USAID
AGENCY FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT
UNITED STATES OF AMERICA

وزارة المياه والري

حدائق الندره المائيه:

دليل المستخدم

WEPIA
Water Efficiency and Public Information for Action
مشروع الكفاءة المائية والتوعية

يود مركز دراسات البيئة المبنية أن يشكر الأفراد والمؤسسات التالية لسماحها بالتقاط صور لنباتات من حدائقها: عائلات السادة واصف حبشة وجلال الطباع وتوفيق غرغور وحازم ملحس والدكتور فيصل ياسين، والسيد رودرك بل، السفير الكندي لدى الأردن، ودارة الفنون، ووزارة المياه والري، ومحلات طه وقشوع.

ونود أيضاً أن نشكر السيد شجاع الأسد لمساهمته في مراجعة وتدقيق هذا الكتيب بشكل تطوعي.

حدائق الندرة المائية:

دليل المستخدم

المحتويات

مقدمة ٢

الفصل الأول: تصميم حديقة ندرة مائية ٣

أ- تصميم حديقة ندرة مائية ٤

ب- تحديد مناطق استهلاك المياه في الحديقة ٦

ج- تكوين بيئات مناخية محلية ٧

د- تحسين حديقة قائمة ٩

هـ- اعتبارات عامة ١٠

الفصل الثاني: رصف الأرضيات في الحديقة ١١

أ- مزايا المناطق المرصوفة ١٢

ب- مواد الرصف المتوافرة في الأردن ١٣

ج- الفواصل بين قطع البلاط ١٨

د- اعتبارات عامة ١٩

الفصل الثالث: استخدام الحصاد المائي لري الحدائق ٢١

أ- مزايا الحصاد المائي ٢٢

ب- بناء نظام للحصاد المائي ٢٣

ج- أنواع أنظمة الحصاد المائي ٢٤

د- مكونات أنظمة الحصاد المائي ٢٦

هـ- اعتبارات عامة ٢٩

الفصل الرابع: اختيار النباتات لحديقتك ٣٠

أ- الوظائف الرئيسية للنباتات في الحديقة ٣٢

ب- اختيار النباتات المناسبة ٣٤

ج- النباتات المحلية البرية ٣٦

د- اعتبارات السلامة العامة ٣٧

هـ- اختيار النباتات من المستنبتات ٣٨

و- زراعة النباتات في الأوعية ٣٨

ز- إرشادات تصميمية لزراعة النباتات ٤٠

الفصل الخامس: ري الحدائق ٤١

أ- كمية الماء التي يحتاجها النبات ٤٢

ب- أنواع أنظمة أو وسائل الري ٤٤

ج- اعتبارات عامة لتكوين نظام ري فعال ٤٨

الفصل السادس: الأغطية الأرضية ٥٠

أ- أهمية الأغطية الأرضية ٥٠

ب- أنواع الأغطية الأرضية ٥١

ج- اختيار الأغطية الأرضية المناسبة ٥٢

د- وضع الأغطية الأرضية على التربة ٥٣

الفصل السابع: الاعتناء بحديقتك ٥٤

أ- استعمال الأسمدة ٥٥

ب- التقليم ٥٨

ج- الحد من نمو الأعشاب ٦٠

د- الحد من انتشار الآفات والأمراض ٦١

هـ- ممارسات للتوفير من استهلاك الماء في الحديقة ٦٢

الملاحق ٦٣

الملحق أ- جدول بالنباتات التي تحتاج إلى كميات مرتفعة نسبياً من المياه ٦٤

الملحق ب- جدول اختيار الأشجار ٦٥

الملحق ج- جدول اختيار نباتات الزينة ٦٧

الملحق د- جدول اختيار النباتات المحلية البرية ٧٠

قائمة المصطلحات ٧٣

قائمة المراجع ٧٥

مقدمة

هناك اعتقاد بأنّ الحدائق التي توفر من استهلاك المياه يجب أن تكون حدائق جافة وقاحلة تنتشر فيها الصبّاريات والحجارة. ولكن هذا الاعتقاد بعيد عن الصحة، إذ يمكن من خلال اتباع مبادئ حدائق الندرة المائية تكوين حدائق جميلة ومستدامة وخضراء، ذات تكلفة قليلة، وتوفر أيضاً من استهلاك المياه. وتتضمن مبادئ حدائق الندرة المائية زراعة النباتات التي تتحمل الجفاف، واستعمال الأرضيات المرصوفة، وتجميع مياه الأمطار، بالإضافة إلى اتباع إرشادات محددة للعناية بالنباتات واستعمال أنظمة الري ذات الكفاءة العالية.

إنّ هذا الكتيّب يقدّم معلومات وفيرة عن حدائق الندرة المائية يمكن الاستفادة منها سواء كانت حديقتك كبيرة أو صغيرة، أو كانت جديدة أو تحتاج إلى تطوير أو تحسين. ويحتوي الكتيّب على سبعة فصول، يركز كل فصل على مبدأ من مبادئ حدائق الندرة المائية. ويحتوي كل فصل على مجموعة أفكار واضحة وسهلة الاتباع لمساعدتك في تكوين وتطويرحديقة جميلة تقلل من استهلاك المياه. ويتضمن الكتيّب أيضاً لائحة من المراجع المطبوعة والموجودة على الإنترنت التي تضم معلومات مفصلة عن موضوع حدائق الندرة المائية.

الفصل الأول: تصميم حديقة ندرة مائية

مواضيع الفصل

أ- تصميم حديقة ندرة مائية

ب- تحديد مناطق استهلاك المياه في الحديقة

ج- تكوين بيئات مناخية محلية

د- تحسين حديقة قائمة

هـ- اعتبارات عامة

المصطلحات

البيئات المناخية المحلية: هي مناطق محددة يختلف مناخها بعض الشيء عن المنطقة العامة التي تحويها. ومن الأمثلة على هذه البيئات المناخية المحلية تلك البيئات التي تتكون في منطقة تقع تحت شجرة أو على رأس تلّ أو بين بنائين.

منطقة استهلاك مياه: المنطقة التي تنشأ من خلال تجميع النباتات ذات الاحتياجات المتشابهة للماء في مكان واحد.

إن تطوير مخطط للحديقة هو الخطوة الأولى والأكثر أهمية في تكوين حديقة تقلل من استهلاك المياه. ابدأ بمخطط دقيق لأرضك، وتعرّف على النواحي الإيجابية للموقع وعلى المشكلات التي قد تواجهها في الموقع. طوّر لائحة بالاحتياجات والرغبات التي يجب على الحديقة أن تلبيها. وحين البدء بتطوير مخطط الحديقة، قم بتقسيم الحديقة إلى مناطق مختلفة حسب استهلاكها للمياه. كذلك وفر الظل في الحديقة كلما سنحت الفرصة.

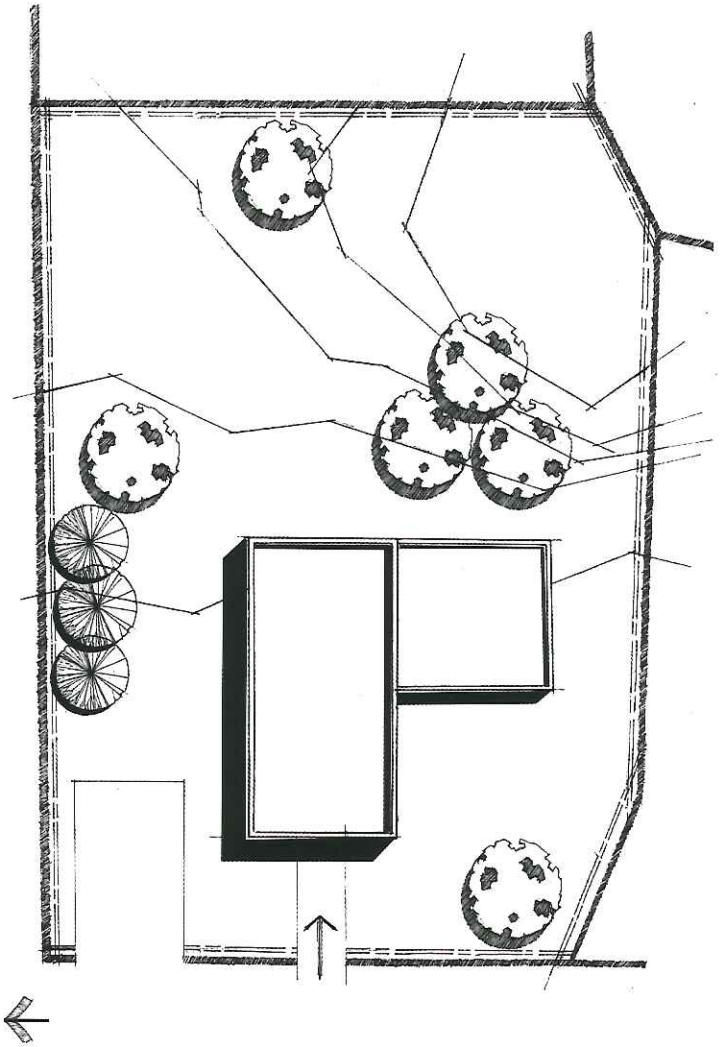
أ- تصميم حديقة ندرة مائية

١- ابدأ برسم مخطط للموقع يبيّن البناء أو الأبنية الواقعة عليه وملامح الموقع العامة.

٢- حدد صفات الموقع من مناظر مستحبة، وأنماط حركة وتصريف المياه، واتجاه المبنى أو المباني.

مكونات الموقع وصفاته التي يجب تحديدها

- حدود الموقع (شوارع، وأرصفة، ومناطق مشتركة، وأراضي ملاصقة)
- الأبنية والمناطق المرصوفة (ممرات، وأرصفة، وشرفات)
- ملامح الموقع القائمة (التضاريس، ونوع التربة، واتجاهات ميلان الأرض، والملامح الطبيعية، والنباتات القائمة، والأبنية المجاورة)
- خدمات البنية التحتية (مواسير تغذية المياه، ومواسير صرف المجاري)
- اتجاهات حركة المياه (ممرات مائية، ومزاريب، وحركة المياه عبر الموقع، والسطوح المرصوفة)
- الطقس والبيئات المناخية المحلية (حركة الرياح، والمناطق المشمسة والمظللة، والمناطق الجافة والمبللة)



الشكل ١-١
مخطط للموقع يبيّن ملامحه العامة والبناء القائم عليه.

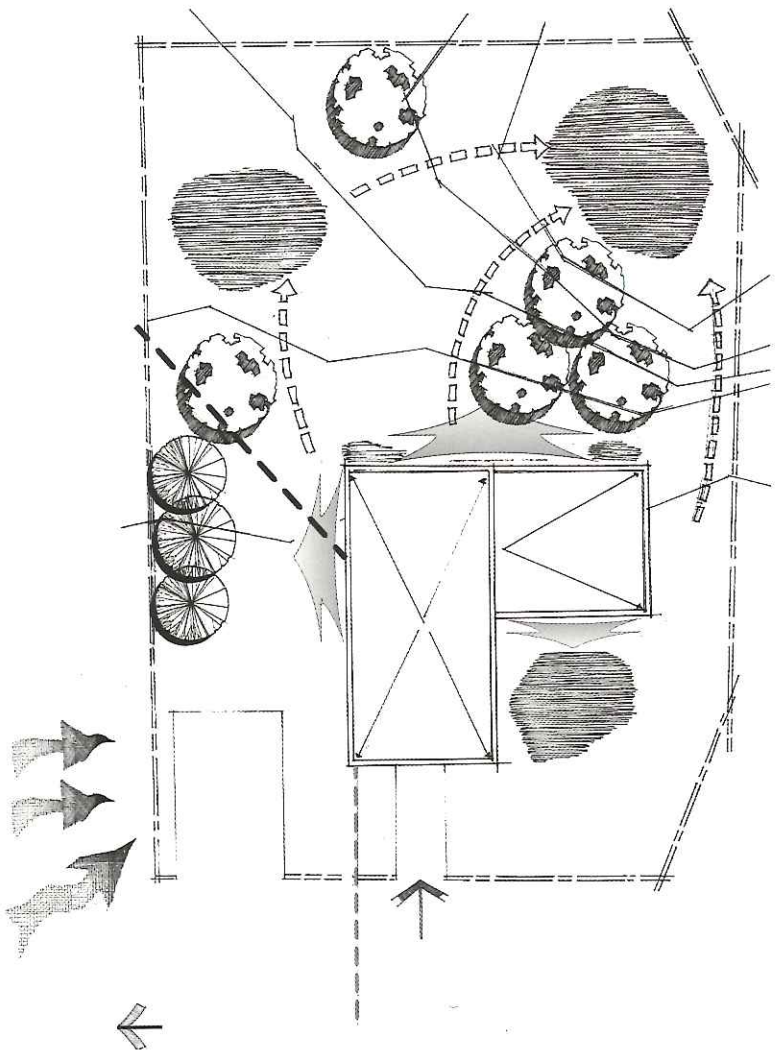
٣- أدرس العلاقة بين الداخل والخارج التي تربط غرف البناء بالحديقة.

أسئلة يمكن طرحها

- كيف تريد للحديقة أن تبدو للناظر من الداخل؟
- كيف تريد للحديقة أن تبدو خلال الفصول المختلفة؟
- ما هي أنماط الشمس والظل في الحديقة خلال الفصول المختلفة؟
- ما هي الغرف المؤدّية إلى الحديقة؟

٤- حدد الوظائف التي ستحويها الحديقة، وعرّف المناطق العامة والمناطق الخاصة ومناطق الخدمات فيها.

- إنّ المناطق العامة في الحديقة، مثل منطقة المدخل، هي أكثر مناطق في الحديقة مكشوفة للزائر.
- المناطق الخاصة هي المناطق التي تحوي غالبية النشاطات الخارجية. ويجب أن تكون هذه المناطق عملية وجذابة وقادرة على تحمّل نشاطات مختلفة.
- مناطق الخدمات هي المناطق الأقل حاجة للعناية والمياه، إذ أنها تكون عادة مخفية عن الأنظار، وتحتوي مثلاً على مخزن لأدوات الحديقة ومعداتها.



الشكل ١-٢
مخطط للموقع يبين صفاته العامة (مناظر مستحبة، تصريف المياه، خدمات البنية التحتية، البيئات المناخية المحلية، ... إلخ).

٥- حدّد مناطق استهلاك المياه في الحديقة من خلال تجميع النباتات التي تستهلك كميات متشابهة من المياه في منطقة واحدة (أنظر إلى الجزء "ب" من هذا الفصل).

٦- طوّر مخططاً عاماً للحديقة تراعي فيه أموراً مثل الوظيفة واللون والانطباع العام الذي تودّ أن تعطيه الحديقة.

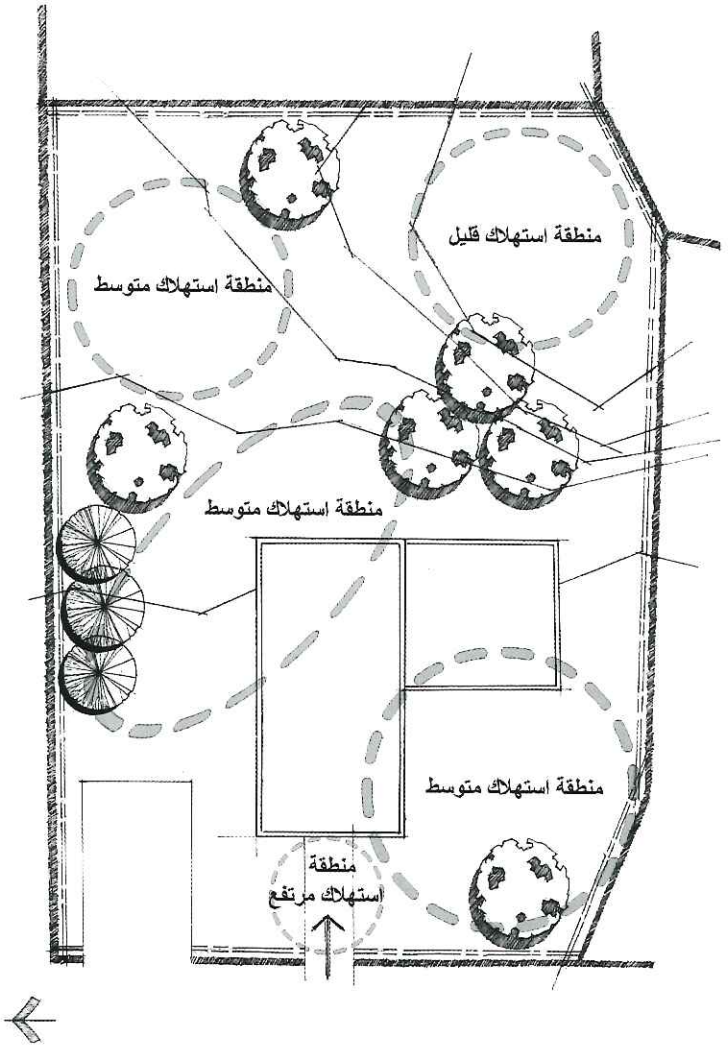
٧- حدد النباتات الملائمة للمخطط العام الذي طورته (راجع الفصل الرابع للحصول على معلومات عن كيفية اختيار النباتات لحديقتك).

ب- تحديد مناطق استهلاك المياه في الحديقة

١- **مناطق الاستهلاك العالي للمياه** هي مناطق محدودة، تكون عادة مكشوفة للزوّار وذات أهمية خاصة، مثل المنطقة العامة في الحديقة والمنطقة المحيطة بشرفة المنزل. ويمكن وضع النباتات الأكثر اخضراراً – أي تلك التي تحتاج إلى الري دورياً وقت انحباس المطر– في هذه المناطق. قم بوضع هذه "الواحة" ذات الاستهلاك العالي من المياه قريباً من البناء أو قريباً من تراس البناء حيث يمكن استعمالها بسهولة وعلى الدوام.

٢- **مناطق الاستهلاك المتوسط للمياه** هي المناطق التي تجمع بين المناطق الأكثر اخضراراً في الحديقة وبين المناطق التي تحتوي على نباتات تحتاج إلى ري محدود. ويستحسن في هذه المناطق استعمال النباتات – من شجيرات وأغطية أرضية – التي تستفيد من مياه الأمطار والتي تتحمل بعض الجفاف، وكذلك الاستفادة من المياه التي تنساب من المساحات المرصوفة.

٣- **مناطق الاستهلاك القليل للمياه** هي المناطق البعيدة عن مناطق النشاطات في الحديقة، ولا تحتاج النباتات فيها إلى الري بعد تأسيسها. ويمكن في هذه المناطق زرع النباتات المحلية التي تتحمل



الشكل ١-٣
مخطط للموقع يبين مناطق استهلاك المياه.

الجفاف أو نباتات أصولها من مناطق جغرافية أخرى ذات صفات مناخية مشابهة لمنطقتنا.

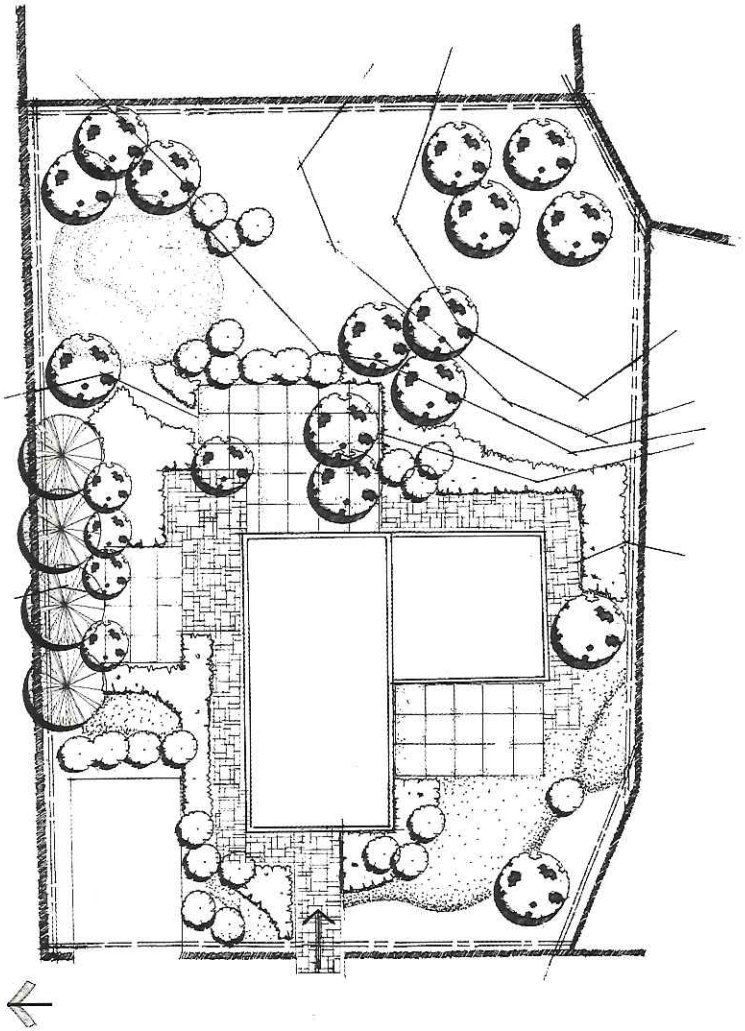
ج. تكوين بيئات مناخية محلية

يتم تكوين البيئات المناخية المحلية من خلال التنوّع في عناصر تتضمن التعرض للشمس، وأنماط الظل، وحركة الرياح، والتضاريس، والتربة، والنباتات، ومواقع الأبنية المجاورة.

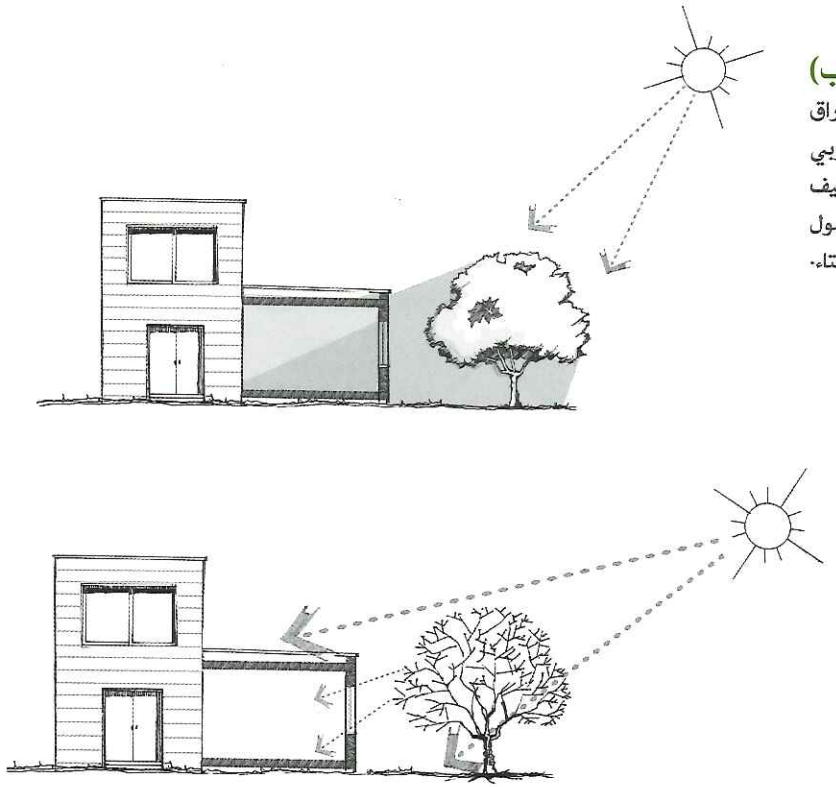
- حين وضع النباتات في الحديقة، يجب الأخذ بعين الاعتبار البيئات المناخية المحلية الصغيرة، حتى تلك التي تنتج من وضع صخرة أو سياج.
- إنّ الظل الناتج عن الأشجار أو الأبنية يساعد على تخفيض درجة حرارة الحديقة ويقلل من تبخر الماء، وكذلك يساعد على تكوين أجواء لطيفة ومريحة.
- إنّ البيئات المناخية تتأثر إلى حد كبير بالاتجاهات الجغرافية الأربعة (الشمال والجنوب والشرق والغرب).

الاتجاه الشمالي:

- يمكن أن يبقى في الظل طوال السنة.
- يمثل آخر منطقة يصلها الدفء في الربيع، وأول منطقة تبرد في الخريف.
- يتصف بتقلبات معتدلة في درجات الحرارة مقارنة بالاتجاهات الأخرى.



الشكل ١-٤
مخطط عام لتصميم الحديقة.



الشكل ١-٥ (أ) و(ب)
إنّ زرع أشجار متساقطة الأوراق جنوب البناء يظلل الاتجاه الجنوبي من البناء خلال فصل الصيف ويسمح لأشعة الشمس بالوصول إلى البناء خلال فصل الشتاء.

- مناسب للنباتات التي تفضّل درجات الحرارة المنخفضة والرطوبة والظل.
- مناسب للمناطق الخارجية التي تستعمل في فترة الصيف.

الاتجاه الجنوبي:

- يتعرض للشمس باستمرار وأكثر من الاتجاهات الأخرى.
- يوفر في الخريف موسم نمو أطول مما توفره الاتجاهات الأخرى، ويبدأ نمو النباتات فيه في فترة مبكرة نسبياً في الربيع.
- يمكن تظليله بسهولة من خلال توفير مظلة مغطاة بالنباتات المتسلقة أو شجرة كبيرة متساقطة الأوراق.
- مناسب للنباتات التي تحتاج إلى الشمس.
- مناسب للمناطق الخارجية التي تستعمل في الشتاء.

الاتجاه الشرقي:

- يوفر بعض الحماية من الرياح الشتوية، وكذلك يوفر درجات حرارة أكثر اعتدالاً من الاتجاهين الجنوبي والغربي.
- تصله أشعة الشمس الصباحية في جميع فصول السنة.
- لا تصله أشعة الشمس في فترة بعض الظهر.

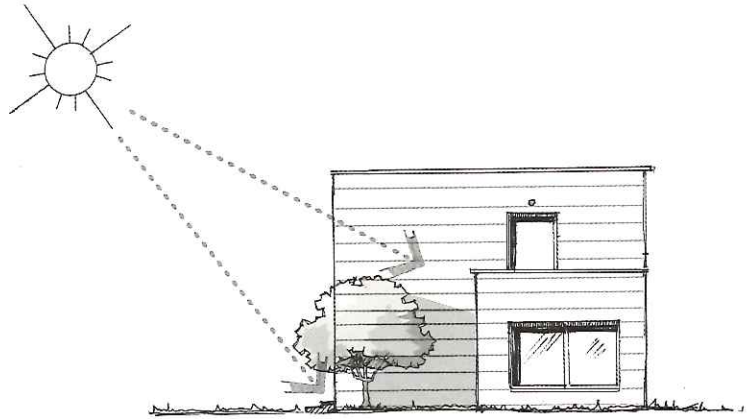
- يمكن توفير الحماية من أشعة الشمس الصباحية في الصيف من خلال زراعة شجيرات زينة كبيرة أو أشجار صغيرة ذات أغصان منخفضة قريباً من البناء.
- مناسب للنباتات التي تفضّل المناطق المشمسة، ومناسب أيضاً لبعض النباتات التي تفضل بعض الظل.

الاتجاه الغربي:

- يتصف بتقلبات كبيرة في درجات الحرارة ويسبب الجفاف السريع للنباتات.
- يوفر الظل في الصباح ولكنه يتعرض للشمس بعد الظهر.
- قد يسبب مناطق ذات حرارة شديدة في الصيف.
- يوفر مناطق مريحة في الصباح، ولكن يستحسن زراعة أشجار عالية متساقطة الأوراق على مسافة مقبولة من البناء لتوفير الحماية من أشعة الشمس الساطعة بعد الظهر.
- مناسب للنباتات التي تفضل التربة الجافة والمناطق المشمسة.

د. تحسين حديقة قائمة

- حدّد النباتات ذات الاستهلاك القليل من الماء وتلك ذات الاستهلاك المرتفع للماء، وبناء على ذلك قم بتحديد النباتات التي يجب الحفاظ عليها وتلك التي يستحسن إزالتها من الحديقة (راجع لوائح النباتات الملحقة بالدليل).
- حضّر لائحة بالنباتات التي تود إضافتها إلى الحديقة.
- حدّد التغييرات التي يجب القيام بها في نظام الري القائم في الحديقة. وقد يتضمن ذلك وضع نظام ري بالتنقيط أو إضافة منقطات لنظام التنقيط القائم.
- قم باستغلال خصائص تضاريس الأرض لتوجيه مياه الأمطار نحو النباتات.
- يمكن تخفيض مصروف الاعتناء بالحديقة بتحويل بعض المناطق المزروعة، وخاصة مناطق النجيل، إلى مساحات مرصوفة.
- حين تصميم المساحات المرصوفة في حديقتك، تأكد من وضع ميلان مناسب لتصريف المياه.



الشكل ١-٦
إنّ زرع شجرة غرب البناء يوفر الظل والحماية من أشعة الشمس الساطعة في فترة بعد الظهر خلال فصل الصيف.

هـ. اعتبارات عامة

- إنّ تحسين حديقة قائمة بهدف توفير المياه قد لا يتطلب أكثر من نقل بعض الشجيرات أو الأشجار المزهرة إلى أمكنة أكثر ملاءَمة في الحديقة.

- إنّ تعديل ممارسات الاعتناء بالحديقة وممارسات الريّ، حتى في حال الإبقاء على النباتات في الحديقة في موضعها الأصلي، يوفر كميات كبيرة من المياه.

- إعمل على الحد من انجراف التربة وسيلان المياه عبر المناطق المنحدرة من خلال زراعتها بنباتات تستهلك كميات قليلة من المياه، وكذلك أدرس إمكانية بناء المصاطب (التراسات) أو إحداث بعض التغييرات المحدودة في تضاريس الأرض.

- لا تكثر من المناطق التي تحتوي على نباتات تستهلك كميات عالية من المياه.

- إزرع النباتات التي تتشابه في احتياجاتها إلى أشعة الشمس والمياه مع بعضها بعضا، ولائم بين النباتات والبيئة المناخية المحلية المناسبة لها.

- إزرع النباتات في المناطق التي يمكن فيها الاستفادة من المياه التي تسيل من المناطق المجاورة.

- قم بإزالة النباتات التي تحتاج إلى الريّ من المناطق التي لا تستعمَل والمناطق المخفيّة عن الأنظار.

- حدّ من فقدان المياه ما أمكن، وذلك من خلال توفير الظل في فترة بعد الظهر ووضع الحواجز والأشجار التي تصد الرياح. إنّ هذه العناصر تحمي النباتات من أشعة الشمس الساطعة ومن الرياح الجافة.

- وزِّع النباتات في الحديقة بحيث لا تتنافس الأشجار مع النباتات المحيطة بها على الماء.

- استعمل الأغطية الأرضية لتخفيف التبخر وحماية التربة من الانجراف.

- لا تكثر من التغييرات على طبيعة الأرض الأصلية حتى تحافظ على صفاتها الطبيعية.

- إنّ الأحواض المزروعة والمساحات المرصوفة ذات الانحناءات الضيقة صعبة التنفيذ وعالية التكاليف، وقد تحتاج إلى الكثير من الصيانة. أما الأحواض والممرات ذات الخطوط المستقيمة والانحناءات السلسة فهي سهلة التنفيذ وقليلة الكلفة.

- كن واقعياً في تقدير درجة الصيانة التي ستكون مستعداً لتوفيرها لحديقتك، وطوّر تصميمك على هذا الأساس.

الفصل الثاني: رصف الأرضيات في الحديقة

مواضيع الفصل

أ - مزايا المناطق المرصوفة

ب - مواد الرصف المتوافرة في الأردن

ج – الفواصل بين قطع البلاط

د - اعتبارات عامة

المصطلحات

الحصاد المائي: تجميع مياه الأمطار لتخزينها واستعمالها في ما بعد للري ولبعض الغايات المنزلية.

حاول استخدام المناطق المرصوفة بدلاً من المناطق المزروعة بالنجيل التي تستهلك كميات عالية من الماء. إنّ المناطق المرصوفة تعطي سطوحاً لا تحتاج إلى الكثير من الصيانة وتستعمل لغايات وظيفية وترفيهية متعددة. وتتوافر في الأسواق مواد رصف متعددة الأشكال والمقاييس والألوان والملامس والأسعار. وإذا تم اختيار مواد الرصف بعناية يمكن أن تحصل على حلول جذابة وعملية لحديقتك.

أ - مزايا المناطق المرصوفة

- إنّ المناطق المرصوفة لا تحتاج في الغالب إلى صيانة ولا تستهلك إلا القليل من الماء.
- إنّ المزج بين ألوان المناطق المرصوفة وملامسها وبين المناطق المزروعة يعطي تأثيراً مرئياً قوياً للغاية.
- إنّ السطوح المرصوفة توفر مناطق مناسبة لغايات وظيفية وترفيهية متعددة مثل الجلوس واللعب ووقوف السيارات.
- إنّ السطوح المرصوفة تكوّن جزءاً أساسياً من أيّ نظام للحصاد المائي فهي تجمّع مياه الأمطار وتوجّهها إلى مناطق التخزين.
- يمكن استعمال المناطق المرصوفة للإيحاء بأفكار تصميمية معينة في الحديقة، مثل التركيز على اتجاه معين أو تحديد نقطة مركزية أو جلب الانتباه إلى تغيرات في مستوى الأرض.

الشكل ٢-١
إنّ مزج السطوح المرصوفة مع مناطق مزروعة عند الأطراف يعطي إحساساً بالخضرة الوفيرة دون الحاجة إلى استخدام الكثير من النباتات، ويوفر أيضاً مساحات أوسع للاستخدامات الوظيفية.

أسئلة يمكن طرحها إن أردت رصف مناطق في حديقتك

- ما هي الميزانية المتوفرة؟
- ما هي المواد المتوافرة في السوق التي تناسب هذه الميزانية؟
- ما هي الخواص المرئية لهذه المواد؟

أمور متعلقة بخواص مواد الرصف يجب مراعاتها

• اللون • الملمس • السلامة • الوهج • تجمّع الغبار • تصريف المياه
• الطبقة التحتية (الفرشة) التي توضع تحت مواد الرصف

ب- مواد الرصف المتوافرة في الأردن

١- الإسمنت

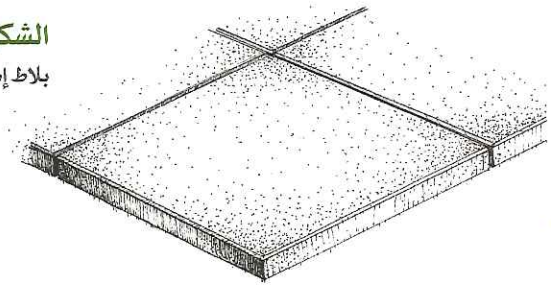
- يصنع البلاط الإسمنتي محلياً وأسعاره معتدلة.
- يمكن الحصول عليه بأحجام وسماكات وألوان مختلفة.
- إنّ السطوح المرصوفة بالبلاط الإسمنتي شديدة التحمل.
- يمكن تصنيع البلاط الإسمنتي بحيث يشابه مواد أخرى مثل الحجر أو الطوب.

تختلف طرق الرصف بالإسمنت حسب وسائل صبّه:

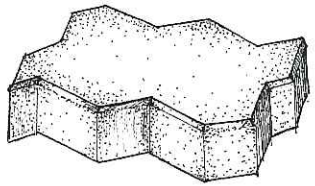
البلاط الإسمنتي مسبق الصب

- متوافر بأشكال وملامس وألوان مختلفة.
- يمكن الحصول على ملامس ذات خشونة متنوعة لقطع البلاط بإضافة الركام الحجري ذي الأحجام المختلفة.

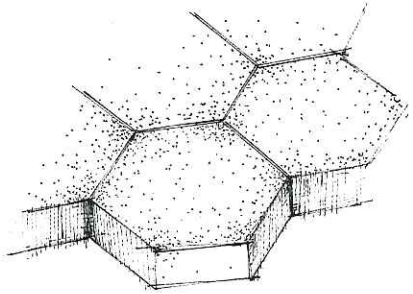
الشكل ٢-٢
بالإمكان استخدام السطوح المرصوفة بصفتها جزءاً من نظام للحصاد المائي إذ تقوم بتجميع مياه الأمطار وتوجيهها إلى مناطق التخزين.

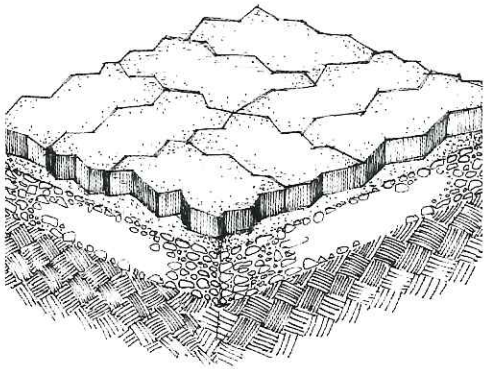


الشكل ٢-٣
بلاط إسمنتي مسبق الصب.



الشكل ٢-٤
بلاط إسمنتي متشابك.





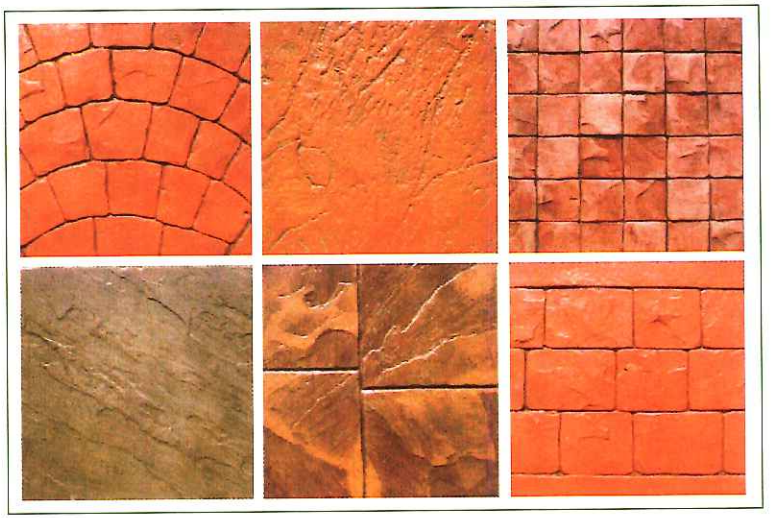
الشكل ٢-٥
مقطع يوضح تركيبة الطبقة التحتية التي تدعم السطح المرصوف بالبلاط الاسمنتي المتشابك.

البلاط الإسمنتي المتشابك

- متوافر بألوان وأشكال متعددة.
- إن الأشكال الهندسية المتشابكة تربط بين قطع البلاط بقوة وتحدّ من حركة البلاط الأفقية.
- لا يحتاج إلى طينة البناء (المونة أو الملاط) لتأمين تماسك قطع البلاط معاً. وإن عدم وجود طينة البناء بين قطع البلاط يسمح للماء بالتسرب بين تلك القطع مما يقلّل بعض الشيء من مشكلات ركود المياه على السطح المرصوف.
- إنّ تشابك قطع البلاط الإسمنتي وسماكتها يغنيان عن الحاجة إلى الفرشة الإسمنتية تحت البلاط التي تتطلبها غالبية مواد الرصف الأخرى، وبذلك يمكن وضع البلاط مباشرة على طبقة مرصوصة من الرمل.
- يمكن إزالة قطع البلاط دون إلحاق أي ضرر بها وإعادة استخدامها في نفس الموقع (في حال القيام بأعمال صيانة في الموقع) أو استعمالها في موقع آخر.

الخرسانة المصبوبة في الموقع

- يمكن الحصول عليها بألوان وملامس مختلفة، ويمكن استعمالها لرصف أي منطقة مهما كان شكلها.
- تحتاج إلى وضع فواصل تقلص كافية لتحاشي حدوث تشققات في طبقة الخرسانة المصبوبة.



الشكل ٢-٦
الخرسانة المصبوبة في الموقع.

٢- الحجر

- توجد في الأردن محاجر متعددة ذات أحجار من نوعية عالية.
- إنّ هذه الأحجار ذات أسعار مختلفة، ومع أنّ سعر شراء الحجر وتركيبه مرتفع بعض الشيء، إلا أنّ تكاليف صيانته قليلة جداً.
- يمكن الحصول على الأحجار ذات السماكات والملامس والأشكال والألوان المختلفة. وقد تتكوّن قطع الحجر من أشكال هندسية مربعة أو مستطيلة، أو من أشكال غير منتظمة.
- إنّ الحجر قوي التحمّل ولا يحتاج إلا إلى القليل من الصيانة.
- إنّ قطع الحجر ذات الأشكال غير المنتظمة تتكوّن عادة من بقايا الحجارة بعد قصّها، ولذلك يمكن الحصول عليها بأسعار منخفضة نسبياً.

الشكل ٢-٧
بلاط حجري.

تعتيق الحجر

إنّ العوامل الجوية الطبيعية تعمل على تعتيق الحجر بشكل غير منتظم، مكوّنة تشكيلات جذابة. كذلك يمكن تعتيق الحجر من خلال وسائل اصطناعية تتكون غالباً من معالجة الحجر بالحوامض. ويعتّق الحجر أيضاً من خلال تكسير أطراف قطعه.

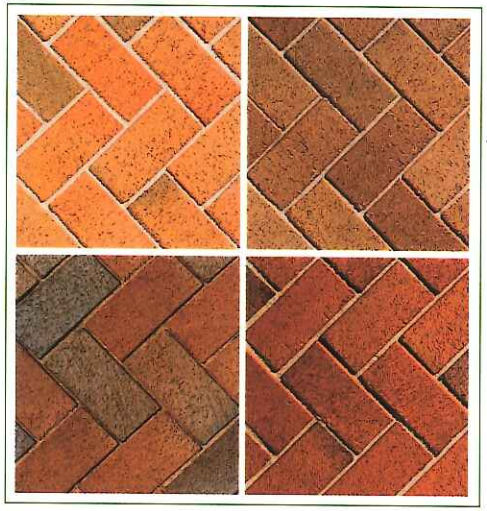
٣- السيراميك

- يُنتج السيراميك محلياً، وكذلك يتوافر السيراميك المستورد من الإمارات العربية المتحدة وإيطاليا وأسبانيا بصورة خاصة.
- يتوافر السيراميك بأسعار مختلفة.
- يمكن الحصول على قطع السيراميك بملامس وألـوان وأحجام مختلفة.
- حين رصف السطوح بالسيراميك، يُنصح بالاحتفاظ بكميات إضافية منه لاستعمالها في المستقبل إذا لزمت الحاجة لاستبدال أي من قطع بلاط السيراميك الأصلي، إذ أنه لا يمكن ضمان توفر نفس البلاط الذي استخدم في رصف السطح الأصلي في المستقبل.

الشكل ٢-٨
بلاط السيراميك.

٤- الطوب

- يُنتج الطوب محلياً ويستورد كذلك (غالباً من بريطانيا).
- إنّ أسعار الطوب المصنع محلياً والمستورد مرتفعة بعض الشيء.
- يوفر الطوب درجة عالية من المرونة في عملية الرصف بسبب الحجم الصغير لقطعه.
- حين استعمال الطوب، يُنصح بالاحتفاظ بكميات إضافية منه لاستعمالها في المستقبل إذا لزمت الحاجة لاستبدال أي من قطع بلاط الطوب الأصلي، إذ أنه لا يمكن ضمان توفر نفس الطوب الذي استخدم في رصف السطح الأصلي في المستقبل.



الشكل ٢-٩
الطوب.

٥- الفسيفساء

- يمكن تصنيع سطوح الفسيفساء محلياً حسب الطلب.
- إنّ أسعار سطوح الفسيفساء مرتفعة بعض الشيء، ولذلك ينصح بالحد من مساحاتها واستعمالها في مناطق صغيرة نسبياً.
- يمكن الحصول على سطوح الفسيفساء بألوان وأشكال وأحجام مختلفة.

يحتوي الأردن على سطوح فسيفسائية تاريخية مهمة منتشرة في مواقع متعددة مثل مأدبا وجرش وطبقة فحل.

الشكل ٢-١٠
أرضية فسيفسائية في كنيسة الصويفية في عمّان تعود إلى القرن السادس الميلادي.

٦- قِطع الحجارة المتناثرة

- هناك أنواع متعددة من قطع الحجارة المتناثرة والمتوافرة بأحجام مختلفة التي يمكن استعمالها لتغطية التربة. وتتضمن الحجر المكسَّر وحجارة السيول وحجر التوف. وبالإضافة إلى الحجر، يمكن استعمال القرميد المكسَّر لتغطية التربة.
- إنّ أسعار شرائها وتركيبها منخفضة نسبياً.
- بصورة عامة توضع هذه القطع مباشرة على التربة، أو على طبقة مرصوصة من الرمل. ويمكن وضع طبقة شبكية تحت التربة لمنع القطع من التداخل في التربة.
- إجمالاً، يجب إضافة كميات من هذه القطع بين الحين والآخر، وذلك حسب نوع المادة المستعملة وكيفية استعمال السطح المغطى بها.
- يجب وضع حواجز (مثل الأطاريف) على محيط المناطق المغطاة بهذه المواد، وذلك لمنع القطع من التناثر إلى المناطق المجاورة.

الشكل ٢-١١
توفّر قطع الحجارة المتناثرة المكسرة غطاءً أرضياً سهل التشكيل يعمل بتناغم مع النباتات.

في الأردن، قد تحتاج مساحة ١٠ م٢ مزروعة بالنجيل إلى حوالي ٨٠ م٣ من المياه سنوياً لريها. ولكن، إن تم رصف نفس المساحة فيمكنها أن تجمّع حوالي ٤،٧٥ م٣ من المياه سنوياً، وذلك حسب المنطقة المناخية التي يقع فيها السطح المرصوف. وبذلك يمكن توفير ما قد يصل إلى ١١٠ ديناراً من قيمة فواتير المياه سنوياً من خلال استعمال المناطق المرصوفة بدلاً من المناطق المزروعة بالنجيل.

ج- الفواصل بين قطع البلاط

إنّ طريقة معالجة الفواصل بين قطع البلاط لها تأثير قوي على مظهر المنطقة المرصوفة. وللحصول على أفضل النتائج، يجب مراعاة النقاط التالية:

- قد تعطي الفواصل بين قطع البلاط لمسات جمالية للمناطق المرصوفة. فمثلاً، يمكن استعمال ألوان الملاط الفواصل تختلف عن ألوان قطع البلاط نفسها أو استعمال فواصل عريضة بعض الشيء للتركيز على قطع البلاط المنفصلة. كذلك يمكن استعمال التربة في الفواصل بدلاً من الملاط وزرع تربة الفواصل هذه بالنجيل لتكوين سطوح جذابة تتكوّن من المساحات المرصوفة التي تتخللها خطوط خضراء.
- يمكن الاستغناء عن الفواصل بين قطع البلاط بوضع القطع على نحو تتلاصق فيه بعضها ببعض. وبذلك يتم تكوين سطح مرصوف موحّد. ولكن لا يمكن اللجوء إلى هذا الحل إلا في حال استعمال قطع بلاط ذات أشكال هندسية بسيطة ومقاييس موحَّدة.

الشكل ٢-١٢
إنّ زرع النجيل في الفواصل بين قطع البلاط يخفف من تأثير المناطق المرصوفة إذ يعطي سطوحاً مرصوفة تتخللها خطوط خضراء.

■ عند الانتهاء من وضع ملاط أو مونة الفواصل، يجب مسحه بفرشاة، وبعد ذلك ريّه بالماء. إن ذلك يقلّل من احتمال توسيخ الملاط قطع البلاط.

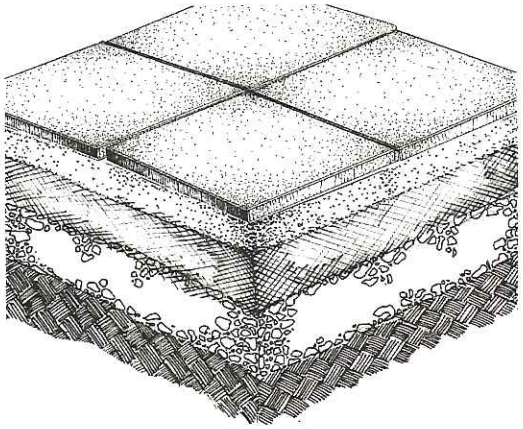
د- اعتبارات عامة

■ إنّ تركيبة الطبقة التحتية التي تدعم السطح المرصوف (الفرشة) لهي بأهمية مادة الرصف ذاتها. وتعتمد تركيبة الفرشة على عدة عوامل تتضمن نوعية التربة الأصلية في الموقع والاستعمال المتوقع للمنطقة المرصوفة. وتحتاج غالبية مواد الرصف إلى طبقة تحتية تتكون من الخرسانة المسلحة المصبوبة على طبقة من الرمل المرصوص.

■ تأكد من أنّ المنطقة المرصوفة تحتوي على ميلان طفيف يُبعد المياه عن الأبنية المجاورة ويوجهها نحو المناطق المزروعة أو نحو خزان لتجميع المياه. وبذلك تتحاشى المشكلات الناتجة عن عدم تصريف المياه على نحو صحيح، وأيضاً تحتفظ ببعض المياه لموسم الصيف. ويُنصح عادة بتوفير ميلان درجته ١,٥ – ٢٪، ويمكن استعمال ميلان أعلى من ذلك إن لم تكن هنالك استعمالات وظيفية للمنطقة المرصوفة وخاصة الجلوس. وعند استعمال مواد رصف ذات ملمس خشن، مثل البلاط الإسمنتي المخلوط بالركام الحجري، فيجب أن لا تقل درجة الميلان عن ٣٪.

■ حين استعمال مواد رصف مختلفة، حاول الحفاظ على سماكة موحَّدة لها حتى تتمكن من توحيد سماكة طبقة الفرشة التحتية وتبسيط عملية تركيب السطح المرصوف.

■ إنّ بعض مواد الرصف ذات الملامس الخشنة قد تكون حسنة المظهر ولكن قد تكون أيضاً غير ملائمة لاستعمالات مثل المشي والركض وركوب الدراجات.



الشكل ٢-١٣
مقطع يوضح تركيبة الطبقة التحتية التي تدعم السطح المرصوف.

- إنّ اختيار اللون المناسب للسطوح المرصوفة هو خيار تصميمي مهم جداً. إنّ اللون يعطي بُعداً جمالياً إضافياً للسطح المرصوف، وخاصة خلال الفترات التي يكون فيها الجو غائماً. ولكن يجب أيضاً مراعاة أنّ المواد ذات الألوان الفاتحة قد تسبب الوهج خلال فترة الصيف.

- استعمل السطوح ذات الأشكال الهندسية البسيطة للحد من التكاليف، إذ أنّ السطوح ذات الأشكال الهندسية المعقدة تحتاج إلى إعادة تقطيع عدد كبير من قطع البلاط مما يرفع التكلفة.

- إنّ المناطق المرصوفة لا تحتاج إلى الكثير من الصيانة، ولكن يُنصح بالعناية بها بين الحين والآخر. ويكون ذلك بتنظيف الفواصل بين قطع البلاط وعزلها لمنع تسّرب المياه، وإصلاح قطع البلاط المكسورة والمناطق المرصوفة الهابطة، ومنع الأوساخ والغبار من التجمع على السطوح.

مورِّدو مواد الرصف

يحتوي دليل الموردين في الجزء المخصص لحدائق الندرة المائية في موقع مركز دراسات البيئة المبنية على الإنترنت (www.csbe.org) أسماء وعناوين عدد من مورِّدي مواد الرصف في الأردن.

الفصل الثالث: استخدام الحصاد المائي لري الحدائق

مواضيع الفصل

أ- مزايا الحصاد المائي

ب- بناء نظام للحصاد المائي

ج- أنواع أنظمة الحصاد المائي

د- مكونات أنظمة الحصاد المائي

هـ- اعتبارات عامة

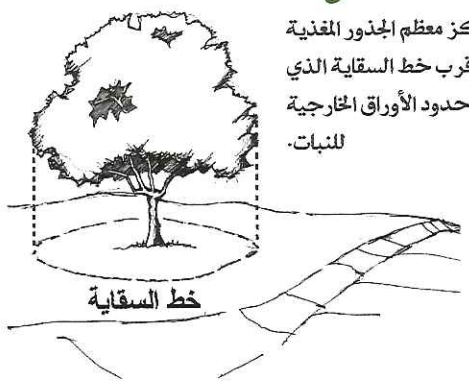
المصطلحات

الحصاد المائي: تجميع مياه الأمطار لتخزينها واستعمالها في ما بعد للري ولبعض الغايات المنزلية.

خط السقاية: الخط الوهمي على التربة الذي يقع مباشرة عند حدود أوراق النبات المنوي ريه.

منطقة التجميع: أي منطقة يمكن تجميع مياه الأمطار منها، مثل سطوح الأبنية والسطوح والممرات المرصوفة.

إنّ الحصاد المائي يوفر مصدراً متجدداً من المياه النظيفة والمناسبة لري النباتات في حديقتك. وتعطي أنظمة الحصاد المائي حلولاً مرنة يمكنها أن تلبّي الكثير من احتياجات الحدائق من المياه سواء كانت الحديقة جديدة أو قائمة أو صغيرة أو كبيرة. ويمكن تطوير نظام الحصاد المائي المستعمل في حديقتك مع مرور الوقت بحيث تزيد من كفاءته وقدرته.



الشكل ٣-١
تتركز معظم الجذور المغذية للنبات قرب خط السقاية الذي يقع عند حدود الأوراق الخارجية للنبات.

أ- مزايا الحصاد المائي

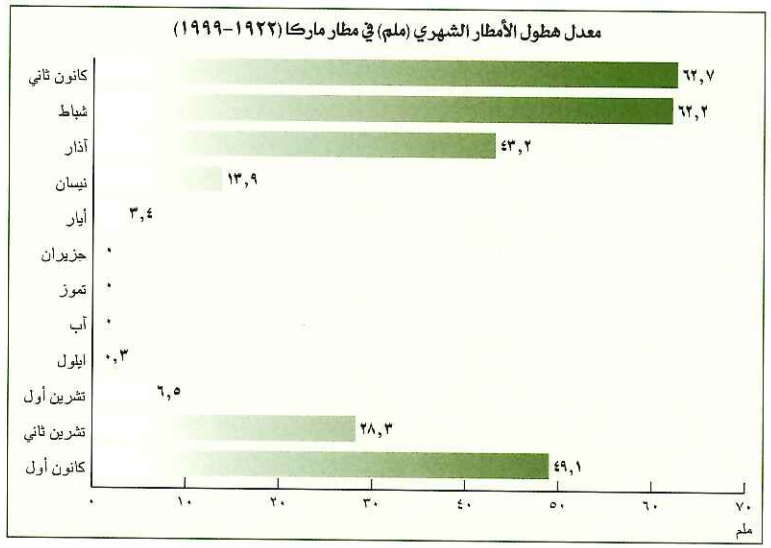
- يوفر المياه لفصل الصيف: مع أنّ معدل سقوط الأمطار في منطقة عمان مثلاً خلال شهر كانون الثاني قد يزيد على ١١٤ ملم، إلا أنّ الأمطار لا تسقط خلال أشهر حزيران وتموز وآب. لذلك فإن الحصاد المائي يمكنّنا من حفظ مياه الأمطار الإضافية خلال فصل الشتاء لاستعمالها خلال فصل الصيف.

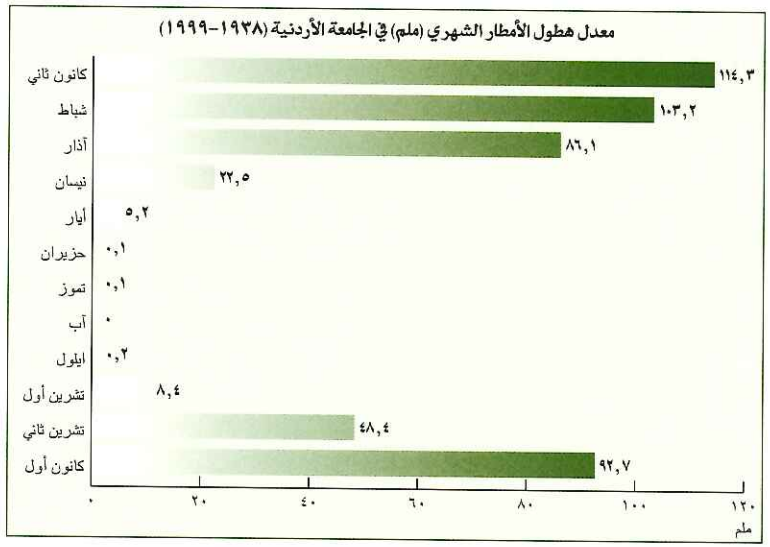
- يوفر المال: إنّ الحصاد المائي قد يقلّل من اعتمادك على المياه التي تضخها سلطة المياه، وبذلك يحقق لك توفيراً في فاتورة المياه.

- يحفظ الأمطار في موقع سقوطها وبذلك يحد من الفيضانات في الشوارع ومن انجراف التربة.

- يوفر مصدراً للمياه ذات النوعية العالية حيث أنّ مياه الأمطار نظيفة ولا تحتوي على الأملاح.

- يحدّ من تراكم الأملاح في التربة (خاصة عند استعمال أنظمة الحصاد المائي غير المباشرة التي سيتم مناقشتها في جزء لاحق من هذا الفصل). إنّ مياه الأمطار تنساب في داخل التربة وتبعد الأملاح عن منطقة جذور النباتات. وهذا يشجع نمو الجذور القوية ويزيد من قدرتها على امتصاص المياه، وبذلك يقوّي من قدرة النباتات على تحمل الجفاف.



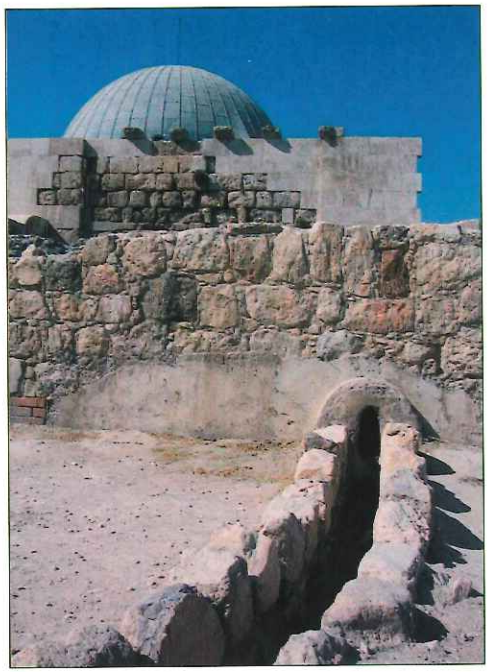


الشكل ٣-٢ (أ) و (ب)
المعدلات الشهرية لسقوط الأمطار في منطقتي ماركا والجامعة الأردنية، عمّان.

المصدر: دائرة الأرصاد الجوية، عمان

تجميع المياه في الأردن عبر التاريخ

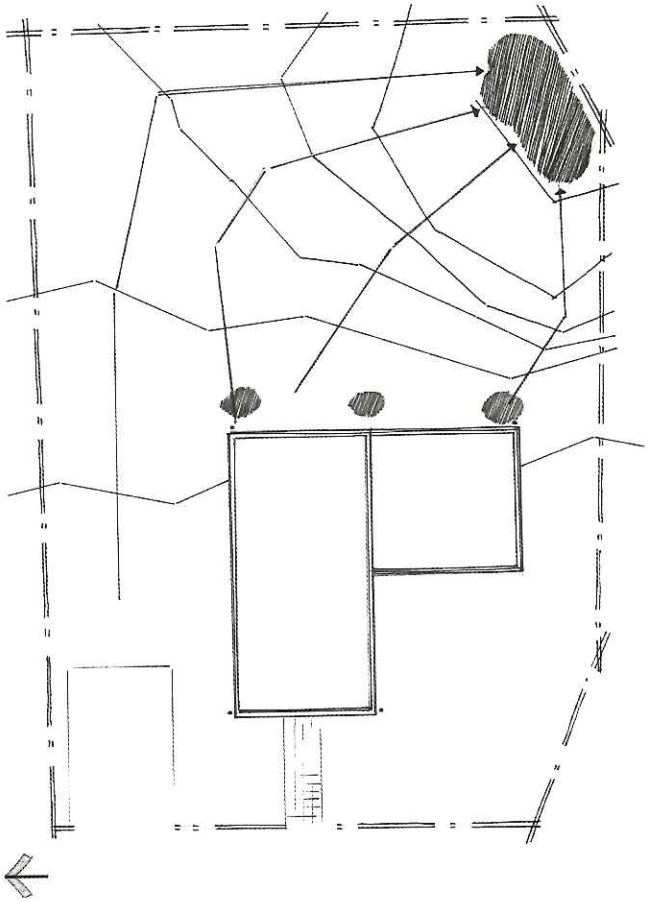
استُخدم الحصاد المائي في الأردن عبر التاريخ لتوفير مياه مناسبة للري وللاستعمالات المنزلية المختلفة. وهناك عدد من الأمثلة التاريخية المميزة في الأردن التي استخدمت فيها أنظمة حصاد مائي. وتتضمن هذه الأمثلة خزانات المياه المحفورة في الصخر في مدينة البتراء النبطية، وخزانات تجميع المياه التي بنيت تحت الأرض في القصور الأموية والقلاع الأيوبية والصليبية والأبنية الريفية التقليدية.



الشكل ٣-٣
يشمل نظام الحصاد المائي في جبل القلعة قنوات توصل المياه التي تجمّع من سطوح المباني إلى خزان كبير لمياه الأمطار.

ب- بناء نظام للحصاد المائي

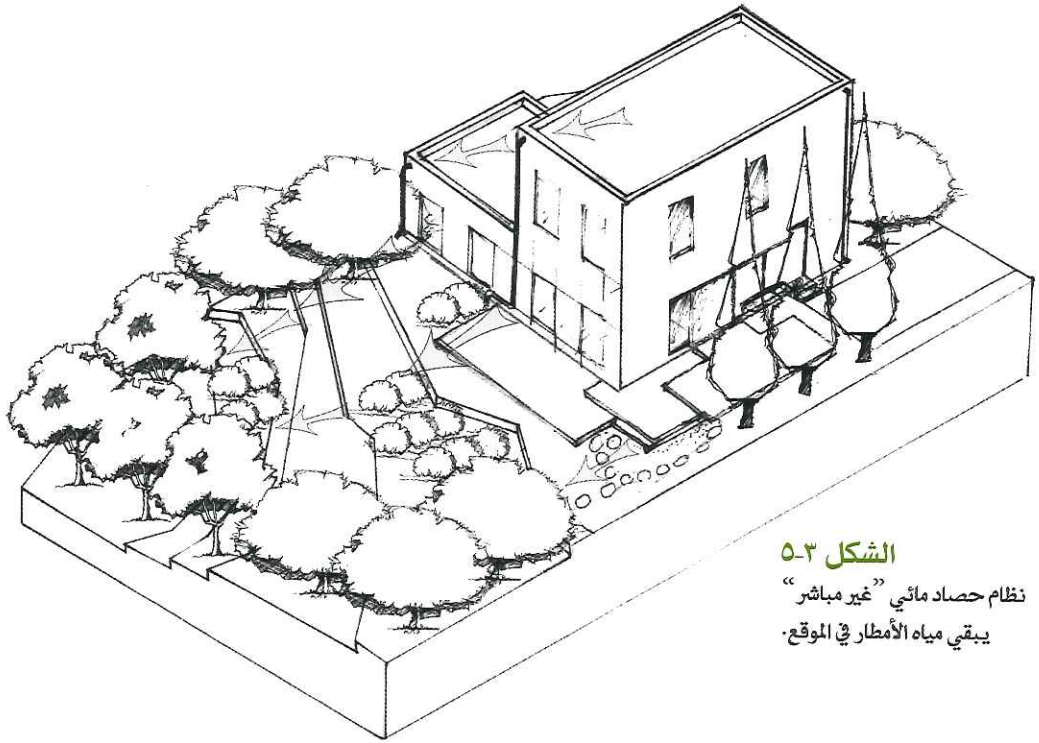
راقب موقعك خلال فترات سقوط الأمطار وحلّله حتى تستطيع معرفة أفضل الوسائل وأكثرها فعالية لتجميع مياه الأمطار في الموقع.



الشكل ٣-٤
مخطط للموقع يبيّن تصريف مياه الأمطار.

أمور يجب مراعاتها عند تحليل الموقع لاستعمالات الحصاد المائي

- حدد المناطق المرتفعة والمنخفضة
- تعرّف على كيفية تصريف المياه في الموقع بتأثير الجاذبية الأرضية
- حدد المناطق الطبيعية لتجميع المياه
- أدرس تضاريس الموقع الطبيعية
- أدرس نوع التربة في الموقع
- أدرس النباتات الموجودة في الموقع واحتياجاتها المائية



الشكل ٣-٥
نظام حصاد مائي "غير مباشر"
يبقي مياه الأمطار في الموقع.

- إنّ أنظمة الحصاد المائي قد توفر عناصر تصميمية ذات قيمة جمالية ومعمارية عالية، ويمكن أن تكوّن جزءاً وظيفياً وجمالياً متكاملاً من الحديقة.

- إنّ تطوير نظام للحصاد المائي في حديقتك هو عملية مستمرة، ويمكن تحسين النظام وزيادة طاقته مع مرور الوقت.

ج- أنواع أنظمة الحصاد المائي

١- أنظمة الحصاد المائي "غير المباشرة":

لا تحتوي هذه الأنظمة على خزانات لحفظ الماء، بل تعتمد على تحويل المياه من سطوح الأبنية أو المناطق المرصوفة في الحديقة إلى التربة في الحديقة حيث تُحفظ هناك لتتمكن النباتات من الاستفادة منها.

- تأكد من أن التربة التي يتم تحويل مياه الأمطار إليها غير مرصوصة حيث أن التربة المرصوصة تمنع الماء من النفاذ من خلالها. كذلك ضع طبقة من المواد العضوية أو غير العضوية لتغطية التربة المزروعة لأن ذلك يحد من التبخر ومن الانجراف. وإذا كانت التربة مرصوصة فيجب تفكيكها من خلال حرثها. وإذا كانت التربة رملية، قم بإضافة مواد عضوية لزيادة قدرة التربة على حفظ الرطوبة.

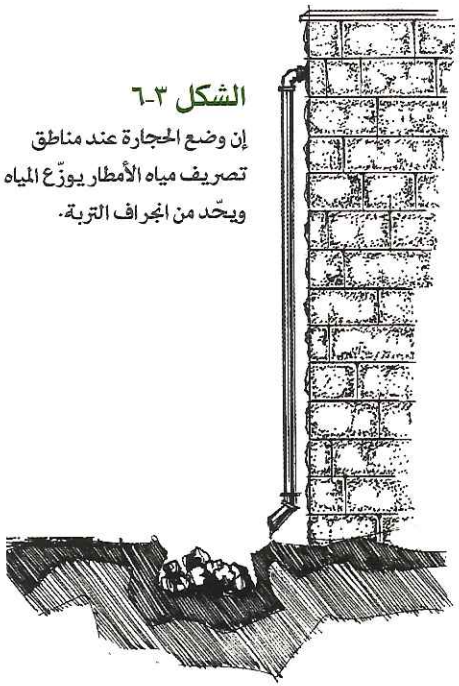
- قم باختيار النباتات التي ستزرعها في المناطق المنخفضة من الموقع بحذر. إنّ هذه المَناطق قد تغمرها المياه لفترات طويلة من الزمن، ولذلك يجب أن تكون هذه النباتات قادرة على تحمل مثل هذه الظروف.

- ضع النباتات حديثة الزرع في الأجزاء العليا من مناطق حفظ المياه لتشجيع نمو جذور النباتات ومنع انجراف التربة.

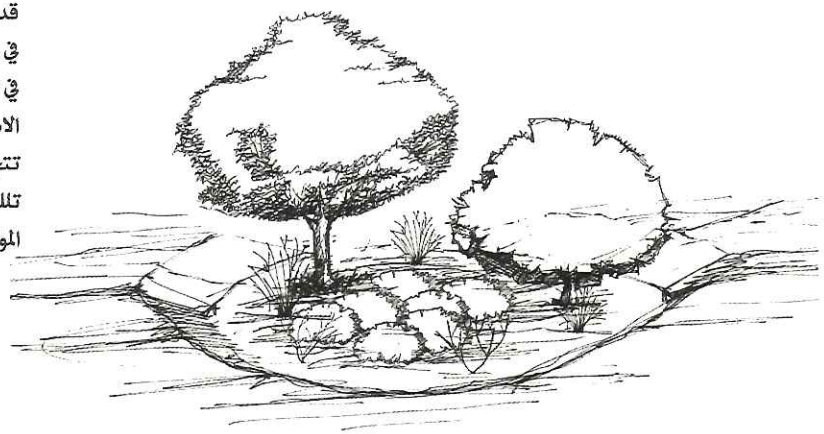
- ضع النباتات كبيرة الحجم عند مناطق سقوط مياه الأمطار من سطوح الأبنية حتى تستطيع هذه النباتات الاستفادة من هذه المياه. كذلك استعمل الحجارة ومواد صلبة أخرى عند مناطق سقوط مياه الأمطار لتفريق المياه والحد من سرعة سقوطها، وبذلك يتم حماية النباتات من المياه المتساقطة بقوة ويتم أيضاً منع انجراف التربة.

تكوين مناطق لحفظ المياه في التربة

- حدد مناطق حفظ المياه في الموقع. وإذا لم توجد مثل هذه المناطق فكوّنها. ويمكن تكوين هذه المناطق من خلال حفر المنخفضات المقعرة في الأرض، أو من خلال إحاطة المناطق المستوية بتلال صغيرة أو بالخنادق أو السلاسل.



الشكل ٣-٦
إن وضع الحجارة عند مناطق تصريف مياه الأمطار يوزّع المياه ويحّد من انجراف التربة.



الشكل ٣-٧
قد تتكون مناطق حفظ المياه في الموقع من منخفضات محفورة في الأرض تمكّن النباتات من الاستفادة من مياه الأمطار التي تتجمع فيها بدلاً من أن تنساب تلك المياه إلى مناطق أخرى من الموقع.

- وسّع هذه المناطق إلى خارج خط السقاية للنباتات لتشجيع نمو الجذور القوية. ولا تحفر هذه المناطق حول النباتات القائمة، بل كوّن تلالاً صغيرة على سطح التربة تحيط بالنباتات وذلك حتى لا تلحق الضرر بجذور النباتات.

- إذا كان الموقع منحدراً، كوّن مناطق كبيرة ومتصلة لحفظ المياه تتدرج من أعلى الموقع إلى أسفله، وذلك لتحاشي حدوث الفيضانات في الموقع.

٢- أنظمة الحصاد المائي "المباشرة":

إنّ هذه الأنظمة تحوّل مياه الأمطار التي تهطل على مناطق تجميع المياه إلى خزانات للاستعمال في فصل الصيف بدلاً من تحويل هذه المياه إلى التربة (وتبين الأجزاء اللاحقة من هذا الفصل تفصيلات تكوين أنظمة الحصاد المائي المباشرة).

د- مكونات أنظمة الحصاد المائي

يتكون نظام الحصاد المائي من أربعة مكونات:
١- منطقة تجميع المياه
٢- خزانات المياه
٣- قنوات الوصل بين مناطق تجميع المياه وخزانات المياه
٤- قنوات توزيع المياه من خزانات المياه إلى النباتات

إنّ أنظمة الحصاد المائي غير المباشرة تحتوي على منطقة تجميع المياه، وقد تحتوي على قنوات بسيطة، ولكن أنظمة الحصاد المائي المباشرة تحتوي على جميع المكونات التي مرّ ذكرها.

الشكل ٣-٨
نظام حصاد مائي "مباشر" يجمّع مياه الأمطار في خزان.

١- منطقة تجميع المياه

- إنّ السطوح الصلبة الناعمة هي الأفضل لمناطق تجميع المياه. فمثلاً، قد تجمع منطقة مكونة من سطح إسمنتي مساحتها ١٠ م٢ ما يقارب ٤,٧٥ م٣ من المياه في مناطق الأردن ذات كميات الأمطار العالية (وطبعاً تعتمد هذه الكمية على البيئة المناخية المحلية)، ولكن إذا كانت نفس المنطقة مكونة من الرمل المرصوص فقد لا تجمع أكثر من ٠,٢٥ م٣ من مياه الأمطار.

- إذا كان سطح منطقة تجميع المياه صلباً لا تنفذ منه المياه فإن مياه الأمطار التي تسقط عليه ستبدأ بالتحرك مباشرة مع ميلان السطح. أما إذا كان السطح مكوناً من مادة منفذة للمياه فإن حركة المياه على السطح لن تبدأ إلا بعد أن يتشبع السطح بالمياه.

- لا تدهن سطح منطقة تجميع المياه بمواد قد تكون سامة، خاصة إذا أردت استعمال المياه لري الخضراوات والأعشاب التي تؤكل.

ما هي كمية مياه الأمطار التي يمكن حصادها؟

كمية مياه الأمطار التي يمكن حصادها (م٣) = كمية الأمطار (م) x مساحة منطقة تجميع مياه الأمطار (م٢) x معامل سيلان المياه.

إن معامل سيلان المياه هو النسبة من مياه الأمطار التي يمكن حصادها من سطح المادة التي تغطي منطقة تجميع المياه. وتتراوح من ٠,٩٠ – ٠,٩٥ للإسفلت إلى ٠,٠٥ – ٠,١ للتربة الرملية المرصوصة.

٢- خزانات المياه

هناك خيارات متعددة لخزانات المياه تعتمد على احتياجاتك وعلى المواد التي تفضلها للخزان وعلى موقع الخزان وسعته وسعره.

- ضع خزانات المياه أقرب ما يمكن لمناطق التجميع والاستعمال، وبعيداً عن مناطق التلوث مثل الحفر الامتصاصية وشبكات المجاري.

- ضع الخزانات في المنطقة المرتفعة من أرضك إن أمكن لتسهيل حركة المياه بواسطة الجاذبية والتقليل من استعمال المضخات الكهربائية.

- قم بوصل خزانات المياه بماسورة توريد المياه من سلطة المياه واجعل الخزانات أيضاً سهلة الوصول لشاحنات نقل المياه (تنكات المياه) وذلك حتى يكون بالإمكان تزويد الخزانات بكميات إضافية من المياه في فصل الصيف.

- زوِّد خزان المياه بغطاء محكم حتى لا تصله المواد العضوية وأشعة الشمس، وذلك لتجنب نمو البكتيريا والتبخر.

- قم بتركيب مصفاة عند مدخل المياه للخزان (وقد تتكون هذه المصفاة من مواد متوافرة بسهولة مثل منخل شباك) وذلك لمنع أوراق الأشجار والأوساخ من الدخول إلى الخزان. وتعتمد درجة التصفية المطلوبة على نوع نظام الري المستعمل. فمثلاً، تحتاج أنظمة الري بالتنقيط إلى درجة عالية من التصفية مقارنة مع الري بالخراطيم.

- قد يكون من المناسب في بعض الأحيان وضع العديد من الخزانات الصغيرة في المناطق من الحديقة التي يمكن أن تستفيد من مياه هذه الخزانات. قد يكون من الأسهل استعمال هذه الخزانات الصغيرة وحجبها عن الأنظار بالمقارنة مع خزان واحد كبير، ولكن تكلفة تركيبها قد تكون مرتفعة.

تركيب خزانات المياه تحت الأرض أو فوق الأرض

- إنّ بناء أو تركيب خزانات المياه تحت سطح الأرض مكلف، ولكن هذه الخزانات تكون مخفية عن الأنظار ولا تأخذ أي حيز في الحديقة.
- إنّ برك السباحة والحفر الامتصاصية غير المستعملة تصلح للاستعمال كخزانات تحت الأرض للمياه.
- يمكن بناء خزانات المياه تحت الأرض من الطوب الإسمنتي أو الخرسانة المسلحة أو حجر البناء أو الحديد.
- إن بناء أو تركيب الخزانات فوق سطح الأرض أقل تكلفة مقارنة مع الخزانات تحت سطح الأرض، ولكنها تأخذ حيزاً في الحديقة.
- يمكن أن تكون الخزانات فوق سطح الأرض مصنوعة من الخرسانة المسلحة أو الحجر أو الحديد أو مادة البولي أثلين أو غيرها من المواد. كذلك يمكن استعمال خزانات صغيرة نسبياً من الحديد أو البولي أثلين أو الخزف.
- عند تركيب الخزانات فوق سطح الأرض، قد يكون من الأفضل وضعها عمودياً بدلاً من أفقياً حتى تأخذ حيزاً أقل في الحديقة ولتقوية انسياب المياه بتأثير الجاذبية الأرضية.

٣- قنوات الوصل بين مناطق تجميع المياه وخزانات المياه

هناك العديد من أنواع القنوات التي يمكن استعمالها لتوصيل المياه. وتتضمن المزاريب والقنوات والخنادق. ويجب أن يكون حجم هذه القنوات مناسباً لنقل المياه بفعالية وكفاءة.

- يمكن تخبئة المزاريب داخل جدران الأبنية أو ربطها بالأسطح الخارجية للجدران. ويمكن للمزاريب الخارجية أن تكوّن عناصر معمارية مميزة، وكذلك يمكن إضافتها للبناء في أي وقت.
- وزع المزاريب العمودية بحيث تكون المسافة بين المزراب والذي يليه ٦ – ١٠ م، وذلك لزيادة كفاءة عملية تجميع المياه ونقلها.
- إجمالاً، يجب أن تكون مساحة مقطع المزراب العمودي ٧ سم^{٢} لكل ١٠م^{٢} من مساحة السطح.
- وفر ميلان ٢٪ على الأقل للمزاريب الأفقية وذلك لتسهيل انسياب المياه.
- حين استعمال المزاريب الأفقية الخارجية، وفر دعامات لها بحيث توضع دعامة واحدة لكل متر طولي.
- لا تدهن قنوات المياه بمواد قد تكون سامة، خاصة إذا أردت استعمال المياه التي يتم حصادها لري الخضراوات والأعشاب.

٤- قنوات توزيع المياه من خزانات المياه إلى النباتات

يمكن توزيع المياه من الخزانات إلى النباتات من خلال وسائل متعددة منها الخراطيم أو الأنابيب ذات الثقوب.

إن الري بالتنقيط يوفر أكثر الوسائل كفاءة من حيث توفير المياه. كذلك يمكن للقنوات المبنية أن تعطي بُعداً جمالياً مميزاً للحديقة، بالإضافة إلى كونها متينة ولا تحتاج إلى صيانة.

إذا لم يكن من الممكن تحقيق انسياب المياه بفعل الجاذبية فيجب استعمال مضخة كهربائية لتوزيع المياه.

هـ- اعتبارات عامة

- حين إضافة نظام للحصاد المائي في الحديقة، قارن بين فواتير المياه قبل تركيب النظام وبعده لتتمكن من تقييم أداء النظام بدقة.
- راقب نظام الحصاد المائي خلال فصل الشتاء وعلى أساس ذلك قم بأي تعديلات لازمة لرفع كفاءته.
- إفحص نظام الحصاد المائي في حديقتك قبل فصل الشتاء وبعده.
- لا تجمع الأمطار التي تسقط في أول موسم الشتاء في الخزانات وذلك حتى يتم غسل منطقة تجميع المياه من الغبار والأوساخ التي قد تكون قد تراكمت خلال الصيف وتحاشي دخولها إلى الخزان.
- تأكد من عدم تسرب مياه الأمطار خارج موقع حديقتك. وبذلك توفر المياه وتساهم في تحاشي فيضان المياه في الشوارع وفي الأنظمة العامة لتصريف مياه الأمطار.

نصائح للصيانة

- تأكد من أنّ مناطق تجميع المياه وقنوات نقلها خالية من الأوساخ.
- قم بصيانة عناصر نظام الحصاد المائي من مزاريب وقنوات ومصافٍ وخزانات وتنظيفها دورياً.
- إمنع انجراف التربة في حديقتك، وقم بسد ممرات المياه التي قد تسبب الانجراف.

الفصل الرابع: اختيار النباتات لحديقتك

مواضيع الفصل

أ- الوظائف الرئيسية للنباتات في الحديقة

ب- اختيار النباتات المناسبة

ج- النباتات المحلية البرية

د- اعتبارات السلامة العامة

هـ- اختيار النباتات من المستنبتات

و- زراعة النباتات في الأوعية

ز - إرشادات تصميمية لزراعة النباتات

الشكل ٤-١
استعمال شجرة الألبيزيا *(Albizia julibrissin)* ذات الأغصان الممتدة والأوراق الرقيقة والأزهار الوردية في موقع بارز عند مدخل منزل بصفتها شجرة مميزة.

المصطلحات

الأشجار المميزة: أشجار ذات عناصر خاصة تميزها عن غيرها مثل أزهارها أو ملمس أوراقها أو شكلها العام، وهي تزرع في المناطق الأكثر أهمية في الحديقة، منفردة أو في مجموعات. وتزرع هذه الأشجار المميزة في الموقع المحدد لها في الحديقة بعد نضوجها وظهور خواصها. وأسعار هذه الأشجار مرتفعة بصورة عامة بالقياس بالنباتات والأشجارالأخرى.

العصاريات: نباتات تحفظ الماء في أوراقها وسيقانها وفي جذورها أيضاً. وتكون أجزاء هذه النباتات التي تحفظ الماء منتفخة في كثير من الأحيان. وهذا يجعلها ذات أشكال واضحة، ولذلك يمكن استعمال العصاريات بصفتها عناصر مميزة إذا كان حجمها كبيراً بعض الشيء.

الشكل ٤-٢
إن الـ (Sempervivum sp.) نبات عصاري يحفظ الماء في أوراقه فتبدو منتفخة بعض الشيء.

الشكل ٤-٣
يستعمل نبات الألوي *(Aloe nobilis)* بصفته عنصراً مميزاً يجذب الانتباه بتشكيله القوي، خاصة أمام خلفية محايدة من النباتات.

العنصر المميز: مصطلح يستعمل لوصف نباتات ذات صفات خاصة تجذب الانتباه وتتعلق بلونها أو شكلها أو ملمس أوراقها، وتستعمل بصفتها عنصراً مركزياً ورئيسياً في مجموعة معينة من النباتات.

النباتات الحولية: نباتات تكمل دورة نمو كاملة خلال سنة أو أقل، ولذلك يجب زراعتها مرة جديدة كل سنة.

النباتات الحدودية: نباتات تزرع على شكل صفوف أو تجمعات لتحديد الممرات أو تعريف حدود منطقة مزروعة.

النباتات العشبية: نباتات غير خشبية تتصف بسيقان خضراء ومرنة.

النباتات المعمرة: نباتات عشبية أو خشبية تعيش من موسم نمو إلى آخر، بعكس النباتات الحولية التي تنهي دورة نموها خلال فصل واحد.

منطقة الواحة: هي المنطقة من الحديقة الأكثر اخضراراً، وهي منطقة صغيرة وواضحة المعالم وتعطى درجة عالية من العناية. وتتكون إجمالاً من المناطق العامة من الحديقة أو المنطقة المحيطة بمنطقة الجلوس،

الشكل ٤-٤
يجب أن تكون منطقة الواحة ذات الاستهلاك الكثير من الماء قريبة من المنزل للاستفادة منها والاستمتاع بها.

وقد تحتوي على بعض النباتات التي تستهلك كميات كبيرة من المياه. ولذلك قد تحتاج نباتات هذه المنطقة إلى الري بانتظام حين غياب الأمطار.

سواء كنت تعمل على زراعة حديقة جديدة أو على تطوير حديقة موجودة، فإن اختيار النباتات مهمٌ جداً لتكوين حديقة ناجحة. حين اختيارك للنباتات، ركز على التفاصيل، واستعمل تشكيلات من النباتات تعتمد على خواصها التصميمية من حيث الشكل والملمس واللون والحجم. وقيّم خياراتك للنباتات معتمداً على الوظائف الجمالية والفراغية والمناخية التي تريدها للنباتات. وحين تبدأ بوضع النباتات في الحديقة، اختر لكل نبات المكان الذي يمكنه منه أن يؤدي وظائفه بفعالية، وتأكد من وضع النباتات ذات الاحتياجات المائية المتشابهة قرب بعضها بعضا.

أ- الوظائف الرئيسية للنباتات في الحديقة

الناحية الجمالية: إنّ الخواص المرئية، من اللون والملمس والمقياس والإيقاع، يمكن استخدامها لتكوين تشكيلات نباتية جميلة المظهر. وتستعمل النباتات ذات الخواص المميزة، مثل الأشجار المميزة والنباتات المعمرة الحدودية، للتركيز على أجزاء معينة من الحديقة. كذلك تستعمل النباتات لتوحيد عناصر تصميمية معينة، أو لإعطاء خلفيات محايدة لمناطق مركزية من الحديقة، أو لربط البناء بالحديقة المحيطة به، أو للتخفيف من "قساوة" الأبنية المحيطة.

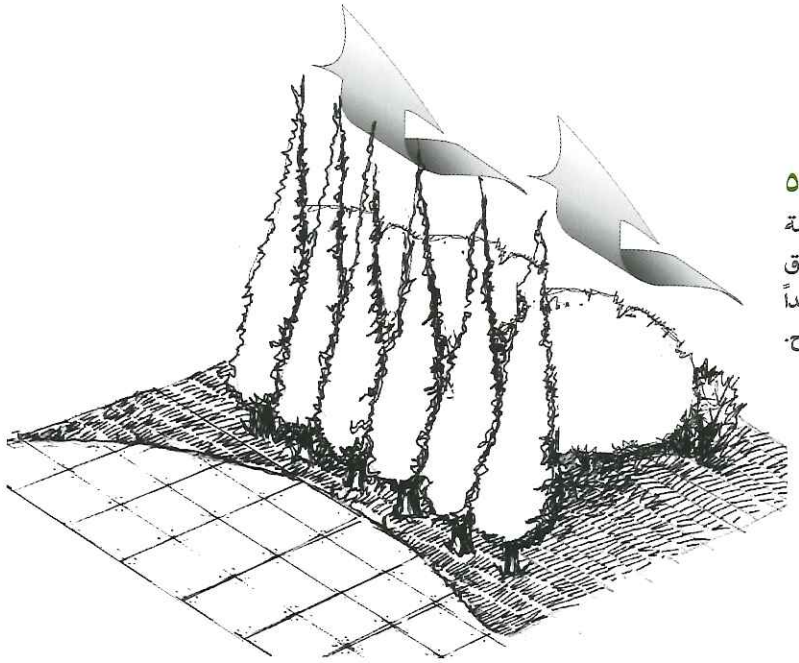
تكوين بيئات مناخية محلية لطيفة: يمكن تكوين بيئات مناخية محلية أو التأثير على البيئات المناخية المحلية القائمة من خلال وضع الأشجار والشجيرات في أماكن معينة من أجل توفير الحماية من الشمس الحارقة والرياح القوية.

توفير ستار مرئي: إنّ النباتات التي تكوّن ستاراً مرئياً يمكن أن تتراوح من النباتات ذات الكثافة الخفيفة نسبياً التي تسمح ببعض الرؤية من خلالها إلى النباتات ذات الأشواك الجارحة. وتستعمل هذه الستائر النباتية لتوفير الخصوصية وتعريف الحدود وإخفاء المناظر غير المستحبة. ويجب أن تكون النباتات التي تستعمل بصفتها ستاراً طويلة وكثيفة بما فيه الكفاية.

تعريف الفراغات في الحديقة: يمكن للنباتات أن تلبّي بعض الوظائف التي تلبّيها الأبنية ومواد البناء، حيث يمكن تكوين جدران وأسوار ومظلات خارجية نباتية تحدد الفراغات والممرات. ومع أنّ العناصر النباتية هذه تتطلب عادة مساحات أكبر بالقياس بالمواد المبنية، إلا أنّ تكلفة شرائها وزراعتها أقل من تكلفة المواد المبنية، وتحتاج إلى درجة أقل من الصيانة إذا تم اختيارها بعناية.

نصائح عامة

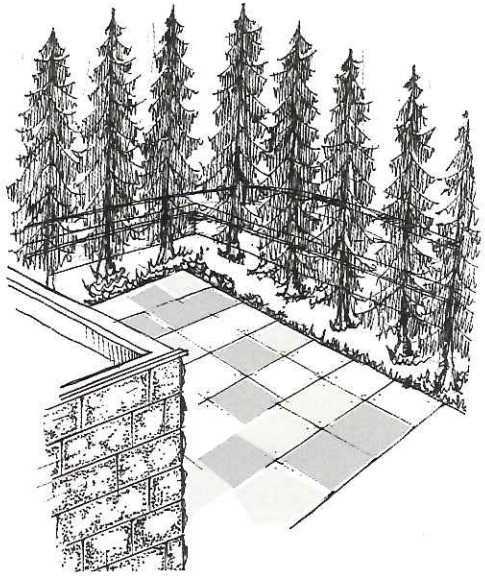
- إنّ الأشجار ذات الأوراق الكثيفة تكون ذات ظلال كثيفة قد تحد من نمو النباتات تحتها. من ناحية أخرى فإنّ الأشجار ذات الظلال الخفيفة تعطي حماية من أشعة الشمس ولكنها تسمح بنمو النباتات تحتها.
- يُنصح بزراعة النباتات التي تشكل مصداً للرياح بحيث تكون متعامدة مع اتجاه الرياح السائدة، كذلك ينصح بزراعتها في عدة صفوف تتضمن نباتات مختلفة (مثلاً، صف من الأشجار يتبعه صف من الشجيرات الكبيرة يتبعه صف من الشجيرات الصغيرة)، وذلك للحد من قوة الرياح.



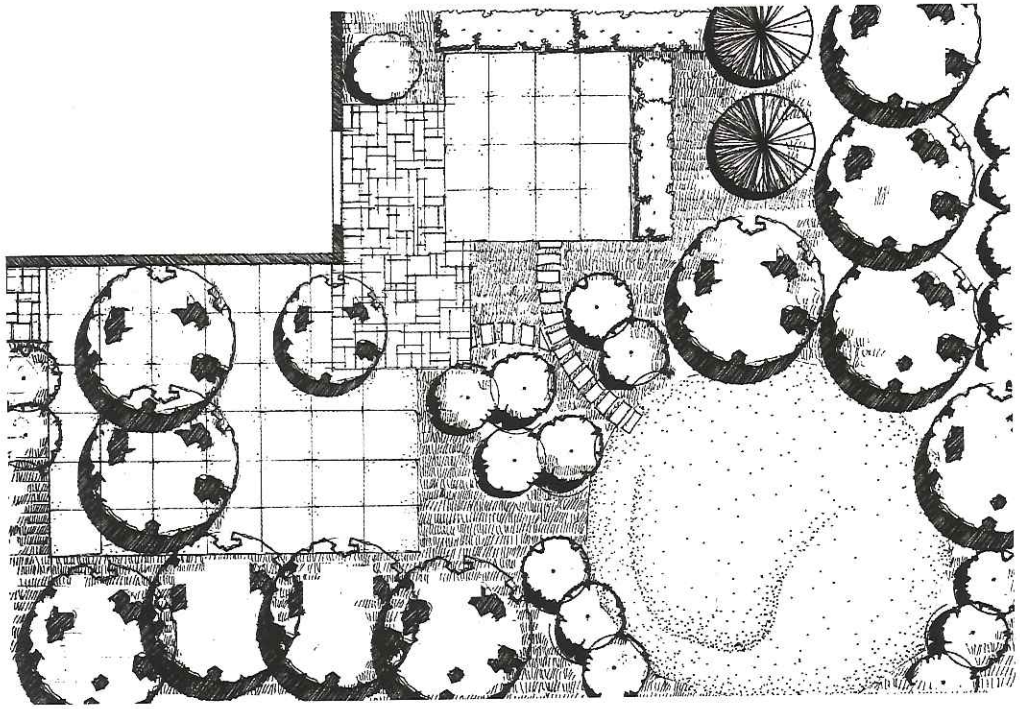
الشكل ٤-٥
إن استخدام النباتات دائمة الخضرة وكثيفة الأوراق بارتفاعات مختلفة يوفّر مصداً للرياح.

نصائح عامة

- استعمل النباتات الكثيفة وذات الارتفاعات المنخفضة للأغطية النباتية الأرضية.
- إذا أردت استعمال النباتات لتظليل بعض المناطق فقم باختيار النباتات ذات الأوراق الكثيفة وذات الارتفاع الكافي للسماح للأشخاص بالسير تحتها دون الحاجة إلى التقليم المستمر.
- استعمل المتسلقات ذات الأوراق المتساقطة للسماح لأشعة الشمس بالدخول من خلالها في فصل الشتاء.



الشكل ٤-٦
يمكن استخدام النباتات لتوفير ستار يوفر الخصوصية ويحجب المناظر غير المرغوب بها.



الشكل ٤-٧
مخطط يبيّن استخدام النباتات لتحديد الفراغات والممرات في الحديقة.

جذب الكائنات البرية: إنّ النباتات قد تجذب كائنات برية مرحّب بها مثل الطيور والفراشات. كما أنّ بعض ثمار الفاكهة تجذب الطيور، ورحيق الأزهار قد يجذب الفراشات وطير الطنّان.

تحقيق الاستقرار البيئي: إنّ النباتات تساهم في تثبيت المنحدرات ذات الإنجرافات وتساهم أيضاً في إحياء التربة المتضررة. ولتحقيق هذه الغايات، يمكن استخدام النباتات المنخفضة ذات الأوراق الكثيفة والجذور الممتدة.

ب- اختيار النباتات المناسبة

هناك عدة أمور يجب أخذها بعين الاعتبار حين اختيار النباتات لحديقتك. فبالإضافة إلى اختيار النباتات التي تتحمل الجفاف، يجب اختيار النباتات الملائمة لتصميم حديقتك وللبيئة المحلية. لذلك قم باختيار النباتات التي يمكنها تحمل نوع التربة وكميات الضوء في حديقتك. فمثلاً، إنّ نبتة السرو الزاحف قادرة على تحمل الجفاف، إلا أنّها غير قادرة على تحمل التربة ذات الرطوبة العالية أو الظلال الكثيفة.

هذا بالإضافة إلى مراعاة ما يلي في اختيارك للنباتات لحديقتك:

- مقاومة الصقيع.
- سرعة النمو: إنّ النباتات بطيئة النمو قد تحتاج إلى درجة أقل من العناية والصيانة (مثل التقليم) مقارنة مع النباتات سريعة النمو، ولكنها تحتاج إلى فترات أطول حتى تصل إلى الحجم المرغوب فيه.
- حجم النبات وشكله وقت الوصول إلى مرحلة النضوج: يجب مراعاة ما إذا كان حجم النبات سيبقى مناسباً بعد نموه بالمقارنة مع النباتات والعناصر الأخرى في الحديقة، وما إذا كان النبات سيتنافس مع النباتات الأخرى في احتياجاته للفراغ والغذاء والماء.
- الأشكال والأزهار المميزة: تتصف العناصر المميزة بأشكال قوية وأزهار ذات ألوان زاهية يمكنها أن تضفي عنصري اللون والتنوع على الحديقة.
- الملمس البصري: يجب الأخذ بالاعتبار في ما إذا كانت ملامس أوراق النباتات ناعمة أو متوسطة النعومة أو خشنة، وعلاقة ملامس أوراق النباتات المختلفة بعضها بعضا.

الشكل ٤-٨

حديقة منزل زرعت فيها تشكيلة من النباتات التي تحتمل الجفاف ولا تستهلك كميات كبيرة من الماء، مثل البربرس *(Berberis thunbergii)* والحصالبان *(Rosmarinus officinalis)* والكوريوبسيس *(Coreopsis auriculata)*.

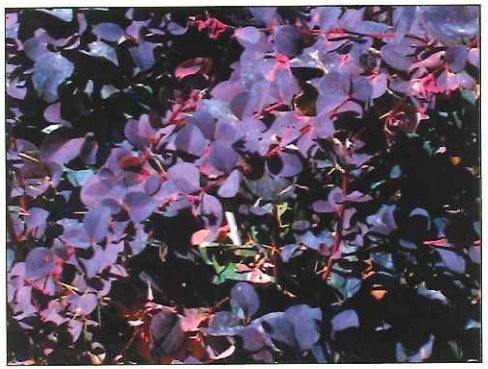
الملمس البصري للنباتات

- إنّ النباتات ذات الملمس البصري الخشن (مثل الإيشيفيريا) هي نباتات واضحة المعالم تتصف بـالأوراق الكبيرة. وهي تعطي نقطة تركيز واضحة في الحديقة.

- إنّ النباتات ذات الملمس البصري متوسط النعومة أو الخشونة (مثل البربرس) تتصف بوضوح الشكل الذي يميزها عن النباتات ذات الملمس الخشن. كذلك فإنها تتصف بالقدرة على توحيد عناصر الحديقة المختلفة، وتكون حلقة وصل بين النباتات ذات الملمس الخشن والنباتات ذات الملمس الناعم.

- إنّ النباتات ذات الملمس البصري الناعم (مثل الأرتيميزيا) تتصف بالأوراق الصغيرة والأغصان النحيلة، وتنمو أحياناً بكثافة. وتعطي هذه النباتات الحديقة طابعاً ناعماً ورقيقاً، وتوفر خلفية محايدة للنباتات الأخرى.

الشكل ٤-٩
الإيشيفيريا
(Echeveria imbricate)
نبات ذو ملمس بصري خشن.



الشكل ٤-١٠
البربرس *(Berberis thunbergii)*
نبات ذو ملمس بصري متوسط النعومة.

الشكل ٤-١١
الأرتيميزيا
(Artemisia arborescens)
نبات ذو ملمس بصري ناعم.

- اللون: تتصف النباتات بتنوع ألوانها، كما هو واضح في كل من أوراقها وأزهارها وثمارها وأغصانها ولحائها. وتعطي الألوان الداكنة إحساساً بالهدوء والسكينة، وأيضاً بالمتانة والثقل. أما الألوان الزاهية، فتضفي جواً بهيجاً. كذلك فإن الأزهار تكوّن تشكيلة مرئية تتباين فيها ألوان الأزهار مع ألوان الأوراق الخضراء. وإجمالا، استعمل نباتات ذات مواسم إزهار مختلفة حتى تتصف حديقتك بالإزهار طوال السنة.

- الوظيفة: يجب التأكد من أنّ النبات مناسب لموقعه ووظيفته. مثلاً، إنّ وجود نبات كبير أمام شباك يطل على منظر جميل سيحجب الرؤية عن هذا المنظر. من جهة أخرى، فإنّ وجود شجرة أمام شباك ذي واجهة غربية سيوفر للغرفة الحماية من أشعة الشمس الحارقة في فترة بعد الظهر خلال فصل الصيف.

ج- النباتات المحلية البرية

يتمتع الأردن بتشكيلة واسعة من النباتات المحلية البرية الجميلة. ولهذه النباتات قدرة عالية على تحمل الجفاف. وبسبب ملاءَمة هذه النباتات للبيئات الجافة فإنّ استعمالها مناسب جداً للحدائق في الأردن. ولهذه النباتات العديد من المزايا منها توفير موئل للحياة الحيوانية المحلية. كذلك تتصف هذه النباتات بمواسم إزهار مختلفة وبذلك تهيئ للحديقة عنصر اللون خلال جميع فصول السنة.

ولكن غالبية هذه النباتات للأسف غير متوفرة حالياً في المستنبتات التجارية، ومن أهداف مشروع حدائق الندرة المائية الذي ينفذه مركز دراسات البيئة المبنية تشجيع تربية النباتات البرية المحلية في المستنبتات لبيعها للجمهور. ومن الواضح أنّ هذه النباتات البرية ثروة طبيعية، ولذلك يجب عدم قطفها من أمكنة نموها الطبيعية.

الشكل ٤-١٢
قرن الغزال
(Cyclamen persicum)
من النباتات المحلية في الأردن.

د- اعتبارات السلامة العامة

إنّ اعتبارات السلامة العامة في الحدائق تعتمد اعتماداً كبيراً على وضع النبات الملائم في المكان الملائم. وهناك عدد من اعتبارات السلامة العامة التي يجب مراعاتها عند وضع نبات معين في الحديقة.

أسئلة يمكن طرحها

- هل النبات سام؟
- هل يُنتج النبات فضلات كثيرة من أوراق وبقايا ثمار وأزهار متساقطة؟
- ما هو الطول الطبيعي لسيقان النبات؟
- هل يمكن للأغصان المائلة أن تعوق حركة المشاة؟
- هل النبات ذو جذور قوية قادرة على تكسير الأرضيات المرصوفة؟
- هل النبات ذو أشواك؟
- هل يجذب النبات الحشرات؟

الخطر / الإزعاج	النبات	ملاحظات
نباتات سامة	دفلة	قد يحاول الأطفال أكل الثمار أو الأوراق ذات الألوان الزاهية.
نباتات تتساقط ثمارها	زيتون، زنزلخت	إن الثمار المتساقطة قد تسبب الانزلاق أو تجعل المشي على السطوح المرصوفة صعباً. كذلك قد توسخ الأرض المحيطة بها وتترك بقعاً على السطوح المرصوفة.
أكواز الصنوبر والحبوب	صنوبر، خروب	مع أن أكواز الصنوبر لها وظائف تجميلية إلا أنها قد تسبب صعوبات للمشاة والسيارات التي تدوس عليها.
الأغصان المنخفضة	صفصاف، فرشاة الزجاج	إنّ الأغصان المنخفضة والمائلة عند مناطق المشاة قد تسبب الأذى للمارة.
الجذور السطحية	صفصاف، شجرة الفلفل	إنّ الجذور السطحية قد تتسبب في تكسير بلاط السطوح المرصوفة.
الروائح المزعجة	خروب (ذكر)	هناك العديد من النباتات التي تنبعث عنها روائح مزعجة خلال فصل الإزهار.
الأشواك	زعرور	إنّ النباتات ذات الأشواك قد تكون مؤلمة وخطرة إنّ تم لمسها أو الوقوع عليها.
الحشرات والآفات	أشجار الفاكهة	لا ينصح بوجود هذه النباتات قرب مناطق الجلوس.

جدول بالنباتات التي قد تسبب الخطر أو الإزعاج

هـ- اختيار النباتات من المستنبتات

عند اختيار النباتات من المستنبت إنتبه إلى الأمور التالية:

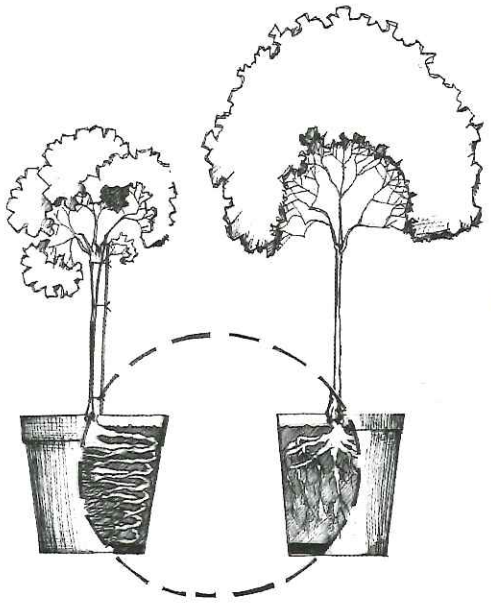
- نسبة حجم النبات إلى حجم الوعاء الذي يحويه: قم باختيار النبات ذي الحجم المناسب للوعاء. إذا كان الوعاء صغيراً بعض الشيء، فقد يعني ذلك أنّ جذور النبات قد أصبحت كبيرة نسبة إلى حجم الوعاء. أما إذا كان حجم النبات صغيراً نسبة إلى حجم الوعاء، فقد يعني ذلك أنّ النبات زرع في الوعاء حديثاً وقد لا يكون قد تأسس فيه بعد.

- صحة النبات وقوته: تأكد أن النبات الذي تختاره يتصف بساق قوي يتناقص قطره من أسفل الساق إلى أعلاه. ويجب أن تكون أطراف أغصان وأوراق النبات قوية وصحية، وأن تكون أغصانه موزعة بالتساوي عمودياً وأيضاً دائرياً حول الجذع.

و- زراعة النباتات في الأوعية

إن زراعة النباتات في الأوعية ذات الأحجام المختلفة تبرز الملامس والأشكال المتعددة لأوراق النباتات، كما تضفي الحيوية على المناطق المرصوفة في الحديقة. ولكن يجب الانتباه إلى عدد من الأمور حين الزراعة في الأوعية:

- إنّ النباتات المزروعة في الأوعية تحتاج إلى الري أكثر من تلك المزروعة مباشرة في الأرض. ولكن يمكنك أن تقلل من كمية الماء الذي تحتاجه هذه النباتات من خلال اختيار النباتات والأوعية والتربة المناسبة.



الشكل ٤-١٣
حين اختيار النباتات في المستنبت يجب التأكد من اختيار النبات ذي الحجم المناسب للوعاء بحيث لا تلتف جذوره في الوعاء. كذلك يجب الانتباه إلى صحة ساق النبات وأوراقه وقوتها.

إنتبه!

- تأكد من عدم وجود أثر للحشرات والأمراض. لذلك احترس من وجود الثقوب في أوراق النباتات ومن ألوان الأوراق الباهتة.
- يجب أنّ تكون الأوراق متناسقة من حيث اللون والحجم.
- تأكد من عدم نمو الأعشاب والفطريات في الوعاء.
- تأكد من عدم وجود آثار للكدمات أو الكسر أو أي نوع آخر من الضرر على جسم النباتات.
- إنّ أوراق النباتات المضروبة أو الممزقة أو الأغصان والبراعم الجافة أو اليابسة قد تكون ضحية الجفاف الناتج عن تعرض النبات للرياح أو نتيجة الأضرار الناتجة عن الحشرات والأمراض.

- يمكن أن تجعل منطقة النباتات المزروعة في الأوعية منطقة الواحة في حديقتك، وبذلك تضع النباتات التي تحتاج إلى كميات أكبر من الماء هناك.

- إنّ العديد من النباتات التي تتحمل الجفاف مناسبة للأوعية فهي قادرة على تحمل عدم السقاية لفترات طويلة.

- إنّ الحبيبات التي تحفظ الماء والأغطية العضوية وغير العضوية تساعد في الحد من كميات المياه التي يحتاجها النبات. وإنّ الحبيبات التي تحفظ الماء تمتلئ بالماء وقت أن تتعرض له وبذلك تأخذ دور "الخزان" الصغير للماء الذي يطلق الماء في التربة ببطء. ويجب أن تخلط هذه الحبيبات في داخل التربة قبل الزرع، كما يجب استخدام الكميات الموصى بها فقط.

- تأكد من إمكانية تصريف الماء من الأوعية بشكل ملائم حتى تتحاشى تعفن جذورالنبات. إنّ عدم وجود التصريف المناسب للمياه سينتج عنه تجمعها في الوعاء وتشبع التربة بها. وهذا يمنع التربة من التنفس مما يؤدي إلى تعفن جذور النبات.

- مع أنّ الأوعية الفخارية تقدم عنصراً جمالياً مميزا في الحديقة أو التراس، إلا أنّ مساماتها الكبيرة نسبياً تؤدي إلى الجفاف السريع للتربة. ويساعد وضع طبقة من الورنيش لتغطية السطح الداخلي لهذه الأوعية في الحد من فقدان الرطوبة من خلال هذه المسامات.

- إنّ الأوعية المصنوعة من الفايبرغلاس أو البلاستيك تحفظ الرطوبة جيداً لكنها أيضاً تخزن الحرارة عند تعرضها لأشعة الشمس. لذلك، فإنّ وضع هذه الأوعية في داخل أوعية أخرى أكبر منها حجماً أو في صناديق خشبية مفتوحة سيساعد على الحد من فقدان الرطوبة.

الشكل ٤-١٤
إن زراعة النباتات في الأوعية تبرز أشكالها وملامسها المميزة.

- استعمل الأوعية الكبيرة إن أمكن، إذ أنها تحوي كميات أكبر من التربة وهذا يبطئ من سرعة جفاف التربة. كذلك فإنّ وضع مجموعة من الأوعية بعضها قرب بعض يحمي النباتات من الرياح والحرارة.

- إنّ التربة التي توضع في الأوعية تتعرض للرصّ مع الوقت مما يقلل من قدرتها على التنفس. لذلك يجب تغيير التربة في الأوعية بين الحين والآخر. وتساعد الحبيبات التي تحفظ الماء (المذكورة سابقاً) على تكوين فراغات بين أجزاء التربة، الأمر الذي يقلل من رص التربة في الأوعية.

الشكل ٤-١٥
يفضّل عدم زراعة النباتات ذات الاحتياجات المختلفة من الماء بالقرب من بعضها بعضا وذلك لرفع كفاءة استهلاك الماء في الحديقة. ومن الأمثلة على ذلك زراعة الهيدرا *(Hedera helix)* – التي تحتاج إلى الري المنتظم – بالقرب من الأجاف *(Agave americana)* – الذي لا يحتاج إلى الري بعد تأسيسه.

جداول النباتات

إنّ الملحق الذي يحويه هذا الكتيب يحتوي على جداول بالنباتات التي تتحمل الجفاف بالإضافة إلى تلك التي تستهلك كميات كبيرة نسبياً من الماء.

ز- إرشادات تصميمية لزراعة النباتات

- استعمل الأعداد الفردية من النباتات للتجمعات النباتية (١ أو ٣ أو ٥ ...إلخ) لإعطاء إحساس أقرب إلى التكوينات الموجودة في الطبيعة.
- استعمل مجموعات من النباتات المنخفضة أو الأغطية الأرضية لربط الشجيرات الأكبر حجماً بعضها ببعض ولتوحيدها.
- تأكد من وجود فراغات كافية بين النباتات لتسهيل عملية الاعتناء بها ولزيادة كفاءة استهلاكها للماء (مع الأخذ بالاعتبار حجم النبات وقت نضوجه). إنّ الإكثار من النباتات المزروعة في منطقة معينة يزيد من تكاليف شراء النباتات وزرعها وصيانتها، وبالإضافة إلى ذلك، فإنّ هذه النباتات قد تتشابك معاً وتتنافس فيما بينها على الماء والغذاء.
- إختر النباتات ذات الأحجام والأشكال التي تأخذ حيزاً مريحاً في المكان المعد لها دون الحاجة إلى التقليم والقص المستمر. وكما هو معلوم، هناك نباتات تكون بطبيعتها نحيلة وطويلة، ونباتات أخرى تكون بطبعها قصيرة وتنتشر أفقياً. كذلك فإنّ بعض النباتات تكون ذات أحجام غير منتظمة وذات أغصان متباعدة، وهناك نباتات أخرى ذات أشكال ملمومة وأوراق كثيفة.
- لا تستعمل أنواعاً كثيرة من النباتات في الحديقة، وإلا فإنّ الحديقة ستفقد أي إحساس بالوحدة.
- كوّن مناطق تحتوي على نباتات متشابهة في احتياجاتها للماء، إذ أنّ ذلك سيساعدك على تكوين حديقة تستهلك الماء بكفاءة.

الفصل الخامس: ري الحدائق

مواضيع الفصل

أ- كمية الماء التي يحتاجها النبات

ب- أنواع أنظمة أو وسائل الري

ج- اعتبارات عامة لتكوين نظام ري فعال

المصطلحات

الري بالتنقيط: طريقة ري تتضمن خطوط ري يخرج الماء من خلالها ببطء وباستمرار من خلال ثقوب أو منقطات.

خط السقاية: الخط الوهمي على التربة الذي يقع مباشرة خارج حدود أوراق النبات المنوي ريه.

فترة التأسيس: الفترة التي يحتاجها النبات حتى تنمو جذوره وأوراقه بوضوح.

التصويل: تحرك الأملاح الذائبة أو الملوثات في التربة لتصل إلى أسفل منطقة امتداد الجذور.

الري بالرش: طريقة ري تعتمد على استعمال جهاز يبعث الماء في الهواء على شكل قطرات.

إن ممارسات الري ذات الكفاءة العالية تمكنك من تلبية حاجات نباتاتك من الماء دون إسراف في الاستهلاك. وهناك أنواع متعددة من أنظمة الري التي تختلف في طريقة أدائها وكفاءتها وثمنها. ومن خلال استعمال أنظمة الري جيدة التصميم ومن خلال توفير الصيانة اللازمة لها يمكن أن توفر من استهلاك الماء وتساعد النبات على النمو الصحي. وإجمالاً، يمكن الحصول على نتائج أفضل من خلال استعمال عدة أنظمة ري بدلاً من الاعتماد على نظام واحد.

أ- كمية الماء التي يحتاجها النبات

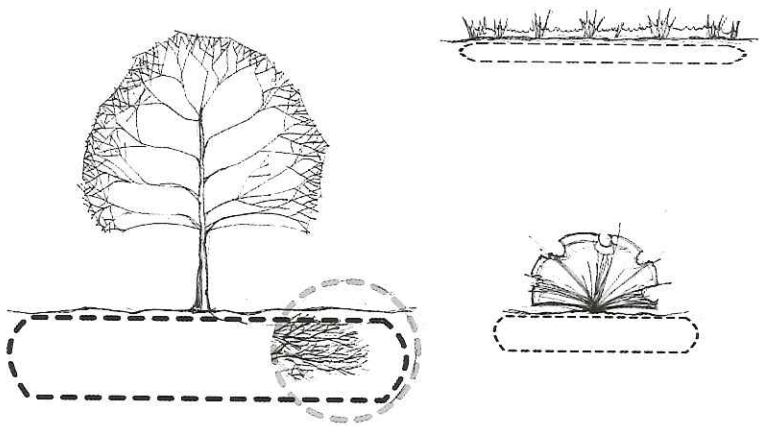
يجب أن يوفّر نظام الري الكمية التي يحتاجها النبات من الماء، ولكن ليس أكثر من ذلك. ويصعب حساب كمية الماء التي يحتاجها النبات بدقة إذ أن ذلك يعتمد على عدد من العوامل تتضمن ما يلي:

١- العوامل المناخية: إن جزءاً من الماء الذي يعطى للنبات يفقد بسبب التبخر، ولذلك لا يستفيد منه النبات. وتعتمد سرعة التبخر على عدد من العوامل مثل التعرض للشمس ودرجة حرارة الجو ونسبة الرطوبة وسرعة الرياح.

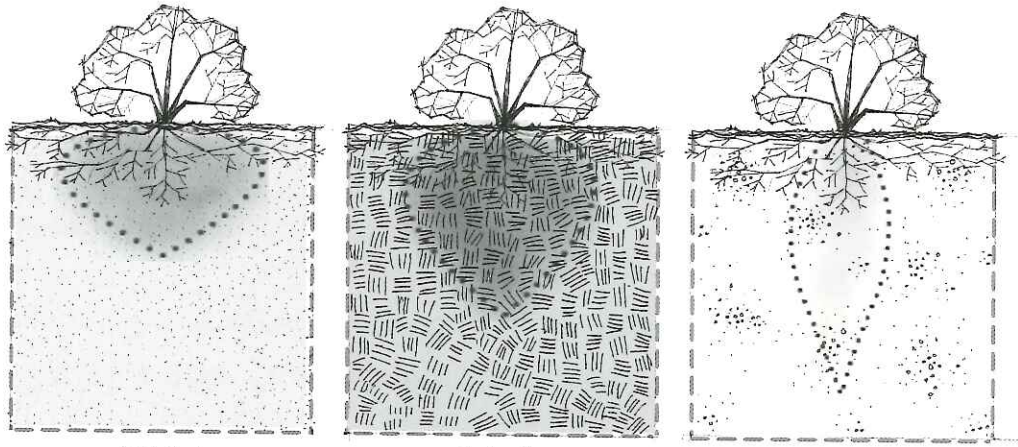
٢- العوامل المناخية المحلية: إن حاجة النبات للماء تعتمد أيضاً على موقع النبات في الحديقة. فمثلاً، إن النباتات التي تزرع في المناطق المعرضة لأشعة الشمس الجنوبية أو الغربية تحتاج إلى كمية ماء أكبر مقارنة مع النباتات التي تزرع في المناطق المعرضة للشمس الشرقية، أما النباتات التي تزرع شمال البناء فتكون محمية من أشعة الشمس لفترة طويلة نسبياً ولذلك تحتاج إلى كميات أقل من الماء. وإجمالاً فإن النباتات التي تقع في المناطق المظللة والمحمية من الرياح تحتاج إلى كميات أقل من الماء مقارنة مع النباتات المعرضة لأشعة الشمس وللرياح.

٣- مرحلة نمو النبات: إن النباتات صغيرة العمر تحتاج إلى الكثير من الري. ومع نمو النباتات، يمكن ريها على فترات أكثر تباعداً ولكن بكميات أكبر من الماء.

٤- عمق نظام الجذور: إن النباتات التي تتحمل الجفاف هي ذات جذور أعمق من تلك التي تتطلب الكثير من الري. كذلك فإن الأشجار تتميز بأنظمة جذور أعمق من أنظمة جذور الشجيرات، والشجيرات تتميز بأنظمة جذور أعمق من أنظمة جذور الأغطية الأرضية.



الشكل ٥-١
إنّ عمق نظام الجذور لدى الأشجار والشجيرات والأغطية الأرضية يحدد المنطقة في التربة التي يستطيع النبات الاستفادة من المياه فيها.



الشكل ٥-٢
إنّ تركيب التربة يحدد قدرتها على حفظ الماء.

٥- تكوين التربة: تختلف أنواع التربة في قدرتها على حفظ الماء. فالتربة المخلوطة بالأسمدة مثلاً تحفظ الماء وتقدم الغذاء للنبات. إن أغلب التربة الزراعية في الأردن تربة طينية تستطيع حفظ الماء على نحو أفضل من التربة الرملية. وإجمالاً، فإن إضافة المواد العضوية إلى التربة يزيد من قدرتها على حفظ الماء.

نصائح عامة

يمكن التعرف على عمق الجذور لنبات معين وعلى درجة الرطوبة في التربة المحيطة به باستعمال مفك طويل (أو أداة مشابهة) وذلك بإدخاله في التربة بعد الري ودفعه حتى يصل إلى طبقة التربة الجافة. ويمكن من خلال هذا الفحص معرفة العمق الذي يصل فيه الماء عند ري النبات.

٦- العناية بالنباتات من خلال ممارسات مثل التسميد والتقليم: إن العناية المناسبة بالنباتات والتربة توفر في كميات الماء التي تستهلكها النباتات. ويحتوي الفصل السابع من هذا الكتيب على معلومات مفصلة تتعلق بممارسات العناية بالنباتات.

ما هي كمية الماء التي يحتاجها النبات؟

تحتاج الأشجار إلى الري خلال فترة تأسيسها، خاصة إذا زرعت بعد موسم هطل الأمطار. وتحتاج الشجرة في السنة الأولى من عمرها إلى كمية من الماء تتراوح بين ٢٠ – ٢٥ لتراً مرتين في الأسبوع. وتحتاج خلال السنة الثانية من عمرها إلى حوالي ٤٠ لتراً من الماء مرة في الأسبوع. وابتداءً من السنة الثالثة، حين تكون الشجرة قد تأسست، فإن بعض الأشجار (مثل شجرة الرمان) تحتاج إلى حوالي ٥٠ – ٦٠ لتراً من الماء مرة في الشهر، بينما لا يحتاج بعض الأشجار (مثل شجرة السرو) إلى أي ري. وعادة، لا تحتاج الأشجار المحلية الحرجية (مثل الخروب) إلى الري بعد فترة التأسيس، بينما تحتاج الأشجار ذات الثمار أو الأزهار إلى بعض الري لضمان نمو كامل لهذه الأزهار والثمار.

تحتاج نباتات الزينة إلى الري خلال فترة التأسيس، التي قد تمتد من سنتين إلى ثلاث سنوات. وبعضها لا يحتاج إلى الري بعد فترة التأسيس (مثل الأجاف) بينما يحتاج بعضها الآخر إلى بعض الري (مرة كل أسبوع أو أسبوعين أو شهر).

ب- أنواع أنظمة أو وسائل الري

١- الري اليدوي (باستخدام الوعاء):

- يتطلب وقتاً وجهداً، ولكنه يعتبر وسيلة سهلة للري لأنه لا يحتاج إلى الصيانة أو العناية، وقد لا يتعدى ثمن شرائه سعر وعاء الماء الذي يستعمل للسقاية.
- مناسب لنباتات الزينة حديثة الزرع وللنباتات التي تتطلب بعض الري الإضافي خلال فترة الصيف، و لكنه غير مناسب بصفته وسيلة ري أساسية للحديقة بسبب الوقت والجهد الذي يتطلبه.

٢- الري بالغمر (باستخدام الخرطوم):

- يغطي كمية واسعة من التربة بطبقة من الماء.
- يحتاج إلى الوقت والجهد، ولكن لا يتطلب أي صيانة أو عناية أو شراء معدات إذ أن عملية الري تتم يدوياً.
- لا يشجع على النمو الصحي للنباتات. إن كميات الماء الكبيرة التي يعطيها الري بالغمر للنباتات عادة تكون أكثر مما تستطيع النباتات استيعابه من الماء. وذلك يؤدي إلى نمو الأعشاب وتكاثر الآفات وأيضاً إلى الحد من قدرة النباتات على تحمل الجفاف.
- إن كميات كبيرة من المياه التي تعطى للنباتات من خلال الغمر قد تفقد بسبب التبخر أو السيلان أو الرياح.

نصائح لتوفير الماء حين استعمال الري اليدوي

- قم بحفر حوض حول خط السقاية للنبات وصب الماء ببطء في هذا الحوض
- إذا بدأ الماء بالسيلان والخروج من الحوض قبل إعطاء النبات كامل حاجته من الماء، انتقل إلى نبتة أخرى وقم بريها وارجع إلى النبتة الأولى بعد أن تكون التربة في الحوض المحيط بها قد تشربت الماء الذي أعطي لها بالكامل.

الشكل ٥-٣
إنّ حفر حوض يحيط بخط السقاية للنبات يساعد على توصيل الماء للجذور المغذية للنبات التي تتركز في تلك المنطقة.

نصائح للحد من استهلاك الماء حين الري بالغمر

- قم بتسوية المنطقة المروية وكوّن حوضاً حول كل نبات للحد من سيلان الماء بعيداً عنه وعن جذوره.
- حين استعمال خرطوم للري استعمل رأساً للخرطوم من النوع الذي يشتت الماء إلى قطرات صغيرة، وذلك للحد من سيلان الماء. وتتصف عدد من رؤوس الخراطيم بالقدرة على التحكم بطريقة رش الماء من الخرطوم.

٣- الري بالرش:

- تتراوح أنظمة الري بالرش من رشاش بسيط يربط بخرطوم ري إلى أنظمة رش معقدة تتكون من شبكة مواسير يتم تمديدها تحت التربة ومن رؤوس متحركة لرش الماء. ومع أن الأنظمة المعقدة مكلفة إلا أنها أكثر كفاءة وسهلة الاستعمال مقارنة بأنظمة الرش البسيطة.
- لا يحتاج إلى الكثير من الوقت أو الجهد، ولكن أنظمة الرش الأكثر تعقيداً تحتاج إلى صيانة مستمرة، وثمن تركيبها مرتفع.
- يعطي الماء بانتظام للمناطق المرشوشة دون سيلانها إلى المناطق المجاورة. كذلك فإن هذه الطريقة مناسبة لري المناطق ذات الأشكال المختلفة، سواء كانت دائرية أو مستطيلة.
- لا يشجع نمو الجذور العميقة إذ أن الري بالرش يبلل سطح التربة. ولذلك لا تستعمل هذه الطريقة إلا للنباتات ذات الجذور السطحية مثل النجيل.
- قد تفقد كمية تصل إلى ثلث الماء الذي يتم الري به حتى قبل وصول الماء إلى النباتات وذلك بسبب الرياح والتبخر.
- هناك العديد من أنواع رشاشات الماء التي يمكن استعمالها. وبعض هذه الرشاشات مصممة خصيصاً لري النجيل، بينما البعض الآخر مصمم للأحواض ذات النباتات الأكثر طولاً. كذلك هناك أنظمة رش مصممة لري المناطق ذات الأشكال غير المنتظمة.

الشكل ٥-٤

إنّ الري بالخرطوم هو أكثر طرق الري هدراً للماء، إذ أن معظم النباتات لا تستطيع امتصاص الماء بالسرعة التي تتدفق فيها المياه من الخرطوم.

نصائح لتوفير الماء حين الري بالرش

- ضع رؤوس الرش بحيث تكون أقرب ما يمكن إلى سطح الأرض.
- تأكد من أن الرشاشات تقوم برش الماء دون أي اعتراض من أجسام كبيرة مثل الأشجار أو النباتات الطويلة.
- افحص خطوط الري والحنفيات للتأكد من عدم وجود أي تسريب.
- تفحص رؤوس الرش باستمرار للتأكد من عدم انسدادها، إذ أن ذلك قد يؤدي إلى الرش بأشكال غير منتظمة.
- يمكن استعمال جهاز توقيت للتحكم ببرنامج الرش.

مراقبة توزيع المياه المنبعثة من نظام الرش

يمكن مراقبة توزيع المياه التي يطلقها نظام الرش من خلال وضع أوعية متطابقة في أماكن مختلفة من المنطقة التي يتم ريها، وتشغيل نظام الرش لمدة ١٥ دقيقة، ثم قياس كمية الماء التي تجمعت في كل من الأوعية باستعمال مسطرة وحساب معدل هذه الكميات.

وإذا كانت هناك أوعية لم تجمع إلا ٢٠٪ من المعدل فذلك يدل على وجود مشكلات في أداء نظام الرش، ولذلك يجب إعادة ترتيب رؤوس الرش الموجودة في هذه المناطق.

٤- الري بالتنقيط:

- يحتوي على خطوط ري بلاستيكية تحمل الماء من مصدره إلى نباتات محددة من خلال ثقوب أو منقطات في الخطوط.
- مناسب لري غالبية المناطق المزروعة باستثناء تلك التي تحتوي على النجيل.
- لا يحتاج إلى الكثير من الوقت أو الجهد، ولكن يحتاج إلى صيانة مستمرة، بالإضافة إلى أن ثمن معداته وثمن تركيبها مرتفعان.
- يشجع النمو الصحي للنباتات، ويحد من انتشار الأعشاب ومن مشكلات الآفات إذ أنه يضع الماء عند النباتات بدقة. كذلك فإن سرعة خروج الماء من أنظمة الري بالتنقيط بطيئة مما يعطي النبات الوقت الكافي

لامتصاص الماء. ويبلّل الري بالتنقيط التربة بعمق أكبر مقارنة مع وسائل الري الأخرى، وبذلك يشجع على نمو الجذور العميقة مما يساعد على زيادة قدرة النباتات على تحمل الجفاف.

- استهلاكه من الماء عادة لا يتعدى ٣٠ – ٥٠٪ من استهلاك أنظمة الري بالرش، وذلك لأن كميات الماء التي تفقد حين استخدام الري بالتنقيط بسبب السيلان أو التبخر أو الرياح محدودة. ولذلك فإن أنظمة الري بالتنقيط مناسبة للمناطق الجافة أو تلك التي تتصف بالرياح القوية أو المنحدرات الشديدة.

- إن أنظمة الري بالتنقيط مرنة، ويمكن تعديل عدد المنقطات على خطوط الري ومواقعها بالإضافة إلى سرعة تدفق الماء منها بسهولة وحسب الحاجة.

- يمكن إضافة نظام ري بالتنقيط بسهولة لمنطقة مزروعة سابقاً.

- يمكن وضع خطوط الري على سطح التربة، أو يمكن استخدام أنواع خاصة من الأنابيب يتم تركيبها تحت سطح التربة بعمق ١٠ – ٢٠ سم. وتكون هذه الأنابيب محجوبة عن الرؤية ولكنها تبلل سطح التربة مما يسمح بالتأكد من أن الماء يخرج من خطوط الري في المناطق المحددة لذلك. وتتميز أنظمة الري بالتنقيط التي توضع تحت سطح التربة بأنها تحدّ من تبخر مياه الري بشكل فعال وكذلك تدوم لفترة أطول من أنظمة الري بالتنقيط التي توضع على سطح التربة إذ أنها لا تتعرض إلى أشعة الشمس وكذلك فإنها محمية لحد كبير من تقلبات درجات الحرارة ومن التخريب الناتج عن العبث بها أو الدوس عليها. ولكن ثمن معداتها وثمن تركيبها مرتفعان نسبة إلى ثمن أنظمة التنقيط التي توضع على سطح التربة.

- يمكن وضع المنقطات على خط الري في أي مكان ترغب خروج الماء منه.

الشكل ٥-٥
يعّد الري بالتنقيط أكثر طرق الري كفاءة.

ج- اعتبارات عامة لتكوين نظام ري فعال

- ضع النباتات ذات الاحتياجات المتشابهة للماء قرب بعضها لتتمكن من ريها من خلال خط ري واحد.
- ضع جدولاً زمنياً لري النباتات تتعود من خلاله النباتات على استهلاك كميات أقل من الماء وترفع قدرتها على تحمل الجفاف. ويمكن تحقيق ذلك من خلال الري بكميات كبيرة وعلى فترات متباعدة لمساعدة الجذور على التوسع والتعمق في التربة بحثاً عن الماء.
- إن الأشجار تحتاج إلى كميات كبيرة من الماء على فترات متباعدة، ولكن النباتات ذات الجذور السطحية - مثل الأغطية الأرضية- تحتاج إلى الري بكميات أقل من الماء ولكن على فترات متقاربة نسبياً. ويستحسن أن يتم الري لعمق ٥٠ –٦٠ سم للأشجار، و٣٥ – ٤٠ سم للشجيرات، و١٥ سم للأغطية الأرضية.
- يستحسن ري النباتات في فترة الصباح الباكر حين تكون درجات الحرارة منخفضة نسبياً إذ أن ذلك يحد من التبخر.
- قم بتعديل جدول الري لنباتاتك مع تغير الفصول ونمو النباتات. فمثلاً، يمكن تقليص الري بدرجة كبيرة، أو حتى وقفه، خلال موسم الشتاء. كذلك فإن النباتات التي تتحمل الجفاف تحتاج إلى كميات أقل من الماء بعد نضوجها.
- يستحسن تصويل التربة خلال فصل الصيف مرة في الشهر من خلال مضاعفة فترة الري وذلك لغسل الأملاح التي قد تكون تراكمت في التربة وإبعادها عن منطقة الجذور.
- يجب وضع الماء على التربة ببطء حين الري في المناطق المنحدرة، وذلك حتى تتمكن التربة من استيعاب كافة الماء المعطى لها.

نصائح لتوفير الماء حين استعمال أنظمة الري بالتنقيط

- استعمل مصفاة لمنع الأوساخ من سد المنقطات. ويجب وضع المصفاة عند خط الماء الرئيسي قبل وصول الماء إلى أي من المنقطات.
- ضع المنقطات عند خارج حدود خط السقاية لمساعدة النباتات على توسيع نطاق جذورها.
- يمكن استعمال جهاز توقيت للتحكم ببرنامج الري.
- تأكد من عدم دخول الأتربة إلى خطوط الري حين تركيب نظام ري بالتنقيط.

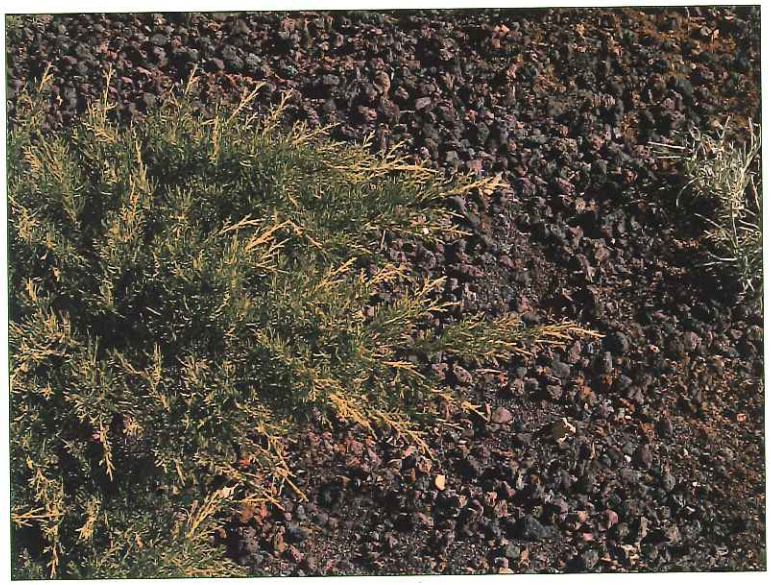
الجذور العميقة

- تستطيع الجذور العميقة أن تصل إلى مصادر إضافية من الماء.
- إن الجذور العميقة تتمتع بدرجة أعلى من الحماية من تقلبات درجات الحرارة.
- إن الجذور العميقة تثبّت النباتات بحيث تستطيع مقاومة الرياح بفعالية.

■ يمكن استعمال مواد حافظة للرطوبة للتقليل من الحاجة إلى الري. وتوضع هذه المواد على التربة أو تخلط معها. ومن هذه المواد حجر التوف المحلي.

حجر التوف

يستخرج حجر التوف في الأردن، ويمكن الحصول عليه بأحجام وألوان مختلفة. ويحتوي على فجوات تعمل على حفظ الرطوبة وأيضاً على تحسين قدرة التربة على التنفس في حال خلطه بالتربة. ويمكن وضع طبقة من حجارة التوف على سطح التربة للمساعدة على التوفير من استهلاك الماء، وأيضاً لإعطاء غطاء أرضي جميل.



الشكل ٥-٦
إن استخدام غطاء أرضي من حجر التوف يحّد من التبخر ويحافظ على الرطوبة في التربة.

■ قد يكون من المفيد القيام بتحاليل للتربة لمعرفة تركيبها الكيميائي والفيزيائي وقدرتها على حفظ الماء.

■ اختر وسيلة الري المناسبة للنباتات المختلفة ولمناطق استهلاك المياه المختلفة في الحديقة. إن الأشجار والشجيرات في منطقة الاستهلاك المنخفض للماء قد تحتاج إلى الري فقط خلال فترة التأسيس، بينما قد تحتاج النباتات في منطقة الاستهلاك المتوسط للماء إلى الري على فترات متباعدة، وقد يكون الري اليدوي كافياً لهذه المناطق. ولكن مناطق الاستهلاك المرتفع للماء قد تحتاج إلى الري المستمر مما يستدعي استخدام نظام ري بالتنقيط.

■ استعمل معدات وأدوات الري ذات النوعية العالية، إذ أن صرف مبلغ إضافي من المال حين تركيب نظام ري قد يوفر عليك الوقت والمال فيما بعد.

الفصل السادس: الأغطية الأرضية

مواضيع الفصل

أ- أهمية الأغطية الأرضية

ب- أنواع الأغطية الأرضية

ج- اختيار الأغطية الأرضية المناسبة

د- وضع الأغطية الأرضية على التربة

إنّ استعمال الأغطية الأرضية يعتبر من الممارسات المهمة في الاعتناء بحدائق الندرة المائية. فلهذه الأغطية الأرضية دور وظيفي مهم، وبنفس الوقت فإنها تضيف عنصراً جمالياً في الحديقة.

أ- أهمية الأغطية الأرضية

الأغطية الأرضية هي مواد عضوية أو غير عضوية توضع بصفتها غطاء للمناطق المزروعة. وبالإضافة إلى أنها تضفي عنصراً جمالياً على الحديقة فإنّ للأغطية الأرضية دور أساسي في تكوين حدائق الندرة المائية إذ أنها توفر المزايا التالية:

- الحفاظ على الرطوبة في التربة.
- الحفاظ على اعتدال درجات حرارة التربة.
- الحد من نمو الأعشاب، مما يوفر المزيد من الماء للنباتات المزروعة في الحديقة.
- الحد من انجراف التربة ومن رصّها، وأيضاً الحد من سيلان الماء إلى خارج المناطق المروية.
- إيجاد حاجز بين النبات والتربة يحد من انتشار بعض الأمراض التي قد تنمو في التربة وتنتقل إلى النباتات.

الشكل ٦-١
الأغطية الأرضية تعمل بتناغم مع النباتات و توفر عنصرا جماليا في الحديقة

كذلك فإنّ المناطق التي تغطيها هذه الأغطية تحتاج فقط إلى القليل من الصيانة وإزالة الأعشاب وإضافة كميات جديدة من الأغطية بين الحين والآخر.

ب- أنواع الأغطية الأرضية

إنّ الأغطية قد تتكون من أي مادة قد تستعمل لتغطية التربة، وهي تقسم عادة إلى مجموعتين:

الأغطية العضوية التي تتكون من مواد ناتجة من النباتات. ومن أمثلتها ما يلي:

- قشّات أشجار الصنوبر: مناسبة للحد من استهلاك الماء، ولكنها قابلة للاشتعال بسهولة بعد جفافها. وتتحول عادة إلى لون رمادي - بنيّ مع الوقت وتتحلل بسرعة، لذلك يجب إضافة كميات جديدة منها إلى التربة سنوياً.
- لحاء الأشجار: يوفر غطاءً أرضياً ذا عمر أطول من الأغطية المكونة من قشّات أشجار الصنوبر، ولكنه يحتاج أيضاً إلى التعزيز بكميات إضافية بين الحين والآخر.
- أوراق النباتات: متوفرة بسهولة، ولكنها قليلة الاستعمال بصفتها غطاء أرضياً إذ أنّ منظرها أقل ترتيباً من أغطية أخرى مثل قشّات أشجار الصنوبر ولحاء الأشجار.
- أكواز أشجار الصنوبر: يمكن استعمالها لتكوين تشكيلة مرئية متميزة وغير مألوفة في الحديقة. وتصلح أيضاً بصفتها غطاء للتربة في أوعية النباتات.

الشكل ٦-٢
تشكيلة من الأغطية الأرضية العضوية وغير العضوية.

الأغطية العضوية

- إنّ الأغطية العضوية تتأثر بالعوامل الجوية وتتحلل مع الوقت، مهيئة بذلك مصدر غذاءٍ طبيعيٍ للتربة.
- إنّ الأغطية العضوية غير الخشبية تتحلل بسرعة ولذلك فإنها مناسبةٌ للنباتات التي تزرع موسمياً أو لتوفير غطاء مؤقت للتربة.
- إنّ بعض الأغطية العضوية قد يتطاير بسبب الرياح القوية.
- كلما كان حجم قطع لحاء الأشجار أكبر تطلبت فترة أطول حتى تتحلل.

الأغطية غير العضوية

- عمرها طويل إجمالاً، ويمكن الحصول عليها بألوان وأحجام مختلفة.
- لا تتحلل مع الوقت لتصبح جزءاً من التربة - بعكس الأغطية العضوية - ولذلك لا تهيِّئ مصدر غذاء للتربة.
- إنّ بعض أنواع الأغطية غير العضوية قد يمتص ويشع كميات كبيرة من الحرارة، مما يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة المناطق المزروعة بشكل واضح.
- يمكن استعمال غطاء من الصدف أو الحجارة الصغيرة الناعمة أو الكرات الزجاجية لإعطاء لمسة جمالية مميزة لأوعية النباتات.

الشكل ٦-٣
غطاء أرضي من حجارة السيول.

أما الأغطية غير العضوية فتتضمن أنواعاً مختلفة من الحجارة مثل:

- القطع المتناثرة المكسّرة من الحجارة أو الغرانيت أو الرخام.
- حجارة السيول.
- حجر "التوف"، وهو حجر محلي يحفظ الرطوبة بسبب المسامات الكثيرة التي يحويها.

ج- اختيار الأغطية الأرضية المناسبة

- إنّ الأغطية الأرضية ذات الألوان الداكنة ترفع درجة حرارة المناطق المزروعة مما قد يسبب زيادة تبخر الماء. كذلك فإن الأغطية الأرضية ذات الألوان الفاتحة تعكس الحرارة والضوء مما قد ينتج عنه الوهج وزيادة درجة الحرارة في الأبنية المجاورة وفي المناطق المحيطة بها. وبصورة عامة، إنّ الألوان الحيادية مثل البيج مناسبة للحد من كل من الوهج وحفظ الحرارة وانعكاسها.
- يفضّل أن يكون الغطاء الأرضي سهل الاستعمال وغير مكلف ومتوفراً محلياً وذا منظر جميل. ويفضّل أيضاً أن يدوم لفترة طويلة.
- إنّ الأغطية العضوية، مثل لحاء الأشجار وبقايا النباتات وأوراق النباتات المتساقطة، مناسبة للمناطق المزروعة الصغيرة مثل الأحواض. كذلك فإنّ الأغطية العضوية مناسبة للنباتات التي تفضل التربة الرطبة إذ تحفظ هذه الأغطية الرطوبة في التربة حفظاً جيداً.
- إنّ الأغطية غيرالعضوية، مثل حجارة السيول والحجارة المكسّرة، مناسبة للمناطق الكبيرة إذ أنها أكثر ديمومة من الأغطية العضوية. كما أنها تحد من انبعاث الغبار من التربة.

د- وضع الأغطية الأرضية على التربة

- إنّ أفضل موسم لوضع الأغطية الأرضية على التربة هو الربيع، إذ أنّ التربة تكون لا تزال رطبة ولم تجف بعد بفعل حرارة الصيف المرتفعة.
- ضع حوالي ٧ - ١٠ سم من الأغطية الأرضية تحت نباتات الزينة، وتحاشَ وضع كميات أكبر إذ أنّ ذلك يحفظ الرطوبة في الأجزاء العلوية من التربة وبذلك يقوي نمو الجذور السطحية.
- بعد وضع الأغطية الأرضية على التربة، أبعدها عن سيقان الأشجار والنباتات مسافة ١٢ – ٢٠ سم لتحاشي ظهور أمراض تعفن خشب النباتات.
- يجب ري الأغطية الأرضية العضوية مباشرة بعد وضعها على التربة إذ أنّ ذلك يساعد على زيادة تماسك قطعها بعضها مع بعض.
- إذا تم وضع أغطية أرضية قرب ممر، يستحسن رفع حواف الممر حتى لا تتبعثر قطع الغطاء الأرضي وتنتشر في الممر.

الشكل ٦-٤
يتوافر حجر التوف بأحجام مختلفة.

مورِّدو الأغطية الأرضية

يحتوي دليل الموردين في الجزء المخصص لحدائق الندرة المائية في موقع مركز دراسات البيئة المبنية على الإنترنت (www.csbe.org) على معلومات عن عدد من مورِّدي الأغطية الأرضية في الأردن.

الفصل السابع: الاعتناء بحديقتك

مواضيع الفصل

أ- استعمال الأسمدة

ب- التقليم

ج- الحد من نمو الأعشاب

د - الحد من انتشار الآفات والأمراض

هـ- ممارسات للتوفير من استهلاك الماء في الحديقة

المصطلحات

البرعمة: ظهور بروز على ساق النبات يتطور ليصبح غصناً أو ورقة أو زهرة.

التصويل (للسماد): حركة السماد في التربة إلى أسفل منطقة الجذور. إنّ السماد المصوّل لا يُستفاد منه وقد يصل إلى المياه الجوفية ويتسبب بنتائج بيئية ضارة.

التقليم: قطع أغصان أو أجزاء أخرى من النبات لتحسين منظره أو نموه.

موسم النمو: فترة نمو النباتات التي تمتد من أول الربيع حتى آخر الصيف.

إنّ القيام بالممارسات اللازمة للعناية بحديقة الندرة المائية أساسيٌ لنموها وازدهارها على أفضل حال، ولكن هذه العناية لا تتطلب بالضرورة جهداً كبيراً. ويقوم عادة أصحاب الحدائق التقليدية والعاملين فيها بالإكثار من التسميد والري والتقليم. أما في حدائق الندرة المائية فمع أنه يجب الحفاظ على صحة النباتات، إلا أنه لا توجد أي ضرورة لتشجيع النمو الجديد في جميع الحالات. ولذلك، فإن التسميد على فترات متباعدة وبكميات قليلة نسبياً، والتقليم المحدود وتطبيقه في الحالات الضرورية فقط، والري الحذر والمعتدل جميعها ممارسات ستساعدك على الحصول على حديقة جميلة لا تحتاج إلى الكثير من العناية.

أ- استعمال الأسمدة

إنّ العناية المناسبة بحديقة الندرة المائية ستحد من الحاجة إلى الأسمدة، وهذا يجعل حديقتك تتمتع بصحة جيدة. استعمل السماد حين تريد أن تزيد من نمو النباتات، ولكن خُذ بالاعتبار أنّ ذلك سيزيد من حاجتها إلى الماء وإلى التقليم.

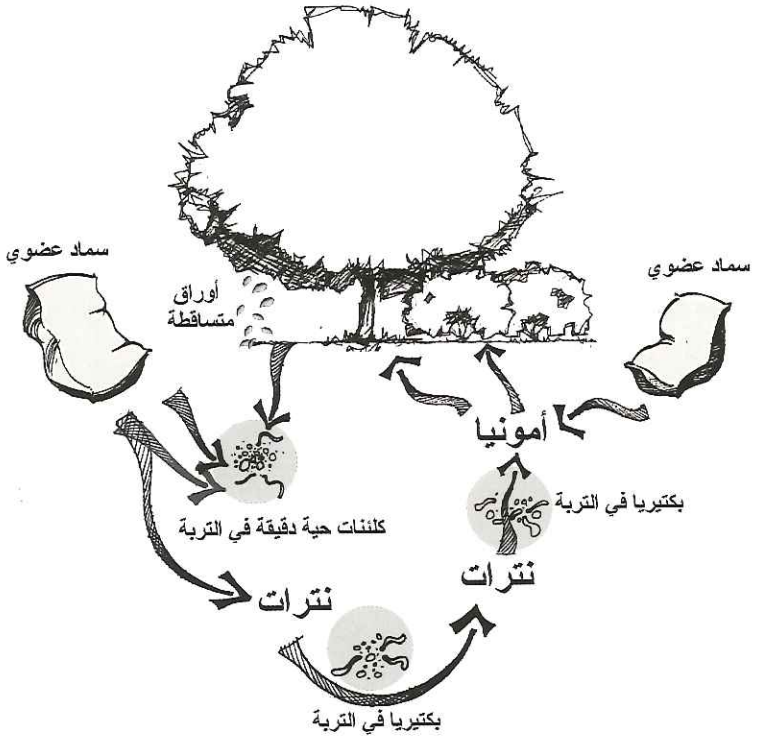
أنواع الأسمدة:

هناك نوعان من الأسمدة: العضوية وغير العضوية

إنّ الأسمدة العضوية قد تكون طبيعية (أي ناتجة عن مصادر نباتية أو حيوانية) أو مركبة صناعياً من مواد كربونية. إنّ الأسمدة العضوية عادة لا تتحلّل في الماء، ولذلك تعتمد على الكائنات الحية الدقيقة الموجودة في التربة لتحللها وتطلق الغذاء في التربة ببطء.

أما الأسمدة غير العضوية فهي مصنعة من المعادن. إنها تذوب في الماء بسهولة وتطلق المواد الغذائية في التربة بسرعة، ولكنها قد "تحرق" النباتات وتصوَّل في التربة إن تم استخدام كميات كبيرة منها.

- استعمل الأسمدة غير العضوية للنباتات التي تعاني من نقص في الغذاء إذ أنّ هذه الأسمدة تطلق الغذاء بسرعة وبانتظام. أما الأسمدة العضوية فإنها تطلق الغذاء ببطء وبشكل غير منتظم، ولذلك يمكن استعمالها على فترات أكثر تباعداً.
- يتم الحصول على الأسمدة غير العضوية على شكل سائل أو حبيبات. وهناك حبيبات مصممة بحيث تطلق الغذاء ببطء.



الشكل ٧-١
مصادر النيتروجين للنبات.

- استعمل الأسمدة التي تطلق النيتروجين ببطء إن أمكن. ومن هذه الأسمدة اليوريا المغطاة بالكبريت واليوريا بالفورمالدهايد واليوريا بالمثلين. إنّ أسعار هذه الأنواع من الأسمدة عادة مرتفعة بعض الشيء نسبة إلى أنواع الأسمدة المنتشرة في الأسواق التي تذوب في الماء، مثل أسمدة ٨-٨-٨ أو ١٠-١٠-١٠ (تمثل هذه الأرقام نسب النيتروجين والفوسفور والبوتاس في السماد)، ولكنها تدوم لفترات أطول إذ أنها تطلق الغذاء ببطء.

الأسمدة التي تطلق الغذاء ببطء

إنّ هذه الأسمدة تتكون من مواد طبيعية أو مصنعة، وتتحلل بسبب عوامل كيماوية أو ميكروبية أو فيزيائية. وتمتاز بأنها لا تعطي الغذاء للنبات مرة واحدة ولكن على امتداد فترة من الزمن مما يقلل من فرص "احتراق " النبات بسبب التسميد. كذلك يمكن التسميد بها على فترات أكثر تباعداً مقارنة بالأنواع المنتشرة من السماد غير العضوي مما يحد من مشاكل التصوّل والتلوث.

- إنّ العديد من المستنبتات تربي نباتات معينة ولذلك تستعمل أسمدة تحتوي على كميات مرتفعة من النيتروجين. ولكن ينصح باستعمال الأسمدة التي تحتوي على كميات منخفضة من النيتروجين في حدائق الندرة المائية. إنّ النيتروجين يشجع النمو السريع للنباتات، وهذا قد لا يكون مستحباً دائماً في حدائق الندرة المائية إذ أنّ النمو السريع يحتاج إلى كميات إضافية من الماء. كذلك فإنّ إعطاء النباتات أكثر مما تحتاجه من الأسمدة يزيد من نمو الأغصان والأوراق بدلاً من الجذور، وذلك يضعف قدرة النبات على تحمل الجفاف. لذلك ينصح باستعمال أسمدة تحتوي على كميات منخفضة من النيتروجين (مثل أسمدة ٥-١٠-١٠ أو ٢-١٠-١٠) لحدائق الندرة المائية.

إرشادات عامة لاستعمال الأسمدة:

- لا تحتاج النباتات التي تتحمل الجفاف عادة إلى التسميد إلا إذا كانت تعاني من نقص في الغذاء الموجود في التربة.
- إنّ غالبية أنواع التربة إجمالاً خصبة بطبيعتها لغايات زراعة الحدائق وذلك بسبب وجود "الميكوريزاي"، وهي كائنات فطرية تعيش في وحول جذور النباتات وتساعد النباتات على الاستفادة بكفاءة عالية من الغذاء الموجود في التربة. ويجب تحاشي إعطاء النبات أكثر من حاجته من الماء أو السماد، وأيضاً تحاشي رصّ التربة أو تعرض النبات لمواد كيماوية ضارة أو التلوّث إذ أنّ ذلك قد يلحق الضرر بالميكوريزاي والكائنات الحيوية الصغيرة المفيدة الأخرى الموجودة في التربة.
- لا تحتاج الأشجار والشجيرات مكتملة النمو إجمالاً إلى التسميد، إلا إذا أوصى مختصٌ بذلك.
- اعتمد على أداء النبات لتقرر فيما إذا كان يحتاج إلى التسميد. لذلك راقب وجود أعراض تدل على حاجة النبات إلى التسميد مثل النمو الضعيف أو عدم كثافة الأوراق واصفرار لونها أو وجود أغصان وأوراق ذابلة. كذلك يمكن مقارنة النبات مع النباتات الأخرى المجاورة. ولكن قبل افتراض وجود نقص في الغذاء، خذ بالاعتبار تأثر النبات بعوامل بيئية سلبية مثل التلوث أو الأمراض.
- إنّ السماد يعيد تزويد التربة بالأملاح المفيدة التي تذوب في التربة، ولذلك إذا فقدت التربة أياً من هذه الأملاح (مثل النترات التي هي مصدر للنيتروجين، والفوسفات الذي هو مصدر للفوسفور، والمركبات التي تحتوي على البوتاس والكلس والحديد والمنغنيز والألمنيوم) فإن التسميد يساعد على إعادة تزويد التربة بهذه العناصر الغذائية.
- حين إزالة أي جزء من النبات أو سقوطه، من أوراق وأغصان وجذور وثمار، يستحسن تركه في التربة بدلاً من نقله إلى مكان آخر وذلك

حتى يتحلل فيها ويوفر الغذاء للنبات.

- إنّ نمو النباتات يكون سريعاً خلال فصل الربيع، ولذلك لا توجد أي حاجة لزيادة النمو في تلك الفترة من خلال التسميد. وإذا أردت تسميد النباتات، فيجب أن يتم ذلك قبل بدء موسم النمو، أي في الشتاء أو بداية الربيع.

- قم بالتسميد قبل الري وليس بعده، وأعط النباتات كمية ملائمة من الماء حتى تذوب الأغذية الموجودة في السماد في الماء وتتمكن من دخول جذور النبات.

- إنّ الري بكميات زائدة قد يتسبب بتحرك الأغذية الموجودة في السماد إلى أسفل منطقة الجذور مما قد ينتج عنه ظاهرة التصوّل. ولذلك أعطِ النبات كمية الماء المناسبة وليس أكثر من ذلك.

- لا تكثر من كميات السماد المعطاة للنبات. إنّ الكميات الزائدة من البوتاس ستحد من قدرة النبات على امتصاص النيتروجين والكالسيوم. كذلك فإنّ الكميات الزائدة من النيتروجين ستقوي من نمو الأغصان والأوراق، ولكنها ستحد من تطور الجذور، ومن مخزون الكربوهيدرات، وستقلل من قدرة النبات على مقاومة الأمراض. وإجمالاً، لا تستعمل كميات أكبر من السماد مما هو موصى به في النشرات المرفقة مع السماد.

- لا يُنصح باستعمال الأسمدة مع المبيدات إذ قد ينتج عن ذلك خليط يلحق الضرر بالنبات.

- اتبع التعليمات المرفقة مع الأسمدة بدقة، ولا تستعمل كميات من الأسمدة أكثر مما تحدده التعليمات. وتذكر أنّ تقبّل سرعة نمو أبطأ لنباتاتك قد يقلل أو حتى يلغي الحاجة للأسمدة. إنّ التعليمات المرفقة بالأسمدة تساعد على الحصول على أفضل درجة من النمو، ولذلك يمكن التقليل من الكميات التي تعطيها للنبات بعد نضوجه.

نقص الغذاء

- إنّ نقص النيتروجين أو الحديد المتوفر للنباتات قد ينتج عنه اصفرار أوراق النبات.
- تبدأ أعراض نقص النيتروجين باصفرار الأوراق الأكبر عمراً أولاً، ومن ثم تتبعها الأوراق حديثة النمو.
- في حال وجود نقص في الحديد فإنّ عروق الأوراق تبقى خضراء ولكن بقية الورقة تصفرّ. كذلك تصفرّ الأوراق حديثة النمو قبل الأوراق الأكبر عمراً.

انتبه!

إنّ الأسمدة تذوب في الماء. وإذا تم التسميد بكميات كبيرة فإن نسبة الأملاح العالية التي قد تنتج عن ذلك في التربة عند منطقة الجذور قد تجعل أغشية خلايا النبات تعكس اتجاه حركة الماء بحيث يخرج الماء من النبات إلى التربة، وهذا يعرف بـ "القحط الفسيولوجي." وإنّ "حرق" الأوراق الناتج عن التسميد هو من الأعراض الواضحة لهذا النوع من الجفاف في النبات.

ب- التقليم

لا تحتاج حدائق الندرة المائية إلى نفس الدرجة من التقليم التي تحتاجها الحدائق التقليدية. وإذا وُضع النبات في حيّز من الحديقة ذي سعة كافية لاستيعاب النبات بعد نضوجه فلا توجد ضرورة للتقليم المستمر لذلك النبات. ولكن قد تكون هناك ضرورة لبعض التقليم بين الحين والآخر.

توقيت التقليم:

- لا تحتاج النباتات عامة إلى التقليم بعد الزراعة مباشرة إلا لإزالة الأغصان الميتة أو المريضة أو التي تنمو في أماكن غير تلك التي ترغب فيها.

- يمكن القيام بتقليم خفيف في أي وقت إذا تمت مراعاة قواعد التقليم الصحيحة. ويجب القيام بعمليات التقليم الرئيسية للنباتات ذات الأوراق المتساقطة في فترة سبات النبات، أي بعد سقوط الأوراق في الخريف وقبل نمو البراعم في أول الربيع. أما النباتات دائمة الخضرة، فيستحسن تقليمها (إن كانت هناك حاجة لذلك) في آخر الخريف أو أول الربيع.

- تجنَّب التقليم خلال موجات الحر الممتدة وفي أي فترة تعاني النباتات فيها من أمراض.

- إنّ التقليم يشجع النمو، مما يزيد من حاجة النبات إلى الماء. لذلك لا تكثر من التقليم خلال الفترات الجافة من السنة.

- يجب القيام بأعمال تقليم دورية للعناية بالحديقة بعد نضوج نباتاتها. ولا شك أن اختيار النباتات الملائمة لموقعها وإعطاء النبات الحيز المناسب سيقلل من الحاجة إلى التقليم، وقد يلغيه بالكامل.

الشكل ٧-٢
يجب إزالة أغصان النبات المتزاحمة.

إرشادات عامة للتقليم:

- استعمل النباتات ذات الأشكال "الحرّة" إذ أن هذه النباتات تنمو كما يحلو لها - كما لو أنها في الطبيعة - ولذلك لا تحتاج إلى التقليم المستمر للحفاظ على أشكال معينة، بل تترك لتأخذ أشكالاً حرة وطبيعية.

- قم بإزالة الأغصان الميتة فهي لا تفيد النبات أبداً.

- قم بقص الأغصان التي تزاحم بعضها بعضاً.

- حافظ حين تقليم الأشجار على الأغصان القوية وقم بإزالة الأغصان الضعيفة أو التي ألحق الضرر بها أو التي تنمو بزوايا حادة أو تتقاطع فيما بينها. كذلك قم بإزالة الأغصان التي تنمو من الأرض أو عند قاعدة النبات.

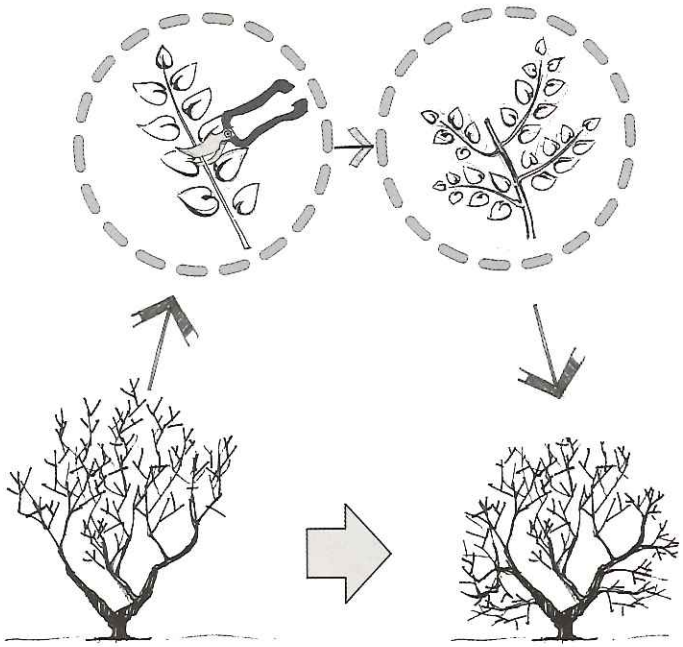
- أترك الأغصان الموجودة في أسفل سيقان الأشجار لتنمو لمدة سنتين على الأقل قبل إزالتها إذ أن ذلك يؤدي إلى نمو سيقان قوية ويحمي أيضاً الأشجار من أشعة الشمس ويزيد من قدرتها على مقاومة الرياح.

- يجب عدم إزالة الجزء العلوي من الشجرة (أو ما يعرف بعملية جذم الشجرة) إذ أنّ ذلك يؤثر سلباً على نموها الرأسي.

- إنّ التقليم قد يعيد الحياة إلى شجيرة قديمة قد تكون توقفت عن الإزهار.

- قد تنمو من النبات أغصان طويلة يستحسن إزالتها حتى تحصل على نمو منظم ومتناسق للنبات.

- إن أردت تقوية النمو الكثيف لشجيرة، قم بإزالة الجزء العلوي منها



الشكل ٧-٣
إن إزالة الجزء العلوي من الأغصان يحفز النمو الكثيف للشجيرات.

إذ أنّ ذلك سيشجع على نمو الأغصان الأفقية مما سيعطي الشجيرة شكلاً أكثر كثافة.

- إذا بدا النبات نحيفاً وقليلاً بشكل ملحوظ ، قم بتقليمه حتى يصبح بين ثلث ونصف طوله الأصلي. وإذا كنت في شك بخصوص إزالة جزء معين منه فلا تقم بإزالته.

- إذا تم قص أجزاء من شجيرات بحيث تصبح على شكل سياج يستحسن أن يبقى الجزء السفلي من السياج أكبر قطراً من الجزء العلوي وأن تخفف كثافة الأوراق على بعض الأغصان. إنّ ذلك يسمح لكميات إضافية من أشعة الشمس أن تصل إلى الأجزاء الداخلية من الشجيرة ويقوي أيضاً نمو الأوراق الداخلية.

الشكل ٧-٤
أدوات تقليم الأشجار والشجيرات.

- استعمل أدوات التقليم المناسبة وحافظ على نظافتها بغمسها في محلول مائي يحتوي على ١٠٪ مبيّض بين كل استعمال والآخر، وذلك لتحاشي انتشار الأمراض.

- استعمل الأدوات الحادة التي تقطع بسهولة، ويجب القطع على زاوية ٤٥ درجة، عند الجزء العلوي من البرعم.

- قص دائماً قصاً نظيفاً بحيث لا تسحق نسيج النبات.

- استعمل منشاراً لتقليم الأغصان التي يزيد قطرها عن ٢,٥سم.

ج- الحد من نموالأعشاب

- إنّ كل نبات ينمو وحده في الحديقة يمكن اعتباره عشباً إذ أنه ينافس النباتات المزروعة على الماء والغذاء.

- قم بالقضاء على الأعشاب قبل أن تبذر وذلك للحد من انتشارها.

- قد تساهم الأغطية الأرضية غير النباتية في الحد من انتشار الأعشاب إذ أنها تمنع أشعة الشمس من الوصول إلى بذور الأعشاب.

- من أكثر الطرق انتشاراً لإزالة الأعشاب هي القطف باليد أو استعمال محفار. وهاتان الوسيلتان مناسبتان لإزالة الأعشاب إذا كان عددها محدوداً.

- قد تكون هناك حاجة للقضاء على الأعشاب من خلال استعمال مبيدات كيماوية عشبية. وإذا تم استعمال هذه المبيدات فيجب اتباع التعليمات المرفقة بها.

د- الحد من انتشار الآفات والأمراض

- إنّ الآفة هي أي كائن في الحديقة يصعب السيطرة عليه (كما في الأعشاب والحشرات والفطريات والبكتيريا والفيروسات) وقد يلحق الضرر بصحة النبات وقوته ويؤثر سلباً على جمال النباتات في الحديقة.

- إنّ النباتات التي تتمتع بصحة جيدة لديها قدرة طبيعية على مقاومة الحشرات والأمراض، ولكن الأوضاع البيئية السلبية في المدن – مثل التلوث الجوي والمطر الحمضي – جميعها تضعف من مناعة النباتات.

- إنّ الأشجار والشجيرات الضعيفة أكثر عرضة لجذب الحشرات والتضرر منها.

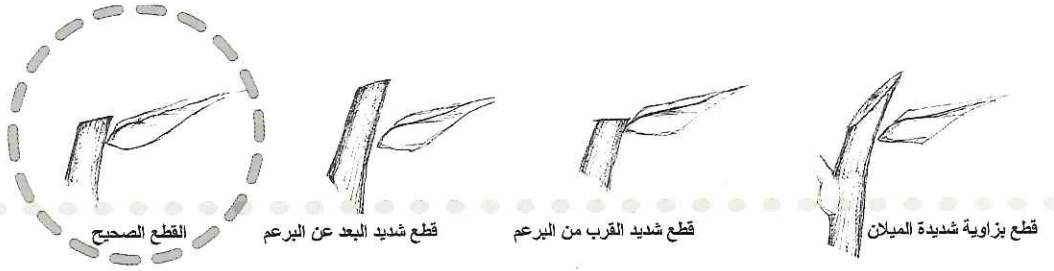
- إنّ عدم توفير العناية الملائمة بالنباتات يضعف من مناعتها ويجعلها أكثر عرضة للتأثر بالحشرات والأمراض. وحتى تتحاشى هذه المشاكل يجب اتباع الممارسات الملائمة للزراعة والتقليم والري والحد من الأعشاب.

- إنّ التشخيص الجيد هو الخطوة الأولى لمعالجة أي مشكلة تعاني منها النباتات.

- بعد التعرف على الأعراض استشر الأخصائي المناسب لمعالجة المشكلة.

- ابحث عن الحشرات والآفات الأخرى قبل القيام بأي عملية رش. وقم بالقضاء على الآفات عندما تبدأ بالتأثير على صحة النبات ومظهره.

- قم برش النباتات المتأثرة بالآفة فقط وتحاشى رش كل الحديقة إذا كانت المشكلة محصورة في منطقة محدودة.



الشكل ٧-٥
حين التقليم يجب القطع فوق البرعم على زاوية ٤٥ درجة.

إنتبه!

إنّ المبيدات العشبية لديها القدرة أيضاً على القضاء على النباتات التي تزرعها في الحديقة.

أسئلة يمكن طرحها للتمكن من القيام بالتشخيص الملائم

- هل يحصل النبات على أقل أو أكثر من حاجته من الماء؟
- هل تم إعطاء النبات أكثر من حاجته من الأسمدة أو تم رشه بالمبيدات؟
- هل هناك أي حشرات ظاهرة على النبات؟
- ما هو تاريخ العناية بهذا النبات؟

اطرح الأسئلة التالية حين اتخاذ القرار فيما إذا كنت ستعمل على القضاء على آفة معينة أم لا

- ما هو الجزء المتأثر من النبات؟ هل سيتم قطف هذا الجزء لغايات الأكل؟ وإذا كان ذلك فيجب عدم استخدام المبيدات.
- هل يمكن تجاهل الآفة؟
- هل النبات يتمتع بصحة جيدة بحيث يمكنه تحمل الضرر الذي تسببه الآفة؟ إن النباتات التي تتمتع بصحة جيدة يمكنها تحمل فقدان بعض الأوراق دون أن تتضرر تضرراً ملحوظاً.
- إذا كانت الآفة متكونة من أعشاب فهل ستبذر وتنتشر؟
- إذا كانت الآفة تتكون من حشرات، فهل هي في أول عمرها وهل الموسم في أوله بحيث يمكن أن يحصل ضرر إضافي لاحقاً؟ وإذا كان ذلك فقد تكون هناك حاجة لاستعمال حلول قوية. وفي بعض الأحيان يتم اكتشاف الآفة في أواخر مراحل حياتها. وفي هذه الحالة قد تكون الفرصة قد فاتت للقيام بأي معالجة ذات فائدة.

- هناك طرق أخرى للتعامل مع الآفات منها ما يعرف بوسيلة "الإدارة المتكاملة للآفات." إنّ المبدأ الرئيسي لهذه الوسيلة يعتمد على مراقبة النباتات لمعرفة أي مشكلات قد تعاني منها ولمعرفة ما إذا كانت هذه المشكلات قد وصلت إلى حد لا يطاق. وتتبنى هذه الوسيلة المبدأ المتضمن أن النبات الذي يتمتع بصحة جيدة يستطيع بصورة عامة معالجة مشكلات الآفات بنفسه دون أي تدخل خارجي.

هـ - ممارسات للتوفير من استهلاك الماء في الحديقة

- لا تسمح للأعشاب بأن تنافس النباتات على الماء. لذلك قم بتفحص الحديقة باستمرار وقم بإزالة أي أعشاب ومنعها من الانتشار. إن إزالة الأعشاب باليد واستعمال المبيدات العشبية والأغطية الأرضية غير النباتية جميعها تحد من انتشار الأعشاب - كما ذكر سابقاً.
- يجب استغلال كل قطرة ماء. لذلك تأكد من أن نظام الري الذي تستعمله يعمل بكفاءة ويضع الماء في الأمكنة المخصصة لذلك.
- دع النباتات "تخبرك" بحاجتها للماء. لذلك تعرف على الأعراض التي تظهرها النباتات حين تعاني من نقص في كميات الماء التي تحصل عليها.

أعراض نقص الماء

- تتحول الشجيرات إلى لون رمادي – أخضر وتبدأ بالذبول.
- تبدأ أوراق الأشجار بالاصفرار والتساقط قبل الأوان.
- يبدأ لون النجيل بالتحول إلى لون رمادي – أخضر قاتم، وتذبل أوراقه وتنحني على نفسها.

الملاحق

أ - جدول بالنباتات التي تحتاج إلى كميات مرتفعة نسبيا من الماء

ب - جدول اختيار الأشجار

ج - جدول اختيار نباتات الزينة

د - جدول اختيار النباتات المحلية البرية

الملحق أ - جدول بالنباتات التي تحتاج إلى كميات مرتفعة نسبيا من الماء

الإسم العلمي	الإسم الشائع	المجموعة
Abies sp.	شوح	أشجار
Abutilon sp.	-	شجيرات
Acer sp.	-	أشجار
Alnus sp.	دلب	أشجار
Araucaria sp.	أروكاريا	أشجار
Bauhinia variegate	خف الجمل	شجرة
Begonia sp.	-	معمرة
Betula sp.	-	أشجار
Buxus sp.	بكسوس	شجيرات
Camellia sp.	كاميليا	شجيرات
Catalpa sp.	-	أشجار
Chamaecyparis sp.	-	أشجار
Cornus sp.	-	أشجار أو شجيرات
Cupressocyparis leylandii	-	شجرة
Dahlia sp.	أضاليا	معمرة
Dianthus sp.	قرنفل	معمرة أو ذات حولين أو حولية
Dichondra micrantha	ديكوندرا	غطاء أرضي
Digitalis sp.	-	معمرة أو ذات حولين
Fuchsia sp.	حلق الست	شجيرات
Gardenia sp.	جاردينيا	شجيرات
Hebe sp.	هيب	شجيرات
Hedera helix	هيدرا	متسلقة
Helianthus sp.	عباد الشمس	حولية أو معمرة
Hibiscus rosa-sinensis	جرس	شجيرة
Hydrangea sp.	قرطاسيا	شجيرات أو متسلقة
Ilex sp.	-	شجيرات أو أشجار
Lilium sp.	زنبق	أبصال
Magnolia sp.	ماجنوليا	شجيرات أو أشجار
Musa sp.	موز	معمرة (بعضها بحجم الأشجار)
Paeonia sp.	-	شجيرات أو معمرة
Petunia hybrida	بتونيا	حولية
Populus sp.	حور	أشجار
Rhododendron sp.	-	شجيرات
Rosa sp.	ورد	شجيرات
Salix sp.	صفصاف	أشجار أو شجيرات
Syringa sp.	ليلك	شجيرات
Tilia sp.	تيليا	أشجار
Vinca sp.	فينكا	معمرة
Viola sp.	بنسي	حولية أو معمرة
Zantedeschia sp.	كالا	رايزومات *

* رايزومات: سيقان أرضية تشبه الجذورتنمو افقيا أو على سطح التربة.

الملحق ب - جدول اختيار الأشجار

الاسم العلمي / الاسم الشائع بالعربية	المجموعة		الحجم (الارتفاع × العرض) م	شكل الشجرة										خصائص مميزة						لون الإزهار									معدل النمو			التعرض للشمس			استهلاك المياه	
	دائمة الخضرة	متساقطة الأوراق		شبه هرمية	عمودية	منتشرة	دالرية	هرمية	متهدلة الأغصان	ذات شكل تعبيري	شبيهة بالنخيل	ثمرة قابلة للأكل	عطرية	تجتذب الفراشات	بنفسجي / أرجواني	وردي	احمر	برتقالي	اصفر	أبيض	الإزهار غير ظاهر	لا يوجد إزهار	أشهر الإزهار	بطئ	متوسط	سريع	يتحمل بعض الظل	يحتاج إلى الظل	يحتاج إلى شمس	لا تحتاج إلى الري بعد تأسيسها	تحتاج إلى بعض الري بعد تأسيسها
Acacia cyanophylla أكاشيا	×		٥×٦			×													×				٤-٣			×		×		×		×	
Albizia julibrissin ألبيزيا		×	٨×٦			×										×							٦-٥			×		×	×				×
Brachychiton populneus بدة العفريت	×		١٠-١٥×٦	×																	×		٦-٤		×				×			×	
Callistemon viminalis فرشاة الزجاج	×		٧×٥						×								×						٥-٤		×				×				×
Casuarina casuariana كازورينا	×		١٢×٧					×														×	-		×				×			×	
Ceratonia siliqua خروب	×		٨×٨				×					×									×		-		×				×			×	
Cersis siliquastrum سرسس		×	٤×٤			×										×							٤-٣		×			×	×			×	
Chamaerops humilis شميروبس	×		٣×١,٥								×										×		-	×					×				×
Cupressus glabra سرو فضي	×		١٠×٤					×													×		-		×				×			×	
Cupressus sempervirens سرو عمودي	×		١٠×٢		×																×		-			×			×			×	
Cycas revoluta سيكس	×		٢×٠,٧								×										×		-	×				×					×	
Eleagnus angustifolia زيزفون		×	٧×٦			×							×								×		٧-٦	×				×	×				×
Ficus carica تين		×	٨×٨							×		×		×							×					×			×			×	
Ficus nitida فيكس	×		٥×٥				×														×			×					×			×	
Grevillea robusta جرافيليا	×		٢٠×١٠	×														×	×				٦-٥			×			×			×	

الاسم العلمي / الاسم الشائع بالعربية	المجموعة		الحجم (الارتفاع × العرض) م	شكل الشجرة								خصائص مميزة				لون الإزهار									معدل النمو			التعرض للشمس			استهلاك المياه	
	دائمة الخضرة	متساقطة الأوراق		شبه هرمية	عمودية	منتشرة	دائرية	هرمية	متهدلة الأغصان	ذات شكل تعبيري	شبيهة بالنخيل	ثمرة قابلة للأكل	عطرية	تجتذب الفراشات	بنفسجي / أرجواني	وردي	أحمر	أصفر	برتقالي	أبيض	الإزهار غير ظاهر	لا يوجد إزهار	أشهر الإزهار	بطئ	متوسط	سريع	يحتاج إلى شمس	يتحمل بعض الظل	يحتاج إلى الظل	لا تحتاج إلى الري بعد تأسيسها	تحتاج إلى بعض الري بعد تأسيسها
Lagerstroemia indica لجستروميا		×	٤X٥			×									×	×							٨-٦		×		×				×
Ligustrum lucidum لجسترم	×		٤X٦				×											×					٧-٦			×	×			×	
Melia azedarach زنزلخت		×	٨X١٠			×										×							٥-٤		×		×			×	
Olea europea زيتون	×		٦X٦				×					×								×			٥-٣		×		×			×	
Parkinsonia aculeata بركنسونيا		×	٦X٦			×												×					٥-٣			×	×			×	
Pheonix dactylifera نخلة مثمرة	×		٥X١٥								×										×			×			×			×	
Pinus halepensis صنوبر حلبي	×		١٠X١٨					×														×	-		×		×			×	
Pistacia palaestina بطم		×	١٠-٤X١٥-٤				×														×				×		×			×	
Punica granatum رمان		×	٥X٥				×					×					×						٦-٥		×		×				×
Quercus coccifera بلوط	×		٨X١٠				×														×			×			×			×	
Schinus molle فلفل زينة	×		٨X٨						×									×					٧-٦			×	×			×	
Sophora japonica صوفورا		×	٥X٥			×														×			٧-٦		×		×			×	
Tamarix aphylla إثل	×		٤X٦			×										×							٦-٤		×		×				×
Ulmus glabra ألموس		×	١٥X٨			×															×				×	×	×			×	
Washingtonia filifera واشنتونيا	×		١٥X٣								×										×			×			×			×	

الملحق ج - جدول اختيار نباتات الزينة

الاسم العلمي / الاسم الشائع بالعربية	المجموعة		الحجم (الارتفاع × العرض) م	الملمس البصري			النوع						خصائص مميزة					لون الإزهار										معدل النمو			التعرض للشمس			استهلاك المياه		
	دائمة الخضرة	متساقطة الأوراق		ناعم	متوسط	خشن	شجرة	شجيرة	متسلقة	عصارية	حولية	معمرة	ثمرة قابلة للأكل	عطرية	تجتذب الفراشات	أزرق	بنفسجي / أرجواني	وردي	أحمر	برتقالي	أصفر	أبيض	الإزهار غير ظاهر	لا يوجد إزهار	الشهر الإزهار	بطئ	متوسط	سريع	يحتاج الى شمس	يتحمل بعض الظل	يحتاج الى الظل	لا يحتاج الى ري	مرة في الشهر	مرتان في الشهر	مرة في الأسبوع
Aeonium arboreum أيونيوم	×		٠,٤×٠,٦			×				×											×				١-١١		×		×	×			×		
Agapanthus orientalis زنبق النيل	×		٠,٤×٠,٥		×							×										×			٦-٨			×	×	×					×
Agave palmeri أجاف	×		١×١,٥			×				×											×				٦-٧	×				×			×		
Alcea rosea خطمية		×	٢-١×٤			×						×						×							٥-٩			×	×						×
Aloe nobilis ألوي	×		٠,٢×٠,٣			×				×										×					٤-٥		×		×	×			×		
Argyranthemum frutescens مرجريت	×		١×١	×				×														×			٥-١٠			×	×	×					×
Artemisia arborescens أرتيميزيا	×		٠,٥×١	×				×													×				٥-٦			×	×	×				×	
Berberis thunbergii بربرس		×	١×١		×			×													×		×		٤-٥		×		×	×				×	
Bougainvillea sp. مجنونة	×		٦×٢-٣		×				×								×	×		×	×	×			٥-١٠		×		×	×					×
Buddleia davidii طرف العروس	×		١×٢-١		×			×							×		×	×				×			٥-١٠			×	×	×					×
Campsis radicans بجنونيا	×		٢×١٠		×			×	×											×					٦-٨			×	×	×					×
Canna indica زنبق	×		٠,٤×١,٥									×						×	×		×	×			٥-١٠			×	×	×					×
Carissa macrocarpa ياسمين هندي	×		١×١			×		×														×			٣-١١			×	×	×				×	
Coreopsis auriculata كوريوبسس	×		٠,٣×٠,٣		×							×							×			×			٤-١٠			×	×						×

الاسم العلمي / الاسم الشائع بالعربية	المجموعة		الحجم (الارتفاع × العرض) م	الملمس البصري			النوع						خصائص مميزة				لون الإزهار									أشهر الإزهار	معدل النمو			التعرض للشمس			استهلاك المياه		
	دائمة الخضرة	متساقطة الاوراق		ناعم	متوسط	خشن	شجيرة	شجرة	شجيرية	متسلقة	عصارية	حولية	معمرة	ثمرة قابلة للأكل	عطرية	تجتذب الفراشات	أزرق	بنفسجي / أرجواني	وردي	أحمر	برتقالي	أصفر	أبيض	الإزهار غير ظاهر	لا يوجد إزهار	بطئ	متوسط	سريع	يحتاج إلى شمس	يتحمل بعض الظل	يحتاج إلى الظل	لا يحتاج إلى ري	مرة في الشهر	مرتان في الشهر	مرة في الأسبوع
Drosanthemum floribundum ندى ناعم	×		×٠,٠٥ ٠,٤		×						×								×							٤-٣			×	×	×			×		
Echeveria imbracata إيشيفيريا	×		٢ ×١			×					×															٦-٥		×		×	×			×		
Iris sp. سوسن الصحراء	×		٠,٢×٠,٤		×								×													٤										
Juniperus horizontalis سرو زاحف	×		١×٠,٦	×																						-										
Kalanchoe sp. كلانشوا	×		٠,٤×٠,٤			×					×																١٣-١١										
Kniphofia uvaria زهرة الشعلة	×		٠,٥×٠,٧			×							×														٥-٤										
Lantana camara أم كلثوم	×		١,٥×١,٥		×				×							×											١٠-٥										
Lavandula angustifolia لافندر	×		٠,٨×٠,٨	×					×						×												٦-٥										
Leonotis leonurus ذيل النمر		×	٠,٧×٠,٧	×					×																		١٠-٥										
Myrtus communis آس	×		١,٥×٢,٥	×					×																		٨-٦										
Nerium oleander 'Nana' دفلة	×		٠,٧×٠,٧		×				×																		١٠-٦										
Pelargonium domesticum شاكرية	×		٠,٥×٠,٨			×			×				×														٩-٥										
Pennisetum setaceum حلفا حمراء	×		٠,٧×١	×									×														-										
Phormium tenax فورميوم	×		١×١,٥			×							×														٧-٦										
Plumbago capensis ياسمين أزرق	×		١,٥×٣		×				×	×																	١٠-٥										
Rosmarinus officinalis حصالبان	×		٠,٧×١	×					×						×												٥-٣										

الاسم العلمي / الاسم الشائع بالعربية	المجموعة		الحجم (الارتفاع × العرض) م	الملمس البصري			النوع						خصائص مميزة			لون الإزهار									أشهر الإزهار	معدل النمو			التعرض للشمس			استهلاك المياه			
	دائمة الخضرة	متساقطة الأوراق		ناعم	متوسط	خشن	شجرة	شجيرة	متسلقة	عصارية	حولية	معمرة	ثمرة قابلة للأكل	عطرية	تجذب الفراشات	أزرق	بنفسجي / أرجواني	وردي	أحمر	برتقالي	أصفر	أبيض	الإزهار غير ظاهر	لا يوجد إزهار		بطيء	متوسط	سريع	يحتاج الى شمس	يتحمل بعض الظل	يحتاج الى الظل	لا يحتاج الى ري	مرة في الشهر	مرتان في الشهر	مرة في الأسبوع
Salvia coccinea ميرامية زينة	×		٠,٧×١	×				×						×	×				×						٩-٦			×	×	×					×
Santolina chamaecyparissus شيح	×		٠,٤×٠,٣	×				×													×				٦-٥			×	×				×		
Senecio cineraria فضية	×		٠,٥×٠,٧		×			×													×				٦-٥			×	×				×		
Tecomaria capensis تكوماريا	×		٣-٢×٨		×			×	×										×						٩-٦		×		×						×
Teucrium fruticans توكريوم	×		٠,٧×١	×				×									×								٦-٥		×		×						×
Yucca aliofolia حربة	×		١,٥×٤			×		×														×			٦-٥		×		×				×		

الملحق د - جدول اختيار النباتات المحلية البرية

الاسم العلمي / الاسم الشائع بالعربية	المجموعة		الملمس البصري			النوع									خصائص مميزة			لون الإزهار								أشهر الإزهار	التعرض للشمس			استهلاك المياه		
	دائمة الخضرة	متساقطة الأوراق	ناعم	متوسط	خشن	شجيرة	متسلقة	زهرة	أبصال	حولية	معمرة	ثمرة قابلة للأكل	عطرية	تجتذب الفراشات	أزرق	بنفسجي / أرجواني	وردي	أحمر	برتقالي	أصفر	أبيض		يحتاج إلى شمس	يتحمل بعض الظل	لا يحتاج إلى ري	مرة في الشهر	مرتان في الشهر
Achillea biebersteinii أخيليا			×					×												×		٥-٤	×		×		
Adonis palaestina عين الديك			×					×										×				٥-٣	×		×		
Alcea setosa ختمية					×			×									×					٦-٤	×		×		
Anchusa strigosa حمحم			×					×							×							٦-٥	×		×		
Anemone coronaria شقائق النعمان			×					×										×				٤-٢	×				×
Anthemis palaestina أقحوان فلسطيني			×					×		×											×	٦-٥	×		×		
Asphodelus aestivus أبو صوي				×					×		×					×						٥-٣	×		×		
Asphodelus fistulosus غيصلان / عطعاط				×					×		×						×					٥-٣	×		×		
Astragalus spinosus كداد	×		×			×																٥-٣	×			×	
Capparis spinosa قبار				×		×														×		٨-٤	×	×	×		
Chrysanthemum coronarium بسباس			×						×		×									×		٥-٣	×			×	
Cistus creticus لباد أحمر	×			×		×											×					٦-٤	×		×		
Cistus salvifolius لباد أبيض	×			×		×															×	٦-٤	×		×		
Coridothymus capitatus زعتر بري	×		×			×										×						٨-٧	×		×		
Erodium gruinum إبرة الراعي				×				×		×					×							٤-٢	×			×	

الاسم العلمي / الاسم الشائع بالعربية	المجموعة		الملمس البصري			النوع								خصائص مميزة				لون الإزهار								أشهر الإزهار	التعرض للشمس			استهلاك المياه		
	دائمة الخضرة	متساقطة الاوراق	ناعم	متوسط	خشن	شجيرة	مستلقة	زهرة	أبصال	حولية	معمرة	ثمرة قابلة للأكل	عطرية	تجتذب الفراشات	أزرق	بنفسجي / أرجواني	وردي	أحمر	برتقالي	أصفر	أبيض						يحتاج إلى شمس	يتحمل بعض الظل	لا يحتاج إلى ري	مرة في الشهر	مرتان في الشهر
Ferula communis كلخ			×					×		×										×						٥-٣	×		×		
Globularia arabica زريقة	×		×			×										×										٥-٤	×		×		
Ixiolirion tataricum زعيتمان أزرق			×					×			×					×										٥-٣	×	×	×		
Linum pubescens كتان أحمر			×					×		×							×									٥-٣	×	×		×	
Lonicera etrusca عبهر	×			×			×						×	×							×					٧-٤	×	×		×	
Lupinus varius ترمس بري			×					×		×						×										٤-٣	×			×	
Malva sylvestris خبيزة				×				×		×							×									٨-٤	×	×		×	
Muscari commutatum بصل الحية			×						×		×					×										٣-١	×	×	×		
Narcissus tazetta نرجس				×					×		×										×					١-١٢	×	×	×		
Notobasis syriaca خرفيش					×			×		×						×										٥-٣	×		×		
Ononis natrix لزيق	×		×			×											×									٩-٤	×		×		
Rananculus asiaticus شقيق			×					×			×					×										٥-٢	×	×		×	
Retama raetam رتم	×	×	×			×															×					٤-٣	×		×		
Sarcopoterium spinosum بلاّن		×	×			×																				٥-٣	×		×		
Sternbergia clusiana قعفور				×					×		×									×						١٢-٩	×	×		×	
Tulipa stylosa تيوليب أحمر				×					×		×							×								٤-٣	×	×		×	
Urginea maritima عيصلان					×				×		×											×				١٠-٨	×		×		

المصطلحات

الأشجار المميزة: الأشجار ذات عناصر خاصة تميزها عن غيرها مثل أزهارها أو ملمس أوراقها أو شكلها العام، وهي تزرع في المناطق الأكثر أهمية في الحديقة، منفردة أو في مجموعات. وتزرع هذه الأشجار المميزة في الموقع المحدد لها في الحديقة بعد نضوجها وظهور خواصها. وأسعار هذه الأشجار مرتفعة بصورة عامة بالقياس بالنباتات والأشجار الأخرى.

الأغطية الأرضية: مواد عضوية أو غير عضوية توضع بصفتها غطاء للمناطق المزروعة، وتخدم عدة أغراض منها الحفاظ على الرطوبة، والحد من كل من نمو الأعشاب وانجراف التربة ورص التربة وزيادة نسبة الملوحة فيها. كذلك فإن هذه الأغطية تضفي عنصراً جمالياً على الحديقة. وتتكون هذه الأغطية من مواد عضوية مثل لحاء الأشجار وبقايا النباتات من أوراق وأغصان أو من مواد غير عضوية مثل القطع المتناثرة من الحجارة المكسرة وحجارة السيول.

البرعمة: ظهور بروز على ساق النبات يتطور ليصبح غصناً أو ورقة أو زهرة.

البيئات المناخية المحلية: هي مناطق محددة يختلف مناخها بعض الشيء عن المنطقة العامة التي تحويها. ومن الأمثلة على هذه البيئات المناخية المحلية هي تلك التي تتكون في منطقة تقع تحت شجرة أو على رأس تلّ أو بين بنائين.

التصويل: تحرك الأملاح الذائبة أو الملوثات في التربة لتصل إلى أسفل منطقة امتداد الجذور.

التصويل (للسماد): حركة السماد في التربة إلى أسفل منطقة الجذور. إن السماد المصوّل لا يستفاد منه وقد يصل إلى المياه الجوفية و يتسبب بنتائج بيئية ضارة.

التقليم: قطع أغصان أو أجزاء أخرى من النبات لتحسين منظره أو نموه.

الحصاد المائي: تجميع مياه الأمطار لتخزينها واستعمالها في ما بعد للري ولبعض الغايات المنزلية.

خط السقاية: الخط الوهمي على التربة الذي يقع مباشرة خارج حدود أوراق النبات المنوي ريه.

الري بالتنقيط: طريقة ري تتضمن خطوط ري يخرج الماء من خلالها ببطء وباستمرار من خلال ثقوب أو صمامات.

الري بالرش: طريقة ري تعتمد على استعمال جهاز يبعث الماء في الهواء على شكل قطرات تشبه قطرات المطر.

العصاريات: النباتات التي تحفظ الماء في أوراقها وسيقانها وفي جذورها أيضاً. وتكون أجزاء هذه النباتات التي تحفظ الماء منتفخة في كثير من الأحيان. وهذا يجعلها ذات أشكال واضحة، ولذلك يمكن استعمال العصاريات بصفتها عناصر مميزة إذا كان حجمها كبيراً بعض الشيء.

العنصر المميز: مصطلح يستعمل لوصف نباتات ذات صفات خاصة تجذب الانتباه وتتعلق بلونها أو شكلها أو ملمس أوراقها، وتستعمل بصفتها عنصراً مركزياً ورئيسياً في مجموعة معينة من النباتات.

فترة التأسيس: الفترة التي يحتاجها النبات حتى تنمو جذوره وأوراقه بوضوح.

النباتات الحدودية: نباتات حولية أو معمرة تزرع على شكل صفوف أو تجمعات لتحديد الممرات أو تعريف حدود منطقة مزروعة.

النباتات الحولية: نباتات تكمل دورة نمو كاملة خلال سنة أو أقل، ولذلك يجب زراعتها مرة جديدة كل سنة.

النباتات العشبية: نباتات غير خشبية تتصف بسيقان خضراء ومرنة.

النباتات المعمرة: النباتات العشبية أو الخشبية التي تعيش من موسم نمو إلى آخر، بعكس النباتات الحولية التي تنهي دورة نموها خلال فصل واحد.

منطقة استهلاك مياه: المنطقة التي تنشأ من خلال تجميع النباتات ذات الاحتياجات المتشابهة للماء في مكان واحد.

منطقة التجميع: أي منطقة يمكن تجميع مياه الأمطار منها، مثل سطوح الأبنية والسطوح والممرات المرصوفة.

منطقة الواحة: هي المنطقة من الحديقة الأكثر اخضراراً، وهي منطقة صغيرة وواضحة المعالم وتعطى درجة عالية من العناية. وتتكون إجمالاً من المناطق العامة من الحديقة أو المنطقة المحيطة بمنطقة الجلوس، وقد تحتوي على بعض النباتات التي تستهلك كميات كبيرة من المياه. ولذلك قد تحتاج نباتات هذه المنطقة إلى الري بانتظام في حال غياب الأمطار.

موسم النمو: فترة نمو النباتات التي تمتد من أول الربيع حتى آخر الصيف.

المراجع

الكتب

المواقع الالكترونية

الكتب:

Ali, Timothy Cochrane, and Jane Brown. *Landscape Design for the Middle East*. London: RIBA Publications, 1978.

Bradley, Lucy; Cathy Cromwell and Linda Guy. *Desert Gardening for Beginners: How to Grow Vegetables, Flowers and Herbs in an Arid Climate*. Phoenix: Arizona Master Gardener Press, 1999.

Ching, Francis. *Building Construction Illustrated*. New York: Van Nostrand Reinhold, 1991.

DeFreitas, Stan. *The Water-Thrifty Garden*. Dallas: Taylor Publishing Company, 1993.

Dines, Nicholas T., and Charles W. Harris, eds. *Time-Saver Standards for Landscape Architecture: Design and Construction Data*. New York: McGraw-Hill, 1998.

Downing, M. F. *Landscape Construction*. London: E. & F. N. SPON, 1977.

Millard, Scott. *Gardening in Dry Climates*. San Ramon, California: Ortho Books, 1989.

Robinson, Peter. *Water-Wise Gardening*. London: Dorling Kindersley Limited, 1999.

Rubenstein, Harvey. *A Guide to Site and Environmental Planning*. New York: John Wiley & Sons, 1989.

Terry, Andy and Bill Derryberry, *Drip Irrigation for the Homeowner*. Phoenix: Water Services Department, 1993.

Waterfall, Patricia. *Harvesting Rainwater for Landscape Use*. Tucson: University of Arizona Cooperative, 1999.
(يمكن الحصول على نسخة الكترونية من هذا الدليل على الموقع الإلكتروني /http://ag.arizona.edu/pubs/water/az1052)

Weinstein, Gayle. *Xeriscape Handbook: A How-To Guide to Natural, Resource-Wise Gardening*. Golden, Colorado: Fulcrum Publishing, 1999.

Western Garden Book. Menlo Park, California: Sunset Publishing, 1995.

الجمعية الملكية لحماية الطبيعة. الحصاد المائي. عمان: الجمعية الملكية لحماية الطبيعة، ٢٠٠٠.

المواقع الالكترونية:

http://www.csbe.org

(الموقع الالكتروني لمركز دراسات البيئة المبنية. يشمل قسم موسّع عن حدائق الندرة المائية)

http://www.ces.uga.edu/pubs/pdf/B1073.pdf

(الموقع الالكتروني لكلية العلوم الزراعية و البيئية في جامعة جورجيا في الولايات المتحدة. الموقع يشمل دليل من ٤٤ صفحة لأساليب تطوير حدائق تتحمل الجفاف)

http://www.edcmag.com/CDA/ArticleInformation/features/BNP_Features_Item/0,4120,19385,00.html

(الموقع الالكتروني لمجلة *Environmental Design and Construction*. يشمل الموقع مقال عن الحصاد المائي بقلم ستيفن بيرز)

http://www.environment.gov.jo/society_encyclopadia/scjorj4.htm

(الموقع الالكتروني لموسوعة البيئة في نظام المعلومات الوطني الأردني. الموقع يشمل معلومات عن موارد الأردن المائية)

http://www.twdb.state.tx.us/publications/reports/RainHarv.pdf

(الموقع الالكتروني لهيئة التطوير المائي لولاية تكساس في الولايات المتحدة. الموقع يشمل دليل من ٦٠ صفحة عن أساليب الحصاد المائي)