٢- برو – جب ٤٧ Pro-Gibb 47

برو – جب منتج تجارى عبارة عن مخلوط من كل من Gibberellin A_4 و Gibberellin A_7، ويرمز للمخلوط – وليس لهذا المنتج التجارى – بالرمز $GA_{4/7}$.

يستعمل هذا المركب فى إنتاج بذور هجن الخيار؛ حيث ترش به النباتات بتركيز ٥٠ جزءًا فى المليون عندما يصل عرض الورقة الحقيقية الأولى إلى نحو ٢-٣ سم، ثم يكرر الرش بعد خمسة أيام وعشرة أيام أخرى من الرشة الأولى.

يؤدى الرش إلى حمل سلالات الخيار الأنثوية لأزهار مذكرة؛ ولذا .. ترش به خطوط نباتات السلالة المستعملة كأب، والتى تزرع بعد كل خطين أو ثلاثة خطوط من نباتات السلالة المستعملة كأم فى الهجن.

٣- الجبرسكول Gibrescol

الجبرسكول تحضير تجارى يحتوى على كل من Gibberellin A_1، و Gibberellin A_2، وهو يأخذ الرمز $GA_{1/2}$ (عن Luckwell ١٩٨١).

٤- البرومالين Promaline

البرومالين هو مخلوط من كل من benzylamino purine، و GA_4، و GA_7. ومن تحضيراته التجارية: ABG-3001، و Promalin.

وليس للبرومالين – حاليًا – استعمالات تجارية فى محاصيل الخضر؛ حيث يقتصر استعماله على التفاح؛ بهدف زيادة حجم ووزن الثمار، وزيادة المحصول.

السيتوكينينات

توجد عديد من السيتوكينينات Cytokinins الطبيعية فى النبات. وقد اكتشف الكينتين Kinetin أولاً، وتلاه اكتشاف الزياتين Zeatin الذى عزل من نبات الذرة، وأعقب ذلك عزل الزياتين وسيتوكينينات أخرى من يرقة حشرة *Dryocosmos kuriphilus* (عن Hanan وآخرين ١٩٧٨).

أهمية السيتوكينينات واستعمالاتها

تلعب السيتوكينينات دورًا هامًّا فى الحالات التالية:

١- تحسين عقد الثمار. وتستخدم لهذا الغرض فى القاوون.

٢- تأخير الشيخوخة، وإطالة فترة تخزين الخضر الورقية؛ لأنها تعمل على احتفاظ الأوراق والسيقان بالكلوروفيل. وتستخدم لهذا الغرض فى الخس.

٣- خفض معدل التنفس فى الكرنب، والبروكولى، والأسبرجس وغيرها فى درجة حرارة الغرفة، ويؤدى ذلك إلى إطالة فترة احتفاظها بنضارتها لعدة أيام. ويؤدى غمس هذه الخضر فى محلول سيتوكينين بتركيز ٥-١٠ أجزاء فى المليون إلى خفض معدل التنفس بقدر مماثل لما يحدث عند خفض درجة حرارة التخزين إلى ٥,٦ °م.

٤- التغلب على السكون الحرارى فى بذور الخس (Wittwer ١٩٦٨).

٥- تعمل السيتوكينينات على تحفيز انقسام الخلايا وزيادتها فى الحجم فى أنسجة الكالوس.

هذا .. وينظم السيتوكينين الأنسجة الميرستيمية فى القمم النامية لكل من السيقان والجذور، وللتعرف على التفاصيل المتعلقة بهذا الدور .. يراجع Kyozuka (٢٠٠٧).

السيتوكينينات الهامة

يوضح شكل (١٩-٦) التركيب البنائى لبعض السيتوكينينات الهامة، سواء أكانت طبيعية، أم محضرة صناعيًّا. كما يبين شكل (١٩-٧) التركيب البنائى لبعض المركبات المحضرة صناعيًّا، والتى تُظهر نشاطًا مماثلاً لنشاط السيتوكينينات، ولكن ينقصها البيورين.

ومن أهم السيتوكينينات ما يلى:

١- الأدنين Adenine.

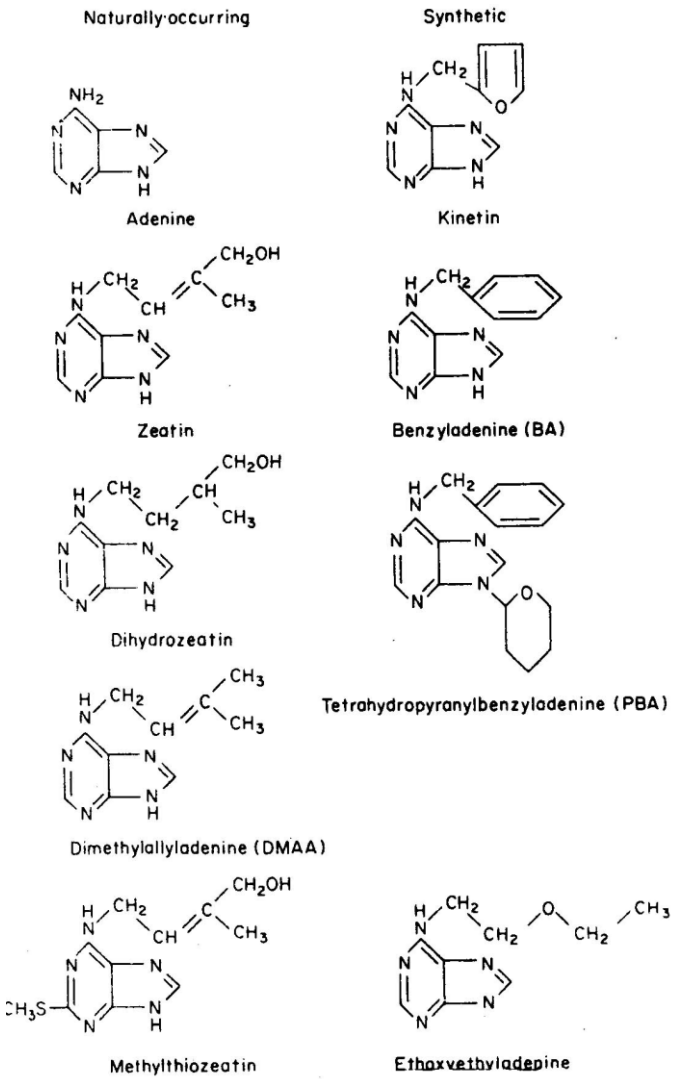
٢- الكاينتين Kinetin:

يعرف الكاينتين — كيميائيًّا — باسم 6-furfurylaminopurine.

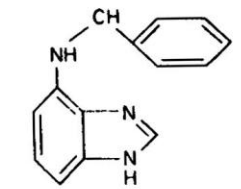
٣- الزياتين Zeatin:

يعرف الزياتين – كيميائيًّا – باسم:

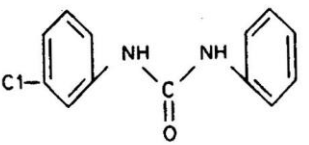
6-(4-hydroxy-3-methylbut-2-enyl)-aminopurine



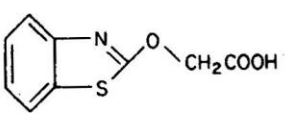
شكل (١٩-٦): التركيب الكيميائى لبعض الستوكينينات، التى تحتوى فى تركيبها على البيورين **Purine**.



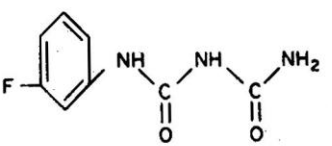
Benzylaminobenzimidazole



Chlorophenylphenylurea



Benzthiazolyloxyacetic acid



Fluorophenylbiuret

شكل (١٩-٧): التركيب الكيميائى لبعض المركبات المحضرة صناعيًّا، والتى تُظهر نشاطًا مماثلاً لنشاط السيتوكينينات، ولكن ينقصها البيورين.

٤- البنزيل أدنين Benzyladenine

يعرف البنزيل أدنين – كيميائيًّا – باسم N-6-benzylaminopurine: ويستخدم البنزيل أدنين فى تحفيز التفريع الجانبى.

٥- أسيل Aceel

يحمل السيتوكينين أسيل الاسم الكيميائى:

N-(phenylmethyl)-9(tetra-hydro-2H-pyran-2-yl)-9H-purine-6-amine

وهو يعرف تجاريًّا بنفس الاسم.

يقتصر استعمال منظم النمو أسيل – حاليًّا – على الزهور ونباتات الزينة؛ حيث يستخدم بهدف زياة التفريع وإنتاج نباتات قصيرة وقوية، وزيادة الإزهار، وتحسين شكل الأشجار والشجيرات.

٦- سيتكس Cytex، أو سيتوكينين Cytokinin

يعد هذا التحضير التجارى خليطًا من السيتوكينينات، معظمها شبيهة بالزياتين

Zeatin، وهو مستخلص من الطحالب البحرية، ويعادل فى قوة نشاطه البيولوجى ١٠٠ جزء فى المليون كينتين.

وهو يستعمل بهدف زيادة المحصول؛ حيث استخدم فى إنتاج الطماطم، والبطاطس، ومع الفاكهة (مثل: الموالح، والخوخ)، والمحاصيل الحقلية (مثل: القطن، وبنجر السكر).

تكون المعاملة بالسيتكس رشًّا قبل مرحلة الإثمار مباشرة، أو فى بدايتها.

٧- السيتوكينين CPPU

يعد السيتوكينين 1-(2-chloro-4-pyridyl)-3-phenylurea (اختصارًا: CPPU) من منظمات النمو المحضرة صناعيًّا، والتى استخدمت فى زيادة معدل نمو ثمار العنب ومنع سقوطها، وزيادة أحجام ثمار الكمثرى والكيوى، وزيادة عقد ثمار القاوون. كما أوضحت دراسات Hayata وآخرون (١٩٩٥) أن هذا السيتوكينين يزيد عقد ثمار البطيخ ويؤدى إلى تكوين ثمار بكرية دون أن يؤثر سلبيًّا على نمو الثمرة أو جودتها.

٨- منظم النمو AC 243,654

يعتبر المركب التجارى AC243,654، الذى يحمل الاسم الكيميائى 1-(m)-methoxybenzyl-3-nitroguanidine ممثلاً لعائلة جديدة من منظمات النمو ذات النشاط المشابه لنشاط السيتوكينينات. وقد أحدثت معاملة نباتات البطاطس به (بمعدل ١-٤ كجم للهكتار بعد أسبوعين من الإنبات) التأثيرات التالية:

أ- تحفيز النمو الخضرى والتفريع، وزيادة عدد السيقان الجارية المتكونة.

ب- زيادة الوزن الجاف للنباتات عند الحصاد؛ بسبب تأخر وصولها إلى مرحلة الشيخوخة.

جـ- تقليل عدد الدرنات التى تهيأت للتكوين، ونقص عدد الدرنات الصغيرة الحجم المتكونة، ولكن مع زيادة عدد الدرنات الكبيرة الحجم والمحصول الكلى (Pavlista ١٩٩٣).