الكلية	الزراعة
القسم	علوم التربة والموارد المائية
المادة باللغة الانجليزية	Fertilizer technologies
المادة باللغة العربية	تقانات اسمدة
المرحلة الدراسية	الرابعة
اسم التدريسي	م.د عون الله يحيى عباس
عنوان المحاضرة باللغة الانجليزية	Plant Nutrient, Water Use, and other Interactions
عنوان المحاضرة باللغة العربية	العناصر المغذية واستعمال المياه والتداخلات الأخرى
رقم المحاضرة	7
المصادر والمراجع	نور الدين شوقي علي: تقانات اسمدة
	تقانات اسمد

محتوى المحاضرة

عندما يتداخل عاملان من عوامل النمو فان تأثير احدهما سيتأثر بالاخر. هذا التأثير اما ان يكون ايجابي او سلبي او بدون تأثير. التأثير او التداخل السلبي يحدث عندما تكون استجابة النبات الى العوامل المركبة(عاملين او اكثر) اقل من الاستجابة لهذين العاملين اذا ما اضيفت بشكل منفصل(بتعبير اخر الاستجابة للعاملين مجتمعة اقل من مجموع الاستجابة لاضافة كل عامل بشكل منفصل).التداخل الايجابي يتبع قانون الحد الادنى للعالم ليبك " Liebig's Law of the minimum " او قانون العامل المحدد "Limiting law" او العامل المحدد "Limiting Factor" الذي ينص " إذا كان هناك عاملان محددان للنمو او تقريبا كذلك فان اضافة احدهما سيكون له تأثير قليل td النمو بينما الاستجابة والانتاج ستكون اعظم عند اضافة كلا العاملين سوية ". وعند النقص الشديد لعنصرين غذائيين او اكثر فان الاستجابة للمغذيات ستكون بتداخلات معنوية قوية.

التداخلات ممكن ان تكون :-

- بين عنصرين مغذيين او اكثر .
- بين المغذيات او العمليات الزراعية (موعد الزراعة، الحراثة) .

- مستوى السماد وصنف المحصول .
- الاصناف وكثافة الزراعة .
- المغذيات والحرارة والرطوبة. . .

التداخل بين الماء و العناصر المغذية للنبات :-

الإجهاد المائي يكون من اكثر العوامل المحددة للنمو حتى في بعض المناطق التي يكون فيها التساقط (الامطار . . .) اعلى من الاستهلاك المائي (التبخر- النتح) فهناك اجهادات ناتجة من نقص العناصر المغذية او الحشرات او الادغال تؤثر في كفاءة استعمال المياه من قبل النبات وهذا سيؤثر في الانتاجية والربحية . وبسبب التزايد على طلب المياه للاستعمالات المدنية والحضرية غير الزراعية وبسبب شحة تجهيز او توافر المياه في العديد من الدول يصبح موضوع كفاءة استعمالالمياه (كمية المياه المستعملة لانتاج محصول ما) من التحديات المهمة والرئيسة في الزراعة . وعموما فان أي عامل يحسن ويزيد الانتاج سيؤثر في كفاءة استعمال المياه.

كفاءة استعمال المياه: Water Use Efficiency

تمثل إنتاج المحصول لكل وحدة مياه مستعملة من التربة ، الامطار ، الري .هذه الكفاءة تختلف حسب المحصول والادارة المستخدمة . اي ادارة جيدة تزيد وتعظم من الانتاج ستزيد من كفاءة استعمال المياه .

ومع إن استعمال الري المنظم يجعل الانتاج اكثر استقراراً الا ان الانتاج ممكن ان يبقى محدداً بعوامل أخرى. وهنا ببساطة اذا تضاعفت طاقة الانتاج مع الري يزداد الطلب على المغذيات وتكون الحاجة قائمة لاضافة الاسمدة بانواعها المختلفة . كذلك مع توافر عناصر مغذية وبشكل مثالي تكون كفاءة استعمال المياه افضل لاسيما عند اضافة الاسمدة البوتاسية بكميات مناسبة(علي ومحمد 2003).

التسميد وامتصاص الجذور للماء :-

إن معظم الماء المستعمل من قبل الجذور يكون من الطبقة السطحية للترب مقارنة بالذي يمتص من الطبقة تحت السطحية. ولكن عند استنزاف الماء الجاهز في الطبقة السطحية فان جذور النباتات يجب ان تأخذ الماء من الطبقة تحت السطحية وهذا يكون افضل مع التسميد الجيد الذي يزيد من العمق الفعال للجذور (

العمق الذي تستطيع الجذور ان تمتص الماء منه) ومن ثم يستطيع المحصول مقاومة الجفاف بشكل افضل. ومع هذا يجب ان يكون هناك ماء تحت سطحي والا فان التسميد سيكون هنا بدون فائدة .

اهمية التسميد الجيد وعلاقته باستعمال كفوء للمياه ومقاومة المحصول لنقص الماء ممكن ان تلخص بالنقاط التالية:-

- زيادة الرطوبة المتوافرة ستؤثر في حركة وانتقال العناصر المغذية ولاسيما الفسفور والبوتاسيوم التي تتحرك بالانتشار بشكل رئيس والتي تؤثر فيها الرطوبة بشكل مباشر .
- الرطوبة الكافية لها تأثيراتها الفسيولوجية في الجذور وقابليتها في امتصاص المغذيات.
- اضافة البوتاسيوم وتوافره في التربة بشكل جاهز سيزيد من قابلية النبات على تنظيم امتصاص المياه وزيادة كفاءة الامتصاص والاستهلاك المائي نتيجة لتنظيم فتح وغلق الثغور ودور البوتاسيوم التنظيمي لعدة امور فسيولوجية في النبات (علي 2004 و علي واخرون 2005).
- توافر العناصر المغذية بشكل مثالي سيساعد في نمو غطاء خضري جيد وسريع وهذا الغطاء سيقلل من فقدان الماء عن طريق التبخر من سطح التربة ويزيد من جاهزية الماء . كما ان زيادة النمو الخضري وزيادة الانتاج وزيادة كثافة الجذور سيحسن من غيض الماء بالتربة وتحسين الصفات المائية للتربة .
- جاهزية عناصر مغذية جيدة ومتوازنة ونمو جيد سيسرع من النضج وسيوفر من المياه ويؤدي الى تقليص مدة بقاء المحصول في الحقل واحيانا يتم ملء الحبوب قبل مدة الصيف الحار والذي سيمكن من تجاوز التأثير السلبي في الإزهار وتكوين الثمار وملء الحبوب لاسيما في محصول الذرة الصفراء الموسم الربيعي..

مستوى رطوبة التربة وامتصاص العناصر الغذائية:

الماء أساس لامتصاص المغذيات من خلال تأثير في كافة عمليات نقل العناصر المغذية وانتشارها ونمو الجذور كأعتراض الجذور وعملية النقل بالجريان الكتلي او بالانتشار . عند توافر رطوبة جيدة فان الجذور ستكون منتشرة بشكل جيد وبعمق جيد يزيد من اسطح التماس مع التربة وامتصاص العناصر المغذية سيكون افضل ولا سيما الكالسيوم والمغنيسيوم . الجريان الكتلي لماء التربة او حركة العناصر المغذية مع حركة الماء او ما يسمى بتدفق النتح او الحركة نتيجة النتح يتم من خلال انتقال النترات والكبريتات والكالسيوم او المغنيسيوم الى الجذور .

المغذيات تنتشر من المناطق ذات التركيز العالي الى المناطق ذات التركيز الواطئ ولكن بمسافة لا تتجاوز 5 ملمتر . وهنا معدل الانتشار يعتمد بشكل رئيس على توافر الرطوبة . ولذا مع اغشية مائية او اغلفة مائية سميكة او مع تراكيز مغذيات اعلى تتحرك المغذيات عن طريق الانتشار بشكل افضل .

كذلك امتصاص المغذيات يتأثر بشكل غير مباشر نتيجة لتأثير المحتوى الرطوبي في فسلجة النبات بشكل عام وكذلك في تهوية التربة وتركيز الاملاح في التربة .

في ترب الأراضي الجافة وشبه الجافة (Dry land) والتي يعد نقص الماء هو العامل الاكثر تحديدا للانتاج ولذا كان نظام المحصول الواحد لدورة زراعية زراعة – بور (ترك الارض بدون زراعة) هو المستعمل إلا أن الدراسات أثبتت أن الزراعة الكثيفة مع تبني تقانات زراعية لاسيما انظمة الحراثة الدنيا (Minimum Tillage او Zero Tillage) ستعطي إنتاج ومحصول أعلى بكثير وزيادة في كفاءة استهلاك المياه بشكل واضح .

حركة الفسفور و البوتاسيوم والعناصر الصغرى تتأثر بالمحتوى الرطوبي بشكل كبير لانها تنتقل بالانتشار .

الرطوبة تتداخل بشكل كبير مع ذوبانية المنغنيز الذي يتحول من الشكل المؤكسد الى الشكل المختزل في ظروف التهوية القليلة مما يزيد من المنغنيز الذائب .

في الترب المروية التداخلات متشابهة كما تم ذكره انفاًالا ان التداخلات هنا تعمل في مستويات الانتاج العالية . وهنا التسميد عامل مهم لان الرطوبة يمكن السيطرة عليها ومتوافرة ومن ثم إضافة السماد سيكون له التأثير الكبير والمهم في الانتاجية .وبشكل عام الاستجابة لاضافة N من قبل المحصول تكون اعلى وافضل عندما يكون توافر الماء بشكل جيد .

<u>التداخلات بين المغذيات</u> :-

التداخلات بين N- K، N- P تلاحظ بشكل شائع. والحقيقة ان موضوع العامل المحدد للنمو يكون ذا تأثير كبير هنا . فعندما يكون الانتاج محدود ممكن ان لا يكون البوتاسيوم في الترب الجافة مثلا عاملاً محدداً ، الا ان استعمال اصناف عالية الانتاج وتسميد N ، P عالٍ سيؤدي الى ضرورة اضافة البوتاسيوم والا سيكون عاملا محددا للإنتاج. وهنا يلاحظ انه عند اضافة 30 كغم N/هـ كانت الاستجابة قليلة لاضافة البوتاسيوم ولكن عند اضافة 90 كغم N/هـ الاستجابة للبوتاسيوم كانت خطية حتى اعلى مستوى مستعمل .

التداخلات مع المغذيات الصغرى ممكن ان تكون كبيرة جدا . في الترب واطئة الفسفور والزنك فان اضافة P او Zn بشكل منفصل قلل من انتاج الذرة الصفراء الا انه عند اضافة كلا العنصرين كان كان هناك تداخل ايجابي ، ومع هذا هناك دراسات تبين وجود تداخل سلبي عند اضافة كميات عالية من الفسفور والزنك.

التداخل بين المغذيات والكثافة الزراعية :-

زيادة الكثافة النباتية (التي تعبر عن عدد النباتات في المساحة المعينة) لا يؤدي لوحده الى انتاج عالٍ بدون اضافة او توافر مغذيات كافية . وكذلك زيادة التسميد لوحده غير كاف ما لم تكن هناك زيادة في الكثافة النباتية . ومثال ذلك ، عند 30000 نبات/هـ فان زيادة N الى 270 كغم N /هـ تنتج عنه زيادة معينة ولكن مع 90000 نبات /هـ الزيادة كانت الى الضعف .

وبشكل عام أي تقنية حديثة تزيد من طاقة الانتاج تتطلب ان تكون هناك زيادة موازية في المغذيات المضافة كي يتم الحصول على التداخل او الربحية المطلوبة.

أسئلة مختارة:-

- ماهو التداخل الموجب
- ماهو العامل المحدد وكيف يؤثر في الاستجابة والتداخلات بين المغذيات
- ماهي كفاءة استهلاك المياه وما علاقتها بالتسميد
- ما علاقة اضافة السماد بامتصاص السماد من قبل النبات