المجلد الثالث: العدد الأول، آذار/مارس، 2010

المجلة العربية للبيئات الجافة

مجلة دورية علمية محكمة
يصدرها المركز العربي
لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة - أكساد

أكساد

المحتويات

- الافتتاحية 3

- تقييم إنتاجية ثلاثة طرز من الذرة الصفراء السكرية تحت تأثير مواعيد زراعة مختلفة 4

غريبو أحمد غريبو و عبد المحسن سيد عمر

- دراسة أولية تقديرية لنسبة ضرر دودة قرون البقوليات *Etiella zinckenella* (Treit.) (Lepidoptera : Pyralidae) في بعض حقول اللوبياء في ريف دمشق والقنيطرة 12

علي البراقي و عبد النبي بشير ومحمد السكران

- تأثير نوعية مياه الري في بعض خصائص تربة حوض الفرات الأدنى وفي إنتاجية الكمون 20

عمر جزدان و عمر عبد الرزاق و رفيق صالح

- تأثير الري بمياه مالحة في بعض الخصائص الجذرية وأثرها في إنتاجية محصولي القمشيلم (تريتيكالي) والدخن في ظروف حوض الفرات الأسفل 37

أويديس أرسلان و عبد الله العيسى و منال النقشبندي

- كفاءة استعمال معدلات منخفضة من الري التكميلي على إنتاجية القمح والشعير والعدس في شمال سورية 49

محمد أمين علو وعمار وهبي وعبد الناصر الضرير و أويديس أرسلان

- حصر وتوصيف بعض طرز الزيتون البري *Olea europea L. selvestris* المزروع في منطقة مصياف / حماة / سوريا 62

غادة قطمة و سهيل مخول و فيصل حامد

- القنوات التسويقية لزيت الزيتون البكر في الجمهورية العربية السورية 72

محمد بشار الشلق و أحمد العليوي وعلي عبد العزيز وبشار ننه

- دراسة المؤشرات الإنتاجية في عدة أصناف من البطاطا عند مستويات مختلفة من الرطوبة 82

حياة طوشان و ميشيل زكي نقولا و فراس الشيحاوي

- تحليل الجفاف في منطقة الجزيرة السورية باستخدام مؤشر الأمطار القياسي Standardized Precipitation Index (SPI) 98

سكاف ميشيل و شِفا مثبوت

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)

4th Floor, Room 402. Douma- Damascus -Syria

- Alternatively, the material could be emailed to:

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 رئاسة تحرير المجلة في العنوان التالي:

سورية - ريف دمشق - دوما بناء المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) - الطابق الرابع - الغرفة 402.

- أو ترسل الكترونياً على البريد الالكتروني:

http://www.acsad.org

E-mail:journalAE@acsad.org

التنضيد وأمانــة الســر : الآنسة رنا الحاجي بكــر

الإخـــراج الفـني: م. فرج محمد شفيق الشوا

الافتتاحيـــة

كان العمل في القطاع الزراعي قديماً من أسهل الأعمال، حيث كانت النظم البيئية الزراعية أكثر اتزاناً، والتربة أكثر خصوبة، والعوامل البيئية أكثر استقراراً، ولا يحتاج المزارع إلى الكثير من مدخلات الإنتاج Inputs، إضافة إلى محدودية الاحتياجات السكانية من الغذاء والكساء بسبب قلة التعداد السكاني، وبساطة عاداتهم الغذائية. وأدى ازدياد النمو السكاني وتغيير العادات الغذائية والتفضيلية Food preferences، والتوسع العمراني Urbanization، والتغيرات التي طرأت على العوامل المناخية بعد الثورة الصناعية إلى تدهور خصوبة التربة وتدني كفاءتها الإنتاجية، بسبب جشع الإنسان الذي كان يستنزف مكونات التربة ظناً منه أنها مجرد طبقة ميتة، إضافة إلى تراجع حجم الموارد المائية السطحية والجوفية، بسبب ازدياد معدلات الفقد بالتبخر والنتح، وانخفاض معدلات التعويض.

أدى تراجع الموارد الطبيعية المتجددة (التربة والمياه)، وانحسار الغطاء النباتي الطبيعي، وتدهور التنوع الحيوي النباتي والحيواني إلى اختلال اتزان النظم البيئية الطبيعية (المراعي، والغابات) والزراعية. وفي ظل ازدياد الطلب على المنتجات الزراعية الغذائية والعلفية لتلبية الاحتياجات البشرية والحيوانية، وتدني كفاءة النظم الزراعية الإنتاجية، ومحدودية الأراضي الصالحة للاستثمار الزراعي Arable lands، وندرة المياه العذبة وتدهور نوعيتها، إضافةً إلى سوء عوامل إدارة التربة والمياه والنبات، فقد ازدادت هوة الفجوة الإنتاجية Yield gap لمعظم الأنواع النباتية، وتفاقمت جرّاء ذلك مشكلة العجز الغذائي Food insecurity، وخاصة في الدول العربية التي تعاني أصلاً من محدودية الموارد الطبيعية المتجددة.

أدت مثل هذه التداعيات إلى خلق مشاكل كبيرة في القطاع الزراعي، وأصبح العمل في الزراعة تحدٍ كبير لكلٍ من المزارعين، والباحثين. وانطلاقاً من إيمان الباحثين في جميع المؤسسات والمنظمات العربية والدولية البحثية بضرورة استعادة التوازن بين الإنتاج والاستهلاك، وتضييق الفجوة الغذائية مع المحافظة على كفاءة النظم الزراعية الإنتاجية بشكل مستدام، فقد ضربوا دروساً مشرقة في سبل تعلم العيش في الجليد في ظل غياب الشمس، حيث تظافرت جهودهم، وتآزرت مساعيهم، والتقت رؤاهم بحثاً عن أهم الآليات التي تعزز الثقة في العمل الزراعي، وتعيد البسمة إلى المزارعين من خلال تحسين دخلهم ومستوى معيشتهم. وإيماناً من المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) بضرورة تتويج جهود هؤلاء الباحثين، وإبراز أعمالهم، ومباركة جهودهم، فقد أوجد المركز العربي المجلة العربية للبيئات الجافة لتكون نافذةً يطل من خلالها الباحثين، ورحماً ولوداً خيراً يصل ويتواصلون من خلاله عبر الأجيال المتلاحقة، بما فيه خير البشرية جمعاء.

رئيس التحرير

الأستاذ الدكتور رفيق علي صالح

تقييم إنتاجية ثلاثة طرز من الذرة الصفراء السكرية تحت تأثير مواعيد زراعة مختلفة

Evaluating the Productivity of Three Sweet Corn Varieties Under the Effect of Different Sowing Dates

غريبو أحمد غريبو[1] عبد المحسن سيد عمر[2]

1. أستاذ في قسم المحاصيل الحقلية. كلية الزراعة. جامعة حلب
2. مدرس في قسم المحاصيل الحقلية. كلية الزراعة. جامعة حلب

المُلخَّص

نفذ البحث في أراضي المؤسسة العامة لاستصلاح الأراضي في مشروع مسكنة غرب، محافظة حلب خلال الموسمين الزراعيين 2007و2008م ، بهدف تقييم إنتاجية ثلاثة تراكيب وراثية من محصول الذرة الصفراء السكرية، هي فيحاء1 والهجينين كنوز وميرت تحت تأثير مواعيد زراعة مختلفة وذلك لاختيار افضل تركيب وراثي وأنسب موعد للزراعة في العروة الربيعية .

أظهرت النتائج أن الغلة الحبية و مكوناتها في الهجين ميرت كانت أعلى معنوياً بالمقارنة مع الهجين كنوز والصنف فيحاء 1، حيث بلغت الزيادة في الغلة الحبية الطازجة (1.61-2.73طن/هـ)، وبلغت الزيادة في غلة العرانيس الطازجة مع الأغلفة (3.15-4.79 طن/هـ). كما بينت النتائج زيادة معنوية في طول العرنوس وفي عدد الحبوب في العرنوس، وفي وزن حبوب العرنوس، في الهجين ميرت بالمقارنة مع الهجين كنوز والصنف فيحاء1، وتفوق الهجين ميرت معنوياً على الهجين كنوز في الغلة الحبية الطازجة وفي مكونات الغلة المدروسة. وكانت أعلى غلة حبية طازجة عند الزراعة في بداية نيسان في كل التراكيب الوراثية المزروعة، حيث بلغت الغلة الحبية الطازجة (16.1 طن/هـ) في متوسط الموسمين وانخفضت الغلة الحبية الطازجة وكذلك الصفات الإنتاجية الأخرى في مواعيد الزراعة المبكرة (منتصف آذار)، عند التأخر في موعد الزراعة (منتصف نيسان) في كل التراكيب الوراثية المزروعة.

الكلمات المفتاحية: ذرة صفراء سكرية ، أصناف، مواعيد الزراعة، غلة حبية طازجة.

Abstract

The research was carried out at the Farms of General Corporation for Land Reclaimtion in Maskanea-West, Governorate of Aleppo, during two seasons 2007 - 2008, to evaluate the productivity of three varieties of sweet corn: Faihaa1 and the two hybrids Konoz and Mert under different sowing dates in order to determine the best variety and the most suitable sowing date in spring season.

The results showed that the grain yield and yield components of the hybrid (Mert) were higher than that

©2010 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved.

of Konoz and Faihaa 1. Results revealed an increase in the grain yield by (1.61 - 2.73 ton/h), and fresh ears yield with husks by (3.15 - 4.79 ton/h). There were significant increase in ear length, number of grains per ear and ear grain weight of the hybrid (Mert) compared to Konoz and Faihaa 1. The grain yield and the studied yield components of the hybrid (Mert) were higher than that of Konoz. The highest grain yield was at the beginning of April for all varieties, Where the average fresh grain yield was (16.1 ton/h) for the two grwing seasons, the fresh grain yield and other yield characters decreased at early sowing date (middle of March) as well as at late sowing date (middle of April) for all varieties.

Key words: Sweet corn, Varieties, Sowing dates, Fresh grain yield.

المقدمة

تعد الذرة الصفراء .*Zea mays* L من المحاصيل ذات القيمة الغذائية العالية، حيث تتسم بالعديد من الاستخدامات الغذائية والصناعية والعلفية. فهي تستخدم في بعض بلدان العالم كطعام رئيس للإنسان، ويمكن تناولها طازجة أو بعد شيها وسلقها، كما تستخدم لاستخراج دقيق الذرة الذي يدخل في صناعة الخبز والبسكويت، وكغذاء جيد للأطفال (طرابيشي وزملاؤه ،2005).

تستعمل الذرة الصفراء السكرية *Zea mays saccharata Sturt* في تحضير العديد من أنواع الحلويات، كما أن ارتفاع نسبة النشاء في بعض أصنافها يجعلها مصدراً جيداً من مصادر الحصول على النشاء، وتحتوي أجنة الذرة الصفراء على كمية عالية من الدهون لهذا تستخدم لصنع زيت الذرة الصفراء ذي القيمة الغذائية العالية لخلوه من الكوليسترول، مما يجعله الزيت المفضل لدى الأشخاص المصابين بمرض تضيق الأوعية الدموية (طرابيشي وزملاؤه ،2005).

تتركز زراعة الذرة الصفراء في أمريكا وجنوب أفريقيا وروسيا وآسيا. ولقد ازدادت المساحة المزروعة بالذرة الصفراء عالمياً من 132 مليون هكتاراً عام 1984 إلى 144 مليون هكتاراً عام 2002 وبمتوسط مردود عالمي 3783 كغ/هـ(FAO، 2002). وقد احتلت الذرة الصفراء المرتبة الثالثة بعد القمح والأرز من حيث المساحة واحتلت المركز الثاني عالمياً من حيث الإنتاج الحبي لمحاصيل الحبوب (FAO، 2006). وتحتل الولايات المتحدة الأمريكية المركز الأول من حيث المساحة والإنتاج تليها البرازيل والمكسيك ثم الهند والصين .

أما في سورية، فإن زراعة الذرة الصفراء تطورت بشكل كبير خلال السنوات الماضية لما للذرة من أهمية كبيرة في التغذية البشرية، وكذلك لاستخدامها في مد القطاع الحيواني بالأعلاف سواء كانت المركزة (الحبوب) أو العلف الأخضر. وتزرع الذرة الصفراء في كافة محافظات القطر /تحت ظروف الزراعة المروية/ كما تزرع بعلاً في محافظة طرطوس. وصلت المساحات التي زرعت بالذرة الصفراء في سوريا عام 2007 الى 50.36 ألف هكتاراً، أعطت إنتاجاً 177ألف طناً بمردود 3.52 طن/هـ (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي ، 2007) .

أشار العديد من الباحثين الى أهمية مواعيد الزراعة في تحديد قدرة هجن الذرة الصفراء على إعطاء إنتاجية عالية(Darby وLauer، 2002، Norwood، 2001 ، Bruns وAbbas، 2006).

أورد (الخليفة،2007، Lee، 2002، Garcia وزملاؤه، 2009، Saseendran ، 2005) أن هجن الذرة الصفراء تختلف في قدرتها على التمثيل الضوئي والإنتاجية الفردية والعديد من الصفات.

بين (Bokai، 1987 ، Bruns and Abbas، 2006) أن موعد الزراعة يعد من أهم العوامل التي تؤثر في إنتاجية الذرة الصفراء، حيث أن الزراعة المبكرة تعرض النباتات إلى مشاكل انخفاض درجات الحرارة في المراحل الأولى من عمر النبات، وان التأخر في موعد الزراعة يعرض النباتات في مرحلة الإزهار إلى مشاكل ارتفاع درجات الحرارة، ما ينجم عنها ضعف عملية التلقيح والإخصاب ويقلل ارتفاع درجات الحرارة من امتلاء الحبوب، ما يؤدي الى انخفاض المردود. أشار Vavylofa (1986) أن موعد الزراعة المناسب لمحصول الذرة الصفراء هو النصف الثاني من شهر أيار في ظروف أوكرانيا عندما تصل درجة حرارة التربة إلى نحو 10درجة مئوية على عمق 10سم

أوضح Pocipanov and Jerukov (2004) إمكانية زراعة الذرة الصفراء عند وصول درجة حرارة التربة الى 12-15 درجة مئوية، ويجب اختيار موعد الزراعة بحيث تكون مرحلة الإزهار تمر في ظروف درجة الحرارة بحدود25 درجة مئوية، ويختلف موعد الزراعة باختلاف الأصناف ، وان الكثافة النباتية تختلف باختلاف رطوبة التربة وطريقة الزراعة . لقد أشار (كف الغزال والفارس، 1982) أن حبوب الذرة الصفراء السكرية تحتوي على نسبة جيدة من المواد السكرية، فهي حلوة الطعم وتستعمل في الاستهلاك الطازج أو لتحضير المعلبات والحلوى، ويمكن زراعتها للاستهلاك الطازج اعتباراً من نيسان وحتى تموز.

وجد (Bogunova و Batamucci، 1990) أن موعد الزراعة يؤثر في إنتاجية الذرة الصفراء، حيث تفوقت المعاملات المزروعة في الأسبوع الأخير من أيار على المعاملات المزروعة في الأسبوع الثالث من نيسان في نسبة الإنبات والمردود الحبي .

أظهرت نتائج أحمد (2004) أن أفضل موعد لزراعة الذرة الصفراء في ظروف مصر كان خلال الفترة من (3/15 إلى 4/1/ أو من 7/15 إلى 8/1) للحصول على أعلى محصول.

اظهرت نتائج ابحاث Oktem ورفاقه (2004)، التي أجريت لتحديد الموعد الأمثل لزراعة الذرة السكرية في جنوب شرق الأناضول في تركيا إمكانية زراعة المحصول اعتباراً من شهر نيسان وحتى آب في عدة مواعيد وبينت النتائج أن أعلى مردود حبي كان من نصيب المعاملة المزروعة في 25 تموز.

بين Voskoboynik (2005) أن الظروف البيئية تؤدي دوراً مهماً في تحديد إنتاجية الذرة الصفراء و يتطلب هذا تحديد الظروف البيئية والزراعية المناسبة لزراعة هذا المحصول، ويأتي في مقدمتها موعد الزراعة وهذا ما أكده Capristo (2007)، وPerez-Bidegain وآخرون (2007).

وجد Tsikov (2003) أن لموعد الزراعة دوراً مهماً في تحديد موعد الإنبات وسرعة نمو وتطور النبات وبالتالي مستوى الإنتاج لذلك فأنه عند دراسة موعد الزراعة من الضروري الأخذ بعين الاعتبار الظروف البيئية لمنطقة الزراعة وكذلك الخواص البيولوجية والزراعية للصنف المدروس (Kucharik، 2008) .

تزرع الذرة الصفراء في أوكرانيا، في الثلث الثالث من شهر نيسان في منطقة السهول الأوكرانية الجنوبية، أما السهول الشرقية والشمالية تبدأ الزراعة في الخمسة أيام الأخيرة من شهر نيسان أما في المنطقة الغربية من أوكرانيا ونظراً لاختلاف الظروف البيئية ونوع التربة تبدأ الزراعة في النصف الثاني من شهر نيسان حتى النصف الأول من ايار (Krasilovets، 2006؛ الخليفة، 2007).

هدف هذا البحث الى: تقييم إنتاجية ومكونات المحصول لثلاثة طرز وراثية من الذرة الصفراء السكرية تحت تأثير مواعيد زراعة مختلفة.

مواد البحث وطرائقه

موقع تنفيذ البحث:

نفذ البحث في أراضي المؤسسة العامة لاستصلاح الأراضي في مشروع مسكنة غرب في موقع تلعرن بمحافظة حلب وعلى مدار موسمين زراعيين2007 و 2008 في العروة الربيعية.

تقع منطقة الدراسة على خط عرض 36.05 وخط طول 37.22 وترتفع عن سطح البحر بمقدار340مترًا، يسود منطقة الدراسة صيف حار وجاف وشتاء بارد ماطر ومعدل الهطول المطري السنوي (289) مم و يظهر الجدول (1) المعطيات المناخية المأخوذة من محطة الأرصاد الجوية في منطقة المسلمية بحلب خلال فترة التجربة وتبين الظروف المناخية السائدة من خلال متوسط القيم الشهرية لأهم العناصر المناخية.

الجدول 1. الظروف المناخية السائدة في موقع البحث خلال فترة التجربة.

الشهر	متوسط درجة الحرارة الصغرى (درجة مئوية)		متوسط درجة الحرارة العظمى (درجة مئوية)		مجموع كمية الأمطار (مم)	
	2007	2008	2007	2008	2007	2008
نيسان	5.2	10.7	20	21.3	41.5	29.1
أيار	14.2	13.4	31.4	29.8	19.5	18.3
حزيران	17.9	17.1	35.4	32.5	-	-
تموز	21.8	22.2	36.4	35.6	-	-
آب	21.6	21.7	35.1	34.5	-	-
أيلول	18.4	17.3	30.5	29.2	10.6	15.3
تشرين (1)	13.6	12.1	26.1	25.3	20.8	25.4
المجموع					92.4	88.1

المصدر محطة الأرصاد الجوية في حلب (2007-2008).

تحليل التربة:

تم تحليل تربة موقع التجربة قبل الزراعة ميكانيكياً وكيميائياً وجاءت نتائج التحليل موضحة في الجدول (2). تبين نتائج تلك التحاليل بأن التربة ذات قوام طيني سلتي (حسب مثلث القوام)، حيث وصلت نسبة الطين إلى 60 % من وزن التربة الجافة، وبلغت نسبة السلت 24 % من وزن التربة الجافة والنسبة المتبقية هي رمل، والتربة فقيرة بالمادة العضوية (0.86 %).

أما قيمة حموضة التربة فهي متعادلة مائلة للقلوية الخفيفة وقيمة ملوحة التربة لعجينة التربة المشبعة EC_e تساوي 1.5 dS/m، والتربة فقيرة المحتوى بالفوسفور ومتوسطة المحتوى من الآزوت والبورون وجيدة المحتوى من البوتاسيوم.

الجدول 2. بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة في موقع التجربة.

التحليل الميكانيكي %	رمل	16
	سلت	24
	طين	60
التحاليل الكيميائي	pH	7.9
	EC_e dS/m	1.5
	N ppm	12.8
	P ppm	2.9
	K ppm	284
	B ppm	0.52
	$CaCo_3$ %	20.2
	% مادة عضوية	0.86
	% الكلس الفعال	10.8

المادة التجريبية:

استخدم في هذا البحث ثلاثة تراكيب وراثية من الذرة الصفراء السكرية.

أولا- الأصناف :

1 - الصنف فيجاء1: تم الحصول على بذاره من مؤسسة إكثار البذار وهو صنف تركيبي مفتوح التلقيح.

2 - الصنف كنوز هجين تركي المنشأ.

3 - الصنف ميرت هجين أمريكي المنشأ.

ثانياً- مواعيد الزراعة :

- الموعد الأول15آذار.
- الموعد الثاني 1نيسان .
- الموعد الثالث15نيسان .

تصميم التجربة:

زرعت المعاملات باستخدام تصميم القطع المنشقة (Split-plot design) بثلاثة مكررات، حيث شغلت القطع الرئيسة معاملات الأصناف والقطع المنشقة مواعيد الزراعة، وبذلك أصبح عدد المعاملات 3x 3x3=27 قطعة تجريبية بمساحة تعادل (3.5 × 4= 14م^2) لكل قطعة، تم إجراء عمليات التحليل الإحصائي لكافة القراءات التي شملتها الدراسة باستخدام برنامج التحليل الإحصائي Genstat-5 لمقارنة المتوسطات وتحديد الفروق المعنوية باختبار اقل فرق معنوي عند درجة معنوية (5 %) وحساب معامل الاختلاف (C.V%).

تحضير الأرض:

تم تحضير التربة بإجراء فلاحتين عميقتين متعامدتين وحراثة سطحية وتنعيم التربة و الزراعة على عمق 7 سم ، و إضافة الأسمدة المعدنية على النحو التالي:

- السماد الآزوتي بمعدل (200) كغ/ هـ (N)، أضيف على شكل (يوريا 46 %)، على دفعتين، النصف الأول عند الزراعة والنصف الثاني بعد 40 يوماً من الإنبات.
- السماد الفوسفوري بمعدل (120) كغ/ هـ (P_2O_5) ، أضيف على شكل سوبر فوسفات 46 % قبل الزراعة.
- السماد البوتاسي بمعدل (40) كغ/هـ (K_2O) أضيف على شكل سلفات البوتاسيوم 46 % قبل الزراعة.

تمت الزراعة يدوياً على خطوط بالتقبيع في جور بمسافة70سم بين الخطوط، 20سم بين النباتات، قسمت أرض التجربة الى قطع تجريبية بعرض 3.5 م وطول 4م (3.5x4=14م^2) بحيث تضم كل قطعة تجريبية خمسة خطوط ، وتم ري المحصول بعد الزراعة مباشرة واعتبر موعد الرية الأولى هو موعد الزراعة، واستمرت عملية الري حسب الحاجة ، وتمت مراقبة المحصول دورياً من خلال الزيارات الحقلية المتكررة لموقع التجربة وعلى مدار موسمي الزراعة مع مراعاة تنفيذ أعمال التعشيب اليدوي ، وتمت عملية الحصاد عند مرحلة النضج اللبني، لأن هذا الصنف مخصص للحصول على الكيزان للاستهلاك الطازج.

الصفات المدروسة:

1 - ارتفاع النبات(سم): تم قياس ارتفاع النبات بقياس طول ساق النبات من سطح التربة حتى العقدة اسفل النورة المذكرة وتم أخذ قياس خمس نباتات من كل قطعة تجريبية.

2 - طول العرنوس(سم): تم قياس طول العرنوس من قاعدة العرنوس حتى قمته في خمس نباتات من كل قطعة تجريبية.

3 - قطر العرنوس (مم): تم قياس قطر العرنوس في وسط الثلث السفلي من العرنوس في خمس نباتات من كل قطعة تجريبية .

4 - عدد الحبوب في العرنوس: تم حساب عدد الحبوب في العرنوس من حاصل جداء عدد الصفوف في العرنوس بعدد الحبوب في الصف الواحد وذلك في خمس نباتات من كل قطعة تجريبية .

5 - وزن الحبوب في العرنوس: تم حساب وزن الحبوب في العرنوس باخذ خمس نباتات من كل قطعة تجريبية وفصل الحبوب عن القولحة ثم وزنت الحبوب بميزان حساس وحسب وزن الحبوب في العرنوس .

6 - غلة العرانيس الطازجة مع الأغلفة (طن/هـ): حسبت غلة العرانيس الطازجة مع الأغلفة في طور النضج اللبني (عند الرطوبة 70 %) حيث حصدت العرانيس الطازجة مع الأغلفة بمساحة 10م^2 بثلاث مكررات، حسب معاملات التجربة، ثم وزنت العرانيس بميزان حساس وحسبت غلة العرانيس الطازجة مع الأغلفة بناءً على إنتاجية مساحة 10م^2 وتحويلها إلى واحدة المساحة(طن/هـ).

7 - الغلة الحبية الطازجة (طن/هـ): حسبت الغلة الحبية الطازجة من العينات التي تم جمعها لتقدير غلة العرانيس الطازجة مع الأغلفة بعد إزالة الأغلفة باليد وفصل كل من الحبوب والقولحة باستخدام سكاكين حادة ثم وزن كل منها بميزان حساس وحسبت الغلة الحبية الطازجة بعد فصلها من القولحة بناءً على إنتاجية مساحة 10م^2 وتحويلها إلى واحدة المساحة(طن/هـ).

النتائج والمناقشة

ارتفاع النبات(سم):

أظهرت نتائج البحث وجود فروق معنوية بين المعاملات المدروسة في طول

النبات، حيث تفوقت المعاملات التي زرعت في بداية نيسان على المعاملات المزروعة في المراحل المتأخرة والمبكرة وذلك في كل التراكيب الوراثية المزروعة، كما تفوق الهجين ميرت على الهجين كنوز وعلى الصنف فيحاء 1 في مختلف مواعيد الزراعة ، حيث بلغ متوسط ارتفاع النبات في الهجين ميرت 177.7سم في متوسط الموسمين، في حين كان متوسط ارتفاع النبات في متوسط الموسمين والصنف فيحاء1 (168.9،157.7) سم على الترتيب (الجدول 3).

الجدول 3. ارتفاع النبات (سم) في ثلاثة طرز من محصول الذرة الصفراء السكرية (متوسط الموسمين2007-2008).

موعدالزراعة (A)	التركيب الوراثي (B)			المتوسط
	الصنف فيحاء 1	هجين كنوز	هجين ميرت	
3/15	159	166	177	**167.3**
4/1	166	179	189	**178**
4/15	148	161.5	167	**158.8**
المتوسط	**157.7**	**168.9**	**177.7**	
L.S.D0.05(A=4.617B=1.369A×B=4.539)C.V%=2.37				

طول العرنوس (سم):

أظهرت نتائج البحث تفوقاً معنوياً لجميع المعاملات المزروعة بالهجين ميرت بالمقارنة مع الهجين كنوز والصنف فيحاء 1 من حيث طول العرنوس في مختلف مواعيد الزراعة ، وقد وصل متوسط طول العرنوس في الهجين ميرت إلى (23.13) سم ، في حين كان اقل طول للعرنوس في الصنف فيحاء 1(18.7) سم (الجدول 4).

الجدول 4. طول العرنوس (سم) في ثلاثة طرز من محصول الذرة الصفراء السكرية (متوسط الموسمين2007-2008).

موعدالزراعة (A)	التركيب الوراثي (B)			المتوسط
	الصنف فيحاء 1	هجين كنوز	هجين ميرت	
3/15	18.7	21.1	23.5	**21.1**
4/1	20.4	22.4	24.3	**22.4**
4/15	16.9	18.6	21.6	**19.03**
المتوسط	**18.7**	**20.7**	**23.13**	
L.S.D0.05(A=0.147B=0.299A×B=0.433)C.V%=1.4				

كما تفوقت المعاملات المزروعة في بداية نيسان ضمن كل تركيب وراثي مقارنة مع مواعيد الزراعة المتأخرة وكذلك المبكرة وكانت الفروقات معنوية عند مقارنة طول العرنوس بين الموعد الثاني للزراعة والمواعيد المبكرة والمتأخرة ضمن كل تركيب وراثي حيث تناقص متوسط طول العرنوس مع التأخر والتبكير في موعد الزراعة بالمقارنة مع الزراعة في بداية نيسان وهذا ما تؤكده النتائج التي حصل عليها Oktem وزملاؤه (2004).

قطر العرنوس (مم):

يعود التباين في قطر العرنوس بشكل أساسي الى حجم الحبوب ودرجة امتلائها ويؤدي قطر القولحة دوراً ومهماً في قطر العرنوس الكلي (الخليفة وعرفان، 2008) أظهرت نتائج البحث تفوقاً معنوياً بقطر العرنوس للمعاملات التي زرعت في بداية نيسان بالمقارنة مع الزراعات اللاحقة في جميع التراكيب الوراثية المزروعة، وكان أطول قطر للعرنوس من نصيب المعاملة المزروعة في بداية نيسان حيث وصل متوسط قطر العرنوس إلى (48.83) مم، انخفض قطر العرنوس عند الزراعة في منتصف نيسان إلى (41.1) مم (الجدول 5). وتأتي هذه النتيجة متوافقة مع نتائج Kwabiah (2004). كما تفوقت معنوياً المعاملات المزروعة بالهجين ميرت على الهجين كنوز والصنف فيحاء1بقطر العرنوس حيث بلغت الزيادة في قطر العرنوس(4.7،6.23)مم على التوالي .

الجدول 5. قطر العرنوس (مم) في ثلاثة طرز من محصول الذرة الصفراء السكرية (متوسط الموسمين2007-2008).

موعدالزراعة (A)	التركيب الوراثي (B)			المتوسط
	الصنف فيحاء 1	هجين كنوز	هجين ميرت	
3/15	42.5	43	50.1	**45.2**
4/1	45.1	48	53.4	**48.8**
4/15	39.8	41	42.6	**41.1**
المتوسط	**42.5**	**44**	**48.7**	
L.S.D0.05(A=2.253B=1.197A×B=2.46)C.V%=3.2				

عدد الحبوب في العرنوس :

تعد صفة عدد حبوب العرنوس أحد أهم عناصر الإنتاج في تشكيل الغلة في محصول الذرة الصفراء (Williams and Lindquist، 2007)، أظهرت النتائج تفوقاً معنوياً للمعاملات المزروعة في بداية نيسان بالمقارنة مع المواعيد المتأخرة والمبكرة للزراعة في عدد حبوب العرنوس في جميع التراكيب الوراثية المستخدمة في الزراعة حيث وصل متوسط عدد حبوب العرنوس إلى (730.7) حبة عند الزراعة في بداية نيسان، أما التبكير أو التأخير في الزراعة فقد أدى إلى تخفيض متوسط عدد حبوب العرنوس بمعدل (125-244)على التوالي (الجدول 6). و يلاحظ من الجدول أيضاً تفوق المعاملات المزروعة بالهجين ميرت وكذلك الهجين كنوز بالمقارنة مع الصنف فيحاء 1 ليصل هذا الفرق (131 - 184) على الترتيب في عدد

حبوب العرنوس كما تفوق الهجين ميرت معنوياً على الهجين كنوز في صفة عدد الحبوب في العرنوس.

الجدول 6. عدد حبوب العرنوس في ثلاثة طرز من محصول الذرة الصفراء السكرية (متوسط الموسمين2007-2008).

موعد الزراعة (A)	التركيب الوراثي (B)			المتوسط
	الصنف فيجاء 1	هجين كنوز	هجين ميرت	
3/15	504	640	672	**605.3**
4/1	608	756	828	**730.7**
4/15	396	504	560	**486.66**
المتوسط	**502.66**	**633.3**	**686.7**	
L.S.D 0.05 (A=13.24 B=5.78 A×B=13.65) C.V%=5.8				

وزن حبوب العرنوس الطازج (غ):

اعطى موعد الزراعة في بداية نيسان زيادة معنوية في وزن حبوب العرنوس الطازج بالمقارنة مع المواعيد المبكرة والمتأخرة في الزراعة في جميع التراكيب الوراثية المزروعة ، وكان أعلى وزن حبوب العرنوس الطازج تم الحصول عليه في المعاملات التي زرعت في بداية نيسان، حيث بلغ وزن حبوب العرنوس الطازج في المتوسط بتلك المعاملات (256.7) غ، (الجدول 7)، في حين انخفض وزن حبوب العرنوس الطازج إلى (216.7 و196) غ عند الزراعة في منتصف آذار ومنتصف نيسان على الترتيب. كما وجدت فروق معنوية واضحة عند مقارنة وزن حبوب العرنوس الطازج بين التراكيب الوراثية المدروسة، حيث تفوق الهجينان ميرت وكنوز معنوياً على الصنف فيجاء 1 وكان الفارق في وزن حبوب العرنوس الطازج (26-48) غ في المتوسط، كما تفوق الهجين ميرت معنوياً على الهجين كنوز في صفة وزن حبوب العرنوس الطازج.

الجدول 7. وزن حبوب العرنوس الطازج (غ) في ثلاثة طرز لمحصول الذرة الصفراء السكرية (متوسط الموسمين2007-2008).

موعد الزراعة (A)	التركيب الوراثي (B)			المتوسط
	الصنف فيجاء 1	هجين كنوز	هجين ميرت	
3/15	195	220	235	**216.67**
4/1	225	260	285	**256.7**
4/15	175	193	220	**196**
المتوسط	**198.33**	**224.33**	**246.67**	
L.S.D 0.05 (A=8.32 B=6.75 A×B=11.28) C.V%=6.57				

إنتاج العرانيس الخضراء مع الاغلفة (طن/هـ):

بينت النتائج أن متوسط غلة العرانيس الطازجة مع الأغلفة قد وصل إلى (22.4)طن/هـ في المتوسط عند الزراعة في بداية نيسان، في حين انخفضت الغلة من العرانيس الطازجة مع الأغلفة عند مواعيد الزراعة المبكرة والمتأخرة وبلغت غلة العرانيس الطازجة مع الأغلفة في المتوسط عند الزراعة في 15 آذار و15نيسان (20.9 و17.98)طن/هـ على الترتيب، (الجدول 8).

كما أظهرت نتائج البحث تفوقاً معنوياً للمعاملات المزروعة بالهجينين ميرت وكنوز على معاملات الصنف فيجاء1 في صفة غلة العرانيس الطازجة مع الأغلفة ليصل الفارق 3.15 طن/هـ عند الهجين كنوز، و4.8 طن/هـ عند الهجين ميرت، كما تفوق الهجين ميرت معنوياً على الهجين كنوز في صفة انتاج العرانيس الخضراء مع الأغلفة.

الجدول 8. إنتاج العرانيس الخضراء مع الأغلفة (طن/هـ) في ثلاثة طرز في الذرة السكرية(متوسط الموسمين2007-2008).

موعد الزراعة (A)	التركيب الوراثي (B)			المتوسط
	الصنف فيجاء 1	هجين كنوز	هجين ميرت	
3/15	18.6	21.3	22.8	**20.9**
4/1	19.4	23.1	24.7	**22.4**
4/15	15.05	18.1	19.9	**17.98**
المتوسط	**17.68**	**20.83**	**22.47**	
L.S.D 0.05 (A=0.38 B=0.217 A×B=0.427) C.V%=1.8				

الغلة الحبية الطازجة (طن/هـ):

أظهرت نتائج البحث وجود فروق معنوية بين معاملات مواعيد الزراعة المدروسة في الغلة الحبية الطازجة ، حيث تفوقت معنوياً المعاملات التي زرعت في بداية نيسان على مواعيد الزراعة المبكرة والمتأخرة في التراكيب الوراثية المدروسة، حيث بلغت أعلى قيمة في الغلة الحبية الطازجة (16.1)طن/هـ عند الزراعة في بداية نيسان ، في حين انخفضت الغلة الحبية الطازجة الى (14.07و13.08) طن/هـ في حال الزراعة في منتصف آذار ومنتصف نيسان على الترتيب، كما وجد من نتائج البحث تفوقاً معنوياً للمعاملات المزروعة بالهجينين ميرت وكنوز على معاملات الصنف فيجاء 1 في صفة الغلة الحبية الطازجة ليصل الفارق 1.61 طن/هـ عند الهجين كنوز و2.73 طن/هـ عند الهجين ميرت، (الجدول 9). ويمكن تفسير هذه الزيادة في الغلة الحبية الى ظاهرة قوة الهجين. (Darby و Lauer، 2002) كما تفوق الهجين ميرت معنوياً على الهجين كنوز

في صفة الغلة الحبية الطازجة ويمكن تفسير هذا الاختلاف الى ان هجن الذرة الصفراء تختلف في قدرتها على التمثيل الضوئي والانتاجية الفردية والعديد من الصفات (الخليفة، 2007؛ Lee، 2002).

الجدول 9. الغلة الحبية الطازجة (طن/هـ) في ثلاثة طرز من الذرة السكري(متوسط الموسمين2007-2008).

موعد الزراعة (A)	التركيب الوراثي (B)			المتوسط
	الصنف فيجاء 1	هجين كنوز	هجين ميرت	
3/15	12.65	14.15	15.4	**14.07**
4/1	14.75	16.35	17.2	**16.1**
4/15	11.5	13.25	14.5	**13.08**
المتوسط	**12.97**	**14.58**	**15.7**	
L.S.D0.05(A=0.572B=0.225A×B=0.578)C.V%=1.5				

يستنتج من هذا البحث:

- ازداد طول العرنوس وقطره وعدد الحبوب في العرنوس ووزن الحبوب في العرنوس والغلة الحبية الطازجة بشكلٍ معنوي عند زراعة الذرة الصفراء السكرية في بداية شهر نيسان

- أعطى الهجين ميرت زيادة في طول العرنوس وقطره وعدد الحبوب في العرنوس ووزن الحبوب في العرنوس بالمقارنةً مع الهجين كنوز والصنف فيجاء 1 مما انعكس إيجاباً على الغلة الحبية الطازجة في وحدة المساحة.

- إمكانية زراعة الهجين ميرت من الذرة الصفراء السكرية في العروة الربيعية في بداية شهر نيسان، ولا ينصح بالتبكير أو التأخير في الزراعة في موقع التجربة.

المراجع

أحمد، عبد العزيز أحمد. 2004. إنتاج الذرة الشامية بالأراضي الجديدة في توشكي بجنوب الوادي وشرق العوينات بالجنوب الغربي لمصر.منشورات جامعة القاهرة. المجلة العلمية لكلية الزراعة، -237 264 ص.

المجموعة الاحصائية الزراعية السنوية .2007.

مديرية الاحصاء . وزارة الزراعة والصلاح الزراعي. التقارير الشهرية لمحطة الأرصاد الجوية في المسلمية بحلب لعامي2007-2008.

الخليفة، طه، وعرفان الحمد. 2008. دراسة تأثير عدد الريات ومستويات التسميد الآزوتي في انتاجية ومكونات محصول الذرة الصفراء لصنف (غوطة 82) في ظروف محافظة دير الزور. مجلة بحوث جامعة حلب، سلسلة العلوم الزراعية، العدد67.

الخليفة، طه،2007 تأثير الظروف البيئية في القدرة الانتاجية لهجن الذرة الصفراء المختلفة، مجلة بحوث جامعة حلب، سلسلة العلوم الزراعية، العدد65.

طرابيشي، زكوان؛ أحمد غريبو، غريبو؛ عرب، سائد؛ العساني، محمد ؛ نجاري، نشأت. 2005. إنتاج المحاصيل الحقلية (الجزء النظري). منشورات مديرية الكتب و المطبوعات الجامعية، جامعة حلب ، 376 ص.

كف الغزال، رامي ؛ وعباس، منير الفارس. 1982. المحاصيل الحقلية (الحبوب والبقول). منشورات مديرية الكتب و المطبوعات الجامعية ، جامعة حلب ، 303 ص.

Bokai C. M. 1987. Field Crops.Izd.Vyshaa shkola, k, Ukraine, 328P.

Bogunova O.P. and BatamucciM.E. 1990.The Effect of Sowing Dates on the Production of Maiz. Kharkov Agricultural University , Kharkov, Ukraine, 23-31 p.

Bruns H. A. and H. K. Abbas.2006.Effects of Planting Date on Bt and Non-Bt Corn in the Mid-South USA Agron. J., 98(1): 100 - 106.

Voskoboynik O.V. 2005. Grain yield of Hybrid Corn in Rvznyh Ekofaktorah Sredy .byulleten Institute grain farms UAAS, Dnipropetrovsk, 26-27: 82-86. Russian.

Capristo P. R., R. H. Rizzalli, and F. H. Andrade.2007. Ecophysiological Yield Components of Maize Hybrids with Contrasting Maturity Agron. J., June 26, 99(4): 1111 - 1118.

Darby H. M. and J. G. Lauer.2002.Planting Date and Hybrid Influence on Corn Forage Yield and Quality Agron. J., 94(2):281-289.

F.A.O. 2002. Production Yearbook .

F.A.O. 2006.Production Yearbook.

Garcia A. G., L. C. Guerra, and G. Hoogenboom.2009. Impact of Planting Date and Hybrid on Early Growth of Sweet Corn Agron. J., 101(1): 193 - 200.

Krasilovets J.G., Zuaa V. S. Petrenkova V.S., Kirichenko V.V. 2006. Optimizing the integrated protection of field crops , Magda LTD, : 68-96. Russian..

Kwabiah A. B. 2004. Growth and yield of sweet corn

Perez-Bidegain M., R. M. Cruse, and A. Ciha.2007. Tillage System by Planting Date Interaction Effects on Corn and Soybean Yield. Agron. J., April 4, 99(3): 630 - 636.

Pasypanov G.S. and jerokov B.CH.2004. Field Crops. Izd.ElFA, Naljek, Russian , 397 P.

Saseendran S. A., L. Ma, D. C. Nielsen, M. F. Vigil, and L. R. Ahuja.2005. Simulating Planting Date Effects on Corn Production Using RZWQM and CERES-Maize Models Agron. J., 97(1):58 - 71.

Tsikov V.S. 2003. CORN: technology, hybrid seeds. Dnipropetrovsk, Zoria Publishing, p.296 Russian.

VAVYLOFA P.P. 1986. Field Crops. Izd.Agropromizdat, M, Russian, 512 P.

Williams M. M. and J. L. Lindquist. 2007. Influence of Planting Date and Weed Interference on Sweet Corn Growth and Development. Agron. J., June 5, 99(4): 1066 - 1072.

(*Zea mays* L.) cultivars in response to planting date and plastic mulch in a short-season environment. Scientia Horticulturae, 102(2):147-166.

Kucharik C. J. 2008.Contribution of Planting Date Trends to Increased Maize Yields in the Central United States Agron. J., 100(2): 328 - 336.

Lee E. A., M. A. Staebler, and M. Tollenaar. 2002. Genetic Variation in Physiological Discriminators for Cold Tolerance-Early Autotrophic Phase of Maize Development. Crop Sci., 42(6):1919-1929.

Norwood C. A.2001. Dryland Corn in Western Kansas: Effects of Hybrid Maturity, Planting Date, and Plant Population . Agron. J.,93(3):540-547.

Oktem, A. , Oktem, A. G., Coskun, Y. 2004.Determination of sowing dates of sweet corn (*Zea mays* L. saccharata Sturt.) under Sanlurfa conditions. Turk. J. Agric. For., 28, 83-91.

دراسة أولية تقديرية لنسبة ضرر دودة قرون البقوليات *Etiella zinckenella* (Treit.)(Pyralidae : Lepidoptera) في بعض حقول اللوبياء في ريف دمشق والقنيطرة

Preliminary Study of Damage Proportion Cussed by Legume-pod Boror *Etiella zinckenella* (Treit) (Pyralidae: Lepidoptera) in some Cowpea (*Vigna Sinensis*) Fields in Countryside Of Damascus And Qunaiterah

د. علي البراقي[1] د. عبد النبي بشير[2] م. محمد السكران[3]

1 - أستاذ مساعد، قسم وقاية النبات كلية الزراعة، جامعة دمشق.

2 - أستاذ، قسم وقاية النبات كلية الزراعة، جامعة دمشق.

3 - طالب ماجستير.

المُلخَّص

تَمَّتْ هذه الدراسة الأولية في منطقتي النشابية في محافظة ريف دمشق، وخان أرنبه في محافظة القنيطرة. استغرقت الدراسة خمسة أشهر من 2007/5/1 وهو موعد الزراعة لنهاية شهر أيلول 2007 موعد الحصاد. بينت النتائج أن هذه الحشرة تصيب كل من البراعم الزهرية والأزهار والقرون، وتسبب خسائر كمية ونوعية في المحصول، إذ وصلت النسبة المئوية للفاقد في وزن القرون في النشابية إلى 42.3 % في صيف 2007. وكانت النسبة المئوية للفاقد في وزن القرون في منطقة خان أرنبة 39.8 %. وكان متوسط نسبة الإصابة على البراعم الزهرية في منطقة النشابية 20.06 % في ومتوسط الإصابة في القنيطرة على البراعم الزهرية 15.63 %، أما متوسط نسبة الإصابة على الأزهار في منطقة النشابية 28.41 %، وفي القنيطرة 20.59 %. ووصلت نسبة الإصابة على القرون في النشابية إلى 29.92 %، أما في القنيطرة 26.15 %. تأثر طول القرون بالإصابة فكان متوسط طول القرون السليمة في النشابية 17.05 سم، أما المصابة فكان متوسط طولها 11.18 سم. وفي القنيطرة، بلغ طول القرون السليمة 16.58 سم والمصابة 11.63 سم. كما تأثر عدد البذور في القرن بالإصابة فكان متوسط عدد البذور في القرون السليمة في النشابية 9.43 بذرة/ قرن، وفي المصابة 6.77 بذرة/ قرن. وبلغ في القنيطرة متوسط عدد البذور في القرون السليمة 11.61 بذرة/ قرن ، و7.74 بذرة/ قرن في القرون المصابة.

كلمات مفتاحيه: سورية، ريف دمشق، قنيطرة، دودة قرون البقوليات، لوبياء.

Abstract

This elementary study was conducted in two regions Nashabiah at countryside of Damascus and Khan arnabah at Qunaiterah. It has executed from first of May to the first of September 2007. The results showed

©2010 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved.

that the insect infected the buds, flower and the legumes. It causes a serious losses in quantity and quality of yield. The percent of the losses in the legumes weight was 42.3% in summer in 2007 at Nashabiah and 39.8% at Khan arnabah. The average of ratio of infection at the flowering buds at Nashabiah was 20.06%, and ratio of infection at Khan arnabah 15.63%. the average of ratio of infects at the flowers at Nashabiah was 28.41% and at Khan arnabah was 20.59%. The average of ratio of infection at the legumes at Nashabiah was 29.92% and at Khan arnabah was 26.15%.The average length of the pds at Nashabiah was 17.05 cm while the average length of the damaged pods was 11.18 cm, and at Khan arnabah 16.58 cm for the non- damaged pods, and 11.63 cm for damaged ones. The number of the seeds per pod non - damaged was also affectied by infection, the average of number of the seeds in the non- damaged pods at Nashabiah was 9.43 while it was 6.77 seed/ pod in the damaged pods , and it was 11.61 seed/pod . in the non- dmaged pod at Khan aranba,while it was 7.74 seed/ pod in the damaed ones.

Key words: Syria, Countryside of Damascus, Qunaiterah, *Etiella zinckenella*, Cowpea

المقدمة

تُعَدُ دودة قرون البقوليات *Etiella zinckenella* Treitschke (Lepidoptera: Pyralidae) حشرة عالية الانتشار وتصيب العديد من أنواع البقوليات، منها اللوبياء، والبازلاء، والفاصولياء، وفاصولياء الليما، والبازلاء الهندية وفول الصويا. تتغذى اليرقة على البراعم الزهرية، الأزهار والقرون للعائل، حيث تقلل من إمكانية العقد، كما أنها تثقب القرون وتتغذى على البذور وتترك مخلفاتها على شكل كريات داخل القرون. وقد تتلف اليرقة البذور الفتية بشكل كامل. تترك اليرقة بقع بنية على القرون هي نقطة دخولها، أو تصنع اليرقة الكاملة النمو فتحة أكبر عندما تخرج من القرن إلى التربة للتعذر، وقد يؤدي تجمع هذه المخلفات إلى تعفن القرون المصابة، كما يلاحظ فساد الأزهار والقرون الصغيرة بسبب الإصابة. تعد هذه الحشرة من أهم الحشرات الاقتصادية في حقول فول الصويا في تايوان، حيث وصلت نسبة الخسارة إلى 10 - 15 %، وفي اندونيسيا وصلت نسبة الخسارة إلى 80 % (Talekar، 1987). وأشار Litsinger وزملاؤه (1978) إلى أهمية الحشرة في محافظة Iloilo في الفلبين عندما زرع المحصول في موعد متأخر، حيث وصلت نسبة الضرر على القرون حتى 57 %. وأشار Copr (1981) أن نسبة الخسارة في حقول اللوبياء نتيجة الإصابة بهذه الحشرة في مصر وصلت إلى 40 %، وتسببت الحشرة في إيران بخسارة في محصول فول الصويا وصلت حتى 40 % (Parvin، 1981).

تنتشر الحشرة في سورية في جميع مناطق زراعة البقوليات. وقد أشار ماردیني وزملاؤه(2006) إلى أن يرقات الحشرة تصيب فول الصويا في سورية، وتسبب خسائر في الغلة وخاصة على العروة التكثيفية. لم تجرى دراسات سابقة عن الحشرة في سورية لأهمية الحشرة في حقول اللوبياء، ولذلك فقد هدفت هذه الدراسة إلى:

- دراسة الضرر الناتج عن الإصابة بدودة قرون البقوليات *E. zinckenella* في بعض حقول اللوبياء في منطقتي النشابية وخان أرنبة في جنوب سورية.

مواد البحث وطرائقه

1. مواقع التجربة:

نُفِّذَتْ التجربة خلال الفترة مابين 2007/5/1 وحتى 2007/9/1 في مركز بحوث ريف دمشق، منطقة النشابية، (الارتفاع عن سطح البحر 620 م، خط العرض ´30 °33 وخط الطول ´29 °36)، وفي مركز بحوث القنيطرة منطقة خان أرنبة (الارتفاع عن سطح البحر 950 م، خط العرض ´87 °33 وخط الطول ´17 °35). تَّم أخذ جميع البيانات المناخية من المحطات المناخية الموجودة في مركزي بحوث ريف دمشق والقنيطرة ، التي كانت في منطقة النشابية، كما يوضحها الجدول (1).

الجدول 1. المتوسطات الشهرية للمعطيات المناخية في منطقة النشابية.

الشهر	متوسط الحرارة العظمى	متوسط الحرارة الصغرى	متوسط الرطوبة النسبية (%)
أيار	36.2	16.0	38.5
حزيران	37.3	17.4	37.5
تموز	38.9	20.1	39.4
آب	38.2	19.4	45.4
أيلول	34.5	17.2	46.3
المتوسط	37	18	41.4

وكان معدل الهطول المطري في ذلك العام في منطقة النشابية 115 مم والمعدل العام 150 مم. أما في منطقة خان أرنبة فقد كانت المعطيات المناخية كما يوضحها الجدول (2).

الجدول (2) المتوسطات الشهرية للمعطيات المناخية في منطقة خان أرنبة.

الشهر	متوسط الحرارة العظمى	متوسط الحرارة الصغرى	متوسط الرطوبة النسبية (%)
أيار	27.20	14.00	41.20
حزيران	28.90	15.40	44.30
تموز	30.50	18.10	48.60
آب	29.70	17.90	47.50
أيلول	29.10	13.20	42.30
المتوسط	29.10	15.70	44.80

وكان معدل الهطول المطري في ذلك العام في منطقة خان أرنبة 425 مم والمعدل العام 850 مم.

2. تصميم التجربة وطرائق الزراعة:

صُمِّمَتْ التجربة بزراعة اللوبياء بطريقة القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات، حيث بلغت مساحة القطعة التجريبية 3×5م^2 وبلغ عدد القطع التجريبية (3 قطع) في كل موقع، وزرعت على خطوط المسافة بين الخط والآخر 50سم، المسافة بين النبات والآخر 40 سم. تمت الزراعة في النشابية بتاريخ 2007/5/1. وبتاريخ 2007/5/9 في خان أرنبة. أجريت جميع عمليات الخدمة الزراعية التقليدية من فلاحة، وتسميد، وري. للقطع التجريبية. أخذت جميع البيانات المتعلقة بهذه الدراسة من مركزي البحوث في ريف دمشق والقنيطرة، وذلك من خلال تنفيذ زيارات دورية لموقعي الدراسة بواقع مرة كل أسبوع لكل موقع.

3. أخذ العينات وتحليلها:

تم أخذ عينات عشوائية من البراعم الزهرية والأزهار والقرون مَثَّلَت 10 % من نباتات كل مكرر، كما تم فحص النباتات حقلياً (مع الإشارة إلى أن النباتات التي أخذت منها العينات لم تقلع لأن نبات اللوبياء غير محدود النمو)، مثلت العينة كافة اتجاهات الحقل. وضعت هذه العينات في عبوات خاصة سجل عليها رقم المكرر وتاريخ الجمع وطور النبات الفينولوجي ومكان الجمع. أُخِذَتْ العينات إلى مخبر الحشرات في مركز بحوث ودراسات الأعداء الحيوية في كلية الزراعة بدمشق، وتم وضعها في البراد على درجة حرارة 5م^o لليوم التالي، حيث تم فحصها وتسجيل عدد البراعم الكلي، وعدد البراعم المصابة، وعدد الأزهار الكلي، وعدد الأزهار المصابة، وعدد القرون الكلي، وعدد القرون المصابة، وطول القرون المصابة،وطول القرون السليمة، ووزن القرون المصابة، ووزن القرون السليمة، وعدد البذور في القرون المصابة، وعدد البذور في القرون السليمة والعدد الكلي للبذور، وعدد البذور المصابة. واستخدم لهذه الغاية ميزان حساس جدا (0.0000) (ماركة AND gf-200-) وأوراق ميلي مترية.

تم حساب النسبة المئوية للقرون والأزهار والبراعم المصابة باستخدام المعادلات الآتية:

النسبة المئوية للقرون المصابة = عدد القرون المصابة /عدد القرون الكلي × 100

النسبة المئوية للأزهار المصابة = عدد الأزهار المصابة /عدد الأزهار الكلي × 100

النسبة المئوية للبذور المصابة = عدد البذور المصابة /عدد البذور الكلي × 100

تم تحليل النتائج إحصائياً حسب اختبار(F) لمعرفة فيما إذا كان هناك فروق معنوية بين المتوسطات المدروسة واختبار(t) لمعرفة أقل فرق معنوي.

لحساب الضرر على القرون استعملت ثلاثة مقاييس هي:

* متوسط طول القرن (سم).
* وزن 10 قرون (غ).
* متوسط عدد البذور في القرن.

وتمَّ استخدام المعادلة التالية لتحديد نسبة الفاقد من المحصول:

النسبة المئوية للفاقد = (1 - ح1 / ح 2) × 100

ح1 : متوسط وزن القرون السليمة، أو طول القرون السليمة، أو عدد البذور السليمة .

ح 2 : متوسط وزن القرون المصابة، أو طول القرون المصابة، أو عدد البذور المصابة.

النتائج والمناقشة

1 - تأثير الإصابة في البراعم الزهرية:

بدأت الإصابة بوضع الإناث الملقحة البيض على البراعم الزهرية، لتتغذى اليرقات على محتويات البراعم مؤدية إلى إتلافها. ويبين الجدول (3) النسبة المئوية للإصابة بدودة قرون البقوليات *(E. zinckinella)* في منطقة النشابية وخان أرنبة خلال فترة الدراسة.

يتضح من الجدول وجود فروقات معنوية بين الإصابات الأسبوعية حسب اختبار(F)، حيث كانت أقل نسبة للإصابة في منطقة النشابية (15.88 %) والتي ترافقت مع طور البراعم الزهرية بتاريخ 2007،/6/30 أما أعلى نسبة للإصابة فكانت (22.24 %) بتاريخ 2007/9/1 عندما كان النبات في مراحل حياته الأخيرة.

أما في منطقة خان أرنبة فقد كانت أدنى نسبة للإصابة (11.36 %) بتاريخ 2007/8/1 ، وكان النبات في طور النضج، أما أعلى نسبة للإصابة فترافقت مع فترة نهاية حياة النبات وكانت (20.38 %) بتاريخ 2007/8/22.

الجدول 3. النسبة المئوية للإصابة الأسبوعية على البراعم الزهرية بدودة قرون البقوليات(*E. zinckinella*) في منطقة النشابية وخان أرنبة.

التاريخ	النسبة المئوية للإصابة في النشابية	التاريخ	النسبة المئوية للإصابة في خان أرنبة
2007/6/30	*15.88	2007/7/4	12.84
2007/7/7	*21.03	2007/7/11	*14.96
2007/7/14	21.21	2007/7/18	*18.66
2007/7/21	21.94	2007/7/25	14.74
2007/7/28	*18.80	2007/8/1	*11.36
2007/8/4	*17.43	2007/8/8	*13.81
2007/8/11	*19.97	2007/8/15	*17.04
2007/8/18	21.47	2007/8/22	*20.38
2007/8/25	*20.63	2007/8/29	*16.95
2007/9/1	*22.24	-	-
المتوسط	20.06	المتوسط	15.63
الانحراف المعياري	1.97	الانحراف المعياري	2.71

الإشارة (*) تدل على وجود فروق معنوية بين المتوسطات الأسبوعية للإصابة.

وكان هناك فرقاً معنوياً بين المنطقتين، حيث كانت شدة الإصابة في النشابية أعلى منها في خان أرنبة، ويمكن أن يعود السبب إلى أن درجات الحرارة في النشابية كانت أعلى من درجات الحرارة في القنيطرة، كما هو موضح في الجدولين (1)، (2).

2 - تأثير الإصابة في الأزهار:

لوحظ أن الحشرة تضع البيض على الأزهار، وتقوم اليرقات الفاقسة بمهاجمة الأزهار والتغذي عليها، ما يؤدي إلى إتلافها. ويبين الجدول (4) النسبة المئوية للإصابة بحشرة فراشة قرون البقوليات *E. zinckenella* في منطقة النشابية وخان أرنبة خلال فترة الدراسة.

الجدول 4. النسبة المئوية للإصابة الأسبوعية على الأزهار بدودة قرون البقوليات (*E. zinckinella*) في منطقة النشابية وخان أرنبة.

التاريخ	النسبة المئوية للإصابة في النشابية	التاريخ	النسبة المئوية للإصابة في خان أرنبة
2007/6/30	*28.06	2007/7/4	* 14.81
2007/7/7	*35.34	2007/7/11	* 24.12
2007/7/14	*27.71	2007/7/18	* 26.76
2007/7/21	*25.04	2007/7/25	20.86
2007/7/28	*22.73	2007/8/1	20.79
2007/8/4	*26. 45	2007/8/8	* 18.92
2007/8/11	*33.59	2007/8/15	20.11
2007/8/18	*30.27	2007/8/22	20.69
2007/8/25	*27.80	2007/8/29	* 18.26
المتوسط	28.41	المتوسط	20.59
الانحراف المعياري	3.58	الانحراف المعياري	3.21

يتضح من الجدول وجود فروقات معنوية بين الإصابات الأسبوعية حسب اختبار(F)، وكانت أقل نسبة للإصابة في منطقة النشابية (22.73 %) بتاريخ 2007/7/28، والتي ترافقت مع طور النضج، أما أعلى نسبة للإصابة فكانت عندما كان النبات في مرحلة الإزهار الأعظمي والنضج، بتاريخ2007/7/7، وكانت نسبة الإصابة قرابة 35.34 %.

أما في منطقة خان أرنبة، فقد كانت أعلى نسبة للإصابة على الأزهار26.76 %، بتاريخ 2007/7/18، وكان النبات بطور العقد، في حين كانت أقل نسبة للإصابة نحو 14.81 %، خلال فترة الإزهار.

3 - تأثير الإصابة في القرون:

بينت الدراسة أن الأعمار اليرقية الثالث والرابع والخامس للحشرة هي التي تصيب القرون وتتغذى على البذور بعد اختراق القرون وتسبب إتلاف البذور.

الجدول5. النسبة المئوية للإصابة الأسبوعية على القرون بدودة قرون البقوليات (*E. zinckinella*) في منطقة النشابية وخان أرنبة.

التاريخ	النسبة المئوية للإصابة في النشابية	التاريخ	النسبة المئوية للإصابة في خان أرنبة
2007/6/30	28.48	2007/7/4	*22.81
2007/7/7	*36.90	2007/7/11	*28.85
2007/7/14	*33.61	2007/7/18	24.07
2007/7/21	*30.15	2007/7/25	*31.93
2007/7/28	28.03	2007/8/1	*23.91
2007/8/4	*27.02	2007/8/8	*28.80
2007/8/11	33.84	2007/8/15	*24.48
2007/8/18	*32.50	2007/8/22	25.96
2007/8/25	*26.90	2007/8/29	24.54
2007/9/1	*21.73	-	-
المتوسط	29.92	المتوسط	26.15
الانحراف المعياري	4.18	الانحراف المعياري	2.86

يتضح من الجدول (5) أنّ أقل نسبة للإصابة كانت 21.73 % خلال طور النضج للنبات بتاريخ 2007/9/1، في حين كانت أعلى نسبة للإصابة 36.90 % بتاريخ 2007/7/7، وكان النبات في مرحلة الإزهار الأعظمي. أما بالنسبة لمنطقة خان أرنبة، فقد كانت أقل نسبة للإصابة 22.81 %، بتاريخ 30/6/2007 خلال مرحلة الإزهار والعقد للنبات، في حين كانت أعلى نسبة للإصابة 31.93 % بتاريخ 2007/7/21، خلال طور النضج. وقد أوضح Berg و Nasikin (1998) أن نسبة الإصابة على فول الصويا في اندونيسيا كانت 9 %. وتراوحت نسبة الإصابة في حقول البازلاء في الهند عند استخدام أصناف مختلفة بين 14.3 – 36.3 %، (Singh وزملاؤه، 2004).

أ- تأثير الإصابة في طول القرون:

لوحظ أن القرون التي تعرضت للإصابة بعد العقد كانت أقصر من تلك التي لم تتعرض للإصابة، فقد تبين أن أقل متوسط لطول القرون المصابة في منطقة النشابية كان 9.70 سم، بتاريخ 2007/7/7، في حين كان متوسط طول القرون السليمة في ذلك الوقت نحو 17.63 سم ،أما الطول الأعظمي للقرون المصابة فكان 12.47 سم، بتاريخ 2007/8/28. وكان متوسط طول القرون السليمة في ذلك الوقت نحو 17.53سم (الجدول 6).

أما في منطقة خان أرنبة فقد كان أقل متوسط لطول القرون المصابة نحو 10.53 سم ، بتاريخ 18/7/2007، أما متوسط طول القرون السليمة في تلك الفترة فكان 15.10 سم، في حين كان أعلى متوسط لطول القرون المصابة نحو12.80 سم ، بتاريخ 11/7/2007 ومتوسط طول القرون السليمة نحو 15.23 سم (الجدول 6).

النسبة المئوية للفاقد من طول القرون:

كانت النسبة المئوية للفاقد من طول القرون في النشابية نحو 34 %، في حين كانت النسبة المئوية للفاقد من طول القرون في خان أرنبة نحو 29.8 %.

ب- تأثير الإصابة في وزن القرون:

تبين أن أقل متوسط لوزن عشرة قرون مصابة في منطقة النشابية كان 34.00غ، بتاريخ 2007/7/14، في حين كان متوسط وزن عشرة قرون سليمة في ذلك الوقت 67.71 غ، أما الوزن الأعظمي للقرون المصابة فكان 52.83غ، بتاريخ 2007/8/4، وكان متوسط وزن عشرة قرون سليمة في ذلك الوقت نحو 68.33 غ (الجدول 7).

أما في منطقة خان أرنبة فقد كان أقل متوسط لوزن عشرة قرون مصابة نحو 25.77 غ، بتاريخ 2007/7/11، أما متوسط وزن عشرة قرون سليمة في تلك الفترة فكان نحو 66.43 غ، أما أعلى متوسط لطول القرون المصابة فقد كان 37.33 غ بتاريخ 2007/8/1، ومتوسط وزن عشرة قرون سليمة قرابة 71.53 غ (الجدول 7).

النسبة المئوية للفاقد في وزن القرون:

كانت النسبة المئوية للفاقد في وزن القرون (النشابية) قرابة 42.3 %، في حين كانت النسبة المئوية للفاقد في وزن القرون (خان أرنبة) قرابة 39.8 %.

ج- تأثير الإصابة في عدد البذور في القرن:

تم تحديد عدد البذور في القرون السليمة والمصابة لكل قرن من 10 قرون أخذت من كل مكرر.

لوحظ وجود فروقات معنوية بين عدد البذور في القرون السليمة والقرون المصابة حسب اختبار (F). وتبين أن أقل متوسط لعدد للبذور في القرون المصابة في منطقة النشابية كان 5 بذور، في حين كان متوسط عدد البذور السليمة 9.93 ، بتاريخ 2007/8/4، أما أعلى متوسط لعدد البذور في القرون المصابة فكان 10.60 بذرة بتاريخ2007/7/28، ومتوسط عدد البذور في القرون السليمة 12.03في ذلك التاريخ (الجدول 8).

الجدول 6. متوسط طول القرون (سم) المصابة بدودة قرون البقوليات *E. zinckenella* والسليمة خلال فترة الدراسة في النشابية وخان أرنبة.

التاريخ	متوسط طول القرون السليمة (سم)	متوسط طول القرون المصابة (سم)	التاريخ	متوسط طول القرون السليم (سم)	متوسط طول القرون المصاب (سم)
2007/6/30	18.30	10.17	2007/7/4	15.40	11.50
2007/7/7	17.63	9.70	2007/7/11	15.23	12.80
2007/7/14	16.77	9.80	2007/7/18	15.10	10.53
2007/7/21	17.03	10.53	2007/7/25	17.43	12.37
2007/7/28	16.90	12.33	2007/8/1	16.90	10. 67
2007/8/4	15.83	12.37	2007/8/8	16.17	11.43
2007/8/11	16.28	12.06	2007/8/15	16.17	11.27
2007/8/18	17.37	10.50	2007/8/22	19.40	12.33
2007/8/25	17.53	12.47	2007/8/29	17.40	11.78
2007/9/1	16.90	11.87			
متوسط	17.05	11.18	متوسط	16.58	11.63
الانحراف المعياري	0.67	1.08	الانحراف المعياري	1.30	0.73

الجدول 7. متوسط وزن (غ) عشرة قرون مصابة بدودة قرون البقوليات *E. zinckenella* وسليمة في منطقة النشابية وخان أرنبة خلال فترة الدراسة.

التاريخ	متوسط وزن القرون السليمة (غ)	متوسط وزن القرون المصابة (غ)	التاريخ	متوسط وزن القرون السليمة (غ)	متوسط وزن القرون المصابة (غ)
2007/6/30	66.43	34.61	2007/7/4	66.40	29.27
2007/7/7	61.20	42.43	2007/7/11	66.43	25.77
2007/7/14	67.71	34.00	2007/7/18	66.00	34.80
2007/7/21	66.63	34.33	2007/7/25	66.53	28.23
2007/7/28	61.57	38.83	2007/8/1	71.53	37.33
2007/8/4	68.33	52.83	2007/8/8	65.57	33.00
2007/8/11	72.60	44.23	2007/8/15	64.53	32.77
2007/8/18	68.70	35.13	2007/8/22	79.97	34.23
2007/8/25	69.97	44.23	2007/8/29	60.73	30.95
2007/9/1	66.03	46.40			
متوسط	66.92	40.70	متوسط	67.52	31.82
الانحراف المعياري	3.31	6.04	الانحراف المعياري	5.12	3.40

الجدول 8. متوسط عدد البذور في القرن في منطقة النشابية وخان أرنبة خلال فترة الدراسة.

التاريخ	متوسط عدد البذور في القرن السليم	متوسط عدد البذور في القرن المصاب	التاريخ	متوسط عدد البذور في القرن السليم	متوسط عدد البذور في القرن المصاب
2007/6/30	10.37	7.27	2007/7/4	11.80	9.30
2007/7/7	12.37	7.50	2007/7/11	10.60	6.70
2007/7/14	11.67	8.10	2007/7/18	11.83	10.10
2007/7/21	10.73	6.20	2007/7/25	11.10	7.80
2007/7/28	12 .03	10.60	2007/8/1	12.20	8.27
2007/8/4	9.93	5.00	2007/8/8	11.37	6.20
2007/8/11	10.80	6.00	2007/8/15	11.73	6.40
2007/8/18	9.70	5.40	2007/8/22	12.00	7.80
2007/8/25	10.60	6.20	2007/8/29	12.23	7.23
2007/9/1	9.43	5.40			
متوسط	10.76	6.77	متوسط	11.61	7.74
الانحراف المعياري	0.94	1.60	الانحراف المعياري	0.51	1.27

أما في منطقة خان أرنبة، فتبين أن أقل متوسط لعدد البذور في القرون المصابة كان 6.20 بذرة في القرن بتاريخ 2007/8/8، وكان متوسط عدد البذور في القرون السليمة 11.61 بذرة في القرن، في حين كان أعلى متوسط لعدد البذور في القرون المصابة نحو 10.1 بذرة في القرن، بتاريخ 2007/7/18، وفي السليمة 11.97 بتاريخ 2007/8/22 (الجدول 8).

النسبة المئوية للفاقد في عدد البذور:

كانت النسبة المئوية للفاقد في عدد البذور في القرن في النشابية قرابة 38.54 %، في حين كانت النسبة المئوية للفاقد في عدد البذور في القرن في خان أرنبة قرابة 33.34 % .

4 - تأثير الإصابة في البذور:

اختلف عدد البذور المتضررة في القرن، من ثم النسبة المئوية للبذور المصابة، إلاّ أنه تبين خلال التحليل الإحصائي غياب الفروقات المعنوية بين النسب الأسبوعية للإصابة على البذور في منطقتي الدراسة. ففي منطقة النشابية كانت أقل نسبة لمتوسط الإصابة على البذور 18.33 % ، بتاريخ 2007/8/4، حيث كان النبات في طور النضج، وكانت أعلى نسبة لمتوسط الإصابة على البذور نحو 22.67، بتاريخ 2007/9/1 خلال طـور النضج (الجدول 9).

الجدول 9. تغير النسبة المئوية للإصابة الأسبوعية على البذور بدودة قرون البقوليات *E. zinckenella* في منطقة النشابية.

التاريخ	متوسط الإصابة الأسبوعية على البذور	التاريخ	متوسط النسبة المئوية للإصابة في خان أرنبة
2007/6/30	22.47	4/7/2007	16.30
2007/7/7	22.31	11/7/2007	18.23
2007/7/14	21.72	18/7/2007	16.33
2007/7/21	22.70	25/7/2007	57 .16
2007/7/28	20.00	1/8/2007	17.63
2007/8/4	33 .18	8/8/2007	17.23
2007/8/11	21.57	15/8/2007	18.17
2007/8/18	21.77	22/8/2007	18.6
2007/8/25	021.8	29/8/2007	18.13
2007/9/1	67 .22	-	-
المتوسط	21.53	المتوسط	17.47
الانحراف المعياري	1.30	الانحراف المعياري	0.84

أما في منطقة خان أرنبة، فقد كانت أقل نسبة لمتوسط الإصابة على البذور نحو 16.3، بتاريخ 2007/7/4 ، خلال طور النضج للنبات، وكانت أعلى نسبة لمتوسط الإصابة على البذور 18.60 %، بتاريخ 2008/8/22، وكان النبات في طور النضج (الجدول 9). وهذا يختلف عن نسبة الإصابة التي تحدثها الحشرة على فول الصويا، إذ وصلت نسبة الإصابة في اندونيسيا إلى 12 % (Berg و Nasikin، 1998). وتراوحت نسبة الإصابة على بذور الفاصولياء العادية في إيران بين 15.5 % - 44 % (Melo وزملاؤه، 1998).

الاستنتاجات والمقترحات:

* تصيب الحشرة كل من البراعم الزهرية، والأزهار، والقرون، والبذور داخل القرون. وتؤدي إلى إتلافها كلياً أو جزئياً.
* تؤدي الإصابة المبكرة للبراعم الزهرية والأزهار إلى تساقطها أو إعطاء قرون قصيرة.
* تؤدي الإصابة للقرون إلى خفض الكمية وتدهور النوعية، كما تؤدي إلى إتلاف البذور بداخلها.

التوصيات:

* القيام بدراسة الضرر الذي تحدثه هذه الآفة الحشرية في أكثر من موسم لمعرفة مدى الضرر الذي تحدثه في حال عدم استعمال المبيدات في عدة مواسم ومناطق أخرى في سورية.
* دراسة وجود الأعداء الحيوية ودورها في خفض نسبة الإصابة بالحشرة *(E.zinckenella)* على اللوبياء.

المراجع

1. ماردیني، خالد، حسني بو خالد وسها خوجة. 2006. تأثير موعد الزراعة والمبيدات الحشرية في نسبة الإصابة بدودة قرون البقوليات Etiella Zinckenella. كتاب ملخصات البحوث للمؤتمر العربي التاسع لعلوم وقاية النبات 19-23 تشرين الثاني دمشق سورية، 2006. ص 24.

2. APPPC. 1987. Insect pest of economic signification affecting major crops of the countries in Asia and the paciric region , Technical document No.135 .Bangkok ,Thaliand : regional FAO office for Asia and the pacific (RAPA). 56PP

3. Berg. H.V.D.and B.M.S Nasikin. 1998. Damage incidence by Etiella zinckenella in soybean in East Java, Indonesia. International journal of pest management . 44 (3): 153-159.

4. COPR. (Centre for Overseas Pest Research) 1981. Pest control in tropical grain legumes. Chatham, UK: Natural Resources Institute. 99 p.

5. Litsinger, J.A., C.B. Quirino, M.D. Lumaban, and J.P. Bandong, 1978. The grain legume pest complex of rice-based cropping systems at three locations in the Philippines. In: Singh SR, van Emden HF, Taylor TA, (Eds.), Pests of grain legumes: ecology and control.

Champaign, USA: Illinois Natural History Survey and International Soybean Program, University of Illinois. 505.

9. Singh, M. K. C. P. Srivastava and N. Agrawal, 2004. Comparative performance of field pea, Pisum sativum L. genotypes against pea leaf miner, Chromatomyia horticola (Goureau) and pea pod borer, Etiella zinckenella (Treitschke). Journal of Entomological Research. 28(4): P 0378-9519.

10. Talekar, N.S. 1987. Host plant resistance to insects attacking soybean and mung bean in the tropics. Insect Science and its Application, 6 (4): 777-782.

Academic Press Inc. (London) Ltd. UK, 309-320.

6. Melo, M. and Silveira. E. P 1998. Pod borer Etiella zinckenella (Treit.) (Lepidoptera: Pyralidae) damage to common bean. An. Soc. Pelotas. Entomol. Bras. [online], 27 (3): 477-479.

7. Parvin, A. 1981. Studies on the biology of Etiella zinckenella (Trit) . Entomologia phytopathological Aplication, 49 (1): 73-88

8. Y.and, Q.U. and J. KOGAN, 1984. A bibliography of three lepidopterous pod borers - Etiella zinckenella, Leguminivora glycinivorella and Matsumuraeses phaseoli - associated with soybean and other legumes.

تأثير نوعية مياه الري في بعض خصائص تربة حوض الفرات الأدنى وفي إنتاجية الكمون

Effect of Water Irrigation Quality on Some of Soil Properties at the Lower Euphrates Basin and Productivity of Cumin

عمر جزدان[1] عمر عبد الرزاق[2] رفيق صالح[3]

1 - باحث في المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة- أكساد، وطالب دكتوراه.
2 - أستاذ في قسم التربة واستصلاح الأراضي- كلية الزراعة- جامعة الفرات.
3 - أستاذ في قسم المحاصيل – كلية الزراعة – جامعة دمشق، مدير عام المركز العربي – أكساد.

المُلخَّص

نفذ البحث في محطة بحوث المركز العربي (أكساد) في دير الزور، بهدف دراسة تأثير نوعية مياه الري في تطور ملوحة التربة وبعض خصائصها الخصوبية، وفي إنتاجية الكمون *Cuminum cyminum* ، وتحديد عتبته الملحية، واحتياجاته المائية. حيث استعملت مياه ري ذات مستويات متباينة الملوحة خلال موسمين زراعيين متتاليين (2006 – 2007 و2007 – 2008). صمم البحث على أساس القطاعات العشوائية الكاملة وتكونت التجربة من ست معاملات مائية بلغت ملوحة مياه الري فيها 0.9، 2، 4، 6، 8، 10 dS/m وبمعدل ثلاثة مكررات لكل معاملة.

تم تحديد خصائص التربة قبل الزراعة (الشاهد)، وصفات مياه الري المستعملة خلال الدراسة، إضافة إلى التغيرات في أهم الخصائص الكيمائية للتربة في نهاية كل موسم بعد الحصاد، كما تم تقدير إنتاجية محصول الكمون وتحديد عتبته الملحية، وكمية الاستهلاك المائي. وبعد مناقشة النتائج تم التوصل إلى الاستنتاجات التالية:

أدى استعمال المياه التي تتراوح درجة ناقليتها الكهربائية بين 0.9 و10 dS/m في الري إلى زيادة معنوية في ملوحة التربة إلاّ أنها بقيت خفيفة الملوحة في العمقين (0 - 20) سم و(20-40) سم ولم تتجاوز قيمة الناقلية الكهربائية لمستخلص العجينة المشبعة فيهما (2.75، 2.94) dS/m على التوالي. كما زاد تركيز الأيونات الذائبة في التربة طرداً مع زيادة نسبة المزج بمياه الصرف الزراعي ومع العمق، وبشكل معنوي ابتداءً من مياه الري التي بلغت درجة ناقليتها الكهربائية (4) dS/m، وبخاصة أيونات الصوديوم والكالسيوم والكبريتات. وارتفعت قيم النترات والفوسفور القابل للإفادة والبوتاسيوم القابل للإفادة في العمق (0-20) سم لتربة المعاملات كافة وانخفضت تلك التراكيز عند الانتقال نحو الأعماق الأدنى، وقد زاد تركيز كل من النترات والفوسفور القابل للإفادة، وانخفض تركيز البوتاسيوم في التربة عند استعمال مستويات متزايدة من مياه الصرف الزراعي ممزوجة مع مياه نهر الفرات. كما انخفضت درجة pH تربة المعاملات ومحتواها من المادة العضوية مع زيادة العمق، ومع زيادة ملوحة مياه الري، كما انخفض تركيز البورون في التربة عند الانتقال من الأعماق السطحية إلى الأعماق الأدنى، إلاّ أن تركيز هذا العنصر زاد في تربة المعاملات مع زيادة ملوحة مياه الري.

كما أظهرت النتائج انخفاضاً غير معنوي في متوسط إنتاجية الكمون من الثمار عند الري بمياه بلغت قيمة ناقليتها الكهربائية نحو (5) dS/m مقارنة

©2010 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved.

بالشاهد. وتم تحديد العتبة الملحية للكمون كمتوسط موسمين زراعيين بحدود (5) dS/m، تم عندها الحصول على إنتاج من الثمار قدّر بنحو (89)% تقريباً مقارنة بالري بالمياه العذبة، وبلغ متوسط الاحتياج المائي للكمون للموسمين بنحو (2247) م^3/هـ، لذا يمكن زراعة الكمون الذي يعتبر متوسط التحمل للملوحة في منطقة حوض الفرات الأدنى، مروياً بمياه تصل ملوحتها حتى 8 dS/m والحصول على إنتاج يقدر بنحو 63 % مقارنة بالري بمياه عذبة.

الكلمات المفتاحية: المياه المالحة، نوعية مياه الري، العتبة الملحية، الكمون، النباتات الطبية والعطرية.

Abstract

The study was carried out at ACSAD research station in Deir Ezzour. It aimed to study the impact of the irrigation water on soil salinity and on some soil fertility characteristics, and identify productivity of Cumin crop *(Cuminum cyminum),* its salinity threshold, and its water requirements.

A randomized-complete-block design consisting of six treatments and three replicates was used with different levels of irrigation water (0.9, 2, 4, 6, 8, 10) dS/m to irrigate the crop over two cropping seasons 2006 - 2007 and 2007 - 2008.

Soil characteristics were identified before planting (the control) together with the traits of the used irrigation water and the most important chemical characteristics of the soil at the end of each cropping season (after harvesting).Moreover the productivity of the cumin crop was identified together with its salinity threshold and the amount of consumed water.

The study showed the following results:

Significant increase in soil salinity with the use of irrigation water whose electrical conductivity ranges between (0.9-10) dS/m. However, it remained slightly saline at the depth of (0-20) cm and (20-40) cm, and did not exceed the value of EC_e (2.75, 2.94) dS/m. The increase of the concentration of soluble ions in the soil with the increase of the percentage of mixing with agricultural drainage water. Another significant increase in the ions of soluble Sodium, Calcium and Sulfate starting from irrigating with water whose EC amounted to about (4) dS/m.

The concentration of nitrates, available phosphorus and available potassium increased at (0-20) cm soil depth in all treatments. These concentrations decreased at the deeper depths. The concentration of nitrates and available phosphorus increased, and the concentration of available potassium decreased in the soil when increased levels of agricultural drainage water were used mixed with the Euphrates River water. The soil pH increased in all treatments together with its content of organic matter with the increase of depth and the increase of irrigation water salinity. Boron concentration decreased in the soil as we move from surface depths to deeper depths. However, the concentration of this element increased in the soil of the treatments with the increase of the irrigation water salinity.

The results have also shown a non-significant decrease in the avrage productivity of Cumin fruits when irrigation water, whose electrical conductivity value amounting to about (5) dS/m, was used.

The salinity threshold of Cumin was identified as an average for tow cropping seasons (about (5) dS/m) when a fruit production, estimated at about (89) % of that irrigated with fresh water was obtained. The average Cumin's water requirements for the two seasons amounted to about (2247) m^3/ha.

Therefore, it is possible to grow Cumin (moderately tolerant to salinity) in the area of the lower Euphrates basin with irrigation water, whose salinity amounts to (8) dS/m, to obtain a production of about (63) % of that irrigated with fresh water.

Key Words: Saline water, Water Irrigation Quality, Salinity threshold, Cumin, Medical Aromatic Plants.

المقدمة

أصبحت مشكلة توفير الغذاء من أهم المشاكل التي تواجه دول العالم، وبخاصة العالم العربي الذي تسيطر عليه ظروف مناخية قاسية من حيث درجة الحرارة المرتفعة وقلة الأمطار وشح موارده المائية المتجددة، لذا لا بد من الاهتمام بالمياه غير التقليدية مثل المياه المالحة ومتوسطة الملوحة المنتشرة بكميات لا بأس بها في العالم العربي، التي تشكل مصدراً جيداً ومهماً لري العديد من المحاصيل المتحملة للملوحة، حيث يؤدي استعمالها بكفاءة عالية وإدارة جيدة إلى زيادة رقعة الأراضي المروية وزيادة الإنتاج الزراعي معطية إنتاجاً اقتصادياً مقبولاً يسد احتياجات المزارعين ويزيد من دخلهم، ويعمل على تحسين مستوى معيشتهم (جزدان، 2008).

استعملت المياه المالحة ومتوسطة الملوحة على نطاقٍ 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 وHamdy، 2004).

وتعد منطقة حوض الفرات الأدنى في سوريا من أشد المناطق تأثراً بالملوحة بسبب الري التقليدي العشوائي، وغياب الإدارة الجيدة للعمليات الزراعية المختلفة. إذ يمكن أن تدخل المياه المالحة ومتوسطة الملوحة في الموازنة المائية، ويؤدي استعمالها في الري الزراعي تحت إدارة جيدة وكفاءة عالية إلى المحافظة على القدرة الإنتاجية للترب المالحة، والتقليل من استعمال المياه ذات النوعية الجيدة في الزراعة لتوفيرها لأغراض الشرب (FAO، 2005).

إذاً لا بد من الاهتمام بتحسين خصائص الترب واستصلاح المتدهور منها وإدارتها بشكلٍ جيد، إضافة إلى الاستعمال الرشيد وبكفاءة عالية للمياه متعددة النوعية في الري الزراعي، وذلك لتوفير المساحات اللازمة لتأمين الغذاء الكافي في الدول النامية، ونشر زراعات بديلة هامشية تسهم في تنوع الإنتاج الزراعي، وتحقق جزء من الأمن الغذائي للوصول إلى التنمية الزراعية المستدامة، سيما وأن الإحصاءات العالمية تفيد بضرورة وجود زيادة في الغذاء قدرها (15)% لحفظ الأمن الغذائي في عام 2010 (Watson، 2004).

الهدف من البحث:

أجري البحث بهدف دراسة تأثير نوعية مياه الري في تغير بعض الخصائص الكيميائية والخصوبية الهامة للتربة، وتقدير إنتاجية محصول الكمون المروي بمياه متعددة النوعية، إضافة إلى تحديد عتبته الملحية واحتياجاته المائية في ظروف حوض الفرات الأدنى.

مواد البحث وطرائقه

موقع تنفيذ التجربة:

نفذ البحث في محطة بحوث المركز العربي (أكساد) في منطقة المريعية بدير الزور التي تقع على بعد حوالي (10) كم شرقي مدينة دير الزور عند خط طول (˚40.09) وخط عرض (˚35.20)، ويبلغ ارتفاعها عن سطح البحر (203)م، حيث يتميز موقع المحطة بمناخ حار وجاف صيفاً، وبارد شتاءً، وترتفع درجة الحرارة في شهر تموز/ يوليو لتصل إلى (45 °)م، 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 (161) مم/ سنة.

مواد الدراسة:

التربة:

جرى تحديد بعض الخصائص الفيزيائية لتربة موقع تنفيذ البحث على الأعماق (0-20)، (20-40)، (40-60)، (60-80) سم، حيث أظهرت النتائج بأنها تربة طينية حسب مثلث القوام، وكثافتها الظاهرية تساوي (1.26)غ/سم^3 في الطبقة السطحية (0-20) سم، وتزداد إلى (1.33) غ/سم^3 في العمق الأخير، أما الكثافة الحقيقية في الطبقة السطحية تساوي (2.41) غ/سم^3، وتزداد إلى (2.72) غ/سم^3 في العمق الأخير، وهي ذات مسامية كلية تقدر بنحو (56) % في العمق (0-20) سم، وتنخفض إلى نحو (51) % في العمق الأخير.

ويوضح الجدولان (1و2) مجمل الخصائص الكيميائية والخصوبية للتربة قبل الزراعة، حيث بلغت درجة حموضة التربة (pH = 8.19) في العمق (0-20) سم، وانخفضت إلى (pH= 7.78) في العمق الأخير، وهي تعتبر من الترب غير المالحة إذ بلغت قيمة الناقلية الكهربائية لمستخلص العجينة المشبعة حوالي (1.17) dS/m في العمق (0-20) سم، وزادت في العمق الأخير لتصل إلى (3.32)dS/m، وهي فقيرة جداً بالفوسفور القابل للإفادة، والآزوت الكلي، وتعد فقيرة أيضاً بالمادة العضوية التي بلغت نحو(1.17) % في الطبقة السطحية، أما محتواها من كربونات الكالسيوم فيقدر بنحو (22.42)% وسطياً، وبلغ محتواها من الكلس الفعّال نحو (8.5) % في العمق (0-20) سم وزاد باتجاه العمق ليصل إلى (13.13)% في العمق الأخير، وبلغ محتواها من البوتاسيوم القابل للإفادة في العمق (0-20) سم نحو 207 mg/Kg ثم انخفض في العمق (60-80) سم ليصل إلى (73)mg/Kg .

الجدول 1. تراكيز الأيونات الذائبة في التربة قبل الزراعة

العمق (cm)	pH (5:1)	$E.C_e$	EC (5:1)	الأيونات الذائبة ($mmol_c$ / L)							SAR
			(dS/m)	CO_3^{--}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{--}	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^+	K^+
20 - 0	8.19	1.17	0.68	-	3.32	0.96	2.96	3.74	0.82	2.52	0.22	1.67
40-20	8.23	1.65	0.92	-	3.32	1.66	4.86	4.82	1.66	3.24	0.08	1.80
60-40	8.29	2.32	1.04	-	2.94	2.72	5.70	4.98	1.74	3.50	0.08	1.91
80-60	7.78	3.32	1.54	-	2.54	2.10	11.60	7.64	4.16	4.42	0.06	1.82

الجدول 2. بعض الخصائص الكيميائية والخصوبية للتربة قبل الزراعة

العمق cm	$CaCO_3$	الكلس الفعال	الجبس	OM	TN	$N\text{-}NO_3$	Av. P	Av. K	B	C.E.C ($cmol_c$/Kg)
	(%)					(mg/Kg)				
20 - 0	20.08	8.50	2.65	1.17	0.07	9.48	2.0	207	0.79	22.6
40-20	21.30	10.25	4.10	0.82	0.04	5.87	1.0	120	0.55	20.5
60-40	23.33	11.13	5.10	0.51	0.03	3.84	0.5	83	0.49	22.4
80-60	24.96	13.13	6.64	0.46	0.02	0.68	0.0	73	0.45	23.4

المياه:

استعملت خلال الدراسة ستة أنواع من المياه مختلفة الملوحة 0.9، 2، 4، 6، 8، 10 dS/m، حيث تمّ تحضيرها من خلال عمليات المزج المناسبة بين مياه نهر الفرات (0.9) dS/m ومياه الصرف الزراعي المتوافرة في المنطقة التي تزيد درجة ملوحتها على (10) dS/m، وتمت عملية الري عند وصول المحتوى الرطوبي الحجمي للتربة إلى 80 % من قيمة السعة الحقلية التي بلغت قيمتها في الطبقة السطحية (0 - 20) سم للتربة نحو (36.5)% وكانت بحدود (34.5) % في العمق (20 - 40) سم، وقد استعمل معامل غسيل بمقدار (15)% من الاحتياج المائي مع كل رية لكافة المعاملات ومن نوعية المياه المستعملة في الري نفسها (Hoffman وزملاؤه،1989)، وتجدر الإشارة إلى أن تربة موقع تنفيذ البحث تخضع لنظام الصرف الزراعي المغطى، حيث وزعت شبكته على عمق (120) سم بتباعد (20) م.

لقد أظهرت نتائج التحليل الكيميائي لأنواع المياه الستة المستعملة في الري الموضحة في الجدول (3) أن درجة الحموضة (pH)، والناقلية الكهربائية (EC_w)، وتراكيز الأيونات الذائبة، إضافة إلى تراكيز البورون والنترات تزداد مع زيادة نسبة المزج بمياه الصرف الزراعي، كما بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فرق معنوي على المستوى 5 % بين متوسطات جميع الخصائص المدروسة لتلك المياه مقارنة بمياه نهر الفرات، باستثناء الفوسفات، حيث كانت الفروق المشاهدة ظاهرية فيما بينها ومع الشاهد. علماً أن كل قيمة في الجدول (3) تمثل متوسط 12 مكرراً لخصائص المياه المستعملة في الري خلال فترة الدراسة. وأعطي محصول الكمون تسع ريات خلال الموسم الواحد، حيث بلغ مجموع كمية مياه الري في الموسم الأول نحو 2210 $م^3$/هـ، ونحو 2284 $م^3$/هـ في الموسم الثاني.

ويوضح الجدول (4) تصنيف نوعية مياه الري المستعملة في هذا البحث حسب ملوحتها وقلويتها (قيمة الـ SAR) ومحتواها من كل من الكلور والبورون والنترات. (FAO، 1985، FAO، 1990).

محصول الكمون:

جرت زراعة ثمار الكمون نثراً في أواخر تشرين الثاني/نوفمبر وبمعدل 20 كغ/هـ وهو المعدل المقترح من قبل وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي في سوريا، وأضيف السماد البلدي بواقع 20$م^3$/هـ، والأسمدة الكيماوية بمعدل 161 كغ P_2O_5/هـ ، و117 كغ N/هـ، و60 كغ K_2O /هـ. حسب التوصية السمادية الموصى بها من قبل وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، وتحليل التربة.

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

صمم البحث وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD Randomized Complete Blocks Design)، حيث تكونت التجربة من ست معاملات مائية وبمعدل ثلاثة مكررات للمعاملة الواحدة، وقد بلغ عدد القطع التجريبية (18) قطعة مساحة كل منها (16)$م^2$، وكان الحد الفاصل بين القطع (2) م لمنع رشح المياه المالحة من معاملة إلى أخرى.

الجدول 3. نتائج التحليل الإحصائي لمتوسط الخصائص الكيميائية للمياه المستعملة في الري

المعاملات المائية	pH	EC (dS/m)	الأيونات الذائبة ($mmol_c$ / L)								SAR	(mg/L)		
			CO_3^{--}	Cl^-	HCO_3^-	SO_4^{--}	Mg^{++}	Ca^{++}	K^+	Na^+		B	PO_4^{--}	$N\text{-}NO_3^-$
T1	b 7.35	f 0.94	-	f 2.51	c 2.30	f 4.37	f 2.54	f 3.82	f 0.09	f 3.20	f 1.79	f 0.39	0.02	f 1.07
T2	ab 7.69	e 1.97	-	e 6.00	bc 2.58	e 98..11	e 3.56	e 5.48	e 0.12	e 11.79	e 5.55	e 1.13	0.03	e 4.17
T3	ab 7.87	d 3.93	-	d 13.83	abc 2.87	d 25.21	d 7.11	d 6.94	d 0.19	d 27.83	d 10.50	d 2.71	0.03	d 11.15
T4	ab 7.83	c 5.85	-	c 21.43	ab 2.92	c 42.67	c 10.47	c 9.01	c 0.25	c 43.76	c 14.02	c 4.53	0.03	c 19.57
T5	ab 7.88	b 7.79	-	b 29.87	ab 3.13	b 55.48	b 14.47	b 10.96	b 0.32	b 62.98	b 17.66	b 6.04	0.03	b 26.00
T6	a 7.93	a 9.75	-	a 38.39	a 3.20	a 72.27	a 17.93	a 13.18	a 0.39	a 82.67	a 20.96	a 7.82	0.03	a 32.34
$LSD_{5\%}$	0.56	0.22	-	1.33	0.60	2.75	0.56	1.18	0.02	3.37	1.03	0.51	0.01	2.58

الجدول 4. تصنيف نوعية المياه المستعملة في الري.

المعاملة	حسب ملوحتها EC	حسب قلويتها SAR	حسب محتواها من الكلور	حسب محتواها من البورون	حسب محتواها من النترات
T1	ذات ملوحة قليلة	آمنة	آمنة	آمنة	آمنة
T2	ذات ملوحة قليلة	خطورة متزايدة	خطورة متزايدة	خطورة متزايدة	آمنة
T3	متوسطة الملوحة	خطورة حادة	خطورة حادة	خطورة حادة	خطورة متزايدة
T4	متوسطة الملوحة	خطورة حادة	خطورة حادة	خطورة حادة	خطورة متزايدة
T5	عالية الملوحة	خطورة حادة	خطورة حادة	خطورة حادة	خطورة متزايدة
T6	عالية الملوحة	خطورة حادة	خطورة حادة	خطورة حادة	خطورة حادة

وقد عدلت درجة الناقلية الكهربائية للمياه المضافة (مياه ري + مياه الأمطار) في نهاية الموسم، بعد الأخذ بالاعتبار كميات الهطول المطري، ودرجة التوصيل الكهربائي لها (El- Bably، 2002). حيث بلغ متوسط كمية الأمطار الهاطلة خلال فترة التجربة (50) مم في الموسم الأول، و(30) مم في الموسم الثاني. حللت البيانات بعد تبويبها باستعمال برنامج التحليل الإحصائي Mstat-c لحساب قيم أقل فرق معنوي(LSD) بين المتغيرات عند مستوى معنوية 5 %.

طرائق التحليل والقياس:

جرى تحضير العينات الترابية بعد جمعها من الحقل، حيث خضعت للتجفيف الهوائي والتنظيف من الشوائب، ثم الغربلة عل منخل أقطاره أقل من 2 مم، حيث أجري التحليل الميكانيكي للتربة بإتباع طريقة الهيدرومتر، وجرى تعيين الكثافة الظاهرية للتربة باستعمال أسطوانة معلومة الحجم، أما الكثافة الحقيقية للتربة فقد قدرت بطريقة دورق الكثافة Pycnometer، وقدرت المسامية الكلية حسابياً.

قدرت درجة حموضة (pH) معلق التربة بنسبة (5:1) باستعمال جهاز قياس درجة الحموضة (pH meter) ± 0.01 %، كما قدرت درجة حموضة (pH) المياه المستعملة مباشرة بالجهاز نفسه. وجرى قياس الناقلية الكهربائية (EC_e) لمستخلص العجينة المشبعة للتربة ومستخلص التربة المائي (5:1)، ولمياه الري بوساطة جهاز قياس الناقلية الكهربائية Electrical conductivity meter، وقدرت الأيونات الذائبة في كل من مستخلص التربة المائي (5:1)، ومياه الري مباشرة على النحو الآتي:

قدر الكلور (Cl^-) بالمعايرة بمحلول نترات الفضة ($AgNO_3$)، والكبريتات (SO_4^{--}) بطريقة العكارة Turbidimetry وفقاً (Verma، 1977)، والكربونات CO_3^{--} والبيكربونات HCO_3^- بالمعايرة بحمض الكبريت، أما الكالسيوم Ca^{++} والمغنزيوم Mg^{++} فقدرا بطريقة المعايرة

بالفيرسينات (EDTA)، كما قدر كلٌ من الصوديوم Na^+ والبوتاسيوم K^+ باستعمال جهاز اللهب (Flame-photometer)، وجرى تقدير كربونات الكالسيوم والكلس الفعال والبورون بالطرائق القياسية المعتمدة من قبل الجمعية الأمريكية لعلوم التربة (Methods of Soil Analysis ، 1996). أما الفوسفور القابل للإفادة Available P فقد جرى تقديره وفقاً لطريقة Olsen و Sommers (1982)، وتم تقدير الآزوت الكلي بطريقة كلداهل Premner وMulvaney (1982). في حين قدرت المادة العضوية بطريقة Jackson (1958)، وسعة التبادل الكاتيوني بطريقة أسيتات الصوديوم (Polemio وRhoades، 1977). أما النترات NO_3^- فقد جرى تقديرها بالطريقة اللونية باستعمال حمض Phenoldisulfonic ($C_6H_6O_7S_2$) (Mulvaney، 1996).

النتائج والمناقشة

1 - تأثير نوعية مياه الري في بعض الخصائص الكيميائية الأساسية للتربة:

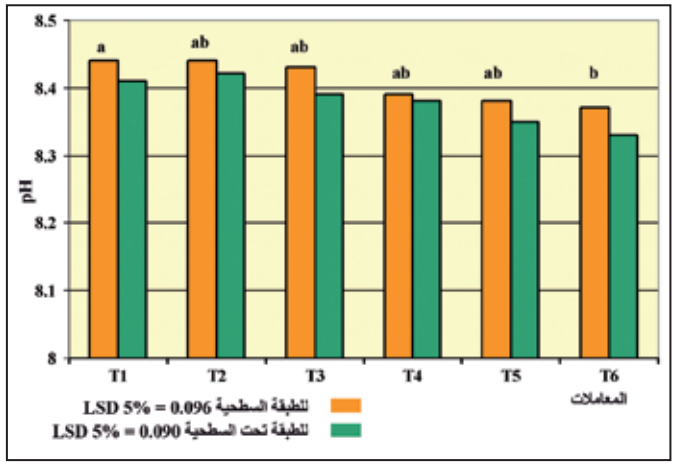
يبين الجدول (5) تأثير ملوحة مياه الري في الخصائص الكيميائية للتربة في نهاية الموسم الثاني، وذلك على طول المقطع الأرضي من 0 – 80 سم، الذي قسم إلى أربعة أعماق عمق كل منها 20 سم. وباعتبار نتائج الموسم الثاني هي المحصلة النهائية للتغيرات الحاصلة في خصائص التربة وتراكم الأملاح في طبقاتها المختلفة خلال فترة الدراسة، فسوف يتم مناقشة نتائج أهم المؤشرات الكيميائية الأساسية المدروسة في نهاية الموسم الثاني وعلى العمقين (0-20) سم و(20-40) سم وهي:

الجدول 5. تأثير نوعية مياه الري في تركيز الأيونات الذائبة في التربة في نهاية الموسم الثاني.

المعاملات	العمق (cm)	pH (1:5)	EC_e (dS/m)	الأيونات الذائبة ($mmol_c$ / L)								SAR	B (mg/kg)
				CO_3	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{--}	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^+	K^+		
T1	20 - 0	8.44	1.40	-	2.06	1.24	5.48	5.48	1.58	3.32	0.32	1.77	0.76
	40-20	8.41	1.65	-	3.62	1.58	7.62	7.20	1.62	3.58	0.24	1.70	0.73
	60-40	8.39	1.90	-	3.54	1.36	8.80	7.42	1.84	3.84	0.16	1.78	0.50
	80-60	8.36	2.19	-	3.48	1.70	11.60	8.98	2.52	5.02	0.18	2.09	0.45
T2	20 - 0	8.44	1.54	-	3.30	1.68	7.10	6.30	1.78	4.24	0.32	2.11	1.00
	40-20	8.42	1.75	-	3.10	1.92	10.20	8.14	2.26	4.46	0.24	1.96	0.87
	60-40	8.38	2.11	-	3.38	1.54	12.62	8.90	2.82	5.48	0.22	2.26	0.56
	80-60	8.33	2.45	-	3.12	2.28	15.68	10.90	4.64	5.54	0.18	1.99	0.42
T3	20 - 0	8.43	2.05	-	3.26	2.30	14.30	9.80	2.38	7.30	0.34	2.96	1.19
	40-20	8.39	2.38	-	3.16	2.68	16.00	10.90	2.60	7.52	0.32	2.89	0.95
	60-40	8.39	2.55	-	3.08	3.36	19.10	12.22	4.22	9.32	0.22	3.25	0.68
	80-60	8.35	3.32	-	2.90	3.50	23.16	14.36	5.70	9.40	0.16	2.97	0.58
T4	20 - 0	8.39	2.50	-	2.88	3.22	18.64	12.50	3.94	8.28	0.40	2.89	1.37
	40-20	8.38	2.75	-	3.10	3.30	20.48	13.74	4.46	9.64	0.32	3.20	1.33
	60-40	8.38	3.17	-	3.30	3.48	23.00	14.70	4.56	10.16	0.26	3.27	0.77
	80-60	8.33	3.64	-	3.02	3.58	28.22	16.60	7.90	10.24	0.18	2.93	0.61
T5	20 - 0	8.38	2.56	-	3.18	3.48	21.40	14.48	4.24	9.46	0.42	3.09	1.44
	40-20	8.35	2.81	-	3.10	3.68	22.90	15.30	4.64	9.60	0.34	3.04	1.41
	60-40	8.26	3.45	-	2.92	3.92	25.90	17.58	5.52	10.32	0.26	3.04	0.80
	80-60	8.24	4.87	-	3.04	3.96	31.50	18.90	7.68	11.50	0.18	3.15	0.61
T6	20 - 0	8.37	2.75	-	2.92	3.58	23.10	14.88	4.63	9.94	0.44	3.18	1.60
	40-20	8.33	2.94	-	2.90	3.96	25.92	17.60	5.48	10.40	0.34	3.06	1.58
	60-40	8.26	3.78	-	3.16	4.12	28.20	19.08	5.88	11.44	0.28	3.24	0.85
	80-60	8.17	5.15	-	2.88	4.40	33.70	19.62	9.72	11.64	0.18	3.04	0.72

درجة حموضة التربة (pH):

أظهرت نتائج التحليل الكيميائي انخفاض قيم pH المستخلص المائي (5:1) للتربة مع زيادة العمق في مختلف المعاملات، وانخفاض قيم pH تربة المعاملات مع زيادة ملوحة مياه الري وذلك في كلا الموسمين، حيث يعزى ذلك إلى أن شاردة الكبريتات تلعب دوراً هاماً في تخفيض درجة التفاعل(pH) للترب القلوية والمالحة. (سفر وبروست، 1997)، وقد ارتفعت قليلاً قيم pH التربة في نهاية البحث عما كانت عليه قبل الزراعة، وأظهر التحليل الإحصائي وجود فرق معنوي عند مستوى معنوية 5 % بين متوسط قيم pH العمق (20 - 40) سم للمعاملة (T6) (8.35) مع pH العمق (20-40) سم للمعاملة الشاهد (8.41)، بينما كانت الفروق المشاهدة ظاهرية بين باقي المعاملات، وكانت الفروق ظاهرية بين متوسط قيم pH العمق (0 - 20) سم للمعاملات كافة بما فيها الشاهد، كما يوضحها الشكل (1).



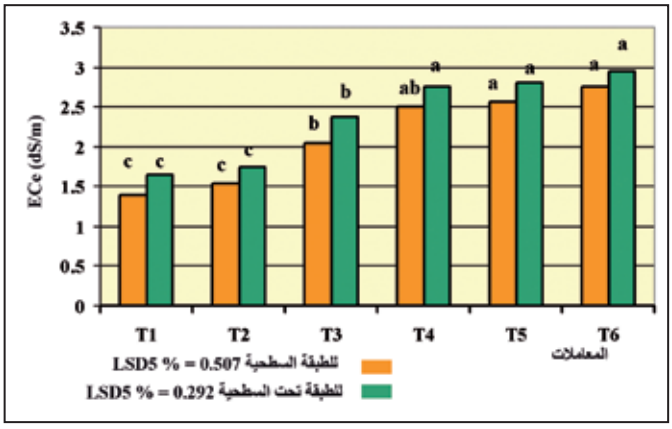
الشكل 1. تأثير نوعية مياه الري في قيم pH العمقين (0-20) سم و(20-40) سم للتربة.

مستخلص العجينة المشبعة (EC_e):

أظهرت نتائج التحليل تزايداً في قيم الناقلية الكهربائية لمستخلص العجينة المشبعة EC_e في طبقات تربة المعاملات مع زيادة العمق من جهة، ومع زيادة ملوحة مياه الري من جهة أخرى، وذلك في تربة معاملات الموسمين الأول والثاني على حد سواء، حيث وجد Devitt وMadison (1989) ارتباطاً قوياً بين الناقلية الكهربائية لمستخلص العجينة المشبعة وعمق التربة، وذلك نتيجة طرد الأملاح من الأعماق السطحية وتراكمها في الأعماق الأدنى بفعل تطبيق معامل غسيل مقداره 15 % من كمية المقنن المائي المضاف، وهذا ما لفت إليه العديد من الباحثين. (Demolon، 1960)؛ (Miyamato، 1976)؛ (Kumer وزملاؤه، 1987)؛ (Van Horn، 1993)؛ (Dravid، 1999)؛ (قاسمو، 2003)؛ (Swift، 2004).

وقد أوضحت نتائج التحليل الإحصائي الشكل (2) وجود فرق معنوي على المستوى 5 % بين متوسط قيم EC_e العمق (0 - 20) سم لتربة كل من المعاملات (T3 وT4 وT5 وT6) (2.05، 2.50، 2.56، 2.75) dS/m على التوالي مقارنة بالشاهد (T1 وT2) (1.40، 1.54) dS/m، وثمة فرق معنوي بين متوسط قيم EC_e العمق (0-20) سم للمعاملة (T3) (2.05) dS/m وكل من (T5 وT6) (2.56، 2.75) dS/m، أما الفروق المشاهدة بين باقي المعاملات فكانت ظاهرية.

كما وجد فرق معنوي عند مستوى معنوية 5 % بين متوسط قيم EC_e العمق (20 - 40) سم للمعاملات (T3 وT4 وT5 وT6) (2.38، 2.75، 2.81، 2.94) dS/m مع كل من (T1 وT2)(1.65، 1.75) dS/m. وقد وجد فرق معنوي على المستوى نفسه بين EC_e المعاملة (T3) (2.38) dS/m وكل من المعاملات T4 وT5 وT6، أما الفروق المشاهدة بين باقي المعاملات فهي فروق ظاهرية.



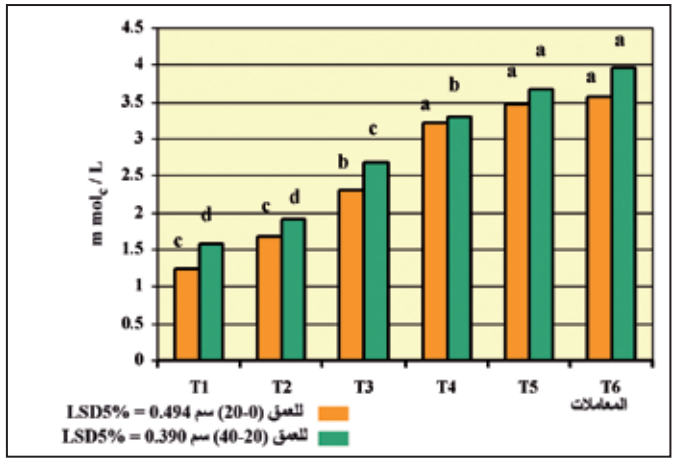
الشكل 2. تأثير نوعية مياه الري في EC_e العمقين (0-20) سم و(20-40) سم للتربة.

عموماً فإن ملوحة التربة وإن ازدادت عما كانت عليه قبل الزراعة إلاّ أنها بقيت تربة خفيفة الملوحة في أعماقها السطحية وتحت السطحية ولمختلف المعاملات المائية، بينما تجاوزت قليلاً قيمة EC_e للطبقات الأعمق فقط في المعاملتين الخامسة والسادسة القيمة (4) dS/m لتصبح تربة متوسطة الملوحة حسب تصنيف مخبر الملوحة الأمريكي للترب المالحة.

الكلور الذائب Cl^-:

بينت نتائج التحليل الكيميائي ازدياد تركيز الكلور في المستخلص المائي (5:1) للتربة مع الانتقال من العمق (0-20)سم باتجاه الأعماق الأخرى في المعاملات كافة، حيث يعتبر الكلور من أسهل الشوارد استجابة للغسيل، كما ازداد تركيز هذه الشاردة في التربة مع ازدياد ملوحة المياه المستعملة في الري، وكان محتوى التربة من الكلور في نهاية التجربة أعلى بشكل عام مما كان عليه قبل الزراعة.

ويبين الشكل (3) تأثير نوعية مياه الري في تركيز الكلور في العمقين (0-20) سم و(20-40) سم لتربة المعاملات، حيث أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فرق معنوي على المستوى 5 % بين متوسط تركيز الكلور في العمق (0-20) سم لتربة المعاملات (T3 وT4 وT5 وT6) (2.30، 3.22، 3.48، 3.78) $mmol_c/L$ مقارنة بالمعاملتين (T1 و T2) (1.58، 1.92) $mmol_c/L$، كما وجد فرق معنوي عند مستوى معنوية 5 % بين تركيز الكلور في العمق (0-20) سم للمعاملات (T4 وT5 وT6) مقارنة بالمعاملة (T3)، وكذلك بين (T6 وT4)، بينما كانت الفروق بين باقي المعاملات ظاهرية. وبالنسبة لتركيز الكلور في العمق (20-40) سم للتربة فقد وجد فرق معنوي بين كل من المعاملتين (T5 و T6) (3.68، 3.96) $mmol_c/L$ من جهة، والمعاملتين (T3 و T4)(3.16، 3.10) $mmol_c/L$ من جهة ثانية فيما بينهم ومقارنة بالمعاملتين (T2 والشاهد T1) (1.92، 1.58) $mmol_c/L$، في حين كانت الفروق ظاهرية بين باقي المعاملات.

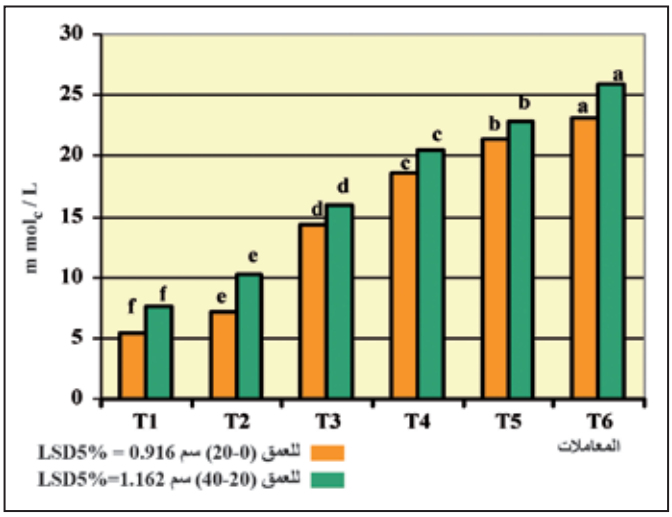


الشكل 3. تأثير نوعية مياه الري في تركيز الكلور في العمقين (0-20) سم و(20-40) سم للتربة.

الكبريتات الذائبة SO_4^{--}:

أظهرت نتائج تحليل تربة المعاملات المختلفة انتقال شاردة الكبريتات من الأعماق السطحية لتربة المعاملات لتتراكم في الأعماق الأدنى، وازدياد محتوى التربة من هذه الشاردة مع زيادة ملوحة مياه الري ذات المحتوى المتزايد من الكبريتات مع زيادة نسبة المزج بمياه الصرف الزراعي، حيث زاد محتوى التربة من الكبريتات في نهاية الموسم الثاني مقارنة مع محتواها قبل الزراعة، إذ تعد هذه الشاردة عنصراً خصوبياً هاماً لتغذية بعض المحاصيل الزراعية. (سفر وبروست، 1997).

كما بينت نتائج التحليل الإحصائي الشكل (4) وجود فرق معنوي على المستوى 5 % بين متوسط تركيز الكبريتات في العمق (0-20) سم للمعاملات كافة (T1 وT2 وT3 وT4 وT5 وT6) (5.48، 7.10، 14.30، 18.64، 21.40، 23.10) $mmol_c/L$ على التوالي فيما بينها ومع الشاهد، وكانت الوجهة نفسها في العمق (20-40) سم أيضاً لتربة المعاملات كافة (T1 وT2 وT3 وT4 وT5 وT6) (7.62، 10.20، 16.00، 20.48، 22.90، 25.92) $mmol_c/L$ مقارنة فيما بينها وبالشاهد.



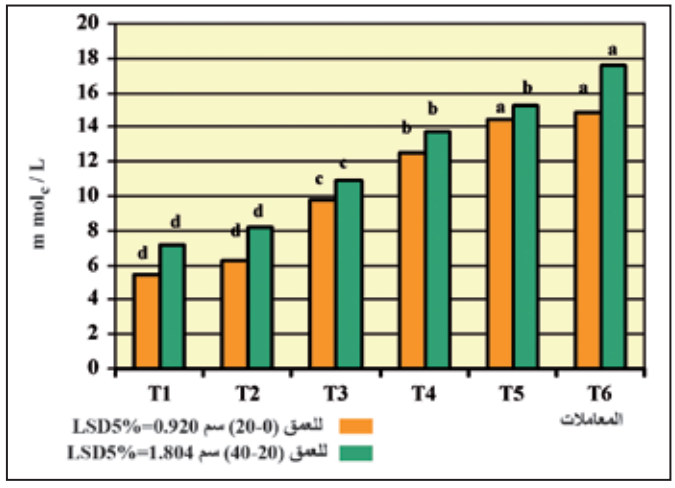
الشكل 4. تأثير نوعية مياه الري في تركيز الكبريتات في العمقين (0-20) سم و(20-40) سم للتربة.

الكالسيوم الذائب Ca^{++}:

أظهرت نتائج التحليل الكيميائي لأعماق تربة المعاملات ارتفاع تركيز الكالسيوم الذائب في التربة مع العمق، وزيادة محتوى تربة المعاملات من الكالسيوم مع زيادة ملوحة مياه الري ذات المحتوى المتزايد أساساً بهذا العنصر، حيث زاد تركيزه بشكل ملحوظ في التربة في نهاية الدراسة مقارنة بتركيزه في التربة قبل الزراعة.

كما بينت نتائج التحليل الإحصائي (الشكل 5) وجود فرق معنوي على المستوى 5 % بين متوسط تركيز الكالسيوم الذائب في العمق (0-20) سم لتربة كل من المعاملات (T3 وT4 وT5 وT6) (9.80، 12.50، 14.48، 14.88) $mmol_c/L$ على التوالي فيما بينها ومع كل من المعاملتين (T2 وT1 الشاهد) (5.48، 6.30) $mmol_c/L$، بينما كان الفرق ظاهرياً بين المعاملتين (T2وT1) من جهة وبين المعاملتين (T5 و T6) من جهة أخرى.

كما بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فرق معنوي على المستوى 5 % بين متوسط تركيز الكالسيوم الذائب في العمق (20-40) سم للمعاملات (T3 وT4 وT5 وT6) (10.90، 13.74، 15.30، 17.60) $mmol_c/L$ على التوالي مقارنة بالمعاملتين (T2 وT1) (7.20، 8.14) $mmol_c/L$، وعلى المستوى ذاته بين المعاملتين (T6 وT5) من جهة، وبين المعاملتين (T3 وT4) من جهة أخرى، أما الفروق بين باقي المعاملات فكانت ظاهرية.



الشكل 5. تأثير نوعية مياه الري في تركيز الكالسيوم الذائب في العمقين (0-20) سم و(20-40) سم للتربة

المغنيزيوم الذائب Mg^{++}:

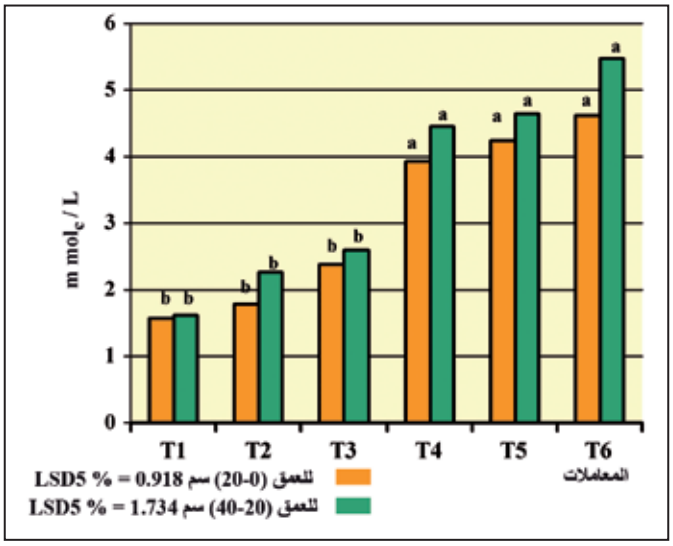
سلك المغنيزيوم الذائب في التربة سلوكاً مشابهاً للصوديوم والكالسيوم، حيث زاد تراكمه في الأعماق الأدنى لتربة المعاملات، كما زاد تركيزه في التربة مع زيادة ملوحة المياه المستعملة في الري، وكان التركيز في نهاية الموسم الثاني أعلى مما كان عليه في التربة قبل الزراعة.

وقد أظهر التحليل الإحصائي وجود فرق معنوي على المستوى 5 % بين متوسط تركيز المغنيزيوم الذائب في العمق (0-20) سم لتربة المعاملات (T4 وT5 وT6) (3.94، 4.24، 4.63) mmol$_c$/L على التوالي مقارنة بكل من المعاملات (T3 وT2 و1T الشاهد) (2.38، 1.78، 1.58) mmol$_c$/L، بينما كانت الفروق المشاهدة بين باقي المعاملات ظاهرية.

كما وجد فرق معنوي على المستوى 5 % بين متوسط تركيز المغنيزيوم الذائب في العمق (20-40) سم لتربة المعاملات T4 وT5 وT6 (4.46، 4.64، 5.48) mmol$_c$/L مقارنة بكل المعاملات (T3 وT2 و1T) (2.60، 2.26، 1.62) mmol$_c$/L، في حين كانت الفروق بين باقي المعاملات ظاهرية. كما يوضحها الشكل (6).

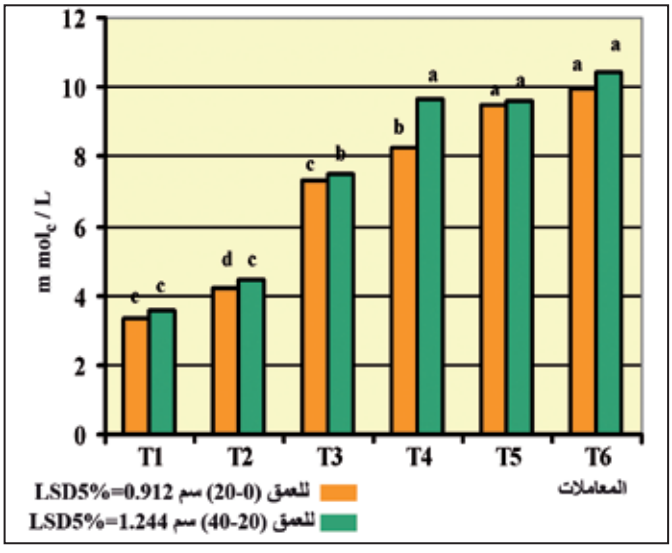
الصوديوم الذائب Na^{+}:

بينت نتائج التحليل الكيميائي لأعماق تربة المعاملات تزايد تركيز الصوديوم الذائب في التربة مع العمق، وازدياد تركيز هذه الشاردة في تربة المعاملات مع زيادة ملوحة مياه الري ذات المحتوى المتزايد من الصوديوم، حيث زاد تركيزه بشكل ملحوظ في تربة المعاملات في نهاية الدراسة مقارنة بتركيزه في التربة قبل الزراعة.



الشكل6. تأثير نوعية مياه الري في تركيز المغنيزيوم الذائب في العمقين (0-20) سم و(20-40) سم للتربة

وقد أظهر التحليل الإحصائي (الشكل 7) وجود فرق معنوي على المستوى 5 % بين متوسط تركيز الصوديوم الذائب في العمق (0-20) سم لتربة كل من المعاملات (T4 وT5 وT6) (9.94، 9.46، 8.28) mmol$_c$/L على التوالي مع كل من المعاملات (T3 وT2 وT1 الشاهد) (7.30، 4.24، 3.32) mmol$_c$/L، كما وجد فرق معنوي على المستوى ذاته بين المعاملات (T3 وT2 وT1) فيما بينها ومع الشاهد ، بينما كان الفرق ظاهرياً بين باقي المعاملات.



الشكل 7. تأثير نوعية مياه الري في تركيز الصوديوم الذائب في العمقين (0-20) سم و(20-40) سم للتربة

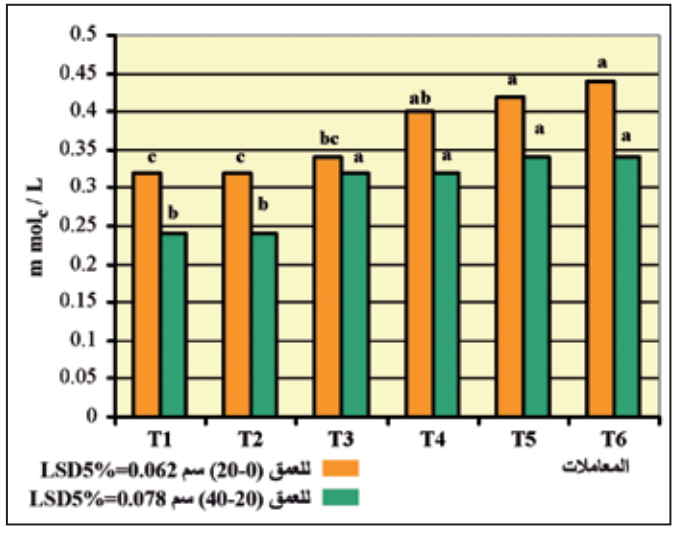
كما بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فرق معنوي على المستوى 5 % بين متوسط تركيز الصوديوم الذائب في العمق (20-40) سم لتربة

المعاملات (T4 وT5 وT6) (10.40،9.60،9.64) $mmol_c/L$ على التوالي مقارنة بالمعاملات (T3 وT2 وT1) (7.52، 4.46، 3.58) $mmol_c/L$، وبين المعاملة (T3) (7.52) $mmol_c/L$ وكل من المعاملتين T2 وT1 (4.46، 3.58) $mmol_c/L$، أما الفروق بين باقي المعاملات فكانت ظاهرية.

البوتاسيوم الذائب K^+:

أوضحت النتائج انخفاض تركيز البوتاسيوم الذائب في تربة المعاملات مع العمق، حيث كان تركيزه في العمق (0-20) سم أعلى من باقي الأعماق، وقد زاد تركيز البوتاسيوم الذائب في تربة المعاملات مع ازدياد ملوحة مياه الري التي كان محتواها من البوتاسيوم يزداد باطراد مع زيادة الملوحة، وكان بالمتوسط تركيزه في التربة في نهاية الموسم الثاني أعلى من تركيزه في التربة قبل الزراعة.

وأوضحت نتائج التحليل الإحصائي وجود فرق معنوي عند مستوى معنوية 5 % بين متوسط تركيز البوتاسيوم الذائب في العمق (0-20) سم لتربة المعاملات (T4 وT5 وT6) (0.40، 0.42، 0.44) $mmol_c/L$ على التوالي مقارنة بالمعاملتين (T2وT1) (0.32، 0.32) $mmol_c/L$ على التوالي، كما وجد فرق معنوي عند مستوى المعنوية ذاتها بين المعاملتين (T5 وT6) (0.42، 0.44) $mmol_c/L$ مقارنة بكل من المعاملتين (T2 وT1)، بينما كانت الفروق ظاهرية بين باقي المعاملات. الشكل (8). في حين كان الفرق معنوياً عند مستوى معنوية 5 % بين متوسط تركيز البوتاسيوم الذائب في العمق (20-40) سم لتربة المعاملات (T3 وT4 وT5 وT6) (0.32، 0.32، 0.34، 0.34) $mmol_c/L$ على التوالي مقارنة بالشاهد وT2 (0.24، 0.24) $mmol_c/L$، أما الفروق المشاهدة بين باقي المعاملات فهي ظاهرية.

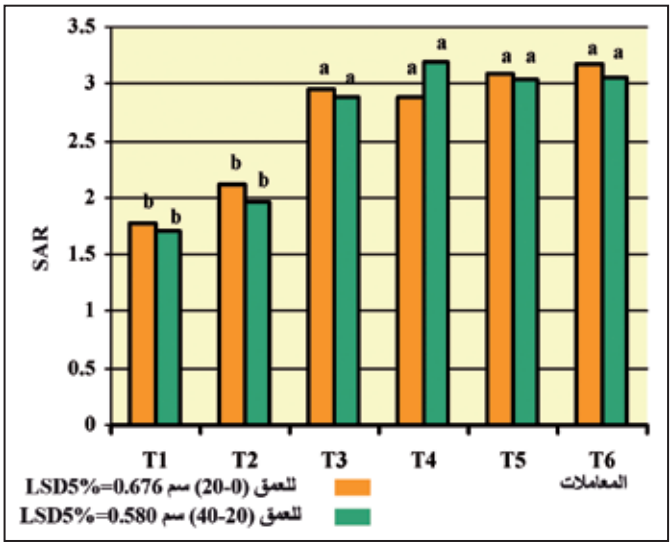


الشكل 8. تأثير نوعية مياه الري في تركيز البوتاسيوم الذائب في العمقين (0-20) سم و(20-40) سم للتربة.

نسبة الصوديوم المدمص SAR:

بينت النتائج تباين قيم نسبة الصوديوم المدمص بين مختلف أعماق التربة في المعاملات كافة، وازدياد هذه القيم في أعماق تربة المعاملات مع زيادة ملوحة مياه الري، وبشكل عام زادت قيمة الـSAR في التربة بشكل ملحوظ في نهاية الموسم الثاني مقارنة مع قيمتها قبل الزراعة، حيث يعزى ذلك إلى ارتفاع تركيز كل من الصوديوم والكالسيوم إضافة إلى المغنيزيوم في مياه الري مع زيادة نسبة المزج بمياه الصرف الزراعي، وعموماً كان متوسط قيمة الـ SAR في العمق (0-20) سم أعلى منه في العمق (20 - 40) سم وللمعاملات كافة.

إلاّ أن نتائج التحليل الإحصائي أظهرت وجود فرق معنوي عند مستوى معنوية 5 % بين متوسط قيم الـ SAR في العمق (0-20) سم لتربة المعاملات (T3 وT4 وT5 وT6) (2.96، 2.89، 3.09، 3.18) على التوالي، مقارنة بالمعاملتين (T2 وT1 الشاهد) (2.11، 1.77). وقد لوحظ المنحى ذاته في العمق (20-40) سم لتربة المعاملات. الشكل (9).



الشكل 9. تأثير نوعية مياه الري في قيم الـ SAR في العمقين (0-20) سم و(20-40) سم للتربة.

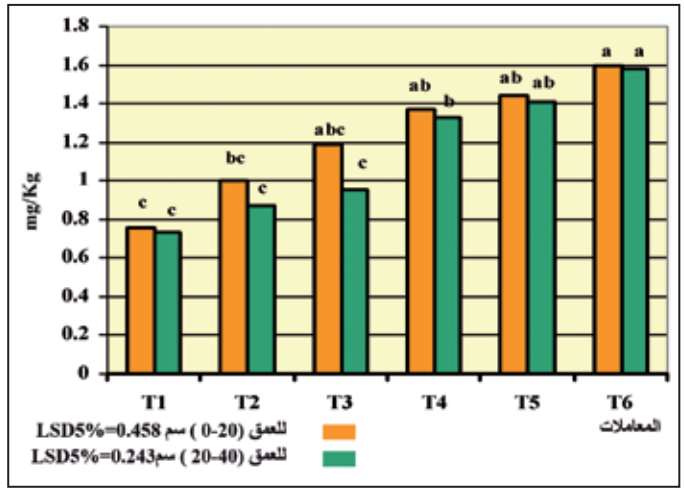
البورون الذائب B:

أظهرت نتائج التحليل الكيميائي انخفاض تركيز البورون في التربة عند الانتقال من الأعماق السطحية إلى الأعماق الأدنى، إلاّ أن تركيز هذا العنصر زاد في تربة المعاملات مع ازدياد ملوحة مياه الري وبخاصة مع ازدياد نسبة المزج بمياه الصرف الزراعي ذات المحتوى المرتفع من البورون، حيث زاد تركيزه في تربة المعاملات في نهاية الدراسة مقارنة مع تركيزه في التربة قبل الزراعة.

وقد أوضحت نتائج التحليل الإحصائي وجود فرق معنوي عند مستوى معنوية 5 % بين متوسط تركيز البورون في العمق (0-20) سم لتربة

المعاملة (T6) (1.60) mg/Kg مقارنة بالمعاملتين (T2 و T1) (1.00، 0.76) mg/Kg، ووجد فرق معنوي على المستوى ذاته بين المعاملة (T5) (1.44) mg/Kg مقارنة بالشاهد (0.76) mg/Kg أما الفروق المشاهدة بين باقي المعاملات فكانت ظاهرية.

كما لوحظ وجود فرق معنوي عند مستوى معنوية 5 % بين متوسط تركيز البورون في العمق (20-40) سم لتربة المعاملات (T4 وT5 وT6) (1.33، 1.41، 1.58) mg/Kg على التوالي مقارنة بكل من (T3 و T2 وT1 الشاهد) (0.95، 0.87، 0.73) mg/Kg، أما الفروق بين باقي المعاملات فهي ظاهرية. الشكل (10).



الشكل 10. تأثير نوعية مياه الري في تركيز البورون في العمقين (0-20) سم و(20-40) سم للتربة.

2 - تأثير نوعية مياه الري في الخصائص الخصوبية للتربة:

يبين الجدول (6) تأثير نوعية مياه الري في الخصائص الخصوبية لتربة المعاملات في نهاية الموسم الثاني، وذلك على طول المقطع الأرضي الذي قسم إلى أربع أعماق عمق كل منها (20) سم. وستناقش نتائج الموسم الثاني باعتباره المحصلة النهائية للتغيرات الحاصلة في الخصائص الخصوبية لتربة المعاملات خلال فترة الدراسة، وللعمقين (0-20) سم و(20-40) سم فقط باعتبارهما منطقة الانتشار الأعظمي لجذور المحصول الحولي والعشبي المدروس.

المادة العضوية:

أوضحت نتائج تقدير المادة العضوية في التربة انخفاض تركيزها مع زيادة العمق، وانخفضت في تربة المعاملات مع زيادة ملوحة مياه الري، حيث يعزى ذلك لانخفاض إنتاج الكتلة الحية في التربة التي تعرضت للري بمياه متزايدة الملوحة، إلاّ أن التحليل الإحصائي لم يثبت وجود أي فرق معنوي بين متوسط تركيز المادة العضوية في تربة المعاملات فيما بينها ومع الشاهد، حيث كانت الفروق المشاهدة ظاهرية.

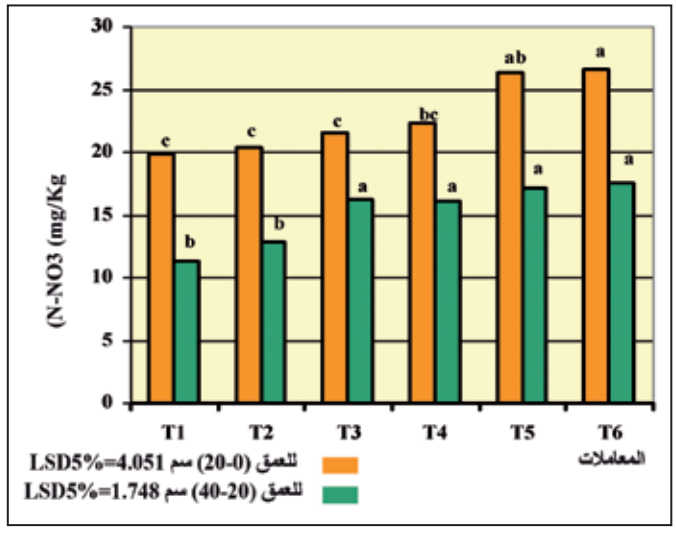
النترات $N\text{-}NO_3$:

بينت النتائج انخفاض تركيز النترات في التربة بشدة مع العمق، كما زاد محتوى التربة من النترات مع زيادة ملوحة مياه الري، حيث يعزى ذلك إلى زيادة تركيز شاردة النترات في مياه الري طرداً مع زيادة نسبة المزج بمياه الصرف الزراعي من جهة، وانخفاض الكمية المتصة من هذا الأيون من قبل النبات المزروع بسبب ارتفاع تركيز شاردة الكلور في مياه الري طردياً مع زيادة ملوحتها من جهة أخرى، حيث تقلل الملوحة من معدل تراكم الآزوت في النبات، وغالباً ما يترافق امتصاص شوارد الكلور بكميات زائدة مع تراجع تركيز الآزوت في الأجزاء الخضرية للنبات (Khan Hafeez وزملاؤه، 1990). وقد كان تركيز النترات في تربة المعاملات في نهاية الدراسة أعلى من تركيزها في التربة قبل الزراعة.

الجدول 6. تأثير نوعية مياه الري في الخصائص الخصوبية للتربة المدروسة في نهاية الموسم الثاني.

المعاملات	العمق (cm)	O.M.	N- NO_3	Av.P	Av.K
			(mg/Kg)		
T1	20 - 0	1.25	19.85	8.00	275
	40-20	0.61	11.30	4.25	189
	60-40	0.53	8.60	1.35	155
	80-60	0.25	7.95	0.90	145
T2	20 - 0	1.24	20.45	8.85	262
	40-20	0.70	12.85	4.65	185
	60-40	0.55	9.56	2.30	161
	80-60	0.29	7.70	1.15	139
T3	20 - 0	1.22	21.50	9.90	252
	40-20	0.69	16.25	6.45	191
	60-40	0.53	11.65	3.45	153
	80-60	0.30	6.30	1.85	145
T4	20 - 0	1.18	22.30	10.25	250
	40-20	0.57	16.15	7.35	190
	60-40	0.36	12.55	3.70	155
	80-60	0.27	6.95	2.25	143
T5	20 - 0	1.19	26.35	12.65	248
	40-20	0.58	17.15	7.55	175
	60-40	0.38	11.50	4.15	150
	80-60	0.25	8.20	2.50	142
T6	20 - 0	1.15	26.65	13.45	245
	40-20	0.54	17.50	10.60	171
	60-40	0.38	12.45	4.55	139
	80-60	0.29	8.95	2.60	133

وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فرق معنوي عند مستوى معنوية 5 % بين متوسط تركيز النترات في العمق (0-20) سم لتربة المعاملات (T5 وT6) (26.35، 26.65) mg/Kg مقارنة بكل من (T3 وT2 وT1) (21.50، 20.45، 19.85) mg/Kg، كما وجد فرق معنوي عند مستوى معنوية 5 % بين المعاملة (T6) (26.65) mg/Kg مقارنة بالمعاملة (T4) (22.30) mg/Kg، في حين كانت الفروق بين باقي المعاملات ظاهرية. الشكل (11).



الشكل 11. تأثير نوعية مياه الري في تركيز النترات في العمقين (0-20) سم و(20-40) سم للتربة.

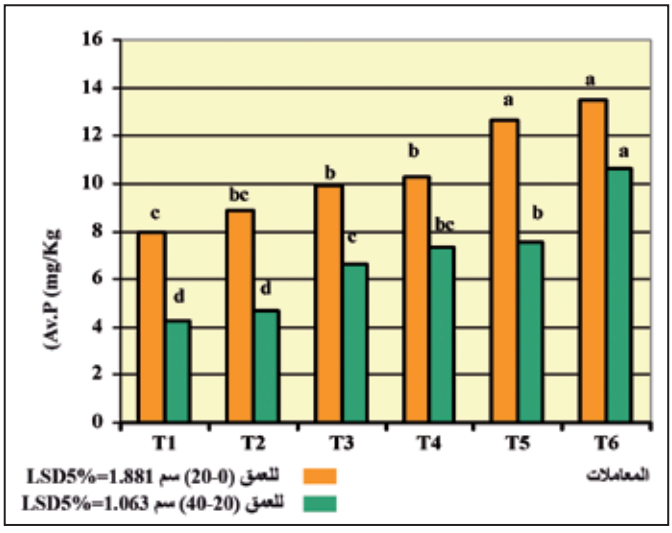
وفيما يتعلق بتركيز النترات في العمق (20-40) سم لتربة المعاملات فقد أظهر التحليل الإحصائي الشكل (11) وجود فرق معنوي عند مستوى معنوية 5 % بين كل من المعاملات (T3 وT4 وT5 وT6) (16.25، 16.15، 17.15، 17.50) mg/Kg على التوالي مقارنة بكل من المعاملتين (T2 وT1) (12.85، 11.30) mg/Kg، أما الفروق بين باقي المعاملات فهي ظاهرية.

الفوسفور القابل للإفادة Av.P:

أوضحت نتائج التحليل أن محتوى العمق (0-20) سم للتربة من الفوسفور القابل للإفادة كان أعلى من محتوى الأعماق الأدنى بسبب قابلية الذوبان المنخفضة لهذا العنصر ولضعف حركيته خاصة في الترب القلوية، وقد انخفض تركيز الفوسفور القابل للإفادة في التربة مع زيادة العمق، كما زاد تركيزه في التربة مع زيادة ملوحة المياه المستعملة في ري المحصول، حيث أن كمية الفوسفور المتصة من قبل النبات تتأثر بدرجة ملوحة التربة (Giesler وزملاؤه، 2005)، كما تعد شوارد الكلور من الشوارد المنافسة لشوارد الفوسفات السالبة أثناء امتصاصها من قبل النبات (Champagnal، 1979)، وتبين أن شوارد الكلور يمكن أن تثبط امتصاص شوارد الفوسفات وتحول دون تراكمها في أجزاء النبات (Papadopoulos وRendig، 1983)، كما أن كلاً من شوارد الكلور والكبريتات تقلل من امتصاص الفوسفور من قبل النباتات (Zhukovaskaya، 1973)، وبالتالي فإن انخفاض إنتاجية الكتلة النباتية الحية للمحصول المترافق مع زيادة ملوحة مياه الري أدى إلى بقاء جزء من فوسفور السماد الفوسفاتي المضاف إلى التربة في بداية الموسم، دون أن يستهلكه النبات. وبشكل عام كان محتوى التربة من الفوسفور القابل للإفادة في نهاية التجربة أعلى مما كان عليه في بدايتها.

وقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي (الشكل 12) وجود فرق معنوي عند مستوى معنوية 5 % بين متوسط تركيز الفوسفور القابل للإفادة في العمق (0-20) سم لتربة كل من المعاملتين (T5 وT6) (12.65، 13.45) mg/Kg مقارنة بكل من المعاملات (T4 وT3 وT2 وT1 الشاهد) (10.25، 9.9، 8.85، 8.00) mg/Kg، كما وجد فرق معنوي على مستوى المعنوية ذاته بين كل من المعاملتين (T4 وT5) (10.25، 12.65) mg/Kg مقارنة بالشاهد، بينما كانت الفروق ظاهرية بين باقي المعاملات.

كما أثبت التحليل الإحصائي وجود فرق معنوي عند مستوى المعنوية 5 % بين متوسط تركيز الفوسفور القابل للإفادة في العمق (20-40) سم لتربة كل من المعاملتين (T5 وT6) (7.55، 10.60) mg/Kg مع المعاملات (T3 وT2 وT1) (6.45، 4.65، 4.25) mg/Kg، وكان الفرق معنوياً على المستوى ذاته بين المعاملة (T6) (10.60) mg/Kg والمعاملة (T4) (7.35) mg/Kg، أما الفروق المشاهدة بين باقي المعاملات فكانت ظاهرية. الشكل (12).



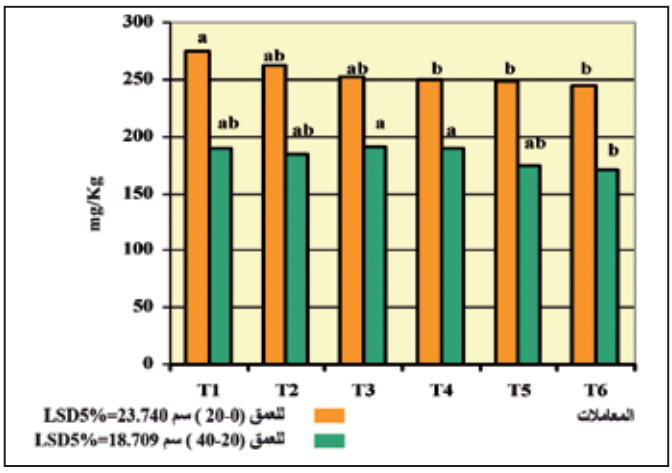
الشكل 12. تأثير نوعية مياه الري في تركيز الـ Av.P في العمقين (0-20) سم و(20-40) سم للتربة.

البوتاسيوم القابل للإفادة Av.K:

تبين معطيات الجدول (6) انخفاض تركيز البوتاسيوم القابل للإفادة عند الانتقال من العمق (0-20) سم للتربة إلى الأعماق الأدنى، كما أظهرت النتائج انخفاض تركيز الـ Av.K في التربة مع زيادة ملوحة مياه الري، إذ يعزى ذلك إلى ازدياد معدل امتصاصه من قبل النباتات التي تتعرض للإجهاد الملحي (Devitt وزملاؤه،1981)، إضافة إلى تزايد معدل تراكم البوتاسيوم في النبات عندما تكون النترات المصدر الوحيد للآزوت في التربة في ظروف الإجهاد الملحي (Martines وCerda، 1989). وكان محتوى التربة من البوتاسيوم القابل للإفادة في نهاية الدراسة أعلى عموماً مما كان عليه قبل الزراعة ربما بسبب عدم استنزاف المحصول لكامل الكمية المضافة من السماد البوتاسي.

وقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فرق معنوي عند مستوى معنوية 5 % بين متوسط تركيز البوتاسيوم القابل للإفادة في العمق (0-20) سم لتربة كل من المعاملات (T4 وT5 وT6) (250، 248، 245) mg/Kg على التوالي مقارنة بالشاهد (275) mg/Kg، أما باقي الفروق بين المعاملات الأخرى فكانت ظاهرية. الشكل (13).

كما بينت نتائج التحليل الإحصائي لمتوسط تركيز البوتاسيوم القابل للإفادة في العمق (20-40) سم للتربة، الشكل (13) وجود فرق معنوي عند مستوى معنوية 5 % بين المعاملة T6 (171) mg/Kg وكل من المعاملتين (T3 وT4) (191، 190) mg/Kg على التوالي، في حين كانت الفروق بين باقي المعاملات ظاهرية.



الشكل 13. تأثير نوعية مياه الري في تركيز الـ Av.K في العمقين (0-20) سم و(20-40) سم للتربة.

تأثير ملوحة مياه الري في إنتاجية الكمون:

يبين الجدول (7) تأثير مستوى ملوحة مياه الري في متوسط إنتاجية محصول الكمون من الثمار كوزن جاف للموسمين الأول والثاني، وإنتاجهما النسبي، إضافة إلى الانخفاض النسبي في إنتاجيتهما، حيث أظهرت النتائج انخفاض إنتاجية المحصول من الثمار مع زيادة ملوحة مياه الري، وهذا ما أشارت إليه العديد من الدراسات. Suksran (1982)، Kumer وزملاؤه (1987)، Parmar وPal (1992)، Menha (1993)، Chippa وLal (1994)، Swift (2004).

يلاحظ من معطيات الجدول (7) 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 المستويات الملحية الأربعة الأولى (1.02، 2.08، 4.02، 5.98) dS/m (712.6، 694.9، 672.0، 636.5) كغ/هـ على الترتيب.

في حين كانت إنتاجية الثمار الأدنى معنوياً وبفرق معنوي مقارنة بالشاهد عند المستويين الملحيين الأخيرين (8.04، 10.05)dS/m

الجدول 7. تأثير نوعية مياه الري في متوسط إنتاجية محصول الكمون من الثمار للموسمين.

المعاملة	متوسطEC مياه الري المضافة (dS/m)	متوسطEC مياه الري المعدلة (dS/m)	متوسط الإنتاجية كوزن جاف* (كغ/هـ)	الإنتاج النسبي مقارنة بالشاهد (%)	الانخفاض في الإنتاج مقارنة بالشاهد (%)
T1	1.02	0.92	712.6 a	100 a	0b
T2	2.08	1.80	694.9 a	97.52 ab	2.48 bc
T3	4.02	3.42	672 a	94.30 ab	5.70 bc
T4	5.98	5.03	636.5 ab	89.32 ab	10.68 bc
T5	8.04	6.80	528.2 bc	74.12 ab	25.88 ab
T6	10.05	8.48	451.8 c	63.40 b	36.60 a
	$LSD_{0.05}$		**143.139**	**34.165**	**24.064**

* التجفيف على الدرجة 65 ° م لمدة 24 ساعة.

(528.2، 451.8) كغ/هـ على الترتيب، وبشكل ظاهري فيما بينهما.

وقد بينت نتائج التحليل الإحصائي لمتوسط إنتاجية المعاملات وجود فرق معنوي عند مستوى معنوية 5 % بين متوسط إنتاجية المعاملتين (T5وT6) من الثمار (528.2، 451.8) كغ/هـ على التوالي مقارنة بكل من المعاملات (T3 وT2 وT1) (672، 694.9، 712.6) كغ/هـ على التوالي، كما وجد فرق معنوي عند المستوى ذاته بين متوسط إنتاجية المعاملة (T6) (451.8) كغ/هـ مقارنة بالمعاملة (T4) (636.5) كغ/هـ، أما الفروق المشاهدة بين باقي المعاملات كانت ظاهرية.

وكانت نسبة الانخفاض في إنتاجية الثمار تزداد طرداً مع ازدياد تركيز الأملاح الذوّابة في المياه المستعملة في الري. كما يلاحظ أنّ نسبة الانخفاض في إنتاجية الثمار، وخاصة عند المستويين الملحيين الأعلى (8.04، 10.05) dS/m كانت الأعلى (25.88، 36.60)% على التوالي. ويمكن أن يعزى الانخفاض الحاصل في غلة الكمون من الثمار بازدياد ملوحة مياه الري إلى التراجع في متوسط عدد الثمار المتشكلة، حيث تعد صفتي 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 الماءWater 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 السطح 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 فقط لأنه كما لوحظ فإن الإجهاد المائي لم يؤثر سلباً في متوسط وزن الثمرة الواحدة، لأن الثمار والبذور وراثياً صغيرة وطول فترة نموها قصيرة جداً. Bernsteinوآخرون، (1973)، Hoffman وزملاؤه، (1983)، Flowers وزملاؤه (1986). Orcuttو Nilsen (2000)، Naseer (2001)، Iqpal (2003).

إلاّ أن هذا الانخفاض في إنتاجية الثمار لم يتأثر بشكل معنوي عند الري بمياه بلغت قيمة ناقليتها الكهربائية نحو (4.96) dS/m في الموسم الأول، ونحو (5.10) dS/m في الموسم الثاني، وعند متوسط هذين المستويين من ملوحة مياه الري تم الحصول على نحو (89.32 %) من إنتاجية الشاهد المروي بمياه ملوحتها نحو (0.92) dS/m. إذ تعتبر ملوحة مياه الري هذه مناسبة لري نبات الكمون في منطقة وظروف حوض الفرات الأدنى والمناطق المشابه للحصول على إنتاج اقتصادي جيد، وبذلك يمكن تحديد متوسط العتبة الملحية لنبات الكمون بنحو 5 dS/m تقريباً.

واستناداً إلى مخطط درجات تحمل المحاصيل الزراعية للملوحة الشكل (14) حسب (Mass، 1984)، (FAO، 1985) يمكن التوصل إلى أن نبات الكمون من النباتات متوسطة التحمل للملوحة.

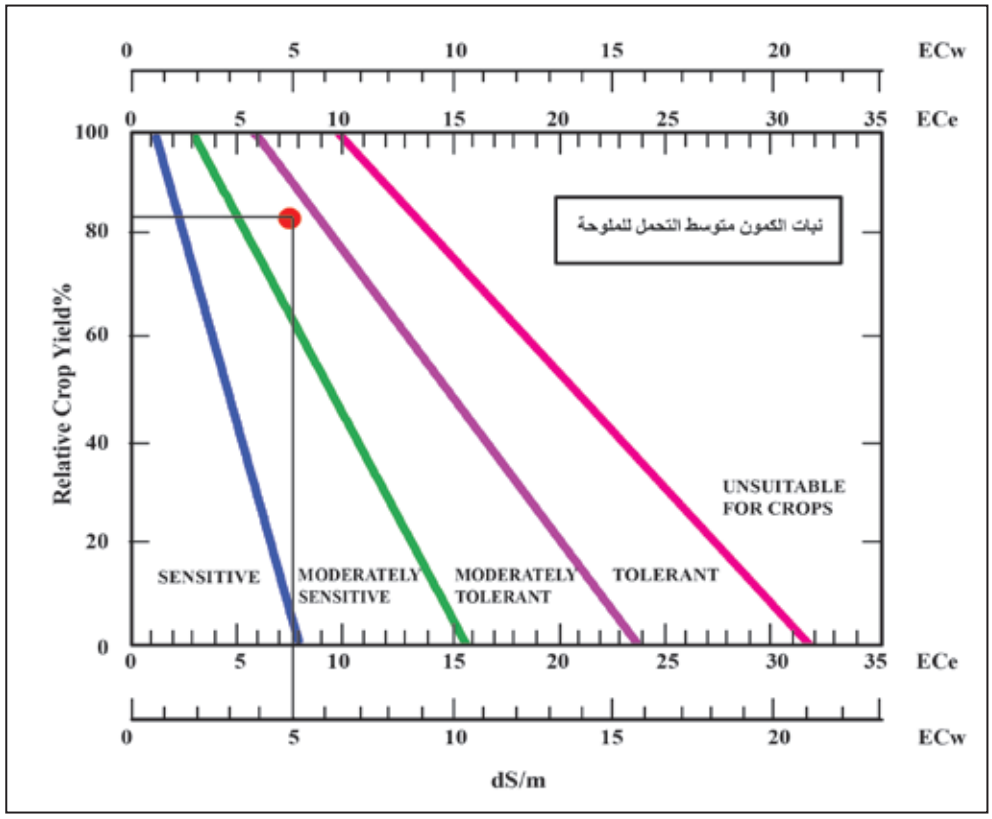
الاحتياج المائي لمحصول الكمون:

يبين الجدول (8) متوسط الاستهلاك المائي عند 80 % من السعة الحقلية لمحصول الكمون المزروع في ظروف منطقة حوض الفرات الأدنى، حيث يوضح الجدول متوسط المخزون الرطوبي الابتدائي (Si) في التربة قبل الزراعة (1666) م^3/هـ، كما يبين أيضاً متوسط كمية مياه الري المضافة (I) خلال الموسمين (1580) م^3/هـ ، وعدد الريات التي جرى تحديد أزمانها وكمياتها عند كل رية اعتماداً على القياسات الرطوبية الوزنية للتربة، وبما يوصل المحتوى الرطوبي إلى سوية 80 % من السعة الحقلية، وكذلك متوسط كمية مياه الغسيل المضافة مع مياه الري (L). والمخزون الرطوبي النهائي (Sf) أي الرطوبة المتبقية في التربة بعد الحصاد، كما يظهر لنا أخيراً قيم الاستهلاك المائي الفعلي (الكلي) للمحصول المزروع الذي جرى حسابه من معادلة الموازنة المائية التالية :

$$\text{الاستهلاك المائي الكلي (م}^3\text{/هـ)} = (L + P + I + Si) - S f$$

وجرى ذلك بافتراض أن الصرف الباطني خلال موسم النمو يساوي الصفر نظراً لأن جرعات الري قد حسبت للوصول برطوبة التربة إلى سوية 80 % فقط من سعتها الحقلية، هذا وقد أضيف متوسط كمية الأمطار الهاطلة (P) خلال الموسمين والتي حصلنا عليها من مجموعة الرصد المناخي في موقع التجربة، حيث لم يتجاوز معدل الهطول السنوي خلال الموسم الأول 2006-2007 (30) مم و(50) مم خلال الموسم الثاني 2007-2008 موزعة على موسم الزراعة الشتوي.

وبذلك يمكن تقدير متوسط الاستهلاك المائي الكلي لمحصول الكمون بنحو 2247 م^3/هـ تقريباً.



الشكل 14. مخطط درجات تحمل المحاصيل الزراعية للملوحة.

الجدول 8. الموازنة المائية لمحصول الكمون عند 80 % من السعة الحقلية

متوسط مخزون التربة الرطوبي قبل الزراعة	متوسط كمية مياه الري	متوسط كمية مياه الغسيل	متوسط كمية مياه الأمطار	متوسط مخزون التربة الرطوبي النهائي	متوسط الاستهلاك المائي	طول موسم النمو (يوم)	عدد الريات
(م^3/هـ)							
1666	1580	237	400	1636	2247	180	9

الاستنتاجات:

1 - أدى استعمال المياه التي تراوحت درجة ناقليتها الكهربائية بين 0.9 و10 dS/m في الري إلى زيادة معنوية في ملوحة التربة إلاّ أنها بقيت خفيفة الملوحة في العمقين (0 - 20) سم و(20-40) سم ولم تتجاوز قيمة الناقلية الكهربائية لمستخلص العجينة المشبعة فيهما (2.75، 2.94) dS/m على التوالي.

2 - زاد تركيز الأيونات الذائبة في التربة طرداً مع زيادة نسبة المزج بمياه الصرف الزراعي، وذلك مع زيادة العمق، وبشكل معنوي ابتداءً من مياه الري التي بلغت درجة ناقليتها الكهربائية 4 dS/m، وبخاصة أيونات الصوديوم والكالسيوم والكبريتات.

3 - ارتفاع تراكيز كل من النترات والفوسفور القابل للإفادة والبوتاسيوم القابل للإفادة في العمق (0-20) سم للتربة وانخفاض تلك التراكيز عند الانتقال نحو الأعماق الأدنى، وقد زاد تركيز كل من النترات والفوسفور القابل للإفادة، وانخفض تركيز البوتاسيوم في التربة عند استعمال مستويات متزايدة من مياه الصرف الزراعي ممزوجة مع مياه نهر الفرات.

4 - انخفاض درجة pH تربة المعاملات مع زيادة العمق، ومع زيادة ملوحة مياه الري، وانخفاض محتوى المادة العضوية في تربة المعاملات مع زيادة الملوحة في مياه الري، كما انخفض تركيز البورون في التربة عند الانتقال من الأعماق السطحية إلى الأعماق الأدنى، إلاّ أن تركيز هذا العنصر زاد في تربة المعاملات مع زيادة ملوحة مياه الري وبخاصة مع زيادة نسبة المزج بمياه الصرف الزراعي.

5 - عدم تأثر إنتاجية الكمون من الثمار بشكل معنوي عند ريها بمياه وصل متوسط ملوحتها نحو(5) dS/m، حيث بلغ عندها متوسط الإنتاج النسبي من الثمار (89.32) % مقارنة بالشاهد المروي بمياه بلغ متوسط ملوحتها (0.92) dS/m.

6 - تقدر العتبة الملحية لنبات الكمون *Cuminum cyminum* المزروع في ظروف حوض الفرات الأدنى بنحو (5) dS/m تقريباً، ويعتبر نبات الكمون من النباتات متوسطة التحمل للملوحة.

7 - تقدر الاحتياجات المائية لمحصول الكمون في ظروف المنطقة المزروعة نحو (2247) م^3/هـ مع تطبيق معامل غسيل 15 %.

المقترحات:

1. استعمال المياه المالحة ومتوسطة الملوحة بمختلف مصادرها (صرف الزراعي أو مياه جوفية) في الري الزراعي تحت إدارة جيدة وكفاءة عالية.
2. إدخال زراعة محصول الكمون في منطقة حوض الفرات الأدنى مروياً بمياه لا تزيد ملوحتها عن (5) dS/m.
3. تحديد الاحتياجات المائية اللازمة للمحصول واستعمال معامل غسيل تتراوح نسبته بين (15-20) % زيادة عن الاحتياجات المائية، مع وجود شبكة صرف زراعي.

المراجع

1. 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 – الجماهيرية الليبية.
2. سفر، طلعت؛ وبروست، رينيه. 1997. دراسة تغيرات الخواص الفيزيائية والفيزيا- كيميائية للتربة المالحة في حوض الفرات الأدنى- سورية، تحت تأثير ري مختلف لإزالة الملوحة. مجلة بحوث جامعة حلب، العدد29. ص: 331.
3. 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 - جامعة حلب.
4. Abu- Zeid. M ,and Hamdy, A.2004. 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.
5. Bernestein, L. and Francois, L. E. 1973. Leaching Requirements studies.Sensitivity of Alfalfa to salinity or irrigation and drainage water.Soil Sci. Soc.Am. Proc.37:931-943.
6. Champagonal, F.1979. Relationships between phosphate nutrition of plant and salt toxicity. Phosphorus Agri. Sci. 76: 35-43.
7. Chippa, B. R., and Lal, P. 1994. Effect of soil salinity on the pattern of nutrient uptake by susceptible and tolerant variant of wheat. Agr. Italy, V. 36 (6) p: 418-426.
8. Demolon, A. 1960. Dynamic du sol, principes d, Agronomic. Tom 1, Paris, p: 512.
9. Devitt, D. A., Madison, W. 1989. Bermuda grass response to leaching fractions, irrigation salinity, and soil types. American Agronomy J. V. 81(6) p: 893-901.
10. Devitt, D., Jarrel, W. M and Stivens, K. L. 1981. Sodium – Potassium ratios in soil solution and plant response under saline conditions. Soil Sci. Soc. Am. J., 45: 80-86.
11. Dravid, M. S. 1999. Effect of salinilization, rhizobium inoculation, gynotypic variation and P- application on dry matter yield and utilization of o by Pea (Pisum Sativum L.) and Lentil (Lens Culinaris Medic). J. of Nuclear Agric. And Biology 19:4, p: 227-231.
12. 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.
13. FAO. 2005. FAO network on management of problem and degraded Soils www.fao.org/agl/agllwith Focus on salt-affected soils in arid regions.
14. FAO.1985.Water Quality for Agriculture. FAO Irrigation and Drainage Paper.29 Rev. 1. Rome
15. Flowers,T.J., and Yeo,A.R.,1986. Ion Relations of Plants Under Drought and Salinity. Australian Journal of Plant Physiology,13,pp 75-91.
16. Giesler, R., Tove, A., Lars, L., Per, P., Segoe, R., Madison, W. 2005. Soil chemistry phosphate sorption in Aluminum and Iron rich humus soils. Published in soil Sci. Soc. Am. J. 69. p: 77-86.
17. Hafeez Khan, A., Ashraf, M. Y. and Azmi, Ar.1990. Effect of sodium chloride on growth and nitrogen metabolism of sorghum. Acta Physiol. Plant. 12: 233-

239.

18. Hoffmann, G. J., P. B. Catlin, R. M .Mead, R. S. Johanson, L.E. Francois, and D.Goldhamer. 1989. Yield and Foliar Injury Responses Mature Plum Trees to Salinity. Irrig. Sci.10 p: 512-229.
19. Hoffman, G. J., Jobs, J. A., and Alves, W. J. 1983. Response of tall fescue to irrigation water salinity, leaching faction, and irrigation frequency. Agric. Water Manage. 7: 439-456.
20. Iqbal, R. M. 2003. Growth physiology of spring wheat under saline conditions. Asian Journal of Plant Sciences. 2 (17-24) p: 1156-1161.
21. Jackson, M.L.1956. Soil chemical analysis. Prentice – Hall,Inc.,Englewood. Cliffs,N.J.
22. Kumar, V., Kumra, D., and Chauhan, C. P. C. 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) V. 57 (9) p: 668-671.
23. 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.
24. Martinez, V. and Cerda, A. 1989: Nitrate reductase activity in tomato and cucumber leaves as influenced by NaCl and N source. J. Plant Nutr., 12: 1335-1350.
25. 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. V. 17 (9) p: 3093-3100.
26. Methods of Soil Analysis.1996.Chemical Methods – Part 3. ASA- SSSA, Madison, WI, USA.
27. Miyamato, S. 1976. Sulfuric acid for the treatment of ammoniated irrigation water. II Reducing calcium precipitation and sodium hazard. Soil Sci. Am. J. 40, p:305-310.
28. Mulvaney,R.L.1996. Nitrogen-Inorganic forms. In: Methods of soil analysis. Part3. Chemical methods (D.L. Sparks etal., ed.) . SSSA Book Ser. 5. Soil Science Society of America, Madison. WI. Pp. 1123.
29. Naseer, S. 2001. Response of Barley (Hordeum vulgare. L) at soil various growth stages to salt stress. Online Journal of Biological Sciences. 1 (5) p: 326-329.
30. Olsen, S.R and L. E. Sommers. 1982. Phosphorus. Part2. Agronomy, No. 9. ASA. Madison, WI. U.S.A.
31. Orcutt, D. M., and Nilsen, E. T. 2000. Physiology of plants under stress. Soil and Biotic Factors. John Wiley and Sons, Inc. N. Y.
32. Papadopoulos, I. and Rendig, V.V. 1983. Interactive effects of salinity and nitrogen on growth and yield of tomato plants soil. 73: 47-57.
33. Parmar, A. S., and Pal, B. 1992: Dry matter and nutrient composition of chatharanthus roses G. Don as affected by saline water. Agr. Italy. V. 36 (2-3) p: 390-395.
34. Polemio, M., and J.D.Rhoades.1977. Determining Cation Exchange Capacity: Anew procedure for calcareous and gypsiferous soils. SSSA. J. 41: 524 –528.
35. 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
36. 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.
37. Swift, C. E. 2004. Sodium adsorption ratio. Colorado state university cooperative extension area extension agent.
38. Van,Horn,J.W,N.Katerji,A.Hamy and M.Mastrorilli. 1993. Effect of Saline Water on Soil Salinity and on Water Stress, Growth and Yield of Wheat and Potatoes. Agri. Water Manage. 23:246- 265.
39. Verma, B. C.1977. Unimproved turbidimetric procedure for the determination of sulfate in plants and soils. Talanta 24, 49-50.pp.
40. Watson, Alex. 2004. Proposed Gypsom Stack Extension- Project Overview. Atrium acquired the Red water Plant in 1996 (CAP).
41. Zhukovekaya, N. V.1973. Absorption and accumulation of phosphate by plants under condition of soil salinization. Soviet Plant Physiol., 20:55-61.

تأثير الري بمياه مالحة في بعض الخصائص الجذرية
وأثرها في إنتاجية محصولي القمشيلم (تريتيكالي) والدخن في ظروف حوض الفرات الأسفل

Effect of Irrigation by Saline Water on Some Root Traits and its Effect on Triticali and Millet Yield Under Lower Euphrates Basin Conditions

أ.د. أويديس أرسلان[1] أ. د. عبد الله العيسى[2] م. منال النقشبندي[3]

1. مدير بحوث الموارد الطبيعية- الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية
2. أستاذ في قسم التربة واستصلاح الأراضي- كلية الزراعة- جامعة البعث.
3. طالبة ماجستير في قسم التربة واستصلاح الأراضي- كلية الزراعة - جامعة البعث.

المُلخَّص

نفذ البحث في مركز دير الزور التابع للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية خلال موسمي نمو متتالين (2007/2006) لمعرفة مدى تأثر بعض الخصائص الجذرية (الانتشار، الطول، والوزن) لمنطقة الريزوسفير والإنتاجية لمحصولين علفيين: شتوي القمشيلم (تريتيكالي) وصيفي (دخن صنف 24) بالري بمستويات مختلفة من الملوحة. أظهرت النتائج تراجعاً معنوياً في وزن الجذور (على خط الزراعة وبين الخطوط) بزيادة ملوحة مياه الري وتراجعاً معنوياً أيضاً في الإنتاجية لكل من المحصولين, كما أدى الري بالمياه العذبة F (ECiw=0.7dS/m) إلى انغسال الأملاح من مقطع التربة في نهاية الموسم حيث انخفضت الناقلية الكهربائية للعجينة المشبعة في نهاية موسمي التريتيكالي والدخن وكانت في نهاية الموسم الثاني (4.81 dS/m)، بينما تراكمت الأملاح عند الري بمياه متوسطة الملوحة S1 (ECiw=6.0 dS/m) حيث ارتفعت (ECe) في نهاية الموسمين ووصلت إلى (6.88 dS/m)، كما تراكمت كميات كبيرة من الأملاح في التربة عند الري بمياه عالية الملوحة S2 (ECiw=12 dS/m) حيث ارتفعت (ECe) في نهاية موسمي التريتيكالي والدخن ووصلت إلى (11.24 dS/m) مما أدى لتصنيفها ضمن الترب المالحة.

الكلمات المفتاحية: مياه مالحة، وزن الجذور، طول الجذور، تريتيكالي، دخن، إنتاجية، الناقلية الكهربائية لعجينة التربة المشبعة .

Abstract

The research was carried out in Dier Ezzor Center – The General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR) during (2006 - 2007) seasons to determine the response of some root traits (spread, length, and weight) in the rhizosphere, and the productivity of two forage crops namely: Triticali and Millet (*var*.24) upon irrigation with different salinity irrigation water. The results showed a significant decrease

©2010 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved.

of root weight (within planting row and between rows) with increasing the salinity of irrigation water in addition to a decrease in yield of both crops. Irrigation with fresh water «F» (ECiw=0.7 dS/m) leached a part of salts from the soil profile by the end of the growing seasons of Triticali and Millet to reach 4.81 dS/m, while a small amount of salts accumulated in the soil upon irrigation with the medium salinity irrigation water «S1» (ECiw=6 dS/m) and the ECe of the soil reached 6.88 dS/m. Salts accumulation in the soil was greater for the high salinity irrigation water treatment «S2» (ECiw=12 dS/m) which increased the ECe of the soil to 11.24 dS/m to put the soil by the end of the growing season under saline soils category.

Key words: saline water, root weight, root length, Triticalie, Millet, yield, EC_e.

المقدمة

تغطى المياه المالحة (بحار ومحيطات) ثلاثة أرباع سطح الأرض تقريباً، لذلك فانه ليس من المدهش أن تتسع الأتربة المتأثرة بالأملاح لتصل إلى مساحة حوالي مليار هكتار. وإن هذه المناطق المتأثرة بالأملاح تغطي نسبة هامة من سطح العالم كالمستنقعات المالحة والصحارى الداخلية وهي ليست بالأهمية الزراعية كتلك الأراضي ذات الملوحة الثانوية التي تنتج عن الري الخاطئ. وحسب Ghassemi وآخرون (1995) هناك حالياً حوالي 275 مليون هكتاراً من الأراضي المروية منها 25 % متأثرة بالأملاح.

يرى كل من Beresford وزملاؤه (2001) و Munns (2002) أن نصف الأراضي المروية هي عرضة للملوحة. ويعتبر الوطن العربي فقيراً بموارده المائية إذ لا يزيد مجموع إيراداته المائية السنوية عن 350 مليار متراً مكعباً من الماء العذب، في حين تقدر الإيرادات المائية السنوية في العالم 4000 مليار متراً مكعباً (خوري، 1996)، ونظراً لعدم توافر المياه العذبة بالقدر الكافي لزيادة معدل التوسع الزراعي إلى المستوى المطلوب كان لزاماً علينا الاتجاه إلى استغلال مياه ذات نوعيات مختلفة ومستويات متباينة من الأملاح مثل المياه الجوفية بما يضمن استمرارية الإنتاج وعدم تدهور الأراضي تحت هذه الظروف (Rhoades وDinar، 1991 ؛ و Rhoades وزملاؤه، 1989 ؛ و Rolston وزملاؤه ، 1988). ولقد بينت الدراسات التي قام بها عدد من الباحثين (Hamdy، 1998 و Miles، 1987) إمكانية استخدام المياه المالحة في الري وخاصة في حالة تواجد معدل مطري يزيد عن 200 مم وتوفر ظروف صرف ملائمة، كما تظهر نتائج كل من Abdelgawad وآخرون (2002، 2004، و2005) و Arslan وآخرون (2004) إمكانية استخدام المياه المالحة في ري عدد من المحاصيل كالبندورة و والقمح والذرة الصفراء والقطن شريطة إضافة احتياجات الغسيل المناسبة في حوض الفرات. ويمكن برأي Katemb و زملاؤه (1998) إزالة هذه الأملاح من منطقة جذور النبات بعملية الغسيل. وتتأثر العديد من العمليات الحيوية مثل التمثيل الضوئي، والتنفس بملوحة منطقة الريزوسفير (Garcia وCharbaji، 1993) كما تؤثر الملوحة في الخصائص المورفولوجية والتشريحية للنبات (Blum وJohnson، 1992)، وتسبب برأي Salisbury وRoss (1992) اضطرابات في التغذية المعدنية ، وتؤثر حسب Krishnamoorthy (1993) في الخصائص البيوكيميائية للنبات، كالأنزيمات، والسكريات، والحموض النووية، والهرمونات. ويشير Glenn و O'Lear(1996) إلى أن الأنواع النباتية تتباين بشكل كبير في درجة تحملها للملوحة، ويشير كل من Norlyn و Epstien (1982) إلى أنها تتباين في قدرتها على الإنبات في تراكيز ملحية عالية، ويعزي Pearson وزملاؤه (1966) ذلك إلى مقدار احتواء هذه الأنواع على مورثات متحملة للملوحة، وأوضح Lu-Yuanfang (1999) أن أول استجابات النباتات للإجهاد الملحي تتمثل بتراجع معدل نمو الأوراق. وأكد Sorrentino وزملاؤه (2002) أن حجم المسطح الأخضر الفعّال في عملية التمثيل الضوئي يقل وتقل كمية المادة الجافة المصنعة، مما ينعكس برأي Munns (1993) سلباً على الغلة الاقتصادية النهائية. و أشار Mumtaz وزملاؤه (1997) إلى أن المستويات الملحية العالية جداً تسبب اصفرار الأوراق فتقل كفاءتها التمثيلية.

إن محصول التريتيكالي هو هجين بين القمح والشيلم، وكقاعدة فان التريتيكالي يجمع بين القوة الكبيرة والنوعية الجيدة لحصول القمح والقدرة على مقاومة الأمراض و العوامل البيئية للشيلم، وأكد Goral وزملاؤه (1999) على أهمية القمشيلم (التريتيكالي) كمحصول ذو قيمة اقتصادية علفية عالية، كما أوضح Triticalie Production Utilization Manual (2005) أن الهدف من برامج تربية القمشيلم (التريتيكالي) يرتكز بشكل أساسي على تحسين الصفات الكمية والنوعية للمحاصيل الحقلية وزيادة ارتفاع النباتات، ولكن تغير بعض الصفات الوراثية الناتجة عن الدمج بين عدة عمليات فيزيولوجية يؤدي برأي Marcinska وزملاؤه (1998) إلى حدوث خلل في سيطرة أحد الأبوين الذي مما يسبب خفض صفات المحصول.

يعتبر الدخن من المحاصيل العلفية الغذائية الهامة، ويوضح Annex (1996) أنه يشمل مجموعة من الأصناف صغيرة البذور ويستخدم المجموع

الخضري كعليقة خضراء للمواشي والأبقار وتدخل حبوبه في عليقة الدواجن، ويشير Tarannum (2008) إلى أن هناك علم متخصص يدعى Palaeoethnobotanists يعتمد على حقائق علمية تفيد أن هناك بقايا حبوب متفحمة للدخن وجدت في مواقع أثرية مما افترض أن زراعة الدخن كانت سائدة بدرجة أكبر من الرز في عصور ما قبل التاريخ، و أن ما يميز الدخن عن المحاصيل العلفية الأخرى كونه متحملا للوحة التربة والمياه مع إمكانية زراعته في الأراضي الفقيرة والرملية والجافة.

يسهم هذا البحث في تحديد الاحتياجات المائية ودراسة تأثير الري بمياه مختلفة الملوحة على بعض الخصائص الجذرية لمنطقة الريزوسفير وأهم المؤشرات الإنتاجية للمحصولين العلفيين المدروسين وذلك لتوفير المياه العذبة للاستخدامات الأخرى.

مواد البحث وطرائقه

أجريت التجربتين في موقع المريعية الثالث التابع لمركز البحوث العلمية الزراعية وذلك خلال موسمي نمو متتالين (2006/2007 م) في محافظة دير الزور التي تقع ضمن منطقة الاستقرار الخامسة حيث لا يتجاوز معدل الهطول المطري 164 ملم /سنة يتركز حوالي 90 % منه في الفترة الممتدة من تشرين الثاني ولغاية آذار، ويتذبذب بشكل كبير بين عام وآخر وخلال أشهر نفس العام. وكانت كمية الأمطار الهاطلة خلال موسم نمو التريتيكالي منخفضة حيث بلغت 40مم، في حين لم تهطل أمطار خلال موسم نمو الدخن. أما المعدل السنوي لدرجات الحرارة فهو 19.5 °م ويصل متوسط درجة الحرارة للشهر الأكثر حرارة تموز إلى 32.2 °م والشهر الأكثر برودة كانون الثاني إلى 6.9 °م. أعلى درجة حرارة تم رصدها كانت 45.8 °م في شهر آب والسعة الحرارية السنوية 56 °م مما يشير إلى قارية المناخ ويشكل شهر تموز ذروة التبخر الأعظمي حيث يصل إلى 397 مم. سجل أعلى معدل للرطوبة النسبية في شهر كانون الثاني 78 % وأدنى معدل شهري للرطوبة النسبية تموز 25 %. تزداد سرعة الرياح خلال فترة الصيف الحار وبشكل عام بدءً من شهر آذار 3.7 م/ثا لتبلغ ذروتها في شهر تموز 5.8م/ثا.

تم جمع عينات تربة من موقع التجربة قبل الزراعة وأجريت عليها التحاليل الفيزيائية والكيميائية والخصوبية الأساسية باستخدام الطرائق المعتمدة. تم تحضير موقع البحث في بداية الموسم الأول قبل الزراعة، أعقب ذلك إضافة السماد الفوسفوري والدفعة الأولى من السماد الآزوتي، ثم تم تنعيم الأرض وتخطيطها و تجهيز خطوط الري وتم تجهيز خزان بسعة 1000 م^3 لخلط مياه الصرف الزراعي مع المياه العذبة للوصول إلى درجة الملوحة المطلوبة، وبعد ذلك تمت زراعة أرض التجربة ببذور القمشيلم (التريتيكالي) على سطور المسافة بينها (20 سم) وذلك في الموسم الشتوي، وببذور الدخن على أثلام المسافة بينها (70سم) وذلك في الموسم الصيفي.

واستخدمت مياه بثلاثة مستويات ملوحة هي مياه فرات عذبة F (EC_{iw}=0.7 dS/m)، مياه متوسطة الملوحة S1 (EC_{iw}=6 dS/m)، مياه عالية الملوحة S2 (EC_{iw}-12 dS/m).

تم توزيع المعاملات وفقاً لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاث مكررات على كل من المحاصيل العلفية التالية:

أ-المحصول الشتوي: القمشيلم (التريتيكالي) *Triticali*.

ب-المحصول الصيفي: الدخن *Millet*، صنف (24).

تم تتبع رطوبة التربة لكل معاملة لإعطاء الريات الملائمة عند وصول الرطوبة إلى 80 % من السعة الحقلية، وتم الري بطريقة الري السطحي ، كما تم قياس تركيز ملوحة مياه الري العذبة والمالحة عند كل سقاية، و نظراً لارتفاع ملوحة ماء الري الذي يتطلب استخدام احتياجات غسيل عالية فقد تم اعتماد معاملات الغسيل التالية (10 % بالنسبة للنوعية الأولى من مياه الري، 20 % بالنسبة للنوعية الثانية من مياه الري، 30 % بالنسبة للنوعية الثالثة من مياه الري)، وذلك حسب الدراسات التي تمت في المركز العربي لمنطقة الدراسة Abdelgawad وآخرون 2002، و2004، و 2005 و Arslan وآخرون 2004 و Ragab وآخرون، 2005a 2005b. تم تتبع تغيرات رطوبة وملوحة التربة للتأكد من صلاحية هذه النسب، كما تمت عملية مراقبة لأطوار نمو النبات المختلفة و إجراء العزق يدوياً لمعاملات التجربة كافة. وفي نهاية موسم النمو لكل محصول أخذت عينات التربة المحتوية على الجذور بواسطة المسبار الحقليauger الخاص بالجذور(ارتفاع اسطوانته 15 سم وقطره 8.5 سم) على الأعماق (0-20)، (20-40)، (40-60)، (60-80)، (80-100) سم على التوالي وذلك بين نباتين على نفس الخط وخمس عينات أخرى بنفس الأعماق بين صفين متجاورين لكل معاملة ولكل مكرر، ثم تمت عملية نقع العينات لمدة 24 ساعة في مياه مضاف إليها هكسا ميتا فوسفات الصوديوم كمادة مفرقة لتسهيل عملية الفصل، ثم فصلت الجذور عن التربة بواسطة مناخل بأقطار1 مم وبوجود تيار ماء مستمر، وتمت إزالة المواد العالقة فوق المنخل بواسطة ملقط وتجميع الجذور المفصولة وأخذ الوزن الرطب لها ثم جففت الجذور بوضع العينة في الفرن على درجة حرارة 70 °م حتى ثبات الوزن ثم تسجيل الوزن الجاف لها وتمت هذه العملية بواسطة ميزان حساس. وبعد ذلك حسب المعامل لجميع العينات حيث (المعامل = الوزن الجاف / الوزن الرطب). ثم جرى قياس طول الجذور باستخدام القانون التالي:

$$R = 3.14 \; K \; (N/4)$$

حيث يمثل K : المسافة الشبكية,

N: عدد التقاطعات

(Head، 1966، Marsh، 1971 ؛ Tennant، 1975) وتمت هذه العملية بوضع الجذور على ورقة ميليمترية مقسمة لمربعات طول ضلع

كل منها (1سم) ثم حساب عدد تقاطعات الجذور مع الخطوط المتساوية البعد (1سم) لتطبيق القانون.

زرع محصول القمشيلم (التريتيكالي) بتاريخ 2006/12/21 وتم الحصاد يدوياً بالمناجل بتاريخ 2007/6/9، وجمع المحصول من كل قطعة تجريبية ووزن النبات (الحب و القش) ، ثم فصلت الحبوب عن السنابل بالدرّاسة الخاصة بالتجارب بعد ثلاثة أيام من الحصاد، وتم حساب الغلة الحبية على أساس (طن/هكتار)، وبالنسبة للدخن فقد زرعت البذور بتارخ 2007/7/11 وتمت عملية الحش مرتين و وزن العلف الأخضر (طن/هكتار) وقد تمت دراسة عدد من المؤشرات الإنتاجية كالمحصول البيولوجي ووزن الحب الصافي ووزن القش. وقد تم تقدير الكثافة الظاهرية بطريقة سلندر الكثافة، والكثافة الحقيقية بطريقة البكنومتر، والمسامية الكلية حسابياً، والتحليل الميكانيكي للتربة باستخدام طريقة الهيدرومتر (الجدول 1).

وتقدير الـ pH في مستخلص العجينة المشبعة للتربة باستخدام جهاز قياس الـ pH ، والناقلية الكهربائية EC_e في مستخلص العجينة المشبعة للتربة بواسطة جهاز قياس الناقلية الكهربائية، وتقدير الكربونات الكلية بالطريقة الحجمية، وتم التعبير عن النتيجة على شكل $CaCO_3$ %، والمادة العضوية بطريقة الأكسدة الرطبة بوساطة ديكرومات البوتاسيوم، وتقدير النتروجين الميسر بالتربة باستخدام جهاز Autoanalizer، والفوسفور القابل للإفادة بطريقة Olsen (1954) باستخدام جهاز Autoanalizer، البوتاسيوم في مستخلص خلات الأمونيوم 1 N باستخدام جهاز التحليل باللهب (فلام فوتومتر)، كما تم تقدير البورون القابل للإفادة بطريقة الماء الساخن وقدرت الكمية المستخلصة بالطريقة اللونية باستخدام الجهاز Autoanalizer (الجدول 2).

يظهر في الجدول (3) ارتفاع قيمة نسبة الصوديوم المدمصة SAR التي تعبر عن الأثر الضار لمياه الري (الأثر السمي للصوديوم) بزيادة ملوحة مياه الري بالإضافة إلى الأثر الأسموزي الناتج عن ارتفاع قيمة الناقلية الكهربائية

الجدول 1. أهم الخصائص الفيزيائية للتربة المستخدمة في البحث.

العمق (سم)	الكثافة الحقيقية ($غ/سم^3$)	الكثافة الظاهرية ($غ/سم^3$)	المسامية الكلية (%)	التحليل الميكانيكي			القوام
				الطين (%)	السلت (%)	الرمل (%)	
20-0	2.54	1.31	41.0	45.7	36.0	18.3	طيني
40-20	2.58	1.42	45.0	37.7	40.0	22.3	طيني
60-40	2.56	1.45	44.0	33.7	40.0	26.3	طيني لومي
80-60	2.59	1.43	40.0	36.3	34.0	29.6	طيني لومي
100-80	2.66	1.57	40.0	37.7	34.0	28.3	طيني لومي رملي

الجدول 2. بعض الخصائص الكيميائية و الخصوبية الأساسية للتربة المستخدمة في البحث.

العمق (سم)	EC_e (dS/m)	pH	العناصر المغذية (مغ/كغ)				$CaCO_3$ (%)	OM (%)
			N	K_2O	P_2O_5	B		
0 - 20	3.35	7.82	7.7	320	10	0.6	31.3	1.34
20- 40	3.07	7.75	6.3	160	5.4	0.2	32.0	0.54
40 - 60	3.8	7.85	4.6	90	1.7	0.3	27.5	0.29
60 - 80	4.72	7.9	4.7	55	0.5	0.5	26.5	0.13
80 - 100	4.68	7.93	4.0	47	0.4	0.5	29.5	0.10

الجدول 3. متوسط تحليل نوعيات مياه الري.

معاملة المياه	EC_e (dS/m)	pH	الكاتيونات والأنيونات (ممول$_{ش}$/ل)								SAR
			HCO_3^-	CO_3^{--}	SO_4^{--}	Cl^-	Ca^{++}	MG^{++}	Na^+	K^+	
F	0.94	7.37	1.5	T	7.84	4.0	5.1	4.2	3.9	0.14	1.8
S1	6.02	7.79	1.6	T	56.32	7.6	9.8	9.0	46.1	0.33	15.0
S2	12.11	7.81	1.4	T	125.0	25.4	32.0	24.0	95.3	0.45	18.0

لمياه الري. إن ازدياد تركيز الكبريتات والكالسيوم والمغنيزيوم بزيادة ملوحة مياه الري يعدل على حد ما من التأثير السمي والأسموزي.

النتائج والمناقشة

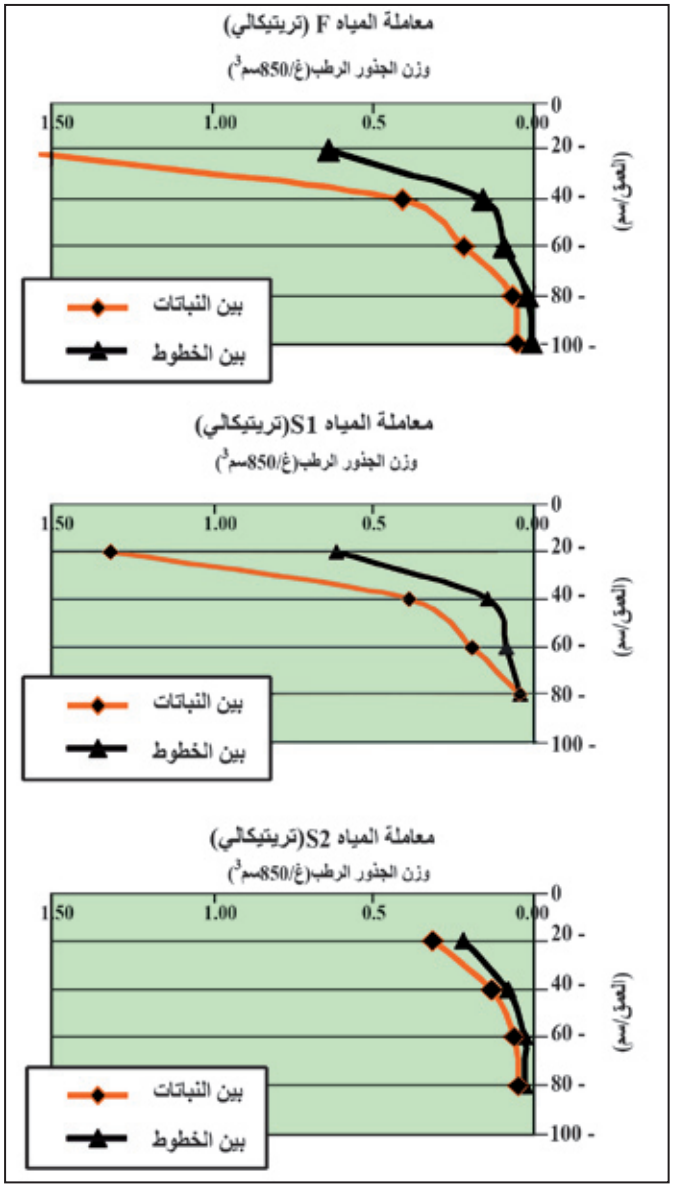
1 - المجموع الجذري لمحصول التريتيكالي:

تميز التريتيكالي بكتلة جذرية كبيرة وبتعمق وصل إلى (80 - 100) سم في المعاملة (F) وهذا يساهم في زيادة كمية المياه المتصة من منطقة انتشار الجذور, وتخفيف الأثر الضار للأملاح. كما لوحظ انخفاض وزن الجذور بازدياد العمق حيث تركز حوالي 65 % من وزن الجذر في العمقين الأولين. وقد بينت النتائج وجود فروق معنوية في كل من الوزن الرطب وطول الجذور بين المعاملات، حيث لم تكن الفروق معنوية بين المعاملتين F (2.91 طن/هـ) و S_1 متوسطة الملوحة (2.47 طن/هـ), و تفوقت المعاملة F على المعاملة S_2 عالية الملوحة (0.82 طن/هـ) على مستوى 5 %، وبالنسبة لطول الجذور فلم تسجل أية فروق معنوية بين المعاملتين F (1754 م/هـ) و S_1 (1544 م/هـ) كما تفوقت F معنوياً على S_2 (941 م/هـ) على مستوى5 % (الشكل 1).

2 - الاستهلاك المائي للتريتيكالي وعلاقته بالمردود:

بلغ عدد سقايات محصول التريتيكالي/6/ سقايات، حيث بلغ متوسط الاستهلاك المائي الصافي للمعاملات الثلاث (3868 م^3/هـ) وبلغ متوسط الاستهلاك المائي الكلي (4869 م^3/هـ)، كما بلغ متوسط السقاية العملية (811 م^3/هـ)، وقد كانت كفاءة استخدام المياه لمعاملة المياه العذبة (F) هي الأعلى من باقي المعاملات وذلك لكل من الغلة الحبية ووزن النبات الكامل (الجدول 4).

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية في وزن النبات الكامل بين المستويات الملحية ولوحظ أنّ متوسط وزن النبات الكامل كان الأعلى عند الري بمياه عذبة F (15.967طن/هـ) حيث تفوقت F و S_1 متوسطة الملوحة (14.567 طن/هـ) على المعاملة S_2 عالية الملوحة (12.267 طن/هـ) عند مستوى 5 %، وتراجع وزن القش من (12.42 طن/هـ) في المعاملة F و(11.47طن/هـ) في المعاملة S1 إلى (10.70 طن/هـ) في المعاملة S2، كما تفوقت المعاملتان F (الري بمياه عذبة) و S_1 (متوسطة الملوحة) على المعاملة S_2 على مستوى 5 % بالنسبة للغلة الحبية وبالنسبة لوزن



الشكل 1. وزن جذور التريتيكالي بين النباتات وبين الخطوط للمعاملات المائية المختلفة.

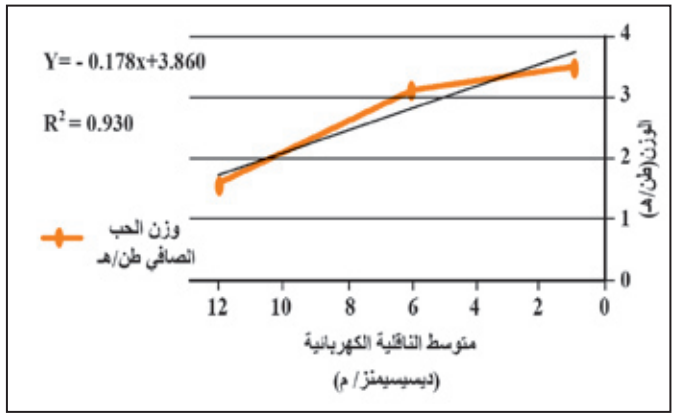
الجدول 4. الاستهلاك المائي وعلاقته بالمردود وكفاءة استخدام الماء للتريتيكالي باستعمال مياه مختلفة النوعية.

المعاملة المائية	الاستهلاك المائي (م^3/هـ)		المردود (طن/هـ)		المعدل الوسطي للسقاية العملية (م^3/هـ)	كفاءة الري (%)	عدد السقايات	كفاءة استخدام المياه (كغ/م^3)	
	صافي	كلي	الغلة الحبية	وزن النبات الكامل				الغلة الحبية	وزن النبات الكامل
F	4016	4463	3.53	15.97	744	67	6	0.79	3.58
S_1	3895	4869	3.10	14.57	811			0.64	2.99
S_2	3692	5274	1.57	12.27	879			0.30	2.33

الألف حبة الذي كان في المعاملة F (35.58 غ) وفي المعاملة S1 (34.17 غ) وفي المعاملة S_2 (28.99 غ)، ويتضح ذلك في كل من الشكل (2) والشكل (3). ويظهر بالجدول 4 انخفاض الاستهلاك المائي الصافي بزيادة الملوحة. يعود ذلك إلى انخفاض النمو الخضري. فالنمو الخضري الكبير يتطلب كميات كبيرة من المياه.

ويظهر الشكل 2 انخفاض المردود الحبي والقش ووزن النبات الكامل لمحصول التريتيكالي بزيادة ملوحة مياه الري. تم إيجاد العلاقة الخطية بين المردود والناقلية الكهربائية لماء الري في الشكل 3 بمعامل التحديد العالي الذي بلغ 0.93 . يظهر بالشكل 3 أن المردود الأعظم 3.86 طن/هـ الذي ينخفض بمعدل 0.178 طن/هـ لكل ارتفاع في قيمة الناقلية الكهربائية لماء الري يساوي 1 ديسيسيمنز/م.

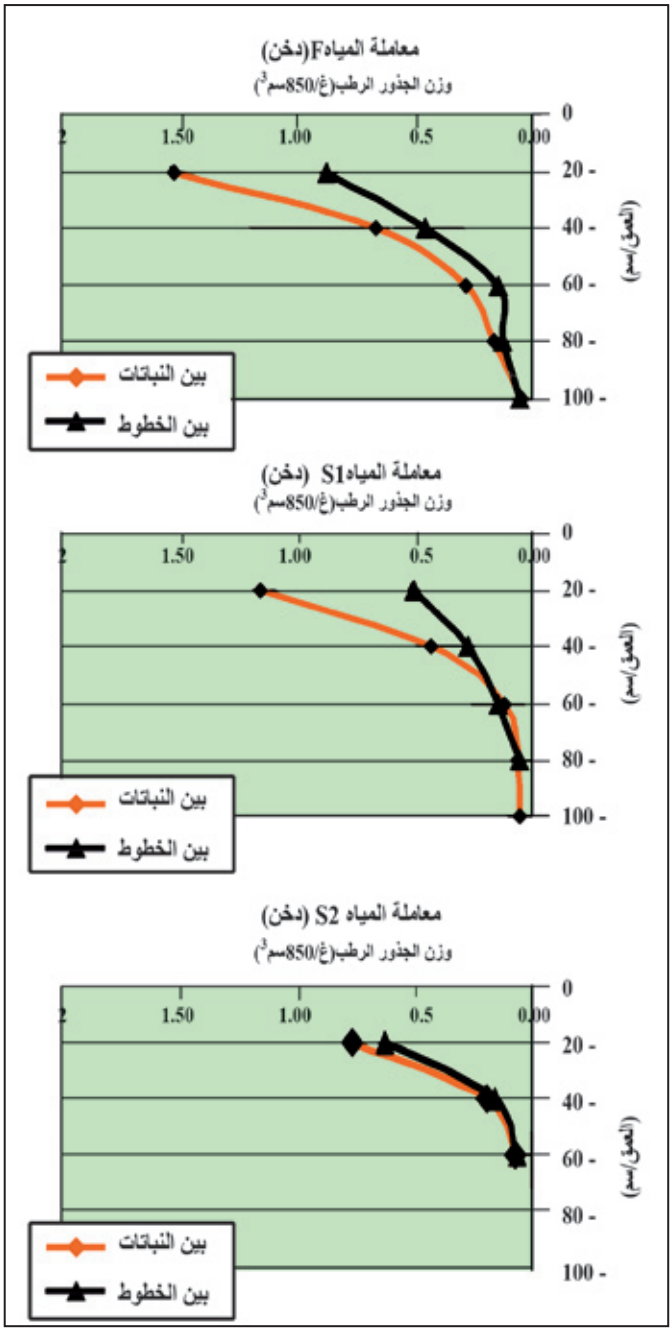
الشكل 2. بعض المؤشرات الإنتاجية للتريتيكالي.



الشكل 3. معادلة الارتباط والانحدار لمردود التريتيكالي بدلالة الناقلية الكهربائية لمياه الري.

3 - المجموع الجذري لمحصول الدخن:

تميز الدخن بمجموع جذري متطور سواء من حيث الكتلة و التعمق. وقد تأثرت هذه المؤشرات الجذرية بالملوحة حيث توقف التعمق الجذري عند العمق (40 - 60) سم في المعاملة S_2 بينما استمر إلى العمق (80 - 100) سم في المعاملة F و S_1. بينت النتائج وجود فروق معنوية في وزن الجذور بين المعاملات حيث تفوقت المعاملة (F) الري بمياه عذبة (3.83 طن/هـ) على باقي المعاملات S_1 متوسطة الملوحة (2.54 طن/هـ) و S_2 عالية الملوحة (1.65 طن/هـ) على مستوى 5 %. وبالنسبة للطول فقد تفوقت المعاملة العذبة F (1754 م/هـ) على المعاملتين S1 (1896 م/هـ) و S_2 (943 م/هـ) على مستوى 5 % (الشكل 4).



الشكل 4. وزن جذور الدخن بين النباتات وبين الخطوط للمعاملات المائية المختلفة.

4 - الاستهلاك المائي للدخن وعلاقته بالمردود:

بلغ عدد سقايات الدخن/11/ سقاية بمعدل 636.73 م^3/هكتار كمية صافية و801.563 م^3/هكتار كمية فعلية وبكفاءة ري قدرها 67 % والفرق الناتج هو إضافة كمية مياه الغسيل.

بلغت كفاءة استخدام مياه الري للمعاملات المائية (علف أخضر) على النحو التالي:

F = 10.25 كغ/م^3، S1 = 7.58 كغ/م^3، S2 =4.74 كغ/م^3.

وفي انتاج العلف الأخضر تفوقت المعاملة (F) الري بمياه عذبة (84.14 طن/هـ) على المعاملتين الباقيتين (S_1) متوسطة الملوحة (64.85 طن/هـ) و(S_2)عالية الملوحة (46.04 طن/ هـ) على مستوى 5 %. كما تفوقت المعاملة S1 (متوسطة الملوحة) على المعاملة S2 عالية الملوحة) عند مستوى المعنوية 5 %.

وفي إنتاج العلف الجاف تفوقت المعاملة (F) الري بمياه عذبة (31.41 طن/هـ) على المعاملتين الباقيتين (S_1) متوسطة الملوحة (24.22 طن/هـ) و (S_2) عالية الملوحة (16.78 طن/هـ) عند مستوى المعنوية 5 %. وتفوقت المعاملة S1 (متوسطة الملوحة)على المعاملة S2(عالية الملوحة) عند مستوى المعنوية 5 % (الجدول 5).

تأثير استخدام معاملات المياه المختلفة في الناقلية الكهربائية لعجينة التربة المشبعة (EC_e) بالأعماق المحددة:

يظهر الشكل (5) نتائج تأثير المعاملات المائية المختلفة في تغيرات قيم الناقلية الكهربائية للعجينة المشبعة للأعماق المختلفة للتربة عند بداية ومنتصف ونهاية كل موسم.

مناقشة النتائج

اقترح Cramer وزملاؤه (1985) أن تأثيرات الأملاح وخاصة ملح كلوريد الصوديوم NaCl في امتصاص المواد المستقلبة من قبل الجذور يمكن أن يفسر بعض تأثيرات الملح الرئيسة, حيث ترتبط تراكيز NaCl المثبطة للنمو النباتي ترتبط بشدة مع تلك التي تثبط امتصاص NO_3 و NH_4، وتفترض هذه النتائج أن تأثيرات NaCl على النقل هي تأثيرات عامة. ويعزي Lauchli (1975) تحمل الملوحة لحد معين من قبل جذور التريتيكالي إلى القدرة على منع أيون الصوديوم Na^+ من الوصول إلى أجزاء النبات العليا من خلال آلية خاصة, والتي منها إفراز الجذور الصوديوم إلى التربة مرة أخرى، وقيام خلايا متخصصة من برانشيم الخشب بالامتصاص للجزء السفلي من الجذور, ويتفق هذا مع ما توصل إليه Cramer وزملاؤه (1985) من حدوث تأثير ايجابي للتراكيز المنخفضة من ملح كلوريد الصوديوم في نمو المجموع الجذري لنباتات التريتيكالي, كما لوحظ ارتفاع وزن الجذور بين النباتات مقارنة مع وزن الجذور بين الصفوف ويمكن أن يعزى ذلك إلى المسافة الأطول التي تقطعها الجذور بين الصفوف.

ويمكن أن يعزى النقص في وزن الجذور في التراكيز العالية من الأملاح في مياه الري إلى ما جاء به Levigneron وزملاؤه (1995) بأنه عندما يرتفع تركيز الأملاح الذائبة في محلول التربة، فان عدد جزيئات الماء الحرة والقابلة للحركة تصبح أقل، أي أن الجهد المائي يصبح أكثر سلباً ومن ثم فان الفرق في الجهد المائي بين الجذور و محلول التربة يغدو ضئيلاً جداً فتعجز الجذور عن امتصاص الماء. ويعزى زيادة تأثير الملوحة على جذور الدخن إلى تعرضها بالإضافة للملوحة مياه الري (في المعاملات المروية بالمياه المالحة) للملوحة التربة في الأعماق الأخيرة بالدرجة الكبيرة والناتجة عن حركة محلول التربة نحو الأسفل بسبب إضافة كميات مياه ري أكبر من الاحتياجات المائية للمحصول لغسيل الأملاح المتراكمة في منطقة انتشار الجذور.

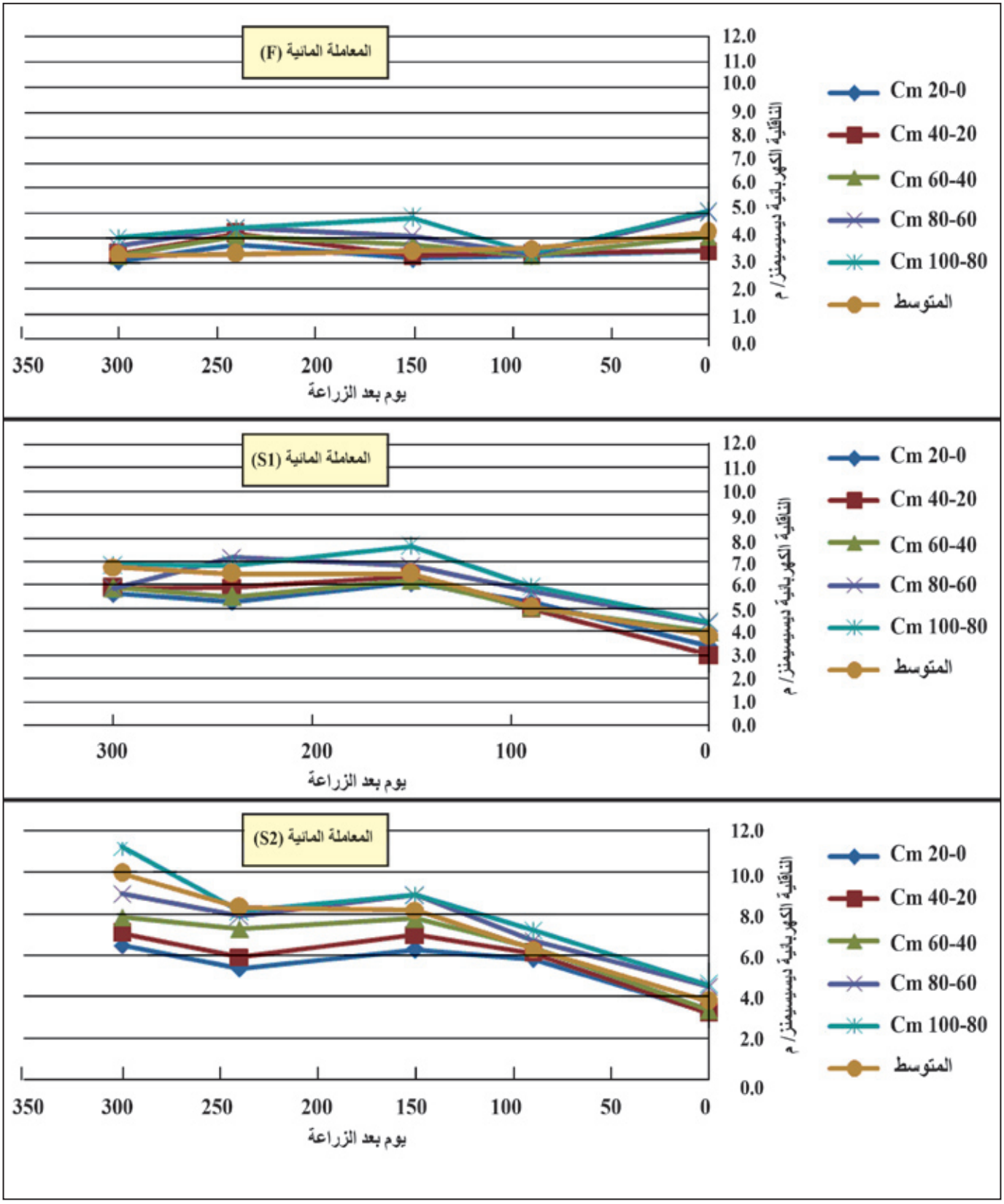
يعزي كل من Cossegrove، (1989) و Zeng و Vonshak، (1998) التراجع في الغلة الحيوية (وزن النبات الكامل للتريتيكالي ووزن العلف الأخضر والجاف للدخن) عند المستويات الملحية الأعلى إلى ازدياد تركيز الأملاح الذوّابة في منطقة انتشار الجذور، مما يؤدي إلى خفض الجهد المائي لمحلول التربة، فيقل فرق التدرج في الجهد المائي بين التربة وخلايا المجموعة الجذرية، مما يؤثر سلباً في معدل تدفق الماء وامتصاصه من قبل المجموعة الجذرية، فتصبح كمية المياه المتصة غير كافية لتعويض الماء المفقود بالنتح من خلال مسامات الأوراق أثناء عملية التبادل الغازي، فتتعرض

الجدول 5. الاستهلاك المائي والمردود وكفاءة استخدام الماء للدخن باستعمال مياه مختلفة النوعية.

المعاملة المائية	الاستهلاك المائي (م^3/هـ)		مردود الحشتين (طن/هـ)		المعدل الوسطي للسقاية العملية (م^3/هـ)	كفاءة الري (%)	عدد السقايات	كفاءة استخدام المياه (كغ/م^3)	
	صافي	كلي	رطب	جاف				رطب	جاف
F	7382.61	8202.9	A 84.140	A 31.41	745.72	67	11	10.25	3.82
S1	6843.42	8554.3	B 64.850	B 24.22	777.67			7.58	2.83
S2	6786.07	9694.3	C 46.040	C 16.78	881.30			4.74	1.73
L.S.D 0.05			17.06	4.48					

اختلاف الأحرف بالاتجاه العمودي يعني فرقاً معنوياً عند مستوى دلالة 5 %.

خلايا الأجزاء الهوائية (الأوراق والساق) إلى العجز المائي المتمثل بتراجع جهد الامتلاء داخل خلايا الأجزاء الهوائية، مما يؤثر سلباً في معدل نموها، حيث يعد جهد الامتلاء بمنزلة القوة الفيزيائية التي تدفع جدر الخلايا النباتية على الاستطالة.



الشكل 5. تغيرات قيم الناقلية الكهربائية للعجينة المشبعة للتربة للمعاملات المائية المختلفة من موعد زراعة المحصول الأول وحتى حصاد المحصول الثاني.

وقد اقترح Itai و Vaadia (1968) أن الشد الملحي الناتج ربما يقلل من تكوين البروتين عن طريق نشاط الهرمونات النباتية وذلك بسبب عدم تكون السيتوكينين أو نتيجة تجمع حمض الأبسسيك، وتنعكس الزيادة التدريجية للشد الملحي في الحاجة إلى طاقة التحول الغذائي وانخفاض الكمية المتحصل عليها على تراجع معدل نمو النباتات الأمر الذي يترافق مع الحاجة لمقاومة الملوحة (Netondo وزملاؤه، 2004؛ McCree و Richardson، 1985 ؛ واللحام وزملاؤه، 2005 ؛ وقطاش والعودة، 2007 ؛ والعودة أيمن 2005)، ويعكس أيضا برأي Greenway و Munns (1980) تأثير زيادة الملوحة في نسيج النبات ويعكس برأي Netondo وزملاؤه (2004)، و McCree (1986) انخفاض معدل التمثيل الضوئي لكل وحدة من المساحة الورقية، مما يسبب تراجع معدل صافي التمثيل الضوئي، نتيجة تراجع كمية المادة الجافة المصنعة والمتاحة للنمو. وينسب Sorrentino وزملاؤه (2002) التراجع الحاصل في الكتلة الحية عند النضج إلى تراجع كفاءة النبات التمثيلية بسبب تقلص حجم المسطح الورقي الأخضر الفعّال في عملية التمثيل الضوئي. ويمكن أن يعزى تراجع متوسط وزن الحب الصافي تحت ظروف الإجهاد الملحي للتريتيكالي، وخاصة عند المستويات الملحية العالية إلى قلّة الماء المتاح خلال فترة امتلاء الحبوب، مما يؤثر سلباً في كمية المادة الجافة المنتقلة من المصدر(الأوراق والساق) إلى المصب (الحبوب)، لأنّ الماء هو الناقل الوحيد لنواتج التمثيل الضوئي من المصدر إلى المصب. بالإضافة إلى قلّة كمية المادة الجافة المتاحة خلال فترة امتلاء الحبوب، بسبب تراجع كفاءة النبات التمثيلية تحت ظروف الإجهاد الملحي الشديد نتيجة الشيخوخة المبكرة للأوراق، وازدياد المقاومة المسامية حيث أن بلوغ أقصى درجات المقاومة للتراكيز العالية من الملوحة يكون كلما كانت المساحة الورقية متسعة أكثر، كل ذلك يؤثر سلباً في كمية الطاقة الضوئية المتصةIntercepted light energy والمحولة إلى طاقة كيميائية مخزونة في روابط المركبات العضوية (السكريات) المصنّعة ، ما يؤثر سلباً في معدل صافي التمثيل الضوئي و تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إليه كلٍ من Mumtaz وزملاؤه (1997) و Lu-Yuanfang (1999)، والعـودة أيمن (2007)، و علي ديب وكيال (2005).

ويلاحظ وجود توافق بين النتائج السابقة للجذور والمردود وبين نتائج دراسة التأثير الناتج عن استخدام معاملات المياه الثلاث في الناقلية الكهربائية لعجينة التربة المشبعة (ECe) للأعماق المدروسة (0-20)، (20-40)، (40 - 60)، (60-80)، و (80-100) سم على التوالي إذ يلاحظ من الشكل (5) أن استخدام المياه العذبة (F) في الري أدى إلى انغسال الأملاح من قطاع التربة في حين ارتفعت ملوحة التربة للمعاملتين المائيتين S2 و S1، حيث انخفضت قيمة متوسط الناقلية الكهربائية للعجينة المشبعة (في المعاملة العذبة) للعمق الأول من 3.52 ديسيسيمنز/م في بداية الزراعة إلى 3.20 ديسيسيمنز/م في منتصف الزراعة ثم إلى 3.08 ديسيسيمنز/ م في نهاية الزراعة وللعمق الثاني من 3.50 ديسيسيمنز/ م في بداية الزراعة إلى3.30 ديسيسيمنز/ م في منتصف الزراعة ثم إلى 3.37 ديسيسيمنز/ م في نهاية الزراعة، و للعمق الثالث من 4.08 ديسيسيمنز/ م في بداية الزراعة إلى3.75 ديسيسيمنز/ م في منتصف الزراعة ثم إلى 3.30 ديسيسيمنز/ م في نهاية الزراعة، و للعمق الرابع من 5 ديسيسيمنز/ م في بداية الزراعة إلى4.06 ديسيسيمنز/ م في منتصف الزراعة ثم إلى 3.7ديسيسيمنز/ م في نهاية الزراعة، و للعمق الخامس من 5.09ديسيسيمنز/ م في بداية الزراعة إلى4.81 ديسيسيمنز/ م في منتصف الموسم ثم إلى 4.02 ديسيسيمنز/ م في نهاية الزراعة.

كما أدى الري بالمعاملة الثانية S1 (متوسطة الملوحة) إلى تراكم الأملاح كما هو واضح في الشكل (5) فقد تغيرت قيمة متوسط الناقلية الكهربائية للعجينة المشبعة للعمق الأول من 3.37 ديسيسيمنز/ م في بداية الزراعة إلى6.10 ديسيسيمنز/ م في منتصف الموسم ثم إلى5.95 ديسيسيمنز/ م في نهاية الزراعة وبلغت نسبة التراكم في نهاية الزراعة 176.55 %، و للعمق الثاني من 3.03 ديسيسيمنز/م في بداية الزراعة إلى 6.40 ديسيسيمنز/ م في منتصف الموسم ثم إلى 5.88 ديسيسيمنز/م في نهاية الزراعة وبلغت نسبة التراكم في نهاية الزراعة 194.05 %، و للعمق الثالث من 3.99 ديسيسيمنز/م في بداية الزراعة إلى6.20 ديسيسيمنز/م في منتصف الموسم ثم إلى 5.85 ديسيسيمنز/ م في نهاية الزراعة وبلغت نسبة التراكم في نهاية الزراعة 145.61 %، و للعمق الرابع من 4.38 ديسيسيمنز/م في بداية الزراعة إلى 6.83 ديسيسيمنز/م في منتصف الموسم ثم إلى 5.88 ديسيسيمنز/ م في نهاية الزراعة وبلغت نسبة التراكم في نهاية الزراعة 134.24 %، للعمق الخامس من 4.41 ديسيسيمنز/ م في بداية الزراعة إلى 7.66 ديسيسيمنز/ م في منتصف الموسم ثم إلى 6.88 ديسيسيمنز/ م في نهاية الزراعة وبلغت نسبة التراكم في نهاية الموسم 156.00 %.

كما أن الري بالمعاملة الثالثة S2(عالية الملوحة) أدى إلى تراكم الأملاح بنسبة كبيرة ويتضح ذلك من الشكل (5) فقد تغيرت قيمة متوسط الناقلية الكهربائية للعجينة المشبعة للعمق الأول من 3.26 ديسيسيمنز/ م في بداية الزراعة إلى 6.28 ديسيسيمنز/ م في منتصف الموسم ثم إلى 6.47 ديسيسيمنز/ م في نهاية الزراعة وبلغت نسبة التراكم في نهاية الزراعة 198.46 %، و للعمق الثاني من 3.20 ديسيسيمنز/ م في بداية الزراعة إلى 6.99 ديسيسيمنز/ م في منتصف الموسم ثم إلى7.07 ديسيسيمنز/ م في نهاية الزراعة وبلغت نسبة التراكم في نهاية الموسم 220.93 %، و للعمق الثالث من 3.33 ديسيسيمنز/ م في بداية الزراعة إلى7.76 ديسيسيمنز/ م في منتصف الموسم ثم إلى 7.82 ديسيسيمنز/ م في نهاية الزراعة وبلغت نسبة التراكم في نهاية الموسم 234.83 %، و للعمق الرابع من 4.49 ديسيسيمنز/ م في بداية الزراعة إلى8.88 ديسيسيمنز/ م في منتصف الموسم

ثم إلى8.98 ديسيسيمنز/ م في نهاية الزراعة وبلغت نسبة التراكم في نهاية الموسم 200 %، و للعمق الخامس من 4.55 ديسيسيمنز/ م في بداية الزراعة إلى8.9 ديسيسيمنز/ م في منتصف الموسم ثم إلى11.24 ديسيسيمنز/ م في نهاية الزراعة وبلغت نسبة التراكم في نهاية الموسم 247.03 %.

كما يلاحظ من النتائج الموضحة بالأشكال السابقة بأن معامل الغسيل (10 %) للمعاملة F (الري بمياه عذبة) ساهم في المحافظة على صلاحية التربة للزراعة ومنع تراكم الأملاح في أعماق التربة المختلفة، بينما معاملي الغسيل (20 % ، 30 %) لكل من المعاملات،S1 (متوسطة الملوحة) و S2 (عالية الملوحة) على التوالي سببت مقاومة تراكم الأملاح لحد معين في الأعماق الثلاثة الأول ولكن يلاحظ وجود زيادة كبيرة في العمق الرابع (60-80) سم والعمق الأخير (80-100) سم وذلك يعود لزيادة تركيز أيوني الصوديوم والكلور في هذين العمقين، نتيجة انغسال أيوني الصوديوم والكلور من الآفاق العلوية لتتجمع في الأعماق السفلية تحت تأثير مياه الغسيل وهذا يتفق مع ماجاء به Jurinak وزملاؤه (1990).

الاستنتاجات:

1 - لوحظ تحمل المجموع الجذري لمحصول التريتيكالي وزناً وطولاً لازدياد شدة الإجهاد الملحي في محلول التربة حتى حوالي 6 dS/m دون حدوث انخفاض ملموس في المردود .

2 - تحمل محصول التريتيكالي بشكل جيد ارتفاع نسبة الأملاح في مياه الري وخاصة في الوزن الخضري الذي حافظ على مردود يساوي 80 % عند الري بمياه ملوحتها حوالي 12 dS/m . أما مردود الحب الحب فقد انخفض إلى ما دون 50 % .

3 - انخفاض مردود العلف الأخضر لمحصول الدخن بازدياد ملوحة مياه الري حيث كان 100 % عند الري بمياه عذبة وانخفض الى77 % عند الري بمياه متوسطة الملوحة والى 54 % عند الري بمياه عالية الملوحة.

4 - أهمية إضافة معامل الغسيل المناسب لكل معاملة للحصول على مردود جيد وتجنب تراكم الأملاح في منطقة انتشار الجذور في التربة.

المقترحات:

1. استبعاد الري بمياه عالية الملوحة نظراً لانخفاض المردود وتأثيرها السلبي على منطقة انتشار الجذور.

2. الحاجة إلى تحديد العتبة الحرجة لتحمل الملوحة في كل من المحاصيل المدروسة، ومستوى الملوحة الذي يعطي مردوداً يساوي 50 % لشاهد الذي يتطلب تنفيذ عدد كبير من التجارب الحقلية.

3. التأكيد على إضافة معامل الغسيل المناسب لملوحة التربة.

4. الاستمرار في البحث عن أثر الملوحة على الصفات الجذرية للمحصولين العلفيين المدروسين وسواها وذلك لتدهور نوعية المياه المتاحة لري المحاصيل الزراعية بسبب منافسة الاستعمالات الأخرى للمياه العذبة كالصناعة والسياحة والاستعمال المنزلي.

كلمة شكر:

يعد هذا البحث إحدى ثمار المشروع الإقليمي «توفير مياه عذبة مع إنتاج أعلاف متحملة للملوحة في منطقة غرب آسيا وشمال أفريقيا: فرصة لزيادة دخل الفقراء في الريف» الممول من قبل الصندوق الدولي للتنمية الزراعية (IFAD) والصندوق العربي للإنماء الاقتصادي والاجتماعي (AFESD) وصندوق OPEC للتنمية الدولية (OFID) والمركز الدولي للزراعة الملحية (ICBA) والهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية (GCSAR) في سورية.

المراجع

اللحام، غسان و محمود صبوح و أيمن العودة وتيسير منصور 2005. تطوير تقانة غربلة فعالة في كشف التباين الوراثي لمدخلات من الذرة البيضاء لتحمل الإجهاد الملحي في مراحل النمو المبكرة(البادرة). (21) 2، 305-322.

العودة ايمن الشحاذة 2005. بعض الرؤى الفيزيولوجية لتحسين غلة محصول القمح الحبية ضمن الظروف البيئية المناسبة. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية (21) 2، 37-50.

العودة ايمن الشحاذة 2007. تقويم أهمية التحريض وطبيعته في تحسين تحمل بعض سلالات أكساد من القمح القاسي والطري للإجهاد الملحي. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية (23) 2، 15-36.

خوري، جان 1996. الموارد المائية المتاحة للوطن العربي في مطلع القرن الـ 21، مجلة الزراعة والمياه (العدد السادس عشر – أيلول) أكساد ، صفحة 65 – 97.

علي ديب، طارق و حامد كيال 2005. أثر الملوحة في الإنبات ومراحل النمو الأولية لدى طرز وراثية من القمح والشعير. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية (21) 2، 15-35.

قطاش، غفران وأيمن الشحاذة العودة 2007. تأثير الإجهاد الملحي في إنبات ونمو بعض الأنواع الرعوية من الفصيلة السرمقية. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية (23) 1، 15-38.

Abdelgawad G. , A. Arslan, A. Gaibeh, and F Kadouri 2002. Salinity changes in lysimeters cultivated by wheat, corn, cotton and vetch in crop rotation by using different irrigation water qualities. INTERNATIONAL **C**OMMISSION ON **I**RRIGATION AND **D**RAINAGE Eighteenth Congress Montreal 2002.

Abdelgawad A., A. Arslan, F. Awad, and F. Kadouri. 2004. Deep plowing management practice for increasing

Garcia, M., and T. Charbaji. 1993. Effect of NaCl on cation equilibrium in grape vine, J. of Plant Nutri.16: 2225-2237.

Ghassemi, F., A.J. Jakeman, and H.A. Nix. 1995. Salinisation of Land and Water Resources. Human causes, Extent Management & Case Studies. University of New South Wales, Sydney, 526 pp.

Glenn,E.P.and J.W.O·Leary. 1996.Relationship between salt accumulation and water content of dicotyledonous halophytes. Plant, Cell and Environment 7:253-261.

Goral, H. et al. 1999 Heterosis and Combining Ability in Spring Triticale (x Triticosecale, Wittm). Plant Breed. Seed Sci., 43, 25-34.

Greenway, H., and R. Munns. 1980. Mechanisms of salt tolerance in nonhalophytes. Annu. Rev. Plant Physiol. 31:149–190

Hamdy, A. 1998. Salin irrigation management for sustainable use . CIHEAM/MAI-Bari.

Head,G.C. 1966. Estimating seasonal changes in the quantity of white unsuberized root on fruit trees, J. Hortic. Sci. 41:197-206.

Itai,C., A. Richmond, and Y. Vaadia. 1968. The role of root cytokinins during water and salinity stress. 17,187-195.

Jurinak , J.J and D.L. Suarez . 1990. The chemistry of salt – affected soils and water . In : Agricultural Salinity Assessment and Management Manual . K.K. Tanji (ed.) ASCE , New York . PP . 42 – 63 .

Katemb,W.J., I.A. Ungar, and J.P. Mitchell. 1998. Effect of salinity on germination and seedling growth of two Triplex species.Annals Botany 82:1102-1106.

Krishnamoorthy, K. 1993. Physiology of plant growth and development. Published by Atmaran and sons, Kashmeere Gate. Delhi, 110006, P.489-514.

Lauchli, A. 1975:Function of the root in relation to the structural aspects and localization of ions, Botanical Congr. Leningrad.

Levigneron, A., F. Lopez, G. Vansuyt, P. Berthomieu, P. Fourcroy, and F. Casse-Delbart. 1995 Les plants face au stress saline. Chaires Agricultueres, 4:263-273.

Lu-Yuanfang, LU.YF. 1999. Effect of seed soaking with yield and water use efficiency of, vetch, cotton, wheat and intensified corn using saline and non saline irrigation water. The 55th International Executive Council Meetings of the International Commission on Irrigation and Drainage (ICID) in Moscow (5-11 September 2004) pp 67-78.

Abdelgawad, G., A. Arslan, A. Gaihbe, and F. Kadouri, 2005. The effects of saline irrigation water management and salt tolerant tomato varieties on sustainable production of tomato in Syria 1999–2002). Agricultural Water Management 78 (2005) 39–53.

Annex II, 1996. Relative importance of millet species, 1992-94", The World Sorghum and Millet Economies: Facts, Trends and Outlook. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Arslan, A., G. Abdelgawad, A. Gaibeh, and F. Kadouri. 2004. The effects of irrigation water salinity on tomato fruit size and the accumulation of ions in the leaves and roots. The 55th International Executive Council Meetings of the International Commission on Irrigation and Drainage (ICID) in Moscow (5-11 September 2004) pp 54-66.

Beresford, Q., H. Bekle, H. Phillips, and J. Mulcock, 2001. The Salinity Crisis Landscapes, Communities and Politics. University of Western Australia, Crawley, Western Australia, 324 pp.

Blum, A. and J.W. Johnson, 1992. Transfer of water from root into dry soil and the effect on wheat water relations and growth. Plant and Soil 145:141- 9.

Chanduvi F.1997. Water management for salinity control. In proceeding of the regional workshop on management of salt affected soils in the Arab Gulf states. Abu Dhabi; UAE 29 Oct to Nov 1995. FAO regional office for the North East, Cairo. Pp 79 – 87.

Cossegrove, D.J. 1989. Characterization of long term extension of isolated cell walls from growing cucumber hypocotyls, planta,177:121.

Cramer, G.R., A. Lauchli, and V.S. Polito. 1985. Displacement of Ca^{+2} by $Na^{+}1$ from the plasma lemma of root cell: a primary response to stress? Plant Physiology 79:207-211.

Ragab, R., N. Malash, G. Abdel Gawad, A. Arslan, and A. Ghaibeh. 2005. A holistic generic integrated approach for irrigation, crop and field management 2. The SALTMED model validation using field data of five growing seasons from Egypt and Syria. Agricultural Water Management 78 (2005) 89–107

Richardson, S.G., and K.J. McCree. 1985. Carbon balance and water relations of sorghum exposed to salt and water stress. Plant Physiol. 79:1015–1020.

Rhoades, J.D., F.T.Bingham, J.Letey, G.J Hoffman, A.R. Dedrick, P.J.Pinter, and J.A. Replogle 1989. Use of saline drainage water for irrigation: Imperial Valley study . Agric. Water Mgmt. 16: 25 – 36.

Rhoades, J.D. and A Dinar. (1991). Reuse of agricultural drainage water to maximize the beneficial use of multiple water supplies for irrigation. In: The Economics and Management of water and Drainage in Agriculture. A. Dinar and D. Zilberman (eds). Kluwer Academic Publ. pp. 99 – 115 .

Rolston, D.E., D.W.Rains, J.W. Biggar and A. Lauchli. 1988.Reuse of saline drain water for irrigation. Paper presented at UCD/INIFAP Conf. Guadalajara, Mexico. March 1988.

Salisbury, j. and J. Ross. 1992. Plant physiology 4th, Ed.PP.588-9.Wadsworth publishing company, California.

Sorrentino, G., P. Giorio, M. Soprano, A. Lavini, and A. Martorelia. 2002. Effect of salt stress on leaf water status and photosynthetic capacity of pepper (Capsicum annum L.). Scientific Meeting of Italian Horticultural Soci.V.2P.473-474.Italy.

Tennant, D. 1975. A test of a modified line intersect method of estimating root length, J.Ecol.,63:995-1002.

Tarannum M. 2008. "Millets older than wheat, rice: Archaeologists", Lucknow News line, January 21, 2006. Retrieved on 2008-04-14

Zeng, M., and A. Vonshak. 1998. Adaptation of Spirulina platensis to salinity stress. Comparative Bioch. and Physiol. part A Molecular and Integrative Physiol. (USA).V.120A:1, P.113-118.

Pp 333 on the growth and salt resistance of Sorghum seedlings. Plant Physiol. Communication .35:3, pp. 195-197, Shandong, China.

Marsh,b.Ab. 1971. Measurment of length in random arrangements of lines, J. Appl. Ecole. 8:265-267.

McCree, J.K. 1986. Whole-plant carbon balance during osmotic adjustment to drought and salinity stress. Aust. J. Plant Physiol. 13:33–43.

Munns, R. 1993. Physiological processes limiting plant growth on saline soils: Some dogmas and hypotheses. Plant Cell Environ. 16:15-24.

Munns, R., 2002. Comparative physiology of salt and water stress. Plant Cell Environ. 25, 239–250.

Mumtaz, S., S. S. M.Nagvi,; A. Shreen, and M.A. Khan. 1997. Salinity stress and the senescence process in wheat [Triticum aestivum L.]. Pakistan J. of Botany Pakistan. Vol. 299-303.

Marcinska, M. I. et al. 1998 Production of Doubled Haploids in Triticale (x Titicosecale Wittm.) by Means of Crosses with Maize (Zea mays L.) Using Picloram and Dicamba. Plant Breeding, 117, 211-215

Miles, D. 1987. Salinity in Arkansas valley of Colorado. Environmental protection agency. Intern agency agreement report EPA-AIG-D4-OSS4 , C.O.

Netondo, G.W., J.C. Onyango, and E. Beck. 2004. Sorghum and salinity: II. Gas exchange and chlorophyll fluorescence of sorghum under salt stress. Crop Sci. 44:806–811.

Norlyne, J. B., Epstein, E. 1982. Barley production irrigation with seawater on coastal soil. Plenum, Press, New York. P, 525-529.

Pearson, G., Ayers, A.D., Eberhard, D.L. 1966. Relative salt tolerance of rice during germination and early seedling development. Soil Sci, 102, 151-156.

Ragab, R., N. Malash, G. Abdel Gawad, A. Arslan, and A. Ghaibeh. 2005. A holistic generic integrated approach for irrigation, crop and field management 1. The SALTMED model and its calibration using field data from Egypt and Syria. Agricultural Water Management 78 (2005) 67–88.

كفاءة استعمال معدلات منخفضة من الري التكميلي على إنتاجية القمح والشعير والعدس في شمال سورية

The efficiency of using low supplementary irrigation rates on wheat, barley and lentil productivity in northern Syria

محمد أمين علو[1] عمار وهبي[2] عبد الناصر الضرير[3] أويديس أرسلان[4]

1: قسم الهندسة الريفية، كلية الزراعة، جامعة حلب، سورية
2: أستاذ العلاقات المائية، قسم علوم التربة واستصلاح الأراضي كلية الزراعة – جامعة حلب
3: أستاذ الري والصرف، قسم الهندسة الريفية كلية الزراعة – جامعة حلب
4: دكتوراه في فيزياء التربة، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية دمشق، سورية

المُلخَّص

في زراعة حقلية لصنف القمح الطري (شام8) والشعير العربي الأسود والعدس المحلي ضمن مستويات (75 % و55 %) من 90 % من السعة الحقلية باستعمال طريقة الري بالرذاذ بالإضافة الى معاملة الشاهد (بعل) خلال الموسم 06/2005. تم أخذ عينات نباتية خلال مراحل النمو المختلفة للمحاصيل لدراسة تراكم المادة الجافة للنباتات، كما تم أخذ عينات من السنابل من الإزهار حتى النضج التام لتحديد تراكم المادة الجافة والموعد الدقيق للنضج الفيزيولوجي في سنابل القمح، واستخدم جهاز التشتت النتروني لتتبع رطوبة التربة وحساب الاستهلاك المائي لمراحل النمو المختلفة.

وجد أن أعلى قيم للاستهلاك المائي وكفاءة استعمال المياه للغلة الحبية والحيوية كانت في المعاملة 75 % حيث بلغت (357، 323، 288 مم) وبلغت قيم كفاءة استعمال المياه للغلة الحيوية (44، 38، 37.5 كغ.مم$^{-1}$. هكتار$^{-1}$)، كما بلغت كفاءة استعمال الماء للغلة الحبية (7.9، 7.2، 6 كغ.مم$^{-1}$. هكتار$^{-1}$) لكل من القمح والشعير والعدس على التوالي. وكان الشعير الأعلى في كفاءة استعمال المياه عند الزراعة البعلية (4.2 كغ.مم$^{-1}$. هكتار$^{-1}$) مقارنة مع القمح (3.3 كغ.مم$^{-1}$. هكتار$^{-1}$) والعدس (2.3 كغ.مم$^{-1}$. هكتار$^{-1}$).

كلمات مفتاحية: معدلات منخفضة من الري التكميلي، كفاءة استعمال المياه، القمح، الشعير، العدس، سورية.

Abstract

In field experiment Bread wheat (Cham 8), barley (Arabic Aswad) and local genotype of lentil were used. Two levels of irrigation; 75 and 55% of 90% of field capacity were applied using sprinkler irrigation system as well as control "rainfed " during the season 2005 - 2006. Plant samples were taken throughout the season to determine the accumulation of dry matter in the plants, also, spike samples of wheat and barley were taken from anthesis till the physiological maturity to determine the accumulation of dry matter of the grain

©2010 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved.

and determine the exact date of physiological maturity. Neutron probe was used to determine the soil water use throughout the season and calculate the water used "evapo-transpiration". The results showed that, the highest water use and water use efficiencies of grain and total biomass have been found in, 75% treatment (357, 323 and 288 mm), water use efficiency total biomass was (44, 38 and 37.5 kg. mm^{-1}. ha^{-1}) and (7.9, 7.2 and 6 kg. mm^{-1}. ha^{-1}) for grain of wheat, barley and lentil respectively. For "control" treatment, barley gave the highest water use efficiency (4.2 kg. mm^{-1} .ha^{-1}) compared to wheat (3.3 kg. mm^{-1} .ha^{-1}) and lentil (2.3 kg. mm^{-1} .ha^{-1}).

Key words: low rate of supplementary irrigation, Water use efficiency, Wheat, Barley, Lentil, Syria.

المقدمـــة

لقد ساد الاعتقاد سابقاً بأنّ الموارد المائية هي موارد طبيعية غير محددة وغير قابلة للاستنزاف، إلا أنّ الأزمات المائية في مناطق متعددة من العالم أدت إلى نشوء قناعات راسخة بأنّ الموارد المائية هي موارد محدودة وقابلة للاستنزاف (خوري، 1986). يقدر مخزون المياه العذبة في العالم بنحو 34 مليون كم^3 ويعتمد نحو 2.5 مليار من سكان الأرض على الزراعة المروية (منظمة الأغذية والزراعة، 1993)، ومن ناحية أخرى ظهرت مشكلة التوسع السكاني الهائل الذي بلغ 6.429 مليار نسمة عام 2004 ومن المتوقع أن يتجاوز 6.8 مليار نسمة مع حلول عام 2010 (FAO، 2004). سببت المشاكل المتعلقة بالجفاف والتوسع الزراعي والتزايد السكاني ضغطاً كبيراً على المصادر المائية (Aquastat، 2004)، أي أن الأمن الغذائي في بداية القرن الحالي سوف يرتبط ارتباطاً وثيقاً بما تحققه مشاريع الري من نجاح (International Irrigation Management Institute, 1992)، وعلى ضوء ذلك يواجه الباحثين تحدياً كبيراً لزيادة إنتاج المحاصيل في وحدة المساحة في ظل محدودية المياه (Slafer وزملاؤه، 1994).

أكد تقرير المنظمة العربية للتنمية الزراعية (1986) أن 67 % من مساحة الوطن العربي تتلقى هطولاً مطرياً أقل من 100 مم/سنة (قرابة 330 مليار م^3)، ونحو 15 % تتلقى هطولاً بين 100–300 مم/سنة ويقدر حجمها بنحو (440 مليار م^3)، يعدُ الوطن العربي من أكثر المناطق جفافاً في العالم ولا يملك سوى أقل من 1 % من الثروات المائية في العالم، ولا يتوافر في أراضيه أكثر من 3 % من مجمل الموارد المائية العذبة المتاحة في العالم. وتشير الدراسات أنّ مجمل الموارد المائية السطحية والجوفية في الوطن العربي لا تتجاوز 258 مليار م^3، ويتوقع أن يصل استهلاك المياه عام 2025 إلى أكثر من 560 مليار م^3 (زهراء، 1997)، وسيكون مجموع العجز في الميزان المائي للوطن العربي نحو 242 مليار م^3، مما يتطلب من الدول العربية الاستعمال الأمثل لمصادرها المائية والبحث عن مصادر أخرى للمياه.

يُعد القطر العربي السوري من الأقطار ذات الموارد المائية المحدودة ويتفاوت معدل الهطول المطري فيه بشكل كبير من منطقة لأخرى، فيزيد عن 1000 مم في الجبال الساحلية، ويقل عن 100 مم في البادية. وينعكس هذا التباين على الموارد المائية التي تتناقص من الغرب نحو الشرق ومن الشمال نحو الجنوب الشرقي. تقدر كميات الأمطارالسنوية التي تهطل فوق سورية حسب مصادر وزارة الري السورية بنحو 50 مليار م^3، وأن القسم الأكبر من الموارد المائية المطرية يتبخر من جديد وبذلك يكون التوازن المائي السنوي (الفرق بين الهطول والتبخر) خاسراً بنحو 2400 مم في الأقسام الشرقية والجنوبية من القطر، بسبب قلة الأمطار وارتفاع معدلات التبخر. تعد كميات الأمطار الهاطلة خلال الموسم الزراعي من أكبر العوامل المحددة لتنمية الزراعات المطرية في المنطقة العربية عامةً وفي سورية خاصةً تتركز هذه الهطولات عادةً في أقل من 100 يوم ماطر معظمها في فصل الشتاء (Baldy، 1986). غالباً ما تترافق مع ارتفاع في الحرارة ونقص في الماء، مما يؤثر سلباً في النمو والغلة (Siddique و Loss، 1994) وخاصة خلال فترة امتلاء الحبوب (Ercoli وزملاؤه، 2008).

يعدُ تدني كمية الهطول المطري إضافة إلى التوزع الموسمي غير المتجانس لهذه الكميات الهاطلة من المشاكل الأساسية في تحديد المساحات المزروعة، وهذه المساحات غير مؤهلة إلا للزراعة تحت ظروف الري المستديم، لكن محدودية مياه الري تحتم استعمال كميات قليلة من المياه للمحاصيل في فترات انخفاض رطوبة التربة وذلك لتأمين استقرارية الإنتاج الزراعي في حدود اقتصادية، وهذا يعرف بالري التكميلي وذلك بإضافة كميات قليلة من المياه إلى المحاصيل خلال أوقات لا يوفر فيها الهطل المطري رطوبة كافية من أجل نمو طبيعي للنبات (عويس، 2003). ففي تجربة ري تكميلي على محصول القمح القاسي في سورية لمناطق بيئية مختلفة تراوحت الغلة الحبية بين 2.9 إلى 6.3 طناً. هكتار$^{-1}$، والمادة الجافة من 5.7 إلى 16.2 طناً. هكتار$^{-1}$، في حين كانت في الزراعة البعلية من 2.4 إلى 3.4 طناً. هكتار$^{-1}$ والمادة الجافة من 5.7 إلى 10.1 طناً. هكتار$^{-1}$. أدى الري التكميلي إلى ازدياد المحصول الحبي والمادة الجافة الكلية بشكل معنوي، وبلغت أعلى قيمة لكفاءة استعمال المياه 25 و43 كغ.مم$^{-1}$.هكتار$^{-1}$ بالنسبة للغلة الحبية وللمادة الجافة الكلية (Oweis و Zhang، 1998)، إن الري التكميلي لا يزيد من الغلة فقط وإنما يضمن استقرار الإنتاج، حيث انخفض عامل تباين الإنتاجية في سورية من 100 إلى 10 % عندما تم تطبيق الري التكميلي، وهذا ما أعطى دخلاً

مستقراً للمزارعين (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 1998).

يشكل القمح المحصول الأكثر أهمية في القطر العربي السوري، فقد بلغ إجمالي المساحة البعلية والمروية المزروعة قرابة 0.927 و0.753 مليون هكتاراً على التوالي عام 2002. ويأتي الشعير في المرتبة الثانية بعد القمح من حيث الانتشار لما يتميز به من أهمية فحبوبه تستعمل كعلف للحيوانات والقش كمادة مالئة، وتدخل في الصناعات الغذائية علاوةً على أنه أكثر تحملاً للجفاف ويعتبر محصولاً مبكراً بالمقارنة مع القمح (Somme وزملاؤه، 2005).

يتوقع في البلدان النامية ومنها الدول العربية أن يرتفع الطلب على الغذاء بدرجة أكبر من المعدل العالمي، مما يجعل المنطقة العربية من أكثر مناطق العجز الغذائي وتزداد الفجوة الغذائية من سنة لأخرى، لذلك لابد من التوسع الأفقي والرأسي في الزراعة لتوفير الاحتياجات الغذائية للسكان. ومع اتجاه البلدان النامية للبحث عن بدائل للبروتين الحيواني، يلاحظ تصدر البقوليات لائحة الطلب في هذه البلدان، حيث تُعد مصدراً مهماً للبروتين الذي يمكن استعماله مع البروتين الحيواني (المرتفع الثمن) أو إحلاله مكانه، ولكن تعتبرمشكلة قلة المياه والجفاف في مناطق البحر الأبيض المتوسط وشرق آسيا وشمال أفريقيا أحد العوامل المحددة لإنتاج البقوليات الرئيسية كالحمص والعدس (Smith و Harris، 1981)، وعادة، ما يتم اللجوء إلى زراعة الأصناف المبكرة بالنضج لتجنب تأثير الجفاف (Silim وزملاؤه، 1993)، ولكن زيادة معدلات التبخر في شهري نيسان وأيار التي تتزافق مع زيادة معدلات النمو يجعل النبات يعاني من الإجهاد المائي مما يؤدي إلى انخفاض الغلة الاقتصادية (Erskine و Ashkar، 1993)، ومن هنا جاءت فكرة الحاجة لاستغلال المناطق المعرضة للأجهاد المائي Water stress من خلال إضافة كمية محدودة من المياه خلال المراحل الحرجة من حياة النبات عندما لايكفي الهطول المطري في توفير الرطوبة الضرورية لنمو النبات بصورة طبيعية، من أجل تحسين الإنتاجية واستقرارها وكذلك إدخالها في دورات زراعية مع المحاصيل النجيلية كالقمح والشعير.

اتجهت العديد من البحوث في المناطق المتوسطية الجافة لرفع كفاءة استعمال الماء (Water Use Efficiency، WUE) أي معدل التمثيل الضوئي لواحدة النتح (مم) من السامات (Conodon وزملاؤه، 2002) وليس من السهل قياس كفاءة استخدام المياه أو كفاءة النتح Transpiration Efficiency، (TE) وهو معدل إنتاج المادة الجافة لواحدة ماء مستخدم في النتح) بشكل مباشر وإنما يمكن الاستدلال عليه بمعايير شكلية وفيزيولوجية ومؤشرات إنتاجية مثل وزن الغلة الحبية والحيوية والمسطح الورقي وغيرها من المؤشرات (Conodon، 2002، Araus وزملاؤه، 2004)، فمن المعلوم أن النبات ينتج كميات من الماء تتناسب وحجم عمليات التمثيل الضوئي، فإن استطعنا تقليل نتح النبات والتحكم بالتبادل الغازي عبر ثغرات الأوراق والتقليل من تبخر الماء من سطح التربة بزيادة قدرتها على الاحتفاظ بالماء، أمكننا الحصول على نباتات تتميز بكفاءة استعمال ماء عالية في أماكن محدودة المياه لاستعمال الموارد الطبيعية بشكل أفضل .(Dvies and zang، 1991) ولتحقيق أفضل إنتاجية يمكن الاعتماد على رفع كفاءة استعمال الموارد الطبيعية مثل: الماء ، والعناصر الغذائية في التربة ، وغاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 (Awal وزملاؤه، 2006). وقد أشار Angus و van Herwaarden، (2001) إلى أن كفاءة استخدام الماء (WUE) تعطي مؤشراً حول ما إذا كانت الإنتاجية محدودة بالمياه أو بعوامل أخرى.

هدف هذا البحث إلى دراسة أثر معدلات منخفضة من الري التكميلي على الاستهلاك المائي وكفاءة استعمال المياه على محاصيل القمح والشعير والعدس.

مواد البحث وطرائقه

موقع البحث:

نفذ البحث في موقع محطة بحوث المقاسم الخمسة التابعة للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، التي تقع في مركز حوض الخابور، على بعد 8 كم غربي مدينة الحسكة على خط عرض 36.5 شمال خط الاستواء وخط طول 40.75 شرق خط غرينتش، وترتفع 300 م عن مستوى سطح البحر.

تقع منطقة الدراسة في منطقة الاستقرار الثالثة، التي تتسم بمعدل هطول مطري سنوي قرابة 272 مم في السنوات المطيرة ودون 150 مم خلال السنوات الجافة التي غالباً ما تخفق فيها المحاصيل في أعطاء غلة حبية جيدة. وإن مصدر مياه الري هو المياه الجوفية، وتبلغ متوسط الملوحة الإجمالية لها 3.5 ديسيمنز. م$^{-1}$.

العمليات الزراعية:

أجريت فلاحة عميقة في الخريف، ثمَّ فلاحات تنعيمية وتسوية الأرض باستعمال أشعة الليزر، كما تمت معايرة البذارة لتتوافق مع معدلات البذار المقررة لكل محصول (قمح طري الصنف شام8، شعير عربي أسود، عدس محلي، وعقم البذار بمبيد فطري فيتافاكس بمعدل 1 غ. كغ$^{-1}$ بذار.

زرعت التجربة بتاريخ 2005/12/27 باستعمال معدل بذار 200 و130 و120 كغ.هكتار$^{-1}$ لكل من القمح والشعير والعدس على التوالي، وعلى عمق 3-5 سم والمسافة بين السطور 20 سم. استعملت معدلات الأسمدة اللازمة استناداً إلى التحليل الكيميائي للتربة قبل الزراعة والتوصيات السمادية الموصى بها من قبل وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي ولكل نوع محصول، حيث تمت إضافة كامل الكمية من السماد الفوسفاتي (على شكل سوبر فوسفات ثلاثي تركيز 46 % P_2O_5) ونصف الكمية من السماد الآزوتي، (على شكل سماد يوريا 46 %) قبيل الزراعة رشاً على سطح التربة،

وأضيف النصف المتبقي من السماد الآزوتي عند الإشطاء نثراً على الأرض باستثناء محصول العدس فقد أضيفت كامل الكمية من الآزوت قبل الزراعة دفعة واحدة وبالكميات التالية: 220، 176 و132 كغ. هكتار$^{-1}$ من السوبر فوسفات 46 % للمعاملات المروية و132، 110 و88 كغ. هكتار$^{-1}$ للمعاملات البعل لكل من القمح والشعير والعدس بالترتيب، كما تمت إضافة 330، 220، 66 كغ. هكتار$^{-1}$ من اليوريا 46 % للمعاملات المروية و165، 110 و44 كغ. هكتار$^{-1}$ للمعاملات البعل لكل من القمح والشعير والعدس على التوالي.

تمت مكافحة الأعشاب الرفيعة والعريضة بتاريخ 2006/3/12 برش مبيد عشبي (بيكتو +غرانستار) للقطع المزروعة بمحصولي القمح والشعير وبمبيد تخصصي (سوبرفرديكت) لمكافحة الأعشاب الرفيعة في القطع التجريبية المزروعة بمحصول العدس.

نفذت التجربة باستعمال تصميم القطاعات كاملة العشوائية (Randomized Complete Blocks Design (R.C.B.D متضمنة ستة تعاقبات محصولية (قمح/قمح، قمح/عدس، عدس/قمح، شعير/شعير، شعير/عدس، عدس/شعير) بثلاثة مكررات ولثلاثة مستويات رطوبة (75 % من 90 % من السعة الحقلية) (أي رطوبة حجمية 22.5 %)، والمعاملة 55 % من 90 % من السعة الحقلية (أي رطوبة حجمية 16.5 %) وبعلاً (الشاهد) (بدون تقديم سقاية). وبذلك يصبح عدد القطع التجريبية المزروعة 54 قطعة، بمساحة 162 م^2 (9 × 18 م) لكل قطعة من محاصيل القمح والشعير والعدس للمعاملات (75 و55 %)، وبمساحة 48 م^2 (6×8 م) لكل قطعة من المحاصيل المزروعة في معاملة البعل، مع العلم أنه تم عرض نتائج السنة الأولى فقط (أي التعاقب الأول).

القياسات:

التربة:

أخذت عينات مخربة البناء من التربة حتى عمق 105 سم بمعدل عينة كل 15 سم، أجريت عليها التحاليل الكيميائية والفيزيائية التالية: pH التربة، الناقلية الكهربائية Ec_e على مستخلص عجينة مشبعة (1:5)، المادة العضوية (%) عن طريق إرجاع ثاني كرومات البوتاسيوم، الفوسفور المتاح (حسب طريقة أولسن (Olsen و Sommers، 1982)، أما البوتاسيوم المتاح فقد تم تقديره باستخدام طريقة الهضم الرطب والقياس على جهاز التحليل الطيفي بالامتصاص الذري Atomic Absorption Spectrophotometer (A.A.S). كما أجري التحليل الميكانيكي لتحديد النسب المئوية لكل من الرمل والسلت والطين باستخدام طريقة الهيدرومتر، أخذت القياسات الهيدروفيزيائية للتربة في موقع الدراسة التي شملت الكثافة الظاهرية، الكثافة الحقيقية، والسعة الحقلية، نقطة الذبول، المسامية الكلية.

المناخ:

سجلت البيانات المناخية اليومية من محطة الرصد المناخية في موقع البحث خلال الموسم لكل من درجات الحرارة الصغرى والعظمى، والرطوبة النسبية الصغرى والعظمى، وسرعة الرياح على ارتفاع 2 م، وكمية الأمطار وعدد ساعات السطوع الشمسي.

قياسات النبات:

دراسة تطور المادة الجافة:

أخذت عينات نباتية لدراسة تطور المادة الجافة في فترات مختلفة من عمر النبات النجيلي حسب (Zadock وزملاؤه، 1974) عند الإنبات والظهور، والإشطاء وتطاول الساق، الإزهار وطور النضج اللبني لمحصولي القمح والشعير، وخلال مراحل الإنبات والظهور، والإزهار وتشكل القرون،وامتلاء القرون لمحصول العدس حيث كان حجم العينة المأخوذة 0.2 م^2.

تم أخذ العينات بقلع كامل النبات، ثم فصلت الجذور عن النباتات وجففت في الفرن عند درجة حرارة 65 مْ مدة 48 ساعة وتم وزنها وتقدير المادة الجافة، أما في مرحلة النضج التام فقد تم حصاد 5 م (1م^2) من كل قطعة تجريبية تم فيها عدّ لكل من السوق والسنابل والإشطاءات المثمرة ثم وزنت العينة لتقدير الغلة الحيوية (حبوب وقش) وأجريت عملية فرط للسنابل يدوياً وقدرت الغلة الحبية بوزن الحبوب، وأخذت عينة من الحبوب (250) حبة وعلى مكررين لحساب وزن الألف حبة. وأخذت عينة بواقع (10) نباتات بشكل عشوائي من كل قطعة تجريبية من الحقل وأخذت عليها قراءات متوسط طول النبات.

تمت دراسة تطور الحبوب (تراكم المادة الجافة في السنابل) وذلك بقص عشرة سنابل عشوائياً من كل قطعة تجريبية لمحصولي القمح والشعير من نقطة اتصال السنبلة بالساق بواقع كل (3-4 أيام ابتداءاً من الإزهار حتى النضج التام)، وجففت بالفرن عند درجة حرارة 65 مْ مدة 48 ساعة ووزنت لتقدير الوزن الجاف للسنابل وبالتالي تحديد معدل تراكم المادة الجافة في الحبوب.

قياسات الرطوبة (الميزان المائي):

تمت معايرة جهاز التشتت النتروني طراز TROXLER-4300 في بداية موسم التجربة لمستويات رطوبة مختلفة ورسم المنحني البياني له وحددت قيم الميل والتقاطع. تمت زراعة أنابيب من الألمنيوم بطول 165 سم وبواقع أنبوب لكل قطعة تجريبية ضمن المنطقة الفعالة للرش على بعد 6 م من المرش وذلك باستخدام الأوغر الهيدروليكي. تمت متابعة ودراسة تغيرات رطوبة التربة لكل قطعة تجريبية من المحاصيل المزروعة في بداية موسم التجربة حتى منتصف شهر شباط للعمق 105 سم باستخدام

الطريقة الوزنية المباشرة. ومن بداية شهر آذار حتى نهاية الموسم باستخدام جهاز التشتت النتروني للعمق 165سم (لكل 15 سم) وبواقع قراءة واحدة كل حوالي عشرة أيام.

تم تحديد موعد الري بناءً على قراءات التتبع الرطوبي للتربة لعمق انتشار الجذور الافتراضي (30 سم للمرحلة الأولى من عمر المحصول) من الزراعة وحتى مرحلة الإشطاء لمحصولي القمح والشعير، وحتى مرحلة الإزهار لمحصول العدس ولعمق افتراضي لانتشار الجذور (60 سم للمرحلة الثانية) من الإشطاء حتى النضج التام لمحصولي القمح والشعير، ومن الإزهار حتى النضج التام للعدس وحسبت كمية المياه اللازمة إضافتها بـ (مم) لكل محصول ضمن المعاملة المائية المستخدمة.

تمَ حساب الميزان المائي من قراءات الرطوبة بين المواعيد المختلفة من خلال الفرق في المحتوى الرطوبي الكلي الذي يعبر عن كمية الماء التي استهلكها النبات خلال فترتي القياس حسب العلاقة :

$$ET = M + P + (W1 - W2) \qquad (1)$$

حيث:

ET: كمية التبخر النتح خلال فترتي القياس (مم)

M: معدل الري خلال فترتي القياس (مم)

P: كمية الأمطار الهاطلة خلال فترة القياس (مم)

W1-W2: كمية الرطوبة المتاحة عند فترتي القياس (مم) حيث:

W1: كمية الرطوبة المتاحة في بداية فترة القياس (لكامل عمق منطقة الجذور الفعالة).

وW2: كمية الرطوبة المتاحة في نهاية فترة القياس(لكامل عمق منطقة الجذور الفعالة).

الري:

تركيب شبكة الري:

تم تركيب شبكة الري بالرذاذ لكامل المساحة المزروعة للمعاملات المروية (المعاملة 75 % والمعاملة 55 %) من أنابيب من P.V.C قطر 75 مم ومرشات نوع بيروت تعمل تحت ضغط 3 بار، نصف قطر الرش 12م وعداد مياه لقياس كمية المياه المقدمة في كل رية.

قراءات الري:

تمت السقاية خلال المرحلة الأولى من عمر المحصول عندما انخفضت رطوبة التربة إلى الحد الأدنى لها وهو 22.5 % حجماً للمعاملة المائية 75 % و16.5 % للمعاملة المائية 55 %. حيث السعة الحقلية للتربة عند العمق 30 سم (عمق انتشار جذور النبات للمرحلة الأولى) = 33.5 % حجماً وهو الحد الأعلى الذي تصل إليه الرطوبة عند 100 % من السعة الحقلية. أما الحد الأعلى الذي تصل إليه الرطوبة عند 90 % من السعة الحقلية = 0.9 ×33.5 = 30.1 % حجماً ويكون الحد الأدنى للمعاملة 75 % الذي يتطلب عنده البدء بالري = 0.75 × 30.1 = 22.5 % حجماً وللمعاملة 55 % = 0.55 ×30.1 = 16.5 % حجماً.

كما تمت السقاية خلال المرحلة الثانية من عمر المحصول عندما انخفضت رطوبة التربة إلى الحد الأدنى لها وهو 21.9 % حجماً للمعاملة 75 % و16.01 % للمعاملة 55 %، حيث السعة الحقلية للتربة عند العمق 60 سم = 32.5 % حجماً وهو الحد الأعلى للرطوبة عند 100 % من السعة الحقلية. أما الحد الأعلى الذي يصل إليه الرطوبة عند 90 %من السعة الحقلية = 0.9 × 32.5 = 29.2 % حجماً ويكون الحد الأدنى الذي يتطلب عنده البدء بالري للمعاملة 75 % = 0.75 × 29.2 = 21.9 % حجماً وللمعاملة 55 % = 0.55 × 29.2 = 16.06 % حجماً.

تم حساب كمية المياه الصافية (مم)(Irrigation Net (Irn وهي كمية الماء التي تلبي حاجة النبات الحقيقية من خلال العلاقة التجريبية:

$$Irn = .H.\alpha\,(B2-B1) \qquad (2)$$

حيث:

Irn: كمية المياه الصافية (مم).

H: عمق الجذور الفعالة بـ (م) ويتغير حسب المرحلة.

α: الكثافة الظاهرية للتربة (غ. سم$^{-3}$).

B1: الحد الأعلى للرطوبة وزناً عند 90 % من السعة الحقلية %.

B2: الحد الأدنى للرطوبة وزناً عند (75 % أو 55 %) من 90 %من السعة الحقلية %

كفاءة الري (التوزيع والتجانس) Uniformity Coefficient (UC):

قيست كثافة الرش الحقيقية (مم . سا $^{-1}$) لحساب كمية المياه الكلية المقدمة، وذلك بعد توزيع علب قياس كثافة الرش ضمن المساحة المحصورة لمجال المرش وترك المرش يعمل تحت ضغط تشغيل نظامي 3 بار لمدة ساعة، عندها تمَ قياس حجم المياه المتجمعة في علب القياس بالملليتر. وحسبت كثافة الرش الحقيقية (مم . سا $^{-1}$) بتطبيق العلاقة الآتية:

$$P = \frac{V}{A} x\ 100 \qquad (3)$$

حيث أن:

V: حجم المياه المتجمعة في وعاء القياس خلال ساعة (ملليتر)

A: مساحة فتحة وعاء القياس العلوية (سم^2)

P: كثافة الرش العملية (مم . سا $^{-1}$).

تم حساب كفاءة الري (التوزيع والتجانس) UC بالاعتماد على معادلة Christiansen (1942) المذكورة وفق العلاقة:

$$\% UC = 100\ [1-(\sum_{n}^{i} |Xi-\overline{X}|)/n*\overline{X}\ ] \qquad (4)$$

حيث:

X: متوسط كثافة الرش لجميع علب القياس (مم)

n: عدد علب القياس.

$\sum_{n}^{i} |Xi-\overline{X}|$: القيمة المطلقة للفرق بين أحد القياسات والمتوسط الحسابي (انحراف كل قراءة عن المتوسط).

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

تم حساب كفاءة استعمال المياه لكل من المادة الجافة الكلية والإنتاج الحبي من خلال العلاقة:

(5) كمية المادة الجافة (كغ.هـ$^{-1}$) بين مرحلتين / كمية التبخرالنتح (مم)

حساب كمية المياه الكلية (مم) (IRq):

تم حساب كمية المياه الكلية والتي هي صافي كمية الري مضافاً إليها الفواقد المائية التي تعتمد على كفاءة نظام الري حسب المعادلة التجريبية التالية:

$$IRq = Irn / UC \qquad (6)$$

حيث:

UC: كفاءة التوزيع والتجانس.

التحليل الإحصائي :

تم استخدام برنامج GenStat V 5.0 لتحليل التباين ومقارنة المتوسطات عند أقل فرق معنوي L.S.D وذلك عند مستوى المعنوية 0.05.

النتائج والمناقشة

الظروف المناخية:

بلغت كمية الأمطار الهاطلة 202.3 مم وكان مجموع الهطول خلال موسم النمو (185.4 مم)، توزعت بكميات جيدة في بداية الموسم خلال شهر كانون الثاني وشباط، شكلت نسبة 60 % من مجموع الهطول خلال الموسم، ثم بدأ بالانخفاض الكبير خلال شهر آذار، حيث لم تتجاوز الهطول (4.6 مم) والمتوافق مع مرحلة الإشطاء وتطاول الساق لمحصول القمح والشعير، ومرحلة النمو الخضري لمحصول العدس، مما أثر سلباً في نمو النباتات وتطورها خلال هذه الفترة. في حين بلغت كميات الهطول خلال شهر نيسان (48.6 مم) تركزت معظمها في العشر الأول من الشهر وهذا يدل على التوزيع غير المنتظم للأمطار خلال موسم النمو، وفي بداية شهر أيار هطلت كمية (20 مم) حيث يكون محصول القمح والشعير في مرحلة الطور اللبني والعدس في مرحلة امتلاء القرون.

بلغت كمية التبخر من حوض التبخر(كلاس A 381.4 مم) لموسم النمو، وكانت أعلى قيمة لها خلال شهر أيار (155.2 مم) بسبب ارتفاع درجات الحرارة حيث وصلت درجة الحرارة العظمى إلى (32.2 مْ). ويشكل التبخر في هذه الفترة القيمة الأعلى مقارنة بالنتح من النبات حيث يقترب المحصول من النضج.

نتائج تحليل التربة:

أظهرت نتائج التحليل الكيميائي والفيزيائي أن تربة الموقع لومية طينية تقاربت نسب الطين فيها إلى كل من الرمل والسلت في الطبقة السطحية (0 – 15 سم)، وتراوحت السعة الحقلية ما بين (31.3 – 33.9 %) والكثافة الظاهرية (1.17 – 1.22) غ. سم$^{-3}$ أما الكثافة الحقيقية فهي متشابهة تقريباً في كافة أعماق التربة حيث لم تتعد 2.66 غ. سم$^{-3}$، وتتميز هذه التربة بأنها ذات رشح متوسط حيث تتراوح سرعة الرشح (0.0075 – 0.015 م. سا$^{-1}$) (حسب قياسات فريق العمل من مديرية الري بوزارة الزراعة، معلومات غير منشورة)، وأن درجة حموضة التربة معتدلة كما أنها غير مالحة حيث لم تتعد الناقلية الكهربائية للعجينة المشبعة في كافة الأعماق 2.24 ديسيمنز. م$^{-1}$ باستثناء العمق 0-15 سم حيث بلغ 3.17، والمادة العضوية منخفضة في جميع الأعماق وبخاصة السفلية مما يعني أن التربة فقيرة بالمادة العضوية، حيث أن فقر التربة بالمادة العضوية يؤدي إلى فقرها بالآزوت الكلي كما تشير نتائج التحليل إلى أن محتوى التربة من الفوسفور فقيرة وخاصة في الأعماق السفلية وأن المحتوى من البوتاس عالي إلى متوسط من الأعلى إلى الأسفل (الجدول 1).

نمو النبات:

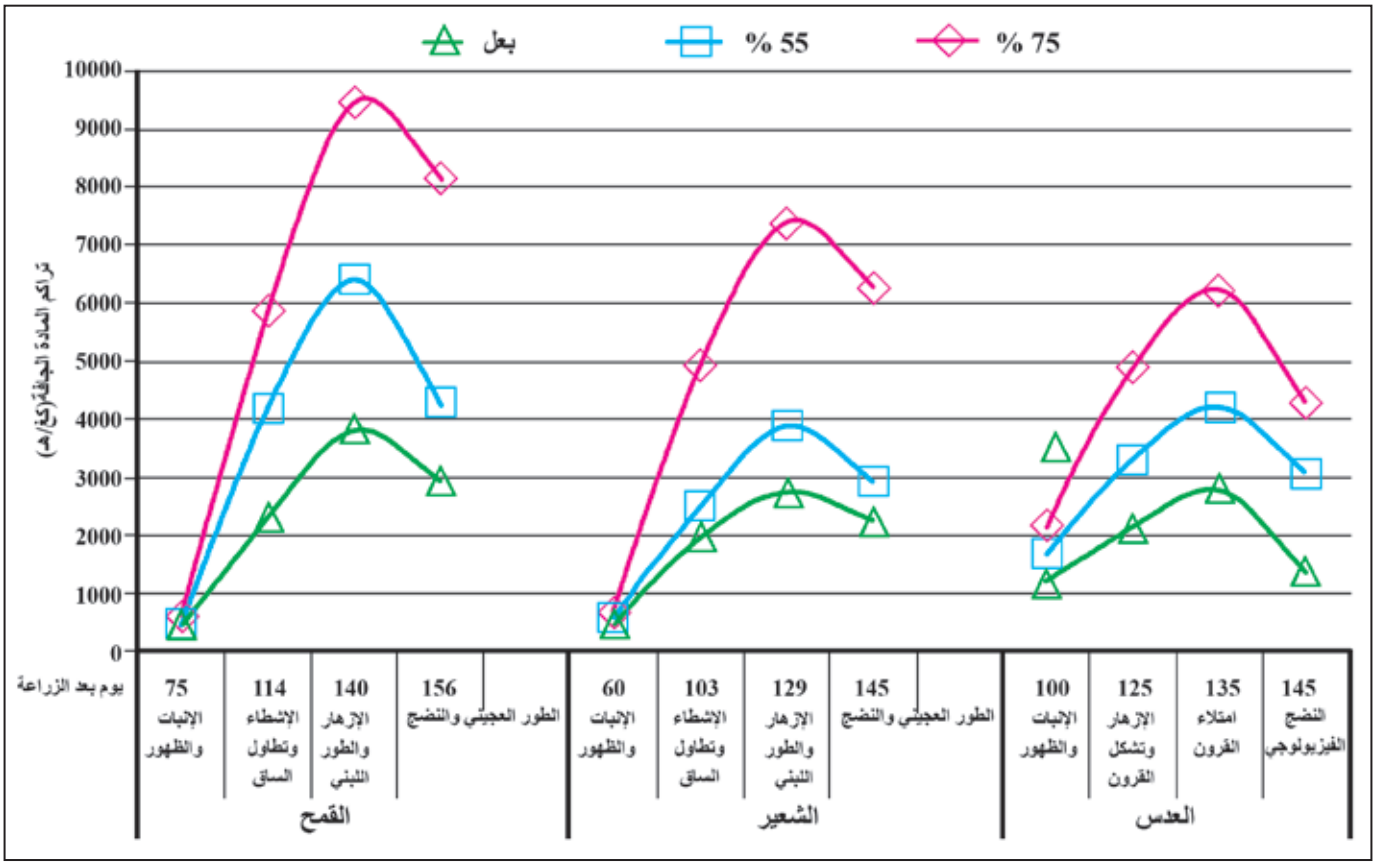
تراكم المادة الجافة في النباتات:

لدى دراسة تطور المادة الجافة خلال مراحل النمو لمحاصيل القمح والشعير والعدس عند المعاملات المائية (75 % و55 % وبعل) (الشكل 1) يلاحظ أن كمية المادة الجافة في مرحلة الإنبات والظهور بلغت قيمة أعلى لها لدى الشعير بالمقارنة مع القمح على مستوى المعاملات المائية الثلاثة. حيث يستطيع محصول الشعير إعطاء نمو خضري وتشكيل كمية أكبر من المادة الجافة للوصول إلى مرحلة الإشطاء.

كما بلغت قيمة عالية لحصول العدس وذلك بسبب طول فترة الإنبات والظهور الذي يمتد حتى بداية مرحلة الإزهار، وبلغت ذروتها في مرحلة الإزهار والطور اللبني لحصول القمح والشعير، وفي مرحلة امتلاء القرون لحصول العدس.

الجدول 1. الخصائص الهيدروفيزيائية والكيميائية لمحطة بحوث المقاسم الخمسة بالحسكة خلال موسم النمو 2006/2005.

عمق التربة (سم)							
105-90	90-75	75-60	60-45	45-30	30-15	15-0	الخصائص الفيزيائية والكيميائية
1.2	1.2	1.21	1.22	1.17	1.22	1.18	الكثافة الظاهرية (غ. سم$^{-3}$)
2.63	2.64	2.64	2.64	2.66	2.65	2.63	الكثافة الحقيقية (غ. سم$^{-3}$)
54	55	53	54	56	54	55	المسامية (%)
31.4	31.4	31.3	31.5	31.8	33.9	33	السعة الحقلية حجماً (%)
16.9	16.9	16.8	17	16.4	18.2	17.7	نقطة الذبول حجماً (%)
36	34	36	36	38	44	34	رمل (%)
22	22	22	22	22	14	30	سلت (%)
42	44	42	42	40	42	36	طين (%)
7.35	7.5	7.4	7.2	7.4	7.38	7.25	pH
1.49	2.06	1.7	1.37	1.83	2.24	3.17	($ds.\ m^{-1}$) Ec_e
19.2	19.6	19.6	16.07	17.24	16.85	17.64	$CaCO_3$ الكلية (%)
207	327	310	280	410	360	420	(ppm) K
0.19	0.22	0.11	0.44	0.43	2.3	3.2	(ppm) Olsen- P
0.39	0.39	0.92	0.65	0.78	0.78	0.78	المادة العضويةOM (%)

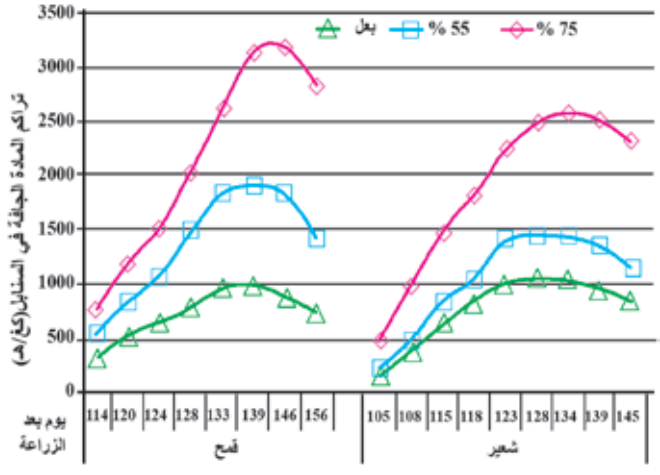


الشكل 1. تراكم المادة الجافة في النباتات بدءاً من طورالإنبات والنمو حتى النضج التام لحصول القمح والشعير والعدس وفق المعاملات المائية (75 %، 55 %، بعل) في الحسكة موسم 2006/2005.

إن تراكم المادة الجافة في النباتات كانت الأعلى للمعاملة المائية 75 % للمحاصيل كافة بالمقارنة مع المعاملة 55 % وبعل، حيث كانت الزيادة في معدل التراكم ملحوظة بشكل كبير عند المستوى المائي الأعلى لمراحل النمو المختلفة للمحاصيل المدروسة أما بعد مرحلة الإزهار والطور اللبني لمحصول القمح والشعير ومرحلة امتلاء القرون لمحصول العدس، فقد لوحظ انخفاض في كمية المادة الجافة الكلية بدرجات متفاوتة، ولكن بدرجة أكبر للمعاملة المائية 55 % وبعل وللمحاصيل كافة وذلك بسبب العجز المائي الذي تعرضت له هذه المحاصيل خلال هذه الفترة، حيث أشارت البحوث والدراسات إلى أن انخفاض المحتوى المائي للتربة يسبب ترسب السيليوز في الجدران الخلوية مما يزيد من صلابتها ويحدد استطالتها وبذلك تنخفض المساحة الورقية ويقل ما يتم إنتاجه بعملية التمثيل الضوئي والذي يؤثر على إنتاجية المحاصيل (Monteith، 1977؛ Legg و زملاؤه، 1979)، كما ينجم عن الإجهاد المائي تراجع في نمو الأوراق وقد ينجم فقد في المادة الجافة بسبب العجز المائي الذي يحصل في التربة (Charles – Edwards وزملاؤه، 1986).

تراكم المادة الجافة في السنابل:

لدى دراسة معدل تراكم المادة الجافة في السنابل بعد الإزهار لمحصولي القمح والشعير (الشكل 2)، تم تمييز مرحلتين: الأولى لوحظ فيها ارتفاع متزايد (فترة امتلاء الحبوب) والثانية فترة ثبات الوزن وهي ما بعد فترة الامتلاء.



الشكل 2. تراكم المادة الجافة في السنابل من الإزهار حتى النضج التام لمحصول القمح والشعير وفق المعاملات المائية (75 %، 55 %، بعل) في الحسكة موسم 2006/2005.

تم استخدام معادلة الخط المستقيم من الدرجة الأولى (Y= A+B.X) في المرحلة الأولى (فترة امتلاء الحبوب) لمحصول القمح والشعير. كانت فترة امتلاء الحبوب لمحصول القمح متفاوتة باختلاف المستوى المائي المطبق حيث بلغت 25 يوماً للمستوى المائي 75 % وصل خلالها النبات إلى مرحلة النضج التام في وقت متأخر، في حين بلغ 19 يوماً لكلاً من المستوى المائي 55 % وبعل وصل المحصول خلاله إلى مرحلة النضج التام في وقت مبكر بسبب أن إنتاج البذور يعتمد على ناتج عملية التمثيل الضوئي خلال الموسم كله. وكانت كمية المادة الجافة المتراكمة في السنابل والمحسوبة من معادلة الخط المستقيم من الدرجة الأولى (98، 69 و34 كغ.هـ$^{-1}$.يوم$^{-1}$) للمعاملات المائية (75 %، 55 % وبعل) على التوالي .

أما طول فترة امتلاء الحبوب لمحصول الشعير فقد كانت متفاوتة أيضاً باختلاف المستوى المائي المطبق حيث بلغ 23 يوماً للمعاملة المائية 75 % وصل خلاله المحصول إلى مرحلة النضج التام في وقت متأخر و18 يوماً للمعاملة المائية 55 % وبعل وصل خلاله المحصول بوقت مبكر لمرحلة النضج التام. بلغت كمية المادة الجافة المتراكمة في السنابل من معادلة الخط المستقيم (86، 62 و46 كغ.هـ$^{-1}$.يوم$^{-1}$) للمعاملات المائية (75 %، 55 % وبعل) على التوالي.

ومما تقدم يتضح بأن تراجع محتوى التربة المائي يؤثر سلباً في طول فترة امتلاء الحبوب (يقصر فترة النمو) ومن ثم درجة امتلاء الحبوب.

مكونات الغلة :

وجدت فروق معنوية عالية عند مستوى 0.1 % بين الأنواع وبين معدلات الري لكل من الغلة الحيوية والغلة الحبية ووزن القش ووزن الألف حبة وطول النبات، (الجدول 2).

حيث تفوق محصول القمح في الغلة الحيوية (5117 كغ/هـ) والحبية (1658 كغ/هـ) والقش (3458 كغ/هـ) على كل من الشعير (باستثناء الغلة الحبية) والعدس. كما تفوقت المعاملة المائية 75 % في جميع الصفات على كل من المعاملة المئية 55 % ومعاملة البعل حيث بلغت الغلة الحبية (2294، 1217، 694 كغ/هـ) والغلة الحيوية (6237، 3407، 2184 كغ/هـ) ووزن الألف حبة (36.7، 34.3، 31.7 غ) وطول النبات (52.9، 37.1، 29.5 سم) على التوالي لكل من المعاملات المائية 75 % و55 % وبعل على التوالي (الجدول 2).

كما ظهرت فروق معنوية للأثر المشترك بين الأنواع وبين المعاملات المائية (معدلات الري) وهذا يشير إلى اختلاف استجابة الأنواع المزروعة للمعاملات المائية المقدمة. حيث يلاحظ من النتائج الموضحة في الجدول 2، أن الغلة الحبية زادت في المعاملة المائية 55 % مقارنة مع معاملة البعل بنسبة 37.2 و91.5 و114.5 % لكل من الشعير والقمح والعدس على التوالي، في حين بلغت هذه الزيادة في المعاملة 75 % مع معاملة البعل 175.7، 280.8 و247.1 % لكل من الشعير والقمح والعدس على التوالي، وهذا يشير إلى أن العدس استجاب بنسبة أكبر للمستوى المائي 55 % بينما كانت استجابة القمح أفضل في المستوى المائي 75 %. في حين كانت نسبة الزيادة في الغلة الحبية للعدس في المعاملة 75 % مقارنة مع المعاملة 55 % بحدود 61.9 % بينما ارتفعت هذه النسبة إلى 98.9 و100.9 % لكل من القمح والشعير على التوالي (الجدول 2).

الجدول 2. مكونات الغلة لمحاصيل القمح، الشعير، العدس وفقاً للمستويات المائية المطبقة في الحسكة موسم 2006/2005.

الأنواع	معدل الري	الغلة الحيوية (كغ/هـ)	الغلة الحبية (كغ/هـ)	وزن القش (كغ/هـ)	وزن الألف حبة (غ)	طول النبات (سم)
القمح (شام 8)	% 55	4260	1417	2843	26.58	45.67
	% 75	8155	2818	5337	29.85	62.00
	بعل	2935	740	2195	21.69	34.67
شعير	% 55	2907	1150	1757	33.47	41.61
	% 75	6265	2310	3955	37.29	67.00
	بعل	2257	838	1418	31.11	35.83
العدس	% 55	3055	1083	1972	42.74	23.83
	% 75	4292	1753	2538	43.07	29.67
	بعل	1360	505	855	42.34	18.00
متوسط الأنواع	القمح	5117	1658	3458	26.04	47.44
	الشعير	3809	1433	2377	33.96	48.17
	العدس	2902	1114	1788	42.71	23.83
متوسط معدل الري	% 55	3407	1217	2191	34.26	37.06
	% 75	6237	2294	3943	36.74	52.89
	بعل	2184	694	1489	31.71	29.50
Fpr.	الأنواع	0.001>	0.001>	0.001>	0.001>	0.001>
	معدل الري	0.001>	0.001>	0.001>	0.001>	0.001>
	الأنواع × معدل الري	0.004	0.042	0.002	0.008	0.001>
LSD 0.05	الأنواع	599.8	243.9	399	1.631	2.984
	معدل الري	599.8	243.9	399	1.631	2.984
	الأنواع × معدل الري	1088.9	422.5	691.1	2.825	5.168
% C.V		22.6	25.8	23.3	7.1	11.1

الاستهلاك المائي:

الري:

لم يتجاوز الهطل المطري خلال شهر آذار (4.6 مم) مما أدى إلى حدوث عجز مائي لكافة المحاصيل تطّلب ذلك تدخل في الري لتأمين الاحتياجات المائية لها. تم تقديم الري خلال شهر آذار بمعدل رية واحدة لمحاصيل المعاملة المائية 75 % بلغت الكمية المقدمة بحدود (60 مم)، كما تم تقديم رية ثانية لمحاصيل المعاملة 75 % بحدود (70 مم) ورية واحدة فقط لمحاصيل المعاملة 55 % بحدود (90 مم) خلال النصف الثاني من شهر نيسان (الجدول 3)، حيث وصلت رطوبة التربة إلى الحد الأدنى لها بالرغم من هطول (48.6 مم) خلال الشهرنفسه تركزت معظمها في العشر الأول من الشهر، في حين لم تتجاوز كمية (10 مم) خلال العشر الثاني والثالث من الشهرنفسه حيث تحتاج المحاصيل خلال هذه المرحلة (تطاول الساق والتسنبل) إلى كميات كبيرة من المياه لتأمين متطلباتها المائية.

الجدول 3. كمية مياه الري المضافة لمحاصيل القمح، الشعير والعدس للمستويات المائية المختلفة في الحسكة موسم 2006/2005.

المعاملة المائية	المحصول	تاريخ السقاية	كمية المياه المضافة(مم)
% 75	قمح	2006/3/25	59
		2006/4/25	71
	شعير	2006/3/22	63
		2006/4/15	71
	عدس	2006/3/25	34
		2006/4/27	64
% 55	قمح	2006/4/15	92
	شعير	2006/4/17	92
	عدس	2006/4/18	89

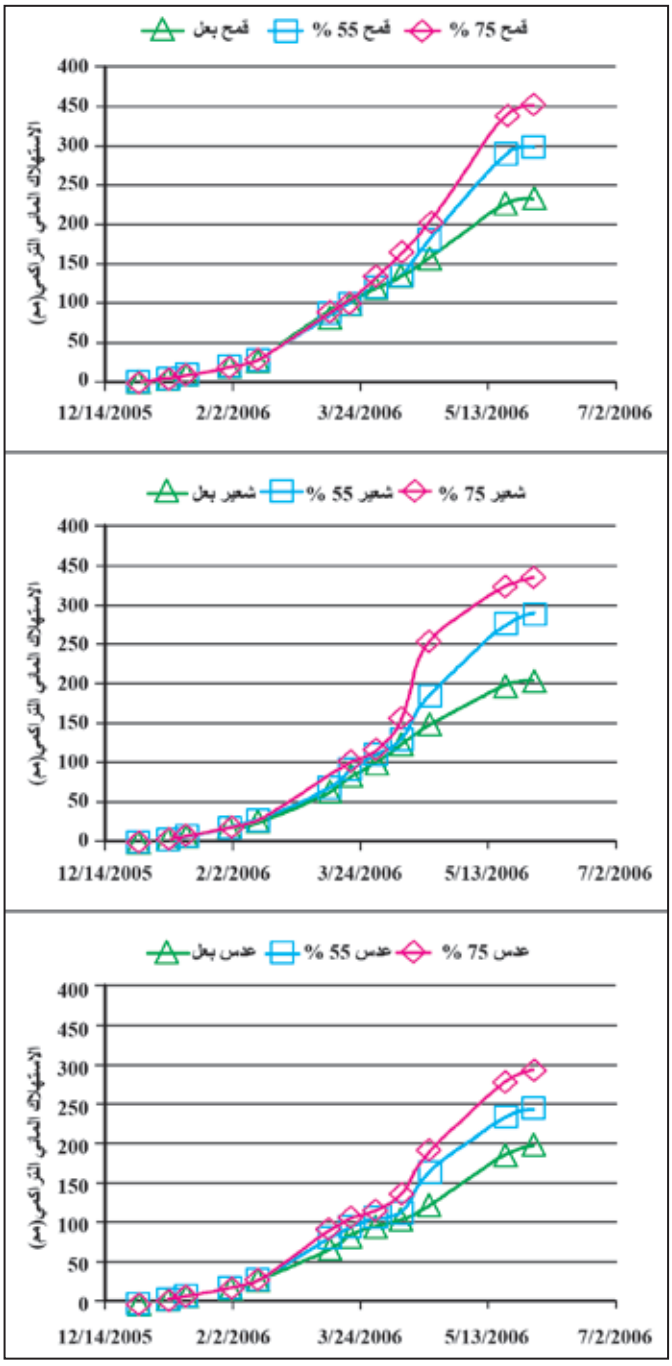
الاستهلاك المائي خلال الموسم:

تباينت المحاصيل المختلفة (قمح، شعير، عدس) في استهلاكها للماء خلال الموسم حسب مراحل النمو المختلفة (الشكل، 3) فقد بلغ الاستهلاك المائي لحصول القمح للمعاملات المائية (75 %، 55 % وبعل) في بداية موسم النمو كميات منخفضة (84.9، 81.6 و75.9 مم) خلال فترة استمرارية الطور والبالغة 75 يوماً وبمعدل استهلاك يومي قدره (1.1 مم) ثم ازداد استهلاك المحصول المائي خلال مرحلة الإشطاء وتطاول الساق ليصل بعد ذلك إلى أعلى استهلاك مائي له في مرحلة الإزهار والطور اللبني خلال فترة استمرارية الطور البالغ 26 يوماً بمعدل استهلاك يومي قدره (4.5، 3.6، 2.3 مم) للمعاملات المائية المطبقة بنفس الترتيب، انخفض بعد ذلك الاستهلاك إلى أدنى قيمة لها بسبب قرب وصول المحصول إلى مرحلة النضج التام ليصل الاستهلاك المائي الكلي خلال كامل موسم النمو والبالغ عدد أيامه 156 يوماً كمية (357، 293، 223) بترتيب المعاملات المائية المطبقة (الشكل 3).

بلغ الاستهلاك المائي لمحصول الشعير خلال كامل موسم النمو كمية (323، 278، 201 مم) للمعاملات المائية (75 %، 55 %، بعل) بالترتيب خلال فترة 145 يوم استهلكها المحصول خلال أطوار نموه المختلفة، وبلغ ذروة الاستهلاك المائي له خلال الإزهار والطور اللبني خلال فترة استمرارية الطور البالغ 26 يوماً لمتوسط استهلاك يومي قدره (3.6، 3.2، 1.6 مم) (الشكل 3). أما محصول العدس فقد استهلك خلال كامل موسم نموه كمية (288، 239، 195 مم) من المياه خلال أطوار نموه المختلفة وفق المعاملات المائية المطبقة (75 %، 55 %، بعل) بالترتيب، وبلغت ذروة الاستهلاك المائي له خلال طور امتلاء القرون والبالغ 10 أيام بمعدل استهلاك يومي قدره (3.5، 2.7، 2.6 مم) بترتيب المعاملات المائية السابقة (الشكل 3)، وقد يعود الاختلاف في استهلاك الماء إلى اختلاف حجم المجموع الخضري وطور النبات وطول موسم النمو.

كفاءة استعمال المياه:

بلغت كفاءة استعمال المياه محسوبة على اساس الغلة الحيوية لمحصول الشعير في طور الإنبات والظهور قيمة أعلى بالمقارنة مع محصول القمح خلال نفس المرحلة، حيث بلغت بالمتوسط للمعاملات المائية الثلاث (7.7 كغ.مم$^{-1}$. هكتار$^{-1}$) في حين بلغت لمحصول القمح (6.2 كغ.مم$^{-1}$.هكتار$^{-1}$) حيث يكون نمو محصول الشعير في المرحلة الأولى سريعاً ويستطيع إنتاج كمية أكبر من المادة الجافة مقارنة مع محصول القمح (الجدول 5). بينما كان محصول القمح الأعلى من حيث كفاءة استهلاك الماء خلال طور الإشطاء وتطاول الساق للمعاملة المائية 75 % (الجدول، 5) حيث وصل إلى (44 كغ.مم$^{-1}$.هكتار$^{-1}$) مقارنة مع محصول الشعير والعدس الذي بلغ (38 كغ.مم$^{-1}$.هكتار$^{-1}$). أما في مرحلة الإزهار والطور اللبني فانخفضت قيمة كفاءة استعمال الماء لمحصول



الشكل 3. الاستهلاك المائي التراكمي (مم) لمحصول القمح والشعيروالعدس من الزراعة وحتى النضج التام للمعاملات المائية (75 %، 55 %، بعل) في الحسكة 2006/2005.

القمح إلى (31 كغ.مم$^{-1}$.هكتار$^{-1}$) وإلى (26 كغ.مم$^{-1}$.هكتار$^{-1}$) للشعير بالترتيب وهذه القيم تتوافق مع (Fisher، 1981) الذي بين أن كفاءة النتح يمكن أن تزداد خلال أشهر الشتاء الباردة، أما على مستوى المعاملة المائية 55 % تقاربت قيم كفاءة استعمال المياه خلال طور الإشطاء وتطاول الساق حيث بلغت (30 و29 كغ.مم$^{-1}$.هكتار$^{-1}$) لمحصول القمح والشعير بالترتيب وبلغت قيمة (25.8) عند طور الإزهار وتشكل القرون لمحصول العدس.

أما خلال مرحلة الإزهار والطور اللبني فقد كان محصول الشعير الأعلى في كفاءة استعمال المياه للمعاملة المائية 55 % (الجدول 4) حيث بلغ (23 كغ.مم$^{-1}$.هكتار$^{-1}$) بالمقارنة مع محصول القمح الذي بلغ (21.6) بسبب إن محصول القمح أكثر حساسية من محصول الشعير للتحمل الجفافي خلال طور النمو الثمري (Campbell وزملاؤه، 1981). وكانت قيم الكفاءة لمعاملة البعل لمحصول القمح والشعير متقاربة بلغت بالمتوسط (18 كغ.مم$^{-1}$.هكتار$^{-1}$)، كما بلغت كفاءة استعمال المياه خلال طور امتلاء القرون لمحصول العدس قيماً مرتفعة للمعاملة 55 % وبعل (الجدول 4)، إذ بلغت (34، 26 كغ.مم$^{-1}$.هكتار$^{-1}$) يستجيب خلالها محصول العدس لكميات قليلة من مياه الري ويمتلك قدرة جيدة على التأقلم مع ظروف نقص المياه لإعطاء إنتاج اقتصادي مستقر.

أما بالنسبة لكفاءة استعمال المياه للغلة الحبية (الجدول 5) فقد كانت قيم محصول القمح والشعير متقاربة وصلت إلى (7.9، 7.2 كغ.مم$^{-1}$. هكتار$^{-1}$) للمعاملة المائية 75 % و(4.8، 4.1، 4.5 كغ.مم$^{-1}$.هكتار$^{-1}$) لمحصول القمح والشعير والعدس للمعاملة المائية 55 % بالترتيب، فيما كانت كفاءة استعمال المياه لمحصول الشعير الأعلى في معاملة البعل حيث بلغت (4.2 كغ.مم$^{-1}$.هكتار$^{-1}$) بالمقارنة مع محصول القمح والعدس الذي بلغ قيمة أخفض (3.3، 2.3 كغ.مم$^{-1}$.هكتار$^{-1}$) بالترتيب.

يستنتج:

1 - كانت استجابة كل من محاصيل القمح والشعير والعدس للمستوى المائي 75 % بشكل أفضل من المستويات المائية المطبقة الأخرى (بعل و55 %).

2 - استهلك محصول القمح خلال موسم نموه كمية أكبر من المياه بالمقارنة مع الشعير والعدس مما أدى لزيادة الغلة الحبية والحيوية.

3 - سجلت أعلى قيمة لكفاءة استعمال محصول القمح للماء لكل من الغلة الحبية والحيوية (7.9 و22.8 كغ.مم$^{-1}$. هكتار$^{-1}$ على التوالي) في المعاملة المائية 75 % وكانت هذه القيمة أكبر مقارنةً مع محصولي الشعير والعدس. أما على مستوى معاملة البعل فقد كان محصول الشعير الأعلى في كفاءة استعمال المياه (4.2 و19.4 كغ.مم$^{-1}$.هكتار$^{-1}$) لكل من الغلة الحبية والحيوية على التوالي.

الجدول 4. الاستهلاك المائي وكفاءة استعمال المياه (الغلة الحيوية) (كغ.مم$^{-1}$.هكتار$^{-1}$) حسب الأطوار الفينولوجية المختلفة لمحاصيل القمح، الشعير والعدس وفق مستويات مائية مختلفة في الحسكة 2006/2005.

	الطور الفينولوجي	الإنبات و الظهور			الإشطاء وتطاول الساق			الإزهار والطور اللبني			الطور العجيني والنضج		
	المعاملة المائية	75 %	55 %	بعل	75 %	55 %	بعل	75 %	55 %	بعل	75 %	55 %	بعل
قمح	الاستهلاك المائي (مم)	84.9	81.6	75.9	119	90.4	69.8	117	94.2	59.6	36.4	26.7	17.2
	كفاءة استعمال المياه (كغ.مم$^{-1}$.هكتار$^{-1}$)	6.8	5.7	5.6	44	30	22	31	21.6	17	-	-	-
شعير	الاستهلاك المائي مم	82.2	74.2	61.2	111	79.5	72.9	94.2	83	42.4	35.7	40.7	24.5
	كفاءة استعمال المياه (كغ.مم$^{-1}$.هكتار$^{-1}$)	8.2	7.6	7.4	38	29	21	26	23	18	-	-	-
عدس*	الاستهلاك المائي (مم)	154	130	111	72.5	63	40	35	27	26	26	19	18
	كفاءة استعمال المياه (كغ.مم$^{-1}$.هكتار$^{-1}$)	13.9	12.8	10.7	37.8	25.8	23	28.5	34	26	-	-	-

*: أطوار العدس بالترتيب : الإنبات والظهور، الإزهار وتشكل القرون، امتلاء القرون، النضج التام.

الجدول 5. كفاءة استعمال المياه للغلة الحبية (كغ.مم$^{-1}$.هكتار$^{-1}$) لمحاصيل القمح والشعير والعدس وفق مستويات مائية مختلفة في الحسكة موسم 2006/2005.

	قمح			شعير			عدس		
المعاملة المائية	75 %	55 %	بعل	75 %	55%	بعل	75 %	55 %	بعل
الغلة الحبية (كغ/هـ)	2818	1417	740	2310	1150	838	1753	1083	505
الاستهلاك المائي (مم)	357	293	223	323	278	201	288	239	195
كفاءة استهلاك المياه (الغلة الحبية) (كغ.مم$^{-1}$.هكتار$^{-1}$)	7.9	4.8	3.3	7.2	4.1	4.2	6	4.5	2.3

المراجع

خوري، جان. 1986. الموارد المائية في الوطن العربي وآفاقها المستقبلية. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد). ندوة مصادر المياه واستخداماتها في الوطن العربي، الكويت.

زهراء، محمد سعيد. 1997. تنمية الموارد المائية في المناطق الجافة وشبه الجافة العربية. ندوة تطوير المناطق الجافة وشبه الجافة، أسبوع العلم السابع والثلاثين، دمشق.

عويس، ذيب. 2003. الري التكميلي. نشرة فنية، ايكاردا. حلب، سورية، 16 صفحة.

منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة. 1993. حالة الأغذية والزراعة- سياسات المياه والزراعة.

المنظمة العربية للتنمية الزراعية. 1986. استخدام المياه للأغراض الزراعية ومؤشراتها المستقبلية وترشيد استخدام الموارد المائية في الوطن العربي. ندوة مصادر المياه واستخداماتها في الوطن العربي، الكويت.

وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي. 1998. الري التكميلي للأقماح البعل في سورية. دمشق، نشرة فنية 431.

Angus, J.F., and A.F. van-Herwaarden. 2001. Increasing water use and use Efficiency in dryland wheat**.** Agron. J., 93:290-298.

Aquastat.2004.http.//www.Aquastat.fao.org.

Araus, J.L., C.A. Slafer, M.P Reynolds and C. Royo. 2002. Plant breeding and drought in C_3 cereals: what should we breed for? Annals of Botany, 89:925-940.

Awal, M.A., H. Koshi. and T. Ikeda. 2006. Radiation interception and use by maize/peanut intercrop canopy. Agricultural and Forest Meteorology, 139:74-83.

Baldy, C. 1986. Comportement des blés dans les climats méditerranéens. Ecol. Medit., XII. 3-4:73-88.

Campbell. C.A., H.R. Davidson and G.E. Winkleman. 1981. Effect of nitrogen temperature, growth stage, and duration of moisture stress on yield components and protein content of Manitou spring wheat. Canadian Journal of plant Science, 16:5-49

Charles-Edwards, D., P. Doley and G.M. Rimmington. 1986. Modeling plant growth and development. Academic press. Australia, ISBN 0121693619.

Christiansen, J.E. 1942. Irrigation by sprinkling. Calif. Agr. Exp. Sta. Bul., 670,94p.

Conodon, A.G., R.A. Richards, G.J. Rebetzke and G.D. Farquhar 2002. Improving intrinsic water use efficiency and crop yield. Crop. Sci., 42:122-131.

Conodon, A.G. 2004. Comparative evaluation of oxygen isotope composition and carbon isotope discrimination in selecting for greater agronomic water-use efficiency in wheat. (Progress Report). First RCM of the CRP. On "selecting for greater agronomic water-use efficiency in wheat and rice using carbon isotope discrimination". 27 September – 1 October. VIC, Room A-2774, Vienna.

Davies, W.J. 1991. Root signals and the regulation of growth and development of plants in drying soil. Annu.Rev.Plant Mol.Biol.42.55-76.

Ercoli, L., L. Lulli, M. Mariotti, A. Masoni and I. Arduini. 2008. Post-anthesis dry matter and nitrogen dynamics in durum wheat as affected by nitrogen supply and soil water availability. European Journal of Agronomy, 28:138-147.

Erskine, W. and F. ElAshkar. 1993. Rainfall and temperature effects on lentil seed yield in a Mediterranean environment. Journal of Agricultural Science, Cambridge, 12: 347-354.

FAO.2004.http//www.faostat.fao.org.

Fisher, R. A. 1981. Optimizing the use of water and nitrogen through breeding of crops. Plant and soil, 58:249-278.

International Irrigation Management Institute. 1992. Developing environmentally Institutes sound and lasting improvements in Irrigation in management: the Role of International Research Colombo, Serilanka, 11 M1. Supplemental Irrigation.

33(2): 321-336.

Silim, S.N., M.C. Saxena and W. Erskine. 1993. Adaptation of Lentil to the Mediterranean environment. I. Factors affecting yield under drought conditions. Expt. Agric., 29(1):21-28.

Slafer, G.A., E.H. Satorre and F. H. Andrade. 1994. Increases in grain yield in bread wheat from breeding and associated physiological changes. In: Slafer, G. A., ed. Genetic improvement of field crops. New York: Marcel Dekker Inc., 1-68

Smith, R.C.G. and H.C. Harris 1981. Environmental resources and constraints to agricultural production in a Mediterranean type environment. Plant and Soil, 58: 31-57.

Somme, G., T. Oweis, F. El Omar, A. Hachum, R. Shayeb and N. Jooni. 2005. Rainfed wheat productivity with supplemental irrigation in Al–Hasakeh, northern Syria.

Zadock, J.C., T.T. Chang and C.F. Konzak. 1974. A decimal code for the growth stages of cereals. Eucarpia, Bull. No. 7.

Loss, S.P., and K.H.M. Siddique. 1994. Morphological and physiological traits associated with wheat yield increases in Mediterranean environments, Adv. Agron. 52:229-276.

Legg, B.J., Day, W. Lawlor, D.W. and K.J. Prkinson. 1979. The effects of drought on barley growth: models and measurements showing the relative importance of leaf area and photosynthetic rate. J. Agric. Sci. 92 : 703- 716.

Monteith, J.L. 1977, Climate and efffciency of crop production in Britain. Philos. Trans. R. Sec. London. ser. 287: 277-294.

Olsen, S.R., and L.E. Sommers. 1982. Phosphorus in method of soil analysis. part2, 2nd edition, Pag, A.L., Editor. American Society of Agron. Inc. Madison, Wisconsin Laboratory methods of soil and plant analysis: Awarking manual. Soil sci. soc. East Africa . Tech. publ . no. 1. Marvel Epz Nairobi,Kenya.

Oweis T. and H. Zhang. 1998. Water efficiency: Index for optimising supplemental irrigation of wheat in water – scarce areas. Journal of Applied Irrigation Science,

حصر وتوصيف بعض طرز الزيتون البري *Olea europea L. selvestris* المزروع في منطقة مصياف / حماة / سوريا

Survey and Description of Some Cultivated Wild Olive (*Olea europea L. selvestris)* Types in Mosief Region,Hamah (Syria)

غادة قطمة[1] سهيل مخول[1] فيصل حامد[2]

(1) الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، إدارة بحوث البستنة.
(2) جامعة دمشق، كلية الزراعة. قسم البساتين.

المُلخَّص

نفذ هذا البحث خلال الفترة 2006-2007 ، في منطقة مصياف - سوريا، حيث تمت دراسة طرز شكلية من أشجار الزيتون البري المزروع في بساتين المزارعين (وهي مأخوذة من غابات الزيتون البري الطبيعي و مكاثرة بطريقة القرم) وهذه الأشجار ذات تنوع حيوي كبير يزيد عمرها عن 50 سنة ومتأقلمة مع ظروف المنطقة وذات إنتاج جيد (ثمار- زيت).

تم حصر وتوصيف 24 طراز شكلي انتخب منها ثمانية طرز متفوقة بمواصفاتها الشكلية والإنتاجية، كما تم تحديد مواقعها بدقة بواسطة جهاز الـ GPS ومن ثم توصيفها وفقاً لاستمارة التوصيف المعتمدة من قبل المجلس الدولي للزيتون IOC موثقة بالصور الفوتوغرافية لأشجار و أوراق وثمار وبذور كل طراز. حللت قيم كل من نسبة الزيت ووزن الثمرة ونسبة التصافي إحصائياً باستخدام برنامج Gen Stat لحساب أقل فرق معنوي بين القراءات، و درست درجة القرابة بين الطرز المدروسة باستخدام برنامج SPSS، ثم أدرجت هذه الطرز تبعاً لمقاييس المجلس في ثلاث مجموعات، الأولى تصلح لإنتاج زيتون المائدة: (WW4) والثانية لإنتاج الزيت : (WH16، WH11، WH10) والثالثة ثنائية الغرض (WS31، WS30، WW1، WW2).

الكلمات المفتاحية: زيتون، *Olea europea L. selvestris*، طرز شكلية، توصيف، حصر، بري مزروع، زيت.

Abstract

This research was carried out during 20062007- in Mosief region. In this region some phenotypes of cultivated wild olive (which were taken from natural wild olive forest by farmers and cultivated in their fields) were studied. These trees are more than 50 years old, adapted for the environment of this region, high varied, and have a good production (fruits,oil).

©2010 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved.

In this study 24 phenotypes were descripted, and later 8 of them, which have the superior morphological characterization, were selected, their location are determined by GPS, then they were descripted according to IOC application supported with photo graphics for their trees, leaves, flowers and fruits for every type. The statistical analysis of oil percentage, fruit's weight and core\ fruit percentage were done by Gen Stat program in order to determine the lowest significant differences between data . and then the relationship degree for studied types was done by using SPSS program. Finally these types were classified in three groups: 1-for produce table olive: (WW4). 2-for oil production: (WH10, WH11, WH16). 3-for both purposes: (WW2, WW1, WS30, WS31).

Keywords: Olive, *Olea europea L. selvestris*, Phenotype, Description, Survey, Cultivated Wild, Oil.

المقدمة

تعد شجرة الزيتون من أوسع الأشجار المثمرة انتشاراً على امتداد حوض المتوسط نظراً لما تتمتع به من فوائد بيئية وغذائية عديدة، وتشير الدراسات أنها كانت مزروعة في فينيقيا وسورية وفلسطين منذ 3000 سنة قبل الميلاد. ويؤكد ذلك أغلب الدراسات مستندة في معظمها إلى غابات الزيتون البري المنتشرة في جبال تركيا والجبال الساحلية وجبال لبنان وإلى الآثار المكتشفة في إيبلا حيث عثر على (11000) جرة زيت في مستودعات القصر كانت تستعمل بالتبادل التجاري مع مصر (بربندي، 2004)، وكذلك المعاصر الحجرية القديمة الموجودة في مناطق انتشار أشجار الزيتون المعمرة والبرية (مشاهدات حقلية). تنتشر شجرة الزيتون حول العالم على شكل أصناف مزروعة بأعداد كبيرة بالإضافة إلى أشجار نامية بصورة عفوية، وشجيرات شائكة ذات ثمار صغيرة منتشرة في اسبانيا والبرتغال وشمال إفريقيا وصقليا ومنطقة القوقاز وأرمينيا وسورية وتسمى بالأشجار البرية الطبيعية .

توجهت الأنظار في العقود الأخيرة نحو الاهتمام بالأشجار البرية للزيتون وتوصيفها وحفظها خارج أماكن تواجدها الطبيعية أو ضمن مجمعات وراثية للاستفادة منها في برامج التحسين الوراثي كونها أصول وراثية تحمل صفات مهمة، وتشكل القاعدة الأساس في تأمين أمن غذائي لسكان الأرض في السنوات القادمة (الباكير، 2005).

لا تزال أشجار الزيتون البرية (wild olive) في سورية موجودة، ومبعثرة بين أشجار وشجيرات الغابات في مواقع مختلفة مثل راجو – عفرين- حارم – البارة – جبل سمعان – الحفة – صافيتا كسب – البسيط – مصياف (زغلولة، 1998).

وفي هذه المواقع حيث تتجاور فيها الغابة والسفح والسهل نجد السلالات البرية قريبة من الأصناف المزروعة والسائدة في المنطقة ، وبين البري والصنف السائد هناك طرز برية مزروعة اختارها المزارعون من الأشجار البرية الموجودة في الغابات الطبيعية والتي تحمل صفات تأقلم وإنتاجية عالية وهذا ما وجدناه خلال جولاتنا الحقلية في منطقة مصياف حيث هناك كثير من الأشجار البرية المزروعة بين الأشجار المعروفة الصنف تمت زراعتها من قبل الفلاحين في المنطقة بطريقة القرم وهي أشجار يزيد عمرها عن 50 سنة ومتأقلمة مع ظروف المنطقة وشديدة التنوع وذات إنتاج جيد (ثمار- زيت) لذلك فإن هذه الطرز الشكلية تشكل قاعدة وراثية للتحسين الوراثي للزيتون، وبالتالي يمكن الحصول منها على أصناف رديفة للأصناف المحلية المزروعة أو إدخال صفات مرغوبة منها للأصناف المحلية.

اهتم كثير من الباحثين بدراسة الزيتون وتوصيفه، حيث وصَف القيم (1999) سبعة عشر طرازاً للزيتون البري في اللاذقية وصافيتا ، وفق المعايير التالية : المعيار الظاهري ويشمل التوصيف الشكلي ، المعيار الفيزيولوجي : معيار الإنبات وتحديد موعد النضج المورفولوجي و الفيزيولوجي لأجنة البذور، المعيار الوراثي : ويشمل دراسة ظاهرة عدم التوافق الذاتي ،وفصل البروتينات الكلية، واستناداً للتوصيف المورفولوجي فإن نسبة التشابه بين الطرز تراوحت بين 16.6-66 % فهي طرز مظهرية مستقلة ، بينما كانت نسبة التشابه وفق المعيار الوراثي لا تزيد عن 71.42 % وبالتالي يعتبر كل طرز من الطرز المدروسة طرازاً وراثياً متميزاً بصفاته وخواصه. وتبين أن موعد النضج الفيزيولوجي لأجنة البذور يبدأ خلال الأسبوع الأول من شهر آب وحتى بداية شهر أيلول، بينما يبدأ نضجها المورفولوجي نهاية شهر تموز.

أجرى Lansar وزملاؤه (1996) بحثاً على مجتمع بيشولين في مراكش – المغرب حيث وصَف 30 شجرة منه وفقاً لمواصفات الثمار و الأوراق والأفرع الثمرية ونتيجة لذلك قسم الأشجار إلى ثلاث فئات :

1 - مخصصة لإنتاج الزيت.

2 - مخصصة لإنتاج زيتون المائدة.

3 – ثنائية الغرض.

حصر Hosseinzadeh و Mohamadpoor (2006) 62 شجرة و136 شجيرة من الزيتون البري المنتشر في جبل زغروس- محافظة Ilam في شمال غرب إيران، وكانت القراءات المأخوذة لكل مجموعة أشجار

كالتالي: اسم المنطقة، خطوط الطول،خطوط العرض، الاتجاه ودرجة الانحدار، حالة التربة، ارتفاع الشجرة،عرض الجذع،عرض المجموع الخضري، حجم الأوراق، حجم الثمار،الحالة الصحية.

قام Antonio وزملاؤه (1999) بتوصيف 92 طرزاً شكلياً من المجمع الوراثي للزيتون في Tuscany في إيطاليا توصيفاً مورفولوجياً لكل من الشجرة ، الورقة، الزهرة، الثمرة، البذرة، ومدعماً بالصور الفوتوغرافية العلمية لهذه الطرز، وأدرجت فيما بعد النتائج في أطلس يضم مواصفات هذه الطرز جميعها.

اعتمد Marra وزملاؤه (2006) معيار التوصيف المورفولوجي (مواصفات الثمار والبذور والأوراق)، وكذلك التوصيف الجزيئي (4 برايمر ، SSR) لدراسة القرابة بين 39 صنف زيتون مزروعة بالمجمع الوراثي جنوب إيطاليا، حيث أظهرت شجرة القرابة درجة عالية من التنوع الوراثي بين هذه الأصناف.

درس Giovanni وزملاؤه (1995) الصفات المورفولوجية لنحو 22 صنف زيتون مزروع في المجمع الوراثي في سردينيا – إيطاليا، واعتماداً على الإزهار ، حجم الورقة وشكلها، الثمرة وحجمها، النواة شكلها- حجمها، قسم هذه الأصناف إلى أصناف زيت وأصناف مائدة.

يهداف البحث:

1 - حصر بعض مواقع تواجد الزيتون البري المزروع في منطقة مصياف – حماة.

2 - دراسة الصفات الشكلية لطرز الزيتون البري المزروع، وفقاً لاستمارة التوصيف المورفولوجي للمجلس الدولي للزيتون IOC.

3 - تحديد نسبة الزيت في الطرز البرية المدروسة.

4 - إدراج الطرز البرية المدروسة في مجموعات حسب استخدامها النهائي، ووفقاً لمعايير المجلس الدولي للزيتون.

مواد البحث وطرائقه

- المادة النباتية:

وهي عبارة عن طرز شكلية من أشجار زيتون يزيد عمرها عن 50 سنة برية الأصل مزروعة في بساتين المزارعين اختيرت خلال المشاهدات الحقلية، والتي توخينا فيها أن تشمل تنوعاً ملموساً من هذه الطرز، واستبعدت الطرز التي تم تطعيمها على أصناف زيتون سائدة في منطقة الدراسة للحفاظ على صفات الطراز المراد دراسته .

وتجدر الإشارة هنا إلى أنه تم حصر وتوصيف 24 طراز شكلي ، انتخب منها 8 طرز تفوقت بمواصفاتها الشكلية الإنتاجية .

تم ترميز هذه الطرز باتباع المقياس التالي حرف W إلى اليسار مشيرين إلى wild (بري)، الحرف الثاني هو الحرف الأول من اسم المنطقة :

حزور H ، شكارة S، وراقة W

واستخدمت الأرقام 1-2-3 ..... للتمييز بين الطرز الشكلية في المنطقة ذاتها فمثلاً الطراز:

WH 1 يشير إلى الطرز البري رقم (1) في منطقة حزور وهكذا ... والجدول (1) يوضح الطرز المنتخبة وترميزها.

الجدول 1. الرموز الممثلة لكل طراز من طرز الزيتون البري المدروسة.

الرمز	الاسم الشائع
WH10	حزور 10
WH11	حزور 11
WH16	حزور 16
WW4	وراقة 4
WW2	وراقة 2
WW1	وراقة 1
WS31	شكارة 31
WS30	شكارة 30

أخذت المواصفات الشكلية للطرز البرية المدروسة الخاصة بالأزهار والثمار والبذور ، بمخبر فيزيولوجيا الفاكهة – الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية ،باستخدام دليل قياسي لتوصيف الزيتون Character of the tree المعتمد من قبل المجلس الدولي للزيتون (المجلس الدولي للزيتون، 2004) باستخدام البيكوليس Caliper لقياس طول وعرض الثمرة والبذرة والورقة، واستخدم ميزان حساس لوزن الثمار والبذور ومسطرة مدرجة لقياس العنقود الزهري.

- التوصيف الشكلي (المورفولوجي):

1 - التوصيف الأولي:

والذي يعتمد على توصيف (32) صفة مورفولوجية، هذه الصفات منها (15) صفة ثابتة تعتبر وراثية وأقل تأثراً بالظروف البيئية وأثبتت فعاليتها في التمييز بين الأنواع المزروعة.

مواصفات الشجرة:

1 - قوة النمو: وتتعلق بحجم الشجرة و قوة نمواتها: (ضعيفة - متوسطة - قوية)

2 - طبيعة النمو: (متدلية – منتشرة – قائمة)

3 - كثافة المجموع الخضري: تتعلق بكثافة الأغصان وتباعدها.

4 - طول السلاميات : متوسط السلاميات في 10 أغصان مثمرة:قصيرة < 1 سم، متوسطة:1-3 سم، طويلة :> 3 سم

مواصفات الورقة:

1 - الشكل: يتحدد بالنسبة بين الطول (ل) والعرض (ع): بيضوية الشكل: ل/ ع < من 4، بيضوي مستدق الطرف: ل/ع بين 4-6، مستدق الطرف : ل/ ع > من 6 .

2 - الطول : قصيرة : < 5 سم،متوسطة الطول: ما بين 5-7 سم، طويلة : > 7سم.

3 - العرض: ضيقة: < 1سم، متوسطة العرض: بين 1 - 1.5 سم، عريضة : > 1.5 سم.

4 - التقوس الطولاني للورقة: تصنف الأوراق حسب المحور الطولاني للورقة:

1 - مائلة، 2 - مسطحة، 3 - منحنية، 4 - حلزونية

مواصفات العنقود الزهري:

يؤخذ طول 40 عنقود الزهري وعدد أزهاره في مرحلة البرعم الأبيض .

1 - الطول: قصير < 2.5 سم ، متوسط الطول ما بين 2.5-3.5، طويل >3.5 سم.

2 - عدد الأزهار في العنقود: منخفض < 18 زهرة،متوسط بين 18 - 25 زهرة، مرتفع > 25 زهرة.

مواصفات الثمرة:

تؤخذ هذه الصفات لـ 40 ثمرة مأخوذة من الجزء المتوسط للأغصان الجنوبية للشجرة.

a. تؤخذ القراءات من وضعين لثمار (جهتين):

الوضع A: تمسك الثمرة من قمتيها بين السبابة والإبهام وتدور بحيث تصل إلى أعلى حد من عدم التجانس نكون قد وصلنا إلى الوضع A .

الوضع B: ويكون بتدوير الثمرة في الوضع A بمقدار (90) درجة .

b. تدرس الثمار عند بداية النضج .

1 - الوزن: خفيفة الوزن < من 2 غ، متوسطة الوزن > 2 و<4غ، ذات وزن مرتفع > 4 غ، ذات وزن مرتفع جداً > 6 غ.

2 - الشكل حسب الوضع A: يتحدد من خلال النسبة بين الطول (ل) والعرض (ع): كرويـة: ل/ع < 1.25، بيضـوية: ل/ع بيـن 1.25-1.45 ، متطاولـة: ل/ع > 1.45 .

3 - تناسق الثمرة حسب الوضع A: يتحدد من مقارنة النصفين الطوليين للثمرة .إما متناسقة أو مائلة لعدم التناسق أوغير متناسقة.

4 - موقع القطر الأعظمي حسب الوضع B: إما باتجاه القاعدة أو مركزي أوباتجاه القمة.

5 - القمة حسب الوضع A: إما مدببة أو دائرية.

6 - القاعدة حسب الوضع A: إما مبتورة أو دائرية.

7 - الحلمة : غائبة، أثرية، واضحة.

8 - عدد العديسات وحجمها: وتؤخذ عندما تكون الثمار خضراء: وهي إما قليلة العدد وكبيرة، أو كثيرة العدد و صغيرة الحجم.

9 - موقع بداية التلون :عند بداية فترة النضج تظهر بقع اللون البنفسجي على الثمار :إما أن يبدءاً التلون من القاعدة أو يكون عام يشمل كامل الثمرة أو من القمة.

10 - لون الثمار الناضجة: وتؤخذ هذه الصفة عند اكتمال نضج الثمار وبعد أن تتلون باللون المميز للصنف : إما أسود أو بنفسجي أو ألوان أخرى.

مواصفات البذرة:

يتم أخذ قراءات عينة بذرية مؤلفة من (40) بذرة تدرس من الوضعيتين (A+B):

1 - الوزن : منخفضة الوزن< 0.3 غ، متوسطة الوزن: 0.3-0.45 غ، وزن مرتفعة الوزن: 0.45-0.7 غ، مرتفعة الوزن جداً> 0.7 غ.

2 - الشكل حسب الوضع A:يتحدد من نسبة الطول (ل) /العرض (ع): كروي: ل/ع = 1.4، بيضوي: ل/ع بين 1.4 - 1.8 ، مستدق: ل/ع ما بين 1.8-2.2 ، متطاولة: ل/ع أكبر من 2.2.

3 - التناسق حسب الوضع A: يتحدد بمقارنة النصفين الطوليين للبذرة: إما متناسقة أو مائلة لعدم التناسق، أوغير متناسقة.

4 - التناسق حسب الوضع B:

البذور متناسقة أو غير متناسقة.

5 - موقع القطر الأعظمي حسب الوضع B إما باتجاه القاعدة أو باتجاه المركز أو باتجاه القمة.

6 - القمة حسب الوضع A: إما مدببة أو دائرية.

7 - القاعدة حسب الوضع A: إما مبتورة، أو مدببة، أو دائرية.

8 - سطح البذرة حسب الوضع B: تحدد بالاعتماد على عمق وعدد الأنفاق: إما ناعم أو خشن أو خشن جداً

9 - عدد الأخاديد على البذرة: إما منخفض (3-5) أو متوسط (6-8) أو عالي (> 8).

10 - توزع الأخاديد على سطح البذرة: إما بشكل منتظم أو بشكل غير منتظم.

11 - وجود الشوكة: موجودة أو غير موجودة.

2 - التوصيف الثانوي:

- نسبة التصافي.
- تحديد نسبة الزيت.
- النسبة المئوية للرطوبة.

نسبة الزيت:

حددت نسبة الزيت في مخبر فيزيولوجيا الفاكهة في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية ،حيث تم استخلاص الزيت باستخدام جهاز soxhlet خلال العامين 2006 و 2007 ، وأخذ وزن الزيت المستخلص من الجهاز بعد تبخر الإيتربترول ثم تم حساب وزن الزيت الجاف والرطب وفق القوانين التالية:

النسبة المئوية للزيت الجاف = (وزن الزيت / وزن العينة) 100x .

النسبة المئوية للزيت الرطب= (الزيت الجاف X نسبة المادة الجافة)/100

نسبة التصافي %= (وزن اللب/وزن الثمرة) X 100

تم التعبير عن نسبة الزيت على أساس المادة الرطبة والتي تصنف إلى: منخفضة إذا كانت 16-18 %، متوسطة بين 18-20 %، مرتفعة > 20 %.(Di Terliz و زملاؤه،2007؛ IOC، 2000).

التحليل الإحصائي:

تندرج هذه التجربة تحت تصميم التحليل العشوائي البسيط، حللت النتائج باستخدام برنامج SPSS الإحصائي، وفق التحليل العنقودي Cluster Analysis لأهم الصفات المدروسة، ورسمت شجرة القرابة Dendrogram اعتماداً على قيم عدم التوافق بين الطرز Percent Disagreement Values (PVDs)، والتي تعتمد في مضمونها على حساب معاملات الارتباط بين الطرز، كما تم حساب أقل فرق معنوي LSD بين القراءات عند مستوى 5 % باستخدام البرنامج الإحصائي Gen Stat.

النتائج والمناقشة

1 - مرحلة الحصر:

تبين خلال الجولات الميدانية لمواقع انتشار الزيتون البري المزروع، أنه ينتشر في مناطق متباينة في ارتفاعها، حيث تتواجد الطرز التي انتخبت - لتميزها بالصفات الإنتاجية- في حقول تراوح ارتفاعها بين 560 و 670 م عن سطح البحر.

2 - مرحلة التوصيف الشكلي (المورفولوجي):

دلّت نتائج التوصيف المورفولوجي، على وجود تنوع حيوي كبير ضمن هذه المادة النباتية المدروسة. ويوضح الشكل (4) هذا التنوع، ويلاحظ منه أيضاً أن هذه الطرز شابه بعضها الأصناف المزروعة الشائعة ويعزى ذلك على الأغلب إلى أن الزيتون البري هو الشكل الأصلي لأغلب الأصناف المزروعة (Bartolini و Ptrucelli، 2002) وتتضمن الجداول (2)، (3) و (4) المواصفات الشكلية للطرز المدروسة.

تشير الدراسة المورفولوجية لتباين حجم الثمار للطرز المدروسة بين المتوسطة والصغيرة وهذا يتفق مع ماتوصل إليه (أسود وآخرون، 1993)، (Sedgley،2004) في دراستهما للطرز البرية. أعطت هذه الدراسة الشكلية هوية لكل طراز والتي تشكل القاعدة الأساس لوسم هذه الطرز و نقطة انطلاق لا بد منها لكل عملية انتخاب لطرز وأصناف الزيتون (Mulas و آخرون، 1999).

الجدول 2. مواصفات الشجرة/الورقة/العنقود الزهري لطرز الزيتون البري المدروسة

الصفة المدروسة الطراز	مواصفات الشجرة				مواصفات الورقة				مواصفات العنقود الزهري	
	قوة النمو	طبيعة النمو	كثافة المجموع الخضري	طول السلاميات	الشكل	الطول	العرض	التقوس الطولاني	طول العنقود	عدد الأزهار
WH10	متوسطة	مفترشة	متوسطة	متوسط	بيضوي مستدق الطرف	متوسطة	متوسطة	مسطحة	متوسط	متوسط
WH11	متوسطة	مفترشة	متوسطة	متوسط	بيضوي مستدق الطرف	متوسطة	متوسطة	مسطحة	قصير	منخفض
WH16	متوسطة	مفترشة	متوسطة	متوسط	بيضوي مستدق الطرف	قصيرة	متوسطة	مسطحة	قصير	منخفض
WS30	متوسطة	مفترشة	كثيفة	متوسط	رمحية	مائلة للطول	ضيقة	منحنية	قصير	متوسط
WS31	متوسطة	مفترشة	متوسطة	متوسط	بيضوية	متوسطة	متوسطة	منحنية	قصير	منخفض
WW1	قوية	منتشرة	متوسطة	متوسط	بيضوي مستدق الطرف	متوسطة	متوسطة	مسطحة	قصير	منخفض
WW2	متوسطة	منتشرة	متوسطة	متوسط	بيضوي مستدق الطرف	طويلة	متوسطة	مسطحة	قصير	منخفض
WW4	متوسطة	منتشرة	متوسطة	متوسط	-	متوسطة	متوسطة	مسطحة	متوسط	متوسط

الجدول3. مواصفات الثمار لطرز الزيتون البري المدروسة

الطراز	مواصفات الثمار														
	الوزن /غ	الشكل الوضع A	تناسق الثمرة الوضع A	القطر الأعظمي الوضع B	القمة الوضع A	القاعدة الوضع A	عدد العديسات	حجم العديسات	الحلمة	موقع بداية التلون	لون الثمار الناضجة	لون اللب	سماكة اللب (مم)	خط الالتحام	قوة التصاق اللب بالبذرة
WH10	2.4	متطاولة	مائلة لعدم التناسق	مركزي	مدببة	مبتورة	عديدة	صغيرة	أثرية	القاعدة	بنفسجي	أبيض محمر	3	واضح	متوسط
WH11	2.74	متطاولة	مائلة لعدم التناسق	مركزي	دائرية	مبتورة	عديدة	متوسطة	غائبة	القاعدة	بنفسجي	كريمي	3	واضح	متوسط
WH16	1.82	بيضوية	مائلة لعدم التناسق	مركزي	مدببة	دائرية	عديدة	متوسطة	أثرية	القمة	بنفسجي	أبيض	4	واضح	متوسط
WS30	1.79	بيضوية	متناسقة	مركزي	دائرية	مبتورة	عديدة	صغيرة	غائبة	القاعدة	أسود	زهري	2	غير واضح	قوي
WS31	2.54	دائرية	مائلة لعدم التناسق	باتجاه القمة	دائرية	دائرية	عديدة	صغيرة	أثرية	القاعدة	بنفسجي	أبيض	2	غير واضح	متوسط
WW1	1.72	متطاولة	مائلة لعدم التناسق	مركزي	مدببة	دائرية	قليلة	كبيرة	واضحة	القمة	بنفسجي	زهري	3	واضح	متوسط
WW2	0.92	بيضوية	غير متناسقة	مركزي	مدببة	مبتورة	عديدة	كبيرة	أثرية	القاعدة	بنفسجي	أبيض	3.5	غير واضح	متوسط
WW4	3.42	بيضوية	غير متناسقة	مركزي	دائرية	مبتورة	عديدة	صغيرة	غائبة	كل الثمرة	أسود	أبيض	4	واضح قليلاً	متوسط

الجدول 4. مواصفات البذرة لطرز الزيتون البري المدروسة.

الطراز	مواصفات البذرة										
	الوزن (غ)	الشكل الوضعA	التناسق الشكلA	التناسق الشكل B	القطر الأعظمي	القمة الوضع A	القاعدة الوضع A	سطح البذرة	عدد الأخاديد على البذرة	توزع الأخاديد	وجود الشوكة
WH10	0.51	بيضوية	غير متناسقة	متناسقة	مركزي	مدببة	مدببة	ناعم	منخفض	منظم	موجودة
WH11	0.41	مستدق	غير متناسقة	متناسقة	باتجاه القمة	مدببة	مدببة	ناعم	متوسط	منتظم	موجودة
WH16	0.34	مستدق	مائلة لعدم التناسق	متناسقة	باتجاه القمة	مدببة	مدببة	ناعم	متوسط	منتظم	موجودة
WS30	0.5	بيضوية	مائلة لعدم التناسق	متناسقة	مركزي	دائرية	مبتورة	ناعم	متوسط	منتظم	موجودة
WS31	0.28	مستدق	غير متناسقة	متناسقة	باتجاه القاعدة	دائرية	دائرية	ناعم	متوسط	منتظم	موجودة
WW1	0.42	مستدق	غير متناسقة	متناسقة	مركزي	مدببة	مدببة	ناعم	متوسط	منتظم	موجودة
WW2	0.44	متطاولة	غير متناسقة	متناسقة	مركزي	مدببة	دائرية	ناعم	متوسط	منتظم	موجودة
WW4	0.40	بيضوية	مائلة لعدم التناسق	متناسقة	مركزي	مدببة	دائرية	ناعم	منخفض	منتظم	صغيرة

وزن الثمار:

تراوحت قيم وزن الثمار بين 0.92 و 3.42 غ ، وتفوق الطراز WW4 على أغلب الطرز المدروسة، حيث كانت الفروق ظاهرية بينه وبين الطراز WH11 عند مستوى 5 %، وكانت ثمار الطراز WW2 هي الأقل وزناً، الجدول (5).

الجدول رقم 5. متوسط وزن الثمار لطرز الزيتون البري المدروسة خلال موسمي البحث (2006 و2007).

الطراز	وزن الثمار(غ)
WH10	2.4 [bc]
WH11	2.74 [ab]
WH16	1.82 [c]
WS30	1.79 [c]
WS31	2.54 [bc]
WW1	1.72 [cd]
WW2	0.92 [d]
WW4	3.42 [a]
LSD	0.81
%CV	16.2

ويعد هذا التباين في وزن الثمار أمراً ملحوظاً في الأشكال النباتية البرية و يتفق مع الطـرز البرية المدروسـة لـ (الباكير ، 2005)، (أسود وآخرون، 2003)، (Mohamadpoor و Hosseinzadeh، 2006)

نسبة التصافي :

تميزت الطرز المدروسة بارتفاع النسبة المئوية لتصافي ثمارها (الجدول 6) حيث تراوحت بين 66.3 - 88.3 % وهذا يتفق مع النتائج التي توصلت إليها (عبد الحميد ،2007) و (الباكير، 2005). تفوق الطراز WW4 بمعنوية على الطرز المدروسة باستثناء الطراز WH11 (الفروق ظاهرية بينهما)، بينما كانت النسبة الأخفض للطراز WW1.

الجدول رقم 6. متوسط النسبة المئوية لتصافي ثمار طرز الزيتون البري المدروسة خلال موسمي البحث (2006 و 2007).

الطراز	نسبة التصافي (%)
WH10	82.4 [b]
WH11	85.1 [ab]
WH16	81.3 [bc]
WS30	76.5 [d]
WS31	82.7 [b]
WW1	66.3 [e]
WW2	69 [e]
WW4	88.3 [a]
LSD	3.8
% CV	2.8

نسبة الزيت:

تعد نسبة الزيت في الثمار صفة وراثية هامة في تمييز طرز وأصناف الزيتون (Caballero و Delrio، 1994 ؛ Barranco، 1995)

تراوحت نسبة الزيت في ثمار الطرز المدروسة بين 17 و24.22 % (الجدول رقم 7) وهذا يتفق مع ما توصل إليه (Sedgly، 2004) وكذلك (أسود وآخرون، 1993) ، بينما كانت النسب أعلى مما في الطرز البرية التي درسها (الباكير، 2005).

تفوق الطراز WH11 بمحتوى ثماره من الزيت خلال سنتي الدراسة على باقي الطرز المدروسة عدا الطراز WH16 (لا توجد فروق معنوية بينها)، يليهما الطراز WH10، في حين كانت أقل قيمة للطراز WW2.

الجدول 7. متوسط نسبة الزيت الرطب للطرز المدروسة خلال عامي الدراسة (2006 و 2007).

الطراز	نسبة الزيت %
WH10	21.96 [b]
WH11	24.22 [a]
WH16	23.12 [ab]
WS30	18.90 [d]
WS31	18.93 [d]
WW1	20.77 [c]
WW2	17.00 [e]
WW4	19.32 [d]
LSD	1.18
% CV	11.5

3 - التحليل العنقودي لأهم الصفات الإنتاجية للطرز البرية المدروسة:

يبين الشكل (1) التحليل العنقودي لمتوسطات وزن الثمار، حيث تضم المجموعة الأولى تحت مجموعتين: لا توجد فروق معنوية بين الطرز WW1، WS30، WH16 التي تشكل تحت المجموعة الأولى في شجرة القرابة وكذلك بين الطرز WH11، WS31، WH10 والتي تشكل تحت المجموعة الثانية، وبلغت نسبة عدم التوافق بين تحت المجموعتين 7 %، ويشكل الطراز WW2 المجموعة الثانية بدرجة اختلاف قدرها 18 %، بينما تفوق الطراز WW4 الذي تميز بوزن عالي لثماره ويشكل المجموعة الثالثة متفوقاً على كل الطرز بمعنوية عالية جداً (نسبة عدم التوافق 24 %).

اندرجت الطرز في عنقودين رئيسين : العنقود الأول يضم ثلاثة تحت عناقيد (sub clusters) تحت العنقود الأول يضم الطرز: WH10

WH16، WH11 ،WS31، وهي تشكل الطرز ذات نسب تصافي عالية، يشكل الطراز WW4تحت عنقود قريب من المجموعة السابقة (عدم التوافق أقل من5 %) وهو متفوق بينما يكّون تحت العنقود الثالث WS30 تحت العنقود الثالث. شكل الطرازان WW1، WW2 العنقود الثاني والتي تمثل أقل القيم لنسب التصافي بمعنوية عالية (عدم التوافق 24 %) عن باقي الطرز، الشكل (2).

انقسمت شجرة القرابة (الشكل 3)، لمجموعتين رئيسيتين:الأولى تضم الطرز WW1،WW2، WW4، WS31، WS30 وهي ذات نسبة زيت أقل من 20 % ، بينما تضم المجموعة الثانية باقي الطرز المتفوقة بنسب الزيت بمعنوية عالية حيث بلغت نسبة عدم التوافق بين المجموعتين 25 %.

الاستنتاجات:

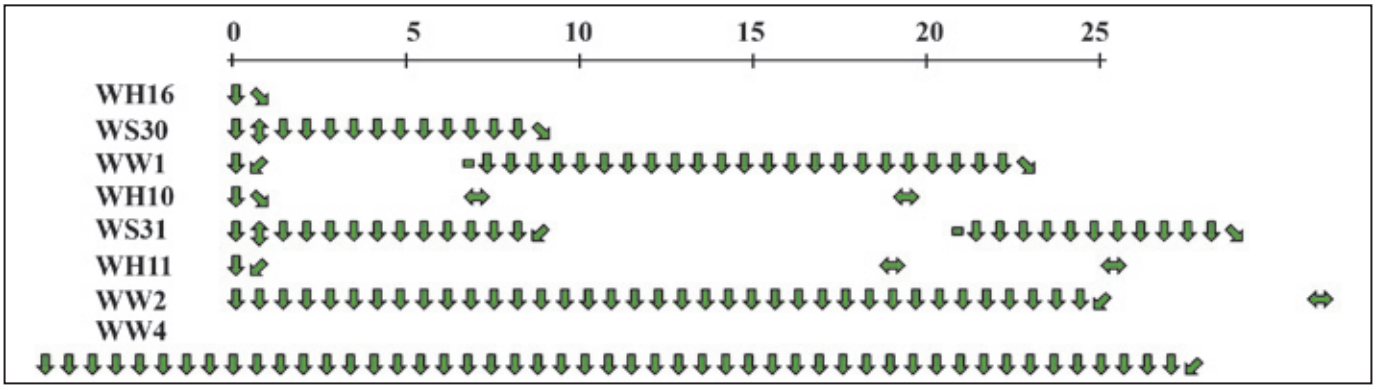
استناداً لنتائج هذه الدراسة ووفقاً لمعايير المجلس الدولي للزيتون تم إدراج هذه الطرز في ثلاثة مجموعات:

1 - طرز تصلح لإنتاج زيتون المائدة: WW4.

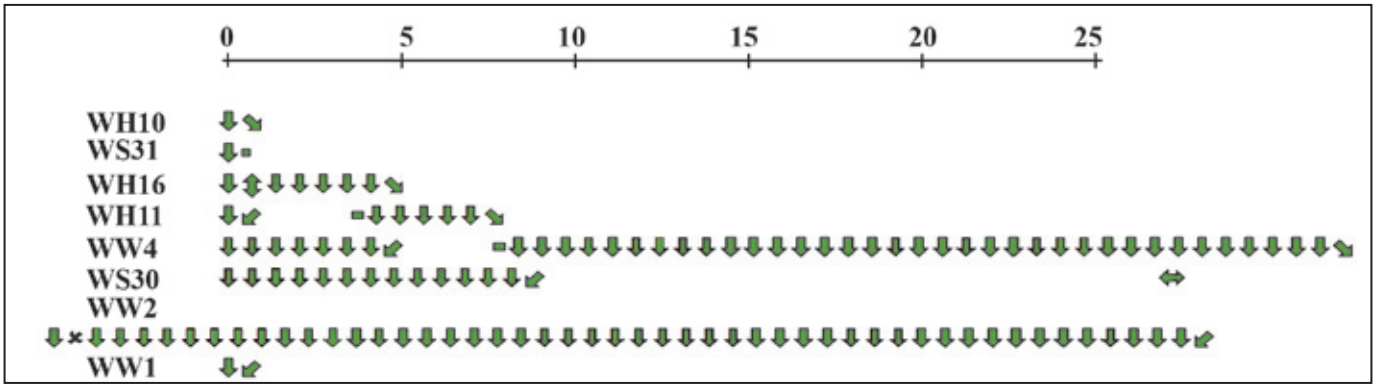
2 - طرز تصلح لإنتاج الزيت WH11، WH16، WH10.

3 - طرز ثنائية الغرض: WS31،WS30،WW1،WW2.

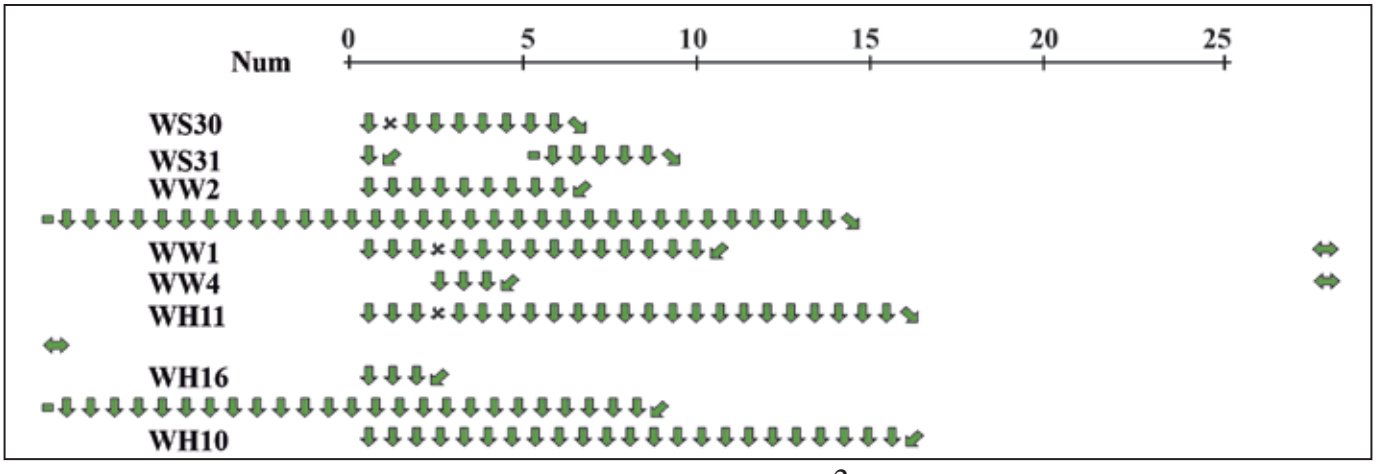
وتميّز الطراز WH11عن باقي الطرز بكل مواصفاته الإنتاجية.



الشكل 1. التحليل العنقودي لمتوسطات وزن الثمار لطرز الزيتون البري المدروسة.



الشكل 2. التحليل العنقودي لنتائج نسب تصافي ثمار طرز الزيتون البري المدروسة.



الشكل 3. التحليل العنقودي لنسب الزيت الرطب.

الشكل 4. ثمار طرز الزيتون البري المدروسة.

المقترحات:

1 - العمل على إدخال الزيتون البري والبري المزروع في عمليات التحسين الوراثي للزيتون لتحسين الصفات الإنتاجية المطلوبة في الأسواق المحلية والعالمية للزيت والزيتون.

2 - إكثار الطرازين: WH11 و WH16 و نشرهما لارتفاع نسبة الزيت بهما، وإكثار الطراز WW4 (طراز لإنتاج زيتون المائدة) لتفوقه بالصفات الإنتاجية.

3 - توجيه الأبحاث المستقبلية إلى دراسة مقاومة هذه الطرز للأمراض والجفاف والإجهادات البيئية الأخرى.

4 - إجراء دراسات للمقارنة بين الزيتون البري والبري المزروع، لمراقبة التغيرات في سلوك الشجرة ومواصفاتها الإنتاجية عند زراعتها.

المراجع

أسود، محمد وليد، ومحمد نبيل شلبي، ومالك عابدين، ومحمد وليد لبابيدي. 1993. مساهمة في دراسة بعض الخصائص البيولوجية للزيتون البري في بيئاته المختلفة في سورية . مجلة بحوث جامعة حلب. العدد 19.

الباكير، ساهر. 2005. الاختلافات الوراثية ونوعية الإنتاج بين بعض أصناف الزيتون المزروع (*Olea europaea* L.). والبري في المنطقة الشمالية من سورية. رسالة دكتوراه. جامعة حلب.

القيم ، فاضل . 1999 . دراسة التنوع الوراثي للزيتون البري *Olea europaea* L. *sylvestris mill* في الساحل والجبال الساحلية السورية. رسالة دكتوراه. جامعة تشرين.

المجلس الدولي لزيت الزيتون. 2004. استمارة التوصيف المورفولوجي.

بربندي ، عبد الرحمن 2004. شجرة الزيتون وأهميتها الاقتصادية. كتاب. ص4.

زغلولة ، عادل . 1998 . حصر أماكن انتشار الزيتون البري في سورية . التقرير الفني السنوي . مديرية البحوث الزراعية.

عبد الحميد، ريم.2007. حصر الطرز الوراثية والبيئية لصنف الزيتون دان في ريف دمشق، تقييمها وتوصيفها. أطروحة ماجستير. جامعة دمشق. ص:90-91.

Antonio, C., C. Claudio and S. Graziano. 1999. Collection and characterization of olive (Olea europaea L.) germplasm resources in Tuscany. ISHS Acta Horticulturae 474: III International Symposium on Olive Growing,vol.6, pp.161-165.

Barranco, D. 1995. The choice of varieties in Spain. Olive, No. 59 .

Bartolini, G. and R. Petrucelli.2002. Classification , origin, diffusion and history of the olive . Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) Rome .568: 21-24.

Caballero, M. J. and C. Delrio.1994. Preliminary agronomic characterization of 131 cultivars introduced in the olive germplasm of Cordoba in March1987. Acta Horticulture 356:olive growimg II.pp.:110-115.

Giovani, N. ,C. Innocenza. and P. Lucino. 1995. Distribution of some phenotypic characters within an olive variety collection in Sardinia.Olivae.No.55:21-25.

Di Terlizzi, B., A. Dragotta and M. Jamal.2007.Syrian national strategic plan for olive oil quality. Options, serie A: Mediterranean seminars. No.73, pp.:85-94.

Hosseinzadeh, J. and M. Mohamadpoor.2006. Investigation of natural olive stands in IIam province-Iran. Olivebioteq, second international seminar, 11(2):31-36.

IOC, 2000. World catalogue of olive varieties. IOC Publications. 1th edition, pp.: 293-303

Lansari, A., H. Tahari and J. Bouchra.1996. Study of morphological variability within the " Picholine Marocaine" population in the Zerhoum region of Morocco.Olive No.60 .

Marra, F. P., R. Buffa., G.Campisi., F.Costa., C. Di Vaio., M.La Farina., M.La Mantia, R.Mafrica., A. Motisi, R.Zappia. and T.Caruso. 2006. Morphological and SSR molecular markers based genetic variability in 39 olive cultivars (*Olea europaea* L.) originated in southern Italy. Olivebioteq, Vol.1, pp.: 213-216

Mulas, M., I.T. Metzidakis., and D.G. Voyiatzis. 1999. Characterisation of olive wild ecotypes. The Third International Symposium on Olive Growing, volume 1. Acta-Horticulturae, No. 474, pp.: 121-12

Sedgley, M., 2004. Wild olive selection for quality oil product. Rural Industries Research and Development Corporation Project. No. UA-54A RIRDC Publication .No. 04/101.

القنوات التسويقية لزيت الزيتون البكر في الجمهورية العربية السورية

Marketing Channels of Virgin Olive Oil in Syrian Arab Republic

محمد بشار الشلق[1] أحمد العليوي[2] علي عبد العزيز[3] بشار ننه[4]

(1) باحث، إدارة بحوث الدراسات الاقتصادية والاجتماعية، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية.
(2) أستاذ مساعد، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة بجامعة حلب.
(3) أستاذ، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة بجامعة دمشق.
(4) أستاذ مساعد، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة بجامعة حلب.

المُلخَّص

هدف البحث إلى دراسة القنوات التسويقية لزيت الزيتون البكر وأنواعه في سورية ولموسمين متتاليين، وذلك باستخدام عينات عنقودية أخذت من منتجين مسوقين لزيتهم ومعاصر وتجار جملة وشركات تسويق داخلي وخارجي لزيت الزيتون وأنواعه. بينت النتائج تطابق القنوات التسويقية في موسم الإنتاج (2004-2005) بالمقارنة مع موسم المعاومة (2005-2006) لكل من زيت الزيتون وزيت الزيتون الجيد وزيت الزيتون العادي، في حين اختلفت القنوات التسويقية لزيت الزيتون الممتاز في موسم الإنتاج بالمقارنة مع موسم المعاومة. كما تطابقت القنوات التسويقية لزيت الزيتون الجيد مع القنوات التسويقية لزيت الزيتون. وبينت النتائج أيضاً أن القنوات التسويقية لزيت الزيتون تميزت بالتعقيد والطول والتشعب واحتوائها على العديد من الحلقات التسويقية، في حين تميزت القنوات التسويقية لزيت الزيتون الممتاز بغياب حلقة متعهدي المطاعم والفنادق والمشافي عنها، كما تميزت القنوات التسويقية لزيت الزيتون العادي بغياب حلقة المستوردين العرب والأجانب عنها وتميزت أيضاً بغياب الاتصال المباشر بين المعاصر وشركات زيت الزيتون وغياب الاتصال بين المنتجين وتلك الشركات.

الكلمات المفتاحية: القنوات التسويقية، زيت الزيتون البكر، زيت الزيتون الممتاز، زيت الزيتون الجيد، زيت الزيتون العادي.

Abstract

The research aimed to study the marketing channels of virgin olive oil kinds in Syria for two following season, by use cluster samples, for farmers, mills, wholesalers, internal external marketing companies of virgin olive oil kinds. The results showed that the marketing channels in production season (2004- 2005) coincided with channels in alternate season (2005- 2006) for olive oil, Fine olive oil and ordinary olive oil, while the marketing channels of extra olive oil differ in production season in comparison with alternate

©2010 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved.

season. The marketing channels of Fine olive oil coincided with marketing channels of olive oil. The research also showed that the marketing channels were complicated, long, peopling, and included many forms of marketing loops, while the loop of contractor for restaurants, hotels, hospitals was absenting from the marketing channels of extra olive oil. The loop of Arabs and foreign importers, direct contact between mills and olive oil companies, and direct contact between farmers and companies were absenting from the marketing channels of ordinary olive oil.

Key word: Marketing channels, Virgin olive oil, Extra olive oil, Fine olive oil, Ordinary olive oil.

المقدمة

حققت سورية زيادة نمو أساسية في صادراتها لزيت الزيتون الصالح للاستهلاك البشري بلغت 2549.75 % خلال الفترة 2001-2005، حيث بدأت بتصديره في عام 2001 بكمية قدرت بـ 1606 طن وبقيمة بلغت 214745 ألف ليرة سورية، وازدادت تلك الكمية لتصل في عام 2005 إلى 42555 طن، بقيمة قدرت بـ 4576854 ألف ليرة سورية (المكتب المركزي للإحصاء، 2006). وبذلك احتلت المرتبة الثانية عالمياً في إنتاج زيت الزيتون بعد الاتحاد الأوربي الذي يعد من أكبر منتجي زيت الزيتون في العالم، حيث بلغت نسبة إنتاجه خلال الموسم 2004-2005 حوالي 79 % من إجمالي الإنتاج العالمي، في حين بلغ نسبة إنتاج سورية 6 % (مديرية الإرشاد الزراعي، 2007). واحتلت كل من اسبانيا وإيطاليا المركز الأول عالمياً، الأولى بأنتاج زيت الزيتون، والثانية بتصدير زيت الزيتون المعبأ إلى دول العالم (Viesca وزملاؤه، 2005).

لقد زاد الطلب العالمي على زيت الزيتون في السنوات العشرة الأخيرة لقيمته الغذائية العالية وفوائده الصحية العديدة (Personوزملاؤه، 2003؛ Vitaglione و Fogliano، 2004؛ Bianco، وزملاؤه، 2002)، ولتمتعه بصفات الجودة المطلوبة من حيث الطعم والنكهة واللون (Salvador وزملاؤه، 2003؛ Alamo وزملاؤه، 2004)، كما لوحظ ازدياد استهلاك زيت الزيتون البكر الممتاز في دولٍ غير منتجة له مثل اليابان وكندا والصين (Uccella، 2001). وسيزداد العرض العالمي لزيت الزيتون في السنوات القادمة لدخول بلدان جديدة في القطاع التجاري لزيت الزيتون كالأرجنتين وتشيلي والبرازيل وجنوب أفريقيا واستراليا وأمريكا (Vossen و Devarenne، 2005).

وجد Nikolaidis وآخرون عام (1993) أن آلية تسويق المشروبات الكحولية في اليونان متطورة جداً وذات ابتكارات إبداعية عالية إذا ما قورنت بآلية تسويق زيت الزيتون وبينوا بأن قنوات تسويق زيت الزيتون مازالت معقدة وطويلة، فهي تتكون من المنتجين العاملين في مجال التسويق والجمعيات التعاونية للمعاصر والجمعيات التعاونية للتعبئة وتحميل عبوات الزيت الزجاجية وسماسرة السوق وشركات التوزيع وتجار الجملة وتجار التجزئة. كما بين الراوي وآخرون (1995) أن حجم الطلب ونوعيته على الزيتون وزيته في الوطن العربي قد ازداد نتيجة الزيادة السكانية وارتفاع مستوى الدخول وتغير الأنماط الاستهلاكية، مما أدى إلى تطور النظام التسويقي بوظائفه وهيئاته وتطور مفاهيم وسلوك المنتجين وقيام البنيات الأساسية لخدمات التسويق من تنظيم للأسواق ومعايير جودة لهذه السلعة وأكدوا أن درجة الكفاءة التسويقية تعتمد على كفاءة القنوات التسويقية بين المنتج والمستهلك وما تتضمنه من أسواق في المستويات المختلفة وطرق البيع ومعرفة الأسعار والوسطاء والخدمات التسويقية وأنماط التعامل والتجهيزات التسويقية من نقل وتدريج وتعبئة وتمويل ومخاطرة، أما المسلك الثاني فهو الخصائص العامة للجهاز التسويقي وما تتضمنه من موسمية الأسعار والهوامش التسويقية ودرجة تدخل الدولة في ميزان عرض وطلب المنتج. وفي دراسة لإعادة تنظيم القنوات التسويقية لزيت الزيتون في إيطاليا، أشار كل من Belletti و Marescoti (1997) أنه يجب على منتجي زيت الزيتون البكر الممتاز وأصحاب المعاصر في منطقة توسكاني تطوير قنواتهم التسويقية بما يتلاءم مع المتطلبات التسويقية لشركات زيت الزيتون العالمية، وذلك بعد انخفاض الكميات المشتراة من زيت الزيتون الممتاز من قبل العملاء المحليين والتقليديين في تلك المنطقة. وأوضح Sibett وآخرون (1999) من خلال دراستهم للتكاليف التأسيسية لإنشاء بستان نموذجي لإنتاج الزيتون وزيته في الساحل الشمالي لكاليفورنيا، أن تسويق زيت الزيتون في كاليفورنيا يتم إما عن طريق أصحاب المعاصر الذين يشترون الزيتون من المنتجين ثم يقومون بعصره وتعليب زيته وطرحه في السوق أو عن طريق المنتجين أنفسهم وأكد على أن بيع زيت الزيتون في الأسواق الخبيرة بالزيت يتطلب الدقة والخبرة وأكدا أيضاً على ضرورة تطوير القنوات التسويقية لزيت الزيتون حتى يستطيع المنافسة في السوق الحرة. كما ووجد Gloria وآخرون (2002). أن القنوات التسويقية لزيت الزيتون في جزيرة ليسفوس باليونان تتألف من مزارعين ومعاصر وتجار، وبينوا أن 65 % من مزارعي الزيتون يشكلون فيما بينهم جمعيات تعاونية تقوم بجمع ونقل ثمار الزيتون إلى المعاصر التعاونية التي يبلغ عددها 42 معصرة من أصل 75

معصرة موجودة في ليسفوس، ووجدوا أن 90 % من زيت المعاصر التعاونية يسوق إلى الإتحاد التعاوني الزراعي الذي يقوم بدوره ببيع قسم من زيت الزيتون في جزيرة ليسفوس في اليونان والقسم الأكبر من زيت الزيتون يصدر إلى إيطاليا وأسبانيا وألمانيا وبريطانيا واليابان. وبين قات وآخرون (2003) أن القنوات التسويقية لزيت الزيتون في الوطن العربي تختلف من دولة لأخرى وتتصف تلك القنوات في بعض الدول بالبساطة وقلة المسالك التسويقية بينما تتصف بالتعقيد في دول أخرى، وبينوا أيضاً أن المنتج يقوم بعصر الزيتون في المعاصر في أغلب الأحيان باستثناء بعض الدول التي يتم فيها توريد الإنتاج إلى مؤسسات الدولة التي تقوم بتصنيعه أو عصره وتسويقه، ثم يقوم المنتج في أغلب الدول العربية بتسويق الزيت إلى تجار الجملة والتجزئة والى الجمعيات التعاونية وإلى المصدرين وأحياناً يقوم المنتج ببيع الزيتون إلى تجار الجملة الذين يقومون بعصره ثم يقومون بتوزيعه على تجار التجزئة والجملة إضافة إلى تصدير كميات منه إلى الأسواق التصديرية، كما يقوم أصحاب المعاصر بتسويق الزيت الذي يحصلون عليه كأجور مقابل العصر إما للمستهلك مباشرة أو إلى الجمعيات الاستهلاكية أو إلى مصانع إعادة التعبئة أو إلى تجار الجملة. كما أكد Kruege وآخرون (2004). في دراسة تفصيلية لإنشاء بساتين الزيتون من صنف مانزانيللو في منطقة وادي ساكراميننتو في الولايات المتحدة الأمريكية، أن مخاطر التسويق تؤثر على ربحية المسوقين لمنتج زيت الزيتون وأكدوا أيضاً على ضرورة دراسة القنوات التسويقية لزيت الزيتون قبل دراسة إنشاء بساتين إنتاج الزيتون في تلك المنطقة، وذلك للتقليل من مخاطر التسويق التي تؤثر على ربحية المسوقين لمنتج زيت الزيتون.

مشكلة البحث:

من المعلوم أنه في ظل المنافسة وعولمة السوق يحاول المسوقون وضع خطة لتوزيع سلعهم في الوقت نفسه الذي يخططون فيه لإنتاجها (Bennett، 1988)، أما في سورية فبالرغم مما تحقق من زيادة في إنتاج زيت الزيتون، لم تشهد آلية تسويق زيت الزيتون تحسناً يذكر، بل على العكس كانت متخلفة قياساً بالدول الأخرى في الآونة الأخيرة (الشيباني، 2001)، لذلك فإن دراسة القنوات التسويقية لزيت الزيتون وأنواعه المختلفة ستسهم في تطوير آلية تسويق زيت الزيتون السوري كونها تعتبر من المرتكزات الأساسية لتطوير آلية التسويق بشكل عام.

هدف البحث إلى:

دراسة القنوات التسويقية لكل من زيت الزيتون وزيت الزيتون الممتاز وزيت الزيتون الجيد وزيت الزيتون العادي في الموسمين الزراعيين 2004-2005 و2005-2006، كما هدف أيضاً إلى الوصول لنتائج ومقترحات تساعد على تطوير آلية تسويق زيت الزيتون السوري في الأسواق المحلية والعربية والعالمية.

مواد البحث وطرائقه

I- بيانات البحث:

تم اعتماد نوعين من البيانات في دراسة القنوات التسويقية لزيت الزيتون في الجمهورية العربية السورية، الأولى:- بيانات ثانوية صادرة عن جامعات ومنظمات وهيئات ووزارات ومراكز بحث ودراسات ومديريات وغرف تجارة وصناعة وزراعة. والثانية:- بيانات أولية من خلال تصميم استمارات استبيان وجهت لعينات تخدم البحث.

II- طرائق اختيار عينات البحث

1 - اختيار المزارعين المسوقين لزيت الزيتون:

- اعتمدت المنطقتين الشمالية والساحلية كمناطق دراسة للمزارعين المسوقين لزيتهم كونهما يشكلان 83.73 % من إنتاج زيت الزيتون في سورية (مديرية الإحصاء والتخطيط، 2006).

- اعتمد أسلوب العينة العنقودية على ثلاث مراحل في اختيار المزارعين المسوقين لزيتهم، ففي المرحلة الأولى تم اعتماد نسبة 10 % من عدد الوحدات الإرشادية المزروع في قراها أشجار زيتون بكل محافظة من كل منطقة، وتم الاختيار بشكل عشوائي حيث بلغ عددها في المنطقتين الشمالية والساحلية (13، 18 وحدة) على التوالي من أصل (132، 181 وحدة) (مديرية الإرشاد الزراعي، 2005).

في المرحلة الثانية تم اختيار القرى عشوائياً بنسبة قدرت بحوالي 20 % من إجمالي عدد القرى التابعة للوحدات الإرشادية المختارة، حيث قدر إجمالي عدد القرى في الوحدات الإرشادية المختارة في المنطقة الشمالية بنحو 122 قرية وبلغ عددها في المنطقة الساحلية 113 قرية (المرجع السابق نفسه) ووفقاً للنسب السابقة يكون عدد القرى المختارة في المنطقتين المذكورتين 24، 20 قرية على التوالي.

في المرحلة الثالثة تم اعتماد نسبة 5 % من إجمالي عدد مزارعي الزيتون في القرى التي تم اختيارها، فقد بلغ عدد مزارعي الزيتون الذين تم اختيارهم في المنطقتين الشمالية والساحلية 130، 107 مزارع على التوالي من أصل 2567، 2132 مزارع على التوالي (الوحدات الإرشادية، 2005).

2 - اختيار المعاصر المسوقة لزيت الزيتون:

- بلغ عدد معاصر زيت الزيتون 922 معصرة منتشرة أغلبها في المناطق التي تنتج زيت الزيتون في سورية، حيث وصل عددها في المنطقة الشمالية إلى 457 معصرة، وفي المنطقة الساحلية 346 معصرة، أما في المنطقة الوسطى فقد بلغ عددها 59 معصرة، و58 معصرة في المنطقة الجنوبية ومعصرتين في المنطقة الشرقية (قسم بحوث الزيتون، 2005).

- اعتمدت المنطقتان الشمالية والساحلية كمناطق دراسة للمعاصر المسوقة لزيت الزيتون البكر، كونهما يشكلان 87 % من المعاصر بالنسبة لباقي المناطق (المرجع السابق).

- اعتمد أسلوب العينة العنقودية في اختيار المعاصر المسوقة لزيت الزيتون البكر، حيث تم أخذ نسبة 10 % من العدد الكلي للمعاصر في كل محافظة من كل منطقة، ومن ثمَّ تم اختيار المعاصر بشكل عشوائي، ووفقاً لذلك فقد بلغ عدد المعاصر المدروسة في المنطقة الشمالية 46 معصرة، وقدر عددها في المنطقة الساحلية بـ 34 معصرة.

3 - اختيار تجار الجملة المسوقين لزيت الزيتون:

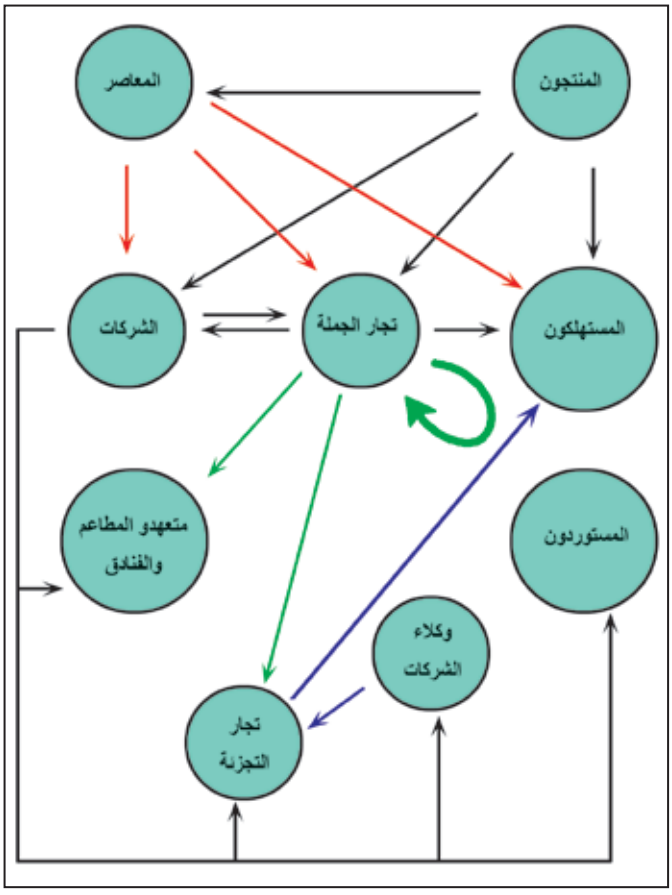
قدر عدد تجار جملة زيت الزيتون في سورية بـ 282 تاجراً (غرف التجارة والزراعة، 2004)، وتم اعتماد نسبة 50 % منهم كعينة عنقودية على مستوى كل محافظة، ووفقاً لذلك فقد بلغ حجم تلك العينة في المنطقة الشمالية 109 تاجر جملة، وفي المنطقة الوسطى 28 تاجر جملة، و5 تجار جملة في الساحلية.

4 - اختيار الشركات المسوقة لزيت الزيتون:

استخدم أيضاً أسلوب العينة العنقودية في اختيار شركات زيت الزيتون في سورية بنسبة 50 % من عدد الشركات في كل محافظة، فاختير 35 شركة من أصل 66 (المرجع السابق).

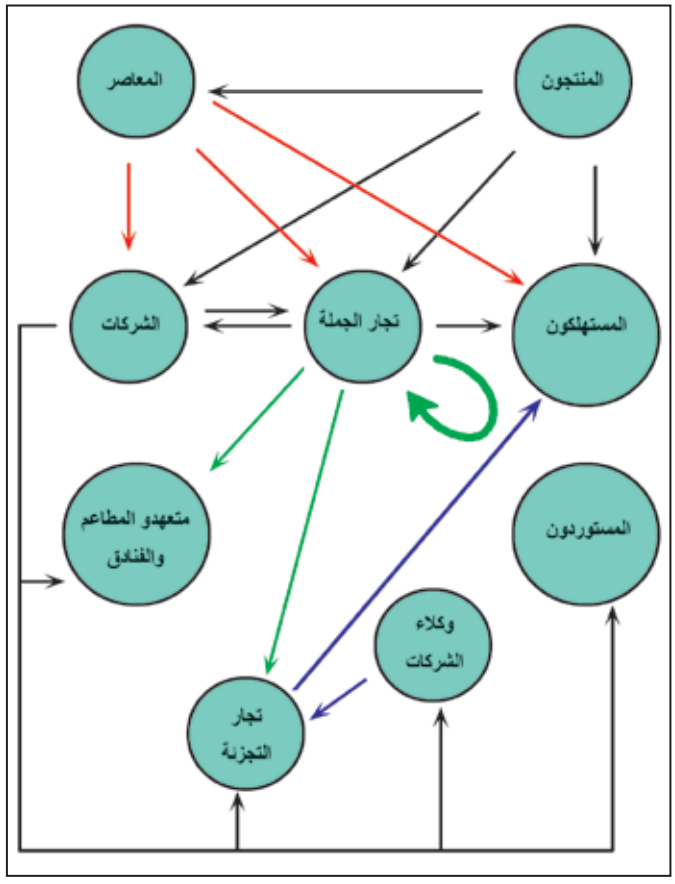
النتائج والمناقشة

بينت النتائج أن القنوات التسويق لزيت الزيتون بشكل عام في موسم الإنتاج (2004-2005) لم تختلف عنه في موسم المعاومة (2005-2006) كما هو مبين في الشكلين (1) و(2)، كما تميزت القنوات التسويقية بالتعقيد والطول والتشعب واحتوائها على العديد من الحلقات التسويقية، حالها حال معظم القنوات التسويقية للمنتجات الزراعية الأخرى في سورية وفي معظم البلدان النامية (ياسين وعبد العزيز، 2003)، حيث قام منتجو زيت الزيتون ببيع إنتاجهم من الزيت إلى المعصرة كأجور عصر عينية لقاء عصرها إنتاجهم من الزيتون وإلى تجار الجملة والشركات والمستهلكين، بهامش ربح تسويقي نسبي بلغ في موسم الإنتاج (2004-2005) لكل من العملاء السابقين (8 و35 و38 و53 % على التوالي)، وحسب في موسم المعاومة (2005-2006) (15، 42، 46، 53 % على التوالي)، في حين باعت المعاصر الزيت المتوفر لديها إلى الشركات بهامش ربح تسويقي نسبي بلغ في موسمي الإنتاج والمعاومة (33، 39 % على التوالي) وإلى تجار الجملة بهامش ربح تسويقي نسبي حسب في موسمي الإنتاج والمعاومة (26، 36 % على التوالي)، وإلى المستهلكين بهامش ربح تسويقي نسبي بلغ في الموسمين السابقين (35، 39 % على التوالي)، أما تجار الجملة فقد باعوا زيتهم إلى الشركات وإلى متعهدي المطاعم والفنادق والمشافي وإلى تجار الجملة وتجار التجزئة والمستهلكين بهامش ربح تسويقي نسبي كان في موسم الإنتاج (5، 10، 2، 13، 21 % على التوالي)، وبلغ في موسم المعاومة (7، 7، 5، 10، 14 % على التوالي)، وباعت الشركات زيتها إلى تجار الجملة وإلى متعهدي المطاعم والفنادق والمشافي وإلى تجار التجزئة وإلى وكلاء تلك الشركات في المحافظات وإلى المستوردين العرب والأجانب، بهامش ربح تسويقي نسبي حسب في موسم الإنتاج (16، 17، 19، 13، 23 % على التوالي)، وفي موسم المعاومة (15، 16، 18، 14، 23 % على التوالي) كما هو مبين في الجدول (1)، في حين باع وكلاء الشركات زيت الشركات إلى تجار التجزئة في المحافظات السورية، وباع تجار التجزئة زيتهم إلى المستهلكين.



الشكل 1. قنوات التسويق لزيت الزيتون في الموسم الزراعي 2004-2005.

المصدر: صمم من واقع الاستقصاء الميداني.



الشكل 2. قنوات التسويق لزيت الزيتون في الموسم الزراعي 2005-2006.

المصدر: صمم من واقع الاستقصاء الميداني.

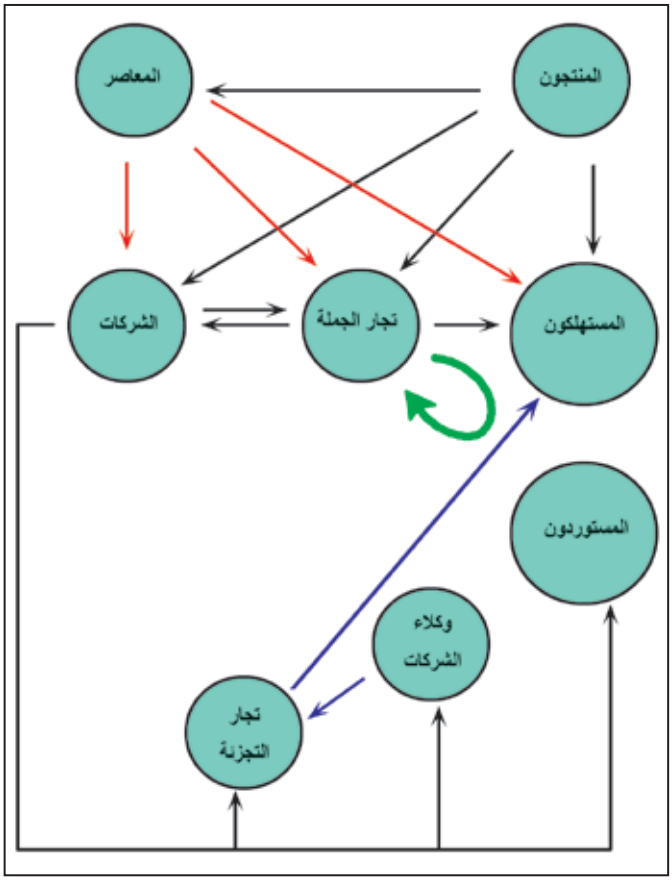
الجدول 1. هامش الربح التسويقي النسبي لزيت الزيتون بين المنتجين وعملائهم في موسم الإنتاج (2004-2005) وموسم المعاومة (2005-2006).

(الوحدة: %)

المنتجون / العملاء	منتجو زيت الزيتون		المعاصر		تجار الجملة		الشركات	
	الإنتاج	المعاومة	الإنتاج	المعاومة	الإنتاج	المعاومة	الإنتاج	المعاومة
المستهلكون	53	53	35	39	21	14	-	-
معاصر	8	15	-	-	-	-	-	-
تجار الجملة	35	42	26	36	2	5	16	15
الشركات	38	42	33	39	5	7	-	-
وكلاء الشركات	-	-	-	-	-	-	13	14
المتعهدون	-	-	-	-	10	7	17	16
تجار التجزئة	-	-	-	-	13	10	19	18
المستوردون	-	-	-	-	-	-	23	23

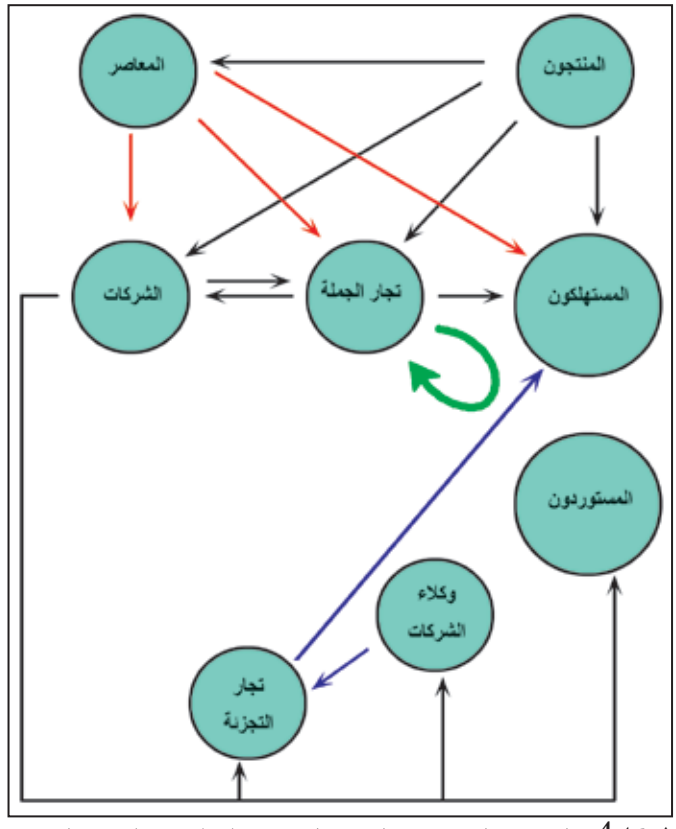
المصدر: حسب وحلل من واقع الاستقصاء الميداني.

أما القناة التسويقية لزيت الزيتون الممتاز فنجد من خلال الشكلين (3) و(4) والجدول (2) أن منتجي زيت الزيتون باعوا إنتاجهم إلى معاصر زيت الزيتون وإلى تجار الجملة والشركات وإلى المستهلكين، بهامش ربح تسويقي نسبي بلغ في موسم الإنتاج (6، 34، 37، 51 % على التوالي) وفي موسم المعاومة (13، 40، 45، 51 % على التوالي)، في حين باعت المعاصر زيتها الممتاز إلى شركات زيت الزيتون وإلى تجار الجملة والمستهلكين حيث بلغ هامش ربحها النسبي في موسم الإنتاج (29، 23، 32 % على التوالي)، وكان في موسم المعاومة (34، 32، 37 % على التوالي)، أما تجار الجملة فقد باعوا زيتهم الممتاز إلى تجار جملة آخرين بهامش ربح تسويقي نسبي بلغ في موسمي الإنتاج والمعاومة (2، 4 % على التوالي) وإلى الشركات بهامش ربح تسويقي نسبي حسب في موسمي الإنتاج والمعاومة (4، 6 % على التوالي)، وباعوا أخيراً إلى المستهلكين بهامش ربح تسويقي نسبي كان في موسم الإنتاج (21 %) وفي موسم المعاومة (15 %)، وباعت الشركات زيتها إلى تجار التجزئة ووكلاء الشركات والمستوردين العرب والأجانب وتجار الجملة في موسم الإنتاج محققةً هامش ربح تسويقي نسبي بلغ (19، 10، 20، 13 % على التوالي)، في حين باعت الشركات زيتها في موسم المعاومة إلى تجار التجزئة ووكلاء الشركات والمستوردين العرب والأجانب فقط بهامش ربح تسويقي نسبي (18، 13، 21 % على التوالي).



الشكل3. القنوات التسويقية لزيت الزيتون الممتاز في الموسم الزراعي 2004-2005.

المصدر: صمم من واقع الاستقصاء الميداني.



الشكل4. القنوات التسويقية لزيت الزيتون الممتاز في الموسم الزراعي 2005 - 2006.

المصدر: صمم من واقع الاستقصاء الميداني.

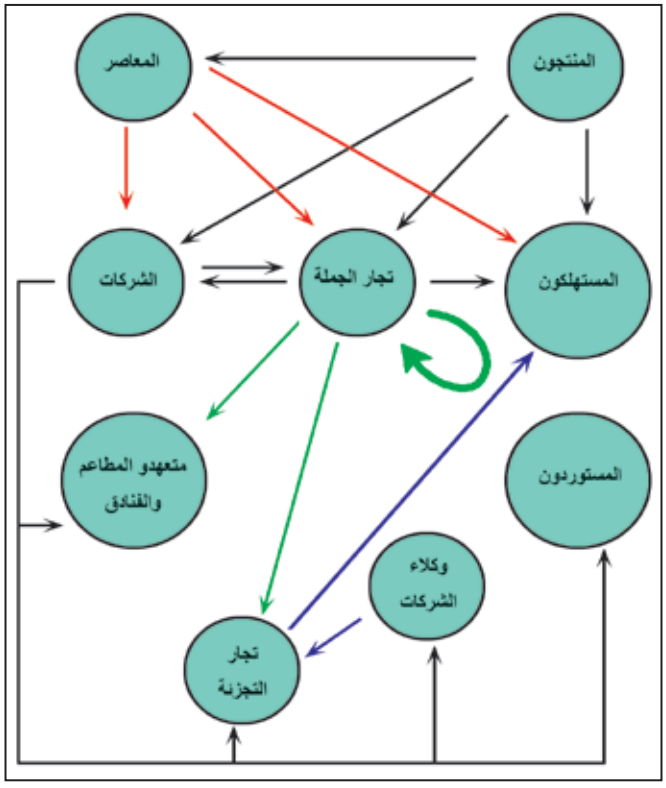
الجدول2. هامش الربح التسويقي النسبي لزيت الزيتون الممتاز بين المنتجين وعملائهم في موسم الإنتاج (2004-2005) وموسم المعاومة (2005-2006).

(الوحدة: %)

المنتجون / العملاء	منتجو زيت الزيتون		المعاصر		تجار الجملة		الشركات	
	الإنتاج	المعاومة	الإنتاج	المعاومة	الإنتاج	المعاومة	الإنتاج	المعاومة
المستهلكون	51	51	32	37	21	15	-	-
معاصر	6	13	-	-	-	-	-	-
تجار الجملة	34	40	23	32	2	4	13	-
الشركات	37	45	29	34	4	6	-	-
وكلاء الشركات	-	-	-	-	-	-	10	13
المتعهدون	-	-	-	-	-	-	-	-
تجار التجزئة	-	-	-	-	-	-	19	18
المستوردون	-	-	-	-	-	-	20	21

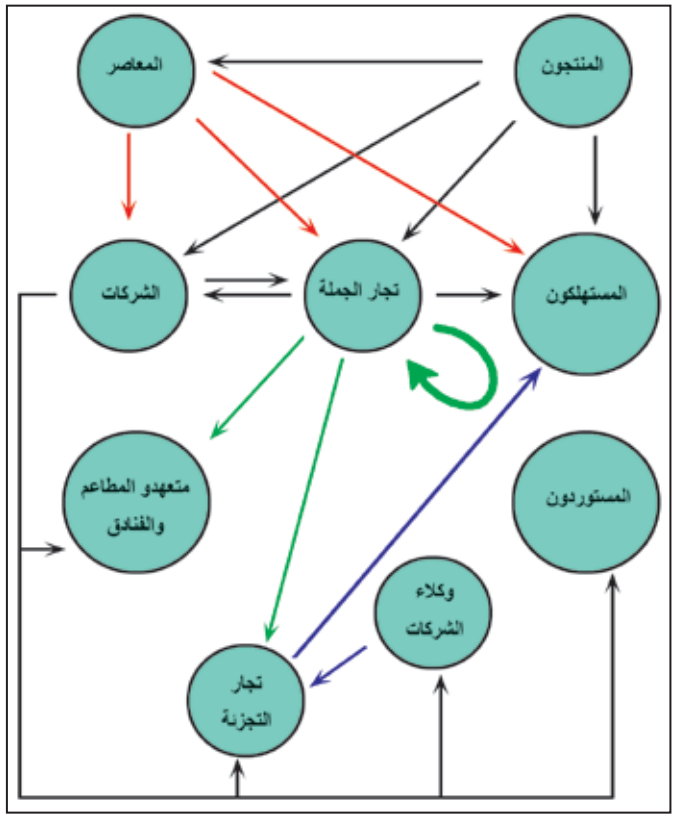
المصدر: حسب وحلل من واقع الاستقصاء الميداني.

بينت النتائج أيضاً أن القناة التسويقية لزيت الزيتون الجيد في موسم الإنتاج لم تختلف عن القناة التسويقية لزيت الزيتون الجيد في موسم المعاومة كما هو واضح في الشكلين (5) و(6)، كما تطابقت القناة التسويقية لزيت الزيتون الجيد مع القناة التسويقية لزيت الزيتون في كلا الموسمين السابقين، حيث باع المنتجون إنتاجهم من زيت الزيتون الجيد إلى المعاصر والشركات وتجار الجملة والمستهلكين بهامش ربح تسويقي نسبي بلغ في موسم الإنتاج (10، 39، 36، 54 % على التوالي)، وحسب في موسم المعاومة (17، 46، 44، 54 % على التوالي) كما هو مبين في الجدول (3)، وباعت المعاصر زيتها الجيد إلى شركات زيت الزيتون بهامش ربح تسويقي نسبي حسب في موسمي الإنتاج والمعاومة (33، 32 %)، وإلى تجار الجملة بهامش ربح تسويقي نسبي كان في موسمي الإنتاج والمعاومة (25 %)، وللمستهلكين بهامش ربح تسويقي نسبي (36 %)، في حين باع تجار الجملة زيتهم الجيد إلى المستهلكين وإلى تجار الجملة وتجار التجزئة ومتعهدي الفنادق والمطاعم والمشافي وإلى شركات زيت الزيتون محققين هامش ربح تسويقي نسبي بلغ في موسم الإنتاج (20، 2، 13، 12، 4% على التوالي) وحسب في موسم المعاومة (15، 5، 12، 9، 6 % على التوالي).أما شركات زيت الزيتون فقد باعت زيتها الجيد إلى تجار الجملة ومتعهدي المطاعم والفنادق والمشافي وإلى تجار التجزئة ووكلاء الشركات والمستوردين العرب والأجانب بهامش ربح تسويقي نسبي كان في موسم الإنتاج (15، 18، 19، 13، 21 % على التوالي) وبلغ في موسم المعاومة (17، 17، 19، 14، 20 % على التوالي)، وباع وكلاء الشركات زيت الزيتون الجيد إلى تجار التجزئة في المحافظات السورية، كما باع تجار التجزئة الزيت الجيد إلى المستهلكين.



الشكل5. القنوات التسويقية لزيت الزيتون الجيد في الموسم الزراعي 2004 - 2005.

المصدر: صمم من واقع الاستقصاء الميداني.



الشكل 6. القنوات التسويقية لزيت الزيتون الجيد في الموسم الزراعي 2005 - 2006.

المصدر: صمم من واقع الاستقصاء الميداني.

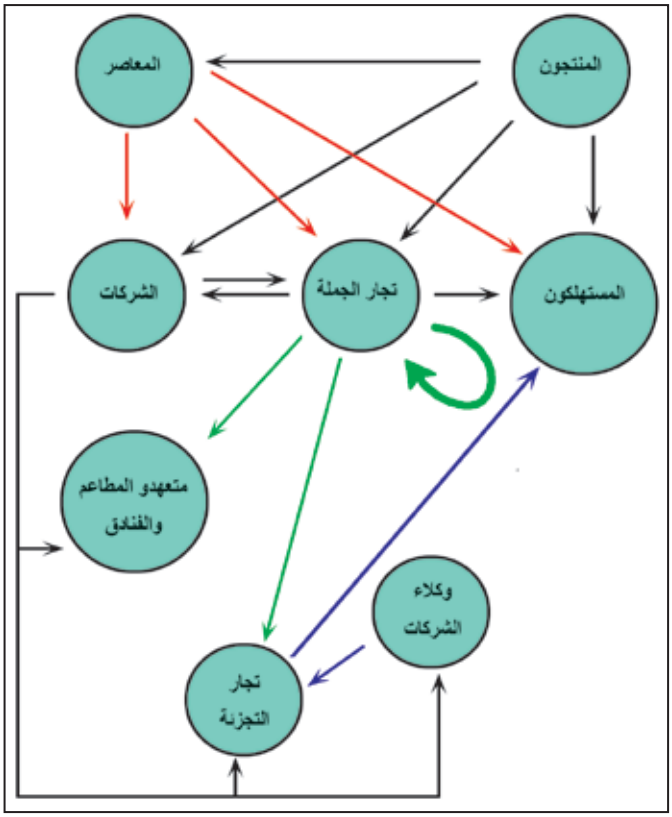
الجدول (3) هامش الربح التسويقي النسبي لزيت الزيتون الجيد بين المنتجين وعملائهم في موسم الإنتاج (2004-2005) وموسم المعاونة (2005-2006)

(الوحدة: %)

المنتجون / العملاء	منتجو زيت الزيتون		المعاصر		تجار الجملة		الشركات	
	الإنتاج	المعاونة	الإنتاج	المعاونة	الإنتاج	المعاونة	الإنتاج	المعاونة
المستهلكون	54	54	36	36	20	15	-	-
معاصر	10	17	-	-	-	-	-	-
تجار الجملة	36	44	25	25	2	5	15	17
الشركات	39	46	32	33	4	6	-	-
وكلاء الشركات	-	-	-	-	-	-	13	14
المتعهدون	-	-	-	-	12	9	18	17
تجار التجزئة	-	-	-	-	13	12	19	19
المستوردون	-	-	-	-	-	-	21	20

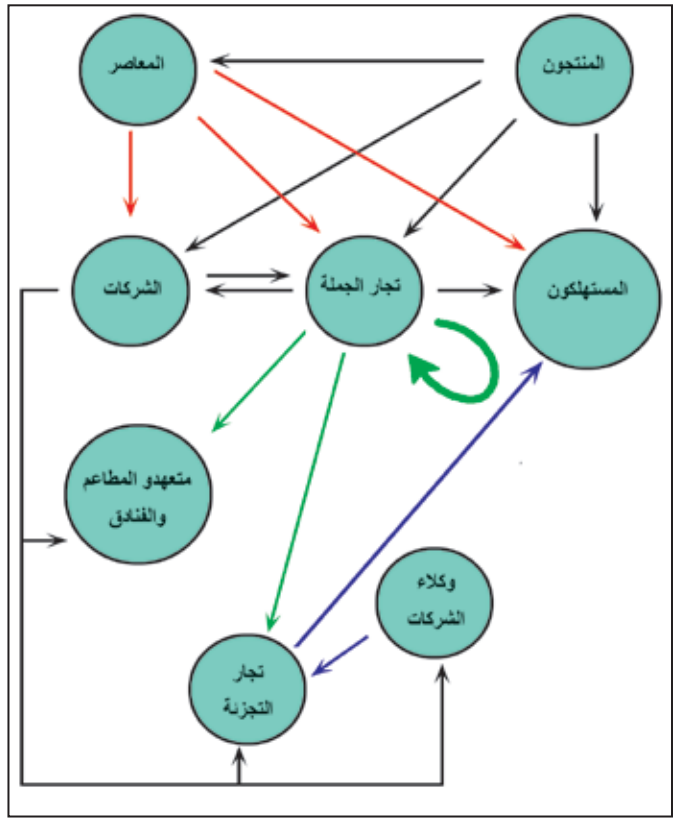
المصدر: حسب وحلل من واقع الاستقصاء الميداني.

كما أظهرت النتائج أن القناة التسويقية لزيت الزيتون العادي في موسم الإنتاج لم تختلف عنه في موسم المعاونة كما هو مبين في الشكلين (7) و(8)، حيث باع المنتجون لزيت الزيتون إنتاجهم من زيت الزيتون العادي إلى معاصر زيت الزيتون كأجور عصر عينية لثمار الزيتون بهامش ربح تسويقي نسبي في موسمي الإنتاج والمعاونة (8، 20 % على التوالي) [أنظر إلى الجدول (4)]، كما باعوا إنتاجهم إلى تجار الجملة بهامش ربح تسويقي نسبي في الموسمين السابقين (37، 36 %على التوالي) وإلى المستهلكين بهامش ربح تسويقي نسبي (56، 48 %)، في حين باعت المعاصر زيتها العادي إلى تجار الجملة والمستهلكين فقط بهامش ربح تسويقي نسبي بلغ (26، 39 % على التوالي) في موسم الإنتاج و (35، 41 % على التوالي) في موسم المعاونة، أما تجار الجملة فقد باعوا زيتهم العادي إلى المستهلكين وتجار الجملة وإلى تجار التجزئة وإلى متعهدي المطاعم والفنادق والمشافي وإلى الشركات محققين هامش ربح تسويقي نسبي بلغ في موسم الإنتاج (39، 32، 37، 34، 38 % على التوالي) وحسب في موسم المعاونة (14، 5، 11، 7، 12 % على التوالي)، في حين باعت الشركات زيتها العادي إلى تجار الجملة ومتعهدي المطاعم والفنادق والمشافي وإلى تجار التجزئة ووكلاء الشركات محققتاً هامش ربح تسويقي نسبي بلغ في موسم الإنتاج (15، 16، 16، 13 % على التوالي) وكان في موسم المعاونة (18، 18، 19، 17 % على التوالي)، وباع وكلاء الشركات الزيت العادي إلى تجار التجزئة، في حين باع تجار التجزئة الزيت العادي إلى المستهلكين.



الشكل7. القنوات التسويقية لزيت الزيتون العادي في الموسم الزراعي 2004 - 2005.

المصدر: صمم من واقع الاستقصاء الميداني.



الشكل 8. القنوات التسويقية لزيت الزيتون العادي في الموسم الزراعي 2005 - 2006.

المصدر: صمم من واقع الاستقصاء الميداني.

الجدول 4. هامش الربح التسويقي النسبي لزيت الزيتون العادي بين المنتجين وعملائهم في موسم الإنتاج (2004-2005) وموسم المعاومة (2005-2006).

(الوحدة: %)

المنتجون / العملاء	منتجو زيت الزيتون		المعاصر		تجار الجملة		الشركات	
	الإنتاج	المعاومة	الإنتاج	المعاومة	الإنتاج	المعاومة	الإنتاج	المعاومة
المستهلكون	56	48	39	41	39	14	-	-
معاصر	8	20	-	-	-	-	-	-
تجار الجملة	37	36	26	35	32	5	15	18
الشركات	-	-	-	-	38	12	-	-
وكلاء الشركات	-	-	-	-	-	-	13	17
المتعهدون	-	-	-	-	34	7	16	18
تجار التجزئة	-	-	-	-	37	11	16	19
المستوردون	-	-	-	-	-	-	-	-

المصدر: حسب وحلل من واقع الاستقصاء الميداني.

مما سبق نجد أن قنوات تسويق زيت الزيتون بشكل عام شكلت شبكة معقدة حيث يشير هذا إلى نظام التبادل اللامركزي في تسويق زيت الزيتون في سورية، ويعزى ذلك إلى انخفاض كفاءة نظام التوزيع، وعدم توفر المعلومات التسويقية الدقيقة. كما نجد أن القناة التسويقية لزيت الزيتون الجيد مثّلت القناة التسويقية لزيت الزيتون فهي أكثر أنواع قنوات زيت الزيتون تشعباً وتعقيداً وذلك لقوة تواجده في السوق الداخلية، كما نجد غياب الحلقة التسويقية لمتعهدي المطاعم والفنادق والمشافي عن القناة التسويقية لزيت الزيتون الممتاز لكونهم يتعاملون فقط مع زيت الزيتون الجيد والعادي، ونجد أيضاً غياب الاتصال المباشر بين المعاصر وشركات زيت الزيتون وغياب الاتصال بين المنتجين والشركات في القناة التسويقية لزيت الزيتون العادي، ويعود ذلك لقلة طلب الشركات لزيت الزيتون العادي ولكون زيت الزيتون الجيد (وأحياناً الممتاز) المخزن في حاويات ومستودعات الشركات لأكثر من موسم زراعي واحد يتحول مع مرور الزمن إلى زيت زيتون عادي وذلك لارتفاع درجة حموضته. كما نجد أيضاً غياب حلقة المستوردين (العرب والأجانب) عن القناة التسويقية لزيت الزيتون العادي، لكونه زيتاً غير مرغوب للسوق الخارجية فهو لا يصدر للخارج. وبالنسبة لهامش الربح التسويقي النسبي للقنوات التسويقية لزيت الزيتون، نجد أن المستهلكين قد جاءوا بالمرتبة الأولى بتحقيقهم أعلى هامش ربح تسويقي نسبي لمنتجي زيت الزيتون في موسمي الإنتاج والمعاومة، تلتهم الشركات بالمرتبة الثانية فتجار الجملة بالمرتبة الثالثة وجاءت المعاصر بالمرتبة الرابعة والأخيرة في موسمي الإنتاج والمعاومة، أما بالنسبة لمعاصر زيت الزيتون فنجد أن المستهلكين أيضاً قد جاءوا بالمرتبة الأولى بتحقيقهم أعلى هامش ربح تسويقي نسبي لها ثم تلتها الشركات بالمرتبة الثانية وتجار الجملة بالمرتبة الثالثة والأخيرة في كلا الموسمين المدروسين (الإنتاج والمعاومة)، وبالنسبة لتجار جملة زيت الزيتون فقد حقق لهم المستهلكون أعلى هامش ربح تسويقي نسبي، تلاهم تجار التجزئة ثم متعهدو المطاعم والفنادق والمشافي، ثم الشركات، فتجار الجملة، في كلا الموسمين الزراعيين، أما الشركات فقد حقق المستوردون العرب والأجانب لها أعلى هامش ربح تسويقي نسبي، تلاهم تجار التجزئة، ثم متعهدو المطاعم والفنادق والمشافي، فتجار جملة زيت الزيتون، وأخيراً وكلاء تلك الشركات في كلا الموسمين، أما بالنسبة لهامش الربح التسويقي النسبي للقنوات التسويقية لزيت الزيتون الممتاز فنجد أن المستهلكين قد حققوا أعلى هامش ربح تسويقي نسبي لمنتجي زيت الزيتون الممتاز، تلاهم شركات زيت الزيتون، فمعاصر الزيت وذلك في موسمي الإنتاج والمعاومة، أما المعاصر فقد حقق المستهلكين لها أعلى هامش ربح تسويقي نسبي، تلاهم الشركات فتجار الجملة في كلا الموسمين السابقين، وبالنسبة لتجار الجملة فقد جاء المستهلكون أيضاً بالمرتبة الأولى بتحقيقهم أعلى هامش ربح تسويقي نسبي لهم، ثم تلاهم الشركات بالمرتبة الثانية، ثم تجار الجملة بالمرتبة الثالثة والأخيرة في كلا الموسمين المدروسين، أما الشركات فقد حقق لها المستوردون العرب والأجانب أعلى هامش ربح تسويقي نسبي، تلاهم تجار التجزئة فتجار الجملة ثم

وكلاء تلك الشركات وذلك في موسم الإنتاج، أما في موسم المعاومة فقد جاء المستوردون بالمرتبة الأولى ثم تجار التجزئة بالمرتبة الثانية، ثم وكلاء الشركات بالمرتبة الثالثة والأخيرة. وبالنسبة لهامش الربح التسويقي النسبي للقنوات التسويقية لزيت الزيتون الجيد، نجد أن المستهلكين قد حققوا أعلى هامش ربح تسويقي نسبي لمنتجي زيت الزيتون الجيد تلاهم الشركات، فتجار الجملة، وأخيراً المعاصر وذلك في موسمي الإنتاج والمعاومة، وبالنسبة للربح النسبي للمعاصر المسوقة لزيت الزيتون الجيد فقد كان أعلى ما يمكن عند المستهلكين تلاهم الشركات ثم تجار الجملة في موسمي الإنتاج والمعاومة، أما الربح النسبي لتجار جملة زيت الزيتون الجيد فقد بلغ أعلى ما يمكن عند المستهلكين وتجار التجزئة والمتعهدين والشركات وتجار الجملة على التوالي في الموسمين المدروسين، وتحقق أعلى ربح تسويقي نسبي للشركات المسوقة لزيت الزيتون الجيد من خلال المستوردين العرب والأجانب، ثم تلاهم تجار التجزئة، فالمتعهدين للفنادق والمطاعم والمشافي، ثم تلاهم تجار الجملة، وأخيراً وكلاء تلك الشركات في المحافظات السورية. وبالنسبة لهامش الربح التسويقي النسبي للقنوات التسويقية لزيت الزيتون العادي، نجد أن المستهلكين قد حققوا أعلى هامش ربح تسويقي نسبي لمنتجي زيت الزيتون العادي، ثم تلاهم تجار الجملة، ثم المعاصر في موسمي الإنتاج والمعاومة. وحقق المستهلكون أيضاً أعلى هامش ربح تسويقي نسبي للمعاصر المسوقة لزيت الزيتون العادي، تلاهم تجار الجملة، أما تجار جملة زيت الزيتون العادي فقد حقق المستهلكين لهم أعلى هامش ربح تسوقي نسبي ثم تلاهم الشركات، ثم تجار التجزئة، فمتعهدو المطاعم والفنادق والمشافي، وأخيراً تجار الجملة في كلا الموسمين الزراعيين. وبالنسبة للشركات فنجد أن تجار التجزئة والمتعهدون قد حققوا لهم أعلى هامش ربح تسويقي نسبي، ثم تلاهم تجار الجملة، ثم وكلاء تلك الشركات وذلك في موسم الإنتاج، أما في موسم المعاومة فقد جاء تجار التجزئة بالمرتبة الأولى بتحقيقهم أعلى هامش ربح تسويقي نسبي لتلك الشركات، ثم تلاهم المتعهدون وتجار الجملة بالمرتبة الثانية، ثم جاء وكلاء تلك الشركات بالمرتبة الثالثة والأخيرة.

بشكلٍ عام، يعود سبب تحقيق المستهلكين لأعلى هامش ربح تسويقي نسبي للمنتجين (منتجي زيت الزيتون، معاصر، تجار جملة...الخ) إلى ارتفاع سعر بيع المنتجين زيتهم إلى المستهلكين، كون الهامش التسويقي النسبي يتناسب طرداً مع سعر البيع، وارتفاع سعر البيع هذا ناجم عن كون البيع بالمفرق وليس بالجملة، أما سبب تحقيق شركات زيت الزيتون لهامش ربح تسويقي نسبي مرتفع لمنتجي زيت الزيتون وللمعاصر ولتجار الجملة (الطرف الأول) يعود إلى الشروط المسبقة التي تفرضها الشركات (الطرف الثاني) لشراء زيت الطرف الأول، من درجة حموضة ودرجة بيروكسيد معينة لزيت الزيتون ...الخ، مما يضيف وظيفة أو نشاط تسويقي جديد يستلزم زيادة في سعر البيع، الأمر الذي يرفع هامش الربح التسويقي النسبي لدى الطرف الأول، أما سبب تحقيق معاصر زيت الزيتون لأقل هامش ربح تسويقي نسبي لمنتجي زيت الزيتون يرجع إلى الأجور العينية التي تأخذها المعاصر من منتجي زيت الزيتون لقاء عصرها إنتاجهم من الزيتون والتي تكون في أغلب الأحيان مجحفة بحق المنتجين، الأمر الذي يقلل من سعر البيع لمنتجي زيت الزيتون، وبالتالي يقلل من هامش الربح التسويقي النسبي لهم، ويعزى سبب تحقيق المستوردين (العرب، والأجانب) أعلى هامش ربح تسويقي نسبي لشركات زيت الزيتون السورية إلى رفع تلك الشركات لسعر بيعها لزيت الزيتون السوري، كون المستورد يفرض شروط مسبقة على زيوت الشركات السورية قبل شرائها، مما يضيف نشاط تسويقي جديد وبالتالي زيادة في الهامش التسويقي النسبي لشركات زيت الزيتون السورية.

المقترحات:

1 - إنشاء هيئة تسويقية لزيت الزيتون السوري تمتلك نظام معلومات مختص بإنتاج وتسويق الزيت تستطيع من خلاله شركات زيت الزيتون السورية صياغة إستراتيجيتها التسويقية واتخاذ القرارات السريعة والسليمة لمواجهة التغيرات ومواكبة التطورات عند تسويقها لزيت الزيتون المعبأ في الأسواق الخارجية، وبالتالي ستكون نواة لتشكيل المجلس السوري لزيت الزيتون.

2 - العمل على تحسين جودة زيت الزيتون من خلال:

أ- إقامة برامج إرشادية وندوات لتوعية المزارعين وأصحاب المعاصر بضرورة استخدام الطرق المثلى التي تؤدي لإنتاج زيت زيتون عالي الجودة وكيفية الحفاظ عليه.

ب- الاهتمام بعملية تخزين زيت الزيتون من خلال إنشاء خزانات من الستانلس ستيل مجهزة بأنظمة التحكم بالحرارة والرطوبة بحيث يتم تخزين زيوت المزارعين فيها وفقاً لدرجة الحموضة، عوضاً عن عبوات الصفيح والبلاستيك للحفاظ على جودة الزيت، وبالتالي تحقيق أسعار بيع مرتفعة.

ج- الترخيص فقط للمعاصر التي تعمل على مبدأ الطرد المركزي وتقديم القروض المصرفية لأصحاب المعاصر القديمة لاستبدالها بمعاصر حديثة لما لها من أثر في زيادة نسبة استخلاص الزيت، والحفاظ على جودته.

المراجع

1 - الراوي، خاشع. عبادي، كرار. وليد، عبد اللطيف. الحسن، حسن. حامد، فيصل. دينار، حسن. بدر، صالح. إبراهيم، الزهيري. محمد التهامي، عبد الرحمن. 1995. وثيقة المشروع القومي لتطوير زراعة الأشجار المثمرة ووقايتها في الوطن العربي. المنظمة العربية للتنمية الزراعية، جامعة الدول العربية.

2 - الشيباني، ناهي. 2001. تأثير عدم وجود آلية فعالة لتسويق زيت الزيتون المنتجين على التوسع في زراعة هذه الشجرة وخدمتها ورعايتها. ندوة إنتاج وتسويق زيت الزيتون وآفاقه المستقبلية في سورية المنعقدة في دمشق 18-2001/4/19، إدارة الدراسات النباتية، المركز العربي لدراسات المناطق

الجافة والأراضي القاحلة (اكساد)، سورية، 132.

3 - المكتب المركزي للإحصاء. 2006. المجموعة الإحصائية لعام 2006، رئاسة مجلس الوزراء، المكتب المركزي للإحصاء، سورية.

4 - الوحدات الإرشادية. 2005. سجل الحيازات الزراعية بالوحدات الإرشادية، مديريات الزراعة في المحافظات السورية، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، سورية.

5 - غرف التجارة والزراعة. 2004. إحصائيات غير منشورة لغرف التجارة والزراعة في المحافظات السورية، سورية.

6 - قات، يوسف. أبو زريق، علي. الشبلي، مكي. حتر، رائد. 2003. تطوير إنتاج وتصنيع وتسويق الزيتون وزيت الزيتون في الوطن العربي، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، جامعة الدول العربية، ص67-87.

7 - قسم بحوث الزيتون. 2005. إحصائيات غير منشورة لقسم بحوث الزيتون، إدارة بحوث البستنة، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، سورية.

8 - مديرية الإرشاد الزراعي. 2005. إحصائيات غير منشورة لمديرية الإرشاد الزراعي، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، سورية.

9 - مديرية الإرشاد الزراعي. 2007. دليل زراعة الزيتون في سورية، مديرية الإرشاد الزراعي، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، سورية. النشرة رقم 473، ص8.

10 - مديرية الإحصاء والتخطيط. 2006. المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية لعام 2006، مديرية الإحصاء والتخطيط، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، سورية.

11 - ياسين، محمود. عبد العزيز، علي. 2003. أسس التسويق الزراعي والغذائي، منشورات جامعة دمشق، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية، ص55-278.

12-Alamo, R.M., G. Fregapane; F. Aranda; S. Gomez-Alonso and M.D. Salvador. 2004. Sterol and alcohol composition of Cornicabra virgin olive oil: the campestral content exceeds the upper limit of 4% established by EU regulations, Food chem., V. 84, Iss. 4. P. 533-537.

13-Belletti, G. and A. Marescotti. 1997. The reorganization of trade channels of a typical product: the tuscan extra-virgin olive-oil. Typical and traditional productions: Rural effect and agro-industrial problems 52nd EAAE Seminar - Parma, University Firenze Via Curtatone, Italy.

14-Bennett, P.D. 1988 Marketing, International Student Edition McGraw-Hill, P 390.

15-Bianco, A., F. Coccioli; M. Guiso and C. Marra. 2002. The occurrence in olive oil of a new class of phenolic compounds, Food chemistry, V. 77. 405-411.

16-Gloria, Jessica, Uif, Veronika, Chin-Yu, Kyriaki, Polychronis, George, Miltiadis, Michael. 2002. Greening the Olive Oil Product. Lund University.

17-Krueger, W.H., J.H. Connell; K.M. Klonsky and R.L. Demora. 2004. Sample Costs to Establish and Produce Table Olives Mamzanillo Variety Sacramento Valley – Glenn/ Tehama Counties Micro- Sprinkler Irrigation. University of California, Cooperative Extension.

18-Nikolaidis, A., G. Baourakis; P. Dardabounis; N. Matsatsatsinis; Y. Siskos and C. Xigaki. 1993. Production and Marketing of Cretan Olive Oil and Wine, Technical University of Crete.

19-Person, E., G. Graziani; R. Ferracane; V. Fogliano and K. Skog. 2003. Influence of antioxidant in virgin olive oil on the formation of heterocyclic amines in food beefburgers. Food and chemical toxicology. V. 41, 155. 11. P 1537-1597.

20-Salvador, M. D., F. Aranda; S. Gomez-Alonso and G. Fregapane. 2003. Influence of extraction system, production year and area on Cornicabra virgin olive oil. Food chemistry. 80. 359-366.

21-Sibbett, S., P.M. Vossen; R. Evers; K. Klonsky and P. Livingston. 1999. Sample Costs to Establish an Olive Orchard and Produce Olives North Coast of California. University of California, Cooperative Extension.

22-Uccella, N. 2001. Olive biophenols, novel ethnic and technological approach. Food science and technology, 11. 328-339.

23-Vitaglione, P. and V. Fogliano. 2004. Use of antioxidants to minimize the human health risk associated to mutagenic/ carcinogenic heterocyclic amines in food. Journal of chromatography B, 802, 189-199.

24-Viesca, R., E. Fernández; S. Fernández and J. Salvador. 2005. Situation of European SMEs in the olive oil and table olive area. Survey. Grasas y Aceites. Vol. 56, 209-219.

25-Vossen, P. and A. Devarenne. 2005. California olive oil industry. University of California Cooperative Extension. Santa Rosa, CA, USA.

دراسة المؤشرات الإنتاجية في عدة أصناف من البطاطا عند مستويات مختلفة من الرطوبة

Study the Productivity Traits on Some Potato Varieties at Different Moisture Levels

حياة طوشان [1] ميشيل زكي نقولا [2] فراس الشيحاوي [3]

(1) قسم المحاصيل الحقلية ـ كلية الزراعة ـ جامعة حلب ـ سورية.

(2) قسم المحاصيل الحقلية ـ كلية الزراعة ـ جامعة البعث ـ سورية.

(3) طالب دراسات عليا (دكتوراه) ـ قسم المحاصيل الحقلية ـ كلية الزراعة ـ جامعة البعث ـ سورية.

المُلخَّص

نفذت التجربة في قرية تركمان بارح/شمال مدينة حلب، الواقعة في منطقة الاستقرار الثانية في العروة الربيعية للموسمين الزراعيين 2006 ـ 2007، بهدف تقييم استجابة خمسة أصناف من البطاطا (بنيلا، مارفونا، دراجا، بورين، وسبونتا) لظروف نقص الماء، بعد مرور 80 و105 أيام من الزراعة، استناداً إلى بعض الصفات المرتبطة بالإنتاجية.

سبَّبَ الإجهاد المائي تراجعاً في جميع الصفات الإنتاجية المدروسة (عدد الدرنات، إنتاجية الدرنات الكلية)، بالمقارنة مع الشاهد. ولوحظ تباينٌ وراثيٌّ في استجابة أصناف البطاطا المدروسة للإجهاد المائي، وازدادت حساسية الأصناف للجفاف بتقدم مراحل النمو (مرحلة 105 أيام بعد الزراعة). أدى الجفاف إلى ضعف نمو الدرنات، ما أثر سلباً في حجمها وعددها، بالتالي سبب تراجعاً في متوسط الإنتاجية للأصناف الخمسة المدروسة: بنيلا، مارفونا، دراجا، بورين وسبونتا مقداره: 84.11، 84.97، 86.56، 83.43، 81.06 % على التوالي خلال الموسم الزراعي الأول، مقابل 74.54، 90.49، 83.05، 81.67، 81.92 % على التوالي خلال الموسم الزراعي الثاني.

أوضحت دراسة علاقات الارتباط بين الصفات المدروسة وجود علاقة ارتباط موجبة بين صفة درجة الإنتاجية في حالة المحصول الاقتصادي الرطب والجاف وكل من الغلة الحيوية وإنتاجية الدرنات في الهكتار والمحصول البيولوجي خلال الموسم الزراعي 2006، بالمقابل كانت هناك علاقة ارتباط موجبة بين صفة درجة الإنتاجية في حالة المحصول الاقتصادي الرطب وكل من صفتي إنتاجية الدرنات في الهكتار ودرجة الإنتاجية في حالة المحصول الاقتصادي الجاف خلال الموسم الزراعي 2007.

خلصت الدراسة إلى أن صفة درجة الإنتاجية وإنتاجية الدرنات من الصفات الإنتاجية المهمة المرتبطة بتحمل الإجهاد المائي، تميز الصنفان بنيلا وسبونتا في المستويات الحرجة من الريّ بتحملهما للجفاف، ويمكن اعتمادهما كآباء في برامج التربية وتحسين تحمل الإجهاد المائي في البطاطا.

كلمات مفتاحية: أصناف، إجهاد مائي، مؤشرات إنتاجية، غلة حيوية، محصول بيولوجي.

Abstract

This study was conducted in the village of Turkmen Bareh/northern of Aleppo (II stabilizations zones)

©2010 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved.

during two spring seasons 2006 - 2007, to evaluate the response of five potato varieties (Pinella, Marfona, Draga, Boren and Spunta), to water stress conditions imposed through two plant growth stages (80 - 105 days after sowing), Results indicated that water stress caused a reduction in all yield traits such as (number of tubers, fresh weight of tubers in hectare) compared with the control. Research results exhibited genetic variation in their response to water stress. Drought susceptibility was increased with the advancement of growth especially at 105 days after sowing. Water stress caused decrease in tuber size and numbers, which reduce marketability according to species, the percent of yield reduction of (Pinella, Marfona, Draga, Boren and Spunta) was 84.11, 84.97, 86.56, 83.43, 81.06 % at the first season, and 74.54, 90.49, 83.05, 81.67, 81.92 % at the second season respectively. There was a positive correlation in economical fresh yield between yield degree with biomass, tuber yield/ha, and biological yield in 2006 and tuber yield/ha and yield degree of economical dry yield in 2007.

It was found that the yield degree, and tuber yielding were the most important yield parameters related to water stress. Pinella and Spunta varieties were drought –tolerant and can be used as parents in the potato breeding program for the improvement of drought tolerance of potato.

Key words: Varieties, Water stress, Yield components, Biomass, Biological yield.

المقدمة

المحصول هو عبارة عن محصّلة العمليّات الفسيولوجية الدائـرة في النبات خلال المراحل المختلفة من دورة حياته، وتتوقفُ كمّية المحصول على تفاعل التركيب الوراثي للصنف مع الظروف البيئية السائدة، كما تؤدي ظروف إنتاج وتخزين وإعداد البذار دوراً مهماً في تحديد هذه الكمية (مرسي ونور الدين، 1970). وتعدُّ دراسة إنتاجية الدرنات وأحجامها من المتغيّرات المهمة جداً في عمليات الانتخاب (Md-Harun، 1998)، وتعدُّ مرحلة البذار أثناء زراعته من الأمور المهمة المتحكمة بهذه الإنتاجية.

تعدّ البطاطا (*Solanumu tuberosum* L.) المحصول الزراعي الرابع من حيث الأهمية عالمياً بعد القمح والأرز والذرة، إذ بلغ إنتاجها 321 مليون طناً بمساحة مزروعة 19 مليون هكتاراً (FAO، 2008)، حيث تزرع من أجل درناتها الغنية بالنشاء، فهي بذلك تشكل مصدراً مهماً للطاقة، وهي من المحاصيل المستهلكة للماء، إذ بلغ احتياجها المائي في محافظة حلب/ سورية (مكان إجراء البحث) خلال الموسم الزراعي 2007 ـ 2008 قرابة 6222 م^3/هكتار للبطاطا الربيعية، و5198 م^3/هكتار للبطاطا الخريفية، وذلك في الأراضي المروية من الآبار الدائمة الجدول رقم (1).

تتأثر زراعة محصول البطاطا بكلٍ من نقص كمية المياه وزيادتها، لذا ينصح بضرورة اعتماد الريّ التكميلي لتجنب الجفاف، لأنّ الجفاف يعدّ عاملاً مهماً ومحدّداً لإنتاج هذا المحصول، ويختلف تأثيره وفق مرحلة النمو، لذلك تُعد عملية تطوير أصناف من البطاطا متحملة للإجهاد المائي، مع المحافظة على كفاءتها الإنتاجية، ضرورة ملحّة خاصّة في المناطق الشحيحة بالموارد المائية العذبة مثل سورية. وتساعد عملية تحسين إدارة الموارد المائية في زيادة كفاءة مياه الريّ (Starr وزملاؤه، 2008).

تتأثر إنتاجية البطاطا باختلافِ الظروف البيئية التي ينعكس تأثيرها في المواصفات النوعية للدرنات (Dziezyc وزملاؤه، 1997 ؛ Lynch وTai، 1989؛ Manrique وزملاؤه، 1989؛ Harris، 1978)، ويؤثر الجفاف في كافة مراحل النمو مؤدّياً إلى انخفاض كفاءة البناء الضوئي، ولكن تأثير الجفاف يكون أكثر حدّية عندما تتعرض له النباتات خلال مرحلة تكوين الدرنات، ما يؤدي إلى انخفاض الإنتاجية (Yuan وزملاؤه، 2003 ؛Lynch وزملاؤه، 1995؛ Haverkort وزملاؤه، 1990؛ Mackerron وJefferies، 1986).

الجدول 1. الاحتياج المائي م^3/هكتار للبطاطا في الأراضي المروية من الآبار الدائمة في محافظة حلب للموسم 2007 ـ 2008.

البطاطا	المساحة/هـ	الاحتياج المائي م^3/هكتار									
		آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	مجموع
ربيعية	3113	425	1301	2170	2326	-	-	-	-	-	6222
خريفية	3745	-	-	-	-	-	1588	1675	1287	648	5198

المصدر: وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي في سورية، (2007 ـ 2008)

أظهرت العديد من الدراسات أن تعرض النباتات خلال مختلف مراحل النمو للجفاف يؤدي إلى تقصير طول فترة النمو، وتسريع وصول النباتات لمرحلة النضج (Karafyllis وزملاؤه، 1999)، أي ينخفض كل من ارتفاع النبات، وإنتاج الدرنات، وعددها على النبات، بالإضافة لحجمها وخصائصها النوعية (Yuan وزملاؤه، 2003 ؛ Dalla وزملاؤه، 1997؛ Karafyllidis وزملاؤه، 1996؛ Lynch وزملاؤه، 1995؛ Ojala وزملاؤه، 1990 ؛Mackerron وJefferies، 1988).

إن نبات البطاطا حساس للجفاف لأنه لا يمتلك مجموعاً جذرياً متعمقاً ومتشعباً، بالمقارنة مع المحاصيل الأخرى، كما يتأثر نمو الدرنات وصفاتها كثيراً بالإجهاد المائي.

درس Kashyap و Panda(2003) تأثير عدة مستويات من الريّ في مراحل النمو [(T1) 10 %، (T2) 30 %، (T3) 45 %، (T4) 60 %، (T5)75 %]، كما تم قياس كل من وزن الدرنات الرطب، ووزن النبات الجاف (مع الجذور دون الدرنات)، والوزن الجاف الكلي للنبات، ودليل المسطح الورقي لمختلف مراحل النمو، فتبين لهما ارتفاع الوزن الرطب للدرنات معنوياً تحت ظروف الريّ الجيد، وأوضح (Onder وزملاؤه، 2005) تأثير الريّ في غلة البطاطا ومكوناتها، باستخدام طريقتيّ ريّ بالتنقيط (سطحي، تحت سطحي) بأربعة مستويات من الريّ (ري كامل، 66 %، 33 % من معدل الري الكامل، وبدون ريّ)، والتي أدت إلى التأثر المعنوي في غلة الدرنات ومكوناتها تحت ظروف الإجهاد الجفافي. أظهرت تجارب Wang وزملاؤه (2007) لدى استخدام عدة مستويات من الريّ بالتنقيط على البطاطا[(−15 kPa) F1، (−25 kPa) F2، (−35 kPa) F3 ، (−45 kPa) F4، (−55 kPa) F5]، من خلال قياس ارتفاع النبات، محتوى الساق والأوراق من الماء، معدل تكوّن الدرنات، وكفاءة استخدام الماء، أن المعاملة [(−15 kPa)F1] أعطت أعلى إنتاج، كما أدت المعاملة [(−45 kPa) F4] إلى تعرض البطاطا لإجهاد جفافي حادّ، كما أن دراسة تأثير الجو الجاف والحار في تركيز الآزوت، عناصر الغلة، ودليل التحمل للجفاف وقيمه في أصناف البطاطا المزروعة، باستعمال طريقة الريّ بالرذاذ أو بدون ريّ، بيّنتْ أن الريّ الكامل زادَ الوزن الرطب للدرنات من 1108 طن/هـ إلى 2407 طن/هـ في السنة الأولى، ومن 1306 طن/هـ إلى 4908 طن/هـ في السنة الثانية من التجربة (Ferreira وGoncalves، 2007).

بين Kawakami وزملاؤه (2006) أن الإجهاد المائي أدى إلى انخفاض إنتاج الدرنات، سواء تعرضت النباتات للجفاف خلال منتصف فترة الإزهار أو خلال فترة النضج، وبلغت النسبة المئوية للانخفاض 87 % مقارنة بالشاهد عند تعرّض النباتات للإجهاد الجفافي في فترة الحصاد، وبيّنتْ التجارب انخفاضَ إنتاج ونوعية الدرنات تحت تأثير الجفاف، مهما كانت مرحلة النمو (Porter وزملاؤه، 1999؛ Adams وStevenson، 1990؛ Stark وWright، 1985)، إن درجة الانخفاض تتوقف على حدة الجفاف ومدته وزمن التعرض له (King وزملاؤه، 2003)، كما أنه من الصعب فهم آلية تأثير الإجهاد المائي (إذا حدث في أي مرحلة من مراحل النمو) في إنتاجية الدرنات ونوعيتها، علماً أن الريّ التكميلي محبذ من بدء تكوين الدرنات وحتى النضج (Miller وMartin، 1985)، وإن التعرض للجفاف في مرحلة تكوين الدرنات يؤدي إلى انخفاض في عدد درنات النبات (Mackerron و Jefferies، 1986؛ Miller و Martin، 1985؛ Van Loon، 1981).

هَدفَ البحثُ إلى:

- تقييم استجابة خمسة أصناف من البطاطا للإجهاد المائي حتى 80 و105 أيام بعد الزراعة.
- دراسة تأثير الإجهاد المائي في بعض الصفات الإنتاجية للبطاطا، بهدف انتخاب الأصناف الأكثر تحملاً للجفاف مع المحافظة على كفاءتها الإنتاجية.

مواد البحث وطرائقه

- مكان تنفيذ البحث:

نفذت التجربة في قرية تركمان بارح / شمال مدينة حلب، الواقعة في منطقة الاستقرار الثانية، في العروة الربيعية خلال الموسمين الزراعيين 2006 - 2007.

- المادة النباتية:

تم تقييم استجابة خمسة أصناف من البطاطا من مرتبة إيليت E (بنيلا Pinella - مارفونا Marfona - دراجا Draga - بورين Boren - سبونتا Spunta)، لتحمل الإجهاد المائي حتى 80 و105 أيام من الزراعة الجدول رقم (2) (Nivaa، 2007).

- طريقة الزراعة والمعاملات:

بلغتْ المساحة الكلية للتجربة 1301.63 م^2، وشملت 90 قطعة تجريبية، استخدِمَ تصميم القطاعات العشوائية المنشقة من الدرجة الأولى، حيث احتلت الأصناف: القطع الرئيسية، واحتلت مستويات الريّ: القطع المنشقة بثلاثة مكررات (نجار وغزال، 1998)، بالتالي قسِّمتِ التجربة إلى ثلاثة مكررات، توزعت ضمن كل مكرّر أصناف محصول البطاطا الخمسة المدروسة، بشكل زرع فيه كل صنف في ستّ قطع تجريبية متجاورة، بحيث مثلتْ كل قطعة تجريبية مستوى رطوبي محدّد من أصل ستة مستويات رطوبية، وكانت المسافة الفاصلة بين كل قطعتين تجريبيتين متتاليتين عرضياً تساوي 1 م، للحدّ من رشح الماء من القطع المروية إلى القطع التجريبية

المعرضة للإجهاد المائي، والمسافة الفاصلة بين المكررات 1.5 م، فبلغت مساحة القطعة التجريبية 6.75 م^2، تراوحت أقطار الدرنات المزروعة بين 35 ـ 45 مم، واستعمِلَ البرنامج الإحصائي Genstat لمعرفة الفروق عند درجة معنوية (0.05).

تمتِ الزراعة اليدوية بتاريخ 2006/2/25 و2007، على عمق 15 سم، وكانت مسافات الزراعة بين الدرنات 25 سم، وعرض الخطوط الزراعية 75 سم، وتألفتْ كل قطعة تجريبية من 4 خطوط زراعية، بحيث زرعَ كل خط زراعي بـ 10 درنات، فبلغ العدد الإجمالي للدرنات المزروعة 3600 درنة، بمعدل 1200 درنة/المكرر الواحد و720 درنة/الصنف الواحد، كما تم اتباع كافة التوصيات المنصوص عليها من قبل وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي (تسميد، مكافحة، تعشيب ..).

ـ معاملات الريّ:

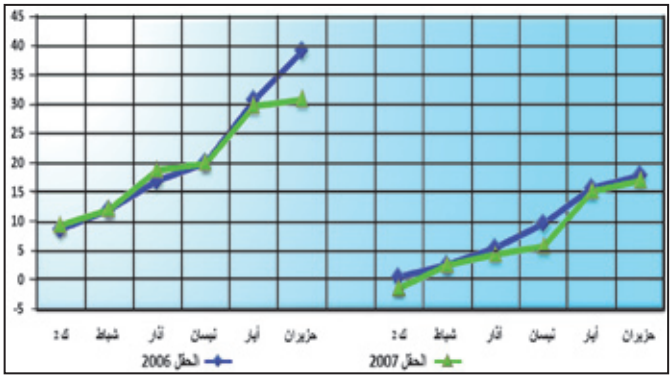
استخدمت طريقة الريّ بالتنقيط في تحديد مستويات الريّ (L1 = 100 % الريّ الكامل، L2 = 80 %، L3 = 60 %، L4 = 40 %، L5 = 20 %، L6 = 0 % من الري الكامل)، حيث مَثَّلَ المستوى الأول L1 (الشاهد) المستوى الرطوبي العالي مقارنة مع بقية المستويات الأخرى، ومَثَّلَ المستوى السادس L6 المستوى الجفافي المعتمد على الهطولات المطرية فقط الشكلان (1) و(2). (مركز البحوث العلمية الزراعية/سورية ـ حلب)، وتم التتبع الرطوبي في مستوى الريّ الأول (L1) في كل مكرر من المكررات الثلاثة باستخدام جهاز التنشيومتر Tensiometre (مقياس الشدّ الرطوبي)، ويوضح هذا المقياس تفريغ التربة بالسنتي بار، فتجري عملية الريّ عندما يتعدى المقياس 40 سنتي بار، إضافة لهذا الجهاز تم الاسترشاد ببعض المؤشرات في تتبع الرطوبة، وهي:

ـ عندما تبدأ قاعدة الورقة القمية لنباتات مستوى الريّ الأول (L1) بأخذ اللون الأخضر الداكن بَدلَ الفاتح، هذا دلالة على أن النباتات بدأت تطلب الماء، بناء على خبرات مكتسبة في مجال زراعة البطاطا/المؤسسة العامة لإكثار البذار.

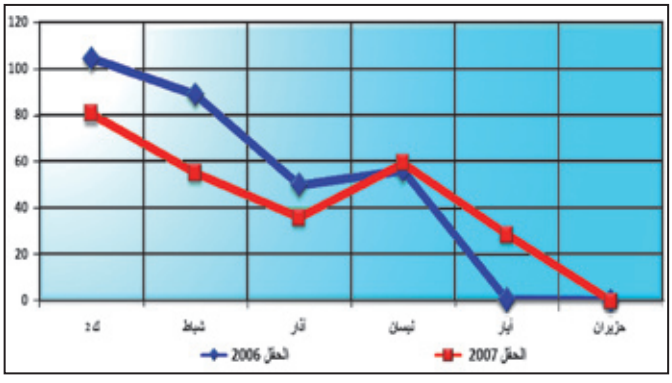
ـ عند أخذ كمية من التربة بمحاذاة منطقة الجذور من أرض مستوى الريّ الأول (L1) بقبضة اليد والضغط عليها قليلاً، إذا انفرطت فهذا دلالة على أن التربة بدأت تطلب المياه، حيث بيّن Van der Zaag (1992) أنه أمكن الحصول على نتائج جيدة بهذه الطريقة، والتربة تكون ذات رطوبة كافية إذا تحوّلت عند ضغطها باليد إلى عجينة، وحسب Israelsen وHansen، 1962) فإن التربة الناعمة تشكل كرة يظهر بها آثار الأصابع عند حدّ الجفاف، فينبغي إضافة كمية مياه لإعادة هذه التربة إلى السعة الحقلية.

ـ المنظر العام لنباتات البطاطا في مستوى الريّ الأول (L1) أخضر باهت، هذا دلالة على أن النباتات تطلب المياه، بناء على خبرات مكتسبة في مجال زراعة البطاطا/المؤسسة العامة لإكثار البذار.

ويوضح الجدول رقم (3) حصة النبات من مياه الريّ بحسب مستوى الريّ خلال كامل الموسمين 2006 و2007 (3600 درنة مزروعة رُويَتْ بـ: 3000 نقاطة، أي بمعدل نقاطة واحدة لكل نبات).



الشكل 1. متوسط درجات الحرارة العظمى والصغرى خلال البحث.



الشكل 2. معدل الهطول المطري/مم خلال أشهر البحث.

الجدول 2. المواصفات المورفولوجية والإنتاجية للأصناف المستخدمة في الدراسة.

الصنف	المواصفات الفنية		
	المجموع الخضري	النبات	النضج والغلة
بنيلا	متوسط	قصير إلى متوسط، السوق الهوائية نصف قائمة إلى مفترشة، الأوراق كبيرة.	مبكر إلى متوسط التبكير، والغلة مرتفعة إلى جيدة.
مارفونا	جيد	طويل، السوق الهوائية قائمة إلى نصف قائمة، الأوراق متوسطة إلى كبيرة.	متوسط التبكير إلى متوسط التأخير، والغلة مرتفعة جداً.
دراجا	جيد إلى حد ما	قصير إلى متوسط، السوق الهوائية مفترشة، الأوراق كبيرة جداً.	نصف مبكر، والغلة متوسطة.
بورين	جيد	طويل، السوق الهوائية قائمة إلى نصف قائمة، الأوراق متوسطة إلى كبيرة.	نصف مبكر، والغلة مرتفعة.
سبونتا	جيد	طويل، السوق الهوائية قائمة إلى نصف قائمة، الأوراق متوسطة إلى كبيرة.	متوسط التبكير، والغلة مرتفعة.

الجدول 3. حصة النبات من مياه الريّ/ليتر بحسب مستوى الريّ للموسمين 2006 و2007.

مستوى الريّ	الموسم الأول 2006		الموسم الثاني 2007	
	تصريف النقاطة الواحدة/ ليتر حتى عمر 105 أيام (حصّة النبات الواحد)	تصريف كل النقاطات/ليتر حتى عمر 105 أيام (بمعدل 600 نقاطة لكل مستوى ريّ)	تصريف النقاطة الواحدة/ ليتر حتى عمر 105 أيام (حصّة النبات الواحد)	تصريف كل النقاطات/ليتر حتى عمر 105 أيام (بمعدل 600 نقاطة لكل مستوى ريّ)
L1	60	36000	78	46800
L2	48	28800	62.4	37440
L3	36	21600	46.8	28080
L4	24	14400	31.2	18720
L5	12	7200	15.6	9360
L6	0	0	0	0
المجموع	180	108000	234	140400

المؤشرات المدروسة:

1 - الغلة الحيوية(غ): هي الوزن الرطب لكافة الأجزاء النباتية، بما فيها وزن الأجزاء الاقتصادية (الدرنات المنتجة)، وحُسِبَتْ بعد 80 يوماً و105 أيام من الزراعة، بجمع الأوزان الرطبة لأجزاء العينة المؤلفة من 4 نباتات/القطعة التجريبية، ثم تقسيم الناتج على 4 للوصول إلى الغلة الحيوية للنبات/القطعة التجريبية.

2 ـ المحصول البيولوجي(غ): هو الوزن الجاف لكافة الأجزاء النباتية، بما فيها وزن الأجزاء الاقتصادية (الدرنات المنتجة)، وحُسِبَ بعد 80 يوماً و105 أيام من الزراعة، بجمع الأوزان الجافة لأجزاء العينة المؤلفة من 4 نباتات/القطعة التجريبية، ثم تقسيم الناتج على 4 للوصول إلى المحصول البيولوجي للنبات/القطعة التجريبية.

3 ـ أحجام الدرنات(مم): بعد خلط درنات العينة (4 نباتات/القطعة التجريبية)، تم فرزها حَسَب حجمها باستخدام مقياس مُتبع في المؤسسة العامة لإكثار البذار، ومؤلف من عدة إطارات مربعة بأبعاد أضلاع داخلية مختلفة ابتداء من البُعد 28 مم وحتى 70 مم، حيث تم تمرير كل درنة داخل هذه الإطارات ابتداء من البُعد الأكبر حتى البُعد الأصغر، وعند عدم دخول الدرنة أحد الإطارات، يكون قطرها أكبر من بُعد هذا الإطار وأصغر من بُعد الإطار الذي سبقه، بناء عليه تم فرز الدرنات إلى ثلاث مجموعات مطلوبة في البحث هي: درنات صغيرة (أقطارها أقل من 35 مم)، ومتوسّطة الحجم (أقطارها بين 35 ـ 55 مم)، وكبيرة (أقطارها أكبر من 55 مم)، أحصِيَتْ أعداد درنات كل مجموعة بعد 80 يوماً و105 أيام من الزراعة، ثم قسّمَتْ قراءة كل مجموعة على 4 للحصول على متوسط أعداد درنات كل حجم على مستوى النبات/القطعة التجريبية.

4 ـ درجة الإنتاجية/النبات. هي حاصل جمع وزن كل من المحصول الاقتصادي (الدرنات) والمحصول البيولوجي ودليل الحصاد، وهي صفة لها أهمية عند مقارنة التباينات بين التراكيب الوراثية في المحصول، وعند مقارنة تأثير بعض المعاملات، تم حسابها بعد 80 يوماً و105 أيام من الزراعة على مستوى الوزن الرطب والجاف للمحصول الاقتصادي.

5 ـ دليل الحصاد: حُسِبَ دليل الحصاد للنبات على مستوى القطعة التجريبية، بعد 80 يوماً و105 أيام من الزراعة، وفق المعادلة التالية:

دليل الحصاد/النبات = وزن المحصول الاقتصادي الجاف / وزن المحصول البيولوجي الجاف

النتائج والمناقشة

1 ـ الغلة الحيوية(غ):

كانت الغلة الحيوية لنباتات الموسم 2006 منخفضة عنه في الموسم 2007 في مستويَيّ الريّ الخامس والسادس الجدول (4)، لاستمرار هطول الأمطار في الموسم 2007 الشكل (2)، بالتالي ارتفاع الرطوبة النسبية خلال مراحل النمو الأولية في الموسم الثاني، مما قلل من حدة التدرج في جهد بخار الماء بين الأوراق والوسط المحيط، فانخفض فقدُ الماء بالتبخر- النتح، هذا ساعد النباتات في المحافظة على جهد الامتلاء في خلاياها والضروري لاستمرار استطالتها (Bressan وزملاؤه، 1990)، فازداد حجم النباتات وبقيت ذات نشاط حيوي جيد حتى آخر الموسم، علماً أن قيم المستويين الخامس والسادس في الموسمين كانت منخفضة، هذا يتفق مع نتائج (Ierna و Mauromicale، 2006) التي أوضحتِ انخفاض الغلة مع الجفاف، واعتمِدَ على هذه الصفة في تمييز الصنف الأكثر ملاءمة للمنطقة

الجافة، والصنف الأكثر ملاءمة في المناطق الأوفر رطوبة. كما أن اختلاف سلوكية الأصناف المدروسة في الموسمين الزراعيين المدروسين توقف على معدل الهطول المطري وتوزعه، اللذان يؤديان دوراً مهماً في إنتاجية البطاطا، وباعتبار أن معدل توزع الأمطار كان غير متجانس في الموسم الواحد، فزراعة البطاطا تأثرت بنقص معدل مياه الريّ. وقد سجل الصنف دراجا بعد مرور 105 أيام من الزراعة أعلى نسبة مئوية للانخفاض في معاملة الجفاف قدرتْ بنحو: (83.71 %) في الموسم الأول، مقابل الصنف بورين (80.64 %) في الموسم الثاني.

تفوقَ الصنف سبونتا في الموسم الأول على الصنفين بنيلا وبورين في المستوى L1، والصنفان مارفونا وسبونتا على الصنف بنيلا في المستوى L3، مقابل تفوُّق الصنف بورين في الموسم الثاني على بقية الأصناف في المستوى L1، والصنف سبونتا على الصنف مارفونا في المستوى L3، عموماً أدى الإجهاد المائي إلى تقصير مراحل النمو المختلفة، مما أثر سلباً في حجم المجموع الخضري الفعّال في عملية البناء الضوئي، وخفضَ كفاءته التمثيلية وكمية المادة الجافة المصنعة والمتاحة لنموّ الدرنات وتطوّرها، مما انعكس سلباً في أعدادها وحجومها.

2 ـ المحصول البيولوجي (غ):

تفوقَ الصنف سبونتا في الموسم الأول على الأصناف بنيلا ومارفونا وبورين في المستوى L1 الجدول (4)، والأصناف مارفونا وبورين وسبونتا على الصنف بنيلا في المستوى L3، مقابل تفوُّق الصنف بورين في الموسم الثاني على الصنف مارفونا في المستوى L1، وانخفض المحصول البيولوجي مع زيادة معدل الإجهاد المائي وخاصّة في المستوى السادس، حيث بلغت أعلى نسبة مئوية للانخفاض في الصنف دراجا (80.14 %) من الموسم الأول والصنف بورين (74.88 %) في الموسم الثاني بعد مرور 105 أيام من الزراعة، هذا ما توافق مع نتائج (U¨nlu وزملاؤه، 2006؛ Darwish وزملاؤه، 2006 ؛ Ferreira وCarr، 2002 ؛ Fabeiro وزملاؤه، 2001).

3 ـ أحجام الدرنات(مم) في النبات:

3 ـ 1 ـ متوسط عدد الدرنات الصغيرة/النبات (قطر أقل من 35 مم):

تفوقَ الصنف بنيلا في الموسم الأول على الأصناف مارفونا ودراجا وبورين في المستوى L1 الجدول (5)، والصنف مارفونا على بقية الأصناف في المستوى L3، مقابل تفوُّق الصنف بورين في الموسم الثاني على الصنف مارفونا في المستوى L1، وبلغت النسبة المئوية لانخفاض قيم الأصناف بعد مرور 105 أيام من الزراعة في معاملة الجفاف (13.64، 89.00-، 150.15-، 150.15-، 41.75- %) مقارنة بالشاهد في الموسم الأول، و(33.33-، 200.75-، 8.25-، 49.91، 25.00 %) في الموسم الثاني للأصناف (بنيلا، مارفونا، دراجا، بورين، سبونتا على التوالي)، وبذلك لوحظ وجود ارتفاع في عدد الدرنات الصغيرة لبعض الأصناف في المستوى L6 عنه في المستوى L1، بسبب نمو وكبر أحجام الدرنات في المستوى L1 لتوافر كمية كافية من الماء، هذا يتوافق مع نتائج (Mackerron وJefferies، 1986 ؛ Miller وMartin، 1985 ؛ Van Loon، 1981) حول قلة الماء وارتفاع درجات الحرارة ودورهما في زيادة معدّل فقد الماء وزيادة حدّة تراجع محتوى الماء الأرضي، مما أثر سلباً في كمية المادة الجافة الواصلة للدرنات في وحدة الزمن (Kashyap وPanda، 2003).

3 ـ 2 ـ متوسط عدد الدرنات متوسطة الحجم/النبات (قطر:35ـ55 مم):

تفوقَ الصنف بنيلا في الموسم الأول (9.33 درنة/النبات) على الصنفين مارفونا وسبونتا (4.67 درنة/النبات للصنفين) في المستوى L1 الجدول (5)، والصنف بورين (7.00 درنة/النبات) على الصنف سبونتا (3.00 درنة/النبات) في المستوى L5، مقابل تفوُّق الصنف بنيلا في الموسم الثاني على بقية الأصناف في المستوى L3، كما تفوق الصنفان بنيلا وبورين على الصنف سبونتا في المستوى L5، ولوحظ انخفاض عدد الدرنات في جميع الأصناف المدروسة في المستوى الجفافي L6، فمثلاً انخفض هذا العدد في الصنف بنيلا من (9.33) درنة/النبات في L1 إلى (3.00) درنة/النبات في L6 في الموسم الأول، مقابل (4.67 و2.67 درنة/النبات على التوالي) في الصنف سبونتا، ولدى مقارنة سلوكية هذين الصنفين في الموسم الثاني وُجدَ أن الصنفين بنيلا وسبونتا أعطيا قيماً منخفضة لهذه الصفة (2.00، 1.00 على التوالي) في L6، مقابل (5.33، 4.67 على التوالي) في L1، حيث بقيت معظم درنات المستوى الجفافي صغيرة دون زيادة في حجومها، يمكن أن يعزى ذلك إلى قلة نواتج البناء الضوئي المتاحة خلال فترة تكوين وامتلاء الدرنات، فازدادتْ حدة المنافسة بين الدرنات على نواتج البناء الضوئي، وعجزتِ الدرنات في الحصول على كامل احتياجاتها من المادة الجافة، فازدادت بذلك نسبة الدرنات الصغيرة والضامرة وتراجعَ وزنها.

3 ـ 3 ـ متوسط عدد الدرنات الكبيرة/النبات (قطر أكبر من 55 مم):

تفوقَ الصنف مارفونا في الموسم الأول على الصنف بورين في المستوى L4، الجدول (6)، مقابل تفوُّق الصنفين مارفونا ودراجا في الموسم الثاني على الصنف سبونتا في المستوى L1، والصنفين مارفونا ودراجا على الصنفين بورين وسبونتا في المستوى L4، من أهم ما يلاحظ هنا عدم قدرة معظم النباتات/ الأصناف على إعطاء الدرنات الكبيرة في المستويين (L5، L6)، وقد عزى Fabeiro وزملاؤه، (2001) انخفاض حجم الدرنات بالجفاف إلى أن زيادة أعداد الدرنات المتشكلة لا يتأثر نسبياً، لكن يبقى معظمها بأقطار صغيرة، نتيجة لوجود نوع من الارتباط السلبي بين العجز المائي ومرحلتي النمو والنضج.

الجدول 4. متوسط الغلة الحيوية والمحصول البيولوجي للموسمين

Irrig	Seas / Var	الغلة الحيوية/غ		المحصول البيولوجي/غ	
		2006	2007	2006	2007
L1	Pinella	ac 1713.33	ac 1472.22	defg 283.33	abcdef 200.33
	Marfona	abf 2082.34	acdg 1524.34	bcde 327.27	bcdefg 186.56
	Draga	ab 2123.51	acd 1597.11	ab 373.78	ab 239.33
	Boren	adfh 1857.64	b 2285.22	cdef 302.64	a 261.74
	Spunta	b 2360.78	ad 1821.33	a 406.76	ab 243.63
L2	Pinella	ceim 1312.44	cfghk 1368.93	ghi 215.34	abcdef 202.37
	Marfona	bd 2152.61	ade 1797.78	abc 353.62	ab 243.71
	Draga	abf 2055.86	acgh 1467.33	abcd 348.71	abcde 208.00
	Boren	abf 2078.25	cfghj 1254.62	bcdef 319.74	bcdefg 186.82
	Spunta	abf 2059.23	bd 1906.61	abcd 346.29	ab 239.24
L3	Pinella	eim 1218.17	ceghk 1382.37	hij 195.86	abc 223.33
	Marfona	cfj 1680.72	cghj 1198.47	efg 277.27	cdefg 170.53
	Draga	cegi 1435.15	cfghj 1258.56	fgh 255.62	bcdefg 194.48
	Boren	cegh 1617.58	cfghj 1251.58	cdef 287.85	cdefg 172.72
	Spunta	adfg 1806.05	adef 1660.26	bcdef 320.46	abc 223.86
L4	Pinella	ik 1090.16	ghi 1135.34	ijk 180.00	bcdefg 194.57
	Marfona	cegh 1548.41	cghj 1198.45	cdef 286.71	bcdefg 183.33
	Draga	ik 1029.95	hi 1108.17	hijk 190.45	abcd 208.51
	Boren	eijm 1276.44	hi 1090.11	ghi 214.81	defgh 152.12
	Spunta	cegh 1571.24	cfghj 1294.35	efg 275.23	abcdef 201.43
L5	Pinella	kn 723.44	im 765.62	kmn 124.34	ghijk 133.64
	Marfona	km 975.65	ijn 881.11	ijk 178.33	fghij 137.76
	Draga	kn 737.85	im 771.22	jkmn 132.79	efghi 143.68
	Boren	km 990.19	ijp 911.11	ijkm 167.78	ghijk 133.33
	Spunta	km 974.93	ijk 1031.84	ijkm 161.11	defgh 152.22
L6	Pinella	n 394.28	m 411.07	n 77.33	ijkm 80.67
	Marfona	n 440.72	mn 450.81	n 86.81	jkm 78.00
	Draga	n 345.89	m 367.62	n 74.24	km 72.42
	Boren	n 410.64	m 442.43	n 80.86	m 65.74
	Spunta	n 492.67	mnp 600.89	mn 105.37	hijkm 94.93
Means		1351.87	1190.23	231.69	174.30
LSD (%)		411.9	416	68.8	64.77
%CV		18.20	19.70	18.30	21.60

* تشير الأحرف المتماثلة إلى غياب الفروقات المعنوية عند مستوى المعنوية 0.05

الجدول 5. متوسط عدد الدرنات الصغيرة والمتوسطة الحجم للموسمين.

Irrig	Seas / Var	الدرنات الصغيرة/النبات		الدرنات متوسطة الحجم/النبات	
		2006	2007	2006	2007
L1	Pinella	abc 7.33	abef 3.00	a 9.33	abc 5.33
	Marfona	fgh 3.00	f 1.33	bcdefg 4.67	abcde 4.33
	Draga	efgh 3.33	abef 4.00	abcde 6.33	bcdef 3.67
	Boren	efgh 3.33	a 5.33	abcd 6.67	bcdef 4.00
	Spunta	cdefgh 4.00	abef 4.00	bcdefg 4.67	abcd 4.67
L2	Pinella	abcdefgh 5.33	bef 2.33	abcd 6.67	ab 5.67
	Marfona	gh 2.67	ef 2.00	cdefg 4.00	abcd 4.67
	Draga	gh 2.67	f 1.33	bcdefg 5.00	cdefgh 3.00
	Boren	defgh 3.67	ab 5.00	abc 7.33	cdefgh 3.00
	Spunta	fgh 3.00	abef 3.67	cdefg 4.00	bcdefg 3.33
L3	Pinella	defgh 3.67	a 5.33	abcd 6.67	a 6.67
	Marfona	ab 7.67	abef 2.67	bcdefg 5.00	bcdef 3.67
	Draga	cdefgh 4.00	abef 3.33	abcde 6.00	bcdef 4.00
	Boren	h 2.00	abe 4.67	abcdef 5.67	bcdef 4.00
	Spunta	h 2.00	abef 3.00	cdefg 3.67	bcdef 4.00
L4	Pinella	abcdefg 6.00	abef 3.67	abc 7.33	bcdef 3.67
	Marfona	abcdefg 5.67	bef 2.33	abcde 6.00	defghi 2.33
	Draga	abcdefg 5.67	ef 2.00	abcde 6.00	abc 5.00
	Boren	abcdefg 6.00	abef 3.67	ab 8.00	abcd 4.67
	Spunta	abcd 7.00	abef 4.00	bcdefg 4.67	cdefgh 3.00
L5	Pinella	abcdefgh 5.00	abe 4.67	bcdefg 5.00	abcde 4.33
	Marfona	abcde 6.67	abef 3.00	abcdef 5.67	bcdef 4.00
	Draga	cdefgh 4.00	abef 4.00	bcdefg 4.33	bcdef 4.00
	Boren	bcdefgh 4.67	abef 3.33	abc 7.00	abcde 4.33
	Spunta	bcdefgh 4.67	abef 3.33	defg 3.00	fghi 1.67
L6	Pinella	abcdef 6.33	abef 4.00	defg 3.00	efghi 2.00
	Marfona	abcdefg 5.67	abef 4.00	fg 2.00	i 0.33
	Draga	a 8.33	abe 4.33	g 1.67	ghi 1.00
	Boren	a 8.33	abef 2.67	fg 2.00	hi 0.67
	Spunta	abcdefg 5.67	abef 3.00	efg 2.67	ghi 1.00
Means		4.91	3.43	5.13	3.53
LSD (%)		3.449	2.682	3.864	2.455
%CV		41.40	51.00	47.70	39.10

الجدول 6. متوسط عدد الدرنات الكبيرة/النبات ودليل الحصاد للموسمين.

Irrig	Seas / Var	الدرنات الكبيرة/النبات		متوسط دليل الحصاد	
		2006	2007	2006	2007
L1	Pinella	abcd 2.67	bcd 1.33	a 0.713	abcd 0.400
	Marfona	a 4.33	ab 2.00	abcdefgh 0.607	abcd 0.407
	Draga	ab 3.67	abc 1.67	cdefghij 0.553	cdefgh 0.300
	Boren	abcd 2.67	bcd 1.33	bcdefghi 0.600	efghi 0.257
	Spunta	ab 3.33	de 0.33	bcdefghij 0.580	bcdefg 0.337
L2	Pinella	bcde 2.33	abc 1.67	abc 0.660	a 0.500
	Marfona	ab 3.67	a 2.67	bcdefghij 0.570	ab 0.447
	Draga	ab 3.33	a 2.67	efghijk 0.523	abc 0.423
	Boren	bcdef 2.00	de 0.33	bcdefghij 0.560	defghi 0.267
	Spunta	bcdef 2.00	de 0.33	ghijk 0.507	cdefgh 0.283
L3	Pinella	cdefg 1.33	bcd 1.33	abcd 0.640	abc 0.420
	Marfona	abc 3.00	bcd 1.33	abcdef 0.620	abcd 0.403
	Draga	bcde 2.33	bcd 1.33	abcdefg 0.617	bcdef 0.357
	Boren	abcd 2.67	de 0.33	abcdefghi 0.603	cdefgh 0.290
	Spunta	bcde 2.33	cde 0.67	bcdefghij 0.577	bcdefg 0.320
L4	Pinella	cdefg 1.33	bcd 1.33	ab 0.667	abcde 0.360
	Marfona	abcd 2.67	ab 2.00	abcde 0.633	ab 0.450
	Draga	defg 1.00	abc 1.67	hijk 0.503	abc 0.420
	Boren	efg 0.67	e 0.00	bcdefghi 0.597	cdefgh 0.300
	Spunta	cdefg 1.33	de 0.33	abcdefgh 0.607	cdefgh 0.297
L5	Pinella	efg 0.67	e 0.00	bcdefghij 0.567	abcde 0.383
	Marfona	efg 0.67	de 0.33	bcdefghij 0.557	bcdef 0.343
	Draga	fg 0.33	cde 0.67	k 0.440	abcde 0.363
	Boren	fg 0.33	de 0.33	cdefghij 0.553	abcde 0.387
	Spunta	fg 0.33	cde 0.67	ijk 0.493	cdefgh 0.290
L6	Pinella	g 0.00	e 0.00	fghijk 0.520	bcdefg 0.330
	Marfona	fg 0.33	e 0.00	jk 0.470	i 0.133
	Draga	g 0.00	e 0.00	ijk 0.493	fghi 0.217
	Boren	g 0.00	de 0.33	defghijk 0.530	hi 0.177
	Spunta	g 0.00	e 0.00	abcdefg 0.617	ghi 0.200
Means		1.71	0.90	0.573	0.335
LSD (%)		1.739	1.0275	0.11197	0.14284
%CV		59.50	73.00	12.000	24.100

4 ـ دليل الحصاد:

تفوقَ الصنف بنيلا في الموسم الأول على الأصناف دراجا وبورين وسبونتا في المستوى L1، الجدول (6)، والأصناف بنيلا ومارفونا وبورين على الصنف دراجا في المستوى L5، والصنف سبونتا على الصنفين مارفونا ودراجا في المستوى L6، مقابل تفوُّق الصنفين بنيلا ومارفونا في الموسم الثاني على الصنف بورين في المستوى L1، والصنف بنيلا على الصنفين مارفونا وبورين في المستوى L6.

سجل الصنف سبونتا أقل نسبة مئوية لانخفاض دليل الحصاد في الموسم الأول (29.13 %) والصنف دراجا (19.00 %) في الموسم الثاني بعد 80 يوماً من الزراعة، مقابل (6.33- % و27.77 % على التوالي) بعد 105 أيام، هذا يتوافق مع نتائج (Gerbens-Leenes وNonhebel، 2004) التي تؤكد اختلاف قيم دليل الحصاد والتركيب الكيميائي للدرنات باختلاف مستويات الريّ، ويرتفع دليل الحصاد حسب Fleisher وزملاؤه (2008) بزيادة معدلات المواد المتكوّنة نتيجة عملية البناء الضوئي، فيما يُعزى التباين بين الأصناف إلى التباين في كل من قوة المصب (حجم الدرنات × عدد الدرنات)، معدل البناء الضوئي، كمية المادة المصنعة، كفاءة توزيع نواتج البناء الضوئي بين أجزاء النبات المختلفة، ونسبة المادة الجافة المخصّصة لنمو الدرنات وتطوّرها، حيث ستزداد قيمة معامل الحصاد ومن ثم إنتاجية النبات بازدياد نواتج البناء الضوئي المسخرة لنمو الدرنات وتطورها، كما تتوقف الإنتاجية على كفاءة الصنف في نقل نواتج البناء الضوئي من الأوراق والساق إلى الدرنات، فيلاحظ أن الصنف الذي أعطى دليل حصاد عالٍ في المستويات الجفافية قد أعطى إنتاجية عالية، فهو الأقدر على تحمل الإجهاد المائي، يتوافق هذا مع نتائج (علي، 2006) في محصول القمح.

5 ـ درجة الإنتاجية/النبات:

5 ـ 1 ـ درجة الإنتاجية/النبات في حالة المحصول الاقتصادي الرطب:

تفوقَ الصنف سبونتا في الموسم الأول على الصنفين مارفونا وبورين في المستوى L1، الجدول (7)، والصنفان مارفونا وسبونتا على الصنف دراجا في المستوى L4، مقابل تفوُّق الصنف دراجا في الموسم الثاني على الصنف بورين في المستوى L4، مع ملاحظة انخفاض إنتاجية المحصول الاقتصادي الرطب في المستوى السادس، حيث بلغتْ النسبة المئوية للانخفاض في معاملة الجفاف للأصناف الخمسة: بنيلا، مارفونا، دراجا، بورين وسبونتا: (84.11، 84.97، 86.56، 83.43، 81.06 % على التوالي) في الموسم الأول، مقابل: (74.54، 90.49، 83.05، 81.67، 81.92 % على التوالي) في الموسم الثاني.

5 ـ 2 ـ درجة الإنتاجية/النبات في حالة المحصول الاقتصادي الجاف:

تفوقَ الصنف سبونتا في الموسم الأول على الأصناف بنيلا ومارفونا وبورين في المستوى L1، الجدول (7)، والصنف مارفونا على الأصناف بنيلا ودراجا وبورين في المستوى L4، مقابل تفوُّق الصنف دراجا على الصنف بورين في المستوى L4، لوحظ انخفاض إنتاجية المحصول الاقتصادي الجاف مع زيادة شدة الإجهاد الجفافي، وهذا يتوافق مع نتائج Kawakami وزملاؤه (2006)، فسجل الصنف دراجا أعلى نسبة مئوية للانخفاض في معاملة الجفاف قدرتْ بنحو: (82.29 %) مقابل أقلها في الصنف سبونتا (72.46 %) في الموسم الأول، ومقابل الصنف مارفونا (86.30 %) والصنف بنيلا (66.78 %) في الموسم الثاني بعد مرور 105 أيام من الزراعة على التوالي، ويعود الانخفاض في المعاملتين الخامسة والسادسة إلى قلة الماء المتاح (Kashyap وPanda، 2003)، بالتالي انخفضت كمية المادة الجافة المصنعة بعملية البناء الضوئي والمتاحة لنمو أجزاء النبات المختلفة (Hosy، 2003).

6 ـ عدد الدرنات/النبات:

يتبين من الجدول (8) تفوُّق الصنف بنيلا في المستويين L1 وL2 من الموسم الأول، وتفوُّق الصنف مارفونا في المستويين L3 وL5، بينما لوحظ في الموسم الثاني تفوُّق الصنف بنيلا على بقية الأصناف في المستوى L3، علماً بأن نتائج (Porter وزملاؤه، 1999) أظهرت بأن المستويات الجفافية يمكن أن تتسبب بعدم إعطاء النباتات لأية درنات، أو انخفاض عدد الدرنات المنتجة (Karafyllis وزملاؤه، 1999). وبلغتْ النسبة المئوية لمعدل انخفاض متوسط عدد الدرنات في الموسمين مع تزايد حدة الجفاف قيماً على التوالي: (51.73، 33.33، 24.98، 18.47، 30.58 %) في الموسم الأول، مقابل: (37.95، 43.55، 42.87، 65.60، 55.56 %) في الموسم الثاني (للأصناف بنيلا، مارفونا، دراجا، بورين، سبونتا على التوالي) بعد مرور 105 أيام من الزراعة.

7 ـ إنتاجية الدرنات الكلية (كغ/الهكتار):

تفوقَ الصنف سبونتا في الموسم الأول على الصنف بورين في المستوى L1، الجدول (8)، بينما تفوقَ الصنفان مارفونا وسبونتا على الصنف دراجا في المستوى L4، مقابل تفوُّق الصنف بنيلا في الموسم الثاني على الصنف بورين في المستوى L3، والصنفين مارفونا ودراجا على الصنف بورين في المستوى L4، كان متوسط إنتاجية الدرنات الكلية/الهكتار منخفضاً قليلاً في الموسم الثاني، توافق هذا مع نتائج (Bhargava وBanerjee، 1994) التي أكدتْ أن لدرجات الحرارة المحيطة تأثيرٌ في نمو الفروع ونسبة التغطية الأرضية وزمن تكوين الدرنات وعدد الدرنات وإنتاجيتها،

ومع نتائج (Basu وزملاؤه، 1999) التي أكّدَتْ أنّ ارتفاع درجات الحرارة سيترافق مع ضعف في الإنتاج نتيجة عدم كفاية انتقال السكر والسكروز، ونتيجة انخفاض كل من مساحة المسطح الورقي والكفاءة التمثيلية (Midmore وPrange، 1992). وقدرت النسبة المئوية لانخفاض متوسط الإنتاجية الكلية للدرنات/الهكتار مع تزايد حدة الجفاف في المستوى L6 مقارنة بالشاهد بعد مرور 105 أيام من الزراعة قيماً بلغتْ على التوالي: (84.11، 84.97، 86.56، 83.43، 81.06 %) في الموسم الأول، وبالمقابل فإن نسب الانخفاض في الموسم الثاني: (74.54، 90.49، 83.05، 81.67، 81.92 %) (للأصناف بنيلا، مارفونا، دراجا، بورين، سبونتا على التوالي)، هذا يتوافق مع نتائج (Van Loon، 1981) الذي

الجدول 7. متوسط درجة الإنتاجية/النبات الرطبة والجافة للموسمين

Irrig	Seas / Var	درجة الإنتاجية الرطبة/النبات		درجة الإنتاجية الجافة/النبات	
		2006	2007	2006	2007
L1	Pinella	ab 1427.91	abcd 751.74	bcd 486.63	abcd 282.76
	Marfona	bcd 1338.48	abcdefg 715.87	bcd 524.64	abcde 263.24
	Draga	abc 1416.98	abcdefgh 713.61	ab 581.94	abc 312.41
	Boren	bcde 1220.25	abcdef 727.81	bcd 485.52	ab 327.74
	Spunta	a 1684.74	abc 779.58	a 645.87	ab 328.61
L2	Pinella	defg 1043.12	ab 881.25	efgh 359.51	abc 304.41
	Marfona	abcd 1357.53	a 957.38	abc 556.56	a 353.16
	Draga	bcde 1243.72	abcde 732.14	abc 531.78	abc 296.00
	Boren	bcde 1210.15	defghij 469.63	bcd 500.41	bcde 235.28
	Spunta	bcde 1285.81	bcdefghi 649.41	bcd 523.52	abc 306.14
L3	Pinella	efgh 940.97	ab 865.27	gh 323.99	abc 319.11
	Marfona	bcdefg 1153.25	bcdefghi 601.22	cdef 447.69	bcde 241.34
	Draga	defg 1030.14	bcdefghi 622.29	defg 412.82	abcde 265.20
	Boren	bcdefg 1092.21	cdefghij 490.72	cdef 462.31	cde 223.48
	Spunta	bcdef 1188.37	abcdefgh 707.41	bcd 504.18	abc 296.28
L4	Pinella	fghi 853.41	bcdefghi 589.65	ghi 300.84	abcde 262.72
	Marfona	cdefg 1078.87	abcdefghi 702.56	bcde 466.69	abcde 266.82
	Draga	hijk 666.46	abcdef 727.44	hij 288.20	abc 297.14
	Boren	ghij 829.18	ghijkm 419.65	fgh 345.93	def 198.54
	Spunta	cdefg 1079.04	cdefghi 553.93	cdef 442.70	abcde 263.53
L5	Pinella	jkmnp 492.26	fghijk 429.46	ijkm 195.34	def 187.20
	Marfona	ijkmn 572.67	hijkm 416.13	hij 280.00	efg 185.21
	Draga	kmnp 412.62	ghijkm 422.55	ijkm 192.33	def 196.65
	Boren	ijkm 593.61	efghijk 445.07	hij 262.49	efg 184.77
	Spunta	ijkmnp 543.47	ijkm 403.98	hijk 245.09	def 197.41
L6	Pinella	mnp 259.21	jkm 221.63	m 119.63	fgh 110.11
	Marfona	np 239.37	m 128.63	km 130.28	h 88.23
	Draga	p 215.48	km 153.86	m 111.62	gh 89.38
	Boren	np 233.51	km 150.65	m 124.12	h 77.27
	Spunta	kmnp 348.66	jkm 192.50	jkm 170.93	fgh 114.82
Means		901.72	554.10	367.45	235.83
LSD (%)		344.9	299.7	118.6	96.42
%CV		23.50	32.10	20.00	24.10

الجدول 8. متوسط عدد الدرنات/النبات وإنتاجية الدرنات الكلية كغ/الهكتار للموسمين

Irrig	Seas / Var	عدد الدرنات/النبات		إنتاجية الدرنات الكلية كغ/الهكتار	
		2006	2007	2006	2007
L1	Pinella	a 19.33	abc 9.67	ab 41160.24	abcd 19809.72
	Marfona	bcdefghi 12.00	bcdefg 7.67	abcd 36360.00	abcde 19026.36
	Draga	bcde 13.33	abcd 9.33	abc 37502.28	abcdefgh 17050.32
	Boren	bcdefg 12.67	ab 10.67	bcde 33005.88	bcdefgh 16751.52
	Spunta	bcdefghi 12.00	bcd 9.00	a 45961.92	abcde 19271.88
L2	Pinella	bcd 14.33	abc 9.67	cdef 29766.60	ab 24422.04
	Marfona	defghi 10.33	abcd 9.33	abcd 36121.32	a 25686.72
	Draga	cdefghi 11.00	bcdefg 7.00	bcdef 32168.52	abcdef 18843.12
	Boren	bcdef 13.00	bcde 8.33	bcdef 32050.80	fghijk 10146.60
	Spunta	fghi 9.00	bcdefg 7.33	bcde 33781.32	cdefgh 14765.40
L3	Pinella	bcdefghi 11.67	a 13.33	defg 26761.32	abc 23104.80
	Marfona	ab 15.67	bcdefg 7.67	bcdef 31506.84	cdefgh 15487.56
	Draga	bcdefgh 12.33	bcd 8.67	cdef 27844.20	cdefgh 15363.36
	Boren	defghi 10.33	bcd 9.00	cdef 28922.76	defghij 11404.08
	Spunta	i 8.00	bcdefg 7.67	bcdef 31200.12	abcdefgh 17378.64
L4	Pinella	bc 14.67	bcd 8.67	efgh 24189.84	defgh 14220.00
	Marfona	bcd 14.33	bcdefg 6.67	cdef 28511.64	abcdefg 18662.76
	Draga	bcdefg 12.67	bcd 8.67	ghij 17110.44	abcdefg 18664.56
	Boren	bc 14.67	bcde 8.33	fghi 22090.68	hijk 9603.36
	Spunta	bcdef 13.00	bcdefg 7.33	cdef 28931.04	defghi 12671.28
L5	Pinella	cdefghi 10.67	bcd 9.00	ijkm 13202.64	efghij 10629.36
	Marfona	bcdef 13.00	bcdefg 7.33	hijkm 14159.88	ghijk 10021.68
	Draga	ghi 8.67	bcd 8.67	jkm 10026.72	ghijk 10024.92
	Boren	bcdefghi 12.00	bcdef 8.00	hijk 15302.88	defghij 11229.12
	Spunta	i 8.00	cdefg 5.67	ijkm 13740.12	hijk 9011.16
L6	Pinella	efghi 9.33	cdefg 6.00	km 6541.56	ijk 5043.60
	Marfona	i 8.00	efg 4.33	km 5464.08	k 1809.00
	Draga	efghi 10.00	defg 5.33	m 5040.36	jk 2889.36
	Boren	defghi 10.33	g 3.67	km 5468.40	jk 3070.80
	Spunta	hi 8.33	fg 4.00	jkm 8703.00	jk 3484.08
Means		11.76	7.87	24086.58	13651.57
LSD(%)		4.289	4.011	10140.7	8767.1
%CV		24.50	32.70	25.70	38.10

لاحظ أن أعلى وزن رطب وُجدَ في مستويات الريّ العليا، مما يشير لأهمية الماء ومحتوى التربة المائي، خاصة في المراحل الحرجة من مرحلة تطور النبات (مرحلة الإزهار وتشكل الدرنات)، لدوره الفعّال في نقل نواتج البناء الضوئي من الأوراق والساق إلى الدرنات، بالتالي زيادة وزنها، هذا ما ميز الصنفين بنيلا وسبونتا اللذين استطاعا في المستويات الحرجة من الريّ أن يحتفظا بمحتوى ماء نسبي مرتفع (طوشان وزملاؤه، 2008)، ساعدهما في نقل نواتج البناء الضوئي وزيادة وزن الدرنات، علماً أن المواصفات الإنتاجية للأصناف اختلفت من موسم لآخر نتيجة لاختلاف الظروف البيئية، حيث أن انخفاض درجات الحرارة الزائد في الموسم الثاني 2007 أدى إلى ضعف نمو النبات، وانعكاسه على نمو الستولونات وعدد الدرنات، بالتالي على الإنتاجية النهائية، يلاحظ أيضاً تفاقم هذه المشكلة مع زيادة شدة الإجهاد المائي (Basu وزملاؤه، 1999).

لدى دراسة علاقات الارتباط بين الصفات المدروسة، لوحظ وجود علاقة ارتباط موجبة ومعنوية جداً في الموسم 2006 بين صفة درجة الإنتاجية في حالة المحصول الاقتصادي الرطب والجاف وكل من الصفات: الغلة الحيوية وإنتاجية الدرنات/هـ والمحصول البيولوجي الجدول (9)، وهي صفة لها أهمية عند مقارنة التباينات بين التراكيب الوراثية في المحصول، مقابل تواجد علاقة ارتباط موجبة ومعنوية جداً في الموسم 2007 بين صفة درجة الإنتاجية في حالة المحصول الاقتصادي الرطب وكل من صفتي إنتاجية الدرنات/هـ ودرجة الإنتاجية في حالة المحصول الاقتصادي الجاف الجدول (10)، وبين صفة درجة الإنتاجية في حالة المحصول الاقتصادي الجاف وكل من صفتي الغلة الحيوية وإنتاجية الدرنات/هـ، مما يشير إلى أن هذه الصفة مرتبطة بتحمل الإجهاد المائي، مع المحافظة على كفاءة الصنف الوراثي الإنتاجية ضمن ظروف الإجهاد المائي، لذلك تعدّ من الصفات المهمة لتحسين تحمل الإجهاد المائي في برامج التربية والتحسين الوراثي، ويمكن استخدام الصنفين بنيلا وسبونتا كآباء في التربية أو كمصدر للمادة الوراثية المسؤولة عن بعض الصفات، ككفاءة استخدام الماء المرتبطة بتحمل الإجهاد المائي، وإعطاء إنتاجية درنية أعلى نسبياً، يتبين من ذلك أن إنتاجية البطاطا النهائية تتحدد بدرجة أكبر بعدد درنات النبات الواحد في وحدة المساحة.

الجدول 9. علاقات الارتباط بين الصفات الإنتاجية، التجربة الحقلية 2006.

معامل الارتباط	المحصول البيولوجي/غ	عدد الدرنات الصغيرة	عدد الدرنات متوسطة الحجم	عدد الدرنات الكبيرة	عدد الدرنات /النبات	دليل الحصاد	درجة الإنتاجية الجافة	درجة الإنتاجية الرطبة	إنتاجية الدرنات الكلية كغ/هـ
الغلة الحيوية/غ	***0.982	-0.468	0.314	*0.809	0.261	0.302	***0.976	***0.959	**0.939
المحصول البيولوجي/غ		-0.452	0.323	*0.788	0.269	0.312	***0.995	***0.965	**0.942
عدد الدرنات الصغيرة			0.052	-0.488	0.533	-0.025	-0.433	-0.405	-0.385
عدد الدرنات المتوسطة				-0.026	*0.781	0.425	0.351	0.390	0.404
عدد الدرنات الكبيرة					0.073	0.353	*0.798	-0.405	*0.798
عدد الدرنات/النبات						0.458	0.308	0.360	0.382
دليل الحصاد							0.399	0.489	0.534
درجة الإنتاجية الجافة								***0.982	***0.965
درجة الإنتاجية الرطبة									***0.997

الجدول 10. علاقات الارتباط بين الصفات الإنتاجية، التجربة الحقلية 2007.

معامل الارتباط	المحصول البيولوجي/غ	عدد الدرنات الصغيرة	عدد الدرنات متوسطة الحجم	عدد الدرنات الكبيرة	عدد الدرنات /النبات	دليل الحصاد	درجة الإنتاجية الجافة	درجة الإنتاجية الرطبة	إنتاجية الدرنات الكلية كغ/هـ
الغلة الحيوية/غ	**0.925	0.037	0.522	0.559	0.546	0.354	**0.899	**0.843	*0.790
المحصول البيولوجي/غ		0.143	0.610	0.593	0.678	0.404	***0.983	**0.913	**0.857
عدد الدرنات الصغيرة			0.134	-0.304	0.589	-0.202	0.086	-0.002	-0.045
عدد الدرنات المتوسطة				0.276	*0.826	0.678	0.676	*0.715	*0.723
عدد الدرنات الكبيرة					0.323	0.571	0.666	*0.749	*0.770
عدد الدرنات/النبات						0.509	0.712	0.711	0.697
دليل الحصاد							0.547	0.676	*0.734
درجة الإنتاجية الجافة								***0.968	**0.932
درجة الإنتاجية الرطبة									***0.993

الاستنتاجات والتوصيات:

- اختلاف سلوكية الأصناف المدروسة حسب مستويات الريّ، بسبب اختلاف مواصفاتها الصنفية وتراكيبها الوراثية، مما انعكس على ردود فعلها للإجهاد المائي.

- تميزَ الصنفان بنيلا وسبونتا في المستويات الحرجة من الريّ.

- انخفاض جميع المؤشرات الإنتاجية المدروسة بزيادة حدة الإجهاد المائي.

- صفة درجة الإنتاجية والإنتاجية الكلية للدرنات من المؤشرات الإنتاجية المهمة المرتبطة بشدة الإجهاد المائي.

- إمكانية الاستفادة من الأصناف بنيلا وسبونتا كآباء في عملية التربية وزيادة مقاومة محصول البطاطا للإجهاد المائي.

- تعميق الدراسة باستخدام أصناف أخرى من البطاطا، مع ضرورة معرفة انعكاس الإجهاد المائي والجفاف على الصفات والخصائص النوعية للدرنات.

المراجع

طوشان، حياة؛ زكي نقولا، ميشيل؛ الشيحاوي، فراس. 2009. دراسة المؤشرات الفسيولوجية في عدة أصناف من البطاطا عند مستويات مختلفة من الرطوبة. مجلة بحوث جامعة حلب/سلسلة العلوم الزراعية، العدد 72.

علي، أحمد عمر. 2006. تقييم استجابة بعض سلالات وأصناف القمح المحلية للجفاف والحرارة العالية خلال مرحلة امتلاء الحبوب في المنطقة الشمالية الشرقية من سورية. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة دمشق، 111.

مرسي، مصطفى علي؛ نور الدين، نعمت عبد العزيز. 1970. البطاطس. سلسلة محاصيل الحقل، الكتاب الأول، إصدار مكتبة الأنجلو المصرية، 356.

مركز البحوث العلمية الزراعية/سورية - حلب. 2006، 2007. المعطيات المناخية في موقع بحوث يحمول.

منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO). 2008. نشرة سنوية للإنتاجية، روما، إيطالية.

نجار، خالد؛ غزال، حسن. 1998. أساسيات الإحصاء وتصميم التجارب. منشورات جامعة حلب/سورية، كلية الزراعة، 181.

وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي في سورية. 2007 - 2008. الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، إدارة بحوث الموارد المائية، الاحتياجات المائية للخطة الزراعية، 361.

Adams, S.S., and W.R. Stevenson. 1990. Water management, disease development and potato production. *Am. Potato J*, 67: 3-11.

Basu, P.S., I.D. Ashoo Sharma., and N.P. Sukumaran. 1999. Tuber sink modifies photosynthetic response in potato under water stress. Environmental and Experimental Botany, 42(1): 25-39.

Bhargava, R., and V.N. Banerjee. 1994. Effect of N and K on root characteristics of potato. *J. Plant. Physiol*, 37: 130-132.

Bressan, R.A., D.E. Nelson, N.M. Irk., P.C. Larson., N.K. Ingh., P.M. Hasegawa., and C. Carpita. 1990. Reduced cell expansion in cell walls of plant cells adapted to Na Cl, environmental injury to plants (F. Katterman ed.,), Academic Press, San Diego, P 137.

Dalla, C.L., G.D. Vedove., G. Gianquinto., R. Giovanardi., and A. Peressotti. 1997. Yield, water use efficiency and nitrogen uptake in potato: influence of drought stress. *Potato Res*, 40: 19-34.

Darwish, T.M., T.W. Atallah., S. Hajhasan., and A. Haidar. 2006. Nitrogen and water use efficiency of fertigated processing potato. *Agricultural Water Management*, 85(1-2), 16: 95-104.

Dziezyc, H., K. Panek., and R. Zmyslony. 1997. Influence of sunshine, temperature and precipitation as well as interaction between them upon middle early potatoes yield in Poland. *Zeszyty. Naukowe. Akademii. Rolniczej. We. Wroclawiu. Knoferencje* (Poland), 1997, 313: 69-82. Distributed 1998.

Faberio, C., F. Martin de Santa Olalla., and J.A. de Juan. 2001. Yield and size of deficit irrigated potatoes. *Agric. Water Manage*, 48: 255-266.

Ferreira, T.C., and M.K.V. Carr. 2002. Responses of potatoes (*Solanum tuberosum* L.) to irrigation and nitrogen in a hot, dry climate. Water use, Field Crops Res, 78: 51-64.

Ferreira, T.C., and D.A. Goncalves. 2007. Crop-yield/water-use production functions of potatoes (*Solanum tuberosum,* L.) grown under differential nitrogen and

Kashyap P.S., and R.K. Panda. 2003. Effect of irrigation scheduling on potato crop parameters under water stressed conditions. *Agricultural Water Management*, 59(1): 49-66.

Kawakami, J., I. Kazuto., and J. Yutaka. 2006. Soil water stress and the growth and yield of potato plants grown from microtubers and conventional seed tubers. *Field Crops Research*, 95(1, 8): 89-96.

King, B., J. Stark., and S. love. 2003. potato production with limited water supplies. *Presented at the Idaho Potato Conference on January* 22, 2003, 45-54.

Lynch, D.R., and G.C.C. Tai. 1989. Yield and yield component response of eight potato genotypes to water stresses. *Crop-Sci. Madison, Wis: Crop Science Society of America*. Sept\Oct 1989, 29(5): 1207-1211.

Lynch, D.R., N. Foroud., G.C. Kozub., and B.C. Farries. 1995. The effect of moisture stress at three growth stages on the yield. components of yield and processing quality of eight potato varieties. *Am. Potato J*, 72(6): 375-386.

Mackerron, D.K.L., and R.A. Jefferies. 1988. The distribution of tuber sizes in droughted and irrigated crops of potato. I. Observations on the effect of water stress on graded yields from different cultivars. *Potato Res*, 31: 269-278.

Mackerron, D.K.L., and R.A. Jefferies. 1986. The influence of early soil moisture stress on tuber numbers in potato. *Potato Res*, 29: 299-312.

Manrique, L.A., D.P. Bartholomew., and E.E. Ewing. 1989. Growth and yield performance of several potato clones grown at three elevations in Hawaii. I. Plant morphology. *Crop-Sci. Madison, Wis: Crop Science Society of America*. Mar\Apr 1989, 29(2): 363-370.

Md-Harun, M.D. 1998. Genetic variability for tuber dormancy and associated traits in potato (*Solanum tuberosum* L.). Philippines Univ. Los Banos, College, irrigation treatments in a hot, dry climate. *Agricultural Water Management*, 90(1-2): 45-55.

Fleisher, D.H., J.T. Dennis., and V.R. Reddy. 2008. Elevated carbon dioxide and water stress effects on potato canopy gas exchange, water use, and productivity. *Agricultural and Forest Meteorology*, 148(6-7): 1109-1122.

Gerbens-Leenes, P.W., and S. Nonhebel. 2004. Critical water requirements for food. methodology and policy consequences for food security Food Policy, 29(5): 547-564.

Harris, P.M. 1978. Mineral Nutrition-in The Potato Crop. *The Scientific Basis For Improvement* (edited by P. M. Harris), Chapman & Hall, London.

Haverkort, A.J., M. Van de Waart., and K.B.A. Bodlaeader. 1990. The effect of early drought stress on numbers of tubers and stolons of potato in controlled and field conditions. *Potato Res*, 33: 89-96.

Hosy, E. 2003. The Arabidopsis outward K+ channel GORK is involved in regulation of stomatal movements and plant transpiration. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A*. 100: 5549-5554.

Ierna, A., and G. Mauromicale. 2006. Physiological and growth response to moderate water deficit of off-season potatoes in a Mediterranean environment. *Agricultural Water Management*, 82: 193-209.

Israelsen, O.W., and Hansen, V.E. 1962. Irrigation principles and practises. 3rd. edition. John Wiley, New York & London. 447.

Karafyllidis, D.I., N. Stavropoulos., and D. Georgakis. 1996. The effect of water stress on the yielding capacity of potato crops and subsequent performance of seed tubers. *Potato Res*, 39: 153-163.

Karafyllis, I., D. Panagiotis., and C.P. Daoutidis. 1999. Dynamics of a reaction-diffusion system with Brusselator kinetics under feedback control. *Phys. Rev. E*, 59: 372-380.

Van der Zaag, D.E. 1992. Main yield determing factores. Potatoes and their cultivations in the Netherlands. Directorate for Agricultureal Research. Wageningen, the Netherlands. April, 62-82.

Van Loon C.D. 1981. The effect of water stress on potato growth, development, and yield. *Am. Potato. J*, 58: 51-69.

Wang, F.X., Y. Kang., S.P. Liu., and X.Y. Hou. 2007. Effects of soil matric potential on potato growth under drip irrigation in the North China Plain. *Agricultural Water Management*, 88(1-3, 16): 34-42.

Yuan, B.Z., S. Nishiyama., and Y. Kang. 2003. Effects of different irrigation regimes on the growth and yield of dripirrigated potato. *Agric. Water Manage*, 63: 153-167.

Laguna (Philippines), 63.

Midmore, D.J., and R.K. Prange. 1992. Growth responses of two *Solanum* species to contrasting temperatures and irradiance levels: relations to photosynthesis, dark respiration and chlorophyll fluorescence. Annuals of Botany, 69:13-20.

Miller, D.E., and M.W. Martin. 1985. Effect of water stress during. tuber formation on subsequent growth and internal defects in Rus- set Burbank potatoes. *Am. Potato J*, 62: 83-89.

Nivaa. 2007. Netherlands Catalogue of Potato Varieties. Printed by Plantijn Casparie, Den Haag, the Netherlands, 286.

Ojala, J.C., J.C. Stark., and G.E. Kleinkopf. 1990. Influence of irrigation and nitrogen management on potato yield and quality. *Am. Potato J*, 67: 29-43.

Onder, S., M.E. Caliskan., D. Onder., and S. Caliskan. 2005. Different irrigation methods and water stress effects on potato yield and yield components. *Agricultural Water Management*, 73(1): 73-86.

Porter, A., B.O. Geraldine., W.B. Bradbury., C.M. Jeffrey., and A.S. Jonathan. 1999. Soil Management and Supplemental Irrigation Effects on Potato: I. Soil Properties, Tuber Yield, and Quality. *Agronomy Journal*, 91: 416-425.

Stark, J.C., and J.L. Wright. 1985. Relationship between foliage temperature and water stress in potatoes. *Am. J. Potato Res*, 62(2): 57-68.

Starr, G.C., D. Rowland., T.S. Griffin., and O.M. Olanya. 2008. Soil water in relation to irrigation. water uptake and potato yield in a humid climate. *Agricultural water management*, 95 :292–300.

U¨nlu¨, M., R. Kanber., U. Senyigit., H. Onaran., and K. Diker. 2006. Tricle and sprinkler irrigation of potato (*Solanum tuberosum* L.) in the middle Anatolian Region in Turkey. *Agric. Water Manage*, 79: 43–71.

تحليل الجفاف في منطقة الجزيرة السورية باستخدام مؤشر الأمطار القياسي
Standardized Precipitation Index (SPI)

Drought Analysis in Syrian Al Jazeera Region By using Standardized Precipitation Index (SPI)

سكاف ميشيل شِفا مثبوت

جامعة تشرين – كلية الزراعة – قسم الحراج و البيئة ، مركز البحوث العلمية الزراعية في اللاذقيّة

المُلَخَّص

يعدّ الجفاف أحد الظواهر الميتيورولوجية غير الملائمة لنشاطات الإنسان،حيث يسبّب أضراراً بالغة بالإنتاج الزراعي.

استخدم مؤشر الأمطار القياسي Standardized Precipitation Index في تقدير شدّة الجفاف بتحليل سلاسل الأمطار الفصلية و السنوية في ثلاث محطات تمثّل منطقة الجزيرة (القامشلي – تل أبيض – الحسكة) لفترة امتدّت من عام 1960 و حتى 2006 ، و قد أظهرت نتائج البحث أنّ الجفاف يتكرّر بنسب كبيرة تزيد عن 20 % في جميع المحطّات المدروسة و لكن بشدّات مختلفة ، كما أنّ الجفاف متطرّف الشدّة يمكن أن يشمل كامل المنطقة ، و يمكن أن يتكرّر لموسمين متتالين كما ظهر في (1998-1999) و (1999-2000).

الكلمات المفتاحيّة : الجفاف ، المناخ ، الأرصاد ، أبعاد الجفاف ، مناطق قاحلة و شبه قاحلة ، مؤشر الأمطار القياسي.

Abstract

Drought is one of the adverse meteorological phenomenon for human activities which affects negatively on agricultural production. Standardized Precipitation Index has been used to estimate drought intensity by analyzing seasonal and annual precipitation amounts in three stations (Kamishli, TEl-Abiad- Hassakeh) which represent Aljazeera region for the period (1960 - 2006). The study showed that the rates of drought frequency were very high up to 20% in all stations, but in different intensities.. It also showed that the extreme drought may cover the whole region for two frequent seasons as we have noticed in (1998 -1999), (1999 -2000).

Key Words: Drought, Climate, Meteorology, Drought Dimensions, Arid and Semi Arid Regions, SPI.

©2010 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved.

المقدمة

يعدّ الجفـاف أحد الظواهـر الطبيعية غير الملائمة لنشاطات الإنسـان و البيئة، حيث يُلحق أضراراً فادحة بإنتاجية المحاصيل الزراعية و المراعي الطبيعية. ويُعتبر التأثير المتبادل بين النشاطات البشرية السلبية وحوادث الجفاف الشديد و المتكرّر في المناطق المعرّضة للإجهاد البيئي أحد أهم أسباب تدهور الغطاء النبتي و زيادة الحساسية للتصحّر.

الجفاف ظاهرة ميتيورولوجية مؤقتة يمكن أن تحدث في جميع المناطق و هو يختلف عن القحولة التي تعتبر صفة مناخية دائمة لمناطق جغرافية محدّدة (Yevjevich وزملاؤه، 1983 ؛ Pereira وزملاؤه، 2002؛ Le Houérou، 2006).

تختلف تعاريف الجفاف باختلاف القطاعات المتأثرة به و تبعاً للاحتياجات المكانية و الزمانية للماء اللازم للنشاطات البشرية المختلفة (Palmer، 1965 ؛ Wilhite and Glantz، 1985؛ Passioura، 2007)

و تتفّق جميع وجهات النظر على أن الجفاف ظرف مؤقت من عدم توافّر الماء بصورة كافية بسبب انحباس الأمطار أو نقصها عن معدّلها الطبيعي خلال فترة من الزمن،و تعدّ الفترة الزمنية التي يتراكم خلالها نقص الماء في غاية الأهمية لأنها تفصل عملياً بين مختلف أنماط الجفاف :

- ميتيورولوجي Meteorological.
- زراعي Agricultural.
- هيدرولوجي Hydrological.

(Dracup; وزملاؤه، 1980؛ Wilhite and Glantz، 1985؛ McKee وزملاؤه،1993؛ Hisdal و Tallaksen. 2000)

يتمّ تقدير الجفاف عن طريق التحديد الكمّي للتذبذبات المكانية و الزمنية لحوادث الجفاف المختلفة التي تظهر كنقص في الأمطار بالنسبة للجفاف الميتيورولوجي ونقص في رطوبة التربة بالنسبة للجفاف الزراعي ونقص في التدفق و مستوى المياه السطحية و الجوفية بالنسبة للجفاف الهيدرولوجي (McKee وزملاؤه، 1993; Dracup وزملاؤه ، 1980).

يعدّ نقص الأمطار المسبّب الرئيس للجفاف،أما رطوبة التربة و تدفّق الجداول و الأنهار و مستوى الماء السطحي و الجوفي فهي المتغيّرات الرئيسية التي تعكس آثار الجفاف،و بينما تعتمد رطوبة التربة على تذبذبات الأمطار خلال فترة قصيرة نسبياً فإن المتغيرات الأخرى تعكس التذبذبات طويلة الأمد في الهطول (McKee وزملاؤه، 1995؛ Tallaksen وزملاؤه، 1997 ؛Tallaksen و Van lanen، 2004).

تعدّ حوادث الجفاف العوامل الرئيسة للتغيرات التي تحدث في تثبيت الكربون ضمن الموسم ، حيث أنها تسبّب تراجعاً واضحاً في إجمالي الإنتاجية الأولية (Gross Primary Productivity (GPP و في صافي التبادل للنظام البيئي Ecosystem Exchange (Net) (Ciais وزملاؤه، 2005 ; Pereira وزملاؤه، 2007)، هذا و لا يقتصر تأثير الجفاف في المراعي الطبيعية على إنتاجية نفس العام فقط،بل يتعدّاه إلى العام الثاني و ذلك لأن قدرة النبات على استئناف النمو في أي عام تعتمد إلى حدّ كبير على المدخرات الغذائية المخزّنة من الموسم السابق (Lauenroth و Sala، 1992 ; Oesterheld وزملاؤه، 2001)

تختلف حوادث الجفاف عن بعضها البعض من حيث الشدة ، والاستمرارية Duration والامتداد المكاني Areal Extent(Tsakiris، 2007؛ Rossi وزملاؤه، 1992)، غير أن خطر الجفاف في أي منطقة لا يتحدّد وفقاً لهذه الأبعاد فقط ، بل تبعاً لحساسية النظم البيئية و الاجتماعية لهذه الظاهرة(Pereira وزملاؤه ، 2002).

يؤدي تضافر الأثر السلبي للجفاف مع بعض النشاطات البشرية كالرعي الجائر و الاحتطاب - و خاصة في المناطق القاحلة و شديدة القحولة - إلى تدهور الغطاء النباتي و تغيّر العاكسية Albedo الأمر الذي يسبّب أثراً ارتجاعياً يقود إلى تراجع الهطل (Charney وزملاؤه، 1975 ؛Charney وزملاؤه، 1977؛ Nicholson وزملاؤه، 1998؛ Zaitchik وزملاؤه، 2007)، و هذا بدوره يؤدي إلى زيادة التدهور و يعزّز خطر التصحّر في مثل هذه المناطق.

من كلّ ما تقدّم تتضّح أهمية دراسة الجفاف بالنسبة لخطط الاستثمار الزراعي و التنمية المستدامة في أي منطقة من العالم و تتجلّى هذه الأهمية بشكل خاص في المناطق المتوسطية القاحلة و شبه القاحلة و المعرّضة لإجهاد مناخي مستمر نتيجة لوجود فصل جاف طويل. تصنّف أبحاث الجفاف ضمن أربع مجموعات (Byun و Wilhite، 1999).

تتناول الأولى أسباب الجفاف ، أما الثانية فتركّز على الدراسة المناخية للجفاف في المناطق المختلفة من حيث الشدة و الاستمرارية و التكرار،في حين تدرس المجموعة الثالثة تأثيرات الجفاف و خاصة على الإنتاج الزراعي، وأخيراً فإنّ المجموعة الرابعة تتضمّن الاستراتيجيات و الخطط الكفيلة بالحدّ من تأثيرات الجفاف.

و قد تركّزت أهداف هذا البحث في تقدير شدّة و تكرار الجفاف الفصلي و السنوي و امتداده المكاني في منطقة الجزيرة في سوريا باستخدام مؤشر الأمطار القياسي و الذي يعد حالياً من أفضل مؤشرات الجفاف و أكثرها دقة.

مواد البحث وطرائقه

استخدمت في إنجاز هذا البحث معطيات ميتيورولوجية شهرية لعنصر الأمطار لثلاث محطات تمثّل منطقة الجزيرة (القامشلي <تل أبيض–الحسكة) لفترة امتدّت من عام 1960 وحتى 2006. و يبيّن الجدول (1) إحداثيات المحطات المختارة.

الجدول 1. إحداثيات المحطات المدروسة

المحطة	خط الطول	خط العرض	الارتفاع (م)
القامشلي	41° 12´14˝	37° 01´54˝	449
الحسكة	40° 42´58˝	36° 31´14˝	307
تل أبيض	38° 57´00˝	36° 42´00˝	348

تمّ تحليل سلاسل الهطل الفصلية و السنوية باستخدام مؤشر الأمطار القياسي Standardized Precipitation Index (SPI). والذي يعدّ أحد المؤشرات الأكثر دقّة في قياس شدّة و استمرارية الجفاف و تقدير امتداده المكاني (Guttman، 1998؛ Keyantash و Dracup، 2002).

يتمّ حساب مؤشر الأمطار القياسي باستخدام سلاسل زمنية طويلة لا تقلّ عن 30 عاماً و هو يأخذ بعين الاعتبار توزّع الأمطار في المنطقة المدروسة . و بما أنّ هذا المؤشر قياسي " Standardized " فإنه يسمح بمقارنة الجفاف في مختلف المناطق مهما كان التباين كبيراً في هطولاتها ، كذلك يكمن التفوّق الرئيسي لهذا المؤشر في إمكانية حسابه لمختلف الفترات ، الأمر الذي يعدّ بالغ الأهمية لأن الفترات الزمنية التي يتراكم خلالها العجز المائي تفصل عملياً بين مختلف أنماط الجفاف (McKee وزملاؤه، 1993).

يتمّ حساب مؤشّر الأمطار القياسي SPI بالاعتماد على تابع الكثافة الاحتمالي لتوزّع غاما الذي يأخذ الشكل التالي (Thom، 1968):

$$g(\rho) = \frac{1}{\beta^{\delta}\, r(\delta)}\, \rho^{\delta - 1}\, e^{-\rho/\beta} \quad ، \rho>0$$

حيث :

ρ : كمية الهطول الخاضعة لتوزّع غاما .

$$\hat{\delta} = \frac{1}{4A}\left(1 + \sqrt{1 + \frac{4A}{3}}\right) \quad ، \quad \hat{\beta} = \frac{\overline{\rho}}{\hat{\delta}}$$

$$\ln = \frac{\sqrt{\ln \rho}}{n} - (\rho)A$$

عدد القيم : n

بما أن توزّع غاما غير معرّف عند قيمة الصفر و من المحتمل أن تكون كميات الهطل مساوية للصفر ، لذلك فإن التوزّع الاحتمالي يأخذ الصيغة التالية:

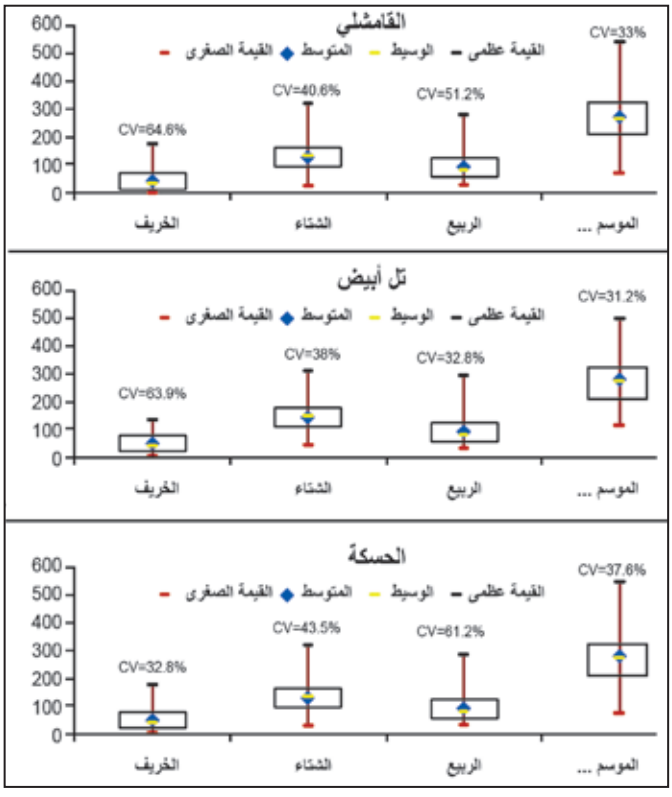
$$H(p) = q + (1-q)\, G(p)$$

q: احتمال أن تكون قيمة الهطل مساوية للصفر

النتائج و المناقشة

* دراسة خصائص الهطل في المحطات المدروسة:

تمّ حساب المعدّلات الفصلية و السنوية للأمطار و تبايناتها في المحطات الثلاث كما هو مبيّن في الشكل (1)، ومنه نلاحظ أنّ نظام الهطل في المحطات الثلاث متشابه و هو من النوع المتوسطي النموذجي و الشكل شتاء – ربيع – خريف، مع ملاحظة أن معدّل أمطار الربيع يزيد بشكل واضح عن الخريف.كذلك نجد أنّ توزّع الأمطار الفصلية و السنوية غير منتظم، و هذا يظهر من خلال الاختلاف الواضح في كلّ من قيم المتوسط و الوسيط، و بُعد المتوسط الحسابي عن أدنى و أعلى قيمة. يتضّح من الشكل (1) أيضاً وجود فروقات كبيرة في كميات الهطل الفصلية و السنوية بين الأعوام و التي تظهر من خلال القيم العظمى و الصغرى للأمطار و القيم المرتفعة لعامل التباين خلال جميع الفصول و خاصة الخريف.



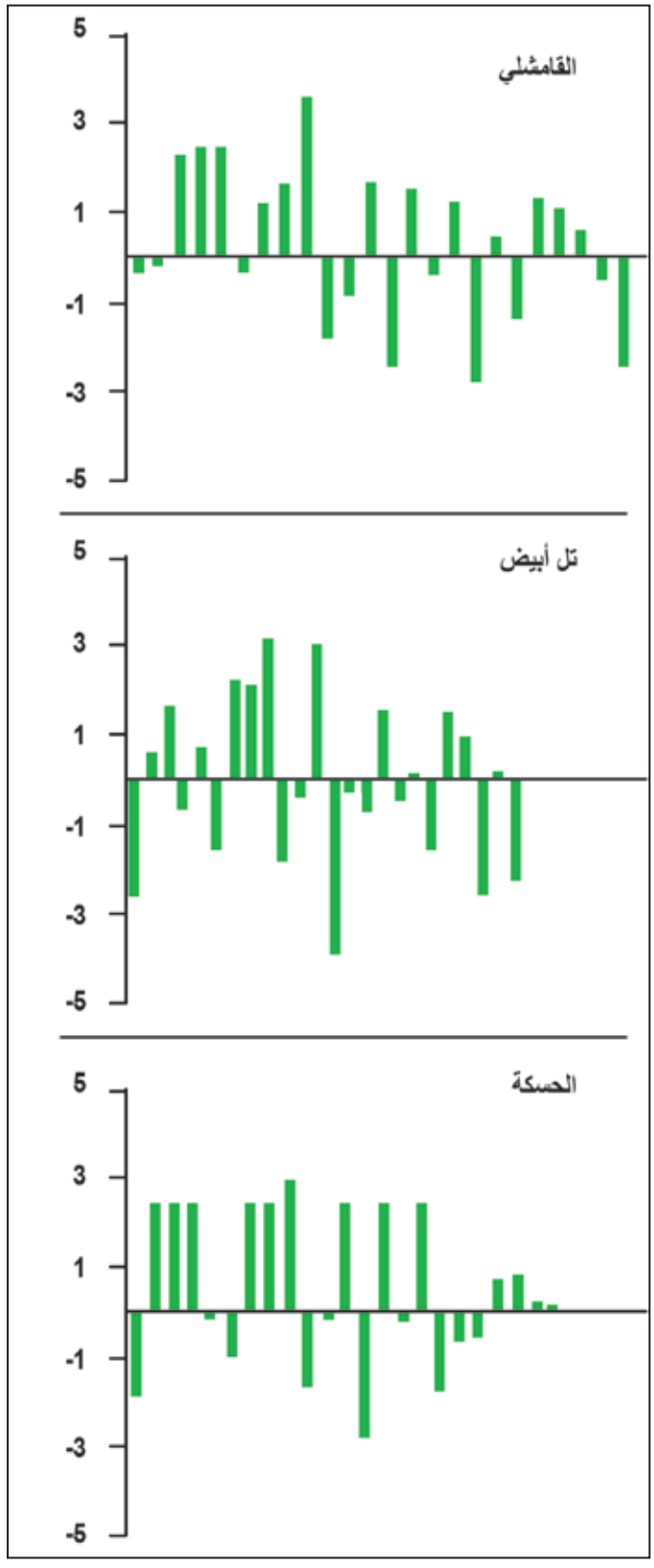
الشكل 1. المعدّلات الفصلية و السنوية للأمطار و تبايناتها في المحطات الثلاث الممثّلة لمنطقة الجزيرة.

* تقدير شدّة و تكرار الجفاف في المحطات المدروسة:

تمّ حساب القيم الفصلية و السنوية لمؤشر الأمطار القياسي SPI لستة و أربعين عاماً (1960-2006) في المحطات الثلاث المختارة و الشكل (2) يبيّن

تغيّرات قيم المؤشر خلال سنوات الدراسة في هذه المحطات.

يتضّح من الشكل (2) أن الموسمين (1999-2000) و (1998 - 1999)



الشكل 2. تغيّرات قيم SPI خلال سنوات الدراسة للفترة 1960-2006.

كانا الأكثر جفافاً في القامشلي، حيث انخفضت قيمة المؤشر إلى أقل من (3-)،أما المواسم (1976-1977) و (1972-1973) و (1983-1984) فقد كانت أقل تطرّفاً في شدّة جفافها حيث تدنّت قيمة المؤشر إلى أقل من (2-)

يلاحظ في تلّ أبيض أن أكثر المواسم جفافاً هي (1972-1973) و (1998-1999) حيث تجاوزت قيمة المؤشر (3-)،تليها المواسم (1999-2000) و (1960-1961) و (1981-1982) و (1983-1984) بقيمة تقلّ عن (2-) أما في الحسكة فقد كان الموسم (1998-1999) الأكثر تطرّفاً في السلسلة حيث تجاوزت القيمة السلبية للمؤشر (4-) ، تلاه (1999-2000) بقيمة تقلّ عن (3-) و (1972-1973) بقيمة تقلّ عن (2-).

تمّ تحديد الفصول و المواسم الجافة و من ثمّ تصنيفها ضمن مجالات مختلفة الشدّة من أجل حساب تكرار الجفاف ضمن كلّ مجال – و ذلك بأخذ النسبة المئوية لعدد السنوات التي يتكّرّر فيها الجفاف ضمن شدّة معيّنة إلى العدد الكلّي للسنوات – و بذلك حصلنا على الجدول (2) الذي يبيّن النسب المئوية لتكرار الجفاف الفصلي و السنوي للمنطقة .

الجدول 2. النسب المئوية لتكرار الجفاف الفصلي و السنوي تبعاً لشدّته وفق SPI.

الفترة	المحطة / التصنيف	جفاف متطرّف الشدّة	جفاف شديد	جفاف متوسّط الشدّة	المجموع %
الخريف	القامشلي	4.3	6.5	4.3	15.2
	تل أبيض	10.9	0.0	0.0	10.9
	الحسكة	2.2	0.0	13.0	15.2
الشتاء	القامشلي	8.7	15.2	4.3	28.3
	تل أبيض	10.9	8.7	6.5	26.1
	الحسكة	8.7	8.7	8.7	26.1
الربيع	القامشلي	6.5	2.2	17.4	26.1
	تل أبيض	2.2	10.9	17.4	30.4
	الحسكة	6.5	4.3	10.9	21.7
الموسم الماطر	القامشلي	10.9	4.3	6.5	21.7
	تل أبيض	13.0	6.5	8.7	28.3
	الحسكة	6.5	8.7	6.5	21.7

يتضّح من الجدول (2) أن تكرار السنوات الجافة مرتفع و يزيد عن 20 % في المحطات الثلاث، إلا أنه أعلى و بشكل واضح في تل أبيض (28.2 %) و على الرغم من تساوي مجموع السنوات الجافة في القامشلي و الحسكة (21.7 %) إلا أنّ تكرار الجفاف ضمن الشدات المختلفة يبدو متبايناً، حيث نلاحظ أن الجفاف المتطرّف في القامشلي أعلى

و بشكل ملحوظ. كذلك يظهر من هذا الجدول أنّ التكرار السنوي للجفاف المتطرّف هو الأعلى في تل أبيض و هذا ناتج عن النسب المرتفعة لتكرار الجفاف متطرّف الشدّة خلال الخريف و الشتاء،إلا أنه و على الرغم من ارتفاع نسبة السنوات الجافة في هذه المحطة خلال الربيع (30.5 %)،إلا أن هذه النسبة تعود إلى التكرار المرتفع للجفاف المعتدل في حين يبقى تكرار الجفاف المتطرّف خلال هذا الفصل هو الأقل (2.2 %).

إنّ النسب المتفاوتة في التكرار السنوي و الفصلي للجفاف المعتدل و الشديد و متطرّف الشدّة بين المحطات الثلاث تؤكّد على التباين الكبير في التوزعات المكانية و الزمانية للأمطار في المنطقة.

*** تقدير شدّة الجفاف و امتداده المكاني في المنطقة:**

تمّ حساب معدّلات القيم السنوية للمؤشر انطلاقاً من القيم المحسوبة لكلّ محطة لتعبّر عن شدّة الجفاف في المنطقة في كل عام،الأمر الذي يسمح بتقدير السنوات الأكثر جفافاً و التي شملت المنطقة بالكامل كما هو مبيّن في الشكل (3)، ومنه نلاحظ أن أكثر المواسم جفافاً في منطقة الجزيرة هي (1998 - 1999)،(1999 - 2000) تليها (1972 - 1973) حيث انخفضت قيمة المؤشر إلى ما دون (3-) و الموسم (1983-1984)، حيث تدنّت قيمته إلى أقل من (2-).

يبيّن الشكل (4) عدد المحطات المتأثرة بالجفاف في كلّ عام في منطقة الجزيرة،حيث يتضح تردّد الجفاف الشديد إلى متطرّف الشدّة بشكل كبير في المنطقة ليشمل أكثر من محطة،و قد كانت أقسى المواسم من حيث شدّة و امتداد الجفاف (1998-1999) و (1999-2000) ثمّ (1972-1973)، كذلك كان الموسم (1983-1984) جافاً بدرجة كبيرة تلاه (1969-1970)، و بذلك يلاحظ تكرار الجفاف متطرّف الشدّة خلال موسمين متتالين ليشمل المنطقة بالكامل خلال نهاية التسعينيات.

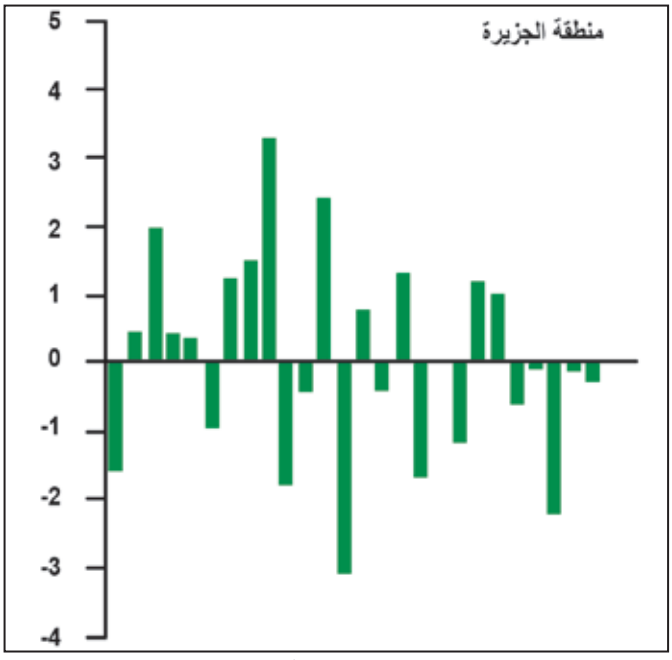
يستنتج:

1 - بيّنت نتائج البحث ارتفاع نسب تكرار الجفاف الفصلي و السنوي في المحطات المدروسة و بشدّات متفاوتة .

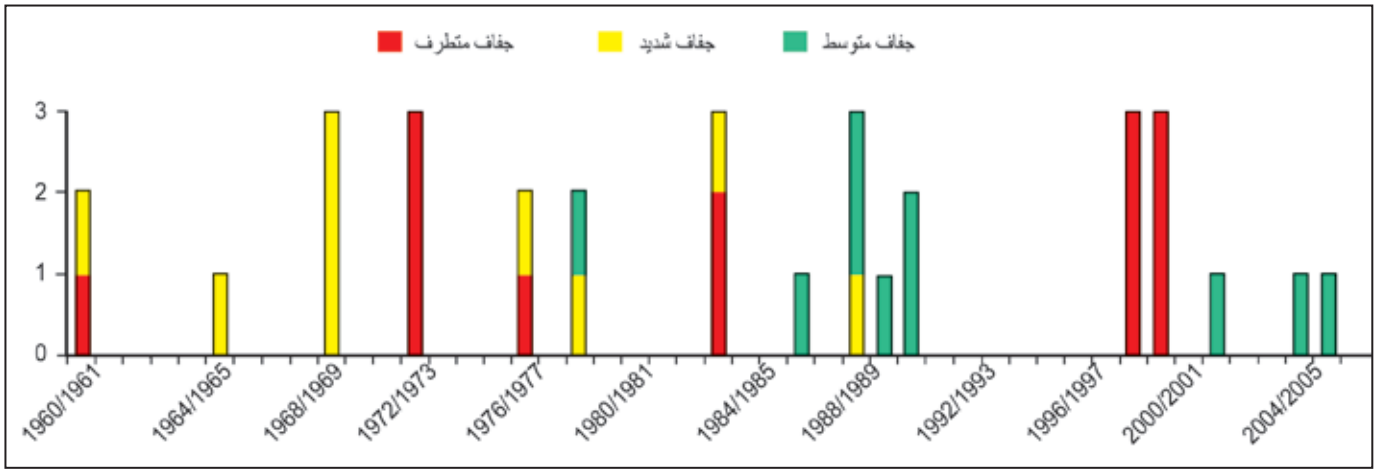
2 - أظهرت نتائج البحث أنّ أكثر المواسم جفافاً و التي شملت كامل المنطقة المدروسة كانت (1998-1999)، (1999-2000)، (1972-1973)، (1983-1984).

3 - أشارت نتائج البحث إلى وجود تفاوت كبير في تكرار الجفاف الفصلي و السنوي ضمن مجالات مختلفة الشدّة بين المحطات ، ممّا يؤكّد على التباين الكبير في توزّعات الأمطار مكانيّاً و زمانياً في المنطقة.

4 - يتضّح من خلال الدراسة أن الجفاف و حتى متطرّف الشدّة يمكن أن يتكرّر لموسمين متتالين كما حدث في (1998-1999) و (1999-2000).



الشكل 3. تغيّر القيم السنوية لمؤشّر الأمطار القياسي في منطقة الجزيرة خلال الفترة 1960-2006.



الشكل 4. عدد المحطات المتأثرة بالجفاف تبعاً لشدته في منطقة الجزيرة خلال الفترة 1960-2006.

المراجع

Byun, H.R; and D.A. Wilhite. 1999. Objective quantification of drought severity and duration, J. Climate .12: 2747-2756.

Charney, J. G., W. J .Quirk,; S.H. Chow ; and J. Kornfield. A comparative study of the effects of Albedo change on drought in semi-arid regions. 1977. Journal of . Atmospheric Science. 34: 1366–1385.

Charney, J.G., Stone, P.H. & Quirk, W.J. 1975. Drought in the Sahara: a biophysical feedback mechanism. cience, 187: 434–435.

Ciais, P; M. Reichstein; N. Viovy; A. Granier, ; J. Ogee, ; V. Allard, ; M. Aubinet; N. Buchmann; C. Bernhofer, ;A. Carrara, ; F. Chevallier;N.De Noblet;A.D. Friend, ; P. Friedlingstein;T.Grunwald; B. Heinesch;P. Keronen;A. Knohl, ;G. Krinner, ;D. Loustau, ;G. Manca, ;G. Matteucci, ; F. Miglietta, ;J.M. Ourcival; D. Papale; K. Pilegaard, ; S. Rambal; G. Seufert; J. F.Soussana ; M.J. Sanz, ; E.D. Schulze, ; T. Vesala, ; and R. Valentini. Europe-wide reduction in primary productivity caused by the heat and drought in 2003. Nature.2005. 437: 529– 533.

Dracup, J. A.,K.S. Lee; and E.G. Paulson,. 1980. On the definition of droughts. Water Resources Research. 16: 297-302.

Guttman, N. B. 1998. Comparing the Palmer Drought Index and the Standardized Precipitation Index. J. Amer. Water Research. Assoc., 34, 113–121.

Hisdal, H. and L.M Tallaksen.2000.(Eds.): Drought event definition, ARIDE Tech. Report no. 6, University of Oslo, Oslo, Norway.

Keyantash, J and J.A Dracup.2002. The quantification of drought: An evaluation of drought indices. BAMS 83: 1167-1180.

Lauenroth WK,O.E. Sala .1992. Long-term forage production of North American short grass steppe. Ecology Application 2:397–403

Le Houérou H.N. 2006. Environmental constraints and limits to livestock husbandry in arid lands . Sécheresse . 17: 10-18 .

McKee, T. B; N.J. Doesken; and J. Kleist.1995. Drought monitoring with multiple time scales, Preprints, 9th Conference on Applied Climatology, Dallas, TX, American Meteorology Society . 233–236.

McKee, T. B; N. J .Doesken ; and J. Kleist.1993. The relationship of drought frequency and duration to time scales, Preprints, 8th Conference on Applied Climatology, Anaheim, CA, American. Meteorology .Society. 179:184.

Nicholson, S.E; C.J. Tucker. 1998. Desertification, drought and surface vegetation: an example from the west African Sahel. Bulletin of the American Meteorological Society .79: 815–829.

Oesterheld M; J. Loreti ; M. Semmartin ; and O.E. Sala. 2001.Inter-annual variation in primary production of a semi-arid grassland related to previous-year production. Journal of Vegetation. Science .12: 137 –142.

Palmer, W. C., 1965: Meteorological drought. Office of Climatology Research Paper 45, Weather Bureau, Washington, D.C., 58 pp.

Passioura, J. The drought environment: physical, biological and agricultural perspectives . 2007 . Journal of Experimental Botany,2: 113-117.

Pereira, J.S; J.A. Mateus, ; L.M. Aires; G. Pita; C. Pio; J.S. David; V. Andrade; J. Banza; T.S. David, ; T.A. Pac; and O.A. Rodrigues. 2007. Net ecosystem carbon exchange in three contrasting Mediterranean ecosystems. The effect of drought. Biogeosciences .4:791–802.

Pereira, L.S.; I. Cordery,; and I. Iacovides. 2002. Coping with Water Scarcity. UNESCO IHP VI, Technical 442 Documents in Hydrology 58, UNESCO, Paris.

Tsakiris . G ;D. Pangalou ; and H. Vangelis.2007. Regional drought assessment based on the reconnaissance Drought Index (RDI).Water Resource Management.21:821:831.

Wilhite, D. A. ; and M.H. Glantz. .1985. Understanding the drought phenomenon: The role of definitions, Water International 10: 111--20.

Yevjevich, V. 1983. Methods for determining statistical properties of droughts, in: Coping with droughts, edited by: Yevjevich, V.,da Cunha, L., and Vlachos, E., Water Resources Publications, Colorado.22–43.

Zaitchik, B.F., J.P. Evans, R.A. Geerken, and R.B. Smith .2007. Climate and Vegetation in the Middle East: Interannual Variability and Drought Feedbacks. Journal of Climate. 20: 3924-3941

Rossi, G; M. Benedini, ;G. Tsakiris;. and S. Giakoumakis, S.1992. On regional drought estimation and analysis, Water Resources Management. 6: 249-277.

Tallaksen, L. M. and H. A. J van Lanen,. (2004) (Eds) Hydrological Drought – Processes and Estimation Methods for Streamflow and Groundwater. Developments in Water Sciences 48, Elsevier Science BV, The Netherlands.

Tallaksen, L.M; H. Madsen; and B. Clausen. 1997. On the definition and modeling of stream flow drought duration and deficit volume. Journal of Hydrology. Science. 42 (1): 15–33.

Thom ,H. C. S. Direct and Inverse Tables of the Gamma Distribution," ESSA Technical Report Eds 2, Environmental Data Service, Apr. 1968. 30 pp.

Volume 3, No. 1, March, 2010

The Arab Journal for Arid Environments

Scientific, Refereed, Journal

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

ACSAD