

CAPÍTULO 30.- FISIOLOGÍA DE LAS PLANTAS EN CONDICIONES EXTREMAS. Efectos y adaptaciones a la sequía. Temperaturas extremas. Salinidad. Agentes químicos contaminantes. Agentes infecciosos, consumidores vegetales. Alelopatía.

Condiciones ambientales desfavorables para una especie vegetal

Estrés.

En sentido **amplio**: las que se apartan de las condiciones óptimas de crecimiento y multiplicación de la especie.

En un sentido **práctico**: las no habituales a la especie. Lo normal es que bajo ellas la especie en cuestión sea desplazada por otras o simplemente muera.

Es difícil establecer con precisión los límites de los parámetros ambientales que definen unas condiciones desfavorables. Variabilidad de unas especies a otras.

Adaptación por: **contrarrestar** (o evitar o proteger) y **resistir**.

SEQUÍA

Requerimientos hídricos de las plantas. Plantas: **Hidrófilas**, **Mesófilas** y **Xerófilas**.

Adaptaciones por resistencia. Plantas **poiquilohídricas** y plantas **homoiohídricas**. Prolina y otros osmolitos en xerófilas.

Frecuentemente, aleloquímicos en plantas de ambientes secos.

Adaptaciones por evitación.

Sequía frecuentemente acompañada de elevadas temperaturas.

Efectos sucesivos de la desecación en la planta.

Efectos perjudiciales de la inundación.

ALTAS TEMPERATURAS

Rangos de temperaturas óptimas muy variables de unas especies a otras.

Mecanismos de muerte por subidas lentas y rápidas de la temperatura.

Respuestas de evitación, problemas con sequía.

Respuestas de resistencia: aceleración de procesos biosintéticos, cambio de componentes (enzimas, ácidos grasos,..), rápida reasimilación del amonio liberado.

Proteínas del choque térmico y chaperoninas.

BAJAS TEMPERATURAS

Capacidad muy variable de unas especies a otras para soportar bajas temperaturas.

Temperaturas por encima y temperaturas por debajo del punto de congelación. Causas de muerte en cada caso. Enfriamientos bruscos y enfriamientos lentos. Mecanismos de evitación y de resistencia. Agua subenfriada. Respuestas a bajadas temporales de la temperatura.

SALINIDAD Y OTRAS CONDICIONES EXTREMAS DEL SUELO

Especies de *Salicornia*, *Allenrolfea*, *Limonium*, *Atriplex* y *Sarcobatus*. Pueden tolerar altas concentraciones salinas en el medio. Halófilas.

Remolacha, tomate, arroz,... algo tolerantes, leguminosas, cebolla,...poco tolerantes. C-4 vs. C-3.

Ambigüedad del concepto de tolerancia y resistencia. Ninguna planta tolera altas concentración salina en citosol.

Adaptaciones a las altas concentraciones salinas del medio. ATPasa y antiporte Na^+/H^+ . Osmolitos. (carbohidratos, polialcoholes, aminoácidos -fundamentalmente prolina-, ...).

Efectos osmóticos. Caso de los manglares.

Efectos de los **pH extremos** del suelo en la disponibilidad de nutrientes. Toxicidad por aluminio.

ALTITUD

Combinación de factores desfavorables. Alta irradiancia, vientos fuertes, sequía, oscilaciones térmicas acusadas.

Adaptaciones.

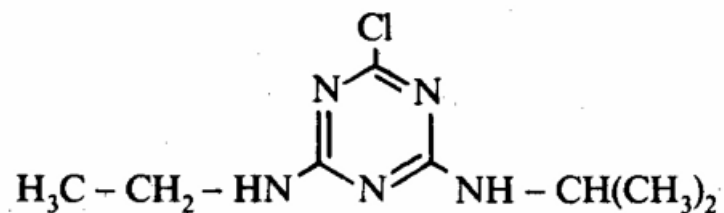
AGENTES QUÍMICOS CONTAMINANTES

En la **atmósfera**. Ozono (O₃). Anhídrido sulfuroso SO₂. Fluoruros. Etileno (CH₂=CH₂). Óxidos de nitrógeno.

En el **suelo**. Caso del calcio (Ca²⁺). Aluminio (Al) y lluvia ácida. Cationes de elementos pesados. Azuleas. Complejación (**fitoquelatinas**) y compartimentalización de cationes tóxicos. Mecanismos de adaptación. Selenio (Se) y *Astragalus*.

Herbicidas. Resistencias y tolerancias.

S-triazinas. Atrazina:



Ureas sustituidas: DCMU (Diurón) y el CMU (Monurón).

Derivados de sulfonilurea.

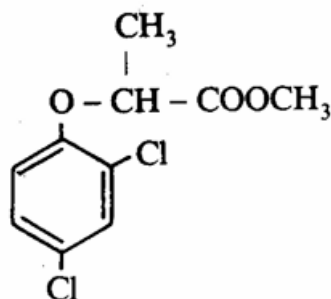
Uracil-herbicidas

Carbamatos (R₁-O-CO-NR₂R₃)

Paraquat (metil viológeno, es el dicloruro de 1,1'-dimetil-4,4'-bipiridinio)

Dinitroanilidas.

Fenoxiderivados. Éster metílico del diclorprop:



Derivados de ácidos alifáticos. Glifosato: $\text{CO}_2\text{H}-\text{CH}_2-\text{NH}-\text{PO}_3\text{H}_2$

AGENTES INFECCIOSOS

Agentes antimicrobianos constitutivos en muchas plantas. Ácido clorogénico, catecol, flavonoides, taninos, alcaloides,

Barreras físicas. Cutícula. Paredes y sus componentes.

Agentes antimicrobianos inducibles. Fitoalexinas.

Respuestas a la infección: hipersensible y sistémica adquirida. Participación de radical superóxido ($\cdot\text{O}_2^-$), agua oxigenada (H_2O_2) y ácido salicílico.

CONSUMIDORES VEGETALES

Defensas contra animales consumidores de plantas. Terpenos, taninos, alcaloides, glucósidos cianogénéticos, inhibidores de proteinasas digestivas.

ALELOPATÍA

Concepto de agente aleloquímico o alelopático.

Caso del ácido azetidín carboxílico.

