توصيف بعض أصناف الزيتون الأوروبية المدخلة تحت ظروف الزراعة البعلية والري التكميلي في محطة بحوث جلين بمحافظة درعا / سورية

Characterization of some Introduced Varieties of European Olive Under Rainfed Conditions and Supplemental Irrigation at Jellin Research Station (Daraa, Syria)

د. ساهر الباكير[1-2]

Dr. Saher Al Bakeer

(1) قسم البساتين، كلية الزراعة، جامعة حلب، سورية.

(2) المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة/أكساد، دمشق، سورية.

الملخص

نُفذ البحث خلال عامي 2010 و2011 لتوصيف بعض أصناف الزيتون الأوروبية المدخلة إلى سورية وهي كونسرفوليا وأميغدالوليا (اليونان)، وبيشولين وتانش (فرنسا)، وفرانتويو (إيطاليا)، وبيلادي (إسبانيا)، بهدف تقويم تلك الأصناف تحت ظروف الزراعة البعلية والمطبق عليها ري تكميلي في محطة بحوث جلين في محافظة درعا/سورية.

أظهرت النتائج تفوق معاملة الزراعة المروية رياً تكميلياً معنوياً على معاملة الزراعة البعلية لأغلب الأصناف في معظم الصفات المدروسة مثل متوسط النمو الخضري السنوي، كذلك صفات الأوراق (الطول، والعرض، والمسطح)، وصفات الثمار (الطول، والعرض، والوزن، والحجم)، ومتوسط عدد الأزهار في العنقود، ونسبة العقد التي وصلت في الزراعة البعلية إلى 7.22 % وارتفعت إلى 16.97 % في الزراعة المروية رياً تكميلياً، وكذلك نسبة الزيت على أساس الوزن الجاف، إذ بلغت في الزراعة البعلية كمتوسط لجميع الأصناف 30.88 %، وارتفعت في الزراعة المروية إلى 45.64 %، باستثناء نسبة الزيت على أساس الوزن الرطب التي سلكت سلوكاً معاكساً، إذ بلغت في معاملة الزراعة البعلية لمختلف الأصناف 20.61 %، وانخفضت إلى 16.95 % في الزراعة المروية، وهذا أمر طبيعي نظراً لكبر حجم ووزن الثمرة الناتج عن زيادة نسبة الماء والزيت والمدخرات الأخرى في الفجوات.

وعند دراسة شجرة القرابة بناءً على معايير الجفاف المدروسة (كلوروفيلA، وكلوروفيلB، ومحتوى الماء النسبي، ومحتوى الأوراق المائي، وعجز الإشباع المائي، ونسبة المادة الجافة للأوراق، والغلوكوز والبرولين)، انقسمت الأصناف المدروسة إلى مجموعتين، الأولى وهي أكثر تحملاً للجفاف، وضمت الأصناف كونسرفوليا وبيشولين و فرانتويو و بيلادي إسبانيا وبمسافة بعد بينهما تصل إلى 10.863، أما المجموعة الثانية فضمت الصنفين أميغدالوليا و تانش بمسافة تبلغ 4.548 بينهما، وهذه المجموعة أقل تحملاً للجفاف، وهي تبعد عن المجموعة السابقة بمسافة 18.144، لذلك ينصح بنشر وزراعة تلك الأصناف التي تبدي تحملاً للجفاف في البلدان العربية ذات الظروف الجافة.

الكلمات المفتاحية: الزيتون، الأصناف الأوروبية، زراعة بعلية، ري تكميلي، الجفاف.

©2017 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved.

ISSN:2305 - 5243 ; AIF(NSP)-316

Abstract

This study was carried out during the years 2010 and 2011 to characterize some varieties of European Olive; Konservolia and Amigdalollia (Greece); Picholine and Tanche (France), Frantoio (Italy) and Belladi Spain (Spain). We aimed to assess those varieties under rainfed and supplementary irrigation at Jellin Research Station (Daraa/Syria).

Different traits were scored such as: average of annual vegetative growth, characteristics of leaves (length, width and leaf surface), fruit (length, width, weight and size), average of flower number per cluster, fertilization and oil ratio in contrast to the dry weight. Significant differences were detected between the supplemental irrigation in contrast to rainfed treatment for the majority of the traits.

The proportion of fruit set was 7.22% for the rainfed culture and increased to 16.97% for the supplemental irrigation. Based on the dry weight for all of the varieties, we reported an oil percentage estimated at 30.88% and 45.64% for rainfed and irrigated treatments, respectively. On the other hand, an adverse values were reported on the basis of the wet weight; the oil content was estimated at 20.61% under the rainfed conditions and 16.95% under the irrigation treatment. This result can be due to the accumulation of water, oil and other ingredients in vacuoles.

The drought tolerance parameters (chlorophyll A, chlorophyll B, relative water content, leaves water content, ratio of leaf dry weight, glucose, proline) were used to draw the relationship tree between the varieties. The varieties were divided into two clusters, the first combined four of highest drought tolerance varieties (Konservolia, Picholine, Frantoio and Belladi Spain) with 10.863 distance in between. While two varieties, Amigdalollia and Tanche, were in the second cluster, with 4.548 distance in between. Furthermore, the second cluster is far from the first one with the distance 18.144. Hence, these varieties, with high drought tolerance ability, would be recommended for the cultivation in dry areas prevailed in some Arab countries.

Key words: Olives, European varieties, Rainfed cultivation, Supplemental irrigation, Drought.

المقدمة

تعد شجرة الزيتون مورداً طبيعياً متجدداً و خياراً زراعياً واستراتيجياً لجزء كبير من المنطقة الجافة وشبه الجافة العربية، بحيث تضمن لهذه المناطق شكلاً مستداماً لاستخدام الأرض. كما توفر هذه الزراعة مادة غذائية أساسية من السلة الغذائية، إضافة إلى دورها في توفير العمالة وتقديم المدخلات للصناعة والإسهام في التصدير (الإبراهيم، 2008). وتُعدّ مشكلة الجفاف في وقتنا الحاضر من أهم المشاكل في العالم ، فقد انخفضت الموارد الطبيعية، وازدادت مساحة المناطق الجافة وشبه الجافة، وأخذ التصحر يهدد مساحات كبيرة من الوطن العربي التي تحولت إلى أراضٍ غير منتجة عند زراعتها بالمحاصيل التقليدية، وقد ظهرت الحاجة إلى البحث عن زراعات تتأقلم مع هذه الظروف ، وتعطي مردوداً اقتصادياً ومنها شجرة الزيتون التي تنتشر زراعتها في دول حوض المتوسط وتشكل 95 % من زراعة الزيتون في العالم، أما على مستوى الوطن العربي فتحتل زراعة الزيتون مكانةً مرموقةً، وتسهم في نمو الاقتصاد القومي . إذ تضاعفت المساحات المزروعة بأشجار الزيتون في السنوات الأخيرة، مع تزايد الطلب على المادة الغذائية الضرورية من هذه الشجرة ، وكان لشجرة الزيتون أهمية كبيرة في مشاريع التوسع الزراعي، ولاسيما في بعض الدول العربية بسبب ما تمتاز به هذه الشجرة من مميزات تنفرد بها عن بعض أنواع الأشجار المثمرة الأخرى، بالإضافة إلى مردودها الاقتصادي المميز، وقيمة ثمارها الغذائية العالية، إضافة لكونها شجرة تتحمل الجفاف وارتفاع درجة الحرارة وانخفاضها (الباكير، 2005) ، وتُعدّ من أكثر الأشجار المثمرة استقراراً في الأراضي التي لا تصلح لغيرها من الزراعات، وكذلك لإنتاجها الاقتصادي ونوعيته المتميزة، فضلاً عن إمكانية استجابتها لعمليات الخدمة المتطورة (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2003)، كما تتحمل شجرة الزيتون ارتفاع الحرارة صيفاً، وتنمو وتنتج في ظل الزراعة المطرية في المناطق الجافة وشبه الجافة، فأوراقها الجلدية (دائمة الخضرة) تستفيد من الندى وتحتفظ خلاياها بالرطوبة التي تتوفر لها من فصل الشتاء إلى فصل الصيف، وتحوي أوراقها الجلدية طبقة كيتينية سميكة وثغوراً غائرة تتوضع عليها أوباراً، مما يمكنها من الحد من فقد الماء بالنتح، وتتميز أوراق الزيتون بضغط حلولي مرتفع، كما تستطيع جذور أشجارها بعد 10 سنوات من زراعتها في الأرض، التعمق في التربة إلى أكثر من 100 سم (Morettini، 1950).

مع تفاقم ظاهرة الجفاف عالمياً وفي المنطقة العربية خاصةً، والتي أثرت بدورها في اقتصاديات الدول التي تعتمد على الزراعة، ونظراً لوجود مساحات واسعة من الأراضي غير المستثمرة حتى الآن في كثير من الدول العربية، ولزيادة نسبة الجفاف وشح المياه في تلك الدول التي

تعتمد على الزراعة المطرية في تطوير اقتصادها، فقد كان لشجرة الزيتون أهمية خاصة في إعمار تلك المناطق، فأدرجت في خطط وبرامج وزارات الزراعة، والمنظمات العربية، واستُخدمت في تشجير الأراضي القاحلة وذلك باعتماد التقانات العلمية الحديثة في عمليات الخدمة والمكننة، وإتباع أساليب الري المتطورة بالتنقيط والري التكميلي، وإيجاد مهارات فنية، وأخصائيين بالتربية والتقليم والقطاف الآلي، والمكافحة المتكاملة وتصنيع الزيتون (أكساد، 2015).

يزرع الزيتون على نطاق واسع في المناطق شبه الجافة في المناخ المتوسطي، حيث يحصل عجز مائي لفترات طويلة في التربة خلال مواسم الجفاف، وعلى الرغم من أن شجرة الزيتون تنمو بشكل طبيعي في الظروف البعلية، وتعد واحدة من أفضل الأنواع المتكيفة مع البيئات شبه الجافة (Giménez وزملائه،1997) ، إلا أنها تظهر في ظل هذه الظروف انخفاضاً في معدل التمثيل الضوئي، وبالتالي يقل النمو و يزداد تساقط الثمار وتقل الإنتاجية (Bongi وزملائه، 1994)، كما يساعد الري في أوائل فصل الربيع على منع حدوث اضطرابات فيزيولوجية عديدة مثل التطور الزهري المنخفض، وكذلك يلعب دوراً مساعداً في التخفيف من ظاهرة المعاومة كما ذكر كل من Michelakis وزملائه (1994)، كما أن الري في فصلي الربيع والصيف يزيد وبشكل كبير نمو الثمار حتى خلال فترة تصلب النواة، حيث يكون نمو الثمار بطيئاً خلال تلك الفترة (Manrique، 1999).

عمد الأخصائيون في مجال الأشجار المثمرة إلى تطوير تصنيف لأشجار الفاكهة المختلفة. وقد لاحظوا أن معظم الارتباك أو الفوضى في هذا المجال يُعزى لسببين، أولهما كثرة أو سيطرة الأصناف القريبة جداً من بعضها بعضاً، وثانيهما كثرة أو تعدد مسميات الأصناف بحيث أن صنفاً واحداً يملك أكثر من اسم. وهذا ما لوحظ في أوروبا (Fernandez،1958؛ Panasiot و Repour، 1961)، ولاسيما في الأصناف الإيطالية والإسبانية و اليونانية، وكذلك في سورية من قبل الباكير (2005)، ولاسيما اللغط الحاصل بين الصنف الصوراني والمعري، مع العلم أنهما صنف واحد، وهذا ما أُثبت عن طريق البيولوجيا الجزيئية بتحليل الـ DNA لهما.

أهمية البحث وأهدافه

أقام المركز العربي مجمعاً وراثياً للزيتون في محطة بحوث جلين جنوبي سورية منذ عام 1986، ويضم الآن 100 مدخل من الأصناف والأصول الوراثية من مناطق وبيئات مختلفة عربية وأجنبية، بهدف تقويمها وتحسينها وراثياً واختيار الأصناف الأكثر تحملاً للجفاف، وكان من بين تلك الأصناف بعض أصناف الزيتون الأوروبية المدخلة (اليونانية والفرنسية والإيطالية والإسبانية) لذلك هدف البحث إلى:

- دراسة سلوكية بعض الأصناف المدخلة من حيث المظاهر الفيزيولوجية والفينولوجية تحت ظروف الزراعة البعلية والري التكميلي في محطة بحوث جلين في محافظة درعا السورية.
- دراسة بيوكيميائية تتضمن مقارنة نوعية ونسب الأحماض الدهنية للأصناف المدروسة تحت ظروف محطة جلين في محافظة درعا (سورية).
- دراسة بعض معايير تحمل الجفاف على هذه الأصناف، لتقويم الأصناف الأكثر تحملاً للإجهادات البيئية، ولاسيما الجفاف.

مواد البحث و طرائقه

نفذ البحث خلال عامي 2010 و2011 في المجمع الوراثي للزيتون في محطة جلين في محافظة درعا/سورية، في منطقة شبه جافة في بعض السنوات، وجافة في أكثر السنوات. ولدى دراسة كمية الأمطار في محطة جلين، ولمدة 12 سنة، تبين أن معدل الهطول المطري السنوي هو 263 ملم، وكانت 7 سنوات منها جافة أو جافة جداً (نحو 60 %)، إذ كان معدل الهطول المطري السنوي أقل من المعدل السنوي، والبخر أعلى من المتوسط، و 5 سنوات شبه جافة حيث كان الهطول المطري أعلى من المتوسط، والبخر أقل من المتوسط، وعند دراسة توزع الهطول المطري حسب فصول السنة، ولمدة 12 سنة ، تبين أن الهطول المطري يتركز بنسبة 64 % منه في الشتاء، و 23 % في الربيع و 13 % في الخريف و 0 % في الصيف.

تتميز تربة المحطة التي زرعت بها أشجار الزيتون بأنها تربة طينية، ذات pH قاعدي خفيف (pH = 8.08)، وخفيفة الملوحة إذ بلغت قيمة الناقلية الكهربائية لمستخلص العجينة المشبعة ECe نحو 2.49 dS/m، وذات محتوى منخفض جداً من الفوسفور المتاح ، والآزوت الكلي، كما تُعدّ من الترب الفقيرة جداً بالمادة العضوية (0.65 %)، وهي غنية بالبوتاسيوم المتبادل (374 مغ/كغ)، ومحتواها منخفض من كربونات الكالسيوم (10 %)، وفقيرة بالكلس الفعال (3 %)، وذلك من خلال عينة مأخوذة من عمق 0 إلى 50 سم (الجدول 1).

الجدول 1. التركيب الميكانيكي والكيميائي لتربة محطة بحوث جلين للمجمعات الوراثية للأشجار المثمرة.

pH	طين (%)	سلت (%)	رمل (%)	مادة عضوية (%)	أزوت (%)	P (مغ/كغ)	K (مع/كغ)	كربونات الكالسيوم الكلية (%)	الكلس الفعال (%)	EC_e (dS/m)
8.08	64	23	13	0.65	0.05	55	374	10	3	2.49

استعملت في هذه الدراسة أشجار زيتون متماثلة بالحجم والعمر (28 سنة) ومزروعة على مسافات 10×10 م في المجمع الوراثي لأصناف الزيتون في محطة جلين، و شملت الدراسة الأصناف التالية:

الأصناف اليونانية:

- **كونسرفوليا:** وهو صنف ثنائي الغرض، تنجح زراعته في المناطق المروية والمناطق ذات الأمطار العالية ، يستخدم للتخليل الأخضر، والحفظ الأسود إضافة إلى إنتاج الزيت الذي تبلغ نسبته من 14 إلى 16 % ، متحمل للصقيع والجفاف، الورقة إهليلجية متناظرة، وطويلة وضيقة، وحجم الثمرة كبير، وشكلها بيضوي غير متناظر، وحجم البذرة كبير، وشكلها إهليلجي (أكساد،2015).
- **أميغدالوليا:** صنف ثنائي الغرض، ويعد من أهم أصناف المائدة في اليونان، يستخدم للتخليل الأخضر، قد تصل نسبة الزيت فيه إلى 25 %، متوسط النضج، يتحمل نسبياً الجفاف والصقيع، وإنتاجه جيد لكنه معاوم، الورقة رمحية إهليلجية، وطويلة وضيقة، وحجم الثمرة كبير، شكلها إهليلجي متطاول غير متناظر، وشكل البذرة إهليلجي متطاول غير متناظرة (أكساد،2015).

الأصناف الفرنسية:

- **بيشولين:** صنف ثنائي الغرض، يُعد من أهم أصناف المائدة في فرنسا، ويستخدم بشكل رئيس للتخليل الأخضر، تصل نسبة الزيت فيه 18 إلى 20 %. متحمل للجفاف، إذ يستطيع التأقلم مع ظروف بيئية مختلفة، ذو إنتاجية عالية وثابتة عندما يزرع مروياً، شكل الورقة إهليلجي، الورقة متوسطة الطول والعرض، حجم الثمرة متوسط، وشكلها إهليلجي متناظر، وحجم البذرة متوسط ذات شكل إهليلجي متطاول (أكساد، 2015).
- **تانش:** صنف ثنائي الغرض، يستخدم بشكل واسع في التخليل الأسود، ويستخدم أيضاً لاستخراج الزيت، إذ يحتوي على نسبة مرتفعة من الزيت (25 %) ذو نوعية ممتازة، إنتاجيته متوسطة ومتناوب الحمل، متوسط التحمل للصقيع والجفاف، الورقة رمحية، متوسطة الطول والعرض، وحجم الثمرة متوسط، والبذرة كبيرة الحجم بيضوية الشكل (أكساد، 2015).

الصنف الإيطالي:

- **فرانتويو:** صنف لإنتاج الزيت، إنتاجيته عالية وشبه منتظمة، تبلغ نسبة الزيت فيه نحو 26 %، شكل الثمرة إهليلجي، وشكل البذرة إهليلجي غير متناظر، وهو متحمل نسبياً للجفاف (أكساد، 2015).

الصنف الإسباني:

- **بيلادي إسبانيا:** وله تسميات أخرى مثل كوردال أو سيفلانو، وهو من أصناف المائدة المنتشرة بشكل واسع في أنحاء مختلفة من العالم، ثماره تستخدم بشكل رئيس للتخليل الأخضر والحفظ الأسود، و تبلغ نسبة الزيت فيه من 14 إلى 18 %، ثماره كبيرة الحجم، متوسط التحمل للصقيع والجفاف، الورقة رمحية طويلة، متوسطة العرض، شكلها بيضوي، البذرة كبيرة الحجم، وإهليلجية شبه متناظرة (زغلولة ، 2000).

العمل الحقلي:

تم توحيد عمليات الخدمة لجميع الأشجار وفق ما هو معتمد ضمن المحطة، وقد تم اختيار 3 أشجار لكل صنف ضمن كل من معاملتي الزراعة البعلية والري التكميلي (ثلاث ريات بمعدل رية كل شهر في الأشهر الأكثر حرارة وهي حزيران/يونيو، وتموز/يوليو، وآب/أغسطس، بمعدل 500 ليتر للشجرة مروية بطريقة الري بالتنقيط بعد عمل حوض حول كل شجرة)، وتم تحديد ثمانية طرود على كل شجرة موزعة على محيط الشجرة وفي الاتجاهات الأربعة، ثم نُفذت خطوات العمل كمايلي:

- قياس معدل النمو الخضري الطولي لطرود العام الماضي، ومتابعة نمو الأفرخ الحديثة للعام الحالي. وقد أخذت القراءات بشكل دوري وبمعدل مرة كل شهر خلال موسم النمو، وذلك بوساطة مسطرة مدرجة.
- دراسة المواصفات الشكلية للأوراق، وقياس أبعادها بوساطة مسطرة مدرجة بعد أن تم أخذ عينات عشوائية للأوراق بمعدل 25 ورقة من منتصف الفرع.
- تحديد بدء تفتح البراعم الزهرية عند تفتح 10 % من الأزهار، وحساب عدد العناقيد الزهرية على الفرع، وعدد الأزهار في العنقود الزهري، وحساب نسبة العقد ومعامل الإثمار.
- أخذ عينات من ثمار الأصناف المدروسة وبمعدل 50 ثمرة لكل صنف من أجل دراسة تطور الثمار بدءاً من نهاية الربيع حتى موعد القطاف (تلون الثمار من الأخضر إلى اللون المميز للصنف)، بحيث تم وزن الثمار وأخذ صور لها وللبذور (الملحق1).

- تم اختيار المعايير الشكلية المعتمدة في عملية توصيف الأوراق والأزهار والثمار باستخدام دليل قياسي لتوصيف الزيتون (Characters of the Tree) المعتمد لدى المجلس الدولي لزيت الزيتون (IOOC، 2004).
- تم تحليل عينات التربة والأوراق والثمار في مخابر المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة /أكساد، بعد عصر الثمار بوساطة معصرة مخبرية خاصة لمعرفة :
- نوعية الأحماض الدهنية ونسبتها (Fatty Acids) : تم تحديد الأحماض الدهنية ونسبتها وذلك بعد تحضير أسترات الميثيل لعينات الزيت المختبرة باستخدام محلول من ماءات البوتاسيوم والميتانول وحقن العينة في جهاز الكروماتوغرافيا الغازية .
- نسبة الزيت في الثمار سواءً كان على أساس الوزن الرطب أو الجاف.
- تم تحليل بعض المعايير الخاصة بالجفاف (كلوروفيلA، وكلوروفيلB، ومحتوى الماء النسبي، ومحتوى الأوراق المائي، وعجز الإشباع المائي، ونسبة المادة الجافة للأوراق، والغلوكوز والبرولين) في مخابر المركز العربي/أكساد، وفق الطرائق المعتمدة لديهم من عينات ورقية تم أخذها من الأشجار المزروعة بعلاً في بداية شهر حزيران/يونيو .

التحليل الإحصائي:

وضعت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCB)، وتم تحليل النتائج باستخدام برنامج GENSTAT12 على الحاسوب الآلي، وذلك باستخدام تحليل التباين ثنائي الاتجاه ANOVA (Tow way) حيث رمز للعامل الأول بالحرف A وضم 6 مستويات تمثلت بالأصناف، والعامل الثانيB، وضم مستويين، تمثل الأول بالزراعة البعلية والثاني بالري التكميلي، ثم أجريت المقارنة بين المتوسطات باستخدام طريقة أقل فرق معنوي (LSD)، عند مستوى معنوية 0.05 للتجارب الحقلية، و 0.01 للتجارب المخبرية وكذلك اختبار دنكان، كما تم إجراء التحليل العنقودي لمعرفة درجة القرابة بين الأصناف المدروسة بناءً على نوعية ونسب الأحماض الدهنية الداخلة في تركيب الزيت، وكذلك حسب بعض معايير الجفاف المدروسة.

النتائج والمناقشة

1 - معدل النمو الخضري السنوي (قوة النمو): يلاحظ من الجدول 2 عدم وجود فروق معنوية بين أغلب الأصناف المدروسة من حيث معدل النمو الخضري السنوي، وقد تراوح متوسط النمو الخضري السنوي للأصناف في معاملتي الزراعة البعلية والري التكميلي بين 12.38 سم في الصنف بيشولين و 17.06 سم في الصنف أميغدالوليا في حين كان أدنى نمو 10.38 سم في الصنف تانش الفرنسي، كما لوحظ أن هناك فروقاً معنوية للأصناف بين معاملتي الزراعة البعلية و الزراعة المروية رياً تكميلياً، فقد بلغ متوسط النمو السنوي للأصناف المدروسة في الزراعة البعلية حوالي 11.49 سم بينما وصل إلى حوالي17.27 سم في الزراعة المروية رياً تكميلياً، وهذا يتوافق مع ماذكره Magliulo و زملاؤه (2003) من أن الري زاد من النمو الخضري للأشجار، كما أكد Tognetti و زملاؤه (2006) أن الري يحسن من قوة نمو الطرود، و هذا يؤدي إلى زيادة الإثمار في السنوات التالية، كما ذكر كل من Girona و زملائه (2000) و Pérez و زملائه (2004) أن للري التكميلي تأثيراً في زيادة نمو الأفرع في الزيتون البعل، ولكن هذه الاستجابة تختلف حسب اختلاف مواعيد الري و الكميات المقدمة لها.

2 - مسطح الورقة: لوحظ عدم وجود فروق معنوية بين الصنفين اليونانيين (أميغدالوليا و كونسرفوليا) والصنفين الإيطالي والفرنسي (فرانتويو و تانش)، إذ تراوح بين 7.020 سم^2 في الصنف فرانتويو و 7.640 سم^2 في الصنف تانش، كما لوحظ عدم وجود فروق معنوية بين الصنفين فرانتويو و بيلادي، وسجل أصغر مسطح ورقي في الصنف الفرنسي بيشولين، إذ بلغ 6.366 سم^2 وبفروق معنوية عن الأصناف المدروسة الأخرى ماعدا الصنف بيلادي إسبانيا الذي لم يكن بينهما فروق معنوية. كما تفوقت معاملة الري التكميلي على معاملة الزراعة البعلية في الأصناف المدروسة، إذ بلغ متوسط مسطح الورقة للأصناف المدروسة في حالة الزراعة المروية رياً تكميلياً 8.842 سم^2، بينما بلغ في حالة الزراعة البعلية 5.279 سم^2 (الجدول 2).

3 - طول الورقة: يلاحظ من الجدول 3 عدم وجود فروق معنوية بين الصنفين اليونانيين (كونسرفوليا، وأميغدالوليا)، والصنفين الفرنسي والإسباني (تانش و بيلادي) حيث تراوح طول الورقة بين 7.270سم في الصنف تانش و 7.970سم في الصنف بيلادي، وكانت الأصناف الأربعة السابقة من فئة طويلة الورقة، بينما كانت من النوع المتوسط في كلا الصنفين الفرنسي والإيطالي (بيشولين و فرانتويو)، ولم يكن بينهما فروق معنوية إذ بلغ طول الورقة 6.715 و 6.910 سم على التوالي. كذلك الأمر تفوقت معاملة الري التكميلي معنوياً على معاملة الزراعة البعلية من حيث طول الورقة (7.613 و 7.058 سم على التوالي).

الجدول 2. معدل النمو الخضري السنوي ومسطح الورقة عند الأصناف المدروسة.

الصنف		معدل النمو السنوي(سم)			مسطح الورقة (سم²)		
		زراعة بعلية	ري تكميلي	م.ع (A)	زراعة بعلية	ري تكميلي	م.ع (A)
كونسرفوليا	اليونان	13.75	17.62	15.69^{ab}	6.247	8.667	7.457^{a}
أميغدالوليا		12.12	22.00	17.06^{a}	5.845	8.813	7.329^{a}
بيشولين	فرنسا	11.75	13.00	12.38^{ab}	4.287	8.445	6.366^{c}
تانش		10.37	10.38	10.38^{b}	5.360	9.560	7.460^{a}
فرانتويو	ايطاليا	12.55	16.62	14.59^{ab}	4.487	9.553	7.020^{ab}
بيلادي	إسبانيا	8.38	24.00	16.19^{a}	5.447	8.015	6.731^{bc}
م.ع(B)		11.49^{b}	17.27^{a}		5.279^{b}	8.842^{a}	
$LSD_{0.05}$	A	5.107			0.5536		
	B	2.949			0.3196		
	A×B	7.223			0.7829		

أي معاملتين تشتركان بحرف لايوجد بينها فروق معنوية.

الجدول 3. أبعاد الورقة عند الأصناف المدروسة.

الصنف		طول الورقة (سم)				عرض الورقة (سم)			
		زراعة بعلية	ري تكميلي	م.ع (A)	التقويم	زراعة بعلية	ري تكميلي	م.ع (A)	التقويم
كونسرفوليا	اليونان	7.12	7.69	7.405^{abc}	طويلة	1.670	1.810	1.740^{a}	عريضة
أميغدالوليا		7.34	8.15	7.745^{ab}	طويلة	1.390	1.630	1.510^{bc}	عريضة
بيشولين	فرنسا	6.69	6.74	6.715^{c}	متوسطة	1.280	1.710	1.495^{bc}	متوسطة
تانش		6.73	7.81	7.270^{abc}	طويلة	1.310	1.550	1.430^{c}	متوسطة
فرانتويو	ايطاليا	6.82	7.00	6.910^{bc}	متوسطة	1.450	1.800	1.625^{ab}	عريضة
بيلادي	إسبانيا	7.65	8.29	7.970^{a}	طويلة	1.200	1.510	1.355^{c}	متوسطة
م.ع(B)		7.058^{b}	7.613^{a}			1.383^{b}	1.668^{a}		
$LSD_{0.05}$	A	0.797				0.1654			
	B	0.537				0.1098			
	A×B	1.145				0.2369			

أي معاملتين تشتركان بحرف لايوجد بينها فروق معنوية.

4 - عرض الورقة: لوحظ عدم وجود فروق معنوية بين الصنفين اليوناني والإيطالي (كونسرفوليا وفرانتويو)، إذ بلغ عرض الورقة 1.740 و 1.625 سم على التوالي، وكانتا من نوع عريضة الأوراق، كما تفوق الصنف كونسرفوليا على الصنف اليوناني أميغدالوليا رغم أن نوع الأوراق فيه هو من النوع العريض، كما لوحظ عدم وجود فروق معنوية بين الأصناف بيشولين و أميغدالوليا و فرانتويو، حيث تراوح عرض الورقة فيها بين 1.495 سم وهي من النوع متوسطة الورقة في الصنف بيشولين إلى 1.625 سم في الصنف فرانتويو وهي من النوع عريضة الورقة، كما لوحظ عدم وجود فروق معنوية في عرض الورقة بين الأصناف بيلادي و تانش و بيشولين، حيث الورقة فيها من نوع متوسطة العرض مع الصنف أميغدالوليا رغم أن الورقة فيه من نوع عريضة الأوراق. وقد سلكت صفة عرض الورقة سلوكاً مشابهاً لطول الورقة، من حيث تفوق معاملة الري التكميلي معنوياً على معاملة الزراعة البعلية، إذ بلغ 1.668 و 1.383 سم على التوالي (الجدول 3).

وهذا يتوافق مع ما وجده Pérez و زملاؤه (2004) عند دراسة تأثير الري في بستان الزيتون تحت ظروف الزراعة المطرية فقط (بعل) في صنف Cornicarba في (إسبانيا)، وذلك خلال عامي 2001 و 2002، حيث كانت الفروقات لصفة طول و عرض و مساحة الورقة ذات دلالات إحصائية بين المعاملات سواء في الأوراق الربيعية أو في الأوراق التي نمت في فصل الصيف، حيث بلغ طول الأوراق التي نمت في الربيع في الأشجار المروية 68.04 ملم، بينما بلغ في الأشجار البعلية 61.76 ملم. و كانت الأوراق التي نمت في الصيف أقصر من التي نمت في الربيع، حيث بلغ طولها في الأشجار المروية 62.3 ملم، وفي الأشجار البعلية 59.3 ملم. و كانت مساحة الأوراق المروية أكبر من الأوراق غير المروية بنحو 15 %.

5 - طول الثمرة وعرضها: يلاحظ من الجدول 4 تفوق الصنف بيلادي إسبانيا من حيث طول الثمرة على الأصناف المدروسة عدا الصنف أميغدالوليا، حيث وصل طول الثمرة في الصنف بيلادي اسبانيا إلى 29.34 مم ، بينما كان في الصنف أميغدالوليا 28.66 مم، مع العلم أن الصنف الأول هو صنف مائدة، بينما الثاني هو صنف ثنائي الغرض (زيت و مائدة)، كما تبين عدم وجود فروق معنوية بين الصنفين أميغدالوليا و تانش، حيث وصل طول الثمرة فيهما إلى 28.66 و 27.54 مم على التوالي، وهما من الأصناف ثنائية الغرض، يليهما من حيث الطول كل من الصنفين كونسرفوليا و بيشولين بطول ثمرة بلغ 23.46 و 22.21 مم على التوالي دون فروق معنوية فيما بينهما، وقد تفوقا على الصنف فرانتويو الذي يعدّ من الأصناف الزيتية و ذلك بدلالة معنوية، كما لوحظ تفوق معاملة الري التكميلي على معاملة الزراعة البعلية كمتوسط لجميع الأصناف من حيث طول الثمرة وذلك بفروق معنوية، حيث بلغ طول الثمرة في المعاملة الأولى 26.35 مم بينما بلغ في معاملة الزراعة البعلية 23.27 مم.

أما من حيث عرض الثمرة فقد تفوق الصنف بيلادي إسبانيا على جميع الأصناف المدروسة بعرض ثمرة بلغ 24.97 مم في حال الزراعة البعلية والمروية، وكان شكل الثمرة فيه من النوع الكروي، كما لوحظ عدم وجود فروق معنوية بين الصنفين كونسرفوليا (16.96مم) والصنف تانش (16.60 مم)، رغم أن شكل الثمرة في الصنف الأول كان بيضوياً، وهذا يتوافق مع زغلولة (2000)، بينما كانت في الصنف تانش ذات شكل متطاول، وقد تفوقا على باقي الأصناف بدلالة معنوية، كما لوحظ عدم وجود فروق معنوية بين الصنفين تانش و أميغدالوليا وكانت الثمار ذات شكل متطاول، يليهما وبفروق معنوية فيما بينهما كل من الصنفين بيشولين و فرنتويو رغم أن ثمارهما ذات شكل متطاول، و قد تعود هذه الاختلافات بشكل رئيس إلى الخاصة الصنفية (صفة وراثية) التي تميز كل صنف عن غيره من الأصناف الأخرى وذلك من ناحية المواصفات المورفولوجية للأوراق والثمار والبذور، بالإضافة لعوامل أخرى مؤثرة مثل الظروف البيئية وعمليات الخدمة وكمية حمل الثمار على الشجرة.

وقد سلكت صفة عرض الثمرة سلوكاً متشابهاً لطولها من حيث تفوق معاملة الري التكميلي معنوياً على معاملة الزراعة البعلية، إذ بلغ عرض الثمرة 18.38 و 14.50مم على التوالي.

الجدول 4. أبعاد الثمرة للأصناف المدروسة.

الصنف		طول الثمرة (مم)			عرض الثمرة (مم)			الشكل
		زراعة بعلية	ري تكميلي	م.ع(A)	زراعة بعلية	ري تكميلي	م.ع(A)	ط/ع
كونسرفوليا	اليونان	20.08	26.83	23.46^{c}	13.77	20.15	16.96^{b}	بيضوية
أميغدالوليا		28.44	28.88	28.66^{ab}	15.43	16.11	15.77^{c}	متطاولة
بيشولين	فرنسا	20.44	23.98	22.21^{c}	11.44	14.46	12.95^{d}	متطاولة
تانش		27.26	27.81	27.54^{b}	15.75	17.44	16.60^{bc}	متطاولة
فرانتويو	ايطاليا	14.39	20.95	17.67^{d}	8.01	14.77	11.39^{e}	متطاولة
بيلادي	إسبانيا	29.02	29.66	29.34^{a}	22.58	27.35	24.97^{a}	كروية
م.ع(B)		23.27^{b}	26.35^{a}		14.50^{b}	18.38^{a}		
$LSD_{0.05}$	A	1.564			1.083			
	B	0.903			0.626			
	A×B	2.211			1.532			

أي معاملتين تشتركان بحرف لايوجد بينها فروق معنوية.

6 - وزن الثمرة وحجمها: بلغ وزن الثمرة وحجمها أكبر قيمة في الصنف بيلادي إسبانيا متفوقاً على باقي الأصناف المدروسة بدلالة معنوية (الجدول 5)، إذ بلغ 9.93 غ وهي من الثمار ذات الأوزان المرتفعة جداً، وكذلك ذات حجم بلغ 9.45 سم^3، علماً أن هذا الصنف يُعدّ من أشهر أصناف المائدة في إسبانيا، يليه في الدرجة الثانية من حيث الحجم والوزن كل من الأصناف كونسرفوليا و تانش و أميغدالوليا بوزن ثمار بلغ 4.78 ، و 4.65 ، و 4.18 غ على التوالي، وهي من الثمار ذات الأوزان المرتفعة، وحجم ثمار بلغ 3.75، و 3.47، و 3.84 سم^3 على التوالي، مع العلم أن الأصناف الثلاثة تعد من الأصناف ثنائية الغرض (مائدة، وزيت). وكانت أصغر الثمار وزناً وحجماً ثمار الصنف الزيتي فرانتويو، إذ بلغ وزنها 1.64 غ وهي من الثمار خفيفة الوزن، إذ بلغ حجمها 2.27 سم^3 وبفروق معنوية عن باقي الأصناف المدروسة.

كما سلكت صفة وزن وحجم الثمرة سلوكاً متشابهاً من حيث تفوق معاملة الري التكميلي معنوياً على معاملة الزراعة البعلية، بإعطاء ثمار ذات أوزان وأحجام أكبر في معظم الأصناف عندما تروى رياً تكميلياً مقارنةً بالزراعات البعلية المعتمدة على مياه الأمطار فقط (5.59 و 3.58 غ لصفة وزن الثمرة و 5.27 و 3.15 سم^3 لصفة حجم الثمرة على التوالي) (الجدول 5).

وهذا يتوافق مع ماذكره Faci و زملاؤه (2002) و Moriana و زملاؤه (2003) من أن وزن الثمار يزداد مع زيادة كميات الري، و بين Magliulo و زملاؤه (2003) أن الزيادة في متوسط وزن الثمار بلغت نحو 19 و 26 % في الصنفين Frantoio و Leccino على التوالي في أشجار المعاملات المروية مقارنةً بمعاملة الشاهد البعلية ، كما بين Breton و زملاؤه (2009) أن الزيادة في أوزن الثمار تنشأ من زيادة حجم الثمار الناتج عن تراكم المياه والزيت و المدخرات الأخرى في الفجوات، كما ذكر Grattan وزملاؤه (2006) أن حجم الثمار يزاد بزيادة كميات مياه الري في أشجار الزيتون.

الجدول 5. وزن و حجم الثمرة للأصناف المدروسة.

الصنف		وزن الثمرة (غ)				حجم الثمرة (سم^3)		
		زراعة بعلية	ري تكميلي	م.ع(A)	التقويم	زراعة بعلية	ري تكميلي	م.ع(A)
كونسرفوليا	اليونان	2.56	7.00	4.78^{b}	مرتفع	2.00	5.50	3.75^{b}
أميغدالوليا		4.15	4.21	4.18^{b}	مرتفع	3.59	4.10	3.84^{b}
بيشولين	فرنسا	1.73	2.91	2.32^{c}	متوسط	1.77	3.20	2.48^{bc}
تانش		4.46	4.85	4.65^{b}	مرتفع	2.33	4.60	3.47^{bc}
فرانتويو	ايطاليا	0.66	2.62	1.64^{d}	خفيف	1.40	3.13	2.27^{c}
بيلادي	إسبانيا	7.91	11.95	9.93^{a}	مرتفع جداً	7.83	11.07	9.45^{a}
م.ع(B)		3.58^{b}	5.59^{a}			3.15^{b}	5.27^{a}	
$LSD_{0.05}$	A	0.655					1.292	
	B	0.378					0.746	
	A×B	0.926					1.828	

أي معاملتين تشتركان بحرف لايوجد بينها فروق معنوية.

7 - طول البذرة وعرضها: يلاحظ من الجدول 6 تفوق الصنف أميغدالوليا بطول البذرة والذي بلغ 22.38 مم على باقي الأصناف المدروسة و بدلالة معنوية، يليه كل من الصنفين تانش و بيلادي إسبانيا بطول بذرة بلغ 21.27، و 20.59 مم على التوالي وبفروق معنوية عن باقي الأصناف المدروسة، وفي الدرجة الثالثة يأتي كل من الأصناف بيشولين و كونسرفوليا و فرانتويو بطول بذرة بلغ 17.67، و 16.32، و 14.98 مم على التوالي وبفروق معنوية فيما بينهم.

أما من حيث عرض البذرة فقد تفوق الصنف بيلادي إسبانيا من حيث عرض البذرة (10.26مم) على باقي الأصناف المدروسة وبدلالة معنوية، وكان شكل البذرة من النوع الإهليلجي، تلاه كل من الصنفين كونسرفوليا و تانش بعرض بذرة بلغ 8.56، و 8.22 مم على التوالي وبفروق معنوية عن باقي الأصناف المدروسة وبشكل بذرة إهليلجي ومتطاول على التوالي، ثم كل من الأصناف أميغدالوليا و فرانتويو و بيشولين بعرض بذور بلغ 7.62، و 6.56، و 5.72 مم على التوالي وبفروق معنوية بين كل واحد منهم والآخر، على الرغم من كونها ذات شكل بذرة متطاول.

كما تبين تفوق معاملة الري التكميلي معنوياً على الزراعة البعلية من حيث طول البذرة فقد بلغ طول البذرة 19.50 و 18.25 مم على التوالي، ولكن في صفة عرض البذرة سلكت سلوكاً معاكساً تماماً بين المعاملتين، إذ بلغ متوسط عرض البذرة للأصناف جميعها في الزراعة البعلية 7.96 مم، بينما بلغ 7.70 مم في الزراعة المروية، وهذا إن دل على شيء فإنه يدل على إعطاء ثمار ذات بذور أصغر في حالة تطبيق الري في مزارع الزيتون على عكس الزراعة البعلية. وهذا يتوافق مع ما وجده Attalla و زملاؤه (2011) عند دراسة تأثير الري التكميلي في إنتاجية و نوعية ثمار أشجار زيتون صنف Manzanillo بعمر ثلاثين سنة في ظل الظروف البيئية شبه القاحلة في منطقة الحمام التابعة لمحافظة مطروح في مصر. و بينت نتائج البحث أن وزن الثمار، وحجمها، وطولها، وقطرها، و ثخانة اللب، وطول البذرة وعرضها و ووزنها، و وزن اللب، و نسبة اللب/البذرة في كلا الموسمين في كل معاملات الري كان أعلى و بشكل معنوي عن معاملة الشاهد (زراعة مطرية فقط).

8 - وزن البذرة وحجمها: يتبين من الجدول 7 أن أكبر وزن للبذور سُجل في الصنف بيلادي، إذ بلغ متوسط وزن البذرة 1.280 غ، وقد تفوق على باقي الأصناف المدروسة وبدلالة معنوية، وهي من البذور ذات الأوزان المرتفعة جداً كون الصنف من أصناف المائدة، تلته بذور الصنف تانش بوزن بلغ 1.044غ وبفروق معنوية عن باقي الأصناف المدروسة، وهي كذلك من البذور ذات الأوزان المرتفعة جداً، تلاه بذور الصنفين كونسرفوليا و أميغدالوليا (0.771، و 0.764 غ) على التوالي وبفروق معنوية عن بقية الأصناف، وهي أيضاً من البذور ذات الأوزان المرتفعة جداً رغم عدم وجود فروق معنوية في فيما بينها، وهي من الأصناف ثنائية الغرض (مائدة و زيت)، ثم بذور الصنفين فرانتويو و بيشولين والتي بلغ متوسط وزن البذور فيهما 0.490، و 0.383 غ على التوالي، وهي من الأنواع مرتفعة ومتوسطة الوزن على التوالي، وكانت ذات فروق معنوية في فيما بينها. كما لوحظ

عدم وجود فروق معنوية بين الأصناف تانش و بيلادي إسبانيا و كونسرفوليا و أميغدالوليا من حيث حجم البذور، إذ بلغ 1.250، و 1.200، و 0.983، و 0.983 سم^3 على التوالي رغم تفوقهم على باقي الأصناف المدروسة، تلاهم كل من الصنفين فرانتويو بحجم بذور بلغ 0.533 سم^3، ثم الصنف بيشولين بحجم بذور بلغ 0.230 سم^3، وبوجود فروق معنوية بينهما.

كما لوحظ عدم وجود فروق معنوية بين معاملة الزراعة البعلية والمروية سواء كان من حيث وزن البذرة أو حجمها، وهذا يؤكد على الدور الإيجابي لتطبيق تقانة الري التكميلي في زراعة شجرة الزيتون، إذ يعطي الري التكميلي ثماراً أكثر وزناً و أكبر حجما، بينما تكون البذور أقل حجماً من الزراعة البعلية، وهذا يتوافق مع ما وجده Inglese و زملاؤه (1996)، إذ بينوا أن أوزان البذور لم تزدد بنظام الري المطبق، وإنما أدى إلى زيادة في تطور اللحم (اللب) بزيادة بلغت 50 % (نسبة اللب/البذرة) في الأشجار المروية، وهذا ما أدى لزيادة وزن وحجم الثمرة في حال الزراعة المروية.

الجدول 6 .أبعاد البذرة للأصناف المدروسة.

الصنف		طول البذرة (مم)			عرض البذرة (مم)			الشكل
		زراعة بعلية	ري تكميلي	م.ع(A)	زراعة بعلية	ري تكميلي	م.ع(A)	ط/ع
كونسرفوليا	اليونان	15.42	17.23	16.32^{d}	8.43	8.69	8.56^{b}	إهليلجية
أميغدالوليا		22.21	22.55	22.38^{a}	8.02	7.23	7.62^{c}	متطاولة
بيشولين	فرنسا	17.36	17.98	17.67^{c}	5.56	5.89	5.72^{e}	متطاولة
تانش		20.70	21.85	21.27^{b}	8.66	7.79	8.22^{b}	متطاولة
فرانتويو	ايطاليا	13.45	16.52	14.98^{e}	6.31	6.82	6.56^{d}	متطاولة
بيلادي	إسبانيا	20.34	20.84	20.59^{b}	10.77	9.76	10.26^{a}	إهليلجية
م.ع(B)		18.25^{b}	19.50^{a}		7.96^{a}	7.70^{b}		
$LSD_{0.05}$	A	0.783			0.368			
	B	0.452			0.212			
	A×B	1.107			0.521			

أي معاملتين تشتركان بحرف لايوجد بينها فروق معنوية.

الجدول 7. وزن و حجم البذرة في الأصناف المدروسة.

الصنف		وزن البذرة (غ)				حجم البذرة (سم^3)		
		زراعة بعلية	ري تكميلي	م.ع(A)	التقويم	زراعة بعلية	ري تكميلي	م.ع(A)
كونسرفوليا	اليونان	0.762	0.779	0.771^{c}	مرتفع جداً	1.100	0.867	0.983^{a}
أميغدالوليا		0.744	0.784	0.764^{c}	مرتفع جداً	1.033	0.933	0.983^{a}
بيشولين	فرنسا	0.361	0.404	0.383^{e}	متوسط	0.400	0.060	0.230^{c}
تانش		1.163	0.924	1.044^{b}	مرتفع جداً	1.067	1.433	1.250^{a}
فرانتويو	ايطاليا	0.390	0.589	0.490^{d}	مرتفع	0.400	0.667	0.533^{b}
بيلادي	إسبانيا	1.260	1.300	1.280^{a}	مرتفع جداً	1.567	0.833	1.200^{a}
م.ع(B)		0.780^{a}	0.797^{a}			0.928^{a}	0.799^{a}	
$LSD_{0.05}$	A	0.0776				0.2933		
	B	0.0448				0.1693		
	A×B	0.1097				0.4148		

أي معاملتين تشتركان بحرف لايوجد بينها فروق معنوية.

9 - الإزهار والعقد: تمت مراقبة الأطوار الفينولوجية للإزهار لجميع الأصناف المدروسة، وقد لوحظ بداية الإزهار في الصنف اليوناني كونسرفوليا بتاريخ 11 نيسان/أبريل، تلاه كل من الأصناف أميغدالوليا و بيشولين و تانش وفرانتويو في 13 أبريل، بينما كان في الصنف بيلادي إسبانيا في 14 من الشهر نفسه، أما أوج الإزهار فقد كان بتاريخ 14 أبريل بالنسبة للصنف كونسرفوليا، تلاه باقي الأصناف المدروسة في 19 أبريل ، أما نهاية الإزهار فكان أبكرها في الصنف كونسرفوليا، إذ انتهى الإزهار بتاريخ 18 أبريل، وانتهى الإزهار عند باقي الأصناف بتاريخ

23 من شهر أبريل، وهذا يدل على أن أغلب الأصناف المدروسة هي من الأصناف المبكرة مقارنة بأصناف الزيتون الأخرى، أما بداية العقد فقد كانت عند أغلب الأصناف بتاريخ 25 أبريل باستثناء الصنفين كونسرفوليا و أميغدالوليا فكانت في 22 أبريل (الجدول 8).

الجدول 8. تاريخ مراحل الإزهار وبداية العقد للأصناف المدروسة.

الرقم	اسم الصنف	بلد المنشأ	بداية الإزهار 10-15 %	أوج الإزهار 60-80 %	نهاية الإزهار	بداية العقد
1	كونسرفوليا	اليونان	11/4	14/4	18/4	22/4
2	أميغدالوليا		13/4	19/4	23/4	22/4
3	بيشولين	فرنسا	13/4	19/4	23/4	25/4
4	تانش		13/4	19/4	23/4	25/4
5	فرانتويو	ايطاليا	13/4	19/4	23/4	25/4
6	بيلادي	إسبانيا	14/4	19/4	23/4	25/4

10 - متوسط عدد العناقيد على الفرع: لوحظ عدم وجود فروق معنوية بين جميع الأصناف المدروسة، إذ تراوح متوسط عدد العناقيد الزهرية على الفرع بين 4.00 عناقيد في الصنف بيلادي إلى 5.18 عنقود في الصنف بيشولين، كما لوحظ عدم وجود فروق معنوية بين معاملة الزراعة البعلية والمروية، إذ بلغ متوسط عدد العناقيد الزهرية لجميع الأصناف في الزراعة البعلية 4.12 عنقود، بينما بلغ 5.11 عنقود في الزراعة المروية (الجدول 9).

11 - متوسط عدد الأزهار في العنقود: يلاحظ من الجدول 9، عدم وجود فروق معنوية بين جميع الأصناف، إذ تراوح عدد الأزهار في العنقود من 13.72 زهرة في الصنف كونسرفوليا إلى 16.99 زهرة في الصنف أميغدالوليا. كذلك تبين وجود فروق معنوية بين معاملة الزراعة المروية والبعلية، إذ بلغ متوسط عدد الأزهار في العنقود لجميع الأصناف المدروسة في الزراعة البعلية 13.51 زهرة، و16.85 زهرة في الزراعة المروية رياً تكميلياً (الجدول 9).

الجدول 9 . متوسط عدد العناقيد والأزهار في الأصناف المدروسة.

الصنف		متوسط عدد العناقيد			متوسط عدد الأزهار في العنقود		
		زراعة بعلية	ري تكميلي	م.ع (A)	زراعة بعلية	ري تكميلي	م.ع (A)
كونسرفوليا	اليونان	4.00	6.33	5.17[a]	12.89	14.56	13.72[a]
أميغدالوليا		3.69	4.33	4.01[a]	16.61	17.38	16.99[a]
بيشولين	فرنسا	5.02	5.33	5.18[a]	14.11	15.04	14.58[a]
تانش		3.67	5.00	4.33[a]	11.95	19.56	15.75[a]
فرانتويو	ايطاليا	4.67	5.33	5.00[a]	11.72	16.49	14.10[a]
بيلادي	إسبانيا	3.67	4.33	4.00[a]	13.75	18.07	15.91[a]
م.ع (B)		4.12[a]	5.11[a]		13.51[b]	16.85[a]	
$LSD_{0.05}$	A	2.220			4.790		
	B	1.282			2.765		
	A×B	3.139			6.774		

أي معاملتين تشتركان بحرف لايوجد بينها فروق معنوية.

12 - نسبة العقد: انقسمت الأصناف المدروسة إلى مجموعتين، ضمت الأولى الأصناف بيشولين وفرانتويو وكونسرفوليا وتانش ولم يُلحظ فروق معنوية فيما بينها، إذ تراوحت نسبة العقد فيها بين 11.12 % في الصنف تانش و17.87 % في الصنف بيشولين، والمجموعة الثانية التي ضمت الأصناف كونسرفوليا وتانش و أميغدالوليا وبيلادي إسبانيا والتي لم يكن بينها أيضاً فروق معنوية، وقد تراوحت نسبة العقد فيها بين 4.81 % في الصنف بيلادي إسبانيا إلى 13.62 % في الصنف كونسرفوليا (الجدول 10). كما لوحظ تفوق معاملة الري التكميلي على معاملة الزراعة البعلية معنوياً وذلك من خلال تحسين نسبة العقد التي بلغت 7.22 % في حالة الزراعة البعلية كمتوسط لكل الأصناف المدروسة، وارتفعت إلى 16.97 % في معاملة الري التكميلي، وقد يعود سبب ذلك لتوفر الرطوبة الأرضية من خلال معاملات الري التكميلي، كونه يساعد على إمداد

الشجرة بالعناصر المغذية اللازمة مع توفر الماء في مرحلة تكون فيها الشجرة بأمس الحاجة للغذاء والماء كونها في مرحلة نمو خضري مترافقة مع مرحلة الإزهار والعقد في وقت واحد.

13 - معامل الإثمار: حُسبَ معامل الإثمار وذلك بعد أن تم الأخذ بالحسبان سقوط الثمار سواءً كان ذلك في شهر حزيران/يونيو أو غيره، وسُجلت أعلى نسبة عند الصنف الزيتي فرانتويو ذي الثمار صغيرة الحجم والتي بلغ فيها معامل الإثمار 7.30%، وقد تفوق معنوياً على جميع الأصناف المدروسة الأخرى والتي لم يكن بينها فروق معنوية، إذ تراوح معامل الإثمار فيها بين 0.76 % في الصنف بيلادي إسبانيا و3.43 % في الصنف كونسرفوليا، كما لوحظ عدم وجود فروق معنوية بين معاملتي الزراعة البعلية والمروية بالنسبة للأصناف المدروسة، إذ بلغ معامل الإثمار 2.31 % في الزراعة البعلية وارتفع إلى 3.81 % في الزراعة المروية، ولم يرقَ هذا الارتفاع إلى دلالة معنوية، وهذا يؤكد على دور الري في تحسين نسبة العقد ومعامل الإثمار في زراعة الزيتون (الجدول 10).

الجدول 10 . نسبة العقد و معامل الإثمار للأصناف المدروسة.

الصنف		نسبة العقد (%)			معامل الإثمار (%)		
		زراعة بعلية	ري تكميلي	م.ع (A)	زراعة بعلية	ري تكميلي	م.ع (A)
كونسرفوليا	اليونان	11.91	15.33	13.62^{ab}	2.30	4.56	3.43^{b}
أميغدالوليا		2.55	12.72	7.64^{b}	0.50	1.42	0.96^{b}
بيشولين	فرنسا	8.02	27.73	17.87^{a}	2.42	2.65	2.53^{b}
تانش		8.21	14.03	11.12^{ab}	2.52	4.21	3.37^{b}
فرانتويو	ايطاليا	8.44	26.60	17.52^{a}	5.61	9.00	7.30^{a}
بيلادي	إسبانيا	4.19	5.42	4.81^{b}	0.52	1.00	0.76^{b}
م.ع (B)		7.22^{b}	16.97^{a}		2.31^{a}	3.81^{a}	
$LSD_{0.05}$	A	9.13			2.919		
	B	5.27			1.685		
	A×B	12.91			4.128		

أي معاملتين تشتركان بحرف لايوجد بينها فروق معنوية.

وهذا يتوافق مع ماوجده Mitchell و زملاؤه (1984) و Baratta و زملاؤه (1986) و Grattan وزملاؤه (2006) من حيث التأثير الإيجابي لري الزيتون في زيادة عدد الأزهار وعدد العناقيد الزهرية في الزيتون المروي، والذي يعود إلى الزيادة في المحتوى من الكربوهيدرات خلال مرحلة التمايز الزهري، إضافةً لتحسين نسبة العقد والإثمار.

14 - نسبة الزيت على أساس الوزن الرطب والجاف: يلاحظ من الجدول 11 أن الصنف أميغدالوليا قد أعطى أعلى نسبة زيت على أساس الوزن الرطب من بين الأصناف المدروسة و بلغت 22.30 %، مع العلم أنه صنف ثنائي الغرض (زيت ومائدة)، وقد تفوق معنوياً على جميع الأصناف المدروسة، تلاه الصنفان فرانتويو الزيتي وكونسرفوليا ثنائي الغرض (زيت، مائدة) بنسبة زيت بلغت 21.39، و 21.36 % على التوالي، دون وجود فروق معنوية بينهما، كذلك لم يلاحظ وجود فروق معنوية بين الصنفين الفرنسين تانش و بيشولين إذ أعطيا نسبة زيت قدرها 18.5، و 18.45 % على التوالي، وسُجلت أدنى نسبة زيت في صنف المائدة بيلادي إسبانيا إذ بلغت 10.71 % وبفروق معنوية عن باقي الأصناف المدروسة. و لوحظ تفوق معاملة الزراعة البعلية على المروية في نسبة الزيت كمتوسط لجميع الأصناف، إذ بلغت النسبة 20.61 % في الزراعة البعلية وانخفضت إلى 16.95 % في الزراعة المروية، ويعود سبب ذلك لزيادة محتوى الثمار من الماء مما يؤدي إلى انخفاض نسبة الزيت فيها. مع العلم أن هذه النسب كانت قريبة مع نتائج زغلولة (2000) مع اختلافات طفيفة في بعض الأصناف.

أما عند الدراسة على أساس الوزن الجاف، فقد احتوى الصنفان كونسرفوليا وأميغدالوليا على نسبة زيت بلغت 44.25، و43.97 % على التوالي، وقد تفوقا معنوياً على باقي الأصناف المدروسة، ويأتي في الدرجة الثانية الصنف تانش بنسبة زيت بلغت 40.85 % وبفروق معنوية عن باقي الأصناف، كما لوحظ عدم وجود فروق معنوية بين الصنفين بيشولين و فرانتويو، وسجلت أدنى نسبة زيت في صنف المائدة بيلادي إسبانيا (24.52 %) وبفروق معنوية عن الأصناف المدروسة، كما لوحظ تفوق معنوي لمعاملة الزراعة المروية على البعلية كمتوسط لجميع الأصناف، فقد بلغت 30.88 % في الزراعة البعلية، بينما بلغت 45.64 % في الزراعة المروية، وهذا يدل على الدور الإيجابي للري التكميلي ليس فقط في زيادة الإنتاج من الثمار، بل أيضاً في زيادة نسبة الزيت في الثمار.

وهذا يتوافق مع ماذكره Wahbi وزملاؤه (2006) من أن محتوى الثمار من الزيت يكون أقل في الظروف المروية، لكن هذا الانخفاض يعوض بتحسين وزن الثمار بما يضمن زيادة الإنتاجية من الزيت، وهذا ماأكده Serraj و زملاؤه (2005).

الجدول 11 . نسبة الزيت على أساس الوزن الرطب والجاف للأصناف المدروسة.

الصنف		نسبة الزيت على أساس الوزن الرطب (%)			نسبة الزيت على أساس الوزن الجاف (%)		
		زراعة بعلية	ري تكميلي	م.ع (A)	زراعة بعلية	ري تكميلي	م.ع (A)
كونسرفوليا	اليونان	25.10	17.60	21.36^{b}	36.75	51.76	44.25^{a}
أميغدالوليا		24.21	20.37	22.30^{a}	35.15	52.80	43.97^{a}
بيشولين	فرنسا	18.85	18.05	18.45^{c}	27.87	48.45	38.16^{c}
تانش		20.57	16.42	18.50^{c}	34.36	47.34	40.85^{b}
فرانتويو	ايطاليا	23.07	19.70	21.39^{b}	32.67	42.94	37.81^{c}
بيلادي	إسبانيا	11.87	9.54	10.71^{d}	18.49	30.55	24.52^{d}
م.ع (B)		20.61^{a}	16.95^{b}		30.88^{b}	45.64^{a}	
$LSD_{0.05}$	A	0.880			2.256		
	B	0.508			1.303		
	A×B	1.245			3.191		

أي معاملتين تشتركان بحرف لايوجد بينها فروق معنوية.

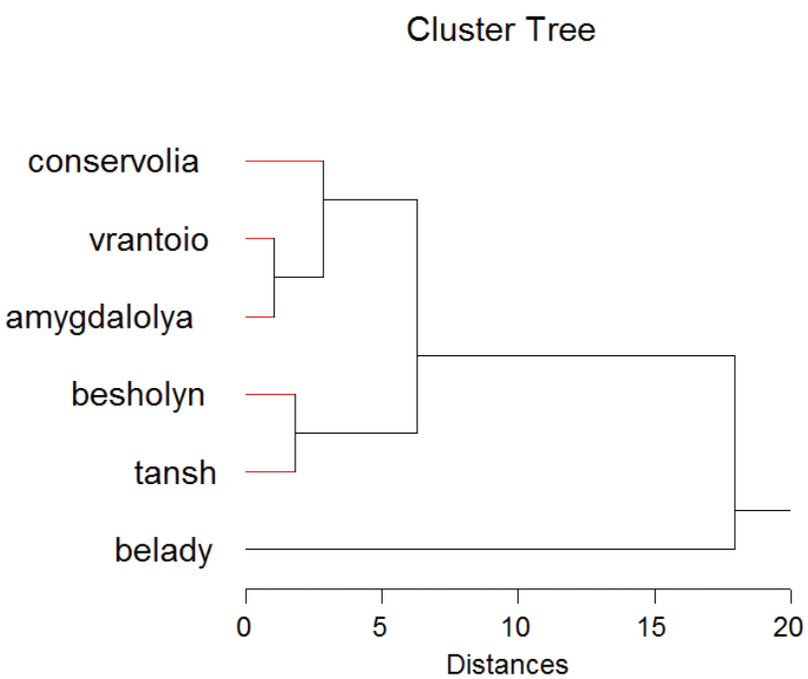
15 - تركيب زيت أصناف الزيتون الأوروبية من الأحماض الدهنية: يتبين من الجدول 12 مايلي:

- بالنسبة لسلوك الأحماض الدهنية بين معاملة الزراعة البعلية و المروية لوحظ ارتفاع حمض الأوليبك و اللينولينيك و الستياريك و الأراشيديك في الزراعة البعلية مقارنةً بالمروية، وعلى العكس في الحمض الدهني البالميتيك و البالميتوليبك و اللينوليبك، التي سلكت سلوكاً معاكساً، فقد كانت نسبتها أعلى في حالة الزراعة المروية عند مقارنتها بالزراعة البعلية وذلك في مختلف الأصناف المدروسة.
- كما لوحظ ارتفاع نسبة الحمض الدهني الأوليبك في الصنف كونسرفوليا والذي قارب 70 %، وتتوافق هذه النسبة ومعظم الأحماض الدهنية الأخرى في هذا الصنف مع المواصفة الدولية لزيت الزيتون باستثناء الحمض الدهني اللينولينيك، الذي يلغت نسبته 1.28 % في الزراعة البعلية، وبذلك يكون أعلى من النسبة الموجودة في المواصفة الدولية، وهذا يتوافق مع ماذكره D'Andria (2004) من أن المحتوى المرتفع من حمض الأوليبك يجعل الزيت أكثر مقاومة للأكسدة التي تسبب طعم الزناخة (التزنخ) في الزيت .
- أما بالنسبة للصنف أميغدالوليا فقد كانت نسب جميع الأحماض الدهنية ضمن المواصفة الدولية، بينما كانت نسبة اللينولييك واللينولينيك أعلى من نسب المواصفة الدولية في الصنفين بيشولين وتانش، فقد بلغت 24.68، و 1.53 % على التوالي في الصنف بيشولين و 24.18، 1.16 % في الصنف تانش، بينما كان الحمض الدهني اللينولينيك أعلى من نسب المواصفة الدولية في الصنف الزيتي فرانتويو إذ بلغ 1.29 %، في حين لوحظ انخفاض الحمض الدهني الأساسي الأوليبك بشكل كبير في صنف المائدة بيلادي إسبانيا، إذ بلغ 38.64 %، وارتفع الحمض الدهني اللينولييك إلى 37.31 %، وبذلك يكون مخالفاً للمواصفة الدولية. وهذا ما يتوافق مع ماذكره D'Andria (2004) من أن الاختلافات الوراثية بين الأصناف تلعب دوراً في تعزيز نسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة/المشبعة، ولم يكن لنظام الري تأثير واضح في ذلك.

وعند دراسة مدى التشابه والاختلاف بين الأصناف المدروسة بناءً على نوعية ونسب الأحماض الدهنية الداخلة في تركيب زيوتها والموضحة في (الشكل 1)، لوحظ أكبر نسبة تشابه بين زيت الصنفين فرانتويو وأميغدالوليا بمسافة بلغت 1.049، كذلك بين الصنفين الفرنسيين تانش وبيشولين بمسافة 1.840، وقد وقعت هذه الأصناف في مجموعة واحدة ضمت الأصناف ثنائية الغرض (زيت، مائدة)، والصنف الزيتي فرانتويو بمسافة بلغت 6.277 فيما بينها، كما انفرد صنف المائدة بيلادي إسبانيا لوحده، وتباعد عن المجموعة السابقة بمسافة قدرها 17.940.

الجدول 12 . نسب الأحماض الدهنية في زيت الزيتون للأصناف الأوروبية المدروسة.

الحمض الدهني			أحماض دهنية مشبعة (%)			وحيدة عدم الإشباع (%)		عديدة عدم الإشباع(%)	
			Saturated Fatty Acids			F.A Mono unsaturated		Poly unsaturated F.A	
			البالميتيك	الستياريك	الآراشيديك	بالميتوليك	الأولييك	اللينولييك	اللينولينيك
			Palmitic Acid	Stearic Acid	Arachidic Acid	Palmitolic Acid	Oleic Acid	Linoleic Acid	Linolenic Acid
			C16:0	C18:0	C20:0	C16:1	C18:1	C18:2	C18:3
المواصفة القياسية الدولية (%)			7.5-20	0.5-5	≤ 0.6	0.3-3.5	55-83	3.5-21	≤ 0.9
كونسرفوليا	اليونان	بعل	10.61	2.67	0.57	0.68	69.62	13.85	1.28
		ري تكميلي	12.48	2.11	0.42	1.04	68.18	14.40	1.04
أميغدالوليا		بعل	15.00	3.71	0.53	1.06	64.94	12.99	0.78
		ري تكميلي	16.20	2.98	0.50	1.89	60.38	16.23	0.73
بيشولين	فرنسا	بعل	12.63	3.10	0.49	0.87	63.06	17.72	1.53
		ري تكميلي	13.58	2.09	0.00	1.23	60.65	24.68	0.56
تانش		بعل	13.12	2.74	0.41	1.18	58.62	21.64	1.16
		ري تكميلي	14.91	2.04	0.00	1.35	56.18	24.18	1.12
فرانتويو	ايطاليا	بعل	13.27	3.22	0.53	0.94	67.70	12.63	1.29
		ري تكميلي	15.90	1.71	0.15	1.23	62.07	18.32	0.47
بيلادي	إسبانيا	ري تكميلي	16.23	1.80	0.28	3.38	38.64	37.31	1.50



الشكل 1. شجرة القرابة بين الأصناف المدروسة بناءً على تركيب زيوتها من الأحماض الدهنية.

16 - بعض معايير الجفاف: تبين بالنسبة للمشاهدات الحقلية أن جميع الأصناف كانت ذات إثمار جيد، كما وجد شحوب في لون الأوراق لجميع الأصناف المدروسة، أما من حيث درجة ذبول الثمار، فقد لوحظ أن ثمار الأصناف بيلادي وكونسرفوليا وبيشولين كانت أقل تأثراً من ثمار الأصناف تانش وفرانتويو وأميغدالوليا.

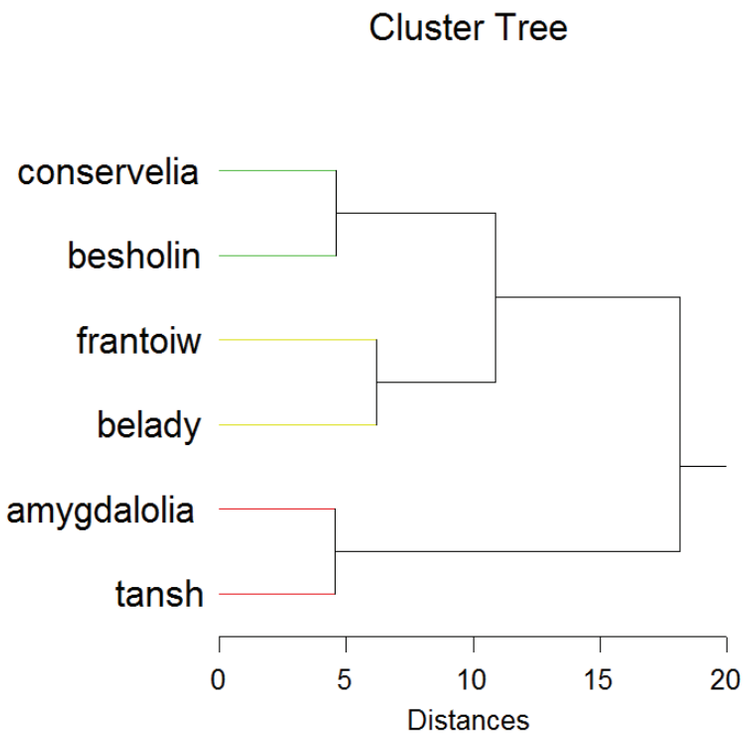
يتبين من الجدول 13 عند دراسة بعض المعايير التي تعبر عن مدى درجة تحمل الأصناف للجفاف مايلي:

- تفوق الصنفان كونسرفوليا و بيلادي إسبانيا معنوياً بمحتواهما من الكلوروفيل A في الأوراق على الأصناف الأخرى عدا بيشولين، إذ بلغ المحتوى 1.0533، 0.9600 مغ.غ$^{-1}$ على التوالي دون وجود فروق معنوية بينهما، كما تبين عدم وجود فروق معنوية بين كل من الصنف بيلادي إسبانيا وبيشولين وكذلك بين فرانتويو وأميغدالوليا، وسُجل أدنى محتوى في الصنف تانش (0.5000 مغ.غ$^{-1}$)، أما بالنسبة للكلوروفيل B فقد سلك السلوك نفسه تقريباً، فقد تفوق الصنف كونسرفوليا وبشكل معنوي على باقي الأصناف المدروسة عدا الصنف بيلادي، فقد بلغ المحتوى 0.4600 و 0.3967 مغ.غ$^{-1}$ على التوالي.
- أما بالنسبة لمحتوى الماء النسبي فقد لوحظ عدم وجود فروق معنوية بين الأصناف (كونسرفوليا وبيشولين و أميغدالوليا)، كذلك بين (بيشولين وأميغدالوليا وتانش) وبين (فرانتويو وأميغدالوليا وتانش)، وسجل أعلى محتوى في الصنف بيلادي بمحتوى بلغ 93.71 %، وأدنى مستوى في الصنف فرانتويو بمحتوى بلغ 83.54 %.
- أما محتوى الأوراق المائي فقد لوحظ عدم وجود فروق معنوية بين الأصناف (بيلادي وتانش) وكذلك بين (تانش وأميغدالوليا) و(أميغدالوليا وفرانتويو) و(فرانتويو وكونسرفوليا)، وسجل أعلى محتوى في الصنف بيلادي إذ بلغ 73.08 %، وأدنى مستوى في الصنف بيشولين (59.78 %).
- وبالنسبة لعجز الإشباع المائي، فقد تبين عدم وجود فروق معنوية بين الأصناف كونسرفوليا و بيلادي وبيشولين، وكذلك بين الأصناف أميغدالوليا وفرانتويو وتانش رغم تفوق الأصناف الثلاثة الأولى على باقي الأصناف وبدلالة معنوية، إذ بلغ العجز في الإشباع المائي في الصنف كونسرفوليا 5.14 % ، وارتفع إلى 15.26 % في الصنف تانش.
- أما بالنسبة لمعيار نسبة المادة الجافة للأوراق، فقد تفوق الصنفان بيشولين وكونسرفوليا وبدلالة معنوية على الأصناف الأخرى عدا الصنف فرانتويو، الذي لم يكن بينه وبين كونسرفوليا فروق معنوية، وقد بلغت نسبة المادة الجافة للأوراق في الصنف بيشولين 40.22 % ، بينما كانت في الصنف كونسرفوليا 39.13 %، أما بالنسبة لمحتوى الأوراق من الغلوكوز فقد تبين تفوق الصنف تانش على باقي الأصناف المدروسة بدلالة معنوية، إذ بلغ المحتوى فيه 50.23 مغ.غ$^{-1}$.
- أما محتوى البرولين في الأوراق، فقد لوحظ تفوق الصنف بيشولين على جميع الأصناف المدروسة بدلالة معنوية بمحتوى بلغ 66.84 ميكروغرام/100 مغ أوراق خضراء، تلاه الصنف كونسرفوليا و بفروق معنوية عن باقي الأصناف، وسجل أدنى محتوى في الصنف أميغدالوليا (23.91 ميكروغرام/100 مغ أوراق خضراء).

الجدول 13. بعض معايير الجفاف للأصناف المدروسة.

الصنف		كلوروفيل A(مغ/غ$^{-1}$)	كلوروفيلB (مغ/غ$^{-1}$)	محتوى الماء النسبي (%)	محتوى الأوراق المائي (%)	عجز الإشباع المائي (%)	نسبة المادة الجافة للأوراق (%)	الغلوكوز (مغ/غ$^{-1}$)	برولين (ميكروغرام/100 مغ أوراق خضراء)
كونسرفوليا	اليونان	1.0533^{a}	0.4600 ^{a}	93.53^{a}	60.87^{d}	5.14^{a}	39.13^{ab}	35.20^{b}	55.37^{b}
أميغدالوليا		0.7700^{c}	0.3033^{cd}	85.26^{abc}	67.15^{bc}	14.74^{b}	32.85^{c}	34.20^{b}	23.91^{d}
بيشولين	فرنسا	0.9133 ^{b}	0.3533^{bc}	92.76^{ab}	59.78^{d}	6.57^{a}	40.22^{a}	31.10^{bc}	66.84^{a}
تانش		0.5000^{d}	0.2333 ^{d}	84.74 ^{bc}	71.37^{ab}	15.26^{b}	28.36^{d}	50.23^{a}	25.80^{d}
فرانتويو	ايطاليا	0.7767^{c}	0.3233^{bc}	83.54^{c}	64.61^{cd}	14.79^{b}	35.39^{bc}	24.10^{c}	44.90^{c}
بيلادي	إسبانيا	0.9600^{ab}	0.3967^{ab}	93.71^{a}	73.08^{a}	5.29^{a}	25.59^{d}	23.97^{c}	40.69^{c}
$LSD_{0.01}$		0.10518	0.08595	8.194	5.195	5.739	3.933	8.486	8.926

يتبين عند دراسة مدى التشابه والاختلاف بين الأصناف المدروسة بناءً على بعض معايير الجفاف المدروسة (الشكل 2) أن الأصناف قد انقسمت إلى مجموعتين، الأولى وهي أكثر تحملاً للجفاف وتضم تحت مجموعتين، وضمت الصنفين كونسرفوليا وبيشولين بمسافة تبلغ 4.621، وتحت المجموعة الثانية وضمت الصنفين فرانتويو و بيلادي إسبانيا وبمسافة بعد بينهما تصل إلى 6.215، في حين ضمت المجموعة الثانية الصنفين أميغدالوليا وتانش بمسافة تبلغ 4.548 فيما بينهما، وهذه المجموعة أقل تحملاً للجفاف، وهي تبعد عن المجموعة السابقة بمسافة 18.144.



الشكل 2. شجرة القرابة بين الأصناف المدروسة بناءً على بعض معايير الجفاف المدروسة.

المقترحات

1 ـ يُقترح إجراء الري التكميلي لشجرة الزيتون في ظروف منطقة الدراسة وماحولها، ولاسيما في أشهر الجفاف ابتداءً من مرحلة تصلب النواة وحتى شهر آب/اغسطس لما لهذه العملية من أثر إيجابي في زيادة النمو الخضري وتحسين الإنتاجية، وزيادة كمية الزيت، والتقليل من ظاهرة المعاومة.

2 ـ انقسمت الأصناف المدروسة في مدى تحملها للجفاف إلى مجموعتين، ضمت الأولى الأصناف كونسرفوليا و بيشولين وكذلك فرانتويو و بيلادي إسبانيا وهي الأكثر تحملاً للجفاف، بينما ضمت المجموعة الثانية الصنفين أميغدالوليا و تانش وهي الأقل تحملاً للجفاف، لذلك يُنصح بنشر زراعة الأصناف التي أبدت تحملاً للجفاف في البلدان العربية ذات الظروف الجافة.

3 ـ متابعة دراسة باقي الأصناف المزروعة في المجمع الوراثي وذلك للتوصية بإكثار الأفضل منها من الناحية الإنتاجية ومدى التحمل للجفاف، وذلك لتعميمها على باقي البلدان العربية.

الملحق 1 . أشكال الثمار والبذور والأوراق في الأصناف المدروسة.

الصنف أميغدالوليا

الصنف كونسرفوليا

- اليونان -

الصنف بيشولين

الصنف تانش

- فرنسا -

الصنف بيلادي (إسبانيا)

الصنف فرنتويو (ايطاليا)

المراجع

- الإبراهيم أنور. 2008. الزيتون في سورية: الواقع الراهن والآفاق المستقبلية. الإصدار الكامل لورشة العمل الوطنية حول استخدام المنتجات الثانوية للزيتون من أجل زراعة مستدامة للحفاظ على البيئة. إدلب-سورية : 21-40.
- اكساد. 2015. شجرة الزيتون وتقنيات زراعتها وإنتاجها، المركز العربي لدارسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، 520 صفحة.
- الباكير ساهر. 2005. الاختلافات الوراثية ونوعية الإنتاج بين بعض أصناف الزيتون المزروع .*Olea europaea* L والبري في المنطقة الشمالية من سورية، أطروحة دكتوراة، قسم البساتين، كلية الزراعة، جامعة حلب، 230 صفحة.
- زغلولة محمد عادل. 2000. أطلس أهم أصناف الزيتون المحلية والمدخلة المنتشرة في سورية، قسم بحوث البستنة، مديرية البحوث العلمية الزراعية، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، سورية.
- المنظمة العربية للتنمية الزراعية .2003. تطوير إنتاج وتصنيع وتسويق الزيتون وزيت الزيتون في الوطن العربي، السودان ، 252 صفحة.
- Attalla, A.M , M. Abdel-Sattar, A.E. Mahrous and A.A. Abdel-Azeez .2011. Olive Trees Productivity in Response to Supplemental Irrigation under North-Western Coastal Conditions in Egypt . American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 11 (5): 609 - 615.
- Baratta, B., T.Caruso, , L. Di Marco and P. Inglese.1986. Effects of irrigation on characteristics of olives in 'Noceralla del Belice' variety. Olea 17: 195 - 198.
- Bongi, G., A. Paliotti. 1994. Olive. In: Schaffer, B., Andersen, P.C. (Eds.),Handbook of Environmental Physiology of Fruit Crops, vol. I, Temperate Crops. CRC Press Inc., USA: 165 - 187.
- Breton, C, I.Souyris, P.Villemur, and A. Berville. 2009. Oil accumulation kinetic along ripening in four olive cultivars varying for fruit size. Oléagineux Corps gras Lipides. 16:58 - 64.
- D'Andria, R., A. Lavini, G. Morelli, M. Patumi, S. Terenziani, D. Calandrelli and F. Fragnito. 2004. Effects of water regimes on five pickling and double aptitude olive cultivar (*Olea europaea* L.). J. Hort. Sci. Biotechnol, 79(1): 18 - 25.
- Faci, J.M., M.J. Berengurer, J.L. Espada and S. Gracia. 2002. Effect of variable water irrigation supply in olive (*Olea europea* L.) cv. Arbequina in Aragon (Spain). I. Fruit and oil. Acta Hort. 586: 341 - 344.
- Fernandez, Diez.1958. The Olive . Madrid. Spain.
- Giménez C., E. Fereres, C. Ruz and F. Orgaz. 1997. Water relations and gas exchange of olive trees: diurnal and seasonal patterns of leaf water potential, photosynthesis and stomatal conductance. Acta Horticulturae, 449: 411 - 415.
- Girona, J., J.Marsal, S.Alegre, , M.Mata, and A.Arbones.2000. Olive tree responses to water deficit of different severity during peak evaporative demand. Final Scientific Report, Biosensors for tree irrigation. Participant 06, IRTA-ATF, 19 pp.
- Grattan, SR, MJ.Berenguer, JH. Connell, VS.Polito, and PM. Vossen. 2006. Olive oil production as influenced by different quantities of applied water. Agricultural Water management. 85:133 - 40.
- Inglese, P., E.Barone, and G.Gullo.1996. The effect of complementary Irrigation on fruit growth, ripening pattern and oil characteristics of olive cv. Carolea, J. Hort. Sci. 71: 257 - 263.
- IOOC.2004.Olive-Olive Growing, Olive Oil and Table Olives, Written by Executive Secretariat of the International Olive Oil Council. Spain
- Magliulo, V., R.D 'Andria, , A. Lavini, G.Morelli, and M.Patumi. 2003. Yield and quality of two rainfed cultivars following shifting to irrigation. Journal of Horticultural Science & Biotechnology, 78:15 - 23.
- Manrique T, H.F. Rapoport, J . Castro, M. Pastor. 1999. Mesocarp cell division and expansion in the growth of olive fruits. Acta Horticulturae;474:30 104- .
- Michelakis N., E. Vouyoucalou, G. Clapaki. 1994.Plant growth and yield response of the olive tree cv. kalamon, to different levels of soil water potential and methods of irrigation. Acta Horticulturae. 356:205 - 209.
- Mitchell, P.D., P.D. Jerne and D.J. Shalmers. 1984. The effect of regulated water deficits on pear tree growth, flowering, fruit growth and yield. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 109(5): 604 - 606.
- Morettini, A . 1950.L Olivicoltura.Trattadi di Agricultura.Vol ; Reda-Roma- p.595.
- Moriana, A., F. Orgaz, M. Pastor and E. Fereres.2003. Response of a mature olive orchard to water deficits. J.

Amer. Soc. Hort. Sci., 128: 425 - 431.
- Pansiot, F. P.and H. Repour. 1961. Improvement in Olive Cultivation. F.A.O. Agricultural Studies No. 50. Rome, Italy.
- Pérez, D .,F. Ribas, and J.N. Olmedilla.2004.Influence of irrigation on a traditional rain fed olive orchard (*cv Cornicabra* . In : Can tero-Martín ez C. (ed.), Gabiñ a D. (ed.). Mediterranean rainfed agriculture: Strategies for sustainability . Zaragoza : CIHEAM. : 85 - 89.
- Serraj, R., S.Wahbi, R.Wakrim, B.Aganchich, and H. Tahi. 2005. Effects of partial rootzone drying(PRD) on adult olive tree (*Olea europaea* L) in field conditions under arid climate: Physiological and agronomic responses. Agriculture, Ecosystems and Environment. 106:289 - 301.
- Tognetti, R, R.D'Andria, A.Lavinib,and G.Morellib. 2006. The effect of deficit irrigation on crop yield and vegetative development of *Olea europaea* L. (cvs. *Frantoio* and *Leccino*). European Journal of Agronomy. 25:356 - 64.
- Wahbi, S., B .Aganchich, A. El Antari, H.Tahi, R.Wakrim, and R.Serraj. 2006. Fruit and oil quality of mature olive trees under partial rootzone drying in field conditions. Grasas y Aceites. 59:225 - 33.

Nº Ref: 584