جامعة تكريت
كلية الزراعة
قسم المحاصيل الحقلية
المرحلة الرابعة

فسلجة نبات
Plant Physiology

التأقلم وتحمل الظروف البيئية

المحاضرة السابعة

د. فراس احمد درج

التأقلم وتحمل الظروف البيئية

التأقلم وتحمل الجفاف :

الجفاف Drought : هو النقص الحاصل في الماء المتيسر والجاهز في التربة والذي بدوره يؤدي الى نقص الماء في النبات بدرجة يؤثر في النمو الطبيعي للنبات .

العوامل التي تزيد من تأثير الجفاف

- انخفاض الرطوبة النسبية في الجو: فكلما انخفضت الرطوبة الجوية في ظروف جفاف التربة زادت التأثيرات السلبية في النباتات.

- ارتفاع درجة الحرارة : ان ارتفاع الحرارة يزيد من معدل النتح فتزداد تأثيرات الجفاف في النبات.

- الرياح: أيضا زيادة سرعة الرياح تزيد معدل النتح وان ترافقها مع جفاف التربة زيادة تأثيرات الجفاف في النبات .

انواع التكيف لظروف الجفاف :

1- **الهروب من الجفاف Escaping** : وهي عبارة عن عدم قابلية النبات على اكمال دورة حياته بنفس الكيفية التي يقضي بها النبات دورة حياته بالظروف الطبيعية او عدم استمراره عند التعرض الى نقص مائي عالي وتحدث في النباتات غير المتحملة للجفاف بحيث يسرع النبات من اكمال دورة حياته بوقت قصير والاسراع من مراحل نموه وجعلها تأخذ وقت قصير جدا او الموت وعدم الاستمرار.

2- **تجنب الجفاف Drought Avoidance** : وهي قدرة النباتات على تجنب الجفاف عن طريق الاحتفاظ بمحتوى مائي عالي داخل النبات عن طريق نمو كثيف للجذور وخزن الماء في الانسجة واستخدامه عند حدوث نقص بماء الري والحفاظ على مستوى مقبول للعمليات الحيوية

3- **تحمل الجفاف Drought Tolerance** : وهو عبارة عن قدرة النبات على اجراء العمليات الحيوية بمستوى جيد لتحمله للجفاف بالرغم من وجود محتوى مائي قليل داخل النبات وفي التربة لامتلاكه اليات فسلجية لتحمل الجفاف

التغيرات الناتجة من الشد المائي : تشمل هذه التغيرات مايلي :

1- **التغيرات التشريحية : Anatomic changes** : يؤدي تكرار نقص الماء الى تغيرات تشريحية في النبات المعرض للشد المائي واهم هذه التغيرات مايلي :

أ- تكوين خلايا صغيرة .

ب- زيادة طول العروق .

ت- نقص في عدد الثغور في وحدة المساحة الورقية .

ث- زيادة سمك الجدران الخلوية وترسيب الشمع عليها.

ج- تطور اكبر للانسجة الميكانيكية الساندة .

2- **التغيرات الايضية (الحيوية)** : تحصل نتيجة الشد المائي والجفاف التغيرات الايضية الاتية :

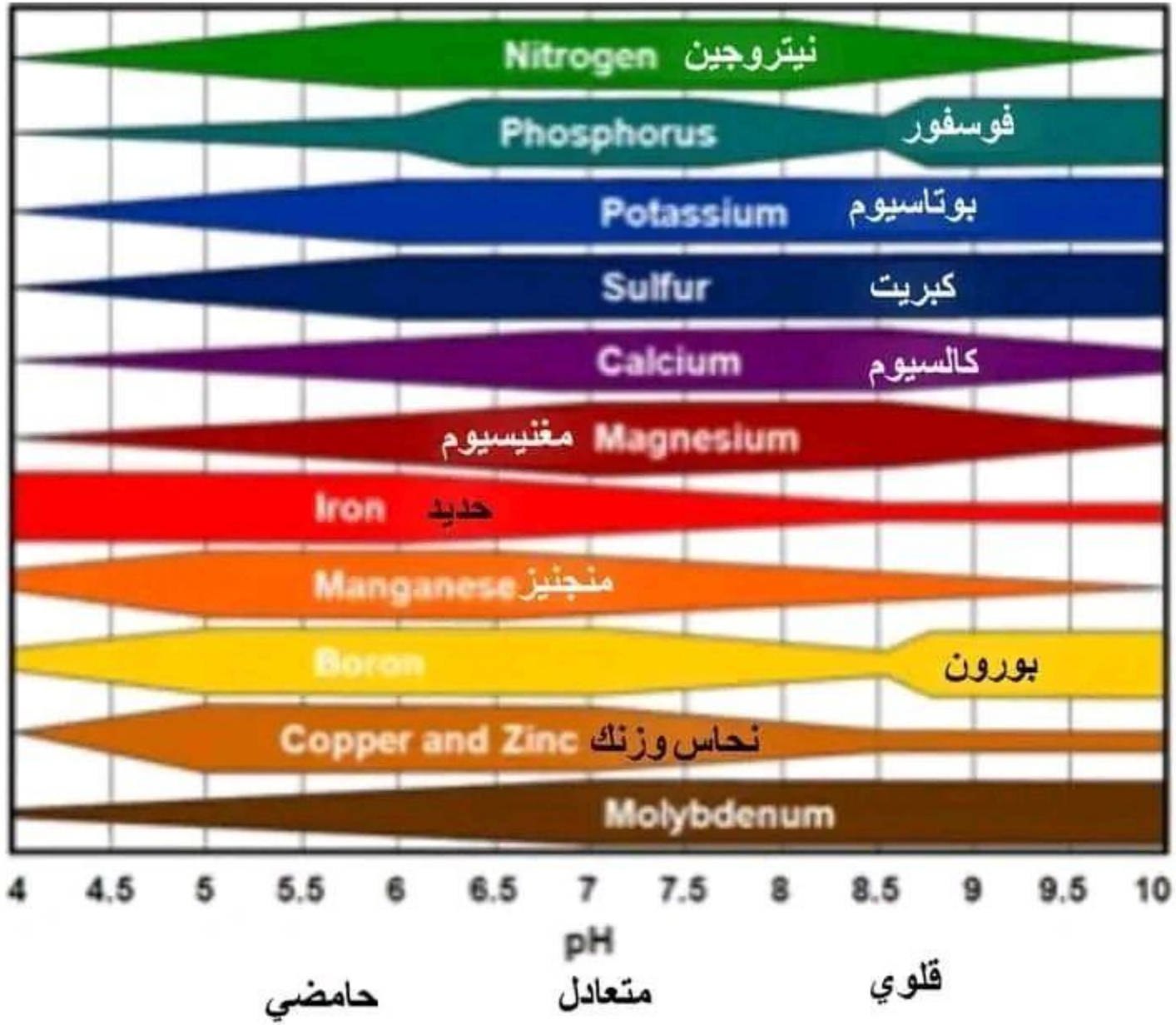
أ- زيادة تركيز البروتوبلازم .
ب- زيادة سرعة التنفس في بداية تأثير الشد المائي ثم ينخفض التنفس الى مستوى اقل من مستوى التنفس في النسيج الممتليء .
ت- زيادة الفعاليات التحليلية مثل هدم المواد الحيوية وخاصة النشأ والبروتينات والاحماض النووية .
ث- انخفاض مستوى البناء الضوئي وقلة تكوين السكريات
ج- انخفاض سرعة انقسام الخلايا وزيادة غلق الثغور
ح- انخفاض انتاج الطاقة في النبات مما يؤدي الى تحلل النشأ وتحلل البروتين .
خ- ارتفاع نسبة الاثلين وحامض الابسيسك في الورقة مما يؤدي الى غلق الثغور .

جامعة الخرين

التأقلم وتحمل الاملاح :

ان زيادة ملوحة التربة او ملوحة ماء الري تؤثر سلبا في نمو وحاصل المحاصيل المختلفة وبدرجات متفاوتة بحسب تحمل المحصول للملوحة . ان اضرار الاملاح على المحاصيل الاقتصادية ناجم من التأثيرات الاتية في التربة :

1- التأثيرات الاوزموزية الناجمة من ارتفاع الضغط الاوزموزي في منطقة الجذور والتي تحدد او تمنع امتصاص الماء والمواد الذائبة فيه .
2- وجود تراكيز عالية من بعض الايونات الملحية الضارة مثل ايونات الصوديوم والكلور والكاربونات مما يسبب نقص في امتصاص العناصر الغذائية المفيدة للنبات ، اضافة الى التأثيرات السمية للايونات الملحية الضارة .
3- احداث تغييرات في صفات التربة والتي لها تأثيرات سلبية بعيدة المدى على التربة وانتاج المحاصيل.


Nitrogen نيتروجين
Phosphorus فوسفور
Potassium بوتاسيوم
Sulfur كبريت
Calcium كالسيوم
Magnesium مغنيسيوم
Iron حديد
Manganese منجنيز
Boron بورون
Copper and Zinc نحاس وزنك
Molybdenum
4 4.5 5 5.5 6 6.5 7 7.5 8 8.5 9 9.5 10
pH
حامضي
متعادل
قلوي

اسباب انخفاض نمو وحاصل ونوعية المحاصيل النامية في الظروف الملحية

1- انخفاض في سرعة او معدل البناء الضوئي وانخفاض معدل العمليات الايضية الاخرى
2- انخفاض فعالية الانزيمات والبروتينات .
3- استخدام الطاقة والكاربوهيدرات لتنظيم الجهد الاوزموزي الداخلي للنبات والسيطرة على الاضطراب الايوني .
4- التأثير السلبي في وظائف الخلية .
5- التأثير السمي لعدد من الايونات الملحية بسبب ارتفاع تركيزها داخل النبات .

النباتات المتكيفة للاملاح Halophytes : هي النباتات التي لها القابلية على النمو في مستويات عالية من الاملاح

النباتات المجمعة للاملاح Salt accumulator هي النباتات التي تستمر في رفع الجهد الاوزموزي السالب ليدخل الماء الى النبات بالخاصية الاوزموزية وليس بالانتشار فقط .
النباتات المنظمة للاملاح Salt regulator نباتات تدخل الاملاح فيها ولكن الاوراق تتضخم

بامتصاص الماء وبذلك لاترتفع تركيز الاملاح في النبات ، وقد تفرز الاملاح الى الخارج في هذه النباتات المنظمة للاملاح للحفاظ على تركيزالاملاح في النبات .

ان النباتات المتحملة او المتكيفة للاملاح تستطيع تكوين مستويات عالية من الحامض الاميني البرولين Proline الذي سياعد في الاستجابة والتكيف للاملاح

عتبة التأثر بالملوحة : وهي مستوى ملوحة التربة او المياه معبرا عنه بالتوصيل الكهربائي الذي يبدأ عنده الحاصل النسبي بالانخفاض عند زيادة الملوحة .

جامعة الحرية

التغذية المعدنية :

تقسم الكائنات الحية بالنسبة لنوع غذائها وحصولها عليه الى :

1- **الكائنات غير ذاتية التغذية : Heterotrophic** وهي الكائنات التي لاتستطيع ان تعتمد على نفسها في بناء غذاءها العضوي وتتكون المركبات العضوية التي تحتاجها خارج اجسامها مثل الانسان والحيوان.
2- **الكائنات ذاتية التغذية Autotrophic** : وهي الكائنات التي تستطيع تكوين غذائها العضوي بنفسها بعد حصولها على المواد المعدنية وباستخدام الطاقة الضوئية كما في النباتات الخضراء .

تقسيم العناصر الغذائية :

يعتبر العنصر الغذائي ضروريا للنبات في حالتين :

1- يعتبر العنصر الغذائي ضروريا اذا فشل النبات في نموه ولم يستطيع اكمال دورة حياته اذا كان ينمو في وسط غذائي ينقصه هذا العنصر ، بينما في التركيز المناسب من هذا العنصر فان النبات يؤدي وظائفه ونموه وتكاثره بصورة طبيعية .
2- يعتبر العنصر ضروريا للنبات اذا تبين انه يدخل في تركيب الجزيئات التي تعتبر اساسية للعمليات الحيوية .

يمكن تقسيم العناصر الضرورية لنمو النبات بحسب حاجة النبات لها الى قسمين رئيسيين :

1- **العناصر الغذائية الكبرى Macroelements** : وهي العناصر التي يحتاجها النبات بكميات كبيرة للنمو وتشمل قسمين :

أ- **الكربون والهيدروجين والاوكسجين** : ويحتاجها النبات بالاطنان في الهكتار الواحد .

ب- **النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنيسيوم والكبريت** : ويحتاجها النبات بمئات الكيلوغرامات في الهكتار .

2- **العناصر الغذائية الصغرى Microelements** : مثل الحديد والبورون والمنغنيز والزنك وعناصر اخرى يحتاجها النبات بمئات الكيلوغرامات او الغرامات بالهكتار .

تقسم العناصر الغذائية بحسب استخدامها كما يلي :

1- الكربون والهيدروجين والاوكسجين تستخدم في تكوين التركيب الاساسي لجسم النبات .
2- النتروجين والكبريت والفسفور تستخدم في خزن الطاقة ونقلها ووضعها في روابط .
3- البوتاسيوم والكالسيوم والمغنيسيوم تقوم بدور توازن الشحنات .
4- العناصر الدقيقة تستخدم في تنشيط الانزيمات ونقل الالكترون .

جاهزية العناصر المعدنية Nutrient Availability :تتأثر جاهزية العناصر الغذائية بالعوامل الاتية :

1- طبيعة توفير العنصر الغذائي في التربة
2- رقم حموضة التربة PH .
3- الفعالية النسبية للاحياء الدقيقة المجهرية في التربة
4- الاسمدة المضافة سواء كانت حيوانية او نباتية او اسمدة معدنية مصنعة وكيفية اضافتها وكميات ومواعيد الاضافة .
5- درجة حرارة التربة .
6- رطوبة التربة .
7- تهوية التربة .