الفصل الخامس

خدمة بساتين الزيتون

Orchard Olive Agriculture Practices

إن نجاح زراعة أشجار الزيتون هو جعلها أكثر إنتاجية بأقل كلفة ممكنة (المصدر الموسوعة العالمية) **Less cost, more productivity** وهذا يعتمد هذا إلى حد كبير إلى ما يقدم إلى هذه الشجرة من عناية في أداء الخدمات الزراعية، والمعروف أن زيادة الإنتاج يعتمد على تنفيذ هذه الخدمات ومقاومة الآفات الحشرية والمرضية أو الاثنين معاً وهو الأفضل مردوداً وأكثر ديمومة في المحافظة على اقتصادية هذه الشجرة وأن بعض هذه الخدمات لا تبرز أهميتها إلا عند غيابها مثل المكافحة وإن الخدمات الزراعية الأخرى قد لا يظهر مردودها الفوري إلا عند تنفيذها لأكثر من موسم مثل التقليم **Pruning** والتسميد **Fertilization**.

حيث برزت أهمية الخدمات الزراعية لبساتين الزيتون في سورية خلال أعوام (1995-1998). والتي شملت القيام بالعمليات الزراعية التالية:

القيام بالتسميد العضوي **Farmyard manure** والمعدني والتقليم والحراثة والمكافحة وتأثير ذلك على ظاهرة المعاومة **Alternate bearing** فالهدف هنا من زراعة الزيتون وكل زراعة هو الحصول على أكبر غلة ممكنة بأقل نفقة.

وهكذا نخلص إلى أن تطوير زراعة وإنتاج الزيتون يمكن أن يتم عبر برنامج محدد يتضمن القيام بحل ما يمكن حله من المشاكل الحالية واستخدام تقنيات زراعية متكاملة تعمل على زيادة الإنتاج والتخفيف من آثار الجفاف. وإن الزراعة الناجحة لبساتين الزيتون هي التي تعتمد في تأسيسها على المفاهيم والأساليب الفنية الحديثة وتطبيق ما تسفر عنه من نتائج البحوث والدراسات. وقبل البدء في تأسيس بساتين الزيتون لا بد من دراسة جميع العوامل المؤثرة **Effective factors** من حيث التربة المناسبة **suitable soil** والموقع **Location**، توفر المياه وانتقاء الأصناف **Varieties** والأصول **Stocks** المناسبة، وأخيراً الظروف الجوية الملائمة.

وقبل إنشاء البستان يجب مراعاة التالي:

obeikandl.com

اختيار الصنف الملائم Variety selection

من المعروف أن لكل دولة أو منظمة عريقة في زراعة الزيتون لها أصنافاً خاصة بها **Local varieties** وغالباً ما يكون قد تم اختيارها من زمن بعيد عن طريق الصدفة أو على مقاييس غير محددة وربما تكون غير التي نستعملها حالياً. ولهذا يلاحظ أن الأصناف الحديثة العهد أكثر جودة من الأصناف القديمة الأخرى وأن اختيار صنف **cultivars** يمكن أن يتم بناء على معايير عدة **يمكن تقسيمها إلى مجموعتين:**

❖المعايير المتعلقة بالمواصفات الخاصة بالنمو الخضري **Vegetative Growth specification**، وقابلية الصنف للتأقلم **Acclimatization** مع ترجمة الظروف المناخية وملاءمتها لنوعية التربة ومدى تحملها لملوحة المياه والتربة.

❖المعايير المتعلقة بالمواصفات الخاصة بنوعية الثمار **Fruit specification** المنتجة. ويعتقد بأن الأصناف القديمة كان يتم اختيارها على أساس المجموعة الأولى من حيث المواصفات (النمو الخضري) ولهذا السبب إن كثيراً منها ينتج ثماراً لا ترقى للمستوى المطلوب من حيث ارتفاع نسبة الزيت فيها.

وترجع أهمية دراسة الأصناف **Varieties** والأصول **Stocks** والسلالات المختلفة **clones** إلى تأثيرها المباشر في مستقبل نجاح زراعة الأشجار المثمرة في المناطق المختلفة، لذلك كان اختيار الصنف **Variety** أو الأصل **Stocks** أو الاثنين معاً بما يتوافق مع المكان أو الموقع **Location** من الأمور الأكثر أهمية، إذ يجب أن تتصف المصادر الوراثية **Genetic Resources** بقدرة عالية على العيش مع طبيعة التربة **Soil texture** والمناخ **Climate** بكل تقلباته وغير المستقرة ومعرفة مقاومة هذا الصنف لبعض الأمراض والآفات الحشرية.

ولا بد قبل اختيار أو زراعة أي صنف زيتون من دراسته حيث يجب معرفة:

- مدى ملائمته للأرض المطلوب زراعتها **Soil suitaplity**.
- الغرض من زراعته (لاستخراج الزيت **Oil**، أو للتخليل **Pickling**، أم ثنائي الغرض **Dual purpose** للزيت والتخليل).
- شدة ظاهرة المعاومة **Alternate bearing**/ تبادل الحمل/ فيه وهل يبدي حساسية تجاهها.
- مدى التحمل للجفاف **Drought tolerance** إمكانية الري والحاجة للمياه.
- مدى إصابته بالآفات الحشرية **Insects immunity** وهل يبدي حساسية تجاه آفة معينة.
- ملاءمة الصنف **Cultivar's adaptation** لبيئة المنطقة ومدى تحمله لدرجات الحرارة الدنيا.

- درجة التكثيف الزراعي **Planting density** المقترحة- حاجة المنطقة للزيت أم للثمار المخللة.

وبعد دراسة العوامل السابقة الذكر ودراستها مع خصائص الموقع المراد زراعته يتقرر فيما إذا كان الصنف ملائماً للزراعة أم لا. آخذين بعين الاعتبار المتطلبات العامة لتأسيس بساتين الزيتون خلال السنوات العشرة الأخيرة. ولذلك بقصد الوصول إلى أكبر إنتاجية ممكنة من وحدة المساحة معتمدين على زراعة أصناف ذات إنتاجية عالية. **Varieties High yielding** وذات نوعية مميزة.

وقد أقيمت في مختلف أنحاء العالم مقارنة لانتخاب أفضل الأصول والسلالات الملائمة للبيئات في نختلف الأقاليم، وتعد النتائج التي توصل إليها العلماء خلال العقود الستة الأخيرة في مجال دراسة الخصائص الحيوية للمصادر الوراثية **Resources Genetic** وهي منهج العمل الأساسي في مجال تنمية وزراعة **development agriculture** الأشجار المثمرة بشكل عام وأشجار الزيتون بشكل خاص ويعتمد هذا المنهج على البنود الرئيسية التالية:

- حصر المصادر الوراثية للأشجار **Genetic resources survey** البرية منها والمزروعة، وإدخال هذه المصادر الوراثية إلى المجمعات الوراثية **Gene Bank** لحفظها من الانقراض.
- تقييم **assessment** هذه المصادر وبيان مواصفاتها وإمكانياتها الحيوية ضمن بيئاتها الرئيسية والبيئات الجديدة، وإقامة الدراسات التطبيقية المختلفة لبيان أهم العوامل المساعدة على زيادة نجاح وتأقلم **Acclimatization** هذه المصادر مع البيئات المزروعة فيها **Local environment**.
- تحديد الأصناف **Variety choice** والسلالات **Clones** المختلفة التي يوصي بإدخالها في برامج وسياسة التوسع في زراعة أشجار الزيتون وإكثار الغراس، مع تحديد الشروط البيئية والفنية لكل منها إضافة إلى توثيق البيانات وإقامة قاعدة بيانات وراثية.
- متابعة العمل في عمليات الحصر للمصادر الوراثية الطبيعية وعمليات التربية **Breeding** والانتخاب **Selection**، وكذلك النتائج التطبيقية لعمليات الإكثار بالأنسجة والهندسة الوراثية.

ويعتمد اختيار الصنف على مدى قدرته على تحمل الجفاف **Drought**، بشكل خاص فأصناف وسلالات الزيتون تختلف في درجات تحملها للجفاف، ويمكن معرفة الأصناف **Cultivars** التي تمتاز بقدرة تحملها للجفاف من خلال دراسة تأثير الجفاف**Drought effective** على الأجزاء المختلفة للشجرة، فالعوامل الوراثية **factors Genetic** هي التي تحدد هذه المقاومة أو قابليتها **Susceptibility** للإصابة بالآفات والحشرات والأمراض. وكذلك تحدد درجة النضج

المبكر **Early maturity** وكمية الزيت ونوعيته ويجب عدم زرع صنف واحد **Cultivars** في كل الأحوال والأكثر شيوعاً هو زراعة ثلاثة أصناف وهذا يمكننا من التحكم في النبات. والقطاف هنا **Picking** يكون دائماً ومستمراً لفترة أطول، ولتوضيح مقاومة الجفاف لا بد من الإشارة إلى الضغط الإسموزي **Osmotic Pressure** للعصير الخلوي للأوراق الذي يعتبر من الأدلة الجيدة على قدرة تحمل النبات لظروف الجفاف، فقوة الامتصاص **Absorbing Power** في النبات عموماً تعتمد على الفرق بين مقداري الضغط الإسموزي للعصير الخلوي وضغط الانتباج لجدر الخلايا ونظراً لندرة وصول أوراق أشجار الزيتون المحتملة للجفاف إلى مستوى الامتلاء **Swelling** فإن ارتفاع مقدار الضغط الإسموزي للأوراق يعطيها القدرة على الاحتفاظ بالماء بشكل أفضل نظراً لزيادة نسبة المواد المحبة للماء فيها وارتفاع نسبة الشوارد المتأينة وكذلك زيادة في عدد الخلايا ذات الجدر الجافة مقارنة مع الخلايا المحتفظة بالماء (الجاذبة للماء). هذا ويبلغ الضغط الإسموزي **Osmotic pressure** في أوراق شجرة الزيتون ٥٦ (ضغط جوي) وفي العنب النباتي ١٢,٥ وفي أوراق التين ١٢,٥-١٦,٥ ضغط جوي (شلبي ١٩٦٥).

كما أن الاختلاف في تشبع خلايا ثغور الأوراق **Leaves porous** بالماء هو من العوامل الرئيسية المنظمة لحجم الثغور وكذلك كمية المواد الفعالة الحلولة (**Robins 1968**).

وقد وجد أن الثغور المغلقة تعتبر عاملاً مميزاً آخر يسهم في انخفاض نسبة الماء المفقود عن طريق النتح الثغري (**Oppenheimer 1951**).

وأشارت العديد من الدراسات إلى أن بعض الأصناف الأكثر تحملاً للجفاف يمكن أن تحتفظ بنسبة كبيرة من محتواها المائي في الأوراق ولا تعيد إلا كمية قليلة منه لأفرع وساق الشجرة مقارنة مع الأنواع الأقل تحملاً. وتعتبر هذه الخاصية من الخصائص المميزة لتحمل الجفاف **Drought Tolerance** إضافة إلى بعض العوامل الأخرى (**Robins 1970**).

التربـــة Soil

١- تحضير الأرض Soil preparation

إذا كانت الأرض مزروعة سابقاً يجب تنظيفها جيداً، وتجمع النفايات، وتحرق مع بقايا المحصول السابق **Trash**، ويفضل أن تعقم التربة في المشاتل أما الأراضي غير المزروعة.. فإنها تنظف ويزال منها جميع الأجزاء الغريبة، وكل ما هو غير مرغوب فيه. وبعد تنظيف الأرض يبدأ إجراء الحراثات المتعامدة، وتنعم التربة، ثم تسوى المناطق المنخفضة، وتعدل في المناطق

المرتفعة **Hilly area**. هذا في المناطق السهلية أما في المناطق المتموجة والتلال، تكون الحراثات متماشية مع الخط الكونتوري الواحد **Land slope** ومتعمدة مع المنحدر **Talus** أما إذا كان الانحدار شديداً يعدل بإقامة المدرجات **Graded terraces** لتقليل التعرية **Erodibility** وانجراف التربة **Erosion Soil**. ويفضل أن تكون الحراثة في الطبقة السطحية **surface soil**، لأنها أكثر خصوبة من الطبقة التحت سطحية **Subsoil**، كما يفضل إضافة السماد العضوي **Animal manuring** قبل تسوية الأرض **Leveling** أثناء الحراثة.

٢- عملية نقب التربة Drilling

تعتبر عملية نقب التربة **Drilling** من العوامل الهامة في نجاح زراعة أشجار الزيتون سواء في الزراعة البعلية **Non-irrigated** أو المروية **Irrigated**، ويجب أن تتم خلال أشهر الصيف السابقة لموسم الزراعة، أي قبل موسم هطل الأمطار **Rain fall** كي تتاح الفرصة الكافية لفلاحة التربة وتكسير الكتل الترابية وإزالة الأحجار والحشائش التي يمكن أن تظهر بعد كل حراثة ومن ثم تسوية الأرض **Leveling** وتخطيطها وحفر الجور اللازمة. وعموماً فإن عملية النقب **Drilling** توفر وسط حيوي للنبات مما يسهل اختراق المجموعة الجذرية **Root system penetration** لأشجار الزيتون في السنوات الأولى من عمر الغراس **Root Biosphere** بحيث تتيح إدخال وحفظ أكبر كمية من مياه الأمطار في منطقة انتشار الجذور (**Grerighieiri 1960 & Bucham 1959**) بعد أن يتم التغيير في طبوغرافية **Topography** الأرض. وإن من أهم فوائد عملية النقب ما يلي:

- كسر الطبقات الصماء **Hardpans** الصلبة والمتوضعة تحت التربة **Subsoil** التي تعيق نمو الجذور وتأمين مهد جيد **Bedding** بزيادة التهوية **Aeration** وخلخلة **Loosing** الطبقات الصلبة **Hardpan** والمتراصة، ونفاذ المياه **Leakage** إلى عمق التربة.
- تساعد على زيادة عمق التربة الزراعية **Soil depth** وتحسين المستوى الخصوبي لطبقة الجذور

نقب الأرض واستصلاحها

وذلك بخلط الطبقات السطحية الغنية مع الطبقات السفلى الفقيرة وكذلك تعمل على زيادة النشاط الحيوي **Biological Amelioration** والتهوية في عمق التربة.

- تساعد على إخراج الحجارة المتوضعة في عمق التربة إلى السطح وبالتالي التخلص منها. وتمكن من خلخلة **Loosing** الطبقات الصخرية الصلبة **Hard pan** وبالتالي تساعد على اختراق الجذور لها.
- تساعد على زيادة السعة المائية الحقلية للتربة **Soil capacity flocculating** عن طريق تحسين الخواص الفيزيائية لها **Physical Amelioration** (تفكيكها)، مما يساعد على زيادة الاحتفاظ بالماء المطري **Water retention** بشكل أفضل وذلك في السنوات التي تقل فيها الأمطار عن معدلها العام.
- أما في حال وجود أعشاب **Grasses** (وخاصة النخيلية الريزومية المعمرة منها) فإن هذه العملية تساعد على استئصال الجذور **Root eradication** والريزومات العميقة.
- نتيجة لهيئة مهد **Bedding** مناسب لنمو المجموعة الجذرية فإن عمليات النمو **Growth process** تتسارع مما يؤدي إلى نمو الأشجار خلال فترة زمنية أقل ودخول الأشجار في سن الإثمار في وقت مبكر.

وتعود أهمية عملية النقب **Drilling** إلى وجود أشكال عديدة للطبقات الصماء **Hardpans** في عمق التربة تعيق نمو واختراق الجذور لها فمنها ما هو على شكل حزام داخل التربة تبلغ سماكته ٣٠سم يفصل ما بين طبقة التربة **Soil** وطبقة تحت التربة **Subsoil** أو على شكل طبقة قاسية أو طبقة صخرية أو تربة متراصة في طبقة تحت التربة.

وتتم عملية النقب **Drilling** بطريقتين حسب نوعية التربة، ففي التربة المتجانسة **Homogenous** يتم قلب الطبقة السطحية للتربة للأسفل وقلب الطبقة السفلية للأعلى، وتنفيذ هذه الطريقة في تحسين الطبقة التي تنمو فيها الجذور حيث يزداد المحتوى الخصوبي والحيوي لها. أما في التربة التي تتميز بوجود الصخور والطبقات الصماء **Impermeable layers**، فتتم عملية النقب بدون قلب للتربة كما تجري عملية خلخلة الطبقات الصخرية الصماء العميقة **Loosening of hardpans** (حتى عمق ٩٠- ١٠٠سم) مع ترك طبقات التربة على حالتها الطبيعية.

وعلى مستوى التطبيق العملي وخلال العشرين عاماً الماضية أصبحت عملية نقب التربة **Soil drilling** عملية ضرورية عند زراعة الأشجار المثمرة بشكل عام في العديد من الدول العربية

حيث اهتمت الأجهزة التنفيذية وعلى أعلى المستويات بتأمين الآليات الثقيلة والمعدات اللازمة لتنفيذ هذه العملية لدى المزارعين وبأسعار الكلفة، وتقديم كافة طرق الدعم الممكنة لهم حتى وصول أشجارهم إلى مرحلة العطاء **Yielding stage**، ويمكن القول أن الإعداد غير الكافي للتربة **Unprepared** من أجل خفض الكلفة في وحدة المساحة سينعكس سلباً على الغراس الصغيرة مباشرة وعلى الأشجار الكبيرة مستقبلاً.

أما على المستوى البحثي التجريبي، فإنه لم تتوفر نتائج استصلاح الأراضي الصخرية أو الأراضي التي تتوفر فيها الطبقات الصماء **Impermeable layers** تحت التربة، إلا أن نتائج التجربة التي نفذتها أكساد في محطة بحوث ازرع (٢٣٠مم أمطار) في عام ١٩٧٣ وزرعت بـ ٦ أصناف من غراس الزيتون وفي أرض طينية ثقيلة **Heavy clay soil** أشارت إلى أن هناك تفوقاً إحصائياً في قوة النمو يزيد على الضعف في الأراضي المنقوبة ولكافة الأصناف الأخرى.

خلال السنوات الثماني الأولى من عمر الشجرة (١٩٧٣-١٩٨١)، إضافة إلى تفوق في الإنتاج بلغ بالمتوسط ٣طن/هـ في الأرض المنقوبة. بينما في الأرض غير المنقوبة لم يصل إلى أكثر من ١طن/هـ فقط (أكساد ١٩٨١).

٣- حراثة بساتين الزيتون Olive orchards plowing

تحتاج التربة في بساتين الزيتون إلى عدد من الفلاحات بهدف حفظ الرطوبة الأرضية **Conservation Ground moisture** والتخلص من الأعشاب التي تنافس الأشجار على الماء والغذاء وأهم هذه الفلاحات هي:

- فلاحة خريفية **Autumn plowing**: تتم بعد تساقط الأمطار الخريفية غايتها تخزين ما أمكن من مياه الأمطار في باطن الأرض لأيام الصيف حيث تتم مباشرة بعد القطاف وتكون هذه الفلاحة سطحية بعمق ١٥ سم.
- فلاحة ربيعية **Spring plowing**: الهدف منها مقاومة الأعشاب التي تنمو في الربيع التي تنافس الأشجار على الماء والغذاء لذلك ينبغي طمرها بالفلاحة للاستفادة منها في تغذية الأشجار ويعتبر أفضل موعد لها هو تفتح الأزهار **Flowering stage** أو بعد عقد الثمار خلال الفترة الممتدة من آذار وحتى منتصف نيسان ويخضع هذا إلى انخفاض أو ارتفاع درجات الحرارة وكمية الأمطار الهاطلة وتكون بعمق ٨-١٠سم.
- فلاحات صيفية **Summer plowing**: ينبغي أن تكون سطحية ومتكررة من ٢-٣ مرات الغاية الأساسية منها حفظ الرطوبة **Soil Humidity conservation** اللازمة

لنمو الثمار وقتل الأعشاب الضارة وينبغي عدم المغالاة في الفلاحات الصيفية لأن شدة تنعيم التربة يؤدي إلى قتل الكائنات الحية الدقيقة المفيدة لتحليل المواد العضوية وهدم بناء التربة **Soil Constituents destruction**.

يستحسن استخدام محاريث شق بدلاً من المحاريث القلابة لأنها تحافظ على استواء سطح التربة، أما الفلاحات الصيفية السطحية فينصح باستخدام الكولتفاتور والمسالف فضلاً عن أن استخدامها المتكرر على فترات متقاربة تخفف الانحناءات التي تسببها المحاريث القلابة.

أما إذا كانت فلاحة الأرض ضرورية قبل زراعة المحاصيل المختلفة كالقمح والبطاطا والقطن وسواها... فلا شك أن فلاحة بساتين الزيتون هي أيضاً ضرورية، ومن الأخطاء الشائعة الاعتقاد السائد بأن الزيتون يثمر في الأراضي الضعيفة لعدم قدرة الأعشاب على النمو في مثل هذه الأراضي وبالتالي لا تحتاج إلى فلاحة إن الغرض من الفلاحة ليس إزالة الأعشاب فقط وإنما تساعد على حفظ المياه في التربة **Soil water conservation** ومنع تبخرها كما تساعد على تهويتها **Aeration**. فالهواء لازم جداً لحياة الجذور وهو ضروري لحياة الكائنات الدقيقة الحية الموجودة في التربة، وضرورية لتحويل المواد الغذائية الموجودة في التربة إلى مواد قابلة للامتصاص من الجذور.

ولقد اعتاد الفلاحون في غالبية مناطق زراعة الزيتون على فلاحة بساتينهم مرة في أوائل الشتاء، والنشيط منهم من يقوم بفلاحة أخرى خفيفة في أوائل الربيع، والقليل منهم من يقوم بفلاحة ثالثة في الصيف.

إن الفلاحات الثلاثة التي تم ذكرها ضرورية ففلاحة الشتاء تساعد على حفظ المياه **Water conservation** وخاصة في المناطق التي تعتمد على الأمطار، وفلاحة الربيع تمنع تبخر **Prevents evaporation** هذه المياه وذلك لأن هذه الفلاحة تعمل على تكسير الأنابيب الشعرية المتكونة على سطح التربة، ويستعاض أحياناً عن فلاحة الربيع هذه بعزق التربة **Soil tillage** مرتين أو ثلاثة خلال فصل الربيع وأوائل الصيف، ونظراً لكون جذور الزيتون سطحية إلى حد ما خاصة في البساتين المروية، فهي تبقى بالقرب من سطح التربة ولا تنفذ بعيداً إلى الأعماق، لهذا ينصح بأن تكون الفلاحات المنفذة فلاحات سطحية، وتمنع نهائياً إجراء الفلاحات المتوسطة والعميقة التي تؤدي إلى تقطيع جذور الأشجار.

ونظراً لكون الكثير من بساتين الزيتون مزروعاً على سفوح التلال **Hill area** والأراضي المنحدرة **Slop land** لذلك بات من الضروري أن تجري كل سنة عملية تكويم التراب حول جذع الشجرة في مثل هذه المواقع وضرورة إزالة الأخلاف (الفسائل) **Suckers** التي تتكون

حولها، لأن بقاءها يؤثر على نمو الشجرة وعلى حملها ومحصولها نظراً لأن هذه الفسائل نشيطة جداً تمنع جزءاً كبيراً من الغذاء عن الشجرة المثمرة أو المسنة. وقد لوحظ أن بعض مزارعي الزيتون يقومون بتربية عدد من الفسائل **Offshoots** لبيعها في المستقبل كغراس بعد فصلها عن أمها وهم لا يعلمون أن هذه العملية تؤثر كثيراً على نمو الشجرة وعلى محصولها.

٤- زراعة الغراس Transplanting cultivation

بالرغم من أن شجرة الزيتون تستطيع العيش في أنواع مختلفة من الأتربة باستثناء الأتربة الغدقة **Saline soil** والمالحة، إلا أنها تجود في الأراضي الخفيفة **Yellow light soil** الصفراء المتوضعة على صخرة كلسية **Lime pan** والتي تتميز بقدرتها على التصريف الجيد **Good drainage** والاحتفاظ بالرطوبة حتى فصل الجفاف.

وإن الاستخدام الأمثل لمساحة البستان تعتبر من أهم أهداف الزراعة الحديثة لبساتين الزيتون لارتباط الإنتاج بمساحة التغذية المخصصة للشجرة الواحدة وطريقة توزيع هذه الأشجار، فكلما كانت مساحة التغذية كبيرة وكثافة الأشجار قليلة في وحدة المساحة كلما كان يعطيها إمكانية أكبر في قوة النمو **Growth Figure** وفي البعد عن تظليل الأشجار لبعضها البعض مما ينعكس إيجابياً على زيادة الإنتاج وجودة الثمار وإمكانية إجراء عمليات الخدمة آلياً، ويعطي شجرة الزيتون ميزة نسبية في إمكانية نجاح زراعتها في الأراضي الفقيرة من العناصر الغذائية وذلك بزيادة المسافة بين الأشجار المزروعة. أما في الأراضي المروية **Irrigated soil** والأراضي الخصبة الغنية **Fertile soil** بالعناصر الغذائية فإن إنتاج الأشجار من الثمار لا يناسب مطلقاً مع زيادة مساحة التغذية للشجرة لوجود علاقة ارتباط بين الإنتاج الكلي في وحدة المساحة وبين عدد الأشجار وإنتاجية الشجرة الواحدة. أما في الزراعة المطرية **Rainy cultivation** فإن مسافة الزراعة ما بين الأشجار **Distance** تتعلق بعدة عوامل أساسية أهمها خصوبة التربة **Soil fertility** وطبوغرافيتها **Topographic** وقدرتها على الاحتفاظ بالرطوبة، والحرارة، والأمطار، والارتفاع عن سطح البحر **Sea altitude**، بالإضافة إلى وجود عوامل أخرى أهمها نقب التربة **Drilling** إن كان قد تم والتسميد **Fertilization** وخاصة العضوي **Manure**، والتقنيات التي تساعد على حفظ الرطوبة.

ونظراً للتنوع البيئي الكبير في الوطن العربي وتعدد مناطق الزراعة فيه واختلافها فإن تحديد مسافات الزراعة (الأبعاد بين الأشجار) **Distance** بين الأشجار يجب أن تؤخذ كل هذه العوامل بعين الاعتبار لتحديد الأبعاد الشجرة عن الأخرى وخاصة معدلات تساقط الأمطار

Annual average of rain fall السنوية وطبيعة التربة **Soil texture** والعوامل الأخرى المساعدة.

وباعتبار أن الجمهورية التونسية والجمهورية العربية السورية تعتبر أن من أهم الدول العربية في زراعة الزيتون فإننا نبين فيما يلي بعض مسافات الزراعة والظروف الملائمة لكل منها في مناطق زراعة الزيتون فيها:

الجمهورية التونسية	
مسافة الزراعة	الظروف المحددة لهذه المسافة
24× 24 م	أراضي خفيفة أمطارها بحدود ٢٠٠ مم في صفاقس
14 ×14 م	أمطارها بحدود ٣٠٠ مم كما في وسط تونس وسوسة
12 ×12 م	أمطارها بحدود ٣٠٠ مم كما في وسط تونس وسوسة
10× 10 م	أمطارها بحدود ٣٠٠ مم كما في وسط تونس وسوسة
8× 8 م	أمطارها بحدود ٤٠٠ مم كما في وسط تونس
10× 10 م	أمطارها بحدود ٤٠٠ مم كما في شمال تونس
الجمهورية العربية السورية	
مسافة الزراعة	الظروف المحددة لهذه المسافة
10× 10 م	مناطق الاستقرار الأولى والساحل السوري أمطارها أكثر من ٤٠٠ مم
8× 8 م	مناطق الاستقرار الأولى والساحل السوري أمطارها أكثر من ٤٠٠ مم
10× 10 م	مناطق الاستقرار الثانية والمناطق الداخلية، أمطارها بحدود ٣٠٠ -٣٥٠ مم
12× 12 م	مناطق الاستقرار الثانية والمناطق الداخلية، أمطارها بحدود ٣٠٠-٣٥٠ مم
8 ×8 م	في المناطق الداخلية مع توفر بعض الريات التكميلية
6 ×6 م	في الأراضي المروية
7× 7 م	في الأراضي المروية
8× 8 م	في الأراضي المروية

يلاحظ من الجدول المسافة بين الشجرة والأخرى تحددها كمية الأمطار الهاطلة في تونس فكلما قلت كمية الأمطار زادت الأبعاد.

وبعد تحديد مسافات الزراعة وتحديد شكل تخطيط البستان تجهز التربة للزراعة بعد نقبها **Drilling** للتخلص من الصخور والأعشاب **Weeds** والحشائش **Grasses**، بطبيعة الحال وتحفر الجور في أواخر فصل الصيف بغية تعرضها لأشعة الشمس وتتراوح أبعادها ٦٠×٦٠×٦٠

سم في الأراضي المنقوبة **Drilling** و ٨٠× ٨٠× ٨٠ سم في الأراضي غير المنقوبة **Non-drilling** إذا كانت الزراعة بالقرم **Stubs**، أما في حالة الزراعة بالعقلة الخضرية **Soft wood cutting** غراس مجذرة أو الشتلة البذرية المطعمة **Grafting transplant nursery** فإنه يفضل أن تكون أبعاد الجورة ٤٥× ٤٥× ٤٥ سم في الأراضي المنقوبة و ٦٠× ٦٠×٦٠ سم في الأراضي غير المنقوبة. تزرع غراس الزيتون **Olive transplants** خلال فترة سكون النبات **Dormant Rest Period** اعتباراً من شهر كانون الأول حيث تستفيد الغراس من مياه الأمطار المتساقطة، ويفضل التبكير في زراعة الغراس كلما كانت معدلات الأمطار قليلة وينصح بالتأخير في المناطق التي يشتد بها البرد حتى شهر آذار قبيل جريان العصارة **Sap** كي لا تتضرر الغراس. أما إذا كانت التربة مروية فيمكن زراعة الغراس في شهر شباط وبأي وقت من العام مع استبعاد أشهر الصيف تموز، آب. ومع الاهتمام بإزالة الأفرع الذابلة والجافة والمتشابكة وكذلك الجذور المجروحة والمكسورة قبيل زراعة الغراس. أما في المناطق التي يزيد انحدارها عن ٣٪ يتم حفر الجور وزرع الغراس فيها حسب خطوط الانحدار، أما المناطق التي يتراوح انحدارها ما بين١٠ ـ٣٠٪ فيجب استصلاحها بإقامة المدرجات **Terraces** المناسبة بهدف حفظ مياه الأمطار، والحد من أضرار السيول، ومنعاً لتعرية التربة **Denudation** وانجرافها. ويتوقف عمق الزراعة على طريقة التكاثر **Multiplication method** قرمة، شتلة بذرية مطعمة، عقلة خضرية مجذرةً وطبيعة الأرض **Soil character** "منقوبة أم لا" ومعدلات الأمطار، أما إذا كانت الغراس المراد زراعتها مطعمة فيجب أن يكون ارتفاع الطعم أعلى من مستوى تراب سطح الحفرة بعد ردمها، وأن توضع الغرسة بحيث يكون الطعم من الجهة التي لا تهب منها الرياح وليس العكس.

الري Irrigation

ظلت شجرة الزيتون ولفترات طويلة نسبياً عبر العصور تعتمد في الحصول على احتياجاتها المائية **Water requirement** على ما يهطل من أمطار سنوياً خلال فصل الخريف، والشتاء، والربيع، ومدى قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء **Holding water capacity** وإمداد النبات به خلال فصل الصيف، وقد يساعد هذا شجرة الزيتون في قدرتها على العيش **Survive** حتى في الأراضي الفقيرة القاحلة هو وجود مجموع جذري قوي يستطيع أن ينتشر بشكل واسع أفقياً **Horizontal root system** ورأسياً بحثاً عن الرطوبة والغذاء، إضافة إلى التحورات التي حدثت في الأوراق والتي أدت إلى الإقلال من عمليات البخر **Evaporation** والنتح **Transpiration**، مما أعطى شجرة الزيتون ميزة نسبية في أن تعيش في ظروف لا تستطيع غيرها من الأشجار المثمرة الأخرى العيش بها، وهكذا تكونت القناعة عبر الأجيال بعدم اقتصادية تخصيص

المياه لري الزيتون ولا فائدة تجنى من هذا الري.

وبالرغم من ذلك فقد حافظت أشجار الزيتون على بقائها واستمرارها في المناطق التي توافرت فيها الظروف المناسبة للنمو والإنتاج، واندثرت وتلاشت في المناطق ذات الظروف البيئية السيئة بسبب قلة الأمطار وعدم مقدرة التربة على الاحتفاظ بالماء.

تطور بحوث ري الزيتون Development of olive irrigated Research

مع ظهور بعض أصناف زيتون المائدة الفاخرة **Olive table varieties** المرتفعة الثمن بدأ البعض من أصحاب الحيازات المزروعة بأشجار الزيتون في ري هذه الأصناف للحصول على إنتاج أعلى وبالتالي دخل كبير، وظل موضوع ري أشجار الزيتون محدوداً وخصوصاً للأصناف المخصصة لإنتاج الزيت **Olive oil varieties**، ولم يطبق نظام الري إلا في المناطق ذات الأمطار القليلة وعندما بدأت أسعار زيت الزيتون بالارتفاع واكب ذلك زيادة المساحات المروية، كما بدأ تصميم وتنفيذ العديد من البحوث والدراسات حول الري وعلاقته بالإنتاج والإنتاجية **The effect of irrigation on product and productivity**.

وكان من التجارب الأولى في هذا المضمار دراسة أجراها كل من " **LIAND RICKSON AND VEIHMEAR**" في عام ١٩٤٩ في جامعة كاليفورنيا حيث أثبتا زيادة الإنتاج وحجم الثمار زيادة معنوية للأشجار المروية مقارنة بالأشجار التي بقيت دون ري.

كما أن بعض الأعمال الرائدة في هذا المجال أجريت من قبل فرنيه ورفاقه **VERNET ET ALS** في تونس وسميش وسبيجل في فلسطين **SAMESH ET SPIEGLE** وبين هؤلاء أن الري المتأخر **Late irrigation** يعمل على زيادة المحصول الثمري لأشجار الزيتون وأن الري المبكر **Early irrigation** يؤدي إلى زيادة فترة نمو الشجرة **Growth periods** واستطالة أفرعها والتي من المحتمل أن تحمل هذه الأفرع الثمار في السنة المقبلة **Subsequent year** مما سيسمح لها بتشكيل عناقيد زهرية أكثر، وإعطاء ثمار بأحجام كبيرة ومميزة، وأن نسبة الأزهار الكاملة **Flowering ration** والمبكرة تزداد مع استمرار ري الأشجار المبكر في الخريف. أما بحوث هارتمان "**HARTMAN**" فقد أوضحت أن تعطيش الأشجار خلال المراحل الأولى من تشكل الأجزاء الزهرية **Inflorescence development** قد قلل من عدد العناقيد الزهرية وعدد الأزهار وعدد الأجزاء الزهرية في العنقود، بينما ارتفعت كثيراً نسبة الأزهار الكاملة **Perfect Flower ration** في الأشجار المروية.

كما تطورت الأبحاث والدراسات لتشمل نوعية المياه المستخدمة حيث بينت الدراسات

التي تمت في تونس أن أشجار الزيتون تستطيع أن تتحمل ملوحة عالية من مياه الري تصل حتى ٢-٣ غرامات في الليتر إذا كانت التربة جيدة الصرف **Good drainage** كالتربة الرملية الموجودة في تونس والتي يمكن أن تعطي كمية إضافية من مياه الري عن المقنن المائي **Water duty** للزيتون لغسيل الأملاح المتراكمة في مقطع التربة والذي يدعى بعامل الغسيل **LEACHING REQUIREMENT** وأن عامل الغسيل يجب أن يزيد كلما ازدادت الملوحة **Salinity** في مياه الري.

إن الأتربة المناسبة لزراعة الزيتون المروي هي التي تكون نفاذيتها **Pereamebility** للماء جيدة كالأتربة الرملية واللومية والأتربة الطينية المحببة والتي تكون فيها ظروف الصرف في الحقل جيدة **Good drainage**. وبصورة عامة كلما ارتفعت نسبة الأملاح في مياه الري كلما أصبح من الضروري جداً أن تكون نفاذية التربة للماء أفضل وظروف الصرف أكثر فعالية وعلى هذا الأساس لقد أمكن وبنجاح استعمال المياه المالحة في تونس لري الزيتون والتي لا تصلح لري كثير من النباتات عندما كانت التربة خفيفة النفاذية للماء وتسمح بتطبيق عامل الغسيل. وأن البحوث والدراسات الجارية تشير جميعها إلى ضرورة الري خلال فترة النمو **Growth period** التي تسبق فترة الإزهار **Flowering period**، كما للري من تأثير متلاحق ومتكامل على الإنتاج نظراً لوجود العلاقة ما بين الري وهذا الإنتاج وأن عامل الري محكوماً بمدى توفر مصادر المياه **Water resources** ومن الطبيعي أن الإنتاج يزداد بتوفر المياه **More water, more growth and More Production**.

الاحتياجات المائية للزيتون Olive water requirement

تختلف الاحتياجات المائية للزيتون باختلاف الأصناف **Varieties**، فأصناف زيتون المائدة **Olive table** تحتاج إلى كميات من الماء أكبر من أشجار أصناف الزيتون المعروفة باستخراج الزيت **Olive oil**، بهدف الحصول على إنتاج ثمار كبيرة الحجم، ونظراً للاحتياجات المائية العالية لأصناف زيتون المائدة فإن عمليات التوسع في زراعته لا بد وأن يكون مترافقاً مع وجود مصادر مائية **Water resources** يمكن الاستفادة من مياهها في ري بساتين الزيتون. وتشير التقديرات أن الهكتار الواحد من أشجار زيتون المائدة في المناطق الجيدة الأمطار يحتاج إلى كميات من المياه تتراوح ما بين ٢٠٠٠-٤٠٠٠ م^3 للهكتار الواحد سنوياً، أما في بساتين الزيتون المروية **Olive orchards irrigated** والتي أمطارها قليلة فإنها تحتاج سنوياً إلى ٨٠٠-١٢٠٠ متر مكعب من الماء سنوياً للهكتار الواحد في الأراضي الثقيلة وهذا يعود إلى تماسك التربة.

تعريف المقنن المائي Water duty

هو الكمية اللازمة لري مساحة معينة من الأرض لإنتاج أقصى وأجود محصول ويحسب المقنن المائي على أساس احتياج الهكتار الواحد من المياه مقدراً بالليتر في كل ثانية لكل هكتار. ويقدر احتياج الهكتار الواحد من المياه للرية الواحد للأشجار المثمرة ما بين ٥٠٠-٧٠٠ م٣ (د.قطب).

وتختلف الاحتياجات المائية Water requirement وفقاً لنوع:

- الشجرة والصنف **Kind of tree and cultivator**
- المسافات المتبعة بالزراعة **Distance**

هناك علاقة كبيرة ما بين المسافات المطلوب تنفيذها وعلاقة هذه المسافات بكميات المياه المتوفرة. ولنوع التربة دوراً هاماً وعاملاً محدداً للأبعاد فالتربة الرملية الخفيفة ضعيفة الاحتفاظ بالمياه في حين نجد التربة الطينية تحتفظ بكميات كبيرة منه.

ففي المناطق الجافة **Dry land** والتي لا يتوافر فيها ماء الري مثل صفاقس فتكون المسافات ما بين الشجرة والأخرى ١٨-٢٥ م علماً أن متوسط الأمطار سنوياً هو ١٥٠-٢٠٠ مم وعندما تم الكشف عن جذور أشجار الزيتون المغروسة في صفاقس وجد أنها تغطي الساحة المزروعة بها. **(د. قطب صفحة١٨١)**

مصادر المياه Water Resources

١- الأمطار **Rain water**

٢ - الآبار **Well springs**

٣- مياه الأنهار والينابيع **Well spring and water River**

مياه الأمطار Water Rainfall: إن معظم أشجار الزيتون المغروسة في سوريا تعتمد في ريها على تساقط الأمطار في أواخر الخريف وفصل الشتاء **Winter season** والربيع **spring season** إن عزق تربة البستان باستمرار يجعل التربة إسفنجية ويسهل امتصاص **Absorb** أكبر كمية من الأمطار كما يقتضي إزالة الأعشاب **Weeds removing** التي تستهلك كمية كبيرة من المياه.

تساعد مياه الآبار **Irrigation wells** في سقاية المساحات الكبيرة من البستان وخاصة في الأراضي البعلية **Non-irrigated soil** كإسعاف في حالة شح المياه أو فقدانها في سنين العجاف **Dry period**. وعلى كل حال، يجب تحليل مياه البئر قبل استعماله للتأكد من خلو هذه المياه

من الأملاح الضارة.

تمتاز البساتين المروية بإنتاجها **High yielding**. ويجب ملاحظة ضرورة توفر المياه في المراحل الحرجة لنمو الزيتون **Critical growth stage** وهي: مرحلة تصلب النواة **Hardelning stage** والتي تتم في أشهر الصيف بعد منتصف شهر تموز ومرحلة امتلاء الثمار **Turgor** الذي يبدأ مع بداية شهر أيلول، كذلك فإن شهري آب وأيلول يعتبران شهري التحاريق بالنسبة لمحصول الزيتون، وأن تأخر الري فيهما يؤدي إلى خفض حجم الثمرة وتجعدها وتناقص المحصول بشكل كبير جداً. والفترة الحرجة الأخرى هي فترة ما قبل الإزهار **Pre-flowering period** وعقد الثمار **Fruit stage**، ففي هذه الفترة تكون التربة محتوية على كمية من الرطوبة، وإذا لم تتوفر هذه الرطوبة بسبب الشتاء الجاف **Dry winter**، فإن بساتين الزيتون تحتاج في هذه المرحلة إلى ري خفيف **irrigation Light** لتلافي الضرر الذي قد يحدث.

كما يختلف عدد الريات باختلاف طبيعة التربة **Soil character**، فالتربة الرملية تحوي على ٤٠٪ من حجمها هواء و١٠٪ من حجمها ماء في حين التربة الطينية تحوي على ٢٠٪ من حجمها هواء و٣٠٪ من حجمها ماء، وباعتبار أن الاحتياجات المائية **Water requirement** واحد لكل صنف من الناحية الفسيولوجية لذلك لا بد من زيادة عدد الريات في التربة الرملية عنها في التربة الطينية ضمن ما تسمح به الظروف المناخية وتوفر المصادر المائية **Water resources** حتى يمكن توفير الاحتياجات المائية اللازمة.

يقسم ري الزيتون إلى ري خفيف **Light irrigation** وري غزير **Heavy irrigation** فعند إتباع أسلوب الري الخفيف لبساتين الزيتون فإن الماء يتعرض للفقد **Losses** عن طريق التبخر **Evaporation** نتيجة عدم وصول الماء لمسافة كبيرة في عمق التربة مع العلم أن جذور الشجرة تتواجد في الطبقة السطحية الرطبة وقد تكون هذه عرضة للتلف نتيجة للعمليات الزراعية والجفاف السائد، إضافة إلى ضرورة تكرار الري من آن لآخر، مع ما يترتب عن ذلك في التكاليف **More cost** وقلة في المردود **Less yield**. أما في حال توفر المصادر المائية فيمكن إعطاء ريات خفيفة متقاربة في الفترة الحرجة للإزهار **Flowering critical stage**.

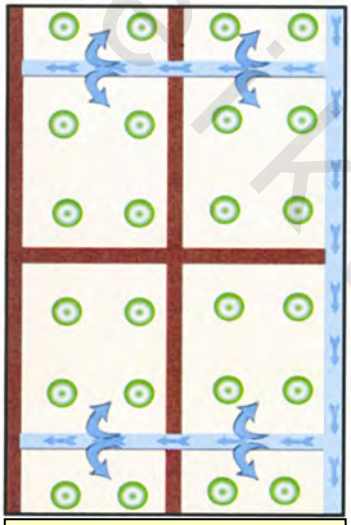
أما إذا لجأ المزارعون إلى أسلوب الري الغزير **Heavy irrigation** فإن قسماً من المياه يعتبر بحكم الضائع **Waste** في أعماق التربة **Soil depth** إضافة إلى تسرب العديد من العناصر الغذائية اللازمة للنبات كما قد يؤدي إلى نقل حبيبات الطين الناعمة بعيداً عن منطقة الجذور.

وبشكل عام يمكن إعطاء ريات خفيفة متقاربة **Light irrigation** في الفترة الحرجة

للإزهار **Flowering critical stage** إذا توفرت مصادر المياه، وعدم المبالغة في إعطاء ريات غزيرة **Heavy irrigation** في حالة توفر مثل هذه المصادر.

طرق الري المستعملة Applied irrigation methods

هناك عدة طرق لري أشجار الزيتون في الوطن العربي وقد تتغلب طريقة على أخرى وفقاً لتوفر مصادر المياه والجفاف الحاصل أثناء فترة النمو **Growth period** ونوع التربة وانحدارها **Land slope** وعمر النبات، وطبوغرافية الأرض والتضاريس السائدة. وفي كل الأحوال يمكن إتباع الري لأشجار الزيتون بإحدى الطرق التالية:



طريقة الأحواض المصدر د. قطب

١- الري بالأحواض Basin irrigation

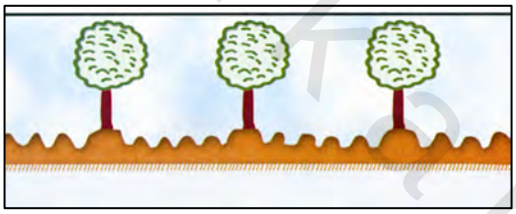
يترتب على كل ذلك فلاحة الأرض وإعدادها إعداداً جيداً مع ضرورة تنظيف التربة ما أمكن. تقام الأحواض **Basin** على شكل مربع أو مستطيل بأبعاد مختلفة تتماش ووفرة المياه ويمكن أن تقام هذه الأحواض إذا كان انحدار الأراضي خفيفاً وتتبع هذه الطريقة لزراعة أشجار الزيتون الصغيرة وفي درجة انحدار يقدر بـ ١-٣ بالألف. لا تستعمل هذه الطريقة إلا في حالة توفر مصادر المياه الوفيرة كالأنهار. إنما يعاب على هذه الطريقة هو ملامسة المياه لجذوع الأشجار مما يسبب ظهور بعض الأمراض.

طريقة الأحواض

٢ - الري بالشرائح Border irrigation

تسوى الأرض بشكل جيد لا تختلف هذه الطريقة عن السابقة إلا باختلاف الأبعاد ويجب أن لا تتجاوز درجة الانحدار **Land slope** عن ٢-٦ بالألف والشريحة تختلف في الطول وقد تصل إلى ٤٠-٥٠م في الأراضي الرملية وإلى ٨٠-١٠٠م في الأراضي الطينية.

٣ - الري بطريقة الأثلام Furrow irrigation



تقام الأثلام بما يتماشى مع الميل الرئيسي للأرض وقد يكون بطول **50**م في الأراضي الخفيفة **Light soil** و **125-150** متراً في الأراضي الثقيلة **Heavy land**، وقد تكون هذه الأثلام على شكل حلقات تحيط بالشجرة وتصل فيما بينها الأثلام الرئيسية، يجب ملاحظة انحدار هذه الأثلام والتضاريس الموجودة وفي هذه الحالة يجب أن يكون ميل التربة أو انحدارها **Land slope** يصل إلى **2-3**٪.

٤ - الري بالتنقيط Drip irrigation

أصبحت هذه الطريقة الأكثر شيوعاً واستعمالاً في ظروف الجفاف التي تسود بعض مناطق زراعة

الري بالتنقيط في أحواض منفردة في محافظة دمشق - الضمير - الجمهورية العربية السورية

الزيتون، وقد أثبتت نجاحها بفعل المردود الاقتصادي الجيد الذي لمسه كثيراً من المزارعين عام ٢٠٠١ ويتبع حالياً في كثير من بساتين الزيتون في سوريا.

٥ - طريقة الري بالرذاذ Sprinkler irrigation

تعتمد هذه الطريقة حالياً لدى الكثير من المزارعين بالرغم من الكلفة المادية وقد أثبت هذه الطريقة نجاحها، وهكذا تم اعتمادها واستعمالها لدى الكثير من المزارعين.

وتستعمل هذه الطريقة أيضاً في الأراضي الخفيفة **Light soil** وتتبع في إحدى الأشكال التالية وفقاً لتوفر المياه والعوامل المناخية السائدة، وهذه الطريقة لا تتبع على أشجار الزيتون فحسب، بل يمكن إتباعها في سقاية الكثير من المحاصيل الحقلية الأخرى.

أشكال الري بالرذاذ:

1- نظام ثابت **Solid system**

2- نظام مستديم **Permanent system**

3- نظام نصف متنقل **Semi portable system**

4- نظام الضغط المرتفع **Boon system**

5- نظام القنوات مع الرشاشات الكبيرة **Ditch and large nozole system**

حصاد المياه Water harvesting

إن مفهوم حصاد مياه الأمطار في الوقت الحاضر تجاوز موضوع عملية جمع مياه الأمطار بأساليبها المختلفة التقليدية إلى أساليب حديثة وتقنيات مبتكرة تستخدم في سبيل تحقيق الهدف الرامي إلى توفير مصادر مائية كافية لتلبية الاحتياجات المتزايدة للزراعات المختلفة، وبهذا المفهوم تتسع آفاق موضوع حصاد المياه لتشمل أيضاً مجالات استخدامات المياه بطريقة اقتصادية وذلك بترشيد الاستعمال لتواكب الظروف الصعبة الناجمة عن قلة الموارد المائية في المناطق الجافة وشبه الجافة **Dry and sub dry area**.

ويقصد بحصاد مياه الأمطار **Water harvesting** أي شكل من أشكال تجميع المياه **Water collecting** خلال مرحلة معينة من الدورة المائية بدءاً من وصول الأمطار إلى الأرض وحتى مرحلة الجريان للمياه في شكل سيول **Torrents** أو بتحول جزئي لتصريف الأنهار أو حجز مياه **Water river detaining** عن طريق بناء سد **Dam** في مجراه بهدف التخزين **Water storage** والاستفادة من مياهه في أوقات لاحقة وحسب متطلبات المحاصيل المزروعة. ومن أهم

الري بالتنقيط في محافظة درعا ـ الجمهورية العربية السورية (تشرين الثاني عام ٢٠٠١)

الطرق المستخدمة في ذلك (خوري، اسعد وآخرون ١٩٩٠) ما يلي:

- السدود التخزينية الصغيرة **Small storage dams**
- السدود التحويلية **Dams Diversion**
- الحفائر الصناعية **Artificial ponds**
- الغدران **Ghadran**
- السواقي **Cisterns** (الرومانية- الخزانات الأرضية أو الصهاريج).
- خزانات المياه **Water tanks** الناتجة عن حصاد مياه أسطح المنازل.

وغير ذلك من الطرق العديدة المستخدمة جميعها في عملية حصاد المياه، وأن حجم المياه المخزنة في هذه الطرق يختلف حسب الظروف في كل منطقة من حيث كمية الأمطار والطبيعة الطبوغرافية لها.

ومن أهم التطبيقات العملية لحصاد الأمطار في مجال زراعة أشجار الزيتون ونتائج أكساد هي:

❖ **إقامة المصاطب أو الخنادق Terracing or Trenching**: وتعتبر هذه التقنية من أقدم تقنيات حصاد ونشر المياه المطبقة في المناطق الجبلية والهضابية **Hilly** والمتموجة **unlevel plain**

(غير السهلية)، وهي تطبق حالياً على نطاق واسع في مشاريع التشجير المثمر والحراجي وفي العديد من الدول العربية، وذلك بعد أن توفرت الآليات الثقيلة اللازمة لتنفيذ مثل هذه العمليات الضخمة. وللمصاطب أنواع مختلفة:

❖ المصاطب المنحدرة **Graded Terraces**: تستخدم لاعتراض وإيقاف مياه السهول **Water torrent detaining** بحيث تقل سرعتها تدريجياً وتنخفض كثيراً قدرتها على عملية الجرف المائي **Erosion water** التي تسبب تعرية الطبقة السطحية للتربة **Surface layer**. وهذه المصاطب شائعة الاستعمال في المناطق ذات الأمطار المرتفعة نسبياً.

❖ المصاطب المستوية **Levelled Terraces**: تستخدم لحجز **Detaining** أكبر كمية من مياه الجريان وحجز مياه الأمطار الهاطلة على المصطبة نفسها، وهي شائعة الاستعمال في المناطق الجافة وشبه الجافة **Dry and sub dry area**.

❖المصاطب الترابية **Bench Terraces**: تستخدم بهدف استغلال الأراضي ذات الطاقة الإنتاجية العالية والموجودة في المناطق الوعرة وذلك بزراعة الأشجار المثمرة وغيرها عن طريق تعديل درجة انحدار الأرض **Land slope** وزراعتها لتقليل مخاطر تعرية التربة **Soil erosion**، وهي مكلفة نسبياً مقارنة مع الأنواع الأخرى من المصاطب. ولضمان زيادة كفاءة المصاطب في الأراضي الجبلية **mountainous soil**، يجب اختيار المناطق ذات تربة ثابتة العمق **soil depth** نوعاً ما. ذات نفاذية معقولة، وأن تقام المصاطب بحجم مناسب تسمح بعملية انسياب المياه دون أن تحدث انجرافاً شديداً، وبشكل يسمح بتنفيذ عمليات الخدمة الآلية قدر الإمكان **Agriculture practices**. وعموماً فإنه من النادر إنشاء مصاطب أو مدرجات في أراضي تزيد نسبة الميل فيها عن ١٢٪. وقد وضعت العديد من الدراسات حول كيفية تنفيذ هذه المدرجات حسب درجات الميل، وشكل الهضبة **Hilly**، ونوعية التربة، وكميات الهطل، وطريقة توزيع الأنواع المختلفة للأشجار.

❖ الأشرطة الحجرية **Strips stones**: وهي عبارة عن صفوف حجرية يختلف ارتفاعها من ١٥ سم إلى حوالي ١م أو أكثر وتقام طبقاً لخطوط الكونتور (التسوية)، ولا تتواجد هذه إلا في المناطق المحجرة وحيث تكون الطبقة الخصبة سطحية وتكثر هذه الطريقة في القطاعات الصغيرة في المناطق الجبلية.

❖ الأحواض الفردية **Single basin**: هي أحواض صغيرة تقام حول الأشجار لحجز **Detaining** كمية المياه والمحافظة على رطوبة الأرض **soil humidity** حول الشجرة ويكون شكل الحوض

إما دائرياً **Roundy** أو هلالياً **Ovally**، كما ينصح بتديعم جوانب الحوض بالحجارة.

الري التكميلي Suplementary irrigation

إن مفهوم الري التكميلي هو عبارة عن استكمال حاجة المزروعات المطرية **water requirement** من الماء عند حدوث نقص في الأمطار خلال الفترات الحرجة **Critical growth period** لنمو النبات، ويستخدم عادة للأشجار المثمرة المزروعة بعلا **Non-irrigated** (زراعة مطرية) عند عدم كفاية الأمطار الشتوية الهاطلة أو عدم انتظام توزعها الزمني وانخفاض كمية الهطل في كل مرة (إمطار غير فعالة) أو عند انحباس الأمطار لفترة طويلة في نهاية فصل الشتاء وبداية فصل الربيع. وتختلف أشجار الزيتون في حاجتها للري التكميلي حسب عوامل عديدة أهمها التربة **soil** والصنف **cultivars** والأصل **stokes** وقوام التربة **texture soil** وعوامل المناخ **climatic factors**، وبشكل عام فإن كمية المياه اللازمة (م٣/هـ) في كل رية تحسب على أساس السعة الحقلية **Field capacity** ومعامل الذبول **wilting coefficient** لكل نوع أو صنف **variety**، وكذلك فإن كمية المياه اللازمة للشجرة (ليتر/رية) تقدر على أساس مسافة الزراعة **Distance** بين الأشجار (م٢ مساحة مسطح الشجرة الواحدة) والمساحة المطلوب ريها من هذا السطح بالمتر المربع وعمق الطبقة المطلوب **sub soil layer depth** للمياه أن تصلها (حسب طبيعة انتشار الجذور وتوضع الجذور الشعرية وكثافتها) والتي تتراوح عادة بين ٢٠-٩٠ سم.

ويتوقف عدد الريات المطلوبة على مقدار الرطوبة المتيسرة للنبات خلال مراحل فصل النمو وكذلك توفر الإمكانيات لتنفيذ هذه العملية سواء من حيث توفر المياه أو المعدات اللازمة لذلك، وعلى مدى تطبيق بعض العمليات الزراعية **Applied agriculture practices** المساعدة على التخفيف من فقد الرطوبة الأرضية **Soil Moisture**.

إن موضوع ري الغراس المثمرة في السنوات الأولى في حالة الزراعات المطرية **Irrigated** من المواضيع التطبيقية الهامة والذي يتوقف عليه نجاح أو فشل هذه الزراعات وخاصة من حيث تأسيس بستان مثمر متكامل مع غياب نسبة الفاقد وتقليل صفة عدم تجانس الأشجار **Hetrogenous** خصوصاً من حيث العمر بحيث تكون الجدوى الاقتصادية أفضل ما يمكن. وعليه يقترح عادة برنامجاً لري الغراس المثمرة في السنوات الأولى، ويرتبط هذا البرنامج بطبيعة الظروف البيئية **Enviroment factors** للمنطقة والعمليات الزراعية المطبقة في خدمة وتأسيس البستان خصوصاً موضوع نقب التربة **Soil drilling** الذي يهدف إلى تحضير مهد جيد للغرسة **Bedding transe plants** مع إعطاء سماد الأساس اللازم. وعموماً يجب أن تعطي

للغراس رية تسمى رية الزراعة خلال فصل الخريف حتى شهر كانون أول في بعض الحالات، كما تعطي الغراس في موسم النمو الأول من ريتين إلى ثلاث ريات خلال أشهر حزيران وآب ومن ١-٢رية في موسم النمو الثاني وخلال الفترة الزمنية نفسها، وقد تحتاج الغراس إلى رية واحدة في موسم النمو الثالث وذلك إذا كانت معدلات الأمطار الشتوية الهاطلة أقل من المعدل العام للمنطقة. وتتحدد كمية الرية **Water requirements**/ ليتر/غرسة حسب طبيعة التربة، وبشكل عام فإن كمية الرية يجب أن لا تقل عن ٣٠-٤٠ ليتر/ماء/غرسة.

ويمكن تأمين احتياجات الري التكميلي من المصادر التالية:

- ❖ المياه السطحية **Surface water** سواء من الأنهار الدائمة الجريان **Rivers** والسيول **Torrent** أو الوديان الموسمية.
- ❖ المياه الجوفية **Ground water**.
- ❖ مياه الأمطار **Rainfall water** التي يتم تجميعها من السدود أو تخزينها في حفائر أو خزانات أرضية.
- ❖ الموارد المائية غير التقليدية **Non traditional water resources** كمياه الصرف الصحي المعالج.

ويؤكد **Hartman 1963** على ضرورة ري شجرة الزيتون حتى يمكن الوصول إلى أشجار كبيرة وقوية قادرة على إعطاء إنتاج أكثر، وتحقق رغبة المزارعين في الحصول على ثمار كبيرة الحجم (أي زيادة في نسبة اللب إلى البذرة)، ووجد أنه عندما تعاني شجرة الزيتون من العطش في منتصف فصل الصيف وتصل إلى مرحلة الذبول **Wilting stage**، فإن الثمار لن تستعيد حجمها ثانية حتى لو أعدنا ريها بعد عطشها. وكثيراً ما نلاحظ أنه بالرغم من وجود ثمار زيتون ذابلة، بسبب الري إلا أن ذلك له علاقة بصفة وراثية تابعة للصنف، وأن ظاهرة ذبول الثمار **Fruit wilting** شائعة في الثمار غير الناضجة. ولبيان أثر الري التكميلي **Supplementar** ومواعيده وكمياته على أشجار الزيتون من الصنف الصوراني (صنف سوري)، بين ديري (١٩٧٦) في تجربة شملت ١-٥ ريات وذلك اعتباراً من شهر حزيران إلى تشرين الأول مع شاهد بدون ري، أن الإنتاج يزداد مع ازدياد عدد الريات، وأن للري تأثيراً متلاحقاً ومتكاملاً، ويوصي بإمكانية ري أشجار الزيتون رياً خفيفاً **Light irrigation** أو غزيراً **Heavy irrigation** حسب المواقع وتوفر مصادر الري.

طرق حفظ رطوبة التربة في مجال زراعة أشجار الزيتون

Methods of the soil humidity conservation in the field olive cultivation

هناك العديد من التطبيقات الزراعية التي يمكن إتباعها للحفاظ على رطوبة التربة **Soil**

humidity conservation في المناطق الجافة **arid** وشبه الجافة **sub arid** ومن هذه الطرق ما هو متبع منذ فترات طويلة ومنها ما هو حديث العهد. وعموماً فإن التجارب الحقلية التطبيقية المنشورة قليلة في هذا المجال وسنحاول فيما يلي عرض هذه الطرق مع بيان نتائج بعض التجارب التطبيقية المنشورة في هذا المجال.

١ - الفلاحات السطحية خلال النمو Shallow plowing

تعتمد على الفلاحات المحدودة **Limited tillage** مع تفادي قلب التربة أو كبسها كما يجب، حتى يتم تكسير الأنابيب الشعرية وتغطية التشققات المتكونة خصوصاً في الأراضي الثقيلة. ويتم بهذه الطريقة التخلص من الأعشاب التي تشارك الأشجار في رطوبة التربة.

٢ - التغطية ببعض المواد المتاحة مثل
Covering of soil with some available materials

- الأعشاب النباتية **Grasses** أو بقايا القش **Debris**.
- نواتج تقليم الأشجار **Trash** في حال خلوها من الإصابات الحشرية.
- فرش الأحجار الكبيرة الأقطار حيث يمكن أن تَتَوضع بعرض ١م عن جذع الأشجار ومن جميع هذه الجهات، ويتوقف ذلك على طريقة خدمة البستان (وهذه طريقة قديمة مطبقة في المناطق التي تتوفر فيها أحجار كبيرة حيث تحافظ هذه الأحجار على رطوبة التربة تحتها)، كما هو الحال في بعض مناطق محافظة السويداء بسورية.
- فرش الحصى النهرية ذات الأمطار المختلفة والتي تتراوح ما بين ٢-٥ سم وبسمك طبقة واحدة
- فرش الخفان البازلتي الأسود (قطر من ١-٢ سم) وبسماكة ٢-٤ سم.
- التغطية برقائق من البولي اتيلين الأبيض أو الأسود.

استخدام مواد مركبة (Polymer) في الحفاظ على رطوبة التربة
Material used to preserve humidity

وجد أن استخدام بعض المواد المركبة مثل بوليمرات حمض الأكريليك والميتاأكريليك وكذلك بعض المواد المركبة المحملة بنسبة مختلفة من العناصر الغذائية، يعمل على تحسين الخواص المائية والهوائية للتربة وترفع من خصوبتها.

يتوفر حالياً بالأسواق العديد من المركبات التجارية البوليمرية المحملة بنسبة مختلفة من العناصر الغذائية إضافة إلى بعض المواد الأخرى الواقية من الأمراض أو المعدلة للملوحة. وفي مجال زراعة الأشجار المثمرة في المناطق الجافة **Dry land** أو في المناطق الرملية **Sandy soil** بشكل خاص فيتم عمل ثقوب حول جذور الأشجار يتناسب عددها وعمقها مع عمر وحجم الأشجار،

وتضع المادة فيها بمعدل ١٠٠-٣٠٠ غرام لكل شجرة وبعد ذلك يتم سد الثقوب ثم الري

مكافحة الحشائش Weeds control

تشارك الحشائش الأشجار المثمرة برطوبة التربة لذلك يجب القضاء عليها بأسهل الطرق الممكنة وذلك بواسطة الفلاحات السطحية أو التعشيب اليدوس **Mannual tillage** أو استخدام مبيدات الأعشاب المتخصصة.

ويمكن القول عموماً بعد استعراض هذه الطرق كافة أن تطبيق مبدأ استخدام العمليات الزراعية المتكاملة **Applied integrated agriculture practices** والذي يشمل:

- تقليل المسطح الورقي عن طريق التقليم الجائر **Heavy pruning**
- تقليل كمية الماء المفقود **Waste water** عن طريق عملية النتح **Transpiration** وخاصة للأشجار الدائمة الخضرة كشجرة الزيتون.
- الرش **Sprying** ببعض المواد المساعدة على تقليل عملية النتح مثل بعض المواد الزيتية أو الشمعية.
- خصوصاً على السطح السفلي للأوراق **Lower surface**.
- الرش بمحلول بوردو **Bordeaux mixture**، حيث وجد أن ذلك يخفض من درجة حرارة الورقة وبالتالي من النتح ويزيد من سماكة طبقة البشرة(**Robin1968**)
- يساعد الرش بمادة الجبرالين لغراس الزيتون **Olive transplants** على زيادة المجموع الجذري **Root system** بالنسبة للمجموع الخضري **Vegetative growth** وبالتالي زيادة الاستفادة من الماء المتاح **(Aldine 1987)**، وقد وجدت نتائج مطابقة لذلك عند استخدام مادة حمض الهيوميك على غراس الزيتون **(Tatini 1993)**.
- الأحواض الفردية **Single basin**: هي أحواض صغيرة مبنية حول الأشجار لحجز كمية المياه والمحافظة على رطوبة الأرض حول الشجرة ويكون شكل الحوض إما دائرياً أو هلالياً، كما ينصح بتدعيم الحوض بالحجارة.

تسميد أشجار الزيتون Olive Trees Munuring

من الضروري إضافة الأسمدة العضوية **munuring** والكيماوية لأشجار الزيتون وفقاً للاحتياجات في مواعيدها المناسبة وبالطريقة المثلى وبالكمية المقررة إذ يجعل الأشجار أكثر قوة ومقاومة للعوامل البيئية وأكثر إنتاجاً **Productivity** مع انتظام نضج الثمر وتحسين صفاتها خصوصاً نسبة الزيت بالإضافة إلى إطالة عمر الأشجار.

التسميد المعدني وعلاقته بزيادة مقاومة شجرة الزيتون للجفاف

The linkage between mineral fertilizer and the increasing olive resistance to the drought

تشكل العناصر الغذائية المختلفة **nutritional elements** علاقات فيزيولوجية متنوعة، كما أن الحاجة للتسميد بالعناصر الغذائية الرئيسية **K.P.N**. والعناصر النادرة **Trace elements** ولا سيما في التربة الفقيرة وفي المناطق الجافة **Dry area**، تعتبر هذه إحدى العوامل الهامة التي تسهم في زيادة الإنتاج الثمري وتخفيف الضغوط البيئية الناتجة عن الجفاف بشكل عام، وتختلف التربة في قدرتها على توفير العناصر الغذائية للنباتات المزروعة فيها وذلك حسب خواصها الرئيسية **Soil texture** الهامة من تركيب كيميائي وطبيعة الصخرة الأم **Parents material** والطبوغرافيا والمناخ والكائنات الحية في التربة والغطاء النباتي **Vegetal cover**، إضافة إلى التأثير العائد للإنسان. وقد وجد بشكل عام إن أتربة المناطق الجافة **Dry area** أكثر احتواء على عنصر **P** ومركباته و **Na, Mg, K** من أتربة المناطق الرطبة **Humid area**، بينما تكون الأخيرة أغنى بعنصر **N** والمادة العضوية **Organic compound**. وعموماً فإن درجة **PH** في تربة المناطق الجافة تميل للقلوية بينما الأتربة في المناطق الرطبة تميل للحامضية (أكساد مطر ١٩٧٦).

لقد تركزت الدراسات السابقة على فهم دور العناصر الرئيسية الثلاثة **K.P.N** وبينت دراسات الكيمياء الحيوية، الأدوار الرئيسية التي يقوم بها كل عنصر. وقد أشارت هذه الدراسات إلى أهمية عنصر البوتاسيوم **K** في مقاومة الجفاف من خلال تأثيره في الحالة الفيزيائية للغرويات الخلوية **Colloidal**، إذ يعمل على التقليل من نفاذيتها **Permeability** للماء والنتح **Transpiration** منها وينظم بالتالي عملية التبادل المائي بين النبات والمحيط الخارجي، كما وجد أيضاً أن انخفاض تركيز عنصر البوتاسيوم **K** في أوراق الأشجار يمكن أن يستخدم كدليل على انخفاض في قوة النمو **growth figure** بشكل عام.

إن تحليل التربة لمعرفة خصوبتها أصبح مألوفاً ومقبولاً ويجري التعامل به بشكل متزايد من قبل الكثيرين المزارعين. وترتبط نتائج التحليل عادة بالظروف المناخية **Climatic factors** وكذلك طرق التحاليل المتبعة لكل عنصر. في تطور لاحق جرى الانتباه إلى ضرورة تحليل أوراق النبات لتقدير العناصر الغذائية المختلفة فيها. ويتم ذلك خلال مراحل النمو المختلفة **Different growth stage** والتي سوف تظهر تبايناً في التركيب الغذائي الموجود في أوراق الزيتون وهذا يتغير حسب موقع الورقة على الغصن **Leaf position**.

كما نلاحظ أن هناك اختلافات بين العلماء على طريقة أخذ العينة الورقية نوعيتها – موقعها موعد أخذها وبالتالي المستوى الحرج لها **Critical level** كما يذكر الدكتور عبد الله مطر. فالعلماء الفرنسيون **(BOUAT, 1964)** يعتقدون بأن فترة سكون العصارة (شباط، آذار) هي أفضل الأوقات. في حين يعتقد الدكتور هارتمان وغيره من كاليفورنيا **(Hartman, 1958)** بأن أفضل الأوقات هو شهر حزيران- تموز وهو الأكثر تعبيراً عن الحالة الغذائية للشجرة.

وقد تبين للدكتور هارتمان **(Hartman, 1961)** بالنسبة للزيتون في كاليفورنيا بأن تكون نسبة الآزوت **N** بين ١,٢-١,٦ ٪ من المادة الجافة، أما بالنسبة للزيتون في سورية فإن المحتوى الأمثل كان مطابقاً في ظروف التجارب المطبقة في العديد من المناطق السورية لما قدمه هارتمان، وأن نسبة ١,٦٪ تعبر عن حالة غذائية طيبة لأوراق أشجار الزيتون.

وتشير نتائج دراسة بوات **(Bouat, 1966)** على أشجار الزيتون في سورية إلى نسب العناصر الغذائية لأوراق الزيتون في مرحلة ما قبل الإزهار **Pre-flowering stage** حيث كانت نسبة الآزوت **N=2.1**٪ ، **P2O5= 0.35**٪ ، **K2O= 1.05**٪ من المادة الجافة، وعليه تكون النسبة المئوية للعناصر الرئيسية **K.P.N** كما يلي **3:1:6** وهي النسب المثلى لتسميد شجرة الزيتون ويشير بوات **(Bouat, 1963)** إلى أن الاحتياج الأعظمي **Requirement Maximun** لشجرة الزيتون من الآزوت يكون خلال مرحلة فترة الإزهار **flowering stage period** وحتى تصلب البذرة **Seed Hardning**. كما أن بعض البحوث والدراسات الأخرى أوضحت نتائجها أنه يجب التسميد بالعناصر الصغرى **Trace element** عندما يقل مستواها بالأوراق عن الحد الأمثل التالي:

٠,٥٪ مغنسيوم، ٠,١٥٪ كالسيوم، ٠,٦٦٪ الزنك ٢٤ جزء في المليون، المنجنيز ٣٦ جزء في المليون، الحديد ١٣٤ جزء في المليون، النحاس ٩ أجزاء في المليون، البورون ٢٠ جزء في المليون. ولتحقيق هذا الهدف يمكن رش المادة المسماة بتروبلي ونتريت بلانسر التي تحوي على عنصر البورون.

وأشار محمد عيس وآخرون (١٩٨٦) إلى تأثير محتوى أوراق الزيتون من العناصر الغذائية بظاهرة المعاومة **Biennial cropping**، ولكن هذا التأثير **Effect** لم يظهر على أشجار الزيتون المزروعة في الأراضي الجيرية بمصر (بسن الساكت ١٩٨٩) عند دراسة مستوى عنصر البوتاسيوم **K** في بعض أراضي محافظة اربد بالأردن وتأثيره في الإنتاج ونسبة الزيت المستخلص من ثمار الزيتون. حيث تبين أن العلاقة بين كمية البوتاسيوم في الأوراق ومعدل الإنتاج هي علاقة عكسية وكذلك أيضاً العلاقة بين كمية البوتاسيوم **K** في التربة والإنتاج، حيث تستنفذ كمية البوتاسيوم **K** في الأوراق للحاجة إليها في مراحل نضج الثمار فتقل نسبتها في

الأوراق كما دلت التجارب على أن نسبة الزيت في ثمار الزيتون تزداد بزيادة كمية البوتاسيوم **K** في التربة خصوصاً على عمق ٢٠-٤٠سم وأن نسبة البوتاسيوم **K** المنخفضة في الأراضي المزروعة بأشجار الزيتون تشير إلى ضرورة التسميد بهذا العنصر.

أهمية التسميد العضوي في تحسين مواصفات التربة في المناطق الجافة

The organic manuring importance in improvement soil characteristics in Arid Area

تشير معظم المراجع إلى أهمية الدور الفيزيائي والكيميائي والحيوي للسماد العضوي **Organic manure** عند إضافته للتربة خصوصاً في الزراعات البعلية **Non-irrigated** (فيوليت موريه وآخرون ١٩٩٥)، حيث يعمل على:

تحسين نفاذية التربة **Permeability improvement** لمياه الأمطار والري مما يؤدي إلى انخفاض كمية المفقودة وانخفاض الكثافة الظاهرية للتربة. فالطبقات غير النفوذة **impervious** التي تتكون نتيجة عدم القيام بالعمليات الزراعية كالحراثة، أو تلك التي توجد طبيعياً في قطاع التربة **Soil profile** وتكون كثافتها الظاهرية عالية جداً (مضغوطة)، تؤدي إلى تقليل كبير في نفاذية التربة **Soil permeability** وقدرتها على تخزين الماء وكذلك إعاقة نمو الجذور.

وتصل أحياناً الكثافة الظاهرية للطبقات المضغوطة في التربة الناعمة إلى ٢غرام/سم^3، وقد تؤدي خلخلة التربة **loosning** وتكسير هذه الطبقات باستخدام بعض محاريث خلخلة التربة **Soil loosning** مع إضافة كميات كبيرة من المواد العضوية إلى خفض الكثافة الظاهرية إلى ١,٤ غراما/سم^3، وعند ذلك تصبح بيئة التربة صالحة لتغذية النبات وتنموه وتحقيق إنتاج جيد.

وتجدر الإشارة هنا إلى أن تركيب المادة العضوية **Organic compound** ودرجات الحرارة **Temperature** والرطوبة في التربة **Soil humidity** هي من العوامل الأساسية **Basic factor** التي تحدد معدل التحلل الدقيق للمادة العضوية، وكذلك التحولات البيولوجية والكيميائية التي ينتج عنها توفر العناصر الغذائية الضرورية لنمو النبات. وتؤدي زيادة المادة العضوية المتحللة إلى تحرر بطئ للعناصر الغذائية الأساسية والثانوية وإلى عدم تشقق التربة خلال فترة الجفاف **Drought period** خصوصاً في التربة الثقيلة حيث تعمل على زيادة تماسك حبيبات التربة **Granular adhesion** وتقليل تفرقها، وزيادة تيسر عناصر الفسفور والعناصر الصغرى الضرورية للنبات على مدى واسع من الرقم الهيدروجيني **(PH)**، وهذه الوظيفة تقوم

بها وبشكل خاص مادة الدبال **Humns** المقاومة للتحلل والناتجة عن المادة العنصرية (فيوليت، موريه وآخرون ١٩٩٥).

تتميز معظم الأراضي في المناطق الجافة **Dry area** بالانخفاض معدل محتواها من المادة العضوية والتي لا تزيد في معظم الأراضي على ١٪ وعموماً فإن إمداد التربة بالأسمدة العضوية **Organic manure** مهما اختلفت مصادرها وأنواعها شريطة أن تكون هذه مخمرة بطريقة صحيحة أو معقمة حرارياً يبقى من المسائل الهامة الحديثة في تطوير ونجاح زراعة بساتين الزيتون في المناطق الجافة وشبه الجافة **Arid and sub Arid Area** بالرغم من صعوبة تطبيق التعقيم إلا في البيوت الزجاجية.

التقليم Pruning

يعتبر أحد العمليات الهامة والمؤثرة في مستقبل إنتاجية الشجرة. والتقليم سلسلة مستمرة ومتواصلة من العمل الزراعي الدائم والذي يجري على المجموعة الخضرية **Vegetative system** (الأجزاء الهوائية) والمجموع الجذري قبل زراعة الغراس **Root system** وهذا التدخل يهدف إلى إزالة جزءاً أو أجزاءً من المجموعة الخضرية للحفاظ على التوازن الغذائي بين المجموعة الخضرية والمجموعة الجذرية **Maintaining equilibrium between the vegetative growth and productive Functions** بهدف الحصول على الإنتاج الوفير وفي كل الأحوال يجب أن يتلاءم التقليم وحيوية الشجرة في مختلف مراحل عمرها وخاصة في المرحلة غير المنتجة **Non-productive stage** من عمر الشجرة حيث يتوجب إجراء التقليم المتوسط الشدة في حين يجري التقليم الخفيف **Light pruning** على الأشجار الفتية **Adult Trees** وعند تقدم الشجرة بالعمر يجري في هذه المرحلة التقليم الجائر **Heavy pruning** والذي يهدف إلى عملية تجديد شباب الشجرة **Rejuvenating** ويهدف التقليم أيضاً إلى تقصير الفترة غير المنتجة **Non productive period shortening** من عمر شجرة الزيتون وإطالة عمر الفترة الإنتاجية للشجرة والعمل على تأخير الشيخوخة **agening** وتقليل فرص التعرض للإصابات الحشرية.

وأخيراً التخفيف من ظاهرة تناوب الحمل الثمري (المعاومة) **Biennial cropping** وعند إجراء عملية التقليم يجب الأخذ بعين الاعتبار دراسة الحالات التالية:

١- معرفة كمية الأمطار المتساقطة **quantity Rain fall** في فصل الخريف والشتاء.

٢- كمية إنتاج الزيتون في السنة الماضية **Previous year harvest**.

٣- حالة النمو الخضري **Vegetative growth condition** وقت التقليم.

٤- الهدف من التقليم **The purpose of the pruning** والغرض منه هل يهدف الحصول على زيتون المائدة **Table Olive** أو زيت الزيتون **Olive oil**.

٥- مدى توفر المصادر المائية **Water resources** فإن عدم توفر مصادر المياه بشكل جيد فالتقليم في هذه المرحلة يمكن أن يكون له تأثير سلبي على الإنتاج. وعلى ضوء هذه الظروف يمكن تحديد درجة التقليم خفيفاً **Light**، متوسط **Medium** أو جائر **Heavy pruning**. **(Sole and Florense, 1991. Rereria, 1979)** (الموسوعة العالمية للزيتون)

ويتم التقليم كما يذكر خبراء المركز العربي ـ د.نصير ـ بالاستناد إلى المبادئ الفيزيولوجية والخصائص البيولوجية لشجرة الزيتون والتي تتألف:

المبادئ الفيزيولوجية

١- من المعروف أن ورقة الزيتون **Olive leaf tree** تعيش من سنة إلى ثلاث سنوات، وتلعب هذه دوراً هاماً في تكوين ماءات الفحم **carbohydrate**. كما يلاحظ أن كلما زادت مساحة المسطح الورقي في الأوراق النضرة للغراس الصغيرة كلما زاد حجم المجموع الجذري **Root system** الذي يساعد في تنشيط الشجرة ونموها وتشكيل الأزهار على الأغصان.

٢- تعتبر شجرة الزيتون من الأشجار المحبة كثيراً للضوء **Light**، وأن الإضاءة الجيدة تزيد حتماً من نشاط الأوراق والتمثيل الضوئي **Photosynthesis**.

٣- يتمركز النسغ **sap** في الأغصان الفتية **Adult branches** والقوية الموجودة في نهاية الأفرع **Terminal** كما يتزايد توجهه إلى الأجزاء الأكثر إضاءة وتهوية.

٤- يغذي النسغ **sap** الأفرع بشكل أفضل كلما كانت هذه الأفرع قريبة من الساق.

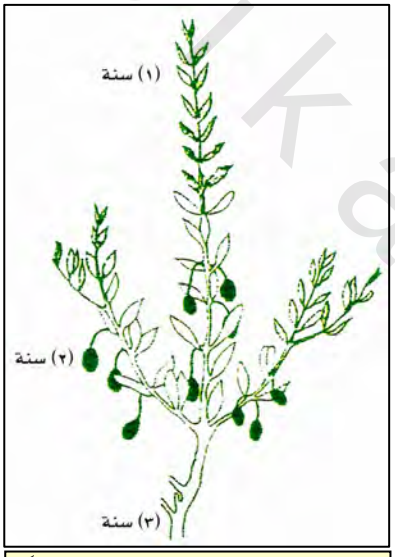
وبنظرة متباينة إلى المخطط الهيكلي أو العام لشجرة الزيتون الذي وضعه الدكتور هارتمان **Hartman** عام ١٩٦٠ يلاحظ بوضوح العلاقة بين الأفرع الرئيسية وعلاقة هذه الأفرع بعضها ببعض التي يحملها الساق رقم (١).

فالمخطط الملون السابق ذكره في هيكلية شجرة الزيتون يبين بوضوح الساق الذي يحمل الأفرع الهيكلية أو الأساسية المكون الرئيسي لشجرة الزيتون وهذه الأفرع الرئيسية أو الهيكلية يمكن أن تمتد حتى النهاية العلوية للمجموعة الخضرية **Vegetative system** التي يتشعب عنها أفرع أخرى ثانوية مصدرها الأفرع الهيكلية أو الرئيسية. أما أطراف الشجرة رقم (٤) فهذه الأطراف هي التي تحمل الأغصان التي عمرها يتراوح ما بين ٢-٣ سنوات بينما يلاحظ رقم (٥) أطراف الشجرة السنوية والتي تحمل الأوراق.

obeikandl.com

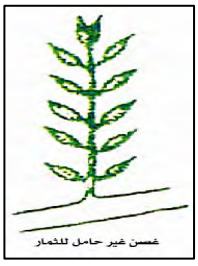
الخصائص البيولوجية لشجرة الزيتون

- تشكل أشجار الزيتون نموات في نهاية الأغصان في كل سنة، تكون طويلة في الغراس الفتية ومتوسطة (٢٠-٣٠) سم في الأشجار البالغة وقصيرة أو معدومة في الأشجار الهرمة.
- تمتلك الأغصان الغليظة والفروع الكبيرة والهرمة براعماً (عيوناً) كامنة **Dormant buds** داخلها تستيقظ هذه البراعم بعد الحز (الجرح) أو القطع وتعطي نموات بسهولة في المناطق القريبة لمنطقة الحز أو القطع.
- إن الحمل والإنتاج في الزيتون يتواجد على أغصان تكونت في العام الماضي (عمر سنة واحدة) أي أن الزيتون يعطي أغصاناً في السنة الأولى وهذه بدورها تزهر وتحمل الثمار في السنة الثانية.



١. نموات خضرية عمرها سنة لا تحمل ثماراً
٢. الحمل الثمري على الغصن لعمر سنتان
٣. الغصن بعمر ثلاث سنوات حاملاً للأغصان الثمرية بعمر سنتان والخضرية بعمر سنة

- يلاحظ انحناء أغصان الزيتون الحاملة للثمار بشكل طبيعي لأنها فتية وطرية، وعند نقطة الانحناء ينشط ويستيقظ برعماً ليعطي نمواً وغصناً جديداً، يحمل هذا الغصن ثماراً في السنة التالية.
- وهناك علاقة ما بين حجم المجموع الجذري للشجرة **Root system** بحجم المجموع الخضري **vegetative system** ويعبر عن هذه العلاقة بنسبة الأوراق إلى الجذور ولهذا يجب أن تكون الأوراق نموها جيداً وفي أحسن حالة من النضارة.
- إن القيام بالتقليم الجائر **Heavy pruning** للأغصان القصيرة والأفرع الحديثة يؤدي حتماً إلى خفض هذه النسبة بشكل كبير وبالتالي يضعف هذا المجموع الجذري للشجرة التي تصبح غير قادرة على التغذية الكافية فتنتهي بفقدان حيويتها والحمل القليل من الثمار.



ويجب أن لا يغيب عنا العلاقة الأخرى المتمثلة بنسبة تواجد الأوراق إلى الخشب، والتي يجب أن تكون الأوراق فيها مرتفعة خلال حياة الشجرة وأن تكون هذه الأوراق بنفس المستوى الذي تتواجد عليه في الأشجار الفتية **Adult trees** التي تنمو بشكلها الطبيعي.

يجب تجنب إحداث أي خلل غير مبرر بنسبة تواجد الأوراق إلى الخشب أو نسبة الأوراق إلى الجذور لأن مثل هذه التغيرات لا تكون في صالح الإثمار. هذا ويتم المحافظة على نسبة عالية من الأوراق إلى الخشب في الأشجار الفتية **Adult trees** بإجراء التقليم الخفيف **Light pruning** أو بإطالة الفترة الزمنية بين التقليم والآخر. أما في الأشجار المعمرة أو الناضجة فعلى العكس من ذلك فإن التقليم الجائر **Heavy pruning** في فترات زمنية مناسبة يزيد من نسبة الأوراق إلى الخشب والتي يرافقها زيادة في قوة النبات وإنتاج الأفرع المثمرة. مما يؤدي إلى زيادة إنتاجية الشجرة **Prouductivity** وتحسين نوعية الزيت والتخفيف من ظاهرة تبادل الحمل.

- يتم التقليم **Pruning** بطريقتين سواء طبق هذا التقليم على الأفرع الكبيرة أو الحديثة وذلك إما بإزالة الغصن من قاعدته النهائية أو بتقصيره. وتدعى الطريقة الأولى بالتفريد **Thining** والثانية بإزالة القمة. فالتفريد يؤمن ضوءاً أكثر للأغصان المجاورة للأفرع المزالة التي يزداد أقطارها في النمو مما يحسن التغذية، ويتحسن الإزهار والإثمار على المدى الطويل.

أما إزالة القمة فإنه يشجع تطور البراعم في الجزء المتبقي من الغصن، إن إزالة القمة عموماً يجعل الأغصان أقل قوة ولا ينصح بها إلا إذا كانت الأغصان طويلة جداً وتظلل أجزاءها الدنيا مما يسبب فقدان في الأوراق.

وهكذا علينا أن نتذكر أن البرعم الطرفي **Terminal bud** هو الذي ينظم تطور البراعم الجانبي **lateral buds** الأدنى وأن الطرد النامي يجب أن يكون ذو دور فاعل دائماً.

- إن الأغصان المنتصبة **Erect branches** للأعلى والأقرب للوسط، هي التي تتلقى أكبر كمية من الضوء لذلك تكون أكثر اخضراراً من بين جميع الأغصان الموجودة على الشجرة إلا أنها أقل الأغصان إنتاجاً، في حين نجد أن الأغصان الأدنى والأفقية هي الأغصان المنتجة للثمار بالرغم إلى افتقارها للضوء أما الأغصان الداخلية التي لا يصل إليها الضوء هي الأقل إنتاجاً ثمرياً وخضرياً.

مبادئ التقليم في الزيتون

إن المبادئ التي يستند إليها تقليم شجرة الزيتون هي نفس المبادئ التي تطبق على الأشجار

المثمرة الأخرى إلا أن هناك اختلافاً في بعض النقاط لأنها تتعلق بالصفات النباتية الخاصة بكل نوع من أنواع الأشجار المثمرة.

يمكن استعراض أهم أنواع مبادئ التقليم الخاصة بالزيتون وفق التالي:

١- يكون نشاط النبات قوياً بقدر ما يوجد عليه من أوراق ويعود ذلك إلى الدور الأساسي للأوراق في بناء السكريات والتي توزع على كافة الأعضاء التي يتكون منها النبات. إن ترك نبات ما، دون تقليم فإن قطر ساقه سيكون أكبر من الأشجار المقلمة ذات العمر الواحد، وبالمقابل إذا قلمت الأشجار بصورة جائرة فإن سطحها الورقي يقل بصورة جائرة وهكذا يتبين أن السطح الورقي يقل بصورة متناسبة مع شدة التقليم الجائر والنتيجة تكون تأخير في نمو الشجرة.

٢- إن طول الأغصان الثمرية يتناسب عكساً مع عددها بمعنى أنه كلما ازداد عدد الأغصان الثمرية فإن طولها يقل وهذا يعني أنه إذا تركت الشجرة بدون تقليم تكون قوية جداً، إنما ازداد عدد الأغصان المثمرة فيها سيؤدي إلى قصر هذه الأغصان. وتكون الأوراق والأغصان الثمرية قصيرة وصغيرة والسلاميات **Nods** قصيرة أيضاً وإن وضعاً كهذا سيؤدي إلى تكوين عناقيد زهرية صغيرة أيضاً. إن مثل هذه العناقيد تعقد قليلاً وهذا ما يجعلنا أن نواجه الأشجار غير المقلمة بحمل خفيف جداً.

٣- إن شدة نمو الأغصان المتجهة نحو الأعلى تتناسب طرداً مع الزاوية التي تصنعها هذه الأغصان مع سطح التربة أو مع الأفق وهذه الأغصان العمودية على سطح التربة والمتجهة نحو الأعلى تنمو بشدة أكثر من الأغصان الأفقية وهذه الأخيرة تنمو بشدة أكثر من الأغصان المتجهة نحو الأسفل. لذلك إذا تركت الأشجار بدون تقليم سوف يلاحظ النمو الزائد، للأغصان الموجودة في وسط الشجرة والمتجهة نحو الأعلى، وبتقدم عمرها تصبح أفرعاً قائمة تؤثر بصورة سلبية على نمو الأفرع المائلة والمتدلية **Drooping**. وتكون هذه الظاهرة أشد وضوحاً في الأصناف ذات الاتجاه القائم منه في الأصناف المتدلية لأن طبيعة التدلي تؤدي إلى إضعاف الغصن أو الفرع القائم.

٤- إن العصارة النباتية المتواجدة في الأغصان العلوية هي أكثر من العصارة النباتية الموجودة في الأغصان الداخلية. وهذا يعود إلى نشاط التمثيل الكلوروفيللي (اليخضوري) الذي يزداد نشاطاً في الأفرع المعرضة للضوء مباشرة، وكذلك تسري العصارة في الأغصان الخارجية بشكل أيسر وأكثر سهولة منها في الأغصان الداخلية. (أنظر مخطط هارتمان)

٥- إن الأغصان الخشبية توجد بنسبة أعلى في الاتجاه القائم وبنسبة أدنى في الجزء المتدلي

drooping والعكس صحيح بالنسبة للأغصان الثمرية هذا ما حمل المزارعون على الاعتقاد إن الأغصان القائمة هي ذكرية وبالتالي ينبغي قطعها، أما الأغصان المتدلية **drooping** فهي مخصبة وبالتالي يجب الإبقاء عليها. لكن كما سنرى فيما بعد فإن الأغصان القائمة تميل إلى التدلي بتقدم عمرها وبالتالي يصبح عندها استعداد للحمل إنما بكمية أقل مما يلاحظ على الأجزاء المحيطة الأخرى من الشجرة.

٦- إن الحمل الثمري لا يتناسب مطلقاً مع طول الغصن، وهذا يعني أن غصناً مثمراً بطول ٣٠ سم لا يعني أن يحمل ثماراً ضعف ما يحمله غصن بطول ١٥ سم بل أقل من الضعف. لقد ثبت أن الأغصان متوسطة الطول (٢٠ إلى ٢٥ سم) هي الأغصان المثلى لتحقيق أعلى نسبة حمل.

٧- إن الحمل الثمري في الزيتون يتمركز على أغصان تكونت في العام الماضي أي أن الزيتون يعطي أغصاناً في السنة الأولى وهذه بدورها تزهر في السنة الثانية. وبعد قطاف الموسم وتساقط الأوراق تتعرى الأغصان باستمرار مع ابتعاد الحمل تدريجياً عن الساق. وهذا ما سنتكلم عنه بمزيد من التفصيل في تقليم الإثمار. إن البراعم الموجودة على طول الأغصان تنمو بصورة متوازنة إذا اتخذت اتجاهاً قائماً نحو الأعلى، أما إذا كان الغصن مائلاً نحو الأعلى نمت الأغصان من البراعم النهائية بصورة أقوى من البراعم الوسطية أو القاعدية، أما أخذ الغصن اتجاهاً أفقياً فإن البراعم تنمو بصورة متوازنة في الاتجاه العلوي وذلك بسبب التأثير السلبي للجاذبية الأرضية وتبقى البراعم مضمرة من الجهة السفلية للغصن، وإذا ازداد ميل الأغصان نحو الأسفل فإن البراعم القاعدية تكون لها فرصة أكبر للنمو من براعم القمة النهائية للغصن.

وإذا أخذنا بعمر سنتين أو ثلاث سنوات فإن الأغصان الكائنة عليها تأخذ نفس التفرع الذي ذكرناه وذلك بحسب درجة ميلها.

هناك توجه تقليدي متميز في تربية الزيتون وهذا متبع في مختلف الدول والمناطق التي تزرع الزيتون هما نمطي التربة وحيدة الساق ومتعددة السوق وأن اختيار أحدهما مرتبط مع كثافة الأشجار فعندما تكون كثافة الأشجار مرتفعة بالبستان فإن التربية وحيدة الساق هي الأفضل أما طريقة تربية السوق المتعددة هي المفضلة عندما يكون كثافة الأشجار بالبستان قليلة وبالمقارنة بين هاتين الطريقتين نجد أن إنتاج وحدة المساحة بطريقة تربية الزيتون وحيد الساق هي المتفوقة كونها تسهل عملية القطاف الآلي.

أما في المناطق تربية الزيتون في دول حوض الأبيض المتوسط فإن نمط التربية وحيدة الساق

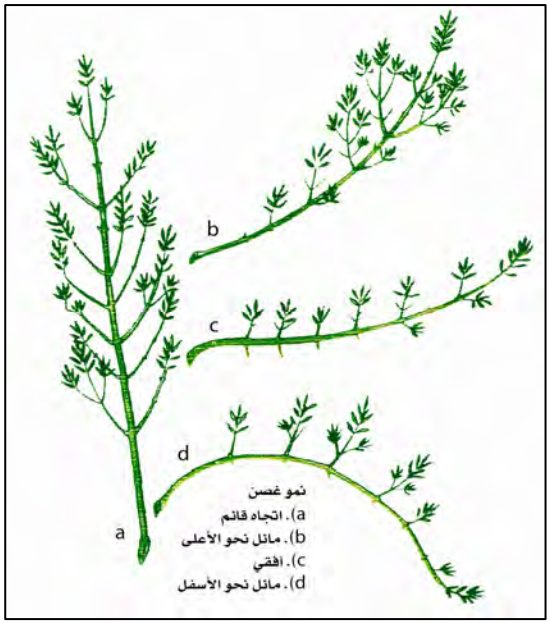
هي التربية السائدة، وتربى إما على أشكال مخططة تخالف طبيعة الشجرة وتتطلب إجراءات تقليم في السنين الأولى مما يؤدي إلى تأخير الحمل وفقدان الشجرة لقوتها، وهذا الشكل نموذجي للمناطق التي تتميز بأمطار قليلة وضوء شمسي شديد حيث تتجه الأشجار إلى إعطاء نموات خضرية كثيفة في جزئها الداخلي لكي تحمي خشبها من أشعة الشمس المباشرة. إن تربية وحيدة الساق تضمن الاستعمال الأفضل والممكن للبيئة الإنتاجية وخاصة الماء والضوء وتؤمن أعلى محصول في أقصر فترة زمنية وتمكن من مكننة العمليات الزراعية.

وتجري عملية تقليم التربية حسب عمر الشجرة ويفضل البدء بها في الأشجار الفتية **Adult trees**

طرق التقليم Pruning Methods

لقد شَغل موضوع التربية والتقليم علماء زراعة أشجار الزيتون ومحطات الأبحاث المختلفة وتعددت النظريات والآراء حسب تجارب الدول والمناطق البيئية المختلفة ففي الزراعات التقليدية تنطلق عملية التربية من نمطين أساسيين هما التربية متعددة السوق والتربية وحيدة السوق، ففي النمط الأول تتشكل الشجرة من وضع ٣-٤ غراس في مكانها النهائي ويسمح لها بالنمو الحر في السنوات الأولى دون تقليم مما يؤدي إلى تكون شكل كثيف للشجرة، لديها العديد من السوق ثم يخفض عددها إلى ساقين أو ثلاثة سوق دائمة وتزال الأغصان المنافسة والأغصان الثخينة جداً والأغصان النامية في أسفل الساق ويؤخذ غصنان من كل ساق.

للتقليم أشكال كثيرة ومتعددة أهمها:



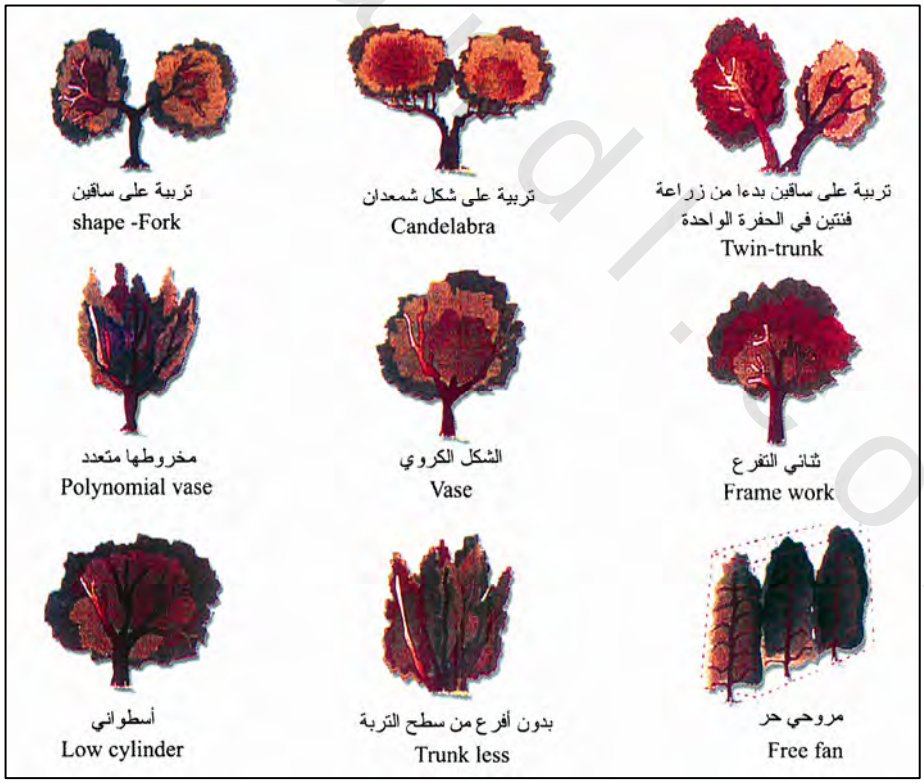
- **تقليم التربية Training**

يهدف هذا التقليم إلى إعطاء شجرة الزيتون الشكل المناسب **Frame work** للبيئة وتكوين فروع هيكلية أساسية قوية قادرة على حمل الإنتاج ومقاومة الرياح، وتنفيذ العمليات الزراعية من حراثة وجني بشكل جيد ومريح، بالإضافة إلى المحافظة على المجموع الخضري.

ومهما كانت وسيلة الإكثار المستخدمة "قرمة **Stub**"، عقلة خضرية

مجذرة، شتلة بذرية مطعمة: فإنه يجب عدم تقليم الغراس في السنوات الثلاث الأولى من العمر لضمان تشكيل مجموع خضري وجذري قويان لأن زيادة المسطح الورقي في هذه المرحلة يؤدي إلى ارتفاع حجم المجموع الجذري وإلى دخول أشجار الزيتون مبكراً في مرحلة الإنتاج. **Early production stage**، ومن خلال دراسات وبحوث المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) تبين أن شجرة الزيتون بعمر أربع سنوات وغير المقلمة أعطت نمواً خضرياً ومجموعاً جذرياً أكبر من الشجرة المقلمة تحت نفس الظروف، لذلك فإن معظم الآراء تفضل حالياً ترك حرية النمو للغرسة لمدة ٣-٤ سنوات دون أن يمتد إليها مقص التقليم، وبعدها يمكن البدء بإزالة الخلفات النامية من الأرض والأغصان القريبة من التربية واليابسة والمريضة والمتشابكة والمتراكبة على أن يراعى بإزالة ذلك تدريجياً لأنه إذا أزيلت كافة الأغصان الزائدة دفعة واحدة فإنه يتكون عند مكان قطعها نموات جديدة أخرى.

إن أفضل الأشكال لشجرة الزيتون هو الشكل الطبيعي، حيث تأخذ الأشجار الفتية **Adult trees** شكلاً مغزلياً **Spindle** أو هرمياً **Pyramid vase** ويصبح شكلها شبه كروياً مع تقدم العمر لذلك يجب توجيه الشجرة لتأخذ الشكل الكروي **Vase** لأنه يناسب المناطق



الحارة والجافة صيفاً والبعيدة عن البحر بحيث لا تتعرض الفرع الهيكلية والساق إلى احتراق اللحاء بسبب ضربة الشمس. أما في المناطق الرطبة والساحلية القريبة من البحر فإن الشكل المفضل هو الشكل الكأسي "الكروي المفرغ من الداخل" لأن هذا الشكل يساعد على زيادة معدل الإضاءة ويخفف من الإصابات المرضية، وعموماً هناك الكثير من التجارب والطرق ففي إيطاليا مثلاً تطبق تربية الأشجار بشكل كأسي على ثلاث فروع هيكلية على أن يأخذ كل فرع شكلاً هرمياً، وتساعد هذه الطريقة أشعة الشمس بالوصول إلى وسط الشجرة. وبصورة عامة فإن أنسب الأشكال لمناطق زراعة الزيتون في دول حوض البحر الأبيض المتوسط هي أشكال المزهرية "الكأس"، والأشكال شبه كروية. وفيما يلي صوراً لأشكال التربية:

طريقة التربية المفضلة لظروف المناطق الحارة والجافة
Desirable training methods for hot and dry area

لقد كانت تربية أشجار الزيتون تتم على ساق مرتفع يزيد طوله عن متر للسماح للحيوانات بحراثة تحت الأشجار، أما الآن وبعد استعمال الآلات الزراعية فقد تم اعتماد التربية المنخفضة على ساق واحدة.

أن تقليم التربية لأشجار الزيتون الناتجة من غراس بذرية مطعمة أو خضرية مجذرة يتم من خلال اختيار ٣-٥ نموات قوية في السنة الأولى للزراعة تخرج من الساق متباعدة عن بعضها وموزعة بشكل حلزوني جيد على الساق الرئيسي وتتجه بزاوية ٣٠-٤٥ درجة مع الساق لتصبح هذه النموات هي الأفرع الهيكلية لاحقاً، وخلال فصل الربيع للسنوات الأربع الأولى يجري فك وإزالة أو تطويش قطع النهاية للنموات الصغيرة التي تقع في مناطق سيئة أو بالقرب من النموات المختارة سابقاً واعتباراً من السنة الرابعة يتم اختيار من ٣-٤ أفرع هيكلية تقصر إلى حوالي ٥٠ سم وتقلم الفروع الأخرى المتقاربة أو المتشابكة مع بعضها البعض ويراعى إزالتها تدريجياً، لأنه كما هو معروف إذا أزيلت كافة الأغصان دفعة واحدة فإنه سيتكون مكانها نموات جديدة **New shoots**، كما يجب أن تغطي الأفرع المختارة كافة الجهات مع المحافظة على الشكل شبه الكروي، وبعد ذلك تترك للأغصان حرية النمو بزاوية قدرها ٤٥-٦٠ درجة بهدف تكوين أكبر كمية من الفروع الثمرية لأنه كما بينا سابقاً فإن النموات القائمة ستتحول إلى تشكيل أغصان خشبية فقط.

أما تقليم أشجار الزيتون الناتجة عن قرمة **stub** فإنه يفضل ترك النموات أو الخلفات **Offshoots** العديدة التي تعطيها القرمة بالاعتماد على الغذاء المدخر فيها، والمحافظة عليها

دون تقليم خلال السنوات الأربع الأولى لتكون مجموعاً جذرياً قوياً **vigorous root system** وفي السنة الخامسة يتم اختيار خلفة قوية ليصبح ساقاً للشجرة المختارة، بينما يجري قص وإزالة بقية الخلفيات تدريجياً خلال السنوات اللاحقة.

وسواء أكانت الشجرة ناتجة من غراس بذرية مطعمة أو خضرية مجذرة أو قرمة فإنه يراعى التدخل الجزئي الخفيف في التقليم للمحافظة على الشكل الكروي وهذا يساعد على:

- ❖ دخول شجرة الزيتون في الحمل بوقت مبكر.
- ❖ التوزيع الجيد للثمار على جميع أجزاء الشجرة.
- ❖ خلق التوازن بين مختلف أجزاء الشجرة نظراً للسماح لأشعة الشمس بالنفوذ إلى جميع أجزاء الشجرة وبذلك تمنع أو تخفف من انتشار الآفات الزراعية.
- ❖ تحمي جذع الشجرة من تأثير أشعة الشمس المباشرة المحرقة.

إن التربية المنخفضة على ساق قصير يساعد في المناطق الجافة على تقليل تبخر الماء من التربة بفعل تأثير ظل الشجرة القريب من الأرض وعلى التقليل أو منع الأعشاب الضارة التي تشارك الشجرة في رطوبة التربة والقيام بأعمال التقليم بسهولة وكذلك إتمام عمليات قطاف الثمار بشكل أفضل وبتكلفة أقل وبسرعة أكبر، وتكون فعالية المكافحة أفضل في حالة تكوين أفرع هيكلية قوية غير قابلة للكسر وعليه يكون تأثير الرياح الضارة أقل.

ومن الأمور الهامة التي يجب مراعاتها عند اختيار طريقة التربية هي: طبيعة الصنف وقوة نموه. فالأصناف ذات الطبيعة المنتصبة يناسبها الشكل القائم أو الهرمي أما الأصناف المتهدلة **Weeping** فيلائمها الشكل الدائري أو الشبه دائري.

وإن الشكل أو الحجم النهائي للشجرة يجب أن يراعي إمكانية تنفيذ العمليات الزراعية وخاصة العمليات التي ستنفذ آلياً كموضوع الفلاحات والقطاف الآلي والمكافحة وعمليات الري أو الري التكميلي أو عمليات تطبيقات حصاد الأمطار **Water harvesting** وغير ذلك من العمليات التي تقدم لشجرة الزيتون.

التقليم لتشجيع إنتاج الثمار Pruning to promote fruit production

إذا تركنا أشجار الزيتون البالغة دون تقليم لعدة سنوات فإن المجموع الخضري **Vegetative system** للشجرة يصبح كثيفاً جداً "دغلياً" قليل التهوية والإضاءة، ويتناقص طول الأغصان السنوية تدريجياً، وتعطي الأشجار ثماراً ضعيفة سيئة، ويتباعد النمو والثمار عن الساق تدريجياً وتزداد تعرية الأغصان والأفرع الداخلية إضافة إلى قلة الأزهار وازدياد ظاهرة

تبادل الحمل **Biennial cropping** ولهذا فإن العمل الأساسي لتقليم الإثمار هو التحقق من أن الأشجار تتطور بشكل صحيح وذلك بتقدير الاحتياجات الصحيحة للتقليم للمحافظة على التوازن المثالي للإثمار والنمو الخضري وهذا يتوافق مع تواجد نسبة عالية من الأوراق إلى الخشب. ويلخص القول الشائع "الخشب في الظل والأوراق في الضوء" فالضوء المباشر على الساق والأغصان الحاملة سيؤدي بالطبع إلى الحروق، والهرم المبكر **Early agening**، ووصول الضوء إلى جميع أوراق الشجرة أمراً حيوياً لاستثمار كامل للطاقة الشمسية، لذلك فإنه من الحكمة اختيار الأشكال التي تؤمن نفس الحجم النظري للتاج مساحة ثمرية أكبر وبالتالي محصولاً أوفر ويلعب نظام الزراعة دوراً حاسماً في كل هذا، فكلما زادت كثافة البستان كلما زاد التنافس بين الأشجار ليس فقط على الماء والعناصر الغذائية الموجودة في التربة بل أيضاً على الضوء حيث غطاؤها النباتي متقارب، ويعتبر الحصول على حجم مثالي للمجموع الخضري أمراً حيوياً للحصول على الإنتاج المرتفع والثمار الجيدة وفي حال ازدياد حجم المجموع الخضري عن الحجم المثالي لعدم خبرة المقلم فإن ذلك يؤدي إلى انخفاض سريع في نسبة الأوراق إلى الخشب، التي تؤدي إلى مضاعفات سلبية حيث يصبح تبادل الحمل **Biennial cropping** أكثر وضوحاً والإنتاجية متدنية والثمار أقل جودة، وقد تتوقف الشجرة عن الحمل. وعند إجراء التقليم لإنتاج الثمار يجب قطع الأغصان الجافة والمتشابكة والمصابة متى كان ذلك ممكناً من نقطة ظهورها على الأغصان الرئيسية السفلية، وإزالة السرطانات الكبيرة **offshoots** التي تمتص كمية كبيرة من النسغ **sap**، وكذلك الأغصان المتدلية التي تعيق العمليات الزراعية ولا ينصح عادة بتقصير القمة **Topgrowth**.

تختلف كمية الخشب الواجب إزالته أثناء التقليم بالاختلاف قوة الأشجار وعمرها. فالتقليم يكون خفيفاً (إزالة أقل من ١/٦ المجموع الخضري) في الأشجار القوية وشديداً **Heavy** (إزالة أكثر من ١/٣ المجموع الخضري) في الأشجار الضعيفة والمعمرة لهذا يزداد التقليم شدةً ونمواً كلما ازدادت أحوال الوسط الزراعي سوءاً. لذلك تصبح أشجار الزيتون قوية عندما تكون الأشجار فتية، أو بعد حمل قليل، أو عندما تزرع في بيئة خصبة وفي بيئة جيدة الأمطار والمناخ، أو لدى تطبيق التقنيات الزراعية المناسبة (الري ـ التسميد ـ الحراثة ـ المكافحة)، في حين تصبح الأشجار ضعيفة تحت تأثير عوامل أهمها: الحمل الوفير - الجفاف - الأشجار الهرمة والمزروعة في تربة فقيرة ـ إهمال العمليات الزراعية من تقليم وتسميد وري..الخ.

فالتقليم الخفيف **Light pruning** يطبق على الأشجار الفتية **Adult trees** والقوية حيث يتم

المحافظة على الأغصان السنوية الواقعة في نهاية الكتلة الورقية لأنها تتعرض للتهوية والإضاءة وبشكل أفضل، وبالتالي فهي تعطي ثماراً من الواقعة من الداخل. كما تتم إزالة الأفرع الثانوية المتشابكة والكثيفة من داخل الأفرع الثانوية الواقعة في أسفل الشجرة. كما يجري قص الأغصان التي أثمرت إنما أصبحت في أسفل وداخل الشجرة.

أما التقليم الشديد **Heavy pruning** فيجري تطبيقية على أشجار كبيرة ومستنزفة الطاقة بعد حمل غزير أو التي تعاني من إهمال في العمليات الزراعية (تسميد وتقليم وري.. الخ). حيث تتم إزالة أكثر من ١/٣ المجموع الهوائي (الخضري) وذلك بقطع أفرع ثانوية ثخينة تقع داخل الشجرة (تفريغ) خاصة بالمناطق الساحلية، لأنه إذا جرى تقليم أحد الفروع بشكل جائر ينتقل النسغ إلى الأفرع المجاورة وبالتالي يرتفع مستوى حيويتها. كما يتم قص بعض الأغصان التي أثمرت سابقاً أصبحت داخل وأسفل الأفرع الثانوية الهيكلية. ولتسهيل جمع الثمار وإجراء عمليات المكافحة يجب إبقاء الشجرة ضمن ارتفاع معين من خلال تقصير الأفرع العالية وإبقاء الشجرة ضمن الارتفاع المطلوب.

ويفضل في فترة النضوج الفتي إجراء التقليم كل سنتين بدلاً من كل عام للحصول على إنتاج أكثر انتظاماً، مما يمنع حمولات زائدة من الإنتاج التي تخفض نوعية الثمار وبالتالي تضعف الشجرة وتجبرها على أن يكون لديها ظاهرة تبادل الحمل. وفي بساتين إنتاج الزيت النامية بشكل جيد وتتلقى أشجارها كمية مناسبة من الأمطار أو تكون مروية فقد يكون من الحكمة أن يتم التقليم لإنتاج الثمار مرة كل ثلاث سنوات.

ويعتبر حجم ثمار زيتون المائدة **Table olive** عاملاً هاماً في عملية التسويق **Marketing** فالحمل الوفير لا يفيد المزارع إذا لم يصل إلى الحجم المناسب للسوق، ويتم تحسين الحجم بالتفريد الجائر جداً للأفرع الثمرية لمدة سنتين بعد الحصاد الوفير، وقد أجريت مؤخراً محاولات لإيجاد البدائل للتقليم الجائر للأفرع الثمرية الذي يتبع للحصول على ثمار ذات نوعية أفضل. إن القيام بمثل هذا التقليم يخفض نسبة الأوراق إلى الخشب ونسبة الأوراق إلى الجذور مما يضعف الشجرة ويخفض معدل إنتاجها وأحد هذه البدائل هو الخف الكيميائي **Chemical fruit thining** للثمار الذي يعتمد على رش للأشجار بمحلول مائي من حمض خلال النفتالين **(naphthalene acetic acid NNA)** يتركز من ١٥٠ و٢٥٠ جزء بالمليون عندما يكون القطر العرضي للثمار الصغيرة وحديثة التكون حوالي ٣-٤ مم. وهو الحجم الذي عادة يصلون إليه في سنوات الإزهار العادية أي بعد ١٥ إلى ٢٠ يوم من الإزهار الكامل (عندما تبلغ نسبة تفتح الإزهار ٨٠٪).

والـ **NNA** مادة منظمة للنمو وتجعل المنافسة شديدة بين الثمار وتسبب تساقط عدد كبير منها. فعند امتصاصها عبر الأوراق تؤدي إلى تشجيع تكوين طبقة انفصال في حوامل الثمار خلال ثلاثة أسابيع من المعاملة.

ومن خلال التجارب التي أجريت أمكن التوصل إلى الاستنتاجات الرئيسية التالية:

- إذا تم رش الـ **NNA** في الوقت المناسب (عندما يكون قطر الثمار حوالي ٣٤مم) يكفي استعمال جرعة صغيرة وهذه تكون من ١٥٠ إلى ٢٥٠ جزء بالمليون (**ppm**) تؤدي إلى خف الثمار.
- التفريد الجائر للأفرع الثمرية له تأثير أكبر من رش **NNA**.
- في ظروف التجربة أدى الخف الكيميائي مع التفريد الطفيف (كما هو مطبق في بساتين زيت الزيتون) إلى إنتاج أعلى، وحجم ثمرة أكبر منه عند استعمال التقليم الجائر ومن دون اللجوء إلى الخف الكيميائي.
- كان المحصول التجاري وحجم الثمار أفضل عند الأشجار التي قلمت بشكل طفيف وخفت كيميائياً منه عند الأشجار التي قلمت بشكل جائر.
- ثبت في ظروف هذه التجربة أن الخف الكيميائي يلائم الأشجار التي كان تقليم أفرعها الثمرية طفيفاً.
- في الوضع الراهن للأسعار لن يكون رش الأشجار التي قلمت بشكل جائر مربحاً لأن سعر الثمار في الحالتين متشابه.
- عندما يكون ثمار الأزهار عادي أو ضعيف فإن الخف الكيميائي لا حاجة له أن الأثمار القليل يعطي ثماراً بحجم جيد ونوعية جيدة.

ويمكن أن يتضمن التقليم لإنتاج الثمار تحليق الأغصان لزيادة إنتاجية الشجرة، والتحليق **Ringing** عبارة عن إزالة شريط دائري من القلف بعرض سنتيمترات قليلة وذلك لوقف تدفع النسغ المصنع في الأوراق إلى الأسفل، مما يشجع زيادة الأزهار والإثمار في الغصن المحلق وفي نفس الوقت زيادة النمو الخضري، إلا أن هذه الطريقة تجعل الغصن متعباً ويجب إزالته بمجرد القطاف، ومن جهة ثانية فإن التحليق سيساعد الأغصان القوية على أن تكون جاهزة لحمل الثمار.

أنواع التقليم Kind of pruning

١- التقليم التجديدي أو التنشيطي Rejuvenation and Regeneration Pruning

تتدهور شجرة الزيتون ببطء كلما تقدمت في حياتها، ومن مظاهر هذا التدهور هو كبر

ساقها الرئيسي، وانخفاض كبير في نسبة الأوراق إلى الخشب، مما يسبب إنتاجاً منخفضاً يرافقه تبادل الحمل ونوعية سيئة من الثمار، وتمتلك شجرة الزيتون قدرة على التجديد **Rejuvenation** من خلال تحريض البراعم الساكنة **Dormant buds** على الخشب القديم وتطورها مثل البراعم الخضرية **Vegetative buds** لتصبح قادرة على تنشيط الشجرة عند الحاجة. ولا يوجد زمن محدد لهرم الشجرة لأن هذا الزمن يتأثر بعدد العوامل الزراعية والتي في مقدمتها العمر إضافة إلى نوعية التربة ومعدل الأمطار والري والتسميد وعدد مرات التقليم لإنتاج الثمار ومخطط البستان إلى غير ذلك من العوامل وهناك عدة أنماط من التقليم التجديدي.

٢- التقليم التجديدي المستمر Permanent Regeneration Pruning

يعرف هذا النمط باسم نمط جايين **JAEN**، فعندما يظهر على غصن رئيسي علائم التدهور "النمو الضعيف، الأوراق الخضراء الباهتة" فإن هذا الغصن الرئيسي يقاوم هذا التدهور بإعطاء السرطانات **Offshoots** والأفرع العرضية، وإذا ما وجدت هذه الأفرع العرضية في مكان جيد فإنها ستكون البديل للغصن القديم، وعلى العامل المقلم أن يسعى لمنع هذه الأفرع بإزالة الأغصان الثانوية القريبة من الأفرع البديلة، وعندما يتم تطور الأفرع العرضية بشكل كاف يتم قطع الغصن الرئيسي المتدهور، لضمان الحصول على بدائل جيدة. وفي حال عدم ظهور الأفرع العرضية تلقائياً فالخيار الوحيد لعملية التقليم التجديدي إزالة أحد الأغصان الحاملة على أحد السوق وتعرف هذه العملية بقصة البرعمة أو التجديد **Regeneration** وتتم على بعد عدة سنتيمترات من نقطة اتصال الغصن بالساق مما يؤدي إلى نمو البراعم الساكنة **Dormant buds** عند نقاط تدفق النسغ **sap** وهذه البراعم الساكنة هي التي تعطي البدائل للغصن المزال. وتتم عملية التجديد هذه بشكل تدريجي فإذا كانت الشجرة متعددة السوق فيتم التجديد على ساق واحدة حتى تصل لمرحلة الإنتاج ينتقل بعد ذلك إلى تجديد الساق الأخرى وهكذا، أما إذا كانت الشجرة وحيدة الساق فيتم التجديد على الأفرع الهيكلية بنفس الطريقة.

أما إذا كانت أشجار بساتين الزيتون تحمل كميات كبيرة من الخشب وتبدو على أغصانها مظاهر الهرم والإنهاك الواضح فإن هذا النوع من التقليم لا يؤدي عادة إلى نتائج جيدة بسبب عدم ظهور نموات خضرية **New shoots** حديثة لغياب البراعم الساكنة أو مناطق تدفع النسغ بشكل مباشر. وهنا يجب إزالة الخشب بحيث تتأثر كل السوق والأغصان الرئيسية بنفس الدرجة ويترافق إزالة هذا الخشب مع التسميد الآزوتي الوفير ولا تقلم الأشجار لمدة سنتين حيث تنتعش خلالها الأشجار وتمتلك أفرع طويلة وتصبح مناطق البراعم الساكنة

والبراعم التجديدية واضحة بعدها يتم إجراء التقليم التقليدي.

يستخدم هذا النمط في إسبانيا وبشكل خاص في الأندلس، يتبع هذا النوع من التقليم بقطع أحد الأجزاء الهيكلية والحاملة للمجموع الخضري ويقطع هذا الجزء من الشجرة كما هو موضع في الشكل رقم (١) إذاً يزال كلياً هذا الجزء. يترتب على هذا القطع نمو البراعم الحديثة مشكلة نموات جديدة لأغصان جديدة انظر الصورة رقم (٢). تترك هذه النموات الحديثة لمدة زمنية قد تستغرق سنتين أو أكثر حيث تترك حتى اكتمال نموها ثم يلي ذلك قطع الجزء الهيكلي الرئيسي الآخر اليميني المقابل للنموات الحديثة. انظر رقم (٣). تترك هذه النموات عدة سنين دون تقليم حتى اكتمال نموها كما هو مبين في الصورة رقم (٤) حيث تظهر النموات الجديدة المشكلة للأغصان الحديثة.

وهكذا يتكون لدينا أغصان جديدة على جانبي هيكل الساق الرئيسي. انظر الصورة رقم (٥) تستمر هذه المعادلة في تجديد الشجرة الدائم والعودة إلى البدء ببتر الغصن اليساري كما هو موضع في الصورة رقم (٦) وهكذا دواليك.

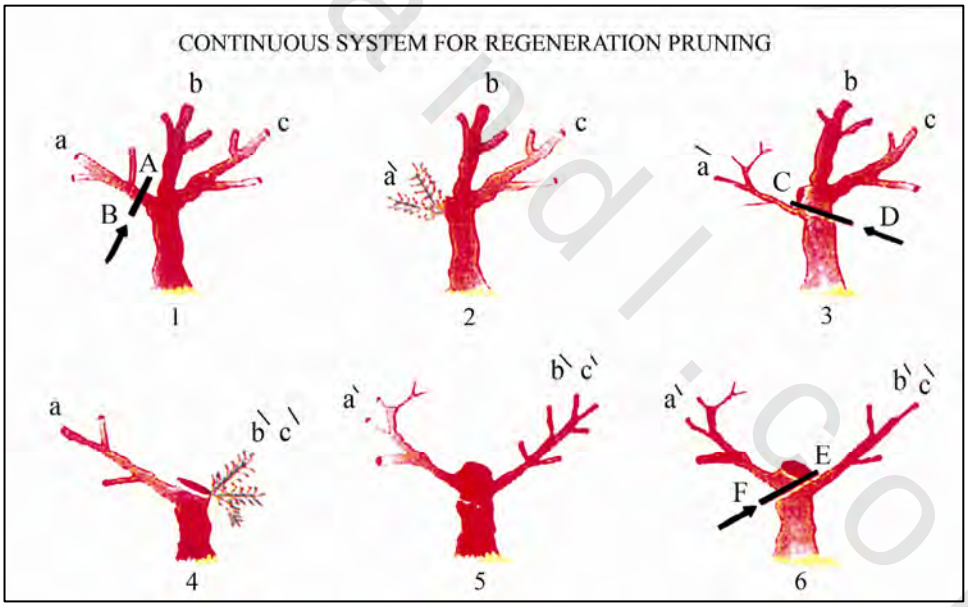


Diagram of the continuous system for regeneration pruning used in Andalusian olive orchards, the different phases can be seen after the start of rejuvenation (1), with the amputation of one of the main branches and (2) the shoots formed as a result of the cut, unit the tree is completely renovated (5), after several amputation (3) and the resulting shoots (4) the 3-branched tree is left with 2 branches after complete renovation of the canopy. In (6) anew rejuvenation cycle begins Which will continue throughout the productive life cycle of this olive orchard (Pastor and Humanes,1989)

المصدر الموسوعة العالمية للزيتون

٣- التقليم التجديدي مع استبدال الصنف

Regeneration Pruning with variety subtition

يعتبر هذا النوع من الاستبدال قابلاً للاستعمال من الناحية الفنية وكل ما يجب عمله للشجرة هو تطعيم الساق أو الأغصان الحاملة ببراعم الصنف المطلوب إيجاده، لذلك فإن هذه الطريقة تشبه الطريقتين السابقتين باستثناء الحصول على الأغصان يتم من البراعم المطعمة.

٤- التقليم التجديدي للأشجار الناضجة مرتفعة القمة

Regeneration Pruning in height mature trees with high growth top

في عدة مناطق من حوض البحر الأبيض المتوسط عند إجراء عمليات تقليم الإثمار يهمل تقصير التاج. وتنتهي الشجرة بحملها الكثير واستحواذها على حجم وارتفاع بعيد كل البعد عن أي تناسب مع الوسط الذي تنمو فيه. مما يؤدي بالإضافة لإعاقته للعمليات الزراعية (التقليم والقطاف) إلى أن تكون هناك سنوات من الحمل وعدم الحمل للشجرة وإلى تخفيض إنتاجها بسبب الانخفاض الشديد في نسبة الأوراق إلى الخشب. وأكثر من ذلك هو أن التقليم يقضي بقطع جائر **Amputation** للأفرع الطرفية إذا كان المحصول جيداً، ومثل هذه الأجزاء يخل بتوازن نسبة الأوراق إلى الخشب بصورة أكبر ويستغرق من الشجرة عدة سنوات لتجاوزه.

والحل الوحيد لكي تكون هذه الأشجار العملاقة منتجة ومربحة هو التقليم الجائر **Heaving pruning** بإزالة المناطق العلوية من الأغصان الحاملة وتقصير امتداد الأفرع الأفقية للساق مما يؤدي إلى انخفاض كبير في كمية الخشب التي سترعاها الشجرة وبذلك ترتفع نسبة الأوراق إلى الخشب.

وعند تفريد الأفرع بشكل متتالي يجب المحافظة على بعض الأغصان العرضية ذات الموقع الجيد لأنها ستكون بديلة للأغصان القديمة التي أزيلت، وعلى أي حال يجب التخلص من السرطانات **suckers** التي تظهر على الساق عند العنق وفوق الأجزاء الداخلية للأغصان الحاملة حيث إنها ستستحوذ على تدفق النسغ فتؤدي إلى ظهور "أشكال مغلقة" لا يكون للضوء فيها مكاناً كافياً. وهكذا يجب العمل على أن نجعل الشجرة تنفتح إلى الخارج بحيث يسمح للضوء بالوصول إلى كافة أجزاء الشجرة الذي يواكب التهوية مع إمكانية الحصول على تاج ينتج محصولاً مربحاً.

٥- التجديد من الجذور أو بالقرم Root system regeneration

يعتبر مصطلح التجديد هو القيام بعملية غير عادية وحيوية وقاسية في حياة الشجرة وتتضمن إزالة كامل الساق والتاج بغية الحصول على شجرة الزيتون القديمة. ويتخذ مثل ذلك

الأجزاء فقط في حالات خاصة مثل التضرر بالحريق والصقيع أو عندما يكون هناك تغيير في الصنف.

لقد انتشرت هذه الطريقة بشكل واسع في صفاقس بتونس على يد كيشاو **KECHAO** حيث تمكن هذه الطريقة من إعادة تكوين البستان بسرعة ويمكن أن يكون التجديد معتدل حيث تستعمل قرمة **stub** واحدة مما يسمح بتجديد طويل الأجل مع المحافظة على الإنتاج خلال السنوات القليلة الأولى، أو أن يكون التجديد جائر حيث تقطع عدة قرم في وقت واحد مما يتيح تجديد سريع ولكنه يعني فقدان المحاصيل في السنوات الأولى، وعند تطبيق هذه الطريقة على أشجار أحادية السوق فإن التجديد سيؤدي إلى أشجار زيتون عديدة السوق.

٦- تجديد أشجار الزيتون المتضررة بالصقيع

Trees regeneration, which affected by frost

عندما يسبب الصقيع أضراراً شديدة في البساتين فإن أول خطوة هي إجراء بحث تاريخي للتحقق من احتمال خطر الصقيع أو تكراره. وإذا كانت المخاطرة مرتفعة ينصح النظر في قلع البستان وزراعة محاصيل أخرى لأن زراعة أشجار الزيتون الحديثة والمربحة غير ممكنة إذا قيدت بمعيقات **Constraint** التربة والمناخ.

وإذا كان الضرر من الصقيع غير عادي فيجب عندها معرفة مدى الضرر الحاصل. ويتم ذلك بفحص كل شجرة على حده لتحديد أي الأغصان تأثرت بالصقيع، ويكون هذا الحل سهل نسبياً بعد شهر أو شهرين من الصقيع. هذا ويجب من اللحظة الأولى تقدير العاملين الأساسيين التاليين:

- ❖ هل حصل سقوط بالأوراق أو لم يحصل وما حجم الأوراق المتساقطة. وفيما إذا كانت الأوراق لا تزال على الشجرة ومتحولة إلى اللون البني، فهذه علامة على أن الضرر شديد وعلى المزارع أن يستمر في التحقق من درجة الضرر. فإذا سقطت الأوراق فإنها علامة جيدة نسبياً. حتى وإن أصبحت الأشجار معراة من الأوراق وخشبها متضرراً قليلاً. فهي ستعطي أوراقاً في الربيع القادم وعلى الأغلب لن يفقد أكثر من موسم واحد أو موسمين.
- ❖ القيام بقصات تبديلية في الأغصان الرئيسية الكبيرة بدءاً من الأغصان الرئيسة الكبيرة من المرتبة الثالثة ومن ثم الثانوية وأخيراً في الأغصان الرئيسة والساق، مع الانتباه بشكل خاص إلى الخشب تحت القلف وإلى النسيج المولد الذي سيكون أبيضاً مخضر اللون في الأجزاء غير المتأثرة بالبرد وبلون بني غامق في الأجزاء التي عانت من شدة الإصابة. أما في حال ظهور فجوات تكونت عن طريق حفار القلب نيرون الزيتون **(Phloeotribus**

(Scarabeoides). فإن هذا المظهر يدل على وجود الخشب الميت.

وفي حال كان الضرر معتدلاً نسبياً، تترك الشجرة بدون تقليم وتعامل بمظهر ورقي (مثلا مطهر أساسه النحاس) وتحاط بعناية مشددة: ري وتسميد آزوتي وعلاجات منشطة للإسراع باستعادة نشاطها. وفي نهاية الربيع والصيف تقلم كل الأجزاء المتأثرة أو الميتة من الصقيع.

أما إذا وجدت الأشجار متضررة بناء على المظاهر المبينة أعلاه ففي هذه الحالة يجب معرفة مدى الضرر الحاصل لأنه يجب إزالة جميع الأجزاء الميتة وحتى الأجزاء المتأثرة بشدة.

وينصح بالاحتفاظ إن أمكن بجزء أو بجميع أجزاء السوق والأغصان فبذلك تصبح استعادة النشاط أسرع بكثير. ومع ذلك فإن تطبيقه يتطلب أن تكون الأغصان والأفرع غير مصابة وإلا فإن الأفضل هو قطع الشجرة مع مستوى الأرض أو حتى يفضل دون مستوى الأرض للوصول إلى المناطق السليمة من العنق والتي تخلو من الجروح والخشب الذابل. وهكذا ستكون الأفرع الفتية المعتمدة قوية وعندما تنضج لن تنكسر بالحمل الوفير أو بالرياح القوية أو عندما تستخدم الهزازات لقطاف الزيتون آلياً.

وبمجرد أن تقطع الشجرة إلى القاعدة يجب أن تترك لتتفرع بحرية ويجب أن تترك النموات الجديدة الظاهرة **New shoots** بدون تفريد لمدة سنتين، لأنه من الحكمة أن تتطور كتلة خضرية غزيرة بأسرع ما يمكن لأنها تغذي المجموع الجذري.

إعادة تنظيم البستان Orchard reorganization

لقد بينا الطرق المختلفة التي يمكن بها تجديد وتنشيط البساتين التقليدية الناضجة والتي جميعها تساعد البساتين الهرمة **agening** على استعادة إنتاجيتها بدرجة مقبولة. وبما أننا نجد أنفسنا الآن في القرن الواحد والعشرين، فقد حان الوقت لكي نعطي الأهمية للقيمة الاقتصادية على المدى البعيد للتوصية بتطبيق هذه الطرق، وإن نكف عن التفكير بماذا سيحصل إذا حاول أي من المزارعين استخدام الآلة أو التقنيات.

لقد أجريت تجربة في مزرعة في ولاية قرطبة **Cortoba** حيث يتم قياس إنتاج الثمار من بساتين تقليدية بعمر ١٠٠ سنة والتي تخضع بشكل دائم لتقليم تجديدي صحيح ومن بساتين كثيفة الزراعة ومزروعة مجدداً على أرض كانت مزروعة بالزيتون. وتبين من النتائج أن إنتاج الزراعة الكثيفة للفترة المعينة(١٩٧٤-١٩٨٧) كانت أكثر من البستان التقليدي بالرغم من وجود فترة ٤ سنوات من عدم الحمل. ومن ذلك يمكننا أن نجزم بأن أفضل وسيلة للتجديد **Rejuvenation** هي إعادة زراعة البساتين الناضجة خاصة إذا كان المجموع الخضري

للأشجار الناضجة سيئاً. لأننا نعتقد بأنه حتى وإن تم تجديد التاج بشكل صحيح في بستان تقليدي ناضجاً فلا تزال هناك معيقات **Constraining** للإنتاج مثل الصنف والكثافات الزراعية غير المناسبة وعدم الملائمة للقطاف الآلي للثمار وللعدد الزائد من السوق أو السوق التي قطرها عريض جداً مما يجعل هذا النوع من البساتين غير مناسبة للسنوات القادمة.

فالحل المثالي هو إعادة زراعة البساتين بالأصناف المناسبة وتنمية أشجار تم ترتيبها بشكل صحيح ومزروعة بكثافات تتيح مستويات عالية من الإنتاج في المدى القصير وتسمح باستثمار أفضل للوسط الذي ينمو فيه الزيتون.

ومع ذلك لا يجب القيام بها دفعة واحدة وفي سنة واحدة لأن مزارع الزيتون سيفقد مصدر دخله بل يجب أن يتم بمخطط طويل الأمد **Long term planning** بحيث تبدأ المرحلة الثانية من إعادة الزراعة عندما تبدأ أشجار المرحلة الأولى لإعادة الزراعة بإعطاء إنتاج مربح من الإنتاج.

ومن خلال مشاريع إعادة التنظيم المناسبة على المدى الطويل **planning reorganization Long term** والمتوسط **Medium Term** يمكن الحصول على بساتين زيتون منتجة ومربحة متناسبة مع الظروف الاقتصادية والاجتماعية الحاضرة والمستقبلية.

الأخطاء الشائعة في تقليم الزيتون Comon mistakes in olive pruning

الخطأ الشائع في تقليم التربة	الحل الممكن
❖ تقليم الأشجار وهي فتية جداً	❖ ينصح عدم البدء بالتقليم لتحديد الشكل حتى تبدأ الأشجار بالحمل. وإذا قلمت يحافظ دائماً على نسبة عالية من الأوراق إلى الخشب.
❖ أشجار ربيت على عدد كبير من السوق	❖ إذا كانت كثافة الزراعة منخفضة (أقل من ١٠٠ شجرة/هـ) تزال السوق بالتدريج بحيث نضمن بقاء ما لا يزيد عن ٣ سوق للأشجار خلال ٣-٤ سنوات. ❖ إذا كانت زراعة البستان على١٠٠-١٥٠شجرة/هـ تربى الأشجار بساق أو اثنتين تدريجياً تبعاً لاحتياجات الميكنة. ❖ إذا كانت كثافة الزراعة عالية (أكثر من ١٥٠ شجرة/هـ) تربى الأشجار بساق واحدة. وسيكون التقليم بشكل أو بآخر جائراً، تبعاً للوضع الذي تطورت عليه الشجرة عند بداية التربية.

الخطأ الشائع في تقليم التربة	الحل الممكن
❖ أشجار شابة أحادية الساق وتحمل الكثير جداً من الأغصان الرئيسة.	❖ يقلل عدد الأغصان تدريجياً بالقيام بعمليات تقليم متتالية إلى أن تحتوي الشجرة على ما يزيد عن ٣ أغصان حاملة ثنائية التفرع بشكل مناسب ويتيح استثمار جيد للضوء.
❖ تشعبات منخفضة على الساق	❖ تزال هذه بدون تأخير عند القيام بالتقليم لأول مرة إن أمكن ذلك
❖ سرطانات قوية على الأغصان الحاملة	❖ هذه مظاهر عدم التوازن والتي على الأغلب تنتج من العدد الزائد من الأغصان الحاملة والتي لا تسمح بدخول الضوء الكافي إلى الأجزاء الداخلية من التاج. تزال السرطانات وتفرد الأغصان معاً لتحسين مرور الضوء، مع المحافظة على بعض الأفرع الضعيفة لتوفير الظل للأفرع الرئيسة المتبقية.
❖ أشجار متطورة بعمر ٨-١٠ سنوات وتربت على ساق واحدة ولكنها تحمل الكثير من الأغصان الحاملة.	❖ يخفض عدد الأغصان الحاملة بالتدريج إلى أن تبقى ٣، وأثناء إجراء ذلك يحافظ على الأغصان الرئيسية ذات الموقع الأفضل والمتوزعة بانتظام بحيث لا تترك فجوات كبيرة. ومن أجل ذلك يجب أن تكون ثنائية التفرع ومتوضعة على مسافات متساوية فيما بينها ومنحرفة على زاوية تكفي لأن لا تكون قائمة جداً ولا مستوية جداً إن أمكن ذلك.
❖ تفرعات منخفضة جداً.	❖ يشجع أحد أكثر الأغصان الرئيسة القائمة والقوية ليتطور. ويقلم الغصن المختار بالحدود الدنيا لتنشيطه كي يكون ساق المستقبل.
❖ أشجار حجم تاجها كبير جداً على المساحة التي تنمو فيها وخاصة توفر ماء التربة.	❖ تقلم الأشجار بشكل جائر لتخفيض حجمها. إذا كانت كثيرة الخشب، يستفاد من التقليم للبدء بتجديدها بموازنة نسبة الأوراق إلى الخشب. وهذه مشكلة حقيقية في البساتين الكثيفة.
❖ تقليم جائر يخفض حجم التاج بشكل كبير بدون مبرر.	❖ لا يقلم ثانية حتى يتم الوصول إلى الحجم المثالي للتاج ويجب السعي للمحافظة على هذا الحجم في عمليات التقليم المستقبلية.
❖ تفريد شديد جداً للأفرع الثمرية والطرفية يؤدي إلى أشجار ذات نسبة منخفضة جداً من الأوراق إلى الخشب.	❖ يوقف التقليم لمدة سنتين حتى تستطيع الأفرع التي تظهر أن توازن نسبة الأوراق إلى الخشب.

Orekanol.com

الخطأ الشائع في تقليم التربة	الحل الممكن
❖ عدم تطور جميع الأغصان الحاملة إلى نفس الارتفاع.	❖ يخفض الغصن الرئيس أو الأغصان الرئيسية التي تخل في توازن الشجرة بالقص التراجعي إلى مستوى غصن ثانوي يقع عند مستوى ارتفاع الأغصان الحاملة الأخرى، وهذا الغصن الثانوي سيحتل السيادة القمية.
❖ أشجار بقمة شديدة الارتفاع بحيث تعيق بعض العمليات الزراعية.	❖ تقصر الأغصان الثانوية الزائدة في الارتفاع بحيث تصبح الأغصان الحديثة بنفس الارتفاع وبالتالي ستتوازن الشجرة. مما يجعل الأغصان الرئيسية السفلية أكثر قوة وتثمر بغزارة أكثر، لأن الأغصان العلوية تستهلك كمية زائدة من النسغ وتتنافس على الضوء مع الأغصان السفلية والداخلية.
❖ أشجار كروية الشكل ونمواتها الداخلية مغطاة بكثافة.	❖ يخفف داخل التاج بإزالة الأفرع والسرطانات الوسطية القوية. وتترك أي نموات ضعيفة لتأمين تغطية للأغصان الحاملة غير المحمية وذلك لحمايتها من لفحة الشمس. كما تفرد الأغصان الرئيسية من المرتبة الثانية والثالثة لإعطاء التاج شكلاً مفصصاً ذو نتوءات وتجاويف، وذلك لزيادة المساحة المثمرة والمعرضة للضوء.
❖ أشجار أو أجزاء منها مكتظة بشدة وسيئة الإضاءة وتنتج ثماراً صغيرة	❖ يكثف التقليم لتخفيف التاج، حيث تزال الأفرع الثمرية والأفرع الرئيسة من المرتبة الثالثة والرابعة للمحافظة على نسبة عالية من الأوراق إلى الخشب بالرغم من التفريد.
❖ أغصان تمتد فوق وتحتك مع أغصان أخرى.	❖ تزال بعض الأغصان مع المحافظة على الغصن الرئيسي الذي يزود التاج بأكبر غطاء، ولا يترك فجوات ويلج في السوق بشكل صحيح.
❖ فجوات متوزعة بشكل عشوائي في التاج.	❖ يحافظ على الأفرع التي ستشكل الأغصان المستقبلية لملء الفجوات.
❖ أغصان جرداء جداً في القسم الأدنى من الشجرة (مع نسبة منخفضة من الأوراق إلى الخشب).	❖ تقص القمة أو تقصر بشكل كبير لتحريض ظهور الأفرع في الأجزاء السفلية من الأغصان المقلمة ويحافظ على هذه الأفرع لزيادة نسبة الأوراق إلى الخشب على الغصن.
❖ قصات خاطئة تخلف أورمات	❖ يجب إجراء القصات دوما على بعد بضعة سنتيمترات من نقطة

الخطأ الشائع في تقليم التربة	الحل الممكن
غليظة	الاتصال مع الساق من تقليم الأغصان القريبة من الأورمة في المستقبل لإزالة الخشب الميت.
❖ ظهور سرطانات كثيرة وأفرع قوية جداً بعد التقليم.	❖ هذه علامة على أن التقليم كان جائراً جداً. وعليه التأكد على أن يكون التقليم التالي أكثر اعتدالاً.
❖ ظهور أفرع ضعيفة وقليلة النمو وتنتج ثماراً صغيرة بعد التقليم.	❖ هذه علامة على أن التقليم لم يتم بكثافة عالية. وعليه ينفذ التقليم التالي بكثافة أكثر لكي تستجيب الشجرة. وهذا النوع من التقليم الخاطئ يترافق مع حجم تاج زائد على البستان.
❖ تظهر على الأغصان الرئيسية لأشجار جيدة النضج أفرع قوية ترافقها نموات خضرية ضعيفة وقليلة.	❖ عندما تستجيب الشجرة على هذا النحو فإنها تتطلب التجديد لإنتاجيتها. حيث يحافظ على الأفرع القوية على أجزاء الغصن السفلية والنامية خارجياً قرب نقطة ولوجه بالساق. وتقلم لمنحها ضوء ومكان أكبر لأنها في المستقبل القريب ستتيح استبدال الغصن الحامل الذي تم قصه فوق نقطة الالتصاق بالغصن.
❖ الأشجار مصابة بشدة بسل الزيتون **(Olive knot disease)**.	❖ يقلم في فصل الصيف عندما لا تكون الأمطار كثيرة، فالأمطار تساعد على انتشار البكتريا. ويقلم أقل ما يمكن من القص. ولا تزال الأغصان الأكثر تأثراً ويحافظ على الأغصان الصادرة من خشب غير مريض، كما تعقم أدوات التقليم. ❖ وهناك اختيارا آخر هو أن تقلع الأشجار وتزرع أصناف غير قابلة للإصابة بالمرض (على سبيل المثال صنف بكوال **Picual**).
❖ أشجار مفترسة بشكل واسع وذات نسبة منخفضة جداً من الأوراق إلى الخشب.	❖ عندما يكون الساق والأغصان الحاملة في حالة جيدة وتسمح القطاف الآلي للزيتون بالهزازات تقصر الأغصان الرئيسة كثيراً بغية تجديد التاج كلياً. ويحافظ على الأفرع التي تظهر نتيجة للقصات التي أجريت.
❖ أشجار تفرعاتها مرتفعة جداً ويمكن تداول ساقها بالهزازات.	❖ يبدأ التقليم التجديدي ويستفاد من هذا التجديد للحصول على تفرعات على ارتفاع ١-١,٢٠ م من الأرض. ويجري التالي لتشجيع نمو الأفرع في المكان المطلوب: ١- تحدث جروح بالساق وتزال بعض الأغصان الأساسية العلوية

الخطأ الشائع في تقليم التربة	الحل الممكن
	لتشجيع دخول الضوء ولموازنة نسبة الأوراق إلى الخشب. ٢- يطعم الساق لتغيير الصنف وفي نفس الوقت لتجديد الشجرة في عملية واحدة وتفرد الأفرع فيما بعد محتفظتين بثلاثة أغصان حاملة على الشجرة الواحدة.
❖ أشجار لديها أغصان رئيسة كثيرة جداً.	❖ تفرد الأغصان بحيث تقص من نقطة التصاقها بالساق. وتقصر الأغصان الرئيسة المتبقية والتي ستكون بدون شك مرتفعة جداً نتيجة لعدم توفر الضوء الذي يسببه نقص في المكان. كما يمكن استحواذ هذه الفرصة لتجديد التاج كلياً.
❖ أشجار نسبة الأوراق إلى الخشب منخفضة بسبب الإهمال لبعض الوقت في التجديد أو لأن التجديد بدأ متأخراً جداً.	❖ يقلم بشكل جائر لإزالة الجزء العلوي من الأغصان لإنعاش الشجرة. ومن ثم تجدد بالشكل المعروف.
❖ أشجار فيها الكثير جداً من الأغصان المهدلة على كل ساق. مما يمنع دخول الضوء بشكل صحيح إلى داخل التاج وبالتالي يسبب ظهور العديد من السرطانات.	❖ تفرد الأفرع بعد سنتين من قص القمم ويحتفظ فقط بـ٢-٣ أغصان على الساق الواحدة. ونحاول عدم إبقاء نتوءات (زوائد خشبية) عند القص.
❖ قصات متكررة تخلف زوائد خشبية عند القص تؤدي إلى تجمع خشب ميت عند (رأس) أو نهاية الساق.	❖ يستفاد من التجديد بإزالة الخشب الميت. ضماناً لظهور الأغصان الحديثة مباشرة من الساق وإزالة الخشب الميت عند القيام بقصات التجديد.
❖ أغصان مجددة وقوية جداً متوضعة في الجزء الداخلي من التاج تكون أشكالاً "كثيفة" وتحجب الضوء عن داخل التاج.	❖ تزال الأغصان القوية الداخلية وتعطى أولوية للأغصان الرئيسية الخارجية والمتوضعة باتجاه المنطقة المضاءة. مما يساعد على زيادة حجم الشجرة بتحسين مرور الضوء.
❖ أشجار ذات شكل مفتوح يعرض الخشب بشكل مفرط إلى الشمس.	يفسح المجال لداخل التاج بتنمية غطاء وذلك بالاحتفاظ بالأفرع الداخلية. مما يساعد في الحصول على أشكال طبيعية، تثمر بغزارة أكثر، وعلى حماية القلف من لفحة الشمس.

شجرة طبيعتها النمو المتدلي **Drooping growth habit**

شجرة طبيعتها النمو المنفرج **Spreading growth habit**

شجرة طبيعتها النمو المنتصب **Erect growth habit**

صورة تبين الخدمات الزراعية الجيدة بستان زيتون في محافظة إدلب