الشد المائي Water stress

مفهوم الشد المائي:

يُمثل الشد المائي احد انواع الشدود البيئية غير الأحيائية، ويقصد به اما نقص الماء المتاح للنبات في محيطه water deficit stress ، أو زيادة كميته في منطقة الجذور ويسمى بالتغدق flooding stress بيد ان التحدث عن الشد المائي يتركز دائماً حول نقص الماء في بيئة النبات، ولا سيما النباتات التي تنمو في بيئات جافة لذلك تستخدم في كثير من الاحيان مصطلحات اخرى لتعبر عن ذلك كشد الجفاف drought stress وهو خاص بالانواء الجوية ويقصد به قله سقوط الامطار وشحة مياه الري لمدة زمنية كافية لاحداث الضرر بالنباتات، كما يستخدم مصطلح الشد التجفيفي desiccation stress والذي يعني فقدان الماء اما من سطح التربة بالتبخر أو من النبات بعملية النتح ويؤدي الى موته جزئياً، وتتحقق هذه الحالة عندما يبقى 50% من الماء موجوداً في خلايا النبات .

أما المفهوم الفيزيائي للشد فهو عبارة عن القوة المسلطة على وحدة المساحة اللازمة لازالة الماء من التربة ويقاس بوحدات البار والباسكال والضغط الجوي وغيرها والماء يمتلك القدرة على القيام بعمل فهو ينتقل من منطقة ذات جهد عالي إلى منطقة ذات جهد منخفض ويعبر عن طاقة الجهد في نظام سائل بمقارنته مع طاقة جهد الماء النقي ، إذ ان ماء النباتات والترب لا يكون عادة نقي كيميائيا بسبب وجود المواد الذائبة ويكون فيزيائيا مرتبط بقوى مثل الجذب الارضي والحبيبي والضغط لذلك فان طاقة الجهد تكون اقل من طاقة جهد الماء النقي ، وتسمى طاقة الجهد في النبات والتربة بجهد الماء water potential وان جهد الماء للماء النقي يساوي صفر بار أما جهد الماء في النباتات والترب فهو عادة اقل من صفر بار وهذا يعني انه ذو قيمة سالبة.

صنّف Levitt (1972) ثلاث اليات لمقاومة شد الجفاف هي:

1. النباتات الهاربة من الجفاف drought escaping plants وهي النباتات التي لها القابلية على اكمال دورة حياتها بمدة قصيرة وجعل نموها يقتصر على المراحل التي تكون فيها الظروف المائية ملائمة.
2. النباتات المتجنبة للجفاف drought avoidance plants وهي النباتات التي لها القابلية على الاحتفاظ بجهد مائي مرتفع في انسجتها إما باستخلاص ماء اكثر من التربة أو بأستعمال ماء التربة بصورة بطيئة في المراحل المبكرة من الجفاف.
3. النباتات المتحملة للجفاف drought tolerant plants وهي النباتات التي لها قابلية المحافظة على جهد مائي منخفض في خلاياها أو انسجتها من خلال تركيز بعض الذائبات

مثل السكريات بآلية تسمى التنظيم الازموزي osmoregulation ، مما يساعدها على القيام بفعاليتها الاحيائية بوساطة هذه الآلية ومقدرتها على استعادة نموها بعد زوال تأثير الجفاف.

اشارت المصادر الى ان الشد المائي الناشئ من نقص الماء يؤدي الى احداث تغييرات في البيئة الطبيعية للنباتات بصورة عامة ومن ثم احداث تغيرات في طبيعة نشاطها الفسلجي، فعند جفاف التربة فان الجهد المائي لها يشهد نقصاً تعتمد درجته على مستوى الشد المائي فيها وبالنتيجة يصبح من الصعوبة استنفاذ الماء من قبل النبات وعند ذلك يختزل الجهد المائي للنبات. ان ظروف نقص الماء في التربة وما يرافقه من هبوط الجهد المائي للأنسجة النباتية يؤدي الى احداث اضرار فسلجية للنبات تتسبب في خفض النمو والانتاج .

قسّم Hsiao (1973) الشد المائي الى ثلاثة اقسام حسب درجة الانخفاض في الجهد المائي للنسيج النباتي هي:

اولاً: الشد الطفيف حين ينخفض الجهد المائي للخلايا بمقدار وحدات قليلة تصل الى اقل من بار، أو عندما يصل سحب الماء 8 – 10% من ماء الانسجة.

ثانيا: الشد المعتدل حين ينخفض الجهد المائي للخلايا الى 12 – 15 بار أو عندما يكون سحب الماء اكثر من 10 – 20% من ماء الانسجة.

ثالثا: الشد القاسي حين ينخفض الجهد المائي للخلايا اكثر من 15 بار مما يؤدي الى نقص كبير في ماء الانسجة.

لقد وصف بعض الباحثين الحالات الفسلجية والحياتية في النبات المرتبطة بهذه المستويات المختلفة من الشد المائي، فقد وجد في حالة الشد الطفيف ان الخلايا تفقد القليل من انتفاخها، اما في حالة الشد المعتدل فيحدث فقدان اكثر للانتفاخ وقد تصبح الأوراق في بعض الاحيان ذابلة، واذا ما تعرض النبات الى الشد القاسي فانه يؤدي الى نزع تام لماء الخلية فتفقد الخلية عند ذلك انتفاخها بصورة تامة .