Food and Agriculture Organization of the United Nations

Sweden
Sverige

# WATER
## Efficiency, Productivity, and Sustainability
### in the Near East and North Africa countries

# تقنيات الحصاد المائي
## على أشجار البستنة (أشجار الزيتون)

ضمن مشروع: "تنفيذ جدول أعمال 2030 لضمان كفاءة وإنتاجية واستدامة المياه في بلدان منطقة الشرق الأدنى وشمال افريقيا"

لقد تم اعداد هذه النشرة من قبل معهد الأبحاث التطبيقية - القدس(أريج)، وذلك ضمن أنشطة المشروع الذي ينفّذه بالشراكة مع منظّمة الأغذية والزراعة (الفاو) / الأمم المتحدة ووزارة الزراعة ومؤسسة ايكاردا، وبتمويل من وكالة التنمية الدولية السويدية.

# المقدمة

تقع فلسطين ضمن مناخ البحر الأبيض المتوسط وتسود فيها البيئات المناخية الجافة وشبه الجافة. وبسبب التغير المناخي وسيطرة الاحتلال الإسرائيلي على المصادر المائية الجوفية على المصادر المائية والتحكم بها، أصبحت فلسطين تعاني من نقص المياه وشحها وخاصة بسبب التذبذب الواضح في الهطولات المطرية من عام الى اخر، حيث تهطل معظم كميات الامطار على شكل زخات كبيرة وقوية وفي فترة زمنية قصيرة الأمر الذي يساهم في زيادة معدّلات الفاقد منها ويقلّل من كفاءة استخدامها اضافة الى ارتفاع درجات الحرارة الدنيا وازدياد فترات الجفاف في فصلي الشتاء والصيف من جهة، وعدم الاستغلال الأمثل للمياه المتاحة نتيجة ضعف المعرفة وقلّة الإمكانيات المتوفّرة لدى المزارعين من جهة أخرى. تعتبر الامطار المصدر الرئيسي للمياه في فلسطين. تعد إدارة مياه الامطار عن طريق ما يعرف بالحصاد المائي من اهم الوسائل المتاحة للتصدي لشح المياه، وتوفير مياه للري التكميلي للمزروعات خاصة مناطق الزراعات الجافة والبعلية أو زيادة المحتوى المائي للتربة التي يعتبر نقص مياه الري او الرطوبة الأرضية فيها من اهم العوامل المحددة لنمو النباتات وانتاجيتها واستدامتها.

تعتبر اشجار الزيتون من أهم الأشجار التي يجب حمايتها والحفاظ عليها وزيادة إنتاجيتها في فلسطين هي، حيث تشكل مساحة أشجار الزيتون 16% من مساحة فلسطين الكلّية و 50% من المساحة المزروعة في فلسطين و 80% من المساحة الكلية للأشجار المثمرة فيها تقريبا. وقد ساهم التغير المناخي الحاصل والممارسات الزراعية الخاطئة المتّبعة في حقول الزيتون بالإضافة الى شحّ عمليات الخدمة المقدّمة وانعدامها احيانا في انخفاض معدّلات انتاجية شجرة الزيتون،الناضجة ذات النمو الجيد والتي تنمو تحت الزراعة المطرية، من الثمار، لتصل الى[1] 50 كغم للشجرة الواحدة في السنوات الجيّدة وبين 25-30 كغم في السنوات الرديئة والتي تعتبر معدّلات منخفضة، وتحت الري، تنتج الشجرة الواحدة أكثر من 80 كغم ثمار سنويا. ولكنها تبقى أعلى من المعدل العالمي لإنتاج شجرة الزيتون الواحدة، تحت الظروف المطرية، من الثمار والتي تتراوح بين 15-20 كغم سنوياً[2]. ولأن شجرة الزيتون من الاشجار المتوطنة والمتأقلمة مع البيئة الزراعية في فلسطين والمقاومة للتأثيرات البيئية والطبيعية لآلاف السنين، إلا أنه وفي وقتنا الحاضر، فإنه يجب العمل من أجل زيادة قدرتها على التكيّف لان هنالك تحديات كبيرة ستحد من انتشارها في ظل تزايد أثر التغير المناخي، ومحدودية المصادر المائية والامطار، وزيادة الجفاف، وانتشار الحشرات والامراض. لذلك، فإن أهم ما هو مطلوب في المرحلة الراهنة هو العمل على زيادة إنتاجية دونم الزيتون الواحد (التوسع الرأسي) وزيادة المساحة المزروعة من اشجار الزيتون بوتيرة أكبر مما هي عليه الآن (التوسع الأفقي).

[1] https://en.excelentesprecios.com/how-many-olives-does-an-olive-tree-produce
[2] https://www.restaurantbusinessonline.com/taking-mystery-out-olive-oil

# الاحتياجات المائية

على الرغم من أن أشجار الزيتون تستطيع أن تعيش في ظروف الجفاف إلا أنها تستجيب بشكل جيد لارتفاع معدّلات الرطوبة الأرضية أو مياه الريّ. فشجرة الزيتون باعتبارها شجرة مستديمة الخضرة تحتاج للماء أكثر من أشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق.[3]

وتعتمد كمية المياه التي تحتاجها بساتين الزيتون على عدة عوامل، أهمّها الظروف المناخية السائدة خلال العام، ونوع التربة وعمقها وصفاتها الطبيعية، وحجم الأشجار وعددها في الدونم وكمية المحصول، اضافة الى الصنف ونوع الأشتال المزروعة (مطعمة على أصل بري أو مجذرة).

لهذا فانّ أشجار الزيتون تكون أكثر نجاحا في المناطق التي يكون هطول الأمطار فيها أعلى من 400 ملم. حيث أن المناطق ذات معدلات مطرية 500 ملم تعتبر الحد الأدنى لإنتاج الزيتون التجاري تحت ظروف الزراعة البعلية. كما يجب توزيع هطول الأمطار بطريقة مثلى لتجنب فترات الجفاف التي تزيد عن 30-45 يومًا وفترات الرطوبة الممتدة. ولا ينبغي للمنطقة أن تكون عرضة للبَرَد أو للثلج المفرط لمنعها من التراكم على النموات الخضرية للشجرة وتسبب تكسير الأطراف، ولكن يمكن لأشجار الزيتون ان تنمو في بعض المناطق ذات معدل هطول أمطار 200 مم في السنة الّا أنّ الإنتاج عندها قليل جدا ولا يكون ذا مردود اقتصادي. لهذا في المناطق التي تحتوي على معدلات هطول أمطار أقل من 400 مم في السنة، يصبح الري أو الري التكميلي أو الحصاد المائي ممارسة مهمة للغاية، لان محدودية مياه الأمطار وعدم انتظام توزيعها يزيد من الفترة الزمنية اللازمة لوصول الأشتال الصغيرة الى مرحلة الاثمار التجاري ويحدد وبشكل كبير من النمو الخضري وكمّية الإنتاج حيث يؤثّر ذلك سلبا على عملية تخلق البراعم الزهرية، وكذلك يزيد من عرضة الثمار الناضجة للذبول. إضافة إلى الري التكميلي لابد ان يصاحبه الادارة الجيّدة والسليمة لأشجار وحقول الزيتون للمساعدة في الحد من الاجهاد المائي للنبات مثل: إجراء عملية مراقبة دقيقة للأعشاب الضارة والحد من انتشارها، أن تكون كثافة الأشجار المزروعة في وحدة المساحة مناسبة، التقليم الجيّد، زراعة الاصناف المتأقلمة للبيئة السائدة والمقاومة للجفاف، والتسميد المناسب من حيث النوع والكمية وموعد الاضافة.

وفي انظمة الزراعة الجافة وخلال الموسم المطري لا يجب ان يتوقف تساقط الامطار وبشكل متواصل لأكثر من 40-45 يوماً لان هذا يضعف النمو الخضري وينتج ثمار صغيرة غير قادرة على امتصاص الرطوبة من الافرع والتي بدورها لا تحتوي على كمية رطوبة كافية مما ينجم عنه ذبول الثمار وتساقطها.

---

[3] كتاب شجرة الزيتون، المهندس، فارس الجابي، الطبعة الاولى، تموز 2007

## التربة

تنجح زراعة أشجار الزيتون في معظم أنواع الأتربة وتعتبر من الأشجار قليلة المتطلبات تجاه التربة وتعرف بأنها الشجرة المتحملة للتربة الفقيرة والترب عالية الكلس والأملاح ولكنها تجود بشكل أفضل في الترب الخليطة من الطينية والسلتيه (الطمية) والرملية. حيث تفضّل الأراضي العميقة والمتوسّطة (ليست ثقيلة أو خفيفة)، ذات صرف وتهوية جيدان. ولا تجود اشجار الزيتون في الأراضي الطينية الحمراء المتماسكة العميقة والتي تتشقق صيفاً وخاصة في ظروف الزراعة البعلية وتفضل التربة العميقة الخصبة ذات السعة الحقلية العالية (ذات القدرة العالية على الاحتفاظ بالرطوبة)، وتزداد السعة الحقلية بزيادة المادة العضوية في التربة.

يجب ألا يقل العمق المفيد للتربة عن 80 سم مع الأخذ في الاعتبار أن معظم جذور شجرة الزيتون تنمو في أول 70 سم من سمك التربة. ويكفي لشجرة الزيتون نصف متر من العمق في ظروف مناسبة حتى تعطي إنتاجاً معقولاً ولكن العمق الأفضل يتراوح بين 1م حتى 1.5م. وتحتاج أشجار الزيتون إلى مستوى pH من 5.5 إلى 6.5.

## تقليم اشجار الزيتون[4]

يعتبر التقليم أحد أهم الوسائل التي تساعد المزارع على الحصول على إنتاج عالي وثابت، ويهدف التقليم بشكل رئيسي الى الحصول على شكل متوازن ما بين المجموع الخضري والجذري خلال فترة قصيرة قدر الإمكان وكذلك حث الأشجار على الدخول لمرحلة الإثمار بسرعة.

بشكل عام يجب الحفاظ على الشكل الكروي لأشجار الزيتون خلال عملية التقليم ويوجد الأنواع التالية لتقليم اشجار الزيتون:

تقليم التربية: يستمر تقليم التربية حتى بداية الاثمار والذي يبدأ على عمر 3 سنوات غالبا، و يهدف للحفاظ على شكل الشجرة حتى بداية الإثمار.

تقليم الاثمار: ويهدف بشكل رئيسي الى الحفاظ على التوازن بين المجموع الخضري والثمري والحفاظ على شكل الشجرة بالعرض والارتفاع المناسبين والسماح للضوء بالوصول الى جميع أرجاء الشجرة (ملاحظة هامة لمن يريد التقليم، بأن شجر الزيتون يحمل على الاغصان التي عمرها عام وبالتالي المهم المحافظة على الاغصان (الطلوق) الخارجية للشجرة لأنها هي التي تحمل الثمار.

[4] https://info.wafa.ps/ar_page.aspx?id=8457

تقليم التشبيب: يهدف الى اعادة الاشجار الكبيرة والمتآكلة والعالية الى مرحلة الشباب والانتاج ويتم من خلال التقليم الجائر للأفرع المريضة والجافة والعالية.

التقليم الجيد يساعد شجرة الزيتون بالحصول على الضوء بدرجة مناسبة والذي يزيد من التمثيل الخضري والذي يحفز تكوين الزيت في الثمار وتساهم حرارة الشمس بدرجة كبيرة في القضاء على آفات الزيتون المختلفة.

## تسميد شجرة الزيتون [3-5]

يتضمن برنامج تسميد شجر الزيتون الشائع والذي يستخدمه المئات من مزارعي الزيتون ذوي الخبرة إضافة 4-7 كغم من السماد المركب نيتروجين – فوسفات -بوتاسيوم وسماد (N-P-K 11-15-15) لكل شجرة بالغة مرة واحدة في السنة لغير المروية ومرتين في السنة للمروية.

أو إضافة من 2-3 كغم لكل شجرة زيتون من السماد النيتروجيني الأحادي (سلفات الأمونياك) سنويا لغير المروية و من 2-5 كغم سنويا للمروية و من 2-4 كغم من السماد البوتاسي الأحادي (كلوريد البوتاس) لكل شجرة سنويا سواء كانت مروية أو غير مروية وإضافة من 1-2 كغم من السماد الفوسفوري الأحادي (سوبر فسفات) لكل شجرة مرة كل 2 – 3 سنوات.[3] انّ أنسب فترة للإضافة هي خلال فصلي الخريف والشتاء في الأشجار غير المروية. بالنسبة لإضافة العناصر الثانوية من الأسمدة الثانوية، يفضل استخدام نوع سماد بطيء الإطلاق للعناصر الثانوية (الزنك،البورون،الكالسيوم، إلخ) لمنح الشجرة الفترة الكافية للاستفادة منها.

تواجد المادة العضوية في داخل التربة (خاصة مثل الدبال) مفيدة، تحسن ظروف التربة، مثل زيادة تماسك التربة الخفيفة. كما أنه يحسن نسيج التربة الثقيلة، ويعمل على تعديل درجة الحموضة، ويحافظ على رطوبة التربة، ويزيد من قدرة التربة على امتصاص المياه، وينشط الكائنات الحية الدقيقة في التربة ويزيد من امتصاص العناصر الغذائية. وبالتالي، فإن الأسمدة العضوية غالبًا ما تكون أساس برنامج التسميد الرشيد للزيتون. خلال فصل الخريف، يمكن خلطه بالتربة المحيطة بجذع الشجرة حيث يمكن للمزارع إضافة ما معدله 1-2 طنًا من السماد المخمر والمتحلل لكل دونم كل عامين. أما في المناطق المروية جيدًا، غالبًا ما يتم إجراء هذا الإجراء التصحيحي كل 3-4 سنوات.

يمكننا إضافة السماد في الأرض عند نصف قطر 60-90 سم من الجذع، وذلك لتجنب التركيز المفرط لعنصر غذائي في بقعة ما مقابل أخرى. ومع ذلك، من المفيد اجراء اختبار التربة المزروعة بالأشجار وانسجة اشجار الزيتون مرة واحدة في السنة على الاقل، واتخاذ الإجراءات المناسبة للتسميد بعد استشارة أحد الخبراء، قبل تطبيق برنامج التسميد.

[5] https://wikifarmer.com/olive-tree-fertilizer-requirements/

# قطف ثمار الزيتون

تشكّل تكاليف عملية القطف ما لا يقل عن 35-40% [6] من مجمل التكاليف الكلّية لدونم الزيتون، وتتأثّر نوعية الثمار والزيت الناتج بطريقة القطف المتّبعة وموعد القطف. يحدث القطف عادة عند ظهور علامات النضج الكامل على الثمار والتي تعتمد على طبيعة المنطقة والصنف المزروع والظروف الجوية السائدة والمعاملات الزراعية المتّبعة في بساتين الزيتون.

ويختلف موعد القطف باختلاف الغرض من الانتاج، فعادة ما تكون الثمار لأغراض الكبيس جاهزة للقطف قبل الثمار لأغراض استخراج الزيت. وللقطف عدّة طرق أهمها:

القطف اليدوي: وهو الأفضل على الاطلاق من أجل الحصول على أفضل نوعية من الإنتاج سواء للكبيس أو للزيت. ويسهل القطف باليد بعد سقوط كمّية من الأمطار قبل بداية عملية القطف وكلّما كانت الثمار أكثر نضوجا حيث تكون قوة اتصال الثمرة بالفرع أقل قوّة.

القطف الآلي: حيث تستخدم العديد من آلات القطف الميكانيكية في هذه الطريقة ومن ضمنها الهزازات. تتميز هذه الطريقة بالسهولة والسرعة ولكنّها قد تسبب العديد من الكدمات على الثمار سواء المعدّة لأغراض الكبيس أو الزيت.

القطف الهرموني أو الكيماوي: وتكون باستخدام رش مواد كيميائية على الأشجار تساهم في اضعاف نقاط اتصال الثمار بالفروع الأمر الذي يجعل عملية القطف بواسطة الأيدي أكثر سهولة. ولا تستخدم هذه الطريقة بكثرة في فلسطين نظرا لعدم توفّر المواد اللازمة في الأسواق وارتفاع أسعارها.

القطف باستعمال العصي: وتعتبر هذه الطريقة من أسوأ الطرق المستخدمة في عملية قطف ثمار الزيتون، حيث تسبب الكثير من الكدمات في الثمار الناتجة سواء لأغراض الكبيس أو استخراج الزيت.

يجب أن تتم عملية جمع الثمار ونقلها باستخدام الصناديق البلاستيكية أو الخشبية والتي تكون ذات تهوية جيّدة من جميع الجوانب، وان تعذّر ذلك فمن الممكن استخدام أكياس الخيش لهذا الغرض مع توخّي عدم تخزين الثمار فيها لفترات طويله. وانّ أسوء الطرق المستخدمة في عمليات نقل وتخزين ثمار الزيتون هي الأكياس البلاستيكية التي من شأنها رفع درجة حرارة الثمار وتسريع تدهورها للحصول على زيت ذو جودة متدنّية. ويفضّل أن تتم عمليات القطف والعصر بشكل يومي لثمار الزيتون دون تأخير لضمان الحصول على زيوت فاخرة بطيئة سرعة التدهور.

[6] https://info.wafa.ps/ar_page.aspx?id=8583

## العوامل المؤثرة في كمّية زيت الزيتون[3]

* العمليات الزراعية: الممارسات الزراعية الصحيحة تزيد من نسبة الزيت، والتقليم الجيد يؤثر على النضج ويحسّن كمّية ونوعية الزيت، والتسميد يؤثر إيجابا على كمية ونوعية الزيت.
* الصنف.
* المناخ: يؤثر على درجة النضج وتوفير الماء ودرجة الحرارة في الصيف والشتاء.

## العوامل المؤثّرة على جودة زيت الزيتون[3]

* نوع أشجار الزيتون وتؤثّر بنسبة 20%.
* درجة النضج وتؤثّر بنسبة 30%.
* نظام القطف (وقت القطف والطريقة المستخدمة) ويؤثّر بنسبة 5%.
* نظام نقل وتخزين ثمار الزيتون ويؤثر بنسبة 5%.
* نظام عصر ثمار الزيتون ويؤثّر بنسبة 30%.
* طريقة تخزين زيت الزيتون وتؤثّر بنسبة 10%.

# مفهوم الحصاد المائي وتقنياته

كون التغير المناخي[8,7] آخذ بالتزايد، ومؤشرات الطقس والمناخ تدل على زيادة الجفاف وتناقص المعدلات المطرية في فلسطين وفي منطقة البحر الأبيض المتوسط وعلى مستوى العالم بشكل عام، فلا بد من العمل على اتخاذ خطوات وإجراءات استباقية تساعدنا في فلسطين للحد من هذه الاثار السلبية للتغير المناخي، واهمها الحفاظ على الغطاء النباتي الطبيعي والزراعي، وخاصة ذلك المنتج للغذاء إضافة إلى انها تساعد في تثبيت وامتصاص ثاني أكسيد الكربون للاحتباس الحراري[9]، والذي هو القوة المؤثرة وبشكل مباشر للتغير المناخي. احدى الحلول الفعالة هو الاستفادة من مياه الامطار من خلال تجميعها وتخزنها في الابار أو في التربة كمخزون مائي للنباتات، تستخدمه خلال فترات الجفاف وارتفاع درجات الحرارة.

## وفيما يلي توضيح لمفهوم تقنيات الحصاد المائي

### ما هو الحصاد المائي في الأراضي الزراعية؟

هو عملية جمع وتركيز مياه الأمطار او المياه الجارية من مساحات كبيرة الى مساحات أصغر للاستفادة القصوى منها. ويعتمد الحصاد المائي على عملية تجميع مياه الامطار في منطقة الحصاد لاستخدامها في نفس المنطقة من اجل زيادة محتوى الرطوبة (المائي) للتربة التي تحتوي على الأشجار من أجل زيادة محتوى الرطوبة الأرضية وزيادة مدة تواجدها في التربة أو في منطقة أخرى (منطقة الهدف) سواء لتغذية المياه الجوفية، أو تجميعها في آبار لتخزينها وإعادة استخدامها فيما بعد مثل الري التكميلي. وهناك عدد كبير من تقنيات الحصاد المائي التي تعتبر مجدية اقتصاديا وذلك لاستخدامها في ري المزروعات وتأهيل الأراضي الزراعية.

### مكوّنات أنظمة الحصاد المائي

تتكون جميع أنظمة الحصاد المائي من العناصر الرئيسية التالية:

* منطقة الجمع والتي قد تكون مناطق جمع مياه صغيرة أو مناطق جمع مياه كبيرة وفقا للمساحات المتوفّرة.
* منطقة الجريان والتي قد تكون مناطق طبيعية أو مناطق تمّ عملها بتدخلات يدوية أو معدات آلية.
* الهدف من نظام الحصاد المائي المعمول والذي قد يكون لأهداف زراعية أو منزلية أو صناعية أو بيئية.
* منطقة التخزين والتي قد تكون السطح كالبرك والسدود أو التربة أو باطن الأرض كالآبار.

[7] https://iwaponline.com/jwcc/article/38943/633/4/9/Climate-change-mitigation-and-adaptation-in

[8] https://al-shabaka.org/briefs/climate-change-the-occupation-and-a-vulnerable-palestine/

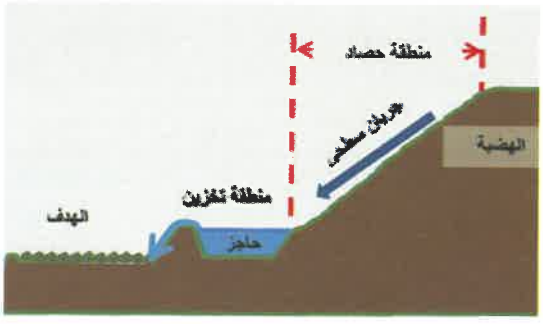
[9] الاحتباس الحراري : (Global warming) ازدياد درجة الحرارة السطحية المتوسطة في العالم مع زيادة كمية ثاني أكسيد الكربون، وغاز الميثان، وبعض الغازات الأخرى في الجو. هذه الغازات تسمى بالغازات الدفيئة لأنها تساهم في تدفئة جو الأرض السطحي، وهي الظاهرة التي تعرف باسم الاحتباس الحراري. ولوحظت الزيادة في متوسط درجة حرارة الهواء منذ منتصف القرن العشرين، مع استمرارها المتصاعد.

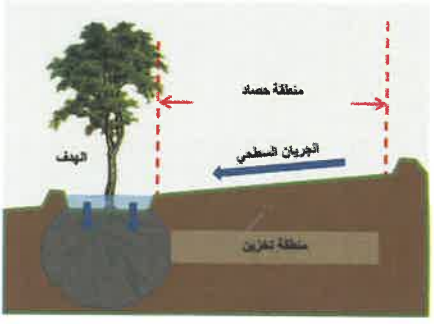
## ما هي الأهداف من عملية حصاد مياه الأمطار؟

* تثبيت التربة وحمايتها من الانجراف الناتج عن الرياح القوية او الجريان المائي (خاصة الامطار العاصفة).
* تقليل سرعة جريان المياه.
* المساهمة في تأهيل الأراضي الزراعية.
* زيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء كما ومدة.
* تجميع مياه الامطار وإعادة استخدامها في الري التكميلي خاصة في وقت انحباس الامطار.
* تحسين جودة مياه الري المستخدمة في الزراعة.
* زيادة الانتاج كمّا ونوعا وتقليل تكلفة مدخلاته على المزارعين.
* الحفاظ على النباتات والأشجار خاصة في أوقات الجفاف وارتفاع الحرارة وقلة الامطار.
* الحفاظ على التنوّع الحيوي والبيئي من خلال توفير الظروف المواتية لعيش وتكاثر الكائنات الحيّة المختلفة.

## تقنيات الحصاد المائي[10، 11]

هو عبارة عن مجموعة من الأنشطة يقوم بها المزارع لتجميع مياه الأمطار، وزيادة مخزون المياه في التربة. ويوصي الكادر الفني لوزارة الزراعة ومجلس الزيتون الفلسطيني، بضرورة هذه الممارسات، خاصة في المناطق والمواسم التي يقل بها معدل الهطول عن 300 ملم، حيث يتم الاعتماد على جمع المياه في منطقة زراعة الشجرة بالإضافة الى منطقة حصاد المياه من سطح التربة في المنطقة المحيطة، والتي تزيد كمية الحصاد المائي والمخزنة حول الشجرة.




[10] https://iowaenvironmentalfocus.org/26/01/2015/on-the-radio-soil-conservation-gains-popularity-among-farmers/

[11] https://info.wafa.ps/ar_page.aspx?id=8450. Dr. Thieb Owies, Independent consultant; former director of the Water, Land, Ecosystems Program of ICARDA.

ومن هذه الإجراءات:

**1- الحراثة الكنتورية (بعكس ميلان الأرض) (Contour ridges & bunds)[12].**

**2- الجدران الإستنادية الكنتورية.**

[12] https://iowaenvironmentalfocus.org/26/01/2015/on-the-radio-soil-conservation-gains-popularity-among-farmers/

3- الأحواض حول سيقان الأشجار(Semicircular bunds).

4- أحواض الجريان السطحي الصغيرة (Small runoff basins)[13].

[13] https://www.researchgate.net/figure/Negarims-coupled-with-planting-pits-for-optimal-tree-production-Critchley1991-b_fig265842519_6

**5- مساطب الجريان السطحي (Runoff strips)[14].**

**6- حفر آبار الجمع الزراعية لتجميع مياه الأمطار واستخدامها في الري.**

[14] https://pesticidestewardship.org/water/using-buffers-to-reduce-runoff/

# أهمية الري التكميلي لأشجار الزيتون المنتجة

وهو إضافة كميات كافية من المياه للأشجار " البعلية " في الأوقات الحرجة من مراحل نمو الثمار، خلال أشهر الصيف، على مراحل، وذلك بعد تصلب النواة (العجمة)، (وعادة يكون تصلب النواة في أوائل أب وبداية أيلول في الأصناف المتعارف عليها، أمّا في الأصناف المبكّرة فيكون تصلّب النواة في بداية تموز ونهاية أب)[3]، لذلك ينصح بالري التكميلي بعد منتصف شهر تموز، وخلال أشهر: آب وأيلول وتشرين أول. كما يمكن ري الأشجار قبل الإزهار. ولخصت الأبحاث العلمية العديد من الفوائد التي يتم الحصول عليها بالري التكميلي، ومنها:

* ري الاشتال الجديدة من الزيتون يساعد في الاثمار المبكر لها وبالتالي وصولها لمرحلة الإنتاج التجاري مبكرا.
* زيادة النمو الخضري للأشجار، ونسبة عقد الثمار اعلى، مما يؤدي إلى انتاج أكبر.
* زيادة وزن الثمار.
* امتلاء الثمار ونضارتها.
* زيادة كمية الزيت بشكل ملموس في الثمار وبالتالي زيادة كمية الزيت المنتجة من الشجرة الواحدة.
* الحد من ظاهرة تبادل الحمل.
* حماية المجموع الخضري وكذلك الثمار من الذبول في فصل الصيف وبالتالي الحصول على جودة زيت عالية.
* تقليل تكاليف القطف حيث يزيد من سهولة قطف الثمار وجمعها.

تجدر الإشارة إلى أن اقتران عملية الري التكميلي أو الحصاد المائي بالتسميد (سواء الكيماوي أو العضوي) يعمل على زيادة الإنتاج، كما أن هنالك العديد من الدراسات الأولية في فلسطين أثبتت جدوى الري التكميلي؛ ولكن ما زال هذا الموضوع بحاجة لمزيد من البحث.

[3] كتاب شجرة الزيتون، المهندس، فارس الجابي، الطبعة الاولى، تموز 2007

## تعتمد كمية المياه التي يحتاجها الدونم من أشجار الزيتون على العوامل التالية

* حجم الاشجار وعددها في الدونم وصنف الزيتون، حيث ان هناك تفاوت في الاحتياجات المائية لشجر الزيتون، حيث ان الصنف النبالي المحسن بحاجة الى كمية مياه أكثر من الصنف المطعم على اصول برية ويتأثر بدرجة اقل في مواسم قلة الامطار.

* نوع التربة وعمقها وصفاتها الطبيعية حيث تزداد الحاجة للمياه في التربة الرملية عنها في التربة الطينية نظرا لسرعة تسرب المياه منها وانخفاض قدرتها التخزينية.

* الظروف المناخية مثل كميات الأمطار وتوزيعها ومعدل التبخر في تلك المنطقة ودرجات الحرارة السائدة حيث ان هطول المطر وانقطاعه لفترة له أثر سلبي على اشجار الزيتون وانسب الامور للزيتون هو هطول الامطار المنتظم.

* الموقع الجغرافي حيث ان اشجار الزيتون المزروعة في المناطق المعرضة لأشعة الشمس تكون بحاجة للمياه أكثر من الاشجار المزروعة في مناطق اقل تعرضا.

وهناك عوامل اخرى مرتبطة مثل كمية الثمار الموجودة على الشجرة، فكلما كان معدل الحمل كبير (عدد الثمار على الشجرة) زاد احتياج الشجرة للمياه، وكذلك وجود الاعشاب المنافسة للشجر في المياه المتوفرة، وكذلك حالة التربة من حيث التهوية، ووجود المواد العضوية، وسمك التربة الزراعية، ونسبة تواجد الحجارة في التربة.

ملاحظة: تحتاج الشجرة الواحدة المثمرة من الزيتون إلى 3 أمتار مكعبة من الماء كري تكميلي موزعة على 4-6 ريات خلال وتعطى خلال فصل الصيف وبعد عقد الثمار[9].مع الاخذ بعين الاعتبار معدلات الهطول المطرية، نوع التربة، وطبيعة المنطقة الايكولوجية التي تتواجد بها شجرة الزيتون. وهذه الطريقة يمكن أن تؤدي إلى زيادة وزن الثمار المقطوفة بحوالي 164%، وإنتاج الزيت بنسبة 200% ومحتوى الزيت في الثمار إلى 120%، مقارنة بأشجار الزيتون المزروعة تحت الظروف البعلية فقط.

[9] الاحتباس الحراري : (Global warming) ازدياد درجة الحرارة السطحية المتوسطة في العالم مع زيادة كمية ثاني أكسيد الكربون، وغاز الميثان، وبعض الغازات الأخرى في الجو. هذه الغازات تسمى بالغازات الدفيئة لأنها تساهم في تدفئة جو الأرض السطحي، وهي الظاهرة التي تعرف باسم الاحتباس الحراري. ولوحظت الزيادة في متوسط درجة حرارة الهواء منذ منتصف القرن العشرين، مع استمرارها المتصاعد.

وهنا تجدر الاشارة الى أنّ استخدام تقنيات حصاد مائي في حقول الزيتون لا تعني عدم الحاجة الى الريّ التكميلي فيها، وانّما ذلك يعتمد على مقدار الرطوبة المائية التي يمكن تخزينها في التربة حول أشجار الزيتون على مدار أشهر الربيع والصيف نتيجة لاستخدام تلك التقنيات، فكلّما استطاعت التربة الحفاظ على نسبة رطوبة أعلى ولفترات زمنية اطول كلّما قلّت المياه اللازمة للريّ التكميلي وهكذا. علما بأنّ نسبة الرطوبة المتوفّرة نتيجة لاستخدام تقنيات الحصاد المائي في حقول الزيتون تعتمد على عدّة عوامل وأهمّها نوع التربة والمتوفّرة وعمقها وسعتها الحقلية وتقنية الحصاد المائي المستخدمة ..... الخ.

# أشجار الزيتون وأثرها على التغير المناخي

تؤكد الأبحاث العلمية على ان تطبيق الممارسات الزراعية المناسبة تزيد من قدرة الكتلة الحيوية لأشجار الزيتون والتربة على امتصاص او عزل ثاني أوكسيد الكربون وبالتالي تساعد في تأثيرها أكبر بكثير على انبعاثات غازات الاحتباس الحراري.

ووفقا للبيانات البحثية حول المنتجات البيئية لشجرة الزيتون، فإن **1.5** كغم من ثاني أكسيد الكربون المكافئ يبعث في الجو لإنتاج لتر واحد من زيت الزيتون (البكر او البكر الممتاز)[10].

بحسب المجلس العالمي للزيت فإنه مقابل انتاج لتر واحد من زيت الزيتون يقوم بستان الزيتون بتثبيت **11.5** كغم من ثاني أكسيد الكربون في التربة، بالمحصلة فأن كل قنينة زيت بحجم لتر تساعد في تثبيت **10** كغم من ثاني أكسيد الكربون. وبهذا نجد بان انتاج زيت الزيتون يساعد في مكافحة ظاهرة الاحتباس الحراري من خلال امتصاص المزيد من ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي من خلال تثبيته في الكتلة النباتية الحيوية والتربة. بالمجمل كل شجرة زيتون ناضجة تثبت يوميا ما مقداره **2** كغم من ثاني أكسيد أي سنويا تصل إلى **730** كغم سنويا لكل شجرة.[11] هذا وقد أثبتت دراسة أعدتها جامعة جيان الاسبانية **(University of Jaén)** بأن بساتين الزيتون ذات الأنظمة الزراعية والتربية التقليدية تمتص كمية أكبر بكثير من ثاني أكسيد الكربون من تلك التي زرعت تحت أساليب الزراعة المكثفة (ذات الزراعة الكثيفة للأشجار).

## إخلاء مسؤولية

الآراء المعبر عنها هي آراء المؤلفين للمراجع التي تمّ الرجوع اليها للحصول على البيانات والمعلومات، ولا تعكس بالضرورة معهد أريج أو منظمة الأغذية والزراعة العالمية أو الوكالة السويدية للتنمية الدولية أو أي من شركاء البحث والتطوير المشاركين في برنامج البحث هذا. جميع المعلومات أو البيانات أو الصور الشخصية أو المملوكة المضمنة في هذه النشرة، تم التصريح بها كتابيًا أو تم ذكر المصدر الذي أخذت منه تلك الصور.

[10] https://iowaenvironmentalfocus.org/26/01/2015/on-the-radio-soil-conservation-gains-popularity-among-farmers/

[11] https://info.wafa.ps/ar_page.aspx?id=8450. Dr. Thieb Owies, Independent consultant; former director of the Water, Land, Ecosystems Program of ICARDA.

معهد الأبحاث التطبيقية- القدس (أريج)

Applied Research Institute- Jerusalem (ARIJ)

+972 (2) 2741889 pmaster@arij.org http://www.arij.org/

2022