وفُسرت النتائج تبعاً لذلك.

النتائج والمناقشة

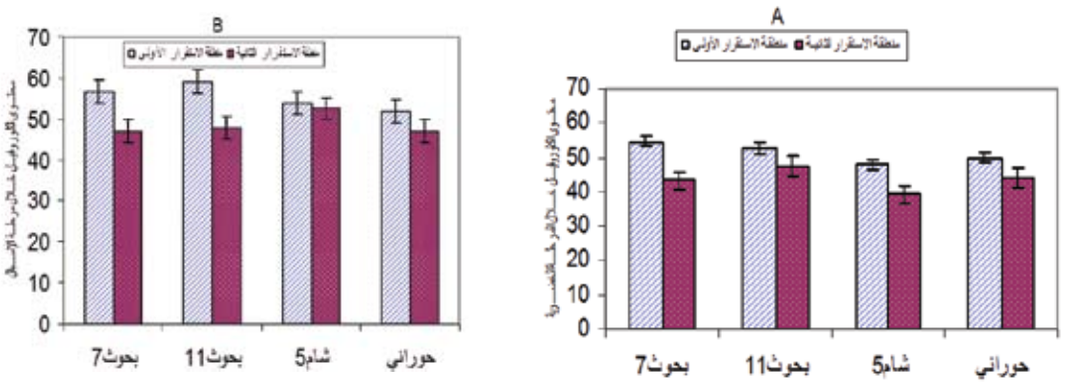
أظهرت البيانات المناخية المسجلة في كل من محطة بحوث ازرع ومركز بحوث جلين في كلا الموسمين تبايناً في كمية الأمطار في كلا الموقعين، فبلغت كمية الأمطار في مركز بحوث جلين في الموسم الأول 499 ملم بينما كانت أقل بنحو 40 % في محطة بحوث ازرع (299 ملم)، أما في الموسم الثاني فبلغت كمية الأمطار 388 ملم في مركز بحوث جلين بينما بلغت 328 ملم في محطة بحوث ازرع (أي أقل بنحو 16 % من مركز بحوث جلين). وبشكل عام فقد تلقى مركزبحوث جلين كمية امطار كافية للنمو والإنتاجية الجيدة في كلا الموسمين. أما في محطة بحوث ازرع فعانت النباتات وبشكل رئيس الأصناف الحساسة للإجهاد المائي بسبب سوء توزيع الأمطار وتراجع الهطول المطري خلال شهر نيسان /أبريل وحتى الحصاد ما أدى إلى تعرض النباتات إلى إجهاد مائي في المراحل المتأخرة من حياتها، وبشكل عام كان الوضع في مركز بحوث جلين أفضل بكثير من محطة بحوث ازرع حيث عانت النباتات إجهاداً مائياً وبشكل خاص في مرحلة امتلاء الحبوب (الشكلان B1 ، A1).



الشكل 1 (A وB). كمية الأمطار (ملم) في كل من منطقتي الاستقرار الأولى والثانية خلال موسم النمو والإنتاج لنباتات القمح في الموسم الأول A (بدءاً من أيلول / سبتمبر 2009 ولغاية حزيران / يونيو 2010)، والموسم الثاني B (بدءاً من تشرين الأول / أكتوبر ولغاية حزيران / يونيو 2011).

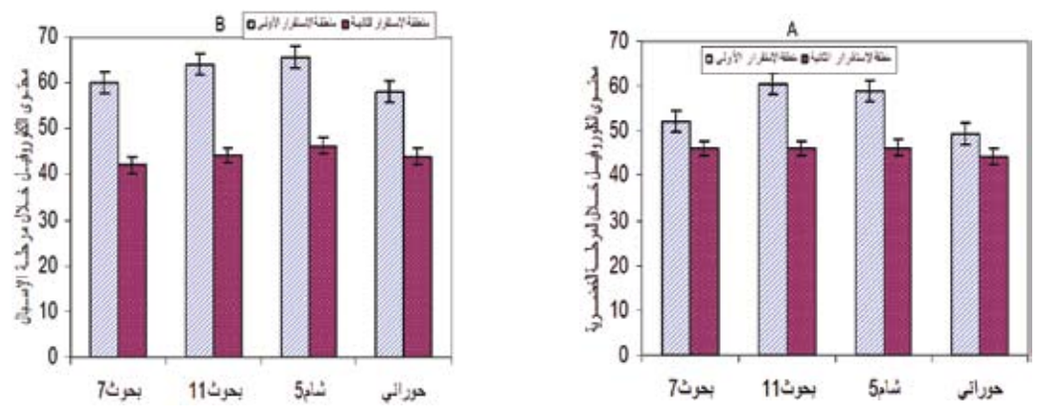
1 ـ محتوى الأوراق من اليخضور:

كان محتوى الأوراق من الكلوروفيل في مرحلة الإسبال أعلى منه في المرحلة الخضرية في جميع الأصناف المدروسة وفي كل من منطقة الاستقرار الأولى والثانية لكلا الموسمين، كما أظهرت الأصناف المدروسة محتوىً أعلى من الكلوروفيل في منطقة الاستقرار الأولى مقارنةً بمنطقة الاستقرار الثانية في كلا الموسمين. وتم تسجيل أعلى قيمة لمحتوى الأوراق من الكلوروفيل في المرحلة الخضرية في السنة الأولى في منطقة الاستقرار الأولى في الصنف بحوث7 وبلغت 54.6. أما في منطقة الاستقرار الثانية فان أعلى قيمة تم تسجيلها في الصنف بحوث 11 (47.5 %). أما في مرحلة الإسبال فسُجل أعلى محتوى للكلوروفيل في الصنف بحوث11 في منطقة الاستقرار الأولى وبلغ 59.3 %، أما في منطقة الاستقرار الثانية فإن أعلى قيمة لمحتوى الكلوروفيل وهي 52.6 % سُجلت في الصنف شام5 (الشكلان A2 و B2).



الشكل 2 (A و B). متوسط محتوى الكلوروفيل (SPAD reading) في الموسم الأول للدراسة أثناء المرحلة الخضرية ومرحلة الإسبال في الأصناف الحساسة والمتحملة للجفاف في منطقتي الاستقرار الأولى والثانية.

أما في الموسم الثاني فقد سُجلت أعلى قيمة في المرحلة الخضرية للصنف بحوث7 وبلغت 60.4 في منطقة الاستقرار الأولى، أما في منطقة الاستقرار الثانية فإن أعلى قيمة سُجلت في هذه المرحلة كانت للصنف شام5 وبلغت 46.3، أما في مرحلة الإسبال فإن أعلى قيمة في منطقة الاستقرار الأولى والثانية سُجلت في الصنف شام5 (65.7 و 46.3) على التوالي (الشكلان A3 و B3).



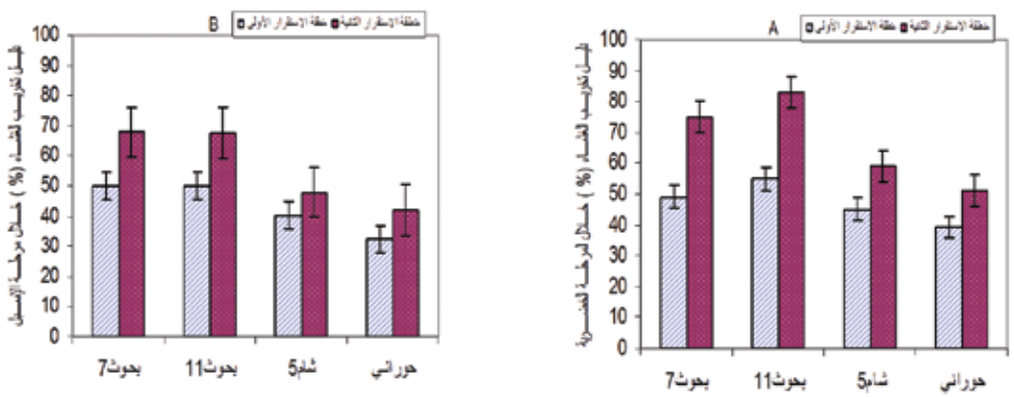
الشكل 3 (A و B). متوسط محتوى الكلوروفيل (SPAD reading) في الموسم الثاني للدراسة أثناء المرحلة الخضرية ومرحلة الإسبال في الأصناف الحساسة والمتحملة للجفاف في منطقتي الاستقرار الأولى والثانية.

أكدت الدراسة التي أُجريت من قبل Iturbc وزملائه (1998) أن تعريض النباتات لإجهاد مائي سبب انخفاضاً معنوياً في محتوى الأوراق من الكلوروفيل، وهذا يتوافق مع Jaleel وزملائه (2009) من أن محتوى الكلوروفيل ينخفض بشكل كبير ومعنوي في ظروف الإجهاد المائي. وقد بين Sikuku وزملاؤه (2010) أنه يحدث تثبيط لعملية اصطناع الكلوروفيل في الأصناف الحساسة للإجهاد المائي من القمح في ظروف الجفاف. كما بين Sairam وزملاؤه (1997) أن محتوى الأوراق من الكلوروفيل قد انخفض في الأصناف الحساسة والمتحملة للجفاف من القمح في ظروف الإجهاد المائي، وأبدت الأصناف المتحملة محتوى أعلى من الكلوروفيل مقارنةً بالأصناف الحساسة. يُعد محتوى الأوراق من الكلوروفيل دليلاً على مدى كفاءة المصدر (Herzog، 1986). إن المحافظة على محتوى عال من الكلوروفيل يُعد أساسياً من أجل التمثيل الضوئي في ظروف الجفاف، كما أن المحتوى العالي من الكلوروفيل في ظروف الإجهاد المائي في الأصناف المتحملة قد تم تأكيده من قبل Nyachiro وزملائه (2001)،

وبحسب Manivannan وزملائه (2007) فإن الكلوروفيل هو واحد من أهم مكونات الكلوروبلاست الرئيسة من أجل عملية التمثيل الضوئي، كما أن محتوى الكلوروفيل له ارتباط إيجابي بنسبة التمثيل الضوئي.

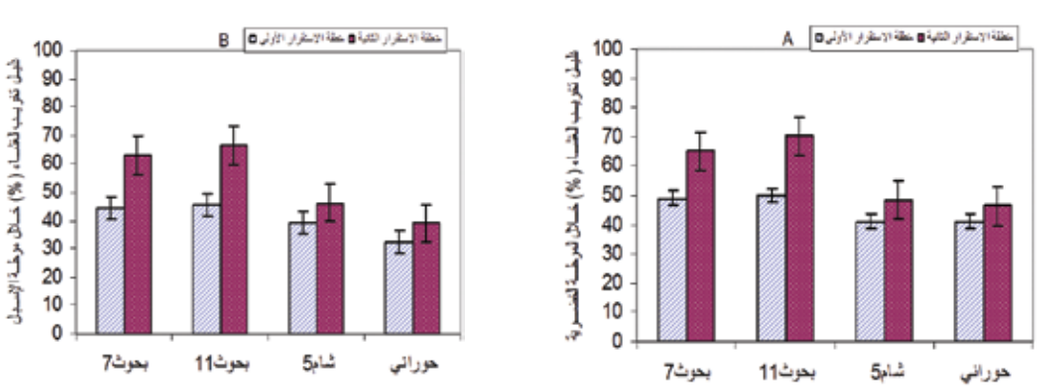
2 ـ النفاذية الخلوية :

يُعد الغشاء الخلوي المستهدف الأول في العديد من الإجهادات التي يتعرض لها النبات، ويعتقد أن المحافظة على ثباتية وتماسك وتكامل هذا الغشاء في ظروف الإجهاد المائي أحد أهم مكونات وأسباب تحمل الجفاف في النباتات (Bajji وزملاؤه، 2001)، كما أن الانتخاب من أجل النفوذية البطيئة للأيونات والعناصر المعدنية من الأوراق في ظروف الجفاف يُعد وسيلةً مهمةً يمكن استخدامها في الغربلة والانتخاب لتحسين تحمل نبات القمح للجفاف. بينت النتائج في السنة الأولى من هذا البحث أن أعلى قيمة لدليل تخريب الغشاء في المرحلة الخضرية كانت في الصنف بحوث11 في منطقة الاستقرار الأولى والثانية وبلغت 55 و 83 % على التوالي، كما أن قيم دليل تخريب الغشاء ازدادت في منطقة الاستقرار الثانية بالمقارنة مع الأولى لجميع الأصناف المدروسة. وأظهر الصنف حوراني أقل قيمة لدليل تخريب الغشاء في كلا المنطقتين في هذه المرحلة، أما في مرحلة الإسبال فان أعلى قيمة سُجلت في الصنف بحوث7 في كلا المنطقتين وبلغت 50 و 68 % على التوالي، و بشكل عام فان قيم دليل تخريب الغشاء في المرحلة الخضرية كانت أعلى منها في مرحلة الإسبال (الشكلان A4 و B4).



الشكل 4 (A و B). دليل تخريب الغشاء (%) في الموسم الأول للدراسة أثناء المرحلة الخضرية ومرحلة الإسبال في الأصناف الحساسة والمتحملة للجفاف في منطقتي الاستقرار الأولى والثانية.

أما في الموسم الثاني فإن أعلى قيم لدليل تخريب الغشاء في المرحلة الخضرية ومرحلة الإسبال سُجلت في الصنف بحوث11 في كل من منطقة الاستقرار الأولى والثانية، وأظهر الصنف حوراني أقل قيم لدليل تخريب الغشاء في كلا المنطقتين وفي جميع مراحل الدراسة (الشكلان A5 وB5).

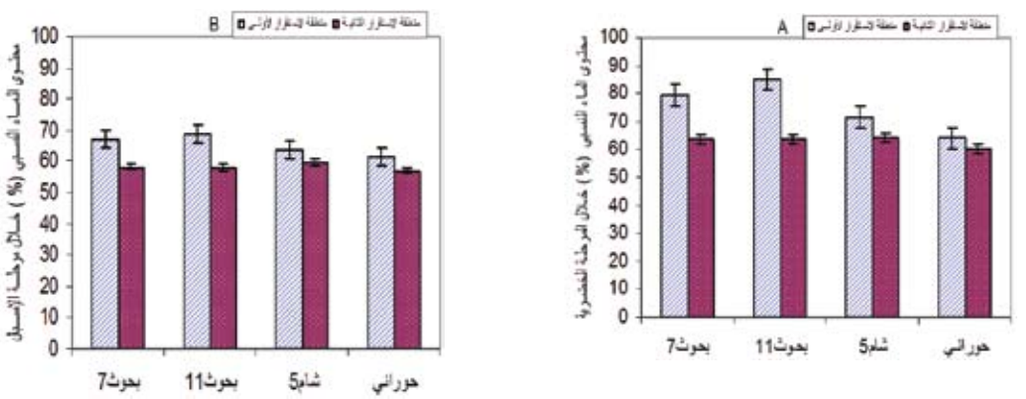


الشكل 5 (A و B). دليل تخريب الغشاء (%) في الموسم الثاني للدراسة أثناء المرحلة الخضرية ومرحلة الإسبال في الأصناف الحساسة والمتحملة للجفاف في منطقتي الاستقرار الأولى والثانية.

3 ـ تقدير محتوى الماء النسبي (%):

تُعد ثباتية الغشاء الخلوي أحد أهم الصفات المستخدمة لتقييم تحمل النباتات للجفاف، حيث يسبب هذا الإجهاد تخريباً في تركيب وعمل هذا الغشاء (Buchanan وزملاؤه، 2000)، وقد بينت العديد من الدراسات أن معدل تسرب الأيونات يزداد أثناء الإجهاد المائي، وأن محافظة الغشاء الخلوي على ثباتيته وبناءه يكون أفضل وأكثر استقراراً في الأصناف المقاومة والمتحملة للجفاف (Sayer وزملاؤه، 2008)

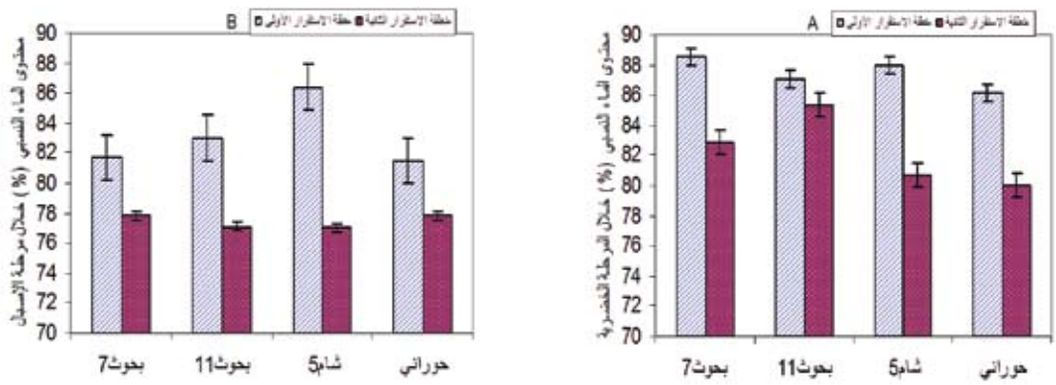
كما بين Sinclair و Ludlow (1985) أن محتوى الرطوبة النسبي هو مؤشر أفضل من الماء الكامن لتوصيف الحالة المائية الداخلية للنبات، ويُعد المؤشر المتكامل والذي استُخدم بكفاءة عالية وبنجاح للتعرف على الأصناف المتحملة للجفاف(Ghobadi وزملاؤه ، 2011)، أمّا فيما يخص محتوى الماء النسبي فان أعلى القيم سُجلت في كلا الموسمين في كل من منطقتي الاستقرار الأولى والثانية في المرحلة الخضرية، علماً أن هذه القيم انخفضت مع تقدم النبات في العمر. وسُجلت أعلى قيمة لمحتوى الماء النسبي في أوراق نباتات القمح في الموسم الأول في المرحلة الخضرية في منطقة الاستقرار الأولى في الصنف بحوث11 (85 %)، أما في منطقة الاستقرار الثانية فسُجلت في الصنف شام5 وبلغت 64.1 %، كما سُجل في مرحلة الإسبال أعلى قيمة لمحتوى الماء النسبي في منطقة الاستقرار الأولى في الصنف بحوث11 وبلغت 68.6 %، أما في منطقة الاستقرار الثانية فإن أعلى قيمة سُجلت في الصنف شام5 وبلغت 59.7 % (الشكلان A6 و B6).



الشكل 6 (A و B). متوسط محتوى الرطوبة النسبي (%) في الموسم الاول للدراسة اثناء المرحلة الخضرية ومرحلة الاسبال في الأصناف الحساسة والمتحملة للجفاف في منطقتي الاستقرار الأولى والثانية.

وسُجلت في الموسم الثاني في المرحلة الخضرية أعلى قيمة لمحتوى الماء النسبي في منطقة الاستقرار الأولى في الصنف بحوث7 وبلغت 88.5 %، أما في منطقة الاستقرار الثانية فإن أعلى قيمة سُجلت في هذه المرحلة في الصنف بحوث11 (85.3 %)، وسجلت في مرحلة الإسبال أعلى قيمة في منطقة الاستقرار الأولى في الصنف شام5 وبلغت 86.4، أما في منطقة الاستقرار الثانية فإن أعلى قيمة سُجلت في كل من بحوث7 وحوراني وبلغت 77.8 % (الشكلان A7 وB7).

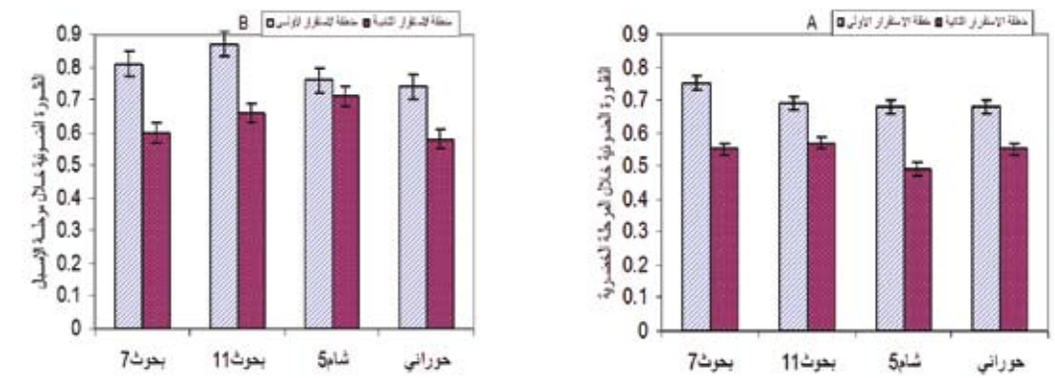
أكدت الدراسات أن قدرة النبات في المحافظة على محتوى عالٍ من الماء النسبي في ظروف الإجهاد المائي يُعد صفةً تأقلميةً، وأن الأصناف المقاومة لها القدرة في المحافظة على محتوى عالٍ من الماء النسبي مقارنةً بالأصناف الحساسة (Ahmadi و Siosemardeh, 2005) ويُعد الماء ضرورياً جداً لنمو النبات وتطوره، فهو يدخل في الأعمال والنشاطات الفيزيولوجية المختلفة التي يقوم بها النبات، كما أنه ضروري للعمليات الاستقلابية المتعددة، وأن أية حالة من عدم التوازن المائي تسبب تاثيراً سلبياً في الإنبات (Cackmack و Maschner, 1993)، والنمو (Fraser وزملاؤه، 1990)، فيتسبب نقص الماء في اضطراب مجمل العمليات الاستقلابية (Umer وزملاءه، 2001)، كما يُعد محتوى الماء النسبي دليلاً للحالة المائية في الخلايا، وله ارتباط معنوي بالإنتاجية وبالجهد المائي الداخلي، وبالتالي القدرة على تحمل الإجهاد المائي (Almeselmani وزملاءه، 2012). وبحسب Keyvan (2010) فإن اختلاف محتوى الرطوبة النسبي بين الأصناف المزروعة في ظروف الجفاف قد يعود إلى الاختلاف في قدرة هذه الخلايا على امتصاص كمية أكبر من ماء التربة، أو قدرتها على تقليل فقد الماء من التربة. وسجل Siddique وزملاءه (2000) وجود علاقة ارتباط إيجابية بين محتوى الماء النسبي وعملية التمثيل الضوئي، وتم استخدام هذه الصفة بنجاح للتعرف على الأصناف المتحملة للجفاف (Matin وزملاءه، 1989)، و بحسب دراسة Ritchi وزملاءه (1990) تم عد المحتوى العالي للماء النسبي بأنه آلية لتحمل الجفاف، وأن المحتوى العالي للماء النسبي نتج عنه تنظيم اسموزي أفضل. كما أن المحتوى العالي من الماء النسبي غالباً ما يكون عالٍ في النباتات المتأقلمة مع ظروف المناطق الجافة، وهذا ما تم تأكيده من قبل كل من Carter و Paterson (1985).



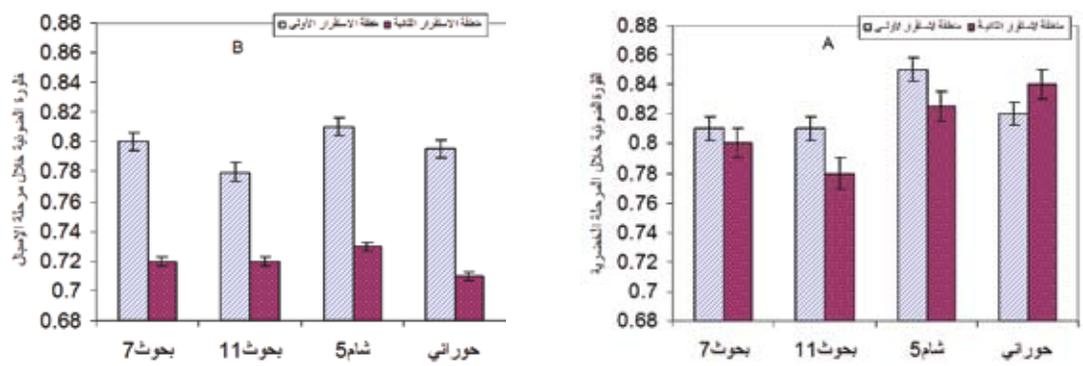
الشكل7 (A و B). متوسط محتوى الرطوبة النسبي (%) في الموسم الثاني للدراسة أثناء المرحلة الخضرية ومرحلة الإسبال في الأصناف الحساسة والمتحملة للجفاف في منطقتي الاستقرار الأولى والثانية.

4 ـ الفلورة الضوئية :

تُعد قيمة Fv/Fm والتي تُعبرعن الكفاءة التمثيلية للنبات، وتعكس كفاءة الفوتون في إعطاء طاقة في النظام الضوئي الثاني صفةً مهمةً جداً ويمكن استخدامها في الغربلة والانتخاب لتحمل الإجهاد المائي. تم استخدام هذه الصفة كمعيار حساس لكفاءة التمثيل الضوئي مع قيمة مثالية (نحو 0.83) في أغلب النباتات (Bogale وزملاءه، 2011)، وسُجلت أعلى قيمة للفلورة الضوئية في الموسم الأول في المرحلة الخضرية في منطقة الاستقرار الأولى في الصنف بحوث7 (0.75)، أما في منطقة الاستقرار الثانية فسجلت أعلى قيمة في الصنف بحوث11 وبلغت 0.57، أما في مرحلة الإسبال فإن أعلى قيمة سُجلت في الصنف بحوث11 في منطقة الاستقرار الأولى (0.87)، أما في منطقة الاستقرار الثانية فان أعلى قيمة سُجلت في الصنف شام5 وبلغت 0.71 (الشكلان A8 و B8).



الشكل 8 (A و B). قيم الفلورة الضوئية في الموسم الأول للدراسة أثناء المرحلة الخضرية ومرحلة الإسبال في الأصناف الحساسة والمتحملة للجفاف في منطقتي الاستقرار الأولى والثانية.



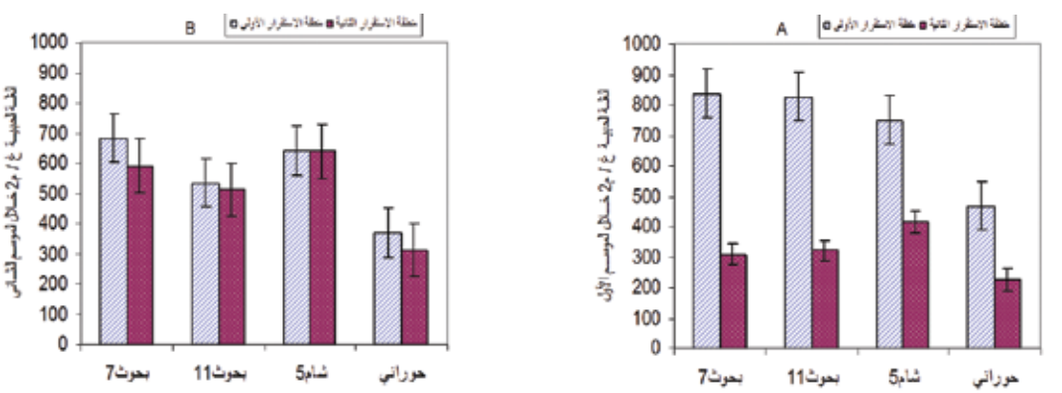
الشكل 9 (A و B). قيم الفلورة الضوئية في الموسم الثاني للدراسة أثناء المرحلة الخضرية ومرحلة الإسبال في الأصناف الحساسة والمتحملة للجفاف في منطقتي الاستقرار الأولى والثانية.

وسُجلت في الموسم الثاني أعلى قيمة للفلورة الضوئية في المرحلة الخضرية في منطقة الاستقرار الأولى في الصنف شام5 وبلغت 0.85، أما في منطقة الاستقرار الثانية فإن أعلى قيمة سُجلت في الصنف حوراني وبلغت 0.84، أما في مرحلة الإسبال فإن أعلى قيمة سجلت في منطقة الاستقرار الأولى والثانية في الصنف شام5 وبلغت 0.81 و 0.73 على التوالي (الشكلان A9 و B9).

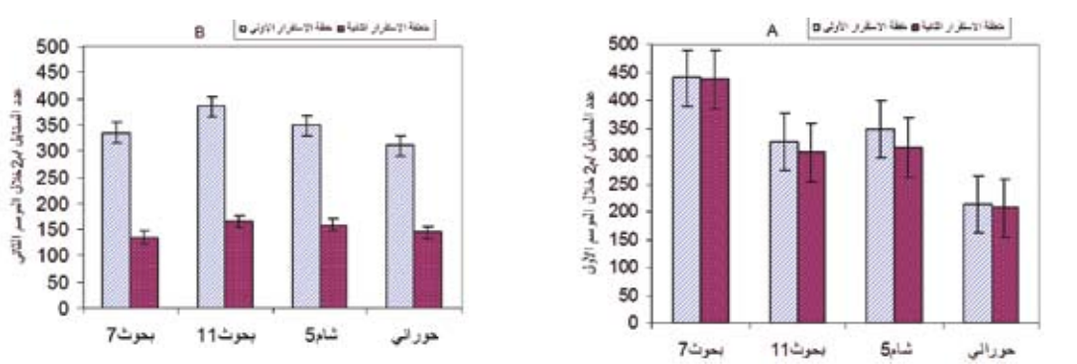
أكد Ahmadi و Siosemarade (2005) أن النظام الضوئي، ولاسيما في الأصناف الحساسة يتأثر كثيراً وبشكل سلبي بنقص الماء، كما يُعد استخدام تقانة الفلورة الضوئية أداةً فعالةً من أجل تحري تحمل الجفاف في الأصناف المختلفة من القمح (Almeselmani وزملاءه، 2012)، كما يُعد معياراً حساساً لقياس الجفاف وسلامة النظام الضوئي في ظروف الإجهادات (Maxwell و Johnson، 2000) من أجل تقويم أثر الجفاف في فعالية النظام الضوئي، وتُعد الفلورة الضوئية المعيار الأكثر مصداقيةً والأسرع والأكثر دقةً (Costa وزملاءه، 2003)، وإن قدرة النبات في المحافظة على الفعالية الضوئية في ظروف الإجهاد المائي يُعد مهماً جداً في تحمل الجفاف (Mohammadi وزملاءه، 2009)، كما أن التغير المفاجئ في الفلورة الضوئية المقاسة على الغالب يدل على التخريب الفيزيائي في النظام الضوئي الثاني، وهذا المقياس يُعد معياراً لتكامل وسلامة الغشاء التيلوكيدي وكفاءة نقل الإلكترون من النظام الضوئي الثاني (PSII) إلى النظام الضوئي الأول (PSI)، كما أن الكفاءة الضوئية للنظام الضوئي الثاني يتم تحديدها بنسبة Fv/Fm والتي تنخفض بشكل كبير في ظروف الجفاف (Mamnouie وزملاءه، 2006).

5 ـ الإنتاج ومكوناته:

بشكل عام كان هناك انخفاضٌ في الغلة ومكوناتها كافةً في منطقة الاستقرار الثانية مقارنةً بمنطقة الاستقرار الأولى في كلا الموسمين، وسجلت أعلى قيمة للغلة الحبية في الموسم الأول في منطقة الاستقرار الأولى في الصنف بحوث7 وبلغت 838 غ/م^2، أما في منطقة الاستقرار الثانية فسُجلت أعلى قيمة في الصنف شام5 (415 غ/م^2). وسُجلت في الموسم الثاني أعلى قيمة للغلة الحبية في منطقة الاستقرار الأولى في الصنف بحوث7 وبلغت 683 غ/م^2 ، أما في منطقة الاستقرار الثانية فإن أعلى قيمة تم تسجيلها في الصنف شام5 وبلغت 639 غ/م^2 (الشكلان A10 و B10).



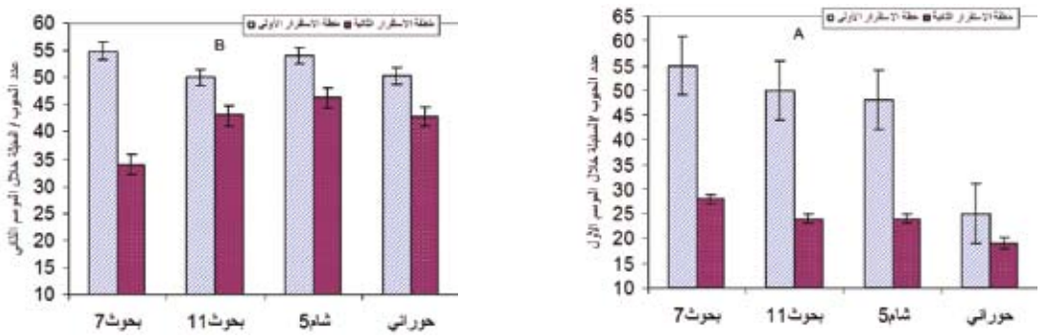
الشكل 10 (A و B). الغلة الحبية (غ/م^2)، في الأصناف الحساسة والأصناف المتحملة للجفاف في منطقتي الاستقرار الأولى والثانية في الموسم الأول (A) والموسم الثاني (B).



الشكل 11 (A و B). عدد السنابل/م^2، في الأصناف الحساسة والأصناف المتحملة للجفاف في منطقة الاستقرار الأولى و الثانية في الموسم الأول (A) والموسم الثاني (B).

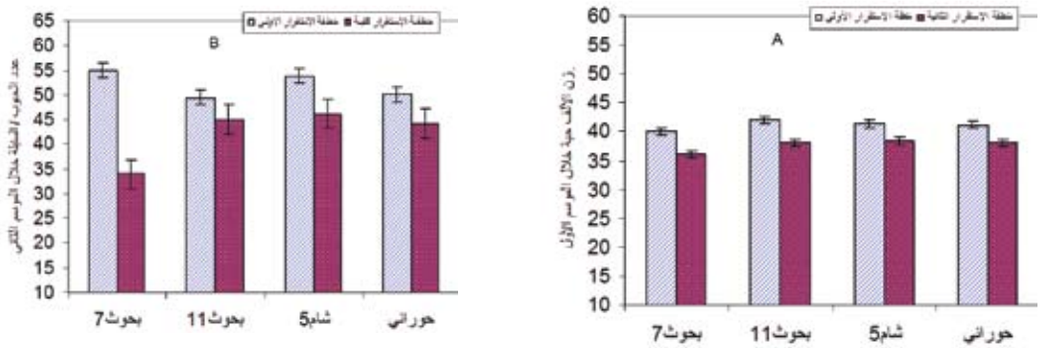
أما فيما يتعلق بعدد السنابل في الـ م^2 فإن أعلى قيمة سُجلت في الموسم الأول في منطقتي الاستقرار الأولى والثانية في الصنف شام$_5$ وبلغت 349 و 135 سنبلة/م^2 على التوالي. أما في الموسم الثاني فإن أعلى قيمة سُجلت في الصنف بحوث$_7$ في كل من منطقة الاستقرار الأولى والثانية وبلغت 443 سنبلة / م^2 (الشكلان A11 و B11).

أما فيما يتعلق بعدد الحبوب في السنبلة فإن أعلى قيمة في الموسم الأول في كل من منطقة الأولى والثانية سُجلت في الصنف بحوث$_7$ وبلغت 55 و 28 على التوالي، أما في الموسم الثاني فان أعلى قيمة في منطقة الاستقرار الأولى سُجلت في الصنف بحوث$_7$ وبلغت 54.9، أما في منطقة الاستقرار الثانية فان أعلى قيمة سجلت في الصنف شام$_5$ وبلغت 46.2 (الشكلان A12 و B12).



الشكل 12 (A و B). عدد الحبوب في السنبلة، في الأصناف الحساسة والأصناف المتحملة للجفاف في منطقة الاستقرار الأولى الثانية في الموسم الاول (A) والموسم الثاني (B).

أما فيما يتعلق بوزن 1000 حبة فسُجلت أعلى قيمة في الموسم الأول في الصنف بحوث$_{11}$ و الصنف شام$_5$ في كل من منطقتي الاستقرار الأولى والثانية وبلغت 42 و 39غ على التوالي. أما في الموسم الثاني فسجلت أعلى قيمة في الصنف شام$_5$ في منطة الاستقرار الأولى وبلغت 52.1 غ وفي الصنف بحوث$_{11}$ في منطقة الاستقرار الثانية وبلغت 47.3غ (الشكلان A13 و B13).



الشكل 13 (A و B). وزن الألف حبة (غ)، في الأصناف الحساسة والأصناف المتحمل للجفاف في منطقة الاستقرار الأولى والثانية في الموسم الأول (A) والموسم الثاني (B).

بين Moayedi وزملاءه، (2010) أن تعريض النباتات لإجهادات مائية مختلفة كان له بالغ الأثر في الإنتاجية. وأكد Nazeri (2005) أن نقص الرطوبة في مرحلة ما بعد الإزهار سبب قصراً في فترة امتلاء الحبوب وانخفاضاً في وزن الحبوب والغلة الحبية الكلية، وهذا كان واضحاً في الدراسة الحالية. كما أن الإجهاد المائي في مرحلة ما قبل الإزهار أثر بشكل واضح في الإنتاج ومكوناته، وتسبب في نقص عدد الحبوب في السنبلة ووزنها (Edward و Wright . 2008)، وأوضح Nazeri (2005) أن عدم توفر كمية كافية من الماء للنبات أثناء فترة امتلاء الحبوب يؤثر سلباً في وزن الحبوب. وتم التأكيد على أهمية وزن الحبوب، كونها أحد أهم مكونات الإنتاج والمحدد للغلة الحبية النهائية في ظروف حوض البحر الأبيض المتوسط من قبل العديد من الباحثين (Peltonen-Sainio وزملاءه، 2007 و Garcia DeMoral وزملاءه، 2003)، وإن التأثير السلبي للجفاف ونقص الماء في عدد السنابل أكده Moayedi وزملاءه (2010)، و بحسب Ahmadi وزملائه (2009) فإن الإجهاد المائي تسبب في انخفاض الغلة الحبية في أصناف القمح بشكل معنوي.

الاستنتاجات والمقترحات

بينت هذه الدراسة أهمية كل من المعايير الفيزيولوجية المدروسة، ولاسيما في مرحلة الإسبال، وأكدت على أن استخدام هذه المعايير في برامج التربية قد يسرع في التحسين والمحافظة على ثباتية الإنتاج والحصول على أصناف جديدة تتميز بمقدرة أكبر على تحمل الإجهاد المائي. كما أظهر الصنف شام5 أداءً متميزاً، ولاسيما في منطقة الاستقرار الثانية وفي كلا الموسمين، مما يدل على أهمية هذا الصنف وضرورة استخدامه في برامج التربية لنقل الصفات الفيزيولوجية المتفوقة إلى الأصناف المرغوبه.

المراجع

- Abd-El-Haleem, S.H.M., M.A. Reham and S.M.S. Mohamed. 2009. Genetic analysis and RAPD polymorphism in some durum wheat genotypes. Global J. Biotech Bioch, 4: 1 - 9.
- Ahmadi, A. and A. Siosemardeh. 2005. Investigation on the physiological basis of grain yield and drought resistance in wheat: Leaf photosynthetic rate, stomatal conductance and non stomatal limitations. Int. J. Agric. Biol, 7: 807 - 811.
- Ahmadi, A., M.Joudi and, M. Janmohammadi. 2009. Late defoliation and wheat yield: little evidence of post anthesis source limitation. Field Crops Res, 113: 90 - 93.
- Almeselmani, M., P.S. Deshmukh, R.K. Sairam, S.R. Kushwaha and T.P. Singh. 2006. Protective role of antioxidant enzymes under high temperature stress. Plant Science, 171:382 - 388.
- Almeselmani, M., A. Saud, K. Al-zubi, F. Abdullah, F. Hareri, M. Naaesan, M.A. Ammar and O. Kanbar. 2012. Physiological performance of different durum wheat varieties grown under rainfed condition. Global Journal of Science Frontier Research Agriculture and Biology, 12: 55 - 63.
- Bajjii, M., J.M. Kinet and S. Lutts. 2001. The use of the electrolyte leakage method for assessing cell membrane stability as a water stress tolerance test in durum wheat. Plant Growth Reg:110-.
- Barrs, H.D. and P.E. Weatherley. 1962. Are-examination of the relative turgidity technique for estimating water deficits in leaves. Aust. J. Biol. Sci, 24: 519 - 570.
- Bijanzadeh, E. and Y. Emam. 2010. Effect of Defoliation and drought stress on yield components and chlorophyll content of wheat. Pakistan J. Biol. Sci, 13: 699 - 705.
- Bogale, A., K. Tesfaye and T. Geleto 2011. Morphological and physiological attributes associated to drought tolerance of Ethiopian durum wheat genotypes under water deficit condition. J Biodiver Environ Sci, 1: 22 - 36.
- Buchanan, B.B., W. Gruissem and R.L. Jones. 2000. Biochemistry and molecular biology of plants. Amer. Soc. Plant Physiol. Rockville.
- Cackmack, D. and H. Maschner. 1993. Activities of hydrogen free side- screening enzymes in germinating wheat seeds. J. Exp. Bot, 44:127 - 132.
- Carter, J.E. and R.P. Paterson. 1985. Use of relative water content as a selection tool for drought tolerance in soybeans. Argon J. Abstr ASA Madison, 2177 P.
- Clarke, J.M. and T.N. McCaig. 1982. Evaluation of techniques for screening for drought resistance in wheat. Crop Sci, 22: 503 - 506.
- Costa, E.S., Bressan-Smith R., Oliveira J. G. and Campostrini E. 2003. Chlorophyll a fluorescence analysis in response to excitation irradiance in bean plants (*Phaseolus vulgaris* L. and *Vigna unguiculata* L. Walp) submitted to high temperature stress. Photosynthetica. 41: 77 - 82.
- Datta, J.K., T. Mondal., A. Banerjee and N.K. Mondal. 2011.Assessment of drought tolerance of selected wheat cultivars under laboratory condition. J Agri. Technol, 7: 383 - 393.
- Edward, D. and D. Wright. 2008. The effects of winter water logging and summer drought on the growth and yield of winter wheat. Europ. J. Agron, 28: 234 - 244.
- Flagella, Z., D. Pastore, R.G. Campanile, and N. Di Fonzo. 1995. The quantum yield of photosynthesis electron transport evaluated by chlorophyll fluorescence as an indicator of drought tolerance in durum wheat. J. Agric. Sci. Camb, 125: 325 - 329.
- Fraser, T.E., W. K. Silk and T.L. Rost. 1990. Effect of low water potential on cortical cell length in growing regions of maize roots. Plant Physiol. 93:848 - 851.
- Garcia Del Moral, L.F., Y. Rharrabti, D. Villegas and C. Royo. 2003. Evaluation of grain yield and its components in durum wheat under Mediterranean conditions: An ontogeny approach. Agron J. 95: 266 - 274.
- Ghobadi, M., S. Khosravi, D. Kahrizi, and F. Shirvani. 2011. Study of Water Relations, Chlorophyll and their Correlations with Grain Yield in Wheat (*Triticum aestivum* L.) Genotypes. World Acad. Sci. Eng. Tech. 78: 582 - 585.
- Gholamin, R. and M. Khayatnezhad. 2010. Study of some physiological responses of drought stress in hexaploid and tetraploid wheat genotypes in Iran. J. Sci. Res. 6: 246 - 250.
- Herzog, H. 1986. Source and sink during reproductive period of wheat. Scientific Publishers. Berlin and Hambburg. :147 - 148.

- Iturbe, O., I.P.R. Escuredo, C. Arrese-Igor and M. Becana. 1998. Oxidative damage in pea plants exposed to water deficit or paraquat. Plant Physiol. 116: 173 - 181
- Jaleel, C.A., P. Manivannan, A. Wahid, M. Farooq, H.J. Al-Juburi, R. Somasundaram and Vam, R. Panneersel. 2009. Drought stress in plants: A review on morphological characteristics and pigment composition. Int. J. Agri. Biol. 11: 100 - 105.
- Keyvan, S. 2010. The effects of drought stress on yield, relative water content, proline, soluble carbohydrates and chlorophyll of bread wheat cultivars. J Anim Plant Sci. 8: 1051- 1060.
- Mamnouie, E., R. Fotouhi-Ghazvini, M. Esfahany and B. Nakhoda. 2006. The effects of water deficit on crop yield and the physiological characteristics of barley (*Hordeum vulgare* L.) varieties. J Agri. Sci Tech. 8: 211 - 219.
- Manivannan, P., C.A. Jaleel, B. Sankar. K.A. Kishore. R. Somasundaram, G.M. Lakshmanan and R.Panneerselvam. 2007. Growth, biochemical modifications and proline metabolism in *Helianthus annuus* L. as induced by drought stress. Colloids Surf. B: Biointerf. 59: 141 - 149.
- Martin, U., S.G. Alladru and Z.A. Bahari. 1987. Dehydration tolerance of leaf tissues of six woody angiosperm species. Physiol. Plant. 69: 182 - 186.
- Matin, M.A., J.H. Brown and H. Ferguson. 1989. Leaf water potential, relative water content, and diffusive resistance as screening techniques for drought resistance in barley. Agron. J. 81: 100 - 105.
- Maxwell, K., G.N. Johnson. 2000. Chlorophyll fluorescence-a practical guide. J Exp. Bot. 51: 659 - 668.
- Moayedi, A.A., A.N. Boyce and S.S. Barakbah. 2010. The performance of durum wheat and bread wheat genotypes associated with yield and yield component under different water deficit conditions. AJBAS. 4: 106 - 113.
- Mohammadi, M., R.A. Karimizadeh and M.R. Naghavi. 2009. Selection of bread wheat genotypes against heat and drought tolerances based on chlorophyll content and stem reserves. J. Agric. Soc. Sci. 5: 119 - 122
- Nazeri, M. 2005. Study on response of triticale genotypes at water limited conditions at different developmental stages. PhD thesis, University of Tehran, Iran.
- Nyachiro, J.M., K.G. Briggs, J. Hoddinott, and A.M. Johnson-Flanagan. 2001. Chlorophyll content, chlorophyll fluorescence and water deficit in spring wheat. Cer Res. Comm. 29: 135 - 142.
- Pan, X.Y., Y.F. Wang., G.X. Wang, Q.D. Cao and J. Wang. 2002. Relationship between growth redundancy and size inequality in spring wheat populations mulched with clear plastic film. Acta Phytoecol. Sinica. 26: 177 - 184.
- Peltonen-Sainio, P., A. Kangas., Y. Salo and L. Jauhiainen. 2007. Grain number dominates grain weight in temperate cereal yield determination: Evidence based on 30 years of multi-location trails. Field Crops Res. 100: 179 - 188.
- Razmjoo, K., P. Heydarizadeh., and M.R. Sabzalian. 2008. Effect of salinity and drought stresses on growth parameters and essential oil content of Matricaria chamomile. Int. Agric. Biol. 10: 451 - 454.
- Ritchie, S.W., H.T. Nguyan and A.S. Holaday.1990. Leaf Water content and gas exchange parameters of two wheat genotypes differing in drought resistance. Crop Sci. 30: 105 - 111.
- Sairam, R.K., P.S. Deshmukh., D.S. Shukla and S. Ram. 1997. Metabolic activity and grain yield under moisture stress in wheat genotypes. Indian J Plant Physiol. 33: 226 - 231.
- Sayer, R., H. Khemira., A. Kameli and M. Mosbahi. 2008. Physiological tests as predictive appreciation for drought tolerance in durum wheat. Agron. Res. 6: 79 - 90.
- Senaratana, T., Kersi., B.D. 1983. Characterization of solute efflux from dehydration injured soybean (Glycine maxl, Merr.) seeds. Plant Physiol. 72: 911 - 914.
- Shaddad, M.A. and El-Tayeb, M.A. 1990. Interactive effects of soil moisture content and hormonal treatment on dry matter and pigments content of some crop plants. Acta Agron. Huangarica. 39: 49 - 57
- Siddique, M.R.B., Hamid. A., and Islam, M.S. 2000. Drought stress effects on water relations of wheat. Botanical Bulletin of Academia Sinica, 41: 35 - 39.
- Sikuku, P.A., Netondo, G.W. Onyango, J.C. and Musyimi, D.M. 2010. Chlorophyll fluorescence, protein and chlorophyll content of three rainfed rice varieties under varying irrigation regimes. J. Agric. Biol. Sci. 5: 19 - 25
- Sinclair, T., Ludlow, M. 1985. Who taught plants thermodynamics? The unfulfilled potential of plant water potential. Aust. J. Plant Physiol. 12: 213- 217.
- Strasser, R.J., A. Srivastava and Govindjee.1995.Polyphasic chlorophyll a fluorescence transient in plants and Cyanobacteria. Photochem. Photobiol. 61: 32 - 42.
- Umer, F., A. Bashir and A.D. Sheikh. 2001. Factors contributing to higher wheat productivity in irrigated Punjab. J. Agric. Res. 39:159 - 179.

Nº Ref- 322

تأثير طريقة التربية والتقليم في بعض الصفات الكمية والنوعية لصنف العنب فلام سيدلس في ظروف المناطق المطرية

Effect of Breeding System and Pruning Methads on Some Quantitative and Qualitative Characteristics of Flame Seedless Grapevine under the Rainfed Areas Conditions

أسامة سليمان سمونة [1]

O.Samoni

(1) الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية.

الملخص

نفذ هذا البحث في قرية جلين (غربي محافظة درعا) بهدف دراسة تأثير كل من طرائق التربية: غويو مزدوج معدل ارتفاع 80 سم (غ م80سم)، وكردون مختلط مزدوج ارتفاع 80 سم (ك م 80سم)، وغويو مزدوج معدل ارتفاع 130 سم (غ م 130سم)، وكردون موزر مزدوج ارتفاع 130 سم (ك م 130سم)، وكردونية زاحفة (ك ز)، ورأسية (رأ)، ونوع التقليم (قصير، ومختلط) في معايير نمو، وإنتاج الصنف فلام سيدلس عديم البذور ضمن ظروف الزراعة المطرية، وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، في ثلاثة مكررات لكل طريقة.

أظهرت النتائج أن طريقتي التربية (غ م130 سم)، و (ك.م 130سم) كانتا أفضل من ناحية نسبة العيون المتفتحة، وخصوبة العيون بسبب اتباع التقليم المختلط فيهما (دوابر وقصبات)، ولوحظ أن العيون كانت تثمر بدءاً من العين الأولى، أو الثانية، وتركزت أخصب العيون من العين الرابعة حتى التاسعة. من ناحية أخرى أثبتت النتائج تفوق جميع طرائق التربية في إنتاج الشجيرة، وعدد العناقيد، على طريقة التربية الرأسية. ولم تكن الفروقات واضحة بين جميع طرائق التربية من ناحية متوسط وزن العنقود، و تفوقت طريقة التربية (ك.م80سم) على بقية الطرائق بنسبة TSS (23%)، وبنسبة DM (24.75 %) ، كما تفوقت مع طريقة التربية الرأسية بوزن الحبة (2.3غ). وتبين أن نسبة الحموضة (TA) كانت أعلى في طريقة التربية (غ م 80 سم) (0.66 %) بدلالة معنوية واضحة.

الكلمات المفتاحية: العنب، طرائق التربية، التقليم، وزن العنقود، نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية، نسبة الحموضة القابلة للمعايرة، نسبة المادة الجافة.

Abstract

This research was carried out at Jellin village (western of Daraa), in order to study the influence of each of the following training systems: modified-double Guyot 80cm height (MDG 80cm), double-mixed cordon 80cm height (MDC 80 cm), modified-double Guyot 130 cm height (MDG 130 cm), double cordon muzart 130 cm height (DCM 130 cm), cordon prostrate (CP), and head training system(H), in addition to pruning effect (short, and mixed) on the growth and productivity of flame seedless grapevine under the rain-fed conditions and randomized complete block design with three replicates for each system were applied.

The results revealed that (MDG 130cm) and (DCM 130cm) were better in bud opening percentage and fertility due to

©2015 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved. **ISSN:2305 - 5243**

the application of mixed pruning (cane and spur). It was noticed that the fruiting capacity began from the first or second bud, however the most productive buds were concentrated between the fourth and ninth bud. The results have shown that all studied training systems exceeded significantly in vine yield and number of clusters per vine comparing with (H) training system. Furthermore, no significant differences were observed among training systems in cluster weight. Furthermore, the (MCD 80cm) exceeded significantly in TSS (23%), and DM (24.75%), in addition it exceeded with (H) training system in berry weight (2.3 g) for each one. On the other hand, (MDG 80cm) exceeded significantly in TA (0.66%).

Key words: Grapevine, Training systems, Pruning, Cluster weight, TSS, TA, DM.

المقدمة

يُعد العنب من المنتجات الزراعية والاقتصادية المهمة في القطر العربي السوري، ويشغل موقعاً متميزاً ضمن أنواع الفاكهة المنتجة محلياً، حيث يأتي في الدرجة الثانية بعد الزيتون من حيث المساحة المزروعة والإنتاج، فقد قُدرت المساحة المزروعة بالكرمة في عام 2007 بنحو 54751 هكتاراً، أعطت إنتاجاً قدره 273028 طناً. تنتشر زراعة الكرمة في مختلف المحافظات، وتُعد محافظة حمص في طليعتها حيث تشغل مساحة 24944 هكتاراً، تليها السويداء (10518 هكتاراً)، ثم محافظة دمشق (4902 هكتاراً). تشغل الزراعة البعلية جزءاً مهماً من المساحة الإجمالية المزروعة بالكرمة، إذ تشكل نسبة قدرها 80 %، في حين تشكل المساحة المروية نسبة 20 % فقط. (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية ، 2008).

تعاني زراعة الكرمة من تدني الإنتاج في وحدة المساحة، ولاسيما في المناطق المطرية بسبب عوامل عدة منها قلة الخبرة الفنية في مجال التربية والتقليم، والاعتماد على طريقتي التربية الرأسية، والكردونية الزاحفة في المناطق المطرية، والتي ينجم عنهما فقدان كمية من الإنتاج، إما بسبب الضرر الميكانيكي نتيجة احتكاك العناقيد بالأرض، وتعرضها لخطر الآفات (التربية الزاحفة)، أو بسبب إزالة أخصب العيون المثمرة (التربية الرأسية)، في حين أن طريقة التربية العرائشية هي السائدة في المناطق المروية.

تنتشر حالياً في معظم أنحاء العالم العديد من طرائق التربية على أسلاك، والتي عادة ما تحقق ربحاً اقتصادياً كبيراً رغم ارتفاع كلفتها، فهي تسمح باستقبال أكبر كمية من الإشعاع الشمسي، فتزيد من المساحة الخضرية المعرضة للضوء، فتتحسن كفاءة عملية التمثيل الضوئي ما ينعكس إيجاباً على كمية الإنتاج ونوعيته، إلى جانب الحد من المسببات المرضية نتيجة كفاءة عملية التهوية، كما أنها تؤمن سهولةً في عمليات الخدمة، ويسهم اختيار طريقة التربية الملائمة للمناطق المطرية، في زيادة مقدرة الشجيرة على تحمل الظروف المناخية القاسية، والمحافظة ما أمكن على الماء الأرضي عن طريق تظليل سطح التربة، لذلك من الضروري البحث عن طريقة تربية تحقق إنتاجاً عالياً، ونوعية جيدة، وسهولة في عمليات الخدمة، ووفراً في المياه.

أظهرت الدراسات أن الطرائق الحديثة للتربية التي اعتمدت التقليم المختلط (دوابر + قصبات)، وتنوع ارتفاع الجذع أعطت أفضل النتائج مقارنةً مع الطرائق التقليدية، نظراً لما توفره من تهوية مناسبة، وإضاءة جيدة، وخصوبة عالية للعيون، وتوضع جيد للعنقود، وسهولة في عمليات الخدمة، ما يزيد الإنتاج، ويحسن جودة الحبات. أظهرت نتائج دراسة حول خصوبة بعض أصناف العنب، أن أكبر عدد للعناقيد كان بين العقدة الرابعة والسادسة بدءاً من قاعدة القصبة، وأن أفضل نظام تقليم ينصح به هو التقليم المختلط (Kelen وDemirtas، 1999)، وأظهرت نتائج دراسة أخرى أن نسبة احتباس العيون كانت أكبر في الشجيرات المربّاة بطريقة جينيفا المزدوجة أوالمفردة وفي المربّاة بطريقة أمبريلا أو موزر في المناطق المطرية (Verga و Misik، 1994) .

أظهر التقليم القصير (دوابر) تأثيراً إيجابياً بسيطاً في إنتاج الشجيرة، ولكن تأثيره كان واضحاً في قوة نمو الشجيرة، في حين لوحظ أن التقليم على قصبات متوسطة الطول كان له تأثير أكبر في إنتاج الشجيرة، وأقل في قوة نمو الشجيرة، وذلك من خلال إعطاء عدد كبير من العيون المتفتحة والعناقيد على الشجيرة (Petranovic وSavic، 1998).

بينت دراسة أخرى أن خفض عدد العيون على الشجرة أدى إلى زيادة طول الطرود، ومحتوى الحبات من المادة الصلبة الذائبة، في حين انخفض إنتاج الشجيرة الواحدة بشكل عام (Di-Vaio وزملاؤه، 1998).

أظهر Pirovano وزملاؤه (2000)، أن لطريقة التربية تأثيراً كبيراً في النمو الخضري، وإنتاجية الشجيرة، حيث أعطت طريقة التربية كردون رويا قوة نمو كبيرة للشجيرة مقارنةً مع طريقة التربية غويو مزدوج معدل، في حين لاحظ Gil وزملاؤه (2000)، أن الإنتاج بطريقة التربية سيلفوز كان أعلى بحوالي 25 %، رافقه زيادة في نواتج التقليم بمعدل مرتين مقارنةً بطرائق التربية الأخرى.

بينت نتائج دراسة Smart (1998) أن طريقة التربية الكردونية أعطت إنتاجاً أعلى ، ولم تكن الفروقات ملحوظة في صفات الثمار بين طرائق التربية، وأن زيادة الإنتاج لم تؤثر في نوعية الثمار، و قوة نمو الشجيرات مقارنةً مع طريقة التربية رويا المفردة ، و لم ينعكس سلباً على محتوى العصير من

السكريات، والحموضة القابلة للمعايرة (Andrade وزملاؤه، 1995). وأشار Cuharschi وZelter (1992) إلى أن متوسط الإنتاج ومحتوى العصير من المواد الصلبة الذائبة كانا أعلى في طرائق التربية الكردونية التي كان ارتفاع الساق فيها 100 سم، في حين وجد Pilone (1992)، أن طريقة التربية غويو المزدوجة كانت أفضل من ناحية الإنتاج ونوعيته، وانخفضت نوعية الإنتاج بزيادة عدد العيون (Graviano وزملاؤه، 1999) كما ازداد الانتاج بزيادة ارتفاع الساق، ووصلت نسبته إلى 18 % على ارتفاع 130 سم، لكن من الناحية العملية (كمية المحصول و نوعيته) فإن أفضل ارتفاع هو ذلك الذي تراوح بين 100 و 130 سم (Popescu، 1992).

أظهر Kuljancic وزملاؤه (1998) أن نضج حبات العنب كان أسرع في طرائق التربية غويو مزدوج معدل، وغويو مفرد، وسيلفوز مقارنةً بالطريقة الرأسية ، ولاحظ Isik وزملاؤه (1999)، أن طريقة التربية بيرغولا كانت أفضل بالنسبة لوزن الثمرة، ونسبة المادة الصلبة الذائبة، في حين كانت طريقة التربية كردون موزر أفضل من ناحية النمو الخضري مقاساً بمعدل الإنتاج منسوباً إلى وزن نواتج التقليم، و بين محفوض (1974) أهمية الخشب القديم في رفع خصوبة العيون، نتيجة مخزونه الغذائي الاحتياطي.

بينت نتائج دراسة Andrew وزملائه (2009) أن طريقة التربية يمكن أن تقود إلى اختلافات في المساحة الورقية ودرجة تعرضها لأشعة الشمس، وأن كفاءة النبات في عملية التمثيل الضوئي تعتمد بشكل أساس على طريقة التربية المتبعة، بالإضافة إلى ذلك يمكن لطريقة التربية أن تؤثر في تفتح العيون، وتنفس الأوراق، وتعرض العناقيد الثمرية للضوء، والعلاقة المائية في النبات.

في دراسة أخرى لم يسجل Bernizzoni وزملاؤه (2009) اختلافات ملحوظة بين طرائق التربية باتباع التقليم القصير، والمختلط (غويو مزدوج وكردون) في صفة إنتاج الشجيرة، بالمقابل كان عدد الطرود أعلى في طريقة التربية الكردونية، لكن صفتي الخصوبة، ووزن العنقود كانتا أفضل في طريقة التربية غويو المزدوج، في حين أن نوعية الثمار لم تتأثر كثيراً.

هدف البحث:

يهدف البحث إلى:

1 ـ دراسة تأثير بعض طرائق التربية في نمو المجموع الخضري، والإنتاج، ونوعية الثمار في الصنف فلام سيدلس تحت ظروف المناطق المطرية.

2 ـ اختيار أفضل طريقة تربية، ونوع تقليم ملائمين للمناطق المطرية.

مواد البحث وطرائقه

1 - مكان تنفيذ البحث:

نفذ البحث في مركز بحوث جلين التابع للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية السورية الواقع في محافظة درعا جنوبي سورية، والذي يرتفع 400 متر عن سطح البحر، وتتميز تربته بأنها ذات منشأ بازلتي لونها بني محمر طينية القوام تتشقق عند الجفاف، وقلوية (PH = 8.0 - 7.5)، وتقدر نسبة المادة العضوية فيها بنحو 2 %، وسعتها التبادلية الكاتيونية عالية، وبلغ معدل الهطول المطري فيها 263.6 ملم في عام 2007 و 259.3 ملم في عام 2008.

2 - مواد البحث:

- المادة النباتية:

تم تنفيذ البحث على شجيرات بعمر 15 سنة من الصنف فلام سيدلس المطعم على الأصل SO_4 والمزروع على مسافات 3×3.5 م.

- **الصنف فلام سيدلس** (*V.vinifera cv* Flame seedless) هو صنف أميركي المنشأ و هجين معقد من:

(Cardinal x Sultanine) X (Red Malaga x Tifaihi Ahmer) X (Muscat de Alexandrie x Sultanine)

قوي جداً في النمو، غزير الإنتاج، يستعمل للمائدة والزبيب، مبكر في النضج، العنقود شكله مخروطي طويل، متوسط الحجم، ويبلغ متوسط وزنه 285غ، الحبات كروية الشكل صغيرة الحجم، ومتوسط وزنها 2غ، حمراء غامقة، عديمة البذور، اللب قارش.

- **الأصل SO_4:**

أصل قوي النمو، مقاوم لحشرة الفيلوكسرا، والنيماتودا، متوسط التحمل للجفاف، يفضل الأراضي متوسطة الرطوبة، تبلغ نسبة نجاح التطعيم عليه نحو 95 %، ونسبة تجذيره 40 %، يتحمل الكلس الفعال حتى 17 %.

واستخدم في البحث عدد من المواد (رفراكتومتر حقلي ومخبري، سحاحة، ميزان حساس، مجفف، جهاز قياس رقم الحموضة، بيكوليس، دوارق زجاجية، كؤوس بيشر، أوراق ترشيح، أكياس ورقية، صناديق بلاستيكية، خيوط قطنية، بطاقات، ماءات الصوديوم 0.1 نظامي، مشعر فينول فتالئين، وماء مقطر).

3 - طرائق البحث:

- **نوع التقليم:** تم تطبيق نوعين من التقليم هما:

- التقليم القصير: دوابر (2 إلى 3عيون) واقتصر على طريقة التربية الرأسية.

- التقليم المختلط: دوابر وقصبات وشمل بقية طرائق التربية لكن بارتفاعات مختلفة لدراسة مدى تأثير التفاوت في ارتفاع الساق في خصوبة العيون، وكمية المحصول ونوعيته، ونمو الطرود.

- **عدد العيون المحملة على الشجيرة:** تم توحيد عدد العيون المحملة على الشجيرة بـ 32 عيناً موزعةً بين الدوابر والقصبات.

- **طرائق التربية (المعاملات):**

- طريقة التربية الرأسية (شاهد).
- غويو مزدوج معدل ارتفاع 80 سم (غ.م.م 80سم)
- غويو مزدوج معدل ارتفاع 130 سم (غ.م.م 130سم)
- كردون مختلط مزدوج ارتفاع 80 سم (ك.م.80 سم).
- كردون موزر ارتفاع 130 سم (ك.م.130سم)،
- كردونية زاحفة (ك.ز).

4 - المؤشرات المدروسة:

- **الأطوار الفينولوجية:**

- موعد تفتح العيون.
- موعد ظهور العناقيد الزهرية
- موعد الإزهار وفق المراحل الآتية: بدء (تفتح 5 إلى 10 % من الأزهار)، وأوج (تفتح 75 % من الأزهار)، ونهاية (سقوط 5 % من البتلات)
- موعد العقد وفق المراحل الآتية: بدء (عقد 5 إلى10 % من الأزهار)، وأوج (عقد 75 % من الأزهار)، ونهاية (عقد 100 % من الأزهار)
- موعد النضج وفق المراحل الآتية : بدء النضج (تلون الحبات باللون المميز للصنف)، وتمام النضج (زيادة نسبة المواد الصلبة وانخفاض نسبة الحموضة وتم تقديرها بجهاز الرفراكتومتر الحقلي)

- **نسبة العيون المتفتحة:** وتمثل نسبة عدد العيون المتفتحة إلى عدد العيون الكلي × 100

- **خصوبة الصنف:** وهي قسمان: خصوبة حقلية أو فسيولوجية (وتقاس في بداية النمو، وهي متوسط نسبة عدد العناقيد الناتجة من العيون الشتوية إلى عدد الطرود)، وخصوبة اقتصادية أو إنتاجية (وهي متوسط إنتاج العين الواحدة على طول القصبة).

- **تطور نمو الطرد:** تم قياس متوسط طول 3 طرود من كل شجيرة بواقع ثلاثة مكررات لكل طريقة، و3 شجيرات لكل مكرر بدءاً من النمو وحتى توقفه بمعدل مرة واحدة كل أسبوع.

- **الإنتاج:** تم أخذه من الناحية الكمية و النوعية، ودرس فيه:

- متوسط إنتاج الشجيرة (كغ).
- متوسط وزن العنقود (غ) ويحسب من العلاقة:

متوسط وزن العنقود = إنتاج الشجيرة ÷ عدد العناقيد

- شكل العنقود
- متوسط وزن الحبة(غ) ويحسب من العلاقة:

متوسط وزن الحبة = (وزن 100 حبة ÷ عدد الحبات)

- متوسط طول الحبة (مم)
- متوسط قطر الحبة (مم)
- شكل الحبة.
- المواد الصلبة الذائبة الكلية (%) بوساطة جهاز الرفراكتومتر المخبري.
- نسبة الحموضة القابلة للمعايرة (%) وتم تقديرها بالمعايرة بماءات الصوديوم 0.1 نظامي، بوجود مشعر فينول فتالئين، وحُسبت على أساس حمض الطرطريك)
- نسبة المادة الجافة (%).
- رقم pH.

5 - التحاليل الكيميائية :

أُجريت التحاليل الكيميائية في مخابر الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية السورية، حيث قيست نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية بجهاز الرفراكتومتر المخبري، ونسبة الحموضة الكلية بالمعايرة بماءات الصوديوم 0.1 نظامي بوجود مشعر الفينول فتالئين، وقُدرت المادة الجافة بطريقة التجفيف على الدرجة 105م° حتى ثبات الوزن، ودرجة الحموضة (pH) باستخدام جهاز pH meter.

6 - تصميم البحث والتحليل الإحصائي :

وضع البحث وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بواقع 3 مكررات من كل طريقة مدروسة، و3 شجيرات في كل مكرر (فيكون عدد الشجيرات المدروسة : 3 شجيرات × 3 مكررات × 6 طرائق تربية = 54 شجيرة). وبعد أن تم تسجيل القراءات المدروسة، تم تحليلها إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي GenStat لحساب قيم أقل فرق معنوي (LSD) بين المتغيرات المدروسة على مستوى معنوية 0.05 للوقوف على ماهية الفروقات. وحُسب أيضاً قيم معامل التباين (C.V%) لكل صفة مدروسة للوقوف على دقة تنفيذ التجربة.

النتائج والمناقشة

1 - تأثير طريقة التربية في الأطوار الفينولوجية :

أوضحت النتائج (الجدول 1) أن الظروف المناخية السائدة في منطقة الدراسة، ولاسيما درجة الحرارة كانت العامل الرئيس المؤثر في مواعيد حلول الأطوار الفينولوجية، وفي نوعية العنب ونضجه، ولم يلاحظ تأثير واضح لطريقة التربية، فقد تميز ربيع 2007 بدفء نسبي (17م° في شهر آذار/مارس) شجع تفتح العيون في وقت مبكر (أواخر شهر مارس) وذلك في جميع طرائق التربية المدروسة في حين تميز موسم عام 2008 بربيع بارد نسبياً (13م° في شهر مارس) تأخر فيه تفتح العيون حتى بداية شهر نيسان/ أبريل بفارق 3 إلى 5 أيام ما أدى إلى تأخر ظهور العناقيد، وتأخر موعد النضج بمعدل 7 أيام في جميع طرائق التربية المدروسة، وتميزت طريقتا التربية الكردونية الزاحفة والرأسية بتأخر موعد نضج محصولهما بمعدل 4 إلى 5 أيام نظراً لكثافة المجموع الخضري وتظليل الأوراق وتأخر تلون الحبات باللون المميز للصنف، وهذا يتفق مع نتائج Kuljancic و زملائه (1998).

الجدول 1. تأثير طريقة التربية في الأطوار الفينولوجية للصنف فلام سيدلس.

الطريقة	العام	تفتح العيون	ظهور العناقيد الزهرية	الإزهار			العقد			النضج	
				بدء	أوج	نهاية	بدء	أوج	نهاية	بدء	تمام
1	2007	3/28	4/3	5/7	5/10	5/15	5/12	5/16	5/19	7/15	7/22
	2008	3/31	4/8	5/14	5/17	5/21	5/18	5/21	5/23	7/20	7/30
2	2007	3/30	4/4	5/8	5/12	5/15	5/13	5/18	5/21	7/17	7/25
	2008	4/1	4/7	5/12	5/14	5/17	5/14	5/16	5/18	7/12	7/30
3	2007	3/28	4/5	5/10	5/15	5/18	5/16	5/19	5/22	7/19	7/26
	2008	4/3	4/7	5/11	5/14	5/16	5/14	5/16	5/18	7/15	7/30
4	2007	3/28	4/2	5/8	5/11	5/13	5/12	5/15	5/18	7/16	7/24
	2008	4/2	4/7	5/12	5/15	5/17	5/14	5/17	5/19	7/14	7/30
5	2007	3/30	4/4	5/9	5/14	5/16	5/14	5/17	5/19	7/17	7/28
	2008	4/2	4/7	5/12	5/15	5/17	5/15	5/17	5/19	7/20	8/5
6	2007	3/29	4/4	5/10	5/13	5/15	5/13	5/16	5/18	7/17	7/28
	2008	4/1	4/9	5/12	5/15	5/17	5/15	5/17	5/19	7/22	8/6

1: غويو مزدوج معدل ارتفاع 80 سم، 2 : كردون مختلط مزدوج ارتفاع 80 سم، 3: غويو مزدوج معدل ارتفاع 130 سم، 4: كردون موزر مزدوج ارتفاع 130 سم، 5: كردونية زاحفة، 6: رأسية .

2 - تأثير طريقة التربية في النسبة المئوية للعيون المتفتحة :

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P\leq0.05$) في النسبة المئوية لتفتح العيون بين طرائق التربية المدروسة، ويلاحظ من الجدول 2 تفوق طريقتي التربية غ. م.م.130 سم وك.م.130سم على بقية طرائق التربية، وفي عامي الدراسة، ويلاحظ انخفاض نسبة تفتح العيون في طرائق التربية ذات الساق المنخفضة، والزاحفة مقارنة بطريقتي التربية ذات الساق المرتفعة، وتراوحت هذه النسبة بين 80 % في طريقة التربية الرأسية و96 % في طريقة التربية غ.م.م 130 سم، ما يدل على أهمية ارتفاع الساق وحجم الخشب القديم (نتيجة ارتفاع كمية المدخرات الغذائية) في زيادة نسبة تفتح العيون نتيجة، وهذا يتفق مع نتائج محفوض (1974) و Misik و Verga (1994). وكان للظروف المناخية، ولاسيما درجة الحرارة دور فاعل في تفتح العيون.

الجدول 2. نسبة تفتح العيون (%) في الصنف فلام سيدلس تحت تأثير طرائق التربية المدروسة خلال موسمي البحث .

طريقة التربية	تفتح العيون (%)
رأ (شاهد)	80 de
غ.م.م 80 سم	87 c
غ.م.م 130 سم	96 a
ك.م 80 سم	87 c
ك.م. 130 سم	94 ab
ك.ز	81 d
$LSD_{0.05}$	3.623
CV%	2.3

3 - تأثير طريقة التربية في خصوبة العيون الفيزيولوجية :

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P\leq0.05$) في خصوبة العيون الفيزيولوجية بين طرائق التربية المدروسة، ويلاحظ من الجدول 3 أن خصوبة العيون كانت مرتفعة في طريقتي التربية الكردونية (ك.م.80 سم، وك.م.130 سم) وذلك في عامي البحث، في حين كانت أدنى ما يمكن في طريقة التربية الرأسية.

بينت نتائج الدراسة الحقلية الخصوبة العالية التي يتمتع بها هذا الصنف، وتأثرت خصوبة العيون الثمرية بموقعها على القصبة، فكانت العيون القريبة من قاعدة القصبة أقل خصوبةً، وتدرجت خصوبة العيون تصاعدياً بدءاً من القاعدة، وتركزت أخصب العيون في جميع الطرائق بين العين الرابعة أوالخامسة وحتى العين التاسعة وهذا يتفق مع تقسيم العالم Negrul (1959)، إذ ينتمي هذا الصنف إلى مجموعة الأصناف الأوروبية والتي تتركز أخصب العيون فيها بين السادسة والتاسعة، وكذلك يتفق مع نتائج Kelen و Demirtas (1999)، في حين يلاحظ في طريقة التربية الرأسية أن أخصب العيون أزيلت نتيجة لاتباع نظام التقليم القصير (دوابر فقط)، كما أوضحت النتائج أن خصوبة العيون لها علاقة وثيقة بطريقة التربية من خلال حجم الخشب القديم، وكميته، وطول القصبات، وارتفاع الساق، ويعلل ذلك بارتفاع كمية المواد الغذائية المدخرة في الخشب القديم ما يؤثر إيجاباً في خصوبة العيون، ويحسن الإنتاج، ويتفق ذلك مع نتائج محفوض (1974).

الجدول 3. تأثير طريقة التربية في خصوبة العيون الفيزيولوجية في الصنف فلام سيدلس خلال موسمي البحث .

العام	طريقة التربية	تسلسل العيون بدءاً من قاعدة القصبة												معدل الخصوبة
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2007	1	1.1	1.2	1.6	2.1	2	2.5	2.2	2	1.5	1.2	1.5	1.3	1.7
	2	1.2	1.4	1.6	1.8	2	2	2	2.6					1.8
	3	1.3	1.4	1.7	2	2.3	2	2.4	2	1.3	1.3	1.2	1.2	1.7
	4	1.1	1.3	1.6	1.8	2	2.6	2	2.3					1.9
	5	1.3	1.4	1.7	1.9	2	2.4	2	2	2	1.2	1	1	1.7
	6	0.8	1.2	1.4										1.1
$LSD_{0.05}$: 0.1532														
2008	1	1.3	1.5	1.7	1.8	2	2	2.1	2	1.6	1.3	1.4	1.4	1.8
	2	1.3	1.6	1.7	2	2	2	2	2.5					1.9
	3	1	1.3	1.6	2	2.1	2	2.3	2.6	2	1.8	1.6	1.5	1.8
	4	1	1.3	1.8	2	2	2	2.3	2.4					1.9
	5	1.3	1.7	1.8	2	2	2.4	2.8	2	1.7	1.2	1.2	1.3	1.8
	6	1.2	1.3	1.5										1.3
$LSD_{0.05}$: 0.1721														

1: غ.م.م 80 سم، 2: ك.م 80 سم، 3: غ.م.م 130 سم، 4: ك.م 130 سم، 5: كردونية زاحفة، 6: رأسية .

4 - تأثير طريقة التربية في خصوبة العيون الانتاجية:

أظهرت النتائج الموضحة بالجدول 4 الخصوبة العالية التي يتمتع بها هذا الصنف، والتي تبدأ فيها العيون الثمرية بالتفتح والإثمار بدءاً من العين الأولى، ويزداد عدد العناقيد ووزنها تدريجياً مع زيادة خصوبة العيون، ولوحظ أن أخصب العيون كانت تتركز بدءاً من العين الرابعة حتى العين التاسعة، ويمكن أن تمتد إلى العين العاشرة، وبشكل عام تبين أن جميع طرائق التربية كانت العيون الثمرية فيها خصبة، ويزداد فيها إنتاج العيون على امتداد القصبة باستثناء طريقة التربية الرأسية التي فقدت القسم الأكبر من الإنتاج بسبب اتباع التقليم القصير. وكانت خصوبة العيون الانتاجية أعلى في طريقة التربية الزاحفة في عام 2007 (2050)، وطريقة التربية (ك.م.130 سم) في عام 2008 (2625) بفارق معنوي واضح مقارنة ببقية طرائق التربية والشاهد، كما لوحظ أن خصوبة العيون في بقية الطرائق كانت متقاربةً في العام الأول للدراسة، فيما ارتفعت خصوبة العيون في العام الثاني وكانت متفوقةً على التربية الزاحفة والرأسية، ويتفق ذلك مع نتائج Tarailo (1996) وKelen وDemiratas (1999).

الجدول 4. خصوبة العيون الإنتاجية (إنتاج العين بالغرام) في طرائق التربية المدروسة للصنف فلام سيدلس

العام	طريقة التربية	تسلسل العيون بدءاً من قاعدة القصبة												معدل الخصوبة النسبية
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2007	1	1000	1200	1200	1000	1300	2100	1300	1300	2000	1800	2500	2000	1475
	2	500	700	900	1000	1200	1700	1500	1500					1125
	3	1700	1400	1500	1000	2000	1500	1600	1300	1000	1500	1000	600	1342
	4	1400	700	900	1800	1300	2000	1500	1800					1425
	5	2100	1600	2400	2200	2300	2600	2500	1700	1900	1700	1900	1700	2050
	6	1000	1200	2000										1400
$LSD_{0.05}$: 526.2														
2008	1	600	700	1500	2600	2500	1800	3700	2000	2900	3500	3500	2000	2275
	2	800	2200	2200	2200	2100	3100	2600	2700					2238
	3	300	700	2400	2400	2400	2400	3900	2300	3900	3400	2400	1800	2358
	4	1300	2900	1900	1000	2500	2400	3100	5900					2625
	5	1100	1300	900	1000	1900	1800	1400	1000	1600	1000	400	400	1150
	6	400	1000	1800										1067
$LSD_{0.05}$: 212.5														

1: غويو مزدوج معدل ارتفاع 80 سم، 2: كردون مختلط مزدوج ارتفاع 80 سم، 3: غويو مزدوج معدل ارتفاع 130 سم، 4: كردون موزر مزدوج ارتفاع 130 سم، 5: كردونية زاحفة، 6: رأسية.

5 - تطور نمو الطرد الخضري:

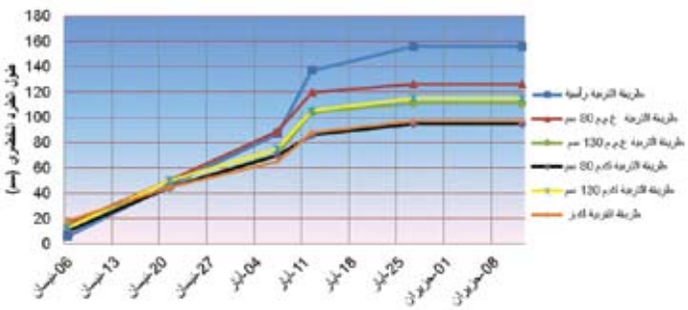
أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P\leq0.05$) في نمو الطرد بين طرائق التربية المدروسة، ويظهر الشكل 1 أن متوسط طول الطرد تراوح من 95 سم كحد أدنى إلى 156 سم كحد أعلى، حيث كان أعلاه في طريقة التربية الرأسية، و أدناه في طريقة التربية ك.م.80سم.

بينت النتائج أن نمو الطرد كان سريعاً في بداية النمو (بداية شهر أبريل) في جميع طرائق التربية حتى بداية شهر أيار/مايو حيث أخذ النمو بالتباطؤ تدريجياً إلى أن توقف تماماً في بداية شهرحزيران/ يونيو بمعدل نمو حوالي 30 سم/15 يوماً في جميع طرائق التربية باستثناء طريقة التربية الرأسية الذي كان معدل نمو الطرد فيها يقدر بحوالي 40 سم/15 يوماً، وبالتالي كان حجم المجموع الخضري كبيراً، ونمو الطرد أقوى مقارنةً بطرائق التربية الأخرى بسبب اتباع التقليم القصير في هذه الطريقة، ويتفق ذلك مع ما توصل إليه Savic و Petranovic (1998) وDi-vaio وزملاؤه (1998). وتجدر الإشارة إلى أن توقف النمو المبكر (بداية يونيو) يعزى إلى الجفاف وقلة المخزون المائي في التربة (زراعة مطرية)، ما يدفع النبات إلى التسريع في النمو، والتبكير في النضج للحفاظ على حياته وتوفير الماء الأرضي المتاح.

6 - تأثير طريقة التربية في الصفات الإنتاجية:

بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P\leq0.05$) في إنتاج الشجيرة، وعدد العناقيد/شجيرة، ووزن العنقود، ووزن الحبة بين طرائق التربية المدروسة، ويلاحظ من الجدول 5 تفوق جميع طرائق التربية على طريقة التربية الرأسية بدلالة معنوية واضحة في متوسط إنتاج الشجيرة وعدد العناقيد، في حين لم يكن الفارق معنوياً بين طرائق التربية الأخرى، وكان أعلى إنتاج، وأكبرعدد للعناقيد يتركز في طريقة التربية

ك.م 130 سم (20.5 كغ/شجيرة، 55 عنقود) على التوالي، في حين كان إنتاج الشجيرة وعدد العناقيد أقل ما يمكن في طريقة التربية الرأسية (12.9 كغ/شجيرة، 31 عنقود) على التوالي. ولم يكن الفارق معنوياً بين بقية طرائق التربية المدروسة. ولم تكن الفروقات معنوية بين طرائق التربية في متوسط وزن العنقود، وتفوقت كل من طريقتي التربية الرأسية، وك.م 80 سم في متوسط وزن الحبة بدلالة معنوية واضحة على بقية طرائق التربية (2.3 غ) لكل منها، إذ كان أدناه في طريقة التربية ك.م 130سم (1.85غ)، وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه Smart(1989) و Cuharschi و Zelter (1992) و Pilone (1992).



الشكل 1. تطور نمو الطرد الخضري(سم) في طرائق التربية المدروسة للصنف فلام سيدلس (متوسط الموسمين).

الجدول 5. تأثير طريقة التربية في إنتاج الشجيرة، وعدد العناقيد / شجيرة، ووزن العنقود(غ)، ووزن الحبة (غ) في الصنف فلام سيدلس (متوسط الموسمين).

طريقة التربية	إنتاج الشجيرة (كغ)	عدد العناقيد/شجيرة	وزن العنقود (غ)	وزن الحبة (غ)
رأسية (شاهد)	12.9^{c}	31^{c}	416.12^{ab}	2.3^{a}
غ.م.م 80 سم	17.15^{ab}	47^{ab}	365^{ab}	2.25^{ab}
غ.م.م 130 سم	19.4^{ab}	48^{ab}	404.16^{ab}	2^{c}
ك.م 80 سم	18^{ab}	42^{abc}	428.6^{a}	2.3^{a}
ك.م 130 سم	20.5^{a}	55^{a}	372.72^{ab}	1.85^{c}
ك.ز	18^{ab}	44^{abc}	409.1^{ab}	2.1^{c}
$LSD_{0.05}$	3.886	13.75	68.845	0.178
CV%	22.3	16.2	22.3	3.8

7 - تأثير طريقة التربية في التركيب الكيميائي للحبة:

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P\leq0.05$) في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية(TSS)، ونسبة الأحماض القابلة للمعايرة (TA)، ونسبة المادة الجافة (DM)، ورقم الحموضة (pH) بين طرائق التربية المدروسة، وفي عامي الدراسة.

يظهر الجدول 6 تفوق طريقة التربية ك.م 80سم بنسبة (TSS) على بقية طرائق التربية بدلالة معنوية واضحة، حيث بلغت 23 %، في حين كان أدناها في طريقة التربية غ.م.م 80 سم (18.4 %)، كما يظهر الجدول 5 أن نسبة الأحماض القابلة للمعايرة (TA%) كانت مرتفعةً في جميع طرائق التربية، وتفوقت طريقة التربية غ.م.م 80 سم بفارق معنوي واضح مقارنةً بالشاهد وببقية الطرائق (0.66 %).

أظهرت النتائج أن نسبة المادة الجافة (DM%) كانت مرتفعةً في حبات الصنف فلام سيدلس في طريقة التربية ك.م 80 سم (24.75 %)، في حين كانت منخفضةً في طريقة التربية ك.ز (22.3 %)، ويعزى ارتفاع نسبة المادة الجافة في الحبات إلى كفاءة النبات في عملية التمثيل الضوئي نتيجة حجم المسطح الورقي المعرض لأشعة الشمس، وقدرته على حجز أكبر كمية من الطاقة الضوئية وتحويلها إلى طاقة كيميائية، ما ينتج عنها تراكم نواتج عملية التركيب الضوئي، وتركزها في الثمار بشكل أكبر.

بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية في قيم pH بين طرائق التربية المدروسة، فكان مرتفعاً في الطريقة ك.ز (3.7)، ومنخفضاً في طريقة التربية غ.م.م 130 سم (3.4) و ك.م 130 سم والرأسية (3.5) لكل منها.

الجدول 6. تأثير طرائق التربية المدروسة في التركيب الكيميائي لحبات الصنف فلام سيدلس (متوسط الموسمين)

طريقة التربية	التركيب الكيميائي			
	(%)TSS	(%)TA	(%)DM	pH
رأسية (شاهد)	21.6^{b}	0.64^{c}	22.9^{d}	3.5^{c}
غ.م.م 80سم	18.4^{e}	0.66^{a}	23^{c}	3.6^{b}
غ.م.م 130 سم	20.2^{c}	0.6^{e}	24.25^{b}	3.4^{d}
ك.م 80 سم	23^{a}	0.60^{e}	24.75^{a}	3.6^{b}
ك.م 130 سم	20.1^{c}	0.65^{b}	23^{c}	3.5^{c}
ك.ز	18.9^{d}	0.63^{d}	22.3^{e}	3.7^{a}
LSD $_{0.05}$	0.348	0.021	0281.	0.54
CV%	0.9	2.3	0.7	0.8

الاستنتاجات

1 ـ تأثرت نسبة العيون المتفتحة بطريقة التربية المتبعة من حيث حجم الخشب القديم وارتفاع الساق، وطول القصبات، وسُجلت أعلى نسبة في طريقتي التربية غويو مزدوج معدل 130 سم، وكردون موزر 130 سم.

2 ـ كانت خصوبة العيون أكبر في طريقتي التربية غويو مزدوج معدل 130 سم و كردون موزر مزدوج 130 سم، وأقل في طريقة التربية الرأسية.

3 ـ كان نمو الطرود وحجم المجموعة الخضرية أكبر في طريقة التربية الرأسية، وكان النمو على أشده في بداية شهر مايو، و توقف توقفاً شبه كامل بداية إلى منتصف شهر يونيو نظراً لبيئة الدراسة شبه الجافة.

4 ـ تفوقت جميع طرائق التربية على الطريقة الرأسية بفارق معنوي ملحوظ بصفة إنتاج الشجيرة، وعدد العناقيد، وكان أعلاها في كردون موزر مزدوج ارتفاع 130 سم، في حين لم تكن الفروقات بوزن العنقود معنوية بين طرائق التربية.

5 ـ كان نظام التقليم المختلط أوفر إنتاجاً مقارنةً مع التقليم القصير (شاهد) الذي أعطى نمواً قوياً، و إنتاجاً منخفضاً، لكن نوعية هذا الإنتاج كانت جيدة.

المقترحات

- تعميم طرائق التربية غويو مزدوج معدل ارتفاع 130 سم، وكردون موزر مزدوج ارتفاع 130 سم في المناطق المطرية نظراً لما تتميز به من خصوبة عالية وغزارة الحمل، ونوعية جيدة وسهولة في عمليات الخدمة.
- ينصح بالعمل على نشر الصنف فلام سيدلس، والتوسع بزراعته نظراً لما يتمتع به من حيث قوة النمو وغزارة الإنتاج وتبكيره في النضج.
- ينصح بإتباع نظام التقليم المختلط واستخدام قصبات تحتوي من 9 إلى 12 عيناً أثناء التقليم لضمان الحصول على إنتاج غزير ونوعية جيدة.
- الاستفادة من الظروف المناخية المتوفرة، ولاسيما الإشعاع الشمسي باستخدام التربية على أسلاك لما توفره من تهوية جيدة وتوزع منتظم للمجموع الخضري والعناقيد الثمرية وإنتاج جيد.

المراجع

- سمونة، أسامة؛ رفيق الريس .2002. المواصفات الرئيسية لأصناف العنب الأجنبية في المجمع الوراثي، إدارة الدراسات النباتية، أكساد/ث ن/ن2002/63.
- المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية .2008. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية الإحصاء الزراعي، الجمهورية العربية السورية.
- محفوض، محمد أحمد .1974. التربية المختصرة لصنفي العنب ركاتسيلي و كابرنيت سوفينيون، المعهد العالي الزراعي فاسبل كولاروف، بلغاريا، بلوفديف.
- نصر، الياس، رفيق الريس، أسامة سمونة، محمد عادل جودة .1999. العنب. أكساد. الجمهورية العربية السورية. 155 صفحة.

- Andrade, I. ; F.Coelho, and R. Castro. 1995. Effects of two pruning systems on growth and yield development in four Portuguese varieties of grapevines. Portugal.
- Andrew G. Reynolds and Justine E. Vanden Heuvel. 2009. Influene of Grapevine Training Systems on Vine Growth and Fruit Composition: A Review. The American Society for Enology and Viticulture. 60:3:251 - 268.
- Bernizzoni, F.; M. Gatti, S. Civardi and S. Poni. 2009. Long-term Performance of Barbera Grown under Different Training Systems and Within-Row Vine Spacing. The American Society for Enology and Viticulture. 60:3:339348-.
- Cuharschi, M.; and V. Zelter.1992. Experiments on some planting and training methods in vine hybrids with high resistance to frost, diseases and pests. Cercetari Agronomice in moldova . 25 (3) :179 - 181. Moldova.
- Di-Vaio,-C . ; C. Pasquarella , G. Scaglione, M. Boselli and M. Forlani .1998. Effect of bud load and pruning system on quantitative and qualitative aspects of Trebbiano toscano variety in an environment of southern Italy . Annali-della-Facolta-di-Agraria-della-Universita-degli-Studi-di-Napoli-Federico-II-Portici . V. 32 : 123 - 134 . Italy.
- Gil, M. ; M.L. Gil, E. Fernández, and J. Pita.2000. Influence of Pruning System on Vegetative Growth , Yield Components and Fruit Composition of CV. Albarino, grown in the Galician region, Spain.
- Graviano , O .; B. Cossu , M. Serra , P. Cardu , and A. Fancello. 1999. Importance of cultivation techniques on the yield and quality control in a viticultural environment of insular Italy (Sardinia) . Rivista –di-Viticoltura-e-di-Enologia . V.52 (1) : 75 - 86.
- Isik , -H . ; N.Y. Delice , -F. Yayla , and H. Bayraktar. 1999. Research on different training systems for some standard grape varieties . Viticultural Research Institute . 24 p . Turkish.
- Kelen , M ., and I. Demirtas . 1999 , An investigation on the bud fertility of some grape cultivars grown in Isparta region . 3 . Turkish National Horticulture Congress . 1058 p . Turkey .
- Kuljancic , I . ; D.J. Papric and M. Medic. 1998. Sugar and acids dynamics during the grape ripening with new grape cultivars trained on the different training systems . Savremena-poljoprivreda : 119 - 126 . Yugoslavia .
- Negrul, A.M. .1959. Schema ampelografischescah ampelograficheseovo opinsanie cortov reinograqa. Vinogradarstvo: 264 - 273.
- Pilone, N. .1992.. Synthesis of scientific activities in 1990 and 1991 in Campania. Agricoltura Ricerca 14 (138- 139) :99104-. Italy.
- Pirovano , S. ; F. Cisani , C. Santini , and L. Valenti. 2000. Innovative agronomical technology for quality improvement of Montefalco Sagrantino . Scientific meeting of Italian Horticultural Society . V.2 :575 - 576 . Italy.
- Popescu, M. 1992. Studies on stem height in grapevines planted with rows 2m apart. .Cercetari Agronomice in moldova 25 (3) :65 - 73. Moldova.
- Savic, S. ; and N. Petranovic. 1998, Impact of Pruning and Bud Loading on Grenache Grape and Wine Quality in Podgorica Vine District.
- Smart, R. E. 1989. Theory and practice of choice of training system in New Zealand. International seminar on viticulture held at Bordeaux :34 - 48 . France.
- Tarailo , R . 1996. The effect of modes of pruning and grapevine loading with buds on the vegetative potential , fertility , grape quality and wine quality in the Blatina variety . Savremena –poljoprivreda . (no. 5- 6) : 79 - 85 . Yugoslavia.
- Verga, I.; and S isik. 1994. Unusual drought damage on grapevines in the Eger wine region. Magyar Szolo-es Borgazdasag 4 (3): 18 - 20. Hungary.

Nº Ref- 181

عزل الزيت العطري من ثمار وأوراق نبات الكزبرة المزروعة *Coriandrum sativum* L. في سورية ودراسة تركيبه الكيميائي

Isolating the Essential Oil from the Seeds and Leaves of *Coriandrum sativum* L. Growing in Syrian Conditions and Studing its Chemical Composition

د. جمعة مرزا [1]

Joumaa Merza

(1) قسم الكيمياء، كلية العلوم، جامعة البعث، سورية. E- mail: mjoma10@yahoo.com

الملخص

عُزل الزيت العطري من أوراق وثمار نبات الكزبرة المزروعة ***Coriandrum sativum* L.** في سورية بطريقة الجرف ببخار الماء، وكذلك باستخدام جهاز كلافنجر Clavenger. تم التحليل الكمي والكيفي لمحتوى الزيت العطري المستخلص من الثمار ومن الأوراق باستخدام جهاز GC-MS، وتم التعرف على 16 مركباً في زيت الأوراق و 16 مركباً في زيت البذور. تبين أن المكونات الرئيسة في زيت الثمار هي اللينالول (82.01 %) والديكانال (1.7 %) والكامفور (1.09 %)، بينما شملت مركبات الديسنال (48.23 %) والديسنول (18.12 %) واللينالول (10.01%) المكونات الرئيسة في الأوراق. تبين بنتيجة هذه الدراسة أن الزيت العطري المستخلص من ثمارالكزبرة المزروعة في سورية يمتاز بأغلب خواص الزيت العطري المعياري، لارتفاع نسبة اللينالول في تركيبه، في حين تميز الزيت المستخلص من الأوراق بضعف نسبة اللينالول والديكانال بالمقارنة مع الزيت المستخلص من الكزبرة المزروعة في أماكن أخرى من العالم.

الكلمات المفتاحية : الكزبرة، الفصيلة الخيمية، زيت عطري، GC-Mass.

Abstract

The essential oil was extracted and isolated from *Coriandrum sativum* L. by hydrodistillation and Clevenger apparatus. The composition of the volatile oils was characterized by GC-MS. A total of 16 compounds in seed oil and 16 compounds in the leaves oil were identified. The main components in the seed oil were Linalol (82.01%), Decanal (1.7%) and Camphore (1.09 %), while in the leaves oil, the Decanal (48.23 %), Decenol (18.12 %) and Linalol (10.01 %) were the main components. In conclusion, the essential oil extracted from coriander seeds has standard characteristics, because of the high percentage of Linalol, while the oil of leaves was characterized by the low percentage of Linalol and Decanal in comparison with the oil of coriander cultivated in other country of world.

Key Words: Coriandrum sativum, Apiaceae, Essential oil , GC-MS.

©2015 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved.
 ISSN:2305 - 5243

المقدمة

بدأ الاهتمام بدراسة النباتات الطبية منذ القدم، لكن هذه الدراسة أخذت فيما بعد طابعاً علمياً منهجياً، وفي السنوات القليلة الماضية جذبت دراسة النباتات الطبية الباحثين، وذلك بعد التقدم الهائل في تقانات الفصل والتحليل، ما سمح بتسهيل دراسة النباتات والسرعة في الحصول على النتائج. إن الاهتمام بدراسة النباتات أدى إلى اكتشاف أعداد كبيرة من المركبات الكيميائية الطبيعية ذات الاستخدام الدوائي، فبينت دراسة إحصائية في عام 2002 أن نحو 40 % من المركبات التي تم الحصول عليها كانت من أصل طبيعي (Butlerm وMer ، 2004).

يشغل نبات الكزبرة .*Coriandrum sativum* L حالياً مكانةً كبيرةً في الصناعات الغذائية، ولمستحضراته أهمية كبيرة في الوقاية من أكسدة الليبيدات، إذ يعد تأكسدها من الأسباب الرئيسة في تخرب الأغذية ونشوء التلوث الغذائي بالجراثيم. إن تأثير الكزبرة الفعال في مجال واسع من الجراثيم، وكذلك تأثيرها البيولوجي كمضاد أكسدة يمكن أن يجعل لمستخلصاتها استخداماً في الصناعات الدوائية للوقاية من الكثير من الأمراض ذات المصدر الجرثومي، وكذلك للوقاية من الكثير من الأمراض التي تنشأ نتيجة أكسدة البيروكسيدات مثل السرطان وأمراض الشيخوخة (Samojlik وزملاؤه، 2010).

تحوي ثمارالكزبرة على أكثر من 80 % من حمض البتروسيلنيك الدهني (Fatty Petroselinic acid) وهو المركب المسؤول عن تخفيض مستوى حمض الأراشيدونيك (Arachidonic acid) في القلب (Kiralan وزملاؤه، 2009)، كما أن لزيت الكزبرة فعالية مضادة للبكتيريا (Burt، 2004). ولزيت ثمار الكزبرة استخدام واسع في صناعة العطور ومستحضرات التجميل، ويصنف هذا الزيت من بين الزيوت الجيدة، ولكن لم تعرف بعد بشكل كامل المكونات المسؤولة عن خواص ونكهة الزيت العطرية فيها (Samojlik وزملاؤه، 2010).

يهدف البحث إلى التعرف على التركيب الكيميائي للزيت المستخلص من أوراق وثمار نبات الكزبرة المزروعة كل على حدة في ظروف سورية، نظراً لما لهذا لزيت من أهمية تجارية، إذ تتغير خواص الزيت الفيزيائية وأهميته التجارية وفقاً لتركيبه الكيميائي، ويعد الزيت قياسياً عندما تكون نسبة اللينالول فيه أكبر من 70 % (Norme international, ISO 3518. 1997)، وانطلاقاً من ذلك تمت دراسة تركيب الزيت العطري المستخلص من نبات الكزبرة المزروعة لمعرفة خواصه ومدى مطابقته للمعايير القياسية.

مواد البحث وطرائقه

1 - المادة النباتية:

جُمعت عينة من أوراق النبات في شهر نيسان / أبريل من عام 2011 من البساتين المحيطة بجامعة البعث (محافظة حمص/سورية)، ثم جُمعت عينة أخرى من المكان نفسه بعد نضج ثمار النبات في شهر أيار/مايو من العام نفسه، ثم جُففت العينات في الظل وفي مكان مهوي قبل استخدامها في استخلاص الزيت العطري.

2 - وصف النبات:

ينتمي نبات الكزبرة (*Coriandrum sativum* L.) إلى الفصيلة الخيمية Apiaceae ، وهو نبات حولي أصله من أوروبا، ويزرع في مناطق غربي وشرقي البحر المتوسط، وفي أغلب مناطق العالم، وهو نبات عشبي ذو رائحة عطرية قوية، يصل ارتفاعه إلى 50 سم، له أوراق علوية دقيقة التقطيع وأزهار صغيرة بيضاء أو قرنفلية اللون، وتعطي ثماراً كروية صغيرة صفراء إلى بنية اللون.

3 - الأجهزة والأدوات المستخدمة:

- جهاز الجرف ببخار الماء.
- جهاز كلافينجر Clavenger
- جهاز الكروماتوغرافيا الغازية الموصول بمطياف الكتلة GC-MS والمزود بكاشف من نوع Quadrapole مع عمود من نوع DB5، وكذلك جهاز الكروماتوغرافيا الغازية الموصول بمطياف الكتلة مع عمود HP5، مزود بكاشف من نوع Quadrapole أيضاً.
- مبخر دوار، نوع VV 1.

4 - طريقة استخلاص الزيت العطري:

تم عزل الزيت العطري بطريقتين مختلفتين، الأولى للأوراق والأخرى للبذور:

أ. الطريقة الكلاسيكية باستخدام جهاز الجرف ببخار الماء:

تم استخدام 300 غرام من أوراق النبات واستخلاصها باستخدام طريقة الجرف ببخار لمدة ثلاث ساعات، استُخلصت الخلاصة الناتجة في نهاية عملية الجرف بوساطة قمع فصل باستخدام ثنائي كلور الميثان، ثم تركيز الخلاصة بوساطة المبخر الدوار تحت التفريغ في درجة حرارة الغرفة للحصول على الزيت العطري من الأوراق بمردود قدره 1.31 %.

ب . طريقة الجرف ببخار الماء باستخدام جهاز كلافينجر:

وضع 300 غرام من ثمار النبات بعد سحقها بلطف في حوجلة ، ثم أضيف 250 مل من الماء المقطر، ورُكب جهاز كلافينجر لمدة ساعتين، وتم استخدام 2 مل من الكزايلن لمنع اختلاط الزيت مع الماء، فتم الحصول على مردود قدره 1.6 %.

5 - طريقة التحليل :

أ. تحليل الزيت العطري المستخلص من الأوراق: :

مُرر الزيت العطري المفصول من أوراق النبات على جهاز GC-MS، مزود بكاشف Quadrapole وعمود شعري DB5 من السيليكا (30m x 0.23mm) قطره الداخلي 0.25µm. حُقن 1µl من محلول الزيت العطري في التولوين في الحاقن الذي ضُبطت درجة حرارته عند290 م°، ثم جُرفت مكوناته بغاز الهليوم بتدفق قدره 1 µL/min.

تمت برمجة درجة الحرارة كما يلي: ثُبتت درجة حرارة العمود على 200 م° لمدة ثلاث دقائق، ثم رُفعت إلى250 م° بمعدل 3 درجات/د، ثم رفعت إلى 300 م° بمعدل 5 درجات/د، ثم إلى350 م° بمعدل 15 درجة/د، ثم ثُبتت الحرارة لمدة عشر دقائق. ضُبط جهاز مطيافية الكتلة وفق الشروط التالية:

طاقة الكترونات التشريد 70 ev، وحرارة مصدر الإلكترونات 230 م°، وحرارة رباعي الأقطاب 150 م° ، من ثم تم المسح.

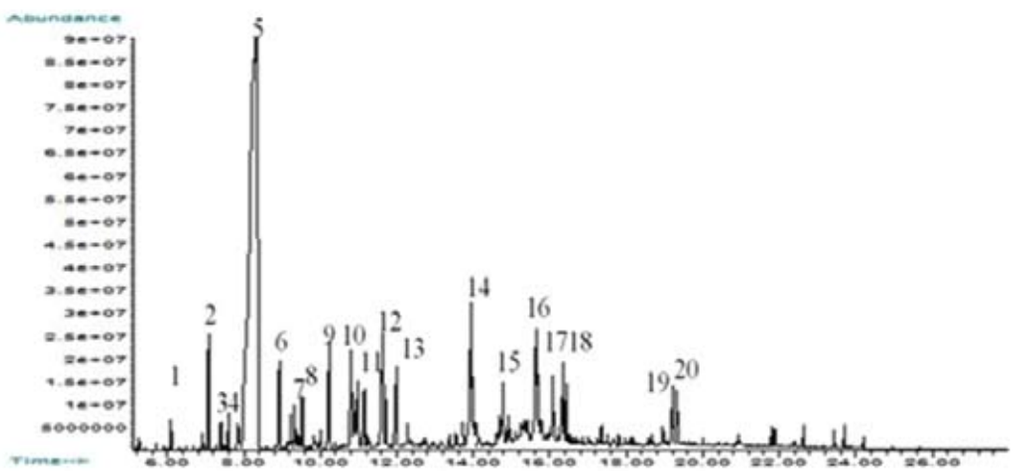
ب. تحليل الزيت العطري المستخلص من البذور:

تم إجراء تحليل الزيت المستخلص من الثمار باستخدام جهاز GC-Ms في مخبر آخر وفي شروط مختلفة، نظراً لعدم إمكانية إجراء التحليل في الجهاز نفسه لظروف تقانية خاصة. تم تمرير الزيت العطري المفصول من ثمار الكزبرة هنا في شروط مختلفة عن تحليل زيت الأوراق، وذلك على عمود من النوع HP5 ذو أبعاد (30m x 0.25 mm) ، مزود بطبقة من السيليكا سماكتها 0.25 µm. تمت برمجة درجة الحرارة كما يلي: 70 م° لمدة دقيقتين، ثم رُفعت حتى 300 م° لمدة 5 دقائق بمعدل 10 درجة/دقيقة. تم حقن التولوين كشاهد، ثم ثلاث حقنات ممددة (10 µm) من الزيت العطري في 100 µm من التولوين (كل حقنة قدرها 2.5 µL) في الحاقن الذي ثبتت درجة حرارته على 200 م°، ومن ثم جُرفت مكوناته بغاز الهليوم بتدفق قدره 1 mL/min في درجة 300 م°. تم مسح الكتل بين 50 و 250 بمسح كامل لمدة تتراوح من 5 إلى 20 دقيقة.

النتائج والمناقشة

سمح تحليل الكروماتوغرام GC-MS (الشكل 1) الموافق للزيت العطري المستخلص من ثمارالكزبرة بتحديد 16 مركباً من مكونات هذا الزيت. تشكل هذه المكونات 88.58 % من المكونات الكلية لزيت الثمار (الجدول1)، أما تحليل الكروماتوغرام GC-MS الموافق للزيت العطري المستخلص من أوراق نبات الكزبرة (الشكل 2) فسمح بتحديد 16 مركباً، تمثل هذه المكونات نسبة 94.66 % من المكونات الكلية في الزيت المستخلص من الأوراق (الجدول 2)، وتشكل هذه المركبات سواء في زيت الثمار أو في زيت الأوراق مزيجاً متجانساً من مركبات ألدهيدية وأغوال.

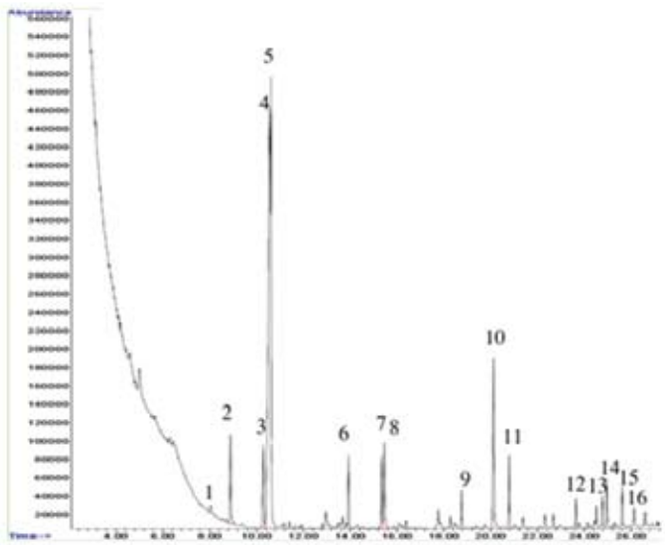
تم التعرف على هذه المكونات بالاعتماد على زمن الاحتفاظ لكل مكون، وعلى تفسير النتائج المتعلقة بنتائج تشظية المركبات في جهاز مطياف الكتلة، وهي موضحة في الشكلين 1 و2 والجدولين 1 و2.



الشكل 1. كروماتوغرام GC للزيت العطري لثمار الكزبرة.

الجدول 1. مكونات الزيت العطري لثمارالكزبرة.

القمة	اسم المركب	زمن الاحتفاظ (RT)	النسبة (%)	التطابق
1	α-Pinene	6.23	0.3	94
2	Eucalyptol	7.15	1.1	98
3	Sabinene	7.65	0.12	98
4	Myrcene	7.78	0.34	93
5	**Linalol**	**8.20**	**82**	**95**
6	Camphore	8.93	1.09	97
7	غير معروف	9.14	0.4	-
8	2-Carene	9.53	0.9	92
9	غير معروف	10.17	1.15	-
10	Carvacrol	10.53	1.1	97
11	غير معروف	11.21	0.7	-
12	**Camphene**	**11.64**	**1.4**	**91**
13	2-dodecen-1-o1	12.82	0.9	95
14	**n-decanal**	**13.95**	**1.71**	**97**
15	Terpinen-4-ol	15.82	0.93	96
16	**Boreniol**	**15.90**	**1.35**	**94**
17	Geraniol	16.41	0.9	93
18	Geranyl cetate	16.51	0.8	94
19	1-dodecanal	19.25	0.76	92



الشكل 2. كروماتوغرام GC للزيت العطري لأوراق الكزبرة.

الجدول 2. مكونات الزيت العطري لأوراق الكزبرة.

القمة	اسم المركب	(زمن لاحتفاظ) RT	النسبة (%)	التطابق
1	Nonanal	8.11	0.9	90
2	Decanal	8.89	2.21	98
3	Camphene	10.29	2.31	90
4	**(E)-2-Decenal**	**10.53**	**48.23**	**97**
5	**2-decen-1-ol**	**10.57**	**18.12**	**94**
6	Hexadecanal	13.93	2.17	93
7	(E) -2-Dodecenal	15.35	2.15	93
8	(Z,Z)-9,12-Octadecadien-1-ol	15.46	2.29	90
9	(Z) -9-Tetradecenal	20.13	1.70	91
10	**Linalol**	**20.13**	**10.01**	**97**
11	Camphore	20.79	3.25	98
12	Terpinen-4-ol	23.93	0.78	97
13	α-Terpineol	24.30	0.83	96
14	Boreniol	24.42	1.01	97
15	geraniol	25.82	1.10	98
16	Geranyl acetate	26.18	0.9	93

يمثل اللينالول (82.01 %) والديكانال (1.7 %) والكامفور (1.09 %) والكامفن (1.4 %) والبورينيول (1.35 %) المكونات الرئيسة في الزيت المستخلص من البذور، أما في الأوراق فإن المكونات الرئيسة هي: الديسنال (48.23 %) والديسنول (18.12 %) واللينالول (10.01 %)، وتبين مقارنة المكونات التي تم تحديدها في الأوراق والثمار أن هذه المكونات متقاربة وهناك تفاوت في نسبها، كما أن بعض المركبات ظهرت في الأوراق ولم تظهر في الثمار والعكس بالعكس، وهو أمر يتطابق مع ما ذكر في المراجع (Kiralan وزملاؤه، 2009 وPotter و Irving، 1990).

يجدر بالذكر أيضاً أن النسبة التي تعود للينالول في الثمار هي نسبة مطابقة للمراجع والتي تحدد نسب اللينالول بنسبة أعلى من 70 % (Smallfield وزملاؤه، 2001)، لذلك فإن الزيت المستخلص من الثمار يمتاز بخواص رائعة باعتبار أن نسبة اللينالول تجاوزت 80 %، أي يمكن الاستفادة من خواص زيت ثمار الكزبرة لأغراض تجارية في صناعة العطور، إضافةً إلى استخداماته الغذائية. ولكن ما هو لافت للنظر انخفاض نسبة كل من اللينالول (10.35%) والديكانال (2.21 %) في الأوراق مقارنةً بنسبتها في المراجع، وتُعد هذه النسب ضعيفةً مقارنةً بالزيت المعياري، والتي تحدد نسب اللينالول في الأوراق بنسبة أعلى من 26 %، ونسبة الديكانال بأكثر من 20 %، وهو ما يؤثر في جودة الزيت المستخلص من الأوراق (Burt، 2004).

يمكن أن يعزى انخفاض الديكانال في الزيت المستخلص من الأوراق لكون هذه الأوراق جُمعت في وقت بلوغها الكامل، بينما تمثل النسبة 20 % المذكورة في المراجع نسبة الديكانال في الأوراق قبل بلوغها، أما فيما يتعلق بسبب انخفاض اللينالول، فإن الأمر يمكن أن يعود إلى طريقة الاستخلاص التي اتبعت هنا، وهي طريقة الاستخلاص بالجرف ببخار الماء، وأن يكون تم تماكب للمركبات، أو نتيجة تخربها بالاستخلاص وفق هذه الطريقة، أو حدوث ضياع أثناء فصل الزيت من الماء.

إن طريقة الاستخلاص باستخدام جهاز كلافنجر في استخلاص الزيت من الثمار هي طريقة مفضلة في استخلاص الزيت العطري، فهي طريقة لا تحتاج لعملية استخلاص الزيت من الماء، بسبب استخدام الكزيلن الذي يمنع اختلاط الزيت العطري بالماء، وقد تم الحصول على مردود عال في مدة قصيرة نسبياً، وكانت نسبة اللينالول مرتفعةً، وهو ما يتوافق مع Kurkcuoglu وزملائه (2003)، والتي توصي بأنه لا بد من سحق المادة النباتية (لتوضع الزيت داخل الخلايا). من أجل الحصول على مردود جيد من البذور والتقليل من مدة التقطير، ولكن يجب الانتباه بحيث لا

تسبب طريقة السحق ارتفاعاً في درجة الحرارة، لأن الزيت يصبح حينها غنياً بالمواد الهيدروكربونية على حساب اللينالول (Smallfield وزملاؤه، 2001)، وأن مردود الزيت المستخلص يتضاعف بعد ساعة من بدء الاستخلاص.

إن التنوع الملاحظ في تركيب الزيت المستخلص سواء من الأوراق أو البذور يتعلق بنسبة المكونات من جهة، وظهور أو غياب مكونات جديدة غير مشتركة من جهة أخرى، مثل الأيوكاليبتول والديسنال والديسنول والكارن (الجدولان 2 و3). أما ما يتعلق بالمكونات المشتركة فإن التنوع في التركيب بين العينتين يكمن في تغير نسب هذه المكونات كما هو في حالة الجيرانيول والكامفور والديكانال وخلات الجيرانيول واللينالول، ويمكن أن يؤثر هذا التنوع في خواص الزيت المستخلص وجودته سواء من الثمار أو من الأوراق.

ومن جهة أخرى، تبين وجود مركبي الديسنال والديسنول في الأوراق وبنسب عالية، وهما مكونان رئيسان ، في حين لوحظ غيابهما في البذور. وتشير بعض الدراسات إلى إمكانية وجودهما في الثمار إلا إنه في هذا البحث لم يلاحظ وجودهما في البذور، ويمكن أن يكون ذلك متعلقاً بتنوع المناخ وتغير خصوبة الأرض، حيث أشار Alejandra وزملاؤه (2002) إلى أن زيادة نسبة اللينالول والكامفور تتغير بتغير درجات الحرارة في المناطق التي ينمو فيها النبات، ويمكن أن ينسحب ذلك على نباتات هذا البحث فيما يخص مركبي الديسنال والديسنول، وهذا يحتاج لتأكيد من خلال البحث والتجريب.

الاستنتاجات والمقترحات

- تبين بنتيجة هذه الدراسة أن المكونات الرئيسة للزيت العطري في الثمار مختلفة عنها في الأوراق، كما هو حال مركبي الديسنال والديسنول اللذين ظهرا في الأوراق ولم يظهرا في البذور،
- لوحظ وجود فرق كبير في نسب بعض المكونات المشتركة مثل اللينالول الذي كانت نسبته عالية في الثمار، وظهر بتركيز غير مرتفع في الأوراق، وظهرت أيضاً مكونات مشتركة بين العينتين وبتراكيز صغيرة ومتماثلة تقريباً، وعلى الجانب الآخر، لوحظ ظهور مركبات غير مشتركة بتراكيز صغيرة مثل الايوكاليبتول والكارن اللذين ظهرا في الثمار ولم يظهرا في الأوراق.
- يمتاز زيت ثمار الكزبرة بأغلب الخواص المعيارية من حيث الرائحة واللون، ولعل أهم ما يميز هذا الزيت هو ارتفاع نسبة اللينالول (82.01 %)، وهي خاصية تزيد من قيمة هذا الزيت التجارية.
- إن اللافت للنظر في زيت الأوراق، هو ارتفاع نسبة الديسنال (48 %) وانخفاض نسبة اللينالول (10.01 %)، وهو ما يخفف من القيمة التجارية للزيت المستخلص من الأوراق.
- كانت المركبات الرئيسة ونسبها بشكل عام مقاربةً لما ورد في الدراسات السابقة، بالرغم من ظهور تفاوت في نسب بعض المركبات مع القيم المرجعية وظهور الايوكالبيتول في الثمار، وهو مالم يذكر في المراجع.
- بلغت نسبة الزيت العطري المستخلص من ثمار الكزبرة 1.6 % من وزن العينة النباتية الجافة، بينما بلغت نسبته في أوراقه 1.31 % من وزن العينة النباتية الجافة، وهي قيم قريبة من القيم المرجعية في الكزبرة التي تنمو في بلدان أخرى من العالم.
- تميز الاستخلاص باستخدام جهاز كلافنجر Clavenger بأنه الطريقة المفضلة لعزل الزيوت العطرية لأنها توفر الجهد وتزيد من المردود، ويمكن من خلال هذه الطريقة الاستغناء عن مرحلتي الاستخلاص (سائل - سائل) وتقطير المحل المستخدم في الاستخلاص بعد الانتهاء من عملية الجرف الكلاسيكية، وهما المرحلتان التي يمكن أن يحدث خلالهما ضياع في بعض المكونات .

المراجع

- Alejandra G., B., D. L. F. B. Elba, E. L. Adriana, P. Monica Lopez, A., S. A. B. Susana., V.B.C. talina , L.P.Paola Di, and M.G.Claudio . 2002. Coriander essential oil composition from two genotypes grown in different environmental conditions, J. Agric. Food Chem., 50 (10): 2870 - 2877
- Al-Oudat, M., A. Khatib Salkini, and J. Tiedeman. 2005. Major Native Plant Species in Khanasser Area, Syria, International Center for Agricultural Research in the Dry Area, Page 128.
- Burt, S., 2004,. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods, a review. Int. J. Food Microbiol. 94: 223 - 253
- Butlerm, M., and L. Mer, . 2004. The Role of Natural Product Chemistry in Drug Discovery, J. Nat. Prod., 67: 2141 - 2153.

- Kiralan, M., E. Calikoglu, A. Ipek, A. Bayrak and B. Gurbuz, . 2009. Fatty acid and volatile oil composition of different coriander (*Coriandrum sativum*) registered varieties cultivated in Turkey, Chemistry of Natural Compounds, Vol. 45: No. 1.
- Kurkcuoglu, M., N. Sargin, and K.H.C. Baser. 2003, Composition of volatiles obtained from spices by Microdistillation, Chemistry of Natural Compounds, Vol. 39: No. 4.
- Norme international, ISO, 3518, 1997, Essential oil from seeds of coriander (*Coriandrum sativum* L.), France.
- Potter, T., L., and I.S. Irving. 1990. Composition of coriander leaf volatiles, J. Agric. Food Chem., 38: 2054–2056.
- Samojlik, I., L. Neda, M.D. Neda, D.S. Kornelia and B. Biljana. 2010, antioxidant and Hepatoprotective Potential of Essential Oils of Coriander (*Coriandrum sativum* L.) and Caraway (*Carum carvi* L.) (Apiaceae), J. Agric. Food Chem. 58: 8848 - 8853.
- Smallfield, B., M. Klink , W. V. K .John, B.P. Nigel and G.D. Kenneth . 2001. Coriander Spice Oil: Effects of Fruit Crushing and Distillation Time on Yield and Composition, J. Agric. Food Chem., 49: 118 - 123.

Nº Ref- 300

الكشف عن الفيروسات التي تصيب محصول البطاطا في المنطقة الجنوبية من ريف دمشق (سورية)

Detection of Potato Viral Diseases in Southern Parts of Rural Damascus/Syria

م. ميادة أديب حاج علي[2-1] د. هدى قواص [2] د. يوسف أبو أحمد[3]

Mayadah Adib Hajali H. Kawas Y. Abu-Ahmad

(2-1) الهيئة العامة للتقانة الحيوية، دمشق، سورية. mayyada.hajali@gmail.com

(2) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة دمشق، دمشق، سورية.

(3) الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية.

الملخص

أجري مسح حقلي في ست مناطق لزراعة محصول البطاطا في محافظة ريف دمشق(سورية) خلال موسم 2013/2012، جُمعت خلاله 98 عينة نباتية مصابة ظاهرياً. اختُبرت العينات النباتية مصلياً باستخدام اختبار الادمصاص المناعي المرتبط بالانزيم (ELISA) تجاه أمصال فيروس التفاف أوراق البطاطا Potato leaf roll virus (PLRV، جنس ***Polerovirus***، فصيلة Luteoviridae)، وفيروس البطاطا Potato virus YY (PVY، جنس ***Potyvirus***، فصيلة Potyviridae)، وفيروس البطاطا Potato X virus X (PVX، جنس ***Potexvirus***، فصيلة Alfaflexiviridae)، وفيروس البطاطا Potato virus S (PVS، جنس ***Carlavirus***، فصيلة Betaflexiviridae)، وفيروس البطاطا Potato virus AA (PVA، جنس ***Potyvirus***، فصيلة Potyviridae)، وفيروس البطاطا Potato virus MM (MVP، جنس ***Carlavirus***، فصيلة Betaflexiviridae).

بلغت النسبة المئوية للإصابة 81.6 % ، في حين لم تبد 18 عينة أي تفاعل تجاه الأمصال المختبرة، وسجلت أعلى نسبة مئوية للإصابة في منطقة زاكية وبيت سابر والكسوة وبلغت 92.9 %، وأدناها في منطقة سعسع (64.2 %). وبلغت النسبة المئوية للإصابة بفيروسات البطاطا PVY وPVX و PLRV 63.3% و34.7% و20.4 % على التوالي، وكانت العينات المختبرة سلبية التفاعل تجاه أمصال فيروسات PVS و PVS و PVM. كما أبدت معظم العينات إصابةً مزدوجةً بأكثر من فيروس.

يعزى انتشار الفيروسات إلى استخدام بذار غير معتمد، ويوصى بإجراء المزيد من المسوحات، والاعتماد على إنتاج أمصال من سلالات فيروسية محلية وتحسين طرائق الكشف عن الفيروسات.

الكلمات المفتاحية : فيروسات البطاطا، ELISA, PVM, PVS, PVA, PVX, PVY, PLRV.

Abstract

A field survey was conducted in 6 potato growing regions in Rural Damascus Province during 2012 / 2013. 98 Collected morphologically infected samples were examined depending on serological tests (ELISA) using Potato leaf roll virus (*Polerovirus*: Luteoviridae, PLRV), Potato virus Y (*Potyvirus*: Potyviridae,PVY), Potato virus X (*Potexvirus*: Alfaflexiviridae,PVX),Potato virus S (*Carlavirus*: Betaflexiviridae, PVS), Potato virus A (*Potyvirus*, Potyviridae, PVA) and Potato virus M (*Carlavirus*: Betaflexiviridae, PVM) antisera. The infection percentage was 81.6%, whereas 18 samples didn't give any reaction toward these antisera. Viral disease percentage was high in Zakia, Beat-Saber and

©2015 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved.

ISSN:2305 - 5243

Keswa (92.9%), whereas, Sa'sa' had the lowest viral percentage (64.2%). PVY (63.3%), PVX (34.7%) and PLRV (20.4%) were the most prevalent viruses in almost all potato samples, while PVA, PVS and PVM weren't prevalent. Almost all samples were infected via complex infection with more than one virus. Moreover, mixed virus infections were observed in some of collected samples. Viral infection occurrence may be due to the use of non-certified potato seeds, so, extra surveys are recommended, working on antisera produced from local viral strains and improve of viral detection methods.

Keywords: Potato viruses, PLRV, PVY, PVX, PVA, PVS, PVM, ELISA.

المقدمة

تُعد الأمراض الفيروسية من الأسباب الرئيسة التي تقف وراء انخفاض إنتاج محصول البطاطا في سورية، ويشغل فيروس PLRV المرتبة الثانية من حيث الخطورة والضرر بعد فيروس البطاطا Y،وينتقل كلا الفيروسين بوساطة حشرات المنّ (Srinivasan وAlvarez، 2007) التي تعد من الآفات المهمة التي تسبب أضراراً على محصول البطاطا، وتتجلى خطورة هذه الحشرات في نقل الإصابة بالفيروس، وإحداث الإصابة الأولية في بداية الأمر، ثم العدوى الثانوية عند الانتشار الوبائي للفيروسات بوساطة حشرات المن الحاملة للفيروس، إلا إن الخسارة الاقتصادية تصل لأعلى مستوياتها عندما تصاب النباتات بالمعقد الفيروسي الناتج من الإصابة بفيروس PLRV مع الفيروس PVX أو مع الفيروس PVY (Singh وزملاؤه، 1988 Choueiri وزملاؤه، 2004).

يصاب محصول البطاطا حقلياً بما يزيد عن 37 فيروساً (Beemster وDe Bokx، 1987). ويُعد فيروس التفاف أوراق البطاطا Potato leaf roll virus (PLRV، جنس ***Polerovirus***، فصيلة Luteoviridae) من أهم الفيروسات التي تصيب البطاطا في العالم، إذ لوحظت أعراضه في حقول البطاطا في محافظة ريف دمشق سنوياً منذ عام 2011، وازدادت نسبة تردده في بعض الحقول مترافقاً ذلك بوجوده بصورة معقد فيروسي مع فيروس البطاطا X (PVX، جنس ***Potexvirus***، فصيلة Alfaflexiviridae). سُجلت عدة فيروسات على محصول البطاطا في العديد من الدول العربية ومنها سورية، أهمها PLRV وPVY وPVX، وفيروس البطاطا A (PVA، جنس ***Potyvirus***، فصيلة Potyviridae)، وفيروس البطاطا S (PVS، جنس ***Carlavirus***، فصيلة Betaflexviridae)، وفيروس البطاطاM (PVM، جنس ***Carlavirus***، فصيلة Betaflexiviridae) (حاج قاسم وزملاؤه، 1997؛ حاج قاسم ورفاعي، 2011؛ قواص، 2009؛ منصور وزملاؤه، 2008). دُرس تأثير العوامل التي تشترك في تطور الأوبئة مثل العامل الممرض و المضيفات النباتية وتأثير الظروف البيئية في زمن معين، لأن فهم وبائيات المرض تمكن من التنبؤ بتطورها، فاقترحت العديد من الطرائق للحد من انتقال وانتشار الفيروسات، ووضعت برامج إكثار البذار وإنتاج مواد نباتية خالية وموثقة مع تطبيق بعض الطرائق الزراعية، والعمل على التخلص من النباتات المصابة، ومعرفة المحاصيل المجاورة، كما استُخدمت المعالجة الحرارية لدرنات البطاطا وزراعة الأصناف المقاومة ومكافحة الأعشاب الضارة ومكافحة الحشرات الناقلة كالمن (Saied وزملاؤه،2005؛ Khan وزملاؤه، 2009؛ Wang وزملاؤه،2011؛ بشير وزملاؤه، 2014).

ونظراً لقلة الدراسات المحلية حول فيروس التفاف أوراق البطاطا، وبهدف تنقيته وانتاج المصل المضاد والتعريف والتوصيف الجزيئي للعزلات، اتجه هذا الجزء من البحث نحو إجراء مسح حقلي للتعرف على أهم الأمراض الفيروسية الموجودة في محافظة ريف دمشق، وحفظ العينات لاستخدامها للأهداف الأخرى.

مواد البحث وطرائقه

المسح الحقلي وجمع العينات:

أجري مسح حقلي في 6 مناطق رئيسة لزراعة محصول البطاطا بمحافظة ريف دمشق في موسم 2013/2012 جُمع خلاله 98 عينة من نباتات بطاطا تبدو عليها أعراض الإصابة بالأمراض الفيروسية (الجدول 1)، وتم حفظ العينات مباشرةً على درجة حرارة 4 درجة مئوية.

عزل وتشخيص الإصابات الفيروسية:

فُحصت جميع العينات في مختبر الفيروسات في كلية الزراعة بجامعة دمشق (سورية)، ومختبرات الهيئة العامة للتقانة الحيوية، باستخدام اختبار الادمصاص المناعي المرتبط بالإنزيم اليزا (ELISA) وفق الطريقة الموصوفة من قبل Clark وAdam (1977) للكشف عن فيروسات البطاطا: PLRV وPVY وPVX وPVS وPVA وPVM ، وباستخدام المصل المضاد الخاص المنتج من قبل شركة Bioreba، يُعد التفاعل إيجابياً والعينة مصابةً عندما تكون قراءة الامتصاصية الضوئية عند طول موجه 405 نانومتر لمتوسط مكررين أعلى من قراءة الشاهد السلبي مضافاً لها ثلاثة أمثال قيمة الانحراف المعياري Standerd deviation (De Savigny وVoller، 1980).

الجدول 1. أعداد عينات البطاطا التي ظهرت عليها أعراض توحي بإصابة فيروسية، من ضمن العينات المجموعة من مختلف حقول المزارعين خلال الموسم الزراعي 2013/2012 في ريف دمشق/سورية.

المنطقة	عدد الحقول	عدد العينات المختبرة
الكسوة	3	14
بيت جن	3	12
بيت سابر	3	15
خان الشيح	1	5
زاكية	5	24
سعسع	5	28
المجموع	20	98

النتائج والمناقشة

بين المسح الحقلي انتشار فيروسات PLRV وPVY و PVX التي تقف وراء انخفاض إنتاج محصول البطاطا في سورية، كما بين عدم انتشار PVA، PVM، PVS بناءً على الاختبارات المصلية.

بينت نتائج الاختبار المصلي لعينات البطاطا المصابة ظاهرياً (98 عينة) إصابة 19 من 20 حقلاً ، بحيث سجلت العينات المختبرة من حقول زاكية وبيت سابر والكسوة أعلى نسبة إصابة بالفيروسات. و ترافقت الإصابة بظهور مختلف أعراض الإصابة الفيروسية من الموزاييك والشحوب واصفرار والتفاف الأوراق وتقزم نباتات العينات المصابة عند درجات الحرارة المرتفعة وبوجود حشرات المنّ، ولاسيما منّ الدراق الأخضر *Myzus persicae*، وكانت نسبة الإصابة بفيروس PVY الأعلى ، تلتها الإصابة بفيروس PVX ، وحل فيروس PLRV ثالثاً. بينما لم يتم الكشف عن فيروسات البطاطا PVA و PVM و PVS لأسباب قد تعزى لقلة ترددها خلال الموسم، أو لانخفاض تركيزها في العينات إلى ما دون عتبة التشخيص باختبار اليزا.

الجدول 2. نتائج الاختبارات المصلية لعينات البطاطا التي ظهرت عليها أعراض توحي بإصابة فيروسية، المجموعة خلال الموسم الزراعي 2013/2012 في ريف دمشق/سورية.

المنطقة	عدد العينات المختبرة	عدد العينات المصابة	نسبة الإصابة (%)
الكسوة	14	13	92.8
بيت جن	12	8	66.6
بيت سابر	15	14	93.3
خان الشيح	5	4	80.0
زاكية	24	23	95.8
سعسع	28	18	64.2
المجموع	98	80	81.6

تبين في هذا البحث أن فيروسي البطاطا PVY و PVX هما الأكثر انتشاراً في المنطقة الجنوبية من محافظة ريف دمشق، حيث انتشرت الإصابة في 19 حقلاً بإصابة 80 عينة (81.6%) من أصل 98 بإصابة فيروسية على الأقل بفيروس واحد من الفيروسات الستة المختبرة (الجدول 2)، في حين لم تبد 18 عينةً أي تفاعل تجاه جميع الأمصال المضادة. وسجلت العينات المصابة في زاكية وبيت سابر والكسوة نسباً تجاوزت 92.8 %، تلتها عينات خان الشيح بنسبة بلغت 80 %، في حين بلغت نسب الإصابة في بيت جن وسعسع نحو 65 %، وبلغت النسبة المئوية للإصابة بفيروس PVY (63.3 %)، وفيروس PVX (34.7 %)، وفيروس PLRV (20.4 %) (الجدول 3)، في حين لم تظهر أي إصابة بفيروسات البطاطا PVM، PVS، PVA (الجدول 3)، و تم تشخيص وجود إصابة مفردة بفيروس واحد فقط في 42 عينةً فقط: 32 عينة مصابة فقط بفيروس PVY، و9 عينات مصابة فقط بفيروس PVX، في حين لم يتم تشخيص إصابة مفردة بفيروس PLRV سوى في عينة واحدة مجموعة من خان الشيح (الجدول 4).

الجدول3. نتائج الاختبارات المصلية لعينات البطاطا المشتبه بإصابتها بفيروس التفاف أوراق البطاطا PLRV، المجموعة خلال الموسم الزراعي 2013/2012 في محافظة ريف دمشق/سورية*.

المنطقة	عدد العينات المصابة/ الكلي	عدد العينات المتفاعلة إيجابياً مع الأمصال المضادة لـ:					
		PVY	PLRV	PVX	PVA	PVS	PVM
الكسوة	14/13	9	2	6	0	0	0
بيت جن	12/8	5	2	2	0	0	0
بيت سابر	15/14	11	7	6	0	0	0
خان الشيح	5/4	3	1	0	0	0	0
زاكية	24/23	20	3	10	0	0	0
سعسع	28/18	14	5	10	0	0	0
المجموع	98/80 %(81.6)	62 (63.3%)	20 (20.4%)	34 (34.7%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)

*: الأرقام بين الأقواس تعبر عن النسبة المئوية للإصابة بكل فيروس بشكل عام سواء في الإصابة المفردة بفيروس واحد أو في الإصابة المختلطة بأكثر من فيروس.

الجدول 4. توزع العينات المتفاعلة إيجابياً مع الأمصال المضادة في الإصابات المفردة والمختلطة للعينات الورقية للبطاطا المجموعة خلال الموسم الزراعي 2013/2012 في ريف دمشق / سورية*.

المنطقة	عدد العينات المصابة	الفيروسات التي تم تشخيصها في العينات الورقية للبطاطا					
		PVY	PLRV	PVX	PLRV + PVY	PVY + PVX	PLRV + PVX
الكسوة	13	6	0	3	1	2	1
بيت جن	8	4	0	2	1	0	1
بيت سابر	14	4	0	0	4	3	3
خان الشيح	4	2	1	0	0	1	0
زاكية	23	11	0	2	2	7	1
سعسع	18	5	0	2	3	6	2
المجموع	80	32 (40%)	1 (1.25%)	9 (11.25%)	11 (13.75%)	19 (23.75%)	8 (10%)

*: الأرقام بين الأقواس تعبر عن النسبة المئوية للإصابة بكل فيروس بشكل عام سواء في الإصابة المفردة بفيروس واحد أو في الإصابة المختلطة بأكثر من فيروس.

كما تم الكشف عن إصابات مزدوجة بفيروسين في 38 عينة ورقية: 19 عينة ذات اصابة مزدوجة (PVY+PVX)، و11 عينة مصابة بفيروسي (PLRV+PVY)، بينما أبدت ثماني عينات إصابةً مزدوجةً بفيروسي (PLRV+PVX)، ولم تظهر نتيجة الاختبار إصابة أي عينة بأكثر من فيروسين (الجدول 4). وهذا يتفق مع دراسة أجريت في المنطقة الشمالية من سورية من قبل حاج قاسم ورفاعي (2011)، وتوافقت مع نتائج Singh وزملائه (1988) و Choueiri وزملائه (2004).

اختلفت نتائج هذا البحث نسبياً عن دراسة أجريت في المنطقة الجنوبية خلال الفترة من 1997 إلى 2008، حيث سُجل وجود فيروسات البطاطا PLRV و PVY و PVX و PVS و PVA و PVM، وفيروس الاصفرار الغربي للشوندر BWYV، وفيروس الذبول البقعي للبندورة TSWV ، وفيروس موزاييك الخيار CMV، وفيروس موزاييك الفصة AMV (قواص،2009).

إن النسبة المئوية المرتفعة لعينات الكسوة وبيت سابر وزاكية قد تعزى إلى الظروف البيئية المناسبة لانتشار حشرات المنّ، الأمر الذي يؤدي لانتشار PLRV و PVY بسهولة من نبات لأخر ومن حقل لآخر (Eastop، 1953) بوساطة حشرات المنّ بالطريقة غير المثابرة (Kennedy وزملاؤه، 1962؛ Khan وزملاؤه، 2009؛ Wang وزملاؤه،2011)، كما تعزى إلى أن المناطق الكسوة وبيت سابر وزاكية تزرع البطاطا وبكثافة أكبر وباستمرارية سنوية أكثر من المناطق الأخرى باستخدام بذار غير معتمدة أو من بذار مصابة من الموسم السابق، كما أن النشاط البشري بالانتقال ضمن حقول البطاطا يساعد على انتشار فيروس PVX بسهولة بالاحتكاك وبمختلف العوامل الميكانيكية (Beemster وRozendaal، 1972) وعبر التربة الملوثة بالفيروس أو دون نواقل حيوية (Koenig، 1986؛ Robert وزملاؤه، 2000، Papko وزملاؤه، 2001؛ Saied وزملاؤه، 2005).

الاستنتاجات والمقترحات

- بين المسح الحقلي لمناطق زراعة محصول البطاطا في محافظة ريف دمشق انتشار ثلاثة فيروسات: التفاف أوراق البطاطا PLRV، وفيروس البطاطا Y، وفيروس البطاطاX، وتمثل المسببات الفيروسية المهمة التي تؤدي إلى خفض إنتاج محصول البطاطا في سورية، ولذلك يوصى بتوسيع المسح الحقلي ليشمل مناطق زراعة البطاطا في سورية وزيادة عدد العينات المختبرة.
- أدى عدم تطبيق أي من استراتيجيات الإدارة المتكاملة، ولاسيما مكافحة حشرات المن وهي العامل الرئيس في انتقال وانتشار العديد الفيروسات في حقول البطاطا في ريف دمشق إلىانتشار فيروسات البطاطا، ولاسيما PLRV وPVY.
- أدت زراعة بذار بطاطا غير معتمد من بلدان الجوار أو من بذار الموسم السابق من قبل المزارعين أنفسهم إلى تراكم الإصابات الفيروسية وارتفاع نسبة الإصابة الثانوية، لذلك يوصى بزراعة بذار بطاطا سليم، وتشجيع برامج إكثار بذار البطاطا المحلي والخالي من الفيروسات، واستخدام برامج التنبؤ في رصد نشاط النواقل الحشرية وتطبيق الاجراءات في المواعيد المناسبة للحد من نشاطها، وبالتالي تقليل انتشار الفيروسات.
- العمل على تحسين طرائق تشخيص الإصابة للكشف عن السلالات المحلية وإنتاج المصل المضاد لها، مما يسمح بالفحص الروتيني للفيروس كجزء من الفحص الروتيني لفيروسات البطاطا المنتجة محلياً أو حتى المستوردة .
- التعمق في دراسة النواقل الحيوية لسلالات فيروس التفاف أوراق البطاطا بدءاً من فرد واحد لتحديد كفاءة أنماط وأنواع المن في النقل الحيوي ولتوصيف هذه السلالات وتحديد قدرتها الإمراضية.

المراجع

- بشير،عبد النبي وهدى قواص وخالد العسس ودعاس عز الدين. 2014. إدارة الآفات. 463 صفحة، منشورات جامعة دمشق.
- حاج قاسم، أمين عامر، سعيد الحسن ورهف شيخ أمين. 1997. حصر أهم الفيروسات التي تصيب البطاطا في شمال سورية. مجلة الباسل لعلوم الهندسة الزراعية، 3: 96-91.
- حاج قاسم، أمين عامر، وأم التقى غفران الرفاعي. 2011. التعرف على أهم الفيروسات التي تصيب البطاطا في سورية. مجلة وقاية النبات العربية، مجلد 29، عدد 2: 170 - 165.
- قواص، هدى.2009 . الأمراض الفيروسية على البطاطا في جنوب سورية. المؤتمر العربي العاشر لعلوم وقاية النبات. 26 - 30 تشرين الأول/ اكتوبر 2009 بيروت ، لبنان.
- منصور، عقل، أمين عامر حاج قاسم، نداء سالم، ايليا شويري، يوسف أبو جودة، جبر خليل ونبيل عزيز.2008. الفيروسات التي تصيب محصول البطاطا/البطاطس. في: الأمراض الفيروسية للمحاصيل الزراعية المهمة في المنطقة العربية. خالد محي الدين مكوك، جابر ابراهيم فجلة وصفاء غسان قمري (مؤلفون). الجمعية العربية لوقاية النبات، دار النهضة العربية، بيروت ، لبنان. الصفحات 273 - 308.
- Beemster, A.B.R. and J.A. De Bokx. 1987. Survey ofproperties and symptoms. In: Viruses of Potatoes and seed-potato production. J.A.De Bokx and J.P.H. van der Want (eds.). Wageningen, Netherlands. PUDOC: 84 - 113.
- Beemster, A.B.R. and A. Rozendaal. 1972. Potato viruses: properties and symptoms, In: Viruses of potatoes and seed potato production. de Bokx, J. A., (Ed.). Pudoc, Wageningen. : 115 - 143.
- Choueiri, E., S. El-Zammar, F. Jreijiri, D. Mnayer, R. Massad, A.T. Saad, L. Hanna and C. Varveri. 2004. Phytosanitary status of potato in Bekaa valley in Lebanon. EPPO Bulletin, 34: 117 - 121.
- Clark, M.F. and A.N. Adams. 1977. Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. Journal of General Virology 34: 475 - 483.
- De Savigny, D. and A. Voller. 1980. The communication of ELISA data from laboratory to clinician. Journal of Immunoassay, 1: 105 - 128.
- Eastop, E.F. 1953. Notes on East African aphids: 11 polyphagous species. East African Agricultural and Foresty Journal 18: 184 - 186.
- Kennedy, J.S., M.F. Day and V.F. Eastop. 1962. A Conspectus of Aphids as Vectors of Plant Viruses. Wallingford, UK: CAB INTERNATIONAL.
- Khan. S. A.;M.M. Mahmood, K. Farooq, S. Riaz and M. Reman. 2009. Evaluation of (TPS) true potato seed tuber lets sizes for yield grades at Potato Research Station, Sailkot. PJST 2(13 - 14): 25 - 29.
- Koenige, R. 1986. Plant viruses in rivers and lakes. Adv. Virus Res. 31, S. 321 bis 333.
- Papko, I.O., M.A. Keldysh, L.I. Vonza and O.N. Chervyakova. 2001. On distribution of viruses in soil ecosystems in the MBG RAS. The Main Botanical Garden, Russian Academy of Science Moscow, Russia: 127 - 133.
- Robert, Y., J.A.T. Woodford and D.G. Ducray-Bourdin. 2000. Some epidemiological approaches to the control of aphidborne virus diseases in seed potato crops in northern Europe. Virus Research 71: 33 - 47.
- Saied, H.; I.G. Grove, P.S. Kettlewell and N.W. Hall. 2005. Potato root and shoot growth under different water management strategies. Aspects of Applied Biology 73:85 - 91.
- Singh, M.N.; S.M.P. Khurana, B.B. Nagaich and H.D. Agrawal. 1988. Environmental factors influencing aphid transmission of potato virus Y and potato leafroll virus.Potato Research 31: 501 - 509.
- Srinivasn, R. and J.M. Alvarez. 2007. Effect of mixed viral infections (Potato virus Y-Potato leafroll virus) on biology and preference of vectors *Myzus persicae* and *Macrosiphum euphorbiae* (Hemiptera:Aphididae). Journal of Economic Entomology 100: 646 - 655.
- Wang, B.; Y. Ma, Z. Zhang, Z. Wu, Y. Wu, Q. Wang and M. Li. 2011. Potato viruses in China. Crop Protection. 30(9):1117- 1123.

اختبار القدرة الإمراضية لعزلات من الفطر *Fusarium oxysporum f.* sp. *lycopersici* على نبات البندورة، وتأثير بعض المبيدات في النمو الخطي للعزلات المختبرة في الظروف المخبرية

Pathogenicity of Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici Isolates on Tomato and the Effect of some Fungicides on Linear Growth of Tested Isolates in vitro

د. زكريا الناصر[1] م.عبد المؤمن الشبلي [1] د. وليـد نفاع [1]

Zakaria Alnaser Abd Al Muamen Al Sheble Walid Naffaa

(1) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية

الملخص

تمّ اختبار القدرة الإمراضية لثلاث عزلات من الفطر *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* على خمسة أصناف من البندورة. تباينت العزلات الثلاث في قدرتها الإمراضية، حيث كانت العزلة الأولى أكثرها شراسةً، إذْ تراوحت شدة الإصابة بين 86.7 % و 100 % على الأوراق، وبين 93.3 % و 100 % على الجذور، في حين كانت العزلة الثانية متوسطة الشراسة (80 % و 100 % على الأوراق، و 93.3 % و 100 % على الجذور)، أما العزلة الثالثة فقد كانت أقلها شراسةً (66.7 % و 86.7 % على الأوراق، و 73.3 % و 93.3 % على الجذور). تباينت أيضاً الأصناف في حساسيتها للإصابة بالعزلات المختبرة، وعلى الرغم من قابلية كل الأصناف المختبرة للإصابة بدرجة عالية، كان الصنفان Tala و Lamntine أكثرها حساسيةً للإصابة بالذبول، في حين كان الصنف Dora أقلها حساسيةً، و أبدى كل من الصنفين Alegro و Super red حساسية متوسطة.

أظهرت النتائج وجود تباين في فاعلية المبيدات المختبرة، فكان المبيد Toloclofos ـ methyl أقلها تأثيراً في نمو الفطر، في حين كان المبيد Carbendazim أكثرها فاعليةً في تثبيط نمو العزلات الفطرية المدروسة، تلاه المبيد Thiophanate ـ methyl. و تبيّن قيم ED_{50} للعزلات الفطرية وجود تباين في حساسيتها تجاه المبيدات، فقد كانت العزلة الثالثة أكثرها حساسيةً، تلتها العزلة الثانية، في حين كانت العزلة الأولى أقل العزلات حساسيةً للمبيدات المختبرة.

الكلمات المفتاحية: *Fusarium oxysporum*، مبيدات فطرية، قدرة إمراضية، بندورة.

Abstract

The pathogenicity of three isolates of *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* has been tested on tomato plants. The results showed that the isolates differed in their pathogenicity as following: the first isolate was the most virulent, as the severity of the infection ranged from 86.7 to 100% on the leaves, and from 93.3 to 100% on the roots; the second was intermediate in its virulence (80 – 100 % on leaves, and 93.3 – 100 % on roots); while the third isolate was the least virulent with values of (66.7 – 86.7 % on leaves, and 73.3 – 93.3 % on roots). Tomato varieties differed also in their susceptibility to infection by the tested isolates. Although all isolates were highly susceptible to infection, the two varieties "Tala and Lamntine" were the most susceptible to Fusarium wilt, Dora was the least susceptible one, while Alegro and Super red were intermediate .

The results showed that there was a difference in the effectiveness of the tested fungicides: Toloclofos-methyl had

©2015 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved.

ISSN:2305 - 5243

the lowest effect on fungal growth, while Carbendazim was the most effective fungicide in inhibiting the isolates growth followed by Thiophanate-methyl. ED_{50} values of fungal isolates revealed that isolates differed in their sensitivity to fungicides: Isolate 3 was the most sensitive, followed by isolate 2, while isolate 1 was the most resistant.

Key Words: *Fusarium oxysporum*, Fungicides, Pathogenicity, Tomato.

المقدمة

تحتل البندورة(*Lycopersicon esculentum* Mill.) المرتبة الأولى من حيث المساحات المزروعة بالخضار في معظم دول العالم. وقد ازداد الإنتاج في سورية بصورة ملحوظة خلال السنوات الأخيرة من 426 ألف طن في عام 1994 إلى 923 ألف طن في عام 2003، أي بزيادة قدرها 30.6 % (تقرير المركز الوطني للسياسات الزراعية في سورية، 2004).

تصاب البندورة بالعديد من الأمراض، ويُعد مرض الذبول الوعائي الفيوزاريومي الذي يسببه الفطر *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* من الأمراض الأكثر أهميةً من حيث الخسائر التي يلحقها بزراعة البندورة (Walker، 1961؛ Drysdale و Langcalce، 1974؛ Decal وزملاؤه، 1997).

أشارت العديد من الدراسات إلى وجود تباين في حساسية أصناف البندورة للإصابة بالذبول الوعائي، وكذلك تباين في القدرة الإمراضية لعزلات مختلفة من الفطر *F. oxysporum* (Wellman و Blasdell، 1987؛ سالم وزملاؤه ، 2007). قد تتباين العزلات التابعة للشكل النوعي ذاته، فقد بيّن Al-Khatib (2004) وجود تباين بين عزلات الفطر *F. oxysporum* f. sp. *Lycopersici*، وأظهرت بعض العزلات تبايناً مورفولوجياً، وكذلك تبايناً في قدرتها الإمراضية، وبناءً على ذلك صُنفتْ عزلاته في طرازين (1 و 2)، ويبدو أن الطراز 2 نادر الوجود في الطبيعة، وله قدرة إمراضية عالية على الأصناف التي تمتلك مقاومة عالية للطراز الأول (Gerdeman وFinely،1951).

أشارت الكثير من الدراسات أيضاً إلى تباين تأثير المبيدات في تثبيط نمو الفطر على الأوساط المغذية في المخبر، فقد بيّن Hornok (1983) أنّ نمو الفطر *F. oxysporum* توقف تماماً عند تركيز 7 جزء بالمليون من مبيد Benomyl على الوسط بطاطا ديكستروز آجار (PDA). كما أشار نفّاع وبول (2009) إلى وجود تباين كبير في تأثير ستة مبيدات حديثة نسبياً في نمو ستة أنواع من الفطور، فكان المبيد Cantus (Boscalid) أقلها فاعليةً في جميع الفطور، في حين أبدت كل من المبيدات Prosaro (Prothioconazole+Tebuconazole) و Harvesan (Flusilazole + Carbendazim) و Capitan(Captan) فاعليةً مرتفعةً نسبياً في كل من الفطور المختبرة، فبلغت فاعليتها 100 % عند التركيزين 50 و 100 جزء بالمليون، ولم تقل عن 82.4 % عند التركيز جزء واحد بالمليون، وقد بيّن Diacanu (1979) فاعليةً عاليةً للمبيد كابتان (Captan)على أبواغ الفطر *F. oxysporum* على الأوساط المغذية في المخبر، فلم يحدث الإنبات عند التركيز 10 أجزاء بالمليون، في حين حدث ذلك عند التركيز 100 جزء بالمليون من المبيد Dichlofluanid، ولم يكن للمبيد Topsin-M (Thiophanate-methyl) أي تأثير في إنبات الأبواغ حتى عند التركيز 5000 جزء بالمليون. كما أشير إلى هذا التباين في فاعلية المبيدات على أنواع من الفطر فيوزاريوم (*Fusarium* spp.) في الكثير من البحوث (Kopachi وWagner، 2006؛ Weitang وزملاؤه، 2003؛ Mullenborn وزملاؤه، 2008؛ Klein و Burgess، 2008).

هدف هذا البحث إلى اختبار القدرة الإمراضية لثلاث عزلات من الفطر *F. oxysporum* f. sp. *Lycopersici* على خمسة أصناف من البندورة في المخبر. ودراسة فاعلية ثلاثة مبيدات فطرية على النمو الخطي للعزلات المدروسة على الوسط المغذي (PDA).

مواد البحث وطرائقه

الحصول على العزلات الفطرية

تمَّ الحصول على نباتات بندورة مصابة بالذبول الوعائي من مواقع مختلفة من محافظة درعا (سورية). عُزل الفطر من سوق النباتات المصابة بعد تطهيرها سطحياً بهيبوكلوريت الصوديوم (3 %) على مستنبت آجار البطاطا والدكستروز PDA، والمضاف إليه المضادات الحيوية Ampicillin (100 جزء بالمليون) وStreptomycin (100 جزء بالمليون). حُضّنت الأطباق عند درجة حرارة 27 ± 2 م°، وبعد إجراء عملية التنقية للمزارع الفطرية المتحصل عليها تم حفظها في البراد لاستعمالها لاحقاً.

اختبار القدرة الإمراضية للعزلات الفطرية

تمَّ تحضير معلق بوغي لثلاث عزلات متحصل عليها من مواقع جغرافية مختلفة، وذلك بإضافة 5 مل ماءً معقماً للطبق البتري الحاوي مزرعة الفطر بعمر 7 أيام، ثم كشطه وترشيحه من خلال طبقتين من القماش للتخلص من مشيجة الفطر، مُدد المعلق البوغي حتى تركيز 510 بوغ / مل باستعمال شريحة Hemacytometer. وضعت شتلات البندورة بعمر 30 يوماً في دوارق زجاجية يحوي كل منها 200 مل من المعلق البوغي، وبمعدل ثلاث شتلات

في كل دورق، وثلاثة مكررات لكل معاملة (عزلة/ صنف)، في حين احتوت دوارق الشاهد على الماء المقطر فقط. استُعمل في هذه الدراسة خمسة أصناف من البندورة (Tala و Lamntine و Alegro و Super red و Dora). سُدَّت الدوارق بالقطن، ووضعت في المخبر في ظروف إضاءة اصطناعية (ضوء النيون لـ 15 ساعة يومياً) مدة 4 أيام، ثم نُقلت الشتلات إلى دوارق تحوي محلولاً مغذياً مدة 30 يوماً. أُخذت القراءات بشكل دوري، وقُدرت شدة المرض على النباتات وفقاً لمقياس خماسي الدرجات (0 إلى 4) موضوع من قبل Yamaquchi وزملائه (1992) على أوراق البندورة كالآتي: (0) لاتوجد أية أعراض ظاهرية، (1) ذبول على الأوراق السفلية، (2) ذبول على الأوراق الوسطى، (3) ذبول الأوراق العلوية، و (4) ذبول وموت النبات بكاملة. وحُسبت النسبة المئوية لشدة الإصابة بالمعادلة التالية:

شدة الإصابة (%)= [(مجموع أوراق كل درجة × قيمة الدرجة) ÷ (4× العدد الكلي للأوراق)]×100

كما تم تقدير شدة الإصابة بالذبول الوعائي بتقييم النسبة المئوية لتلون الأوعية الناقلة في الجذور(%) من خلال عمل مقطع طولي (Correll وزملاؤه، 1986)، ووضع سلم درجات لذلك كما يلي:

(0) عدم تغير لون الجذر، (1) تغير لون وعائي خفيف، (2) تغير لون وعائي شامل، (3) تغير اللون الوعائي في الطبقة الخارجية، (4) تغير اللون الوعائي بشكل كلي في الطبقة الخارجية و (5) موت موضعي تام في القشرة الخارجية .

اختبار المبيدات في أوساط الزرع

تمَّ تحضير أوساط مغذية من البطاطا دكستروز آجار PDA، مضافاً إليها المبيدات المختبرة [Bavistin (Carbendazim)، وTopsin-m (Thiophanate-methyl)، وRhizolex (Toloclofos-methyl)]، بسبعة تراكيز لكل منها (0، 5، 10، 20، 40، 80، 100، 120 جزءً بالمليون من المادة الفعّالة في ماء مقطر)، وموزّعة في أطباق بتري (20 مل في كل منها)، إضافةً إلى الشاهد (دون أي مبيد). نُقلت قطع بقطر 5 مم من مزارع العزلات المختبرة بعمر 10 أيام، كل على حدة، ثمَّ وضعت قطعة واحدة في مركز كل طبق بتري بمعدل أربعة مكررات لكل تركيز في كل معاملة، حُضّنت الأطباق عند درجة حرارة 27 ± 2 م°، وبعد سبعة أيام تم قراءة النتائج بأخذ أقطار المزارع الفطرية في المعاملات، وحُسبت النسبة المئوية للتثبيط (%) وفق معادلة (Hinderson وTilton، 1955):

التثبيط (%) = [(قطر المزرعة في الشاهد - قطر المزرعة في المعاملة)÷(قطر المزرعة في الشاهد)]× 100

تم حساب قيم ED_{50}، أي التركيز عندما تكون نسبة التثبيط 50 %، عن طريق رسم خط السمية (يمثل محور السينات التراكيز المستعملة من المبيد، ويمثل محور العينات نسبة التثبيط).

التحليل الإحصائي

تم تحليل النتائج احصائياً باستعمال البرنامج SPSS 14.0 لدراسة تحليل التباين Analysis of variance وتحديد مدى معنوية الفروقات بين المتغيرات والتفاعلات المتبادلة بينها عند مستوى المعنوية 5 %.

النتائج والمناقشة

اختبار القدرة الإمراضية للعزلات الفطرية

تم اختبار القدرة الإمراضية لثلاث عزلات من الفطر *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* متحصل عليها من مناطق جغرافية مختلفة على خمسة أصناف من البندورة، ويبين الجدول 1 تباين العزلات الثلاث في قدرتها الإمراضية، حيث كانت العزلة الأولى أكثرها شراسة، إذ تراوحت شدة الإصابة بين 86.7 و 100 % على الأوراق، وبين 93.3 و 100 % على الجذور، في حين كانت العزلة الثانية متوسطة الشراسة، إذْ تراوحت شدة الإصابة بين 80 و 100 % على الأوراق، وبين 93.3 و 100 % على الجذور، أما العزلة الثالثة فقد كانت أقلها شراسةً، فتراوحت شدة الإصابة بين 66.7 و 86.7 % على الأوراق، وبين 73.3 و 93.3 % على الجذور .

يبين الجدول 1 أيضاً تبايناً في حساسية الأصناف تجاه العزلات المختبرة، فعلى الرغم من أن كل الأصناف المختبرة كانت قابلةً للإصابة بدرجة عالية، كان الصنفان Tala وLamntine أكثرها حساسيةً للإصابة بالذبول، في حين كان الصنف Dora أقلها حساسية، وأبدى كل من الصنفين Alegro وSuper red حساسية متوسطة. وتتوافق هذه النتائج مع نتائج Al-Khatib (2004) و Mullenborn وزملائه (2008) الذين أظهروا وجود تباين في القدرة الإمراضية لعزلات مختلفة من فطر الذبول الفيوزاريومي. وأشارت العديد من الدراسات إلى مثل هذا التباين بين العزلات لفطور

أخرى، فقد أشارت خاروف (2009) إلى وجود تباين كبير بين عزلات محلية من الفطر *Puccinia striiformis* المسبب للصدأ الأصفر على القمح، كما أشار Khasm (2009) إلى وجود تباين بين عزلات مصرية من الفطر *Rhizoctonia solani*.

الجدول 1.اختبار القدرة الإمراضية لثلاث عزلات من الفطر *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* على خمسة أصناف من البندورة.

أصناف البندورة	الشدة المرضية (%)					
	العزلة الأولى		العزلة الثانية		العزلة الثالثة	
	أوراق	جذور	أوراق	جذور	أوراق	جذور
Tala	100	100	100	100	86.7	93.3
Lamntine	100	100	93.3	100	86.7	86.7
Alegro	93.3	100	86.7	93.3	80	86.7
Super red	93.3	100	86.7	93.3	80	86.7
Dora	86.7	93.3	80	93.3	66.7	73.3

فاعلية المبيدات في تثبيط نمو العزلات الفطرية على الأوساط المغذية في المخبر

تمَّ اختبار تأثير ثلاثة مبيدات فطرية في النمو الخطي لثلاث عزلات من الفطر *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* على أوساط مغذية من البطاطا ديكستروز آجار، ويوضح الجدول 2 تأثير المبيد Carbendazim في نمو العزلات الفطرية المختبرة، ويتبين أنه كلما ازداد تركيز المبيد في الوسط المغذي، ازدادت نسبة التثبيط .

اختلف تأثير المبيد باختلاف العزلة الفطرية، فقد توقف النمو تماماً لكل من العزلتين الثانية والثالثة عند التركيزين 100 و 80 جزء بالمليون على التوالي، في حين كانت العزلة الأولى أقل تأثراً نسبياً، فبلغت نسبة التثبيط 88.9 % عند التركيز 120 جزء بالمليون.

الجدول 2. تأثير المبيد Carbendazim في نمو ثلاث عزلات من الفطر *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* على الوسط المغذي PDA بعد 7 أيام من الزراعة .

تركيز المبيد (ppm)	العزلة الأولى		العزلة الثانية		العزلة الثالثة	
	قطر المزرعة الفطرية (مم)	النسبة المئوية للتثبيط (%)	قطر المزرعة الفطرية (مم)	النسبة المئوية للتثبيط (%)	قطر المزرعة الفطرية (مم)	النسبة المئوية للتثبيط (%)
شاهد	90	-	90	-	90	
5	80	11.1	70	22.2	60	33.3
10	65	27.8	55	38.9	50	44.4
20	57	36.7	48	46.7	39	56.7
40	42	53.3	35	61.1	29	67.8
80	33	63.3	19	78.9	0	100
100	22	75.6	0	100	0	100
120	10	88.9	0	100	0	100
$LSD_{0.05}$ = 3.78						

ويبين الجدول 3 انخفاضاً واضحاً في نمو العزلات عند التراكيز المرتفعة من المبيد Thiophanate-methyl . وكما هي الحال في المبيد السابق، لوحظ أيضاً تباين في حساسية العزلات تجاه المبيد، حيث توقف نمو العزلة الثالثة تماماً عند التركيز 120 جزء بالمليون، و كان نمو العزلتين الأولى والثانية ضعيفاً جداً عند التركيز نفسه، إذ بلغت نسبة التثبيط 86.7 % و 94.4 % لكل من العزلتين على التوالي.

الجدول 3. تأثير المبيد Thiophanate-mythyl في نمو ثلاث عزلات من الفطر *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* على الوسط المغذي PDA بعد 7 أيام من الزراعة.

تركيز المبيد (ppm)	العزلة الأولى		العزلة الثانية		العزلة الثالثة	
	قطر المزرعة الفطرية (مم)	النسبة المئوية للتثبيط (%)	قطر المزرعة الفطرية (مم)	النسبة المئوية للتثبيط (%)	قطر المزرعة الفطرية (مم)	النسبة المئوية للتثبيط (%)
شاهد	90	-	90	-	90	
5	85	5.6	77	14.4	71	21.1
10	70	22.2	64	28.9	59	34.4
20	62	31.1	56	37.8	47	47.8
40	47	47.8	43	52.2	34	62.2
80	38	57.8	26	71.1	17	81.1
100	30	66.7	13	85.6	7	92.2
120	12	86.7	5	94.4	0	100
$LSD_{0.05}$ = 3.21						

لم يُلحظ من الجدول 4 توقف تام لنمو أيٍّ من العزلات عند التراكيز المرتفعة من المبيد Toloclofos-methyl، حتى أن نسبة التثبيط كانت منخفضة نسبياً بالمقارنة مع المبيدين السابقين، فقد بلغت 55.6 % و 61.1 % و 65.6 % فقط لكل من العزلات الثلاث على التوالي عند التركيز 120جزء بالمليون.

الجدول 4. تأثير المبيد Toloclofos-methyl في نمو ثلاث عزلات من الفطر *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* على الوسط المغذي PDA بعد 7 أيام من الزراعة.

تركيز المبيد (ppm)	العزلة الأولى		العزلة الثانية		العزلة الثالثة	
	قطر المزرعة الفطرية (مم)	النسبة المئوية للتثبيط (%)	قطر المزرعة الفطرية (مم)	النسبة المئوية للتثبيط (%)	قطر المزرعة الفطرية (مم)	النسبة المئوية للتثبيط (%)
شاهد	90	-	90	-	90	
5	90	0	86	4.4	83	7.8
10	85	5.6	80	11.1	76	15.6
20	78	13.3	71	21.1	65	27.8
40	72	20	67	25.6	60	33.3
80	58	35.6	53	41.1	45	50
100	51	43.3	47	47.8	39	56.7
120	40	55.6	35	61.1	31	65.6
$LSD_{0.05}$ = 2.3						

يتضح مما سبق وجود تباين بين المبيدات المستعملة في هذه الدراسة من حيث تأثيرها في النمو الخطي لعزلات الفطر *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici*، فقد كان المبيد Toloclofos-methyl أقلها تأثيراً في نمو الفطر، إذ تراوحت قيم ED_{50} بين 80 للعزلة الثالثة و 114 للعزلة الأولى، بينما كان المبيد Carbendazim أكثرها فاعليةً في تثبيط نمو العزلات الفطرية المدروسة، تلاه المبيد Thiophanate – methyl (الجدول 5). كما يتضح من مقارنة قيم ED_{50} للعزلات المدروسة وجود تباين في حساسيتها تجاه المبيدات، فقد كانت العزلة الثالثة أكثرها حساسية، إذ تراوحت قيم ED_{50} بين 17.2 و 80 جزء بالمليون للمبيدات المختبرة، تلتها العزلة الثانية (ED_{50}=32 إلى 106 جزء بالمليون)، في حين كانت العزلة الأولى أقل العزلات حساسيةً للمبيدات المختبرة (ED_{50}= 37 إلى 114 جزء بالمليون).

الجدول 5. قيم ED_{50} (جزء بالمليون) للعزلات الفطرية الثلاث من الفطر *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici*

المبيد	العزلة الأولى	العزلة الثانية	العزلة الثالثة
Carbendazim	37	32	17.2
Thiophanate – methyl	62	38	22
Toloclofos-methyl	114	106	80

يعزى التباين في تأثير المبيدات في نمو العزلات الفطرية المختبرة إلى الاختلاف في تركيبها الكيميائي، فالمبيد Rhizolex يختلف بمادته الفعَّالة (Toloclofos-methyl) عن المبيد Topsin-m الذي تتحول مادته الفعالة (Thiophanate-methyl) إلى Carbendazim، وهذا ما يفسر الفاعلية المتقاربة نسبياً بين المبيدين Topsin-m و Bavistin (مادته الفعالة Carbendazim). وتتوافق هذه النتائج مع نتائج دراسات أخرى سابقة، فقد وجدت Iftikhar وزملاؤها (1992) أنَّ المبيدات الأكثر فاعلية في الفطر *F. oxysporum* f . sp. *ciceri* كانت Propiconazole و Thiophanate-methyl وBenomyl وأقلها فاعلية كان Rhizolex (Toloclofos-methyl)، كما وجد Zidan وزملاؤه (1996) أنَّ نمو الفطر *F. oxysporum* توقف تماماً عند التركيز 10 جزء بالمليون من المبيدين Benlate(Benomyl) و Topsin-M (Thiophanate-methyl) ، وعند التركيز 50 جزء بالمليون من المبيد Vitavax-75(Carboxin + Thirame) ، في حين لم تتجاوز نسبة التثبيط للعزلة الثالثة 34.4 % عند التركيز 10 جزء بالمليون من المبيد Thiophanate-methyl، في الدراسة الحالية، ويمكن أن يفسر ذلك على أساس اختلاف حساسية العزلات المستعملة للمبيد المذكور. وتتوافق النتائج التي تم التوصل إليها مع نتائج Kopachi و Wagner (2006) اللذين اختبرا فاعلية عدد من المبيدات في المخبر وكان المبيد Carbendazim من بين المبيدات الأكثر فاعلية في تثبيط نمو الفطر *F. avenaceum*. كما وجد Tohamy وزملاؤه (1991) أنّ Benomyl وCarbendazim وThiophanate-methyl كانت المبيدات الأكثر فاعلية في ظروف المخبر، و البيت الزجاجي عند استعمالها لمكافحة ذبول الفيوزاريوم على البندورة. وقد بيّنت النتائج وجود تباين في حساسية العزلات الفطرية تجاه المبيدات، ويتوافق ذلك مع نتائج العديد من الدراسات الأخرى، فقد وجد Mullenborn وزملاؤه (2008) وجود تباين في حساسية أنواع الفيوزاريوم للمبيدات التابعة لمجموعة التريازول، في حين لم يجد نفاع وبول (2009) تبايناً في حساسية عزلات نوعين من الفيوزاريوم (*F. oxysporum* f. sp. *pisi* و *F. culomrum*) لعدد من المبيدات.

وعليه من المفيد في المستقبل توسيع هذه الدراسة لتشمل عدداً أكبر من المبيدات، وعدداً أكبر من العزلات الفطرية.

المراجع

- تقرير المركز الوطني للسياسات الزراعية في سورية. 2004. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي .
- خاروف، شعلة . 2009 . دراسة التباين الوراثي لفطر الصدأ الأصفر (المخطط) *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici* في القمح باستخدام المؤشرات الجزيئية للـ DNA. رسالة دكتوراه، جامعة دمشق. 183 صفحة.
- سالم، محمد بوهدمة ، وعلي، محمد سعيد، وعلي، عيسى بوغرسة. 2007 . المكافحة الحيوية والكيميائية لفطر *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici* على صنفين من نبات الطماطم. مجلة المختار للعلوم التطبيقية. العدد 16.
- نفاع، وليد، و فولكر بول. 2009. دراسة مخبرية لكفاءة عدد من المبيدات الفطرية الحديثة في تثبيط نمو بعض أنواع الفطور الممرضة. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. 25(2): 145 – 158.
- Al-Khatib, M. T. 2004. Determination and Characterization of *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* Races in Jordan. Ph.D. Thesis. University of Jordan. Amman. Jordan
- Correll, C. J., J. E. Puhalla and W. R. Schneider. 1986. Identification of *Fusarium oxysporum* f. sp. *apii* on the basis of colony size, virulence, and vegetative compatibility. Phytopathol. 76, 4: 396 – 400.
- Decal, A., S. Pascual and P. Melyarejo. 1997. Infectivity of Chlamydospores and microconidia of *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* on tomato. J. Phytopathology. 145 : 231 – 233.
- Diacanu, V. 1979. The evaluation of fungicidial and fungistatic effects of some antifungal substances. Analele Institului de Cercetari Pentru Protectia plantelor. (C. F. rev. Pl. Path.). 59, p. 1080.
- Drysdale, R. B. and P. Langcalce. 1974. Response of tomato to infection by *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*. Phytopathology. 68: 422 – 437.

- Gerdeman, J. W. and A. M. Finely. 1951. Pathogenicity of race 1 and 2 *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*. Phytopathology. 41: 238 – 244.
- Hinderson, C. F. And E. W. Tilton. 1955. Test and acaricides against the brooun wheat mite. J. Econ. Entomol. 48 : 157 – 161 Hornok, L. 1983. Benomyl resistance of *Fusarium oxysporum*. Novenyvedelem. 19, 7: 289 – 294.
- Iftikar, K. M., J. Iqbal and M. B. Iyas. 1992. Evaluation of some fungicides against *Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceri* and chickpea wilt. Pakistan J. of Phytopathology. 4, 18-5 :2-.
- Khasm. K. K. 2009. Pathological and biochemical studies on Rhizoctonia solani isolates on cotton. Thesis, Cairo University, Egypt. 160 p .
- Klein, C. and A. Burgess. 2008. Effect of seed treatment on infection of wheat by seedborne inoculums of *Fusarium graminearum* group. Australasian Plant Pathology. 19, 4: 79 – 81.
- Kopachi, M. and A. Wagner. 2006. The evaluation of fungicides efficacy to *Fusarium oxysporum* Schl. Isolates obtained from tomato. Progress in Plant Protection. 44, 2: 1173 – 1175.
- Mullenborn, C., U. Steiner, M. Ludwig and E. C. Oerke. 2008. Effect of fungicides on the complex of *Fusarium* species and saprophytic fungi colonizing plant pathology. European Journal of Plant Pathology. 20: 157 – 166.
- Tohamy, M. R. A., M. T. Abouzard, H. M. Said and N. G. Awad. 1991. Studies on wilt diseases of tomato and its control in Egypt. 4th Arabic Congress of Plant Protection, Cairo. P. 249.
- Walker, J. C. 1961. Plant pathology. MC Graw – Hill Book – Com. Inc. VSA. Pp. 592.
- Weitang, S., L. Zhou, C. yang, X. Cao, L. Zhang and X. Liu. 2003. Tomato *Fusarium* wilt and its chemical control strategies in a hydroponic system. College of agronomy and biotechnology. China Agricultural University. China.
- Wellman, F. L. and D. J. Blasdell. 1987. Differences in growth characters and pathogenicity of *Fusarium* wilt isolates tested on three tomato varieties. U. S. Dep. Agric. Tech. Bull. p. 705.
- Yamaguchi, K., M. Kida, M. Arita and M. Takahashi. 1992. Induction of systemic resistance by *Fusarium oxysporum* MT0062 in Solanoceous crops. Ann. Phytopath. Soc. Japan. 58: 16 – 22.
- Zidan, H. Z., I. Ibrahim and Z. Alnaser. 1996. Effect of certain fungicides on control *Fusarium oxysporum*. Ann. Ain Shams Univ.1: 1150 – 1157.

Nº Ref- 118

تقييم السائل المنوي المجمد في أوساط مختلفة عند كباش العواس باستخدام جهاز الـ CASA

Evaluation of Frozen Semen in Different Extenders for Awassi Rams Using CASA System

د. محمد موسى[1-4] م. رامي خلوف[1] أ.د محمد ربيع المرستاني[1-2] أ.د عبد الوالي الأغبري[1] ط.ب رسلان أبورومية[3]

M. Moussa R. khlouf M R. Al-Merestani A. Alaghbari R. Abo Roumia

(1) إدارة الثروة الحيوانية، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) ، دمشق، سورية.

(1-2) قسم الإنتاج الحيواني، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

(3) المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) ، محطة بحوث ازرع، سورية.

(4) كلية الطب البيطري، حماة، سورية.

الملخص

تهدف هذه الدراسة إلى اختبار فعالية محاليل التمديد محلية الصنع لحفظ السائل المنوي بالتجميد عند ذكور أغنام العواس. جمع السائل المنوي من ثلاثة ذكور بطريقة المهبل الإصطناعي مرة أسبوعياً من كل كبش، بمعدل قذفتين في كل مرة ولمدة ثلاثة أشهر، مُدد السائل المنوي بمحلولين محلّيّ الصنع (سترات الصوديوم مع صفار البيض، والحليب خالي الدسم)، ومحلول تجاري (Andromed®) الذي استخدم كشاهد. تم تعبئة القشات بالسائل المنوي الممدد ثم جُمدت أليا، وفُحصت القشات المجمدة باستخدام جهاز CASA. أظهرت النتائج وجود فرق معنوي ($P<0.001$) في الحركية (MOT) والحركة التقدمية الأمامية (PROG) بعد الإذابة بين محاليل التمديد الثلاثة وكانت أعلى قيمة للحركية في محلول الشاهد حيث بلغت بالمتوسط 63.42±1.13، وأقل قيمة في محلول تمديد الحليب (31.76 ± 1.99)، أما في محلول السترات فبلغت 50.93 ± 1.64، وكانت الحركة التقدمية الأمامية (47.71 ± 1.99، 33.25 ± 2.63، و21.19 ± 1.89) للأندروميد والسترات والحليب على التوالي، ووصلت خطية المسار (LIN) إلى 45، 49، و 58 % للأندروميد والسترات والحليب على التوالي. ومعدل مسافة المسار (DAP) 21.32±0.53، 19.74±0.70 و 16.06±0.61 للأندروميد والسترات والحليب على التوالي، ووصل معدل مسافة الخط المستقيم (DSL) إلى 15.61±0.32، 15.39±0.50، و12.95±0.43 للأندروميد والسترات والحليب على التوالي، ومعدل مسافة الخط المنحني (DCL) 34.73±0.99، 31.32±1.29، 22.88±1.23 للأندروميد والسترات والحليب على التوالي، وأما معدل سرعة المسار (VAP) فبلغت في محلول الأندروميد 52.41±1.33، و 40.56±1.59 في محلول الحليب و 46.97±1.70 في محلول السترات، وسرعة الخط المستقيم (VSL) 38.5±0.81، 36.7±1.20، و 32.9±1.16 للأندروميد، والسترات، والحليب على التوالي، وبلغت سرعة الخط المنحني (VCL) 84.70±2.46، 74.13±3.1، و 57.29±3.00 للأندروميد، والسترات، والحليب على التوالي، كذلك بلغت قدرة سعة الإزاحة الجانبية للرأس (ALH) 6.18±0.13، 5.64±0.16 و 4.80±0.21 للأندروميد، والسترات، والحليب على التوالي. يستنتج من هذه الدراسة أن محلول سترات الصوديوم مع صفار البيض المصنع محلياً يضاهي المحلول التجاري في تمديد السائل المنوي المجمد لكباش العواس.

الكلمات المفتاحية: تقييم، السائل المنوي، محاليل التمديد، جهاز CASA، كباش العواس.

©2015 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved.

ISSN:2305 - 5243

Abstract

The aim of this study was to determine the efficiency of local extenders in cryopreservation of semen Awassi rams. The semen was collected from three rams by an artificial vagina method twice/ per day per week for 3 months. This semen was diluted with three extenders (Sodium Citrate with Egg Yolk, EYC and Skimmed Milk, SM) and Andromed® as a control diluent. The straws were filled by semen diluted and frozen automatically; the frozen straws were examined under CASA system. The results showed that there was significant difference (P<0.001) in the rates of motility (MOT) and progressive (PROG), The rates were 63.42±1.13, 50.93±1.64, 31.76± 1.99, and 33.25± 2.63, 21.19±1.89% in the Andromed®, EYC and SM, respectively, and LIN was 45, 49, 58% in the Andromed®, EYC and SM respectively. Distance Average Path (DAP) were 21.3±0.53, 19.74±0.70, and 16.06±0.61 in the Andromed®, EYC and SM respectively, and Distance Straight Lin (DSL) were 15.61±0.32, 15.39±0.50, and 12.95±0.43 respectively, Distance Curved Lin (DCL) were 34.73±0.99, 31.32±1.29, and 22.88±1.23 respectively. Also Velocity Average Path (VAP) were 52.41±1.33, 46.97±1.70, and 40.56±1.59 in the Andromed®, EYC and SM respectively, and Straight Lin Velocity (VSL) were 38.5±0.81, 36.7±1.20, and 32.9±1.16 respectively, also Curved Lin Velocity (VCL) were 84.70±2.46, 74.13±3.1, and 57.29±3.00 respectively. Lateral Head Displacement (ALH) were 6.18±0.13, 5.64±0.16, and 4.80±0.21 in the Andromed®, EYC and SM, respectively. It was concluded that EYC can be used as local extender to dilute the frozen semen of Awassi rams.

Key words: Evaluation, Semen, Diluents, CASA, Awassi rams.

المقدمة

تؤدي تقانة التلقيح الإصطناعي دوراً مهماً في التغلب على موسمية التناسل عند الأغنام (Laura وزملاؤه، 2005)، كما تسهم في نشر التراكيب الوراثية لذكور الأغنام المختبرة. إن تطوير محاليل تمديد محلية الصنع يسهم بشكل كبير في حفظ نطاف الكباش المحسنة والمختبرة، وتلقيح أكبر عدد ممكن من النعاج. وعلى الرغم من الصعوبات التي اعترضت استخدام تقانة التلقيح الاصطناعي في الأغنام، إلا أن تطبيقها يزداد سنوياً في العالم ليصل إلى3.1 % في عام 2002 (Colbjornsen، 2002). وبيّن زكريا وسلهب (1991) أنه لُقح اصطناعياً أكثر من (30) مليون رأس من النعاج في الإتحاد السوفيتي سنوياً، ويلقح في فرنسا، وأستراليا 350 و 400 ألف رأس من النعاج على التوالي. وأثار حفظ السائل المنوي اهتمام مربي الأغنام منذ بدايات التلقيح الإصطناعي (Salamon و Maxwell، 1995)، فكان لابد من توفير وسط مناسب لحفظ المادة الوراثية للنطفة، ويؤمن درجة حموضة وضغط أسموزي مناسبين، لذا استخدمت عدة ممددات لتخزين السائل المنوي في الأغنام، ولا يوجد حتى الآن ممدد قادر على تخزين السائل المنوي لأكثر من 2-3 أيام دون حدوث انخفاض في الخصوبة (Vishwanath و Shannon، 2000). وتوجد محاولات كثيرة لإنتاج وسط مناسب لتمديد السائل المنوي في الكباش (O،Hara وزملاؤه، 2010)، وقد مدد سائلها المنوي بممددات مختلفة (Paulenz وزملاؤه،2003)، تعتمد بشكل رئيس على الحليب أو صفار البيض (Christine، 2008). وجد أن محلول سترات الصوديوم مع صفار البيض يحافظ على نوعية السائل المنوي بعد الإذابة (Tekin، 1982). وقد استخدم صفار البيض بتراكيز مختلفة في محاليل تمديد السائل المنوي للكباش (Matsuoka وزملاؤه، 2006)، حيث استُعمل بتركيز 25–30 % (Abdel- Hakeam وزملاؤه، 1991)، و20 % (Tuli وزملاؤه، 1991)، و10 % (Mary وAbdel-Malak، 1994) و6 % (Graham وزملاؤه، 1978)، و3–6 % (Waston وMartin، 1975). وبين Garde وزملاؤه (2008) أن استعمال صفار البيض بتركيز 5 % والجليسيرول بتركيز 6 % أعطت نتائج أفضل مقارنة مع صفار البيض تركيز 20 %و جليسيرول بتركيز4 %.

يُستعمل محلول الحليب الخالي الدسم على نطاق واسع لتمديد نطاف الكباش (Salamon و Maxwell، 1995)، والماعز (Lebouef وزملاؤه، 2003). كما يُعد الممدد الرئيس الذي يُستخدم لحفظ السائل المنوي عند الكباش بدرجة حرارة 15مْ في دول البحر المتوسط (Yániz وزملاؤه، 2005). وقد أوصى العديد من الباحثين باختيار هذا النوع من الممددات في السويد (Lillo، 1984)، والنرويج (Paulenz وزملاؤه، 2003).

أما محلول Andromed® (Minitüb، GmbH، Tiefenbach، Germany) فيحتوي على فوسفوليبيدات، وتريس، وحمض الستريك، وفركتوز، ومانعات تأكسد، ومواد واقية، وغليسيرول، ومجموعة من الصادات الحيوية، ولا يحتوي صفار البيض أو أي مشتقات حيوانية (Nothling وزملاؤه، 2007). واستُعمل جهاز تحليل السائل المنوي بمساعدة الحاسوب الـ CASA بهدف التقييم الآلي الدقيق والموثوق للحركية والحركة التقدمية الأمامية، ومؤشرات الحركية الفردية للنطاف (Holt وزملاؤه، 2007; Kumar وزملاؤها، 2007)، وقد طُبق هذا التحليل على السائل المنوي للكباش لتقييمه بعد الحفظ لفترات قصيرة (Joshi وزملاؤه، 2003 ; Kasimanickam وزملاؤه،2007)، وطويلة الأمد (Bag وزملاؤه، 2002 ; Joshi وزملاؤه،

2006). وتُعد نطاف الكباش سريعة التأثر بالإجهادات المختلفة خلال عمليتي الحفظ بالتجميد (Salamon وMaxwell، 2000; Anel وزملاؤه، 2006)، والإذابة (Naqvi وزملاؤه، 2001). تعتمد النطاف في المحافظة على وظيفتها بعد عمليتي التجميد والإذابة على عدة عوامل مترابطة، تتضمن معدل التبريد، وفترة التأقلم، وطريقة التجميد (Bailey وزملاؤه، 2000 ; Curry، 2000 ; Anel وزملاؤه، 2006)، ومكونات محاليل التمديد المختلفة (Holt، 2000)، كل هذه العوامل يمكن أن تؤدي إلى تغيرات في طبيعة النطاف، كإنخفاض الحركية (Fair وزملاؤه، 2007)، والحيوية، وسلامة الأكروزومات (Salamon و Maxwell، 2000; Medeiros وزملاؤه، 2002).

تهدف هذه الدراسة إلى اختبار فعالية محاليل التمديد محلية الصنع (سترات الصوديوم مع صفار البيض، والحليب خالي الدسم) ومقارنتها مع محلول الأندروميد التجاري في حفظ السائل المنوي لفترات طويلة (بالتجميد) عند ذكور أغنام العواس من خلال تقييمها باستخدام جهاز التحليل الآلي للسائل المنوي (CASA).

مواد البحث وطرائقه

تحضير محاليل التمديد:

استُعملت ثلاثة محاليل لمداولة السائل المنوي وحفظه لفترات طويلة الأمد (بالتجميد)، اثنان منها محلي الصنع (سترات الصوديوم مع صفار البيض، والحليب الخالي من الدسم)، والثالث هو الأندروميد (المحلول التجاري الشاهد).

حُضر محلول سترات الصوديوم مع صفار البيض عن طريق إضافة 3.5 غ من السترات، و 0.194 غ غلوكوز إلى 100 مل ماء مضاعف التقطير، وحُرك المحلول حتى الذوبان الكامل، ثم سحب 20 مل من المحلول وأُضيف بدلاً منها 20 مل من صفار البيض الكامل مع استمرار التحريك، و 500 وحدة دولية/مل بنسلين.

أما بالنسبة لتحضير محلول الحليب الخالي من الدسم فقد سخن حليب البودرة الخالي من الدسم بعد حلّه بالماء على درجة 92-95 م°، وتُرك ليغلي مدة عشر دقائق، ثم بُرد لدرجة حرارة الغرفة وسُكب الحليب المبرد في وعاء معقم، وأُزيل الدسم المتبقي، أُضيفت 500 وحدة دولية/مل بنسلين قبل 4-6 ساعات من تجميد السائل المنوي، وأُضيف 1 % غلوكوز كمصدر للطاقة. أما محلول الأندروميد فقد تم تحضير 50 مل منه بإضافة 10 مل من الأندروميد إلى 40 مل من الماء مضاعف التقطير ووضع المحلول الناتج في حمام مائي. عُدلت درجة حموضة المحاليل المحضرة (pH) إلى 6.8، وكذلك الضغط الأسموزي ليصبح 300 ميلي أسموزي.

جمع السائل المنوي:

استعمل في هذه الدراسة ثلاثة ذكور أغنام العواس من طلائق التلقيح الاصطناعي بعمر سنتين ومتوسط أوزانها 75.0±3.0 كغ، لجمع السائل المنوي ومداولته في مختبر التلقيح الاصطناعي ونقل الأجنة في محطة بحوث إزرع التابعة للمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، تم جمع السائل المنوي من الكباش المدروسة خلال الموسم التناسلي باستعمال المهبل الاصطناعي مرتين أسبوعياً وبمعدل قذفتين في كل مرة ، ووضعت كؤوس الجمع مباشرةً في حمام مائي درجة حرارته 37 م°، وفُحصت القذفات فحصاً عيانياً ومجهرياً بعدها مُددت عينات السائل المنوي بمحاليل التمديد المختلفة، ووضعت في البراد على درجة 4 م° لمدة 2.5 ساعة، ثم جُهز السائل المنوي الممدد في قشات بلاستيكية خاصة (سعتها 0.5 مل) بوساطة آلة التعبئة، ونُقلت القشات إلى جهاز التجميد الإلكتروني وحُفظت بعد تجميدها في خزان السائل الأزوتي على درجة -196م° لفترات طويلة الأمد.

التحليل الآلي للسائل المنوي (CASA):

تم إذابة قشات السائل المنوي في ماء دافئ لمدة 30 ثانية، بعدها تمّ تحليل عينات السائل المنوي بمساعدة جهاز الكازا (Computer Assisted Semen Analysis Vision ® 3.5 ، Germany Tiefenbach, Minitüb Sperm) الموجود في مختبر التلقيح الاصطناعي و نقل الأجنة في كلية الطب البيطري في محافظة حماه/سورية. أخذ 2.5 ميكروليتر من القشة المذابة ووضعت في الحفرة الخاصة بها على شريحة خاصة دُفئت بدرجة حرارة 37 م°. وتم قياس الحركية (Motility%) والتي رُمز لها (MOT)، والحركة التقدمية (Progressive)% والتي رُمزت (PROG)، ومؤشرات الحركة الفردية للنطاف، وهي معدل مسافة المسار DAP (Distance Average Path- µm)، ومسافة الخط المنحني DCL (Distance Curved Line- µm)، ومسافة الخط المستقيم DSL (Distance Straight Line- µm)، ومعدل سرعة المسار VAP (Velocity Average Path- µm /sec)، وسرعة الخط المنحني VCL (Curvilinear Line Velocity-µm/s)، وسرعة الخَط

المستقيم VSL (Staight Line Velocity-µm/s)، وخطية المسار LIN (Linearity %- VSL/VCL)، والإزاحة الجانبية للـرأسِ ALH (Lateral Head Displacement-µm).

التحليل الإحصائي:

حُللت البيانات إحصائياً باستعمال برنامج SAS (2008) وفق الأنموذج الرياضي الآتي:

$$Y_{ij} = \mu + D_i + e_{ij}$$

حيث:

Y_{ij}: المؤشرات المدروسة (الحركية، الحركية التقدمية، معدل مسافة المسار، مسافة الخط المنحني، مسافة الخط المستقيم، معدل سرعة المسار، منحنى السرعة الخطية، منحنى السرعة المستقيمة، خطية المسار، المدى الجانبي لضربات الرأس).

µ: المتوسط العام للمؤشرات المدروسة.

D_i: تأثير محلول التمديد المختبر حيث i=1 (محلول الأندروميد)، i=2 (محلول سترات الصوديوم مع صفار البيض)، i=3 (محلول الحليب).

e_{ij}: الخطأ العشوائي والذي من المفترض أن يكون طبيعي التوزيع وبمتوسط صفر Iσ2.

النتائج والمناقشة

أظهرت النتائج وجود فروق معنوية بين المحاليل الثلاثة المستخدمة (الجدول1)، إذ تبين أن الحركية (MOT) كانت عالية المعنوية (P<0.001) وبلغت 63.42±1.33، 50.93±1.64 و31.76±1.99 في الأندروميد، والسترات، والحليب على التوالي (الشكل1)، كذلك كانت الحركية التقدمية (PROG) عالية المعنوية (P<0.001)، إذ وصلت في محلول الأندروميد إلى 47.71±1.99، وفي محلول السترات 33.25±2.63، وفي محلول الحليب 21.19±1.89 (الشكل1)، وهذا ما أكده Marques وزملاؤه (2006) من أن تركيب محلول التمديد له تأثير في حياة النطاف، وكانت حركية النطاف في السائل المنوي الممدد الحاوي على صفار البيض مع سترات الصوديوم أفضل مقارنةً مع الحليب خالي الدسم (Banu وزملاؤه، 1988)، كما تأثر مؤشر خطية المسار (LIN) بشكل عالي المعنوية (P<0.001) بنوع محلول التمديد المستخدم وبلغت القيم 45 %، 49 % و58 % للأندروميد، والسترات، والحليب على التوالي (الشكل1).

يبيّن الجدول1 وجود فرق عالي المعنوية (P<0.001) في معدل مسافة المسار (DAP) وبلغت أعلى قيمة لها في محلول الأندروميد 21.32±0.53، وأقل قيمة في محلول الحليب 16.06±0.61، ووصلت في محلول السترات إلى 19.74±0.70، وبلغت مسافة الخط المنحني (DCL) للنطاف في محلول الأندروميد 34.73±0.99، بينما بلغت 31.32±1.29، 22.88±1.23 للسترات والحليب على التوالي، وبلغت مسافة الخط المستقيم DSL 15.61±0.32، 15.39±0.50، و 12.95±0.43 للأندروميد، والسترات، والحليب على التوالي، ويظهر الجدول1 وجود فرق عالي المعنوية (P<0.001) في الإزاحة الجانبية للرأس (ALH) بلغ 6.18±0.13، 5.64±0.16، و4.80±0.21 للأندروميد والسترات والحليب على التوالي.

يبين الجدول1 وجود فرق معنوي (P<0.001) في معدل مسافة المسار(DAP) وبلغت أعلى قيمة لها في محلول الأندروميد 21.32±0.53، وأقل قيمة في محلول الحليب 16.06±0.61، وبلغت في محلول السترات إلى 19.74±0.70 (الشكل2)، كما بلغت مسافة الخط المنحني (DCL) للنطاف في محلول الأندروميد إلى 34.73±0.99، و31.32±1.29، 22.88±1.23 للسترات، والحليب على التوالي (الشكل2)، ومسافة الخط المستقيم (DSL) 15.61±0.32، 15.39±0.50، و 12.95±0.43 للأندروميد، والسترات، والحليب على التوالي (الشكل 2). ويوضح الجدول 1 وجود فرق معنوي (P<0.001) في الإزاحة الجانبية للرأس (ALH) بلغ 6.18±0.13، 5.64±0.16، و4.80±0.21 للأندروميد، والسترات، والحليب على التوالي (الشكل2).

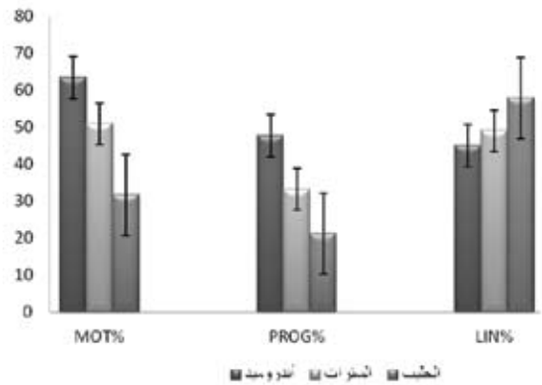
لوحظ أن الإزاحة الجانبية للرأس (ALH) وهو مؤشر تذبذب حركة الرأس انخفضت مع مرور الوقت. أظهرت نتائج Suarez وزملاؤه (1993) أن الإزاحة الجانبية للرأس (ALH) عند نطاف الهامستر يرتبط بانخفاض عنصر الكاليسوم داخل الخلية. كما أشارت معظم دراسات الإخصاب بالأنابيب (Verstegenوزملاؤه، 2002; Farrellوزملاؤه، 1998) إلى أن مؤشر الإزاحة الجانبية للرأس (ALH) على علاقة مع معدلات الإخصاب بالأنابيب (*In- Vitro*) العالية.

الجدول 1. تحليل التباين لتأثير العوامل المدروسة في حركية النطاف ومؤشرات الحركية التقدمية في السائل المنوي الممدد والمجمد عند كباش العواس

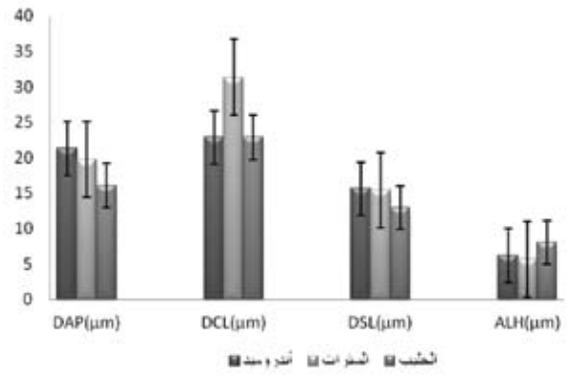
مصدر التباين	درجة الحرية	MOT (%)	PROG (%)	DAP (µm)	DCL (µm)	DSL (µm)	VAP (µm/s)	VCL (µm/s)	VSL (µm/s)	LIN (%)	ALH (µm)
الممددات	2	4577.4***	3174.6***	131.34***	669.6***	39.3***	632.8***	3440.3***	149.9	0.08***	8.6***
الخطأ التجريبي	45	1196.10	2356.29	219.27	846.63	106.93	1402.57	5072.76	683.52	0.095	25.23
C.V معامل الاختلاف	-	0.90	0.78	0.64	0.68	0.56	0.59	0.65	0.49	0.66	0.42
R^2 معامل التحديد	-	10.6	21.2	11.6	14.6	10.5	12.9	14.7	10.8	9	13.5

*** p < 0.001

C.V	Coff Var	DSL	مسافة الخط المستقيم	PROG	الحركية التقدمية	VSL	سرعة الخط المستقيم
R^2	R- Square	VAP	معدل سرعة المسار	DAP	معدل مسافة المسار	LIN	خطية المسار
MOT	الحركية	VCL	سرعة الخط المنحني	DCL	مسافة الخط المنحني	ALH	الإزاحة الجانبية للرأس



الشكل 1. يوضح الحركية (MOT) والحركة التقدمية الأمامية (PROG) ومؤشر خطية المسار (LIN) للنطاف مقدرة كنسبة مئوية بعد إزالة التجميد ضمن محاليل التمديد المختلفة.

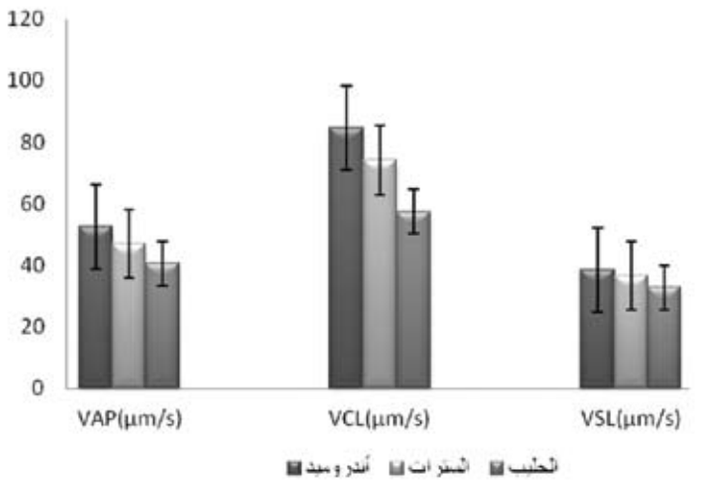


الشكل 2. يوضح معدل مسافة المسار (DAP) ومسافة الخط المنحني (DCL) ومسافة الخط المستقيم (DSL) والإزاحة الجانبية للرأس (ALH) للنطاف بعد إزالة التجميد في محاليل التمديد المختلفة.

فضلاً عن ذلك، بينت نتائج Verstegen وزملائه (1998)، و Farrell وزملائه (1998) أن معدل مسار سرعة النطاف الـ (VAP)، وسرعة الخط المستقيم (VSL) كانت مرتبطة معنوياً مع عدد النطاف الداخلة في البويضة. كما أن سرعة الخط المستقيم (VSL) مؤشر عن التقدم الأمامي للنطاف، ومعدل سرعة المسار مؤشر عن تفعيل النطاف الضروري لبدء عملية الإخصاب (Verstegen وزملاؤه، 2002; Farrell وزملاؤه، 1998). وبين Kirk وزملاؤه (2005) أن المؤشرات السابقة ترتبط مع القدرة الإخصابية للنطاف، وتعد مفيدة بخصوص التنبؤ عن جودة السائل المنوي وقدرته الإخصابية.

يستطيع جهاز CASA تمييز جزء من النطاف المتحركة والساكنة وكذلك تصنيف النطاف على أساس سرعة مسار كل نطفة متحركة، ويقيس

سرعة النطاف المتوسطة وأبعاد مسارها (Joshi وزملاؤه، 2003; Kumar وزملاؤها، 2007). ومعظم المؤشرات التي تميز سرعة النطاف مثل VAP، VSL، و LIN ترتبط بقدرتها الإخصابية (Verstegenوزملاؤه، 2002)، كما ظهر عند الإنسان (Sanchez-Partida وزملاؤه، 1999)، والكباش (Farrell وزملاؤه، 1998)، والثيران (Giwercman وزملاؤه، 2003).



الشكل 3. يوضح معدل سرعة المسار (VAP) وسرعة الخط المنحني (VCL) وسرعة الخط المستقيم (VSL) للنطاف مقدرة بالميكرومتر/ثانية بعد إزالة التجميد في محاليل التمديد المختلفة.

يُعّد قياس سرعة النطاف مؤشراً غير مباشر لوظيفة الميتوكوندري في النطفة (Graham وزملاؤه، 1984). تخضع ميتوكوندريا النطاف إلى أضرار كبيرة أثناء عملية التجميد وإزالة التجميد (Peris وزملاؤه، 2004; Gillan وزملاؤه، 2004)، وتعود هذه الأضرار لانخفاض معدل تنفس النطاف المجمدة (Windsor وزملاؤه، 1997). في الدراسة الحالية كان متوسط سرعة الخط المنحني (VCL) 84.7 في محلول الأندروميد، و74.1، 57.3 في السترات، والحليب على التوالي (الشكل 3). إلا أن التأثير كان غير معنوياً بين السترات ومحلول الشاهد بينما كان معنوياً بين المحلولين السابقين ومحلول الحليب، و يُعزى ذلك إلى الضرر الكبير الذي تعرضت له الميتوكوندريا.

ويوضح الجدول1 وجود فرق عالي المعنوية ($P<0.001$) بين المحاليل الثلاثة بالنسبة لمعدل سرعة المسار (VAP)، إذ بلغت 52.41±1.33، 46.97±1.70 و40.56±1.59 للأندروميد، والسترات، والحليب على التوالي (الشكل 3)، كما سجلت أعلى قيمة لسرعة الخط المستقيم (VSL) في محلول الأندروميد 38.5، وأقل قيمة في محلول الحليب 32.9، وبلغت في محلول السترات 36.7 (الشكل 3). ووجد Juburi –Al (1987) أن محلول السترات يحافظ على حيوية السائل المنوي الممدد بعد الإذابة بشكل أفضل من محلول الحليب (Shrestha, 2005)، وكانت النسبة المئوية للنطاف المتحركة في محلول السترات المضاف إليه 7 % جليسيرول (Das وRajkonwar,a,b1995) أعلى مقارنة مع محلول الحليب (Al-Juburi، 1987)، وبالتالي يحافظ صفار البيض على حركة وسلامة أغلفة النطاف بصورة أفضل من الحليب خالي الدسم (Jones وBavister, 2000; Chehadeh، 2000). ومؤخراً أظهر Moussa و Ahmad (2010) بأن استبدال صفار البيض بجزيئات الـ LDL وهي الليبوبروتينات منخفضة الكثافة إلى ممددات السائل المنوي حسنت بشكل كبير حركية النطاف بعد إزالة التجميد عند الكباش. أما محلول الأندروميد فقد حافظ على حركية النطاف بصورة أفضل مقارنة مع محلول السترات، والحليب (Gil وزملاؤه، 2003)، وهذه النتائج تتفق مع نتائج Yutaka وزملائه (2008) من أن استخدام محاليل تمديد تحتوي مشتقات غير حيوانية تؤدي إلى زيادة في حركة النطاف مقارنة مع محاليل التمديد التي تحتوي مشتقات حيوانية.

الاستنتاجات والمقترحات

يستنتج من هذه الدراسة بأنه يمكن تحضير محاليل تمديد محلية الصنع تحسن حيوية النطاف المجمدة، وتغني عن استيراد محاليل تجارية باهظة الثمن، ويمكن استعمالها في مراكز التلقيح الاصطناعي. علماً أن هذه الدراسة تحتاج لأن تُعزز بإجراء اختبار التلقيح الاصطناعي في الجسم الحي (*In- Vivo*) لتقدير خصوبة السائل المنوي المجمد في هذا الممدد.

المراجع

- زكريا، عبد الحميد وسلهب، سليمان.1991. فيزيولوجيا التناسل والتلقيح، الجزء النظري، جامعة دمشق، سورية.

- Abdel- Hakeam. A. A., E. F. Graham, I. A. Vazquez, and K. M. Chaloner. 1991. Studies On the Absence of Glycerol in Unfrozen and Frozen Ram Semen. Development of an Extender for Freezing: Effects of Osmotic Pressure, Egg Yolk Levels, Type of Sugars, and the Method of Dilution. Cryobiology; 28: 43 - 49.
- Al- Juburi. S. A. 1987. Studies on Preservation of Ram Semen by Freezing and other Methods. Ph. D. Faculty of Agric. Zagazig Univ.
- Anel. L., M. Alvarez, F. Martinez- Pastor, V. Garcia- Macias, E. Anel, and P. de Paz. 2006. Improvement Strategies in Ovine Artificial Insemination. Reprod Domest Anim; 41:30 - 42.
- Bag. S., A. Joshi, S. M. K. Naqvi, P. S. Rawat, and J. P. Mittal. 2002. Effect of Freezing Temperature, at Which Straws were Plunged into Liquid Nitrogen, on the Post- Thaw Motility and Acrosomal Status of Ram Spermatozoa. Anim Reprod Sci; 72: 175 - 183.
- Bailey. J. L., J. F Bilodeau, and N. Cormier. 2000. Semen Cryopreservation in Domestic Animals: A damaging and Capacitating Phenomenon. J. Androl; 21:17-.
- Banu. L. A., S. S. Hussain, and R. Amin. 1988. The Effect of Goat Milk as Buck Semen Diluter Compared with Egg Yolk- Citrate and Powdered Milk. Bangladesh. J. Anim. Sci.; 17: 7.
- Chehadeh. R. 2000. Studies on Preservation of Male Goat Semen. Department of Theriogenology, Faculty of Veterinary Medicine, Cairo Univ; 237 P.
- Christine. A. 2008. Recent advances in cooled-semen technology. Animal Reproduction Science; 107(3:(4- 275 - 268.
- Curry. M. R. 2000. Cryopreservation of Semen from Domestic Livestock. Rev Reprod; 5:46 - 52.
- Colbjornsen. EI. 2002. Seminstatistikk Sau 2001 (AI- Statistics 2001 in Ewes). Sau Geit; 3: 5 - 44.
- Das. K. K., and C. K. Rajkonwar. 1995a. Effect on the Motility of Buck Semen during Freezing with Lactose Egg Yolk Glycerol Extender. Inter. J. Anim. Sci; 10: 127P.
- Das. K. K., and C. K. Rajkonwar. 1995b. Effect of Glycerol and Equilibrium time on the Post Thaw Motility of Spermatozoa of Buck in Maltose Egg Yolk Glycerol Extender. Ind. J. Anim. Repord; 16: 57.
- Fair. S. J., P. Hanrahan, A. Donovan, P. Duffy., C. M. O'Mearaa, P. Lonergan and A. C. O. Evans. 2007. Hormonal relationships during the Periovulatory Period among Ewe Breeds Known to Differ in Fertility after Cervical Artificial Insemination with Frozen Thawed Semen. Animal Reproduction Science; 97: 284–294.
- Farrell. P., G. Presicce, C. Brockett, and R. Foote. 1998. Quantification of bull Sperm Characteristics Measured by Computer-Assisted Sperm Analysis (CASA) and the Relationship to Fertility. Theriogenology; 49 : 871- 879.
- Garde. J. J., A. del Olmo, A. J. Soler, G. Espeso, M. Gomendio and E. R. S. Roldan. 2008. Effect of Egg Yolk, Cryoprotectant, and Various Sugars on Semen Cryopreservation in Endangered Cuvier's Gazelle (Gazella Cuvieri). Animal Reproduction Science; 108(3- 4): 384 - 401.
- Gil. J., L. Nils, S. Lennart, and R. Heriberto. 2003. Influence of Extender, Temperature, and Addition of Glycerol on Post- Thaw Sperm Parametrs in Ram Semen. Theriogenology; 59: 1241- 1255.
- Gillan. L., W. M. C. Maxwell and G. Evans. 2004. Preservation and Evaluation of Semen for Artificial Insemination. Reprod Fertil Dev; 16: 447- 454.
- Giwercman. A., J. Richthoff., H. Hjollund., J.Bonde., K. Jepson., B. Frohm., and M. Spano. 2003. Correlation between Sperm Motility and Sperm Chromatin Structure Assay Parameters. Fertil Steril; 80: 1404–1412.
- Graham. E. F., B. G. Carbo and M. M. Pace. 1978. Current Status of Semen Preservation in the Ram, Boar and Stallion. J. Anim. Sci; 47: 80P.
- Graham. E. F., M. K. L. Schmehl and R. C. M. Deyo. 1984. Cryopreservation and Fertility of Fish, Poultry and

Mammalian Spermatozoa. In: Proceedings of the 10th NAAB Technical Conference on Artificial Insemination and Reproduction 1984, Milwaukee, WI. Columbia, MO: National Association of Animal Breeders: 4 - 24.
- Holt. W. V. 2000. Basic Aspects of Frozen Storage of Semen. Anim. Reprod. Sci; 62: 3 - 22.
- Sperm Sorting Methods in Assisted Breeding and Comparative Research. Reprod Fertil Dev; 19: 709718-.
- Jones. J. M and B. D. Bavister. 2000. Acidification of Intracellular PH in Bovine Spermatozoa Suppresses Motility and Extends Viable Life. J. Androl; 21: 24- 61.
- Joshi. A., S. M. K. Naqvi, S. Bag, A. K. Dang, R. C. Sharma, P. S. Rawat and J. P. Mittal. 2003. Sperm Motion Characteristics of Garole Rams Raised for a Prolonged Period in a Semi- Arid Tropical Environment. Trop Anim Hlth Prod; 35: 249- 257.
- Joshi. A., A. K. Mathur, S. M. K. Naqvi and J. P. Mittal. 2006. Influence of Osmolality of Complete Semen Extender on Motion Characteristics of Frozen-Thawed Ram Spermatozoa. Asian-Aust J Anim Sci; 19: 1716-1721.
- Kasimanickam. R., V. Kasimanickam, K. D. Pelzer and J. J. Dascanio. 2007. Effect of Breed and Sperm Concentration on the Changes in Structural, Functional and Motility Parameters of Ram- Lamb Spermatozoa during Storage at 4°C. Anim Reprod Sci; 101:60 - 73.
- Kirk. E. S., E. L. Squires and J. K. Graham. 2005. Comparsion of in Vitro Laboratory Analyses with the Fertility of Cryopreserved Stallion Spermatozoa. Theriogenology; 64:1422- 1439.
- Kumar. D., A. Joshi and S. M .K. Naqv. 2007. Effect of Post-Thaw Incubation on Semen Characteristics of Ram Spermatozoa Cryopreserved under Controlled and Uncontrolled Rate of Cooling. Anim. Reprod; 526-534.
- Laura. M., A. Carla, P. Susanna, D. Maria, C. Fabrizio, C. Bernardo, B. Andrea and C. Pietro. 2005. Benefits of Tempol on Ram Semen Motility and in Vitro Fertility: A preliminary Study. Theriogenology; 63: 2243– 2253.
- Lebouef. B., Ph. Guillouet, F. Batellier, D. Bernelas, J. L. Bonn´e,Y. Forgerit, G. Renaud and M. Magistrini. 2003. Effect of Phosphocaseinate on the in Vitro Preservation of Fresh Semen. Theriogenology; 60: 867 - 877.
- Lillo. A. 1984. Lambing Rates after Single Inseminations of Ewes with Liquid or Deep- Frozen Semen. Anim. Reprod; 3; 373P.
- Marques. C. C., J. P. Barbas, M. C. Baptista, C. Serra, M. I. Vasques, R. M. Pereira, S. C. Gonçalves and A. E. M. Horta. 2006. Reproduction in the Ovine Saloia Breed: Seasonal and Individual Factors Affecting Fresh and Semen Performance, in Vivo and in Frozen Vitro Fertility. In: Animal Products from Mediterranean Area. EAAP Pub; 119: 331 - 336.
- Mary. G., and Abdel- Malak. 1994. Relationship Between Hormonal and Fertility Parameters in Rams. Thesis, Ph. D., Fac. Vet. Med., Cairo Univ.
- Matsuoka. T., H. Imai, H. Kohno, and Y. Fukui. 2006. Effects of Bovine Serum Albumin and Trehalose in Semen Diluents for Improvement of Frozen-Thawed Ram Semen. J. Reprod Dev; 52: 675– 683.
- Medeiros. C. M. O., F. Forell, A. T. D. Oliveira and J. L. Rodriguez. 2002. Current Status of Sperm Cryopreservation. Theriogenology; 57:327- 344.
- Moussa. M., and M. Z. Ahmed. 2010. Cryoprotective effect of Low Density Lipoproteins (LDL) Fraction on Frozen-Thawed Awassi Rams Semen. Journal of Al-Baath University- Syria; 32.(In Arabic).
- Naqvi. S., M. K, A. Joshi, G. K. Das and J. P. Mittal. 2001. Development And Application of Ovine Reproductive Technologies: an Indian experience. Small Rumin; 39: 199– 208.
- Nothling. J. O., D. Gerber., B. Colenbrander., D. Maaike., B. Tynke., and K. Decramer. 2007. The Effect of Homologous Prostatic Fluid on Motility and Morphology of Dog Epididymal Spermatozoa Extended and Frozen in Biladyl with Equex STM Paste or Andromed®. Theriogenology; 67: 264- 275.
- O,Hara. L., J. P. Hanrahan, L. Richardson, A. Donovan, S. Fair, A. C. O. Evans and P. Lonergan. 2010. Effect of Storage duration, Storage Temperature, and Diluent on the Viability and Fertility of Fresh Ram Sperm.

Theriogenology; 73: 541 - 549.
- Paulenz. H., S. Lennart, A. Tormod, H. F. Ove and A. B. Kjell. 2003. Effect of Milk- and TRIS- Based Extenders on the Fertility of Sheep Inseminated Vaginally Once or Twice with Liquid Semen. Theriogenology; 60: 759- 766.
- Peris. S. I., A. Morrier, M. Dufour and J. L Bailey. 2004. Cryopreservation of Ram Semen Facilitates Sperm DNA Damage: Relationship between Sperm Andrological Parameters and the Sperm Chromatin Structure Assay. Androl; 25: 224- 233.
- Salamon. S., and W. M. C. Maxwell. 1995. Frozen Storage of Ram Semen. I. Processing, Freezing, Thawing and Fertility after Cervical Insemination. Anim. Repord. Sci; 37: 185- 249.
- Salamon. S. and W. M. C. Maxwell. 2000. Storage of Ram Semen. Anim Reprod Sci; 62: 77 - 111.
- Sanchez- Partida. L. G, D. P. Windsor, J. Eppleston, B. P. Setchell and W. M. C. Maxwell. 1999. Fertility and its Relationship to Motility CO,Haracteristics of Spermatozoa in Ewes after Cervical, Transcervical and Intrauterine Insemination with Frozen- Thawed Ram Semen. Androl; 20: 280- 288.
- SAS. 2008. User's Guide Statistics (Ver 9.2) SAS institute inc., cary, NC, USA.
- Shrestha. J. N. B. 2005. Conserving Domestic Animal Diversity among Composite Populations. Small Rumin. Res; 56: 3– 20.
- Suarez. S. S., S. M. Varosi, and X. Dai. 1993. Intracellular Calcium Increases with Hyperactivation in Intact, Moving Hamster Sperm and Oscillates with the Flagellar Beat Cycle Proceedings National Academy of Sciences USA V90: 4660 - 4664.
- Tekin. N. 1982. Insemination of Sheep with Frozen Semen: Effect of Different Diluents on Motility, Acrosome Integrity and Sephadex- Filtration of Spermatozoa Processed in Mini- Straws. PhD Thesis, Tierarztliche Hochschule Hannover.
- Tuli. R. K., R. Schmidt- Baullain, and W. Holtez. 1991. Influence of Thawing Temperature on Viability and Release of Glutamic Oxaloacetic Transaminase in Frozen Semen from Boer Goats. Anim. Repord. Sci; 25; 125P.
- Verstegen. J., M. Iguer- Ouada and K. Onclin. 2002. Computer assisted semen analyzers in andrology research and veterinary practice. Theriogenology; 57: 149 - 179.
- Vishwanath. R., and P. Shannon. 2000. Storage of Bovine Semen in Liquid and Frozen State. Anim Reprod Sci; 62:23 - 53.
- Waston. P. F., and I. C. A. Martin. 1975. Effects of Egg Yolk, Glycerol and the Freezing Rate on the Viability and Acrosomal Structures of Frozen Ram Spermatozoa. J. Biol .Sci; 28: 153P.
- Windsor. D. P. 1997. Mitochondrial Function and Ram Sperm Fertility. Reprod Fertil Dev, 9: 279- 284.
- Yutaka. F., K. Hirohide, T. Tetsuro, H. Mami and O. Kentaro. 2008. Fertility after Insemination using Asoybean-Based Semen Extender in Sheep. J . Reproduction and Development; 54(4): 286 - 289.
- Yàniz. J., J. I. Martí, M. A. Silvestre, J. Folch, P. Santolaria, J. L. Alabart and F. López- Gatius. 2005. Effects of Solid Storage of Sheep Spermatozoa at 15 °C on Their Survival and Penetrating Capacity. Theriogenology; 64: 1844 - 1851.

Nº Ref- 319

التغيرات الوراثية والبيئية والمظهرية لبعض الصفات الإنتاجية لدى أغنام العواس في سورية

Genetic, Environmental and Phenotypic Changes of some Productive Traits for Awassi Sheep in Syria

د. خالد النجار[1] د. عبد الوالي الأغبري[1] م. زياد عبدو[1] أ.د. محمد ربيع المرستاني[1] م. محمود ضوا[1]

K. Al-Najjar A. Al-Aghbari Z. Abdo M. R. Al-Merestani M. Dawa

(1) إدارة الثروة الحيوانية، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) ، دمشق، سورية.

الملخص

نُفذ البحث لتقدير التغيرات الوراثية والبيئية والمظهرية لبعض الصفات الإنتاجية (إنتاج الحليب، طول موسم الحلابة، كتلة البطن عند الميلاد، وكتلة البطن عند الفطام)، لمعرفة مدى فعالية البرنامج الانتخابي المتبع في تحسين الصفات الإنتاجية وراثياً لدى أغنام العواس في محطة بحوث ازرع التابعة للمركز العربي / أكساد، (سورية). تم تحليل البيانات إحصائياً بطريقة المربعات الصغرى باستعمال برنامج SAS وفق الأنموذج الخطي العام لتقدير التغيرات المظهرية للصفات المدروسة، واستعمال برنامج أنموذج الحيوان لتحليل الصفات المتعددة، وتقدير القيم التربوية والبيئية لكل من الصفات المدروسة، كما تم تقدير انحدار القيم التربوية والبيئية لتأثير السنوات، والقيم المظهرية للصفات المدروسة في سنوات الولادة للنعاج خلال فترة الدراسة (2002-2010) لتعكس التغيرات الوراثية والبيئية والمظهرية السنوية لكل صفة من الصفات المدروسة.

بلغت قيم التغيرات الوراثية -0.56±0.06، -0.0006±0.001، -0.0008±0.002، 0.003±0.002 والبيئية -84.8±1.36، -4.56±1.93، -0.031±0.026، 0.043±0.043 والمظهرية -7.86±0.94، -4.22±1.60، -0.026±0.029، -0.049±0.022 للصفات المدروسة؛ [إنتاج الحليب (كغ)، وطول موسم الحلابة (يوم)، وكتلة البطن عند الميلاد (كغ)، وكتلة البطن عند الفطام (كغ)]، على التوالي، وكانت التغيرات الوراثية والبيئية والمظهرية عالية المعنوية لصفة إنتاج الحليب، وكانت التغيرات المظهرية لصفة طول موسم الحلابة والتغيرات الوراثية لكتلة البطن عند الميلاد معنوية، وكانت التغيرات الوراثية والبيئية لصفة طول موسم الحلابة، والتغيرات البيئية والمظهرية لصفة كتلة البطن عند الميلاد، والتغيرات الوراثية والبيئية والمظهرية لصفة كتلة البطن عند الفطام غير معنوية. بلغت قيم التغيرات الوراثية خلال الفترة (2005-2010) 1.199±0.306، -0.003±0.002، -0.007±0.002، 0.025±0.004 لكل صفة من الصفات المدروسة على التوالي. وكانت التغيرات الوراثية معنوية لصفات إنتاج الحليب وكتلة البطن عند الميلاد وكتلة البطن عند الفطام، في حين كانت التغيرات الوراثية لصفة طول موسم الحلابة غير معنوية.

يُستنتج من الدراسة فعّالية البرنامج الانتخابي لصفتي إنتاج الحليب، وكتلة البطن عند الفطام، وعدم فعّاليته لصفتي طول موسم الحلابة وكتلة البطن عند الميلاد في قطيع الأغنام في محطة بحوث ازرع خلال فترة الدراسة.

الكلمات المفتاحية: التغيرات الوراثية، والبيئية، والمظهرية، أغنام العواس، صفات إنتاجية، سورية.

©2015 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved.

ISSN:2305 - 5243

Abstract

The objective of this research was to estimate genetic, environmental and phenotypic changes of some productive traits (milk production/ kg, length of lactation/ day, litter size weight at birth/ kg, and litter size weight at weaning/ kg) in order to determine the effectiveness of the selection program applied for improving the genetic productive traits on Awassi Sheep in ACSAD, station of Izraa, Syria.

The data were analyzed statistically in a Least Squares Method using the SAS program based on the General Linear Model to estimate the changes of studied phenotypic traits. The animal model was also used for the analysis of multiple traits, to estimate breeding and environmental values for each studied trait. The regression of the breeding values, and environmental values to the effect of years, and the averages of the studied phenotypic traits on the years of ewes lambing during study period (2002 -2010) were also estimated to reflect annual genetic, environment, and phenotypic changes of all studied productive traits which estimated.

The values of genetic changes were (-0.56±0.06, -0.001±0.0006, -0.002±0.0008, 0.003±0.002), environmental values were (-8.48±1.36, -4.56±1.93, -0.031±0.026, 0.043±0.043) and phenotypic values were (-7.86±0.94, -4.22±1.60, -0.026±0.029, -0.049±0.022) for the studied traits (milk production/ kg, length of lactation/ day, litter size weight at birth/ kg, and litter size weight at weaning / kg), respectively during the studied period.

The genetic environment and phenotypic changes were highly significant for milk productive traits. The phenotypic and genetic changes were significant for lactation length and the litter size weight at birth, respectively. On the other hand, the genetic and environment changes for the length of lactation, environment and the phenotypic changes of litter size weight at birth, and genetic, environment and phenotypic changes of litter size weight at weaning trait were not significant.

The values of genetic changes were (1.199±0.306, -0.003±0.002, -0.007±0.002, 0.004±0.025) for the studied traits, respectively during 2005 - 2010. The genetic changes of milk production and litter sizes at birth and weaning were significant, whereas the values of genetic changes of lactation length were insignificant.

The study concluded that, the program of selection is effective for milk production and litter size weight at weaning traits, and ineffectiveness for the length of lactation and the litter size weight at birth traits in sheep flock at ACSAD Research Izraa Station during the study period. Therefore, the selection strategy should be modified for the studied traits. Consequently, the study recommended the reliance of the breeding values at animal selection, in addition to phenotypic traits.

Key words: Genetic, Environmental, Phenotypic changes, Awassi sheep, Productive traits, Syria.

المقدمة

تأقلمت أغنام العواس في الظروف البيئية الجافة وشبه الجافة في البادية السورية، وأصبحت جيدة الإنتاج لكل من اللحم والحليب والصوف. وقد اهتمت وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي السورية بتنمية البادية، حيث تسهم أغنام العواس في تلك التنمية لتأقلمها مع ظروف نظام الرعاية السرحي.

أنشأت الدولة العديد من المحطات البحثية لتطوير إنتاجية أغنام العواس من الحليب واللحم، وتزويد المربين بالكباش المُحسّنة وراثياً لتحسين إنتاجية قطعانهم تحت ظروف البادية، إذ بلغ عدد أغنام العواس في سورية أكثر من 19 مليون رأس (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، 2009).

تختلف الاستجابة للتحسين الوراثي لصفة إنتاج الحليب في الأغنام تبعاً للبلدان والسلالات (Barillet وزملاؤه، 1992 و 2001؛ Astruc وزملاؤه، 2002؛ Jimenez و Jurado، 2006). إن ما يحد من التحسين الوراثي في الدول النامية هو وجود نسبة ضئيلة من الحيوانات التي لديها سجلات نسب وإنتاج، إضافةً إلى نقص عدد المختصين بالتحسين الوراثي كعنصر مهم لتنمية الثروة الحيوانية (Pinelli وزملاؤه، 2001).

يعتمد انتخاب الحيوانات لتكون آباء الجيل المقبل على أساس التحليل الوراثي لأهم الصفات كمعيار للتحسين الوراثي في معظم الأنواع الحيوانية الزراعية (Oravcova، 2007). ويقاس نجاح البرنامج التربوي بالقيمة الوراثية التي تعبر عن نسبة التغيير المتوقع لقيمة متوسط الصفة التي تخضع للانتخاب (Jurado وزملاؤه، 1994).

أوضح Lee وزملاؤه (1985) طريقة قياس التغير الوراثي السنوي للإناث في العشائر الحيوانية، وذلك بانحدار المقدرة الوراثية على الزمن (سنوات الميلاد أو الولادة)، وتكون نتائج التغيرات الوراثية السنوية في كلتا الطريقتين متشابهة. كما قدّر Van Vleck وزملاؤه (1986) متوسط القيم الوراثية لكل سنوات الميلاد، وانحدار القيم الوراثية على سنوات الميلاد لتقدير التغير الوراثي السنوي. وبيّن Mansour وزملاؤه (1987) أنّ انحدار متوسطات المربعات الصغرى للصفة المدروسة على سنوات الميلاد يعكس التغيرات المظهرية السنوية، وأنّ انحدار قيم سنوات الميلاد المتحصل عليها من أنموذج الحيوان تمثل التغيرات البيئية السنوية.

هدف البحث إلى تقدير التغيرات الوراثية والبيئية والمظهرية لبعض الصفات الإنتاجية في أغنام العواس لمعرفة مدى فعّالية البرنامج الانتخابي في تحسين متوسطات الصفات المدروسة، تكمن الأهمية التطبيقية لهذا البحث في معرفة مدى فعّالية البرنامج الانتخابي المُتبع في تحسين الصفات المدروسة وراثياً، وذلك لتنمية الإستراتيجية المُتبعة في تحسين إنتاجية أغنام العواس تحت ظروف الرعاية في الجمهورية العربية السورية.

مواد البحث وطرائقه

يتم إيواء الأغنام في حظائر خلال الليل لحمايتها من الظروف الجوية السيئة كالبرد والأمطار في فصلي الخريف والشتاء. ترعى الأغنام خلال النهار في كل فصول السنة، ويُقدم لها الأعلاف المركزة والمالئة بالطرائق التقليدية، والماء مُتاح للأغنام بشكلٍ دائم. تخضع الأغنام لنظام مُراقبة بيطرية مع تقديم اللُقاحات والتحصينات الداعمة كافةً ضد الأمراض، والمعتمدة من وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي السورية. تُحلب النعاج يدوياً مرتين يومياً في الصباح والمساء حتى توقف إنتاج الحليب في نهاية الموسم. تُفطم الحملان بالتدريج بعمر 60 يوماً تقريباً. يتم توزيع كباش التلقيح على مجموعات النعاج خلال فصل التزاوج عشوائياً، والذي يستمر لمدة شهر تقريباً، تبدأ التلقيحات في النصف الأول من شهر آب (أغسطس)، وبالتالي تحدث الولادات خلال النصف الثاني من شهر كانون الثاني (يناير) القادم، وتُلقح النعاج لأول مرة بعمر سنتين تقريباً.

تم الحصول على البيانات المُستخدمة في هذا البحث من قاعدة البيانات الخاصة بمحطة بحوث إزرع (درعا، سورية)، والمحطة مُتخصصة بتربية وتحسين إنتاجية أغنام العواس، وتتبع إدارة الثروة الحيوانية في المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة / أكساد.

جُمعت البيانات خلال الفترة الممتدة من عام 2002 حتى عام 2010، وبلغ عدد السجلات 785 سجلاً لصفات إنتاج الحليب (كغ)، وطول موسم الحلابة (يوم)، وكتلتي البطن عند الميلاد والفطام (كغ)، حُولت ملفات قاعدة البيانات إلى ملفات إكسل، ثم دُققت وبُوّبت بالشكل الملائم لتحليلها واستقراء النتائج، تمّ تحليل البيانات إحصائياً بطريقة المربعات الصغرى باستعمال برنامج SAS® (SAS، 1996) وفق الأنموذج الخطي الآتي:

$$Y_{ijkl} = \mu + YR_i + P_j + EL_k + B_1 X_{ijkl} + e_{ijkl}$$ الأنموذج(1)

حيث:

Y_{ijkl} صفة إنتاج الحليب (كغ)، أو طول موسم الحلابة (يوم)، أو كتلة البطن عند الميلاد (كغ)، أو كتلة البطن عند الفطام (كغ) لـijkl سجل.

μ المتوسط العام للصفة المدروسة.

YR_i تأثير سنة الولادة (i)، بالترميز الآتي 8.... 1 = i لأجل السنوات من 2002 ولغاية 2010.

P_j تأثير ترتيب موسم الولادة (j)، بالترميز الآتي 6.... 1=j لأجل المواسم من الأول ولغاية السادس.

EL_k تأثير خط إنتاج النعجة (k)، بالترميز الآتي 1=k (حليب)، 2=k (لحم) و 3=k (ثنائي).

B_1 معامل الانحدار الخطي الجزئي لإنتاج الحليب، أو طول موسم الحلابة، أو كتلة البطن عند الميلاد، أو كتلة البطن عند الفطام على وزن النعجة عند الولادة.

X_{ijkl} انحرافات وزن كل نعجة عند الولادة عن المتوسط العام لوزن النعاج عند الولادة.

e_{ijkl} وحدة الخطأ العشوائي المرتبط بكل مشاهدة Yijkl ، والتي من المفترض أن تكون طبيعية التوزيع ومستقلة وبمتوسط صفر وتباين $I\sigma^2e$.

كما استعمل برنامج أنموذج الحيوان Animal Model (Boldman وزملاؤه، 1994) لتحليل الصفات المتعددة. تم تحليل الصفات المدروسة، بتقانة التحليل الإحصائي المتعدد، لتقدير القيم التربوية لكل صفة من الصفات المدروسة، وذلك لكل نعجة مع الأخذ بالحسبان كُل معلومات النسب

المتاحة للربط بين النعاج وأسلافها، وفق الأنموذج الخطي الآتي:

$$Y = X\beta + Z_a A + e$$ الأنموذج(2)

حيث:

Y متجهة المشاهدات لكل صفة من الصفات المدروسة كإنتاج الحليب (كغ)، أو طول موسم الحلابة (يوم)، أو كتلة البطن عند الميلاد (كغ)، أو كتلة البطن عند الفطام (كغ).

X المصفوفة الخاصة بالمؤثرات الثابتة.

B متجهة المتوسط العام والتأثيرات الثابتة كسنة الولادة (1-8)، وترتيب موسم الولادة (1-6)، وخط إنتاجية النعجة (1-3)، وعمر النعجة عند الولادة (1-7)، ووزن النعجة عند الولادة.

Za مصفوفة المؤثرات العشوائية.

A متجهة المؤثرات الوراثية المباشرة (الحيوانات).

e قيمة الأخطاء العشوائية المستقلة والتي تخضع للتوزيع الطبيعي وبمتوسط صفر وتباين $I\sigma^2 e$.

إنّ القيم التربوية للنعاج التي تمّ الحُصول عليها من الأنموذج 2، تمّ تقدير انحدارها على سنوات الولادة للنعاج لتعكس التغير الوراثي السنوي لكُل من الصفات الإنتاجية المدروسة، وإنّ القيم المُتحصل عليها من الأنموذج نفسه، لكل سنوات الدراسة (2002 إلى2010)، تمّ تقدير انحدارها على سنوات الولادة للنعاج لتعكس التغير البيئي السنوي لكل من الصفات الإنتاجية المدروسة. أما القيم المتحصل عليها من الأنموذج 1، لكل سنوات الدراسة، فتمّ تقدير انحدارها على سنوات الولادة للنعاج لتعكس التغير المظهري السنوي لكُل من الصفات الإنتاجية المدروسة.

النتائج والمناقشة

يُوضح الجدول 1 معاملات الانحدار±الأخطاء القياسية للتغيرات الوراثية والبيئية والمظهرية لكُل الصفات المدروسة كإنتاج الحليب (كغ)، وطول موسم الحلابة (يوم)، وكتلة البطن عند الميلاد (كغ)، وكتلة البطن عند الفطام (كغ). وجد أن التغيرات الوراثية والبيئية والمظهرية لصفة إنتاج الحليب (كغ) مؤكدة إحصائياً، وإنّ التغيرات المظهرية فقط لصفة طول موسم الحلابة (يوم) مؤكدة إحصائياً، في حين كانت التغيرات الوراثية والبيئية غير مؤكدة إحصائياً وإنّ التغيرات الوراثية فقط لصفة كتلة البطن عند الميلاد (كغ) مؤكدة إحصائياً، في حين كانت التغيرات البيئية والمظهرية غير مؤكدة إحصائياً. وكانت التغيرات الوراثية والبيئية والمظهرية لصفة كتلة البطن عند الفطام (كغ) غير مؤكدة إحصائياً أيضاً.

الجدول 1. معاملات الانحدار للتغيرات الوراثية والبيئية والمظهرية للصفات المدروسة خلال الفترة من 2002 إلى2010 لدى أغنام العواس.

الصفات	التقديرات	معاملات الانحدار	الأخطاء المعيارية	الاحتمالية الإحصائية
إنتاج الحليب (كغ)	ΔG	-0.555983	0.05990565	0.0001
	ΔE	-8.478853	1.36267244	0.0004
	ΔPh	-7.855167	0.94179551	0.0001
طول موسم الحلابة (يوم)	ΔG	-0.000957	0.00061931	0.1226
	ΔE	-4.562166	1.93451662	0.0505
	ΔPh	-4.216833	1.60130088	0.0337
كتلة البطن عند الميلاد (كغ)	ΔG	-0.002133	0.00083880	0.0111
	ΔE	-0.031124	0.02603777	0.2709
	ΔPh	-0.026133	0.02902088	0.3978
كتلة البطن عند الفطام (كغ)	ΔG	0.002540	0.00208397	0.2232
	ΔE	-0.043236	0.04341610	0.3525
	ΔPh	-0.049000	0.02168012	0.0583

ΔG: التغير الوراثي، ΔE: التغير البيئي، ΔPh: التغير المظهري.

بلغت قيم معدلات التغيرات الوراثية خلال الفترة من 2005 إلى 2010 (1.199±0.306، 0.003-±0.002، 0.007-±0.002، 0.025±0.004) للصفات المدروسة [إنتاج الحليب (كغ)، وطول موسم الحلابة (يوم)، وكتلة البطن عند الميلاد (كغ)، وكتلة البطن عند الفطام (كغ)] على التوالي. وكانت التغيرات الوراثية معنويةً لصفات إنتاج الحليب (كغ)، وكتلة البطن عند الميلاد (كغ)، وكتلة البطن عند الفطام (كغ)، في حين كانت التغيرات الوراثية لصفة طول موسم الحلابة (يوم) غير معنوية (الجدول 2).

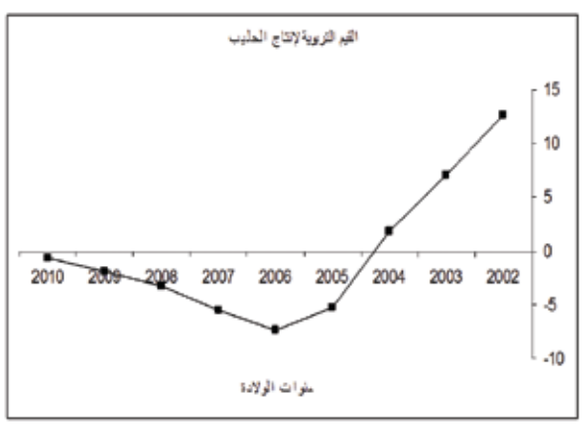
الجدول 2. معاملات الانحدار للتغيرات الوراثية (ΔG) للصفات المدروسة خلال الفترة من 2005 إلى 2010 لدى أغنام العواس.

الصفات	معاملات الانحدار	الأخطاء المعيارية	الاحتمالية الإحصائية
إنتاج الحليب (كغ)	1.199	0.306	0.0172
طول موسم الحلابة (يوم)	-0.003	0.002	0.0880
كتلة البطن عند الميلاد (كغ)	-0.007	0.002	0.0212
كتلة البطن عند الفطام (كغ)	0.025	0.004	0.0041

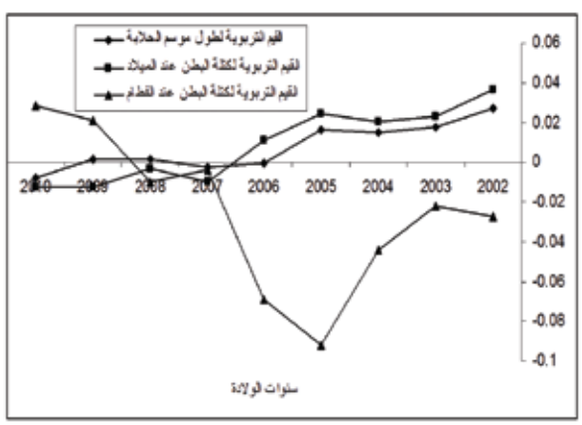
قدّر Moioli وPilla (1994) معدلات التحسين الوراثي والبيئي السنوي لإنتاج الحليب، التي بلغت 0.84 و2.01، على التوالي لأغنام Massese في ايطاليا. وقد بيّن Barillet وزملاؤه (2008) قيم التحسين الوراثي لإنتاج الحليب في بعض سلالات الأغنام الأوربية والتي بلغت 5.8 و4.2 ليتراً لسلالتي Lacune و(Blond-Faced) Manech، على التوالي في فرنسا. و2 ليتر لسلالة Sarda في إيطاليا. في حين بلغت 2.9 و 3 ليترات لسلالتي (Black-Faced) Latxa و(Blond-Faced) Latxa، على التوالي في اسبانيا.

وجد Peter وJorge (1995) أنّ معدلات التحسين الوراثي السنوي كانحرافات قياسية عن المعدلات العامة لصفتي كتلة البطن عند الميلاد وعند الفطام لسلالات الأغنام Pelt وSvea وLandrace في السويد، كانت (0.04 و0.06-)، (0.04 و0.02-)، و(0.03، 0.03)، على التوالي. أفاد Shaat وزملاؤه (2004) في مصر أنّ مُعدلات التحسين الوراثي كانت إيجابيةً وعالية المعنوية لصفة الوزن عند الفطام، وبلغت 38 و20 غراماً في السنة لأغنام الرحماني والأوسيمي، على التوالي. وقدّر Mohammad و Ali (2010) معدل التحسين الوراثي لصفتي وزن الميلاد والفطام وبلغ 1 و 82 غراماً في السنة، على الترتيب لأغنام Kermani الإيرانية.

تبين الأشكال 1، 2، 3، 4، 5 و6 على التوالي القيم التربوية والبيئية والمظهرية خلال سنوات الولادة لكل من صفات إنتاج الحليب (كغ)، وطول موسم الحلابة (يوم)، وكتلتي البطن عند الميلاد والفطام (كغ).



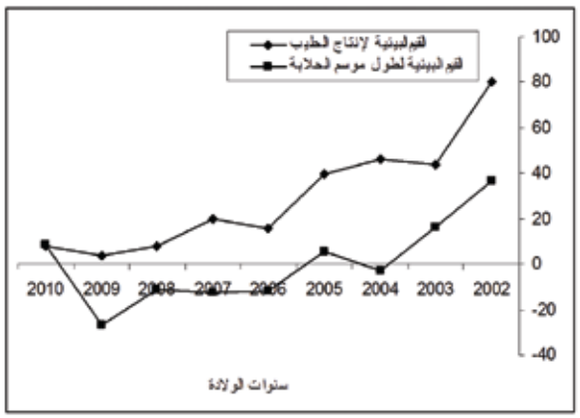
الشكل 1. التغيرات الوراثية لإنتاج الحليب (كغ) عند أغنام العواس.



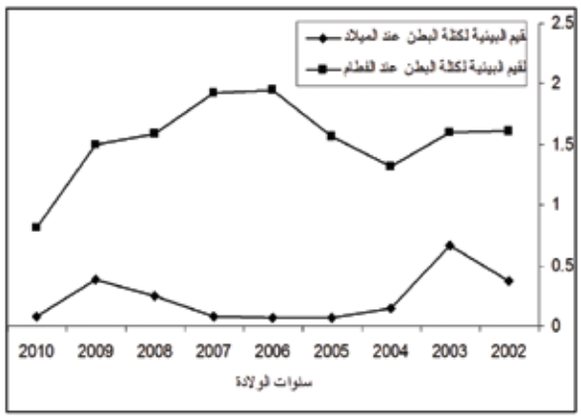
الشكل 2. التغيرات الوراثية لطول موسم الحلابة (يوم) وكتلتي البطن عند الميلاد والفطام (كغ) عند أغنام العواس.

يلاحظ من الشكل1 تناقص التركيب الوراثي من عام 2002 حتى عام 2006، في حين يزداد التركيب الوراثي من عام 2006 حتى عام 2010 لصفة إنتاج الحليب (كغ)، وقد يعود التزايد في التركيب الوراثي لاعتماد المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة- أكساد، القيم التربوية عند انتخاب الذكور والنعاج للاستمرار في القطيع (آباء الأجيال المتتالية). يُلاحظ من الشكل2 تناقص التركيب الوراثي من عام 2003 حتى عام 2005، في حين ازداد التركيب الوراثي من 2005 حتى 2010 لصفة كتلة البطن عند الفطام (كغ)، وقد يعود سبب التزايد في التركيب الوراثي لارتباط هذه الصفة مع صفة إنتاج الحليب التي تخضع لبرنامج الانتخاب الوراثي منذ 2005. يُلاحظ تناقص التركيب الوراثي

لصفتي طول موسم الحلابة (يوم) وكتلة البطن عند الميلاد (كغ) من 2002 حتى 2010، وقد يعود ذلك إلى عدم إدراج هذه الصفات في البرنامج الانتخابي، وهذا يندرج تحت مفهوم انتقال المورثات غير المُوجّه من الآباء إلى الأبناء عبر الأجيال المتتالية.

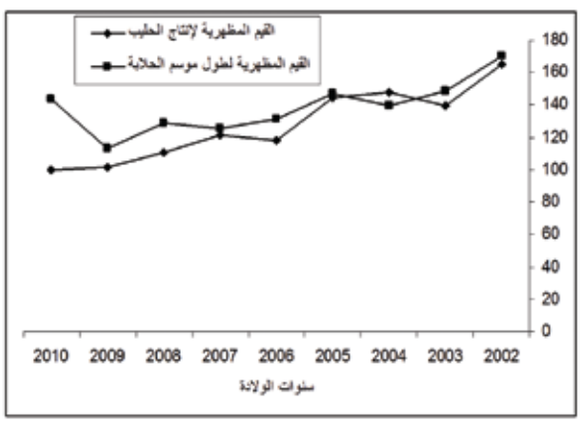


الشكل 3. التغيرات البيئية لإنتاج الحليب (كغ) وطول موسم الحلابة (يوم) عند أغنام العواس.

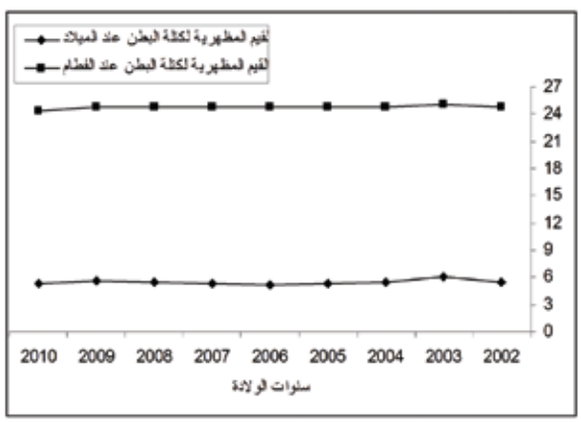


الشكل 4. التغيرات البيئية لكتلتي البطن عند الميلاد والفطام (كغ)عند أغنام العواس.

يُلاحظ من الشكل3 تناقص التأثيرات البيئية في صفتي إنتاج الحليب (كغ) وطول موسم الحلابة (يوم)، وقد يعود ذلك لتأمين كل مُتطلبات رعاية القطيع المرتبطة بصفتي إنتاج الحليب وطول موسم الحلابة من عام 2002 حتى عام 2010. ويُلاحظ من الشكل4 تذبذب التأثيرات البيئية لصفتي كتلة البطن عند الميلاد والفطام (كغ) من عام 2002 حتى عام 2010، وقد يعود ذلك لظروف البيئة الدائمة الخاصة بكل نعجة خلال فترتي الحمل والرضاعة، وأيضاً عدم إدراج صفة التأثير الأُمي في البرنامج الانتخابي، التي تخضع مورثاتها للانتقال غير المُوجّه عبر الأجيال، وربما يعود ذلك أيضاً للظروف البيئية التي نشأت فيها المواليد من الميلاد حتى الفطام.



الشكل 5. التغيرات المظهرية لإنتاج الحليب (كغ)، وطول موسم الحلابة (يوم) عند أغنام العواس.



الشكل 6. التغيرات المظهرية لكتلتي البطن عند الميلاد والفطام (كغ)عند أغنام العواس.

يُوضح الشكل 5 تذبذب إنتاج الحليب (كغ) وطول موسم الحلابة (يوم) مظهرياً، وقد يعود ذلك لظروف إدارة القطيع من عام لآخر خلال فترة الدراسة من عام 2002 حتى عام 2010. ويُلاحظ من الشكل 6 ثباتية التغير المظهري تقريباً من عام 2002 حتى عام 2010، لصفتي كتلة البطن عند الميلاد والفطام (كغ)، وقد يعود ذلك لاستقرار ظروف إدارة المواليد في القطيع من عام لآخر.

توافقت فعّالية البرنامج الانتخابي خلال الفترة من 2006 إلى2010 لصفة إنتاج الحليب في الدّراسة الحالية مع نتائج كُل من Moioli وPilla (1994) وBarillet وزملائه (2008) في دراساتهم لصفة إنتاج الحليب في بعض سُلالات الأغنام الأوربية، كما توافقت تقديرات معدلات التغيرات الوراثية لصفتي كتلة البطن عند الميلاد والفطام خلال فترة الدراسة الحالية (2002 إلى 2010) مع تقديرات Peter وJorge (1995) في دراساتهم لكتلتي البطن عند الميلاد والفطام في بعض سُلالات الأغنام في السويد، في حين قُدرت معدلات تحسين وراثية إيجابية لصفات الوزن عند الفطام في مصر (Shaat وزملاؤه، 2004) والوزن عند الميلاد والفطام في إيران (Mohammad وAli، 2010).

الاستنتاجات والمقترحات

يستنتج من الدراسة فعّالية البرنامج الانتخابي المُطبق لصفتي إنتاج الحليب، وكتلة البطن عند الفطام، وانخفاض فعّاليته لصفتي طول موسم الحلابة، وكتلة البطن عند الميلاد في قطيع أغنام العواس، كما يستنتج أنّ مُعدل التحسين الوراثي لبعض الصفات المدروسة مُنخفض خلال الفترة السابقة، وقد يعود ذلك لعدم وجود معايير انتخاب مُركّزة في بعض الصفات المدروسة. وعليه تُوصي الدراسة بضرورة اعتماد القيم التربوية عند انتخاب الحيوانات إضافةً لمعيار الصفات المظهرية.

المراجع

- المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية . 2009. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، سورية.
- Astruc, J. M., F. Barillet, A. Barbat, V. Clement and D. Boichard. 2002. Genetic evaluation of dairy sheep in France. In: Proceedings of the Seventh World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Montpellier, France, CD-ROM Communication : 01-45.
- Barillet, F., D. Boichard, A. Barbat, J. M. Astruc and B. Bonaiti. 1992. Use of an animal model for genetic evaluation of the Lacaune dairy sheep. Livest. Prod. Sci. 33:287-299.
- Barillet, F., C. Marie, M. Jacquin, G. Lagriffoul and J. M. Astruc. 2001. The French Lacaune dairy sheep breed: use in France and abroad in the last 40 years. Livest. Prod. Sci. 71:17-29.
- Barillet, F., J. M. Astruc, G. Lagriffoul, X. Aguerre, and B. Bonaïti. 2008. Selecting Milk composition and mastites Resistance by using a part lactation sampling design in French Manech red faced dairy sheep breed. 36th ICAR Session, Niagara Falls, USA. ICAR Technical Series – No.13: 129-135.
- Boldman, K. G., L. A. Kriese, L. D. Van Vleck, and S. D. Kachman. 1994. A manual for use of MTDFREML. A set of programs to obtain estimates of variances and covariance. (Draft). U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service. p120.
- Jimenez, M. A. and J. and J. Jurado. 2006. Analysis of the genetic progress in the Assaf Leon Breeding program. In: 13th National Meeting of Animal Genetic Improvement, Gijon, Spain. Available at: http://www.dcam. upv. es/acteon/ CONGRESOS/ XIII%20 Reunion %20MG %20GIJON /Docs% 20XIII/JIMENE Z_XIII.pdf.
- Jurado, J. J., A. Alonso and R. Alenda. 1994. Selection response for growth in Spanish Merino flock. J. Amin. Sci., 72:1433-1440.
- Lee, K. L., A. E. Freeman and L. P. Johanson. 1985. Estimation of genetic change in the registered Holstein cattle population. J. Dairy Sci., 68:2629-2638.
- Mansour, H., E. A. Afifi and M. F. Abdul-Galil. 1987. Genetic stability of imported Friesian cattle in Egypt. Egypt. J. Genet. Cytol., 16:435-442.
- Mohammad, R. B. B and A. A. Ali. 2010. Estimation of genetic trends for live weight traits in Kermani sheep. Animal Science Department, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran. http://www.kenes. com/buiatrics/cd/ pdf /836.pdf.
- Moioli, B. M., and A. M. Pilla. 1994. Genetic Evaluation of Dairy Sheep with an Animal Model for Annual or Partial Lactation Production. J. Dairy Sci. 77:609-615.
- Oravcova, M. 2007. Genetic evaluation for milk production traits in Slovakian Lacaune sheep. Slovak J. Anim. Sci., 40, 2007 (4): 172–179.
- Peter, J. Gates and Jorge I. Urioste. 1995. Heritability and Sire Genetic Trend for Litter Size in Swedish Sheep Estimated with Linear and Threshold Models. Acta Agriculturae Scandinavica, Section A - Animal Science, 1651-1972, Volume 45, Issue 4: 228 – 235.
- Pinelli, F., P. A. Oltenacu, G. Iannolino, H. Grosu, A. D'Amico, M. Scimonelli, G. Genna, G. Calagna and V. Ferrantelli. 2001. Design and implementation of a genetic improvement program for Comisana dairy sheep in Sicily. Available at: http:// babcock. Wisc.edu/sheep-goat/dairysheep.en.html.
- Shaat, I., S. Galal, and H. Mansour. 2004. Genetic trends for lamb weights in flocks of Egyptian Rahmani and Ossimi sheep. Small Rumin. Res. 51:23-28.
- SAS®, 1996. Sas/stat user's guide: statistics, system for windows, version 4.10 (release 6.12 TS level 0020) sas Inst., Inc., Cary, North Carolina, USA.
- Van Vleck, L.D., R. A. Westell and J. C. Schneider. 1986. Genetic change in milk yield estimated from simultaneous genetic evaluation of bulls and cows. J. Dairy Sci., 69:2963-2965.

Nº Ref- 196

التقصي الوبائي للإصابات المرضية عند الأغنام العواس في محطة بحوث وادي العذيب (بادية حماة / سورية)

Epidemical Diseases Survey of Awassi Sheep in Al -Azib Valley Research Station (Hama Steppe/ Syria)

د.عبدالناصر العمر[1] ط.ب. عبدالله الشواف [2] ط.ب.محمد ناصر [2] ط.ب. علي بكر[2]

Abdul Naser Al-Omar Abdullah Alshawaf Mohammad Naser Ali Bakr

(1) الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مركز بحوث حماة، سورية .

(2) الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مركز بحوث السلمية، حماة، سورية.

abdnaser64@gmail.com

الملخص

نُفذ هذا العمل خلال الفترة من 2005 إلى 2009، بغية التقصي الوبائي لأهم الإصابات المرضية التي يتكرر ظهورها، وتصيب الأغنام العواس في محطة وادي العذيب (بادية حماة/سورية)، حيث تمّ استخدام السجلات الصحية، ومراقبة الأغنام عن كثب وتسجيل الإصابات المرضية، وتوزيعها حسب أماكن تموضعها في أجهزة الجسم، إضافةً لإجراء فحوصاتٍ مخبرية معينة (دموية وطفيلية)، بهدف تقييم الظروف الصحية والبيئية المحيطة وتحديد الإصابات المرضية ونسبها في القطيع.

بينت النتائج أنّ حيوانات المحطة تعرضت لإصابات مرضية متعددة، وتباينت نسب الإصابة فيها حسب الفصل من السنة. وكانت أكثر الإصابات وضوحاً أمراض الجهاز الهضمي، تلتها إصابات الجهاز العصبي والأمراض الاستقلابية ومشاكل الجهاز التنفسي وبنسب مختلفة، بينما ظهرت أمراض العيون والإصابة بالأمراض الجلدية والتهابات الضرع بنسب أقل. أما بقية الحالات المرضية فكانت عبارة عن إصابات قليلة أو فردية كظهور الخراجات والتسمم وأمراض الجهاز التناسلي والولادات العسرة والتهاب الأظلاف والكسور وأمراض الجهاز البولي.

كما بينت نتائج الفحوصات الطفيلية لعينات الروث وجود إصابة مرتفعة بالديدان المعدية - المعوية، ما يتطلب تغيير نوعية الأدوية الطاردة لهذه الديدان كل فترة. ولم تلاحظ في إطار هذه الفحوصات أية إصابة ببرقات الديدان الرئوية أو بيوض الديدان المثقوبة في أية عينة من العينات المفحوصة. كما كانت حالات الإصابة بالطفيليات الخارجية قليلة جداً. أما نتائج الفحوصات المصلية فقد أثبتت خلو النعاج والكباش من أمراض الإجهاض المعدي والمتدثرة الببغائية والمقوسة القندية.

تتطلب النتائج التي تم الحصول عليها في هذا العمل التركيز على تطبيق البرامج الإستراتيجية سواءً في مجال التربية أو المكافحة الوقائية والعلاجية حسب ظهور هذه الإصابات خلال الفصل، إضافةً للاهتمام بمكافحة الطفيليات الداخلية وفق برامج مدروسة.

الكلمات المفتاحية : الإصابات المرضية، الأغنام العواس، فحوصات مخبرية دموية وطفيلية.

©2015 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved.

ISSN:2305 - 5243

Abstract

The main objective of this study is the epidemical survey of the most important diseases which frequently appear and infect Awassi sheep in Al Azib Research Valley Station (Hama steppe/ Syria) during 2005- 2009 by using health records, sheep observing, recording of diseases and distributing them according to their places in the body systems, in addition to making particular laboratory tests (blood and parasitic) in order to evaluate the surrounding environmental and healthy circumstances to assess diseases in sheep flock and assessing rates of this infection.

The results showed that the station sheep were exposed to several diseases, and infection rates varied according to the season. The most important diseases of Awassi sheep had been assessed.Theresults showed that the most clearly diseases were alimentary system diseases, nervous system diseases, metabolic diseases and respiratory diseases.

On the other hand, eye diseases, skin diseases and mastitis appeared in lower rates. Other diseases were few or singular infections as abscesses, poisoning, breeders diseases, Dystocia, foot infectious, fractures and urinary system diseases. Parasitic tests results of faeses samples showed existing of a high infection with gastro-intestinal helminthes which requires changing the kind of dismissing drugs to these helminthes every period. Parasitic test results also showed that no infections with Dictyocaulus viviparus or trematoda eggs in any examined sample, and that the infections with external parasites were rare. Whereas, blood test results showed that there was no disease with Abortion: Brucellosis, Chlamydia psittaci and Toxoplasma gondii in sheep and rams.

The obtained results in this work require to emphasis on applying strategic programs either in breeding field or remedial and avoidable controls according to infections appearance during annual season, in addition to taking care of Endo-parasitic control through planned programs.

Key words: Epidemical survey, Awassi Sheep, Laboratory tests, Blood, Parasitic.

المقدمة

تُعدّ الأغنام أحد أهم فروع الثروة الحيوانية الداعمة للاقتصاد الوطني في سورية، مما يؤكد الأهمية البالغة له وضرورة الاستفادة منه بالشكل الأمثل. وأشار تقرير منظمة الأغذية والزراعة (FAO،1994) إلى أن عمليات استيراد وتصدير الماشية باتت تتعلق بمدى صحتها، وهذا يعني حاجة البلدان إلى التركيز على برامج مكافحة أفضل. كما أكدت المنظمة في التقرير ذاته على أنّ ضعف الرعاية الصحية تُعدّ إحدى أهم المعوقات الرئيسة في رفع مستوى الكفاءة الإنتاجية للمجترات الصغيرة التي تعيش تحت ظروف مناخية صعبة، حيث تتعرض لإصابات صحية عديدة معدية وغير معدية، وقد ينتقل بعضها إلى الإنسان، وقد أشار التقرير آنف الذكر إلى أن أهم الحالات المرضية المنتشرة تتمثل بالتذيفن الدموي المعوي (Enterotoxaemia)، والالتهاب الرئوي، والتهاب الضرع، والحمى القلاعية، والجدري، والإصابة بالطفيليات الداخلية والخارجية. كما أشارت الدراسة التي أجرتها المنظمة نفسها (الفاو، 2002) إلى أن الإصابة بالديدان المِعديّة - المِعويّة تعد إحدى أهم الأمراض التي تصيب الثروة الحيوانية في كل أنحاء العالم، وتتفاقم المشكلة في حال استخدام استراتيجيات تقليدية في المكافحة، ففي معظم البلدان المنتجة للأغنام، طوّرت الديدان المِعديّة - المِعويّة قدرتها على المقاومة الدوائية. وأكد تقرير الفاو (2007) حول حالة الموارد الوراثية الحيوانية أنّ الإنتاج الحيواني يواجه تحديات حقيقية في ظل التغيرات المناخية وظهور أمراض وأوبئة حيوانية جديدة.

أشارت الدراسة التي قام بها المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ICARDA) بالتعاون مع مشروع البادية لتنمية المراعي الطبيعية في سورية، ومن خلال تنفيذ مسح لقطعان الأغنام في البادية السورية أن 99 % منها قد تمّ علاجها ضد الطفيليات الخارجية، مع وجود عدة أمراض تصيب هذه القطعان، كان أهمها التذيفن الدموي المعوي وذات الرئة والتهاب الضرع، بالإضافة للإصابة بالديدان الشريطية والطفيليات الخارجية (Dutilly وزملاؤه، 2006).

كما أشار العمر والخالد (2009) في دراستهما حول توصيف الوضع الصحي لأغنام العواس في مناطق مختلفة من سورية إلى أن الأغنام تصاب بأمراض متعددة كالتهابات الضرع والرئة والأمعاء والمفاصل والتهاب الجلد البثري والفتق السري والاجهاضات وعسر الولادة والإصابات الطفيلية بالديدان المعدية-المعوية والكبدية والكيسة العدارية والآيمريات ونبرة الأنف الغنمية واللبود والقوارم وغيرها، ووجدا أنّ إصابات الغنم في محطات البحوث كانت أدنى بكثير مما هي عليه الحال عند أغنام المربين في الرعاية السرحية الطليقة. وقد بلغت نسبة الإصابة بالالتهابات الرئوية ونتيجة للفحص العياني لنحو 400 رئة في المسلخ البلدي بحماة 18.2 %، بينما كانت هذه النسبة أقل بكثير في محطتي بحوث مرج الكريم وجدرين (3 % و 4.9 % على التوالي). وبلغت نسبة الإصابة بالالتهابات المعوية لدى قطعان المربين 16.1 %، بينما كانت في محطتي مرج الكريم

وجدرين 5.6 % و 1.9 % على التوالي، أما نسبة الإصابة بالتهابات الضرع السريرية فبلغت لدى قطعان المربين 12.9 %، بينما بلغت في أغنام محطتي مرج الكريم وجدرين 4.3 % و 1.7 % على التوالي.

ذكر قلب اللوز (2002) أنّ المجترات تصاب بأمراض العيون المعدية، ولاسيما المواليد الفتية، وأن التهاب العين المعدي يكثر في أشهر الصيف، وفي نظام الرعاية السرحي، وعند التعرض للغبار أو الذباب، ويمكن أن يظهر هذا الالتهاب على مدار العام. وقد تفقد الحيوانات بصرها، ولاسيما إذا أُهمل علاجها، مما يسبب خسارةً ماديةً للمزرعة والمربي معاً. وقد وجد أنّ بعض الأمراض لا تأخذ الشكل الوبائي عادةً، وإنما تظهر بشكل مفاجئ عندما تتوفر العوامل المؤهبة للخمج، كتدني الشروط الصحية في الحظائر وتعرض الحيوانات للبرد والإجهاد وسوء التغذية والازدحام والإصابة بالديدان الطفيلية، وتكمن أهم العوامل المؤهبة لظهور هذه الإصابات في تدني طرائق الرعاية والإنتاج (رعاية مكثفة، نصف مكثفة، سرحية)، كما أن احتمالات انتقال الأخماج المرضية فيما بين الغنم يكون كبيراً في ظل توفر عوامل التماس المباشر وغير المباشر (جبلاوي، 1991).

وفي مجال الإصابة بالطفيليات الداخلية والخارجية بينت العديد من المصادر العلمية أنّ الأخماج الطفيلية تنتقل فيما بين الحيوانات بطرائق مباشرة وغير مباشرة، وتؤدي العوامل البيئية والوبائية الدور المهم والجوهري في ذلك (Boch وSupperer، 2006 ;Eckert وزملاؤه، 2008).

أما فيما يتعلق بالفحوصات الطفيلية عند غنم العواس في سورية فقد قام EL-Moukdad (1977) بفحوصات على الخراف المذبوحة في مسلخ حماه لتحديد انتشار الديدان المعدية – المعوية والرئوية والكبدية، وأظهرت النتائج انتشار الإصابة بالديدان المعدية – المعوية وبكثرة، أما الإصابة بالمثقوبات الكبدية فكانت بنسب أقلّ عند هذه الحيوانات.

وفي دراسة حول طفيليات الأغنام كشف الخالد (1999) 23 نوعاً من المسودات (أسطونيات شعرية وغيرها) و أربعة أنواع من الشريطيات، ونوعاً واحداً من المثقوبات (متفرعة المعي المغصنة)، و خمسة أنواع من اليرقات الأولى لديدان الرئة، و تسعة أنواع من الآيمريات، واستُخدم في هذا العمل تشريح الجثة، وبالتالي طريقة التصفية، هذا بالإضافة لطرائق فحص البعر بالتعويم التركيزي والترسيب وبيرمان- فيتسل (القمع، هجرة اليرقات)، والفحص العياني للكبد والثرب والمساريقا.

وفي دراسة أخرى وجد العمر والخالد (2009) ونتيجةً لفحوصات بعر أغنام العواس في مناطق مختلفة من سورية الانتشار الواسع للإصابات الطفيلية سواءً بالديدان (المسودة *Nematoda*، والشريطية *Cestoda*، والمثقوبة *Trematoda*)، أو بالآيمريات .Sp *Eimeria* المسببة لداء الأكريات *Coccidiosis*. كما أجرى الخالد (2001) فحوصات على غنم العواس والمعز، أثبت فيها انتشار الإصابة بالكيسة العدارية بنسبة 32.44 % عند الغنم السرحي، وبنسبة 1.29 % عند الحيوانات التي تُربى في الحظائر، وكان انتشارها في الكبد بنسبة أعلى مما هو عليه في الرئة، أما بالنسبة لانتشار الكيسة المذنبة دقيقة الرقبة فقد بينت النتائج الإصابة بها عند غنم العواس السرحي بنسبة 56.22 % أكثر منها عند الحيوانات التي تُربى في الحظائر (12.09 %). وأشارت خير الله (1995) إلى انتشار 10 أنواع من الآيمريات .Sp *Eimeria* المسببة لداء الأكريات عند الأغنام السرحية في محافظة حلب.

يهدف هذا البحث إلى التقصي الوبائي لأهم الإصابات المرضية التي تصيب أغنام العواس في محطة بحوث وادي العذيب (بادية حماة/ سورية) بغية التعرف على أهم هذه الإصابات التي يتكرر ظهورها في المحطة، وتحديد نسب الإصابة في ظروف الرعاية السرحية.

إن معرفة وتحديد الإصابات المرضية عند الأغنام في منطقة بيئية محددة (محطة وادي العذيب)، وتحديد الوضع الصحي لها يسهل اقتراح الحلول والإجراءات الوقائية المناسبة في المجالين الصحي والإداري، بهدف تقليل الخسائر الاقتصادية الناجمة عن الأمراض وانخفاض الإنتاج والنفوق.

مواد البحث وطرائقه

نُفذ البحث في محطة بحوث وادي العذيب التي تتبع لمركز بحوث السلمية، والتي تقع على مسافة 70كم شمال شرقي مدينة السلمية في بادية حماة، وذلك على أغنام العواس الموجودة في المحطة، والتي بلغ عددها خلال فترة البحث 5678 رأساً، وهي موضوعة تحت إشراف طبي بيطري مباشر، ويطبق عليها البرنامج الصحي الوقائي والمكافحات الطفيلية الداخلية والخارجية.

خطوات العمل:

- تمّ إجراء دراسة للإصابات المرضية التي أصابت قطيع الأغنام الموجود في المحطة خلال الفترة من تموز (يوليو) 2005 ولغاية يوليو 2009، وذلك من خلال استخدام السجلات التربوية والصحية، إضافةً لمراقبة الحيوانات عن كثب، وتسجيل الإصابات المشاهدة كافةً للتعرف على الظروف الصحية والبيئية المحيطة بقطيع الأغنام في ظروف بادية حماة، وتمّ التأكد من هذه الإصابات السريرية من خلال التشريح المرضي للحيوانات النافقة أو المذبوحة اضطرارياً، وسُجل ذلك أصولاً.
- تمّ أخذ عينات دموية بشكل عشوائي وبنسبة 9 % من النعاج والكباش الموجودة في المحطة والبالغة 1243 رأساً، وذلك بهدف التحري عن وجود بعض الإصابات الجرثومية (كالإجهاض المعدي *Brucellosis*، والإصابة بالمتدثرات *Chlamydosis*)، وطفيليات الأوالي (كالإصابة

بالمقوسات *Toxoplasmosis*)، حيث تم أخذ العينات من القطيع دورياً وبمعدل مرة كل سنتين ومن كلا الجنسين معاً (إناث وذكور)، وتم اختبار هذه العينات في المخابر البيطرية التابعة لمديرية زراعة حماة، وبلغ عدد العينات الدموية المختبرة 113عينةً.

- وبهدف التحري ومعرفة نسب الإصابات الطفيلية الداخلية التي تصيب أغنام العواس في المحطة، تم إجراء فحوصات لبعر الغنم في عام 2009 للكشف عن بيوض بعض ديدان قناة الهضم (المعدية – المعوية Gastro-intestinal helminthes) ، والديدان الكبدية، فُحصت العينات المجموعة من القطيع في اليوم نفسه أوفي اليوم التالي وذلك بطريقتي التعويم التركيزي Flotation test، والترسيب Sedimentation test لكشف البيوض والكيسات البيضية. كما استُخدم اختبار هجرة اليرقات (بيرمان- فيتسل) للكشف عن اليرقات الأولى لديدان الرئة. تُعدّ هذه الطرائق أساسية ورئيسة في إنجاز فحوصات البعر وتشخيص البيوض والكيسات البيضية، حيث أشير إلى استخدامها في المراجع العلمية المتعلقة بالطفيليات والأمراض الطفيلية (Maff Adas ، 1986 ; Charles و Hendrix، 1998 ; Boch و Supperer، 2006 ; Hiepe وزملاؤه ، 2006).

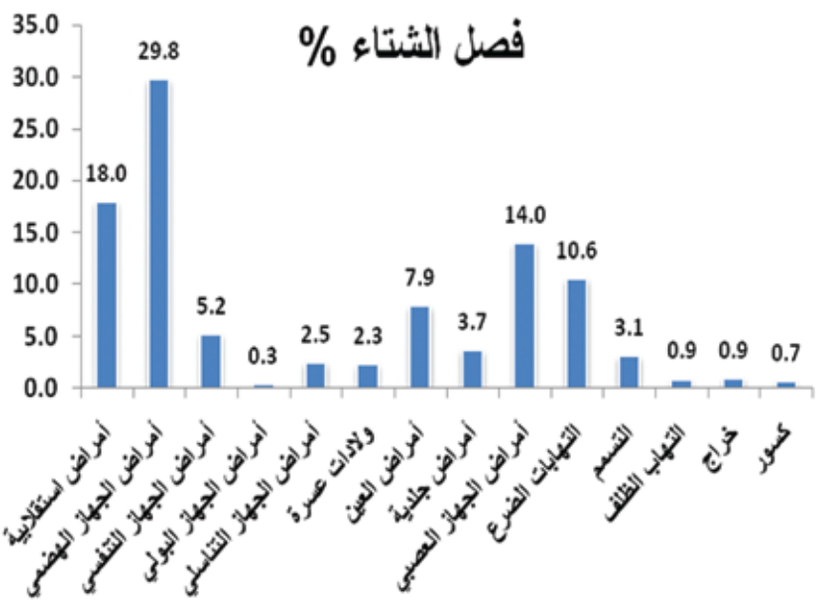
بلغ عدد عينات البعر المفحوصة 81 عينةً، تمّ فحص 55 عينةً منها للتحري عن الإصابة بالطفيليات المعدية والمعوية، و 26 عينةً للتحري عن الإصابة بالديدان الرئوية، وجُمعت هذه العينات من الأغنام ومن فئات مختلفة الأعمار والأجناس وبنسبة تبلغ نحو 10 % من القطيع، وأجُريت هذه الفحوصات في مختبر الطفيليات بكلية الطب البيطري في محافظة حماة.

- نظراً لضخامة البيانات المجموعة في هذا العمل، فقد تم توزيع الإصابات والأمراض حسب أماكن تموضعها في أجهزة الجسم المختلفة، كما تم عرضها حسب زمن حدوث هذه الإصابات من السنة وحسب الفصل من السنة (شتاء، ربيع، صيف، خريف)، إذ تم تعداد الحالات حسب كل فصل، ثم مجموع الفصول خلال فترة الدراسة، وحساب المتوسط وذلك لتسهيل فهم وإدراك النتائج، ووزعت إصابات الأجهزة حسب تموضعها في أجهزة الجسم.

النتائج والمناقشة

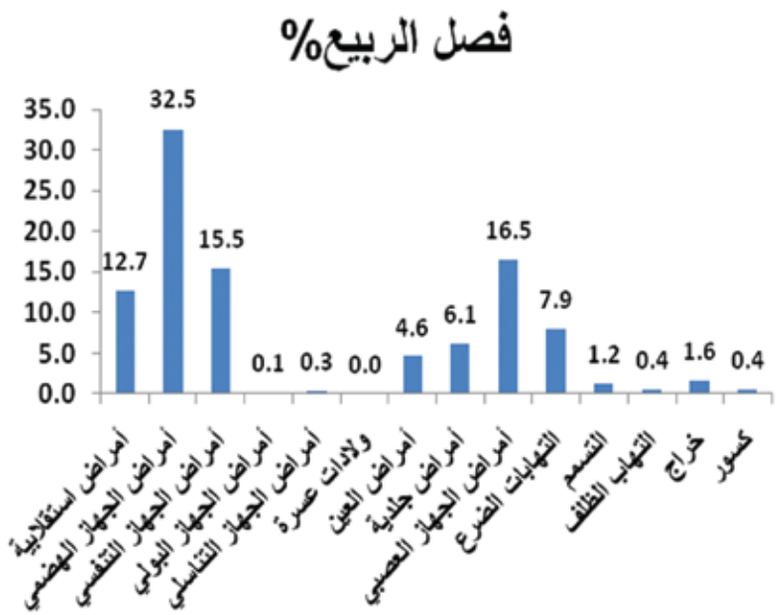
أظهرت نتائج الدراسة أن أهم الإصابات المرضية عند أغنام العواس حسب الفصل من السنة في محطة بحوث وادي العذيب كانت كما يلي:

1 ـ فصل الشتاء: إن أكثر الإصابات المرضية وضوحاً لأغنام المحطة في هذا الفصل كانت أمراض الجهاز الهضمي، ثم الأمراض الاستقلابية، تلتها أمراض الجهاز العصبي والتهابات الضرع وأمراض العيون وأمراض الجهاز التنفسي، فبلغت نسب الإصابة بهذه الأمراض 29.8 % ،18 % ،14 % ،10.6 % ،7.9 % و5.2 % على التوالي، بينما ظهرت بعض الأمراض بدرجة أقل كالأمراض الجلدية والتسمم وأمراض الجهاز التناسلي والولادات العسرة بنسب بلغت 3.7 % ، 3.1 % ، 2.5 % ، 2.3 % على التوالي.أما الحالات المرضية الأخرى فكانت عبارة عن إصابات قليلة أو فردية تراوحت بين 0.3 % و 0.9 % كأمراض الجهاز البولي والكسور والتهاب الأظلاف وظهور الخراجات (الشكل 1).



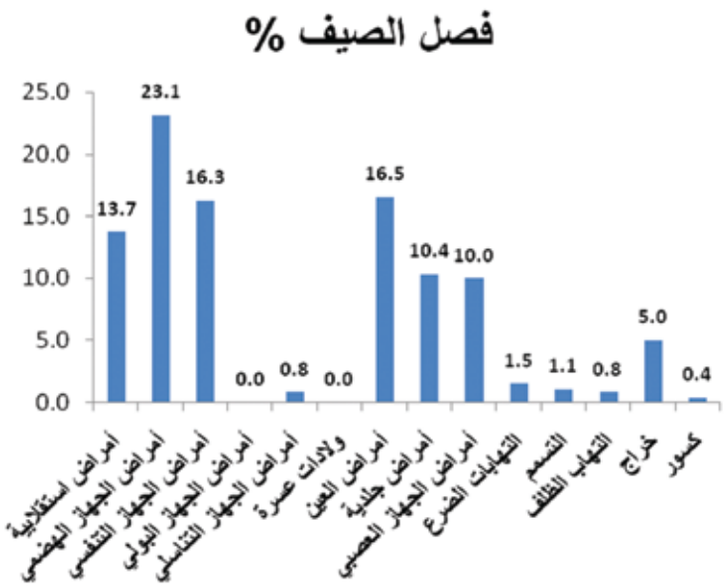
الشكل1. نسب انتشار الإصابات المرضية خلال فصل الشتاء.

2 ـ فصل الربيع: إنّ أكثر الإصابات المرضية انتشاراً عند أغنام العواس في هذا الفصل كانت أمراض الجهاز الهضمي، ثم أمراض الجهاز العصبي، فأمراض الجهاز التنفسي والأمراض الإستقلابية والتهابات الضرع والأمراض الجلدية، فبلغت نسب الإصابة بهذه الأمراض 32.5 %،16.5 %،15.5 %،12.7 % ،9.7 % و 6.1 % على التوالي، بينما ظهرت بعض الأمراض بدرجة أقل كأمراض العيون وظهور الخراجات والتسمم بنسب بلغت 4.6 %،1.6 %، و 1.2 % على التوالي. أما الحالات المرضية الأخرى فكانت شبه معدومة وتراوحت بين 0 و 0.4 % كالولادات العسرة وأمراض الجهاز البولي وأمراض الجهاز التناسلي والتهاب الأظلاف والكسور (الشكل2).



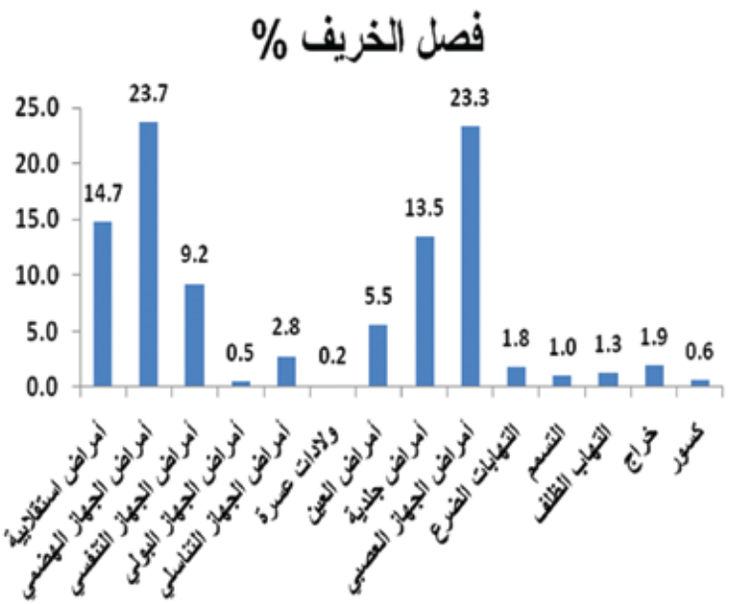
الشكل2. نسب انتشار الإصابات المرضية خلال فصل الربيع.

3 ـ فصل الصيف: تميز هذا الفصل بظهور أمراض الجهاز الهضمي، ثم أمراض العيون فأمراض الجهاز التنفسي ثم الأمراض الإستقلابية، والإصابة بالأمراض الجلدية وأمراض الجهاز العصبي، فبلغت نسب هذه الإصابات 23.1 % ،16.5 % ،16.3 % ،13.7 % ،10.4 %، و10 % على التوالي، بينما ظهرت الخراجات والتهابات الضرع وحالات التسمم بدرجة أقل وبنسبة 5 %، 1.5 % و1.1 %. أما الحالات المرضية الأخرى فكانت شبه معدومة وتراوحت بين 0 % و 0.8 %، كأمراض الجهاز البولي والولادات العسرة والكسور وأمراض الجهاز التناسلي والتهاب الأظلاف (الشكل3).



الشكل3. نسب انتشار الإصابات المرضية خلال فصل الصيف.

4 ـ فصل الخريف: إن أكثر الإصابات المرضية انتشاراً عند أغنام العواس في هذا الفصل كانت أمراض الجهاز الهضمي، ثم أمراض الجهاز العصبي فالأمراض الاستقلابية والأمراض الجلدية، وأمراض الجهاز التنفسي، فبلغت نسب الإصابة بهذه الأمراض 23.7 % ،23.3 % ،14.7 % ،13.5 %، و 9.2 % على التوالي، تلتها أمراض العيون وأمراض الجهاز التناسلي وظهور الخراجات والتهابات الضرع وبنسب بلغت 5.5 %، 2.8 %، 1.9 %، 1.8 % على التوالي. أما الحالات الأخرى فتراوحت بين 0.2 % و1.3 % كالولادات العسرة وأمراض الجهاز البولي والكسور والتسمم والتهاب الأظلاف (الشكل 4).



الشكل4. نسب انتشار الإصابات المرضية خلال فصل الخريف.

نتائج الفحوص المخبرية:

1 ـ نتائج الاختبارات الدموية:

بينت نتائج الفحوص الدموية للتحري عن وجود بعض الإصابات الجرثومية (مرض الإجهاض المعدي والإصابة بالمتدثرات)، والطفيلية (مرض المقوسات القندية)، أن العينات الدموية المختبرة كافةً، والمأخوذة من النعاج والكباش كانت سلبيةً لوجود هذه الأمراض خلال فترة الدراسة، ويدل ذلك على خلو قطيع المحطة من هذه الإصابات المرضية الخطيرة(الجدول1).

الجدول1. نتائج الاختبارات الدموية خلال فترة البحث.

الموسم	أفراد القطيع (رأس)	عدد عينات الدم المفحوصة	نوع الاختبارات المصلية	نتائج الاختبارات
2005	494	24	الإجهاض المعدي *Brucellosis*, المتدثرات *Chlamydosis* , المقوسات القندية *Toxoplasmosis*	سلبية
2007	386	43	الإجهاض المعدي *Brucellosis* , المتدثرة الببغائية *Chlamydosis* , المقوسة القندية *Toxoplasma gundii*	سلبية
2009	363	46	الإجهاض المعدي *Brucellosis* , المقوسة القندية *Toxoplasmosis*	سلبية

2 ـ نتائج الاختبارات الطفيلية :

أظهرت النتائج أنّ المحطة تطبق برنامجاً علاجياً ووقائياً ضد الإصابة بالطفيليات الداخلية، وتستخدم من أجل ذلك الأدوية الطاردة للديدان بشكل دوري (البندازول بمعدل مرتين بالسنة، والايفرمكين: مرة واحدة فقط)، ومع ذلك فقد بينت نتائج فحوصات بعر الأغنام العواس الموجودة في المحطة والتي تمت عام 2009 أن نسبة الإصابة بالطفيليات المعدية – المعوية كانت عاليةً، إذ بلغت 83,63 % في مجمل العينات المفحوصة، وقد يعود ذلك إما لعدم نقل الحيوانات بعد المعالجة إلى مراع غير ملوثة، أو بسبب تلوث هذه المراعي ببرقات هذه الطفيليات بشكل كبير في منطقة الدراسة نتيجةً لتداخل مناطق الرعي مع مناطق رعي أغنام المربين المجاورة (إذ أن اهتماماتهم بالمكافحة الطفيلية أقل)، إضافةً لإمكانية حدوث مناعة لهذه الطفيليات تجاه المركب الدوائي (البندازول) المستخدم في العلاج منذ فترة طويلة، الأمر الذي يتطلب تجنب الرعي في المناطق الملوثة بهذه اليرقات من جهة، وتغيير نوع الأدوية الطاردة للديدان من جهة أخرى، وذلك لمنع تشكل مقاومة لدى الطفيليات للمادة الدوائية وتخفيض إصابة الأغنام بها ما أمكن. من هنا تتضح أهمية المكافحة الوقائية وعلاج هذه الديدان من خلال إتباع برنامج علاجي كل شهرين بإعطاء الدواء المناسب وتحسين الغذاء وتنظيف الحظائر.

كما بلغت نسبة انتشار الإصابة بالديدان الممسودة 52.72 %، أما بالنسبة لبيوض الديدان التي وجدت فقد لوحظت بيوض المارشلاجية بنسبة إصابة بلغت 29.09 %، وبيوض أنواع الإسطونيات .*Strongylus* sp بنسبة قدرها 7.27 %، وبيوض خيطية الرقبة .*Nematodirus* sp بنسبة بلغت 38.18 %، أما الإصابة بالديدان الشريطية فتم تسجيل وجود بيوض المونيزية .*Moniezia* sp في ثلاث عينات فقط وبنسبة بلغت 5.45 %، وأعضاء جار رحمية للشريطية *Thysaniezia ovilla* في حالتين وبنسبة بلغت 3.63 %. كما أثبتت الفحوص وجود كيسات بيض لأنواع الآيمريات المسببة لداء الأكريات *coccidiosis* عند الأغنام وبنسبة إصابة بلغت 58.18 %، ولوحظ تشخيص مثل هذه الإصابات في فحوص أخرى سابقاً في أعمال ودراسات أنجزت في القطر العربي السوري (الخالد، 1999 والعمر والخالد، 2009) حول إصابة أغنام العواس بكيسات بيضية لأنواع الآيمريات عند حيوانات المربين في منطقة بادية حماة، وكذلك شخصت خيرالله (1995) انتشار 10 أنواع من الآيمريات (*Eimeria* sp.) عند الأغنام السرحية في محافظة حلب، وذلك على الرغم من اختلاف نسب الانتشار في بعض الحالات، والتي قد تفسر مبرراتها باختلاف ظروف الرعاية أو المناخ أو المنطقة، إذ إنّ العوامل البيئية تقوم بدورٍ مهم وأساس في تباين نسب انتشار الإصابات الطفيلية، لاسيما أنّ العينات في هذا العمل كانت في منطقة بيئية محددة من بادية حماة (مُحطة بحوث وادي العذيب).

الجدير بالذكر أنه ومن خلال هذه الدراسة لم تلاحظ أية إصابة بالديدان الرئوية أو بيوض الديدان المثقوبة *trematoda eggs* في أية عينة من العينات المفحوصة، وأن عدم وجود هذه الديدان أو بيوضها لا يتوافق مع ما وجده كل من الخالد (1999) في دراسته حول طفيليات الأغنام، إذ كشف نوعاً واحداً من المثقوبات، وكذلك العمر والخالد (2009)، إذ أكدا في دراستهما وجود بيوض الديدان المثقوبة عند غنم العواس في مناطق مختلفة من سورية. يمكن أن يفسر عدم وجود بيوض أو يرقات هذه الديدان في العينات المفحوصة في هذه الدراسة إما نتيجةً لتطبيق برامج المكافحة الوقائية والعلاجية التي نفذتها محطة بحوث وادي العذيب ضد هذه الأنواع من الإصابات على حيوانات المحطة سنوياً وبأوقات محددة، إذ تطبق هذه المعالجة على كامل القطيع بمجموع أفراده دون استثناء، أو أن ذلك يعود إلى أن دورة حياة هذه الطفيليات تحتاج إلى وجود الحلزونات كثوي متوسط، وهو السبب الرئيس والحيوي في حدوث هذه الإصابات أو انعدامها. ويوضح الجدول2 نسب انتشار الإصابة بالطفيليات الداخلية المعدية المعوية عند الفئات العمرية لقطيع المحطة خلال عام 2009.

الجدول2. نسب انتشار الإصابة بالطفيليات الداخلية (المعدية والمعوية).

البيوض و كيسات البيض	نسبة الإصابة عند النعاج (%)	نسبة الإصابة عند القراقير(%)	نسبة الإصابة عند الدغالي (%)	نسبة الإصابة عند الكباش(%)
المارشلاجيا ***Marshallagia***	37.03	28.57	33.33	-
الإسطونيات ***Strongylus***	7.4	7.14	11.11	-
خيطية الرقبة ***Nematodirus***	40.74	28.57	44.44	40
الشريطية المونيزية ***Moniezia***	3.7	7.14	11.11	-
الشريطية التيسانيزية ***Thysaniezia***	-	7.14	11.11	-
أنواع الآيمريات ***Eimeria* sp.**	44.44	78.57	66.66	80

كما لابدَ من الإشارة هنا إلى أن حالات الإصابة بالطفيليات الخارجية كالقراد والجرب والقمل كانت قليلة جداً أو شبه نادرة، وكان ظهورها على شكل حالات فردية، وقد يُعزى ذلك إلى قيام الفنيين البيطريين بتغطيس الأغنام مرتين سنوياً على الأقل باستخدام المبيدات الحشرية، وبالتالي لم يُلاحظ ظهورها في القطيع نتيجةً لإتباع برامج المكافحة الوقائية والعلاجية التي نفذتها محطة بحوث وادي العذيب في هذا المجال. وهذا يتوافق مع نتائج العمر والخالد (2009)، إذ وجدا أن إصابات غنم العواس بالطفيليات الخارجية في محطتي بحوث مرج الكريم و جدرين كانت أدنى بكثير مما هو عليه الحال عند أغنام المربين في الرعاية السرحية الطليقة في مناطق مختلفة من سورية.

الاستنتاجات

1. بينت نتائج هذا العمل أن أغنام العواس في محطة وادي العذيب تعرضت لإصابات مرضية متعددة، وتباينت نسب هذه الإصابات حسب الفصل من السنة، مما يحتم ضرورة التركيز على تطبيق البرامج الإستراتيجية سواءً في مجال الرعاية أو المكافحة الوقائية أو العلاجية حسب ظهور هذه الإصابات خلال الفصل من السنة ووفق برامج مدروسة.
2. تم تحديد نسب أهم الإصابات لأغنام العواس، وتبين أن أكثر الإصابات وضوحاً هي أمراض الجهاز الهضمي، ثم أمرض الجهاز العصبي، فالأمراض الإستقلابية وأمراض الجهاز التنفسي، بينما ظهرت أمراض العيون والإصابة بالأمراض الجلدية والتهابات الضرع بدرجة أقل، أما بقية الحالات المرضية فكانت عبارة عن إصابات قليلة أو فردية أو شبه معدومة كظهور الخراجات والتسمم وأمراض الجهاز التناسلي والولادات العسرة والتهاب الأظلاف والكسور وأمراض الجهاز البولي.
3. أثبتت نتائج الفحوص المخبرية المصلية خلو النعاج والكباش في محطة بحوث وادي العذيب من أمراض الإجهاض المعدي والمتدثرات الببغائية والمقوسات القندية.
4. أظهرت نتائج الفحوص المخبرية الطفيلية :

- وجود إصابة عالية نوعاً ما بالديدان المعدية – المعوية في مجمل العينات المفحوصة، مما يؤكد ضرورة تغيير نوعية الأدوية الطاردة للديدان كل فترة ووفق برامج مدروسة لاستخدام مثل هذه الأدوية.
- وجود كيسات بيض لأنواع الآيمريات المسببة لداء الأكريات عند الأغنام.
- لم تُلاحظ أية إصابة بالديدان الرئوية أو بالديدان المثقوبة في أية عينة من العينات المفحوصة.

المقترحات

1. التركيز ما أمكن في فصل الشتاء على إعطاء القطيع مايلي:

- مجموعة فيتامينات (AD3E)، وإضافة الأملاح المعدنية إلى تركيب العليقة أو تقديم السيلاج والمولاس لرفع مناعة الحيوانات ضد الإصابة بالأمراض.
- المراقبة الدائمة للقطيع، ولاسيما النعاج بعد عملية الولادة للتقليل من احتباس المشيمة والتهابات الرحم والضرع مع زيادة الأعلاف المركزة وبكمية تتناسب وحالتها الإنتاجية من حمل وولادة وحلابة وغيرها، أثناء فترات الجفاف وفقر المرعى خاصةً.

2. الاهتمام بحماية الأغنام في فصل الصيف، ولاسيماالحملان من الحر والبرد الشديدين، وتجنب الرعي في المراعي الملوثة والأماكن التي يثار فيها الغبار، ومكافحة الحشرات في الحظائر، وذلك للتقليل ما أمكن من نسب الإصابات المرضية والطفيلية.
3. الاستمرار في مراقبة القطيع من الناحية الصحية، وإجراء الاختبارات الدموية والطفيلية دورياً وبشكل سنوي للمحافظة على قطيع المحطة نظيفاً وخالياً من الإصابات المرضية.
4. الاستمرار في تطبيق البرامج الوقائية الدورية السنوية وتحصينها باللقاحات الواقية ومكافحة الطفيليات الداخلية والخارجية بشكل مبرمج (وقائي وعلاجي)، مع أهمية اتباع برنامج علاجي وقائي كل شهرين بإعطاء الدواء المناسب، وتغييره كل فترة.
5. إجراء بحوث لتحديد مسببات الإصابات المرضية، ولاسيما الحالات التي كانت نسب إصابتها عالية كإصابات الأجهزة الهضمية والتنفسية والعصبية والإصابات الطفيلية وغيرها.
6. تنفيذ دراسات مشابهة في محطات بحثية أخرى للتعرف على أهم الإصابات المرضية فيها، واقتراح برامج وقائية تبعاً للواقع الصحي لكل منها.

المراجع

- جبلاوي، رفيق. 1991. علم الأوبئة والأمراض المعدية، الجزء الأول، منشورات جامعة البعث، كلية الطب البيطري :209–217
- الخالد عبد الكريم. 1999. دراسة عن انتشار الديدان المعدية - المعوية وبعض الطفيليات الداخلية في الأغنام. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد 15: 63 - 80
- الخالد عبد الكريم .2001. الكيسة العدارية والكيسة المذنبة دقيقة الرقبة في الماعز والأغنام في سورية، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد 17 (2): 36-38.
- خيرالله، سوزان. 1995. دراسة تصنيفية وبيئية لأنواع جنس الآيمرية المنتشرة عند الأغنام العواس في الجمهورية العربية السورية. أطروحة ماجستير، جامعة حلب، كلية العلوم، الجمهورية العربية السورية.
- العمر، عبدالناصر و الخالد، عبد الكريم . 2009. توصيف الوضع الصحي للغنم العواس في مناطق مختلفة من سورية. المجلة العربية للبيئات الجافة (أكساد)، المجلد 2 (3): 95-105.
- الفاو، (FAO). 2002. التقرير السنوي لمنظمة الأغذية والزراعة العالمية حول فرص دمج العناصر الوراثية ضمن إدارة أمراض حيوانات المزرعة.
- الفاو، (FAO). 2007. التقرير السنوي لمنظمة الأغذية والزراعة العالمية حول حالة الموارد الوراثية الحيوانية للأغذية والزراعة في العالم.

قلب اللوز، عبدالكريم.2002. أمراض الأبقار، منشورات جامعة البعث، كلية الطب البيطري: 675 - 678.

- Boch, J.,and R. Supperer. 2006. Veterinermedizinische Parasitologie 6 bearbeitete vollstaendige ueberarbeitete und erweitete Auflage , Herausgegeben von Thomas Schnieder Verlag Paul Paery Berlin and Hamburg .
- Charles, m. Hendrix. 1998. Diagnostic Verterinary Parasitology . Second edition Mosby . st , louis Baltimore Boston.
- Dutilly-D. C., F. Ghassali, N. Batikha, G. Arab, E. Khoudary, C. Saint-Macary, J.A. Tiedeman, and M. Louhaichi . 2006. Al Badia Community Survey in Syria Descriptive Statistics, International Center for Agricultural Research in the Dry Areas.
- Eckert, J; K.T. Friedhoff, H. Zahner and P. Deplazes . 2008. Lehrbuch der Parasitologie fuer die Tiermedizin. Enke Verlag Stuttgart, 632 p .
- El_ Moukdad, A.R. 1977. Beitrag zur Helminthenfauma syrische Lammer . Z - Parasitenk. 53: 273 – 280.
- FAO. 1994. Production year book , Rome, Vol. 48, PP.243.
- Hiepe, T.,R. Lucius, G. and Bruno. 2006. Allgemeine Parasitologie mit den Grundzuegen der Immunologie, Diagnostik und Bekaempfung Verlag Parey Stuttgart
- Maff, Adas.Minis. of Agricult., Fishe and food . 1986. Manual of veterinary parasitological laboratory Techniques . Reference Book 418, London : Mer Majesty's Stationery office.

Nº Ref- 275

الانتخاب لتحسين مؤشرات معامل التحويل الغذائي (FER) بين جيلين عند النمط البني من الدجاج البلدي السوري

Selection for Improving The Indicators of Feed Efficiency Ratio (FER) Between Tow Generation In Brown Type Of Syrian Local Poultry

م. رغداء أحمد [1] أ.د. محسن حميشة [1-2]

Ragdaa Ahmad Mohsen Hmeshe

(1) قسم الانتاج الحيواني، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

(2) المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد).

الملخص

تمت دراسة مؤشرات النمو ومعامل التحويل الغذائي عند 144 صوصاً بلديا تنتمي للجيل الأول (F_1)، و144 صوصاً بلدياً تنتمي للجيل الثاني (F_2)، من عمر يوم واحد حتى 49 يوماً.

أظهرت نتائج البحث أن متوسط الوزن الحي بعمر يوم واحد بلغ 36.8غ عند صيصان F_1 و37.58 غ عند صيصان F_2. وبلغ هذا المتوسط بعمر 49 يوماً عند هذين الجيلين 539.96 و 556.14 غ على التوالي . كما بلغ متوسط الزيادة الوزنية اليومية عندهما 10.26 و 10.58غ/طير/ يوم على التوالي. أما المتوسط اليومي لاستهلاك العلف فبلغ 35.06غ/طير/يوم عند صيصان F_1 ، و 34.57 غ عند صيصان F_2. وبلغ معامل التحويل الغذائي 3.3 عند صيصان F_1 و3.16 عند صيصان F_2.

أظهر البحث أن المؤشرات المدروسة عند هذا النمط من الدجاج البلدي كانت منخفضةً جداً بالمقارنة مع الهجن المتخصصة بإنتاج اللحم، ما يؤكد ضرورة توجيه الأبحاث العلمية في مجال الدواجن لتطبيق برامج التحسين الوراثي على الدجاج المحلي بهدف رفع قيم مؤشراته الانتاجية .

الكلمات المفتاحية : الدجاج البلدي السوري، معامل التحويل الغذائي، الوزن الحي، الزيادة الوزنية، معدل استهلاك الأعلاف.

Abstract

The growth Indicators and (FER) have been studied concerning /144/ chicks belong to first generation (F_1) and /144/of second generation (F_2) from (1 – 49) days old. The results of the research showed that the averages of the body weight relative to one day old were 36.8 g. of (F_1) chicks and 37.58g.of (F_2) chicks. Concerning the 49 days old, the living weight averages of these two generations were 539.96g. and 556.14g. respectively. The average of the daily weight gain in (F_1) ,was 10.26g./bird/day, compared to 10.58g in (F_2) .The average of the daily fodder consumption was 35.06gr. in (F_1) and 34.57 g.in (F_2). FER in (F_1) and (F_2) was 3.3 and 3.16 respectively.

The research showed that the values of studied indicators relative to that type of the local poultry were very low in comparison with the meat production hybrids. This assures the necessity of designing scientific researches in the poultry field to apply the programs of genetic improvement on the local animal species, and the target is to raise the values of its productive indicators.

Keywords: Syrian Local Chicken, Feed Efficiency Ratio, Live weight, Daily weight gain, Feed consumption average.

©2015 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved.

ISSN:2305 - 5243

المقدمة

رغم أهمية الدجاج البلدي السوري كأحد الأصول الوراثية الحيوانية المحلية المتأقلمة مع البيئة والمقاومة للأمراض، والذي يسهم في سد احتياجات الأفراد من البيض واللحم المرغوبين، فقد ظل هذا النوع الحيواني بعيداً عن متناول الدراسات والأبحاث العلمية، موزعاً بشكل أساس في الأرياف تحت ظروف الرعاية السرحية (Management system Scavening) معتمداً في غذائه على ما يقدم له من بقايا ومخلفات المنازل وما يلتقطه من الطبيعة. وحتى الآن ليس من المعلوم مدى استجابة مؤشرات النمو ومعامل التحويل الغذائي (علف/لحم-FER) للانتخاب فيما لو أُخضعت لبرامج وأبحاث التحسين الوراثي. فإذا علمنا أن القيمة التوريثية لمعامل التحويل FER بعمر 8 إلى 6 أسابيع تتراوح بين 0.45 – 0.03 =h2، (Siegel وWisman ، 1996)، أي أن دور العوامل الوراثية في تحسين قيمة هذا المؤشر يمكن أن يكون كبيراً، وهذا ماتؤكده النجاحات الكبيرة في هذا المضمار عبر عقود من الزمن، وعليه فإن أهمية هذا البحث تأتي من إخضاع هذا المؤشر عند الدجاج البلدي السوري للانتخاب للتعرّف على الإمكانات الوراثية لهذا النوع الحيواني المحلي وعلى مستوى ردود الفعل الإنتاجية لديه، فيما لو ترافق هذا الانتخاب مع تقديم العليقة المتوازنة في ظل الرعاية المكثفة (Intensive management system) أسوةً بما يقدم لهجن الفروج التجارية، وبالتالي دراسة إمكانية وضع برامج للانتخاب ضمن مشروع للتحسين الوراثي للدجاج البلدي السوري.

يدرس هذا البحث المؤشرات المتعلقة بإنتاجية اللحم وهي:

1 - مؤشرات الوزن الحي خلال فترة التسمين:

- وزن الصوص بعمر يوم واحد:

تتفاوت قيم مؤشرات نمو الصيصان كثيراً تبعاً للسلالة ،(Breed)، والخلط (Cross)، والخط (Line). فمثلا بلغ متوسط وزن الصوص بعمر يوم واحد عند سلالتين بلديتين في إثيوبيا هما Tilili و Gelila 27.17 و 27.85غ على التوالي، بينما بلغ عند سلالة Rhode Island - Red 35.24 غ (Mogesse، 2007)، وفي قطيع من الدجاج البلدي السوري متباين الأنماط اللونية والوراثية بلغ هذا الوزن 36.11 غ ،في حين بلغ 43غ عند هجين اللحم Hubbard flex (حميشة، 2009).إما عند سلالة الليغهورن فتراوح متوسط وزن الصوص بعمر يوم واحد بين 36 و 38 غراماً (بوغولوبسكي ، 1991). ويشير بونداريف (2005) إلى أن برامج التربية المكثفة المعاصرة تستبعد الصوص الذي يقل وزنه بعمر يوم واحد عن 32غراماً.

- وزن الصوص في نهاية فترة التسمين:

إن القيمة الوراثية (h^2) لصفة الوزن الحي بعمر ثلاثة أشهر تساوي 0.4 (بيسارابوف وزملاؤه،2005) ما يجعل من الانتخاب الوراثي المترافق مع تحسين ظروف الرعاية أمراً مضموناً لتحقيق النجاحات في تحسين هذه الصفة . تبدي مقارنة مؤشرات النمو بين الأنماط المختلفة للدجاج فروقاً كبيرة . ففي حين بلغ متوسط وزن الصوص بعمر 7 أسابيع 247 غ عند الدجاج المحلي (Fulani)في المناطق الجافة من نيجيريا (Fayeye وزملاؤه ،2005) فإن قيمة هذا المؤشر عند قطيع من الدجاج البلدي السوري بلغت 516غ، ووصلت إلى 2354غ عند هجين اللحم Hubbard flex (حميشة، 2009)، بينما بلغت قيمته 2570غراماً عند هجين اللحم Arbor acres (زيبير،2005)، وتراوحت بين 500 و 440 غراماً بعمر50 يوماً عند سلالة الليغهورن (بوغولوبسكي،1991).

- الزيادة الوزنية اليومية:

بلغ متوسط الزيادة الوزنية اليومية عند نمطين من الدجاج المحلي في نيجيريا 4.54 غ/طير/يوم عند النمط Heavy خلال الأسابيع الأربعة الأولى من العمر ، و 4.24 غ عند النمط Light .أما بعمر 4 إلى 8 أسابيع فبلغ هذا المتوسط عندهما 6.65 و 6.15 غ على التوالي (Momoh وزملاؤه ،2010)، و بلغت قيمة هذا المؤشر في قطيع هجين من الدجاج البلدي السوري 9.99 غ /طير /يوم خلال فترة الرعاية البالغة 49 يوماً، في حين بلغت هذه القيمة 48.15غ عند صيصان هجين اللحم Hubbard flex (حميشة، 2009). وبالمقارنة مع صيصان الليغهورن (بياض) يلاحظ أن متوسط الزيادة الوزنية اليومية بلغ 9.24 غراماً خلال فترة الرعاية نفسها (بوغولوبسكي،1991). وفي نيجيريا بلغ المتوسط اليومي لهذه الزيادة 5.6 غ بعمر 10 أسابيع عند الدجاج البياض Olympia strain (Apata, 2010).

وفي هجين اللحم 2 – Smena المؤسس على خطي كورنيش وخطي بلايموث روك بلغ متوسط الزيادة الوزنية اليومية 48غراماً خلال فترة التسمين البالغة 50 يوماً (بيسّارابوف وزملاؤه ،2005).

2 -كمية العلف المستهلك:

بيّن Taha وزملاؤه (2010) أن متوسط استهلاك العلف عند السلالات المحلية Salam و Mandarah المصريتين و Shaver C الكندية بلغ 41.77 و 41.95 و55.48 غ/طير/يوم على التوالي خلال الأسابيع الستة الأولى من العمر . وبين Kana وزملاؤه (2009) أن صيصان Hybro Breeds تستهلك بالمتوسط 47.089 غ/طير/يوم، في الفترة من عمر 1 إلى 21 يوماً ، و 151.94غ من عمر 22 إلى 49 يوماً ، أي أن هذا المتوسط يبلغ 103غ /طير/يوم

من عمر 1 إلى 49 يوماً .أما صيصان الدجاج البلدي السوري فقد استهلكت من العلف 29.34 غ/طير/ يوم خلال مدة الرعاية السابقة نفسها، في حين بلغ هذا المؤشر 87.9 غ عند صيصان هجين اللحم Hubbard flex (حميشة، 2009).

3 - معامل التحويل الغذائي(FER):

بين Kana وزملاؤه (2009) أن معامل التحويل (FER) عند ذكور Hybro Breeds بعمر 1 إلى 49 يوماً بلغ 2.06 . أما عند الدجاج البلدي D.nana في بنغلادش فقد بين Khondoker وزملاؤه (1996) أن قيمة هذا المعامل بلغت 6.36 بعمر 8 أسابيع، في حين بلغت 5.4 بعمر 6 إلى 17 أسبوعاً عند السلالة البلدية المصرية Fayoumi (Haque و Howlider،2000). وفي إثيوبيا بين Tadelle وزملاؤه (2003) أن FER عند الدجاج المحلي Jarso بلغ 5.2 بعمر 0 إلى 6 أسابيع، و 5.5 بعمر 6 إلى 12 أسبوعاً. وفي سورية بين حميشة (2009) أن متوسط قيمة هذا المؤشر بلغ 3.1 عند قطيع من الدجاج البلدي السوري بعمر 1إلى 49 يوماً، و1.73عند هجين اللحم Hubbard flex.

مواد البحث وطرائقه

أجري هذا البحث في مركز بحوث الانتاج الحيواني التابع لكلية الزراعة بجامعة تشرين (اللاذقية/سورية)، بالتعاون مع المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة/أكساد ، بموجب اتفاقية للتعاون الفني والعلمي بين الجانبين، وضمن مشروع معتمد للتحسين الوراثي للدجاج البلدي السوري.

- **مادة البحث:** عبارة عن صيصان بلدية سورية تم تفريخها في مدجنة المركز العربي/أكساد من البيض البلدي المأخوذ من أمهات تنتمي إلى النمط البني الذي خصص لتجارب الانتخاب بهدف تحسين صفتي الوزن الحي ومعامل FER .
- **مدة التسمين:** بلغت 49 يوماً
- **العليقة:** عليقة صيصان فروج متوازنة وتغذية حرة غير مقننة.

قدّمت للصيصان الخلطات العلفية التالية حسب العمر:

من عمر 1 إلى 20 يوماً عليقة مرحلة 1
من عمر 20 إلى 30 يوماً عليقة مرحلة 2
من عمر 30 إلى 49 يوماً عليقة مرحلة 3

تجدر الإشارة هنا إلى أن البحث لا يتناول نسب عناصر ومكونات العليقة، بل يبحث في دراسة ردود الفعل الإنتاجية عند صيصان البحث تجاه خلطات علفية متوازنة تقدم للصيصان كافةً تحت ظروف بيئية واحدة، وهي عليقة معتمدة من قبل مربي الفروج وتحقق المردود الاقتصادي المطلوب.

ويبين الجدول 1 نِسب المواد في الخلطات العلفية وتركيبها الكيميائي ومحتواها من الطاقة.

الجدول1. التركيب العلفي والكيميائي والقيمة الغذائية لعلائق الفروج المستخدمة.

المادة العلفية	التركيب الكيميائي للعليقة		عليقة المرحلة 1			عليقة المرحلة 2			عليقة المرحلة 3		
			القيمة الغذائية للعليقة			القيمة الغذائية للعليقة			القيمة الغذائية للعليقة		
	Protein (%)	ME Kcal/Kg	المادة العلفية%	Protein (%)	ME Kcal/Kg	المادة العلفية%	Protein (%)	ME Kcal/Kg	المادة العلفية%	Protein (%)	ME Kcal/Kg
ذرة صفراء	9	3200	57	5.13	1824	64.5	5.805	2064	68	6.12	2176
كسبة صويا	45	2250	38.2	17.19	859.5	30.7	13.815	690.75	27.4	12.33	616.5
Premix	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0
$CaHPO_4$	0	0	1.8	0	0	1.8	0	0	1.6	0	0
زيت صويا	0	8800	1	0	88	1	0	88	1	0	88
المجموع			**100**	**22.32**	**2771.5**	**100**	**19.62**	**2842.7**	**100**	**18.45**	**2880.5**

التركيب الكيميائي حسب INRA (1989)
تم حساب القيمة الغذائية وفق برنامج Excel .

- **طريقة الرعاية:** طُبقت في البحث طريقة الرعاية الفردية ضمن أقفاص (بطاريات) صُممت خصيصاً بهدف دراسة مؤشرات النمو لكل صوص على حدة من الجيل الأول F_1، تمهيداً لتنفيذ الانتخاب، ثم تشكيل أعشاش التلقيح للحصول على صيصان الجيل الثاني(F_2) .

- **عدد الطيور :** بلغ عدد الصيصان التي أُخضعت للبحث 144 صوصاً لكل من الجيلين F_1 و F_2 .

وبهدف إنتاج الجيل الثاني F_2 ، خضعت صيصان F_1 للانتخاب على أساس الوزن الحي ومعامل FER ، فبعد انتهاء فترة التسمين البالغة 49 يوماً انتُخبت أفراد F_1 كافةً التي تجاوز وزنها الحي المعدل الوسطي للمجموع وانخفضت قيمة معامل FER عندها عن 4 (إذ لم نشأ أن يكون الانتخاب صارماً جداً بهدف المحافظة على عدد كاف من الصيصان).

- **المناهل والمعالف: كانت** فردية لكل قفص بغية حساب المعدلات الفردية لاستهلاك العلف.

- **الإضاءة:** 24/24 خلال فترة التسمين.

- **التهوية:** عبارة عن نوافذ تهوية طبيعية.

- **التحليل الإحصائي:** استُخدم الاختبار الإحصائي t ستودنت (مقارنة المجموعات) لدراسة طبيعة الفروق بين الجيلين F1 و F2 لكل من مؤشرات تغيرات الوزن الحي ومعدلات استهلاك العلف ومعامل FER.

حُسبت المؤشرات التالية كما يلي:

- **معامل التحويل الغذائي(FCR) :** $= \frac{\text{متوسط كمية العلف المستهلك غ/طير/فترة}}{\text{متوسط الزيادة الوزنية غ/طير/فترة}}$

- **الزيادة الوزنية المطلقة:** $V = V2 - V1$

حيث: **V1** = الوزن في بداية الفترة ، **V2** = الوزن في نهاية الفترة.

- **الزيادة الوزنية اليومية:** $\frac{V2-V1}{t2-t1}$

حيث: t_1 = العمر في بداية الفترة. ، t_2 = العمر في نهاية الفترة.

- الزيادة الوزنية النسبية: $\frac{V2-V1}{V1}$ (بوغولوبسكي،1991)

استخدم ميزان كهربائي رقمي يزن لأقرب 5 غرامات للوزن الجماعي للصيصان والكميات الإجمالية للعلف المستهلك، و استخدم ميزان رقمي يزن بدقة جزء من 10 من الغرام للوزن الفردي للصيصان، حيث تظهر المتوسطات بالغرام وأجزائه.

النتائج والمناقشة

1 -مؤشرات الوزن الحي خلال فترة التسمين:

- وزن الصوص بعمر يوم واحد:

يبين الجدول 2 أن قيمة هذا المؤشر بلغت 36.8 غ عند صيصان الجيل الأول F_1 و 37.58 غ عند صيصان الجيل الثاني F_2 بفارق قدره 0.78 غ بين الجيلين، أي أن هذين المتوسطين جاءا ضمن المجال الصالح للرعاية وهو 33 إلى 45 غ (سيرغييفا،1984)، وكانا أكبر بالمقارنة مع نتائج حميشة (2009) ، الذي بين أن هذا المتوسط بلغ 36.11 غ عند قطيع من الدجاج البلدي السوري متباين التراكيب اللونية والوراثية، بينما بلغ 43 غ عند صيصان هجين اللحم Hubbard flex.

- متوسط وزن الصوص بعمر 49 يوماً:

تظهر نتائج البحث أن متوسط وزن الصوص بعمر 49 يوماً بلغ 539.96غ عند صيصان F_1 و556.14غ عند صيصان F_2 بفارق بين الجيلين قدره 16.18غ . ولم تكن هذه النتيجة بعيدة عن مثيلتها عند صيصان قطيع خليط من الدجاج البلدي السوري، إذ بلغت قيمة هذا المتوسط 515.69 غ، بينما كانت أقل كثيراً من متوسط الوزن البالغ 2354.11 غ عند الهجين Hubbard flex (حميشة ، 2009) ، وأقل كثيراً بالمقارنة مع متوسط الوزن الحي بعمر 49 يوماً عند صيصان Arbor acres البالغ 2570 غ (زيبير، 2005).

الجدول2 . متوسطات الوزن الحي (غ) عند صيصان الجيلين F_1 و F_2 في النمط البني من الدجاج البلدي السوري.

العمر (يوم)	1	7	14	21	28	35	42	**49**	X±SE 49-1
متوسطات الوزن الحي عند F_1	**36.8**	54.58	100.78	166.02	241.55	331.43	431.18	**539.96**	237.79[a]±64.83
متوسطات الوزن الحي عند F_2	**37.58**	59.98	109.4	176.95	254.79	345.93	447.08	**556.14**	248.48[a]±66.56

- الحروف المتشابهة **a تعني أن الفروق غير معنوية (p≥0.05)***

- مؤشرات الزيادة الوزنية :

يظهر الجدول 3 نتائج البحث المتعلقة بالزيادة الوزنية خلال فترة الدراسة. فيبين الجدول أن متوسط الزيادة الوزنية تراوح بين حد أدنى قدره 2.54 غ وحد أعلى قدره 15.54غ/طير/يوم عند صيصان F_1 ، وبين 3.2 و 15.58 غ/طير/يوم على التوالي عند صيصان F_2.

الجدول 3. متوسطات الزيادة الوزنية (غ / طير/ يوم) حسب المرحلة العمرية عند صيصان F_1 و F_2.

العمر (يوم)	7-1	14-8	21-15	28-22	35-29	42-36	49-43	X±SE
متوسطات الزيادة عند صيصان F_1	**2.54**	6.57	9.32	10.79	12.74	14.25	**15.54**	10.26[a]±1.72
متوسطات الزيادة عند صيصان F_2	**3.2**	7.06	9.65	11.12	13.02	14.45	**15.58**	10.58[a]±1.65

- الحروف المتشابهة **a تعني أن الفروق غير معنوية (p≥0.05)***

أما أنماط الزيادة الوزنية فيوضحها الجدول 4.

الجدول 4.متوسطات الأنماط الثلاثة للزيادة الوزنية عند صيصان F_1 و F_2 من عمر 1 إلى 49 يوماً.

الجيل	المطلقة (غ)	اليومية (غ)	النسبية (غ)
F_1	503.16	10.48	13.67
F_2	518.56	10.8	13.8

يتضح من الجدول السابق أن الفارق بين متوسطي الزيادة الوزنية المطلقة عند صيصان F_1 و F_2 البالغين 503.16 و 518.56 غ على التوالي بلغ 15.4غ ، وأن قيمتهما جاءتا أعلى بالمقارنة مع متوسط صيصان قطيع خليط من الدجاج البلدي السوري البالغ 479.58 غ ، وأقل بكثير بالمقارنة مع متوسط هجين اللحم Hubbard flex البالغ 2311.13 (حميشة ، 2009) ، ومتوسط هجين اللحم Sk – Roos- 2 والذي بلغ خلال مدة الرعاية نفسها 2300 غ (سليبوخن،2002).

ويبين الجدول نفسه أن متوسط الزيادة الوزنية اليومية خلال فترة التربية من 1 إلى 49 يوماً بلغ 10.48 و 10.8غ عند كل من صيصان F_1 و F_2 على التوالي، بفارق بين الجيلين قدره 0.32 غ/طير/يوم ، في حين بلغ 9.99 و 48.15 غ عند صيصان كل من البلدي السوري (قطيع خليط) و Hubbard flex على التوالي (حميشة، 2009)، و9.24 غ عند سلالة البيض Leghorn (بوغولوبسكي،1991).

كما يتبين من الجدول نفسه ومن خلال دراسة مؤشر الزيادة الوزنية النسبية أن وزن الجسم ازداد عند صيصان F_1 و F_2 بمقدار 13.67و 13.8غ على التوالي ،في حين ازداد بمقدار 13.28غ عند صيصان البلدي السوري (قطيع خليط)، وبمقدار 53.75 غ عند صيصان هجين اللحم Hubbard flex (حميشة، 2009)، و 49.26 غ عند صيصان هجين اللحم Sk – Roos- 2 (بوغولوبسكي،1991).

2 - كمية العلف المستهلك:

يبين الجدول 5 نتائج البحث الخاصة بمعدلات استهلاك العلف .ويتضح من الجدول أن المتوسط اليومي لاستهلاك العلف خلال 49 يوماً بلغ 35.06 غ عند صيصان F_1. أي أن الصوص استهلك ما مجموعه 1717.94غ . كما يبين الجدول نفسه أن هذا المتوسط بلغ 34.57 غ عند صيصان F_2، أي أن الصوص استهلك مامجموعه 1693.93غ خلال كامل الفترة ، ما يعني أن الصوص في الجيل الثاني استهلك علفاً أقل بمقدار 24 غراماً تقريباً بالمقارنة مع الصوص في الجيل الأول .

الجدول5 . متوسطات استهلاك العلف (غ/طير/يوم) حسب العمر عند صيصانF_1 و F_2 .

العمر (يوم)	7-1	14-8	21-15	28-22	35-29	42-36	49-43	X±SE 49-1
متوسط استهلاك العلف عند صيصان F_1	7.44	19.45	29.17	35.61	43.66	49.02	61.07	35.06^a±6.88
متوسط استهلاك العلف عند صيصان F_2	8.93	19.91	28.85	35.14	42.45	47.69	59.05	34.57^a±6.43

- الحروف المتشابهة **a تعني أن الفروق غير معنوية (p≥0.05)***

3 - معامل التحويل الغذائي:

يتضمن الجدول 6 قيم معاملات التحويل التي توصل إليها البحث، ويتضح من الجدول أن معامل التحويل الغذائي FER بلغ وسطياً 3.3 و 3.16 عند صيصان F1 و F2 على التوالي ، بفارق قدره 0.14 لصالح الجيل الثاني، وجاءت قيمته عند كلا الجيلين غير بعيدة عن قيمة معامل التحويل عند قطيع خليط من الدجاج البلدي السوري، إذ بلغت 3.1، وبعيدة جداً عن القيمة 1.73 التي سجلت لدى هجين اللحم Hubbard flex (حميشة ، 2009) . كما جاءت معطيات الجيلين للبحث بعيدة عن مثيلاتها عند صيصان اللحم للهجن الأخرى مثل Arbor Acres ، Smena-2 و Sk – Ross – 2، إذ بلغت قيمة هذا المعامل عندها 1.76 ، 1.96، 2.28 على التوالي (بيسّارابوف وزملاؤه،2005 و نالباندیان، 2002) .

الجدول 6. معاملات التحويل الغذائي(FER) حسب العمر عند صيصان F_1 و F_2.

العمر (أسبوع)	1	2	3	4	5	6	7	X±SE 7-1
FER عند صيصان F_1	2.93	2.96	3.13	3.3	3.4	3.44	3.93	3.3^a±0.13
FER عند صيصان F_2	2.79	2.82	2.99	3.16	3.26	3.3	3.79	3.16^a±0.13

- الحروف المتشابهة **a تعني أن الفروق غير معنوية (p≥0.05)***

الاستنتاجات والمقترحات

يستنتج من قيم المؤشرات المدروسة التي توصل إليها البحث أن هذا النمط من الدجاج البلدي السوري يحاكي بمعطياته المتمثلة بمؤشرات النمو ومعامل التحويل الغذائي ،الدجاج المتخصص بإنتاج البيض ، ويبتعد كثيراً عن معطيات دجاج اللحم. وأن تطبيق الانتخاب بين جيلين فقط أدى إلى تحسن في قيم هذه المؤشرات كافة ، مع ملاحظة أن الفروق بين الجيلين لم تكن معنوية ، وهو أمر متوقع للفترة القصيرة بين جيلين، حيث تصبح الفروق معنوية مع استمرار برامج التحسين الوراثي لعدة أجيال . الأمر الذي يوصي بضرورة إخضاع الدجاج البلدي السوري لبرامج انتخاب جدية، ستكون واعدة ومبشرة ، تتبناها المؤسسات البحثية، وتهدف إلى الحفاظ على أحد الأصول الوراثية المحلية ، الذي يمثل نوعاً حيوانياً داجناً متأقلماً مع البيئة ومقاوماً للأمراض، وبالتالي تحسين مؤشراته الإنتاجية وإكثاره في قطعان تشكل نواة لسلالات وطنية محلية.

كلمة شكر

نتوجه بالشكر العميق إلى جامعة تشرين والمركز العربي (أكساد) ممثلا بمديره العام الأستاذ الدكتور رفيق صالح، لما قدمه من تجهيزات علمية وفنية ومادية لمشروع التحسين الوراثي للدجاج البلدي السوري.

المراجع

- حميشة ، محسن .2009. دراسة ومقارنة معامل التحويل الغذائي بين صيصان البلدي السوري والهجين Hubbard flex في البيئة الساحلية ، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية 31 (6):45-51.
- بوغولوبسكي، س.ي. 1991 .إنتخاب الطيورالاقتصادية الزراعية. موسكو،آغروبروم إيزدات، 284.
- بونداريف ،ي.أ. 2005.التربية السرحية للدواجن. موسكو، أ س ت.أسترل، بروف إيزدات،254 .
- بيسّارابوف،ب.ف، ي.ي. بونداريف و ت.أ. ستوليار،2005. الدواجن وتكنولوجيا إنتاج البيض واللحم. لان ، سانكت بطرسبورغ، موسكو ، كراسنادار،396 .
- زيبير،أ.ف. 2005. رعاية قطيع الآباء وتحضين البيض عند تربية الصيصان . موسكو،أ.س.ت.ستالكر،74.
- سليبوخن،ف.ف. 2002 . خصائص استنباط الهجين Sk-Ross-2 في دجاج اللحم تحت ظروف التربية الفردية داخل الأقفاص. سانكت بطرسبورغ، بوشكن، المنهج النظري والتطبيقي لانتخاب دجاج اللحم والبيض، الجامع للأبحاث العلمية، 111-112.
- سيرغييفا،أ.م. 1984 . تقييم مؤشرات نوعية البيض. موسكو، روس سلخوز إيزدات،72.
- نالباندیان،ك.س. 2002. طرائق استنباط هجين اللحم الجديد Baros 123 في الدجاج. سانت بطرسبورغ، بوشكن، المنهج النظري والتطبيقي لانتخاب دجاج اللحم والبيض ،الجامع للأبحاث العلمية، 122-123.
- Apata,D.F.2010. Effects of treatment methods on the nutritional value of cotton seed cake for laying hens. Agricultural Science, 1(2):51-55.
- Fayeye,T.R., A.B.Adeshiyan and A.A.Olugbami.2005.Egg traits, hatchability and early growth performance of the Fulani-ecotype chicken. Journal of Livestock Research for Rural Development,17(8): Available at: www.cipav.org.co/lrrd.
- Haque,M.F and M.A.R. Howlider .2000.Growth and meat yield in native naked neck exotic chicken and their crossbreds ;F2 Generation .Indian journal of animal science , 70 :501 -503.
- INRA.1989.L alimentation Des Monogastrique.INRA.ISBN.Paris.
- Kana,J.R., A.Teguia, B.M.Mungfu and J.Tchoumboue. 2009. Effect of charcoal of some plants on the production performances of broiler chicken in Camerroon. Family poultry,18 (1&2): 9-15.
- Khondoker,M.A.M.Y., M.O.Faruque, M.A.R.Howlider and A.Ali .1996. Performanc of upgraded Indigenous Desi chicken under farm condition. Bangladesh Journal of animal Science,25:85-89.
- Momoh,M.O., C.C.Nwosu and L.A.,Adeyinka. 2010. Comparative evaluation of tow Nigerian local chicken ecotypes and their crosses for growth traits. Inter.Poult.Sci.9(8):738:743.
- Mogesse, H.H. 2007.Phenotypic and genetic characterization of indigenous chicken populations in Northwest Ethiopia. University of the Free State, Bloemfontein, South Africa , In partial fulfillment of the requirement, 176.
- Siegel, P. B .and E . L. Wisman .1996. Selection for body weight et eight weeks of age. changes in appetite and feed utilization . Poultry Sc. 45, (6): 1391- 1397.
- Tadelle,D., C.Kijor, and K.J.Peters. 2003. Indigenous chicken ecotypes in Ethiopia: Growth and feed utilization potentials. Inter.J.Poult.Sci.2(2):144-152.
- Taha,A.E., F.A.Abd el-Ghny and M.M.Sharaf . 2010. Strain and sex effects on productive and slaughter performance of developed local Egyptian and Canadian chicken strain . Egypt.Poult.Sci.30(IV):1059-1072.

Nº Ref- 311

العوامل المؤثرة في طول فترة التجفيف عند أبقار الهولشتاين تحت ظروف الساحل السوري

Factors Affecting the Drying Period of Holstein Cattle under Syrian Coast Conditions

عبيدة المصري [1] O.A. Al-masri

(1) قسم الإنتاج الحيواني، كلية الزراعة- جامعة تشرين، سورية.

الملخص

أُجريت الدراسة في مزرعة فديو التابعة للمؤسسة العامة للمباقر (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي السورية) في محافظة اللاذقية باستخدام 2296 سجلاً إنتاجياً خاصاً بنحو 1037 بقرة هولشتاين، جُمعت خلال الفترة الممتدة من عام 1989 حتى عام 2009.

أُخضعت البيانات إلى الأنموذج الخطي العام (General Linear Model)، وأُستخدم تحليل التباين لدراسة تأثير سنة الولادة، وفصل الولادة، وموسم الإنتاج، وتداخلاتها المشتركة في طول فترة التجفيف، كما استخدم اختبار Duncan وبرنامج SPSS 17 لمقارنة المتوسطات.

بلغ المتوسط العام لطول فترة التجفيف 103.35 ± 1.82 يوماً عند أبقار الهولشتاين في مزرعة فديو. أظهرت النتائج وجود تأثير معنوي (P< 0.001) لسنة الولادة في طول فترة التجفيف، في حين لم يكن هناك تأثير معنوي لكل من فصل الولادة، وموسم الإنتاج، والتداخل بين العوامل المدروسة.

يُستنتج من البحث أن تحسين الإدارة ونظام الرعاية يمكن أن يقصر طول فترة التجفيف، ويقلل من تأثير سنوات الولادة فيها، ما ينعكس إيجاباً على الأداء الإنتاجي والعائد الاقتصادي للمحطة.

الكلمات المفتاحية: فترة التجفيف، سنة الولادة، فصل الولادة، موسم الإنتاج، أبقار الهولشتاين، سورية.

Abstract

This study was conducted at Fedio dairy station of the General Establishment for cattle (Ministry of Agriculture). 2296 productive records collected of 1037 from Holstein cows during the period 1989 to 2009 were used to determine the length of dry period and study the factors affecting this productive parameter of Holstein cattle in Fedio dairy station.

The Data were exposed to GLM, Analysis of variance was used to determine the effect of calving year, calving season, parity and interactions in the drying period, and Duncan test was used to compare means by SPSS 17 program.

The overall mean was 103.35 ± 1.82 days and affected significantly (P< 0.001) by calving year, but there was no significant effect for calving season, parity, and interactions on the length of dry period.

It was suggested that better management and husbandry system as well as applying more efficient administration practices may reduce the length of dry period and increase economic efficiency of dairy cattle at Fedio station.

Key words: Drying period, Calving year, Calving season, Parity, Holstein cattle, Syria.

©2015 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved. **ISSN:2305 - 5243**

المقدمة

تؤثر الإدارة في عملية إنتاج الحليب في مزارع الأبقار (Stevenson، 2001)، وذلك من خلال تحديد طول فترة تجفيف مناسبة (Hurley، 1989)، يتم من خلالها السماح بترميم الخلايا الظهارية المفرزة للحليب داخل الضرع، وتمايزها وتكاثرها (Capuco وزملاؤه، 1997). تتراوح طول فترة التجفيف المثلى بين 45 و 60 يوماً في عروق ماشية الحليب (Smith و Todhunter، 1982)، إذ بيّن Remond وزملاؤه (1997) أنه للحصول على كميات كبيرة من الحليب المنتج عند الأبقار في الموسم الإنتاجي اللاحق لابد من إعطاء فترة كافية من التجفيف في الموسم الإنتاجي السابق نتيجةً لوجود ارتباط معنوي بين فترة التجفيف والحليب المنتج في الموسم الإنتاجي اللاحق، إذ لُوحظ موت وتلف للخلايا الإفرازية بشكل كبير في الضرع خلال موسم الإنتاج (Akers و Nickerson، 1983)، لذا يعمل الأستروجين على ترميم ومعالجة خلايا الضرع التالفة خلال فترة التجفيف (Athie وزملاؤه، 1996)، وأشار Schmidt و Van-Vleck (1974) إلى الإجهاد الذي تتعرض له الأبقار خلال موسم إنتاجها، واستنفاذ مخزون جسمها من المواد الغذائية، لذا لابد من وجود فترة راحة (فترة التجفيف) لتعويض خسارتها من تلك المواد، والسماح بتزويد الجنين بالمواد الغذائية والضرورية خلال الشهرين الأخيرين من الحمل للحصول على مواليد سليمة، ولترميم وتجديد أنسجة الضرع لتصبح قادرةً على إظهار كامل قدرتها الإنتاجية في الموسم الإنتاجي اللاحق، وبالتالي الحصول على أكبر كمية من الحليب، وزيادة الربح، كما لاحظ Andersen وزملاؤه (2005) أن عدم تجفيف الأبقار أدى إلى انخفاض في كمية الحليب المنتجة من 20 إلى 40 % في الموسم الإنتاجي اللاحق.

هدفت الدراسة إلى تحديد طول فترة التجفيف لأبقار الهولشتاين في محطة فديو (محافظة اللاذقية/سورية) منذ عام 1989 حتى عام 2009، ودراسة تأثير كل من سنة الولادة، وفصل الولادة، وموسم الإنتاج، والتداخل بينها في هذا المؤشر الإنتاجي.

مواد البحث و طرائقه

نُفذت الدراسة على 2296 سجلاً إنتاجياً لـ 1037 بقرة هولشتاين في مزرعة فديو التابعة للمؤسسة العامة للمباقر (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي السورية) في محافظة اللاذقية، جُمعت خلال الفترة الممتدة بين العامين 1989 إلى 2009.

يُتَبع في محطة فديو نظام الإيواء المفتوح والرعاية الطليقة على أرضية ترابية مرصوصة، وتُقدم الأعلاف المالئة والخضراء بطريقة نصف آلية، والعلف المركز بطريقة آلية. تتضمن الأعلاف الخشنة قشرة بذرة القطن، والتبن، والدريس (شعير أو فصة)، وتقدم الأعلاف المركزة بشكل مجروش (ذرة صفراء، وشعير، وكسبة قطن مقشورة، ونخالة)، وتشمل الأعلاف الخضراء الشعير شتاءً والفصة صيفاً. أما بالنسبة للماء فيتوفر حراً بشكل دائم أمام الحيوانات في مناهل الحظائر، وتتم حلابة الأبقار آلياً بوساطة محلب ريشي يتسع لست عشرة بقرة.

أُدخلت البيانات الخاصة بفترات التجفيف، وسنوات الولادة، وموسم الإنتاج، إذ دُمجت المواسم بعد الموسم السادس في الموسم السادس لقلة عددها، ووُزعت أشهر الميلاد على فصول السنة بصورتها الطبيعية، ونُظمت وفق برنامج Excel، ثم أُخضعت البيانات إلى الأنموذج الخطي العام (General Linear Model)، وأُستخدم تحليل التباين لدراسة تأثير سنة الولادة، وفصل الولادة، وموسم الإنتاج، وتداخلاتها المشتركة في طول فترة التجفيف لأبقار المزرعة، وحُسبت المتوسطات الحسابية والخطأ القياسي لطول فترة التجفيف، وأُستخدم اختبار Duncan وبرنامج SPSS 17 لمقارنة المتوسطات.

كما استخدم لوصف المتغيرات خلال سنوات الميلاد الأنموذج الإحصائي التالي:

$$Y_{ijkl} = \mu + C_i + S_j + P_k + (C \times S)_{ij} + (C \times P)_{ik} + (S \times P)_{jk} + (C \times S \times P)_{ijk} + E_{ijkl}$$

حيث:

Y_{ijkl}: الصفة المدروسة، وهي طول فترة التجفيف.

μ: المتوسط العام للصفة المدروسة.

C_i: تأثير سنة الولادة (**i=1** إلى**21**).

S_j: تأثير فصل الولادة (**j=1** إلى **4**).

j: فصل الولادة (الشتاء، والربيع، والصيف، والخريف).

P_k: تأثير موسم الإنتاج **(k=1 إلى 6)**.

$(C \times S)_{ij}$: التداخل بين سنة الولادة وفصلها.

$(C \times P)_{ik}$: التداخل بين سنة الولادة وموسمها.

$(S \times P)_{jk}$: التداخل بين فصل الولادة وموسم الإنتاج.

$(C \times S \times P)_{ijK}$: التداخل الكلي بين سنة الولادة وفصلها وموسم الإنتاج.

E_{ijkl}: الخطأ العشوائي المرتبط بالسجل الواحد.

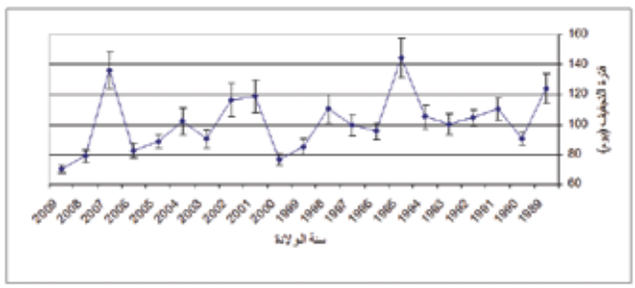
النتائج والمناقشة

بلغ المتوسط العام لطول فترة التجفيف 103.35±1.82 يوماً عند أبقار الهولشتاين في مزرعة فديو، وهو أعلى مما أشار إليه Smith و Todhunter (1982) اللذان حددا الفترة المثالية لطول فترة التجفيف، والتي تتراوح بين 45 إلى 60 يوماً، كما أنه أعلى مما وجده Bayram وزملاؤه (2008) في أبقار الهولشتاين فريزيان في تركيا (67.1±2.2 يوماً)، ومما أشار إليه المصري (2010) في أبقار الهولشتاين فريزيان في سورية (76.88±2.22 يوماً)، ومما وجده Al-Najjar(1997) في أبقار الفريزيان في محطة الزربة في محافظة حلب السورية (91.89±3.15 يوماً)، ولكنه أقل مما أشار إليه AbdelGader وزملاؤه (2007) في أبقار الفريزيان في السودان (164.08±6.70 يوماً)، ومما أشار إليه Sattar وزملاؤه (2005) في أبقار الهولشتاين فريزيان في باكستان (224.99±10 يوماً).

الجدول 1. تحليل التباين لتأثير العوامل المدروسة في طول فترة التجفيف عند أبقار الهولشتاين في محطة فديو.

مصدر التباين	درجة الحرية	متوسط المربعات
سنة الولادة (1)	20	14716.17***
فصل الولادة (2)	3	2469.51
موسم الإنتاج (3)	5	2328.28
التداخل بين 1 و 2	58	4921.07
التداخل بين 1 و 3	92	5393.13
التداخل بين 2 و 3	15	7435.29
التداخل الكلي	213	7391.62
الخطأ التجريبي	1889	7428.10

*** تأثير معنوي على مستوى **(p<0.001)**.



الشكل 1. تأثير سنة الولادة في طول فترة التجفيف.

أشارت نتائج تحليل التباين (الجدول 1) إلى أن طول فترة تجفيف أبقار الهولشتاين في مزرعة فديو اختلفت بصورة معنوية ($p < 0.001$) باختلاف سنوات الولادة، ويبيّن الشكل 1 عدم وجود نظام ثابت وموضوعي عند القيام بتجفيف أبقار المزرعة خلال سنوات الدراسة، إذ كانت فترة التجفيف غير ثابتة وتتأرجح بين زيادة ونقصان؛ فكانت أقصر ما يمكن عام 2009 (70.20±2.57 يوماً)، وأطول ما يمكن عام 1995 (144.59±13.17 يوماً)، وبمتوسط عام قدره 103.35±1.82 يوماً، وقد يعزى هذا إلى الاختلافات في الإجراءات الإدارية، ونظم الرعاية المتبعة من عام لآخر، وهذا يتوافق مع ما وجده سلهب وزملاؤه (1997) في أبقار الفريزيان في ليبيا، ومع Cilek (2009) في أبقار الهولشتاين التركية، ومع Al-Najjar (1997) في أبقار الفريزيان في سورية، ومع ما وجده المصري (2010) عند أبقار الهولشتاين فريزيان في سورية، ويتعارض مع Raysildo وزملائه (1983) الذين لم يجدوا أي تأثير معنوي لسنة الولادة في طول فترة التجفيف عند أبقار الجير في المناخ المداري الرطب في ساوباولو شرقي البرازيل.

وبيّنت نتائج الدراسة عدم وجود تأثير معنوي لفصل الولادة في طول فترة التجفيف عند أبقار المزرعة المدروسة (الجدول 2)، إذ تراوحت بين 99.21±3.47 يوماً في فصل الخريف، و 111.67±4.35 يوماً في فصل الربيع، وبمتوسط عام قدره 103.35±1.82 يوماً خلال فصول الدراسة، وهذا يتوافق مع ما وجده Raysildo وزملاؤه (1983) في أبقار الجير في المناخ المداري الرطب في مدينة ساوباولو شرقي البرازيل، ومع Zafar وزملاؤه (2008) في أبقار الساهيوال الباكستانية، ومع Cilek (2009) في أبقار الهولشتاين التركية، وتتعارض مع ما وجده AbdelGader وزملاؤه (2007)

في أبقار الفريزيان في السودان، ومع ما وجده Malau-Aduli وزملاؤه (1996) في الأبقار الهجينة (فريزيان x بوناجي) في نيجيريا، الذين وجدوا أن أطول فترة تجفيف كانت في الفصل الجاف، وأقصرها في الفصل الرطب، وعزوا ذلك إلى أن الأبقار في الفصل الرطب يكون موسم إنتاجها طويلاً، لذلك تكون فترة تجفيفها قصيرة، أما في الفصل الجاف فيكون موسم إنتاجها قصيراً، لذا تكون فترة تجفيفها طويلة.

الجدول 2. متوسط طول فترة التجفيف (يوم) حسب فصل الولادة.

فصل الولادة	عدد السجلات	متوسط طول فترة التجفيف ± الخطأ القياسي
الشتاء	658	101.14[a]±3.16
الربيع	497	111.67[a]±4.35
الصيف	526	103.08[a]±3.79
الخريف	615	99.21[a]±3.47
المتوسط العام	-	**103.35±1.82**

تشير الأحرف المتشابهة في العمود الواحد إلى عدم وجود فرق معنوي (p<0.05) بين المتوسطات.

وأظهرت النتائج عدم وجود تأثير معنوي لموسم الإنتاج في طول فترة التجفيف عند أبقار الهولشتاين في مزرعة فديو، وتراوحت بين 98.19±4.91 يوماً في الموسم الإنتاجي الرابع، و112±11.88يوماً في الموسم الإنتاجي السادس، وبمتوسط عام 103.35±1.82 يوماً خلال المواسم الإنتاجية (الجدول 3). وهذا يتوافق مع Kenan وزملائه (2005) الذين لم يجدوا أي تأثير معنوي لموسم الإنتاج في طول فترة التجفيف في أبقار الهولشتاين التركية. في حين وجد Malau-Aduli وزملاؤه (1996) تأثيراً معنوياً لموسم الإنتاج في طول فترة التجفيف في الأبقار الهجينة (فريزيان x بوناجي) في نيجيريا، حيث كانت أقصر فترة تجفيف (73 يوماً) في الموسم الإنتاجي الرابع، وأطولها (128 يوماً) في الموسم الإنتاجي السادس. ووجد Musa وزملاؤه (2005) في أبقار البطانة في السودان زيادةً في طول فترة التجفيف في الموسم الإنتاجي الأول مقارنةً مع باقي المواسم الإنتاجية، وقد عزوا ذلك إلى ظروف الإدارة غير الملائمة (الحلابة، والتغذية، والرعاية)، وإلى عوامل فيزيولوجية تتعلق بالخصوبة. كما وجد Zafar وزملاؤه (2008) تأثيراً معنوياً ($p > 0.01$) للموسم الإنتاجي في طول فترة التجفيف، فكانت طويلة في الموسم الإنتاجي الأول (199±2.76) يوماً، وقصيرة في الموسم الإنتاجي التاسع (150±15.25) يوماً في أبقار الساهيوال الباكستانية.

الجدول 3. متوسط طول فترة التجفيف (يوم) حسب موسم الإنتاج.

موسم الانتاج	عدد السجلات	متوسط طول فترة التجفيف ± الخطأ القياسي
1	922	106.35[a]±3.11
2	627	99.93[a]±3.22
3	371	104.47[a]±4.81
4	209	98.19[a]±4.91
5	108	98.92[a]±6.82
6	59	112[a]±11.88
المتوسط العام	-	**103.35[a]±1.82**

تشير الأحرف المتشابهة في العمود الواحد إلى عدم وجود فرق معنوي (p<0.05) بين المتوسطات.

الاستنتاجات والمقترحات

يُستنتج من هذه الدراسة أن طول فترة التجفيف عند أبقار الهولشتاين في مزرعة فديو يُعد جيداً مقارنةً مع نظيره في أبقار السلالة نفسها في المناطق المدارية وشبه المدارية، لكنه أعلى مما هو في أبقار السلالة ذاتها في البلاد الأوروبية، وهذا يعود إلى الاختلافات في الإدارة ونظم الرعاية المتبعة. وبالتالي فإن تحسين الإدارة ونظم الرعاية، وإتباع طريقة واضحة وعلمية عند تجفيف الأبقار يمكن أن يُقصر طول فترة التجفيف، ويقلل من تأثير سنوات الولادة فيها.

المراجع

- المصري، عبيدة. 2010. دراسة تحليلية للصفات الإنتاجية والتناسلية لأبقار الهولشتاين فريزيان في مزعة خرابو، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.
- سلهب، سليمان، محمد خير، أحمد و أديب خروفه. 1997. الفترة بين الولادتين وتأثير بعض العوامل فيها عند أبقار الفريزيان تحت الظروف اللّيبية. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. 13: 13-23.
- AbdelGader, A., A. A. Mohamed-Khair, LM-A. Musa and K. J. Peters. 2007. Milk yield and reproductive performance of Friesian cows under Sudan tropical conditions. Arch. Tierz.. Dummerstorf. 50(2):155-164.
- Akers, R. M. and S. C. Nickerson. 1983. Effects of prepartum blockade of microtubule formation on milk production and biochemical differentiation of the mammary epithelium of heifers. Int.J. Biochem. 15:771–775.
- Al-Najjar. K. A. 1997. Genetic Improvement in Dairy Cattle. M. Sc. Animal Production Department. Fac. Agric. Ain Shams Univ. Cairo.Egypt.
- Andersen, J. B., T. G. Madsen, T. Larsen, K. L. Ingvartsen and M. O. Nielsen. 2005. The effects of dry period versus continuous lactation on metabolic status and performance in periparturient cows. J. Dairy Sci. 88:3530-3541.
- Athie, F., K. C. Bachman, H. H. Head, M. J. Hayen and C. J. Ilcox. 1996. Estrogen administered at final milk removal accelerates involution of bovine mammary gland. J. Dairy Sci. 79:220–226.
- Bayram, B., M. Yanar and O. Akbulut. 2008. Reproductive and milk Production Traits of Holstein Friesian cows in pre-Organic and Organic Dairy Husbandry in Turkey. J. Anim. Vet. Adv. 7(7):808-811.
- R. M. Akers and J. J. Smith. 1997. Mammary growth . Capuco A. V. in Holstein cows during the dry period: quantification of nucleic acids and histology. J. Dairy Sci.80:477–487. .
- Cilek. S. 2009. Reproductive Traits of Holstein Cows Raised At Polatlı State Farm in Turkey. J. Anim. Vet. Adv. 8(1):1-5.
- Hurley, W. L. 1989. Mammary gland function during involution. J. Dairy Sci. 72:1637–1646.
- Kenan. M., H. Erbay and A. Nazligul. 2005. Effect of Some Factors on Milk Yield in Holstein Cows. Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg. 11(1): 69-72.
- Malau-Aduli, A. E. O, B. Y. Abubaker, O. W. Ehoche and N. I. Dim. 1996. Studies on milk production and growth of Friesian x Bunaji crosses . I. dairy performance. AJAS .9 (5):503-508.
- Musa, L. M-A., M-K. A. Ahmed, K. J. Peters, B. Zumbach and K. E. A. Gubartalla. 2005. The reproductive and milk performance merit of Butana cattle in Sudan. Arch. Tierz. Dummerstorf 48(5):445-459.
- Raysildo, B. L., E. B. de Oliveira Filho,F. A. M. Duarte, A. A. M. Goncalves and A. A. Ramos. 1983. Effects of age at first calving. Gestation Length and Dry period on milk yield in aGir Herd. Rev.Brasil.Genet. 2:307-318.
- Remond, B., J . Rouel, N. Pinson and S . Jabet. 1997. An attempt to omit the dry period over three consecutive lactations in dairy cows. Ann. Zootech. 46:399–408.
- Sattar, A., R. H. Mirza, A. A. K. Niazi and M. Latif. 2005. Productive and reproductive performance of Holstein Friesian cows in pakistan. Pakistan Vet. J .25(2):75-81.
- Schmidt, G. H. and L. D. Van-Vleck. 1974. principles of dairy science. W. H. free man and company. San Francisco. 558 p.
- Smith, K. L. and D. A. Todhunter. 1982. The physiology of mammary glands during the dry period and the relationship to infection. P. 87 in Proc. 21st Annu. Mtg. Natl. Mastitis Counc.
- Stevenson, J. S. 2001. Reproductive management of dairy cows in high milk-producing herds. J. Dairy Sci. 84: 128–143.
- Zafar, A. H., M. Ahmad and S. U. Rehman. 2008. Study of some Performance Traits in Sahiwal Cows during differnt Periods. Pakistan Vet. J. 28(2):84-88.

Nº Ref- 219

تأثير الري بالمياه المالحة في إنتاجية محصول اليانسون *Anisum Pimpenella* L.
وتقدير عتبته الملحية في ظروف حوض الفرات الأدنى / سورية

Impact of Saline Irrigation Water on the Productivity of Anise (*Anisum Pimpenella* L.) and Estimating its Salinity Threshold in the Lower Euphrates Basin Conditions / Syria

د.عمر جزدان [1] م.الهام طعمة [1] م.يونس حاج غريب [1]

Y. H. Ghareeb E. Tomeh Omar. Jouzdan

(1) إدارة الأراضي واستعمالات المياه، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد). omarj62@hotmail.com

الملخص

نُفذ البحث بهدف دراسة تأثير الري بالمياه المالحة في إنتاجية نبات اليانسون *Anisum Pimpenella* L. ، وتحديد عتبته الملحية ودرجة حساسيته للملوحة، حيث استعملت مستويات متفاوتة من ملوحة مياه الري على مدى موسمين زراعيين (2010/2009 و2011/2010). وُضعت التجربة وفق القطاعات العشوائية الكاملة، وتكونت من أربع معاملات مائية وبمعدل ثلاثة مكررات. تمت دراسة خصائص التربة قبل الزراعة، كما تم تحليل مياه الري، وقُدرت إنتاجية المحصول من الثمار والقش.

أظهرت الدراسة انخفاضاً غير معنوي في إنتاجية اليانسون من القش والثمار عند الري بمياه بلغت قيمة ناقليتها الكهربائية نحو 2.54 dS/m مقارنةً بالشاهد. وبينت النتائج أن نبات اليانسون متوسط الحساسية للملوحة، وعتبته الملحية تقدر بنحو 2.54 dS/m، وعندها تم الحصول على إنتاج من الثمار بلغ بالمتوسط 1.31 ط/هـ أي ما يعادل 80 % مقارنةً بريه بالمياه العذبة. وبناءً على ذلك يمكن إدخال اليانسون في منطقة حوض الفرات الأدنى من سورية ضمن تنوع المحاصيل النباتية للمنطقة، وزراعته مروياً بمياه تصل ملوحتها حتى 4.34 dS/m والحصول على إنتاج يُقدر بـ 59 % تقريباً مقارنةً بالري بمياه عذبة.

الكلمات المفتاحية: المياه المالحة، اليانسون، النباتات الطبية، العتبة الملحية.

Abstract

A field experiment was implemented to study the impact of saline irrigation water on the productivity of Anise and estimate its saline threshold. A randomized-complete-block design consisting of (four treatments and three replications) four different levels of saline irrigation water was used over two seasons (2009/2010 and 2010/2011). The soil analysis for each individual plot area was conducted before cultivating and water analysis for each water treatment was conducted. The productivity of grain and straw was estimated.

The study showed no significant decrease of the productivity of Anise compared to the blank with the use of irrigation water which electrical conductivity value is 2.54 dS/m.

Anise is considered moderately sensitive to salinity, and its salinity threshold is about 2.54 dS/m and gets 1.31ton/ha of fruit production which is about 80% of the production of the crop irrigated with fresh water.

Accordingly, it is recommended to disseminate the cultivation of the irrigation Anise under conditions of the lower Euphrates basin (Syria) and similar areas and using irrigation water with salinity amounting to 4.34 dS/m to obtain about

©2015 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved.

ISSN:2305 - 5243

59% of the production of the crop irrigated with fresh water.

Key Words: Saline water, Anise, Medical Plants, Salinity threshold.

المقدمة

أصبحت مشكلة توفير الغذاء من أهم المشاكل التي تواجه دول العالم، ولاسيما العالم العربي الذي تسيطر عليه ظروف مناخية قاسية من حيث الحرارة المرتفعة وقلة الأمطار وشح موارده المائية المتجددة، لذا كان لابد من الاهتمام بالمياه غير التقليدية مثل المياه المالحة ومتوسطة الملوحة المنتشرة بكميات لا بأس بها في العالم العربي، والتي تشكل مصدراً مائياً جيداً ومهماً لري العديد من المحاصيل المتحملة للملوحة، إذ يؤدي استعمالها بكفاءة عالية وإدارة جيدة إلى زيادة رقعة الأراضي المروية وزيادة الإنتاج الزراعي معطيةً إنتاجاً اقتصادياً مقبولاً يسد احتياجات المزارعين ويزيد من دخلهم، ويعمل على تحسين مستوى معيشتهم (FAO، 2005 ؛ جزدان، 2008).

استُعملت المياه المالحة على نطاق واسع في مناطق مختلفة من دول العالم لري الأشجار والمحاصيل المختلفة، حيث تأتي جمهورية مصر العربية على رأس الدول العربية في إعادة استعمال مياه الصرف الزراعي، إذ تقدر الكميات المستعملة بنحو 5.9 مليار متر مكعب/سنة (Abu-Zeid، 2004). وفي سورية تُعد منطقة حوض الفرات من أشد المناطق السورية تأثراً بالملوحة بسبب الري العشوائي، وغياب الإدارة الجيدة للعمليات الزراعية المختلفة (قاسمو، 2003؛ FAO،2005). إذ تقدر كمية المياه المالحة في سورية بنحو 2.25 مليار متر مكعب/سنة. (ESCWA، 2007).

تؤدي النباتات الطبية والعطرية دوراً مهماً في حياة الإنسان كونها تأتي بالمرتبة الثانية بعد المحاصيل الغذائية، وازداد الطلب عليها في الأسواق المحلية والعالمية بشكل كبير لاستعمالاتها في العديد من المجالات الطبية والصيدلانية بعد الحصول على موادها الفعالة، إضافةً لاستخدامها في الطب الشعبي والتغذية، حيث قدرت منظمة الصحة العالمية أن 80 % من سكان العالم يلجؤون بشكل أساس إلى الدواء النباتي الشعبي لعلاج أمراضهم المختلفة، وتدعو هذه المنظمة إلى التكامل بين الطب النباتي مع الطب الحديث في برامجها الصحية المختلفة (أبو زيد، 1986؛ الحكيم، 1992؛ كلير، 1996).

تنتشر زراعة اليانسون في العديد من دول العالم، ولا سيما الهند، وروسيا، وبشكل واسع في سورية، حيث تزداد المساحات المخصصة لهذا المحصول عاماً بعد عام، ففي حين لم تتجاوز المساحة المزروعة بهذا المحصول 1181 هكتاراً في عام 2003، وصلت إلى أكثر من 5600 هكتار في عام 2012، وازدادت الإنتاجية من 1713 طناً عام 2003 لتبلغ أكثر من 11 ألف طن عام 2011، ثم انخفضت إلى نحو 8 آلاف طن عام 2012. (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية السورية، 2012).

يستعمل زيت اليانسون وثماره في صناعة العديد من الأدوية والمستحضرات الطبية طارداً للغازات ومسكناً للمغص ومخففاً لآلام الطمث ومدراً للحليب ومنشطاً عاماً، كما يدخل الزيت في صناعة المأكولات المحفوظة والمشروبات، وتُستعمل الثمار المطحونة كتوابل فاتحة للشهية، وتدخل في تحضير الكاري، وصناعة بعض أنواع الخبز والفطائر، ولليانسون خواص طبية مشابهة لخواص الشمرة والكراوية والكمون (أبو زيد، 1986؛ الحكيم، 1992؛ العطيات، 1995؛ Prasad وزملاؤه، 1998؛ Khorsandi، 2013).

أجرى المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) دراسةً حقليةً لإمكانية زراعة أنواع من التوابل في النظام الواحي المروي بالمياه المالحة في الجزائر، حيث جرت زراعة كل من الكمون وحبة البركة والكزبرة والحلبة وحب الرشاد، إضافةً إلى الكراوية واليانسون على مدى ثلاث سنوات (2002 إلى 2004)، ورُويت هذه المحاصيل بمياه تراوحت ملوحتها بين 6.5 و15.9 dS/m، وأعطت إنتاجاً اقتصادياً مقبولاً عند مقارنته بالمياه العذبة، وتُعد هذه الملوحة عاليةً بالنسبة لتلك المحاصيل، مقارنةً بالمحاصيل الأخرى، لذا فإن تحديد العتبة الملحية لتلك المحاصيل تُعد مهمةً جداً (Abdelgawad وزملاؤه، 2006؛ ACSAD و IFAD، 2004).تختلف مقاومة المحاصيل للملوحة حسب نوع النبات وصنفه والظروف المناخية للمنطقة، إضافةً إلى ملوحة التربة ونوعها وخصوبتها، وأيضاً ملوحة مياه الري، وبالتالي تتفاوت وتختلف العتبات الملحية للنباتات، فقد حدد Maranville وزملاؤه (1993) العتبات الملحية لأكثر من 90 نوعاً نباتياً لمعرفة درجة تحملها ومقاومتها للملوحة من أجل تطبيق إدارة جيدة للتربة والمياه المالحة وطرائق الري المناسبة.

حدد جزدان وزملاؤه (2009a) العتبة الملحية لنبات الكمون المزروع في ظروف منطقة حوض الفرات الأدنى بنحو 5 dS/m، وعندها بلغ مردود الثمار نحو 90 % مقارنةً بالري بمياه عذبة (1 dS/m)، وبينوا أن نبات الكمون يُعد متوسط التحمل للملوحة.

كما توصل جزدان وزملاؤه (2009b) إلى إمكانية زراعة محصول حبة البركة في منطقة حوض الفرات الأدنى وريها بمياه تصل ملوحتها إلى نحو 5 dS/m والحصول على مردود اقتصادي يُقدر بنحو 60 % مقارنةً بالري بالمياه العذبة، كما أوضحوا أن العتبة الملحية لحبة البركة في تلك المنطقة تقدر بنحو 3.34 dS/m، وتُعد بالتالي من النباتات متوسطة الحساسية للملوحة.

أوضح Khorsandi وزملاؤه (2013) أن الإجهاد الملحي له تأثير معنوي في انخفاض بعض المواصفات المدروسة على نبات اليانسون كارتفاع

النبات، وعدد البراعم، وطول السلاميات، والوزن الرطب والجاف للمردود.

إذاً لا بد من الاهتمام بتحديد العتبات الملحية لبعض المحاصيل ونشر زراعتها كمحاصيل بديلة هامشية تسهم في تنوع الإنتاج الزراعي، وتحقق جزءاً من الأمن الغذائي في الدول النامية للوصول إلى التنمية الزراعية المستدامة، سيما وأن الإحصاءات العالمية تفيد بضرورة تحقيق زيادة في الغذاء قدرها 15 % لحفظ الأمن الغذائي في العالم (Watson، 2004).

هدف البحث: يهدف البحث إلى دراسة تأثير الري بالمياه المالحة في إنتاجية محصول اليانسون، وتحديد العتبة الملحية (Salinity Threshold) لهذا النبات ودرجة حساسيته للملوحة.

مواد البحث وطرائقه

موقع تنفيذ التجربة:

نُفذت التجربة في محطة بحوث المركز العربي (أكساد) ضمن أنشطته البحثية، حيث تقع المحطة على بعد حوالي 10 كم شرقي مدينة دير الزور عند خط طول ´90.40° وخط عرض ´20.35°، ويبلغ ارتفاعها عن سطح البحر 203 م، ويتميز موقع المحطة بمناخ حار وجاف صيفاً، وبارد شتاءً، وترتفع درجة الحرارة في شهر تموز/يوليو لتصل إلى 45م، وتنخفض إلى ما دون الصفر في شهري كانون الأول/ديسمبر وكانون الثاني/يناير، والرياح غربية بشكلٍ عام، وقد تهب أحياناً رياح شرقية محملة بالغبار، أما معدل الهطول المطري السنوي في المنطقة فيبلغ 161ملم/سنة.

مواد البحث:

التربة: يوضح الجدولان 1 و2 أهم الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة موقع التجربة على عمق المقطع الأرضي من 0 إلى 80 سم الذي قُسم إلى 4 طبقات عمق كل منها 20 سم، حيث أظهرت النتائج أنها تربة طينية، كثافتها الظاهرية نحو 1.26 غ/سم^3 في الطبقة السطحية، وتزداد لتصل إلى 1.33 غ/سم^3 في الطبقات الأعمق، وهي ذات تفاعل قاعدي يبلغ نحو 8.19 في الطبقة السطحية، وينخفض إلى 7.78 في الطبقة الأعمق، وتُعد من الترب غير المالحة في الطبقة السطحية إذ بلغت قيمة الناقلية الكهربائية لمستخلص العجينة المشبعة 1.17 dS/m وازدادت في الطبقة تحت السطحية لتصل إلى 1.65 dS/m، وتُعد فقيرةً جداً بالفوسفور المتاح، والآزوت الكلي، وفقيرةً أيضاً بالمادة العضوية التي بلغت 1.17 % في الطبقة السطحية، وبلغ محتواها من البوتاسيوم المتاح في الطبقة السطحية 207 مغ/كغ، وانخفض في الطبقات الأعمق ليصل إلى 73 مغ/كغ.

الجدول 1. بعض الخصائص الفيزيائية والخصوبية للتربة قبل الزراعة.

العمق (سم)	التحليل الحبيبي (الميكانيكي) (%)			القوام	الكثافة الظاهرية (غ/سم^3)	OM	TN	$N\text{-}NO_3$	Av. P	Av. K
	الطين	السلت	الرمل			(%)		(مغ/كغ)		
20-0	42.1	33.6	24.3	طيني	1.26	1.17	0.07	9.48	2	207
40-20	42.6	33.3	24.1	"	1.33	0.82	0.04	5.87	1	120
60-40	42.1	37.2	20.7	"	1.32	0.51	0.03	3.84	0.5	83
80-60	46.1	33.0	20.9	"	1.33	0.46	0.02	0.68	0.0	73

الجدول 2. تراكيز الأيونات الذائبة في التربة قبل الزراعة.

العمق (سم)	pH (5:1)	$E.C_e$	EC (5:1)	الأيونات الذائبة ($Cmol_c$ / Kg)						SAR
		dS/m		Cl^-	HCO_3^-	SO_4^{--}	Na^+	K^+	Ca^{++}	Mg^{++}
20-0	8.19	1.17	0.34	0.48	1.66	1.48	1.26	0.11	1.87	0.41	1.18
40-20	8.23	1.65	0.46	0.83	1.66	2.43	1.62	0.04	2.41	0.83	1.27
60-40	8.29	2.32	0.52	0.86	1.47	2.85	1.75	0.04	2.49	0.87	1.35
80-60	7.78	3.32	0.77	1.05	1.27	5.80	2.21	0.03	3.82	2.08	1.29

مياه الري: استُعملت خلال الدراسة أربعة أنواع من المياه ذات تراكيز ملحية تراوحت بين 1و7 dS/m، تمّ تحضيرها من خلال عمليات المزج المناسبة بين مياه نهر الفرات (0.95 dS/m تقريباً) ومياه الصرف الزراعي المتوفرة في المنطقة التي تزيد درجة ملوحتها على 7 dS/m، وتمت عملية الري عند وصول المحتوى الرطوبي الحجمي للتربة إلى 80 % من السعة الحقلية التي بلغت قيمتها في الطبقة السطحية (0-20 سم) للتربة 35.2 % ، وكانت 33.5 % في الطبقة الأعمق (20-40 سم)، وقد استُعمل معامل غسيل بمقدار 15 % من الاحتياج المائي مع كل رية للمعاملات كافةً ومن نوعية المياه المستعملة في الري نفسها (Hoffmann وزملاؤه، 1989؛ جزدان وزملاؤه، 2009b,a)، وتجدر الإشارة إلى أن تربة موقع التجربة تخضع لنظام الصرف الزراعي المغطى، حيث وزعت شبكته على عمق قدره 120 سم، بتباعد بلغ 20 م.

أظهرت نتائج التحليل الكيميائي لأنواع المياه الأربعة المستعملة في الري والموضحة في الجدول 3 أن درجة الحموضة (pH)، والناقلية الكهربائية (ECw)، وتراكيز الأيونات الذائبة، إضافةً إلى تراكيز البورون والفوسفات والنترات تزداد مع زيادة نسبة المزج بمياه الصرف الزراعي.

الجدول3. متوسط الخصائص الكيميائية للمياه المستعملة في الري.

المعاملات المائية	pH	EC (dS/m)	الأيونات الذائبة ($mmol_c/L$)								(mg/L)		
			Cl^-	HCO_3^-	SO_4^{--}	Mg^{++}	Ca^{++}	K^+	Na^+	SAR	B	PO_4^{---}	$N\text{-}NO_3^-$
T1	8.02	0.95	2.48	2.37	4.84	2.44	3.69	0.07	3.62	2.07	0.30	0.03	2.25
T2	7.91	3.09	8.47	2.91	26.01	7.47	13.51	0.12	16.59	5.12	1.81	0.03	3.41
T3	7.90	4.76	14.02	3.03	44.14	11.20	22.44	0.15	27.68	6.75	3.20	0.09	3.59
T4	7.95	6.45	20.62	2.62	54.62	11.95	19.89	0.26	46.18	11.57	5.39	0.13	4.36

المادة النباتية: اليانسون.*Anisum Pimpenella* L جرت زراعة ثمار اليانسون (الصنف البلدي) نثراً في أواخر تشرين الثاني/نوفمبر لكل موسم بمعدل 20 كغ/هـ، وأضيف السماد البلدي بواقع 20م^3/هـ، والأسمدة الكيميائية بمعدل 350 كغ سوبر فوسفات/هـ، و350 كغ نترات الأمونيوم 33.5 % N/هـ، و120 كغ سلفات البوتاسيوم/هـ حسب تحليل التربة وتوصيات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي في سورية. وتم الحصاد في منتصف شهر أيار/مايو في كل موسم.

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

وضعت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (Randomized Complete) Block Design (DBCR)، حيث تكونت من أربع معاملات مائية وبمعدل ثلاثة مكررات للمعاملة الواحدة، وبلغ عدد القطع التجريبية 12 قطعة مساحة كل منها 16م^2، وكان الحد الفاصل بين القطع 2م لمنع رشح المياه المالحة من معاملة إلى أخرى. وعُدلت درجة الناقلية الكهربائية للمياه المضافة (مياه ري + مياه الأمطار) في نهاية الموسم بعد الأخذ بالاعتبار كميات الهطول المطري البالغة نحو 56 ملم خلال الموسم الأول و45 ملم في الموسم الثاني، ودرجة التوصيل الكهربائي لها (El-Bably, 2002). علماً أن كل قيمة في الجدول 3 تمثل متوسط 9 قياسات لخصائص المياه المستعملة في الري خلال فترة الدراسة، حيث أُعطي المحصول تسع ريات خلال الموسم الواحد، وبلغ مجموع كمية مياه الري في الموسم الأول نحو 2480 م^3/هـ، ونحو 2938 م^3/هـ في الموسم الثاني.

حُلّلت البيانات بعد تبويبها باستعمال برنامج التحليل الإحصائي MSTATC لحساب تحليل التباين البسيط(one way ANOVA) وبأربعة مستويات، ولحساب قيم أقل فرق معنوي (LSD) بين المتغيرات عند مستوى معنوية 0.05.

طرائق التحليل والقياس:

أُجري التحليل الحبيبي للتربة بإتباع طريقة الهيدرومتر، وجرى تقدير الكثافة الظاهرية للتربة باستعمال أسطوانة معلومة الحجم، وقُدرت درجة حموضة (pH) معلق التربة بنسبة (5:1)، ودرجة حموضة (pH) المياه المستعملة باستعمال جهاز قياس درجة الحموضة(pH meter) ±0.01 %، وجرى قياس الناقلية الكهربائية لمستخلص العجينة المشبعة للتربة (ECe) ومستخلص التربة المائي (5:1)، ولمياه الري بوساطة جهاز قياس الناقلية الكهربائية (Electrical conductivity meter)، وقُدرت الأيونات الذائبة في كل من مستخلص التربة المائي (5:1)، ومياه الري مباشرة على النحو الآتي:

قُدر الكلور (Cl^-) بالمعايرة بمحلول نترات الفضة ($AgNO_3$)، والبيكربونات ($HCO3^-$) بالمعايرة بحمض الكبريت، والكبريتات (SO_4^{--}) بطريقة العكارة(Turbidimetry) (Verma, 1977)، أما الكالسيوم (Ca^{++}) والمغنزيوم (Mg^{++})فقُدرا بطريقة المعايرة بالفيرسينات (EDTA)، كما قُدر كلٌ من الصوديوم (Na^+) والبوتاسيوم (K^+) باستعمال جهاز اللهب (Flame-photometer)، وجرى تقدير البورون والبوتاسيوم المتاح

بالطرائق القياسية المعتمدة من قبل الجمعية الأمريكية لعلوم التربة (Methods of Soil Analysis، 1996). أما الفوسفور القابل للإفادة (Available P) فقد جرى تقديره بطريقة Olsen (Olsen وSommers، 1982) ، وتم تقدير الآزوت الكلي بطريقة كلداهل (Premmner و Mulvaneny، 1982). في حين قُدرت المادة العضوية بطريقة Jackson (Jackson، 1956)، أما النترات (NO_3^-) فجرى تقديرها بالطريقة اللونية باستعمال حمض Acid Phenoldisulfonic ($C_6H_6O_7S_2$) (Mulvaney، 1996)

النتائج والمناقشة

تأثير ملوحة مياه الري في إنتاجية اليانسون:

يبين الجدول 4 تأثير ملوحة مياه الري في متوسط إنتاجية محصول اليانسون من القش والثمار كوزن جاف، وإنتاجهما النسبي، في الموسمين الأول والثاني، وأظهرت النتائج انخفاض إنتاجية المحصول من القش (الكتلة الحية عند النضج) والثمار مع زيادة ملوحة مياه الري، وهذا ما أشارت إليه العديد من الدراسات.

(Sukran، 1982 ؛ Kumar، 1987 ؛ Parmar وPal، 1992؛ Menha، 1993 ؛ Chippa وLal، 1994؛ Swift، 2004 ؛ جزدان وزملاؤه، 2009a، 2009b ؛ جزدان وزملاؤه، 2010).

الجدول 4. تأثير مستوى ملوحة مياه الري في متوسط إنتاجية محصول اليانسون (ط/هـ) من القش والثمار للموسمين الأول والثاني.

المعاملة	متوسط EC مياه الري المضافة (dS/m)	متوسط EC مياه الري المعدلة (dS/m)	متوسط الإنتاجية كوزن جاف (ط/هـ)		الإنتاج النسبي مقارنةً بالشاهد (%)	
			القش	الثمار	القش	الثمار
T1	1.20	1.01	4.50^{a}	1.64^{a}	100^{a}	100^{a}
T2	3.03	2.54	3.65^{a}	1.31^{a}	81^{a}	80^{ba}
T3	5.03	4.34	2.46^{b}	0.96^{b}	55^{b}	59^{b}
T4	7.00	5.90	1.04^{c}	0.27^{c}	23^{c}	17^{c}
$LSD_{0.05}$			1.114	0.354	23.525	21.925

إن اختلاف الأحرف الأبجدية يدل إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات في العمود الواحد.

1 ـ تأثير الملوحة في إنتاجية القش (الكتلة الحية عند النضج):

بينت النتائج أن ازدياد تركيز الأملاح الذوابة في مياه الري أدى إلى تراجع كمية الكتلة الحية (القش) للمحصول المزروع، وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي لمتوسط إنتاجية الموسمين وجود فروق معنوية ($P \leq 0.05$) في متوسط إنتاجية القش بين المستويات الملحية المدروسة، حيث يلاحظ أن الإنتاج النسبي للقش كان الأعلى معنوياً عند المعاملة الشاهد (100 % المروية بمياه الفرات 1.01 dS/m)، والمعاملة (T2) 81% المروية بمياه ملوحتها 2.54 dS/m، في حين كان الإنتاج النسبي للقش الأدنى وبفروق معنوية مع الشاهد عند المعاملتين (T3 وT4) 55 و23 % على التوالي والمرويتين بمياه وصلت ملوحتها نحو 4.34 و 5.90 dS/m على التوالي.

2 ـ تأثير الملوحة في إنتاجية الثمار:

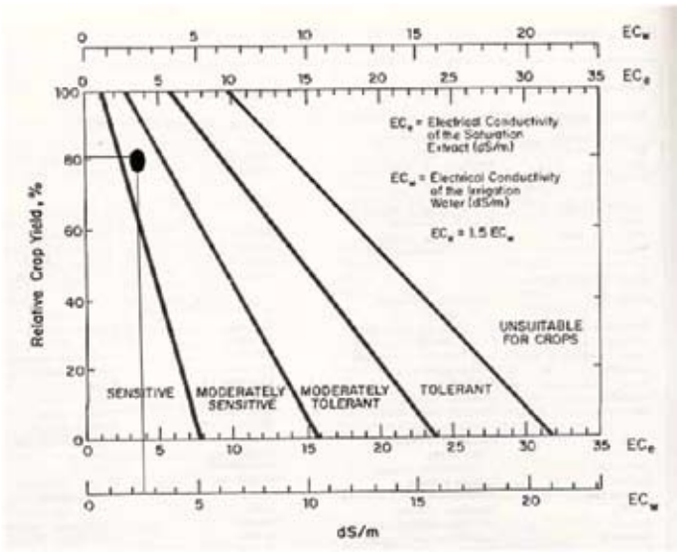
يُلاحظ من الجدول 4 حدوث تراجع في متوسطات إنتاجية الثمار بين المستويات الملحية المدروسة مع ازدياد تركيز الأملاح الذوّابة في مياه الري، وكان متوسط إنتاجية الثمار الأعلى معنوياً دون أي فروق معنوية بينها عند المستويين الملحيين T1 وT2 (1.01 و 2.54) dS/m (1.64 و1.31ط/هـ) على التوالي، في حين كانت إنتاجية الثمار الأدنى معنوياً وبفرق معنوي مقارنةً بالشاهد عند المستويين الملحيين الأخيرين (4.34 و 5.90) dS/m (0.96 و0.27 ط/هـ) على التوالي.

يمكن أن يُعزى الانخفاض الحاصل في غلة اليانسون من الثمار مع ازدياد ملوحة مياه الري إلى التراجع في متوسط عدد الثمار المتشكلة، حيث تعد صفتا متوسط عدد البذور (الثمار)، ومتوسط وزن البذرة الواحدة من أهم المكونات العددية المحددة لغلة المحصول من البذور.

عموماً تؤدي زيادة نسبة المزج بمياه الصرف الزراعي إلى ارتفاع تركيز الأملاح الذوّابة في مياه الري الأمر الذي يؤدي إلى ازدياد الجهد الحلولي (الأسموزي) (Osmotic Potential) في محلول التربة ضمن منطقة انتشار الجذور وانخفاض الجهد المائي (Water Potential) فيقل عندها فرق التدرج في الجهد المائي بين محلول التربة وخلايا المجموع الجذري مما يؤدي إلى انخفاض كمية الماء الحر المتاح للنبات فيتراجع معدل امتصاص الماء (Water uptake)، في حين تستمر النباتات في فقد الماء بالنتح (Transpiration)، فتصبح كمية المياه المفقودة بالنتح أكبر من كمية المياه الممتصة فتتعرض خلايا الأوراق إلى العجز المائي (Water Deficit) ، ويتراجع جهد الامتلاء (Turgor potential)

داخل خلايا الأوراق، وهذا ما يفسر تراجع معدل نمو الأجزاء الهوائية وتطورها، وبالتالي انخفاض إنتاجية الكتلة الحية (القش) مع زيادة ملوحة مياه الري وارتفاع تركيز الأيونات الذائبة في محلول التربة، ويؤدي تراجع معدل نمو الأوراق إلى انخفاض مساحة المسطح الورقي الأخضر الفعّال في عملية التمثيل الضوئي، الأمر الذي يؤدي إلى تدني كفاءة النبات التمثيلية بسبب تراجع كمية الطاقة الضوئية الممتصة، مما يؤثر سلباً في معدل تصنيع وتراكم المادة الجافة (Dry matter accumulation) فتقل كمية المادة الجافة المتاحة خلال مرحلة النمو الثمري، مما يؤثر سلباً في عدد الثمار والبذور المتشكلة، ولا سيما أن ثمار وبذور اليانسون صغيرة وراثياً وطول فترة نموها قصيرة جداً. (Bernestein وFrancois، 1973 ؛ Hoffman وزملاؤه، 1983 ؛ Flowers وYeo، 1986 ؛ Orcutt و Nelson، 2000 ؛ Naseer، 2001 ؛ Iqbal، 2003 ؛ جزدان وزملاؤه، 2009a ؛ Khorsandi وزملاؤه، 2013).

إلاّ أن هذا الانخفاض في إنتاجية الثمار لم يتأثر بشكل معنوي عند الري بمياه بلغ متوسط قيمة ناقليتها الكهربائية نحو 2.54 dS/m ، وعند هذا المستوى من ملوحة مياه الري تم الحصول على نحو 80 % من إنتاجية الشاهد المروي بمياه ملوحتها نحو 1.01 dS/m. إذ تُعدّ ملوحة مياه الري هذه مناسبةً لري نبات اليانسون في منطقة وظروف حوض الفرات الأدنى للحصول على إنتاج اقتصادي جيد، ومن تعريف العتبة الملحية (Salinity Threshold) التي تمثل الحد الأعظمي لملوحة منطقة انتشار الجذور أو مياه الري والتي لا تظهر عندها المحاصيل انخفاضاً معنوياً في الإنتاج، ويمكن تحديد متوسط العتبة الملحية لنبات اليانسون بنحو 2.54 dS/m تقريباً. (جزدان وزملاؤه، 2009a ؛ جزدان وزملاؤه، 2009b)، واستناداً إلى مخطط درجات تحمل المحاصيل الزراعية للملوحة (الشكل 1) (Mass، 1984 ؛ FAO، 1985)، يمكن التوصل إلى أن نبات اليانسون من النباتات متوسطة الحساسية للملوحة.



الشكل 1 . مخطط درجات تحمل المحاصيل الزراعية للملوحة حسب Mass (1984) و FAO (1985).

يوضح الجدول 5 متوسط وزن الـ 1000 حبة من ثمار نباتات اليانسون المروية بمياه مختلفة الملوحة خلال الموسمين المدروسين، حيث يُلاحظ بشكل عام حدوث ازياد طفيف وغير معنوي في متوسط وزن الـ 1000 حبة مع ارتفاع تركيز الأملاح الذوابة في مياه الري، حيث تراوح هذا المتوسط بين 1.80 و1.95 غ بشكل عام. وتشير هذه النتائج إلى أن صفة امتلاء الثمار والبذور، ومن ثم وزن الثمرة الواحدة لا تتأثر كثيراً بملوحة مياه الري.

الجدول 5. تأثير مستويات ملوحة مياه الري في متوسط وزن الـ 1000 حبة من ثمار اليانسون.

المعاملة	متوسط E.C مياه الري المضافة (dS/m)	متوسط E.C مياه الري المعدلة (dS/m)	وزن الـ 1000 بذرة (غ)
T1	1.20	1.01	1.80
T2	3.03	2.54	1.83
T3	5.03	4.34	190
T4	7.00	5.90	1.95
$LSD_{0.05}$ = ns			0.128

الاستنتاجات والمقترحات

1 ـ عدم تأثر إنتاجية اليانسون من القش والثمار بشكل معنوي عند الري بمياه متوسط ملوحتها 2.54 dS/m، حيث بلغ متوسط الإنتاج النسبي للموسمين من القش والثمار 81 و 80 % على التوالي مقارنةً بالشاهد المروي بمياه بلغ متوسط ملوحتها 1.01 dS/m.

2 ـ تُقدّر العتبة الملحية لنبات اليانسون.L *Anisum Pimpenella* المزروع في ظروف حوض الفرات الأدنى بنحو 2.54 dS/m، ويُعد نبات اليانسون من النباتات متوسطة الحساسية للملوحة.

3 ـإمكانية استعمال المياه التي تصل ملوحتها حتى 4.34 dS/m في ري نباتات اليانسون في ظروف حوض الفرات الأدنى، والحصول على مردود اقتصادي بنحو 59 % مقارنةً بريها بالمياه العذبة. وبالتالي إمكانية إدخال هذا المحصول ضمن التركيبة المحصولية للمنطقة.

المراجع

- أبو زيد، الشحات نصر. 1986. النباتات والأعشاب الطبية. الطبعة الأولى، مكتبة مدبولي، القاهرة.
- أكساد (المركز العربي لدراسات المناطق الجافة)، إيكبا (المركز الدولي للزراعة الملحية). 2010. الدورة التدريبية الإقليمية في مجال الزراعة الملحية والتغير المناخي في الوطن العربي. القاهرة ـ جمهورية مصر العربية. 24-28/أكتوبر 2010.
- أكساد. 2001. خبرة المركز العربي في استعمال المياه متدنية النوعية في الوطن العربي. ورشة العمل القومية حول استعمالات المياه متوسطة الملوحة والمالحة في الزراعة. تونس ـ الجمهورية التونسية. 23-2001/12/28.
- جزدان، عمر. 2008. العمليات الزراعية المواكبة لاستعمال المياه المالحة في الري الزراعي، الدورة التدريبية حول تقانات الزراعة الملحية في الوطن العربي. 6-2008/1/10 ، مصراتة ـ الجماهيرية الليبية.
- جزدان، عمر؛ عبد الرزاق، عمر؛ صالح، رفيق؛ فارس، فاروق. 2009a. تقدير العتبة الملحية لنبات الكمون *Cuminum Cyminum* ودرجة حساسيته للملوحة في ظروف حوض الفرات الأدنى. مجلة بحوث جامعة حلب ـ سلسلة العلوم الزراعية. العدد 77. ص: 215-232.
- جزدان، عمر؛ عبد الرزاق، عمر؛ صالح، رفيق؛ فارس، فاروق. 2009b. تأثير الري بالمياه المالحة في إنتاجية حبة البركة ونوعيتها. منشورات مجلة جامعة البعث. العدد 14. ص: 220-235.
- جزدان، عمر؛ عبد الرزاق، عمر؛ صالح، رفيق. 2010. تأثير نوعية مياه الري في بعض خصائص تربة حوض الفرات الأدنى وفي إنتاجية الكمون. المجلة العربية للبيئات الجافة ـ المجلد الثالث العدد الأول، إصدارات المركز العربي ـ أكساد. ص: 20-36.
- الحكيم، وسيم. 1992. النباتات الطبية. كتاب جامعي ـ كلية الزراعة، منشورات جامعة دمشق.
- العطيات، أحمد فرج. 1995. النباتات الطبية والعطرية في الوطن العربي. منشورات المؤسسة العربية للدراسات والنشر، لبنان.
- قاسمو، محمد برهان. 2003 تأثير الري بالمياه المالحة على كمية الأملاح في التربة ونوعيتها وحركتها. رسالة أعدت لنيل درجة الدكتوراه في الهندسة الزراعية، كلية الهندسة الزراعية ـ جامعة حلب.
- كلير، كولن. 1996. التوابل والأعشاب الطبية. نقله إلى العربية الدكتور سهيل زكار بإشراف مكتب البحوث والدراسات في دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع. بيروت ـ لبنان.
- المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية للأعوام 2003-2012. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي في الجمهورية العربية السورية.
- Abdelgawad, M.G., M. Hachicha., J. Soiuci., and H. Elgassier. 2006. World Congress of Soil Science Frontiers of Science, Technology and the Information Abstracts. July 9-15, 2006 Philadelphia, Pennsylvania. USA: 172-173.
- Abu- Zeid, and M, Hamdy. 2004. A Water crisis and food security in the Arab word, Where we are and where do we go? Workshop on ground water and soil resources protection in the Arab region, Amman, Jordan.
- ACSAD (The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands) and IFAD (International Fund for Agricultural Development). 2004. Progress Report of the Three Years Implementation about Applied Research Program for Utilization of Brackish and Saline Water in North Africa:7-15.
- Bernestein, L., and L. E. Francois. 1973. Leaching Requirements studies. Sensitivity of Alfalfa to salinity or irrigation and drainage water. Soil Sci. Soc. Am. Proc., 37: 931-943.
- Chippa, B. R., and P. Lal. 1994. Effect of soil salinity on the pattern of nutrient uptake by susceptible and tolerant variant of wheat. Agr. Italy, 36(6): 418-426.
- El-Bably, A. Z. 2002. Advanced and Integrated Approaches for Crop Tolerance to Poor Quality Irrigation Water In: Zdruli, P., Steduto, P., Kapur, S. (Eds), 7th International Meeting on Soil of Mediterranean Type of Climate. Options Mediterranean's, Series

A.N.SO: 363 – 378.
- ESCWA (Economic and Social Commission for Western Asia).2007. State of Water Resources in the ESCWA Region. E/ESCWA/ SDPD/ 2007/ 6.ISSN 1817- 1990, ISBN 978-92-1-128314- 3, 07- 0483 United Nation, New York,2007.
- FAO. 2005. FAO network on management of problem and degraded Soils www.fao.org/agl/agllwith Focus on salt-affected soils in arid regions.
- FAO. 1985. Water Quality for Agriculture. FAO Irrigation and Drainage Paper. 29 Rev. 1. Rome.
- Flowers, T. J., and A. R. Yeo. 1986. Ion Relations of Plants Under Drought and Salinity. Australian Journal of Plant Physiology, 13: 75-91.
- Flowers, T, J., J. A. Jobs., and W.J. Alves., 1983. Response of tall fescue to irrigation water salinity, leaching faction, and irrigation frequency. Agric. Water Manage, 7: 439-456.
- Hoffmann, G. J., P. B. Catlin., R. M. Mead., R. Johanson., L. E. S. Francois., and D. Goldhamer. 1989. Yield and Foliar Injury Responses Mature Plum Trees to Salinity. Irrig. Sci., 10: 512-229.
- Iqbal, R. M. 2003. Growth physiology of spring wheat under saline conditions. Asian Journal of Plant Sciences, 2(17-24): 1156-1161.
- Jackson, M. L. 1956. Soil chemical analysis. Prentice– Hall, Inc., Englewood. Cliffs, N. J.
- Khorsandi, O., A. Hassani., F. Sefidkon., H. Shirzad., and A. Khrzandi. 2013. Effect of Salinity (NaCl) on Growth, Yield, Essential Oil Content and Composition of Agastache Foeniculum Kuntz. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, Fall 2013, 26(3) (49): 438-451.
- Kumar, V., D. Kumra., and C. P. C. Chauhan. 1987. Effect of saline water with varying Cl: SO4 ratios and phosphorus levels on the growth and yield of bread wheat and soil properties short communication. Indian J. of Agric. Sci. (India), 57(9): 668-671.
- Maranville, J. W., B. V. Baligar., R. R. Duncan., and J. M. Yohe. 1993. Proc. Workshop on Adaptation of Plants to Soil Stresses. Pub. No. 94-2, Univ of Ne, Lincoln, NE, August 1-4-1993. :234-247.
- Mass, E.V. 1984. Salt Tolerance of Plants. In: The handbook of Plant Science in Procedure for Calcareous and Gypsiferous Soils. Soil Sci, Soc. Am. J., 41: 524-528.
- Menha, D. M. 1993. Survival and Early Growth of Rhizophora Species Seedling of Selected Provenances as Effected by Salinity. J. Agric. Sci. Mansoura University. Egypt, 17(9): 3093-3100.
- Methods of Soil Analysis. 1996. Chemical Methods–Part 3. ASA- SSSA, Madison, WI, USA.
- Mulvaney, R. L. 1996. Nitrogen-Inorganic forms. In: Methods of soil analysis. Part 3. Chemical methods (D.L. Sparks et al., Ed.). SSSA Book Ser. 5. Soil Science Society of America, Madison. WI. 1123.
- Naseer, S. 2001. Response of Barley (*Hordeum vulgare*. L) at soil various growth stages to salt stress. Online Journal of Biological Sciences. 1(5): 326-329.
- Olsen, S. R., and L. E. Sommers. 1982. Phosphorus. Part 2. Agronomy, No. 9. ASA. Madison, WI. U.S.A. 255-262.
- Orcutt D. M., and E.T. Nilsen. 2000. Physiology of plants under stress. Soil and Biotic Factors. John Wiley and Sons, Inc. N. Y. 195-208.
- Parmar, A. S., and B. Pal. 1992. Dry matter and nutrient composition of chatharanthus roses G. Don as affected by saline water. Agr. Italy. 36(2-3): 390-395.
- Prasad, A., D. Kumar, M. Anwar., D. V. Singh., and D. C. Jain. 1998. Response of Artemisia annual to Soil Salinity. Journal of Herbs, Spices and Medicinal Plants, 5(2): 49-55.
- Premmner, J. M., and C. S. Mulvaneny. 1982. Nitrogen– total. Pages-595– 624in A. L. Page. Ed Method of soil analysis. Agronomy, No, 9. ASA, Madison, WI. U.S.A.
- Suksran, W. 1982. Influence of phosphorus on the growth, yield and chemical composition of R. D. 7 rice in saline soil. Bangkok (Thailand) 141 leves.
- Swift, C. E. 2004. Sodium adsorption ratio. Colorado state university cooperative extension area extension agent.
- Verma, BC. 1977. Unimproved turbidimetric procedure for the determination of sulfate in plants and soils. Talanta, 24: 49-50.
- Watson, A. 2004. Proposed Gypsom Stack Extension - Project Overview. Atrium acquired the Red water Plant in 1996 (CAP).

Nº Ref- 481

تطبيق أنموذج كورين في تقدير خطر انجراف ترب حوض نهر الكبير الشمالي في محافظة اللاذقية (سورية) باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS

The Application of COREIN Model to Estimate Soil Erosion Risk in the Basin of Northern Al-Kabeer River in Lattakia/SYRIA Province Using Geographic Information System Techniques (GIS)

د. منى بركات[1] د. ايلين محفوض[2] م. أيمن عبد اللطيف كويس[1]

Mona Barakat Ilene Mahfoud Aymen A. Kwyes

(1) قسم علوم التربة والمياه، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية. aimen_alrubaie@yahoo.com

(2) قسم الحراج والبيئة، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

الملخص

يُعد خطر انجراف التربة من أهم المشاكل والتحديات التي تواجه العملية الزراعية في الساحل السوري في وقتنا الحالي، ولاسيما المناطق المحيطة بالأنهار والتجمعات المائية.

تهدف هذه الدراسة إلى تصنيف خطر الانجراف المائي للتربة، وتوضيح توزعه في الحوض الأوسط والأدنى لنهر الكبير الشمالي (محافظة اللاذقية/ سورية)، وذلك بالاعتماد على أنموذج كورين.

تم في المرحلة الأولى حساب عامل قابلية التربة للانجراف من خلال تقدير كل من قوام التربة، وعمقها والنسبة المئوية للتغطية السطحية بالحصى، حيث تم تصنيف هذه الخصائص حسب درجة تأثيرها في انجراف التربة، ومن ثم اعداد الخرائط التي توضح ذلك، ومن جهة أخرى تم حساب معامل الحتّ المطري وإعداد خارطة الانحدار في منطقة الدراسة، وتحديد صفوفها وفقا لدرجة تأثيرها في انجراف التربة. كما تم اعداد خارطة الخطر المحتمل للانجراف بالاعتماد على مقاطعة جميع المعلومات التي تم التوصل إليها من قابلية التربة للانجراف، وعامل الحتّ المطري ودرجة الميل لمنطقة الدراسة باستخدام تقانات نظم المعلومات الجغرافية (GIS).

تضمنت المرحلة الثانية من البحث دراسة نوع الغطاء الأرضي (Land Cover) لمواقع الدراسة، وتصنيفها إلى صفين حسب درجة الحماية التي توفرها للتربة، ثم اعدّت خارطة الخطر الفعلي للانجراف بعد مقاطعة صفوف الغطاء الأرضي مع صفوف الخطر المحتمل للانجراف على كامل موقع الدراسة.

أظهرت النتائج أن 2.47 % من المساحة المدروسة تواجه خطر الانجراف الشديد، في حين أن خطر الانجراف كان متوسطاً في 22.18 %، ومنخفضاً في 75.35 % من المساحة المدروسة. حيث تركزت مناطق خطر الانجراف الشديد في وسط منطقة الدراسة وشمالها. كما أكدت الدراسة أن الغطاء الأرضي هو العامل الاكثر تأثيراً في انجراف التربة، إذ أدى إلى خفض الخطر المحتمل الشديد للانجراف بنسبة قدرها 60.93 %.

الكلمات المفتاحية: خطر الانجراف المائي للتربة، نظم المعلومات الجغرافية، نهر الكبير الشمالي، أنموذج كورين.

Abstract

The soil water erosion risk is one of the most important problems and challenges facing the agricultural process in the Syrian coast at present, especially those areas surrounding rivers and water leaks.

This study aims to classify soil erosion risk based on co-ordination of Information on the Environment (COREIN) model for

©2015 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved.

ISSN:2305 - 5243

the near and middle basin part of the Northern Al-Kabeer River (Lattakia province).
To achieve this objective, the first phase of the study was to evaluate the soil erosion viability by estimating soil texture, soil depth and stoniness percentage. Consequently, soil erosion viabilities were classified according to their influencing degree in soil erosion. The potential risk erosion map was based on crossing all information obtained from soil erodibility, erosivity index and the degree of slope on study area by using GIS technologies.
The land cover map of study area was produced and classified to two classes depending on soil protection degree. Then, an actual risk map of soil erosion was prepared after crossing land cover and potential risk erosion classes of study sites.
The results showed that 2.47% of the study area facing high risk of soil erosion, while the soil risk was moderate in 22.18% and low in 75.35% of the study area. The high risk erosion spots are mainly located in the center and northern parts of the study area. Moreover, the study confirmed that the land cover is the most influential factor in soil water erosion, which reduced about 60.93% of the high risk of potential soil erosion.
Keyword: Risk Water Erosion, Geographic information System, Al-Kabeer Northern River, COREIN Methodology.

المقدمة

الانجراف المائي (Water Erosion) هو محصلة التداخل الحاصل بين عامل التربة والعامل المطري (Kertesz و Jakab, 2011)، وهو أحد أهم المشاكل البيئية والزراعية، لأنه يسبب فقدان عناصر الخصوبة في التربة (N,P,K والحبيبات الناعمة)، الأمر الذي يؤدي إلى انخفاض القدرة الإنتاجية للتربة، وبالتالي خروجها من طور الإنتاج الزراعي (Tingting وزملاؤه، 2008)، كما يعمل على تلويث المسطحات المائية إذ أن نواتج انجراف التربة تصل إلى الأحواض المائية المغلقة وتسبب ظاهرة الاثراء الغذائي(Eutrophication) ، فتفقد بذلك أهميتها الحيوية والاقتصادية (Schiettecatte, 2007)، مما يؤدي بالنتيجة إلى فقدان أهم مصدرين ضروريين لاستمرار البشرية وهما الماء والتربة ،ولاسيما أن عمليات انجراف التربة تتم بشكل سريع بعكس عمليات تشكل التربة التي تتم ببطء شديد.

إن العوامل المؤثرة في الانجراف المائي للتربة في سورية بشكل عام وفي الساحل السوري بشكل خاص كثيرةٌ ومتنوعة، وقد تم التأكيد عليها في دراسة قامت بها UNEP (2004) وأبرزها الأمطار، وانحدار التربة والغطاء النباتي، لذا فإن تحديد أماكن خطورة الانجراف وتقويمها أمر مهم وضروري من أجل وضع الاستراتيجيات الملائمة لصيانة التربة والمياه.

إن تحديد مناطق خطورة الانجراف المائي بالطرائق التقليدية من خلال تقدير كميات التربة المفقودة يعد أمراً صعباً وغير ممكن في المناطق ذات المساحات الكبيرة والمتباينة في تضاريسها، ويحتاج إلى بذل الكثير من الجهود وصرف مبالغ هائلة (Zhang وزملاؤه،2010 Ren وزملاؤه،2011)، مما يتطلب إيجاد طرائق بديلة وسريعة تساعد على تحديد المناطق المهددة بالانجراف من أجل الإسراع باتخاذ الإجراءات المناسبة للحد من عمليات التدهور، كاستخدام بعض النماذج التجريبية التي تعتمد على قياس عوامل الانجراف محليا كعامل الحتّ المطري، وعامل قابلية التربة للانجراف، وعامل التضاريس وعامل الغطاء النباتي، والتي أعطت نتائج جيدة بشكل أسرع وأقل كلفةً عند استخدامها مع تقانات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية (Prasann وزملاؤه،2013)، والتي تُعد إحدى الأدوات الفاعلة في عملية دراسة الغطاء النباتي ومراقبة التغيرات التي تعتريه خلال فترات زمنية مختلفة (Ahmad و Verma, 2013)، وتساعد على الحصول على قاعدة بيانات مكانية واسعة لتحديد المناطق المهددة بخطر الانجراف المائي، وتمكن من تحديد معدل التدهور ووضع الاستراتيجيات والمخططات اللازمة لصيانة ترب تلك المناطق (Sakthivel وزملاؤه، 2011).

استخدم الكثير من النماذج في تحديد خطورة الانجراف بالاعتماد على تقانات الاستشعار عن بعد، ونظم المعلومات الجغرافية، إذ تم من خلالها التنبؤ بخطر انجراف التربة وتحديد توزعه المكاني (Aydin وزملاؤه، 2010)، لذا سيتم الاعتماد في هذه الدراسة على أحد هذه النماذج، وهو أنموذج تنسيق المعلومات البيئية :Coordination of Information Environment-CORINE.

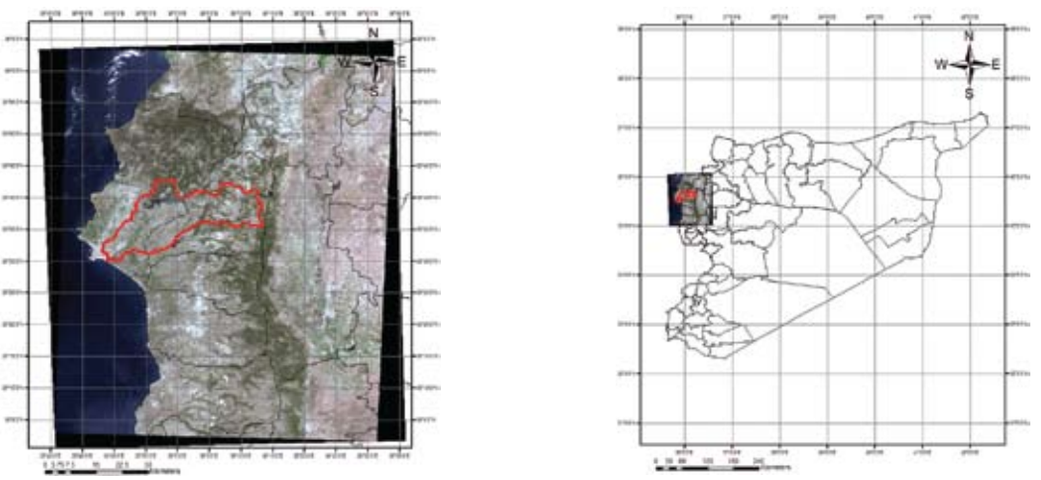
تؤدي العوامل المسببة للانجراف في منطقة حوض نهر الكبير الشمالي في محافظة اللاذقية (النشاط البشري، والهطولات العالية، والتضاريس الموجة شديدة الانحدار) إلى فقد الترب الزراعية وتدهور صفاتها الخصوبية، وانخفاض قدرتها الإنتاجية، كما أن وصول نواتج الانجراف إلى مجرى النهر يؤدي إلى تلوث مياه الحوض وانخفاض قيمته الحيوية والزراعية.

إن صعوبة تحديد مناطق خطورة الانجراف عن طريق تقدير كميات التربة المفقودة في هذه المنطقة بسبب كبر مساحتها من جهة، ووعورتها من جهة، يحتم استخدام التقانات الحديثة كنظم المعلومات الجغرافية (GIS) لتحديد وتقويم خطورة الانجراف، بحيث تكون حجر الأساس عند وضع الإجراءات اللازمة لصيانة التربة والحد من انجرافها، وعليه هدفت هذه الدراسة إلى تحديد خطر انجراف التربة وتوزعه مكانياً في منطقة الحوض الأوسط والأدنى لنهر الكبير الشمالي في محافظة اللاذقية/سورية، بالاعتماد على أنموذج كورين (COREIN).

مواد البحث وطرائقه

1- منطقة الدراسة :

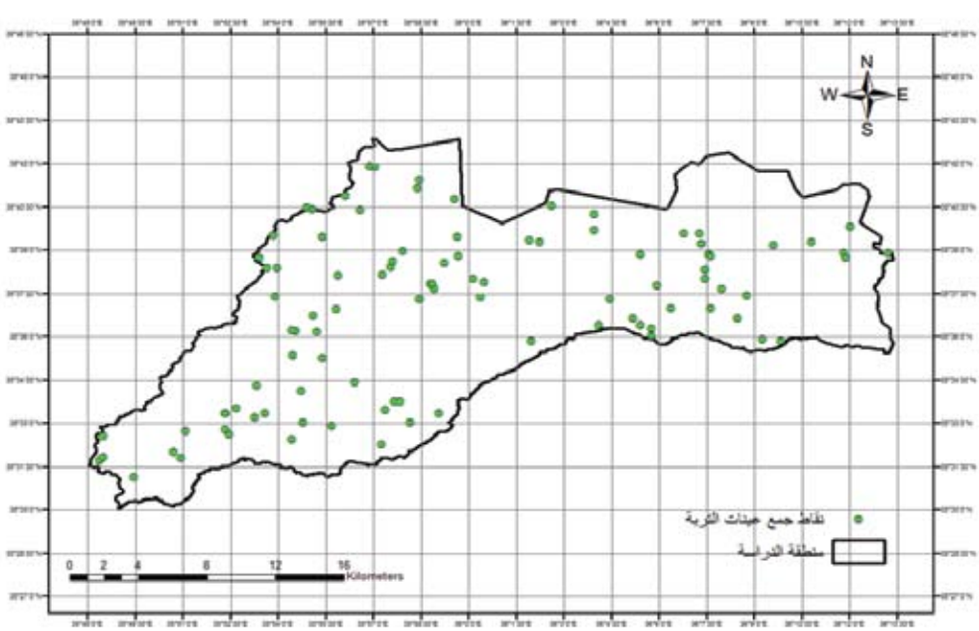
أجريت الدراسة في الحوض الأوسط والأدنى لنهر الكبير الشمالي في محافظة اللاذقية (سورية)، والذي يُعدّ من أكبر الأنهار الساحلية، إذ ينبع من النهاية الشمالية الغربية لجبال اللاذقية، وتحديداً من المرتفع الواقع عند الحدود التركية والمعروف بجبال الأنصاري شمالي محافظة اللاذقية، وتغطّي الدراسة مساحة قدرها 430.43 كم^2، كما يبلغ الارتفاع في بعض المناطق نحو 1530م، ويتمثل الغطاء النباتي بالمكونات الآتية: زراعات حقلية وغابات وبساتين من الحمضيات والزيتون والأشجار المثمرة الأخرى، ويبيّن الشكل 1 موقع الدراسة على خارطة التقسيمات الإدارية لسورية وضمن محافظة اللاذقية.



الشكل 1. موقع منطقة الدراسة على خارطة سورية (أ)، وضمن محافظة اللاذقية (ب).

2- جمع عينات التربة :

جُمعت 100 عينة تربة من مواقع موزعة بشكل عشوائي في منطقة الدراسة (الشكل 2)، إذ أُخذت العينات في كل موقع من 5 نقاط تشكّل فيما بينها مغلفاً بريدياً متساوي الأضلاع طول قطره 10م من عمق 0 إلى 10سم، وشُكلت منها عينة تربة مركّبة، ونقلت إلى المخبر، وأزيلت الجذور والمخلفات النباتية، وجفّفت هوائياً، ونُخلت بمنخل قطره 2 ملم للحصول على تربة ناعمة، ثم أُجريت بعض التحاليل الفيزيائية والكيميائية في مخابر كلية الزراعة بجامعة تشرين(اللاذقية، سورية).



الشكل 2. خارطة تبيّن نقاط جمع عينات التربة في منطقة الدراسة.

تمّ إجراء التحليل الميكانيكي للتربة باستخدام طريقة الهيدرومتر، وتحديد قوام التربة باستخدام مثلث القوام حسب التصنيف الأمريكي(USDA) ، كما تمّ تحديد النسبة المئوية للتغطية السطحية بالحصى، وذلك بأخذ مساحة قدرها 1م^2 من موقع العينة ثم قياس نسبة التغطية بالحصى، وتمّ قياس عمق التربة من خلال استخدام قضيب معدني مدرّج غُرس في التربة في مركز العينة، أما مواقع العينات فُحددت باستخدام جهاز نظام الموقع العالمي Global Position System (GPS).

تم جمع البيانات المناخية (كميات الهطول الشهرية ودرجات الحرارة) من محطة الأرصاد الجوية في بوقا لأحد عشر سنة (من 2001 إلى 2011)، حيث تراوحت قيم معدل الأمطار السنوية بين 550 و 1006 ملم، فيما تراوحت قيم معدلات الحرارة الشهرية بين 12و 28 م°.

3- أنموذج كورين Coordination of Information Environment -CORINE:

تعتمد منهجية العمل في تقويم خطر الانجراف المائي للتربة باستخدام أنموذج كورين، على حساب بعض العوامل المؤثرة في الانجراف وهي: عامل قابلية التربة للانجراف، وعامل الحتّ المطري، وعامل الميل وعامل الغطاء النباتي، إذ تم حساب كلا من المؤشرات السابقة كما يأتي:

مؤشر قابلية التربة للانجراف (Soil Erodibility Index):

يتأثر مؤشر قابلية التربة للانجراف بكل من قوام التربة، وعمقها والنسبة المئوية للتغطية السطحية بالحصى، إذ يصنف كل من قوام التربة إلى أربعة صفوف، وعمقها إلى ثلاثة صفوف، أما النسبة المئوية للتغطية السطحية بالحصى فتصنف في صفين (الجدول 1)، ويُحسب مؤشر قابلية التربة للانجراف وفق المعادلة الآتية:

مؤشر قابلية التربة للانجراف = صف قوام التربة x صف عمق التربة x صف النسبة المئوية للحصى

الجدول 1. صفوف كل من نوع القوام، والعمق ومؤشر قابلية التربة للانجراف حسب أنموذج CORINE.

الصف	نوع قوام التربة	عمق التربة (سم)	مؤشر قابلية التربة للانجراف	صف التغطية السطحية بالحصى
0	تكشفات صخرية	-	0	-
1	قليلة القابلية للانجراف (طينية، رملية طينية، سلتية طينية)	>75	3-0	%10<
2	متوسطة القابلية للانجراف (رملية طينيةلومية، طينية لومية، سلتية طينية لومية، لومية رملية، رملية)	75-25	6-3	%10>
3	شديدة القابلية للانجراف (لومية، سلتية لومية، سلتية، رملية لومية)	<25	6<	

مؤشر الحتّ المطر (Erosivity Index):

تم حساب مؤشر الحتّ المطري بالاعتماد على كل من عاملي فورنير FI: (Fournier Index)، وباغنولد - غاوسن (BGI:Bagnouls – Gaussen Index) إذ يحسب مؤشر الحتّ المطري باستخدام العلاقة التالية:

مؤشر الحتّ المطري = صف مؤشر فورنير x صف مؤشر باغنولد - غاوسن

ويُحسب مؤشر فورنير (FI) وفق المعادلة التالية:

$$FI = \sum_{i=1}^{12} \frac{P_i^2}{P}$$

حيث:

p_i : كمية الهطول الشهرية (ملم).

P :المجموع السنوي للهطول المطري (ملم).

$$BGI = \sum_{i=1}^{12} (2t_i - P_i)K_i$$

حيث:

t_i: متوسط الحرارة الشهري (م°).

K_i: تحسب قيمتها عندما تكون 2ti-pi>0.

إذ تم حساب العامل Ki من خلال العلاقة (Ki=2ti-pi)، وهي تحسب عندما 2ti-pi>0 وتهمل اذا كانت هذه النسبة اقل من الصفر.
وعليه تم تقسيم مؤشر FI إلى خمسة صفوف ومؤشر BGI إلى أربعة صفوف، في حين تم تقسيم مؤشر الحتّ المطري إلى ثلاثة صفوف (الجدول 2).

الجدول 2. قيم وصفوف كل من مؤشر فورنير ومؤشر باغنولد-غاوسن، ومؤشر الحتّ المطري.

الصف	FI	توصيف الصف	BGI	توصيف الصف	مؤشر الحتّ المطري	توصيف الصف
1	60 >	منخفض جداً	0	رطب	4>	منخفض
2	90 - 60	منخفض	50 - 0	شبه رطب	8 - 4	متوسط
3	120-90	متوسط	130 - 50	جاف	8<	عالي
4	160-120	عالي	130<	جاف جدا		
5	160<	عالي جداً				

الجدول3. قيم وصفوف درجة الميل حسب أنموذج CORINE.

الصف	درجة الميل (%)	توصيف الصف
1	5>	منبسطة إلى مائلة
2	15-5	متوسطة الميل
3	30-15	شديدة الميل
4	30<	شديدة جدا

مؤشر الميل (Slop Index):
حددت درجة الميل باستخدام الأنموذج الرقمي للارتفاع Digital Elevation Model - DEM، وتم الحصول عليه من الهيئة العامة للاستشعار عن بعد (GORS) في دمشق، وتم انتاج DEM من مرئيات Aster بدقة 30 م.، كما تم تقسيم درجة الميل بالاعتماد على أنموذج CORINE إلى أربعة صفوف (الجدول 3).

الخطر المحتمل لانجراف التربة (Potential Soil Erosion Risk):
تم حساب الخطر المحتمل (الكامن) لانجراف التربة باستخدام المعادلة الاتية:

الخطر المحتمل لانجراف التربة = صف مؤشر قابلية التربة للانجراف x صف مؤشر الحتّ المطري x صف الميل

وتم تقسيم الخطر المحتمل للانجراف إلى أربعة صفوف: لا يوجد خطر (0)، ومنخفض (0-5)، ومتوسط (5-11) ومرتفع (<11).

الغطاء الأرضي (Land Cover):
تم الحصول على خارطة تمثل مختلف أنواع التغطية الأرضية في منطقة الدراسة باستخدام صورة فضائية من نوع لاندسات (TM5) مأخوذة بتاريخ 2011/8/28، وتم تصنيف صفوف التغطية الأرضية الممثلة بهذه الخارطة حسب درجة حمايتها للتربة ووفق أنموذج كورين إلى صفين: (1) حماية تامة (Fully Protected) ويشمل الغابات، والمسطحات المائية، والبناء، والطرق والتكشفات الصخرية. (2) حماية غير تامة (Not Fully Protected)، و يشمل أراضي المحاصيل والأشجار المثمرة (كالتفاحيات واللوزيات...الخ)، بالإضافة إلى أراضي الزيتون والحمضيات.

الخطر الفعلي لانجراف التربة(Actual Soil Erosion Risk):
تم حساب الخطر الفعلي لانجراف التربة من خلال تحديد صف الخطر المحتمل، ومن ثم تحديد صف الغطاء الأرضي، ويحسب الخطر الفعلي وفق الصيغة التالية:

الخطر الفعلي للانجراف = صف الخطر المحتمل للانجراف x صف الغطاء الأرضي

وصُنف الخطر الفعلي للانجراف إلى ثلاثة صفوف: منخفض، ومتوسط ومرتفع.

إعداد الخرائط:
تم استخدام برنامج ArcGIS10 في الحصول على الخرائط المطلوبة لكل مؤشر من المؤشرات السابقة باستثناء مؤشر الحتّ المطري، حيث تم الحصول على خرائط خصائص التربة (قوام التربة، وعمقها، والنسبة المئوية للتغطية بالحصى) بتطبيق لوغاريتم Kriging على العينات التي تم جمعها حقلياً. ويعبر هذا اللوغاريتم عن عملية احصائية جغرافية تسمح بتقدير سطح ما بالاعتماد على قيم مجموعة من النقاط الموزعة (العينات) على هذا السطح والممثلة لظاهرة معينة، ويعتمد المبدأ الأساس على نظرية المتغير الموقعي The Regionalized Variable Theory، والتي تفترض بأن تغير الظاهرة الممثلة بمجموعة من العينات النقطية الموزعة على سطح ما وفق المكان يكون متجانساً من الناحية الاحصائية في أنحاء السطح كافّةً، إذ تم توزيع الصفات المدروسة للتربة من قوام وعمق ونسبة التغطية بالحصى في مناطق العينات على كامل منطقة الدراسة. وفي خطوة لاحقة، تم استخدام

الخرائط الثلاث الممثلة لخصائص التربة في الحصول على خارطة قابلية التربة للانجراف، إذ أن هذه الخارطة تمثل حاصل ضرب الخرائط الثلاث السابقة الذكر فيما بينها.

تم بعد ذلك إعداد خارطة الميل التي تم الحصول عليها باستخدام الموديل الرقمي للارتفاع (DEM) بدقة مكانية 30 م. بعد ذلك تم إعداد خارطة الخطر الكامن للانجراف عن طريق عملية جداء لخريطتي قابلية التربة للانجراف والميل مع قيمة مؤشر العامل المطري وفق المعادلة المذكورة سابقاً.

في مرحلة لاحقة، تم إعداد خارطة التغطية الأرضية Land cover لموقع الدراسة بالاعتماد على صورة فضائية للتابع Landsat TM مأخوذة في 28 آب/أغسطس من عام 2011، من خلال تطبيق تقانة التصنيف المراقب Supervised Classification على الصورة المذكورة، وذلك باستخدام برنامج Imagine 8.4 ERDAS. وتم إسقاط 75 عينة حقلية على الصورة الفضائية بهدف تحديد مناطق التدريب (Training Zones)، والتي تم استخدامها في جمع المعلومات الطيفية الممثلة لمختلف أنواع التغطية الأرضية في منطقة الدراسة، ونُفذت عملية التصنيف المراقب باستخدام لوغاريتم الاحتمال الأعظم (Maximum Likelihood). وتمثلت التغطية الأرضية في الصورة الناتجة عن عملية التصنيف من خلال خمسة صفوف : (1) غابات، (2) مسطحات مائية، (3) بناء وطرق وتكشفات صخرية، (4) محاصيل وأشجار مثمرة، (5) حمضيات وزيتون. تم بعد ذلك اختبار دقة عملية التصنيف باستخدام مصفوفة الخطأ (Error Matrix). ثم إعادة تصنيف خارطة التغطية الأرضية الناتجة عن عملية التصنيف وفق أنموذج كورين الى صفين: (1) حماية تامة (Fully Protected) و (2) حماية غير تامة (Not Fully Protected).

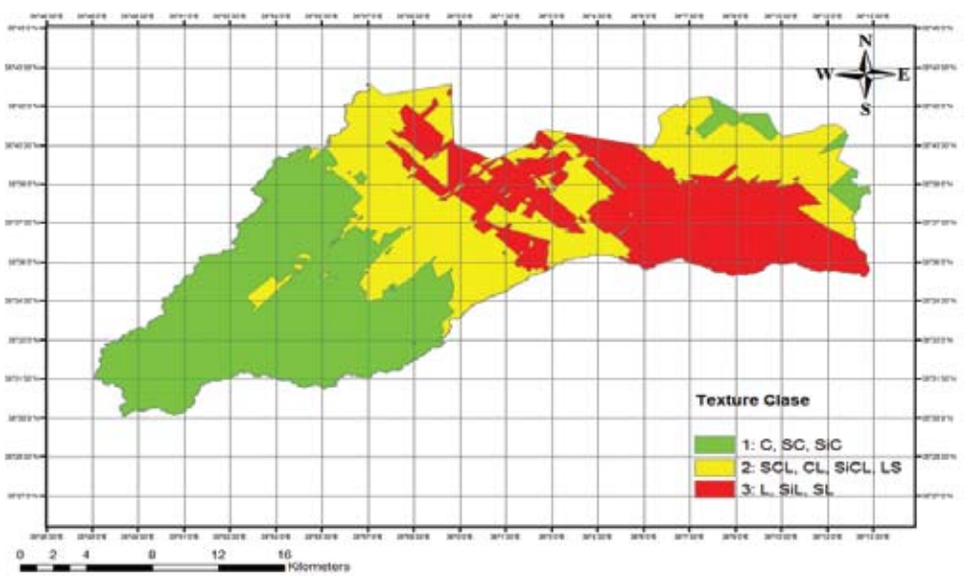
وتمَ في المرحلة الأخيرة إعداد خارطة الخطر الفعلي للانجراف المائي للتربة في منطقة الدراسة وفق أنموذج كورين من خلال عملية جداء لخارطة الخطر الكامن للانجراف مع خارطة التغطية الأرضية المعاد تصنيفها إلى صفين حسب درجة حمايتها للتربة.

النتائج والمناقشة

1- مؤشر قابلية التربة للانجراف:

قوام التربة:

تُعدَ الترب ذات القوام السلتي الطيني والرملي الناعم والطيني أكثر مقاومةً للانجراف من الترب الرملية والرملية اللومية واللومية (Corbane وزملاؤه، 2008). ولوحظ أنّ 37.52 % من الترب المدروسة كانت ذات قوام (C ,SC, SiC) والتي تتميز بمقاومتها الشديدة للانجراف، في حين 35.81 % كان من الترب ذات قوام (SCL, CL, SiCL, LS) وهي ترب متوسطة المقاومة للانجراف، و 26.67 % منها ذات قوام (L, SiL, SL)، وهي ترب ضعيفة المقاومة للانجراف. ويوضح الشكل 3 أصناف قوام الترب وتوزّعها ضمن منطقة الدراسة.

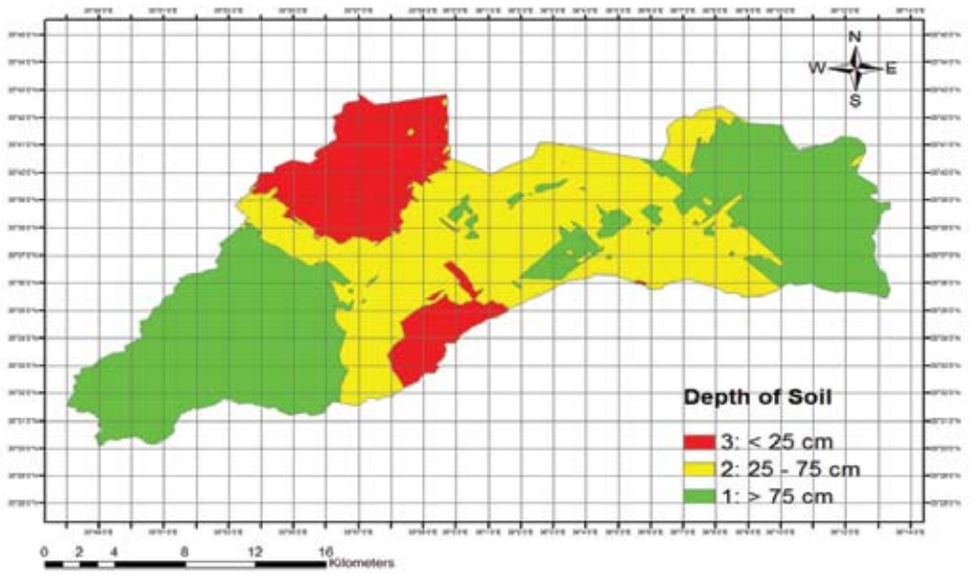


الشكل 3. خارطة صفوف قوام التربة لمنطقة الدراسة.

عمق التربة:

كلّما ازداد عمق التربة ازدادت قدرتها على امتصاص ماء المطر، وقلّت كمّية مياه الجريان السطحي وبالتالي قلّ الانجراف (Marina وزملاؤه، 2008). و بينت الدراسة أن 44.40 % من الترب كانت ذات عمق أكثر من 75سم وكانت قليلة القابلية للانجراف، و 39 % من الترب المدروسة

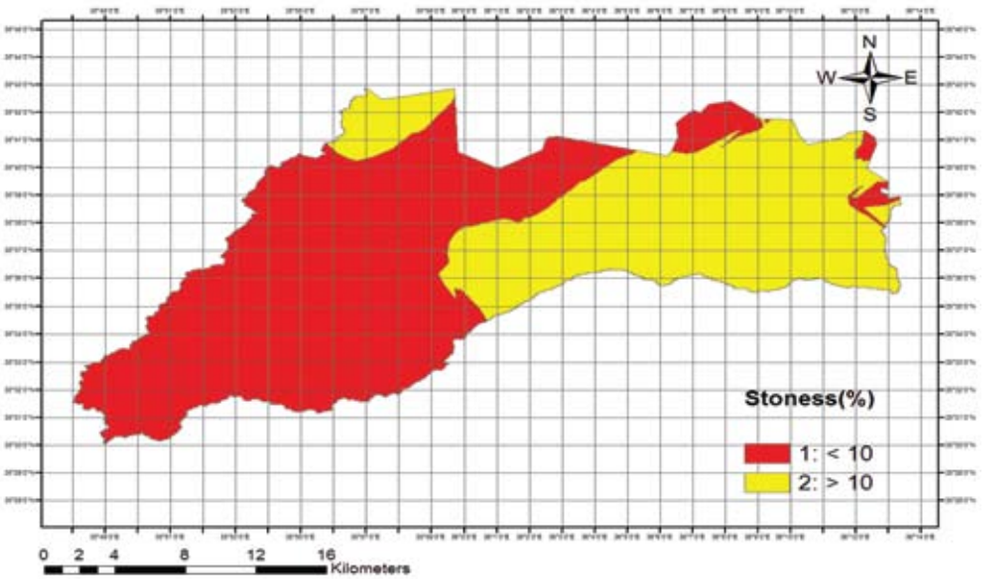
ذات عمق بين 25 إلى 70سم وصُنفت بأنّها متوسّطة القابلية للانجراف، في حين بلغت نسبة الترب شديدة القابلية للانجراف 16.16 % وهي ذات عمق أقلّ من 25 سم (الشكل 4).



الشكل 4. خارطة صفوف عمق التربة في منطقة الدراسة.

التغطية السطحية للتربة بالحصى:

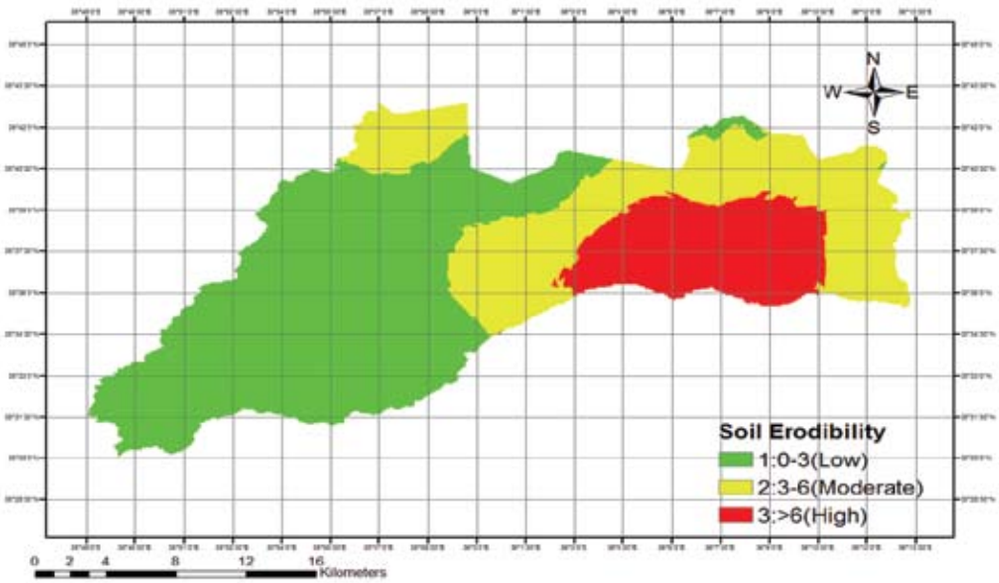
إنّ وجود الحصى فوق سطح التربة يمكن أن يشكّل عامل حماية للتربة من تأثير قطرات المطر (Yuksel وزملاؤه، 2008)، ووجد أنّ 41.31 % من الترب المدروسة ذات تغطية سطحية أكثر من 10 %، حيث توفر حماية تامة للتربة، فيما بلغت نسبة التربة ذات التغطية السطحية (أقلّ من 10 %)، والتي توفر حماية غير تامّة 58.69 % من منطقة الدراسة (الشكل 5).



الشكل 5. خارطة صفوف التغطية السطحية للتربة بالحصى في منطقة الدراسة.

قابلية التربة للانجراف:

تمّ إعداد خارطة قابلية الترب للانجراف من حاصل ضرب صفوف كلّ من قوام التربة وعمقها والنسبة المئوية للتغطية السطحية بالحصى فيها كما ذكر سابقاً في طريقة العمل، ويوضّح الشكل 6 مؤشّر قابلية التربة للانجراف في منطقة الدراسة.

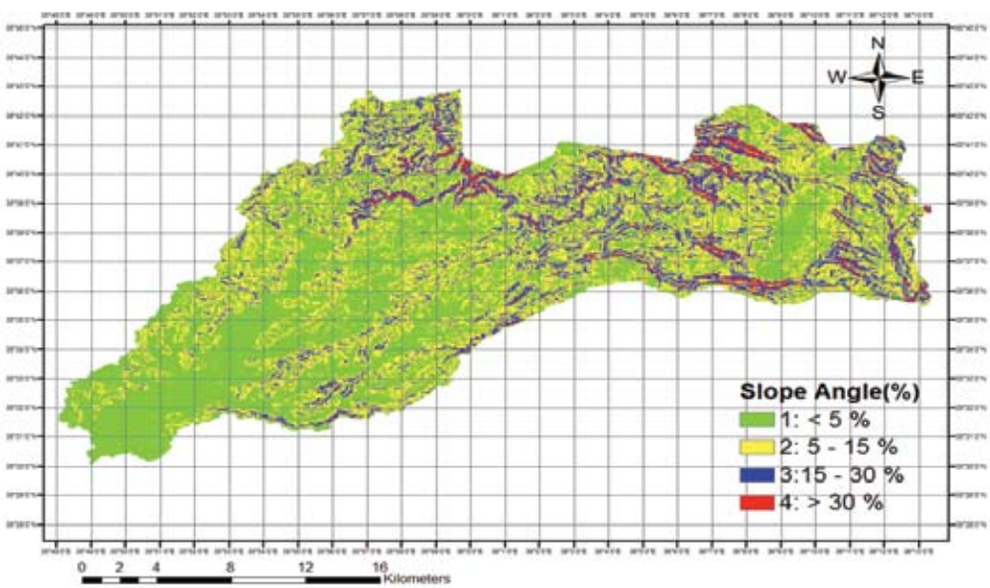


الشكل 6. خارطة صفوف قابلية الترب للانجراف (Soil Erodibility) لمنطقة الدراسة.

يتّضح من الشكل السابق أنّ 53.41 % من مساحة الأراضي المدروسة كان مؤشر قابليتها للانجراف يقع ضمن الصف الأول، إذ تراوحت قيمة مؤشر قابلية التربة للانجراف بين 0 و 3، أي ذات قابلية قليلة للانجراف، في حين بلغت قيمة المؤشر من 3 و 6 ولوحظت في 30.45 % من المساحة المدروسة، وبالتالي فهي تقع ضمن الصف الثاني، أي ذات قابلية متوسطة للانجراف، أما النسبة الباقية من مساحة المنطقة المدروسة (16.14 %) فتقع ضمن الصف الثالث، وهي ذات قابلية عالية للانجراف حيث كان مؤشر قابليتها للانجراف أكبر من 6.

2ـ درجة الميل:

يُعدّ الميل من أهم العوامل المسببة لانجراف التربة، نظراً لتأثيره في معدل الجريان السطحي وفي كمّية الماء النافذة إلى التربة (Dragut و Clemens, 2012). وتم الحصول على خارطة الميل باستخدام الأنموذج الرقمي للارتفاع مصنفةً إلى أربعة صفوف حسب CORINE ، إذ بلغت نسبة درجة الميل المنخفض في الصف الأول 46.17% وشغلت مساحة قدرها 198.79كم^2، فيما بلغت درجة الميل المتوسط في الصف الثاني نسبة 38.9 % وبمساحة قدرها 167.47كم^2، بينما بلغت درجة الميل الشديد 12.44 % مساحةً قدرها 53.57كم^2، أما الانحدار الشديد جداً فبلغت نسبته 2.49 % وبمساحة قدرها 10.7كم^2 من منطقة الدراسة كما هو مبيّن في الشكل 7.



الشكل7 . درجات ميل المواقع المدروسة حسب CORINE.

3- مؤشّر الحتّ المطري:

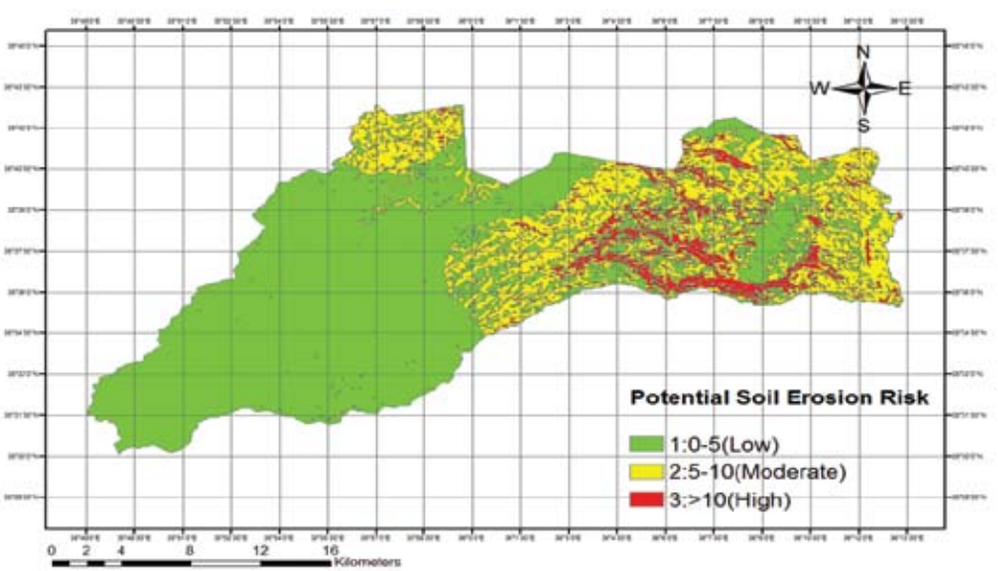
تم حساب قيم مؤشر الحتّ المطري والواردة في الجدول4، بالاعتماد على المعطيات المناخية والمتمثلة بكل من درجة الحرارة والأمطار،حيث يلاحظ أنّ قيمة مؤشّر فورنير المحسوب (MFI) من معطيات المحطة المناخية لمنطقة الدراسة تساوي 135.456، وتقع في الصف الرابع بحسب كورين، بينما بلغت قيمة مؤشّر باغنولد- غاوسن 244.77 (BGI)، وتقع ضمن الصف الرابع وفق كورين، وبالتالي فإنّ قيمة مؤشر الحتّ المطري (EI) تساوي 16، وهي ضمن الصف الثالث، ممّا يدلّ على ارتفاع مؤشر الحتّ المطري.

الجدول 4. قيم معامل فورنر ومعامل باغنولد -غاوسن للسنوات من 2000 إلى 2010

المؤشر	السنوات											المتوسط
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
MFI	110.47	236.38	111.34	151.42	187.28	75.17	85.07	122.9	137.47	156.15	116.35	135.46
BGI	270.83	213.78	255.40	229.6	302.7	198.1	201.3	250.8	235.18	1183.24	351.54	244.77
EI												16

4- الخطر المحتمل لانجراف التربة:

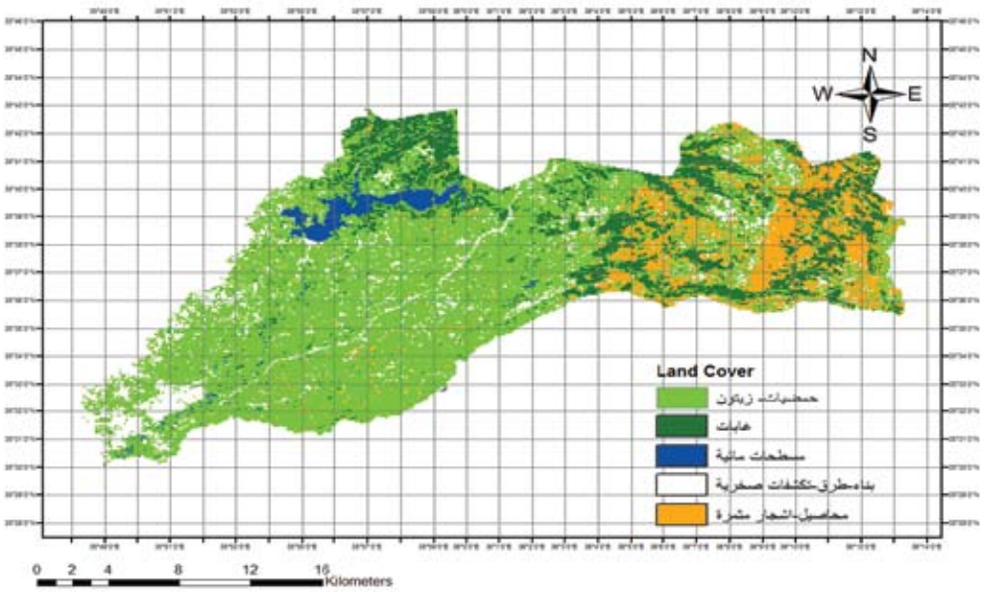
يبيّن الشكل 8 أن 6.40 % فقط من المساحة المدروسة كان الخطر المحتمل لانجراف التربة فيها شديداً، وتركز في المناطق الشرقية ذات الانحدار الشديد جداً، في حين كان الخطر المحتمل متوسّطاً في 28.85% من مساحة منطقة الدراسة، وتركز في المناطق الوسطى والشرقية، بينما تركّز الخطر القليل في المناطق الوسطى والجنوبية فيها، وبلغت نسبته 64.74 % من المساحة المدروسة.



الشكل 8. خارطة الخطر المحتمل لانجراف التربة

5- مؤشّر الغطاء الأرضي:

يسهم الغطاء الأرضي في التخفيف من حدة التصادم بين قطرات المطر وسطح التربة، ويخفف من معدل الجريان السطحي فوق التربة، ويقلل من حدّة وخطورة انجراف التربة (Estoquea و Murayam، 2011)، وبناءً عليه فقد تم الاعتماد على الغطاء الأرضي بشكل رئيس لتقدير الخطر الفعلي لانجراف التربة. يوضح الشكل 9 خارطة الغطاء الأرضي الناتجة عن عملية التصنيف المراقب بدقّة تصنيف قدرها 87.44 %، كما هو موضح في الجدول 5 الذي يعبر عن مصفوفة الخطأ، وتُظهر خارطة الغطاء الأرضي أنّ الجزء الأكبر من منطقة الدراسة يستخدم في زراعة الحمضيات والزيتون، ولاسيما غربي ووسط منطقة الدراسة، في حين تنتشر الغابات على مساحات قليلة في الجزء الشمالي بالقرب من سد 16 تشرين، وكذلك في الجزء الشرقي، حيث تتواجد معها مساحات مزروعة بالأشجار المثمرة كاللوزيات والتفاحيات، فضلاً عن المحاصيل الزراعية.



الشكل 9. خارطة الغطاء النباتي Land cover لمنطقة الدراسة، وهي تمثّل مختلف أنواع التغطية الأرضية الموجودة في منطقة الدراسة.

الجدول 5. مصفوفة الخطأ لعملية التصنيف المراقب.

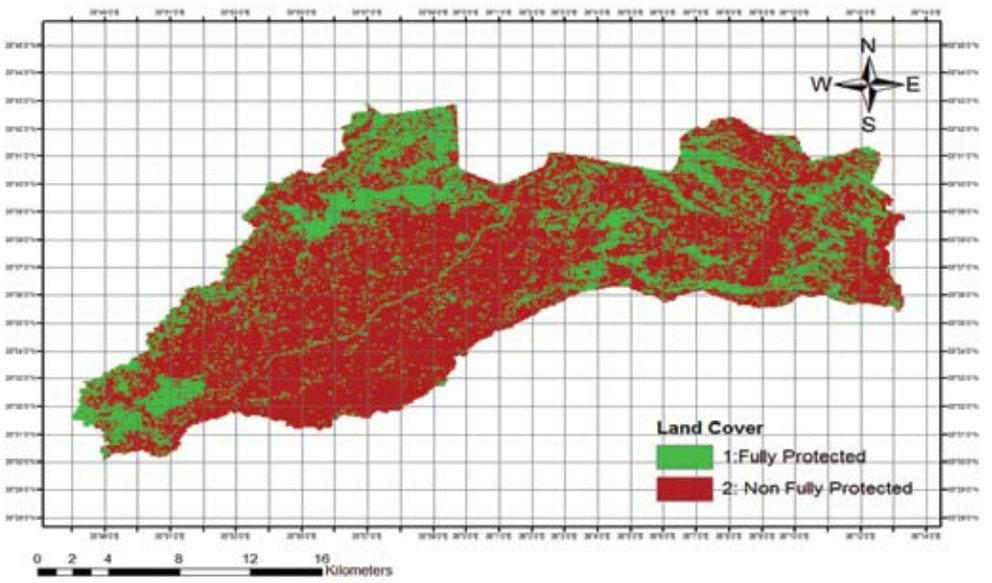
نوع الغطاء الأرضي	مصادر البيانات						دقة التصنيف (%)
	غابات	مسطحات مائية	بناء و طرق و تكشفات صخرية	محاصيل، أشجار مثمرة	حمضيات و زيتون	المجموع	
غابات	610	1	0	1	225	837	72.88
مسطحات مائية	0	1181	0	0	18	1199	98.49
بناء، طرق، تكشفات صخرية	3	2	1033	10	232	1280	80.70
محاصيل،أشجار مثمرة	0	0	2	827	123	952	86.87
حمضيات، زيتون	9	37	10	26	4636	4718	98.26
المجموع	**622**	**1221**	**1045**	**864**	**5234**	**8986**	**87.44**
دقة التصنيف (%)	72.88	98.49	80.70	86.87	98.26		

يمثّل الشكل 10 خارطة الغطاء الأرضي بعد إعادة تصنيفها وفق أنموذج كورين إلى صفّين (حماية تامّة وحماية غير تامّة)، حيث تشير الدراسة إلى أنّ 27.10 % من منطقة الدراسة ذات حماية تامّة (غابات، مسطّحات مائية، ومنشآت وأبنية، وطرق وتكشّفات صخرية)، وإنّ 72.9 % من المساحة المدروسة ذات حماية غير كاملة، وهي تشمل الأراضي المزروعة بالحمضيات والزيتون والأشجار المثمرة والمحاصيل.

6- الخطر الفعلي لانجراف التربة:

يبيّن الجدول 6 الاختلاف بين مساحات الخطر المحتمل ومساحات الخطر الفعلي لانجراف التربة، وهذا يعود إلى دور الغطاء الأرضي في التقليل من خطر انجراف التربة، إذ انخفضت نسبة المناطق التي صنفت بأنّها ذات درجة خطورة شديدة في خارطة الخطر المحتمل للانجراف من 6.40 % إلى 2.47 % في خارطة الخطر الفعلي، وذلك بعد أخذ عامل الغطاء الأرضي بالحسبان، أي بنسبة 60.93 %، وهذا يتوافق مع ما أشار إليه Ekpenyong (2013) في تأكيده لدور الغطاء النباتي في التقليل من الخطر المحتمل للانجراف، نظراً للحماية والتغطية التي يقدمها للتربة، ومن ناحية أخرى فإنّ نسبة المناطق التي صنّفت بأنّها تقع تحت الخطر القليل في خارطة الخطر المحتمل ازدادت من 64.74% إلى 75.35 %. وانخفضت في الخطر المتوسّط من 28.85 إلى 22.18 % في خارطة الخطر الفعلي للانجراف.

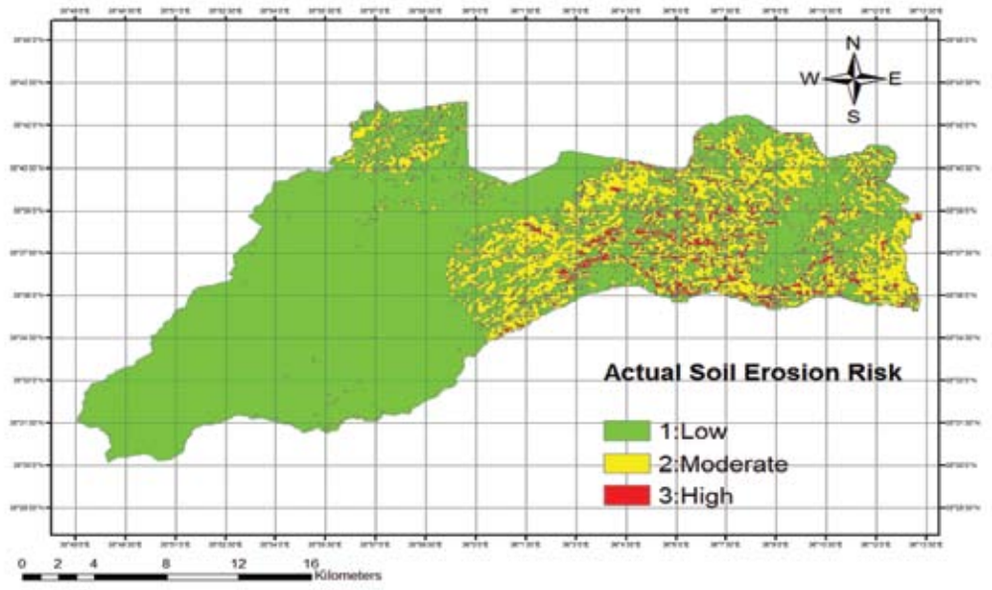
وتركّزت مناطق الخطر الفعلي الشديد لانجراف التربة في الأجزاء الوسطى والشرقية لمنطقة الدراسة، كذلك الأمر بالنسبة للخطر الفعلي المتوسّط فتركّز أيضاً في الأجزاء الوسطى الشرقية والوسطى الشمالية، بينما تركّز الخطر الفعلي المنخفض في الأجزاء الوسطى والغربية منها (الشكل 11).



الشكل10 . خارطة صفوف التغطية الأرضية في منطقة الدراسة.

الجدول 6. قيم الخطر المحتمل والفعلي للانجراف.

الصف	الخطر المحتمل للانجراف		الخطر الفعلي للانجراف	
	المساحة(كم²)	(%)	المساحة(كم²)	(%)
1:(منخفض)	278.73	64.74	324.41	75.35
2:(متوسط)	124.21	28.85	95.53	22.18
3:(شديد)	27.59	6.40	10.59	2.47
المجموع	430.53	100	430.53	100



الشكل 11. خارطة الخطر الفعلي لانجراف التربة في منطقة الدراسة.

الاستنتاجات والمقترحات

- أشارت الدراسة إلى الدور الإيجابي الذي يؤدّيه الغطاء الأرضي في حماية التربة من الانجراف، إذ انخفضت قيم الخطر الفعلي لانجراف التربة مقارنةً بالخطر المحتمل لانجرافها بعد إدخال عامل الغطاء الأرضي، والذي أدّى إلى خفض قيمة الخطر الفعلي بنسبة 60.93 % من قيمة الخطر المحتمل لصفّ الترب شديدة خطورة الانجراف.

- إنّ استخدام تقانات نظم المعلومات الجغرافية لوضع خارطة خطر الانجراف بالاعتماد على أنموذج CORINE هي طريقة فعّالة وسريعة لتقويم خطر انجراف التربة وبكلفة قليلة ولمساحة كبيرة، فقد أثبتت هذه التقانة فعاليتها في إظهار تأثير كلّ مؤشّر مستخدم في أنموذج كورين في الخطر الفعلي للانجراف، وساعد على تحديد التوزّع المكاني لمناطق الخطورة، الأمر الذي يؤدّي إلى تسهيل وتسريع وضع الاستراتيجيات واتّخاذ الإجراءات الضرورية لحماية تلك الترب.

- يُوصى بمتابعة الدراسة على مناطق أخرى متباينة من حيث التربة والغطاء النباتي والظروف المناخية وباستخدام أنموذج كورين.

المراجع

- Ahmad, I., and M. K. Verma. 2013. «Application of USLE Model and GIS in Estimation of Soil Erosion for Reservior.» International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering, 3(4): 570-576.
- Aydin, A., H.useyin and B.Tecimen. 2010. «Temporal soil erosion risk evaluation: a CORINE methodology application at Elmalı dam watershed, Istanbul.» Environ Earth Sci, 61: 1457-1465.
- Corbane C., D. Raclot, F. Jacob, J. Albergel, and P. Andrieux. 2008. «Remote sensing of soil surface characteristics from a multiscale classification approach.» Catena,75: 308-318
- Draguț, L., and E. Clemens. 2012. «Automated object-based classification of topography from SRTM data». Geomorphology, 141-142 : 21-33.
- Ekpenyong., R. E. 2013. "An Assessment of Land Cover Change and Erosion risk in Akwa Ibom State of Nigeria using the Coordination of information on the Environment (CORINE) methodology." Greener Journal of Physical Sciences, 3 (3): 76-89.
- Estoquea,Ronald C., and Yuji Murayama. 2011. "Spatio-Temporal Urban Land Use/Cover Change Analysis in a Hill Station: The Case of Baguio City, Philippines." Procedia Social and Behavioral Sciences, 21: 326-335.
- Kertész Á. and G. Jakab. 2011. "Gully erosion in Hungary, review and case study ." Procedia Social and Behavioral Sciences,19: 693-701.
- 8- Marina B. Vega and J. M. Febles. 2008. "Application of the new method of evaluation of the soil erosion (EVERC) and the model MMF in soils of the Mamposton cattle production basin in Havana province Cuba." Cuban Journal of Agricultural Science, 42(3): 309-314.
- Prasann., P.,A. Rajesh, S. Evany Nithya, and D. P. Allen. 2013. "Remote Sensing And GIS For Change Detection And Eco Degradation Studies In The Nilgiris – South India." International Journal of Chem Tech Research, 5(3): 1379-1386.
- Ren, Sheng-ming , Yin Liang and Bo Sun. 2011. "Quantitative Analysis on the Influence of Long-term Soil and water conservation Measures Harnessing on Runoff and Sediment Yield of Watershed." Procedia Environmental Sciences, 10: 1732–1740.
- Sakthivel., R, N.Jawahar Raj, V. Pugazhendi, S. Rajendran , and A. Alagappamoses. 2011. "Remote Sensing and GIS for Soil Erosion Prone areas Assessment: A case study from Kalrayan hills, Part of Eastern Ghats, Tamil Nadu, India." Archives of Applied Science Research, 3(6): 369-376.
- Schiettecatte, Gabriels, and Cornelis.and Hofman. 2007. "Enrichment of Organic Carbon in Sediment Transport by Interrill and Rill Erosion processes." SSSAj 72(2): 50-55.
- Tingting, LV.,Sun, Xiaoyua, Zhang, Dandana, Xue, Zhenshana and Gong, Jianminga. 2008. "Assessment of Soil Erosion risk in northern Thailand .The International Archives of the Photogrammetry." Remote Sensing and Spatial Information Sciences, XXXVII. Part B8: 703-708.
- UNEP. 2004. "Improving Coastal Land Degradation monitoring in LEBANON and SYRIA."
- Yuksel, A., R.E. Gundogan and A. Akay. 2008. "Using the Remote Sensing and GIS Technology for Erosion Risk Mapping of KartalkayaDam Watershed in Kahramanmaras, Turkey."Sensors J, 8: 4851-4865.
- Zhang, Zhaoling, Shiliang, Liua, and Shikui Donga. 2010. "Ecological Security Assessment of Yuan River Watershed Based on Landscape Pattern and Soil Erosion". Procedia Environmental Sciences, 2: 613-618.

تأثير هيدروديناميكية المياه الجوفية في تغير مناسيبها ونوعيتها ضمن الطبقة المائية الساحلية في منطقة دمسرخو/سورية

Effect of Groundwater Hydrodynamics on its Quality and Levels in Coastal Aquifer Damsarkho/Syria

د. قاسم نتوف [1] م. هيام الأشقر [1]

Kassem Natouf Hiam alashkar

(1) إدارة الموارد المائية، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد).

الملخص

لوحظت ظاهرة تداخل مياه البحر المالحة مع المياه الجوفية العذبة الأنموذجية، وحلول مياه البحر المالحة محل المياه الجوفية في الطبقات المائية الساحلية في سهل دمسرخو (سورية) على الساحل الشرقي للبحر المتوسط منذ سبعينيات القرن الماضي، ولكن منذ نحو 20 عاماً (بعد عام 1997) يُروى السهل من شبكة ري سطحية تستمد مياهها من سد 16 تشرين القريب، مما أدى إلى زيادة تغذية المياه الجوفية وانخفاض حجوم المياه الجوفية المستثمرة، وبالتالي نهوض مناسيب المياه الجوفية، وإعادة التوازن الهيدروديناميكي بين المياه الجوفية ومياه البحر، وإلى تحسن ملحوظ في نوعية المياه الجوفية بشكل تدريجي.

قُدر الميزان المائي لسهل دمسرخو قبل وبعد إقامة شبكة الري السطحي، فتبين وجود عجز مائي في عام 1975، ووجود فائض مائي جوفي في الوقت الراهن، كما تمت دراسة تطور مناسيب المياه الجوفية خلال هذه الفترة، وتوضيح عودة التوازن الهيدروديناميكي، كذلك دُرست تغيرات نوعية المياه الجوفية خلال تلك الفترة، والتحسن الملحوظ فيها، وعلاقتها بتغير تغذية المياه الجوفية خلال الفترتين المذكورتين.

تبين بنتيجة البحث أن الري السطحي أدى إلى زيادة تغذية المياه الجوفية، وتخفيض حجوم المياه الجوفية التي يتم ضخها، فارتفعت مناسيب المياه الجوفية، وأنخفض تداخل مياه البحر، وتحسنت نوعية المياه الجوفية.

الكلمات المفتاحية: تداخل مياه البحر ، دمسرخو ، الساحل الشرقي للبحر المتوسط.

Abstract

A typical seawater intrusion into fresh groundwater phenomenon, replacement of groundwater by seawater in costal aquifers, has been observed in Damsarkho plain -Syria on the East coast of Mediterranean Sea since the 1970s, but for nearly the last 20 years (after 1997) the plain is irrigated by surface water transformed from a nearby dam, which led to a rise of groundwater levels and the hydrodynamic balance between groundwater and sea water has been returned with notable improvement in groundwater quality.

In this research a water balance of Damsarkho plain before and after the installation of surface irrigation network was computed, and the groundwater shortage in 1975 and the excess of groundwater from 2006 were clarified. The evolution of groundwater levels during this period was studied and the return of hydrodynamic balance was explained. The significant improvement in groundwater quality during two periods was examined and its relation to seasonal changes in groundwater recharge was highlighted. The research results showed that the surface irrigation has led to increased groundwater recharge and reduced volumes of pumped groundwater, which in turn increased groundwater levels, reduced seawater intrusion and improved groundwater quality.

Key words: Seawater intrusion, Damsarkho, East coast of Mediterranean Sea.

©2015 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved.

ISSN:2305 - 5243

المقدمة

يقع سهل دمسرخو شمالي مدينة اللاذقية على الساحل الشرقي للبحر المتوسط في الجمهورية العربية السورية، (إحداثياته E=35°43'/35°50',N=35°30'/35°36') . تبلغ المساحة المدروسة من السهل نحو 25.5 km^2 حدودها الغربية شاطئ البحر، والشرقية طريق عام دمسرخو- كسب، والجنوبية مدينة اللاذقية، والشمالية رأس شمرة، ويعتمد معظم سكانها على زراعة الحمضيات والزيتون والمحاصيل المختلفة، ويروى جزء منها من شبكات الري السطحية، ويوجد جنوبي السهل مرافق سياحية مهمة كالشواطئ الرملية والمنتزهات البحرية والمدينة الرياضية، ويوجد شرقه سدود مائية هي: القنجرة وكرسانا و 16 تشرين.

لوحظت ظاهرة تداخل مياه البحر المالحة مع المياه الجوفية العذبة الأنموذجية، في سهل دمسرخو منذ سبعينيات القرن الماضي، وبعد عام 1997 بدأ ري السهل من شبكة ري سطحية تستمد مياهها من سد 16 تشرين، مما أدى إلى ارتفاع مناسيب المياه الجوفية، وإعادة التوازن الهيدروديناميكي بين المياه الجوفية ومياه البحر، وإلى تحسن تدريجي ملحوظ في نوعية المياه الجوفية.

يهدف البحث إلى توضيح أثر الري السطحي باستخدام شبكة ري تستجر المياه من سد 16 تشرين في الخزان المائي الجوفي لسهل دمسرخو، ودوره في درء تداخل مياه البحر مع المياه الجوفية العذبة في السهل.

مواد البحث وطرائقه

اعتمد البحث على المنهجية الهيدروجيولوجية في دراسة وتحليل ثلاثة مؤشرات مائية هي الميزان المائي، ومنسوب المياه الجوفية، والتركيب الكيميائي للمياه الجوفية.

اتُّبع عند حساب الميزان المائي منهج المنظومات، فحُدِّدت المنظومتان المائيتان السطحية والجوفية، وجُمِّعت البيانات اللازمة لتقدير مركبات الميزان المائي لهما في فترات زمنية تعكس التطور الزمني للميزان المائي، وقُدِّرَتْ كل مركبة بطرائقها المعروفة، وقُورنت النتائج لبيان التغيرات التي طرأت على الميزان المائي.

واتبع عند دراسة تطور مناسيب المياه الجوفية المنهج الهيدروديناميكي، فجُمِّعت نتائج قياس مناسيب المياه الجوفية وخرائط التسوية المائية لفترات زمنية متوافقة مع فترات تقدير الميزان المائي، وحُلِّل تطور هذه المناسيب، وبُيِّن تأثير الري السطحي في التوازن الهيدروديناميكي مع مياه البحر.

أما عند دراسة تطور نوعية المياه الجوفية فاتبع منهج المقارنة والعينات المعيارية باستخدام طرائق العرض البيانية للتركيب الكيميائي للمياه الجوفية، فجُمِّعت البيانات العددية والبيانية المتوفرة عن التركيب الكيميائي للمياه الجوفية، ومياه البحر ومياه سد 16 تشرين في فترات زمنية متوافقة مع فترات تقدير الميزان المائي والتحليل الهيدروديناميكي، ثم لُخصت الاستنتاجات التي تم التوصل إليها، مما ساعد على تحليل تغير الأوضاع المائية في سهل دمسرخو. توزعت الدراسات والمعلومات والبيانات المستخدمة في البحث بين دراسات حديثة نسبياً قيّمت الظاهرة في الوقت الراهن، مثل نتائج المسح الهيدروجيولوجي لعامي 2006 و 2010، ونتائج القياسات الحقلية لمنسوب ونوعية المياه الجوفية بين عامي 2008 و 2010 (الشركة العامة للدراسات المائية، 2006)، ودراسات قريبة العهد تناولت هذه الظاهرة خلال نهاية تسعينيات القرن الماضي (عمران وزملاؤه، 1994 وعبد ربه ونور الدين، 1999)، ودراسات قديمة وصفت تداخل مياه البحر مع المياه العذبة في دمسرخو خلال سبعينيات وثمانينيات القرن الماضي (غروزغيبروفودخوز، 1982 وأبو زينة ونور الدين، 1982).

مناخ وهيدرولوجية وهيدروجيولوجية سهل دمسرخو:

مناخ سهل دمسرخو مناخ متوسطي صيفه حار رطب وشتاؤه معتدل ماطر، تتراوح قيم الرطوبة النسبية فيه بين 60 إلى 70 % (JICA، 2005)، ويبلغ معدل الهطول المطري 800 ملم/السنة، وتتركز الهطولات المطرية في الخريف والشتاء وبداية الربيع من تشرين الأول (أكتوبر) حتى نيسان (أبريل)، ويبلغ معدل التبخر النتحي الكامن 4.11 ملم/اليوم (الجدول1). ترتفع تضاريس السهل من صفر على شاطئ البحر إلى 50م فوق سطح البحر على الطريق العام اللاذقية- كسب بميل طبوغرافي يساوي 0.43 %، وتجري فيه ساقية موسى والمرابعة وهما تصرفان المياه السطحية إلى البحر.

تتكشف في منطقة سهل دمسرخو رسوبيات رباعية قارية منقولة (pQ) مكونة من لحقيات سيلية ونهرية، تتمثل بالحصى والرمال والطمي، وتتكشف على الشريط الساحلي للسهل رسوبيات رباعية بحرية (mQ) مكونة من حجر رملي ذي ملاط كلسي، أما على المحيط الشرقي لمنطقة الدراسة فتتكشف رسوبيات النيوجين (N1h) التي تتكون من أحجار كلسية كتلية قاسية، ورسوبيات الباليوجين (Pg1-Pg2، Pg2-2) التي تميل باتجاه الغرب بزاوية 12° فتغوص تحت الرسوبيات الأحدث ضمن السهل، وتتكون من غضار كلسي ومارل، ورسوبيات الكريتاسي ماسترخيت (Cr2-m) (المؤسسة العامة للجيولوجية، 1999) (الشكل 1).

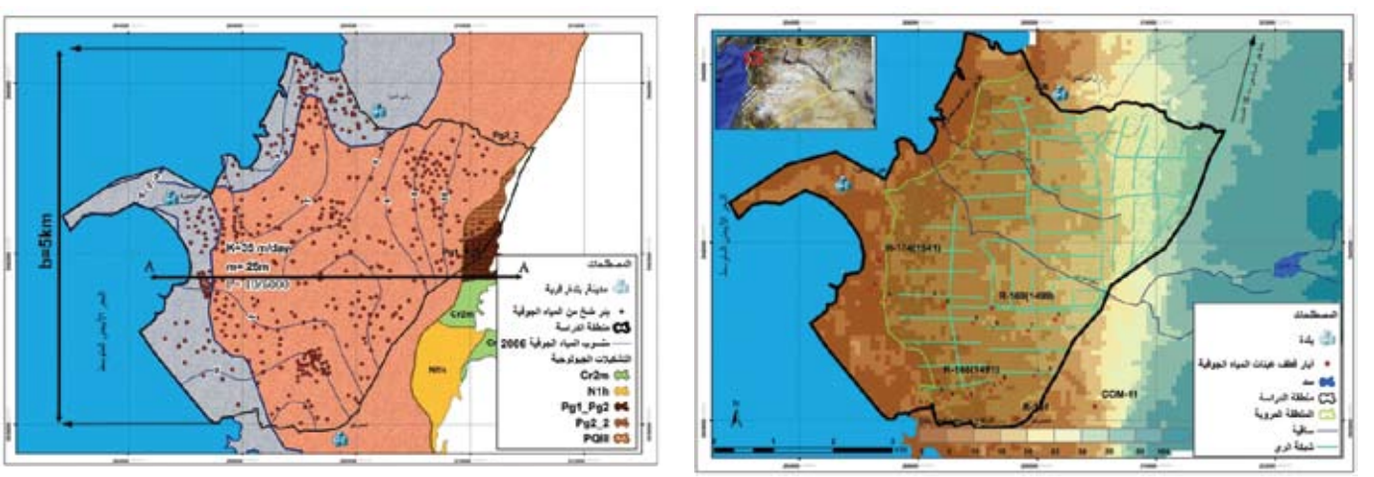
تشكل الرسوبيات الرباعية القارية طبقة مائية حرة تصل ثخانتها إلى 25م، وتبلغ ناقليتها الهيدروليكية من

10إلى25 م^2/اليوم، وناقليتها المائية بين 200 و 400 م^2/اليوم. تتحرك المياه الجوفية فيها من الشرق إلى الغرب، وتتغذى بشكل رئيس بالتسرب من مياه الأمطار والري، وتُصرف مياهها بالضخ وبالجريان الجوفي باتجاه الغرب. كما تشكل الرسوبيات الرباعية البحرية طبقة مائية حرة أيضاً تنتشر على شكل شريط محاذٍ لشاطئ البحر ثخانتها من 5 إلى 25م، ويبلغ معامل ناقليتها الهيدروليكية بين 10و 40 م/اليوم، ومعامل ناقليتها المائية بين 200 و450 م^2/اليوم. تتحرك المياه الجوفية فيها من الشمال الشرقي إلى الجنوب الغربي وتكون مياهها الجوفية على تماس مع مياه البحر (غروزغيبروفودخوز،1982 وعبد ربه،1999). ويلخص الشكل 2 أهم الأحداث المائية التي شهدها سهل دمسرخو في الفترة الممتدة من النصف الثاني لخمسينيات القرن الماضي حتى سنة 2011.

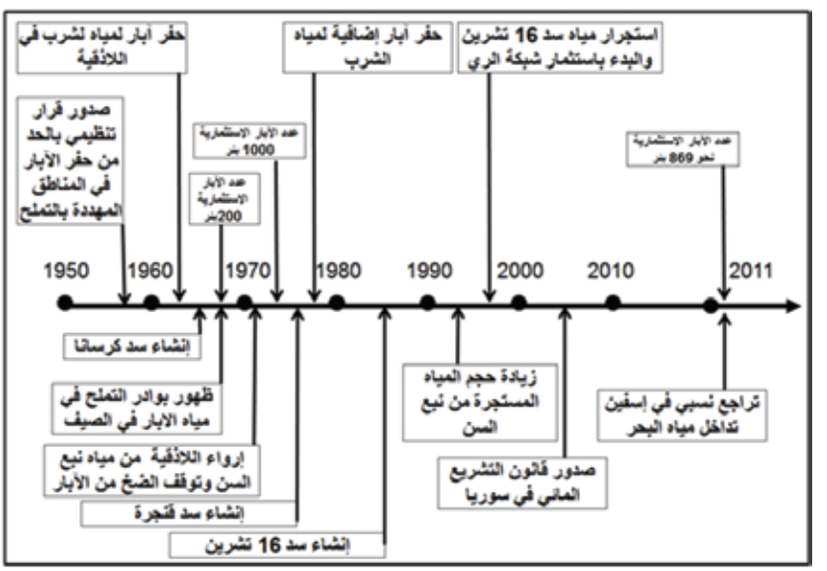
الجدول 1. توزع الهطول المطري (P) ومعدل التبخر النتحي الكامن اليومي *(ET)على أشهر السنة في سهل دمسرخو (أكساد،2015).

الشهر	تشرين الأول (أكتوبر)	تشرين الثاني (نوفمبر)	كانون الأول (ديسمبر)	كانون الثاني (يناير)	شباط (فبراير)	آذار (مارس)	نيسان (أبريل)	أيار (مايو)	حزيران (يونيو)	تموز (يوليو)	آب (أغسطس)	أيلول (سبتمبر)
P (ملم)	40.5	87.5	140.5	143.5	110	97.5	67.5	33.5	20	8	2.5	7
ET (ملم/اليوم)	3.86	3.57	2.63	2.73	3.02	3.38	4.09	4.63	5.32	5.67	5.67	4.77

*حُسب معدل التبخر النتحي الكموني بطريقة بنمان - مونتيث.



الشكل 1 . A - موقع منطقة الدراسة والسمات الرئيسة، B- الخريطة الجيولوجية وعناصر حساب الجريان الجوفي.



الشكل 2. المخطط الزمني لأهم الأحداث المائية في سهل دمسرخو.

النتائج والمناقشة

تطور الميزان المائي لسهل دمسرخو:

قُسمت المنظومة المائية في المنطقة المدروسة من سهل دمسرخو بمساحة 25.5 كم^2 إلى منظومتين فرعيتين، سطحية وجوفية (يعد دور نطاق التهوية ضعيفاً في سهل دمسرخو لقرب المياه الجوفية من سطح الأرض) ، ووضع الميزان المائي لهما خلال عامي 1979 و2006 (الشكل 3).

عند وضع الميزان المائي للمنظومة المائية السطحية قُدِّرَتْ مركبة الهطول المطري (P) من معدلها، وقُدِّرَتْ مركبة الضخ من المياه الجوفية (GWp) في عام 1975 وفق ما بينته عبد ربه ونور الدين (1999)، وفي عام 2006 من معطيات المسح الهيدروجيولوجي (الدراسات المائية، 2006) وغابت مركبة الجريان السطحي الواردة (R) كون السدود الواقعة أعلى السهل تحجز الجريانات السطحية إليه، ولم تُجَرّ المياه إلى السهل حتى نهاية عام 1997، وقُدِّرَتْ مركبة جر المياه (WT) عام 2006 من المساحة المروية من شبكة الري السطحية التي بلغت 812 هكتاراً بمقنن مائي l/s 0.5 للهكتار الواحد (البحوث العلمية الزراعية ، 2008)، كما لم تُجَرّ المياه إلى خارج السهل. قُدر حجم المياه المفقودة بالتبخر النتحي (ET) من معدل التبخر النتحي الفعلي (1.36 ملم/اليوم) الذي قُدر من متوسط معدل التبخر النتحي الكامن (4.11 ملم/اليوم)، ومن قيمة فرق مؤشر الغطاء النباتي المعدل في المنطقة (NDVI=0.33) (أكساد،2015)، كما قُدِّرَتْ مركبة تغذية المياه الجوفية (GWR) من معطيات تجربة الليزومتر في محطة ستخيرس، إذ قُدِّرَ المتوسط السنوي للنسبة المئوية للنافذ إلى المياه الجوفية من المياه المطبقة على السطح بـ 32 % أي:

$$RWG=32*(P+R_{in}+WT_{in}+GW_p)/100$$ (غروزغيبروفودخوز، 1982)،

حيث: GWR تغذية المياه الجوفية، P الهطول المطري، R_{in} الجريان السطحي الوارد، WT_{in} جر المياه، GW_p الضخ من المياه الجوفية. وقُدِّرَتْ مركبة الجريان السطحي إلى البحر كمحصلة الميزان المائي السطحي.

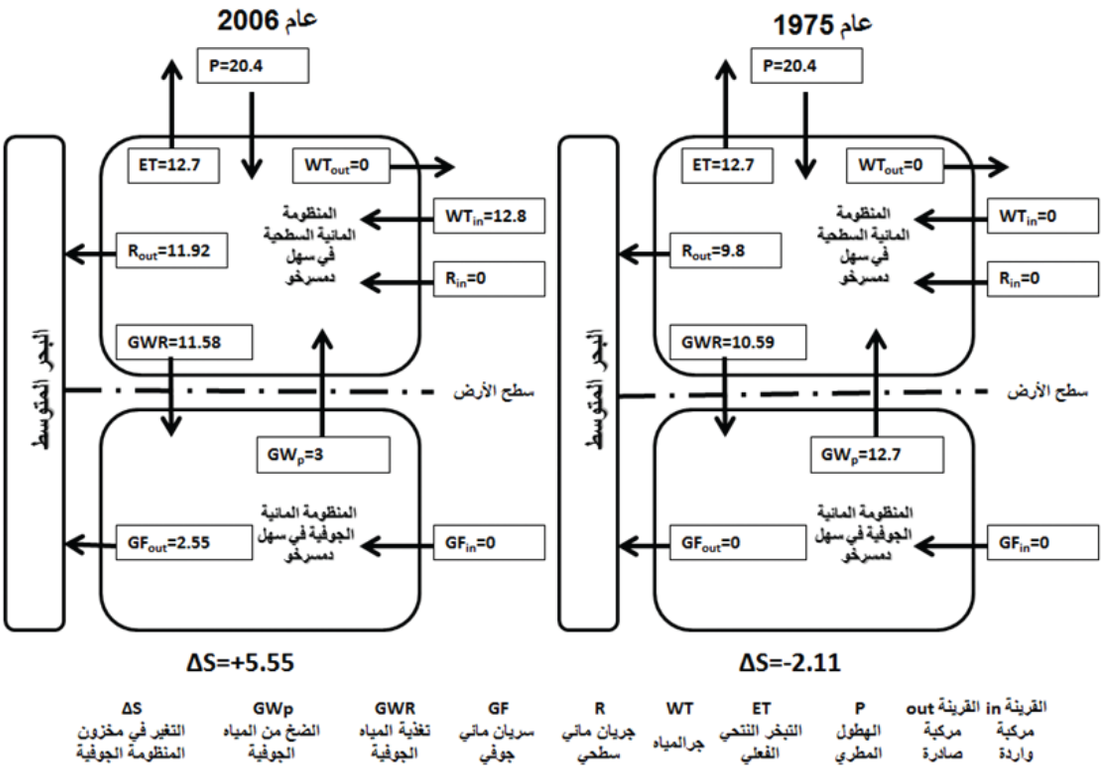
عند وضع الميزان المائي للمنظومة المائية الجوفية، اعتبر أن رسوبيات الباليوجين ضعيفة النفوذية والمتكشفة على المحيط الشرقي للسهل تمنع جريان المياه الجوفية (GF)إليه، أما مركبة جريان المياه الجوفية من السهل إلى البحر فقد غابت عام 1975 لوقوع الخط الصفري لمنسوب المياه الجوفية على مسافة 4كم من الشاطئ داخل اليابسة، أما قيمة المركبة عام 2006 فحُسبت وفق قانون دارسي على اعتبار عرض جبهة الجريان b=5كم، وثخانة الطبقة المائية m=25م، والناقلية الهيدروليكية K=35 م/اليوم، والميل الهيدروليكي I=10/5000. هذا ويشابه الميزان المائي لعام 2010 ميزان عام 2006 لتقارب الاستثمارات المائية الجوفية فيهما (الشكل 1).

بينت نتائج حساب الميزان المائي للمنظومة المائية الجوفية في سهل دمسرخو عام 1975 ان عمليات الضخ القسرية جعلته يرجح باتجاه فقدان 2.11 mcm/year (مليون متر مكعب في السنة) من المياه العذبة إلى المنظومة المائية السطحية التي حلت محلها في ذلك الوقت مياه البحر، وتبين في عام 2006 أن عمليات الري في المنظومة المائية السطحية خففت من حجوم الضخ من المياه الجوفية، وزادت من حجوم تغذية المياه الجوفية فجعلت الميزان المائي يرجح باتجاه جريان 2.55 mcm/year من المياه العذبة إلى البحر، وبزيادة في المخزون الجوفي قدرها +5.55mcm/year ، وهي تكافئ ارتفاعاً في مناسيب المياه الجوفية قدره 0.24م كل عام حتى الوصول إلى مرحلة الثبات عندما تساوي مركبة الجريان من المياه العذبة إلى البحر قيمة الفائض في المخزون.

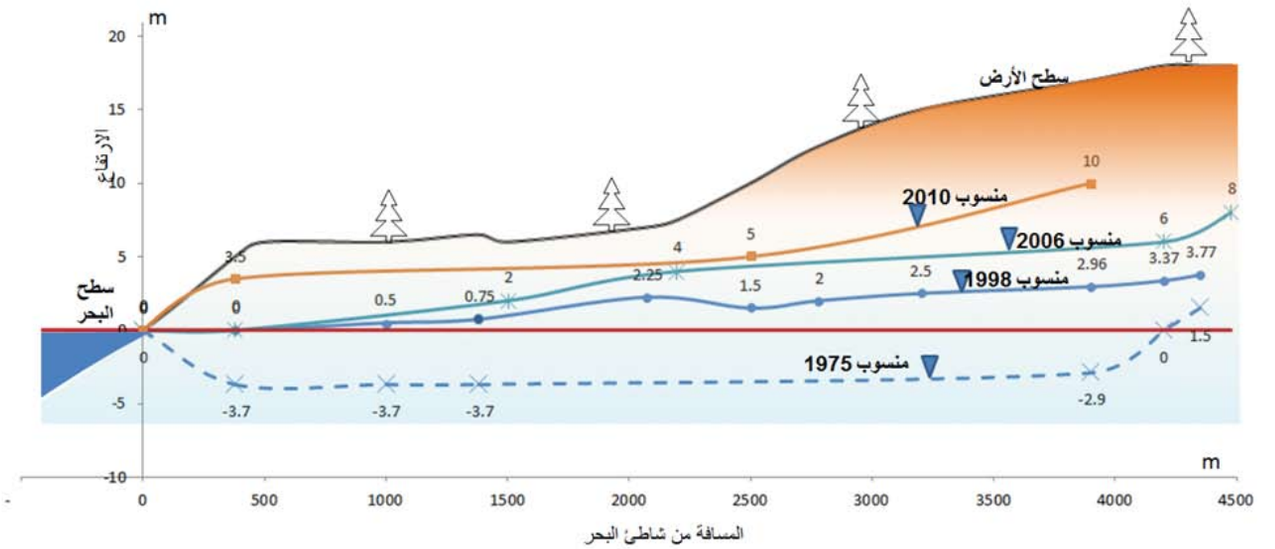
تطور مناسيب المياه الجوفية لسهل دمسرخو:

دلت الخريطة الطبوغرافية المعدة في منتصف الستينيات من القرن الماضي إلى وجود مخارج للمياه الجوفية متاخمة للبحر في رأس البسيط سُميت عين الماسورة، مما يشير إلى أن المنسوب الثابت للمياه الجوفية وقع حينها أعلى من سطح البحر وأمَّن ضاغطاً هيدروليكياً لتدفق المياه العذبة، من جهة أخرى دلت نتائج قياس منسوب المياه الجوفية عام 1975 أن المنسوب الثابت وقع تحت سطح البحر على انخفاض - 3.7 م على بعد 500 متر من الشاطئ، وعلى انخفاض - 2.9 م من سطح البحر على بعد 4000 متر من الشاطئ، مما أدى إلى انعكاس جهة حركة المياه نتيجةً لاختلاف جهة التدرج الهيدروليكي، ودخول مياه البحر إلى اليابسة، أما في عام 1998 فقد وقع خط المنسوب الصفري على بعد 500 متر من الشاطئ، وكان المنسوب الثابت على ارتفاع + 0.5 متر من سطح البحر على بعد 1000 متر من الشاطئ، مما أدى إلى وجود ضاغط هيدروليكي دفع مياه البحر عن اليابسة، أما في الفترة من عام 2006 حتى 2010، فواصل منسوب المياه الجوفية الارتفاع مسبباً انحسار المساحة التي يقع منسوب المياه الجوفية فيها تحت سطح البحر لتنحصر ضمن المنطقة المشغولة بالأبنية السكنية في مدينة اللاذقية، وهو ما يدل على أثر واضح وجلي للتسرب الناتج عن عمليات الري الكثيفة من قنوات شبكة الري التي تستمد المياه من بحيرة سد 16 تشرين (الشكل 4).

بينت نتائج تحليل تغيرات مناسيب المياه الجوفية للأعوام 1975 و 1998 و 2006 و 2010 في سهل دمسرخو حدوث ارتفاع نتيجة زيادة تغذية المياه الجوفية وتخفيض حجوم الضخ من المياه الجوفية، مما ساعد على تحقيق التوازن الهيدروديناميكي مع مياه البحر.



الشكل 3. مركبات الميزان المائي السطحي والجوفي في سهل دمسرخو عامي 1979 و2006 مقدرة بمليون متر مكعب في السنة (mcm/year).



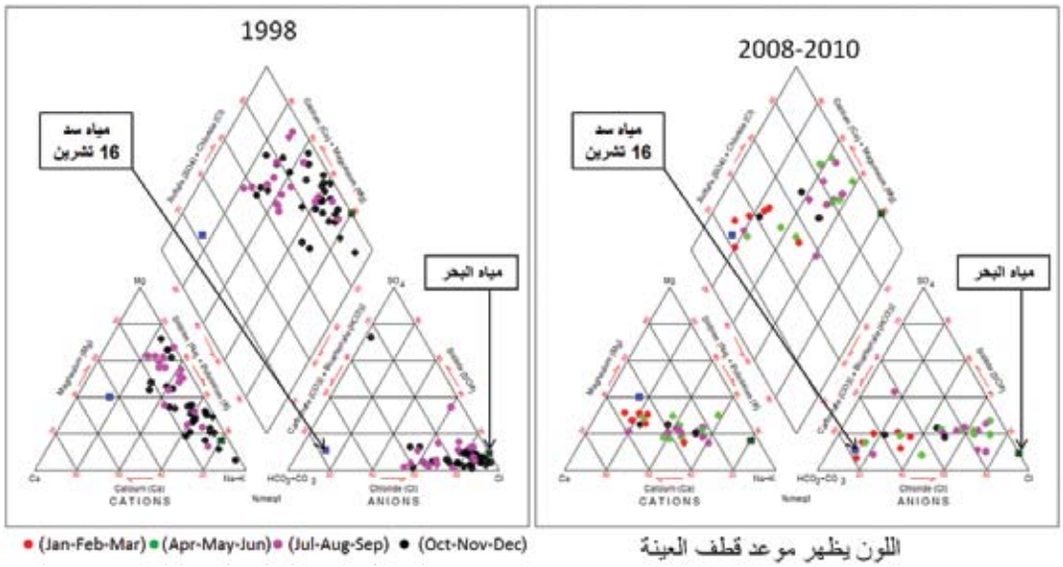
الشكل 4. مناسيب المياه الجوفية وفق المقطع A-A على الشكل 1 في الأعوام 1975 و1998 و2006 و2010.

تطور نوعية المياه الجوفية لسهل دمسرخو:

بينت نتائج التحاليل المعروضة بصيغة كورلوف في التقرير الهيدروجيولوجي لحوض الساحل السوري (غروزغيبروفودخوز،1982) طغيان مياه البحر في منطقة دمسرخو في عام 1975، إذ سيطرت شاردة الكلور على التركيب الكيمائي للمياه الجوفية في تلك الفترة، كما بينت الخريطة الهيدروكيميائية الملحقة بهذا التقرير أن نسبة 50 % من مساحة سهل دمسرخو كانت مياهها الجوفية مرتفعة الملوحة.

تم في هذا البحث جمع نتائج تحاليل التركيب الكيميائي لعينات مياه جوفية والتي قُطفت من آبار المنطقة عام 1998 وخلال الفترة من عام 2008 إلى عام 2010 (نحو 70 عينة)، وتحميلها على مخطط بايبر (الشكل 5)، وبهدف المقارنة حُمِّلت عينات معيارية تمثل مياه البحر ومياه سد 16 تشرين الذي تروى منه المزروعات في المنطقة.

تبين من العينات المقطوفة خلال يوليو وأغسطس وسبتمبر من عام 1998، وهي الفترة التي تخف فيها تغذية المياه الجوفية نتيجة توقف الهطولات المطرية واستمرار عمليات الري سيطرة نوعية المياه الجوفية الكلورية - الصودية على بعضها (نسبة شاردتي الكلور والصوديوم <50 %) (Fetter 2001.)، وبعضها لم تسيطر عليها أي شاردة وكانت مياهه كلورية - مغنيزية أو مختلطة، مما يدل على امتزاج مياه التغذية مع مياه البحر، أما العينات المقطوفة خلال أكتوبر ونوفمبر وديسمبر من عام 1998، وهي الفترة التي تغيب فيها تغذية المياه الجوفية نتيجة توقف الهطولات المطرية وعمليات الري فقد سيطرت على 90 % منها نوعية المياه الكلورية - الصودية، حتى إن بعض هذه العينات قارب في تركيبه تركيب العينة المعيارية الممثلة لمياه البحر، مما يدل على تقدم إسفين مياه البحر باتجاه اليابسة، وبالرغم من أنه لا يمكن الحكم على تركيب المياه في النصف الأول من العام إلا أنه من غير المتوقع حدوث تحسن في نوعية هذه المياه حينها.



الشكل 5. نوعية المياه الجوفية في الأعوام 1998 و2008 و2010.

تبين أن العينات المقطوفة خلال يناير وفبراير ومارس من عام 2008 إلى 2010 وهي الفترة التي تشتد فيها تغذية المياه الجوفية نتيجة ارتفاع الهطولات المطرية وعمليات الري سيطرت عليها نوعية المياه الكربوناتية - الكلسية (نسبة مجموع شاردة البيكربونات والكربونات ونسبة شاردة الكالسيوم أكبر من 50 %)، حتى إن بعض هذه العينات قارب تركيب العينة المعيارية الممثلة لمياه سد 16 تشرين، مما يدل على أن نوعية المياه الجوفية تحددها مياه التغذية العذبة وعلى أن إسفين مياه البحر تراجع، أما العينات المقطوفة خلال أشهر أبريل ومايو ويونيو التي تخف فيها تغذية المياه الجوفية نتيجة بدء نهاية موسم الهطول المطري والري فقد غابت عنها الشاردة المسيطرة وكانت مياهها مختلطةً، مما يدل على تقدم تدريجي ضعيف لإسفين مياه البحر وخلال شهور يوليو وأغسطس وسبتمبر يستمر اسفين مياه البحر بالتقدم دون أن تتشابه أي عينةٍ مع عينة مياه البحر، مما يدل على الأثر المشترك لمياه التغذية العذبة ومياه البحر المالحة في تحديد نوعية المياه الجوفية، ويبقى الأمر على حالٍه حتى موعد موسم الهطول المطري والري في السنة التالية.

الاستنتاجات

1 - تسبب الضخ الجائر للمياه الجوفية حتى نهاية عام 1997 بعجز في الميزان المائي الجوفي لسهل دمسرخو أدى إلى تراجع المياه العذبة، وحلول مياه البحر محلها في ذلك الوقت، إلا أن أعمال الري السطحي قللت من حجوم الضخ من المياه الجوفية، وزادت من حجوم تغذية المياه الجوفية فجعلت الميزان المائي يرجح باتجاه جريان المياه العذبة من اليابسة إلى البحر.

2 - سبب العجز المائي الذي حصل قبل عام 1997 حلول مياه البحر محل المياه الجوفية في الطبقة المائية الرئيسة في السهل، فغلبت نوعية المياه الكلورية - الصودية على المياه الجوفية فيها معظم أوقات السنة في ذلك الوقت.

3 - أثر الري السطحي في العاملين الرئيسين المحددين لمنسوب المياه الجوفية، وهما زيادة تغذية المياه الجوفية وخفض حجوم الضخ من المياه الجوفية، وبالتالي أدى إلى ارتفاع ملحوظ في مناسيب المياه الجوفية بلغ نحو 7.2 متر على بعد 500 متر من الشاطئ، نتج عنه توازن هيدروديناميكي مع مياه البحر منعها من الدخول إلى اليابسة.

4 - تكون نوعية المياه الجوفية العذبة في السهل كربوناتية - كلسية أو كربوناتية - مغنيزية، وهي قريبة من نوعية المياه المستخدمة في الري، وتسيطر هذه النوعية على المياه الجوفية في الفصول التي تتم فيها عمليات التسرب من مياه الري ومياه الأمطار.

5 ـ تكون نوعية المياه الجوفية في السهل مختلطة في الفصول التي تغيب عمليات تغذية المياه الجوفية، وقد تتحول إلى كلورية- صودية عندما يتقدم إسفين مياه البحر باتجاه اليابسة.

المراجع

- أبوزينة، فاروق ; الرفاعي، محمد نور الدين.1982. دراسة تداخل مياه البحر المالحة مع المياه الجوفية، كلية الهندسة المدنية، جامعة دمشق، سورية.
- أكساد. 2015. الأنموذج الرياضي لمنطقة تداخل مياه البحر مع المياه الجوفية العذبة في دمسرخو. التقرير الفني، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة.
- البحوث العلمية الزراعية. 2008. دراسة وحصر الآبار المالحة في منطقة دمسرخو. اللاذقية، مركز البحوث العلمية الزراعية، سورية.
- الشركة العامة للدراسات المائية، الشركة العامة. 2006. الموازنة المائية التفصيلية في حوض الساحل، نتائج المسح الهيدروجيولوجي. وزارة الموارد المائية، حمص، سورية.
- المؤسسة العامة للجيولوجية. 1999. الخريطة الجيولوجية لسورية مقياس 50000/1 ، رقعة اللاذقية، وزارة النفط، دمشق، سورية.
- عمران، سليمان محمود ; الرفاعي، محمد نور الدين ; مرعي، يوسف. 1994. دراسة حول مشكلة تداخل مياه البحر المالحة مع المياه الجوفية العذبة المجاورة للبحر في الساحل العربي السوري، كلية الهندسة المدنية جامعة دمشق، سورية.
- عبد ربه، ريم ; الرفاعي، محمد نور الدين.1999. دراسة التلوث الملحي في المياه الجوفية العذبة المجاورة للبحر واقتراح الحلول الملائمة للحد من هذا التلوث على الساحل السوري، جامعة دمشق، كلية الهندسة المدنية، سورية.
- غروزغيبروفودخوز. 1982 . التحريات الهيدروجيولوجية والهيدرولوجية للأحواض الأربعة في الجمهورية العربية السورية، حوض الساحل. وزارة الموارد المائية، دمشق، سورية.
- JICA. 2005. Development of water resources in Syrian Arab Republic, Coastal Basin. Damascus.
- Fetter, C. W. 2001. Applied hydrogeology.4th Edition. Pearson Education, New York.

Nº Ref- 649

تحليل وجهات نظر مربي الأغنام تجاه المخاطرة في إنتاج اللبن واللبنة في منطقة الحسكة / سورية

Analysis of Sheep Herders Views Toward Risk in Production of Yoghurt and Dry Yoghurt In Hassaka District / Syria

د. محمد العبدالله [1-2] د. شباب ناصر [1]

Mohammad Abdullah Shabab Naser

(1) قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

(2) المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد).

الملخص

هدف البحث إلى تحليل وجهات نظر مربي الأغنام تجاه المخاطرة في إنتاج اللبن واللبنة في منطقة الحسكة (سورية). حيث تُعد دراسة ظاهرة المخاطرة مسألة مهمة في عملية اتخاذ القرار، نظراً لتعدد مصادرها في الزراعة، كما أن اتخاذ القرارات في الإنتاج الزراعي أمر حساس ودقيق بسبب عدم معرفة الكثير من الأمور المتعلقة به، ولابد أن تحظى هذه الظاهرة باهتمام بالغ في اتخاذ القرارات في الإنتاج الزراعي وفقاً للمعايير الاقتصادية، لمساعدة صانعي القرار والسياسات على وضع الاستراتيجيات التي تحد من المخاطرة.

نُفذ البحث بالاعتماد على البيانات الأولية التي تم جمعها استناداً إلى استمارة استبيان عن طريق المقابلات الشخصية لعينة من مربي الأغنام بلغت 152 مربياً بطريقة العينة العشوائية البسيطة، والذين تم اختيارهم من 22 قرية من قرى منطقة الحسكة، كما تم الاعتماد على البيانات الثانوية الرسمية لوزارة الزراعة والإصلاح الزراعي السورية. بينت نتائج التحليل أن 8.7 % و 43.5 % و 47.8 % من منتجي اللبن كانوا حياديين تجاه المخاطرة، ولا يرغبون المخاطرة، ويرغبون المخاطرة من إجمالي عينة البحث على التوالي، وأن 8.7 % و 34.8 % و 56.5 % من منتجي اللبنة كانوا حياديين تجاه المخاطرة، ولا يرغبون المخاطرة، ويرغبون المخاطرة على التوالي. كما بينت نتائج تطبيق أنموذج الانحدار الخطي المتعدد، أن كلاً من العاملين المستقلين: عمر منتج اللبن (X_1)، وخبرته (X_2)، أثرا بشكل معنوي إحصائياً عند مستوى معنوية (t-0.05) في العامل التابع (عامل المخاطرة لمنتجي اللبن). وأن كلاً من العاملين المستقلين: عمر المنتج (X_1)، وحجم القطيع (X_4)، أثرا بشكل معنوي إحصائياً عند مستوى معنوية (t-0.05) في عامل المخاطرة لمنتجي اللبنة. وكانت قيمة علاوة المخاطرة موجبة، وبلغت + 3.2 ل.س/كغ لمنتجي اللبن واللبنة الذين لا يرغبون المخاطرة، في حين انعدمت قيمتها للمنتجين الحياديين تجاه المخاطرة، وبلغت 0 ل.س/كغ، وكانت قيمتها سالبة وبلغت نحو- 5.3 ل.س/كغ للمنتجين الذين يرغبون المخاطرة. خلص البحث إلى عدة مقترحات، أهمها اتخاذ الإجراءات الكفيلة بتخفيض تكاليف إنتاج الحليب ومشتقاته، ولاسيما توفير الأعلاف بمختلف أنواعها، وتأمين مستلزمات الرعاية البيطرية كافةً ومراقبتها، وتوفير المعلومات كافةً المتعلقة بأسعار مستلزمات الإنتاج وأسعار مبيع المنتجات الحيوانية منعاً للاحتكار.

الكلمات المفتاحية: مربي الأغنام، المخاطرة، اللبن، اللبنة

Abstract

The main objective of the research is to analyze the views of sheep herders towards risk in yoghurt and dry yoghurt production in Hassaka District (Syria). The research based on primary data which was collected from some producers of sheep milk and dairy products by a specially designed questionnaire. A personal interview was conducted for a random sample consisting of 152 herders selected from 22 villages in Hassaka District. Results of the research showed that

©2015 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved. **ISSN:2305 - 5243**

8.7% , 43.5% and 47.8% of yoghurt producers were neutral, not willing to take risk and willing to take risk toward yoghurt production, respectively. And 8.7% , 34.8% and 56.5% of the producers of dry yoghurt were neutral, not willing to take risk and willing to take risk toward yoghurt production, respectively. Applying the model of multiple linear regression showed that, the effect of independent variables of yoghurt producers i.e. age (X_1) and herders experience (X_2) on the dependent variables (risk coefficient) was statistically significant at the level of (t-0.05). Also the effect of independent variables of dry yoghurt producers i.e. age of herders (X_1) and size of the herd (X_4) on the dependent variables (risk coefficient) was statistically significant at the level of (t-0.05).

The value of the risk premium was positive and amounted to + 3.2 SL/ kg for producers of yoghurt and dry yoghurt who are not willing to take risk, while it was null for producers who are neutral towards risk and negative for producers willing to take risk and amounted to - 5.3 SL / kg. Depending on the research findings it was recommended that, measures should be made to reduce the cost of milk and dairy production, especially the provision of fodders, and to activate marketing extension by providing herders with all market information related to inputs and prices of animal products and encouraging them to produce yoghurt and dry yoghurt.

Key words: Sheep Herders, Risk, Yoghurt, Dry Yoghurt.

المقدمة

على الرغم من أهمية الإنتاج الحيواني في القطاع الزراعي السوري التي تنبع من إسهامه في قيمة إجمالي الإنتاج الزراعي التي شكلت ما نسبته 35.7 % في عام 2010 (المجموعة الاحصائية، 2011)، والاعتماد عليه في تأمين مختلف السلع والمنتجات الحيوانية الضرورية لتغذية السكان في سورية، إلا أن هذا الإسهام تذبذب من عام لأخر، وبقيت نسبته أقل من 36 % من إجمالي قيمة الإنتاج الزراعي (هيئة تخطيط الدولة، 2010). واستناداً إلى ذلك هدفت استراتيجية التنمية الزراعية في سورية إلى تطوير الثروة الحيوانية من خلال تحقيق زيادة سنوية بمعدل 5 % من إنتاج اللحم الأحمر واللحم الأبيض، و 4 % من إنتاج الحليب خلال الفترة المتوسطة المذكورة (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2004).

لقد أسهمت قيمة الحليب ومشتقاته بما نسبته 41.8 % من قيمة إجمالي الإنتاج الحيواني في عام 2010، وشغلت الأغنام المرتبة الأولى من حيث أهميتها في قيمة الإنتاج الحيواني، كونها تمتاز بكفاءة عالية في تحويل المراعي الفقيرة إلى لحم وحليب وصوف مع مقدرتها على السعي في تلك المراعي لمسافات طويلة، إضافةً إلى تحملها للظروف البيئية الشاقة (قنواتي، 2010).

يتعرض الإنتاج الزراعي، بشقيه الحيواني والنباتي، للمخاطرة وعدم المحدودية، وذلك بسبب الفاصل الزمني بين وقت توزيع الإنتاج وزمن الحصول على العائد أو الدخل (الشرفات، 2006).

وتعني المخاطرة أن المزارع يَعي تماماً نتائج قراره، ويعرف مُسْبقاً الاحتمالات التي ستؤدي إليها عملية الإنتاج التي يتبناها، ومع ذلك فهو يقدم على هذه المخاطرة. أما في حالة عدم اليقين، فإن المزارع لا يعرف نتائج واحتمالات العملية الإنتاجية مطلقاً، ولا الظروف التي قد تحيط بها (سالم، 1987).

يُصنَّف المربون حسب وجهة نظرهم تجاه المخاطرة إلى ثلاث فئات، هي **محبو المخاطرة**، ويفضلون البدائل الملازمة للمخاطرة حتى عندما يكون متوسط الدخول لهذه البدائل متساوياً، فهم يحصلون على إشباعهم عند اخذ البديل الأكثر مخاطرةً، و**متجنبو المخاطرة**، وهم الذين يرغبون ببعض المخاطرة فقط، إذا كان هناك توقعاً لزيادة عائداتهم على المدى الطويل، و**حياديون تجاه المخاطرة**، وهناك بعض العوامل التي تؤثر في رغبة المربين تجاه المخاطرة، كعمر المربي، وحجم القطيع.... وغيرها من الخصائص الاقتصادية والاجتماعية (Anderson، 1992).

من المشاكل الرئيسة التي تواجه مربي الأغنام التذبذبات السريعة في العوائد الاقتصادية المحققة التي تتأثر بشكل سلبي من جراء التغير في الظروف المناخية كانخفاض كميات الأمطار السنوية، وانعكاس ذلك على المراعي الطبيعية وتدهورها، وانخفاض كميات الأعلاف الخضراء والجافة، والنقص في مخلفات المحاصيل الزراعية، وزيادة تكاليف تربية الحيوانات وارتفاع مبيع المنتجات الحيوانية، مع مرور الزمن فكيف يتمكن مربو الأغنام من التغلب على الخسائر لفترات متقطعة، وماهي توجهاتهم نحو المخاطرة، ومن هم المربون الذين يتوجهون نحو المخاطرة. إضافةً إلى ما سبق، وبعد الاطلاع على العديد من الدراسات الاقتصادية والاجتماعية الخاصة بإنتاج حليب الأغنام ومشتقاته، ولا سيما في محافظة الحسكة (سورية)، تبين عدم توفر الدراسات الخاصة بتحديد وتحليل توجهات المزارعين تجاه المخاطرة في إنتاج الحليب ومشتقاته.

أهمية البحث وأهدافه

تشكل محافظة الحسكة مثالاً واقعياً لتربية الأغنام، ومركزاً تجارياً لبيع الأغنام الحية ولحومها ومنتجاتها، حيث شكل عدد الأغنام في هذه المحافظة ما نسبته 11.7 % و 10.8 % من إجمالي عدد الأغنام في سورية لوسطي فترتي الدراسة من 1995 إلى 2004، ومن 2005 إلى 2011 على التوالي . ويبين الجدول 1 تطور أعداد الأغنام، وإجمالي انتاجها من الحليب في كل من سورية ومحافظة الحسكة لوسطي الفترتين المذكورتين.

الجدول1. تطور أعداد الأغنام (ألف رأس)، وإجمالي انتاجها من الحليب (ألف طن)، في كل من سورية ومحافظة الحسكة لوسطي الفترتين 1995 إلى 2004 و من 2005 إلى 2011.

البيان	متوسط الفترة من 1995 إلى 2004			متوسط الفترة من 2005 إلى 2011		
	محافظة الحسكة	سورية	(%)	محافظة الحسكة	سورية	(%)
العدد الكلي	1643.4	14067.0	11.7	2088.1	19293.1	10.8
العدد المنتج	1007.4	9195.0	11.0	1240.1	12945.1	9.6
غير حلوب	636.0	4871.9	13.1	848.0	6347.9	13.4
إجمالي إنتاج الحليب	59.4	525.5	11.3	84.5	747.5	11.3

المصدر: أعد الجدول اعتماداً على المجموعات الإحصائية الزراعية خلال الفترة من 1995 إلى 2011.

يتضح من الجدول السابق أن كميات الحليب المنتجة في هذه المحافظة، شكلت ما نسبته 11.3 % من إجمالي كمية حليب الأغنام المنتجة في سورية لوسطي الفترتين (المجموعة الاحصائية الزراعية السنوية، 2011).

تشير البيانات الاحصائية الخاصة بمحافظة الحسكة، أن العدد المنتج من الأغنام في منطقة الحسكة شكل ما نسبته 48.3 % و 58 % من إجمالي عدد الأغنام في محافظة الحسكة لوسطي فترتي الدراسة من 1995 الى 2004، ومن 2005 الى 2011 على التوالي، أما كميات الحليب المنَتجة في هذه المنطقة، فشكلت ما نسبته 48.4 % و 51.5 % من إجمالي كمية حليب الأغنام المنتجة في محافظة الحسكة لوسطي الفترتين المدروستين على التوالي، واستناداً إلى ذلك، فقد تم اختيار منطقة الحسكة كمكان لتنفيذ البحث، كونها تحوز على نحو 50 % من أعداد الأغنام وكميات الحليب المنتَج في محافظة الحسكة.

تُعدُّ دراسة توجهات المربين تجاه المخاطرة مهمة في عملية اتخاذ القرار، كون هذه التوجهات هي المحدد الرئيس في معدلات تبني التكنولوجيا من قبل المزارعين، وبناء عليه يتأثر الإنتاج الزراعي بهذه التوجهات. وعليه يمكن القول أن اتخاذ القرارات في الإنتاج الزراعي أمر حساس ودقيق بسبب عدم معرفة الكثير من الأمور المتعلقة به، لذلك تعد دراسة ظاهرة المخاطرة أمراً مهماً نظراً لتعدد مصادرها في الزراعة، ولا بد أن تحظى باهتمام بالغ في اتخاذ القرارات في الإنتاج الزراعي، ورسم وتحليل السياسات للإنتاج الزراعي وفقا للمعايير الاقتصادية، ومساعدة صانعي القرار والسياسات على وضع الاستراتيجيات التي تحد من المخاطرة (طاهات، 2010).

يتمثل الهدف الرئيس للبحث في تحليل وجهات نظر مربي الأغنام تجاه المخاطرة في إنتاج اللبن واللبنة في منطقة الحسكة، وسيتم تحقيق هذا الهدف من خلال الأهداف الفرعية التالية:

- إجراء تحليل اقتصادي وصفي لإنتاج حليب الأغنام ومشتقاته من اللبن الرائب واللبنة في منطقة الدراسة.
- تحليل وجهات نظر مربي الأغنام تجاه المخاطرة في إنتاج اللبن الرائب واللبنة في منطقة الحسكة.
- دراسة بعض الخصائص الشخصية والاقتصادية لتحديد العلاقة بين منتجي اللبن واللبنة (عمر المربي، ومستواه التعليمي، وحجم القطيع من الأغنام، وحجم العائلة، وخبرة المربي في إنتاج اللبن واللبنة)، ووجهات نظرهم نحو المخاطرة (معامل المخاطرة).

مواد البحث وطرائقه

أسلوب اختيار العينة

تكون مجتمع الدراسة من مربي الأغنام في منطقة الحسكة، حيث تم اختيار 22 قرية بشكل عشوائي منّ سجلات دائرة الاحصاء والتخطيط في مديرية الزراعة بالحسكة (مديرية الزراعة والإصلاح الزراعي ،2011)، ومن ثم تم اختيار العينة بشكل عشوائي، فبلغ عدد المشمولين بالعينة 152 مربياً.

أسلوب جمع البيانات

جُمع نوعان من البيانات في هذه الدراسة هما: البيانات الأولية والبيانات الثانوية.

- تم جمع البيانات الأولية، استناداً إلى الاستمارة المصممة خصيصاً لهذا البحث للحصول على البيانات اللازمة عن طريق المقابلة الشخصية للحائزين، وشملت الاستمارة مجموعة من الخصائص الشخصية والاقتصادية - الاجتماعية، كعدد أفراد الأسرة الذين يعملون في الزراعة، وتربية الأغنام، وحجم الحيازة الغنمية، وتكاليف إنتاج اللبن الرائب واللبنة، والأسعار.... وغيرها من المعلومات التي تخدم أهداف البحث.
- أما البيانات الثانوية، فجُمعَت من بيانات المجموعات الإحصائية الصادرة عن وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي السورية الخاصة بأعداد الأغنام، والكميات المنَتَجة من الحليب خلال الفترة من 1995 إلى 2011، بالإضافة إلى البيانات الأخرى.

اساليب التحليل

1 - التكاليف والعائد الاقتصادي:

أ. التكاليف الإنتاجية:

تضمنت التكاليف الإنتاجية الإجمالية كلاً من التكاليف الثابتة والمتغيرة (عبد اللطيف وقوقو، 2004):

- التكاليف الثابتة: شملت هذه التكاليف قيمة اهتلاك النعاج، واهتلاك الحظائر، والنفوق والذبح الاضطراري، والفائدة على رأس المال وفقاً للآتي:

a. **اهتلاك النعاج وحسب من العلاقة:**

اهتلاك النعجة (ل.س/نعجة/سنة) = قيمة النعجة عند الشراء ÷ العمر الاقتصادي للنعجة (العمر الذي تستمر فيه النعجة بالإنتاج حتى يتساوى عنده قيمة الإنتاج مع قيمة التكاليف).

b. **اهتلاك الحظيرة (ل.س/سنة) وتم حسابه من العلاقة:**

اهتلاك الحظيرة (ل.س/سنة) = (مساحة الحظيرة للنعجة الواحدة × قيمة المتر المربع) ÷ العمر الاقتصادي للحظيرة.

c. **النفوق والذبح الاضطراري:** حُسبت تكلفة النفوق والذبح الاضطراري كنسبة مئوية من عدد القطيع سنوياً، وعُكسَت هذه النسبة في حساب التكاليف الإنتاجية.

d. **الفائدة على رأس المال:** وتمثل قيمة الفائدة الفعلية التي يدفعها المربي عند حصوله على القرض أو غيرها من المواد.

- التكاليف المتغيرة: وشملت قيمة التكاليف المتغيرة الأعلاف بمختلف أنواعها، ومواد الطاقة والماء والكهرباء، وأجور الرعاية البيطرية واللقاحات والأدوية البيطرية، ونفقات الإصلاح، وأجور الرعاة، والعمالة المؤقتة أو الموسمية... وغيرها.

ب. الإيرادات:

وشملت فقط قيمة الحليب المنتَج، وكمية اللبن الرائب، وكمية اللبنة المصنعة (رحال، 2008) وحُسبت كالتالي:

قيمة الحليب = الكمية (كغ/نعجة/يوم) × عدد أيام الحلابة (يوم/سنة) × سعر المبيع (ل.س/كغ)

قيمة اللبن = كمية اللبن (كغ) × سعر المبيع (ل.س/كغ)

قيمة اللبنة = كمية اللبنة (كغ) × سعر المبيع (ل.س/كغ)

ج. الهامش الإجمالي:

حُسبت قيمة الهامش الإجمالي من خلال طرح قيمة التكاليف المتغيرة من إجمالي قيمة الإيرادات وفق الآتي (عبد اللطيف وعويرة، 2002):

الهامش الإجمالي (ل.س/نعجة/سنة) = الإيرادات (ل.س/نعجة/سنة) – التكاليف المتغيرة (ل.س/نعجة/سنة).

د. الربح الصافي:

تم حساب الربح الصافي لكل نعجة حلوب سنوياً كما يلي (عبد اللطيف وعويرة، 2002):

الربح الصافي = الإيرادات (ل.س/نعجة) – التكاليف الإجمالية الثابتة والمتغيرة (ل.س/رأس)

2 - أسلوب اليقين Certainty Equivalent (CE)

استخدم أنموذج (CE) أو اليقين، لتحليل توجهات منتجي اللبن الرائب واللبنة نحو المخاطرة من خلال تقدير دوال المنفعة لنحو 23 منتجاً في منطقة الحسكة. وبالاعتماد على طريقة المربعات الصغرى (OLSM)، تم تحديد دوال المنفعة لكل منتج، وتقدير معامل المخاطرة لكل منتج استناداً إلى البيانات التي قدمها المنتجون، وأمكن رسم العلاقة ما بين المنفعة والدخل (المتغير التابع "Utility" على المحور العامودي، والمتغير المستقل "الدخل الصافي" على المحور الأفقي)، حيث تكون دالة المنفعة مقعرةً للمنتج الذي يرغب المخاطرة، ومحدبةً للمنتج الذي لا يرغب المخاطرة، وخطاً مستقيماً للمنتج الحيادي تجاه المخاطرة، مع الإشارة إلى أنه تم اختيار هذه العينة الصغيرة بسبب التقانة المستخدمة في تقدير

دوال المنفعة التي تتطلب مستوى معيناً من الدقة والوقت (فرداوي، 2011).

3 ـ أنموذج الانحدار الخطي المتعدد (Model Multiple Linear Regression)

استخدم أنموذج الانحدار الخطي المتعدد (Multiple linear regression) لتحليل العلاقة بين معامل المخاطرة (العامل التابع Y) وبعض خصائص المزارع الشخصية (العوامل المستقلة)، كحجم الأسرة، وعمر المربي بالسنوات، وخبرة المربي بالسنوات، وحجم قطيع الأغنام (رأس)، والمستوى التعليمي للمربي (بالسنوات)، وذلك لاختبار مدى تأثير مجموعة العوامل المستقلة في العامل التابع. ويمكن كتابة انموذج الانحدار المتعدد كما يلي: (Hair وزملاؤه، 2006).

$$Y_i = a_0 + a_1X_{1i} + a_2X_{2i} + \text{-----} + a_n x_{ni} + u_i$$

$$Yi = a_0 + + \sum_{j=}^{n} ai\ xji + ui$$

حيث:

Y_i: المتغير التابع (معامل المخاطرة).

a_0: ثابت (نقطة تقاطع خط الانحدار مع عمود Y).

a_1: معامل الانحدار للمتغير المستقل الأول (X_{1i}).

X_{1i}: المتغير المستقل الأول.

a_2: معامل الانحدار للمتغير المستقل الثاني (X_{2i}).

X_{2i}: المتغير المستقل الثاني.

r_a: معامل الانحدار للمتغير المستقل (X_r)

U_i: الخطأ العشوائي

4 ـ **علاوة المخاطرة** Risk Premium (RP)

وهو عبارة عن قيمة علاوة المخاطرة [حاصل الفرق بين القيمة النقدية المتوقعة (Expected Monetary Value)، وقيمة Certainty Equivalent (CE)]، الذي يتم الحصول عليها بيانياً لثلاثة نماذج من المنتجين (لا يرغب المخاطرة، وحيادي تجاه المخاطرة، ويرغب المخاطرة) (Mohammad، 2004)، وذلك استناداً إلى وسطي الربح الصافي لعينة البحث في منطقة الحسكة من خلال المعادلة التالية:

$$RP = EMV - CE$$

حيث:

RP: علاوة المخاطرة و EMV: القيمة النقدية المتوقعة و CE : قيمة عامل اليقين، ويمكن ان نميز الحالات التالية.

إذا كانت قيمة EMV أكبر من CE (اليقين)، تكون قيمة RP موجبة، فالمُنتج لا يرغب المخاطرة.

إذا كانت قيمة EMV تساوي CE (اليقين)، تكون قيمة RP (0)، فالمُنتج حيادي تجاه المخاطرة.

إذا كانت قيمة EMV أقل من CE (اليقين)، تكون قيمة RP سالبة، فالمُنتج يرغب المخاطرة.

النتائج والمناقشة

1 ـ بعض العوامل الشخصية والاقتصادية و الاجتماعية للمربين:

أشارت نتائج البحث (الجدول 2) إلى أن متوسط عدد أفراد الأسرة بلغ 10 أفراد، وهذا يدل على أن حجم أفراد الاسرة يُعد كبيراً بشكل عام، حيث تبين أن غالبية الأسر في المنطقة المستهدفة (56 %) يتراوح حجمها بين 7 و 12 شخصاً، كما أن أكثر من ربع الأسر المستهدفة (26.2 %) كان حجمها أكثر من 12 شخصاً، ويصل في بعض الأسر حتى 18 شخصاً.

يتضح من الجدول 2 أن غالبية المربين المستهدفين (62.5 %) تراوحت أعمارهم بين 36 و 60 سنةً، ولديهم الخبرة في تربية الأغنام لأكثر من 20 سنة (73.7 %)، وحاصلين على التعليم الأساسي (69.7 %)،.بينما بلغت نسبة الأميين بينهم 13.2 % مقابل 6.6 % فقط حاصلين على شهادة الثانوية العامة. أما بالنسبة إلى حيازة المربين من الأغنام، فتبين أن نحو 42.1 % منهم يمتلكون أكثر من 100 رأس، وهي حيازة جيدة، وبالمقابل فإن 29.6 % منهم يمتلكون أقل من 50 رأساً.

2 ـ التكاليف والعائد الاقتصادي:

بينت نتائج التحليل أن إجمالي التكاليف الإجمالية لإنتاج حليب الأغنام بلغ وسطياً 20355 ل.س/نعجة/سنة (الجدول 3).

ويتضح من الجدول 3 الآتي:

ـ بلغت قيمة التكاليف الثابتة نحو 6513.4 ل.س/نعجة/سنة، وشكلت ما نسبته 32 % من إجمالي تكاليف الإنتاج، وبلغت قيمة التكاليف المتغيرة نحو 13841.1 ل.س/نعجة/سنة، وشكلت ما نسبته 68 % من إجمالي تكاليف الإنتاج.

الجدول2. توزع المربين حسب بعض العوامل الشخصية والاقتصادية والاجتماعية.

البيان		التكرار	(%)	البيان		التكرار	(%)
حجم الأسرة (شخص)	حتى 6	27	17.8	المستوى التعليمي	أمي	20	13.2
	من 7الى 12	85	56.0		ملم	16	10.5
	أكثر من 12	40	26.2		تعليم أساسي	106	69.7
	المجموع	152	100.0		تعليم ثانوي	3	2.0
عمر المربي (سنة)	حتى 35	37	24.3		معاهد	2	1.3
	من 36 الى 60	95	62.5		جامعي وما فوق	5	3.3
	أكبر من 60	20	13.2		المجموع	152	100.0
	المجموع	152	100.0				
الخبرة (سنة)	حتى 10	6	3.9		حتى 50	45	29.6
	من 11الى 20	34	22.4		من 51الى 100	43	28.3
	أكثر من 20	112	73.7		أكثر من 100	64	42.1
	المجموع	152	100.0		المجموع	152	100.0

المصدر: أعد الجدول اعتماداً على نتائج تحليل بيانات عينة البحث، منطقة الحسكة، 2011.

الجدول3. وسطي التكاليف الإنتاجية، والعائد الاقتصادي لإنتاج حليب الأغنام في منطقة الحسكة.

البيان		القيمة (ل.س/نعجة/سنة)	التكلفة/إجمالي التكاليف (%)
التكاليف الثابتة	اهتلاك الحظيرة والأغنام	5715.6	28.1
	النفوق والذبح الاضطراري	175.0	0.9
	الفائدة على رأس المال	622.8	3.1
مجموع التكاليف الثابتة		6513.4	32.0
التكاليف المتغيرة	الأعلاف	6621.1	32.5
	الكهرباء والماء والطاقة	86.0	0.4
	أجور البيطرة والأدوية واللقاحات	584.0	2.9
	أجور الرعاة والعمال	5800.0	28.5
	الإصلاح والفرشة والنفقات النثرية	750.0	3.7
مجموع التكاليف المتغيرة		13841.1	68.0
إجمالي التكاليف الإنتاجية		20354.5	100.0
الإيرادات	كمية الحليب (كغ/سنة)	300	
	سعر الكغ (ل.س)	77.9	
قيمة الحليب (ل.س/نعجة/ سنة)		23370	
(تكلفة كغ الحليب (ل.س/كغ		67.8	
الربح الصافي من الحليب (ل.س/ كغ)		10.1	

المصدر: أعد الجدول اعتماداً على نتائج تحليل بيانات عينة البحث، منطقة الحسكة، 2011.

- بلغت كمية الحليب المنتج وسطياً 300 كغ/نعجة/ سنة، وقُدرت قيمة الإيرادات الناجمة عن بيع الحليب وسطياً بنحو 23370 ل.س/نعجة/ سنة، وبلغت تكلفة الكيلوغرام الواحد من الحليب المنتَج وسطياً 67.8 ل.س، أما الربح الصافي المحقق، فبلغ وسطياً نحو 10.1 ل.س/كغ.

كما بينت نتائج الدراسة، أن الربح الصافي المحقق الناجم عن تصنيع اللبن واللبنة بلغ وسطياً 15 و 19 ل.س/كغ على التوالي (الجدول 4).

الجدول4. وسطي التكاليف الإنتاجية، والعائد الاقتصادي لتصنيع اللبن واللبنة في منطقة الحسكة.

البيان		الوحدة	القيمة
إنتاج اللبن	كمية الحليب	(كغ)	1.2
	قيمة الحليب	(ل.س)	93.5
	تكاليف التصنيع	(ل.س/كغ)	5.0
	مجموع التكاليف	(ل.س/كغ)	98.5
	سعر البيع	(ل.س/كغ)	113.5
الربح الصافي من اللبن الرائب		(ل.س/كغ)	15.0
إنتاج اللبنة	كمية الحليب	(كغ)	2.2
	قيمة الحليب	(ل.س)	171.4
	تكاليف التصنيع	(ل.س/كغ)	3
	مجموع التكاليف	(ل.س/كغ)	174.4
	سعر البيع	(ل.س/كغ)	193.4
الربح الصافي من اللبنة		(ل.س/كغ)	19.0

المصدر: أعد الجدول اعتماداً على نتائج تحليل بيانات عينة البحث، منطقة الحسكة، 2011.

3 ـ تطبيق مقياس اليقين Certainty Equivalent (CE)

بينت نتائج المسح الميداني لعينة البحث في هذه المنطقة، والبالغة نحو 152 مربياً، أن 13 مربياً كانوا حياديين تجاه المخاطرة (شكلت نسبتهم 8.6 % من إجمالي العينة)، و 66 مربياً لا يرغبون المخاطرة (شكلت نسبتهم 43.4 % من إجمالي العينة)، و 73 مربياً يرغبون المخاطرة (شكلت نسبتهم 48 % من إجمالي العينة).

3 ـ 1 ـ دوال المنفعة لمنتجي اللبن:

بهدف تقدير دوال المنفعة ومعامل المخاطرة لمنتجي اللبن، وتحديد توجهاتهم نحو المخاطرة في منطقة الحسكة، أُخذت عينة مؤلفة من 23 مربياً من إجمالي منتجي اللبن في عينة البحث. وبينت نتائج التحليل باستخدام برنامج SPSS، أن إثنان من المربين كانوا حياديين تجاه المخاطرة ، و10 مربين لا يرغبون المخاطرة ، و11 مربياً يرغبون المخاطرة على التوالي. ويوضح الجدول 5 دوال المنفعة لمنتجي اللبن في عينة البحث.

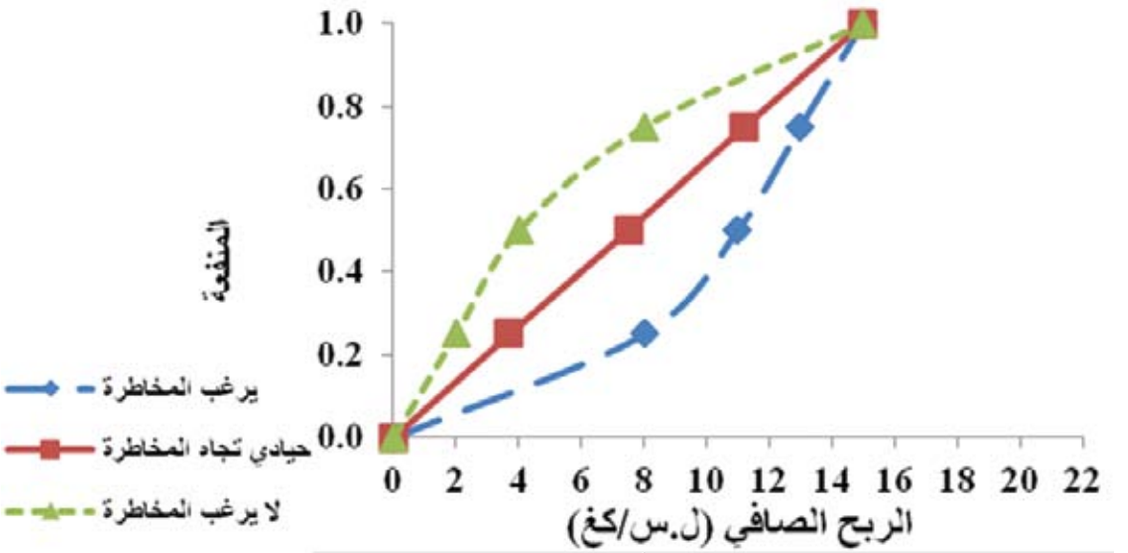
الجدول5 . دوال المنفعة لمنتجي اللبن (عينة البحث) في منطقة الحسكة لعام 2011.

رقم المربي	دالة المنفعة	R2 (%)	معامل المخاطرة
1	$U(X)= -0.026 + 0.074X -0.0003X^2$	97.9	-0.000000985
2	$U(X)= -0.023 + 0.660X + 0.0003X^2$	97.9	0.000000106
3	$U(X)= -0.006 + 0.051X + 0.001X^2$	99.7	0.000019614
4	$U(X)= 0.002 + 0.048X + 0.001X^2$	98.9	0.000020840
5	$U(X)= 0.006 + 0.038X + 0.002X^2$	99.5	0.000105430
6	$U(X)= -0.555 + 0.197X - 0.006X^2$	99.6	-0.000183243
7	$U(X)= -0.882 + 0.206X - 0.005X^2$	98	-0.000121581
8	$U(X)= -0.75 + 0.167X - 0.003X^2$	99.9	-0.000053936
9	$U(X)= -0.571 + 0.122X - 0.001X^2$	99.6	-0.000008198
10	$U(X)= -0.466 + 0.101X - 0.001X^2$	97.5	-0.000009902
11	$U(X)= -0.203 + 0.080X - 0.0007X^2$	99	0.000000061
12	$U(X)= -0.244 + 0.094X - 0.001X^2$	99	0.000010640
13	$U(X)= 0.025+ 0.062X + 0.000X^2$	98.9	0.000000000
14	$U(X)= 0.004 + 0.078X - 0.001X^2$	99.3	-0.000012823
15	$U(X)= -0.023 + 0.066X + 0.003X^2$	97.9	0.000001364
16	$U(X)= -1.076 + 0.245X - 0.007X^2$	98	-0.000200602
17	$U(X)= -0.428 + 0.107X - 0.001X^2$	99.7	-0.000009347
18	$U(X)= -0.892 + 0.177X - 0.003X^2$	98.6	-0.000050886
19	$U(X)= -0.007 + 0.016X + 0.003X^2$	99.2	0.000567286
20	$U(X)= 0.015 + 0.029X + 0.002X^2$	97.7	0.000138217
21	$U(X)= -0.0001 + 0.083X - 0.001X^2$	98.8	-0.000012050
22	$U(X)= 0.038 + 0.062X + 0.000X^2$	98.5	0.000000000
23	$U(X)= -0.005 + 0.050X - 0.001X^2$	98.5	0.000020006

المصدر: أعد الجدول اعتماداً على نتائج تحليل بيانات عينة البحث، منطقة الحسكة، 2011.
الصفر(0): محايد للمخاطرة، الإشارة (+): لا يرغب المخاطرة، الإشارة (-): يرغب المخاطرة.

يتضح من الجدول 5 الآتي:

- إن 8.7 % و 43.5 % و 47.8 % من منتجي اللبن كانوا حياديين تجاه المخاطرة، ولا يرغبون المخاطرة، ويرغبون المخاطرة على التوالي. ويوضح الشكل 1 دوال المنفعة لمنتجي اللبن تبعاً لتوجهاتهم نحو المخاطرة في منطقة الحسكة لعام 2011.



الشكل1. دوال المنفعة لمنتجي اللبن تبعاً لتوجهاتهم نحو المخاطرة في منطقة الحسكة لعام 2011.

3 ـ 2 ـ دوال المنفعة لمنتجي اللبنة:

بهدف تقدير دوال المنفعة ومعامل المخاطرة لمنتجي اللبنة، وتحديد توجهاتهم نحو المخاطرة في منطقة الحسكة، أُخذت عينة مؤلفة من 23 مربياً من إجمالي منتجي اللبنة في عينة البحث. وبينت نتائج التحليل، أن إثنان من المربين كانوا حياديين تجاه المخاطرة ، و8 مربين لا يرغبون المخاطرة و13 مربياً يرغبون المخاطرة على التوالي. ويوضح الجدول 6 دوال المنفعة لمنتجي اللبنة في عينة البحث.

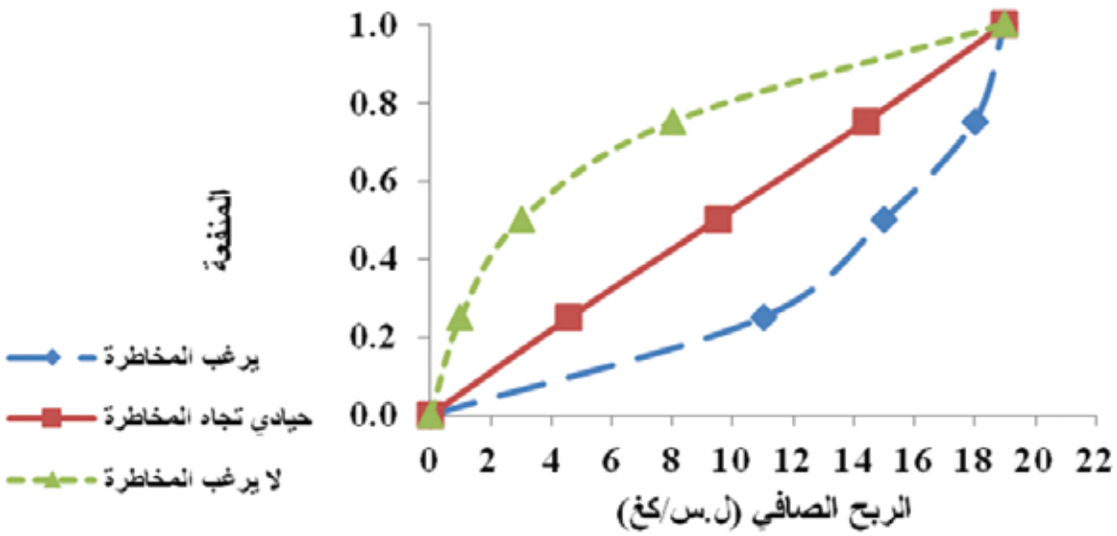
الجدول 6. دوال المنفعة لمنتجي اللبنة (عينة البحث) في منطقة الحسكة لعام 2011 .

رقم المربي	دالة المنفعة	R^2 %	معامل المخاطرة
1	$U(X)= -0.01 +0.039X+0.001X^2$	98.3	0.0000257
2	$U(X)= -0.01 +0.040X+0.001X^2$	97.5	0.0000250
3	$U(X)= -0.01 +0.035X+0.001X^2$	98.8	0.0000286
4	$U(X)= -0.01 +0.0290X+0.001X^2$	99.6	0.0000345
5	$U(X)= -0.08 +0.037X+0.001X^2$	99.7	0.0000270
6	$U(X)= -0.17 +0.045X+0.001X^2$	98.8	0.0000222
7	$U(X)= -0.36 +1.00X - 0.002X^2$	98.1	-0.0000040
8	$U(X)= -0.28 +0.077X -0.001X^2$	98.3	-0.0000130
9	$U(X)= -0.13 +0.051X+ 0.0004X^2$	99.0	0.0000031
10	$U(X)= -0.25 +0.083X - 0.001X^2$	99.7	-0.0000121
11	$U(X)= -0.35 +0.088X - 0.001X^2$	99.0	-0.0000114
12	$U(X)= -0.32 +0.095X -0.001X^2$	99.0	-0.0000105
13	$U(X)= -0.26 +0.072X - 0.0005X^2$	98.1	-0.0000035
14	$U(X)= -0.21 +0.079X - 0.001X^2$	95.2	-0.0000127
15	$U(X)= -0.29 +0.081X- 0.001X^2$	96.5	-0.0000123
16	$U(X)= -0.14 +0.048X+0.0005X^2$	97.1	0.0000052
17	$U(X)=0.000 +0.053X+0.000X^2$	100.0	0.0000000
18	$U(X)= 0.004 +0.046X+ 0.003X^2$	99.9	-0.0000020
19	$U(X)= -0.41 +0.086X -0.001X^2$	95.8	-0.0000116
20	$U(X)= -0.2 +0.070X -0.001X^2$	97.7	-0.0000143
21	$U(X)= -0.35 +0.119X -0.003X^2$	99.6	-0.0000757
22	$U(X)=0.005 +0.052X+0.000X^2$	100.0	0.0000000
23	$U(X)=0.004 +0.04X+0.001X^2$	99.9	-0.0000250

المصدر: أعد الجدول اعتمادا على نتائج تحليل بيانات عينة البحث، منطقة الحسكة، 2011.
الصفر(0): محايد للمخاطرة، الإشارة (+): لا يرغب المخاطرة، الإشارة (-): يرغب المخاطرة.

ويتضح من الجدول 6 الآتي:

- إن 8.7 % و34.8 % و56.5 % من منتجي اللبنة كانوا حياديين تجاه المخاطرة، و لا يرغبون المخاطرة، ويرغبون المخاطرة على التوالي. و يوضح الشكل 2 دوال المنفعة لمنتجي اللبنة تبعاً لتوجهاتهم نحو المخاطرة في منطقة الحسكة لعام 2011.



الشكل 2. دوال المنفعة لمنتجي اللبنة تبعاً لتوجهاتهم نحو المخاطرة في منطقة الحسكة لعام 2011.

4 ـ تطبيق أنموذج الانحدار الخطي المتعدد (Model Multiple Linear Regression)

4 ـ 1 ـ بالنسبة للبن:

تم اعتماد وتطبيق الدالة اللوغاريتمية المزدوجة (D.L)، لدراسة العلاقة بين العوامل المستقلة والعامل التابع، وبينت نتائج تطبيق أنموذج الانحدار الخطي المتعدد، أن العوامل المستقلة كعمر المنتج (X1)، والخبرة الزراعية لدى المنتج (X2)، كانت معنويةً إحصائياً عند مستوى معنوية (t-0.05)، وأما عدد أفراد الأسرة (X3)، وحجم القطيع (X4)، والمستوى التعليمي للمنتج (X5) فكانت غير معنوية إحصائياً، بالنسبة للعامل التابعY(معامل المخاطرة)، كما أن هذه العوامل المستقلة مجتمعةً مسؤولة عن نحو 76 % من التغير الحاصل في العامل التابعY(معامل المخاطرة). وهذا ما توضحه المعادلة الرياضية التالية:

$$\text{Ln Y} = 41.970 - 6.08\ \text{LnX}_1 - 5.08\ \text{Ln X}_2 + 1.3\ \text{LnX}_3 + 1.3\ \text{LnX}_4 + 0.57\ \text{LnX}_5$$

t-Values (6.03) (-2.30) (-1.90) (1.29) (1.15) (0.78)

Sig (0.00) (0.036) (0.077) (0.214) (0.26) (0.44)

$R = 0.859$ $R^2 = 0.738$ Adjusted R Square =0.650 F= 8.44

يبين الجدول 7 نتائج تحليل التباين لتوضيح قيمة البواقي في التحليل المدروس.

الجدول 7. تحليل التباين لأنموذج الانحدار الخطي المتعدد لمنتجي اللبن.

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	82.290	5	16.458	8.442	.001[a]
Residual	29.242	15	1.949		
Total	111.532	20			

المصدر: أعد الجدول اعتماداً على نتائج تحليل بيانات عينة البحث، منطقة الحسكة، 2011.

حيث:

X_1 = عمر المنتج.

X_2 = خبرة المنتج.

X_3 = عدد أفراد أسرة المنتج.

X_4 = حجم القطيع من الغنم.

X_5 = المستوى التعليمي للمنتج.

وتؤكد هذه النتائج فرضية مفادها « أنه يوجد أثر معنوي لعمر المنتج وخبرته في تقليل معامل المخاطرة»، فعلى سبيل المثال ، كلما ازداد عمر المنتج سنةً واحدةً، أدى ذلك إلى تخفيض معامل المخاطرة بمقدار 0.002، وعند زيادة خبرته سنةً إضافيةً، أدى ذلك إلى تخفيض معامل المخاطرة بمقدار 0.006.

4 ـ 2 ـ بالنسبة للبنة:

بينت نتائج تطبيق أنموذج الانحدار الخطي المتعدد أن العوامل المستقلة كعمر المنتج (X1)، وحجم القطيع (X4)، كانت معنويةً إحصائياً عند مستوى معنوية (t-0.05)، وأما عدد أفراد الأسرة (X3)، والخبرة الزراعية لدى المنتج (X2)، والمستوى التعليمي للمزارع (X5) فكانت غير معنوية إحصائياً، بالنسبة للعامل التابع Y (معامل المخاطرة)، كما أن هذه العوامل المستقلة مجتمعة مسؤولة عن نحو 67 % من التغير الحاصل في العامل التابعY (معامل المخاطرة). وهذا ما توضحه المعادلة الرياضية:

$$Y = .0000368 - .0000012X_1 - .0000006X_2 + .0000018X_3 + .0000006X_4 - .0000006X_5$$

t-Values	**(2.140)**	**(-2.374)**	**(-1.141)**	**(1.617)**	**(2.668)**	**(-1.141)**
Sig	**(.047)**	**(.030)**	**(.270)**	**(.124)**	**(.016)**	**(.717)**

$R = 0.819$ $R^2 = 0.671$ Adjusted R Square =0.575 F= 6.948

يبين الجدول 8 نتائج تحليل التباين لتوضيح قيمة البواقي في التحليل المدروس

الجدول 8. تحليل التباين لأنموذج الانحدار الخطي المتعدد لمنتجي اللبنة.

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	.000	5	.000	6.948	.001[a]
Residual	.000	17	.000		
Total	.000	22			

المصدر: أعد الجدول اعتماداً على نتائج تحليل بيانات عينة البحث، منطقة الحسكة، 2011.

حيث:

X_1 = عمر المنتج.

X_2 = خبرة المنتج.

X_3 = عدد أفراد أسرة المنتج.

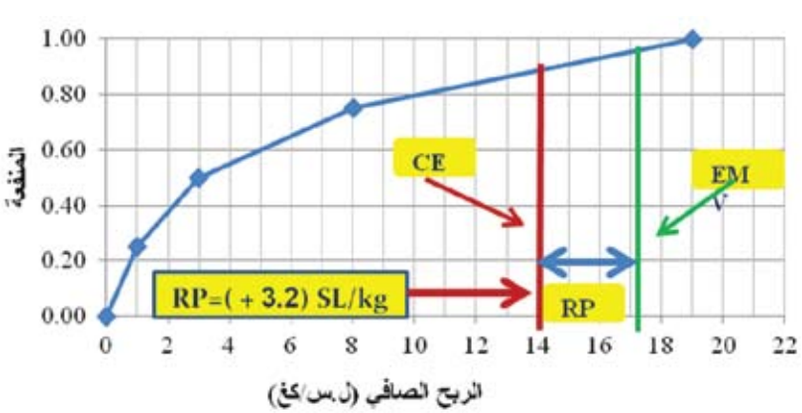
X_4 = حجم القطيع من الغنم.

X_5 = المستوى التعليمي للمنتج.

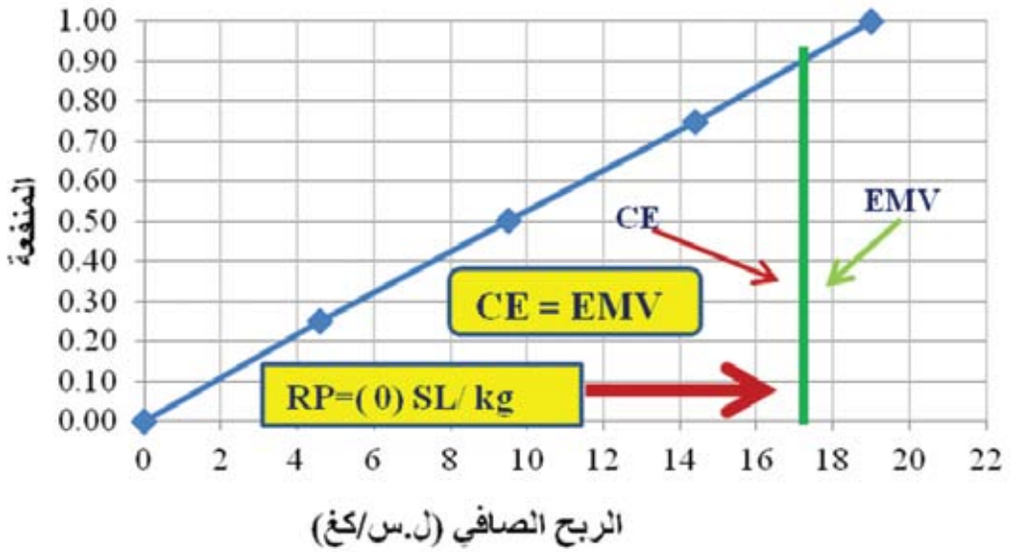
وهذه النتائج تؤكد فرضية مفادها «أنه يوجد أثر معنوي لعمر المنتج و حجم القطيع من الغنم في تقليل معامل المخاطرة»، فعلى سبيل المثال، كلما ازداد عمر المنتج سنة واحدة، أدى ذلك إلى تخفيض معامل المخاطرة بمقدار 0.0000012، وعند زيادة حجم القطيع من الغنم، أدى ذلك إلى تخفيض معامل المخاطرة بمقدار 0.0000006.

5 ـ نتائج تطبيق أنموذج تقدير علاوة المخاطرة (RP) Risk Premium

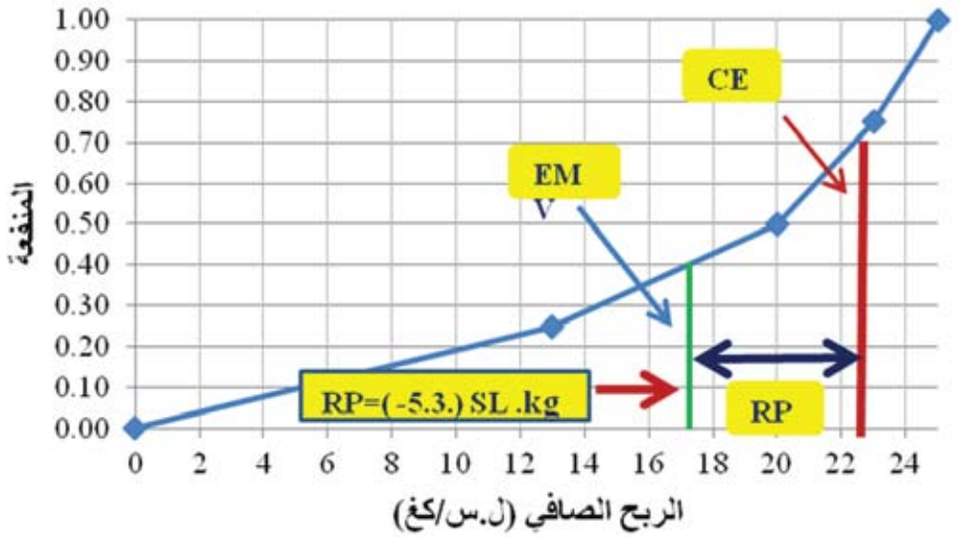
بينت نتائج تطبيق أنموذج تقدير علاوة المخاطرة استناداً إلى وسطي الربح الصافي المحقق الناجم عن إنتاج اللبن واللبنة لعينة البحث، وذلك بعد تقدير القيمة النقدية المتوقعة، وتقدير قيمة علاوة المخاطرة بيانياً، أن قيمة علاوة المخاطرة كانت موجبةً، وبلغت + 3.2 ل.س/كغ لمنتجي اللبن واللبنة الذين لا يرغبون المخاطرة، في حين انعدمت قيمة علاوة المخاطرة للمنتجين الحياديين تجاه المخاطرة، وبلغت 0 ل.س/كغ، وكانت قيمتها سالبةً، وبلغت نحو - 5.3 ل.س/كغ للمنتجين الذين يرغبون المخاطرة. وتوضح الأشكال 3 و 4 و 5 نوع منحنى قيمة علاوة المخاطرة في الحالات الثلاث.



الشكل3. قيمة علاوة المخاطرة (منتجون لا يرغبون المخاطرة) في منطقة الحسكة 2011.



الشكل4. قيمة علاوة المخاطرة (منتجون حياديون تجاه المخاطرة) في منطقة الحسكة لعام 2011.



الشكل5. قيمة علاوة المخاطرة (منتجون يرغبون المخاطرة) في منطقة الحسكة لعام 2011.

الاستنتاجات

- إن الربح الصافي المحقق الناجم عن تصنيع اللبن واللبنة يزيد بمقدار 50 و 90 %، على التوالي، عن الربح الصافي المحقق من بيع الحليب الخام.
- إن نحو 47.8 % و 56.5 % من منتجي اللبن واللبنة على التوالي في منطقة الحسكة، يرغبون المخاطرة، وكانت نسبة منتجي اللبنة الذين يرغبون المخاطرة أعلى مقارنةً بمنتجي اللبن، وذلك يعود إلى مقدار الربح الصافي الذي يحققونه مقارنةً بمنتجي اللبن مما يدفعهم إلى المخاطرة والسعي نحو تحقيق أعلى ربح صافي.
- إن نحو 43.5 % و 34.8 % من منتجي اللبن واللبنة على التوالي في منطقة الحسكة، لا يحبون المخاطرة، ويقتنعون بمقدار الربح الصافي الذي يحققونه لقاء إنتاج اللبن واللبنة.
- بلغت نسبة المنتجين الحياديين تجاه المخاطرة نحو 8.7 % تجنباً لتعرضهم للخسارة، وذلك لعدم تمكنهم من اتخاذ القرار بالتوجه نحو المخاطرة، أو تجنبهم لها.
- كان لعمر المربي وخبرته أثر إيجابي ومعنوي في تقليل معامل المخاطرة الناتج عن إنتاج اللبنة.

المقترحات

استنادا لنتائج البحث، تم استخلاص مجموعة من المقترحات لوضعها بين أيدي صانعي القرار والسياسات، وهي:

- اتخاذ الإجراءات الكفيلة بتخفيض أسعار الأعلاف بمختلف أنواعها، وزيادة إنتاج هذه الأعلاف، وتأمين مخزون كاف منها يُستخدم في مواسم الجفاف، حيث بينت نتائج التحليل أن قيمة الأعلاف المستهلكة شكلت ما نسبته 33 % من إجمالي تكاليف إنتاج الحليب.
- تفعيل دور الارشاد التسويقي من خلال توفير المعلومات كافةً المتعلقة بالأسواق وأسعار مبيع المنتجات الحيوانية، وجعلها متاحةً بين ايدي المنتجين والمسوقين، وذلك لمعالجة مشكلة الأسعار ووضع الحلول المناسبة، ومراقبة عمليات التصنيع والبيع منعاً للاحتكار والغش.
- قيام جهاز الارشاد الزراعي بتوجيه المربين في منطقة الدراسة نحو تصنيع الحليب، وزيادة الكميات المصنعة من مادة اللبنة، استناداً إلى نتائج البحث التي أكدت حصول منتجي اللبنة على ربح صاف أعلى مقارنةً بمادة اللبن.
- القيام بأبحاث علمية متخصصة في مجال دراسة حاجة الاسواق من مادة الحليب الطازج ومشتقاته، وتحديد الاستهلاك الفعلي والفائض من هذه المنتجات، والتوجه نحو التصنيع وتحديد الفجوة بين العرض والطلب على هذه المنتجات.

المراجع

- رحال، رائد. 2008. دراسة تحليلية لتكاليف إنتاج وتسويق حليب الأبقار في منطقة الغاب. رسالة ماجستير في الهندسة الزراعية (الاقتصاد الزراعي)، كلية الزراعة ، جامعة حلب، 168 صفحة.
- سالم، محمود علي.1987. المخاطرة وإدارة المخاطر في إنتاج الخضراوات في وادي الأردن. مجلة دراسات العلوم الزراعية، المجلد الرابع عشر، العدد الثامن :309-323 عمان، الأردن.
- الشرفات، علي جدوع. 2006. مبادئ الاقتصاد الزراعي. الطبعة الأولى، دار زهران للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
- طاهات، إبراهيم. 2010. تأثير سياسات الدعم الحكومي وتحليل المخاطرة في إنتاج الخضراوات في حوض اليرموك (سورية) وفي وادي الأردن (الأردن). رسالة دكتوراه، كلية الزراعة ،جامعة حلب.
- عبد اللطيف، عبد الغني وجورج قوقو. 2004. إدارة المزارع والمحاسبة الزراعية. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة حلب، كلية الزراعة.
- عبد اللطيف، عبد الغني ونهى عويرة . 2002. تحليل تكاليف إنتاج محصول الحمص البعل في الجمهورية العربية السورية، سلسلة العلوم الزراعية، مجلة بحوث جامعة حلب، العدد 42 لعام 2002: 321 - 340.
- فرداوي، نيروز. 2011. تحليل مصادر المخاطرة في زراعة وإنتاج المحاصيل البقولية البعلية في منطقتي الاستقرار الأولى والثانية لمحافظة حلب. رسالة أعدت لنيل درجة الدكتوراه في الهندسة الزراعية، قسم الاقتصاد الزراعي، جامعة حلب.
- قنواتي، علا. 2010. اقتصاديات تسويق حليب الأغنام ومشتقاته في محافظة حلب. اطروحة لنيل درجة الماجستير في الاقتصاد الزراعي، جامعة حلب، 168 صفحة.
- المجموعة الإحصائية السنوية.2011. رئاسة مجلس الوزراء. المكتب المركزي للإحصاء، دمشق، سورية.
- مديرية الزراعة والإصلاح الزراعي. 2011. سجلات الحائزين الزراعيين . قسم الإحصاء الزراعي، محافظة الحسكة.
- هيئة تخطيط الدولة. 2010. تقرير حول الخطة الخمسية العاشرة. دمشق، سورية.
- وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2004. استراتيجية التنمية الزراعية في سورية. دمشق، سورية.
- وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. من 1995الى 2011. المجموعات الإحصائية الزراعية السنوية. دمشق، سورية.

- Anderson. J.L. 1992. Risk analysis in dry land farming systems, Food and Agricultural Organization of United Nations, Rome.
- Hair, J. F., W. C. Black, B. J. Babin, R. E. Anderson and R. L. Tatham.2006. «Multivariate data analysis». 6th Edition. Pearson Prentice-Hall, Inc. Upper Saddle River, NJ, USA.
- Mahmoud A. Salm. 2004. "The impact of Subsidy Policy on Sustainable Agricultural Product of Date Palm in the UAE (PAM Approach)". Dirasat, Agricultural Sciences, Volume 31, Amman, Jordan.

Nº Ref- 470

القسم الإنكليزي

English Section