المحاضرة الثالثة: الجبرلينات(Gibberellins)

تمثل الجبرلينات مفتاحًا رئيسيًا لنمو النبات وتطوره، خاصة فيما يتعلق بالاستطالة والإزهار وإنبات البذور. سنتطرق في هذه المحاضرة إلى قصة اكتشافها المثيرة، وتركيبها الكيميائي، ووظائفها الفسيولوجية المتعددة، بالإضافة إلى تطبيقاتها الواسعة في مجال الزراعة.

1- قصة اكتشاف الجبرلينات

بدأت قصة الجبرلينات في اليابان، حيث لاحظ العلماء مرضًا يصيب نبات الأرز يُعرف باسم "مرض البادرات الحمقاء". كان هذا المرض يسبب استطالة مفرطة للنباتات، مما يجعلها ضعيفة وتضطجع بسهولة.

- **اكتشاف كوراساوا :(1926)** اكتشف العالم الياباني **إيشيرو كوراساوا** أن السبب وراء هذا المرض هو إفراز فطر يُسمى Gibberella fujikuroiلمادة كيميائية غير معروفة.
- **عزل وتسمية الجبرلين** :في عام 1938، تمكن العلماء من عزل هذه المادة وتسميتها **جبرلين** نسبةً إلى اسم الفطر.
- **تنوع الجبرلينات** :تم اكتشاف وجود الجبرلينات لاحقًا في النباتات الزهرية، ووجد أن هناك أكثر من 100 نوع من أحماض الجبرلين، أشهرها وأكثرها نشاطًا هو **حمض الجبريليك** .(GA3)

2- التركيب الكيميائي والبناء الحيوي

أ. التركيب الكيميائي

الجبرلينات هي مركبات تيربينية تتكون عادةً من 19–20 ذرة كربون. وعلى الرغم من التشابه في تركيبها، إلا أن الفروقات البسيطة بينها تسبب تأثيرات بيولوجية مختلفة تمامًا.

ب. تخليق الجبرلين في النبات

يتم تصنيع الجبرلينات في النبات من خلال مسار **الميفالوني .(Mevalonate Pathway)** وتحدث هذه العملية بشكل أساسي في:

- **القمم النامية للأوراق الحديثة والبراعم.**
- **البذور النامية.**
- **الجذور** .تتميز الجبرلينات عن الأوكسينات بأن عملية نقلها في النبات لا تتم بشكل قطبي، بل تنتقل بحرية في جميع الاتجاهات عبر نسيجي الخشب واللحاء.

3- وظائف الجبرلين في النبات

تؤدي الجبرلينات مجموعة واسعة من الأدوار الفسيولوجية الهامة:

- **تحفيز استطالة الساق والتغلب على القزمية الوراثية:**
  - تعمل على زيادة ليونة الجدار الخلوي وتنشيط انقسام الخلايا، مما يؤدي إلى استطالة السلاميات.
  - يمكنها علاج مشكلة التقزم الوراثي في بعض النباتات عن طريق تعويض النقص في إنتاجها.
- **كسر طور السكون في البذور والبراعم:**
  - يحفز الجبرلين إنتاج إنزيمات التحلل المائي مثل الأميليز، الذي يحلل النشا المخزن في البذور إلى سكريات أحادية، مما يوفر الطاقة اللازمة للإنبات.
  - يقلل من تأثير حمض الأبسيسيك(ABA) ، وهو هرمون يمنع الإنبات.
- **تحفيز الإزهار وتأخير الشيخوخة:**
  - يمكن أن يحفز الإزهار في بعض النباتات التي تحتاج إلى ظروف بيئية معينة مثل البرودة أو طول النهار.

- يؤخر شيخوخة الأوراق عن طريق تقليل تفكك الكلوروفيل، ويؤخر موعد قطف بعض الثمار.

- **زيادة حجم الثمار وتحفيز العقد الثمري:**
  - يعزز انقسام الخلايا في الثمار، مما يزيد من حجمها.
  - يساعد على زيادة العقد الثمري ومنع تساقط الأزهار المتكونة.
- **تحفيز تكوين الثمار اللابذرية:(Parthenocarpy)**
  - يمكن للجبرلين أن يحفز تكوين ثمار بدون بذور، وهي ظاهرة لها أهمية تجارية كبيرة في محاصيل مثل العنب والطماطم والفلفل.
- **العلاقة بالهرمونات الأخرى:**
  - **الأوكسينات** :يعمل الجبرلين مع الأوكسينات في استطالة الخلايا وتكوين الجذور العرضية.
  - **حمض الأبسيسيك :(ABA)** هناك علاقة عكسية، حيث يثبط ABA النمو، بينما يحفزه الجبرلين.

4- التطبيقات الزراعية للجبرلينات

تُستخدم الجبرلينات على نطاق واسع في الزراعة لتحسين الإنتاجية والجودة:

- **تحسين إنبات البذور** :يستخدم لكسر سكون البذور وزيادة معدلات إنباتها.
- **إنتاج محاصيل ذات جودة أعلى** :مثل العنب، حيث يزيد من حجم الحبات ويحسن مظهر العناقيد.
- **زيادة إنتاجية المحاصيل العلفية وقصب السكر** :عبر تعزيز النمو الخضري وزيادة الكتلة النباتية.
- **مكافحة تأثيرات الطفرات القزمية** :لمساعدة النباتات على الوصول إلى نمو طبيعي.
- **الحفاظ على جودة الفواكه أثناء التخزين** :يؤخر التغيرات المرتبطة بالنضج.

خاتمة

الجبرلينات هي مجموعة من الهرمونات النباتية المتنوعة والفعالة التي تلعب دورًا لا غنى عنه في تنظيم النمو والتطور. إن فهمنا لكيفية عملها يسمح لنا بتطويعها في الزراعة الحديثة لتحقيق إنتاجية أفضل وجودة أعلى للمحاصيل.