

جامعة البصرة / كلية الزراعة

قسم علوم التربة والموارد المائية

محاضرات خصوبة التربة والتسميد/ ماجستير

مدرسة المادة: أ.د. هيفاء جاسم حسين التميمي

الفصل الدراسي الثاني/ ٢٠٢٢-٢٠٢٣

## Syllabus of Soil Fertility and Fertilization

خصوبة التربة والتسميد المتقدم/ ماجستير

### Advanced Soil Fertility and Fertilization

#### Lecture 10 المحاضرة العاشرة

تقييم كفاءة الاسمدة المعدنية والعضوية

### Evaluation Efficiency of Mineral and Organic Fertilizers

المقدمة:

**التربة الخصبة** هي التربة التي لها القابلية على امداد النبات المزروع فيها بالكمية المناسبة والصورة المناسبة للعنصر في وقت احتياج النبات. ويحصل التسميد في حالة عجز التربة عن توفير العناصر الغذائية للنبات والحصيلة النهائية من عملية التسميد هو الحصول على انتاج اعلى ونوعية افضل وهو الهدف الاساسي من التسميد.

ويمكن التعبير عن الإنتاج او النمو بعدة معايير او مواصفات منها: -

#### أولاً: المفردات المورفولوجية Morphology Parameters

**1. ارتفاع النبات:** يقاس من نقطة اتصال الساق بسطح التربة الى أعلى نقطة في النبات. يقصد بارتفاع النبات هو المسافة بين سطح التربة الى نهاية السنبلة دون السفا (في حالة محصول الحنطة).

**2 . دليل المساحة الورقية Leaf Area Index :** يعرف دليل المساحة الورقية بأنه مؤشر المساحة الورقية، ويعبر عنه بقسمة مساحة أوراق النبات على مساحة الأرض التي يشغلها النبات، ويقاس بالمتري المربع ، إضافة لذلك يوجد مؤشر كثافة المساحة الورقية، وهو يعبر عن المساحة الورقية الكلية مقسومة على حجم المكان الذي تشغله هذه الأوراق، ويقاس بالمتري المكعب. يفيد قياس مساحة الورقة لمعرفة المساحة الكلية للنبات، وهو دليل على مدى فاعلية الاسمدة والمعاملات الزراعية المختلفة في النمو الحاصل في النبات، لأن المساحة الورقية الكلية تساوي مساحة الورقة الواحدة مضروب بعدد أوراق النبات. ليس هذا فحسب، بل أيضاً دراسة الشدة الضوئية في نسبة الانبات، وعلى قطر الساق ومتوسط الأقطار لسيقان النباتات المدروسة، وعلى ارتفاع النبات وعلى متوسط طول السلاميات، وفي الوزن الغض للأوراق والوزن الجاف للأوراق (المجموع الخضري) والوزن الجاف للجذور، والماء المطلق والماء النسبي، ومعدل النمو النسبي ومعدل التركيب الضوئي، وفي متوسط تركيز

كلوروفيل آ وكلوروفيل ب، وعلى كمية السكر الكلية، وبالنهاية تأثير الشدة الضوئية على متوسط أقطار ومتوسط كثافة الأوعية الناقلة في الخشب.

### ٣. مدة المساحة الورقية ( LAD ) Leaf Area Duration

٤. معدل انتاج الاوراق ( LPR ) Leaf Production Rate

٥. معدل بزوغ النورات ( PER ) Panical Emergency Rate

٦. سرعة التزهير ( FR ) Rate of Flowering

٧. عدد الايام الى ٥٠% ازهار Days to 50% Flowering

٨. عدد ايام النضج Days to Maturity

٩. النضج الفسيولوجي

١٠. الانبات Germination

١١. البزوغ

### المفردات الفسيولوجية Physiological Parameters

#### تعريف النمو Growth

**يمكن أن يعرف النمو**، بصورة عامة بأنه زيادة غير عكسية في الوزن أو الحجم أو المساحة أو الطول، بالنسبة للنبات ككل، أو بالنسبة لنسيج أو عضو معين

في حين يعرفه اخرون النمو بأنه عبارة عن انقسام الخلايا Cell division الزيادة في العدد وتوسع الخلايا Cell enlargement (زيادة الحجم) وان كلا العمليتين تتطلبان تمثيل البروتين وهي عملية غير عكسية. تشمل عملية توسع الخلايا تمي Hydration وتكوين الفجوات Vacuolation وأحيانا تعد عملية التمييز Differentiation (تخصص الخلايا) جزء من النمو.

هنالك تعريف اخر للنمو بأنه عملية انقسام وتوسع الخلايا ويعرفه مختصي المحاصيل الحقلية بأنه الزيادة في المادة الجافة Dry Matter.

ويمكن التعبير عن المفردات الفسيولوجية بعدة مفردات هي:-

#### الوزن الجاف Dry Weight

هو وزن النموذج النباتي بعد تجفيفه بالفرن عند درجة حرارة ٦٠- ٧٠ درجة مئوية لمدة ٢٤- ٤٨ ساعة. ويشمل جميع مكونات النبات العضوية والمعدنية عدا الماء.

#### الوزن الطري Wet Weight

هو وزن النموذج النباتي مع مكوناته العضوية والمعدنية والماء.

## تركيز العنصر Concentration of Nutrient

هو تعبير عن محتوى الجزء النباتي من عنصر، جزيئة، مركب في وزن معلوم من النبات. والوحدة المستعملة في التعبير عن التركيز هي وحدة وزن او تركيز الى وحدة وزن جاف من النبات. مثلا (%، ملغم/كغم مادة جافة، غرام/كغم مادة جافة، ميكروغرام / كغم مادة جافة .... الخ)

ويمكن الاستفادة من التركيز في تحديد حالة النقص او الكفاية او السمية للعنصر الغذائي في جزء او كل النبات. وان تركيز العنصر في جزء النبات يختلف مع اختلاف جزء وعمر النبات

## الكمية الممتصة Uptake

هي كمية العنصر الممتصة من وحدة مساحة او وزن من التربة، وهو تعبير جيد عن جاهزية العناصر الغذائية وتحسب بطريقة غير مباشرة من خلال العلاقة التالية: -

الكمية الممتصة = الوزن الجاف لجزء او كل النبات X تركيز العنصر في جزء او كل النبات

## الحاصل (الإنتاج) Yield

الحاصل هو مصطلح عام يستعمل من قبل منتجو المحاصيل الحقلية لوصف كمية الجزء من نباتات المحصول والذي يزرع ذلك المحصول من اجله او الجزء قيد الاهتمام الذي سيتم حصاده في المساحة المعطاة في نهاية الموسم او ضمن مدة معينة.

ان ذلك الجزء ربما يكون **حبوب او بذور او ورق او جذور او ازهار** او أي جزء مظهري من اجزاء النبات ومن الممكن ان يكون محتوى كيميائي للنبات مثل **الزيت او السكر** في المحاصيل الصناعية مثل **القطن** فان الجزء النباتي الاقتصادي قيد الاهتمام هو **الالياف** بينما في محاصيل الشاي والقهوة والتبغ فان الجزء النباتي الاقتصادي الهدف هو **الورقة**، والمنتج يمكن ان يحصد اجزاء عدة من النبات لاستعمالها او بيعها. ففي محاصيل العلف كل الجزء الخضري يعد حاصلًا اقتصاديًا. ولا بد من معرفة المصطلحات التالية: -

**المحصول:** هو النبات الذي يزرع من اجل غرض معين (مثل الحنطة، الشعير، الرز... الخ)

**الحاصل:** هو الغلة الناتجة من زراعة محصول ما (مثل حبوب الحنطة او حبوب الشعير)

**الإنتاجية:** هي كمية الحاصل الناتجة من وحدة مساحة من الأرض (مثلا طن/ هكتار)

**الإنتاج:** كمية الحاصل من المساحة الكلية المزروعة بمحصول ما (مثل انتاج العراق من الحنطة ٣ مليون طن عام ٢٠١٩)

ويأخذ الإنتاج عدة اشكال اما على أساس المادة الجافة او وزن الحاصل (ثمار، بذور، درنات... الخ) او وزن رطب لجزء او كل النبات ووحدات الإنتاج هي وحدات وزن: وحدة مساحة من الارض او وحدة وزن: وحدة وزن من التربة

## دليل الحصاد Harvest Index(HI)

هو حاصل قسمة وزن الحاصل الاقتصادي (الحبوب او الثمار) على وزن الحاصل البيولوجي (ما موجود من النبات فوق سطح التربة)

### مكونات الحاصل

هي الوحدات الأساسية التي يتألف منها الحاصل الاقتصادي مثل:-

مكونات الحاصل للشعير = عدد السنابل/ نبات او م<sup>2</sup> X عدد الحبوب /سنبله X متوسط وزن الحبة المفردة

مكونات الحاصل للبطاطا = عدد النباتات/م<sup>2</sup> X عدد الدرناات/ نباتات X متوسط وزن الدرنة

### الإنتاج النسبي Relative yield

استعمل العالم (1948) Bray الإنتاج النسبي باعتباره أحد مفردات النمو التي يمكن الاستفادة منها في تقييم دليل جاهزية المغذيات وكالاتي: -

أنتاج المادة الجافة بدون إضافة العنصر المغذي

الإنتاج النسبي =  $100 \times \frac{\text{أنتاج المادة الجافة مع إضافة العنصر المغذي}}{\text{أعلى إنتاج (Y}_{\max}) - \text{إنتاج معاملة المقارنة (Y}_0)}$

أنتاج المادة الجافة مع إضافة العنصر المغذي

أعلى إنتاج (Y<sub>max</sub>) - إنتاج معاملة المقارنة (Y<sub>0</sub>)

النسبة المئوية للزيادة في الإنتاج =  $100 \times \frac{\text{أعلى إنتاج (Y}_{\max})}{\text{إنتاج معاملة المقارنة (Y}_0)}$

أعلى إنتاج (Y<sub>max</sub>)

### الاستجابة Response

وهو مفهوم يعبر عن قدرة النبات للاستجابة للعنصر المغذي المضاف سواء للتربة او لجزء النبات وانعكاسه على مفردات النمو له. ويمكن التعبير عن الاستجابة بدلالة الوزن الجاف للنبات او التركيز او الكمية الممتصة من العنصر. ويمكن التعبير عنه بالعلاقة التالية:-

المعاملة السمادية - معاملة المقارنة

الاستجابة (%) =  $100 \times \frac{\text{معاملة المقارنة}}{\text{معاملة المقارنة}}$

معاملة المقارنة

## المسترجع Recovery

وهو تعبير عن الكمية المسترجعة من العنصر الغذائي او الممتصة الى كمية العنصر المضاف للتربة وهو تعبير مهم عن كفاءة الأسمدة وكلما ازدادت قيمته كلما ازدادت كفاءة السماد ويمكن التعبير عنه بالعلاقة التالية:-

الكمية الممتصة من العنصر الغذائي

$$\text{المسترجع (\%)} = \frac{\text{كمية العنصر المضاف من السماد}}{100 \times \text{كمية العنصر المضاف من السماد}}$$

كمية العنصر المضاف من السماد

## المتدهور من السماد

وهي كمية العنصر المفقودة من السماد عن طريق التثبيت Fixation او الغسل Leaching او بشكل غازات. ويمكن التعبير عنه بالعلاقة التالية: -

كمية العنصر المضاف - (الكمية الممتصة - الكمية الجاهزة المتبقية في التربة)

$$\text{المتدهور من السماد (\%)} = \frac{\text{كمية العنصر المضاف}}{100 \times \text{كمية العنصر المضاف}}$$

كمية العنصر المضاف

## كفاءة استعمال السماد Fertilizer Use Efficiency (FUE)

يمكن التعبير عن كفاءة استعمال السماد اما بدلالة انتاج المادة الجافة او الامتصاص ولكن الأفضل والادق هي بدلالة امتصاص العنصر وفق العلاقات التالية: -

أنتاج المعاملة السمادية - انتاج معاملة المقارنة

$$\text{كفاءة استعمال السماد الإنتاجية (\%)} = \frac{\text{أنتاج المعاملة السمادية - انتاج معاملة المقارنة}}{100 \times \text{كمية العنصر المضاف}}$$

كمية العنصر المضاف

الامتصاص من المعاملة السمادية - الامتصاص من معاملة المقارنة

$$\text{كفاءة استعمال السماد بدلالة الامتصاص (\%)} = \frac{\text{الامتصاص من المعاملة السمادية - الامتصاص من معاملة المقارنة}}{100 \times \text{كمية العنصر المضاف}}$$

كمية العنصر المضاف