الماء وعلاقته بنمو المحاصيل الحقلية:

يعتبر توفر الماء من المطر او الري من اهم العوامل التي يتركز عليها قيام المحاصيل الحقلية في العالم . فالمناطق التي يتوفر فيها الماء تمتاز بتنوع المحاصيل بينما شحيحة المياه لا تنجح فيها الا انواع محددة من المحاصيل ذات الانتاجية المنخفضة . يؤثر الماء على صفات التربة الطبيعية والحيوية والكيميائية . ان اهمية الماء في حياة النباتات تتلخص بأربع نقاط رئيسية هي:

1- الماء هو احد مكونات البروتوبلازم الاساسية حيث يشكل 85-95% من انسجة النبات.
2- الماء عامل ضروري في عملية التركيب الضوئي والهضم ولتحويل النشأ الى سكر.
3- الماء مذيب جيد للأملاح والغازات والمواد الاخرى التي يمتصها النبات وتنتقل من خلاله الى الخلايا.
4- الماء عامل ضروري لحفض خلايا النبات في حالة انتفاخ وجعل الاوراق تحتفظ بشكلها وفي فتح وغلق الثغور .

صور الماء في الجو واهميته لحياة المحاصيل الحقلية:

الرطوبة الجوية يقصد بها بخار الماء الذي يحمله هواء الجو تنتج من اطلاق جزيئات الماء من على السطوح المعرضة للجو بواسطة التبخر والنتح في النباتات. وتتأثر الرطوبة الجوية **بعدة عوامل منها** : درجة الحرارة والرياح والغطاء النباتي . فالحرارة المرتفعة والرياح الجافة تقلل من الرطوبة في الجو بينما تزداد الرطوبة في الجو المحيط بالنباتات زيادة الغطاء النباتي وذلك لفقد الماء من النباتات عن طريق النتح وهذا يؤثر على نمو المحاصيل الحقلية وانتاجيتها . ان قلة الرطوبة في الجو يؤدي الى زيادة النتح من النباتات وقد يحصل تساقط الازهار بعض المحاصيل او عدم اخصاب لبعضها وبالتالي انخفاض في الحاصل خاصة اذا رافق انخفاض في الرطوبة جفاف التربة ومن الناحية الاخرى فأن زيادة الرطوبة الجوية قد تكون عاملا لانتشار بعض الامراض مثل اصداء الحنطة وتأخر النضج .**اهم الاشكال التي يكون عليها بخار الماء الجوي** : السحاب ، المطر ، البرد ، الثلج ، الندى ، الضباب .

Dr. Imad alBadrani

الرطوبة في التربة Soil Moisture : وتعرف احيانا بصور الماء الارضي السطحي، اما اهم صوره فهي:

1- ماء الجذب الارضي Gravitational Water :

وهو عند اضافة كمية فائضة من الماء فوق سطح التربة فان جزء منه يتحرك فوق سطح التربة ويسمى **بالماء الجاري running water** ، بينما يتخلل جزء اخر حبيبات التربة ويملأ المسافات البينية فتصبح التربة مشبعة ، ويتحرك جزء منه الى الاسفل بتأثير الجاذبية الارضية ويطلق عليه **الماء الحر Free water** ولا تستفيد النباتات كثيرا من الماء الحر، لأنه يفقد بسرعة بعد عملية الري او سقوط الامطار. أما اكبر كمية من الماء يمكن ان تحتفظ بها التربة ضد الجاذبية الارضية بعد تسرب الماء الزائد الى الاسفل بفعل الجذب الارضي يعرف بماء السعة الحقلية Field capacity وتصل التربة الى هذه الحالة بعد 2-3 ايام من الري او سقوط الامطار. وتختلف السعة الحقلية بأختلاف نسجة التربة وتتراوح بين 5 -40 % لمعظم الترب. وتستطيع النباتات ان تمتص الماء من التربة في حالة عدم اضافة الماء لها الى ان تصل الى مرحلة الذبول المؤقت ثم يصبح بعدها ذبولا دائما اذا استمرت الحالة. **الماء المتيسر الجاهز Available water** : هو الماء الذي تمثل السعة الحقلية حده الاعلى ونقطة الذبول الدائم حده الادنى او هو الفرق بين الماء الموجود عند السعة الحقلية ونقطة الذبول الدائم وهو الماء الذي يجب توفره عند جذور المحاصيل عند الري .

2- الماء الشعري Capillary Water :

وهو الجزء المتبقي من الماء في المسافات البينية لحبيبات التربة بعد تحرك الماء الحر، ويحفظ داخل التربة بتأثير التوتر السطحي Surface Tension وقوة التلاصق Adhesion بين الماء وحبيباتت التربة. وان معظمه يمكن ان يستفاد منه النبات.

3- الماء الهيدروسكوبي Hydroscopic Water :

ويوجد بصورة اغشية رقيقة على حبيبات التربة وهو شديد الارتباط بها ، ولا يمكن للنبات الاستفادة منه في الظروف العادية لان قوة ارتباطه تفوق قوة أمتصاص الجذور، ويمكن ان يفقد هذا الماء من التربة في حالات الجفاف الشديد.

Dr. Imad Albayati

تقسيم النباتات حسب حاجتها للماء:

1- النباتات المائية Hydrophytes :

وهي النباتات التي تحتاج الى كميات قليلة من الاوكسجين، وتنمو وتعيش في الماء او التربة المشبعة بالماء، والجذور في هذه النباتات قليلة وقد تكون معدومة، ولا توجد ثغور في الاجزاء المغمورة وان اهمية الثغور في النباتات المائية تقل كثيرا عن اهميتها في النباتات الارضية. اوهي نباتات تعيش في وسط مائي دائمي او مستنقعات وتكون النباتات المائية على عدة مجاميع حسب طبيعة حياتها الى :-

فأما تكون مغمورة كالنباتات المائية المرجانية **او تكون طافية** مثل نباتات عشية النيل او **نباتات برمائية** تكون جذورها واجزائها الخضرية خارج الماء كالقصب والبردي .

2- النباتات الوسطية (متوسطة الجفاف) Mesophytes :

وهي النباتات التي تنمو في بيئة متوازنة من حيث توفر الماء والمحلول الغذائي والاوكسجين في منطقة الجذور.وتعتبر من النباتات سريعة النمو بالمقارنة بالنباتات الجافة والنباتات المائية، وتعد معظم النباتات المزروعة ومن ضمنها المحاصيل الحقلية وهي نباتات وسطية.

3- النباتات الصحراوية (النباتات الجفافية) Xerophytes:

وهي تلك النباتات التي تعيش في البيئات الصحراوية الجافة لوجود بعض التحورات التي تمكنها من امتصاص اكبر قدر من الماء ، وتقليل النتح ،وتخزين الماء لاستعماله وقت الحاجة ،كما تقلل المساحة الورقية **ويغطي النباتات بشعيرات على الاوراق** لتعكس الاشعاعات وتخفف حدتها وتوجد طبقة شمعية على البشرة، ونباتات الجفاف يمكن ان تفقد 8 -25 % من محتواها المائي دون ظهور عليها اعراض الذبول الفسيولوجي ، بينما النباتات الوسطية يظهر عليها الذبول اذا فقدت 21% من محتواها المائي.

Dr.Imad Albadrani

العلاقات المائية والارضية للنباتات Relationship Plant – Soil Water :

يحصل النبات على احتياجاته المائية من التربة بواسطة جذوره، الا أنه في بعض الحالات وعندما يكون الجو مشبعا بالرطوبة فيمكن لبعض النباتات ان تحصل على أحتياجاتها المائية من الجو بواسطة الأوراق، ولكنها تفقد جزءا كبيرا منه في عملية النتح عن طريق الأوراق او الادماع ويمكن تلخيص حركة الماء في النبات بمايأتي:

- امتصاص الماء Water Absorption : دخول الماء الى النبات عن طريق الشعيرات الجذرية.
- صعود الماء Ascent of Sap : اي حركة الماء داخل أوعية الخشب من الساق الى الأوراق.
- النتح والادماع Transpiration and mutation : وهو خروج الماء على صور بخار من النبات وعن طريق الثغور ، **أما الادماع هو فقد الماء في صور محاليل سائلة من النهايات الطرفية للأوراق** والسبب في تلك الظاهرة هو تأثير الظغط الجذري اذ ان معدل سرعة امتصاص الماء تفوق سرعة النتح وتخرج قطرات الادماع عن طريق غير طريق النتح ومن تراكيب مختلفة من الثغور يطلق عليها الاجهزة الدمعية.

الجفاف Drought :

هو النقص في الماء الجاهز في التربة مما سبب نقصا في احتياج النبات للماء مما يؤثر في نموه الطبيعي.

مقاومة الجفاف Drought Resistance : ويقصد بها ملائمة النباتات للنمو والانتاج تحت ظروف الجفاف .

تختلف النباتات في وسائل هروبها من الجفاف والتي تساعدها على تحمل ظروف الجفاف، فكثير من النباتات تكمل دورة حياتها من أنبات بذورها لغاية النضج التام في مدة وجيزة، وتسمى هذه **بالنباتات الهربة من الجفاف Drought Escaping Plant .**

Dr. Imad Badrani

وهناك انواع نباتية **مقاومة للجفاف** **Plants Drought Resistant** وهي تمثل النباتات الصحراوية المعمرة، حيث انها في بداية الموسم تسقط جزء من اوراقها ، بينما تصغر الاوراق البقية لتقليل الفقد من محتواها المائي ، وتكتسب لونا بنيا وتبدو النباتات كأنها ميتة وتستمر هذه الحالة على طول موسم الجفاف ولكن بمجرد سقوط الامطار او زيادة الرطوبة الجوية تخضر الأوراق وتمارس عملها بنشاط ويعطي بذور لحفظ النوع.

وهناك بعض المحاصيل أو النباتات يمكنها التعويض عن قلة الماء بتعمق جذورها الوتدية وتمتد الى الاسفل داخل التربة لغرض التعايش مع انخفاض الماء الارضي ، ولكن المحاصيل ذات الجذور العرضية مثل النجيليات فأنها بصفة عامة لا تتحمل الجفاف الشديد ولكن هناك بعض المحاصيل مثل اصناف من الذرة البيضاء تقاوم الجفاف بوسائل عديدة مثل تقليل فقد الرطوبة من النبات بغلق ثغورها أو تغطية سطح الأوراق بشعيرات لتقليل فقد بخار الماء من البشرة ويمكن ان نلخص أهم تكيفات المحاصيل لتحاشي أضرار الجفاف بما يأتي :

<u>تكيف المحاصيل من الناحية المورفولجية والتركيبية :</u>

1- زيادة حجم المجموع الجذري وتكون منتشرة ومتعمقة .
2- قلة المجموع الخضري الى المجموع الجذري لتقليل من مسافة السطح المعرض للنتح .
3- صغر حجم الاوراق.
4- الثغور قليلة وغير بارزة على السطح .
5- المسافات البينية بين الخلايا صغيرة.
6- طبقة الكيوتكل سميكة تعمل كمادة عازلة .

Dr. Imad albadrani

تكيف المحاصيل من الناحية الوظيفية الفسلجية :

1- تكون الثغور بطيئة الفعالية وقد تبقى مغلقة خلال النهار .
2- زيادة كمية السكر في الخلايا .
3- يكون الضغط الازموزي في الاوراق اعلى مما هو عليه في الجذور .
4- انخفاض في سرعة التركيب الضوئي وانغلاق الثغور مما يقلل من استعمال غاز CO_2 .
5- التبكير في التزهير والنضج .

الاجراءات المطلوبة لتقليل اضرار الجفاف :

1- اتباع طرق التربية والتحسين لإنتاج اصناف مقاومة للجفاف.
2- اتقان العمليات الزراعية التي تقلل من فقد الماء مثل العزق ومكافحة الادغال والتغطية الخضراء والتبكير بالزراعة وزراعة مصدات الرياح .
3- توازن عملية التسميد والتقليل من عناصر النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم وحسب حاجة المحصول .

الاضرار التى تسببها زيادة كمية المياه عن حاجة المحصول :

1- اختناق الجذور لنقص التهوية وقلة الاوكسجين .
2- ضعف عملية النترجة ويظهر نتيجة ذلك اصفرار النبات وقلة نموه خاصة في الاراضي رديئة البزل .
3- زيادة غاز CO_2 وقلة غاز O_2 بالتربة يقللان من نفاذية خلايا الجذور للماء وقلة الامتصاص للعناصر المغذية وتؤثر على احياء التربة .
4- رداءة التهوية تؤثر على نمو الجذور وانتشارها وقلة فعاليتها في امتصاص الماء .
5- زيادة رطوبة التربة تكون سببا في انتشار بعض الامراض .
6- زيادة مياه الري اول الموسم بعد الانبات قد يتسبب موت البادرات النامية .
7- زيادة المياه اخر الموسم فأنها تؤخر التزهير والنضج وتخفض من نوعية البذور بالاضافة الى صعوبة اجراء عملية الحصاد .

Dr. Imad alBadrani

المصادر:

1- البلداوي ، محمد هذال كاظم، الجبوري ، علاء الدين عبد المجيد و النقيب ، موفق عبدالرزاق سهيل . 2014 . مبادئ انتاج المحاصيل الحقلية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد.
2- الأنصاري، مجيد محسن . 1980. مبادئ المحاصيل الحقلية العملي. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد – دار الكتب للطباعة والنشر.
3- يسن، محمد ابراهيم .2010. اساسيات انتاج المحاصيل الحقلية في المناطق الجافة. الخرطوم، جامعة السودان للعلوم والتكنلوجيا ، كلية الدراسات الزراعية.

Dr. Imad albadrani