الخصوبة وتغذية النبات/ القرواني، محيي الدين1979تغذية النبات/ الريس، عبد الهادي جواد1988تغذية النبات التطبيقي/ الصحاف، فاضل حسين1989 تغذية النبات النظري والعملي(مظفر أحمد داود الموصلي وآخرون)2019
Mineral Nutrition and Plant Disease null by Lawrence E. Datnoff (Author, Editor), Wade H. Elmer (Editor), Don M. Hube 2007

http://www.uobabylon.edu.iq/eprints/eprint_1_17124_1352.doc

https://www.researchgate.net/publication/329625437_fsywlwjya_tghdhyt_alnbat

https://fsnv.univ-setif.dz/images/telecharger/BEV/M1%20BVPlantes%2019-20%20Physiologie%20et%20biochimie%20v%C3%A9g%C3%A9tale%20Chaker.pdf

المحاضرة الأولى :

مفردات علم تغذية النبات :

1- مقدمة عن علم تغذية النبات .
2- التربة كوسط لنمو النبات وجاهزية العناصر الغذائية .
3- امتصاص العناصر الغذائية (الامتصاص الأيوني ونظرياته) .
4- تمثيل العناصر الغذائية داخل النبات .
5- الماء وتغذية النبات والاوجة الفسيولوجية المائية (الأوجه التطبيقية له) .
6- تغذية النبات وكمية الحاصل (علاقة النبات بالحاصل) .
7- تغذية النبات ومقاومة الأمراض والحشرات .
8- ملوحة التربة وتغذية النبات .
9- التلوث وتغذية النبات .
10- المحاصيل الغذائية ودورها في تغذية النبات .

1- مقدمة عن علم تغذية النبات :

علم تغذية النبات (Edaphology or plant nutrition) :

وهو العلم الذي يهتم بدراسة كيفية حصول النبات على احتياجاته من العناصر الغذائية وكيفية امتصاصها وتتبع دخولها من محلول التربة والجو إلى داخل السايتوبلازم والفجوة العصارية وكذلك دراسة الفرضيات والنظريات المتعلقة بالامتصاص والعوامل التي تؤثر على هذا الامتصاص وكذلك تشخيص أعراض النقص والسمية إضافة إلى دراسة الوظائف الفسلجية المختلفة لهذه العناصر ودورها في نمو النبات .
إن علم تغذية النبات يهتم بدراسة تحسن طرق تصنيع الأسمدة واقتصاديات استعمالها ومواعيد وكميات إضافتها ومن جانب آخر فان هذا العلم يهتم بدراسة مقاومة الأمراض والحشرات عن طريق التغذية المعدنية .إن لهذا العلم علاقة فريدة مع الكائنات الحية على سطح الكرة الأرضية فهو يحتاج إلى علوم أخرى

مثل علوم التربة والكيمياء الحياتية وفسلجة النبات واقتصاديات التربة والموارد المائية وغيرها من العلوم الأخرى لفهم هذه العلاقة .
النباتات تتغذى على ايونات العناصر المعدنية وان العناصر المعدنية مصدرها التربة وان التربة هي ناتج لعمليات التعرية والتجوية في الصخور المختلفة لذلك تعد الصخور والمحيطات والهواء الجوي المصدر الخام للعناصر الغذائية المعدنية وعند توفر كميات جاهزة من هذه العناصر تنمو النباتات الصغيرة والكبيرة ويتغذى عليها الحيوان والإنسان لذلك هنالك علاقة وثيقة بين تغذية النبات ومصير الكائنات الحية على سطح الكرة الأرضية .

العنصر الغذائي (صفاته __ شروطه) :

لكي يقال إن هذا العنصر الغذائي ضروري يجب إن تتوفر فيه واحد من هذه الشروط أو جميعها وهذه الشروط هي :

1- يدخل بصورة مباشرة في تركيب مادة النبات أو احد أعضائه .
2- بدون هذا العنصر لايمكن للنبات من إكمال دورة حياته .
3- نقص العنصر الغذائي يؤدي إلى ظهور أعراض نقص خاصة بهذا العنصر .
4- إن مظاهر نقص هذا العنصر لاتزول إلا بإضافة العنصر المفقود .
5- لايمكن إن نعوض العنصر الغذائي عن أي عنصر آخر في جميع وظائفه .
6- له دور مفيد في التفاعلات الحيوية التي تحدث في النبات أو انه يزيل الأثر الضار الناجم عن التفاعلات الحيوية التي يقوم بها **النبات** .

يمكن تقسيم العناصر الغذائية من الناحية الكمية إلى مايلي :

1 – العناصر الكبرى (Macro element) : وهي العناصر التي يحتاجها النبات بكميات كبيرة نسبيا وتتراوح حدودها بالنسبة لنبات المادة الجافة (0.1 % - 6 %) من محتوى المادة الجافة ويعني (1 – 60) ملغم / غم مادة جافة . وتشمل هذه العناصر (S-Mg-C-H-O-N-P-K-Ca) .

2 – العناصر الصغرى (Micro elements) : وهي العناصر التي يحتاجها النبات بكميات اقل نسبيا ويقدر محتواها في المادة الجافة (200ppm) (جزء بالمليون) وتشمل عناصر (Fe-Zn-Cu-Mn-B-Mo-Na-Cl) .
يلاحظ إن (Na, CL) بصورة عامة تعتبر من العناصر الصغرى إلا إنها بالنسبة للنباتات الملحية تعتبر من العناصر الكبرى حيث تحتاجها النبات بكميات كبيرة مقارنة بالنباتات الأخرى .

يمكن تقسيم العناصر الغذائية من ناحية وظائفها الفسيولوجي والحيوية إلى المجاميع التالية :

المجموعة الأولى : وتشمل عناصر(C-H-O-N-S) حيث تدخل هذه العناصر في تركيب مادة النبات العضوية وتنشيط الإنزيمات .

المجموعة الثانية : وتشمل عناصر(P-B-Si) فتشارك هذه العناصر في انتقال الطاقة وتكوين مجاميع الاسترات .

المجموعة الثالثة : وتشمل عناصر(CL-Mn-Mg-Ca-Na-k) فإنها ذات أهمية في الجهد الازموزي وتساهم في عملية تكوين الإنزيمات والبروتينات .

المجموعة الرابعة : وتشمل عناصر (Fe-Cu-Zn-Mo) هذه العناصر لها القابلية على تغير أعداد تكافؤها لذلك تعمل هذه العناصر على انتقال الالكترونات أي بمعنى آخر لها دور بعمليات الأكسدة والاختزال .

العناصر المفيـــــــــدة :

هناك مجموعة من العناصر الغذائية تكون مفيدة لنبات معين ولا يكون لها تأثير نافع اومفيد لنبات آخر تسمى بالعناصر المفيدة ومن أمثلتها عنصر الكوبلت (Co) وهو مفيد ومهم للعائلة أو النباتات البقولية ولكن ليس للكوبلت فائدة بالنسبة للنجيليات .
كذلك إن لعنصر السليكون تأثير نافع للرز ولم تثبت له فائدة بالنسبة للنجيليات . مثال آخر لوحظ إن الصوديوم أهمية مفيدة بالنسبة لنباتات البنجر السكري حيث يزيد من نسبة السكر لهذا النبات .

العناصر النـــــــــادرة :

هناك مجموعة من العناصر هي ليست غذائية تتبع جميعها إلى زمرة العناصر النادرة ووجد إن وجودها بكميات منخفضة جدا في التربة أو الهواء يكون لها تأثير مفيد لفعالية بعض النباتات إلا إن ارتفاع مستوى هذه العناصر ولو بصورة منخفضة أو بصورة قليلة يجعل منها عناصر سامة للنبات وكذلك للحيوان الذي يعيش على تلك النباتات من أمثلتها (الكلور- الفلور – البروم – اليود – الزئبق – الرصاص – الزرنيخ ----- الخ) .

ماهية تركيب مادة النبات :

سنتناول تركيب مادة النبات من الناحية التغذوية من خلال دراسة مايلي :

أولا – الماء : يعتبر الماء هو الوسط العام الذي تحدث فيه جميع الأنشطة في الخلايا ومن الناحية الفسيولوجية إن كل الكائنات الحية تعتبر الكائنات الحية تعتبر كائنات مائية وان خلاياها تقوم بفعالية الماء فقط عند وجود الماء وعند عدم توفر الماء تعجز هذه الكائنات عن القيام بدورها أو بفعاليتها . وللتعرف على أهمية الماء يمكن إن نعرف مايلي :

1- **إن هناك علاقة طردية بين الإمداد المائي أو تساقط الأمطار وكثافة الكائنات الحية ومثال ذلك مقارنة إعداد الكائنات الحية في الصحراء ومناطق الغابات .**
2- **تعيش النباتات المائية بصورة دائمية في الماء بينما النباتات على اليابسة فان جذورها تعيش مغمورة بمحلول التربة لتتمكن من امتصاص ايونات العناصر الغذائية .**
3- **يلاحظ إن الأشجار الشاهقة تستطيع الحصول على الماء مهما بلغ ارتفاعها وذلك يعني وجود قوة ميكانيكية يتمكن بها هذا النبات من الحصول على الماء.**
4- **إن عملية إنبات البذورلايمكن إن تتم إلا بوجود الماء وتشرب البذرة به لتتمكن الرويشة أو الجذير من الخروج من الخروج بتكوين النبات الجديد إن البذرة نفسها تحتوي على غذاء يحتاجه هذا النبات الصغير لكي ينمو ولابد من ذوبانه في الماء حتى يتمكن النبات من امتصاصه .**
5- **بسبب ارتفاع نسبة الماء في النباتات الحية فان نسبة عنصري الأوكسجين والهيدروجين تكون مرتفعة اوتفوق نسبة بقية العناصر الأخرى الداخلة في تركيب مادة النبات الحية .**

ثانيا – المادة الجافة :

إن تجفيف مادة النبات الطرية على درجة حرارة 70 درجة مئوية لمدة (24-48) فان المادة المتبقية يطلق عليها بمادة النبات الجافة وتشكل (10-20) % وكمعدل تعتبر (15 %) .
عند الحصول على المادة الجافة فإنها تطحن وتهضم بإضافة حوامض قوية ومن ثم تحول إلى محلول جاهزا للتحليل وتقدر في هذا المحلول العناصر المراد دراستها كان يكون (الفسفور – النتروجين – البوتاسيوم – الكلور) إلى غير ذلك ولكل من هذه العناصر طرق خاصة لتعيينه . وتعزى نتائج الدراسات الكيمياوية في هذه إلى الوزن الجاف وليس الوزن الرطب وذلك بسبب :

إن الوزن الرطب يكون عرضة للتغيير اليومي وكمية الرطوبة المتيسرة في التربة وشدة النتح كذلك إن الوزن الرطب يتغير بتغير نع النبات وعمرة وجزء النبات المأخوذ للتحليل (جذور- سيقان – أوراق – ثمار- بذور) . إن المادة الجافة هذه تكون 15 % من الوزن الرطب وان 90 % من هذه النسبة تمثلها عناصر (C-O-H) والمادة الجافة أو الجزء المعدني الجاف يشكل بحدود 10 %.

المادة الجافة

جزء عضوي 90%	جزء معدني 10%
(C-H-O)	% 1.5

** الجزء المعدني الضئيل الذي يحتوي على العناصر الغذائية وعادة يمتصه النبات من محلول التربة بالرغم من كونه جزءا ضئيلا إلا انه له أهمية كبيرة في :

1- تمكين النباتات الخضراء من القيام بعملية التركيب الضوئي وبناء مادته العضوية.
2- تفعيل الإنزيمات : إن النباتات تحتوي على آلاف الإنزيمات التي تعمل سوية في إن واحد أو على التعاقب طبقا لما تتلقاه من معلومات من الأحماض النووية التي تسيطر على الفعاليات الحيوية وتسيرها وان هذه الإنزيمات تكون غير فعالة في حالة غياب العناصر المعدنية خصوصا الصغرى منه .