**المحاضرة التاسعة :**

**المحاصيل الجذرية Root Crops :**

 تختلف المحاصيل الجذرية عن محاصيل الحبوب بعدة جوانب اهمها المنافسة على المواد الكاربوهيدراتية الناتجة من عملية التركيب الضوئي بين الاجزاء الخضرية والاجزاء الخازنة.

طرق التعبير عن المحاصيل الجذرية (البطاطا):

* عدد النباتات / وحدة المساحة (الكثافة النباتية).
* عدد الدرنات / النبات (وتعتمد على عوامل خارجية وداخلية في النبات {هرمونات}).
* حجم الدرنة الواحدة (تعتمد على عمليات خدمة المحصول).

دور الهرمونات النباتية في عملية تكوين الدرنات:

 للهرمونات النباتية دور رئيسي في تكوين الدرنة فمثلاً هرمون ABA يشجع تكوين ونمو الدرنة بينما يعمل هرمون GA على تثبيطها. لذلك تستخدم نسبة ABA/GA التي تسيطر على تكوين ونمو حجم الدرنة.

 ABA tubers formation

 GA tubers formation

**اهمية النتروجين N وتأثيره على نسبة ABA/GA :**

 يلعب النتروجين دوراً رئيسياً في تحديد نسبة ABA/GA حيث ان الاضافات المستمرة للنتروجين وخلال مراحل نمو وتطور الدرنات يؤدي الى خفض هذه النسبة مما يؤدي الى تقليل عدد الدرنات المتكونة وكذلك تقليل نمو الدرنات المتكونة. بينما عند قطع اضافة النتروجين عن النبات عند هذه المرحلة فان كمية ABA سوف تزداد مما يؤدي الى زيادة نسبة ABA/GA وبالتالي زيادة عدد درنات البطاطا المتكونة.

من العوامل الاخرى التي تؤثر على نمو الدرنات:

1. طول النهار Day length

ويؤثر على فعالية الهرمونات فالنهار الطويل يحد من تكوين البراعم وعلى العكس من ذلك النهار القصير ودرجات الحرارة المنخفضة في الليل يشجع التكوين والسبب في ذلك هو ان النهار الطويل Long day يشجع تكوين GA ويقلل ABA.

 Long day GA ABA/GA tuber growth

1. تجهيز الكربوهيدرات Carbohydrate supply

ان نمو الدرنات مرتبط بشكل وثيق بالكربوهيدرات الناتجة من عملية التركيب الضوئي والتي تنتقل من الاوراق الى الدرنات. وبالمقابل تعتمد عملية التركيب الضوئي على المساحة الورقية للنبات والتي بدورها تعتمد على تطور النبات خلال مراحل النمو الخضري والذي يعتمد على ما يتوفر للنبات من عناصر غذائية وماء وظروف نمو ملائمة.

تأثير النتروجين في انتقال المواد الكربوهيدراتية للدرنات:

 يلعب النتروجين دوراً مهماً في انتقال الكربوهيدرات من الاوراق الى الدرنات. اذ ان زيادة كمية النتروجين خلال مرحلة النمو الزهري (تكوين الدرنات) سوف يزيد من النمو الخضري وتكوين اوراق جديدة وبالتالي ستنتقل الكربوهيدرات الى الاوراق الجديدة لتكوينها الامر الذي يؤدي الى ضعف في تكوين الدرنة.

 N vegetative growth translocation tuber growth

والتجربة التالية توضح ان نمو الدرنات يقل بزيادة كمية النتروجين في مراحل نمو الدرنة (مرحلة التزهير):

|  |  |
| --- | --- |
| Tuber growth cont/day | Nitrate conc. meq/L  |
| 3.89 | ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ |
| 3.24 | 1.5 |
| 2.06 | 3.5 |
| 0.44 | 7.0 |

وعند اضافة النتروجين في المراحل الاولى من نمو النبات (مرحلة النمو الخضري) يجب ان تتوفر كمية كافية من النتروجين لضمان الحصول على نمو خضري جيد وبالتالي زيادة في عملية التركيب الضوئي مما يوفر للنبات خزين جيد من الكربوهيدرات التي تنتقل الى الدرنات عند تطورها. وبالمقابل يجب ان تقل كمية النتروجين المضاف في مرحلة التزهير وتكوين الدرنات. الشكل التالي يوضح ذلك:

 1000

 الدرنة

 اوراق

 درنة اصلية

 g Dw/plant

 200

 سيقان

 Days

 100

 80

 60

 40

 20

**Net assimilation rate (NAR) and Leaf area index (LAI)**

**معدل تجمع المادة في النبات ودليل المساحة الورقية**

 الفرق ما بين كمية CO2 المثبت خلال عملية التركيب الضوئي وتلك الكمية المفقودة اثناء عملية التنفس. يستعمل الـ NAR للتعبير عن معدل تجمع المادة في النبات ويعبر عنه Net assimilation في وحدة المساحة.

 Net assimilation = C (Fixed) – C (Lost)

 Respiration + photo respiration

 يفقد CO2 اثناء التنفس وبالتالي سينتج ATP يستفاد منها النبات بالطاقة. قسم من النباتات تفقد CO2 بالتنفس ولا تحصل على ATP وبالتالي فان الكاربون C المفقود بهذه الطريقة لوحظ انه يحصل بالضوء اكثر من الظلام لذلك يسمى بالتنفس الضوئي photo respirationوالنباتات التي تجري بها هذه العملية تسمى C3 plant وهناك نوع اخر يسمى C4 plant وهذه النباتات لا تجري بها عملية التنفس الضوئي.

 تعمد photo respiration(التنفس الضوئي) على شدة الاضاءة وتزداد بزيادة شدته. ويكون اعلى في نباتات C3 (مثل الحنطة وفول الصويا) مما في نباتات C4 (مثل الذرة). لذلك نباتات C4 تحتاج 5 الى 10 جزء بالمليون بينما نباتات C3 تحتاج الى 50 جزء بالمليون. وهذا يقودنا الى ان نباتات C4 يمكن ان تنمو ويزداد نموها ووزنها عند تراكيز قليلة من CO2.

هذا المفهوم هو دليل على تجمع المادة الجافة في النبات. ويحسب NAR عادة من وحدات وزن مادة جافة.

NAR =$ \frac{DW}{mean leaf area x day}$ = gm/m2/day

تأثير التنفس الضوئي على قابلية النبات على تحمل درجات الحرارة

يمكن توضيح تأثير التنفس على قابلية النبات لتحمل درجات الحرارة من خلال الاشكال التالية:

 Assimilation

 Respiration

 Temperature

 Temperature

 Assimilation

 Compensation Point

 Assimilation and Respiration

 Respiration

 Temperature