المنتجات الثانوية لشجرة الزيتون وطرق الاستفادة منها

تسبب صناعة عصر الزيتون تلوثاً، وتساهم في تراجع نوعية المياه والأراضي الزراعية نتيجة للتخلص من المنتجات الثانوية بشكل عشوائي في الطبيعة ولاسيما بالنسبة لمياه عصر الزيتون، وتتفاقم انعكاسات المنتجات الثانوية نتيجة لانحصار التلوث في مناطق جغرافية محددة وتمركزه ضمن فترة زمنية معينة (موسم الزيتون). إن الاستفادة من هذه المنتجات أصبح ضرورة ملحة لتجنب تلوث البيئة وتحويلها إلى موارد يستفاد منها وبالتالي المساهمة في تحسين مردودية القطاع والحفاظ على استدامته على المدى البعيد، لذلك كان توجه العديد من الأبحاث لاسيما في دول حوض المتوسط نحو معالجة هذه المنتجات الثانوية وتحويلها إلى منتجات أخرى يمكن الاستفادة منها في مجالات مختلفة لاسيما مع تزايد الطلب على منتجات الزراعة العضوية ومحدودية كميات الأسمدة العضوية المتوافرة، لذلك لابدّ من البحث عن مصادر جديدة لتسميد هذه الأراضي.

المنتجات الثانوية لشجرة الزيتون

تعد ثمار الزيتون وزيت الزيتون الجزء اليسير من الكتلة الحيوية المنتجة في زراعة الزيتون وإنتاج الزيت ككل. ويعادل وزن ثمار الزيتون للشجرة الواحدة في الواقع وزن الأغصان المقلّمة، بينما يمثل زيت الزيتون بالمتوسط 20 % من وزن الثمرة، والباقي هو عبارة عن منتجات ثانوية، وتعد الاستفادة من هذه الكميات الهائلة موضوعاً يجب الوقوف عنده بجدية.

● **بقايا التقليم:** هي الأجزاء الخضرية والخشبية الناتجة عن عملية التقليم السنوي لأشجار الزيتون. يحوي كل 1 طن من الأغصان المقلمة على 4 كغ من النتروجين، 4 كغ من البوتاسيوم، 1كغ من المغنزيوم، 0.5 كغ من الفوسفور والمحتوى الرطوبي 50 %، ويمكن تقسيم هذه البقايا إلى:

- خشب كبير: أغصان ذات قطر أكبر من 40 مم.
- خشب صغير: أغصان ذات قطر أقل من 40 مم.
- الطرود الخضرية الصغيرة والأوراق.

استخدامات بقايا التقليم:

1- يقوم المزارعون عادة بجمع بقايا التقليم (الطرود الخضرية والأوراق) باليد على شكل أكوام بين صفوف الأشجار وحرقها، وتتحول هذه الأجزاء المحروقة إلى رماد وهو غني بالعناصر المعدنية المفيدة للتربة والأشجار، هذه العناصر سوف تعود إلى التربة عندما ينثر الرماد في الأرض الزراعية. إن حرق بقايا التقليم في الحقل هو عمل خاطئ بالرغم من أنها تتحول إلى رماد لكنها لن تغني التربة بالكفاءة نفسها فيما لو تم تقطيعها إلى أجزاء صغيرة وقلبها داخل التربة مباشرة، حيث تتحلل هذه المواد العضوية بفعل الكائنات الحية الدقيقة إلى مواد مفيدة قابلة للامتصاص من قبل النبات.

2- تستخدم أحياناً الطرود الخضرية والأوراق لإطعام الحيوانات.

3- استخدام الأغصان الكبيرة لأغراض منزلية (وقود، وأغراض صناعية، واستخدامات أخرى).

3- تقطيع الطرود الخضرية والأوراق إلى أجزاء صغيرة ثم تقلب في التربة بين صفوف الأشجار لتحسين خصوبة التربة.

4- تصنيع الأسمدة العضوية (الكومبوست)، حيث يتم فرم بقايا التقليم ومزجها بمواد أخرى من مخلفات المزرعة وكمية من روث الحيوانات وتخميرها، ومن ثم إضافتها إلى الأرض الزراعية بعد حوالي 4 أشهر.

● **المنتجات الثانوية لعصر ثمار الزيتون:** ينتج عن عصر ثمار الزيتون ميكانيكياً نوعان من المنتجات الثانوية هما: تفل الزيتون الخام (بيرين، تمز أو عرجوم)، ومياه عصر الزيتون (ماء الجفت أو اللقلوقة). وتختلف كمية هذه المنتجات وتركيبها حسب صنف الزيتون، ودرجة نضج الثمار، وطريقة العصر المتبعة (مكابس، طرد مركزي) حيث تبلغ الكمية الإجمالية منها نتيجة عصر 100 كغ من ثمار الزيتون حسب الجدول.

● **تفل الزيتون (البيرين):** هو الجزء المتبقي من عجينة الزيتون بعد استخلاص الزيت منها، ويشكل بالمتوسط حوالي 45 % من كمية الزيتون المعصورة، وهو من أصل نباتي غير متحلل غني بالمادة العضوية والعناصر المعدنية لا يحتوي على معادن ثقيلة، أو ملوثات سامة، أو عوامل ممرضة ويتكون بشكل رئيسي من: 85 % ماء، 3 - 6 % مواد دهنية، و 40 - 60 % مواد صلبة.

يمتلك تفل الزيتون الناتج عن الطرد المركزي خواص مشابهة للناتج عن نظام المكابس فيما عدا المحتوى الرطوبي (الذي يتراوح بين 25 - 30 % نظام المكابس، بينما يصل إلى 58 % في نظام الطرد المركزي) ونسبة الزيت 3 % الطرد المركزي، بينما تصل إلى 6 % في نظام المكابس.

استخدامات تفل الزيتون:

■ **الحصول على زيت البيرين (زيت المطراف):** يعد تفل الزيتون من أحد مصادر الدخل للمعاصر لإمكانية توريده إلى معامل البيرين المنتشرة في القطر، حيث

كمية تفل الزيتون ومياه عصر الزيتون الناتجة عن عصر 100 كغ من الزيتون						
طريقة العصر	مياه عصر الزيتون			تفل الزيتون		
	زيت (غرام/ لتر)	مادة جافة (%)	الكمية (لتر)	زيت (%)	ماء (%)	الكمية (كغ)
مكابس	11.5 - 0.12	20 - 10	50 - 40	9 - 4.5	35 - 22	40 - 28
طرد مركزي	29.8 - 0.41	12 - 5	100 - 70	6 - 1.8	50 - 40	50 - 40

يتم استخلاص الزيت المتبقي باستخدام المذيبات العضوية (الهكسان)، ويدعى الزيت الناتج بزيت تفل الزيتون (زيت المطراف) والذي قد يكون هدفاً للتكرير لجعله صالحاً للأكل بعد مزجه بزيت بكر أو يستخدم بحالته الخام في صناعة الصابون.

■ **مصدر للطاقة:** يمكن استخدام البيرين بعد استخراج الزيت الموجود فيه وتجفيفه كمصدر بديل ومتجدد للطاقة وبكفاءة عالية في العديد من المجالات، في الوقت الذي نشكو فيه من نقص حاد في مصادر الطاقة.

■ **علف للحيوانات وتربية الفطر الزراعي:** يمكن إدخال البيرين في الخلطة العلفية للحيوانات بنسبة 10 - 20 % لاحتوائه على مواد دهنية وغذائية وذلك بعد إجراء معاملات خاصة بشكل منفرد، أو بإضافة أعلاف مركزة، كما يمكن استخدامه كوسط لتربية الفطر الزراعي.

■ **إنتاج الخشب والفحم:** بينت الدراسات إمكانية الحصول على منتجات صديقة للبيئة من تفل الزيتون المسحوب (بعد استخلاص الزيت الصناعي) ومنها:

■ **صناعة ألواح من الخشب المضغوط:** حيث تمتاز هذه الألواح بمواصفات فيزيائية وميكانيكية وكيميائية جيدة وذات سعر اقتصادي جيد. ويعد هذا المنتج من الخشب المضغوط صديقاً للبيئة لأنه يقوم على استعمال تفل الزيتون كمادة خام طبيعية.

■ **صناعة فحم للشوي من البيرين المحروق (الدقة):** حيث يمتاز هذا الفحم مقارنة بفحم السنديان الذي يعد من أجود أنواع فحوم الشوي بأنه قليل الدخان، عديم الرائحة، لا يحتاج إلى مواد مسرعة للاشتعال، يمكن إطفاؤه بالماء ثم تجفيفه وإعادة استخدامه. كما يمتاز هذا الفحم بحرارة نوعية وحرارة اشتعال عاليتين، إضافة إلى أن تكلفة إنتاجه اقتصادية.

■ **استخدام تفل الزيتون في الأراضي الزراعية:** يمكن تحويل مخلفات العصر بالإضافة إلى بقايا التقليم مع بعض المواد الأخرى من مخلفات المزرعة إلى سماد عضوي (كمبوست). وإن الهدف الأساسي من تصنيع الكومبوست هو تثبيت العناصر المعدنية على حامل كربوني من خلال عملية تخمير هوائية، ومن ثم إضافته للتربة في الخريف مع موعد إضافة الأسمدة العضوية للأشجار المثمرة أو المحاصيل الحقلية والخضار. وهذه الطريقة هي من أرخص الطرق للاستفادة من هذه المخلفات والأكثر أماناً للبيئة وفائدة للنبات، وفي هذه الحالة يتم امصاص العناصر السمادية على المعقد الدبالي لتصبح متاحة للنبات بشكل تدريجي بعد أن يتم تحللها عضوياً، وبالتالي فإن هجرة العناصر السمادية يصبح أقل نحو الماء الأرضي. ويعمل الكومبوست على تحسين بنية التربة ويزيد محتواها من المادة العضوية ويزود النبات بمصدر للعناصر الغذائية المختلفة مما يخفض الحاجة لاستخدام الأسمدة المعدنية في الزراعة التقليدية ويشكل مصدراً مغذياً ومفيداً في الزراعة العضوية وسد العجز في إنتاج السماد البلدي.

مراحل تصنيع الكومبوست:

1- مزج مكونات الكومبوست في مكان التحضير بشكل متجانس.

2- تشكيل المكونات جميعها على شكل كومة طولية لكي يسهل تقليبها يدوياً أو آلياً.

2- مراقبة الرطوبة والحرارة دورياً (يجب أن لا تنخفض درجة الرطوبة دون 50 % أو تزيد عن 70 %، أما درجة الحرارة فيجب أن تبقى دون 70 درجة مئوية).

4- التقليب الدوري للكومة لتخفيض درجة الحرارة كل أسبوع في بداية مرحلة التخمير والتي تمتد سبعة أسابيع وكل 15 يوماً في المرحلة الثانية ولمدة سبعة أسابيع أيضاً.

5- تعديل درجة الرطوبة في حال انخفاضها بإضافة مياه عصر الزيتون أو مياه عادية إلى الكومة.

تتم عملية تحضير الكومبوست (التخمير) هوائياً في جميع مراحل التحضير.

فوائد إضافة الكومبوست إلى التربة:

■ **الأثر الكيميائي:** إعادة العناصر المغذية إلى التربة والتي استهلكتها الزراعات المختلفة.

يعطي للتربة القدرة على تفكيك المادة العضوية لكون رقم الحموضة متعادل أو مائل للقلوية.

يعد مصدراً غذائياً (خزان غذائي) لأن تحلله بيولوجياً بطيئ.

تفل الزيتون

■ **الأثر الفيزيائي:** يرفع من قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء في الأراضي الرملية أو الخفيفة، ويحسن من نفوذية الترب الطينية.

يحد من خطورة انجراف التربة، ويحافظ على رطوبتها.

يخفض من برودة التربة حيث أنه ينشر حرارة أثناء تحلله البطيء.

■ **الأثر البيولوجي:** يزيد من قدرة النبات على امتصاص المركبات الغذائية الطبيعية من التربة لوجود أحياء دقيقة تساعد على ذلك، وزيادة امتصاص الآزوت عن طريق زيادة مستوى التمعدن بالتربة.

● **مياه عصر الزيتون (ماء الجفت):** هي المنتج الثانوي السائل الناتج عن عملية عصر ثمار الزيتون، ويختلف حجمه حسب منظومة الاستخلاص المستخدمة في عملية العصر (مكابس، طرد مركزي) وتتراوح الكمية الناتجة عن عصر/1/ طن من الثمار من (640 - 1100) ليتر.

مشكلة مياه عصر الزيتون (ماء الجفت): إن مياه عصر الزيتون ليس لها تأثير سام وإنما قد تؤدي إلى إحداث تلوث مؤقت في الوسط الذي تنتشر فيه إذا تم نشرها بكميات كبيرة وبوقت غير مناسب. وتكمن المشكلة في الصرف العشوائي لهذه المياه ولما تحتويه في تركيبها من مواد منحلة.

إن أهم مركب في مياه عصر الزيتون هو البولي فينول لأنه من المحتمل أن يكون مصدر الضرر، وما هو إلا بوليمير طبيعي أي أن الطبيعة كفيلة بتحليله وذلك إذا توافرت عوامل التحلل (الأحياء الدقيقة، البيئة المناسبة).

طرق معالجة مياه عصر الزيتون وتنقيتها: إن الهدف الأساسي في هذه المعالجات هو تخفيض حمولة مياه عصر الزيتون من المواد العضوية والفينولية حيث يمكن بعد ذلك استخدامها في ري الأراضي الزراعية.

1- الطرق الكيميائية: تتركز على أساس الأكسدة وتتميز باستهلاك عالٍ جداً للطاقة واستخدام مواد كيميائية ذات كلفة عالية وتترك أثراً متبقياً وتحتاج المياه الناتجة إلى تصفية وبالتالي كلفة إضافية.

2- الطرق الفيزيوكيميائية: تعتمد هذه الطريقة على تركيز ماء عصر الزيتون بالتبخر الحراري واستخدام التصفية الدقيقة. وتتطلب هذه الطريقة استهلاك كبير للطاقة، ينتج عنها مخلفات مركزة جافة (25-35) % والتي تحتاج إلى تصريف مما يؤدي إلى دفع تكاليف إضافية وحدوث آثار سلبية على البيئة ناتجة عن انطلاق غاز الكربون.

3- **الطرق البيولوجية:** تعتمد هذه الطرق على استخدام الكائنات الحية الدقيقة لتفكيك المواد المنحلة في مياه عصر الزيتون هوائياً ولا هوائياً، ويحتاج هذا النوع من المعالجة إلى تكلفة عالية ومراقبة دقيقة لفترة طويلة قد تمتد إلى ثمانية أشهر.

نستنتج مما تقدم أن جميع الطرائق المستخدمة في معالجة مياه عصر الزيتون ذات نتائج جزئية، وكلفة عالية، وينتج عنها مواد ذات أثار سلبية على البيئة. لذلك كان لابد من التفكير في حل علمي وعملي وهو استخدامها في الأراضي الزراعية من أجل تحسين خصائص التربة الكيمائية، الفيزيائية والحيوية.

● **فوائد استخدام مياه عصر الزيتون على التربة والنبات:**

1- عدم ملاحظة أعراض سمية على التربة للمحاصيل المعاملة والأشجار المثمرة.

2- زيادة نسبة المادة العضوية والعناصر المعدنية بشكل معنوي.

3- زيادة نشاط الكائنات الحية الدقيقة بمقدار 2 - 3 أضعاف.

4- عدم تراكم المواد الفينولية والدهنية في التربة نتيجة الإضافات المتكررة من مياه عصر الزيتون وعودتها إلى الحدود الطبيعية بعد 2 - 3 أشهر من الإضافة.

5- لم تلاحظ فروقات في قيم التوصيل الكهربائي، ودرجة الحموضة بعد إضافة مياه عصر الزيتون.

6- زيادة في الإنتاج قد تصل إلى 40 % حسب نوع المحصول والكمية المضافة.

7- خفض نسبة استخدام الأسمدة الكيميائية بمقدار لايقل عن 50 %.

8- تحسن مواصفات الإنتاج.

وبناء على هذه النتائج تم إصدار القرار رقم / 190/ ت لعام 2007 الصادر عن وزير الزراعة والإصلاح الزراعي والذي يحدد ضوابط استخدام مياه عصر الزيتون على الأراضي الزراعية.

مادة 1) تحدد آلية تجميع مياه عصر الزيتون على الأراضي الزراعية وفقاً لما يلي:

• **الاستعمال الزراعي لمياه عصر الزيتون (ماء الجفت):**

مياه الصرف الناتجة عن المعالجة الفيزيائية للزيتون إضافة إلى الماء الذي يضاف لتليين العجينة أو المستعمل في غسيل الآلات وثمار الزيتون وهذه المياه يمكن استعمالها زراعياً وذلك بتوزيعها بشكل منظم على الأراضي الزراعية.

إضافة البيرين الرطب الناتج عن معالجة الزيتون المكون من الماء واللب ومجروش البذور الذي يمكن أن يستعمل كمادة عضوية في التربة لاغنائها.

البيرين الناتج عم معامل استخلاص الزيت بالمذيبات الكيميائية يستخدم كمخصب للترب بعد تحويله إلى كمبوست.

التجميع والترحيل

منع صرف مياه الجفت إلى الشبكة العامة أو إلى الأودية ومجاري الأنهار والينابيع.

إلزام مالكي معاصر الزيتون بتجميع مياه الجفت ضمن (أحواض كتيمة - خزانات) بما يتناسب والطاقة الإنتاجية للمعاصر تستوعب الماء الناتج عن طاقة التشغيل لمدة أسبوع كحد أدنى وترحيلها بشكل دوري.

إلزام مالكي المعاصر بترحيل مياه الجفت بواسطة صهاريج مخصصة لهذا الغرض إلى الأراضي التي تقوم مديريات الزراعة والإصلاح الزراعي في المحافظة المعنية والهيئة العامة لشؤون البيئة ومديرية الري في المحافظة المعنية بإشراف المحافظين بتنظيم جداول بالمسموح استعمال مياه الجفت فيها ويتم التوزيع وفق استمارات خاصة.

تكليف الدوائر الحراجية في المحافظات والبلديات بمساعدة أصحاب المعاصر على توزيع الفائض من مياه الجفت في كل محافظة في مواقع الغابات وحقول التشجير الحراجي بالطريقة والكميات الموصى بها وفق سجلات للمواقع التي تم التوزيع.

طريقة توزيع مياه عصر الزيتون ونوع المحصول

يجب أن يتم توزيع مياه عصر الزيتون بشكل مناسب ومنظم على كامل سطح التربة الزراعية- لتحاشي سيلان التربة وانجرافها وفق النسب المحددة.

تضاف مياه عصر الزيتون رشاً على التربة وليس على المجموع الخضري مع مراعاة جرف التربة بعدها وفق إحدى النسب التالية:

50 م^3 /هكتار ماء جفت ناتج من المعاصر التي تعمل على نظام المكابس (الضغط).

80 م^3 /هكتار ماء جفت ناتج من المعاصر التي تعمل على نظام الطرد المركزي.

يضاف ماء الجفت إلى بساتين الأشجار المثمرة في فترة سكون العصارة (عدا الحمضيات).

مياه عصر الزيتون

يضاف ماء الجفت إلى حقول المحاصيل الحقلية قبل 30 - 60 يوماً من الزراعة.

يضاف ماء الجفت إلى حقول الخضار قبل 30 يوماً على الأقل من التشتيل.

يضاف ماء الجفت في المواقع الحراجية بأي وقت.

يجب ترك مسافة حول ساق الشجرة مسافة 50 - 70 سم (بدون إضافة).

• **يمنع توزيع مياه الجفت في كل الأحوال على الأراضي الزراعية التالية:**

الأراضي التي تبعد أقل من 1000 متر عن مصادر مياه الشرب.

الأراضي التي تبعد أقل من 500 متر عن مراكز السكن.

الأراضي ذات منسوب المياه الجوفية بعمق /10 متر/ (وما دون).

الأراضي المشبعة بالمياه أو الفيضان.

أراضي المسبل ومجاري الأنهار والينابيع.

مادة -2 يطبق بحق المخالفين لأحكام هذا القرار الأحكام والعقوبات الواردة في القوانين والأنظمة النافذة ولاسيما المرسوم رقم /2680/ لعام 1977 والقانون رقم /50/ لعام2002.

إن حجم مشكلة مياه عصر الزيتون في سورية محدود جداً ولاسيما أن كميتها لا تتعدى في أفضل سنوات الإنتاج 800 ألف متر مكعب في السنة، وإن استخدامها بالكميات المناسبة لا يغطي سوى 2 % فقط من مساحة الأراضي المزروعة بالزيتون في سورية.

وإن إضافة مياه عصر الزيتون إلى الأراضي الزراعية هي الطريقة الأكثر اقتصادية لحل هذه المشكلة وتسمح بخفض نسبة استخدام الأسمدة المعدنية وبذلك يمكن اعتبارها مصدراً غذائياً هاماً وليست مصدر تلوث بيئي ❖

د. أنور الإبراهيم - م. حسام النائب

خبيـــرا زيتـــون