تابع جدول (١٩-١).

الهرمونات	المواد البادئة لها	أماكن تمثيلها ومثبطاتها	تأثيراتها
حامض الأبسيسيك Abscicc acid	الكاروتينات: violaxanthin والـ neoxanthin	الأنسجة الكاملة التميز بالنموات القمية والجذور. من مثبطاته: IAA – السيتوكينينات – حامض الجبريلليك – Fusicoccin	تثبيط نمو الخلايا فى أنسجة النموات الخضرية – حث غلق الثغور – تحفيز انفصال الأوراق والثمار ودخول البذور والبراعم فى حالة سكون – تثبيط تمثيل الدنا DNA – تنشيط الـ ribonucleases – زيادة نفاذية الأغشية البلازمية
الإثيلين ethylene	1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid (ACC)	عديد من الأجزاء والأعضاء النباتية. من مثبطاته: الكوبالت والفضة	تحفيز الإنبات – تحوير النمو الجذرى – تكوين البرانشيمات الهوائية – انحناء الأوراق لأسفل epinasty – تحفيز الإزهار والنضج والشيخوخة
حامض الجاسمونك Jasmonic acid	حامض الـ linolenic	الجذور والنموات الخضرية والثمار. من مثبطاته: السيتوكينينات	إسراع شيخوخة الأوراق ونضج الثمار وتكوين الدرنات فى البطاطس – غلق الثغور – تكوين بروتينات التخزين – تثبيط نمو الخلايا وإنبات البذور وحبوب اللقاح

التفاعيل بين العناصر المغذية ومنظمات النمو

يتأثر تمثيل منظمات النمو فى النباتات بمدى توفر العناصر الغذائية، ومن مظاهر ذلك ما يلى:

١- يؤثر مصدر النيتروجين وكميته المتاحة لتمثيل الأحماض الأمينية تأثيرًا مباشرًا على تمثيل السيتوكينينات، والإثيلين، وإندول حامض الخليك التى يتم تمثيلها من الأحماض الأمينية.

٢- يكوّن الموليبدنم جزءًا من إنزيم nitrate reductase؛ ولذا .. فإنه يؤثر على تمثيل منظمات النمو من خلال تأثيره على تمثيل الأحماض الأمينية.

٣- لوحظ وجود ارتباط بين تمثيل السيتوكينين، والإزهار، ومستوى الفوسفور فى كل من الطماطم، والقمح، والتفاح.

٤- يعتبر الزنك عنصرًا ضروريًّا لتمثيل التربتوفان، الذى يُمثل منه إندول حامض الخليك. ونجد فى الطماطم – على سبيل المثال – أن أعراض نقص الزنك يمكن التغلب عليها بالمعاملة باى من الزنك أو التربتوفان.

٥- يتأثر تركيز حامض الأبسيسك – كذلك – بالتغذية بالنيتروجين.

٦- يؤدى نقص البورون إلى نقص تركيز السيتوكينين، وزيادة تركيز إندول حامض الخليك. ويعتقد أن التحلل الذى يصاحب نقص البورون يرجع إلى تراكم إندول حامض الخليك فى الأنسجة النباتية إلى مستويات سامة.

وفى المقابل .. فإنه يمكن الاستفادة من منظمات النمو فى تحسين امتصاص النباتات للعناصر المغذية والاستفادة منها؛ فمثلاً:

١- يمكن باستعمال منظمات النمو تحوير فسيولوجيا النبات؛ بحيث يمكن التحكم فى اختيارية امتصاص النبات للعنصر.

٢- يمكن الاستفادة من منظمات النمو فى تحفيز النمو الجذرى؛ وبذا .. تزداد قدرة النبات على امتصاص العناصر.

٣- من المعروف أن حامض الجبريلليك يحفز امتصاص البوتاسيوم، وأن الـ 2,4-D يزيد من تراكم النيتروجين والفوسفور فى النبات، إلا أنه يمنع – كذلك – انتقال هذه العناصر فى النبات.

٤- يؤثر الـ SADH سلبيًّا على امتصاص العناصر، ولكنه يحفز انتقال كل من

النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم.

٥- أدت المعاملة بالـ CCC إلى زيادة تركيز كل من النيتروجين والكالسيوم والمغنيسيوم فى بعض النباتات (عن Hale & Orcutt ١٩٨٧).

٦- أدى رش نباتات الكرنب الصينى بإندول حامض الخليك – مع الكالسيوم – إلى زيادة امتصاص عنصر الكالسيوم وانتقاله إلى الأوراق الداخلية للنبات؛ الأمر الذى أدى إلى خفض الإصابة باحتراق حواف الأوراق (Wen وآخرون ١٩٩١).

٧- يؤدى نقص الكالسيوم إلى تدهور الأغشية الخلوية إلى درجة تؤثر على تمثيل ونشاط الهرمونات النباتية.

٨- يمكن أن تؤدى التركيزات العالية من النحاس أو الحديد إلى زيادة تركيز الإثيلين فى بعض النباتات إلى الحد الذى يؤدى إلى سقوط الأوراق.

٩- يؤدى زيادة تركيز الكوبالت إلى تثبيط إنتاج الإثيلين.

استعمال منظمات النمو فى إنتاج محاصيل الخضر

نستعرض فيما يلى أهم استعمالات منظمات النمو فى مجالات الإنتاج والتداول والتخزين وإنتاج بذور الخضر كل على حدة (عن Rubatzky وآخرين ١٩٧٨، و Read ١٩٨٢).

١- الخرشوف

يستخدم حامض الجبريلليك للتبكير فى تكوين النورات. ترش به النباتات بتركيز ٢٥ جزءًا فى المليون فى الخريف. ولا يجوز الرش قبل الحصاد بأسبوع أو أقل من ذلك.

٢- كرنب بروكسل

يستعمل الألار كبديل لعملية إزالة النورة الطرفية بغرض تكوين نورات جانبية كثيرة متجانسة فى نموها, ويستخدم الألار (٨٥٪) بمعدل ١-٢ كجم للفدان فى ٢٠٠-٤٠٠ لتر ماء. وتجرى المعاملة عند تكون النورات فى قاعدة النبات بقطر ١-٢ سم. ويستخدم