

مرشد الزراعة التجميلية الناجحة لأشجار وشجيرات المناطق القاحلة

د. هاني عبدالكريم الزلزلة، وجلادسون دكروز

مركز أبحاث البيئة والعلوم الحياتية
معهد الكويت للأبحاث العلمية

2025



مرشد الزراعة التجميلية الناجحة لأشجار وشجيرات المناطق القاحلة

د. هاني عبدالكريم الزلزلة، وجلادسون دكروز

مركز أبحاث البيئة والعلوم الحياتية
معهد الكويت للأبحاث العلمية

2025

الفهرس

الصفحة	الموضوع	الفصل
7	المقدمة	
11		الأول
13	الزراعة التجميلية	
16	أهداف الزراعة التجميلية	
16	عناصر الزراعة التجميلية	
17	أنواع الحدائق	
21	التخطيط الجيد للزراعة التجميلية وإنشاء الحدائق	
21	اختيار النباتات للزراعة التجميلية	
22	عوامل تؤثر في إنشاء الحدائق	
22	المواصفات الفنية العامة لمشاريع الزراعة التجميلية وعقود الصيانة	
23	مفهوم البستنة	
25	صفات البيئة الصحراوية القاحلة	
29		الثاني
31	المؤثرات البيئية في نمو النباتات	
31	المؤثرات الجوية في النباتات	
35	تأثير المناخ في الامراض والحشرات النباتية	
35	مؤثرات عوامل التربة في النبات	
38	علاقة انتشار جذور الأشجار بالتربة	
39		الثالث
41	التربة والري	
44	طرق تخفيض الأوس الهيدروجيني في التربة القلوية	
44	محسنات التربة	
45	ملوحة التربة	
45	العلاقة ما بين التربة ودرجة حرارة الهواء	
45	المواد العضوية في التربة	
45	الأحياء البيولوجية في التربة	
46	اختبار عينات التربة	
47	الري	
51	عوامل تحدد كميات الري وتوقيتها	
51	مكونات شبكات الري	
52	علاقة الري بالتربة	
53	مواد ونباتات للزراعة التجميلية في الكويت	

الرابع

57	
59	الأشجار
59	فوائدها
60	تقسيم الأشجار
61	ما هو الفرق بين الشجرة والشجيرة
61	اختيار الشجرة للزراعة التجميلية والغرض منها
62	دور الشجيرة في الزراعة التجميلية
62	موقع زراعة الشجرة
62	فوائد الأشجار للمباني والمنشآت
63	تحديد الأشجار وصفاتها الفسيولوجية
63	التحقق من المواصفات السليمة عند اختيار الشجرة من المشتل
65	طريقة نقل الأشجار والشجيرات من المشتل إلى المشروع
66	مراحل زراعة الشجرة والشجيرة
66	خطوات عامة عند زراعة الأشجار والنباتات الحديثة في الموقع
71	الخدمات العامة اللاحقة بعد زراعة الشجرة
79	صيانة أشجار المشاريع
79	أهمية دور الأحماض الأمينية للنبات
80	أشجار وشجيرات الحاويات
81	المشاكلات والآفات التي تصيب الأشجار والشجيرات

الخامس

83	
85	أسس اختيار الأشجار والشجيرات للشوارع والطرق في المدن
85	أشجار وشجيرات الزراعة التجميلية المناسبة للكويت
88	الأشجار الحاضنة
88	أشجار وشجيرات المناطق الساحلية والجزر
88	مخاطر الأشجار
89	الأشجار المناسبة لمشاريع تشجير الطرق السريعة
90	استخدام الشجيرات الفطرية في الزراعة التجميلية
90	الأشجار المناسبة لمصدات الرياح في المزارع
90	التكنولوجيا وأهميتها في مشاريع الزراعة التجميلية والتشجير
91	السلامة عند استخدام المبيدات العشبية والحشرية
91	دور العنصر البشري في تطوير الزراعة التجميلية

ملحقات

93	
95	ملحق (1) أشجار مزروعة في دولة الكويت
115	ملحق (2) ملخصات لتطبيقات زراعية لمشاريع بحثية ناجحة لمعهد الكويت للأبحاث العلمية
117	المراجع
119	سيرة ذاتية للمؤلف



مرشد الزراعة التجميلية الناجحة لأشجار وشجيرات المناطق القاحلة

9

مع التوسع الحضري وإقامة مدن عمرانية جديدة لمواجهة التزايد السكاني أصبح وجود مشاريع الزراعة التجميلية ضرورة يجب الاهتمام بها، ونظرة لخطط التشجير والتخضير هي أيضا حاجة ملحة لتنقية الهواء الملوث بسبب الزحام والزيادة السكانية. ولقد تميزت الدول المتطورة بمواصلة إنشاء مشاريع زراعة تجميلية، وهناك دعوة أممية الى زيادة الرقعة الخضراء في البيئة المعيشية حتى تكون صالحة للأنشطة الحضرية. وإيماننا بالدور الذي يلعبه العنصر البشري وأهمية تنمية العاملين لتنفيذ مشاريع الزراعة التجميلية في المناطق القاحلة وتحسين البيئة الحضرية فيها، فقد تم تأليف هذا المرشد لتعميم الفائدة وتعزيز المعرفة في المجال وسد الفراغ في موضوع الزراعة التجميلية الناجحة للمناطق القاحلة. وأيضا لكي يكون مصدرا «ليستعين به المهندسون والمختصون والمهتمون بالزراعة التجميلية في المناطق القاحلة. لاسيما أن تنفيذ أي مشروع تخضيري أصبح ممكنا نتيجة لتطور البحث العلمي والتقني.

تعتبر الزراعة التجميلية والتخريج بمثابة الرئة للمدن لتنقية الهواء من الملوثات والسموم وتلطيف البيئة. وعناصر تلك الرئة الرئيسية هي النباتات والأشجار والشجيرات. وهذه العناصر لها دورها الجمالي والبيئي. فهناك أساسيات مهمة أيضا يجب معرفتها وهي ضرورة قصوى لضمان نجاح مشاريع التشجير والزراعة التجميلية. من هذه الأساسيات معرفة مؤثرات العوامل البيئية وعلوم التربة وطرق وتقنيات الري وأنواع الأشجار والشجيرات المناسبة والتعرف على مراحل الاختيار والزراعة.

يعتبر هذا الكتاب هو خلاصة عن الزراعة التجميلية الناجحة لأشجار وشجيرات المناطق القاحلة ويحتوي على إرشادات ومعلومات مهمة لن نتائج دراسات تطبيقية ومن خلال الخبرة والعمل في مركز أبحاث البيئة والعلوم الحياتية في معهد الكويت للأبحاث العلمية ويتضمن هذا الكتاب خمس فصول وفق ما يلي:

الفصل الأول

نبذة عن مفهوم الزراعة التجميلية وأهمية وجود الأشجار والمساحات الخضراء حول المناطق السكنية. وعلى ضوء المعلومات المذكورة في هذا الكتاب نأمل بأن نسهم في التوسع في زراعة الأشجار في البيئة القاحلة بالطرق الصحيحة، والإفادة من تحليل المشكلات ووضع الحلول المتكاملة المناسبة لها ومواجهة المعوقات البيئية.

الفصل الثاني

الفصل الثاني يتناول المؤثرات البيئية في نمو النباتات مثل العوامل المناخية وعوامل التربة. والفرق بين الطقس والمناخ.

الفصل الثالث

الفصل الثالث ينقسم الى أربعة أجزاء وهي: التربة، والري، وعلاقة الري بالتربة، والتعرف على عناصر تجهيز التربة للزراعة التجميلية في دولة الكويت

يحتوي هذا الجزء على أصل التربة وتكوين التربة والتضاريس وترسب مواد التربة بواسطة الرياح والزمن والخواص الفيزيائية للتربة والخواص الكيميائية للتربة والأوس الهيدروجيني في التربة القلوية ومحسنات التربة وملوحة التربة والعلاقة ما بين التربة ودرجة حرارة الهواء والمواد العضوية في التربة والأحياء البيولوجية في التربة وإختبار عينات التربة

وفي مجال الري تم ذكر وشرح ما يلي: تعريف شامل للري وفترات احتياج النبات للري وطرق قياس رطوبة التربة ومصادر مياه الري للزراعة التجميلية وصلاحيات مياه الري والمقننات المائية المناسبة للأشجار والشجيرات وأهمية تنظيم الري ومكونات شبكات الري

وأیضا في الفصل الثالث شرح موجز عن علاقة الري بالتربة.

كذلك التعرف على عناصر تجهيز التربة للزراعة التجميلية في دولة الكويت. وتم التطرق الى عناصر التجهيز المسبق للزراعة التجميلية في الكويت.

الفصل الرابع

أما بالنسبة للفصل الرابع فهو يحتوي على المواضيع التالية: الأشجار وفوائدها و تقسيم الأشجار والفرق بين الشجرة والشجيرة واختيار الشجرة للزراعة التجميلية والغرض منها ودور الشجيرة في الزراعة التجميلية وفوائد الأشجار على المباني والمنشآت وتحديد الأشجار وصفاتها الفسيولوجية والتحقق من المواصفات الصحية والسليمة عند اختيار الشجرة من المشتل، والطريقة السليمة لنقلها من المشتل الى المشروع ومراحل زراعة الشجرة والشجيرة ووقت الزراعة المناسب وتنظيم الري والتسميد والخدمات العامة اللاحقة بالشجرة وصيانة أشجار المشاريع والعناية بأشجار الحاويات، والمشكلات والآفات التي قد تصيب الأشجار والشجيرات

الفصل الخامس

مكونات الفصل الخامس على النحو التالي: أسس اختيار الأشجار لتخضير الشوارع وطرق المدن وأشجار وشجيرات للزراعة التجميلية المناسبة للكويت وأشجار وشجيرات المناطق الساحلية والجزر ومخاطر الأشجار، والأشجار المناسبة لمشاريع تشجير الطرق السريعة، واستخدام النباتات الفطرية في الزراعة التجميلية والأشجار المناسبة لمصدات الرياح للمزارع واستخدام التكنولوجيا وأهميتها في مشاريع الزراعة التجميلية والتشجير واتباع السلامة عند استخدام المبيدات العشبية والحشرية ودور العنصر البشري في تطوير الزراعة التجميلية. وأيضا تمت إضافة جزء لأهم ملخصات لتطبيقات زراعية لمشاريع بحثية ناجحة لمعهد الكويت للأبحاث العلمية لها علاقة بمجال التشجير والتخضير



الزراعة التجميلية

نباتات الزينة الطبيعية هي الخضرة والنقاء والجمال الحي وسط الحدائق، هي الرئة التي تنقي الهواء والدرع الذي يصد الرياح وتأثير الرمال، هي عنصر أساسي لأرض المرح واللعب والرياضة، هي وسط للتمشية وقضاء أوقات الفراغ في المناظر الخلابة. لذا فإنها يمكن أن تضيف للحياة كلها مذاقا «حلوًا» وتفاؤلا «نحن في أمس الحاجة إليه، وإعطاء قية للمدن الحضرية وتضفي جمالا» طبيعيا» على الأحياء.

13

وإن لجوء الإنسان إلى الطبيعة ممثلة في الحدائق أو الغابات السياحية طالبا الهدوء والراحة وتذوق الجمال ضرورة من ضروريات الحياة. والحدائق ما هي إلا رباط قوي بين الإنسان وبين ما يحيط به من عالم يعيش فيه. فحاجة الإنسان للحديقة قديمة قدم حضارته. فلقد شعر الإنسان منذ بدء الخليقة بحاجته الشديدة إلى وجود مكان تهدأ فيه نفسه وتطمئن إليه أحاسيسه ووجدانه، ويستريح فيه بالتطلع إلى جماله، ويعوضه الكثير من العناء ومشقة العمل خصوصا» في المدن المزدحمة. فمثل هذه الأماكن تجميل حياتها وتنقيها وتهذب شعوره وروحه، وتفيد صحته، وتحفظ القدرة الإنتاجية لجميع العاملين، ولذا فهي إذن من ضروريات التخطيط للمدن ولأي منشأة في داخل هذه المدن وتعد من أهم الخدمات المطلوبة في الدول المتحضرة لما لها من فوائد عديدة وأثار طيبة

أرتياد الحدائق هو سلوك إنساني منذ القدم، وحاليا» المجتمع الحديث له الرغبة في إقامة الحدائق حول جميع المنشآت الموجودة في أي مدينة سواء كانت منشآت حكومية أو منشآت خاصة، علاوة على الحدائق بأنواعها المختلفة التي تنشأ بتلك المدن لتساعد ساكن تلك المدن على مزاولة الرياضة والخروج كثيرا» للمعيشة خارج المنزل والرحلات الجماعية بقصد الترويح والتسلية وتسهيل قضاء أيام راحتهم بها.

كل ذلك له الإعتبار الأول للعناية بزراعة الأشجار والشجيرات وتصميم المسطحات الخضراء والحدائق العامة والغابات السياحية التي تقوم بإنشائها الحكومات أو البلديات وتكون من المرافق العامة في المدينة وهي بمثابة الرئة للإنسان وعنصر «أساسيا» في أي نظام حضري بيئي

ونتيجة لأهمية هذا الموضوع ففي تخطيط المدن الأوروبية يعمل حساب خمسة وعشرون إلى خمسة وثلاثون مترا» مربعا» من المسطح الأخضر للفرد الواحد في جسم المدينة ما بين حدائق عامة وحدائق خاصة وخضرة في الشوارع والأندية والساحات المختلفة والميادين الرياضية، ونفس المساحة تقريبا» خارج جسم المدينة. رغم إختلاف الجو والبيئة في تلك البلدان التي هي أبعد من بلادنا، علاوة على أن مدنها محاطة طبيعيا بالغابات الخضراء بعكس بلادنا محيطة بالصحاري. يختلف نصيب الفرد من الساحات الخضراء من مدينة لأخرى حسب الكثافة السكانية والظروف البيئية ومدى التحضر. من ذلك يتبين أهمية زيادة مساحات الحدائق والمساحات المشجرة التي تقام في مدننا المختلفة وحول المنشآت الحكومية المختلفة لتحقيق مظهر «جماليا» ومنافع بيئة وصحية. والإهتمام في تحسين البيئة يجب أن يكون بمستوى الإهتمام في تحسين القطاعات الأخرى مثل الإقتصاد، ويجبوضع الأمور البيئية من ضمن الأولويات

الحدائق عبر التاريخ

ارتبطت الحدائق عبر التاريخ مع الحضارة البشرية والتي تعبر عن الرقي. وأنماط الحدائق توجد منذ العصور القديمة مثل الحضارة الفرعونية حيث نجد أن رمسيس الثالث أنشأ 514 حديقة مقدسة. كانت الحدائق في مصر مرتبطة بالمعابد والمنازل الكبيرة. تميزت بتصاميم هندسية منتظمة. وعرفت الحضارة الآشورية والبابلية الحدائق المعلقة، والفارسية، والاعريقية «اليونانية». والرومانية في روما القديمة، كانت زراعة النباتات في الحاويات الكبيرة وتشكيلها وإنشاء التشكيلات المائية والنوافير. وحدائق العصور الوسطى اليابانية، والصينية، وجدت قبل مولد المسيح واهتمت بحب الطبيعة وأغلب هذه الحدائق متمركزة في الجبال وقريبة من المسطحات المائية على مساحات صغيرة وأيضا أحجام عناصرها صغيرة مثل النباتات المتقزمة Bonsai ، والطرزات الإسلامية والأندلسية احتوت على الواحات والأشجار المثمرة والنباتات العطرية، ومن أشهر الحدائق العربية والتي

لاتزال موجودة إلى الآن «الحمرا» في غرناطة إسبانيا، والهندية والمغولية، والإيطالية، والفرنسية كما في حدائق قصر فرساي، والانجليزية احتوت على الثمرات والخضروات والتوت والورود والمتسلقات. والحدائق الفارسية «باراديس» كانت تصمم على شكل مربع أو مستطيل، محاطة بأسوار، وتتوسطها بركة ماء أو نافورة، مع مسارات مرصوفة وأشجار مثمرة أما حدائق العصر الحديث فهي مزيج من تصاميم حدائق لحضارات مختلفة مع الاستعانة بالمنحوتات الحجرية والزجاج وأشكال من المعادن ومجسمات حيوية مع إدخال بعض التقنيات

مع بداية القرن العشرين أصبح الاهتمام بالعلوم والفنون والتخطيط نهج التحضر وهو مفهوم جديد للدول المتحضرة. مع هذا النهج ظهر علم جديد لعمل مخططات لتحسين جودة البيئة الحضرية وبالأخص القريبة من المناطق الصناعية. أيضا مفهوم التحضر أصبح واقعا في كل المجالات وأصبح نمط حياة للمعيشة. وفكرة إنشاء المتنزهات في المدن وحولها بدأت بالتطبيق وأصبحت من ضمن المخططات الاستراتيجية. مع تطور فنون العمارة تطورت معها تصاميم وأشكال الحدائق. واستخدام المناظر الطبيعية وإدخالها ضمن هندسة تصاميم العمارة زاد من إيجابيات السكن والعمل في المدن. وفي الأثناء ظهرت قوانين وتشريعات عديدة لصون وتطوير الميادين المفتوحة وتحويلها إلى مشاريع زراعة تجميلية لها مردود بيئي ومجتمعي واقتصادي. وبما أن المنازل في المدن أصبحت صغيرة بالحجم فهناك حاجة إلى أماكن ترفيهية طبيعية ومناطق لممارسة الأنشطة الرياضية والاجتماعية والسياحية. مساحة الزراعة التجميلية قد تكون صغيرة ولكن في نفس الوقت لها تأثيرها الإيجابي في المجتمع والفرد. وإضافة التقنيات الحديثة للزراعة التجميلية لها تأثير جيد يعزز من أهميتها، مثل الإضاءة الليلية والنوافير الراقصة والمؤثرات الصوتية

بدأت الكثير من الدول بوضع الإستراتيجيات ذات الأسس العلمية، والهادفة إلى تأسيس ما يعرف «بالبيئة التحتية الخضراء» لتحسين العوامل البيئية، والتي تعتمد على خمس مقومات حسب ما أشارت وكالة حماية البيئة الأمريكية هي: زيادة زراعة الأشجار والمساحات الخضراء، وتشجيع السطوح الخضراء (زراعة مساحات خضراء على أسطح المباني والمنازل)، تشجيع استخدام السطوح العاكسة للحرارة، تشجيع زراعة المشاريع الخضراء بما فيها حدائق المناطق السكنية، والمشاريع البيئية المعتمدة على الغطاء النباتي الأخضر

مفهوم مصطلح الزراعة التجميلية

المفهوم المعماري للزراعة التجميلية

- التخطيط للزراعة التجميلية يعد من تخصصات التصميم المعماري للتوفيق بين النواحي الجمالية والبيئية والصحية. التصميم التجميلي يعتبر نقطة التقاء لعمارة الزراعة التجميلية والبستنة واستخدام الأراضي والإدارة البيئية بالشكل الصحيح. وأيضاً تنفيذ الزراعة التجميلية يسمى مشروع تجميلي للمكان أو تحسين وتطوير لموقع زراعة تجميلية سابق. أو تحويل الأماكن المفتوحة والساحات إلى أماكن مفيدة بيئياً ومناسبة للمعيشة والعمل فيها. وتعرف الزراعة التجميلية بأنها أسلوب متكامل لخطة تخضير حضري وإدارتها. والقاموس الدولي يعرف الزراعة التجميلية على أنها صورة لوصف المناظر الطبيعية فوق سطح الأرض. والجوهر الأساسي من التخطيط للزراعة التجميلية هو حماية وتحسين تجميلي للمحيط. وتوصف الزراعة التجميلية بأنها هندسة تصميم تهتم بعمارة الحدائق والمتنزهات وتغير وتحسن الملامح المعمارية، وشكل تضاريس سطح الأرض.

المفهوم البيئي للزراعة التجميلية

- البيئة هي عبارة عن عوامل طبيعية وبيولوجية محيطة بالإنسان تؤثر في المعيشة والصحة البدنية والنفسية. التصميم البيئي يعد عمل حضاري هو تكامل وإنسجام مجموعة من العناصر للحفاظ على الهدف الجمالي وتحسين الحياة. الزراعة التجميلية هي حب البيئة والتعامل مع المؤثرات الطبيعية وغير الطبيعية. وكذلك يعرف دور الزراعة التجميلية هو مشروع الإسهام في صون وحماية مستقبل البيئة، وتهيئة بيئة مستدامة لأجيال الحالية والمستقبلية.

المفهوم التعليمي للزراعة التجميلية

- المتنزهات الحديثة ليست فقط لترفيه بل تختص بمجال «التعليم من خلال الترفيه». في الآونة الأخيرة ظهرت متنزهات عامة تركز على الطبيعة والبستنة. وتعرض الطرق والأساليب التعليمية الزراعية لتثقيف المجتمع. التعليم بالترفيه هو نشاط موجه لتنمية المعرفة والقدرات ويحقق في نفس الوقت المتعة وتعزيز الوعي البيئي، وتطبيق المعرفة العلمية على أرض الواقع.

أهداف الزراعة التجميلية

صحية

وجود مشاريع التخضير وزراعة المسطحات الخضراء والأشجار حول المناطق السكنية من أهم الأسس في الدول المتطورة لما لها من وظائف حيوية تحقق أهداف البيئة الحضرية الخضراء. الزراعة التجميلية لها فوائد عديدة، منها بيئية وصحية ونفسية وترفيهية. اهتمت دول كثيرة بتنفيذ مشاريع الزراعة التجميلية عن طريق زراعة المساحات الخضراء، وإنشاء المتنزهات وتخضير الطرق والميادين. وجود المزروعات في وسط المدن تجعل الحياة المعيشية فيها أفضل وأكثر جاذبية، لما لها من فوائد على تحسين الصحة العامة تمنح شعوراً «بالراحة و بالصفاء والهدوء». هنالك دراسات أثبتت أن مباني المستشفيات المحاطة بالزراعة التجميلية وغرف المرضى المطلّة على المسطحات الخضراء كان المرضى فيها قد تماثلوا للشفاء أسرع من المرضى في غرف دون إطلالة على الحدائق والمناظر الطبيعية أو زراعية. وللمساحات الخضراء أهمية كبيرة في التقليل والحد من ملوثات البيئة الحضرية السمعية والبصرية وأخرى

جمالية

تطوير وتجميل المواقع يهدف الى تحسين مظهر الصورة البصرية المدروسة وزيادة نصيب الفرد من المسطحات الخضراء الجميلة المبهجة. الغرض من وجود الزراعة التجميلية حول المباني لها وظائف معمارية مثل كونها مقدمة جميلة للمبنى، وإعطاء الخصوصية للمكان أو حجب المناظر غير المرغوب بها والتخفيف من إشعاعات وانعكاسات الاضاءة الطبيعية والصناعية والضوضاء. والأهداف الأخرى تحديد ممرات للمشاة وتحسين منظر الواجهات المعمارية والميادين.

بيئية

أيضاً من فوائد الزراعة التجميلية تحسين المعيشة والحفاظ على التنوع البيولوجي من الناحية الإيكولوجية أو البيئية التي تؤدي إلى تحسين نوعية الحياة بها. وجود زراعة تجميلية في مكان معين يزيد من تفاعلات الأحياء وخلق بيئة مناسبة لتكاثرها. تحفز الزراعة والتنسيق الجمالي على الحياة والسكن والعمل
الزراعة التجميلية تساعد في حل المشاكل البيئية وتقللها وبالأخص في المناطق القاحلة.. مثل الحد من تغيرات درجات الحرارة، وزيادة خصوبة التربة، وتنقية الهواء والتربة من الملوثات. بعض الدراسات أوضحت أن مساحة المسطح الأخضر الطبيعي للملعب كرة القدم تعادل مقدرة مكيف بقدرة 70 طناً». لكل نوع من النباتات تأثير على العوامل البيئية.. على سبيل المثال بعض النباتات تصلح كسياج نباتي ومصد رياح وأخرى للظل وأخرى مغطيات لتخفيف انعكاس الحرارة من الأرض.

عناصر الزراعة التجميلية

عناصر الزراعة التجميلية تنقسم إلى أقسام منها البيولوجية والعناصر المعمارية والمائية. كلها ضرورية لإنشاء بيئة مناسبة للمعيشة الحضرية. جميع هذه الأقسام تتناغم بالمخطط الحدائقي وتمثل انسجام و تشكيلات وبوئره جمالية وتوازناً لنظام بيولوجي ومعماري. من تطبيقات الزراعة التجميلية استخدام العناصر «الناعمة والصلبة» المتوفرة من المحيط المحلي. العناصر البيولوجية الناعمة Sofscape تمثل النباتات وتصنف تحت مجموعات شجرية وشجيرية ومغطيات تربة ونخيل وأعشاب ومتسلقات وسياج (تحويطات نباتية).

أما بالنسبة للعناصر المعمارية، وهي العناصر الصلبة غير المتغيرة Hardscape قد تكون مثل المنحوتات والتمائيل والأحجار والصخور والطوب والبلاط والممرات والأعمال الخرسانية والحيطان والأسيجة والبرجولات. العنصر المائي لتلطيف الأجواء في فصل الصيف، ويشمل النوافير والمجسمات المائية والممرات المائية والبحيرات والشلالات والينابيع وتقدم الزراعة التجميلية بيئة متناغمة من صنع إنسان، وهي إحدى الطرق للحفاظ على بيئة مستدامة و صفاء للعيش

والبهجة. ويمكن تطبيق أنشطة الزراعة التجميلية في المناطق السكنية والمجمعات والمعاهد والمنشآت العامة. وبشكل عام تمثل الزراعة التجميلية فناً «لموساً» في الاهتمام بالبيئة واستدامتها وتحقيق الغاية البشرية للعيش في بيئة نظيفة وجذابة. وناتج التخطيط السليم للزراعة التجميلية الاستفادة القصوى من كل نبات ومادة في المكان المراد تجميله.

لأجل تنفيذ مشروع زراعة تجميلية يحتوى على أشجار سليمة ومزروعة بشكل صحيح يجب وضع خطة حدائقية فعالة، وتوفير معلومات عن طبيعة النمو والشكل النهائي للنباتات. وأيضاً تحضير معلومات تفصيلية عن الموقع المناسب وعمل جدول



لمتطلبات الصيانة من المختصين لتفادي المشاكلات. أفضل طريقة عند تصميم أي مشروع لزراعة تجميلية في المناطق القاحلة تتمثل في الاعتماد على عنصر البساطة في التصميم. وأيضاً اختيار نباتات تتناسب مع نوع التربة وكمية المياه المتوفرة ومدى العناية الممكنة. ويجب تفادي الأخطاء الشائعة مثل استخدام نباتات احتياجاتها للماء والمغذيات عالية مع نباتات احتياجاتها للماء والمغذيات قليلة



أنواع الحدائق

تعد الحدائق ومشاريع التخصير والمنتزهات العامة من الأساسيات المهمة لتحسين البيئة والترويج التي يرغب أهل المدن في قضاء أوقاتهم بها. الحدائق العامة عبارة عن متنفس داخل المدينة ولممارسة الرياضة والتنزه في مكان هادئ وآمن بعيداً عن الضوضاء.

توجد عدة أنواع من الحدائق وكل حديقة لها فائدتها على المجتمع

وتوفر مكاناً «لممارسة الأنشطة المختلفة، ومن أنواع الحدائق حديقة المنطقة التي عادة يكون موقعها بالقرب من المنازل السكنية والوصول إليها لا يحتاج إلى وسيلة تنقل. حديقة المدينة أو الضاحية وهي ذات مساحة كبيرة وتحتوي على ملاعب وممشى ومساحات مائية وفيها خدمات أخرى. المنتزه يكون على مساحات شاسعة فيها طابع طبيعي يوفر الاستمتاع بالطبيعة. حدائق الأطفال فيها تصاميم وأشكال تباتية خاصة وأماكن للألعاب. الحدائق الشاطئية تكون بجانب الشاطئ وفيها أشجار تتحمل الرياح المحملة بالأملاح وتوفر الظل لمرتادي الشواطئ. الحدائق النباتية وهي حدائق علمية يسفيد منها المتخصصون وطلاب العلم

أنشطة ومشاريع الزراعة التجميلية في دولة الكويت

هنا نذكر بعض أنواع أنشطة الزراعة التجميلية بشكل عام، ولكن توجد أنشطة عديدة أخرى في نفس المجال من خلال القطاعات الحكومية والخاصة

الأحزمة الخضراء: زرع شريط من الأشجار الحرجية المتنوعة كحماية من الرياح والأتربة ولأمتصاص الأدخنة والغازات السامة. وإنشاء أماكن يستظل بها الرواد، مثل مشروع أم الهيمان البيئي. تعتبر الأحزمة الخضراء جزءاً من التخطيط الحضري المستدام وتسعى إلى خلق توازن بين التطوير العمراني والحفاظ على البيئة والطبيعة

الحدائق العامة: وهي حدائق تقام على أراضي أملاك للدولة مثل الحدائق الموجودة في المناطق السكنية كحديقة مشرف واليرموك والجابرية والشعب وأخرى كلها تابعة للهيئة العامة لشئون الزراعة والثروة السمكية. وتكون مفتوحة للجمهور لأستخدامها لأغراض الترفيه والأسترخاء ومكان للتفاعل الإجتماعي

الحدائق الخاصة: هي امتداد لغرفة المعيشة في أيام الربيع والشتاء. مثل هذه الحدائق يتم إنشاؤها في الساحات المسموح بها أمام السكن الخاص بين المنزل والشارع، وتتطلب اخذ موافقة ومخطط من البلدية لها. يمكن لأصحاب الحدائق الخاصة تصميمها حسب ذوق وإحتياجات خاصة للمالك. وتعتبر مكان مناسب للتجعات العائلية. تختلف أحجام وأنماط الحدائق الخاصة بشكل كبير بدءاً من الحدائق الصغيرة وصولاً إلى الحدائق الفاخرة الكبيرة التي تحتوي على برك، ونوافير، وديكورات أخرى.

حدائق عامة ذات صفة خاصة: موقعها داخل المدينة وتمتاز بتصميمها بالنظام الطبيعي ويمكن للزائر التجوال في أجزائها المختلفة وتتمتع بالمسطحات الخضراء والتنوع البيولوجي النباتي، ويتوفر فيها عوامل الخدمات والراحة.. مثل حديقة الشهيد التابعة لمجلس الوزراء. أو ممشي المركز العلمي في منطقة رأس السالمية.

حدائق عامة تابعة للقطاع الخاص: هي حدائق تابعة لمجمعات ولأنشطة ذات طابع تجاري. مثل حديقة البوليغارد التي تحتوي على مساحات خضراء وأنواع عديدة من الأشجار والمسطحات المائية وهي مكان جيد للتمتع بالطبيعة وممارسة الأنشطة الرياضية، وفيها أماكن الترفيه المناسبة لكل الأعمار. ومن الأمثلة أيضاً حدائق مجمع 360 الداخلية والخارجية وممشى مجمع مروج.

مشاريع الاحزمة الخضراء والتحريج: هي خطوط لمواجهة التغيرات المناخية ولها أهمية بيئية مثل صد الرياح والتقليل من زحف الرمال حول المناطق السكنية والطرق السريعة

حدائق نباتية علمية: هو أماكن لتوثيق ودراسة النباتات الدخيلة وعمل بحوث الحدائق والبستنة والنباتية. كمركز أبحاث الزراعة التجميلية التابعة لمعهد الكويت للأبحاث العلمية في السالمية. ومنتهز التربة المعالجة تابع لشركة نفط الكويت في محافظة الأحمدية

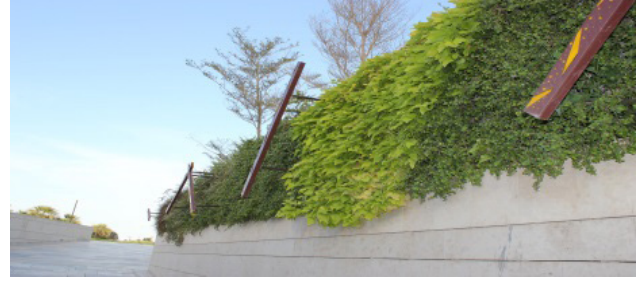
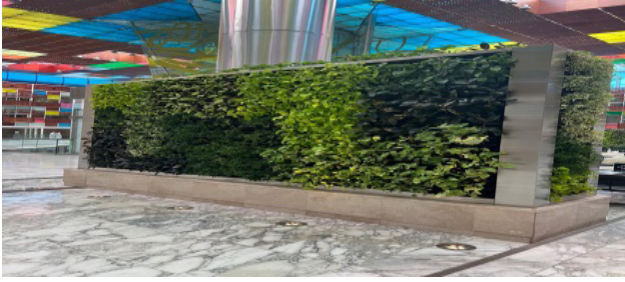
حدائق ساحلية: النباتات في مثل هذه الأماكن تكون الأشجار فيها مهيئة لتحمل الرياح المحملة برذاذ الماء المالح من البحر. مثل حديقة الجزيرة الخضراء وشاطئ أنجفة وممشى شارع «كرنيش» التابع لشركة المشروعات السياحية حدائق ترفيهية: منها منتزه الخيران، يعتبر من أفضل الأماكن لجذب السياحة الداخلية. الزراعة التجميلية في المنتزه مميزة بأنواع الأشجار المختلفة المزروعة في الحدائق على شاطئ الخليج العربي في منطقة الخيران. وتم إعداد الزراعة في المنتزه منذ فترة طويلة وما زال المكان مميزاً بسبب الحدائق الغناء الموجودة فيه.

حدائق التمشية: ممرات طويلة لرياضة المشي ولعب الأطفال وركوب الدراجات الهوائية. انتشر هذا النوع من الحدائق في العديد من مناطق الكويت مثل ممشى الرميثية وممشى مشرف وممشى اليرموك. كما في النوادي الرياضية تتوافر الأنواع المختلفة من الملاعب وأماكن للمشى وألعاب الأطفال. وتكون مزروعة بأشجار ومسطحات خضراء لتلائم كل أنواع الأنشطة الرياضية

حدائق المستشفيات: الهدف منها تهيئة جو صحي للمرضى الذين لا يزالون في مرحلة النقاهة للاستمتاع بالمناظر النباتية ومكان

للرياضة والمشي لتمضية الوقت ومساعدتهم للتغلب على الآلامهم. وأيضاً توفير مكان لراحة العاملين، وتوجد مثل هذه الحدائق في مركز الطب الإسلامي ومستشفيات الصباح. حدائق الفنادق: مثل حديقة فندق ومنتجع شاطئ «جميرا» وفندق الميرينا. الحديقة مكان جيد لمشي النزلاء وسط الأشجار والشجيرات

الحدائق الجدارية: أو الجدران الخضراء، هي مساحات خضراء تزرع بشكل عمودي على جدران المباني. تتكون هذه الحدائق من هياكل خاصة تسمح بزراعة النباتات على الأسطح العمودية، سواء داخل المباني أو خارجها



مثل الحدائق داخل المجمعات التجارية أو الحدائق الجدارية المنتشرة في العديد من المجمعات التجارية والمباني الحكومية.. مثل حدائق مجمع 360 الداخلية

حدائق المدارس: مكان لتعليم وتدريب الطلبة على مبادئ الزراعة التجميلية وطرق البستنة والتعرف على النباتات في المحيط. والأنشطة الزراعية في المدارس تم تطبيقها في أوروبا منذ فترة زمنية طويلة من القرن الماضي. والحديقة المدرسية مكان اتصال مع الطبيعة والحياة النباتية ودراسة الطبيعة

حدائق الجامعات: حدائق الجامعات هي مساحات خضراء تنشأ وتدار ضمن حرم الجامعات، ليست فقط تعليمية بل يمكن أن تكون مكاناً بديل لقاعات المحاضرات المغلقة لتعليم بعض المحاضرات للطلبة في الهواء الطلق عندما تكون الأجواء بديعة مما تخلق بيئة تعليمية ممتعة ومحفزة وتغير نمط الروتين لتنشيط ذهن الطلبة وكسر حاجز الملل ولها دوراً مهماً في تعزيز البيئة الجامعية وتضيف جمالا « وراحة للمحيط الجامعي.

الزراعة التجميلية المنزلية

الحديقة المنزلية مكان للترويح وللأنشطة الرياضية ومكان لتجمع أفراد الأسرة. عند تصميم الحديقة المنزلية يجب الاستفادة القصوى منها وهي تعتبر غرفة خارجية مكاملة لعناصر المنزل. الغرف المنزلية تتكون من أرضية وحوائط وسقف. أرضية الحديقة هو الغطاء الأخضر مثل النجيل، والحوائط هي الأسيجة النباتية والسقف ممكن المتسلقات والمتدليات. الهدف من الحديقة المنزلية أن يستفيد منها كل أعضاء الأسرة، ويجب أن تكون ذات طابع جمالي ممتع وترويحي. وعند تحقيق هذين الهدفين يعتبر المخطط المنفذ ناجحاً». تصميم الحديقة يجب أن يكون من نفس طابع وشكل المنزل. على سبيل المثال إذا كان تصميم المنزل كلاسيكي تكون تشكيلات النباتات في الحديقة منتظمة مع بعض التشكيلات والنوافير المائية، أما إذا كان المنزل له طابع الطراز المتحضر تكون النباتات فيه بسيطة مع إدخال بعض الأشكال الهندسية

قبل الشروع بعمل وتنفيذ مخطط لحديقة منزلية يجب التفكير وطرح بعض الأسئلة وجمع البيانات المهمة لتحقيق الهدف المرجو من المشروع، ومن هذه الأسئلة مايلي

- كم عدد أفراد الأسرة وما هي رغباتهم من الحديقة؟. إذا كان بعض أفراد الأسرة أطفال يجب تحديد نوع ومكان أنشطة ولعب الأطفال. ومكان لعب الأطفال يجب أن يكون مريئاً من داخل المنزل.
 - هل مطلوب في الحديقة أنواع معينة من الأشجار والحوليات؟. يتعين تحديد مكان ونوع الأشجار المثمرة أو المزهرة والزهور الموسمية. حجم الأشجار وكمية النباتات يعتمدان على المساحة المتاحة لإنشاء الحديقة.
 - ما نوع السياج وما نسبة الخصوصية؟. موقع الحديقة من الشارع العام أو مدى إنكشافها للمار وللجيران ومدى الحاجة للخصوصية.
 - هل الحديقة سوف يكون فيها مكان لغرض تجمع الأسرة والأصدقاء؟. مكان لإقامة حفلات الشواء.
 - هل المناخ المحلي يحتاج بعض المحسنات؟. وجود الأشجار المناسبة والمسطحات الخضراء وأحواض الزهور بالتأكيد سوف يحسن من الظروف المناخية للمكان وحول المنزل.
 - هل يوجد طلبات خاصة يجب وضعها بعين الاعتبار عند تصميم الحديقة المنزلية؟. علي سبيل المثال أحد أفراد الأسرة مسن بالعمر أو ذوي الاحتياجات الخاصة' هنا يجب تصميم ممرات مناسبة في الحديقة للكراسي المتحركة ورفع أحواض الزهور إلى مستوى يستطيع الشخص ذوو الاحتياجات الخاصة أن يراها ويتفاعل معها.
- هناك رغبات مختلفة لكل صاحب حديقة منزلية. البعض يركز على الناحية الجمالية للزراعة التجميلية، مثل مشاهدة النباتات من خلال نوافذ غرفة المعيشة وهي في مختلف الفصول تتغير من حيث ألوان الزهور وأشكال النباتات. والبعض الأخر يفضل حدائق تحتوي على مسطح اخضر للعب الأطفال وممارسة أنشطة عائلية. أو حدائق لزراعة الخضروات الموسمية والثمار،. وهذه الحدائق تحتاج أن تكون في موقع مشمس.

الحديقة المدرسية

وجود الحديقة في المدرسة حاجة ضرورية، إذ تزيد من جمال المدرسة وتجعلها أكثر جاذبية وتتيح المجال أمام الطلبة والمعلمين للممارسة والتطبيق الزراعي،. وهي عبارة عن فصول دراسية حية. وأيضاً تشجع التنمية المجتمعية هي منطقة من الأرض تخص المدرسة والطلاب. ومساحتها تستغل لأغراض مختلفة كالزراعة والثقافة والأنشطة الأخرى. ويجب أن تخطط بتصميم وترتيب معين وتكون زراعة النباتات فيها حسب المواسم. ويخصص فيها مكان للتجارب الزراعية وإبداعات الطلبة. الهدف من الحديقة المدرسية هو تخريج جيل يحمل ثقافة زراعية وحب الزراعة والبيئة، وخلق وعي زراعي من خلال تربية النباتات والتعرف على أسمائها ومواطنها. الاهتمام بالزراعة يساعد الطلبة في تعلم المسؤولية لأنهم سيعتنون جيداً بالنباتات التي هي نتاج عملهم ويجعلهم قادرين على التواصل مع الطبيعة والارتباط المباشر مع البيئة. الحديقة المدرسية يجب أن تحتوي على ما يلي

- أحواض للزراعة الموسمية
- المسطحات الخضراء
- حقل خاص لزراعة الخضروات
- أشجار الظل بدون أشواك
- أماكن للعب والجلوس

التخطيط الجيد للزراعة التجميلية وإنشاء الحدائق

المسح الميداني

عند عمل مخطط عام لتصميم مشروع زراعة تجميلية. يجب جمع المعلومات اللازمة والمعرفة كل ما يلزم وتفهم خصائص المكان وطوبوغرافية الموقع ووضع الملامح والدالات بالتفصيل على المخطط من بعد عمل المسح الميداني. رسم المباني والمنشآت وحدود الموقع وخطوط التيار الكهربائي والبنية التحتية التي يحتويها الموقع، وتوضيح مكان الممرات التي تسمح بالتحرك بحرية وأماكن الأحواض للنباتات الموسمية والأشجار ووجدت وتحديد اتجاه الشمس في فصل الصيف والشتاء واتجاه الرياح السائدة. مثل هذه المعلومات مهمة لتحديد مكان السياج النباتي. وقد يفيد الرجوع إلى خرائط مسح قديمة إن وجدت للحصول على التفاصيل التي قد تكون لها علاقة مباشرة بالتخطيط والتصميم. التخطيط الجيد يهتم بالهدف والغاية المطلوبين من الحديقة

أنواع نماذج هندسة الزراعة التجميلية

بعض التفاصيل الثانوية الأخرى قد تضاف لاحقاً. وعند اختيار النباتات يجب معرفة حجم النباتات المختارة عند البلوغ لتفادي التزاحم وفقد الطابع الجمالي واستخدامها في بأفضل فائدة. واختار نباتات لها من نفس الطبيعة وغير مضادة بالشكل وسرعة النمو. من نماذج هندسة الزراعة التجميلية: الريفية Rustic والمنهجية Formal والطبيعية Natural, wild والانتقالية Transitional والاستوائية Tropical والآسيوية Oriental والحديثة Modern والصخرية والصبارية Xeroscape.

عند الشروع في تخطيط الحديقة يجب مراعاة العوامل التالية:

- **الموقع:** أن يكون يتناسب من الغرض المطلوب من إنشاء الحديقة.
- **المقياس:** يعبر عن النسبة لطول محدد على المخطط إلى ما يقابله من الطول في الطبيعة مع الاحتفاظ بالشكل العام. عند تصميم الحديقة يجب تحديد كل بعد بمقياس رسم معين على المخطط. ورسم المنظور يعطي فكرة شاملة عما ستكون عليه الحديقة بجميع أركانها عند اكتمال ونضوج النباتات والأشجار.
- **الوحدة والترابط:** توضيح المعايير التصميمية كالانسجام والتوازن وتحديد مركز السيادة والترابط. نظام ربط بين أجزاء الحديقة الأساسية عن طريق الممرات والمسارات المحددة بالنباتات أو مواد تجميلية أخرى.
- **التناسب:** أشكال النباتات وأحجامها وألوانها وسلوك نموها يجب أن تتناسب مع بعضها ومع المكان المراد زراعته وتجميله. ويتم اختيارها بعد الدراسة ومعرفة مفصله عن طبيعة نموها والصفات المميزة فيها وتؤدي الدور المطلوب منها.
- **الشكل العام:** الشكل النهائي للحديقة الذي سوف تكون عليه عند بلوغ النباتات والأشجار حجمها النهائي وطابعها الجمالي المتميز.

اختيار النباتات للزراعة التجميلية

تعتبر زراعة النباتات المناسبة أمراً مهماً للحصول على حديقة خلابة ولكل غرض من أغراض الحديقة المراد إنشاؤها هو مجموعة من النباتات المناسبة فمثلاً الحدائق والمنتزهات هنالك نباتات خاصة بها وكذلك الحدائق الصخرية والمائية. قبل اختيار مجموعة النباتات لمخطط الحديقة المراد زراعته ينصح بضرورة زيارة المشتل أو المركز الزراعي لفهم خواص ومراحل نمو النباتات وحجمها عند البلوغ قبل الشراء. الرؤية المستقبلية وهي كيفية نمو النباتات على مدى السنوات القادمة وكيف ستؤثر على الحديقة. والتعرف على الاحتياجات

المائية المطلوبة، ومن الطبيعي ان توجد نباتات استهلاكها للمياه مرتفع وأخرى منخفض. وفي المناطق القاحلة توفير الماء يمثل تحدياً ومطلباً» كذلك، ومع موارد مائية محدودة يمكن إنشاء حديقة خضراء مزدهرة مبهرة طوال العام عند الاختيار السليم للنباتات المناسبة. كل نوع من النباتات له موقع مناسب وتربة مناسبة وإن هنالك تصاميم للحقائق والمناظر التجميلية ممكن تقديمها وتنفيذها بطريقة مبتكرة تناسب ظروف البيئة الكويتية ولا تحتاج الى إستهلاك كمية كبيرة من مياه الري وحاجتها للصيانة الدورية محدودة.

عوامل تؤثر في إنشاء الحدائق

النباتات: بما أن أساس الزراعة التجميلية في الحديقة هو النباتات وهي كائن حي يتأثر بالعوامل البيئية ويؤثر في البيئة المحيطة، فيجب أن يؤخذ ذلك في الاعتبار عند إعداد التصميم. ومما لاشك فيه أن اختيار النباتات المناسبة يعد من العوامل الأساسية لنجاح التصميم ونضارة الحديقة وإستدامة جمالها في المستقبل.

شكل وطبيعته الأرض: من ناحية نوع التربة وخواصها الفيزيائية والكيميائية وشكل تضاريسها.

المناخ: مجموعة من المؤثرات البيئية مثل درجات الحرارة ونسبة الرطوبة وسرعة واتجاه الرياح وأشعة الشمس. وأيضاً توجد مؤثرات أخرى مثل التضاريس الأرضية ونوع وكمية المياه المتوفرة ونوع التربة. هذه العوامل لا تؤثر على تصميم وإنشاء الحديقة فحسب، بل إنها ضرورية أيضاً لتحديد أنواع النباتات المناسبة التي يمكن إستخدامها وزراعتها وفقاً للظروف وموقع الحديقة

الموقع: حسب المكان في منطقة أثرية أو سياحية أو على الشاطئ أو بالقرب من مباني منظرها غير مرغوب به.

طراز المبني: يجب أن يكمل تصميم الحديقة طراز وتصميم المبني، ويجب أن يكون هنالك تناسب بين المبني والحديقة.

رغبة المالك: يجب التوفيق بين رغبة المالك وأصول القواعد الفنية عند تصميم الحديقة حتى لا يكون هنالك تشتت في التصميم النهائي التقاليد والعادات: العادات والتقاليد لها دور في تصميم الحدائق، فالحدائق في الدول الشرقية تتميز بالأسيجة لعزل أماكن افراد الأسرة عكس الحدائق في الدول الغربية

الميزانية: قبل الشروع بعمل الحديقة يجب عمل دراسة عن تكاليف الإنشاء والصيانة بعد الإنشاء. (أجور العمال والمواد الزراعية وتكاليف الري وتجديد واستبدال النباتات)

المواصفات الفنية العامة لمشاريع الزراعة التجميلية وعقود الصيانة

في كراس العطاءات والمناقصات جداول ومخططات إيضاحية عن كميات وأنواع النباتات والمواد المطلوب استخدامها. مثل هذه العطاءات عادة تكون تابعة لمشاريع الدولة أو مشاريع ذات طابع خاص. والمطلوب من المقاول توفير كافة المعدات والمواد والعمالة والجهاز الفني المؤهل والمستندات اللازمة حسب ما هو مذكور في الكراس. يستند العمل في تنفيذ المشاريع على الشروط والمواصفات العامة والخاصة. ويقوم المقاول بتنفيذ كل ما هو مذكور في عقد الاتفاق. وضع موعد الزراعة وبرنامج الصيانة اليومية والدورية للنباتات وأعمال الري والتسميد والخدمات الأخرى. ويشمل العقد مرحلة التجهيز مثل أعمال التربة والبنية التحتية من شبكات الري والكهرباء. عند توريد الأشجار يجب أن تتبع المواصفات حسب العينات المقدمة للاستشاري، وعند توريد النباتات يجب اعتمادها حسب الاسم اللاتيني لكل نبتة، والأشجار يجب ان تكون متشابهة في الشكل العام وبحالة جيدة للنمو الخضري والجذري. يجب على المقاول التقيد بقوانين وشروط الإستيراد وذلك في حالة إستيراد المواد من الخارج، والأفضلية تكون للمنتج الوطني

وجود مكان محمي أو إنشاء مشتل مؤقت للمشروع للتخزين والحفاظ على النباتات بحالة جيدة حتى موعد نقلها إلى موقعها المخصص الدائم وحسب الخطة الزمنية الموضوعية من قبل الإشراف. ويجب اتباع الأعمال اللاحقة مثل تركيب الدعامات والحمايات وأعمال البستنة الأخرى. وقد تكون هنالك مواصفات وأمور أخرى يجب على المقاول معرفتها ودراستها بالتفصيل قبل الشروع بالأعمال والتنسيق مع المكتب الاستشاري وأخذ الموافقات اللازمة. وعقد الصيانة الدورية يجب أن يحتوي على جدول التسميد والري وعلى أعمال القص والتقليم والتشكيل ومكافحة الآفات والأمراض والتعشيب والترقيع وتسديد وتدعيم الأشجار وصيانة المسطحات الخضراء والتخلص من المخلفات الزراعية وتقديم تقارير تنفيذ عمليات الصيانة. سوف يذكر عمليات الصيانة الدورية في الفصل الرابع

مفهوم البستنة

البستنة هي علم من العلوم الزراعية تهتم بفسولوجية وإنتاج النباتات داخل المشتل أو الحقل وأيضا الوقاية وطرق العناية بها. والبستنة تنقسم إلى قسمين وهما: إنتاج الخضار والأشجار المثمرة والمستحضرات الطبية، والقسم الثاني لغرض جمالي بإكثار النباتات والعناية بها لغرض تجميل المشاريع والحدائق والمباني والطرق والساحات المفتوحة. لذا فإن البستنة التجميلية هي تطبيق وتنفيذ لمخطط معماري لأنشطة الزراعة التجميلية

بعض مشاريع الزراعة التجميلية نجدها متميزة بالتصاميم بسبب جهود وفن ومهارة أداء المختصين بالمجال. وزخرفة الحدائق الجميلة الغناء هي نتاج لفن البستنة والذوق الرفيع في العناية والتشكيل. البستنة هي علم وفن جمالي. البستنة هي خبرة زراعة النباتات المناسبة في المكان المناسب مع وضع جدول إرشادي دوري يتلاءم مع أسس العناية للحفاظ على ديمومة النبات بشكل صحي وجمالي

الأعمال الأساسية للبستنة:

- تحديد النبات المناسب للمكان المناسب. اختيار النبات حسب الظروف البيئية والغرض من الزراعة ودواعي الاستعمال، وتحديد المسافات المناسبة بين النباتات.
- تجهيز خلطة التربة المناسبة: المعرفة بأنواع خلطات التربة العضوية وغير العضوية والاحتياجات الغذائية المطلوبة لإنتاج نوع معين من النباتات.
- المعرفة بطرق الري والكميات المناسبة حسب النبات والتربة والظروف المناخية.
- معرفة الآفات والحشرات الزراعية: معرفة تحديد الآفات وعلامات الأمراض النباتية واتخاذ التدابير الصحيحة لعلاجها والسيطرة عليها.
- التشكيل والتهديب: تطبيق عمليات التقليم والتشذيب المناسبة لتصحيح النمو والتشكيل الجمالي ولزيادة الإنتاج. تعتمد البيئة النباتية على عدة عوامل متغيرة، وكل عامل من هذه العوامل له تأثيره والبعض منها له تأثير واضح على النمو والتطور الفسيولوجي. والمعرفة الصحيحة بهذه المؤثرات البيئية سوف تساعد على إنتاج وزراعة النباتات من غير أن تواجه مشكلات في النمو. العوامل البيئية فوق سطح التربة هي الإضاءة وفترة النهار ودرجات الحرارة وثنائي أكسيد الكربون والأكسجين، وكل هذه العوامل يجب أن تكون متاحة للنبات بنسب ملائمة للحصول على الإنتاج النباتي المطلوب. الوسط الزراعي هو عامل لتوفير المغذيات والماء والهواء ومثبت للنبات. النباتات المستزرعة تصبح في تنافس للحصول على المصادر والعوامل البيئية، وأيضا لها منافس كالأعشاب الغريبة والآفات والأمراض. البستاني أو المختص بإمكانه تحديد الطريقة المناسبة للمكافحة بالنسبة للآفات الواضحة والكبيرة يسهل تحديدها ووضع العلاج المناسب لها. أما بالنسبة للأحياء والآفات الدقيقة فليس من السهل التعرف عليها عن طريق العين المجردة، مثل نميتودا والفطريات والبكتيريا. وفي مثل هذه الحالة تلزم دراسة ظاهرة المرض والضرر للوصول إلى التشخيص السليم وتطبيق الطريقة المناسبة للعلاج أو وصف المواد اللازمة التي يجب استعمالها في المكافحة. ويجب أن لا يتم الخلط ما بين أضرار الآفات وأضرار أخرى مثل أضرار المبيدات ونقص المعادن والصقيع. ولحماية النباتات من الآفات الحشرية تجب معرفة دورة حياة تطور الحشرة لتحديد المواد الملائمة والتوقيت المناسب للمكافحة، وهذا لتلافي المضاعفات بسبب المؤثرات السامة للنبات أو القضاء على الأحياء النافعة

ما هو المشتل؟

هو مكان لزراعة وتكاثر النباتات من الأصناف المرغوبة وإنتاج العديد من شتلات من البذور والعقل في بيئة مثالية ومحمية من العوامل الجوية القاسية وتوفير العناية والوقاية المناسبة وتربية النباتات لجعلها قوية وبحجم مناسب للزراعة في المكان الدائم. إن الهدف الرئيسي من إنشاء مشتل هو المحافظة على شتلات سليمة وقوية وذات مواصفات تتحمل الظروف البيئية المحلية.

وفي بعض الدول العربية مثل المغرب العربي المشتل يعرف بالمنبت

ما هي أنواع المشاتل؟

أنواع المشاتل وهي العامة أو الحكومية مثل المشاتل التابعة للهيئة العامة لشئون الزراعة والثروة السمكية، مشاتل خاصة تابعة لتخضير وتجميل لمشروع معين، مشاتل تجارية ومراكز للحدائق مثل الشركات الموجودة على طريق الدائري الرابع في منطقة الري. مشاتل حكومية، مثل التابعة للوزارات والمؤسسات الحكومية. مشاتل المزارع لإنتاج اشجار النخيل والثمرات الأخرى. مشاتل بيئية لإنتاج النباتات الفطرية

قبل إنشاء المشتل يجب وجود مصدر لمياه الري الصالحة، وأن يكون محمي من الرياح وهبوب الغبار، وأن يكون في اتجاه أشعة الشمس والبيوت المحمية بشرط أن تكون وجهتها من الشمال الى الجنوب، وموقع المشتل يجب أن يكون بعيد عن مسببات الأمراض والحشرات الزراعية. ويجب أن تكون حجم أرض المشتل كافية للمنشآت التي سوف تبنى عليه مثل البيوت المحمية والمعرشات والبنية التحتية ومكان للمعدات والادوات والتخزين وألخ

مكونات المشتل:



- البيوت البلاستيكية والبولي كربونيت والفيبرجلاس.
- الأنفاق البلاستيكية.
- المعرشات من شبك الروكدين. لحماية النباتات من أشعة الشمس وتقلب درجات الحرارة والرياح.
- الحقل.
- نظام ري لتغطية كل أركان المشتل.
- نظام تبريد للصبوب.
- نظام الرذاذ.
- المراقد والمستنبتات داخل البيوت المحمية لزراعة البذور والعقل قبل موعد زراعتها في الحقل وزيادة سرعة إنباتها وأقلمتها وحمايتها من العوامل البيئية القاسية وضمان جودة الإنتاج.
- المناضد والطاولات لوضع الأصايص أو الصواني أو الأكياس الزراعية.
- مكان لتخزين المعدات والأدوات.
- مكان لتخزين المواد الكيميائية والاسمدة والمبيدات والأصص والمستلزمات.
- مكان لعمل خلطات التربة.
- خزانات الماء ونظام الرسمدة.

أدوات ومعدات المطلوب توافرها بالمشتل:

- الأصايص لأحجام مناسبة للإنتاج المطلوب.
- أدوات يدوية مثل منشار، مشط، مجرفة، شبل، معول، وعجلة والعتلة.
- أدوات تعقيم وتطعيم مثل مقص، سكين، ومواد ربط تطعيم.
- أدوات ري مثل دلو، وهوز الري.
- أدوات مكافحة الأمراض والحشرات الزراعية مثل المرشات المحمولة وأدوات التعفير

البيئة الزراعية المستخدمة في الإنتاج بالمشتل:

البيئة الزراعية هي الوسط الذي يتم فيه تجذير العقل وزراعة البادرات من البذور وتنمية الشتلات فيها. صفات البيئة الزراعية ينبغي أن تكون جيدة في حفظ كميات الرطوبة المناسبة ولا تتغير في خواصها الفيزيائية من حيث الحجم اثناء فترة الجفاف والرطوبة، وأن تكون جيدة المسامية لتبادل الغازات وتسهيل عملية الصرف. أن تكون خالية من الأمراض ومسببات الأمراض. مواد البيئات الزراعية هي رمل، وبيتموس، وبيرلايت وتم ذكرها بالتفصيل في الفصل الثالث

عمليات العناية بشتلات الأشجار في المشتل

من أهم المراحل الأساسية لنمو الأشجار هي مرحلة المشتل في هذه المرحلة إذا كانت العناية جيدة سوف يكون الإنتاج ذات جودة ومقاوم للظروف الطبيعية السائدة وإنتاج شتلات قوية وسليمة. في هذه المرحلة يجب ري الأشجار بالماء بالكمية والجودة المناسبة وحسب الظروف البيئية ونوع النبات. على سبيل المثال أشجار مثل البروسوبس والكونوكاريس تتحمل الملوحة في الماء والجو الحار. معظم نباتات الزينة لا تتحمل الملوحة الزائدة في الماء بالأخص بالمراحل الاولى لنمو من عمرها والتعشيب ضروري لإزالة النباتات الغريبة والضارة الموجودة حول الجذور وفي هذه الأثناء يجب تهوية الجذور. ويلزم التسميد المتوازن حسب المراحل العمرية والظروف الجوية والموسم. ولابد من التقليم للتفرعات الزائدة لضمان سماكة نمو الجذع وإعطاء نمو رأسي. ومتابعة عملية التشكيل للنظام الخضري المخروطي والدائري حسب الشكل المطلوب، وإحداث توازن بين حجم المجموع الخضري وبين المجموع الجذري المحدود. إزالة الأفرع الميتة والجافة والمصابة. ويجب المحافظة على الطبيعة الخاصة لنمو الشجرة أو الشجيرة إن كانت خيمية أو قائمة أو مخروطية والتأكد والمتابعة من النظام الجذري أن لا يوجد فيها مشاكل أو إلتفافات شديدة أو لها نموات خارج الأصيص من خلال فتحات التصريف ويجب تقليمها غن وجدت. وكذلك متابعة مكافحة والوقاية من الأمراض والآفات والحشرات. عملية التدوير من اصيص إلى حجم أكبر يجب أن تتم في مواعيدها المحددة. مع مراعاة إضافة المحسنات والتربة اللازمة وتشذيب الجذور عند اللزوم

صفات البيئة الصحراوية القاحلة

بما أن هذا الكتاب يتناول «الزراعة التجميلية الناجحة في المناطق القاحلة» فلا بد هنا أن نسلط الضوء بعض الشيء على الصفات العامة التي تتميز بها المناطق القاحلة. المناطق القاحلة تعتبر بيئة هشة وهي تواجه ظروف سائدة صعبة. ويصعب على النباتات المستزرعه فيها البقاء من غير مساندة الإنسان لها وهي تحتاج إلى جهود وطرق خاصة لتحميمها وللاستفادة منها يتم تصنيف البيئة الصحراوية استناداً إلى كمية الأمطار التي تسقط عليها. وتتميز البيئة الصحراوية بتقلبات معدل هطول الأمطار وعدم انتظامه، فقد يتساقط كميات أكبر من المعدل السنوي للأمطار في بعض الأحيان، ولكن لا يكون هناك أي هطول للأمطار في العام الذي سبق أو يلي ذلك. عموماً تتسم المناطق القاحلة بالمناخ الجاف وشح الأمطار وقلة المياه الجوفية ونقص العناصر الغذائية في التربة وارتفاع درجات الحرارة ونسبة البخر العالية من سطح التربة. وبصفة عامة معدلات البخر في المناطق

القاحلة خمسة عشر أو عشرين ضعفا» لمعدلات تساقط الأمطار. يتم حساب كمية تساقط الأمطار عن طريق مقياس المطر Rain gauge وطريقة الحساب هي تغطية مساحة معينة وبعمق 1مم. على سبيل المثال سقوط 1مم من المطر على مساحة 1 هكتار يعادل 10م³ من الماء. في المناطق الجافة عند سقوط الأمطار إما أن تمتصها التربة أو يتكون سيل سطحي للماء إلى منخفضات وبرك بسبب كمية امتصاص الماء الأقل من كمية الماء الساقط من الأمطار.

وهنا نشير إلى أبرز صفات العوامل البيئة القاحلة، وهي ما يلي:

الجفاف

الجفاف عامل بيئي منتظم ويشكل عدم وجود كمية كافية من الماء لضمان نمو النباتات والبقاء. يقتل الجفاف الكثير من النباتات والميكروبات، فعندما تكون التربة جافة فإن كثيرا من الكائنات الحية الدقيقة إما يتحور إلى أجناس مقاومة أو يصبح في مرحلة السكون. المفهوم الزراعي للجفاف كلما زاد الاعتماد على الري وقلت كمية الأمطار الأزمة لقيام الزراعة دل ذلك على الجفاف

الأمطار

كمية الأمطار في المناطق القاحلة تكفي فقط لنباتات متفرقة وغير كثيفة مثل نجيليات ونباتات عشبية غير كافية وغير كثيفة لحماية التربة من عوامل النحت الجوية والمائية. وأغلب التربة في المناطق القاحلة المواد العضوية فيها ضئيلة وقطاعات التربة قليلة

رطوبة الجو

الرطوبة الجوية أو الرطوبة المطلقة هي كمية بخار الماء المحملة في حجم معين من الهواء وتقاس بعدد الغرامات من الماء بالمتر المكعب من الهواء. الرطوبة النسبية هي كمية بخار الماء الموجود في الجو بنسبة مئوية معينة من كمية الماء الكلية التي يمكن أن يحملها الهواء في درجة التشبع تحت درجة حرارة وضغط معينين. وتختلف الرطوبة النسبية مع اختلاف درجات الحرارة وسرعة الرياح على الغطاء النباتي (النتح). علما ان في فصل الصيف تكون الرطوبة في الجو عند تعرض الأجواء بالكويت للرياح الشمالية والشمالية الغربية هي الاقل نسبة، وعندما تكون الرياح من اتجاه الجنوب الشرقي تكون النسبة هي الأعلى وتصل إلى 95%. كمية البخار في المناطق الصحراوية تختلف باختلاف الأشهر وفصول السنة.

نتوتبخر

زيادة فقدان المياه من خلال النتوتبخر في النباتات، ويطلق على هاتين العمليتين إسم النتح التبخيري (Evapotranspiration)، وتزداد سرعة النتوتبخير في فصل الصيف مع إرتفاع درجات الحرارة وسرعة الرياح وقلة الرطوبة

درجة الحرارة

من أسباب إرتفاع درجات الحرارة بالكويت ما بين موقعها الجغرافي وطبيعتها الصحراوية. تقع الكويت ضمن الحزام القاري الذي يتميز بشدة الحرارة وقلة الأمطار وهبوب الرياح الشديدة في الصيف وتسمى السموم. فالمنطقة تقع تحت تأثير الهند الموسمي طوال فصل الصيف. درجات الحرارة هي الأعلى في شهري يونيو ويوليو. وعموما المناطق القاحلة جافة وأشعه الشمس عمودية في معظم أيام السنة. سجلت المناطق القاحلة درجات الحرارة ما بين 30-55 درجة مئوية في فصل الصيف، و5-27 مئوية شتاء. ودرجة حرارة سطح الرمال ما بين 65 – 80 مئوية. ومعامل الارتداد الإشعاعي أعلى في التربة الفاتحة مثل التربة الرملية بالكويت بالمقارنة مع التربة الغامقة. والأراضي في الكويت تخلو من البحيرات، والانهار، والغطاء النباتي، وكلها عوامل حينما تتواجد تحد

من حرارة الشمس. كما تتميز سماء الكويت بخلوها من السحب أكثر أشهر السنة مما يسمح لأشعة الشمس بالوصول لسطح الأرض على طول فترة النهار. ولهذه الأسباب تسجل الكويت من ضمن المناطق أعلى درجة حرارة في فصل الصيف. وايضا يوجد أسباب رديفة للإرتفاع درجات الحرارة عموما، هي الأنشطة البشرية التي تساهم بشكل مباشر أو غير مباشر يعرق بالاحتباس الحراري، مثل إنتشار المباني والطرق والارصفة. وعندما تحل المدن محل الغطاء النباتي فتكثر المسطحات المختلفة التي تمتص الحرارة وتحفظ بها مما يساهم ذلك في زيادة درجات الحرارة عن درجات الحرارة الإعتيادية للهواء.

الرياح

يكثر حدوث العواصف الترابية في الأراضي الصحراوية القاحلة التي تتصف تربتها بوجود حبيبات رمال دقيقة وذرات رملية ناعمة، تعمل قوة الرياح على حركتها وإنتشارها بإتجاه رأسي و أفقي. وتحدث ظاهرة إنتشار الغبار والرمال في الجو عندما تزيد سرعة الرياح عن 10 كم في الساعة. هبوب الرياح في المناطق القاحلة يسبب معضلة بشكل خاص وبعض الأحيان يتجاوز الحد. الرياح تكون قوية محملة بالرمال وتؤثر في الزراعة والمنشآت. تغطي الرمال البيضاء أراضي شاسعة من المناطق القاحلة، والرمال قد تكون محلية أو انتقلت من مناطق أخرى عبر الرياح. وتتكون الكثبان السيفية نتيجة حركة الرياح الحاملة لذرات رملية ناعمة وخشنة. وتتصاعد ذرات الغبار مع ارتفاع درجات الحرارة وبالأخص عند هبوب الرياح على الأراضي الجرداء الجافة. الرياح الشديدة لها أضرار ميكانيكية وفسيولوجية على النباتات وتسبب في تعرية الجذور السطحية. بالإضافة إلى تأثيرها على الحيوانات وكذلك على الإنسان نفسه

تملح التربة

من المعروف أن المناطق القاحلة دوما مهددة بتملح التربة وقلة الماء حيث أن معدلات سقوط الأمطار غير كافية لتلبية حاجات الزراعة فيها ولغسل التربة لإزالة الملوحة المتراكمة. وتتميز التربة من هذا النوع بمستوى أقل من الخصوبة، فوجود تركيزات عالية من الأملاح الذائبة في التربة يحد من كفاءة جذور النباتات لامتصاص الماء أسموزيا واحتواء التربة على نسبة عالية من أملاح الصوديوم تجعل التربة قليلة النفاذية. زيادة الأملاح في التربة سببه زيادة كبيرة في درجة التبخر والتبائن في معدلات هطول الأمطار، وعادة تعرف الأمطار الصحراوية بكونها محلية أو موضعية. وظهور طبقة صماء من تراكم كربونات الكالسيوم شيء دارج وبسماكات مختلفة من سطح الأرض. وأسباب تملح التربة الرئيسية هي الاملاح الذائبة والبخر والصرف وصفات ماء الري وطريقة الري واستخدام المفرط للأسمدة وإرتفاع منسوب المياه الجوفية. التركيزات العالية للملوحة التربة تهدد ديمومة نمو الكثير من النباتات.

قلوية التربة

مصطلح القلوية يطلق على ارتفاع الأوس الهيدروجيني لأكثر من 7. يوجد 3 أنواع من التربة القلوية وهي جيرية وملحية وصودية. قد توجد هذه الأنواع من التربة بشكل منفصل أو بشكل اندماجي. جميعها تسبب خلل ونقص المغذيات للنبات. هذه الأنواع من التربة تجبس العناصر مثل المغنيسوم والزنك والحديد وتمنع ذوبان العناصر لتستفيد منها جذور النباتات. بسبب قلة الأمطار فإن عملية غسيل التربة من الأملاح تصبح صعبة ولهذا نجد تراكم الاملاح في طبقات التربة

الموارد الطبيعية

الموارد المائية في المناطق القاحلة محدودة ونسبة ملوحة التربة تكون عادة نوعا ما مرتفعة بسبب قلة معدل سقوط الأمطار لغسل سطح التربة، ومعدل سقوط الأمطار فيها أقل من 250مم. ومخزون المياه الجوفية والسطحية غير كاف للاعتماد عليها، وهنا نؤكد ضرورة الاعتماد على نظام الري الأصطناعي المقنن من أجل زيادة الرقعة الخضراء. وأيضا التربة رملية فقيرة

بالمواد العضوية وبالعناصر الأساسية للنبات. التغيرات في المناخ والتي تمثل في إرتفاع درجات الحرارة وتذبذب الأمطار وزيادة العواصف الذي يؤثر على الغطاء النباتي و النظام الايكولوجي. ولهذا حسن اختيار النباتات المناسبة للزراعة في البيئة القاحلة أمر مهم لضمان نجاح مشاريع التخضير وتحسين البيئة.

حشرات البيئة الصحراوية

أنواع عديدة من الحشرات تعيش في البيئة الصحراوية الكويتية. بشكل مختصر نذكر بعض الحشرات المعروفة المتكيفة في المناطق الصحراوية مثل الجراد والنطاط والحفار والنمل الأبيض والمن والحشرات القشرية والبق الدقيقي وديدان الأوراق والذبابة البيضاء وسوسة النخيل والعنكبوت الاحمر والنادوس والقبون والخنافس والعقارب وأم أربع وأربعين. وأيضاً سكنت البيئة الصحراوية عدة أنواع من الفراشات مثل فراشة السيدة المبرقشة والنمر والأكليل، تمتلك هذه الحشرات القدرة العالية على التكيف والبقاء في الظروف الصحراوية وتنشط خلال فصل الربيع

تحديات البقاء في البيئة القاحلة

البقاء في البيئة الصحراوية والقاحلة يتطلب مواجهة العديد من التحديات نظراً للظروف القاسية التي تتميز بها هذه البيئات. الأراضي القاحلة تبدو جرداء لكنها في الواقع تعج بالحياة. نجد نباتات تنمو وكائنات حية في كل أرجاء العالم في الجبال وفي الوديان وفي المناطق القطبية والاستوائية وفي المناطق القاحلة. كيف تستطيع النباتات والكائنات الحية البقاء على قيد الحياة ومواجهة ظروف البيئة القاحلة؟ عموماً الكائنات الحية في المناطق القاحلة تواجه تحديات شديدة مثل قلة الماء ودرجات الحرارة المرتفعة وتربة رملية ونسبة إشعاع شمس مرتفعة. وفي ظروف نقص الموارد الأساسية على الكائنات الحية الموجودة في مثل هذه المناطق أن تتكيف مع العوامل القاسية وتتأقلم من أجل البقاء. نجد العديد من الكائنات الحية لديها القدرة في التكيف والتأقلم مع البيئة التي تعيش فيها وكذلك تطور وتحور طبيعة أجسامها يساعدها على مواجهة الظروف البيئية القاسية. المناطق الصحراوية تمثل تحدياً غير اعتيادي. تختلف الحيوانات عن النباتات بقدرتها على الهرب من العوامل الشديدة من مكان إلى آخر. هنا نذكر بعض الحيوانات التي تعيش في البيئة الكويتية منها الطيور والجربوع والقنفذ والضب و الثعابين و الحصني.

والنباتات أيضاً لها طرق معينة ومقدرة للصمود في ظل العوامل الشديدة، من خلال التغيرات الفسيولوجية للنظام الجذري والخضري وعلى استشعار التغيرات في مستويات توافر المياه والاستجابة لها. وقد تتضمن تلك الاستجابات تغيرات تطراً على نمو النباتات وقدرتها على حماية نفسها من المواد والأملاح الضارة التي تتراكم داخلها خلال فترات الجفاف. ممارسة أنشطة الزراعة في بيئة حارة وجافة ومشمسة تشكل عملاً «رائداً» بالمعنى الحقيقي. الحرارة الشديدة والجفاف ومشاكلات التربة تجعل الزراعة فيها ذات طابع خاص وتحدي للظروف. تلعب الجينات دوراً «مهماً» في عملية حماية النبات. تتحكم جينات النباتات في جميع استجاباتها بطريقة مباشرة وتكون مشفرة في حمضها النووي. وتعتمد قدرة النباتات على الإستمرار بالنمو في فترات الجفاف على كفاءة استخدام النباتات لهذه الجينات دون أن تموت



المؤثرات البيئية على نمو النباتات

البستاني الناجح يدرك بكل وضوح أن نمو النباتات يعتمد على عوامل التالية وهي الأرض والشمس والهواء ودرجات الحرارة والماء. وهذا يعني أن نوع المناخ والماء من أهم أسباب تحديد نوع النبات الممكنة زراعته في موقع معين. لكل نبات متطلبات مناخية محددة لضمان النمو المثالي. المعرفة بخصوص الطقس والمناخ هو ضمان لنجاح نمو النباتات وتلافي الخسائر النباتية والمالية. في بعض الأحيان تحدث عوامل طقس غير متوقعة وقد تحدث خلال فترات زمنية طويلة، على سبيل المثال احتمال الصقيع في فصل الربيع يحدث ضرراً على النباتات المزهرة والبراعم الحديثة

ما هو الفرق بين الطقس والمناخ؟

ويعرف المناخ بأنه متوسط العوامل الجوية في مكان جغرافي معين خلال فترة زمنية طويلة. وعوامل المناخ المؤثرة على نمو النبات هي الإضاءة والرطوبة ودرجة الحرارة والرياح. والعوامل البيئية تؤثر في بعضها، ولذلك أي تغير لأي عامل سوف يؤثر في اتزان العوامل الأخرى. على سبيل المثال نجد بعض البيئات جافة وأخرى ممطرة، وذلك نتيجة اختلاف في حركة اتجاه الرياح والرطوبة الجوية ودرجات الحرارة.

معرفة نوع المناخ المحلي ضرورية لضمان نمو النبات بالموقع المختار. التغيرات المناخية لفصول السنة تحدد الأنواع المناسبة من النباتات للموقع الجغرافي. أيضاً عوامل المناخ تحدد نوع الخدمة المطلوبة للنبات مثل طريقة الري والتقليم وكيفية مكافحة الآفات. وعلى هذا الأساس عند اختيار الأشجار والنباتات يجب أن تكون من الأنواع التي تناسب وتحمل المناخ المحلي وتقاوم التغيرات المناخية والمؤثرات الجوية خلال مراحل نموها. ومن هنا يجب أن نتعرف على الطقس، المتمثل في البيانات اليومية عن حالة العوامل الجوية لدرجات الحرارة والرطوبة واتجاه الرياح وسرعتها وشدة أشعه الشمس، ولأي موقع يشهد حالة تغير لهذه العوامل من يوم لآخر، أو من اسبوع لآخر. ومن شهر لآخر ومن موسم لآخر. هذا النمط المتكرر هو المناخ. مناخ موقع معين يتحدد بعوامل مختلفة. على سبيل المثال المناخ يتغير مع ارتفاع سطح الأرض عن البحر، وهذا يؤثر إزهار بعض النباتات أربعة أيام كلما ارتفع مستوى سطح الأرض إلى 130 م ولكل 1000 متر تنخفض درجة الحرارة 6 درجات. علماً أن وجود المسطحات المائية الكبيرة يجعل درجات حرارة الموقع معتدلة

وباختصار، الفرق الأساسي بين الطقس والمناخ هو الفترة الزمنية. الطقس يعرف بالعوامل الجوية على مدى فترات قصيرة مثل ساعة، يوم، إسبوع. بينما يشير مصطلح المناخ إلى تأثير عوامل الجوية على فترات زمنية طويلة بمنطقة معينة

المؤثرات الجوية في النباتات

المناخ المحلي Microclimate

ضمن كل إقليم مناخي نجد العديد من المناخات الموضعية الصغيرة التي تسمى Microclimate. وحجم المناخ الصغير يتغير حسب الموقع والطبوغرافية مثل ارتفاع أو انخفاض الأرض عن مستوى سطح البحر أو قد يكون الموقع قريباً من سطح مائي، أو وجود تضاريس أو مباني سكنية وصناعية أو مسطحات زراعية أو أراضي مجاورة جرداء أو وادي. كل هذه العوامل تؤثر في الهواء الملامس وفي نسبة البخار ويكون التغير واضح في درجات الحرارة إن كانت حارة أو باردة.

المباني العالية في المدن تحدث ظلاً «دائماً» وتؤدي إلى تحول مسار اتجاه الرياح إلى الأسفل، وهذا يسبب مناخاً «موضعيًا» دائماً مما يؤثر في فسيولوجية النباتات المزروعة بالجوار أو يؤثر في استهلاك المياه بسبب استمرار البخار. ولكل واجهة أو اتجاه للمباني مناخ محلي مختلف، على سبيل المثال إذا كانت واجهة المبنى تقابل أشعه الشمس فإن درجات الحرارة في هذا الاتجاه هي الأعلى بالمقارنة مع الواجهة التي لا تصلها أشعه الشمس أو الواجهة الظليلة أو إذا كانت في اتجاه الرياح السائدة.

في الحدائق أغلب الأحيان تكون درجات الحرارة هي الأعلى للأماكن القريبة من الممرات أو جادة الطريق. والمسطحات الغامقة تمتص الحرارة من الأشعاع الشمسي أكثر من المسطحات الفاتحة، وهذا كله يؤثر في المناخ الموضعي. بعض الأشجار لها نظام

خضري كثيف يحدث واحة من الظلال خلال فترة النهار ويخفف من شدة الحرارة تحته وفي الليل تعتبر تلك الأشجار كغطاء وتحد من تغيرات درجات الحرارة وهذه ميزه جيدة لوقاية النباتات الحساسة المزروعة تحت أو قرب هذه الأشجار بعض النباتات تسمى الكشافات Indicator plants . ظهورها أو وجودها في موقع معين يعطي انطبعا» عن الظروف الخاصة بالمناخ المحيط وخصائص التربة والعناصر فيها. على سبيل المثال وجود نبات الطرفة يدل على ان التربة سيخة وقلوية. وأيضا نمو نبات البوص يدل على صفات التربة الملحية والرطوبة. ووجود نبات العوسج يعني أن التربة رملية

الرياح

أنواع الرياح في الكويت منها رياح الشمال عادة تكون باردة التي تهب من جهة الشمال. ورياح الكوس هي رياح جنوبية وتهب صيفا وتشتد فيها الرطوبة. ورياح البوارح هي رياح شمالية التي تهب في فصل الصيف وهي تثير ذرات الغبار وتكثر فيها العواصف الرملية. السموم هي رياح حارة وجافة

تنشأ الرياح نتيجة اختلاف في الضغط الجوي ودرجات الحرارة. سرعة الرياح لها تأثير مباشر على حالة النتج للنبات والبحر من التربة. وحركة الرياح الجافة يؤثر في نسبة بخار الرطوبة الملامسة لسطح الأوراق وتزيد من عملية النتج بالتالي تزيد من الاستهلاك المائي. وأيضا الرياح الشديدة السائدة تؤثر في طبيعة نمو النبات. في المناطق شديدة الرياح تزرع أشجار طويلة وعلى شكل خطوط لتكون مصدات للرياح مثل أشجار اليوكالبتوس.

من إيجابيات الرياح أنها عامل مساعد لنقل وانتشار بذور النباتات والمغذيات والتربة والتلقيح. والرياح في البيئة الصحراوية لها تأثير في عمليات النقل والترسيب وتكوين الكثبان الرملية. وتسوق الرياح الملوثات الهوائية مثل الغازات والأبخرة الناتجة من عوادم السيارات والمصانع بعيدا. الرياح الخفيفة تزيد ثاني أكسيد الكربون في محيط الورق.

فقط للعلم يحتوي الهواء الجوي على الغازات التالية :

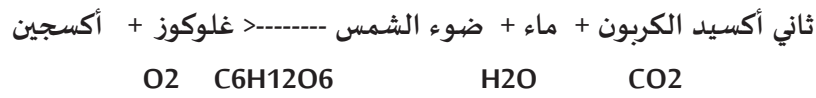
79%	نيتروجين
20.9%	أكسجين
0.03%	ثاني أكسيد الكربون
20-90%	بخار الماء الرطوبة النسبية

رطوبة الجو

الرطوبة الجوية هي نسبة بخار الماء المحملة في الهواء وخاصة في طبقة الجو السفلى، فكلما زادت درجة حرارة الجو فكلما زادت نسبة البخار المحمل في الهواء وتكمن الرطوبة في الضباب والندى. الرطوبة تحول الماء من الحالة السائلة الي البخار على شكل حرارة كامنة. والرطوبة هي كتلة بخار الماء الموجودة في حجم معين من الهواء مع ثبات لدرجة الحرارة النباتات التجميلية في المناطق القاحلة المزروعة بقرب السواحل أو الشواطئ تتأثر بالرطوبة في هذه المناطق التي تكون مرتفعة ولذلك يكون لها طابع استوائي. زيادة الرطوبة الجوية تؤدي إلى فائدة ايجابية للنبات وتزيد من مقدرة تحمل الملوحة. تقل عملية النتج عندما تزيد رطوبة الجو وبالتالي تقل الحاجة لاستهلاك ماء الري المطلوب في الجو الحار أو البارد. النتج هو تبخر الماء من ثغرات صغيرة على سطح الورقة Stomata وبينما يتم البخري نفس الوقت يتم سحب الماء من الجذور عن طريق أنابيب Xylem. وأيضا من خلال الثغرات يمكن لثاني أكسيد الكربون الدخول كعنصر ضروري لعملية البناء الضوئي. أيضا الرطوبة تحدد نجاح أنواع النباتات في المكان

أشعة الشمس

أشعة الشمس عبارة عن مجموعة من الموجات الكهرومغناطيسية، يمكن للإنسان رؤية جزء منها يسمى الضوء المرئي. وبقيته لا يرى بالعين المجردة. والأشعة المرئية تتكون من وهي ألوان الطيف. تسقط أشعة الشمس على الأرض بعد مرورها خلال الغلاف الجوي للأرض ويقوم الغلاف الجوي للأرض بامتصاص بعضها فلا يصل إلى سطح الأرض يلعب ضوء الشمس دوراً مهماً في عملية البناء الضوئي، وهي تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية. تقوم أوراق النباتات بعملية البناء الضوئي وهي تفاعلات الطاقة الضوئية وتؤدي إلى تفاعلات كيميائية لتحويل ثاني أكسيد الكربون ومركب الماء إلى نواتج نهائية مثل مواد عضوية هي كالسكر البسيط وانبعاث الأكسجين. يتمثل التفاعل الكيميائي الأساسي في عملية البناء الضوئي في



بعض النباتات تتأثر بالتوقيت الضوئي (photoperiod) وهي استجابة النباتات لنسبة الإضاءة والظلام. طول فترة الإضاءة باليوم (daylength) تؤثر في عمليات فسيولوجية، مثل تنظيم النمو الخضري والتكاثر، وتحدد من تشكيل النظام الخضري وتحويل النبات من حالة السكون (dormancy) وتساقط الأوراق إلى حالة النمو، وتغير من ألوان الأوراق. فترة طول اليوم وقصر الليل في فصل الربيع والصيف ينشط فيها النظام الخضري. فترة طول اليوم وطول الموسم الزراعي تؤثر في النمو العام وشكل النبات. ومعدل النتج أيضاً يتأثر بكمية وطول مدة الضوء أي عدد ساعات النهار واختلافها بين الفصول الإضاءة الشديدة قد تسبب احتراق الورق وضعف النمو وتقرم النبات. الإضاءة القوية تؤثر في سطح الورقة وارتفاع درجة حرارة الهواء المحيط بالأوراق. وعند ارتفاع درجات الحرارة تصبح عملية النتج أسرع من عملية امتصاص الماء عن طريق الجذور مما يسبب احتراق أطراف وسطح الأوراق. والنباتات التي تنمو في معدل إضاءة قليلة تتأثر بشكل واضح، وأيضاً عندما تتعرض للإضاءة الشديدة يتأثر الكلوروفيل (الليخضور) المادة المسؤولة عن اللون الأخضر فتصبح الأوراق شاحبة. في أيام الصيف المشمس تكون شدة الإضاءة فيها 4 أضعاف المعدل المطلوب لعملية البناء الضوئي.

الإضاءة الليلية في المدن والشوارع تقلل من فترة الظلام للنباتات مما يجعلها في نمو مستمر. وبعض النباتات عندما يتم نقلها من مكان فيه أشعة الشمس عالية إلى مكان أشعة شمس منخفضة تتأثر الأوراق وتبدأ بالتساقط. أو عندما يتم نقلها إلى مكان قريب من مبنى أو شجرة كبيرة يصبح نموها غير منتظم بسبب تغير شدة الإضاءة. درجة الحرارة في فصل الصيف أشعة الشمس تكون عمودية ولفترة زمنية طويلة. وعلى العكس من ذلك خلال فصل الشتاء تكون أشعة الشمس ساقطة בזوايا وفترة النهار قصيرة والنتج درجات حرارة منخفضة. والمهم هنا معرفة أن المتغيرات الموسمية ضرورية لتحديد موقع زراعة النباتات المناسبة للظل

درجات الحرارة من العوامل الطبيعية المتغيرة ولا يمكن السيطرة عليها. وهي مرتبطة بكمية سقوط أشعة الشمس على سطح الجسم. بما أن طاقة الضوء المرئي تسقط على الأجسام وترتد على شكل طاقة حرارية. على الجانب الآخر درجات الحرارة المنخفضة لها تأثيرها الشديد وأضرارها على النبات (الصقيع). انخفاض درجات الحرارة يسبب موت وتلف الأوراق وبراعم الزهور وموتاً تدريجياً «لأغصان والزهور». أقل درجة حرارة قاتلة للنبات تعتمد على مدة وجودها. على سبيل المثال إذا كان النبات له درجة حرارة قاتلة وهي 20C- وإذا تعرض لهذه الدرجة لفترة قصيرة أودقائك سوف لا تؤثر في النبات، بينما إذا تعرض نفس النبات لنفس درجة الحرارة لعدة ساعات فإن هذا يضر على الأنسجة النباتية وتحدث أضرار بالغة تغيرات درجات الحرارة السريعة لها تأثير واضح في نمو النباتات، وقدرتها لتحمل تقل عند حدوث ارتفاع مفاجئ لدرجات الحرارة

في فصل الربيع أو الشتاء. وايضا الانخفاض الشديد لدرجات الحرارة قد يؤثر على نمو البراعم اليافعة ويتلف الأنسجة. ولتفادي مثل هذه الحالة الخطرة فإن بعض النباتات تصبح في مرحلة السكون Dormancy. وضعية النبات في مرحلة السكون (توقف مؤقت) في فصل الشتاء هو تغيير فسيولوجي مهم جدا لضمان الحماية واستمرار البقاء خلال فترة انخفاض درجات الحرارة. في فصل الشتاء وعند انخفاض درجات الحرارة تنشط المادة الكيميائية والهرمونات المسببة لسكون نمو البراعم والنظام الخصري للنباتات.

وعموما فإن النباتات تتأثر حسب موقعها الجغرافي. النباتات في المناطق الباردة تتأثر بارتفاع درجات الحرارة. وبعض الدراسات أوضحت أن درجات الحرارة لها تأثير في كفاءة الشعيرات الجذرية في امتصاص الماء. كما أن عامل درجات الحرارة المنخفضة بسبب التغير الفسيولوجي للنمو وتلف النباتات الحساسة، وفي المقابل درجات الحرارة المرتفعة أيضا لها نفس التأثير عندما تكون عملية النتج في الأوراق تفوق نسبتها من عملية امتصاص الجذور للماء مما يسبب الجفاف وذبول الأوراق. النباتات التي تنمو في ظروف جوية شديدة الحرارة يكون نموها مختلفا» وأيضا قد تثبط تكوين الثمار والبراعم. وعادة النباتات تنتج غطاء خضريا» مقبولا» في معدل نطاق درجات حرارة واسع. وعلى سبيل المثال عند زراعه أشجار الزيتون في المناطق الصحراوية الحارة يكون نموها الخصري جيدا» ولكن إنتاجها الثمري ضعيف وغير مجدي

النباتات ذات الأوراق الصغيرة بالحجم ولها طبقة سميكة وعلى سطحها عدد ثغور قليلة يكون تحملها لدرجات الحرارة المرتفعة أفضل من الأوراق العريضة والرقيقة. وعند حدوث نقص في كمية الماء الداخل إلى الأوراق تبدأ بغلق الثغور المسامية (Stomata) للتقليل من البخر. النباتات الحساسة يصاحبها ارتفاع درجة حرارة الأوراق بسبب قلة التبريد البخري وعند ذلك تتباطأ عملية النتج وتذبل الأوراق. وأيضا عند ارتفاع درجات الحرارة في الفترة المسائية يزيد تنفس الخلايا مما يزيد من استهلاك الغذاء.

التبخّر

التبخّر لا يحدث إلا على السطح ولا يحتاج إلى حرارة ولكن الحرارة والهواء عوامل تسرع معدل البخر. هو عملية طبيعية فيزيائية يحدث فيها تحول جزيئات المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية على السطح عند درجات حرارة تقع دون الغليان. ومن عوامل المؤثرة على سرعة البخر درجة نقاء الماء، مساحة السطح المعرض، درجة حرارة الماء، الرطوبة النسبية للهواء، سرعة الرياح

من العوامل الأساسية التي تحدد كمية ونسبة تبخر الماء درجة حرارة الهواء الملامس لسطح الأرض، فكلما ارتفعت درجة الحرارة زادت سرعة البخر. وبالأخص في فترة الصيف نسبة البخر تكون فيها هي الأعلى. وأيضا كلما زادت سرعة هبوب الرياح يزيد معها معدل تبخر الماء. ورش الماء على سطح التربة حول النباتات يساعد ويلطف الجو ويؤدي إلى رفع نسبة الرطوبة قليلا عن طريق التبخر وبالتالي تقل درجة حرارة المكان، ولكن في الأجواء الحارة الشديدة رش الماء يؤدي إلى الشعور بسخونة الهواء

تأثير المناخ في الأمراض والحشرات النباتية

عندما يوجد نبات مزروع في مكان ما توجد معه آفات وحشرات وهذه الظاهرة موجودة عبر الزمن. العلم الحديث استطاع أن يربط العلاقة ما بين المناخ والأمراض النباتية. نذكر هنا مسببات أمراض نباتية بشكل عام وهي البكتيريا والفطريات والفيروسات والنميتودا والجراثيم المفطورة ومتطفلات الهالوك. الطقس له تأثير في حدوث الأمراض.. 1- ينشط مسببات الأمراض مثال على ذلك تنشط الفطريات في البيئة الرطبة. 2- ينمي حاملات الأمراض مثل البق الدقيقي. 3- يزيد من احتمال إصابة النباتات بالأمراض

الحشرات الموجودة في مكان معين تتأقلم مع البيئة المحلية. العوامل المختلفة مثل درجة الحرارة والرطوبة وحركة الهواء يؤثر في انتشار الحشرات في أوقات مختلفة. العديد من الحشرات دورة حياتها قصيرة. البعض منها يعيش لعدة أيام والبعض الآخر لأسابيع. والحشرات ذات الأعمار القصيرة تتكاثر بشكل كبير خلال العام. ما يجعل هنالك طفرات تقاوم وتحمل الظروف والعوامل البيئية القاسية والمبيدات

الحشرات في مراحل نموها لكل مرحلة تحتاج إلى درجة حرارة معينة لاستكمال دورة حياتها (البياضة - يرقة - الشرنقة - البلوغ). تموت الحشرات تحت درجات الحرارة الصغرى التي تتحملها. بعض الحشرات تكون في حالة السكون لحماية نفسها من الدرجات المنخفضة بشدة. تغيرات الطقس قد تكون مفيدة أو مضرّة لتكاثر الحشرات

مؤثرات عوامل التربة في النبات

خصوبة التربة

يمكن تحسين الخصوبة عن طريق إضافة الأسمدة. نسبة المواد التي يحتاجها النبات من العناصر الغذائية الكبرى (بكميات كبيرة) والصغرى يحتاجها النبات بكميات قليلة. وتعرف خصوبة التربة هي مقدرة التربة على تزويد الجذور بالعناصر اللازمة ودعم نمو النبات وعملياته الحيوية. والتربة الخصبة تحتوي على كميات عالية من المغذيات. والعوامل المؤثرة في خصوبة التربة هي القلوية والحموضة وقوام التربة والمواد العضوية والأملاح والكربونات وفعالية الأحياء الدقيقة. وخصوبة التربة يمكن أن تتدهور بسبب الاستغلال الغير سليم، ويمكن المحافظة عليها من خلال الممارسات الزراعية الجيدة. توجد العناصر الغذائية في التربة على عدة أشكال منها جاهز للأمتصاص من قبل النظام الجذري للنبات ومنها غير جاهز يحتاج إلى عمليات إضافية لكي يتحول حالة متاحة للنبات

تركيب التربة

تتأثر سمات التربة بالظروف التي تكونت فيها. التربة نظام فيزيائي وكيميائي وبيولوجي مركب، وهي وسط حيوي يتضمن مجموعات واسعة من الأحياء الدقيقة منها البكتيريا والفطريات. وتحتوي على حبيبات متفاوتة الأحجام نتجت بفعل العوامل الفيزيائية وكيميائية. والحبيبات عبارة عن مواد غير عضوية مثل الكوارتز والمايكا والكالسيت والجبس وأكاسيد الحديد وأخرى. نوع نسيج التربة وتسميتها يتحدد بنسبة حجم الحبيبات فيها

خصائص التربة تحدد تأثير حركة تصريف المياه والحفاظ على مخزون العناصر الغذائية والتهوية لتنفس الجذور. التربة تعتبر مخزن لتوفير الماء والعناصر الرئيسية للجذور، وتعتبر جيدة إذا كان نصف حجمها يحتوي على مسامات مملوءة بالماء والهواء. درجة ميول سطح التربة له تأثير في الرطوبة داخل التربة. المنحدرات والأرتفاعات للمستطحات تؤثر في نمو النباتات بسب تراكم وجريان الماء السطحي حولها وقد يسبب جريان المياه التعرية والتغير في درجات الحرارة. حجم المسامات في التربة يحدد كمية تبادل الغازات ويوجة نمو الجذور. بشكل عام إذا كانت أجزاء التربة متماسكة بتجانس.. هذا يعني وجود مسامات تنظم عملية صرف الماء وتبادل الهواء. في غالبية الأحوال قوام التربة يكون هش. والكثير من أسباب ضعف نمو النباتات أساسها سوء تركيبة ونوع التربة. يفضل عمل فحص لطبقات التربة عن طريق استخدام مسبار للتربة على عمق 1م لتقصي وجود موانع طبيعية

مثل الطبقة الصماء التي تمنع من نمو الجذور وتجعلها سطحية. أيضا الطبقة الصماء تمنع تصريف الماء وتحد من وصول الأكسجين للجذور. مثل هذه الطبقة عادة تتكون نتيجة تراكم وتلاصق الأملاح. في مثل هذه المواقع لا ينصح بزراعة الأشجار الكبيرة والطويلة لأن احتمالية سقوطها بسبب التيارات الهوائية واردة.

الحركة المستمرة علي سطح التربة وبالأخص عندما تكون رطبة تؤثر في تماسك وتجانس حبيبات الرمل وتجعلها مرصوفة. وغالبا مواقع التطوير والمباني تكون فيها التربة ذات أجزاء مرصوفة ومدكوكة، مما يمنع تبادل الأكسجين وحركة المياه حول النظام الجذري. من أسباب رص التربة حركة الآليات الثقيلة عليها. في مثل هذه الحالة التربة تحتاج إلى حرث وإضافة المواد العضوية وخلطها إلى عمق 30 سم. والأفضل بعد ذلك أن يتم ريها بالماء حتى تستقر وترك التربة حتى تجف، من بعد ذلك تصبح جاهزة للزراعة

الماء المتوفر في التربة يعمل على إذابة المغذيات والأكسجين للنبات وهذا يسمى محلول التربة Soil solution. الغلاف الهوائي للتربة يحتوي على غاز النيتروجين والأكسجين والكربون وغازات أخرى تطلق من الكائنات الحية والمواد العضوية الموجودة في التربة. وكمية الغازات تختلف حسب نوع التربة وأيضا تختلف مع الزمن

رطوبة التربة

رطوبة التربة هي كمية الماء المخزن في المسامات الموجودة في التربة، وقد يكون الماء في الحالة السائلة، أو الصلبة، أو الغازية. تتغلغل المياه من خلال المسامات الموجود بين ذرات التربة. ويعتمد معدل امتصاص التربة للماء على كمية الماء وتركيبية التربة إذا كانت خشنة مسامية أو مضغوطة. وعمق وتركيب التربة يحددان مخزون الرطوبة والعناصر الأساسية وطول نمو الجذور. وكلما زاد عمق التربة زاد معها مخزون الماء والمغذيات الأساسية. وعند وجود طبقات صماء مثل طبقة الجتش في التربة فإنها تؤدي إلى قطع تغلغل الهواء والماء. وسبب جريان الماء على سطح التربة إذا كانت التربة مضغوطة، وهذا أيضا ممكن أن يحدث لأي تربة إذا كانت كمية الماء الساقطة أكبر من استيعاب التربة

كثير من مسطحات الزراعة التجميلية تكون رطوبة التربة فيها محدودة. وهذا يرجع لانعكاسات الحرارة من المباني والطرق المجاورة، وهذه الانعكاسات تؤثر في زيادة البخار وتقلل نسبة رطوبة التربة لمنطقة الجذور. ومن دلالات نقص رطوبة التربة حدوث ذبول للأوراق والبراعم وتساقط الخلفات. وعند استمرار ظاهرة نقص رطوبة التربة يظهر على أطراف الأوراق لون بني. وينتشر هذا اللون البني حتى تبدأ الأوراق بالموت والتساقط. وللوقاية، في مثل هذه الحالة يجب تنظيم الري فهو أمر أساسي لتفادي مشكلات ذبول وجفاف الأوراق. وفرش غطاء عضوي فوق سطح التربة لمنطقة جذور النباتات للحد من درجة حرارة التربة، وبالتالي تقليل فقدان رطوبة التربة.

ملوحة التربة

تؤدي ملوحة التربة إلى الحد من إنتاجية وكفاءة نمو النبات. توجد التربة الملحية في المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية، وخاصة قرب السواحل والمزارع التي لم يراعى فيها ترشيد وتقنين الري المناسب وطرق التخلص من الأملاح المتراكمة بسبب البخر. ومن هذه الأملاح NaCl , MgCl_2 , Na_2SO_4 , CaCl_2 , MgSO_4 ، وعموما الأملاح تكون موجودة بشكل طبيعي وبنسب متفاوتة حسب مصدر الماء ونوع التربة والصخور. وتزداد الملوحة في التربة بسبب عملية البخر والنتج. وبالتالي الضغط الأسموزي يزداد ويضعف من طاقة امتصاص الماء في الجذور الشعرية، ويؤثر في انقسام الخلايا واستطالتها واختزال المساحة السطحية للنظام الخصري في النبات. وهناك بعض النباتات تكون حساسة في مراحلها الأولية للنمو. معروف أن الحد الأدنى من الأملاح الذي يمكن للنبات النمو معه بالتربة بشكل طبيعي هو 0.3% إلى 3% وزن الأملاح المذابة. الملوحة في التربة تؤدي إلى نقص بعض العناصر الضرورية في نمو النبات بسبب حدوث عدم إيزان بالتربة. ويزداد التأثير السلبي للملوحة على النبات عند ارتفاع درجات الحرارة ويكون المفعول أوضح. والأسباب الأخرى لتملح التربة الاستخدام المفرط للأسمدة الزراعية وارتفاع منسوب المياه الجوفية المالحة

تهوية التربة

تشبع التربة بالماء Waterlogging يكون في طبقة تربة تحتية فيها نسبة عالية من الطين تؤدي الى تجمع المياه فيها وتشبعها وترفع من مستوى منسوب المياه الجوفية. نقص الأكسجين حول النظام الجذري يؤدي إلى عدم مقدرة النبات على النمو. ونظرا لأن الهواء والماء يتسابقان لسد نفس الفراغ المسامي فالفائض من أحدهما على حساب الآخر. وفي حالة جفاف التربة يصبح العنصر السائد بين المسامات هو الهواء. وفي حالة هطول الأمطار بكميات كبيرة تصبح مسامات التربة مشبعة بالماء معدل انتشار الأكسجين يوضح حالة التهوية في طبقات التربة الزراعية. معدل انتشار الأكسجين يحدد نسبة تبادل الأكسجين في التربة مع أكسجين الهواء بالدقيقة. التربة الخشنة أو المسامية معدل تبادل الأكسجين فيها أعلى من التربة الناعمة. ونقص انتشار الأكسجين له علاقة بعمق التربة وقوامها (رملية - طينية - طينية رملية - طمي)

تأثير نقص التهوية في نمو النباتات يقل معدل تنفس الجذور مما يحدد نموها ونقص الأكسجين بالتربة يؤثر في نشاط الميكروبات والكائنات الحية والمكروبات الهوائية، وامتصاص الجذور للماء يقل مما قد يسبب العطش الفسيولوجي، ويقل امتصاص العناصر الغذائية. نتائج لبعض الدراسات أوضحت ان هنالك تأثير ملحوظ للاختلافات الموسمية على محتوى هواء التربة من كل الأكسجين وثاني أكسيد الكربون وهذه الاختلافات ناتجة من تغيرات درجات الحرارة والرطوبة في التربة

درجة حرارة التربة

تتأثر درجة حرارة التربة بكمية الإشعاع الشمسي الذي يصل إلى الأرض وأيضا صفات التربة. وتعتمد كمية الحرارة الممتصة على الزاوية والواجهة لأشعة الشمس وعلى لون ومحتوى التربة ونوع المغطيات النباتية تؤثر درجة حرارة التربة في نمو النباتات وإنتاجيتها ووقت الزراعة، وأيضا لها تأثير في النشاط الميكروبي. في فصل الصيف ترتفع درجات حرارة التربة وتبدأ المواد العضوية الموجودة في التربة مثل البيتموس (طحلب خثي) بالتبدد بسرعة وفي بعض الأحيان في اقل من سنة واحدة. ولهذا السبب يفضل استخدام مواد عضوية احجام حبيباتها نوعا ما كبيرة لتكون عملية التحلل والتفكك بطيئة وأيضا لكي تساعد على التهوية.

تعتمد إنتقال حرارة التربة على مساميتها، ورطوبتها، ونسبة المواد العضوية فيها. التربة الداكنة تمتص حرارة أكثر من التربة الفاتحة وعند وصول درجة حرارة التربة إلى 65-70 مئوية تصبح غير مناسبة بل مميتة لأغلب النباتات. التربة الداكنة فيها نسبة مواد عضوية أكثر ومقدرتها على تخزين الماء أعلى من التربة الرملية الفاتحة. ولهذا السبب قد تكون التربة الداكنة المحتفظة بالماء ذات درجة حرارة أقل. وتتغير درجة حرارة التربة مع العمق ومع فترة النهار والليل. وكلما زاد العمق فإن التغير في درجات حرارة التربة يصبح أقل. تم تطبيق دراسة على تأثير درجات الحرارة في نمو جذور أشجار الحمضيات. نمو الجذور فقد توقف عند درجة حرارة 12 مئوية وكانت أفضل درجة حرارة لنمو الجذور هي ما بين 27 الى 34 مئوية ثم يضعف نموها بعد ذلك الى ان يتوقف نموها عندما أصبحت درجة حرارة التربة 37 درجة مئوية

لون التربة

لون التربة يعكس حالة التربة من حيث التهوية وصرف الماء والخصوبة، كما يوضح المحتوى من العناصر العضوية غير العضوية للتربة، ولون التربة أيضا يختلف بسبب نسبة الرطوبة الموجودة فيها. تشير التربة الصفراء أو الحمراء على وجود أكاسيد الحديد، ويشير اللون البني في التربة تحتوي على نسبة عالية من المواد العضوية. وتغير ألوان طبقات التربة تشير إلى تغير في خواص التربة بسبب النشاط الحيوي للأحياء فيها أو حركة الماء خلال الطبقات أو العوامل الجوية

لون التربة	صفاتها
البيضاء الفاتحة	نسبة أملاح عالية و تراكم الكربونات
لون الصدا	نقص في التهوية لمدة زمنية طويلة
مزرق أو رمادية أو مخضرة	أرض مشبعة بالماء ونقص في التهوية
الداكنة	تحتوى على نسبة عالية من المواد العضوية أو وجود أكاسيد المنجنيز

لقياس صفات التربة عن طريق الألوان يمكن إستخدام مقياس مونسل للألوان Munsell color Charts.

أهمية التربة الجيدة

معركة تركيب التربة وخواصها الكيميائية و الحيوية يسهل من تحديد كمية ونظام الري المناسب للزراعة. التربة النموذجية تحتوي على كمية عالية من المواد العضوية. والتربة في المناطق القاحلة قلبية وفقيرة بالمواد العضوية وخواص نمو النباتات تكون فيها مختلفة. جميع الترب تحتوي على مواد عضوية ولكن بنسب مختلفة. التربة الرملية أو الصخرية عادة تحتوي على مواد عضوية أقل من 1% للحجم

تنمو الأشجار غالبا في التربة السطحية Top soil ، كمية وحجم وجودة التربة في الموقع هي عوامل تحدد نوع ونجاح النباتات. التربة السطحية هي الطبقة الاساسية لنمو الجذور. تتصف التربة المناسبة لنمو الأشجار والشجيرات بأن تكون تربة جيدة التصريف وتحتوي على العناصر المعدنية ومواد عضوية ومسامية لتبادل الغازات. في بعض الأحيان تكون التربة في الموقع المراد زراعته، غير مناسبة ولهذا يتم استبدال التربة بتربة ذات مواصفات زراعية جيدة. في المواقع الحضرية والسكنية عادة تكون التربة السطحية مضطربة وفي الغالب غير عميقة. وفي هذه الأحوال تكون الكثير من الأشجار والنباتات تحت تأثير الإجهاد، ولهذا السبب فإن الصيانة الدورية المنتظمة عامل أساسي لضمان إستمرار نجاح نموها

علاقة انتشار جذور الأشجار بالتربة

انتشار الجذور في قطاعات التربة يحدد كفاءة النباتات في امتصاص العناصر والماء. تختلف الأشجار فيما بينها من حيث مدى نموها الوتدي والأفقي للجذور الرئيسية. بعض الأشجار جذورها سطحية وأخرى تنمو عميقة على بعد أمتار من سطح الأرض. والأشجار ذات الجذور العميقة مثل السلم تمد جذورها إلى عدة أمتار في عمق التربة. والنباتات المزروعة في التربة الرملية تكون جذورها طويلة وعميقة بالمقارنة مع الأشجار المزروعة في التربة الطينية. ومن محددات لنمو جذور النباتات ارتفاع مستوى الماء يجعل الجذور تنمو فقط في التربة السطحية بسبب نقص الأكسجين فيها.

كمية الجذور الشعرية هي التي تحدد مقدرة النبات على التكيف ومدى التحسس حيال رطوبة التربة. وهناك نتائج لبعض التجارب المخبرية تم تطبيقها على جذور الأشجار أوضحت أن النباتات المزروعة في التربة الخشنة مع وجود ري منتظم تكون كمية الشعيرات الجذرية فيها أكبر من التربة الثقيلة الطينية . وكلما زاد حجم المساحة الجذرية وامتدادها داخل التربة كلما أصبحت كفاءتها أفضل بالنسبة لامتصاص الماء والمغذيات والثبات. عند الانخفاض التدريجي لمستوي المياه تحت سطح التربة تبدأ أشجار السلم بالنمو ومد جذورها إلى الأعماق للبحث عن الرطوبة الأرضية. والجذور السطحية وغير العميقة يصبح اعتمادها على التسميد أكثر. واستجابة النبات للتسميد تعتمد على كمية رطوبة التربة وقدرتها على التبادل الكاتيوني. والتربة المتراسة تمنع تعمق الجذور فيها ويتم التعويض عن ذلك بـ انتشار أفقي وسطحي



التربة والري

التربة

التربة هي طبقة من سطح الأرض لمواد مفككة معدنية أو عضوية قادرة على أن تساند نمو النباتات. سماكة التربة قد تكون من بضع سنتيمترات إلى عدة أمتار. أغلب أنواع الترب تتكون من عناصر معدنية ناتجة من عوامل التجوية للصخور. الإنسان عرف أهمية الماء للنباتات منذ زمن طويل وازدهرت الحضارات حول أماكن مصادر المياه. هنالك شواهد كثيرة على أن الإنسان استطاع أن ينقل الماء للزراعة عن طريق عمل القنوات المائية. الحضارة السومرية استخدمت الري قبل 3500 قبل الميلاد. وأيضا الحضارة الفينيقية في لبنان طبقت ري المزروعات قبل 1000 قبل الميلاد. والحضارة البابلية 1800 قبل الميلاد عرفت طرق الري.

عوامل تؤثر في تكوين التربة: من المعروف أن أغلب أنواع التربة تكونت من نفس عوامل التجوية، ولكن توجد فروقات بينية بسبب مؤثرات أخرى. هذه المؤثرات تسمى عوامل تشكيل تكوين التربة مثل المادة الأولية أو المناخ والبيئة الحيوية والتضاريس والزمن.

أصل التربة

عناصر القشرة الأرضية هي أكسجين - سليكون - ألومنيوم - حديد - كالسيوم - مغنسيوم - صوديوم - بوتاسيوم - تيتانيوم - هيدروجين - فوسفور - منجنيز - كبريت. التربة هي نتاجا للعوامل الطبيعية والمناخية والحيوية، وهي تلك الطبقة الرقيقة المفتتة التي تعلو سطح الأرض والتي يستطيع النبات أن يتغللها ضاربا فيها جذوره ويمتص منها الماء والمغذيات التربة تكونت من أصل كتل صخرية صلبة وبقايا لمواد عضوية. تفككت وأصبحت غير مترابطة وانتقلت بواسطة عوامل التجوية. بالأصل المواد المعدنية في التربة يرجع أصلها إلى الصخور والحصى والرمل وطين وأيونات مذابة. التربة العضوية غالبا أصلها من مخلفات عضوية تحللت ببطء.

تكوين التربة

تكوين التربة هو عملية تشمل تشكل التربة في الطبقة العليا من الأرض، وعند عمل قطاع في الأرض يلاحظ وجود آفاق تختلف باللون والملمس تسمى قطاع التربة Soil profile. وهذا يعني حدوث التغيرات لتطور ونشأة التربة. من تغيرات التربة الخواص الفيزيائية للآفاق.

التضاريس وتكوين التربة

خطوط مناسيب سطح الأرض تسمى التضاريس. التضاريس تعمل على تكوين التربة بمساعدة علاقة عامل الماء ودرجة الحرارة. الهضاب أو المرتفعات في المناخ القاحل توصف بأن الجهة الجنوبية تكون أشد جفافا والنباتات تكون كثافتها أقل بالمقارنة مع الجهة الشمالية. وارتفاع درجات الحرارة في الجهة الجنوبية تكون نسبة البخر أعلى النباتات أقل وتكوين التربة في هذه الحالة رقيق وهش.

ترسب مواد التربة بواسطة الرياح

تحرك جزيئات التربة على سطح الأرض من خلال رياح قوية. تنقل الرياح المواد المترسبة التي تتفاوت بالحجم وقد تكون خشنة أو ناعمة وأحجامها من 0.002 - 0.05 مم وتسمى سافي. أغلب رمال السافي تتكون من 60-90% سيلكا. وبسببها تتكون الكثبان الرملية وتعتبر مشكلة مزمنة لكونها مصدر خطر لمستخدمي الطرق بسبب التراكمات والكثبان الرملية.

الزمن وتكوين التربة

تأثير عامل الزمن مهم في تكوين التربة. الفترة الزمنية المطلوبة لتكوين طبقات التربة الطبيعية لنفس الصفات تسمى أفاق التربة الجينية، وتعتمد على عدة عوامل متداخلة مثل الطقس والصخور الأصلية والأحياء والتضاريس. حيث تتكون الأفاق أسرع في البيئة الحارة والرطبة ووجود مياه كافية لنقل المواد الغروية. في الظروف الجيدة تتكون أفاق التربة خلال 200 عام اما بالنسبة للظروف الهشة تتكون الطبقات في آلاف السنوات. بعض خواص التربة تحتاج الى زمن طويل حسب نوع المعدن لتكوينها وتطورها.

الخواص الفيزيائية للتربة

نسب خليط الرمل والطين والسلت تسمى قوام التربة soil texture. وهذا يحدد إذا كانت التربة رملية أو طينية أو الطمية. أحجام لمجاميع جسيمات التربة تسمى جزيئات التربة (رمل - طمي - طين). بمعنى آخر قوام التربة هو التوزيع النسبي لجسيمات التربة المعدنية. المعدن مركب طبيعي غير عضوي له خواص فيزيائية وكيميائية وبلورية محددة.

- العناصر غير العضوية في التربة تكون عادة 50% من حجم التربة، وعادة المواد العضوية نسبتها أقل من 6% وحجم المسامات يكمل الباقي من حجم التربة. التربة المناسبة يجب أن تكون فيها 50% مواد صلبة و 45% معادن و 5% مواد عضوية و 25% ماء و 25% هواء. الطين والمواد العضوية هي مخزن للعناصر المعدنية التي يحتاجها النبات وهي 13 من 16 عنصر معروف. والعناصر هي (كربون - أكسجين - هيدروجين - نيتروجين - فوسفور - بوتاسيوم - كالسيوم - سلفر - ماغنسيوم - زنك - بورون - نحاس - حديد - موليبدنيوم - كلور). عند نقص أحد هذه العناصر يحدث خلل في دورة حياة النبات. وكل عنصر محدد ولا يمكن أن يتم استبداله بعنصر آخر.

- الخواص الفيزيائية للتربة لست أقل أهمية من الخواص الكيميائية، والمعاملات الكيميائية أسهل في الإدارة والتصحيح. الخواص الفيزيائية تشمل قطاع التربة، وقوام وتركيب التربة، ومدى انضغاط التربة، وسعة الاحتفاظ بالمياه.

- هنالك عوامل يتعين الإلمام بها لتحديد مقدرة التربة على الاحتفاظ بالماء. المسامية هي نسبة حجم الفراغات الموجودة بين ذرات التربة إلى حجمها الكلي. تركيب التربة عامل أساسي يؤثر في مدى الاحتفاظ ومعدل دخول الماء للتربة. عندما تكون التربة رملية خشنة سرعه دخول الماء من خلال المسامات أسرع من التربة الناعمة Infiltration rate. يساهم الماء المتسرب من سطح التربة في نقل المعادن الى جوف الأرض مما يؤدي الى تغيير في تركيبة التربة.

- إذا كانت التربة تحتوي على مسامات كبيرة فهي تربة رملية واحتفاظها بالمياه قليله بالمقارنة مع التربة ذات المسامات المتوسطة مثل الطمي (رواسب التربة غير المتصلدة)، أو قليلة المسامية مثل الطينية. بيئة التربة المناسبة لنمو النباتات يفضل أن تكون مساماتها تحتوي على 50% هواء و 50% ماء، وعند وجود عامل ضغط على التربة طمية والطينية سوف يقلل من مسامية التربة مما يسبب تقليلا من نفاذية الماء بالإضافة الى نقص احتواء الأكسجين المطلوب لنمو النظام الجذري.

- نوع التربة يحدد عن طريق استخدام مثلث القوام بعد الحصول على نتائج النسبية من المختبر للرمل والطين. من خلال النسب في مثلث القوام نستطيع التعرف على نوع التربة.. soil texture triangle وللتعرف على أحجام ذرات الرمل انظر جدول (1).

يوضح جدول (1) تقسيم حجم رمل وجزيئات التربة الغير عضوية:

الحجم ملي متر	تقسيم التربة	
1-2	رمل خشن جدا	Very coarse sand
-1.5	رمل خشن	Coarse sand
5.25.-	رمل متوسط	Medium sand
0.1-25	رمل ناعم	Fine sand
1.0-05	رمل نام جدا	Very fine sand
050.002.-	طمي	Silt
اقل من 002	طين	Clay

- الخاصية الشعرية capillary action لا يمكن أن تحدث إذا كانت المسامات حجمها كبير ويتحرك الماء بسهولة فيها عن طريق الجاذبية الأرضية. الخاصية الشعرية للماء تتحرك في جميع الاتجاهات. كلما صغر حيز مسامية التربة وحجم حبيبات الرمل كلما زاد سرعة الخاصية الشعرية فيها. ويمكن للماء أن يتحرك من الأسفل إلى الأعلى في طبقات التربة عن طريق الخاصية الشعرية. عند مقارنة المساحة لسطح ذرات التربة الرملية والطينية ولنفس الكمية نجد أن التربة الطينية مساحة ذراتها أكثر باضعاف من التربة الرملية.
- كمية الماء الموجودة في التربة بعد عملية الصرف اوالمحتوى المائي الذي يبقى في التربة بعد أن يتم صرفها صرفا طبيعيا تسمى سعة حقلية field capacity. التربة الرملية يكون حيز المسام فيها كبيرا» وبفعل الجاذبية الأرضية يتخلخ الماء الحر إلى الأعماق بسرعة ويسمى Gravitational water، وهذا يعتمد على حجم حبيبات التربة ومساميتها. توجد قوة على السطح تجذب طبقة رقيقة من الماء حول حبيبات التربة ضد قوة الجاذبية الأرضية وضد جاذبية قوة امتصاص الجذور وتسمى التوتر السطحي Surface tension. على سبيل المثال عندما يتم وضع اليد داخل وعاء يحتوي على ماء وعند إزالة اليد من الوعاء نرى قطرات الماء تتساقط حتى فترة معينة وتتوقف هذه القطرات ويبقى على سطح اليد بلل بسبب تعادل قوة الجذب السطحية مع قوه الجاذبية الأرضية.

الخواص الكيميائية للتربة

- مقياس الأس الهيدروجيني، أما بالنسبة للخواص الكيميائية للتربة فهي تشمل العناصر الغذائية، قلوية أو حمضية التربة، والمواد العضوية. وعند نقص أو خلل أحد هذه العوامل يكون هنالك تأثير سلبي في نمو النبات. حموضة التربة أو قلويتها (pH) لها تأثير مباشر في تنظيم إتاحة العناصر في التربة وللجذور. دليل شوارد الهيدروجين أو الأس الهيدروجيني ويرمز له بالرمز pH هو مقياس يحدد ما إذا كانت التربة حمضية أو قلوية أو متعادلة ودرجات المقياس من -14 0 عبارة عن عدد أيونات الهيدروجين المساوي للرقم 7 فهذا معناه أن محلول التربة متعادل. وإذا كان الأس الهيدروجيني للتربة أقل من 7 فهي حمضية، وإذا زاد عن ذلك فهي قلوية. فقط للعلم أحماض البطارية 5. والخل 2.9 والماء المقطر 7 وماء البحر 7.7-8.3.
- الحياة في التربة تتأثر بشدة بطريقة مباشرة أو غير مباشرة بالقلوية أو بالحموضة. وإذا كان الأس الهيدروجيني ما بين 5.5 - 6.6 فهو يعتبر مناسباً للكثير من النباتات والأحياء في التربة مثل الديدان والبكتيريا والفطريات. وعند وجود المواد العضوية في التربة بنسبة ملائمة سوف تتحسن صفات تركيبة التربة، ما يؤدي إلى توفير العناصر الغذائية وزيادة في الحفاظ على كمية المياه فيها. عند إرتفاع الأس الهيدروجيني تتعرض النباتات لنقص العناصر وتصبح الأوراق شاحبة بسبب قلة الكلوروفيل.

يفضل عمل فحص للتربة ما بين فترة وأخرى للتأكد من حالة العناصر المتوفرة فيها وإضافة النواقص إن وجدت وتصحيح pH للتربة. عندما تكون التربة القلوية فقيرة بعنصري الحديد والمنغنيز يصبح لون أوراق بعض الأشجار مصفراً مع حدوث عجز وتوقف في النمو. وفي المقابل توجد أشجار تتحمل التربة القلوية والملوحة العالية مثل برسوبس أما إذا كانت التربة حمضية فإن عنصري المنغنيز والألمنيوم فيها يصلان إلى مستوى عالي السمية، وهذا نادر في الأراضي الصحراوية. النشاط الميكروبي في التربة وبالأخص البكتيريا المثبتة للنيتروجين ميكوريزا يقل نشاطها عندما تصبح التربة أقل من pH 5.5. العديد من الأشجار يكون نموها أفضل في تربة 7.8 – 5.5 pH

طرق تخفيض الأس الهيدروجيني في التربة القلوية

لتحسين صفات التربة يضاف مخصب عضوي (الكمبوست) المركب من مواد عضوية متحللة مثل الأعشاب وأوراق الأشجار والنباتات الجافة وروث الحيوانات جميعها تخمر ويصبح الأس الهيدروجيني فيها حمضياً وهو من المخصبات الضرورية. ومادة الكمبوست يتم مزجها بالرمل المستخرج من الحفرة قبل الغرس. التربة تكون حمضية في المناطق ذات الكثافة المطرية العالية والتربة القلوية تتواجد في المناطق الصحراوية أو شبه الصحراوية. الكثير من النباتات تتحمل مدى واسع من الحمضية والقلوية. تضاف الأحماض للتربة المعدنية لتخفيض الأس الهيدروجيني فيها. والمعروف أنه عند إضافة الكبريت الزراعي إلى التربة فإنه يتحول إلى حمض الكبريتيك عن طريق الأحياء الدقيقة في التربة. سماد النيتروجين يحتوي على أمونيا وعند إضافته إلى التربة يخفض pH إلى حد كبير

يتم تحميص التربة لتفادي بعض الأمراض وتساعد النبات في الاستفادة من العناصر المعدنية الصغرى. من المواد المضافة لتحميص التربة الكبريت - حمض الكبريتيك - سلفات الحديد - سلفات الألمنيوم. وإستخدام سلفات النشادر هي بطيئة الذوبان في التربة في التربة الرملية والقلوية وتعتبر سهلة الإمتصاص بالنسبة لجذور النبات ومفعولها سريع وهي تحمل شحنة موجبة والتربة تحمل شحنة سالبة تمسك على حبيبات التربة بصورة جيدة ولا تصرف مع مياه الري. ويمكن خلط سلفات النشادر مع السماد العضوي خلال الخدمة الأرضية

محسّنات التربة Soil amendments

يعتمد نوع محسّنات التربة الزراعية على حالة التربة الحالية للموقع وأنواع النبات المطلوب زراعتها، ويمكن إضافة المحسّنات على مراحل حسب الحاجة. محسّنات التربة هي مواد تضاف وتخلط في التربة السطحية لتحسين صفاتها الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية. وتحسن من تهوية التربة الطينية أو المرصوفة. أيضاً تزيد من مخزون العناصر الأساسية ورطوبة الماء في التربة الرملية. محسّنات التربة يجب أن تكون خالية من الأمراض والآفات الزراعية. أنواع محسّنات التربة معدنية وعضوية. محسّنات معدنية مثل الحجر الإسفنجي أو البركاني وبرليت والفيرموكوليت هي مواد عند إضافتها تكون دائمة في التربة. والمحسّنات العضوية مثل بيت موس (طحلب خثي) ولحاء الأشجار ونشارة الخشب والأسمدة العضوية والمواد العضوية المتحللة، بالأخير كلها تتحول إلى مادة دبالية تزيد من الخصوبة. وأما بخصوص استخدام النشارة وخلطها مع التربة فيجب غسلها في الماء للتخلص من المركبات السامة. وعند إضافة المادة العضوية إلى التربة يصبح لونها بنياً «داكناً» دليلاً على كمية وافرة من المواد العضوية فيها. إضافة النيتروجين لمحسّنات التربة تساعد البكتيريا الموجودة فيها لتسريع عملية التحلل. وينصح باستخدام محسّنات مستقرة بالنيتروجين (متخمرة). ويفضل بعدم الإفراط في استخدام المحسّنات العضوية،. حيث إن بعضها يحتوي على نسبة عالية من النيتروجين.

ملوحة التربة

متى نستطيع ان نحدد إذا كانت التربة مالحة؟

الإجهاد الملحي Salt stress زيادة تركيز الملوحة في التربة من الأسباب المضرّة لقدرة نمو النبات. عند ارتفاع الأملاح المذابة في التربة فإنها تؤثر سلباً في نمو النبات، وأثار مشكلات التملح في البيئة القاحلة والساحلية تكون واضحة.

الطبقة السطحية البيضاء هي نتيجة تراكم أملاح الصوديوم والكالسيوم والمنغنيز. إذا كانت التربة السطحية رطبة وغامقة اللون وفيها شبه بقع دهنية.، هذا دليل واضح على احتوائها على كمية كبيرة من كلوريد الكالسيوم. كلوريد الصوديوم أكثر سمية على النبات من كلوريد الكالسيوم. وهذه الأملاح سهلة الذوبان في الماء. النباتات التي تتحمل الملوحة ليست بالضرورة أوراقها تتحمل تراكم الأملاح عليها مما قد يسبب لها مشكلات في النمو. كثرة أملاح الصوديوم في التربة تقلل من التهوية وصرف الماء. صعوبة الحصول على المياه المتاحة للنبات بسبب ارتفاع الجهد الأسموزي تقلل مقدار الماء الميسر في التربة. الماء الميسر Available water هو الماء الموجود والمتاح في منطقة الجذور ويستفيد منه النبات. في هذه الحالة عند ارتفاع الأملاح بالتربة يجب تنظيم وتكرار الري

العلاقة ما بين التربة ودرجة حرارة الهواء

درجة حرارة التربة تكون ناتجة عن تأثير الإشعاع الشمسي وتغير الحرارة مع العمق والفترة الزمنية في النهار. على سبيل المثال أقصى درجات الحرارة العظمى تتأخر في الأعماق. للوصول لأقصى درجة إذ تحتاج إلى عدة ساعات بعد ما تصل درجة حرارة الهواء إلى العظمى. والتربة العميقة لا تفقد الحرارة بسرعة بالليل بالمقارنة مع الطبقات السطحية بسبب العزل وتراكم الطبقات. درجات الحرارة تؤثر على نشاط الكائنات الحية الموجودة في التربة مثل البكتيريا والفطريات.

المواد العضوية في التربة

المادة العضوية في التربة عبارته عن مواد لنباتات وأحياء أخرى متحللة بما فيها الكبيرة والدقيقة. ويمكن تقسيم المركبات العضوية حسب سهولة تحليلها. مواد سريعة التحلل مثل السكريات والنشاء والبروتينات. مواد بطيئة التحلل مثل الهيميسليلوز والسيليلوز والكنين والمواد الدهنية

كيف نحدد كمية المواد العضوية في التربة؟

هنا نشرح الطريقة الاعتيادية التي يتم تطبيقها في مختبر فحص التربة لتقييم مستوى احتواء المواد العضوية في التربة الخشنة. وهي عن طريق معرفة كمية الكربون الموجود في التربة مثل بقايا الكائنات والنباتات المتحللة عبر الزمان. والطريقة هي فرق الوزن وتعتمد هذه الطريقة على حرق المواد العضوية. أخذ عينة من التربة وتجفيفها 24 ساعة على حرارة 110 مئوية وتسجيل وزن التربة الجافة، وبعد ذلك يتم حرق العينة في درجات حرارة عالية في فرن الحرق لمدة 30 دقيقة وبعد التأكد من برودة العينة تتم إعادة الوزن، يتم حساب حاصل الفرق ما بين وزن التربة الجافة قبل وبعد الحرق هو وزن محتوى المواد العضوية فيها

الأحياء البيولوجية في التربة

تحتوي التربة على كائنات حية مختلفة الأنواع والنشاط والحجم. بعض الكائنات الحية نشاطها تفتت المواد العضوية والبعض الآخر يقوم بتحليل المواد العضوية.، مثل الحشرات التي تقوم بتفتت المواد العضوية بينما البكتيريا تقوم بتحليل المواد العضوية. وعملية التحلل ينتج عنها مغذيات التي تعمل على نمو النباتات

- النشاط الميكروبي يعتمد على مدى خصوبة وتهوية التربة. هناك أنواع من الأحياء الدقيقة النافعة مثل البكتيريا تتفاعل ويكون لها نشاط حيوي لفائدة النبات واستمرار نموه ونشاطه، وتجعل التربة قادرة على إعالة النبات. التربة الرملية الخشنة

تميل إلى أن تكون أكثر أدفاً من التربة الناعمة والتهوية فيها أفضل مما يجعل حياة ونشاط الكائنات الدقيقة فيها أفضل. ومن الأحياء الموجودة في التربة المحللات Decomposers. والتحلل من العوامل الطبيعية لتوازن البيئة وهو عملية تحويل المواد المعقدة إلى مواد بسيطة تستفيد منها الكائنات الأخرى الدقيقة والنباتات. البكتيريا والفطريات من أهم عوامل المحللات. الأحياء الدقيقة تساعد على تحسين التربة عن طريق التحلل البطيء للمواد العضوية وإنتاج أحماض ضعيفة تذيب الأملاح المعدنية أسرع من المياه النقية العذبة.

• ديدان الأرض تتغذى على المخلفات النباتية والتربة، وناتج مخلفات الديدان هو خليط من مواد أساسية عضوية وورملية متحللة. وأيضاً وظيفة الكائنات الحية إخراج المواد من أعماق التربة إلى الجذور عن طريق حفر جحور أو ثقب وممرات تحت الجذور. أما بخصوص ديدان الأرض فهي قليلة التواجد في التربة الجافة أو القلوية. يعتمد تكاثر الديدان على رطوبة التربة ودرجة حمضية التربة ودرجات الحرارة والمواد العضوية فيها. يمكن إنتاج الديدان في بيئة صناعية داخل الصوب الزراعية مع تحديد الظروف الملائمة.

• النمل والنمل الأبيض الصحراوي باستطاعتها تغيير قوام التربة بشكل جذري، والنتيجة قد تكون مفيدة أو مضرّة.

• النميوتودا هي ديدان مجهرية خيطية غير مقطعة، وتنقسم إلى عدة أقسام بالاعتماد على طريقة تغذيتها. متعددة الغذاء Omnivorous وهي أشهر أنواع النميوتودا وتتغذى على المواد العضوية المتحللة. اففتراسية predaceous يتغذى على بكتيريا التربة والفطريات والطحالب، وأيضاً على النميوتودا. والنوع الآخر النميوتودا متطفلة Parasitic التي تتطفل على جذور النباتات وتسبب ظاهرة العقد. هناك الكثير من الأراضي والنباتات المتأثرة بهذا النوع من النميوتودا. عند اختراق النميوتودا لجذور النباتات تسمح لباقي الجراثيم والمكروبات للدخول إلى الجذور مما يسبب أضرار أكثر من تأثير النميوتودا.

اختبار عينات التربة Soil test

هو إجراء اختبار عينات التربة غرضه تحديد، أو تشخيص مشكلة ما وتحديد أسباب الاضطرابات، أو تحديد وحل مشكلات تصريف الماء، أو لتقييم مستويات العناصر الغذائية المفيدة في التربة والكشف عن العناصر المفقودة، ولحماية البيئة من تلوث وترشيح الأسمدة الزائدة. عادة تؤخذ عينة صغيرة نموذجية من إجمالي التربة الزراعية لتحليلها. إذا كان الاختبار للتربة من الحقل يجب استخدام مسبار التربة، أو أخذ عينة من عمق الجذور. من أهم الخطوات عند أخذ العينة يجب أن تمثل الموقع وإذا كانت العينة لا تمثل التربة فقد تكون نتائج الاختبار مضللة. عند أخذ العينة غان البيانات التالية يجب تسجيلها على الكيس أو الحاوية قبل إرسالها إلى المختبر. من هذه البيانات تاريخ أخذ العينة ورقم العينة ومكان ومصدر العينة وعمق العينة

• كثافة التربة

لحساب سعة مخزون الماء لحجم معين من التربة ولتقييم آفاق أو طبقات التربة إذا كانت مترابطة أو مضغوطة للسماح للجذور بالنمو أو حصولها على تهوية كافية. لحساب كثافة التربة استخدم المعادلة التالية

$$\text{كثافة التربة} = \text{وزن التربة الجافة} / \text{حجم التربة}$$

- فحص المغذيات
- لمعرفة مدى خصوبة التربة والمادة العضوية وتحديد العناصر الغذائية. وعلى أساسها توضع المعادلة السمادية.
- فحص pH
- تحديد الرقم الهيدروجيني عن طريق كواشف كيميائية ورصد التغيرات التي تحدث ومقارنتها بالجدول ما إذا كانت التربة حمضية أم قلوية
- فحص الملوحة
- أخذ عينة من تربة مشبعة من منطقة الجذور ووضعها في جهاز التوصيل الكهربائي Ec بوحدة القياس مليموز. ولمعرفة

التركيز بالجزء بالمليون PPM Part per million عن طريق ضرب الرقم الظاهر على الشاشة ب 640. إذا ظهر رقم 3 مليموز نضرب في 640 الناتج يساوي 1.920 جرام ملح بالتر. بعض الأجهزة تعطي قراءة مباشرة PPM.

• فحص الملوثات

هي وجود مواد بكميات كبيرة تسبب ضرراً أو آثاراً سلبية على البيئة. ملوثات التربة مثل المبيدات والعناصر الثقيلة والمخلفات الصناعية والمخلفات العضوية والصرف الصحي

• رطوبة التربة

$$\text{محتوى الماء} = \frac{\text{وزن الماء في كتلة التربة} / \text{وزن التربة الجافة}}{\text{حيث نسبة الرطوبة} = \frac{\text{التربة الرطبة} - \text{التربة الجافة (100)}}{\text{التربة الجافة}}}$$

الري

من صفات الماء أنه موجود في 3 حالات بالطبيعة (صلبة، سائلة، غازية). وهو مذيب عام من لأكثر المواد بالمقارنة مع السوائل الأخرى. وكثافة الماء تكون أخف عندما يتحول من سائل إلى صلب، وهذا أيضاً اختلاف عن باقي السوائل. الماء يجب أن تمتصه البذرة لتنشيط الإنزيمات فيها وتدخل في طور النمو. أكثر عنصر يمتصه النبات هو الماء. ويتكون جسم النبات من 75% إلى 95% من الماء من إجمالي الوزن. الماء له علاقة بكل العمليات الحيوية للنبات وتكوين البروتين والأحماض النووية في الخلية النباتية ومنظم لدرجات الحرارة داخل النبات. نجد أن توصيل الماء عن طرق وسائل الري المختلفة عرفة الانسان منذ قديم الزمن تم تطبيق نظام الري على النباتات بواسطة المزارعين من قبل 4000 سنة. واكتشفت قنوات ري كانت موجودة من زمن الفراعنة والبابلية. والنظام الحضاري الجديد للري تم إنشاؤه قبل 200 سنة. يذكر أن 75 % من الأراضي على سطح الكرة الأرضية إما قاحلة أو شبه قاحلة وتحتاج إلى نظام ري في الزراعة. اتخذ المزارعون طرق ري مختلفة تم استخدامها في الزراعة حسب نوع البيئة والنبات. واستخدام الطريقة الصحيحة للري يعني إنتاج نباتيا أفضل وتوفيراً للماء والمجهود

التعريف الشامل للري

الري معروف أيضاً باسم السقاية، هي استخدام كميات محسوبة من المياه اللازمة لزراعة النباتات. هو توفير الماء للتربة لإمداد الجذور بالرطوبة والمحافظة على رطوبة الأرض خلال فترات الجفاف، وترطيب الموقع لإنشاء بيئة وظروف أفضل لنمو النباتات فيها، وغسيل تراكم الأملاح، وتسهيل عملية الحراث ومنع تصلب التربة. كمية الماء الميسر للنبات في التربة تعود إلى عمق نمو الجذور وقوام وتركيب التربة

فترات إحتياج النبات للري

عموما عندما تبدأ أوراق الأشجار بالذبول فهذه الفترة تعتبر أكثر فترة يحتاج فيها النبات للماء، وهي دليل على النقص الشديد للرطوبة في التربة. الأشجار تحتاج على كميات ري تختلف عنها في الشجيرات أو الاعشاب. وعدد مرات ري الأشجار يختلف حسب النوع. بعض الأشجار تحتاج إلى ري لفترات قصيرة، وبعضها يحتاج إلى فترات أطول. يضاف إلى ذلك، أن طبيعة التربة تعتبر من العوامل الحاسمة في حساب كميات مياه الري اللازمة لنمو النبات. الفترات الفاصلة بين الريات تكون أكبر في التربة الطينية، لأن التربة الطينية لها قدرة على الإحتفاظ بالماء أكبر من التربة الرملية.

طرق قياس رطوبة التربة

يفحص مدى نفاذية تسرب الماء في عمق التربة حول الجذور عن طريق دفع قضيب معدني في التربة. إذا كان القضيب يسير بسهولة داخل التربة فإن التربة رطبة وإذا كانت هنالك صعوبة في حركة القضيب وهذا يعني أن التربة جافة. يمكن فحص كمية الرطوبة في التربة المتجانسة عن طريق اللمس أو أخذ عينة والضغط عليها بشكل كروي وإذا لم تتماسك فإنها جافة وإذا تشكلت وإنفكت بعد إزالة الضغط عليها فإنها مشبعة بالماء، وإما إذا استقرت التربة على وضعها الكروي فإن نسبة الماء فيها مناسبة. أما بالنسبة للتربة الرملية ومع تطبيق نفس الفحص عليها فإنها في جميع الاحوال تتفتت ولا تتماسك قياس الشد الرطوبي في التربة، تستخدم أداة Tensiometer مخصصة للتعرف على نسبة الاحتفاظ بالرطوبة في المسامات. أيضا يمكن استخدام جهاز قياس المقاومة للتوصيل الكهربائي Bouyocues moisture meter. أو استخدام جهاز تشتت النيوترونات Neutron moisture meter.

النبات السليمة في الموقع المناسب سوف تتحمل العطش لفترة محدودة من غير أن تظهر عليها أعراض سلبية. ومن ناحية أخرى النبات الذي لا يملك نظاما « جذريا » قويا » يحتاج إلى وجود ماء أثناء فترات الجفاف لتعويض الاستهلاك المائي. في حالة التربة الملحية تلزم سقاية منتظمة للتخلص من تأثير أضرار الملح المياه المستخدمة للبستنة والزراعة التجميلية تأتي من مصادر مختلفة وتحتوي على شوائب ذائبة. احتمال تراكم الأملاح على سطح التربة بسبب مياه الري من مصدر الأبار. نسبة الأملاح الموجودة في الماء تؤثر في خواص التربة ومقدرة نمو النبات. وإذا كان عمق المياه الجوفية قريب من سطح الأرض، ترتفع المياه إلى السطح بسبب عملية البخر أو الخاصية الشعرية فتتراكم الأملاح وتكون طبقة ملحية تؤثر على خواص التربة وتعيق من نمو النبات

- يمكن توضيح الخاصية الشعرية عن طريق وضع انبوب رفيع في الماء فيلاحظ ارتفاع الماء في الأنبوب وكلما قل قطر الأنبوب كلما زاد الارتفاع. الارتفاع ناتج عن طريق تجاذب جزيئات الماء.

ارتفاع الماء بالخاصية الشعرية يمكن التعبير عنه بما يلي:

$$\begin{aligned} \text{ارتفاع الماء} &= \text{إ} = \frac{\text{التوتر السطحي}}{2 \times \text{نق}} \\ &= \text{ت} = \frac{\text{نصف قطر الأنبوب}}{\text{نق}} \end{aligned}$$

- بالنسبة للقوة الأسموزية فهي تنشأ نتيجة إنجذاب الايونات الملحية إلى الماء وتعمل هذه القوى على خفض الطاقة الحرة للماء في محلول الأرض. وهي أيضا الخاصية لانتقال الماء في الخلايا النباتية. إذا حدث العكس نسبة تركيز الأملاح خارج الجذور أكبر سوف تذبل النبتة لأن الماء انتقل إلى خارجها بسبب الضغط الاسموزي.

مصادر مياه الري للزراعة التجميلية

تقييم جودة مصادر المياه يعتمد على نسبة الأملاح وخلوها من السموم والعناصر الضارة. إن أنواع المياه المستخدمة يمكن أن تنقسم إلى الفئات التالية

- المياه الجوفية

هي المياه المتسربة خلال طبقات التربة المسامية إلى أن تتجمع فوق طبقات غير مسامية صماء. وهي مياه تجري بباطن الأرض وأصل مصدرها الأساسي من المياه السطحية. ومصدرها غير محدد وقد يكون من مناطق جغرافية أخرى من خلال قنوات في باطن الأرض. وتصل الأملاح الذائبة فيها إلى 7000 ppm جزء بالمليون Total soluble salts . كلما كانت التربة رملية خشنة كلما زادت المسامية وبذلك فإن المياه المتسربة في باطن الأرض تكون كميتها أكبر. والعكس صحيح إذا قلت مسامية التربة السطحية تكون مياه جارية وسيول

عند استخدام المياه الجوفية من آبار تم إنشاؤها حديثا يجب عدم توصيلها لشبكة الري بالتنقيط إلا بعد فترة مناسبة من التشغيل للتأكد من خلو الماء من الشوائب.

• المياه المعالجة

معالجة المياه أو إستصلاح المياه هي عملية تحويل المياه الملوثة إلى مياه صالحة ومناسبة للأغراض الزراعية. هنالك زيادة طلب على استخدام المياه المعالجة لأغراض الزراعة التجميلية لتعويض نقص الحاجة للمياه العذبة. نتيجة شح الماء وبما أن مياه الأمطار الساقطة محدودة في البيئة القاحلة، لذلك فإن العديد من الدول في هذه المناطق تستغل المياه المعالجة بعد تنقيتها ومعالمتها. التوسع في استخدام المياه العادمة والمجاري في الأنشطة الزراعية التجميلية والحرثية هو الأفضل لضمان زراعة تجميلية مستدامة. لتحديد مدى صلاحية مياه الري لا يتم الأقتصار على نسبة الأملاح فيها وتجب مراعاة عدم احتوائها على العناصر ثقيلة او مضرّة. ويجب أن تكون تحت ضوابط معتمدة لأن مصدر المياه العادمة تكون من المنازل والمستشفيات والمجمعات التجارية والمصانع. وقد تحتوي المياه العادمة على الكثير من الشوائب والميكروبات

• تحلية مياه البحر

تنتج بواسطة تقطير تقطير مياه البحر عن طريق التقطير والمرشحات. والماء الناتج من التقطير يكون كامل العذوبة حيث تم التخلص من جميع الأملاح الذائبة به. علما إن تركيز الأملاح في مياه الخليج هو 42100 ملجم/ لتر وكمية الأملاح تختلف من بحر إلى آخر. وتسمى المياه التي يكون فيها تركيز الأملاح متوسطا «المياه الصليبية». المياه العذبة تحتوي على 50 – 1000 ملجم/ لتر أملاح ذائبة

• خليط تدريجي لمياه الري

تستخدم هذه الطريقة لتوفير نسبة المياه العذبة لمشاريع التخصير. على سبيل المثال بعض النباتات تكون حساسة للملوحة في بداية مراحل نموها ويتم الري مع خلط تدريجي لمياه الآبار حتى تبدأ النباتات بالتأقلم والاعتماد على المياه المالحة مثل أشجار النخيل والواشنتونيا والكونوكاريس والأراك والسلم

صلاحية مياه الري

صلاحية مياه الري تعتمد على تحليل المواد الذائبة مثل الصوديوم. عند إضافة الصوديوم إلى التربة عن طريق الري فإنها تلتصق وتتماسك مع بعضها وتقل النفاذية فيها. وتركيز الصوديوم في التربة يجعل التربة قلوية. يعتمد تصنيف مياه الري على نسبة الصوديوم والتوصيل الكهربائي EC. وفي بعض التحاليل تم استبدال النسبة المئوية للصوديوم بنسبة امتصاص الصوديوم (SAR Sodium Adsorption Ratio). وأيضا يجب أن تكون مياه الري خالية من الشوائب الحية مثل الطحالب والفطريات التي قد تتسبب في غلق القنوات والمصببات المائية

المقننات المائية المناسبة للأشجار والشجيرات

هنالك طرق عديدة للري يمكن تطبيقها تلائم المواصفات البيئية للمكان ونوع النباتات. ان اتباع المقننات المائية مهم جدا في المحافظة على الموارد المائية ورفع كفاءة استخدام الري في مشاريع التجميل وتقليل الفاقد. يجب التأكد من العوامل التالية قبل تصميم شبكة ري

- كمية المياه المتوفرة وجودتها.
- عمل مسح ميداني للمساحة وتضاريس الأرض مع عمل مخطط.
- مستوى ارتفاع المنسوب المائي عن سطح الأرض.
- تحليل للأملاح التربة.

- نوع وتركيب قوام التربة.

- الظروف البيئية والجوية.

بعض التجارب أوضحت انه من الممكن تقليل كمية مياه الري إلى أكثر من 50% عند استخدام المقننات المائية مثل:

- الري بالتنقيط Drip irrigation

من أسرار نجاح زراعة النباتات في مشاريع الزراعة التجميلية في المناطق القاحلة استخدام الري الآلي وأنابيب الترشيع والتنقيط. هي طريقة ري فعالة تحت ظروف البيئة الصحراوية. وهي تعتبر من أفضل طرق الري للأشجار والشجيرات بالأخص في الأراضي القاحلة. وهذه الوسيلة لها عائد اقتصادي بالنسبة للتكاليف والمجهود والوقت. ومميزاتها توفير كميات كبيرة من الماء وتوزيع الأسمدة والمغذيات وتوفير الأيدي العاملة. معدل إنبعاث الماء من المنقط هو من لترين إلى ثمانية لترات بالساعة. من فوائد نظام التنقيط أن معدل تفاوت رطوبة التربة قليل وإيصال الماء مباشرة إلى منطقة الجذور

الأشجار حديثة الغرس تحتاج إلى تأمين المياه إلى نظامها الجذري وتتطلب ربا متكررا لضمان نمو الجذور. وكمية المياه المطلوبة تعتمد على نوع النبات وتركيبه وخواص التربة والظروف البيئية. التربة الرملية تحتاج إلى ري متكرر بالمقارنة مع التربة الطينية. عند انخفاض معدل الأمطار فإنه يتوجب تشغيل شبكة الري لبعض الفترات بمدة أطول لغسيل تراكم الأملاح. والمعروف أن عملية الغسيل ضرورية لاستصلاح التربة المالحة أو تخفيف تركيز الأملاح في محلول التربة

استخدام شبكات الري البلاستيكية ممكن في جميع أنواع الأراضي ومنها غير المستوية. ومن مميزات الري بالتنقيط انه يقلل من الإصابة النبات بالأمراض الفطرية. إمكانية استخدام أي نوع من المياه فيها سواء العذبة أو المعالجة أو المالحة. الري بالتنقيط يكون منه المحيط المبلل فقط 10% بالمقارنة مع المساحة الكلية. المحيط المبلل يعتمد على الصفات الفيزيائية للتربة ومعدل فترة الري وعدد المنقطات.

لضمان فعالية نظام التنقيط تلزم المتابعة الدورية لضمان عدم انسداد الفتحات فيها بسبب الأملاح أو الأتربة أو جذور النباتات. وإذا كانت المياه المستخدمة في الري تحتوي على أملاح فالأفضل ان يكون الري في الفترة المسائية لتقليل تراكم الأملاح بسبب البخر

عند غرس الشجرة يجب عمل حاجز حوضي لتجميع ماء الري. والحوض يجب أن يكون أكبر بالقطر من الجورة عند الغرس. عندما تصبح الشتلة بعمر عامين بعد الغرس تفضل إزالة الحاجز الحوضي والاعتماد على المنقطات. وعدم الري أكثر مما تستوعبه التربة وفرش الحوض بالمهاد العضوي لتقليل البخر والحفاظ على الجذور والساق. الري المستمر يغسل الأسمدة من التربة ويقلل من جودة نمو النبات

• ري الفوار Bubler

تستخدم هذه الطريقة لري الأشجار البالغة. وهذه الطريقة فعالة جدا إذا كانت النباتات تحتاج إلى كمية أكبر لمياه الري وأيضا مناسبة لغسيل التربة من الأملاح. فان الأملاح تتمركز في الأماكن التي يتبخر منها الماء مثلا « حول الجذور وعلى سطح التربة. هذا النظام له مخرج لفوهة تركيب على حامل بلاستيكي مرتفع عن الأرض ويمكن تحريكه وغرسه في أي مكان حول الجذور.

• هيدروجل

بعض المركبات تباع في مراكز الحدائق كمواد تحافظ على رطوبة الماء وتقلل من الحاجة للري للزراعات التجميلية في الحقل أو في الأصيص. مركبات كيميائية تحتفظ بالماء يتم خلطها مع التربة لحفظ الرطوبة بجذور النباتات. ولها المقدرة على امتصاص الماء بمقدار 1500 مرة من وزنها. وإضافتها تفيد التبات في جميع المراحل من مرحلة الإنتاج إلى الغرس في الموقع. وبالإضافة إلى ذلك الفترة الزمنية ما بين الريات قد تزيد. هيدروجل موجود على شكل مركب بودر أو مركب مائي تتم إضافته مع خليط التربة. مثل هذه المركبات قد تجدي في بعض المواقع ويجب تطبيق بعض التجارب في البيئة القاحلة قبل اعتماد استخدامها في الأنشطة والمشاريع الزراعية

• الصندوق المائي Waterbox

عبارة عن وعاء بلاستيكي يعمل كحاضنة وتخزين مياه الري وفي وسطه توجد فتحة لزراعة الشتلة داخلها. والصندوق هو وعاء دائري الشكل يوفر للنباتات الصغيرة المياه عن طريق فتيل له خاصية نفاذية للماء ببطئ يفرس بجانب الجذور. وأيضا الصندوق يوفر الحماية حتى ينضج النبات وبعد ذلك تتم إزالة الصندوق من حول النبات. وهذه الطريقة تستخدم لزراعة الأماكن البعيدة عن مصادر الماء.

• الري تحت السطحي

وضع أنبوب 6 بوصة فيها ثقب ومفتوحة من الاتجاهين من الأعلى ومن الأسفل. ويوضع حصى في الأسفل وحول الأنبوب لتسهيل نفاذية الماء مباشرة إلى طبقة الجذور. ويتم توصيل نظام الري داخل الأنبوب لتعبئته بالماء. هذه الوسيلة جيدة للتفليل من البخر ومنع تكون الفطريات عند الساق بسبب الرطوبة وتمنع الحشرات والحفارات وتحد نمو الأعشاب الضارة حول ساق النبات

أهمية تنظيم الري

أيهما أهم: توفر الماء للنبات، أم كمية الماء؟

عموما تتم إضافة الماء للنبات عندما تصل كمية المياه المتوفرة للجذور إلى 50% واسترجاع الماء إلى السعة الحقلية. الري المتكرر يؤدي إلى نمو الجذور في الطبقة السطحية مما يؤثر في ثبات النبات في ظروف الرياح الشديدة وجفاف الجذور أسرع عند نقص الري. حجم الجذور يكون صغير مما يقلل من الاستفادة من العناصر الموجودة في الأعماق. وفي التربة الخشنة وذات المسامية العالية تكون الحاجة لعملية تكرار الري أمر مهم. والري المتكرر وبكمية كبيرة يؤدي إلى تشبع التربة بالماء ونقص الأكسجين للجذور وغسيل المواد الأساسية. التنظيم السليم للري يؤدي إلى نمو نظام جذري قوي يستفيد من المغذيات لبناء نظام خضري جيد

عوامل تحدد كميات الري وتوقيتها

لا يوجد جدول ري موحد يمكن تطبيقه على كل أنواع النباتات.. لأن هذا يعتمد على طبيعة التربة والمناخ والاحتياجات المائية لكل نوع من النباتات والملوحة وعوامل أخرى. القليل من الأشخاص له معرفة كافية بتحديد كمية المياه وعدد الريات المنتظمة المطلوبة. الشخص المتمرس يستطيع أن يحكم على نقص الري ويحدد الوقت الملائم عن طريق بعض الملاحظات والدلائل. مثل ذبول الأوراق وتساقط البراعم والأزهار. ويجب ري الأرض قبل الوصول إلى معامل الذبول، والنباتات لا تستعيد نموها إذا كانت فترة انقطاع الري في مرحلة الجفاف طويلة.. عند وصول النبات إلى مرحلة الذبول الدائم وهي مرحلة لا يمكن للنبات أن يستعيد حيويته حتى لو وضع في بيئة ملائمة مع توفير الماء Permanent wilting point.

مكونات شبكات الري

التصميم الناجح لشبكات الري يعتبر من المهام الرئيسية لضمان نجاح الزراعات المختلفة. هنالك أنواع من شبكات الري مثل التحكم الكلي الذاتي أو عن طريق فني ري. وبعض شبكات الري المتطورة يتم تشغيلها والتحكم بها ومتابعتها عن بعد عن طريق شبكة الانترنت. وتعمل شبكات الري الذكية بناء على المعطيات والعوامل المحيطة. عموما، قبل الشروع بتصميم شبكة ري مناسبة يجب معرفة الظروف البيئية للمكان ونوع التربة وأنواع النباتات التي سوف تزرع، وبعد ذلك يتم عمل مخطط وتحديد أماكن مكونات شبكة الري على المخطط. أيضا يجب معرفة طرق صيانة شبكات الري وكيفية تشغيلها للوصول إلى أفضل كفاءة. وبصورة عامة مكونات شبكات الري الحديثة هي

• مصدر الماء: ممكن أن يكون من الخزان أو البئر.

- وحدة الضخ أو المضخة: بعض الأحيان ضغط الماء غير كافٍ ويجب تركيب مضخة لزيادة كفاءة الري وتوصيل الماء للنباتات بالكمية والمعدل المطلوب، وتقاس قوة المضخة بوحدة حصان بالساعة.
- وحدة التحكم Timer control panel: لتوقيت تشغيل المضخة وتحديد فترات الري ذاتيا حسب البرمجة وري قطع محددة في أوقات مختلفة.
- تحديد احجام أنابيب التوصيل والخطوط الرئيسية والفرعية للشبكة حسب مساحة الأرض.
- تركيب المحابس الرئيسية وتحت الرئيسية والفرعية للخطوط.
- محبس تفريغ الهواء: للتخلص من الهواء من داخل الأنابيب لمنع إنفجارها وتكسرها.
- محبس عدم الرجوع: يسمح بمرور الماء من اتجاه واحد من خلال المضخة ولا يسمح بالرجوع.
- المنقطات والمصببات أو الرشاشات حسب أنواع النباتات واحتياجاتها المائية.
- استخدام الفلاتر حسب نقاوة الماء.
- الوصلات لربط أجزاء الشبكة وتوصيلها ببعض.

علاقة الري بالتربة

نوع نظام الري يعتمد على الخواص الفيزيائية وتركيب التربة السطحية وتحت السطحية. وأيضاً يعتمد على كمية المواد العضوية الموجودة في التربة. تركيب التربة السطحية مثل رمل خشن أو ناعم أو طين. معدل كميات الري يعتمد على مدى النفاذية أو الاحتفاظ بالماء. إذا كانت خواص التربة رملية فإن حاجتها للمياه تكون أكبر من التربة الطينية أو الطمي. أيضاً وجود طبقات صماء تحت التربة السطحية يحد من نفاذية التربة وبالتالي تظهر مشكلات مثل نقص الأكسجين واختناق وتلف الجذور بسبب البكتيريا اللاهوائية. في هذه الحالة يجب تقنين ومعرفة معدل الري المناسب حسب المعطيات لخواص التربة. وأيضاً كثافة التربة لها دور في تحديد كميات الري. كثافة التربة Soil density هي كتلة المادة الصلبة من التربة لحجم معين ويعبر عنها الكثافة الحقيقية والكثافة الظاهرية. الكثافة الحقيقية Particle density هي كتلة المواد الصلبة فيها بالنسبة إلى حجم الحبيبات من دون مسامات. وتختلف الكثافة الحقيقية من تربة إلى أخرى حسب نوع المعادن والمواد العضوية. بالنسبة للكثافة الظاهرية Bulk density وهي نسبة كتلة المادة الصلبة من التربة بعد تجفيفها إلى حجمها الكلي بما في ذلك الفراغات. وبما أن الكثافة الظاهرية للتربة تستخدم الحجم الكلي للتربة (حجم المادة الصلبة وحجم المسامات بين الحبيبات) فإنها دائماً تكون أقل من كثافتها الحقيقية

مواد ونباتات للزراعة التجميلية في الكويت

الغرض من هذا الجزء هو ذكر معلومات عامة عن كيفية اختيار النباتات والري والمواد المناسبة للاستخدام في تجهيز التربة للبستنة ولمشروع الزراعة التجميلية وإنشاء حدائق في دولة الكويت. ومنها التربة الزراعية والدبال وكوكوبيت والسماط العضوي والحمأة والجبس وأنواع المهاد للتربة القاحلة وكيفية خفض الصوديوم فيها وأهمية السافي للزراعة

موقع النبات

تحديد اتجاه شروق وغروب الشمس واتجاه الرياح والمؤثرات والعوامل الأخرى للموقع من أعمال المسح للمكان. وتحديد المكان المناسب لغرس النبات من الأساسيات لنجاح نموها. بعض النباتات تحتاج إلى مكان مشمس والبعض الآخر يحتاج إضاءة أقل أو بعضها لا يتحمل هبوب الرياح السائدة. وبعض النبات تحتاج إلى نوع من المدارة وتجب زراعتها مع نباتات تتحمل الظروف البيئية المحلية لخلق ظروف بيئية مناسبة

إختيار النباتات

المعرفة بالنباتات ومعرفة ظروف البيئة القاحلة ضمان لنجاح المزروعات وصيانة أقل. عند اختيار النباتات للزراعة التجميلية في الكويت يفضل استخدام نباتات توفر من استهلاك المياه. من الأشجار التي تتحمل قلة الماء الباركنسونيا والسلم والواشنطنيا. والأشجار ذات النظام الجذري العميق تأثرها أقل عند حدوث جفاف مؤقت

نظام الري

نظام الري بالتنقيط هو الأفضل والأنسب عند زراعة أشجار وشجيرات الزينة. يوفر نظام الري بالتنقيط ما بين 40 إلى 60% في الماء. بعض النباتات احتاجاتها للماء أكثر من الأخرى، ويمكن ضبط معدل كمية الماء من خلال استخدام منقطات متعددة الكميات

التربة الزراعية

تعتبر التربة الزراعية هي الأساس لأداء النبات في الأنظمة الأرضية الحيوية، والتربة الزراعية يجب أن تحتوي على أهم العوامل وهي

- يجب أن يكون مصدر التربة من أراضي زراعية جيدة التصريف للماء ولا تحتوي على مواد كيميائية سامة وتنمو فيها النباتات بشكل طبيعي. وأن تتعدى الأملاح المذابة فيها 1500 جزء بالمليون. والتوصيل الكهربائي فيها لا يتعدى 25 cmhos per 4mmhos DC. ويجب أن لا تحتوي التربة على كربونات الكالسيوم والجيش وشوائب مثل جذور الأشجار والطين وبذور نباتات غريبة وحجارة مواد أخرى ضارة.
- الأس الهيدروجيني فيها يجب أن يكون ما بين 6.5 – 8.5. ونسبة امتصاص الصوديوم لا تتعدى قيمة SAR 8. وكمية البورون المذاب فيها أقل من 1 جزء بالمليون.
- حجم حبات الرمل أكبر من 2 مم المسموح به أن لا تتعدى 10%. وأن لا تصنف التربة طينية أو ناعمة.

دبال الخث Peat Humus

يعتبر الدبال مكونا مهما للتربة الفقيرة بالعناصر ويساعد النباتات على النمو وإكثار الميكروبات المضادة لنمو الفطريات الضارة. والدبال له قدرة على تحسين صفات التربة. الدبال لا يوجد في حالة توازن ثابتة بل يوجد في حال متحرك ويعتمد على كمية المواد العضوية الجديدة في التربة وتحلل المواد القديمة. وصفات الدبال بشكل عام هي

- أصل مصدر دبال الخث يجب أن يكون مستخرجا من مستنقعات الماء العذب. والشكل الفيزيائي يجب أن يمر من خلال منخل أو غربال بحجم الفتحات فيه 36 مم. على أن تكون مادة دبال الخث خالية من المواد الغريبة والأغصان والحجارة.

- الأس الهيدروجيني للمادة ما بين 4 – 6. وأقل محتوى للمواد العضوية المسموح لها 85% من الوزن الجاف.

كوكو كمبوست Cocompost

كوكو كمبوست سهل الاستخدام وهو عبارة عن 100% من لحاء وألياف جوز الهند. له مقدرة على الامتصاص والاحتفاظ بالماء بكمية كبيرة تصل إلى 900% من الحجم الأصلي ولفترة طويلة. وتتميز الألياف بخاصية مسامية جيدة. وهذه الصفات ضمان لحماية النبات من الجفاف في فصل الصيف ومنع التشبع بالماء في فصل الشتاء. الألياف لها مقدرة عالية على تبادل الأيونات الموجبة Cation Exchange Capacity وهذا يعني أن وسط مادة كوكو كمبوست مخزن جيد للمغذيات. وفي حالة الجفاف فإن الوسط لا يتماسك ولا تتغير خواصه الفيزيائية، ولا يتحلل مثل المحسنات العضوية الأخرى بسبب تركيبته الكيميائية ومقاومته للفطريات والمحللات البكتيرية

صفات السماد العضوي Manure

عند بداية العمل في تربة المناطق القاحلة يجب عدم إضافة الأسمدة العضوية بكميات كبيرة لأن الأسمدة العضوية تحتوي على أملاح لذا ترفع من نسبة الملوحة. وقبل استخدام السماد العضوي يجب يضاف الماء لغسيل الأملاح قبل الخلط في التربة يجب أن يحتوي خليط السماد العضوي على ما يلي:

- على الأقل 95% من محتوى المواد يكون حجم ذراتها 8 مم. و5% يكون حجم ذراتها من 12 مم أو أقل.
 - نسبة الكربون للنيتروجين في الخليط (C:N) 1:20.
 - نسبة الرطوبة يجب أن تكون اقل من 35%.
 - درجة الحموضة فيها ما بين 6.5 – 8.5.
 - كثافة المادة يجب أن تكون ما بين 0.35 – 0.50.
 - يجب أن تكون المادة قد خمرت بشكل كامل.
 - أن تكون المادة غير محتوية على جراثيم أكثر من المستوى المسموح به وفق مقاييس وزارة الصحة.
 - المادة يجب أن تكون بلا رائحة أو مواد غريبة.
- لا ينصح بإضافة السماد العضوي منفردا بكميات كبيرة لاحتمال ارتفاع نسبة الأملاح المذابة إلى درجة قد تحدث أضرارا للجذور الحساسة للنبات. وعند استخدام السماد العضوي غير المتحلل جيدا بالكامل يحدث قيد مؤقت للنيتروجين وأيضا قد تفرز مواد تؤثر في صحة الجذور، ويفضل عدم استخدام السماد العضوي في وقت الغرس

خليط الوسط الزراعي مع الحمأة

- خليط الوسط الزراعي يجب أن يكون متجانسا» ونسبة التقسيم فيه كما يلي:
- 3/1 دبال الخث و3/2 تربة زراعية مع إضافة سماد عضوي. وعند تحضير الوسط الزراعي يجب خلط المواد جيدا قبل وضعها في جورة الشجرة أو المسطح الأخضر. ولأشجار المشاريع والتحريج يمكن وضع الخليط بعد وضع الحمأة الناتجة من محطات المياه المعالجة التابعة لوزارة الأشغال العامة

ومعدل إضافة الحمأة من مصادر غير صناعية موضحة في الجدول التالي:

نوع النبات	امبيرال جالون
النخيل	20
الاشجار	8
الشجيرات	6
المسطحات	4

- الحمأة يجب أن تكون عضوية المصدر ومجففة عن طريق الهواء ومدة التجفيف في فصل الصيف 45 يوما» على الأقل وفي الشتاء 60 يوما» على الأقل وبسماكة لا تتعدى 150 سم. ويجب أن تغسل التربة الزراعية أو الرمل المستخدم في الخلطة بالمياه العذبة لإزالة الأملاح إن وجدت.
- بشكل عام خليط الوسط الزراعي يتكون من 7 وحدات من التربة غير العضوية و 3 وحدات تربة عضوية.

الأحماض الدبالية Humic Acid

الأحماض الدبالية تعتبر نتاج تحليل لمواد عضوية عن طريق الأحياء الدقيقة مثل البكتيريا فيما تسمى بعملية الاندبال Humification. وهي مادة غروية تغطي سطح ذرات الرمل ولونها بني غامق. تم عمل الكثير من الدراسات العلمية على الأحماض الدبالية وفوائدها العديدة لنمو للنبات

- توفر للنبات العناصر الغذائية الكبرى والصغرى.
- تحفز هرمون النمو Auxin
- تنشيط من عمل الاحياء الدقيقة المفيدة في التربة.
- تنشيط انقسام الخلايا ونموها.
- تزيد من نسبة إنبات البذور.
- تحسن من نمو النظام الجذري.
- تزيد من المادة الحيوية الجافة.
- تزيد من كفاءة النبات في مقاومة الأمراض والحشرات والظروف البيئية الشديدة.
- تحسن من صفات التربة.

فوائد الجبس

الاستخدام المنتظم للجبس ضروري لفائدة الزراعة المروية. كبريتات الكالسيوم $CaSO_4$ تعمل على تحسين التربة الكلسية والقلوية. هنالك طريقتان يمكن استخدامها لإضافة الجبس.. إما عن طريق الرش السطحي على التربة او الخلط مع الماء من خلال نظام الري. ومن فوائد الجبس للتربة والنبات نذكر ما يلي

- يساعد على تفكك الروابط الكلسية والصودية مما يؤدي إلى سهولة امتصاص الجذور للعناصر من التربة.
- الجبس يمنع تقشر سطح التربة.
- الجبس يحسن صفات التربة المضغوطة عند إضافته وقت الحراثة، ويساعد على فتح مسامات التربة ويحسن من نفاذيتها للماء.
- يخفض من الأس الهيدروجيني للتربة القلوية.
- عند خلط الجبس مع المواد أو السماد العضوية فإن الفائدة للنبات تزداد.

- يزيد من فاعلية مركبات محسنات التربة.
- الجبس يساعد على استخدام مياه غير نقية مثل المياه العادمة.
- يساعد على تثبيت ذرات الغبار ويقلل من انتقال أثر المبيدات من سطح التربة إلى أماكن أخرى.

خفض الصودية وقلوية التربة

تراكم الصوديوم بكميات كبيرة يغير من تركيب طبقات التربة ويؤثر سلباً على نمو الكثير من النباتات، لأن الصوديوم المذاب يحتوي على شحنة أحادية الألكترون تجعل التربة مرصوفة. والكالسيوم يحمل شحنة ثنائية ويمكن أن يستبدل الصوديوم على جسيمات التربة الطينية تتشكل أنماط لبنية مسامية. وبالتالي تتحسن عملية صرف الماء مع الصوديوم في التربة. وأيضاً إضافة الجبس إلى التربة يساعد على التخفيف من تأثير الصوديوم فيها. التربة القلوية تحتوي على أملاح بيوكربونات ومصدر هذه الأملاح مياه الري. وجود الكالسيوم المذاب يتفاعل مع بيوكربونات ويكون كالسيوم كربونات غير قابل للتحلل في الماء. يمكن تخفيض الأس الهيدروجيني في التربة القلوية ما بين 7.5 إلى 7.8 عندما يتم تخفيض مستوى البيوكربونات

أنواع المهاد لسطح التربة

المهاد هو أي مادة تستخدم لتغطية سطح التربة، وقد تكون هذه المادة عضوية أو غير عضوية. المادة العضوية مثل لحاء الأشجار وسعف النخل والأوراق وقصاصات النجيل الجاف والسماد العضوي. أما المادة غير العضوية وهي حصى وحجارة أو مغطيات صناعية. المهاد له فوائد بيئية كمغطيات ومواد تجميلية في هندسية الحدائق وبشكل عام المهاد يحمي الجذور السطحية من درجات الحرارة والجفاف. المهاد السطحي عامل مهم للتخفيف من البخر ومن ارتفاع درجة حرارة التربة ومن الأشعة فوق البنفسجية ويحد من الأعشاب غير المرغوب فيها حول جذع الشجرة درجة حرارة التربة المكشوفة في الكويت على عمق 5 سم سجلت في فصل الصيف بشهري يوليو وأغسطس 39⁰، وسجلت درجة الحرارة على عمق 120 سم وكانت درجة الحرارة 34.3⁰. علماً أن درجة الحرارة المناسبة لنمو جذور الأشجار في المناطق القاحلة أو في مثل بيئة الكويت هي 30⁰

بغض النظر عن المادة المستخدمة كمهاد فيجب أن تحتوي على فراغات هوائية كافية وتكون سمكية وتغطي المساحة السطحية للجذور وغير خفيفة ورأسخة ولا تتحرك مع الرياح. وطريقة وضع المهاد هي أن تفرش أو تنشر فوق سطح التربة وليس خلطها مع التربة. وهنا نذكر مثلاً: تم تطبيقه في تجربة حقلية على استخدام غطاء بلاستيكي أبيض كمهاد للتربة. وكانت نتائج التجربة لدرجات الحرارة تحت المهاد البلاستيكي على عمق 2 سم من 7⁰ إلى 10⁰ أقل من حرارة الجو وعند استخدام أي مادة عضوية كمهاد يجب التأكد من أنها لا تحتوي على مواد سمية. بعض الدراسات أوضحت وجود مواد سامة في لحاء بعض الأشجار ونشارة الخشب مما أثر في نمو النباتات الصغيرة، ومن هذه الأشجار ما يحتوي لحاؤها على مادة سمية مثل يوكالبتوس. ولهذا السبب خشب يوكالبتوس مقاوم للتحلل ولهذا يستخدم في صناعة الأثاث

السافي

هي ذرات الرمل الناعمة التي تحركها الرياح وعند ارتطامها بأي عائق فإنها تتراكم وتكون كثباناً رملية. يستخدم المزارعين السافي بخلط مع المواد العضوية لزراعة الزهور الموسمية مثل البتونيا والفنكاروزا وأيضاً يتم رش السافي مع الخلط بالسماد العضوي فوق المسطحات الخضراء والنجيل. ويتميز السافي بتصريف الماء والاحتفاظ بالرطوبة



الأشجار

توصف الأشجار بأنها من أكبر أفراد المملكة النباتية ويصل ارتفاعها إلى إرتفاعات وأحجام كبيرة. وجود الأشجار القديمة في موقع معين يعتبر من العلامات المميزة للأحياء والمواقع التاريخية. ووجود الأشجار يعود إلى العصر الجوراسي وبعض الأشجار في بعض المواقع الجغرافية لبعض الشعوب تعتبر مقدسة. وأيضاً الدين الإسلامي يحث على الانشغال بالزراعة وزراعة الفسيلة ولو في آخر لحظة من عمر الإنسان

الأشجار عامل أساسي من حيث موازنة البيئة والاقتصاد والصحة. وتصنف الأشجار إلى نوعين رئيسين وهما الأشجار متساقطة الأوراق والأشجار دائمة الخضرة التي تحتفظ بأوراقها طوال العام. وتصنف الأشجار إلى أشجار الزينة والحرارية والمثمرة. والاسم العلمي للشجرة يتكون من جزأين يسمان الجنس والنوع وتكتب هذه الأسماء باللاتينية. الأسماء الشائعة تتغير من موقع إلى آخر أو من لغة إلى أخرى، ولهذا يجب استخدام نظام تصنيف الأشجار Linnaean. ويرجع نظام التصنيف إلى العالم السويدي كارولوس ليننيوس الذي وضع أسس التصنيف الحديث من خلال كتاب بعنوان «نظام الطبيعة». فهو أول من وضع نظام التسمية للجنس والنوع

ما ذا يعني جنس الشجرة ؟ يعني شجرة من نفس النوع ولكن تختلف بشكل الأوراق أو الأزهار أو اللحاء. نوع الشجرة يعني أشجاراً» من نفس النوع ولها نفس الخصائص للمظهر العام الأشجار لها أشكال وأحجام مختلفة ولها صفات موسمية مميزة. مثل التزهير في فصل الربيع أو دوام الخضرة أو نظام خضري كثيف. والبعض له ميزات عديدة مثل شجرة الزيتون والسدر لهما طابع جمالي وثمرتي. الاختيار المناسب لنوع وحجم وشكل الشجرة عند البلوغ سوف يقلل المشكلات المستقبلية بخصوص ضيق مكان الحديقة والتداخل مع حدائق الجوار.. مثل زراعة أشجار كونيوكارس وعدم الاهتمام بها

فوائدها

ما هي فوائد الأشجار؟ أشار العديد من الباحثين إلى أهمية التشجير كخطة استراتيجية لتحسين البيئة ومن ذلك تطبيق توصيات المنظمات الدولية. أغلب الأشجار والشجيرات التي تزرع في المدن والأحياء هي لتعزيز الجمال وتوفير الظلال للمناطق الحضرية. وأيضاً لها منافع أخرى اجتماعية وبيئية واقتصادية. بعض الأشجار مثل السلم والغاف والمسكيت أثبتت نجاحها في التربة المختلفة وعلى وجه الخصوص في المناطق الصحراوية لتثبيت الرمال وتحسين خواص التربة وزيادة البقعة الخضراء وتكوين أحزمة خضراء لحماية الطرق والمناطق السكنية. نذكر الفوائد العامة للأشجار فيما يلي

جمالية:

وجود في موقع معين الأشجار تعتبر لوحة فنية طبيعية. الأشجار لها أهمية كبيرة في تنسيق الحدائق والمنتزهات والمدن. وذلك لجمال تيجانها ونظامها الخضري وأوراقها وزهورها وقلق الساق وشكل الأغصان. وهي وسيلة طبيعية لتكوين ستارة لحجب المناظر غير مرغوبة.

اجتماعية:

حب الشجرة في نفوس الناس لأنها ترمز إلى الحياة المتجددة من خلال الفصول الأربعة. وأيضاً الرغبة من وجود الأشجار من حولنا كمكان للتجمع وتجعل المعيشة أفضل وتحسن من نوعية الحياة وتوفر مكاناً للرفاهية مثل ممارسة الهوايات والترويح السياحي والصحة النفسية وتخلق مكاناً للراحة. وتقلل من ضوضاء حركة السيارات والآليات. وصوت أوراق الشجر وحركة الأغصان في الهواء تستر الأصوات غير المرغوب بها

بيئية:

الأشجار عنصر أساسي للمدن الصحية. وهي تعتبر أحد العناصر المهمة للتوازن البيئي ومصفاة للملوثات والأتربة وتلطيف المناخ، وتعتبر مصدات طبيعية لتقليل الضوضاء وتحافظ على التنوع الطبيعي والجمالي. تقلل من هبوب الرياح وتمنع وهج إشعاعات الشمس في الصيف وتقليل من أشعة الفوق بنفسجية المسببة لضرر الجلد. الأشجار تزيد من تنقية الهواء الذي نتفسه، وكلما زادت كمية الأشجار وكثافتها كلما أصبح تأثيرها في نقاوة الهواء أفضل وكذلك استرجاع غاز ثاني أكسيد الكربون إلى التربة وتساعد على التقليل من تأثير الاحتباس الحراري. وهي مصدر للرياح الشتوية الباردة والرياح الحارة الصيفية وعند زراعة الأشجار حول المدن نستطيع إعادة الطبيعة والتقليل من المعالم الصناعية واسترجاع الحياة الفطرية التي تعيش فوق وتحت سطح التربة وإعادة تناعم التفاعلات البيئية وتوفير الغذاء والمأوى للطيور المحلية والمهاجرة.

اقتصادية:

الفوائد الاقتصادية قد يكون لها علاقة بتوفير الطاقة. والأشجار المزروعة بقرب المباني والمنشآت تساعد على تقليل استهلاك طاقة الكهرباء وبالأخص في فصل الصيف بسبب الحاجة إلى التكييف. وإنشاء المتنزهات والحدائق العامة بجوار المساكن يزيد من قيمتها السوقية ويجعلها ملاذا لقضاء وقت الفراغ مع الطبيعة. للحفاظ على وجود الأشجار لا بد من إيجاد أنشطة ومشاتل والعديد من الوظائف في مجال إنتاج وصيانة الأشجار وهذه الطريقة تسهم في تدوير عجلة الاقتصاد

تقسيم الأشجار

هنالك تقسيمات عديدة ذكرها الباحثون عن الأشجار والشجيرات:

• حسب الاحتياجات المائية

الاستهلاك المائي عبارة كل ما يتبخر من ماء وأثناء عملية النتج أي كمية من الماء تمتصها الشعيرات الجذرية لبناء الخلايا والأنسجة والتي تتبخر من خلال الثغرات على الورق. وبمعنى آخر عملية تحويل مياه التربة من خلال النظام الجذري إلى بخار من خلال النظام الخضري. أنواع النباتات تختلف من حيث احتياجاتها الاستهلاكية للماء، البعض منها ينمو في تربة قليلة الرطوبة والآخر متطلباته للمياه كثيرة، والبعض الآخر يحتاج إلى تربة تكون رطبة باستمرار. الكمية المطلوبة للري تعتمد على نوع التربة والمناخ السائد ونوع النبات. تحدث عملية الذبول عند نقص مياه الري أو رطوبة التربة، والأوراق تصبح في حالة ذبول وباهتة اللون وتبدأ بالتساقط. وفي هذه الحالة تبدأ البراعم الناشئة بالسقوط والأغصان بالجفاف والموت التدريجي. وعند ملاحظة حدوث الذبول في فصل الصيف لا بد من التأكد من توفير المياه الكافية للري ووصولها إلى منطقة الجذور وبالأخص للنباتات والأشجار الصغيرة. يفضل الري العميق في فترات متباعدة

الأشجار تنقسم إلى ثلاث مجموعات حسب حاجتها المائية:

أشجار مستهلكة للمياه: لها نظام جذري ماص قوي وتبحث دوماً عن المياه وتمد جذورها إلى الطبقات الأرضية الرطبة. وعلى الرغم من تعطشها للماء فإنها تتحمل نقص الماء لفترات محدودة. مثل أشجار الكونوكاريس
أشجار متجنبنة للعطش: تتجنب العطش عن طريق نفض الأوراق والأفرع والأغصان أو تكون في حالة سكون في فترة شح المياه. مثل شجرة بالودرد والكيينا. وعند توفر الماء تواصل نموها
أشجار تحافظ على استهلاك الماء: للحفاظ على كمية الماء لعملية النمو تكون أوراقها صغيرة ورمادية اللون وسميكة لمقاومة أشعة الشمس الساقطة عليها وتتكيف هذه النباتات مع الظروف القاسية وتنمو ببطء لتحمل الجفاف والظروف البيئية الصعبة. وهذه ميزة النباتات في المناطق الصحراوية
حينما تقل المياه المتاحة للنبات في التربة فإن بعض النباتات لها خاصية تشرب الماء وباستطاعتها استخدام باقي أجزائها

الخضرية لامتناس الماء الجوي مثل رطوبة الجو والندى. وعندما يتكثف البخار ويشكل قطرات الندى ويتم التقاطها على الأوراق

• حسب النظام الخضري

هنا نذكر تقسيم الأشجار التجميلية حسب النظام الخضري، ويعتمد التقسيم على التالي: منها ذات أوراق قوية تنمو في قمة الساق مثل النخيل و الواشنتونيا. وأشجار أخرى لها أوراق صغيرة مثل السلم والطلع. وأيضا أشجار لها أوراق أبرية حشفية مثل الأثل. ونوع آخر لها أوراق عريضة وسميكة نوعا ما مثل الكينيا. وهذه الصفات تساعد النبات على تحمل النمو في البيئة القاحلة.

• حسب عمرها الافتراضي

حيث يتم تقسيم الأشجار إلى طويلة العمر ومتوسطة وقصيرة. النظام الأوربي يعتمد على نظام 10 سنوات. والأمريكي نظام 20 سنة يعني من 0-19 ومن 20 - 39 وهكذا. والنظام حسب العمر يعطي فكرة واضحة عن مدى عمر الأشجار المختارة لموقع معين

• حسب تصنيف المناخ

أشجار ونباتات إستوائية، ونباتات المناطق دون الإستوائية، وأشجار المنطقة المعتدلة الدافئة، وأشجار المنطقة المعتدلة الباردة

ما الفرق بين الشجرة والشجيرة

الشجرة أكبر بالحجم من الشجيرة وأغلب الأشجار يكون لها ساق واحدة بالمقابل الشجيرات ينمو لها عدة سيقان تنمو قريبة من سطح الأرض. الشجيرة في أغلب الأحيان لا يتعدى ارتفاع أغصانها من سطح الأرض 3 امتار. بعض النباتات يمكن أن تكون شجرة أو شجيرة وهذا يعتمد على كيفية توجيه نمو الشجرة في مرحلة الصغر.

إختيار الشجرة في الزراعة التجميلية والغرض منها

من أكثر الأسئلة شيوعا وتوجها إلى أخصائين الزراعة والبستنة هو ما نوع الشجرة التي أزرعها؟

وهذا السؤال ليست له إجابة محددة. والجواب الصحيح يعتمد على عوامل عديدة.. ما هو الغرض الرئيسي من زراعة الشجرة؟، هل زراعتها لغرض جمالي، أو ظل، أو مصد للرياح، أو ساتر، أو سياج حيوي biofence. وما نوع التربة في موقع الزراعة؟ هل التربة رملية أم طينية، وماهي نسبة الخصوبة والقلوية؟. ما نوع المياه المتوفر وماهي حاجاتها للصيانة الدورية؟ كثير من الأشجار المعمرة المختار زراعتها في المشاريع التجميلية لها منافع عديدة، منها الميزة الجمالية، وتختص بوجود لحاء وأزهار وأوراق جميلة أو لرائحتها. وأيضا قدرتها على تحسين المناخ. والأشجار التي لها أوراق كثيفة ودائمة الخضرة هي إختيار ملائم لتكون كمصدات للرياح أو كحاجب عزل لمنظر غير مرغوب فيه أو الفصل بين المباني أو العيوب الهندسية للمباني. ووجود مثل هذه الأشجار تجعل المعيشة ملائمة ومرضية.

أما الأشجار متساقطة الأوراق فهي تسمح بدخول أشعة الشمس وترفع من درجة الحرارة في فصل الشتاء. أما بالنسبة للأشجار المثمرة فهي تستقطب الطيور والحياة الفطرية التي تتغذى على ثمارها ورحيقها وتلقحها. وأيضا يمكن إختيار الأشجار على أسس لنماذج فردية فوق المسطحات الخضراء مثل خف الجمل Bouhinia purpurea و البروش Callistemon citrinus والبلخ

Albizia lebbek

دور الشجيرة في الزراعة التجميلية

في أغلب التصاميم الحدائقية تشكل الشجيرات عاملاً «أساسياً». إذ إنها تعتبر صلة ما بين الأشجار العالية والمنشآت وأركان الحديقة الأخرى. وأيضاً تزرع الشجيرات بسبب المساحة المحددة الصغيرة. وأيضاً بعضها يتحمل الظروف البيئية القاسية مثل العطش وارتفاع درجات الحرارة وانخفاضها مثل كاسيا والمساوك والدفلة. وتزرع أنواع الشجيرات كأسيجة نباتية واتخاذ أشكال هندسية منها، وطول موسم التزهير مثل التوكوما. وبعض الشجيرات لها صفات خاصة لسد الفراغات مثل الياس

موقع زراعة الشجرة

بشكل مثالي، كل شجرة لا بد أن تزرع بتناغم مع المخطط الحدائقي العام لتحقيق الغاية المرجوة منها، مع الوضع بعين الاعتبار حجم الشجرة وطريقة الصيانة الدورية المطلوبة. وكقاعدة عامة الأشجار والشجيرات يجب أن تغرس على مسافات من غير أن تكون متزاخمة مع النباتات الأخرى والمنشآت والبنية التحتية ويجب أن تكون حرة في نموها. نقص الخبرة بالمسافات البينية المطلوبة لزراعة الأشجار وحجمها الحقيقي عند البلوغ قد يؤدي إلى وجود مشكلات. التعرف على أحجام النبات عند البلوغ يكون عن طريق المتابعة مع المختصين أو مراكز خدمة الحدائق. المعرفة التامة عن النباتات المرغوب غرسها في الحديقة أمراً أساسياً لتحديد النوع المناسب وكيفية رعايته

الأشجار دوماً تتفاعل مع العوامل البيئية (التربة – الإضاءة – درجة الحرارة – الرطوبة – المنافسة - الآفات). الأشجار هي كائن حي في نمو مستمر بالنظام الخضري والجذري. وقبل زراعة أي نوع من الأشجار لا بد من التعرف على حجمها النهائي في المستقبل ومتطلبات العناية والصيانة الدورية لتفادي نتائج سلبية غير متوقعة أو للتعرف على حجمها الحقيقي بعد مضي فترة زمنية. وهل الموقع المراد زراعته مناسب لنوع معين من هذه الأشجار. ومن الأخطاء الشائعة زراعة العديد من الأشجار والشجيرات في مكان محدود بالحجم وغير ملائم لمستقبل نمو النباتات. أغلب الأحيان عند زراعة النباتات والأشجار بأحجام صغيرة في مكان محدود قد يكون أول مراحلها شكلها جميل ولكن بعد مضي وقت من النمو يصبح المكان مزدحماً بالنباتات وغير مناسب ويحتاج إلى إعادة تخطيط وزراعة مرة أخرى. أما بخصوص شكل الأشجار المكتملة النضوج فهي تختلف في الارتفاع والعرض وشكل الأغصان، ويمكن أن تكون قصيرة أو طويلة ومنها ما لها نظام خضري دائري أو مخروطي أو هرمي أو كأسى أو عرضها يكون أكثر من الارتفاع أو الارتفاع يكون أكثر من العرض أو ذات طبقات. وعند زراعة الأشجار في أي موقع لا بد من الأخذ في الاعتبار تأثير الأشجار على الخدمات وخطوط الكهرباء الهوائية والبنية التحتية. والأشجار العريضة جيدة لاستخدامها كحاجب ولكنها غير مناسبة أن تستخدم في جزر منتصف الطريق فقد تعيق الرؤية لسائقي السيارات. مقدار الأشعة الساقطة يحدد نوع الأشجار والنباتات الملائمة للمكان المعين. أكثر الأشجار الدائمة تتطلب إضاءة كاملة لعمليات النمو والازدهار، وفي المقابل توجد أشجار ونباتات احتياجاتها للإضاءة جزئية، وأيضاً توجد نباتات وأشجار تنمو بشكل جيد في مكان ظلال كثيف. وانعكاسات الحرارة والإضاءة من المباني والأرصفة والشوارع تؤثر في أنواع النباتات المختارة للزراعة في الموقع. أيضاً الرياح السائدة في الموقع لها تأثير في النمو وقد تشوه من شكل الشجرة.

فوائد الأشجار للمباني والمنشآت

عامل تقليل الوهج Glare

الوهج هو الإضاءة الشديدة. عندما تسطع الشمس على مبنى أو منشأة خرسانية أو على أرض جرداء أو مسطح لامع الانعكاسات من هذه الأجسام تنقسم إلى جزء منها انعكاسات حرارية وجزء ضوئية. وهذه الانعكاسات تسبب حرارة المحيط وداخل المباني من خلال نفاذية النوافذ الزجاجية ولها تأثير مرهق على الرؤية والعين. البعض يستخدم ساتر غير عضوي من مواد مختلفة كبديل للأسيجة النباتية

وبشكل عام من خلال عملية النتح لأشجار ومغطيات التربة النباتية فإن الهواء الملاصق لها تكون درجات حرارته أقل بالمقارنة

مع المغطيات غير العضوية مثل الحصى أو مواد المباني. والمواد غير العضوية تخزن الحرارة في النهار وتطلقها أثناء الليل وميزة زراعة الأشجار الطويلة هي لحجب أشعة الشمس والتقليل من الوهج وتوفير ظل دائم على المباني والنباتات الأخرى. وكلما زادت كثافة أوراق الشجرة كلما زادت كفاءتها في تقليل من درجات الحرارة المحيطة عن طريق توفير الظل تحتها. وتفضل زراعة الأشجار في الحديقة في الاتجاه الجنوبي من المباني إن أمكن. بعض الأشجار صفاتها العامة تسمح للإضاءة بالدخول ولا تحجب الإضاءة الكلية عن باقي النباتات المزروعة تحتها أو مسطحات النجيل

مصد الرياح

الأشجار والشجيرات لها دور فعال في كسر من حدة الرياح وتوجيهها. المصدات الشجرية تمنح حماية للمنشآت والباحات الخارجية والطرق السريعة ومثبتة للتربة السطحية من العواصف والغبار. وفي المناطق السكنية المصدات تحمي الملاعب والمنتزهات والمدارس. وتساعد على تقليل تأثير الممر الهوائي لشوارع المدينة. زراعة الأشجار حول المباني لها تأثير التهوية وتغير من المناخ عن طريق حجز أو تغيير اتجاه الرياح. لعمل حاجز مصد نباتي يفضل استخدام أنواع أشجار مختلفة مع أحجام مختلفة. لأن الأشجار الطويلة والكثيفة عند صدها للرياح ترجع الرياح إلى الأرض بقوة شديدة. أما الأشجار التي تسمح بتدخل الرياح فإن تأثيرها يكون أفضل ولهذا يفضل استخدام أشجار مختلفة في الحزام النباتي، وكلما زادت كثافة الأشجار كلما زادت فعاليتها كمصد للرياح.

تحديد الأشجار وصفاتها الفسيولوجية

لا بد من الوضع في الاعتبار أن يزرع النبات المناسب في المكان المناسب. عند تحديد حالة ومواصفات الموقع بعد ذلك يمكن اعتماد أنواع الأشجار والنباتات الملائمة لظروف ذلك المكان. أنواع النباتات لا بد أن تكون صالحة للموقع الجيوغرافي المحدد وتحمل نسبة الملوحة والرطوبة والجفاف والآفات. التكامل التام ما بين الموصفات الجمالية والغرض من النباتات يجب مراعاته عند عملية الاختيار. من الصفات المهمة للنبات أو الشجرة والتي لا بد أن توضع بعين الاعتبار هي شكل النبتة، ارتفاعها، معدل النمو، العمر الافتراضي، وميزاتها التجميلية (الأوراق - اللحاء - الزهور - الألوان - الثمار). التحديد الفسيولوجي مهم لمعرفة شكل والخواص المستقبلية لنمو النبات لتفادي المشكلات في الموقع عند وصول نمو الشجرة مرحلة القياسية أو المعمرة. النباتات والأشجار التي تكون شكل نظامها الخضري دائريا «غالبا» تكون متقاربة من حيث أبعاد الارتفاع والعرض. على سبيل المثال، إذا كان ارتفاع شجرة 5م فإن عرضها عادة يكون مقارب. ولزراعتها يجب أن تكون المسافة أبعد من المباني والخدمات ما يقارب 7م على الأقل.

التحقق من المواصفات السليمة عند اختيار الشجرة من المشتل

عند شرائك لشجرة من المشتل عن ماذا تبحث؟

أفضل طريقة للتأكد من أن النوع المختار من الأشجار سوف يؤدي الغرض من زراعته وشكل نموها العام عند البلوغ هي معاينة نفس النوع المطلوب إذا كان موجودا في أماكن مزروعة بالجوار مثل زيارة المنتزهات والحدائق العامة والحدائق النباتية. والاختيار يجب أن يكون على أساس الغاية المطلوبة من الشجرة ومدى إمكانية تأقلمها مع المناخ المحلي ومقدار احتياجاتها للعناية الزراعية. عند الرغبة بزراعة شجرة أو نبتة للأغراض التجميلية يفضل التأكد من تحملها لدرجات الحرارة الشتوية والصيفية لضمان نجاحها في الموقع المعين. وأيضا لا بد أن يراعى نوع المناخ الخاص المحلي للمكان. Microclimate وعند اختيار الشجرة يجب مراعاة مواصفات الساق والجذور والنظام الخضري العام وسرعة النمو والحيوية العامة.

الساق

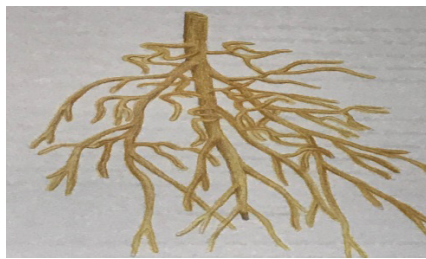
ساق الشجرة أيضا يسمى جذع ويكون الجزء الرئيسي للشجرة وللنباتات ثنائية الفلقة. وتقسم الشجرة إلى أقسام ثلاثة الساق والأغصان مع الأوراق والجذور

النباتات التي تباع في المشاتل التجارية أو مراكز الحدائق تختلف في الجودة. والنبات ذات المواصفات الجيدة تعتبر مميزه. عند الاختيار يجب أن توضع بعين الاعتبار جودة الساق والجذور لضمان عدم وجود مشكلات في النمو. من المواصفات أن يكون جذعها مستقيما» مع تفرعات لأغصان موزعة حول الساق لحماية الساق من أشعة الشمس في الصيف وأن تكون سليمة وخالية من الالتواءات. يجب أن يكون أغصان صغيرة حول الساق في الجزء السفلي لحماية الساق من أشعة الشمس وتغذية الساق. والأغصان في الجزء العلوي يجب أن تكون مفتوحة لتقليل المقاومة مع الرياح بعد عملية الغرس

استدقاق الساق هو التناقص التدريجي من قاعدة الساق إلى القمة مع التزايد في الارتفاع. عند هبوب الرياح أو جو عاصف نرى أن الساق المخروطي أو المستدق ينحني في جميع الاتجاهات بطريقة متساوية. وإذا ساق الشجرة غير مستدقة يكون الانحناء في اتجاه واحد. في الحالة الأولى الجهد يتوزع على كل الاتجاهات في الساق مما يمنع من حدوث تشققات أو كسر. وبالحالة الثانية الجهد يكون متمركزا» في نقطة واحدة في أسفل الساق مما قد يؤدي إلى كسر الساق أو أن الانحناء يظل مستمرا» حتى عند زوال المؤثر. حركة الساق الخفيفة مع الرياح تقوي وتنمي الأوعية الخشبية

الجذور

النبات السليمة يكون لها نظام جذري متماثل ومتجانس وجذورها الرئيسية تكون موزعة في جميع الاتجاهات مع وجود شعيرات جذرية مائلة إلى اللون الأبيض. والجذور الرئيسية خالية من الالتواءات والأمراض البكتيرية والنيمةتودا.



حالة النظام الخضري ليست دائما تعكس من حالة صحة الجذور. وجود جذور على سطح التربة في الأصيص علامة على حدوث اختناق للساق عند زراعة الشجرة في الموقع. وقص وإزالة مثل هذه الجذور يمنع الاختناق ويؤديان إلى إنبات جذور سليمة. بعض أنواع النباتات يمكن إزالة 50% من جذورها من غير أن تؤثر على مراحل نموها لاحقا. أيضا النباتات التي ينمو لها جذور وتدية يجب تقليمها لتفادي تشابك والتواء الجذور بعد الزراعة في الحقل أو الموقع. بالنسبة للنباتات الحاويات أو الأصايص، تفضل حماية الجذور من حرارة الشمس أو تقلبات درجات الحرارة في الصيف والشتاء في الأصيص عن طريق لف الأصيص بورق القصدير أو وضع نشارة الخشب حول الأصيص.

نسبة النظام الخضري للجذري

الشجرة الكبيرة المزروعة في الأصيص ليست دائما» أفضل لأن حجم الساق والأوراق في أغلب الأحيان لا يتناسب مع النظام الجذري. الأشجار الكبيرة من خلال مراحل نموها مرت على أصايص متوالية مما يحد من النمو الجذري السليم. العلاقة ما بين النظام الجذري والخضري غير متكافئة في أكثر المشاتل تكون العناية مركزة.. مثل الري والتسميد المركز يزيد من شكل النظام الخضري مقارنة مع النظام الجذري.

وإذا كانت نسبة النظام الجذري أصغر من الخضري سوف يواجه مشكلات الظروف البيئية مثل عدم الثبات في الرياح وتحمل الجفاف. وإذا كان النظام الخضري أكبر فهذا يزيد من عملية النتج وبالتالي يكون استهلاك الماء أكبر من مقدرة الجذور لتوفيرها. أما إذا كانت نسبة النظام الجذري أكبر في هذه الحالة النبات يكون له مقدرة أكبر لمواجهة العوامل والتغيرات البيئية.

سرعة النمو

من الواضح ليس كل أنواع الأشجار سرعة نموها نفس المستوى. عند اختيار شجرة للزراعة المنزلية يفضل أن يكون نموها غير سريع وحجمها غير كبير. الكثير يفضل أشجار سريعة النمو بسبب مقاومتها وتحملها لظروف التربة والبيئة المختلفة، وعادة يكون احتياجها للعناية أقل. ولكن في المقابل تكون أغصانها هشة وقابلة للكسر وعمر الشجرة قصيرا» إذا قورنت مع الأشجار اعتيادية النمو. وعلى حسب الموقع وللأماكن الصعبة بعض الأحيان استخدام أشجار سريعة النمو هو المطلوب لتحقيق الغرض. وفي بعض المواقع وجود خليط من أشجار سريعة أو اعتيادية في النمو هو المطلوب للحصول على نتائج جيدة.

الحيوية العامة

صحة الشجرة مرتبط بحيويتها العامة وأن تكون خالية من الأمراض والأوبئة وضربة الشمس. يجب التحقق من لون الأوراق وحالة الساق وينبغي أن لا توجد عليّة تشققات وإصابات، وأن مراعاتها قمت تمت بالمشتل بأصول البستنة السليمة. ولا بد من أن يكون مكان الإنتاج غير موبوءاً» بالحشرات أو الأمراض الفطرية. وإضافة إلى ذلك أن تكون النبتة من الأصناف المقاومة للأمراض والعوامل الجوية المحلية. إذا تعرضت النبتة حديثة النشأة لضربة الشمس تستغرق عملية استعادة الصحة فترة زمنية طويلة، وتصبح عرضة لمخاطر الحشرات الثاقبة. وعند زراعة الشجرة المختارة ذات المواصفات الجيدة بشكل صحيح وفي وقت صحيح ومع عناية جيدة سرعان ما تتأقلم بالموقع الجديد وتنمو بشكل جيد. وعادة النباتات الجيدة يجب اختيارها من مشاتل معتمدة وذات سمعة لضمان جودة النبتة. بعض الحشرات إن وجدت على النبات قد تكون لها فوائد بيولوجية مثل مكافحة الحشرات الضارة

طريقة نقل الأشجار والشجيرات من المشتل إلى المشروع

هنا سوف نذكر طريقة نقل النباتات من المشاتل المحلية إلى الموقع. هنالك طرق أخرى لنقل النباتات دولياً وإجراءات خاصة ينبغي إتباعها والحصول على الموافقة المسبقة والمستندات الرسمية اللازمة ومعرفة قواعد الاستيراد وفقاً لبلد الإنتاج وشروط الاستيراد

بشكل عام أغلب النباتات الموجودة في المشاتل المحلية تكون مزروعة في اصص مختلفة الأحجام والأشكال حسب نوع وحجم الشجرة والشجيرة. النباتات المزروعة في الاصص البلاستيكية أو الصناديق الخشبية سهل نقلها من منطقة إلى أخرى ولكن يراعى فيها ما يلي

- يجب نقل الأشجار بأسلوب صحيح على أن لا تتأثر بالهواء الناتج عن حركة الشاحنة على الطريق. يجب أن تكون الشجرة مغلقة أو مغطاة بقماش مناسب يمنع من تأثير الرياح والشمس على الأوراق والأغصان ويمنع جفاف الجذور.
- يجب تثبيت الاصص والأشجار بإحكام لمنع تلفها بسبب الاهتزازات أثناء السير على الطرق.
- تتوجب زراعة النباتات بأسرع وقت ممكن في الموقع لتفادي تلفها بسبب اختلاف ظروف المكان أو العناية.

مراحل زراعة الشجرة والشجيرة

مهما يكن نوع المناخ حاراً أو قاحلاً، مفتاح نجاح نمو النباتات يعتمد على الدراية بمتطلبات النمو. يختلف النباتات لها متطلبات زراعية مختلفة ولكن الأساسيات تبقى نفسها. تحتاج إلى تربة جيدة لصرف الماء وإضاءة شمس مناسبة وتوفير المغذيات والرطوبة الكافية والحماية. تمر النباتات بمراحل مختلفة أثناء النمو تبدأ من المشتل إلى الموقع المراد زراعته. ومن هنا لا بد من شرح طريقة الزراعة والعناية للفسيلا في مرحلة زراعتها بالموقع الدائم. لاكتمال عملية الزراعة هنالك مراحل عديدة يجب اتباعها عند وقبل غرس الفسيلا في الأرض المستدامة وهي

- التعرف ومسح الموقع وتجهيز مكان الغرس.
- اختيار النباتات المناسبة وفحص جودتها، عند اختيار الشتلة يجب حملها من الإصيص أو الكتلة المتماسكة للجذور (كرة الجذر) ويجب أن تكون الكرة الجذرية بحالة سليمة لضمان نجاح النبات في الموقع الجديد. من ناحية أخرى إذا حصل النبات على رعاية جيدة أثناء مراحل وجوده في المشتل وتمت زراعته في وقت مناسب من السنة عادة تكون نسبة النجاح بعد عملية الغرس في المكان الجديد عالية.
- الأشجار الصغيرة الأقل من 3 أعوام تحتاج إلى عناية خاصة. الاهتمام المبكر بالشجيرة يساعد على ضمان ثبات نمو الجذور ووجود ساق قوية. الوقت والمصاريف التي تنفق على تقويم شجرة سليمة أفضل من العلاج عند حدوث الإصابة أو المشكلات غير المتوقعة عند البلوغ.
- الشجيرة تحتاج إلى تدعيم ولف للساق وحماية من التخريب بفعل الحيوانات أو سلبيات أخرى.
- وضع المهاد المناسب يسرع من النمو ويمنع الأعشاب المنافسة حول جذع الشجيرة.
- يفضل عدم زراعة النبات في أوقات ارتفاع درجات الحرارة العالية أو المنخفضة. الوقت المناسب لزراعة الأشجار والنباتات هو في بداية فصل الربيع لضمان النمو الجيد.

خطوات عامة عند زراعة الأشجار والنباتات الحديثة في الموقع

بعد شراء الشجرة من المشتل يجب اتباع الإرشادات التالية. وقبل إجراء أي عمل يجب وضع النبات في مكان مظلل ومحي من الرياح الشديدة. فترة السنة الأولى من عمر الشجرة هي فترة حرجة. جذور جديدة يجب أن تنمو لتثبيت الشجرة ولامتصاص المواد والماء من التربة. وغرس الدعامات للأشجار ذات الساق الضعيف والتي في مهب تيار الهواء يجب تطبيقه بشكل صحيح. والري العميق جداً مفيد إذا كانت التربة تتميز بخاصية صرف جيدة. وفي أغلب الأحيان التسميد للأشجار في السنة الأولى غير ضروري.

وقت الزراعة

أفضل وقت لزراعة الأشجار هو في بداية فصل الربيع عندما تكون التربة دافئة بينما الهواء ما زال بارداً ومعدل عملية النتج قليلة. في هذه الحالة الجذور سوف تنمو بسرعة في التربة وتوفر الماء الكافي للنظام الخصري.

إعداد الجورة

التأكد من تحديد وعدم وجود أي خطوط أو خدمات للبنية التحتية قبل الشروع بالزراعة. يجب أن تجهز الجورة قبل الزراعة لكي تتعرض لأشعة الشمس لفترة كافية حيث يعد ذلك نوعاً من طرق التعقيم الطبيعية للتربة، وأن يكون عمق الجورة نفس عمق الكرة الجذرية والعرض يكون الضعف. توسعة الجورة قبل الغرس وتفكيك التربة فيها يسهل من عملية نمو النظام الجذري في التربة الجديدة. الجذور سوف تكون بطيئة في النمو عند وجود عوائق مثل صخور أو تربة مضغوطة. وعند تجهيز الجورة وإزالة المعوقات وإعادة تعبئة الجورة بتربة جيدة سوف يسهل على الجذور النمو أسرع وضمان نجاح النبات، ويجب

أن يكون هناك تجانس بين التربة الأصلية والتربة المضافة لضمان نمو النظام الجذري بشكل جيد. ولا ينصح إضافة الأسمدة العضوية والكيميائية في أول فترة للغرس
دليل استرشادي لمقاس حجم الجورة:

نوع الحاوية	حجم الحاوية	حجم الجورة
الأشجار في الحاويات الخشبية	90 سم X 120 سم	200 سم X 200 سم X 180 سم
الأشجار في الحاويات الخشبية	90 سم X 120 سم	150 سم X 150 سم X 120 سم
الحاوية البلاستيكية	15 جالون	90 سم X 120 سم X 120 سم
الحاوية البلاستيكية	5 جالون	90 سم X 90 سم X 90 سم
الحاوية البلاستيكية	5 جالون	60 سم X 60 سم X 60 سم

1 جالون = 3785 سنتيمتر مكعب = 3.8 لتر

تقليم الأغصان وتصحيح الجذور

تعتبر عملية التقليم وتشذيب الجذور من العمليات المهمة التي تطبق للأشجار. وتقليم التربة ويتم تطبيقه على الشجرة أثناء تواجدتها في المشتل أو في بداية مراحل نموها ويهدف إلى تشكيل الشجرة أو الشجيرة إلى الشكل المطلوب. هنا فقط نذكر التقليم لأشجار الزينة أما بالنسبة للأشجار المثمرة مثل (العنب، والتين، والتوت، وأخرى) فلها طرق مختلفة لتنشيط البراعم وزيادة الثمار ولتسهيل عملية الحصاد. عند اختيار شجرة للزينة أو التحريج يجب فحص النبتة بدقة لتوخي وجود أضرار في الأغصان والجذور. التقليم هو قص وإزالة الفروع غير المرغوب بها والخارجة عن الشكل العام. إذا وجدت سيقانا «أو جذورا» مكسورة يجب قطعها بعناية عند طرف الكسر، ويمكن تهذيب الأغصان بعد ضمان نجاح نمو النبات في الموقع الجديد، وتطبق عليها أعمال جدول الصيانة المحددة. التقليم في المراحل المبكرة يحسن من شكل الهيكل والتخلص من الأغصان التالفة وتعديل الملتوية منها. أيضا التقليم يساعد على تفادي المشاكل المتوقعة في مراحل متقدمة لعمر الشجرة ويجعلها قوية ومنتجة وإعطائها شكل منتظم ومنع تداخل الأفرع مع المباني المجاورة

الجذور الملتوية في الأصيص يجب إزالتها عن طريق القطع. وعمل قطع سطحي على جوانب الكرة الجذرية لجعل الجذور تنمو بطريقة متجانسة وخالية من الالتواءات. وأيضا هذه العملية تنشط من نمو جذور جديدة وقوية وتساعد على تبادل الغازات من الكرة الجذرية

تجهيز التربة

على الرغم من أن الكثير من الأشجار المغروسة تستفيد من المغذيات المضافة للتربة، إلا إنه يفضل عدم إضافة أي نوع من الأسمدة للأشجار المنقولة حديثا. تعبئة الجورة بالتربة الجيدة وهذا يوفي بالغرض وعدم إضافة أي أسمدة عالية بعنصر النيتروجين أثناء عملية الغراس، هذا قد يؤثر سلبا في الجذور الغضة الرقيقة والشعرية. صفات الموقع تحدد في النهاية كفاءة نمو النبات. إذا كانت التربة غير مناسبة يجب عمل الإضافات اللازمة لتعزيز نمو الجذور. التربة الطينية تحتاج إلى إضافات لتحسين خواصها الفيزيائية مثل الصرف والتهوية. وإتباع أسلوب الزراعة المرتفعة في التربة الرطبة أو الملحية وهي عملية رفع التربة عن سطح الأرض الرطبة من 40 إلى 60 سم مع عمل مصارف للمصاطب.

العمق المناسب

لتجنب الأضرار اثناء وضع الشتلة في الجورة يجب التأكد دائما من رفعها من الكرة الجذرية وليس من الجذع، مع إضافه كمية كافية من التربة في الجورة حتى تغطية الكره الجذرية إلى المستوى الأصلي. مهم جدا غرس الشتلة في الارتفاع الصحيح من التربة، فإذا تم غرس الكرة الجذرية بعمق زائد يؤدي ذلك إلى اختناق الجذور وإصابة الساق بالعفن. ومن ناحية أخرى إذا تم الغرس بعمق أقل مما ينبغي سوف يسبب ذلك جفافا» للجذور بسبب أشعة الشمس والرياح الجافة. يجب أن يكون سطح تربة الأصيل مع نفس مستوى سطح أرض الموقع

في بعض الأحيان إذا تمت زراعة الشجرة في الأماكن المفتوحة الصحراوية فيفضل أن تغرس في جورة عميقة ويكون سطح مسافة الأصيل 30 سم أعمق من سطح التربة. وهذه المسافة الباقية من عمق الجورة تعتبر بمثابة حوض لري الفسيلة، وحماية للساق من أشعة الشمس وهبوب الرياح على النبتة، وعند حفر الجورة يفضل تخشين جدار الجورة بالمجرفة لتسهيل نمو الجذور خلال التربة



تعبئة الجورة

تردم الجورة بلطف بالتربة وتثبيت الكورة الجذرية فيها والتأكد من التخلص من التجويفات الهوائية. وجود التجويفات الهوائية في التربة تمنع الجذور من الاتصال المباشر بالتربة ويحدث لها الجفاف والتعفن. وللتخلص من التجويفات الهوائية يجب إضافة الماء اثناء مراحل الردم لجعل التربة تهبط وضمان تماسك التربة. عدم ضغط التربة بقوة حول الكرة الجذرية مما قد يسبب عرقلة لنمو الجذور

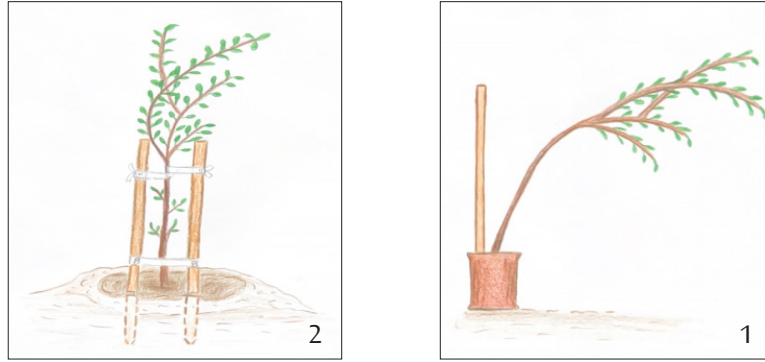
وضع ركيزة ودعامة للشجرة

معظم الأشجار الصغيرة لا تحتاج إلى ركائز إلا إذا كانت مرنة وفي موقع مواجه لهبوب الرياح السريعة. وضع الركيزة أو وتد قد يسبب تلفا» للحاء الشجرة، ويفضل عدم استخدامه إن أمكن. ومن ناحية أخرى إذا كانت النبتة طويلة والنظام الجذري فيها غير ثابت في التربة يفضل وضع أوتاد لها لحمايتها من الإزاحة بسبب الرياح وهطول الأمطار. مثل هذه الإزاحة قد تسبب تلفا» للجذور الغضة والشعرية. وعند تدعيم الشجرة بالركيزة يجب الحذر واستخدام رابط عريض مصنوع من مادة لينة مثل الألياف أو منسوج من القماش أو سلك مبطن بمادة لينة. تركز ثلاثة أوتاد أو دعائم في التربة حول الحدود الخارجية للجورة مع تباعد مسافات متساوية بينهما (انظر رسم 2). وتجب إزالة هذه الأوتاد بمجرد نمو وثبات النبتة في وضع قائم. وكقاعده عامة تجب إزالة الركيزة بعد عام من الغرس. ومن سلبيات وضع الدعامة قد تكون الشجيرة عرضة للسقوط وكسر الجذع جرح الطوق أو خدش عميق حول لحاء الساق يمكن أن يقتل الشجرة. مسار جرح الطوق قد يقطع وصول المغذيات والماء إلى قمة الشجرة. جرح اللحاء قد يحدث من الرابط أو معدات الصيانة. عندما يلاحظ وجود قيد قوي مؤثر على ساق الشجرة يجب إزالته على الفور.

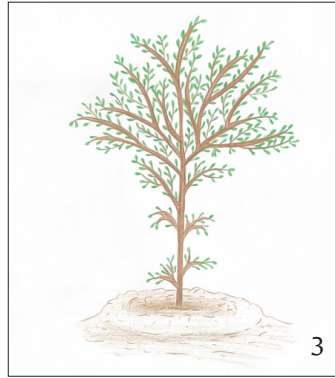
أيضا» في الكثير من الأحيان توضع الدعامة لأشجار صغيرة لتثبيتها. والدعامة مثل الركيزة لا ينصح بوضعها إلا في بعض الحالات. ويعتمد ذلك على الموقع وكثرة الحركة بالجوار وسرعة الرياح. من النتائج المحتملة لوضع الدعامة للشجرة، حدوث استطالة للساق، وسماكة ساق الشجرة تقل من الأسفل، ونمو نظام جذري بشكل صغير، واللحاء قد يتعرض للتلف بسبب الاحتكاك بالدعامة، ونمو غير متجانس للأنسجة الخشبية حول الساق، وعند إزالة الدعامة فإن ساق الشجرة قد ينحني ولا يصبح في وضع مستقيم (أنظر رسم 1). بعد عمر سنة من غرس الشجرة يجب فحص الشجرة من حيث قوة ومتانة الساق لتحديد إذا كانت الشجرة لا تزال تحتاج إلى دعم. وعادة الدعامة غير ضرورية بعد السنة الأولى من عمر الشجرة (أنظر رسم 3)

يوضح الرسم (1) شكل الشجرة بعد فصلها عن العصا.

يوضح الرسم (2) عملية تدعيم الشجرة بالركيزة مع استخدام رابط عريض مصنوع من مادة لينة.



يوضح الرسم (3) الشكل العام للشجرة بعد إزالة الركيزة.



واقي ساق الشجرة

لحماية الشجرة هو إحاطة ساق الشجرة بواقي مصنوع من مواد مختلفة أو دهن طلاء على ساق الشجرة بمادة الجير وكبريتات النحاس. واثي الساق يزيد من نسبة نجاح نمو الشجرة أو الشجيرة في الأماكن التي تعاني من الطقس القاسي، وبالأخص عند ارتفاع أو هبوط درجات الحرارة وأيضا هو وسيلة جيدة للحماية من الرياح. الأشجار الصغيرة المزروعة في الأماكن الحارة والمشمسة ذات لحاء ضعيف وتجب حمايتها وبطريقة مؤقتة لف الساق بمادة عازلة خاصة لتفادي حرق الشمس. وقاية الساق بعزل لحاء الساق من التأثير بضرية الشمس عند ارتفاع وعند انخفاض درجات الحرارة. واللفاف أيضا يمنع القوارض الجائعة من تحزيم قاعدة الساق وإلحاق الضرر. وحماية الساق من المبيدات العشبية. وبعض التجارب في البيئة القاحلة أثبتت أن النباتات المزروعة وتم وضع واثي لها نموها كان أفضل من النباتات بدون واثي

تنظيم الري

متى وما هي كمية الري المناسبة؟

من الأسئلة الشائعة. الإجابة قد تكون معقدة وتعتمد على عدة عوامل ومتغيرات. يختلف نوع النباتات تحتاج إلى كميات ري مختلفة. وهنا تأتي عوامل إضافية مثل عمر وحجم النبات وعمق جذر النبات وتركيب التربة والمناخ والفصل من السنة. ومن هنا الخبرة تلعب دوراً مهماً

أنواع المياه المناسبة لنباتات الزراعة التجميلية مثل المياه الحلوة أو الآبار قليلة الملوحة أو المعالجة. أكثر النباتات تبدأ أوراقها بالذبول بشكل ملحوظ عند النقص الشديد للماء. بعض النباتات تذبل أوراقها أسرع من أوراق النباتات الأخرى وهذا يعتمد على نوع وموقع النبات. تنظيم الري بعد الزراعة هو أمر أساسي لضمان جودة نمو النبات وإنشاء نظام جذري قوي. في أول الأيام بعد الغرس يجب الحفاظ على رطوبة الأرض بأن تكون مبللة وليست منقوعة بالماء. وبعد ذلك يمكن تقليل كمية وعدد الريات. فترات ما بين الريات يمكن تحديدها عند حصول بداية علامات ذبول الأوراق وبعد ذلك يتم الري، وهذه الطريقة جيدة لتنظيم جدول الري الأوتوماتيكي. ويفضل عمل فحص لرطوبة التربة باستخدام مجسات قياس الرطوبة tensiometer زيادة من كميات الماء يسبب تلف الجذور واصفرار وتساقط الأوراق. القليل من النباتات تتحمل كثرة المياه الراكدة حولها. لذلك عدم الإفراط في الري ويجب تنظيم عدد الريات حسب المناخ وما بين موسم الصيف والشتاء. الري من غير تصريف ماء ملائم يؤدي إلى مشاكل تهوية ومرضية وتملح في التربة. لضبط عملية الري، إذا كان نمو النبات سريع وحيوي ممكن تقليل من كمية الري لتوفير الماء والمال وفضل لسلامة النبات. ممكن تقليل كمية الماء ما بين 15-20% مع المحافظة على نفس موعد جدول الري وهذا أيضاً يعتمد على نوع النبات

لتحديد من من مسامية وصرف التربة للماء إضافة كمية من الماء في الجورة وتركها لفترة معينة إذا بقيت المياه موجودة هذا دليل على أن التربة غير نافذة للمياه وتحتاج إلى عملية تكسير في الطبقات السفلية للتصريف وتقاس نفاذية التربة سم/ساعة Soil permeability.

الشجرة حديثة الغرس يجب تنفيذ الري عليها بكمية تصل إلى أعماق الجذور بالأخص في فصل الصيف. ويفضل استخدام معدل قليل لدفع الماء مع فترة طويلة لضمان تشبع الطبقة السفلية من الماء وبالأخص في السنة الأولى من الغرس. وأفضل وقت لري النباتات هو في الفترة الصباحية لأن عادة تكون الرياح في حالة السكون ونسبة البخر قليلة وأيضاً يرى بعض المختصين الري في المسائية أيضاً مناسبة

التسميد Fertilization

بما أن احتمالية، الخطأ في كمية إضافة السماد عالية عند نقل الشجرة إلى التربة مما يسبب حرق جذور الأشجار إذ نادراً ما تسمد في هذه مرحلة لأول موسم. يمكن إضافة كميات قليلة من سماد النيترات على سطح التربة إذا استدعى الأمر. النيترات عنصر قابل للذوبان ويتحرك بسهولة في التربة مع الماء

عموماً، ضبط خصوبة التربة أساس لإنتاج نباتات صحية وخضراء. ويعتبر عنصر النيتروجين عنصراً مهماً في عمليات التسميد والخصوبة. الأشجار الصغيرة المزروعة في وسط المسطحات الخضراء والتي تسمد بانتظام مثل النجيل لا تحتاج إلى تسميد إضافي. إذا ظهرت عليها أعراض ضعف نمو على الشجيرة يجب عمل فحص للتربة للتأكد من توفر العناصر الأساسية فيها. العديد من التجارب والدراسات أثبتت بأن التربة المسمدة تكون جذور النباتات فيها أكبر ومتفرعة أكثر بالمقارنة مع التربة غير المسمدة. عند التسميد يجب التعامل بحذر وحسب التعليمات لأن كثرة الأسمدة قد تؤدي إلى مشكلات بيئية وبالأخص الأسمدة الكيميائية وقد ترشح وتؤثر في المياه الجوفية في الأرض. ومن طرق الأسمدة التسميد بالمرشات بأسمدة ومركبات غذائية سائلة كبديل سريع وفعال. وتتفاوت كميات ومواعيد التسميد حسب اختلاف نوع وعمر الشجرة. التسميد يجب أن يكون من بعد الغرس ب 4-6 أسابيع لتنشيط النمو، ويجب اتباع الإرشادات والتعليمات الموجودة على العبوة. وعند إضافة

التسميد على سطح التربة يجب الري جيدا لضمان وصول الأسمدة إلى الجذور العميقة. ويجب عدم زيادة كمية الأسمدة عن المغطى المطلوب للنبات وعدم السميد في فترات متقاربة وعدم التسميد بالرش أثناء هبوب الرياح والجو العاصف واستخدام الأسمدة ذات التحلل البطيء تقلل من عدد الجرعات اللازمة

إزالة الطلع والبراعم المائية Suckers

ظهور البراعم المائية بكثرة على الأغصان أو الجذع والطلع (السرطانات أو الماصات) في قاعدة الساق،. فهذا دليل على أن الشجرة تحت تأثير الجهد. وبعد ذلك الأغصان في القمة تبدأ بالجفاف والموت. وإزالة هذه البراعم والطلع من قاعدة الساق يساعد في توجيه نمو النبات بالاتجاه الصحيح ويحسن من صحة النبات.

التعشيب Weeding

مكافحة الأعشاب والحشائش حول جذوع الأشجار يعزز من نموها وبالأخص للأشجار المغروسة حديثاً. يجب إزالة الأعشاب الغريبة والمتطفلة عن طريق العزق حول الأشجار للمساعدة في تهوية التربة. من المؤكد أن الأعشاب المنافسة تجذب الحشرات ووجودها يجعل النبات أكثر عرضة للمرض وتكاثر الآفات، بالإضافة إلى إستنزاف غذاء الأشجار. الأعشاب ممارسات الري الخاطئة تساعد في معدل وإنتشار الحشائش وتكون موطناً للقوارض والفئران. وغالباً يتم الجمع بين العديد من الطرق للتخلص من الحشائش الضارة مثل استخدام المهاد أو كيميائياً أو ميكانيكياً أو اللهب. ومن الآثار السلبية للحشائش تقلل من كفاءة شبكات الري عن طريق إحداث تلف للخراطيم ونمو جذور الحشائش فيها وإغلاق فتحات ومنقطات الري.

الخدمات العامة اللاحقة بالشجرة

الشئ الرئيسي الذي تتطلب معرفته عن الشجرة والنبات يتمثل في الإحتياجات والظروف التي ستزدهر فيها. الأشجار تتطلب عناية ملائمة لتؤدي وظيفتها بالشكل المطلوب تحت الظروف البيئية القاسية. لا شك بأن قيمة الشجرة الزاهرة والصحية تزداد مع زيادة عمرها. بعض الأشجار المعمرة لها عمر يناهز 300 سنة، والاهتمام بالشجرة المعمرة مثل الاستثمار على المدى الطويل. وللعلم الوقاية أفضل من العلاج عند حدوث إصابة أو مرض يصبح التصحيح بعض الأحيان مكلف أكثر من الوقاية. ولذلك تتوجب العناية بالشجرة لضمان صحتها واستمرار وجودها لتستمتع بها الأجيال القادمة. برنامج العناية الناجح يجب أن يحتوي على ممارسات بستنة لتعزيز صحة وجمال النباتات، كما أن إهمال برنامج الصيانة والإحتياجات اللازمة يؤدي إلى تضرر الأشجار وبالتالي لن تحقق الغرض من زراعتها.

الفحص الدوري

المتابعة والإشراف والتعرف الدقيق على النبتة المصابة هي الخطوات الأولى للوصول إلى العلاج الناجح. يمكن لأشجار أن تكون سليمة من الظاهر ولكنها تسقط. الفحص الدوري وسيلة مهمة كإنذار مبكر لرصد أي تغيرات في صحة النبات قبل أن تتفاقم حالة الضرر، ولتجنب وقوع أضرار شديدة في المستقبل مثل مشاكلات حشرية أو فطرية أو بيئية. وقد يكون هناك العديد من الأسباب لإية عوارض ظاهرة. والبعض منها ليس مرتبطاً بالحشرات، قد تكون إحتمال عوامل من التربة أو ظروف المناخ. أو قد تكون عوامل بيئية مثل الضوء والماء والحرارة والرطوبة أو المغذيات. هذه العوامل زيادتها أو نقصها له تأثير مباشر على النمو العام للنبات. عندما تكون النبتة تحت تأثير إجهاد مستمر تصبح هدفاً «سهلاً» للآفات.

التشخيص الدقيق سيساعد على اكتشاف المشكلة بسرعة. كما أن استخدام الاسم العلمي للنبات سيكون أكثر فائدة من الاسم المحلي أو الشائع لتحديد نوع النبات بدقة والعلاج المناسب لها. أثناء الفحص توجد علامات تنبهي معرفتها مثل حيوية

الشجرة بشكل عام و نمو البراعم وحجم الأوراق والأفرع وموت الأطراف أو القمم النامية. نقص نمو الأغصان أو البراعم أو الأوراق دلالة واضحة على وجود تغير في صحة الشجرة أو النبتة. عندها تجب مقارنة فسيولوجية النبتة في الفترة السابقة مع الفترة الحالية للتأكد من نمط النمو الخضري لها، أو حدوث علامات أخرى تدل على تدهور صحة الشجرة مثل التحلل في الساق وموت القمة، وهذا يدل على وجود إصابة من فترة زمنية، ومنها تساقط اللحاء وتشوه النمو بشكل عام. إذا وجدت أي دلالة غير اعتيادية أو طبيعية أثناء الفحص يجب تسجيلها ومتابعتها ومراقبتها عن كثب ويجب اتخاذ الوسائل العلاجية السليمة حيالها. وعند علاج إصفرار الأوراق عن طريق إضافة الأسمدة من غير التعرف على العلة الحقيقية للمرض والتصرف غير الصائب سيسبب إجهاداً «إضافياً» على النبات. من عوارض مشاكلات النبات الذبول وتغير الأوراق واللون، ومن مسببات ظهور الأعراض وجود مؤثرات حشرية.

عند عمل الوقاية والمكافحة يراعى تطبيق أسلوب الأمن والسلامة والالتزام باستخدام ولبس الملابس الخاصة والكمادات والتأكد من أن حالة الأرصاد الجوية مناسبة لأعمال مكافحة ورش المبيدات الكيميائية

فرش المهاد على سطح الجورة حول جذع الشجرة Mulch

عملية فرش المهاد «مالش أو الغطاء الحيوي» على سطح التربة تساعد الشجيرة على النمو. يتكون المهاد من مواد بسيطة عضوية تفرش على سطح التربة حول جذع النبتة أو الشجرة. من هذه المواد العضوية أوراق الأشجار ولحاء وأغصان مفرومة ومقطعة. وفرش المواد العضوية على سطح التربة يقلل من كمية الري ومن عملية البخر ويحافظ على الرطوبة. من 5-10 سم لسماكة المهاد كفيلاً بالحفاظ على رطوبة التربة، وتغيرات درجات الحرارة للنظام الجذري بالأخص في فصل الصيف. وأيضاً من فوائد المهاد المساعدة على التقليل من نمو الأعشاب غير المرغوب بها وتنافس النباتات على العناصر الغذائية والماء عن طريق منع تغلغل الضوء للوصول إلى التربة. وعند تحلل المهاد العضوي تزود التربة بالمواد الأولية وتخلق بنية مستقرة تساعد على تماسك التربة وحمايتها من عوامل التعرية. وفي حال كانت التربة رطبة بصفة مستمرة يفضل عدم استخدام المهاد. ومن ناحية أخرى أيضاً عدم فرش المهاد بحيث يكون ملاصق لجذع الشجرة لمنع الإصابة بالأمراض، ويفضل تجديد المهاد المكون من المواد العضوية كل فترة زمنية لأنه يتحلل ويصبح جزء من التربة

وجود مادة المهاد حول جذع الشجرة يقلل من عوامل الجهد البيئي ويجعلها مستقرة حول الجذور. درجات الحرارة عند الجذور تكون أبرد بالصيف واحتواءها للرطوبة أكثر بالمقارنة مع التربة بدون مهاد. وأيضاً المهاد بمثابة حدود ومانع من معدات الصيانة مثل مكينات جز العشب لحماية الجذع والجذور السطحية من الضرر الميكانيكي. ويعتبر مانع طويل الأمد لنمو الأعشاب والحشائش حول جذع الشجرة ويقلل من تكاليف شراء المبيدات العشبية

ولجعل المهاد أكثر فعالية وتأثيراً يجب وضعه بسماكة مناسبة ومدّه بأقصى مساحة ممكنة حول جذع الشجرة، على ألا يقل عن 60 سم للقطر حول جذع الشجيرة أو الشجرة الصغيرة. أيضاً وجود المهاد يعزز البيئة المناسبة ويزيد من النشاط الفطري والبكتيري النافعة لنمو وتغذية الجذور

الأسمدة

هنا نذكر باختصار الفرق بين المصلح Amendment والسماذ. المصلح إضافة مواد تؤدي إلى تحسين من خواص التربة الكيميائية والفيزيائية وفي الوقت نفسه ممكن أن تضيف بعض العناصر المغذية للنظام الجذري، أما بالنسبة للسماذ إضافة العناصر المغذية

أنواع الأسمدة بشكل عام هي عضوية وغير عضوية. العضوية ناتجة من مصادر المخلفات النباتية والحيوانية والكمبوست، والاسمدة البيولوجية وتحتوي على كائنات مثبة لعنصر النيتروجين، والأسمدة المعدنية هي مواد مركبات مصنعه بنسب متعادلة.

وأنواع الأسمدة المعدنية أو الكيميائية هي النيتروجينية مثل نترات الصوديوم ونترات البوتاسيوم وكبريتات الأمونيوم ونترات أمونيوم ونترات الكالسيوم ويوريا وسياناميد الكالسيوم وأمونيا لأمونية محاليل نيتروجين وفوسفات أحادي الأمونيوم وفوسفات ثنائي الأمونيوم وعديد الفوسفات الأمونيومي. والأسمدة الفوسفاتية وهي سوبر فوسفات وفوسفات أحادي الأمونيوم وفوسفات ثنائي الأمونيوم وعديد الفوسفات الأمونيومي. التسميد هي عملية إضافة العناصر الغذائية اللازمة للملائمة للنبات وتناسب مع عوامل التربة والبيئة. العنصر الغذائي هو المادة التي تؤدي وظيفة معينة في مراحل نمو النبات وتطوره بشكل سليم وغيابه سيؤدي إلى عدم أكمال نموه بشكل طبيعي، وبذلك تظهر علامات نقص ذلك العنصر على أجزاء النبات، وإذا لم يعوض النقص سيؤدي إلى إضطراب في النمو

التربة في المناطق القاحلة معظمها رملية تتميز بخصوبة منخفضة وتفتقد للمواد والعناصر الأساسية وهذه صفة طبيعية عامة. تحتاج النباتات إلى عناصر غذائية نفس باقي الكائنات الحية لكي تنمي الكتلة الحيوية فيها وتقاوم العوامل البيئية. والمقصود هنا بالكتلة الحيوية النظام الخضرى والجذري للنبات. لكن كل نبات مستزرع يحتاج إلى برنامج تسميد كيميائي وعضوي. والاهتمام بالتسميد الصحيح هو ضمان لصحة نمو الكتلة الحيوية للشجرة. يستطيع النبات امتصاص المغذيات عن طريق النظام الجذري وعن طريق النظام الخضرى من خلال الأوراق والسيقان.

تغذية النبات هي عملية الامتصاص والاستفادة من العناصر الأساسية لنمو وتكاثر النبات. من المعروف أن أغلب النباتات تحتاج على الأقل إلى 16 عنصراً «أساسياً» للنمو، ومع هذا يمكن لنبات امتصاص 90 عنصراً». العناصر الأساسية 16 وهي كربون - هيدروجين - أكسجين - نيتروجين - بوتاسيوم - فوسفوروس - كبريت كالسيوم - مغنيسيوم - حديد - بورون - منغنايز - نحاس - زنك - ملدينيوم - كلور. وبعض الشواهد العلمية أثبتت أن بعض النباتات تحتاج إلى بعض من سليكا- كوبلت - وصوديوم. ومن مصدري الهواء والماء النبات يستفيد من الهيدروجين - الأكسجين - الكربون.

التسميد المتوازن يحتوي على تركيبة للعناصر الكبرى والصغرى. المغذيات والأسمدة التجارية تأتي على عدة أشكال مختلفة منها المحبة، والبودرة، والسائلة. والعناصر الكبرى الأساسية هي النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم. للمحافظة على خصوبة التربة وعدم إنهاؤها يجب أن يكون هنالك توازن بين ما تفقده من عناصر عن طريق إستهلاك النبات أو مياه الصرف والأمطار أو استخدام المياه المالحة

فوائد العناصر الثلاثة الأساسية الكبرى للنبات وهي:

يحتاجها النبات أثناء دورة الحياة والنمو. وبشكل عام عند نقصها تظهر على النباتات أعراض صحية وتسبب تقزم في النمو وضعف في الحيوية وخمول عام ونقص في عملية البناء الضوئي

النيتروجين أو الأزوت (N)

الأكثر تأثيراً بين العناصر على النمو العام للنبات وهو وحدة بناء الحمض النووي للخلايا النباتية وبناء البروتين وجزيئات الكلوروفيل. وهو العنصر المسئول عن اخضرار الأوراق ونمو الأغصان. النيتروجين ينضب بسرعة من التربة وتجب إضافة بصفة اعتيادية للحصول على نمو نبات صحي. والسماذ الذي يحتوي على عنصر النيتروجين فقط هو مفيد لكل أنواع الأشجار والشجيرات. ومن الطرق التي تساعد على تخصيب التربة بالنيتروجين عمل ثقب عمق من 25-30 سم حول منطقة الجذور وتعبئتها ثم توضع لكل 60 سم، ويفضل استخدام امبوب لعمل الثقوب.

الفسفور (P)

يساعد على تقوية الانسجة وتنشيط النظام الجذري وعنصر الطاقة داخل النبات للتنفس والبناء الضوئي وتكوين الخلايا الحديثة. يختص عنصر الفسفور لتنشيط التزهير والثمار وإنتاج البذور وتكوين البروتين. وهو لا ينضب من التربة بشكل سريع مثل النيتروجين. يمتصه النبات بصورة فوسفات.

البوتاسيوم (K)

وجود البتاسيوم يساعد على تكوين السكر والنشا ونضوج الأنسجة على الوجه الصحيح، ويجعل ألوان الزهور ناصعة وزاهية. ونقص البوتاسيوم يجعل النبات طريا « وهشا » سهل الكسر. البوتاسيوم يرفع من نسبة الملوحة داخل الجذور لإتاحة النبات النظام الجذري لامتصاص الماء من التربة من خلال الخاصية الأسموزية. هنالك أنواع مختلفة من الأسمدة تحتوي على عناصر كبرى وصغرى وتركيزات مختلفة حسب الحاجة لتأمين الطاقة والنمو وتنمية الجذور ورفع مقاومة الآفات الزراعية وتساعد على تحمل الجفاف ودرجات الحرارة العالية

ما معنى الأرقام والرموز الموجودة على عبوة السماد؟

الأسمدة المركبة تحتوي على عنصرين أو ثلاثة عناصر أساسية وأيضا قد تحتوي على إضافات لعناصر ثانوية ولها أنواع عديدة تجارية. المنظمة العالمية للتقييس International Organization of Standards هي منظمة عالمية تعني بتصنيف وتسميات الأسمدة.



أنواع وتركيزات الأسمدة المختلفة تستخدم حسب حالة التربة والموقع الجغرافي لها. عند إضافة السماد يمكن رش النيتروجين على سطح التربة، أما بالنسبة للفسفور والبوتاسيوم ويدفنان داخل التربة لأنها غير قابلين للانحلال والذوبان. أيضا تحتاج النباتات إلى العناصر الصغرى مثل الحديد والبورون. أغلب الخلطات في الأسواق هي متوازنة من ناحية تركيب (N.P.K) وتشير هذه الأحرف مع وجود أرقام لها على العبوة إلى نسبة وزن لكل عنصر. على سبيل المثال إذا كانت العبوة وزنها 25 كغ وهي ذات الرمز 10-5-10 ستحتوي على 5 كغ من نيتروجين، 2.5 كغ فسفور و 5 كغ من البوتاسيوم أما وزن المواد الباقية 12.5 كغ هي مواد مضافة حاملة للتركيب. تضاف المغذيات وفقا للحاجة وطبقا للتعليمات المرفقة على العبوة.

العناصر الصغرى هي حديد وبورون ومنغنيز ونحاس والزنك والولبيدونوم ويحتاجه النبات منها لتركيزات صغيرة (جزء من المليون). والعناصر غير الأساسية هي الصوديوم والكلور، مهمة لنمو النبات ولكن بصفة غير مستمرة. الصوديوم تحتاجه النباتات المحبة للملوحة Halophytes منها نبات الأتريلكس والأملاح بالنسبة للنباتات المحبة للملوحة تعتبر من العناصر الأساسية حيث تحتاجها بغزارة

أهمية العناصر الغذائية في الخلايا النباتية:

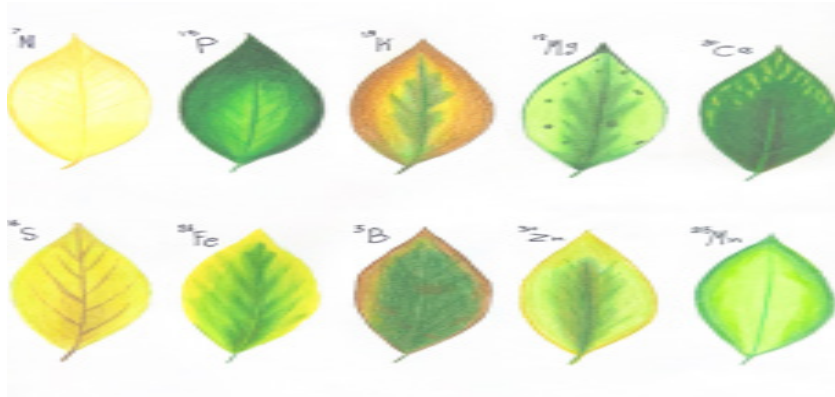
كل عنصر غذائي له وظيفة او عدة وظائف في الخلايا النباتية والنبات يستفاد من العناصر في حالة ميسرة وهي الحالة التي يمكن للنبات الاستفادة منها. هنالك عوامل تعمل على زيادة أو قلة إمتصاص العناصر ولو كانت متوفرة في التربة ومن تلك العوامل (الحموضة أو القلوية، التهوية، الرطوبة، الملوحة)

الجدول التالي ملخص يبين العناصر الغذائية وتأثيرها في الخلايا النباتية

العنصر الرمز	تأثيره في الخلية النباتية	علامات النقص
العناصر الكبرى	نيتروجين N	تكوين الحمض الأميني والبروتين والكلوروفيل والحمض النووي والانزيمات المساعدة
	فوسفور P	تكوين البروتين والبروتينات النووية ونقل في عملية التمثيل الغذائي والطاقة والأحماض الدهنية
	بوتاسيوم K	تشكيل السكريات والنشا وبناء البروتين وعامل حفاز للتفاعلات الأنزيمية والمحافظة على الأحماض العضوية والأنسجة الانشائية
العناصر الثانوية	كالسيوم Ca	بناء جدار الخلية ونمو وانقسام الخلايا ومثبت للنيتروجين ومشارك مع بعض الانزيمات
	مغنيسيوم Mg	أساس في الكلوروفيل وتكوين الأحماض الأمينية والفيتامينات والمحافظة على الأحماض العضوية وأساس لتكوين الدهون والسكريات
	سلفر S	أساس تركيب الأحماض الأمينية والفيتامينات
العناصر الصغرى	بورون B	للزهير والتلقيح وإنبات البذور وانقسام الخلايا وتكوين النيتروجين والعلاقات المائية وحركة الهرمونات
	نحاس Cu	عنصر أساسي لتكوين الإنزيمات وبناء الكلوروفيل ومنشط لتنفس وتكوين الكربوهيدرات والبروتين
	كلور Cl	ذبول وتحول الأوراق إلى اللون البرونزي وبعض التبرقش
	حديد Fe	منشط لبناء الكلوروفيل وله علاقة بتكوين مركبات عديدة وجزء من العديد من الانزيمات
	منغنيز Mn	لتصنيع الكلوروفيل مساعد للإنزيمات
	مليدينوم Mo	أساسي لنظام اختزال النيتروجين وبناء البروتين
	زنك Zn	لتكوين هرمون النمو أكسن والبلاستيدات الخضراء والنشا
		إعاقة في النمو وتأخر في النضوج ولون الأوراق يصبح أخضر فاتح والأوراق السفلية تتحول إلى اللون الأصفر وتموت
		إعاقة في النمو وتميل الأوراق والسيقان إلى اللون البنفسجي ونقص في عملية تكوين البذور والثما
		نقص في الإنتاج والأوراق تصبح مبرقشة وملفوفة وأطرافها محروقة والجذع والجذور تصبح ضعيفة
		تشوه في شكل الأوراق الطرفية ونقص في النمو الجذري وموت البراعم الطرفية والأوراق تتحول إلى اللون الأصفر وتساقط
		تبقع على الورق وتحول إلى اللون الأصفر وتساقط الأوراق
		لون أخضر باهت وبطيء في النمو وضعف في الساق مشابه لأعراض نقص النيتروجين
		موت البراعم والاعصان الجانبية تبدأ بالنمو وموت البراعم الجانبية والاعصان تورد وموت البراعم القمية
		موت البراعم والأوراق القمية وتبرقش الأوراق وتوقف في النمو
		اصفرار الأوراق وظهور خطوط
		ظهور شبكة العروق مع خلفية خضراء باهتة وتحول الأوراق إلى اللون الأبيض
		نقص في النيتروجين ولون النبات يصبح باهتا» والتفاف الأوراق ومع ظهور بقع صفراء على سطح الورقة
		مشاكلات في النمو الجذري وتبقع باللون البرونزي وتورد الأوراق وشحوب الأوردة في الورقة

يعتبر التسميد من خلال ماء الري بنظام التنقيط من اكفأ وأسهل الطرق لأن السماد يكون موجهاً إلى نقاط محددة عند الجذور، وعادة يتم تطبيق هذه العملية في شبكات الري في المشاريع الكبرى لتقليل من حاجة للأيدي العاملة. وطريقة الحقن للمحاليل السمادية مع نظام الري تسمى رسمدة Fertigation. وأفضل وقت لإضافة التسميد عندما تكون النباتات في حالة نشطة من تدفق النمو في بداية فصل الربيع أو نهاية الشتاء. ويضاف التسميد بعد مرور عام من فترة غرس الشجرة لإنتاج جذور وأغصان جيدة في فترة سقوط الأمطار

الرسم التالي يبين نقص العناصر وتأثيرها في الأوراق



بدائل الأسمدة الكيميائية:

• السماد العضوي

بخصوص الأسمدة العضوية ومخصبات تحسين التربة، فهي تساعد النباتات على النمو بشكل سليم. تتألف الأسمدة العضوية من المخلفات الحيوانية والنباتية التي تخلط بها التربة السطحية. تساعد الأسمدة العضوية على المدى الطويل على تحسين صفات التربة، مما يساعد على تحرك الهواء والماء من خلال التربة، كما أنها تسهم كمصدر غذائي جيد لنمو الجذور. ويجب أن يؤخذ في الحسبان عند استعمال الأسمدة العضوية للزراعة أن تكون معقمة خالية من الفطريات وبذور الحشائش. التربة الغنية بالمواد العضوية تكون سهلة الحفر والغرس. المواد العضوية تستغرق فترة طويلة للتحلل والناتج يكون بعد فترة من الزمن. وإضافة المواد العضوية تكون بفترات منتظمة للحفاظ على تركيب التربة المطلوب. التربة الرملية تحتاج إلى كمية عالية من المواد العضوية للحفاظ على الرطوبة. ومن الأسمدة العضوية الأشكال السائلة كالمستحلب السمكي والحبيبي وهي شائعة الاستعمال لسهولة استخدامها. الأسمدة السائلة يمكن رشها على الأوراق في فترة الصباح لتفادي حرق الأوراق، وعندما تكون سرعة البخر قليلة تحصل الأوراق على فرصة أكبر لامتصاص المغذيات. عند استخدام سماد عضوي يفضل أن تضاف طبقة من التربة الزراعية فوق السماد لتفادي الروائح والحشرات

• الأسمدة الحيوية

وجود الأحياء الدقيقة والميكوريزا في التربة ينتج نظاماً «بيئياً» حيوياً». الأحياء الدقيقة في التربة soil microflora هي الطحالب و البكتيريا والجراثيم والفطريات. بعض الطحالب تحتوي على الكلوروفيل وباستطاعتها إنتاج الكربوهيدرات. عادة تكون متوفرة في التربة الخصبة ولها القدرة على تحليل العناصر المعدنية وتشكيل التربة. بالنسبة للبكتيريا فهي تستطيع تحليل المواد العضوية ولو كانت في تربة لا هوائية. بعض البكتيريا مفيدة والبعض الآخر يسبب الأمراض مثل درن التاج crown gell. وهذا المرض يحدث كثيراً في أشجار السدر كانتفاخات على الساق والأغصان، وهي عبارة عن خلايا غير محددة. التجويف الداخلي للانتفاخات يحتوي على خلايا ميتة. وهذا المرض يعدي الأشجار الصغيرة على وجه الخصوص

الجراثيم تحتاج إلى نفس بيئة البكتيريا وأيضاً تعمل على تحليل السيليلوز وتثبت النيتروجين لبعض النباتات. بعض الفطريات لها تأثير قوي على النباتات وبالأخص عند زراعة البادرات من البذور في المشتل يحصل عفن القاعدة وذبول مفاجئ damping off، أو أمراض تعفن الجذور phytophthora، أمراض الذبول verticillium. أيضاً الفطريات لها المقدرة على الترابط مع الجذور ليستفيد منها النبات مثل الميكوريزا mycorrhizae والجذريات الفطرية.

بعض الأشجار تكون نسبة نجاح نموها قليلة بسبب عدم وجود بعض الفطريات لعمل الميكوريزا في التربة وهي علاقة تكافلية. النباتات التي تتعرض للعلاقة التكافلية يكون النمو فيها أفضل في الظروف البيئية القاسية من النبات من غير العلاقة التكافلية وبالأخص في المناطق القاحلة. من فوائد العلاقة التكافلية زيادة امتصاص الجذور للماء والعناصر الغذائية، وزيادة مقدرة النبات لتحمل الجفاف وأمراض الجذور وإجهاد السموم بسبب المعادن الثقيلة.

إضافة الفطريات التكافلية المناسبة والمعينة في التربة للنبات في مرحلة الإنتاج تحسن من النمو وتقوي النظام الجذري لمراحل التدوير والغرس. وهي مفيدة في البيئة المالحة وتعزز النظام الجذري. أيضاً بعض الدراسات أوضحت أن وجود الميكوريزا سرع من نمو الغطاء النباتي وعملية استصلاح الأراضي المتدهورة. من الأنواع الأساسية للميكوريزا التي تكون روابط مع النبات العائل

Ectomycorrhizas - ECM, Arbuscular mycorrhiza - AM, Ericoid - EM, Arbutoid, Monotropoid, Orchid mycorrhizas
Estendomycorrhiza وأول 3 أنواع من البكتيريا ECM-AM-EM هي الأهم

• الأسمدة الخضراء Green Manure

من الطرق الطبيعية لزيادة خصوبة التربة زراعة البقوليات المثبة للنيتروجين قبل زراعة الأشجار المستدامة. زراعة النباتات البقولية المثبتة للنيتروجين في التربة ومنها شجرة سيسبان. هي شجرة سريعة النمو وجذورها تمتص النيتروجين من الجو من خلال التعاون التكافلي مع البكتيريا في التربة. وعندما يصل نموها إلى 60 سم يتم حرق جميع أجزائها في التربة. وتحلل النبات يطلق الناتج مواد مغذية والنيتروجين المثبت ويستفاد منها باقي النباتات. أيضاً من النبات الشائع استعمالها كأسمدة خضراء في الحقول الفول والبرسيم

التقليم

ما هو الهدف المراد تحقيقه من تقليم الشجرة؟ هل التقليم يؤثر في طبيعة النمو؟ هل التقليم الجائر يقلل من النمو؟ هل التقليم ينشط البراعم العرضية الساكنة؟ بناء على طبيعة النمو هل طريقة التقليم المختارة هي المناسبة لنبات معين؟ التقليم والتشذيب من الطرق المطلوبة لتحسين أداء نمو النباتات بشكل طبيعي. وهي طريقة لعمل موازنة لنمو أغصان النبات. وإزالة جزء من الأغصان ينشط نمو النبات وكتله الحيوية وهو عمل ذو أهمية لإعادة إنبات الأفرع والأغصان. التقليم الصحيح يجب أن يكون في موعد محدد وبطريقة معينة. يفضل التقليم في فصل الشتاء وبداية فصل الربيع، لأن جرح القطع يلتئم أسرع إذا تمت العملية في هذا الوقت. التقليم عملية لإزالة الأغصان التي تتعارض مع المباني والممرات، وإصلاح الشكل العام للشجرة، والسيطرة على الجزء التالف أي عيدان ميتة وبارزة من الأغصان. ومن فوائد التقليم السيطرة على أضرار الآفات وحماية الأغصان منها. التقليم للشجرة الناضجة يساعد على تنشيط الأغصان الداخلية ويعرضها لضوء الشمس وبقائها من الإصابة بالآفات ويسرع عملية التزهير. وتجب المراجعة بموسم التزهير ولا تقلم الأغصان التي تحمل براعم التزهير. ويجب تعقيم أدوات التقليم لمنع إنتشار القطريات والأمراض بين الأشجار

يجب أن يكون التقليم موزع، وفي بعض الأحيان يضر التقليم الكثيف بالنبات لأن المجموع الخضري يقل، وبالتالي لا يحصل النبات على مقدار كافٍ من أشعه الشمس للبقاء. وعن طريق التقليم بالإمكان إعادة توجيه الأغصان إلى الإتجاه الصحيح عن طريق تنشيط نمو البراعم المطلوبة لاتجاه معين

• تقليم أوقص الأجزاء العلوية (Topping)

يتم تقليم تاج الأشجار حسب نوع الشجرة وحجمها والوقت المناسب من السنة . القص الجائر لقمة الشجرة فقط يتم تطبيقه في الحالات القصوى على الأشجار المسنة. وعادة تستخدم هذه الطريقة عندما تسبب الأشجار خطراً على المباني أو أسلاك التيار الكهربائي الهوائية والمواقف والطرق، أو عندما تكون الشجرة في مهب الريح فإنها تقلم لتخفيف المقاومة مع الرياح وتصحيح الضرر الناجم من الرياح. وقد يتم تطبيق التقليم الجائر على الأشجار لعملية النقل إلى موقع آخر أو للحصول على منظر هندسي جميل لبنية الشجرة. التقليم الجائر غير الصحيح يسبب تلفاً وسلباً للشكل الجمالي للشجرة والإصابة بالأمراض وينقص من العمر الافتراضي. يجب اختيار الموعد المناسب للتقليم. الأشجار دائمة الخضرة ممكن تقليمها في أي وقت من السنة ما عدا في فترة الأجهاد المائي والحرارة الشديدة خلال شهري يوليو وأغسطس، وأما الأشجار متساقطة الأوراق أفضل فترة هي فترة السكون

• التشكيل

يتم تشكيل الأشجار والشجيرات التي يمكن تشكيلها حسب الهدف الجمالي ونماذج فنية ومجسمات يتم تشكيلها بطريقة إبداعية. يمكن تشكيل الأشجار بشكل مخروطي وحلزوني وقمعي واسطواني لنباتات لها المقدرة التشكل وذات أغصان وأوراق كثيفة. تشكل النباتات بعد ضمان نجاحها بعد العام الأول من الغرس.. عند التشكيل يجب أن يراعى عامل الضوء وأن تكون القمة أخف من الجزء السفلي، ولجعل الجزء الأخضر أكثر كثافة والأوراق مترابطة عن طريق تشذيب الأغصان. وفي بعض الأحيان يتم تقليم الأغصان السفلية لإظهار جمال شكل الجذع أو وجود صفة جمالية مميزة يجب التركيز عليها. النماذج النباتية تزيد من جمال الحدائق والشوارع و أمام المنشآت.

الري

يعتبر الري جزءاً أساسياً من رعاية النباتات. يجب أن توالى النباتات بالري حسب الطقس ونوع التربة، مع استخدام طرق مناسبة لتوصيل كمية المياه المطلوبة إلى الجذور للمكان المحدد. في المناطق القاحلة الفترة من شهر أبريل إلى شهر سبتمبر يجب الاهتمام بعملية الري وبشكل خاص. وتخفف كمية وعدد الريات في فصل الشتاء. وفي جميع الأحوال يفضل الري الغائر بين فترة وأخرى لغسل التربة لإزالة الأملاح.

النباتات تحت تأثير جهد نقص الماء لا تزهر ولا تثمر بالشكل الصحيح وأيضاً تكون أكثر عرضة للآفات والأمراض ويسبب ذبولاً مؤقتاً أو دائماً. الري في فصل الصيف يفضل أن يكون في فترة الصباح أو في الفترة المسائية، وفي بعض الأحيان تحتاج النباتات لريتين باليوم في فصل الصيف وحسب حالة التربة

حماية الأشجار والشجيرات الصغيرة

في حال انخفاض درجات الحرارة تفضل تغطية النبات المغروسة حديثاً أو الصغيرة حتى تنجلي فترة الخطر. هنالك العديد من الطرق للوقاية من الصقيع أو انخفاض لدرجات الحرارة. من جهة أخرى حرق الشمس قد تؤثر بشدة على النباتات الحديثة ويفضل استخدام شاش للتغطية أو حامي بلاستيكي أو اقي عاكس للأشعة الشمس، ودهن الساق بمواد تحميها من الحيوانات الصغيرة والقوارض والحشرات الحفارة. من الأشجار التي تحتاج إلى حماية الحمضيات والتوت والتين لمنع ظهور تشققات الساق فيها. عند زراعة الأشجار الحديثة مثل السدر والليمون وأخرى في المناطق المكشوفة والبرية يفضل وضع سعف النخيل للحماية لتجنب لفحة الشمس الساطعة أو هبوب الرياح، والسعف أفضل في الحماية من شبك الركليين.

صيانة اشجار المشاريع

يكثر التساؤل حول كيفية صيانة الأشجار في المشاريع؟

الإهتمام في صيانة الأشجار وتنميتها دليل على الوعي والإدراك لأهمية التخضير في المدن والدور البيئي المهم الذي تؤديه الأشجار مع تغير المناخ. طرح عقود محددة المدة للصيانة والبستنة الهدف منها المحافظة على حياة الأشجار وصيانة الحدائق والمتنزهات وتشجير الطرق غالباً. يتم تنفيذ الصيانة بواسطة مقاول متمرس وذو خبرة عريقة بالمجال وإتباع المعايير والاصول الفنية التي تم وضعها من جهة أفرشاف. يتم إختيار المقاول المؤهل بناءً على التأهيل المسبق Prequalification. وقبل المباشرة في تنفيذ المشروع يقوم المقاول بتقديم ملف الخبرات إلى الإشراف للجهة المعنية التابعة للمشروع مع تقديم الضمانات والكفالات المالية اللازمة. ويستند العمل في صيانة المشاريع التجميلية على شروط ومواصفات محدده وإسترشادية. ويلتزم المقاول بتوفير المعدات والعماله اللازمة والجهاز الفني لأعمال الصيانة. ويقر المقاول كتاب خطي إنه عاين الموقع ومدرك لظروف العمل وقد اطلع على المستندات وصيغة العطاء وسائر وثائق العقد النباتات والاشجار في المشاريع تحتاج إلى جدول صيانة ومتابعة للحفاظ على نموها وجمالها وشكلها والغرض من وجودها والتنوع البيولوجي. عند تخطيط مشروع الزراعة التجميلية يجب الأخذ بعين الإعتبار متطلبات الصيانة والخدمات اللاحقة المطلوبة لأنواع النباتات المختارة وعوامل الصيانة العامه هي

- أعمال التقليم والتشكيل وأعمال الإسناد والتدعيم، وإزالة معوقات النباتية للرؤيا في الشوارع وإشارات المرور وعند التقاطعات.
 - تطبيق جدول للمكافحة والوقاية والكشف الدوري عن الإصابات الحشرية البكتيرية أو فطرية أو أخرى.
 - إزالة تراكم الأتربة بسبب العواصف وهبوب الغبار والرمال على الأشجار.
 - القيام بإستبدال النباتات التالفة بنفس النوع والمواصفات في حال إستيراد الشجار من الخارج يجب تقديم ما يفيد من إثباتات عن صحة النباتات ومطابقة للشروط والمواصفات ومتماثلة من حيث الأحجام والشكل.
 - التسميد مثل الأسمدة العضوية والكيميائية والمغذيات.
 - توفير الإحتياجات المائية الجيده للري وتحديد مواعيد الري والفترات والكميات وضمان عمل شبكات الري.
 - التخلص وتحويل المخلفات الزراعية خارج الموقع مع إمكانية الإستفادة منها.
- يراعي الجودة وتطبيق شروط الأمن والسلامة أثناء العمل وتوفير فرقة طوارئ لأية أعمال طارئة. أغلب الأحيان يطلب من مقاول الصيانة تقديم خطط زمنية وتقارير يومية تفصيلي عن سير الأعمال أتي تمت في الموقع ويرفع التقرير إلى الإشراف للجهة المعنية التابعة للمشروع او ممثل الجهة. يجب إستخدام الوسائل والتقنيات الحديثة والتشغيل الآلي في أعمال تنفيذ الصيانة

أهمية دور الأحماض الأمينية للنبات

الأحماض الأمينية هي مركب عضوي يتكون من الكربون والأكسجين والهيدروجين والنيتروجين، هي وحدة البناء للبروتين النباتي. الأحماض الأمينية هي نتاج عملية البناء الضوئي. عند دخول فترة الصيف يحدث ضرر لنباتات بسبب الحرارة الشديدة. هنا ترش الأحماض الأمينية على النباتات لترفع المقاومة وزيادة المناعة في ظروف الحرارة الشديدة او الإجهاد بسبب البرودة الشديدة أو إرتفاع نسبة الملوحة أو عند رش النبات بالمبيدات بكميات كبيرة. الأحماض الأمينية لها دور لتخفيف الإجهاد بسبب العطش الشديد في فصل الصيف. ويتم رش الأحماض الأمينية مثل حمض «البرولين» على النبات بالشهر مرة لتحمل الظروف المعاكسة. الأحماض الأمينية هي أصلا موجودة على سطح الأوراق بصورة طبيعية، ولكن في فترات الإجهاد تتكسر هذه الأحماض وبالتالي يجب تعويضها عن طريق رشها على النظام الورقي للنبات، ويجب رشها في فترة الصباح الباكر.

محاذير إستخدام الأحماض الأمينية، عدم إستخدامها إذا كان النبات مصاب بالفطريات، لأنها تنشيط الالصابة. وعدم إستخدامها إذا كان النبات في حالة نقص البوتاسيوم والفسفور، لأن الأحماض الأمينية في هذه الحالة لا تتحول إلى بروتين، وتكون بيئة نشطة للأمراض الفطرية. ويجب عدم خلط الأحماض الأمينية مع الكبريت والزيوت المعدنية لأن ذلك يعمل خلل في الهرمونات النباتية ويؤثر على صحة النبات

أشجار وشجيرات الحاويات

الغرض من زراعة النباتات في الحاويات أو الأصص كونها مكمل جمالي للمداخل وتضيف لمسة جمالية هندسية لبعض أركان وفنية الحديقة أو تعتبر هي الوسيلة المناسبة للزراعة في المساحات الضيقة ويمكن أن تكون الخيار الوحيد لزراعة النباتات. كيف نختار الحجم المناسب للأصيص؟ يجب تحديد نوع الأشجار التي نود زراعتها في الأصص. يجب أن نعلم أنه كلما كبر حجم الأصيص كلما كبر النظام الجذري وبالتالي ينعكس إيجاباً على النمو الخضري. ويجب وضع بعين الاعتبار الحجم الشجرة النهائي عند النضوج. وتختلف العناية لشجرة تمت زراعتها في حاوية عن شجرة مزروعة في الأرض

الحاويات هي أوعية ذات أشكال وأحجام مختلفة (مستطيلة – مربعة – مخروطية – اسطوانية) ومصنوعة عادة من مواد مختلفة مثل البلاستيك والصلصال والحجر والسيراميك أو المعدن .



تتميز أشجار وشجيرات الحاويات بصغر نظامها الجذري ومساحة نموها محدودة، ولذلك تحتاج إلى ري وتسميد منتظم. كما أن النباتات التي تنمو تحت أشعة الشمس مباشرة تحتاج إلى ري يومي تقريباً وبالأخص في فترة أشهر الصيف. النباتات المزروعة في الحاويات تكون جذورها حساسة لدرجات حرارة الصيف المرتفعة

وفي الأماكن المعرضة للرياح والحرارة الناتجة من انعكاسات المباني والأرض تزداد الحاجة للسقاية. الري الزائد قد يؤدي إلى نقص المواد العضوية للجذور بسبب التصريف المتكرر والغسيل. ويجب أن تروى بكميات مناسبة وبطئاً مثل نظام التنقيط أو استخدام إبريق الماء أو قاعدة فيها الخاصية الشعرية. طريقة قاعدة الخاصية الشعرية هب نظام لري النباتات بالحاويات عن طريق انتقال الماء بالخاصية الشعرية من أسفل الحاوية المجهزة بفيتل أو تربة معينة إلى الجذور.

الأشجار في الحاويات تحتاج إلى تركيبة تربة معينة لأن الخواص الفيزيائية للتربة غير العضوية تتغير إذا وضعت في الحاوية وتكون غير ملائمة لنمو الجذور فيها وبالأخص عند الجفاف تصبح التربة متماسكة جداً»

الوسط الزراعي للحاويات

الوسط الزراعي عبارة عن بيئة مناسبة لنمو ودعم النبات أثناء مراحل نموه المختلفة. بديل التربة هو وسط زراعي عضوي Compost يستخدم في زراعة الحاويات، ويتم خلط الوسط العضوي مع كميات بسيطة من الأسمدة غير العضوية القابلة للذوبان. نجاح نمو النبات في الحاوية يعتمد على الحالة الفيزيائية وكمية المغذيات المناسبة الموجودة في التربة داخل الحاوية. يجب أن يكون الوسط الزراعي ذات نفاذية جيدة لتصريف والأحتفاظ بماء الري اللازم

تنظيم كميات الري المناسبة أو استخدام جهاز ذاتي الري وسيلة فعالة لحماية النبات من الجفاف والأمراض. نقص التهوية بسبب طرد الماء للهواء من المسامات في التربة نتيجة تنفس وامتداد ونمو الجذور. بالإضافة إلى أمراض تعفن الجذور نتيجة عدم تنظيم الري، ويؤدي إلى تجمع غاز ثاني أكسيد الكربون وخروج غازات سامة للنبات وظهور أمراض فسيولوجية مثل تساقط الأزهار والأوراق وتبقع الأوراق. في هذه الحالة يجب التأكد من وضع نظام لتحسين صرف الماء الفائض عن الحاجة. في قاع الحاوية يجب فرش طبقة من الحصى لتنظيم عملية صرف الماء وتفادي الحالة اللاهوائية للجذور، أو وضع نظام صرف وترشيح للأشجار الكبيرة

خلط مواد بديلة للتربة لزراعة الحاويات

عند خلط المواد لعمل وسط زراعي في المنتج النهائي يجب أن يكون الخليط متجانس. مكونات الخليط العضوي يجب أن تكون متوافقة مع التركيبة المطلوبة ومنج الفحم النباتي Biochar إن أمكن. وأن لا تكون المواد رطبة جدا لضمان التجانس في الخلط والتوزيع المتساوي للمغذيات. إذا كانت كمية الكمبوست صغيرة يمكن خلطها يدويا وإذا كانت أكبر يمكن الاستعانة بخلاط الكنكريت. إضافة عنصر الكبريت أو الجير عند الضرورة وحسب رقم الأس الهيدروجيني للخليط. حيث إن إضافة الجير تعمل على رفع الأس الهيدروجيني، وأما إضافة عنصر الكبريت يخفض من الأس الهيدروجيني. يضاف الفحم الزراعي بنسبة 5% للخليط لحماية النباتات من بعض الأمراض والفطريات الموجودة في التربة وتحسين خصوبتها الفيزيائية. العديد من الأبحاث اوضحت نتائجها بأن إضافة فحم الزراعي في التربة زاد من النشاط الحيوي للنبات ومستويات الأحماض العضوية فيها أعلى من التربة الغير معالجة بالفحم عند الرغبة في تخزين الخليط يجب أن يكون في حاويات بعيدة عن الشمس وفي درجة حرارة معتدلة. مدة تخزين الخلط يجب أن لا تتعدى أكثر من 3 أسابيع إذا كانت تحتوي على أسمدة بطيئة الإطلاق والتحلل وقد تفقد التربة بعض العناصر الغذائية. مدة التخزين الطويلة تؤثر في تغيير الخواص الكيميائية للمنتج الخليط

المشكلات والآفات التي تصيب الأشجار والشجيرات

هناك عوامل حية وغير حية وإضطرابات طبيعية تلحق الأضرار بالنبات وعلى المراحل الفسيولوجية للأشجار. وقد تتشابه هذه العوامل وقد يؤثر عامل على العوامل الأخرى. عند اختيار النباتات للزراعة التجميلية لا بد من التعرف على الآفات ومتطلبات والعوامل المؤثرة فيها والعناية أثناء مراحل نموها. والبعض يختار نباتات سريعة النمو وتتأقلم مع البيئة الحضرية ولكن لا يحسب موضوع الآفات والصيانة المكثفة عند زراعتها في المشاريع والأنشطة التجميلية. يجب تنمية الوعي على استخدام أشجار قوية ومقاومة. الآفات والحشرات والأمراض تؤثر في معظم الأشجار والنباتات ولحسن الحظ أغلبيتها لا تهدد حياة ونمو النباتات. وعند اختيار النباتات يفضل أن تكون مقاومة للآفات حتى لا تقع في المشكلات بعد زراعتها في المكان المحدد. وقبل اختيار النباتات لا بد من طلب الاستشارة من المختصين لتحديد النوع المناسب من النباتات للمكان المراد زراعته. عند حدوث ذبول أو أعراض مرض للنبات الكثير يعتقد أن السبب حشري أو فطري، ولكن ذلك قد يشير إلى وجود العديد من الأسباب المحتملة

العوامل البيئية اللاحيوية Biotic factors

إجهاد النبات قد يكون ناتج عن عوامل بيئية أو الطبيعية مثل الطقس والموقع. أكثر المشاكل في المناطق القاحلة بسبب العوامل والضغطات البيئية الشديدة. هناك العديد من العوامل اللاحيوية قد تؤثر على فسيولوجية النبات مثل درجة الحرارة والرطوبة والرياح ونوع التربة والملوحة ودرجة الأس الهيدروجيني

الملوثات

تختلف مصادر الملوثات التي تؤثر على فسيولوجية النباتات وأبرزها ما يلي:

- تلوث الهواء: بعض النباتات تقل مقاومتها ونموها يضعف وتحدث أضرار للأوراق بسبب قلة جودة الهواء. الهواء الملوث قد يحتوي على مركبات كيميائية من مصادر مختلفة ويؤثر على التمثيل الضوئي بالنبات. مركب الفلورين أو ثاني أكسيد الكبريت من المركبات السامة التي تنتج من المصانع ومصافي تكرير البترول. والتلوث من عوادم السيارات ظاهرة منتشرة، الجسيمات الدقيقة السوداء الناتجة عن انبعاث عوادم السيارات قد تسبب في انسداد الثغور على أوراق النباتات مما يؤثر على فسيولوجية النبات على المدى الطويل. بعض النباتات يتحمل غازات عوادم السيارات وبعضها الآخر يكون حساسا.
- المواد الكيميائية: مثل المبيدات والأسمدة، الإفراط في إستعمالها من غير إرشاد سوف تتسرب المتبقيات في التربة وتسبب ضعف

النشاط الحيوي والميكروبي فيها، ويمكن للحشرات أن تتحور وتصبح مقاومة للمبيدات مما قد يؤدي إلى خلل في توازن الطبيعي بين الحشرات وأعدائها. المتبقيات الكيميائية الموجودة في التربة سببها عدم إتباع المعايير السليمة عند استخدام الكيماويات والأسمدة، وهي من أسباب تلوث المياه الجوفية وتغير نوعيتها، والإستخدام المكثف للأسمدة في التربة الزراعية يؤدي لإرتفاع مستوى النيترات فيها.

الآفات الحشرية ومسببات الامراض

الخاصية الوراثية لمقاومة الآفات هو السلاح الأقوى. القليل من الأشجار والنباتات لا توجد لها آفات، معظم النباتات تصاب بأمراض وآفات متعددة. بعض الآفات يكون تأثيرها في النباتات تأثيراً محدوداً وفي المقابل نجد بعض الآفات قد تكون قاتلة، وهذا أيضاً يعتمد على الموقع الجغرافي. بعض الآفات لا تقاوم ارتفاع أو انخفاض درجات الحرارة الشديدة. قد يكون من مسببات الأمراض الفطريات والبكتيريا والفيروسات والديدان. وأهم الحشرات المعروفة سوسة النخيل والحشرات القشرية والمن والبق الدقيقي والنمل الأبيض والذبابة البيضاء وتربس وأبو مقص والجراد وثاقبات الأنفاق.

أهم الأمراض الفطرية مثل البياض الدقيقي والصدأ وتبقع الورق العفن. الأمراض البكتيرية مثل اللبحة السوداء أو النارية. الأمراض الفيروسية عادة تحتاج إلى ناقل مثل الحشرات مثل المن والذبابة البيضاء ومكافحتها عن طريق مكافحة الحشرات الناقلة

توقف وتقرزم نمو الاشجار Stunt

من أسباب تقرزم النباتات ما يلي:

1. الظروف البيئية القاسية وبالاخص اشعة الشمس الفوق بنفسجية تتلف القمة والبراعم النامية. زراعة الأشجار في المكان الخطأ وعدم ملائمة النباتات للظروف البيئية المحلية.
2. وجود طبقة صماء او صخرية تعيق من نمو الجذور.
3. إرتفاع من مستوى منسوب المياه الجوفية ويسبب التهوية.
4. النيماتودا ومسببات مرضية أخرى.
5. العامل الوراثي وطفرات.
6. نسبة عالية من الملوحة.
7. الصيانة الغير سليمة.
8. نقص وعدم إنتظام في عملية الري المطلوبة.

تحزم الجذور

السبب الرئيسي لتحزم الجذور هو عدم العناية والمعالجة المبدئية في مرحلة الشتل لتصحيح الجذور أثناء عملية النقل من الأصيص إلى التربة المستدامة. جذور الأشجار قد تصبح متشابكة ومتقاطعة ودائرية. عندما تكون الجذور الرئيسية متشابكة ودائرية حول الساق تتسبب في الإختناق وتدهور صحة الشجرة بشكل تدريجي. العلاج هو قطع الجذور الخائفة ويتطلب عملية حفر حول الجذور لكشف الضرر. من علامات الإختناق عندما يصبح جنب الساق مسطح. وعند حدوث الإنقباض على الساق فإن تطبيق التشذيب أمر ضروري. وتحزم الجذور يضعف الشجرة بالثبات في التربة أثناء هبوب العواصف العاتية وتقل من حيوية الشجرة وتقلل من مقاومة الإجهاد البيئي.



أسس اختيار الأشجار والشجيرات لزراعتها في المشاريع

عند اختيار الأشجار والشجيرات لزراعتها في الشوارع العامة يجب أن تكون حاجتها للصيانة قليلة ومع ذلك تحقق الهدف الجمالي والظل. والأنواع المختارة قادرة على التكيف وخاصة في تغيرات درجات الحرارة والعوامل المناخية القاسية وتحمل الجفاف. زراعة الأشجار على الأرصفة في جوانب الطرق، عند زراعة الشجرة غير المناسبة في المكان غير المناسب يحكم عليها بالفشل. عند زراعة الجزر الوسطية يجب مراعاة حركة المرور وعدم حجب الرؤية بالأخص في المنعطفات ومداخل الدوران U، وتفضل زراعة الشجيرات الصغيرة. وطبعاً نوع وكمية النباتات في الجزر الوسطية يعتمدان على المساحة. تعتبر الجزر الوسطية من المواقع الهامة لتجميل الشوارع والطرق الفرعية في المدن وزراعتها يتوقف على مساحة عرض الجزيرة إذا كان العرض واسع ممكن زراعة الأشجار الكبيرة، وأما إذا كان العرض محدود ممكن زراعة الأشجار الصغيرة والشجيرات ويجب استبعاد الأشجار ذات الأثر السلبي على البنية التحتية وعدم زراعة الأشجار الشوكية قريبة من ممرات المشاة وأن يكون تفرعها عالياً بما لا يعوق حركة المشاة

عند اختيار الأشجار والشجيرات هنالك أسس يجب معرفتها وعند عدم التقيد بهذه الأسس سوف تكون النتائج في أغلب الأحيان سلبية. تلك الأسس هي

- أن تتلاءم مع البيئة المحلية السائدة للموقع ومناسبة لنوع التربة.
- أن تكون متماثلة مع بعضها من حيث الشكل والحجم وبحالة جيدة من حيث نموها الخضري.
- أن يتناسب حجم نظامها الخضري مع المكان المراد زراعته أو عرض الشارع.
- أن تتحمل الملوثات الناتجة عن عوادم السيارات.
- أن تتحمل قرب حركة الآليات والسيارات.
- نوع احتياجات العناية المطلوبة من تقليم وري وتسميد.
- ذات جذع قوي وجذور متينة لمقاومة التيارات الهوائية.
- عند اكتمال نموها لا تتعارض مع أسلاك تيار الضغط العالي ومواسير البنية التحتية.
- أن تزرع على أبعاد مناسبة لمنع التشابك والتداخل.
- أن تكون خالية من الأمراض والكسور.

أشجار وشجيرات الزراعة التجميلية المناسبة للكويت

ما هو الفرق بين النباتات المتوطنة والنباتات الدخيلة؟ المتوطنة هي نبات أصيلة ومحلية وموجودة منذ فترة زمنية طويلة وتزدهر في الظروف المحلية. وعكسها النباتات المدخلة وهي التي يتم إدخالها وزراعتها لأغراض مختلفة وتتكيف مع الظروف البيئية المحلية

الكثير من النباتات المدخلة تم نقلها حول العالم من بيئتها الأصلية إلى بيئة جديدة وأثبتت نجاحها، وأخرى لأسباب مختلفة لم تنجح. على سبيل المثال هناك نباتات تم إدخالها وزراعتها في البيئة الكويتية وأثبتت نجاحها عند تقديم العناية الزراعية الصحيحة لها. وقد ذكر تاريخياً أن الشجرة الوحيدة الموجودة في الأصل بدولة الكويت هي الطلح «السنط» من مجموعة الأكاسيا. هي من أصل منطقة طلحه موجودة في شمال الكويت في محمية الشيخ صباح الأحمد بوادي أم الرمم المتخصصون في مجال الزراعة التجميلية في العديد من الدول مهتمون بإدخال نباتات لها مروج بيئي وجمالي وصحي. على سبيل المثال استطاعت دول الخليج العربي زيادة البقعة الخضراء عن طريق إدخال النباتات المستجدة وحققت بذلك الأهداف البيئية والسياحية وأخرى. ومن ضمن هذه الدول أيضاً التزام دولة الكويت بالإتفاقيات الدولية المتعلقة بتحسين البيئة وتعزيز الظروف المعيشية والرفاهة عبر التشجير والتخريج لزيادة البقعة الخضراء. التشجير ويقصد به زراعة الأشجار العالية في المدن وزراعة الأحزمة الخضراء على جانبي الطرق السريعة، والتخريج زراعة الأشجار الصغيرة والمتوسطة والشجيرات في المناطق

المفتوحة والمحميات لتثبيت التربة والحماية من الرياح. والكويت ملتزمة للمحافظة على المناخ وتقليل من الإحتباس الحراري، وتعتبر الأشجار كالرئة لإسترجاع الكربون إلى الأرض والحد من الغبار والتغيرات المناخية وهي تنقي الهواء في المدن الحضرية. تم عمل مسح ميداني للكشف على الأشجار والشجيرات التي تناسب مشاريع التخصير في الظروف البيئية السائدة لدولة الكويت. الأشجار المذكورة في الجدول قد تم تطبيق تجارب عليها وزراعتها في البيئة المحلية في مواقع مختلفة ومحطة تجارب معهد الكويت للأبحاث العلمية، حيث نفذ دراسات لإكثار العديد من الأشجار المناسبة لظروف دولة الكويت. واستخدام مثل هذه الأشجار سوف يثرى من التنوع البيولوجي والتجميلي في مشاريع التخصير والتخريج. وتتميز هذه الأشجار بتحملها للتربة الصحراوية ولأنواع المياه المتوفرة في الكويت. المسح احتوى على أسماء نباتية لنباتات دائمة الخضرة وأخرى متساقطة الأوراق في حال ارتفاع درجات الحرارة عندما تصل الي ما يقارب 050 تبدأ أوراقها بالجفاف والموت، ولكن حالما ترجع درجات الحرارة إلى المعدلات الاعتيادية تبدأ أوراقها في التجدد، وهذه الظاهرة يتميز بها النبات للبقاء واستمرار نموه في المناطق القاحلة ونأمل في المستقبل القريب أن تكون هنالك حديقة علمية نباتية تجمع كل النباتات المناسبة لمشاريع التخصير ليستفيد منها العاملون والمهتمون بالتخصير والدارسون في مجال البستنة التجميلية والتعرف على طبيعة وسلوك وشكل النبات قبل أن يتم اختياره على أن يتم وضع تعريف عن الاسم العلمي والعائلات النباتية على كل نبتة وتزويد المكان بمكتبة للمراجع والصور التوضيحية الخاصة بالنباتات المختلفة وعن أزهارها وشكل نموها ليتمكن طالب العلم من الاطلاع عليها في اي فصل من فصول السنة والمواسم الزراعية. نذكر بعض مثل هذه الحقائق الحامة في الجزائر والأورمان في مصر وكويو في بريطانيا ودلاس في الولايات المتحدة وبويز تومسون أريزونا الولايات المتحدة.

وفي الجدول التالي قائمة بأسماء الأشجار والشجيرات المناسبة زراعتها في الكويت حسب ترتيبها الأبجدي. النباتات المذكورة هنا أغلبها من مواقع جغرافية مختلفة ولكنها قريبة أو مشابهة للبيئة المحلية الكويتية. وجميع النباتات التي وردت اسمائها في هذا الجدول هي غير جائرة ولا تنتشر من تلقاء نفسها في البيئة الكويتية، وتم إضافة ملحق (2) مصور لبعض الأشجار والشجيرات.

جدول أسماء الأشجار والشجيرات المناسبة للزراعة التجميلية للكويت

الاسم العلمي	الاسم العامي	موطنها الاصلي
Acacia arabica	الصمغ العربي	شبه الجزيرة العربية والهند وأفريقيا
Acaia milliefera	كثر - سنط	أفريقيا
Acacia nilotica	القرض	السودان
Acacia salicina	السنط أو أكاسيا الصفصاف	أستراليا
Acacia saligna	أكاسيا سالجنا	أستراليا
Acacia seyal	الطلح	أفريقيا
Acacia stenophylla	أكاسيا الصدف	أستراليا
Acacia tortilis	السمر أو شوكة الجمل	أفريقيا الصومال
Albizia lebbek	الليخ أو ذقن الباشا	جنوب آسيا
Azadirachta indica	النيم	الهند
Bouhinia purpurea	بوهينية أرجوانية أو خف الجمل	الهند والصين
Callistemon citrinus	بروش	أستراليا
Callistemon viminalis	البروش المتدلي	أستراليا

أستراليا	كاسيا الريشية أو الفضية	Cassia artimisiodes
أستراليا	ذيل الحصان	Casuraina equisetifolia
جنوب أمريكا وشمال المكسيك	القطب الأزرق	Cercidum floridum
غرب آسيا	سرو عمودي	Cupressus sempervirens
أستراليا	الصمغ الأحمر	Eucalyptus camaldulensis
الهند والمناطق الاستوائية	تين بانيان	Ficus bengalensis
جنوب شرق آسيا	فيكس أنفكتوريا	Ficus infectoria
الهند	تين بو - لسان العصفور	Ficus religiosa
جنوب آسيا	توت	Morus spp
حوض البحر الأبيض المتوسط	دفلة	Nerium oleander
حوض البحر الأبيض المتوسط	زيتون	Olea europaea
أمريكا الشمالية وبنما	شوكة القدس أو البحر أو الفرس	Parkinsonia aculeata
أمريكا الجنوبية والبرازيل والمكسيك	فتنة	Plumeria acuiifolia
جزر الكناري	نخيل الكناري	Phoenix canariensis
آسيا وأفريقيا	نخيل	Phoenix dactylifera
جزر الكناري	نخيل روبليني	Phoenix robelinni
المكسيك	اللوز الهندي	Pithecllobium dulce
شرق الجزيرة العربية	الغاف الخليجي	Prosopis cineraria
آسيا وشمال أفريقيا	سلم سوري - الينبوت	Prosopis fracta
أمريكا الشمالية وجنوب شيلي	مسكيت	Prosopis juliflora
شبة الجزيرة العربية - غرب آسيا	سبنيسقرا	Prosopis spicigera
شبة الجزيرة العربية	مسواك أو الأراك	Salvadora persica
أمريكا الجنوبية	شجرة فلفل كاذب	Schinus molli
أفريقيا الجزائر	أثل	Tamarix aphylla
أفريقيا وآسيا	طرفة	Tamarix arabica bunge
أفريقيا	تمر هندي	Tamarindus indica
أمريكا الجنوبية	الدفلة الصفرة	Thevetia peruviana
مدغشقر	ترمناليا منتالي	Terminalia Mantaly
مناطق البحر الأبيض المتوسط	كف مريم	Vitex angus castus
جنوب كاليفورنيا	نخيل مراوح كاليفورنيا	Washingtonia filifra
المكسيك	نخيل مراوح المكسيك	Washingtonia robusta
الهند والصين	السدر	Ziziphus jujuba

ونحن نطمح أن لا تقتصر نباتات الزراعة التجميلية فقط على هذه القائمة بل نأمل أن يستكمل العمل لتطبيق دراسات علمية لإدخال نباتات تجميلية مفيدة لتحسين المعيشة والبيئة ومردودها الإيجابي على الكويت والمناطق المماثلة والقاحلة

الأشجار الحاضنة Nursing trees

ماهي الأشجار الحاضنة؟ هي أشجار سريعة النمو تعتبر حاضنة بيئية طبيعية مؤقتة ولها القدرة على التأقلم مع البيئة المحلية. تزرع لغرض توفير حماية لأشجار وشجيرات أخرى أقل تحمل للظروف البيئية أو توفير حماية للنباتات الصغيرة أو في بداية مراحل النمو لضمان نمو قوي وصحي. الأشجار الحاضنة توفر ظروف بيئية محلية تحسن وتساعد النباتات الأخرى على التكيف والتأقلم في مكان وظروف معينة. الحماية تكون من الجفاف وأشعة الشمس والرياح الشديدة و العواصف الترابية.

أشجار وشجيرات المناطق الساحلية والجزر

أشجار القرم هي من الأشجار الساحلية التي تحافظ على التوازن البيئي. وهي ذات قيمة كحاضنة للأحياء البحرية وملاذ للقشريات مثل الربيان. وأيضاً لها قيمة جمالية طبيعية وحماية الشواطئ من التآكل. وتتميز أشجار القرم بتحملها لمياه البحر المالحة بسبب وجود الغدد الملحية لإفراز الأملاح أو تركيز الأملاح في الأوراق ومن بعد ذلك تتساقط الأوراق. ويوجد العديد من أنواع أشجار القرم تنمو في مناطق جغرافية مختلفة. تتحمل العيش في مياه قليلة الملوحة إلى ملوحة مياه البحر وأيضاً هذا يعتمد على عوامل بيئية مناسبة وعلى كيفية تقسية نباتات المانغروف لجعلها تلائم الظروف المحلية. وتروى هذه الأشجار عن طريق المد والجزر. وتنمو بعض أشجار المانغروف في مستنقعات المياه قليلة الملوحة وأنواع أخرى نجدها على السواحل. هي مكان جيد للطيور المهاجرة مثل الفلامنجو. قرم Avicennia marina هذا النوع معروف بقدرة تحمله للبيئة الحارة. تم عمل تجارب على السواحل الكويتية بالتعاون بين معهد الكويت للأبحاث العلمية والهيئة العامة لشئون الزراعة والثروة السمكية.

عملية انبات بذور المانغروف:

- نقع البذور لإزالة ونزع الغشاء.
- وضع البذرة في القوارير المعبأة بالتربة.
- بعد أسبوعين تبدأ البادرات بالنمو
- بعد 6 شهور تكون صالحة للزراعة في المكان المحدد على السواحل

تتميز المناطق الساحلية بملوحة التربة والرياح ورذاذ الملح وظروف بيئية مختلفة، وزراعة الأشجار فيها تتطلب معاملة مختلفة. ممكن زراعة أنواع من الأشجار على الساحل مثل الأكاسيا وكونوكاريس ونخيل واشنتونيا والأثل بشرط الاهتمام باستخدام الري المنتظم وبحيث أن تكون مياه جيدة لا تحتوي على الأملاح

مخاطر الأشجار

نجد العديد من الأشجار الخطرة مزروعة في شوارع المدن وحدائق المنازل، لذلك السبب ينصح دائماً « بإستشارة الخبراء عند إختيار الأشجار أو الشجيرات. العديد من الأشجار تشكل خطورة على المباني والبشر والبنية التحتية وشبكات الصرف الصحي. وبعض الأشجار قد تكون حاضنة للحشرات والناموس. وتجنب زراعة الأشجار الشوكية والسامة عندما تكون قريبة من الأنشطة والحركة المستمرة. ما الأسباب الرئيسية لمخاطر الأشجار وكيفية الحد منها؟

أهمال الصيانة

تعد الأشجار والشجيرات صديقة للبيئة ولكن الممارسات الخاطئة وعدم المعرفة الكافية بفسولوجية النبات تجعله نبات خطر

لبعض المواقع. قد تحمل الأشجار الخطرة أغصانها «كبيرة ميتة على قمة الشجرة أو على الساق وهذه قد تسبب خطورة وتهديد. سقوط الأغصان قد يتلف المنشآت وقد يسبب أذى خطيرا» على الأشخاص المتواجدين في المكان. إذا كان هناك جذع فيه شقوق أو تصدع فهذا قد يسبب خطرا» على الخدمات الهوائية أو الأرضية. وقد تسقط الشجرة في أي وقت وتسبب إغلاق الطريق. التركيز على أهمية المتابعة وفحص الأشجار لتحري أي مسببات خطرة وعلاجها مبكرا.

تنظيم نمو الجذور

لماذا تتسبب جذور الأشجار بالمنشآت والبنية التحتية؟

يمكن أن تسبب انتشار جذور بعض الأشجار تلف مادي بالأخص إذا كانت مزروعة في مكان صغير أو قريبة من أساسات المباني. هناك بعض الأساليب للتخلص والتحكم في اتجاهات ونمو الجذور. موانع الجذور (Root control) هي وسيلة لمنع الجذور القوية من إتلاف أساسات المنشآت والأرصعة والطرق. المانع الجذري يمنع من تكون جذور حول وتحت الارصفة أو المباني وعند زيادة حجم الجذور تكسر وتفطر المباني وتؤثر على البنية التحتية. والموانع تكون مصنوعة من البلاستيك المعالج أو معدن أو نوع من الاقمشة مشربة بمبيد عشبي لتثديب الجذور وتمنع من تمددها. الكثير من جذور النباتات تنمو حول أنابيب وخزانات الصرف الصحي. الكثير من الأحيان يلقي اللوم على جذور الأشجار في غلق وكسر البيبات. الجذور ليس لديها الضغط الكافي لكسر الأنابيب. بسبب حدوث هبوط طبيعي وتقدم وتآكل لأنابيب يحصل تسريب وشقوق تسمح لجذور الأشجار القوية بالمرور من داخلها. وتركيب مانع الجذور يقلل من التلفيات والصيانة الدورية المطلوبة، ويستخدم في الأماكن التي تمر بها خطوط الكهرباء والماء والخدمات الأخرى

الاختيار المدروس لنوع الشجرة

أشجار مثل اليوكالبتوس والكونوكاريس والسدر والسلم هذه أشجار سريعة النمو وقد تؤثر في المجاري وخطوط الكهرباء وأسقف المباني. مهم جدا اختيار أشجار الحدائق المنزلية ويمكن حصرها في مكان معين. ليست كل الأشجار صالحة، فمنها ما تسبب بأمراض الحساسية. دائما الاختيار المدروس للنباتات المراد زراعتها يؤدي إلى تقليل لأعمال الصيانة وتفاذي حدوث المشكلات في المستقبل. إذا كانت الأشجار لها نظام جذري سطحي فقد تكون مخاطر سقوطها عند هبوب العواصف أكبر بالأخص في الأماكن الرطبة والطينية. والأشجار في الأماكن الرطبة لا بد أن تتميز بنظام جذري يتحمل نقص الأكسجين وارتفاع ثاني أكسيد الكربون ومقاومتها لتعفن الجذور

المسافة الآمنة لزراعة الاشجار والشجيرات

وبسبب حجم أشجار الظل لا بد من زراعتها بمسافة آمنة ومناسبة بعيدة عن المباني. في حال احتمال حدوث إعصار أو هبوب رياح شديدة بعض الأشجار تفقد أغصانها وهذه ظاهرة طبيعية لسلوكها، مما يسبب مخاطر التلف على الممتلكات الخاصة والأرواح. المسافات المناسبة أيضا يجب أن تطبق على الأشجار والشجيرات، وعلى سبيل المثال المسافة يجب أن تكون مساوية مرة ونصف من حجم الشجرة أو الشجيرة كما يجب الابتعاد عن المنشآت قدر الإمكان، بعض الأشجار قد تصبح ضخمة جدا» وارتفاعها قد يتجاوز المباني.

الاشجار المناسبة لمشاريع لتشجير الطرق السريعة

ما هي ضوابط تشجير الطرق السريعة؟ زراعة أشجار تناسب البيئة المحلية وعادة تكون الأشجار والشجيرات من نفس النوع والإحتياجات لتسهيل عمليات إجراء الصيانة والعناية لها. وأن لا تحجب الرؤية لحركة المرور والإنارة واللوحات الإرشادية. الأشجار المختارة يجب أن تكون ذات مواصفات مميزة مثل تحملها للرياح جراء حركة السيارات وتحملها لغازات عوادم السيارات بالإضافة إلى المياه الملوثة بالزيت الناتجة من الشارع أثناء مواسم الأمطار. وبعض النباتات التي اثبتت كفاءتها وهي مناسبة لمشاريع التشجير: الباركنسونيا – السدر – الدفلة – السلم – المسواك. المسافات البينية بين الأشجار يعتمد على حجم الشجرة وقرار وخبرة المهندس المختص للمشروع.

إستخدام الشجيرات الفطرية في الزراعة التجميلية

هنالك توجه لاستخدام الشجيرات الفطرية في الزراعة التجميلية وتطبيق مبدأ الإستدامة وإستهلاك مياه الري. بسبب المناخ القاحل فإن تطبيق نظام الزراعة الجافة لمواقع معينة شحية المياه هي فكرة مثالية. والفكرة هي توفير ماء الري من خلال تصميم ابتكاري للزراعة التجميلية. بعض النباتات الفطرية تتميز ببعض السمات منها تتحمل شهور جفاف والعوامل البيئية القاسية وطبيعة التربة واحتياجاتها للعناية قليلة وتوفير العنصر الجمالي. عندما يكون مصدر الماء محدود يجب على القائمين على الزراعة التجميلية والتشجير تطبيق طرق لتقليل استخدام الماء واستخدام أكثر لنباتات تتحمل للعطش. ومن هذه النبات التي يمكن إكثارها وزراعتها في مجال الزراعة التجميلية هي شجرة الطلحة وشجيرة العوسج ونبته العرفج. أيضا إستخدام النباتات الفطرية ضمن مشاريع التجميل والتخضير هدف يتماشى مع المنظمات الدولية المعنية بحماية البيئة وغطاؤها النباتي على كوكب الأرض.

الأشجار المناسبة لمصدات الرياح للمزارع

تقع المزارع في المناطق الصحراوية وهي معرضة لهبوب رياح محملة بحبيبات رملية مما يؤثر في المزروعات والمنشآت كما تؤثر الرياح في استهلاك الري. والوقاية من الرياح وأضرارها تتمثل في استخدام سياج شجري (الأحزمة الواقية) حول المزارع بغرض حماية الإنتاج الزراعي والمباني المحيطة. وزراعة الأشجار حول المزارع يعتبر من أكثر الوسائل فاعلية في خفض سرعة الرياح وتغيير اتجاه الريح إلى أعلى وتقليل من عوامل التعرية وتزيد من الرطوبة المطلقة في المحيط. وهنالك بعض الدراسات تبين أن زراعة كل متر ارتفاع للأشجار يحمي من 16-8 مترا من المساحة التي خلفها. الرياح المحملة بالرمال تؤثر سلبا في جودة وتزيد من تلف المحصول في الأراضي المكشوفة. العديد من الدراسات أوضحت نتائجها إن المحاصيل الزراعية المحاطة بالأحزمة الواقية زادت إنتاجيتها أكثر من الضعف. ووجود الأشجار حول المزارع تساعد في تقليل من مستوى منسوب المياه السطحية. تجب مراعاة تواجد أعمدة وخطوط الكهرباء الهوائية والأشجار المختارة كمصدات يجب أن تزرع بشكل صفوف، وأن تكون سريعة النمو ومستديمة الخضرة وكثيرة التفرع وتنمو بارتفاعات كبيرة ومتقاربة ولها نظام جذري قوي وثابت. ممكن زراعة مزيج من الأشجار لزيادة كفاءة الحزام الواقي. عادة تستخدم أشجار دائمة الخضرة وقوية النمو كمصدات. ومن أنواع الشجيرة المناسبة كمصدات رياح في المزارع هي كوناكارس والسدر والأثل والسلم وشجيرة المسواك

التكنولوجيا وأهميتها في مشاريع الزراعة التجميلية والتشجير

استخدام التكنولوجيا الحديثة لمراقبة وتقييم مشاريع التخضير والتشجير توفر العمالة والمجهود وتضيف دقة في الحصول على المعلومات. أذخال المسيرات Drone لتصوير وتقييم وتحليل البيانات أصبح في متناول اليد. أيضا مع تطور التكنولوجيا تطور أساليب رسم المخططات باستخدام البرامج الحديثة لمحاكاة الواقع الافتراضي لموقع معين مع الظروف البيئية المحيطة به. لزيادة كفاءة نظام الري حيث يتم استخدام تقنية نظام الري الذكي Smart irrigation التي تعمل حسب معطيات المناخ والطقس والنظام وجدول الري الذي يعمل حسب متغيرات الطقس اليومية مع استخدام كمية قليلة جدا من الماء فقط حسب حاجة النبات. وكذلك يمكن إستخدام تكنولوجيا أستمطار السحب في مناطق التشجير عن طريق رش مواد لتحفيز الغيوم لزيادة هطول الأمطار. وأيضا تطبيق مرئية فضائية عبر القمر الصناعي لتحديد مواقع التشجير وحالتها. أدخلت الروبوتات في العديد من المجالات الزراعية منها روبرت لتتبع الخريطة والبيانات لغرس شتلات الأشجار بدقة متناهية وبشكل متواصل من خلال التواصل مع شبكات الأقمار الصطناعية. أيضا بعض التطبيقات تساعد على تحديد مواقع نمو أشجار غير مرغوب فيها أو غير ملائمة لتفادي المشكلات. وتعتبر تقنية الحقن بالتربة الطينية «البنتونيت» لتحسين مقاومة الشتلات في المناطق القاحلة من الأساليب الواعدة لزيادة كفاءة الري في التربة الرملية. تم تطوير تقنيات لتقليم الأشجار عن بعد بأشعة الليزر Lazer tree trimming بدقة متناهية ومن غير حصول لأي أضرار لهيكل الشجرة.

السلامة في استخدام المبيدات في مشاريع التشجير والتجميل

من النادر يتم استخدام المبيدات الحشرية في مشاريع التشجير والتجميل. إذا احتاج الأمر عند ضرورة استخدام أي نوع من أنواع المبيدات يجب معرفة نوع وشدة المادة الفعالة فيه ومدى ملائمة لمكافحة نوع معين من الآفات وتجنب القضاء على الأحياء النافعة أيضا. المواد الكيميائية غير المقننة لها آثار مضرّة على صحة الإنسان والنبات والحيوان وعلى البيئة. وعادة معيار قياس درجة السمية للمبيدات LD50 معناه أن المادة قادرة على قتل 50% من العينة. وقبل استعمال المبيد يجب معرفة طرق السلامة للحفاظ على الصحة من أثار المبيدات. ويجب مراعاة استخدام الأدوات والملابس الواقية لضمان عدم استنشاق الغازات والسموم مما يؤثر في الجهاز التنفسي. ويجب اتباع التعليمات والأرشادات الوقائية المدونة من قبل الشركة الصانعة وأخذ كل ما يلزم من طرق الحيلة والالتزام بكمية الجرعات وعددها مع الاختيار الأجواء والظروف المناسبة. في حال رش المبيدات يجب وضع يافطة أو ما شابة للتحذير من وجود مواد كيميائية سامة

دور العنصر البشري والبحث العلمي في تطوير الزراعة التجميلية

يعد العنصر البشري المؤهل من العوامل المهمة لتحقيق زيادة البقعة الخضراء وتحسين البيئة. إن مستوى تطور الزراعة التجميلية يعتمد على مستوى معرفة ومهارة العاملين في مجال التصميم والتنفيذ وأعمال الصيانة المطلوبة. ويوجد طلب في السوق المحلي لتأهيل وتجهيز الكوادر في هذا المجال ومشاركتهم في الإستراتيجيات وبرامج التخضير. من خلال التدريب يمكن إكتساب مهارات وتقنيات حديثة تساعد في تطوير الزراعة التجميلية

تشجيع الابتعاث لدراسة تخصص الزراعة التجميلية في الجامعات المعتمدة. تدريب الكوادر الوطنية وإعداد البرامج التخصصية في مجال تجميل المدن والتخريج. إنشاء معاهد محلية لتدريب العمالة الفنية في هذا المجال. إعداد برامج توعوية وثقافية للمواطنين وتزويدهم بالمعلومات عن الاشجار والشجيرات وطريقة العناية بها. الاهتمام بيوم التخضير على جميع المستويات والقطاعات في الدولة. وضع برامج على مستوى المدارس لتوعية المعلمين بأهمية زراعة الأشجار وفوائدها وأهمية المحافظة عليها، وغرس روح الاهتمام بالبيئة ومواجهة التحديات البيئية والمناخية يجب الإستثمار في مجال الإبتكار والبحث العلمي وهي أحد المرتكزات الأساسية للتنمية الزراعية خاصة في مناطق ذات موارد محدودة. ويواجه العالم تحديات بيئية مثل تلوث الهواء والماء والتصحر ونقص في التنوع البيولوجي. أهمية البحث العلمي يساعد في توجيه الجهود وإيجاد الحلول لتحسين من مستوى التخضير وتقديم استراتيجيات أكثر فعالية والحفاظ على التوازن البيئي، وزيادة كفاءة أنظمة الري والإستغلال الأمثل لمصادر المياه، وتحسين خواص التربة، وتطوير أساليب لتحسين مستوى الزراعة التجميلية في المناطق القاحلة ويقلل من تبديد الموارد الحيوية. والبحث العلمي يمكن أن يساعد في توجيه الجهود والموارد نحو نقاط وأمور تحتاج إلى تركيز أكبر وتقديم إستراتيجيات أكثر فاعلية. وفي السياق ذاته، معهد الكويت للأبحاث العلمية له دور كبير ويعتبر من المؤسسات الرائدة في نقل نتائج البحث العلمي والتقنيات الحيوية والطرق العلمية إلى المختصين والمزارعين في ذات المجال وتطبيقها عمليا» على أرض الواقع. البحوث العلمية تلعب دورا «حاسما» في إتخاذ القرارات المناسبة لمواجهة التحديات والإرتقاء بمستوى مجال الزراعة التجميلية والبيئة. من خلال الجمع بين هذه العناصر، يمكن تطوير الزراعة التجميلية المستدامة ومواجهة التحديات.



أشجار مزروعة في دولة الكويت

تقع دولة الكويت في شمال شرق شبه الجزيرة العربية شمال الخليج العربي، بين خطي عرض 28.45 و 30.05 شمال خط الاستواء وبين خطي طول 30.46 و 30.48. ويحدها من الشمال العراق والمملكة العربية السعودية الجنوب. ومناخ دولة الكويت صحراوي حار وجاف في فصل الصيف ويزيد في شدة الحرارة عند هبوب رياح السموم وتصل درجة الحرارة إلى 50 مئوية، ومعدل البرودة في الشتاء وبعض الأحيان تنخفض درجة الحرارة إلى 5 مئوية بسبب هبوب الرياح الشمالية. وللأثر التنوع البيولوجي في مشاريع الزراعة التجميلية وتحسين البيئة تم إدخال أصناف جديدة من النبات الملائمة للمناطق الحضرية والمناسبة لظروف دولة الكويت البيئية والتي ثبت تكيفها. وفيما يلي نتعرف على أصناف عديدة من النباتات المدخلة التي تنتمي إلى مناطق جغرافية مختلفة من العالم وتزدهر في ظروف بيئية وتربة مشابهة، وأيضا لها امكانية التأقلم وأصبحت مألوفة في البيئة الكويتية. وكان لابد من إعطاء نبذة جغرافية عن موطنها الأصلي التي تعيش فيها هذه النباتات والتطرق الى أسم عائلة لكل منها باللغة العربية واللاتينية، وتمت إضافة صور فوتوغرافية للنباتات توضح خصائصها الجمالية، وتوثيقها من مناطق مختلفة في دولة الكويت. وقد أدرجت النباتات حسب ترتيب الأحرف الأبجدية لأسمائها العلمية ليسهل البحث عنها في مراجع أكثر تفصيلا» إذا دعت الحاجة

Acacia arabica - Arabic gum tree - Family: Fabaceae



الصمغ العربي: هي شجرة تنتمي إلى فصيلة البقوليات وتستوطن العديد من المناطق الجغرافية مثل إفريقيا في السودان وأثيوبيا وكينيا والمغرب. وآسيا مثل المملكة العربية السعودية واليمن وعمان و الهند وباكستان وجنوب شرق آسيا.

Acacia cognata - Bower wattle, river wattle - Family: Fabaceae



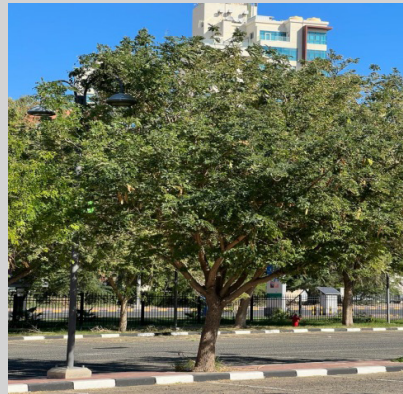
أكاسيا كوجناتا موطنها الأصلي جنوب إستراليا وتنتهي إلى فصيلة البقوليات.

Acacia salicina - Willow or Cooba - Family: Fabaceae.



أكاسيا سالسينا موطنها الأصلي إستراليا وتنتهي إلى فصيلة البقوليات

Albizia lebbek - Woman,s toungue - Family: Fabaceae



ألبزيا لبخ أو لسان العروس موطنها إفريقيا وآسيا وشمال أستراليا وتنتهي إلى فصيلة البقوليات.

Argania spinosa - Argan - Family: Sapotaceae



الأركان هي شجرة موطنها الرئيسي في المغرب. وتنتمي إلى عائلة النباتات الثثلية الفلقة.

Atriplex halimus - Saltbush - Family: Amaranthaceae



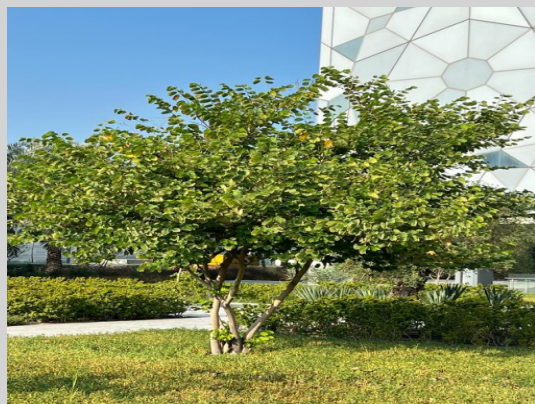
رغل موطنها الأصلي استراليا وأمريكا وتنتمي إلى عائلة القطيفيات.

Azadirachta indica - Neem tree - Family: Meliaceae



النيم شجرة معمرة وتوجد في المناطق للإستوائية وشبه الإستوائية مثل الهند وأفريقيا والشرق الأوسط. وتنتمي إلى عائلة الساقيات.

Bauhinia Purpurea - Purple Orchid Tree,» «Butterfly Tree,» or simply «Bauhinia.» - Family: Fabaceae



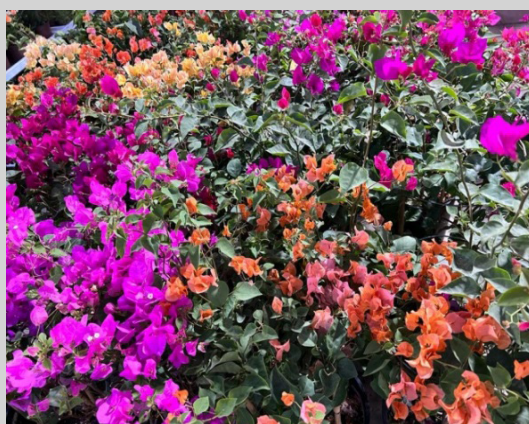
بوهينيا شجرة تنتمي الى عائلة البقوليات موطنها الأصلي جنوب آسيا والصين.

Bismarckia nobilis - Bismarck palm - Family: Palm



بسماركية او النخيل الفضي قتعد من أشجار النخيل و موطنها الاصلي هو مدقشقر.

Bougainvillea Species - Paperflower - Family: Nyctaginaceae



الأسم المحلي المجنونة او الجهنمية وفي بعض الدول تسمى القرطاس وهي شجرة معمرة تتميز بأزهارها ويوجد نوع متسلق ونوع قزمي وموطنه جنوب إفريقيا وأسيا والبحر المتوسط. وتنتمي الى عائلة شبيات من رتبة القرنفليات. الأسم يرجع الى الفرنسي لويس أنطوان دوبوغنفيل.

Carmona microphylla - Carmona - Family: Boraginaceae



كرمونا الموطن الأصلي جنوب شرق آسيا الصين والهند وتنتهي إلى عائلة لسان الثور أو الحمحميات.

Cassia fistula - Golden shower tree - Family: Fabaceae



كاسيا فستولا تسمى خيار شمبر من عائلة البقوليات موطنها الأصلي جنوب آسيا مثل باكستان والهند بورما وسيرلانكا.

Cassia artemisioides - Silver sinna - Family: Fabaceae



كاسيا موطنها الأصلي إستراليا وتنتهي إلى عائلة البقوليات.

Cassia glauca - Cassia - Family: Fabaceae



كاسيا جلوكا موطنها الشرق الأوسط وشبه الجزيرة العربية وتنتمي إلى عائلة البقوليات.

Casuarina equisetifolia - Horsetail - Family: Casuarinaceae



شجرة ذيل الحصان تنتمي إلى عائلة الكزوارينية وموطنها شمال أستراليا وجنوب شرق آسيا.

Chamaerops humilis - Mediterranean fan palm or European fan palm - Family: Arecaceae



النخيل المغربي أو النخيل المتوسطي موطنها الأصلي جنوب غرب أوروبا، وشمال أفريقيا مثل المغرب و غرب الشرق الأوسط. تنتمي إلى عائلة النخيل أو الفوفليات.

Citrus limon - limon - Family: Rutaceae



ليمون أصفر موطنه الأصلي هو الصين والهند وتنتمي إلى عائلة السذابيات.

Citrus sinensis - Sweet Orange - Family: Rutaceae



أشجار البرتقال الحلو موطنها الأصلي هو الصين وتنتمي إلى عائلة السذابيات.

Conocarpus lancifolia - Conocarpus - Family: Combretaceae



يوجد نوعين من الكونوكاريس في الكويت *C. lancifolia* وهو الأكثر إنتشاراً وموطنها الأصلي الصومال و *C. erectus* وموطنها الأصلي فلوريدا. وينتمي إلى عائلة القرم.

Cordia myxa - Assyrian plum or Indian cherry - Family: Boraginaceae



البمبر أو الدبق أو غوج بحريني من الأشجار الأسوية الأستوائية وينتمي إلى الحمحمية.

Cupressus Sempervirens - Italian cypress - Family: Cupressaceae



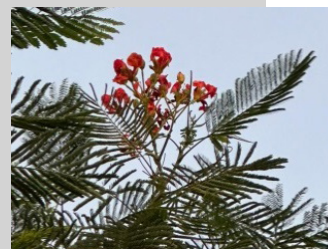
السرو العمودي الموطن البحر الأبيض المتوسط وإيطاليا وينتمي إلى عائلة السروية.

Cycas revoluta - Sago palm - Family: Cycadaceae



سيكس موطنها الأصلي الصين وجنوب اليابان وتنتمي إلى عائلة السيكاندية

Delonix regia - Royal Poinciana or Flame tree - Family: Fabaceae



بونسيانا الرنف الملكي والموطن الأصلي مدقشقر وتنتمي الى عائلة البقوليات.

Duranta erecta repenes - Gold edge or sky flower - Family: Verbenaceae



شجيرة دورنتا موطنها جنوب شرق الولايات المتحدة الأمريكية وأمريكا اللاتينية ومنطقة بحر الكاريبي. وتنتمي الى عائلة اللوزية.

Eucalyptus camaldulensis - River red gum - Family: Myrtaceae



شجرة الكينا تتبع عائلة الآسية موطنها الأصلي أستراليا.

Ficus benjamina - Weeping fig - Family: Moraceae



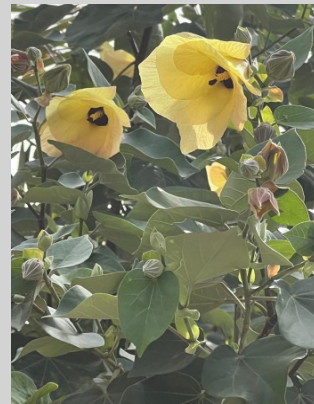
فيكس بنجامينا جنوب شرق آسيا مثل الهند وماليزيا والفلبين وتنتمي إلى العائلة التوتية.

Ficus religiosa - Ficus religiosa - Family: Moraceae



شجرة لسان العصفور موطنها الأصلي شبه القارة الهندية الهند ونيبال وبنجلادش وباكستان وشرق الهيمالايا وتنتمي إلى عائلة التوتية.

Hibiscus tiliaceus - Sea hibiscus, Beach hibiscus, Coast cottonwood - Family: Malvaceae



Leucaena leucocephala - lead tree or white lead tree - Family: Fabaceae



شجرة اللويسينا موطنها الأصلي شمال المكسيك وأمريكا الجنوبية وتنتمي إلى عائلة البقوليات.

Leucophyllum frutescens - Texas sage or purple sage - Family: Scrophulariaceae



المرمية الفضية أو حارس تكساس الموطن الأصلي المكسيك وولاية تكساس في أمريكا ينتمي إلى عائلة الغدبية.

Ligustrum Japonicum - Wax leaf ligustrum - Family: Oleaceae



تمرحنة يابانية موطنها الأصلي اليابان وتنتمي إلى عائلة الزيتونيات.

Moringa oleifera - Moringa - Family: Moringaceae



مورينجا أوليفيرا شجرة موطنها شمال الهند وتنتمي إلى عائلة البانية.

Morus alba - Mulberry tree - Family: Moraceae



توت وموطنها الأصلي الهند والصين وتمتعي إلى عائلة التوتية.

Myrtus communis - Myrtle - Family: Myrtaceae



الياس موطنها الأصلي حوض البحر الأبيض المتوسط من الفصيلة الآسية.

Nerium oleander - Oleander or Rosebay - Family: Apocynaceae



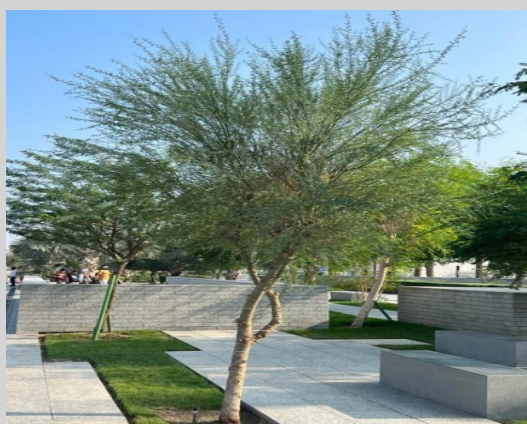
الإسم المحلي هو الدفلة وموطنها الأصلي حوض البحر الأبيض المتوسط إلى الصين وتنتهي هذه الشجيرة إلى العائلة الدفلية.

Olea europea - Olive - Family: Oleaceae



شجرة الزيتون موطنها الأصلي شرق حوض البحر الأبيض المتوسط من فلسطين إلى تركيا وتنتهي إلى عائلة الزيتونيات.

Parkinsonia aculeate - Mexican Palo Verde, or Jerusalem Thorn



باركنسونيا او شوكة الفرس موطنها الأصلي أمريكا الشمالية وتنتهي إلى عائلة البقوليات.

Parkinsonia praecox - Palo Brea, or Sonoran Palo Verde - Family: Fabaceae



باركنسونيا بري وموطنها الأصلي صحراء أريزونا في الولايات المتحدة وتنتمي إلى عائلة البقوليات.

Phoenix dactylifera - Date palm - Family: Arecaeae



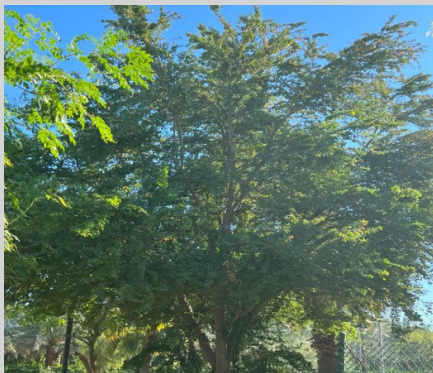
نخيل البلح موطنها الأصلي هو العراق والخليج العربي تنتمي إلى العائلة الفوفلية تاو النخيلة وهي أحادية الفلقة .

Plumeria alba - White frangipani - Family: Apocynaceae



شجرة الفتة موطنها الأصلي المكسيك وإمريكا الوسطى وهي تنتمي إلى عائلة الدفلية.

Pithecellobium dulce - Manila tamarind or Madras thorn - Family: Fabaceae



اللوز الهندي موطنها الأصلي المكسيك وفلوريدا وجنوب شرق آسيا وتنتمي إلى عائلة البقوليات.

Prosopis chilensis - Chilean mesquite or algarrobo - Family: Fabaceae



الغاف التشيلي موطنها الأصلي تشيلي وبيرو وبوليفيا وتنتمي إلى عائلة البقوليات.

Prosopis cineraria - Jand or Ghaf - Family: Fabaceae



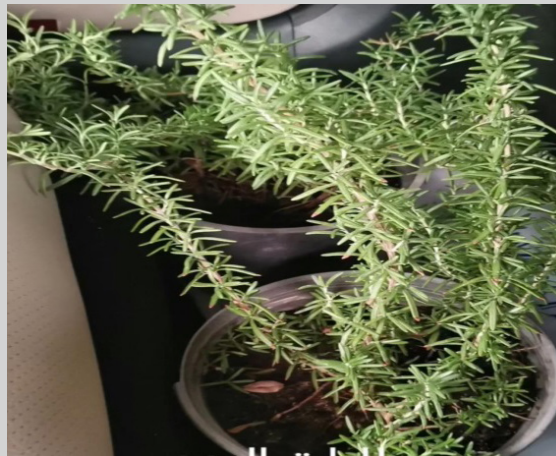
الجاف الخليجي او الرمادي أصلها شبه القارة الهندية وتنتمي إلى عائلة البقوليات.

Prosopis juliflora - Mesquite or algaroba - Family: Fabaceae



الأسم المحلي صفصاف وتدعى غاف عسيلي الأزهار موطنها أمريكا الشمالية وجنوب شيلي وتنتمي إلى عائلة البقوليات.

Rosmarinus officinalis - Rosmary - Family: Labiatae



اكليل الجبل موطنها الأصلي البرتغال وسبانيا وتنتمي الى عائلة الشفوية النعناع.

Ricinus communis - Castro bean - Family: Euphorbiaceae



الخروع موطنه الأصلي الهند وينتمي الى عائلة البتونية.

Salvadora persica - Miswak - Family: Salvadoraceae



شجيرة المسواك او الآراك موطنها شبه الجزيرة العربية ينتمي إلى عائلة الأراكية.

Santalum album - Sandalwood - Family: Santalaceae.



خشب الصندل الأبيض موطنها الأصلي الهند وأندونيسيا وتنتمي إلى عائلة الصندلية.

Tamarindus indica - Tamarind - Family: Fabaceae



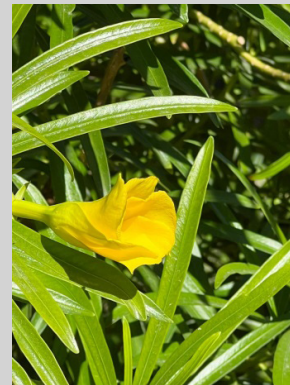
تمر هندي موطنها الأصلي أفريقيا والهند وتنتمي إلى عائلة البقوليات.

Tecoma stans - Yellow bells - Family: Bignoniaceae.



تيكومة واقفة أو الأجراس الصفراء موطنها الأصلي أمريكا والمكسيك تنتمي إلى عائلة البنيونية.

Theveti peruviana - Yellow oleander - Family: Apocynaceae



الدفلة الصفراء موطنها الأصلي أمريكا الأستوائية مثل بيرو والمكسيك تنتمي إلى العائلة الدفلية.

Terminalia mantaly - Madagascar almond - Family: Combretaceae



شجرة لوز مدغشقر أو شجرة المظلة أو اللوز الأستوائية موطنها الأصلي هو مدغشقر وتنتمي إلى عائلة العسمية.

Vitex agnus-castus - Chaste tree - Family: *lamiaceae*



فيتكس أو شجرة العفة موطنها الاصلي منطقة البحر الأبيض المتوسط وتنتهي الى العائلة اللوزية.

Washingtonia fillifera - California fan palm - Family: *Arecaceae*



نخيل كاليفورنيا واشنتونيا خيطية موطنها الولايات المتحدة وسميت على أسم جورج واشنتون وتنتهي إلى عائلة الفوفلية او النخلية.

Washingtonia rubusta - Mexican fan palm - Family: *Arecaceae*



النخل المكسيكي خيطية موطنها شمال المكسيك وتنتهي إلى عائلة الفوفلية أو النخيلية.

Ziziphus spina-christi - Sider or Christ thorn - Family: Rhamnaceae



السدر أو النبق أو الكنار تنتمي إلى عائلة النبقيات وموطنها الأصلي هو المناطق أفريقية الشمالية والشرق الأوسط.
السدر يختلف عن العناب *ziziphus jujube* وموطنه الصين.

ملخصات لتطبيقات زراعية لمشاريع بحثية ناجحة لمعهد الكويت للأبحاث العلمية

يتناول هذا الملحق نبذة عن أهم الأبحاث التطبيقية عن الزراعة التجميلية التي تم تنفيذها في معهد الكويت للأبحاث العلمية في مركز أبحاث البيئة والعلوم الحياتية، وتم ذكر عنوان الدراسة والهدف منها ومكان نشرها

- إكثار الأشجار والعناية بها في الصوب النباتية بالبيئة القاحلة

الهدف من هذه الدراسة التعرف على كيفية تكاثر بعض الأشجار تحت تأثير العوامل البيئية السائدة وكيفية الاستفادة منها في خطة التخضير بالمستقبل

تم ادخال واكثار أشجار من مناطق جغرافية مختلفة وتم عمل دراسات عليها لاعتمادها في مشاريع وأنشطة الزراعه التجميلية. أوضحت نتائج الدراسة إمكانية استخدام نباتات من مناطق جغرافية مختلفة وإمكانية تحملها وتأقلمها في البيئة المحلية. وتم نشر البحث في كالمبو – سريلانكا في سنة 2014.

- تقييم جودة مياه الصرف الزراعي لرواسب كربونات الكالسيوم $CaCO_3$

الهدف هو تقييم ترسيب كربونات الكالسيوم وإمكانية إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي.

ترسيب كربونات الكالسيوم له أثر كبير على التربة في المناطق شبة الجرداء. خلال الوقت ترسب كربونات الكالسيوم وتغير من خواص التربة أثناء ترشيح الماء من خلال المسامات في طبقات التربة. وقد تمت عملية ميدانية في منتزه التربة المعالجة حيويًا في منطقة الأحمدية التابع لشركة نفط الكويت. وتم تطبيق التجارب على مياه الصرف من التربة المعالجة حيويًا ومقارنة ذلك مع مياه صرف التربة الزراعية. وتم أخذ العينات من التربة المعالجة حيويًا والتربة الزراعية لحساب نسبة الرواسب. وأوضحت النتائج بأن نسبة ترسيب كربونات الكالسيوم كانت واضحة في مياه الصرف للمعاملتين. والترسيب في المياه من التربة المعالجة حيويًا كان الأكثر. وأيضًا أوضحت الدراسة إمكانية إعادة استخدام جزئي لمياه الصرف المستخرجة من التربة الزراعية بعد خلطها بمياه قليلة الملوحة أو عذبة.

معهد الكويت للأبحاث العلمية 2011. Kuwait J. Sci. Eng. 38 (1A) pp. 93 – 109.

- تلقيح بكتيريا العقد الجذرية لأنواع نباتات تجميلية في التربة الزراعية والتربة المعالجة حيويًا.

الهدف تأثير تلقيح بكتيريا الميكوريزا في نمو النباتات المزروعة في التربة الزراعية الاعتيادية والمعالجة حيويًا.

تم عمل تجارب حقلية على أنواع نباتات تجميلية مختارة قد تمت زراعتها في تربة معالجة حيويًا وأخرى في تربة زراعية عادية. تم تلقيح جذور النباتات ببكتيريا الميكوريزا وأخرى من غير تلقيح لكل المعاملات. نتائج الدراسة أوضحت أن النظام الخضري للأشجار المختارة كان أكثر في النوعين من التربة الملقحة بالميكوريزا بالمقارنة بمعغير ملقحة. أما بالنسبة للمقارنة لنوع التربة لم تكن هنالك فروقات واضحة على نمو النباتات. وجود الميكوريزا نشط من نمو المجموع الخضري وأضافه زيادة لطول نمو ساق الأشجار. معهد الكويت للأبحاث العلمية 2009. European Journal of Scientific Research. ISSN 1450 – 216X Vol. 25 No.4 pp. 559 – 566.

- تأثير الشكل الهندسي للاصيص على علاقة نمو النظام الجذري والخضري.

الهدف ايجاد شكل ونوع من الاصايص لغرض الاستخدام في مشاتل انتاج الاشجار لضمان نمو نظام جذري سليم خالي من العيوب. بسب محدودية حجم الاصيص وتشبع التربة بالمياه هذا ياتر على جودة نمو الاشجار وتلف للنظام الجذري. هنالك حاجة لتعديل وتحديد الشكل المناسب لاستخدامها لزراعه الاشجار. تم عمل نموذج سبرغ رنغ Spring ring يحتوى على فتحات تحدد اتجاه النظام الجذري وتعطي عمر افتراضي اكبر للنبات ليبقى في الاصيص داخل المشتل ومن غير ان تتأثر جودة النمو.

معهد الكويت للأبحاث العلمية 2009. European Journal of Scientific Research. ISSN 1450 – 216X Vol. 25 No.4 pp. 567 – 573.

• تأثير استخدام الميكوريزا الشجرية في نمو أشجار الزينة بالتربة النفطية المعالجة حيويًا والتربة الزراعية. الهدف من هذه الدراسة تقييم تطبيق استخدام بكتيريا الميكوريزا في المراحل الأولية لإنتاج الأشجار في الأصيص بالمشتل. تم استخدام الميكوريزا على أشجار تجميلية لمشاريع التخضير وتمت زراعتها في الأصص. وذلك في نوعين من التربة المستخدمة في التجربة لتربة معالجة حيويًا، وأخرى زراعية. واثبتت نتائج الدراسة أن الأشجار المزروعة بالإصص وتم تطبيق معالجتها بالميكوريزا كانت نتائجها إيجابية بالنسبة للنظام الخضري وارتفاع الساق للنوعين من التربة. وبصورة عامة النظام الخضري للنباتات المزروعة في التربة النفطية المعالجة حيويًا والمضاف إليها الميكوريزا كانت نتائجها أفضل. وتم تنفيذ هذه الدراسة في معهد الكويت للأبحاث العلمية. Agric. Sci. Digest, 27 (3): 174-177, 2007

• تأثير نوع الأصيص ونوع الوسط الزراعي في حالة نمو أشجار الزراعة التجميلية. الهدف من دراسة أنواع أشكال أصص مختلفة وأوساط تربة مختلفة تحسين زراعة الأشجار في البيئة الصحراوية. في الكثير من الأحيان تتضرر جذور الأشجار في مرحلة الإنتاج والتدوير بالمشتل بسبب استخدام أنواع أصص غير ملائمة. من المشكلات الشائعة التفاف جذور الأشجار في الأصص الاعتيادية مما يجعل الشتلة مهددة بفشل النمو. ولذلك تم تطبيق دراسة على أنواع أشكال مختلفة من الأصص وأوساط التربة المختلفة لتحسين زراعة الأشجار في البيئة الصحراوية. وفي هذه الدراسة تم استخدام أشجار من البيئة الصحراوية تتميز بنمو جذور وتدية عميقة مثل الأكاسيا واليوكولبتس. والأصص المستخدمة في التجارب هي أصص اعتيادية اسطوانية، ونوعان آخران من أصص معدلة موجهة لنمو الجذور وتسمى روت ترينر، وأصص فيها فوهات وفتحات على كل جسم الأصيص وتسمى سبرغ رنغ. ونتائج الدراسة اثبتت أن الأصص المعدلة بشكل عام لنمو الأشجار بعد نقلها في الموقع الدائم كان نموها جيدًا» وتحملها للعوامل البيئية السائدة كان أفضل. وايضا» بالنسبة لرؤية النظام الجذري وبعد الكشف كان توزيعها ومسار نموها في التربة متوازنًا» في كل الاتجاهات

University of Agronomic Sciences and Veterinary Medicine Bucharest 5663-Horticulture Vol. LVII, 2013 print ISSN 2285 Faculty of Horticulture

• تقييم الكتلة الحيوية والنمو لأشجار جلاسيديا سيبيم من خلال نظام الزراعة الطولية بالكويت. الهدف من الزراعة تقييم أثر المسافات البينية على الكتلة الحيوية والنمو لأشجار الزراعة التجميلية. تم تطبيق زراعة حقلية في موقع البيئة العامة لشئون الزراعة والثروة السمكية بالحديقة العامة لكيفان، حديقة الصداقة والسلام على أشجار الجلاسيديا. وجذور أشجار جلاسيديا تحمل الميكوريزا المثبتة للنيتروجين. وبعد الانتهاء من الدراسة الحقلية تم تسجيل الصفات الشكلية و المثبتات الحيوية للنيتروجين وإجمالي حجم الكتلة الحيوية. بعد تطبيق المعادلات الإحصائية عليها أوضحت نتائج الدراسة أنه كلما زادت المسافة البينية كلما أصبحت الكتلة الحيوية للأشجار أفضل. وكان تأثير العوامل البيئية على كمية وحيوية الميكوريزا في التربة كانت نتائجها واضحة. وفي نهاية الدراسة ذكرت الاقتراحات والتوصيات المهمة

pp 18 – 22 6-66-85973-93-Proceeding of ISER 26th international conference Bangkok, Thailand ISB- 978

• اختبار مدى تحمل الجفاف لأنواع نباتات خشبية مطعمه بفطريات جذرية لغرض إنشاء أحزمة خضراء. الهدف من الدراسة إيجاد أساليب جديدة لتحسين استهلاك الماء ورفع من كفاءة النبات في الظروف القاحلة. تحسين جودة النباتات للتغلب على الظروف المناخية القاسية والاستفادة منها في زراعة الأحزمة الخضراء حول المدن السكنية كمصدات رياح وتقليل من حركة الرمال. وفقا لذلك تم اختيار 7 أنواع من النباتات وتطعيمها بفطريات جذرية الميكوريزا وتحت تأثير الجهد المائي. من هذه النباتات المختارة أكاسيا تورنيلز والهجليج والبمبر والجاف والصفصاف والأثل والعشار.

KISR FA14K- 201

المراجع

- السيد أحمد الخطيب 1998. أساسيات علم الأراضي. جامعة الاسكندرية.
- حسين علي أبو الفتوح 1997. البيئة الصحراوية العربية . دار الشروق للنشر والتوزيع.
- مهدي السيد إبراهيم والهام جاسم اللنقاوي 2002. الجيولوجيا البيئية التطبيقية. مطابع البلاغ - الكويت
- مصطفى بدر 2002. تنسيق وتجميل المدن والقرى. منشأة المعارف الاسكندرية
- مصطفى ديب و خليل السالم 1974. نباتات البروأشجار الزينة في الكويت – الناشر فيصل عبد العزيز الجلال
- منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة 2021. التدريب الزراعي المهني.
- نبيل البطل 2019. نباتات الزينة الخارجية. جامعة دمشق كلية الزراعة.

Charles M. Sacamano and Warren D, Jones 1975 Native trees and shrubs for Landscape use in the desert of southwest. University of Arizona Tucson 85721

C.R.Adams, K.M.Bamford, and M.P. Early 1988 Principles of horticulture. Heinemann Newnes. Oxford OX2 8EJ. ISBN 0434900087

David E. Clark 1986. The Western Garden Book. Lithographed USA ISBN 0-376-03890-X.

Fawzi M Karim and Abdullah J Dakheel 2006, Salt tolerant plants, International Center for Biosaline Agriculture, UAE. ISBN 92-95053 – 00-1

George Brookbank 1992 Desert landscaping, the university of Arizona press ISBN 0-8165-1201-9

Hudson T.Hartmann, Dale E. Kester, and Fred T. Davies 1990. Plant Propagation Principles and Practices, Prentice hall Inc. ISBN 0-13-681016-0

Hani Alzalzaleh, and G.D Cruz 2014. Greenhouse propagation and management in Arid areas of Kuwait. Proceeding of the International Conference on Agriculture and Forestry.

Hani Alzalzaleh, and G.D Cruz 2011. Assessment of drainage water quality for CaCO₃ precipitation using saturation index. Kuwait J. Sci. Eng. 38 (1A) pp. 93 – 109.

Hani Alzalzaleh, Majid Alzalzaleh and And Anu R Mathew 2009. Vam inoculation for selected ornamental plants in bioremediated and agriculture soils. European Journal of Scientific Research. ISSN 1450 – 216X Vol. 25 No.4 pp. 559 – 566.

Hani Alzalzaleh 2009. Root and shoot growth influenced by container geometry. European Journal of Scientific Research. ISSN 1450 – 216X Vol. 25 No.4 pp. 567 – 573.

Hani Alzalzaleh, Majid Alzalzaleh. Effect of VAM Application on height of ornamental plants in bioremediated and agricultural soil. Agric. Sci. Digest, 27 (3): 174 -177 ,2007

Hani Alzalzaleh, The effect of container type and soil substrates on growth and establishment of selected landscape trees. Scientific papers. B, Horticulture Vol. LVII, 2013 print ISSN 2285-5663 University of Agronomic Sciences and Veterinary Medicine Bucharest Faculty of Horticulture.

Hani Alzalzaleh, and G.D Cruz 2016. Growth and biomass production of Gliricidia sepium provenances in alley cropping system in Kuwait. Proceeding of ISER 26th international conference Bangkok, Thailand ISB- 978-93-85973-66-6 pp 18 – 22.

Hani Alzalzaleh 1995, Superior woody plant species for the harsh arid land environment of Kuwait. Californina state polytechnic university, Pomona.

James M. Griffin 1986 Landscape Management. USA. California State Polytechnic.

Marry Rose Duffield and Warren D. Jones 1992. Plants for Dry Climates. H B Book USA ISBN 1-55788-041-7

Michael A. Dirr. 1998. Manual of Woody Landscape Plants. Stipes Publishing, Champaign, Illinois. ISBN 0-87563-795-7

Philip Pregill and Nancy Volkman 1999. Landscape in History. John Wiley and Sons, INC ISBN 0-471-29328

سيرة ذاتية مختصرة للمؤلف

د. هاني عبدالكريم الزلزلة

باحث علمي

مركز أبحاث البيئة والعلوم الحياتية

معهد الكويت للأبحاث العلمية

المؤهلات العلمية:

دكتوراة: علم النبات والزراعة التجميلية

University of Reading England 1999

ماجستير: علوم الزراعة والبستنة

University California State Polytechnic US 1995

بكالوريوس: العلوم الزراعية

Loma Linda University USA 1989

الخبرات:

- باحث في معهد الكويت للأبحاث العلمية من سنة 1992 حتى الآن.
- شارك في إعداد الخطة القومية السامية للتخضير في دولة الكويت.
- إعداد وتنفيذ مشروع الزراعه التجميلية لمنتهزه التربة المعالجة التابع لشركة نفط الكويت الممول من مركز الطاقة الياباني.
- إعداد وتنفيذ مشاريع في مجال الزراعة التجميلية والبستنة للهيئة العامة لشئون الزراعة والثروة السمكية وتم تمويلها من مؤسسة الكويت للتقدم العلمي.
- المشاركة في المؤتمرات الإقليمية والعالمية في المجال الزراعي.
- نشر أبحاث ومقالات علمية في مجلات عالمية محكمة.
- أنتداب في جامعة الكويت والمعاهد التطبيقية لتدريس علوم النبات.
- تقديم دورات زراعية محلية وإقليمية.
- تقديم الاستشارات الزراعية للمؤسسات الحكومية المختصة ولخدمة المجتمع.
- عضواً ونائب رئيس جمعية المهندسين الزراعيين الكويتية.



