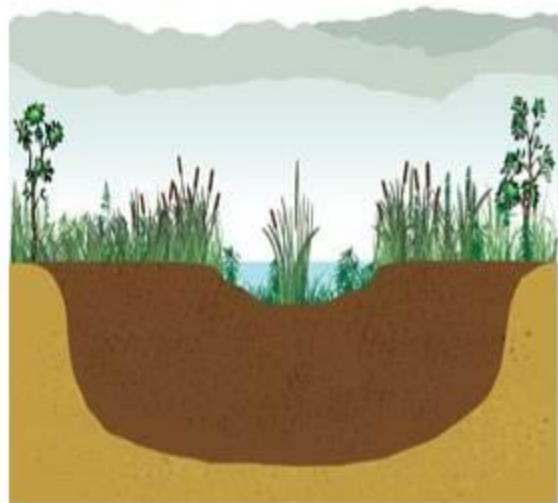
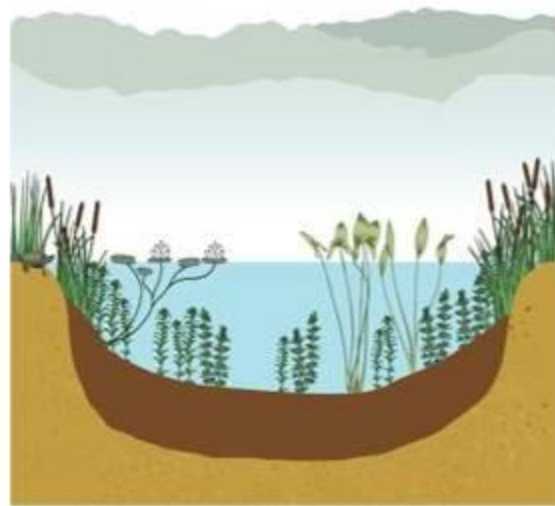
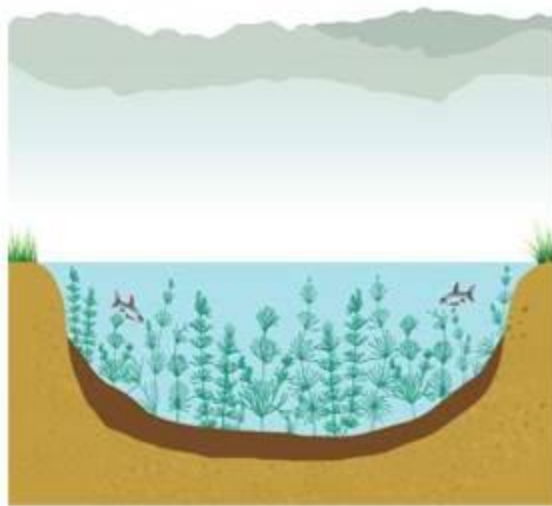


سلسلة التعاقب المائي (HYDROSERE)



سلسلة التعاقب المائي (HYDROSERE)

هي ظاهرة التعاقب المطرد للمجتمعات النباتية في مساحة معينة من البيئات المائية (حواف البحيرات الأنهار)

تمر هذه السلسلة بعدة أطوار أو حلقات نلخصها فيما يأتي :-

١- الطور المغمور (Submerged Stage)

٢- الطور الطافي (Floating Stage)

٣- طور المستنقعات القصبية (Red-swamp Stage)

٤- طور المروج البردية (Sedge-meadow Stage)

٥- طور الغابات (Woodland Stage)

٦- طور الغابات الذروية (Climax Forest)

١- الطور المغمور (SUBMERGED STAGE)

(طور النباتات المغمورة)

تنمو في البحيرات الضحلة نسبيا نباتات تعيش مغمورة في الماء.

تعتبر الطلائع في سلسلة التعاقب المائي وتنمو هذه النباتات على أعماق مختلفة ضاربة بجذورها غالبا في القاع الرملي أو الطيني.

النباتات المغمورة تشكل كتلا كثيفة متشابكة يمتلئ بها الماء وتختلط فيها النباتات الزهرية بالطحالب .

استمرار نمو هذه النباتات المغمورة سنة بعد أخرى له أثر كبير على البيئة:

- المواد العالقة التي يحملها معه التيار تترسب على هذه النباتات ثم تهبط منها إلى القاع.

- تموت الأجزاء المسنة من النباتات المغمورة وتغوص في الماء وتظل بدون تحلل نظرا لقلة وجود الأوكسجين عند ذلك العمق وتختلط بقايا الحيوانات أيضا وتكون جميع هذه المواد العضوية دبالا يربط التربة الطينية ويجعلها أكثر تماسكا وخصوبة.

- الترسيب يؤدي إلى نقص عمق الماء ورفع مستوى القاع وهو يؤدي إلى ظروف جديدة غير ملائمة لنمو النباتات الأصلية ولكنها تلائم ظهور أنواع جديدة.

٢-الطور الطافي (FLOATING STAGE)

(طور النباتات ذات الأوراق الطافية)

عندما ينقص عمق الماء إلى أقل من ثلاثة أمتار تبدأ أنواع جديدة من النباتات الطافية زحفها على الرقعة التي تشغلها نباتات الطليعة المغمورة.

تهاجر هذه النباتات الوافدة عادة بواسطة الرايزومات من المياه الضحلة المجاورة وقد تجتمع أنواع عديدة أو تجتمع نوعان منها فقط أو يقتصر الغطاء على نوع واحد.

تتشبث بعض هذه النباتات جذورها بالطين الذي في القاع وبعضها تظل جذورها عالقة بالماء بعيدة عن القاع.

في بداية هذا الطور ترافق النباتات الطافية النباتات المغمورة.
كلما زادت عدد النباتات الطافية التي تعد على المكان واستمر
انتشارها عام بعد عام ، زادت تغطيتها لسطح الماء قل وصول
الضوء إلى النباتات المغمورة .

تساعد تكتل النباتات ذات الجذور الطليقة على سرعة تغطية
السطح وإنقاص كمية الضوء ويترتب على تجمع السيقان عند
سطح الماء وتشابكها بغزارة ترسيب التربة والمواد التي يحملها
الماء .

يستمر البناء إلى أن تصبح شاطئ البحيرة الذي تسوده النباتات
الطافية صالحا لغزو نباتات جديدة وهي نباتات المستنقعات
القصبية .

٣- طور المستنقعات القصبية (RED-SWAMP STAGE) (طور النباتات البرمائية أو المنبتقة)

باستمرار التناقص في عمق الماء وارتفاع مستوى القاع وازدياد خصوبة التربة يصبح من الممكن أن تغزوا الرقعة نباتات تنشب جذورها في القاع وتكون مغمورة جزئيا بينما ترتفع أوراقها وأجزائها العليا في الهواء ومن أمثلة هذه النباتات القصب والبردي والريس .

وتغزوا هذه النباتات المنطقة التي تشغلها النباتات الطافية حيث لا يزيد عمق الماء على متر .

تمتلك النباتات الغازية رايزومات كبيرة كثيرة التفرع تمتد مسافات طويلة ولغزارة نمو الأفرع الهوائية وارتفاعها تلقى ظلا ثقيلًا على ما تحتها من نباتات فينقطع الضوء عن النباتات الطافية.

تختفي النباتات الطافية بعد زيادة نمو نباتات المستنقعات
القصبية.

تزحف إلى الداخل حيث الماء أكثر عمقا.

لا يقتصر تفاعل نباتات المستنقعات القصبية على تظليل سطح
الماء فحسب بل يتعدى إلى بناء جسور البحيرة بحجزها المواد
الرسوبية التي ترد إلى البحيرة مع تيار الماء وبسرعة تكديس
البقايا النباتية.

تمتاز نباتات المستنقعات أنها أغزر وأكثر من نباتات الأطوار
السابقة.

أيضا أكثر مقاومة للتحلل والتوطن من نباتات الأطوار السابقة
ولذلك فإن عمق الماء ينقص بالتدريج.

٤- طور المروج البردية (SEDGE-MEADOW STAGE) (طور مروج السمار)

كلما زاد الترسيب ارتفع مستوى القاع وبرز فوق سطح الماء ، أصبحت البيئة غير صالحة لنمو نباتات المستنقعات القصبية.

تظهر أنواع جديدة وتختفي نباتات المستنقعات العالية وباختفاء هذه النباتات يصل الضوء إلى سطح الأرض.

يتحول الكساء الخضري في التحول من مستنقعات إلى مروج فيظهر السمار وأنواع كثيرة من النجيليات.

لنباتات المروج هذه رايزومات هشة ومتشابكة وجذور رفيعة وغزيرة لذلك تكون كتلا نباتية متماسكة.

بالتدريج تصبح التربة أكثر جفافا لذلك تتحول إلى طور المروج البردية .

في طور المروج البردية تأخذ بعض النباتات العشبية بالظهور
مختلطة بنباتات المستنقعات.

بزيادة نسبة النباتات البردية تصبح المروج البردية على درجة من
الجفاف لا تسمح بنمو النباتات المحبة للماء (نباتات المستنقعات
القصبية).

تتحول في الأجواء الجافة إلى أراضي حشائش (Grasslands)
أو إلى طراز آخر من طرز الذروة الجفافية ولكنها في البيئات
المطيرة الرطبة تتحول إلى غابات.



٥- طور الشجيرات (WOODLAND STAGE)

عندما يرتفع مستوى سطح الأرض يتغير المحتوى المائي للتربة بحيث تكون التربة مشبعة بالماء في بعض أوقات العام وجافة نسبيا في بقية العام. جفاف التربة عامل يساعد بعض الأشجار والشجيرات على الظهور. يستهل الغزو في هذا الطور بالأنواع التي تتحمل البقاء في التربة المشبعة بالماء كالصفصاف والغرب

هذه الأشجار تؤثر على سطح الأرض بالتظليل وينخفض مستوى الماء الأرضي نتيجة الاستمرار في بناء التربة وتجفيفها بالنتح الشديد. تصبح التربة الظليلة الأكثر جفافا صالحة لنمو نباتات أكثر تحمل من نباتات المروج البردية التي كانت سائدة في الطور السابق وتنمو الأشجار والشجيرات.

٦- طور الغابات الذروية (CLIMAX FOREST)

يستمر تراكم الدبال وازدحام التربة الرطبة بالبكتريا والفطريات والكائنات الأخرى التي تزيد من خصوبتها.

هذه الظروف تكون مناسبة لأشجار جديدة أن تغزو الرقعة.

تغزو الأشجار وتزداد كثافتها في الأجزاء الأكثر جفافاً من التربة جيدة التهوية.

بزيادة نمو الأشجار تصبح القمم أكثر ازدحاماً وتشابكاً وبعد تشابك القمم يصبح المكان أكثر تظليلاً فتصبح الظروف غير ملائمة لتكاثر أنواع كثيرة من الأشجار التي غزت الرقعة سابقاً.

يؤدي هذا التدرج إلى ظهور غابة نقية من نوع واحد أو أنواع محددة من الأشجار.

في طبقتي الشجيرات والأعشاب يحدث مثل هذا الغزو والانتخاب أيضاً وتحتل النباتات الوسطية (**Mesophytes**) أي ذات الاحتياجات المائية المتوسطة محل النباتات المائية (**Hydrophytes**) السابقة وبهذه الطريقة تتحول الرقعة التي كانت مغمورة بالماء إلى غابة .

تكيف النباتات لعامل الماء:

وتقسم النباتات حسب علاقتها المائية إلى:

Hydrophytes	نباتات مائية
Xerophytes	نباتات جفافية
Mesophytes	نباتات وسطية



النباتات الجفافية

هي نباتات لديها صفات مورفولوجية أو فسيولوجية تساعد على تحاشي أو تحمل الجفاف.

١) النباتات الحولية الموسمية **Ephemeral annuals**

٢) النباتات شبة الموسمية **Ephemeroïds**

٣) النباتات المعمرة العصارية **Perennial succulents**

٤) النباتات الجفافية القاسية **Sclerophytes**



١) النباتات الحولية الموسمية Ephemeral annuals

تتمكن هذه النباتات من إكمال دورة حياتها في فترة قصيرة تكون في المتوسط بين ٦ و ٨ أسابيع ، ويقتصر نشاطها الخضري على فترة الأمطار القصيرة وتقضي فترة الجفاف التي قد تمتد إلى عدة سنوات على شكل بذور كامنة.

ومن أهم مميزات المورفولوجية؛

- صغيرة الحجم - مجموعها الجذري ضحل قليل العمق ولكنه ينتشر أفقيا ليغطي مساحة كبيرة من التربة.

ويعتمد بقاء النباتات الحولية الهاربة من الجفاف في البيئة الصحراوية كلياً على قدرتها في إنتاج البذور ، لذا فإنها بالإضافة إلى سرعة نموها وقدرتها على الإزهار والإثمار المبكر تتميز بقدرة فائقة على تنظيم حجمها تبعاً لظروف النمو المتاحة في البيئة التي تعمرها.



نبات القرمّل

Zygodophyllum simplex



٢) النباتات شبة الموسمية (Ephemeroïds)

تشبه هذه النباتات المعمرة النباتات الموسمية سريعة الزوال في أنها تمارس نشاطها الخضري في الموسم المطري. تتميز بفترة نمو قصيرة حيث تتكمن من إكمال دورة حياتها خلال ١-٣ أشهر فتعطي بذورًا جديدة.



مع بداية فصل الجفاف يجف المجموع الخضري الذي فوق التربة ويموت وتبقى أجزاؤها المطمورة في التربة.

Poa sinaica

٣) النباتات المعمرة العصارية Perennial succulents

تتميز النباتات العصارية المعمرة بوفرة الأنسجة البرنشيمية الرخوة التي تختزل فيها الفراغات بين الخلوية بينما تتضخم فيها الفجوات الخلوية وتتسع كثيراً مما يمكن النبات من تخزين أكبر قدر من الماء الذي يجمعه خلال موسم الأمطار ليستعمله خلال فصل الجفاف. يخزن النبات الماء في الأوراق كما في نبات الصبار.



Aloe vera



أو في الجذور

Caralluma penicillata

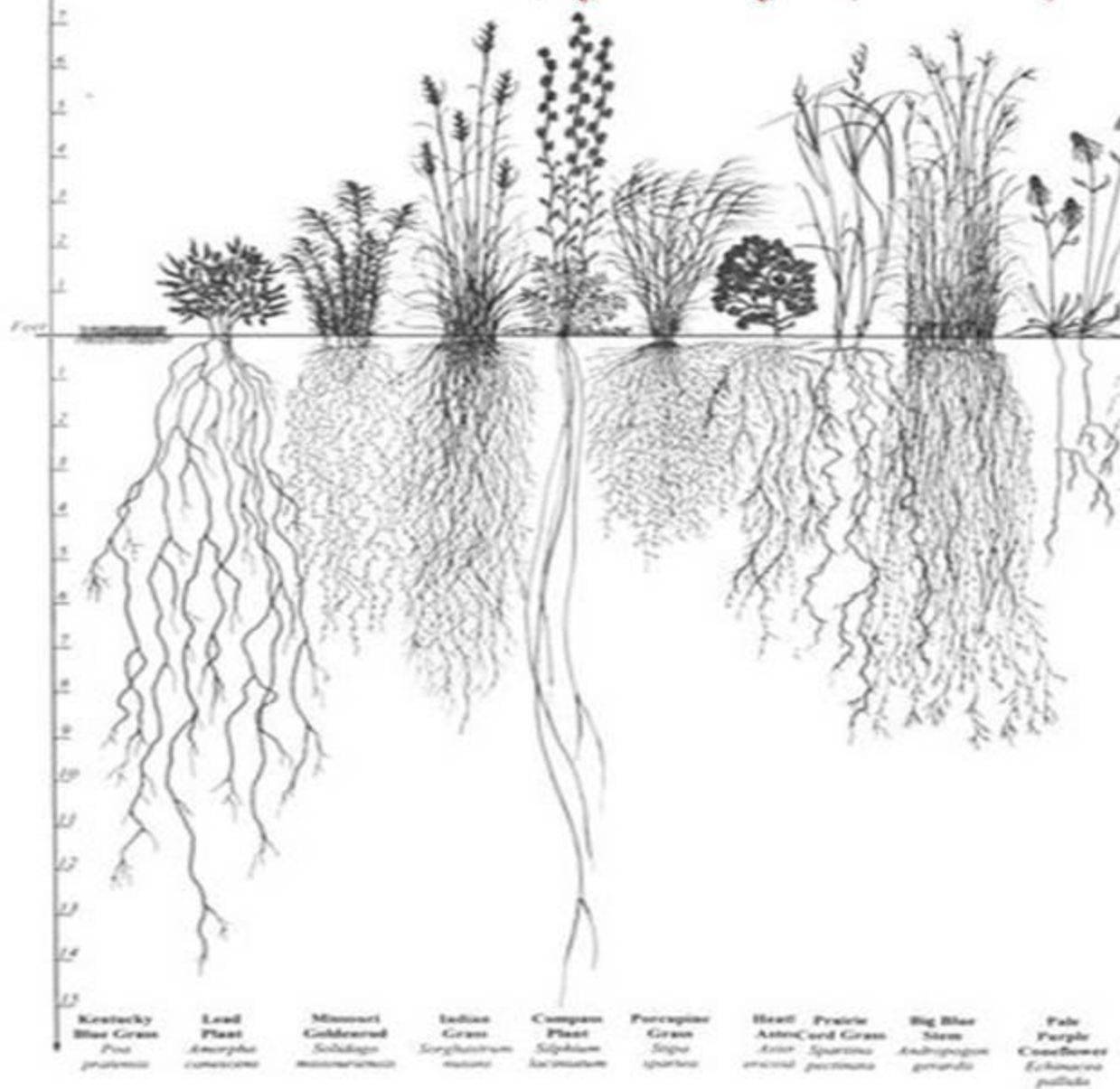
٤) النباتات الجفافية القاسية Sclerophytes

وتتضمن هذه معظم النباتات الصحراوية المعمرة التي تنتمي إلى أنماط مورفولوجية مختلفة من أعشاب متخشبنة وحشائش وشجيرات وأشجار.

وتتملك هذه النباتات تكيفات مختلفة تمكنها من مقاومة أو تحمل الجفاف.

تواجه ظروف شح الموارد المائية المتاحة وشدة عوامل التبخر التي تزيد من فقد الماء بالنتح ولذلك لا بد لها من أن تزيد موارد الماء بزيادة امتصاص الماء والحصول عليه ونقله بكفاءة وسرعة إلى الأجزاء الناتجة وأن تقلل من فقد الماء بالنتح حتى تستطيع أن تحفظ توازن الماء في حالة تسمح باستمرار حياتها.

تكيفات النباتات الجفافية القاسية:



Root Systems of Prairie Plants

تكيفات النباتات الجفافية القاسية:

زيادة القدرة على الحصول على الماء وكفاءة توصيله

القدرة على تقليل فقد الماء

تخفيض النتح الثغري والأدمي



تكيفات النباتات الجفافية القاسية:

أ- زيادة القدرة على الحصول على الماء وكفاءة توصيله إلى السطح الناتج:

- ١- إنتاج مجموع جذري غزير يستطيع أن يشغل أكبر حجم ممكن من التربة للحصول منه على الماء.
- ٢- إنتاج جذور عميقة تصل إلى مستوى الماء الأرضي.
- ٣- قدرة عالية لامتصاص الماء من التربة.

ب- القدرة على تقليل فقد الماء:

تمتلك صفات مظهرية تقلل من مساحة السطح الناتج منها:

- تتميز بعض النباتات بتحورات في شكل أوراقها أو أذيناتها.

- تتحول الأفرع إلى أشواك كما في نبات العاقول والسلة.

- تتحول الأذينات إلى أشواك كما في نبات الأكاشيا.

- ظهور مجموعة من الأوراق الصغيرة الحجم في موسم الجفاف.

- قد تحمل النباتات أوراقًا صغيرة في الموسم المطير ولكنها تسقطها

في فصل الجفاف.

- نباتات أخرى لا تحمل أوراقًا البتة وتعرف بالنباتات اللا ورقية.

- تجف النجيليات المعمرة وتفقد جميع أجزائها الخضراء الناتجة التي

فوق الأرض في فصل الصيف.

٣/ تخفيض النتج الثغري والأدمي:

تتميز بعض النباتات بمقاومتها للجفاف من خلال مقدرتها الفائقة على غلق الثغور في فترات الحر الشديد أو عندما تجف التربة وبالتالي خفض النتج الثغري.

في بعض النباتات توجد الثغور في السطح الداخلي للورقة وفي مستوى منخفض تحت سطح البشرة وبالتالي تكون بعيدة عن التعرض المباشر لتيارات الهواء الحار والجاف.

بعض الثغور تحتوي على شعيرات كثيفة تعكس الإشعاعات الشمسية وتقلل التعرض لتيارات الهواء المباشرة.

ومن طرق خفض النتج الأدمي في النباتات الجفافية هو وجود أدمة سميكة وقد تكون مغطاه بمادة دهنية أو شمعية مما يقلل نسبة النتج الأدمي.

٤/إنبات البذور Seed germination

يمثل شروع البذور في الإنبات مرحلة ينتقل فيها الجنين من طور الأمان الذي يكون فيه في حالة كمون داخل القصرة إلى طور البادرة المفعمة بالنشاط الحيوي والتي تكون أكثر اعتمادا على الظروف البيئية المحيطة بها وأكثر حساسية وتأثرا بها.

تحت الظروف الصحراوية والمحفوفة بالمخاطر يعتبر توقيت عملية الإنبات مع الموسم الذي تنتهياً فيه أفضل الظروف التي تمكن البادرة من أن تنمو وتتوطن أمراً مهما وحاسماً إذا أريد للبادرة أن تنمو وتصل إلى طور النضج.



الآليات التي تنظم عملية الإنبات تعتبر من بين التحورات المهمة التي تمكن النبات من المعيشة في البيئة الصحراوية.

يعتمد بقاء النباتات في هذه البيئة على ما تملكه من خصائص وراثية تمكنها من الاستجابة لمؤثرات ومؤشرات البيئة الخارجية بحيث لا يتم الإنبات إلا في المكان الزمان المناسبين حيث تتوفر أفضل الظروف البيئية للنمو والتكاثر.



تكيف النباتات لعامل الماء:

وتقسم النباتات عادة حسب علاقتها المائية إلى

Hydrophytes

نباتات مائية

Xerophytes

نباتات جفافية

Mesophytes

نباتات وسطية

النباتات الوسطية

هي النباتات التي تعيش في بيئة لا يزيد فيها ماء التربة عادة فيصل إلى حد التشبع ولا ينقص إلى حد الجفاف.

لا تعيش هذه النباتات في الماء ولا في التربة المشبعة به، ولا ينقص فيها الماء إلى حد الجفاف.

ونظرًا لأن هذه المجموعة تحتل مكانًا وسطًا بين النباتات الجفافية والمائية فإنها تتدرج من ناحية نمو نباتات التربة الجافة ومن ناحية أخرى نحو النباتات البرمائية

تتميز جذور هذه المجموعة من النباتات بأنها واسعة الامتداد وغزيرة التفرع ويساوى طول الجذور عادة مع ارتفاع المجموع الخضري باستثناء الأشجار.

أيضاً قد ترتبط الجذور بالبكتيريا فتكون العقد البكتيرية

Root nodules

أو ترتبط بالفطريات فتكون المايكورايزا

Mycorrhiza

