

المحاضرة الأولى

الفسلجة البيئية: التعريف والأهمية وأساليب البحث

تمثل البيئة مجموعة من العوامل المعقّدة تتدخّل فيما بينها في تأثيرها على العمليات الحيوية داخل الكائنات الحية مثل تكوين الكلوروفيل والبروتين والمواد الكيميائية الأخرى داخل النبات مثل عوامل فيزيائية، عوامل مناخية، عوامل تربة و عوامل موقع. ويستجيب النبات للعوامل البيئية بحيث أن لكل عامل حد أدنى Minimum حد أقصى Maximum وحد أمثل Optimum . تتكيف النباتات بطرق مختلفة يرجع إلى طبيعة النبات حيث تصل جميع العمليات الفسيولوجية والأيضية إلى أقصى معدل لها عندما يصل تركيز أو شدة العامل البيئي إلى الحد الأمثل وتقل تبعاً لذلك عندما يتغير العامل البيئي عن الحد الأمثل.

تعرف الفسلجة البيئية (Environmental Physiology) هي مجال علمي يركز على دراسة كيفية تفاعل الكائنات الحية مع بيئتها الطبيعية من خلال العمليات الفسيولوجية (الوظائف الحيوية) التي تتيح لها البقاء، النمو، والتكاثر. يعني هذا المجال بفهم تأثير العوامل البيئية مثل درجة الحرارة، الرطوبة، الضوء، الملوحة، توافر المياه، ومستويات الأكسجين وثاني أكسيد الكربون على العمليات الحيوية للكائنات الحية. كما يهتم بتحديد كيف تتكيف الكائنات الحية لمواجهة التحديات البيئية والتغيرات المناخية، سواء من خلال عمليات فسيولوجية قصيرة المدى أو تعديلات تطورية

تنطلق الفسلجة البيئية من الفرضية الأساسية التي تقضي بأن جميع الكائنات الحية مرتبطة ببيئتها بطريقة تؤثر على وظائفها الحيوية. فعلى سبيل المثال، النباتات تعتمد على التمثيل الضوئي، الذي يتاثر بشدة بكمية الضوء المتاحة، مستويات ثاني أكسيد الكربون، ودرجات الحرارة. من ناحية أخرى، الكائنات الحيوانية، سواء كانت بحرية أو بحرية، تعتمد على تنظيم درجة الحرارة، التنفس، وتوازن المياه والأملاح داخل أجسامها. هذه العمليات تتأثر بشكل مباشر بتغيرات البيئة، مما يبرز أهمية دراسة الفسلجة البيئية لفهم كيفيةبقاء الكائنات الحية في بيئتها الطبيعية.

الإجهاد Stress

يستخدم مصطلح الإجهاد في الطبيعة للتعبير عن تأثير قوة ما على جسم وتقاس شدة الإجهاد بكمية القوة المؤثرة على وحدة المساحة من الجسم (داين / سم²) وعندما يتعرض جسم إلى إجهاد يصبح تحت شد Strain والشد هو التغيرات في أبعاد الجسم ، قد يكون الشد عكضاً يزول بإزالة الإجهاد فيوصف الضرر بأنه منن Elastic .

الإجهاد الحيوي Biological Stress

هو العامل البيئي القادر على إحداث ضرر للكائن الحي (زيادة ماء ، جفاف ، حرارة ، برودة ، ملوحة ، إشعاع) عندما يتعرض الكائن الحي إلى إجهاد بيولوجي يحدث له: شد فيزيائي ، شد كيميائي وذلك حسب حساسية الكائن للإجهاد فبعضها حساس وبعضها مقاوم.

اضرار الاجهاد البيئي

عندما يتعرض الكائن الحي الى اجهاد قد يحدث له شد فiziائى او كيمىائى وعند زيادة شد الاجهاد الى مستوى معين فقد تظهر الكائن الحي تغيرات دائمه او اضرار قد تؤدي الى موته . فالعمليات الحساسة هي التي تتأثر اولاً بالإجهاد الخفيف جداً، ويكون ترتيب تأثيرها حسب درجة حساسيتها للإجهاد وينقسم الضرر الناتج عن الاجهاد البيئي الى:

1- ضرر الاجهاد المباشر Direct stress injury

هذا النوع من الضرر ينتج عنه شد غير مرن يحدث تدهور للعمليات الحيوية للنبات بشكل سريع يؤدي الى موته مباشرة مثل عندما يتعرض النبات الى درجة حرارة منخفضة بشكل مفاجئ تتسرب في تجمد البروتوبلازم والبلورات الثلوجية المتكونة تمزق الغشاء البلازمي ويفقد نفاذيته الاختيارية وتموت الخلية نتيجة لذلك.

2- ضرر اجهاد غير مباشر Indirect stress injury

قد يتعرض النبات لضرر ينتج عنه شد غير ضار في حد ذاته لكن بازدياد التعرض ولفترة طويلة يمكن ان يتحول الى شد مرن يسبب موته.

3- ضرر الاجهاد الثانوى

تعرض الكائن الحي الى اجهاد معين قد تنشأ عنه اضراراً، ولكن هذه الاضرار لا تنشأ عن الشد الذي يحدث ولكنها تنشأ من شد يسببه اجهاد اخر. مثلاً عندما يتعرض النبات الى درجة حرارة مرتفعة مرتفعة قد لا يسبب ضرراً للنبات في ذاته، ولكنه يسبب اجهاداً مائياً أي جفاف نظراً لزيادة معدل النتح على معدل الامتصاص ويسبب الجفاف شد اى ينتج عنه اضراراً للنبات.

أهمية الفسلجة البيئية:

1. التكيف مع التغيرات المناخية:

مع التغيرات السريعة في المناخ العالمي، أصبحت دراسة الفسلجة البيئية أمراً حيوياً لفهم كيفية استجابة الكائنات الحية لهذه التغيرات. يمكن أن تساعد دراسة التفاعلات الفسيولوجية في توقع التأثيرات المحتملة للتغيرات البيئية مثل زيادة درجات الحرارة، الجفاف، أو نقص الأكسجين على النظم البيئية.

2. إدارة الموارد الطبيعية:

من خلال فهم كيفية تأثير العوامل البيئية على الكائنات الحية، يمكن تحسين استراتيجيات إدارة الموارد الطبيعية مثل المياه والتربة والغابات. كما يمكن تعزيز إنتاجية المحاصيل الزراعية من خلال تحسين الظروف البيئية المحيطة بالنباتات وتحديد العوامل التي تؤثر على النمو والكافأة الزراعية.

3. حماية التنوع البيولوجي:

الفسلجة البيئية تساعد في تحديد كيفية تكيف الأنواع مع البيئات القاسية أو المتغيرة، وهو ما يمكن أن يسهم في حماية الأنواع المهددة بالانقراض. يمكن أن تكشف الدراسات الفسيولوجية عن الأسباب الفسيولوجية وراء تراجع بعض الأنواع، وتساعد في تطوير استراتيجيات لحفظ هذه الأنواع.

4. الابتكار في الهندسة الحيوية والزراعية:

تطبيقات الفسلجة البيئية تمتد أيضًا إلى المجالات الهندسية والزراعية، حيث يمكن استخدامها لتطوير تقنيات جديدة لتحسين مقاومة النباتات للظروف القاسية، مثل الجفاف أو التملح، وكذلك تحسين كفاءة استخدام الموارد البيئية.