منظمات النمو بصورة عامة واستخداماتها فى مجال الخضر بصورة خاصة؛ حتى يمكن الرجوع إليها:

المؤلف	السنة	الموضوعات التى يشملها
Avery وآخرون	١٩٤٧	استخدامات منظمات النمو فى مجال البساتين
Tukey	١٩٥٤	استخدامات منظمات النمو فى المجال الزراعى
Leopold	١٩٥٥	الأوكسينات واستعمالاتها – شامل
Steward & Kridorian	١٩٧١	منظمات النمو – متقدم
Weaver	١٩٧٢	منظمات النمو واستعمالاتها – شامل
Audus	١٩٧٢	كيمياء وفسيولوجيا منظمات النمو – متقدم
جمعية فلاحة البساتين المصرية	١٩٧٤	منظمات النمو – عام وشامل
Hillman	١٩٧٨	طرق عزل منظمات النمو
Univ. of California	١٩٧٨	منظمات النمو ومجالات استخدامها فى كاليفورنيا
Stommel	١٩٧٨	الشركات الأمريكية التى تقوم بتصنيع مختلف منظمات النمو
Moore	١٩٧٩	كيمياء وفسيولوجيا منظمات النمو
Skoog	١٩٨٠	منظمات النمو – متقدم
McLaren	١٩٨٢	استعمالات منظمات النمو مع النباتات الاقتصادية – شامل
Nickell	١٩٨٢	مجالات الاستخدام الزراعى لمنظمات النمو – موجز شامل
Read	١٩٨٢	استعمالات منظمات النمو مع محاصيل الخضر تحت ظروف الحقل
Nickell	١٩٨٣	استعمالات منظمات النمو مع مختلف المحاصيل
Wittwer	١٩٨٣	استعمالات منظمات النمو مع مختلف المحاصيل
Stalknecht	١٩٨٣	تأثير منظمات النمو على البطاطس
Thomson	١٩٨٣	كيمياء وخصائص واستعمالات جميع منظمات النمو

تعريف المنشطات الحيوية

إن المنشطات الحيوية Biostimulants عبارة عن مستحضرات تحتوى على منظمات نمو معينة أو كائنات دقيقة، وتؤدى – عند معاملة النباتات بها – إلى تحفيز النمو

النباتى، وزيادة المحصول، كما يؤدى بعضها إلى زيادة قدرة النباتات على تحمل الظروف البيئية القاسية.

وقد تحتوى المنشطات الحيوية على بعض العناصر الغذائية الضرورية للنبات، وقد لا تحتوى علبها، ولكن وجود هذه العناصر ضمن بعض تحضيرات المنشطات الحيوية لا يعدو أن يكون عاملاً مساعدًا لعمل تلك المنشطات؛ وبذا .. فإن جميع أنواع الأسمدة لا تعد من المنشطات الحيوية.

وتعمل بعض المنشطات الحيوية — من خلال نشاطها الحيوى — على توفير بعض العناصر الغذائية فى البيئة النباتية، بينما يفيد بعضها الآخر فى إمداد النبات بتلك العناصر، كما يعمل الكثير منها على توفير توزان هرمونى معين؛ إما بصورة مباشرة عن طريق المحفز ذاته، وإما بصورة غير مباشرة من خلال نشاط الكائنات الدقيقة التى يحتويها المحفز.

وتحتوى المنشطات الحيوية على واحد أو أكثر من مجموعات محفزات النمو التالية:

١- الكائنات الدقيقة:

من أمثلة هذه الكائنات ما يلى:

أ- بكتيريا تثبيت آزوت الهواء الجوى فى التربة، أو فى جذور البقوليات.

ب- أنواع بكتيرية أخرى تعمل — من خلال نشاطها الحيوى — على توفير عناصر ضرورية أخرى (مثل الفوسفور) فى صورة ميسرة لامتصاص النبات.

جـ- أنواع بكتيرية تعمل — من خلال نشاطها الحيوى — على توفير توازن هرمونى معين محفز للنمو النباتى.

د- أنواع فطرية (فطريات "الميكوريزا" Mycorhizae) تعيش تعاونيًّا مع جذور النباتات.

٢- هرمونات نباتية، وخاصة السيتوكينينات.

٣- مركبات كيميائية أخرى – غير سمادية – محفزة للنمو؛ مثل: حامض الهيوميك humic acid، وحامض الفلفيك fulvic acid، وحامض الفوليك folic acid، وبوليمرات حامض اللاكتيك، ومجموعة فيتامينات B، وحامض الأسكوربيك (فيتامين C).

وكما أسلفنا .. فإن معظم المنشطات الحيوية تحتوى – كذلك – على عناصر مغذية نباتية، للمساعدة على تحفيز عمل تلك المنشطات.

هذا .. وليست جميع مستحضرات المنشطات الحيوية معلنة الهوية، لا من حيث التركيب، ولا من حيث المصادر الأولية التى تستعمل فى تحضيرها.

الأحماض الأمينية والدبالية والفيتامينات

يعتبر الحامض الأمينى L-Tryptophan (وهو: β-3-indolylalanine) من المنشطات الحيوية. وهو من الأحماض الأمينية الضرورية لكل من الإنسان، والحيوان، وبعض أنواع البكتيريا، مثل:

Lactobacillus arabinosus
L. casei
Strepococcus faecalis
Leuconostoc mesenteroids

ويمكن للنباتات تمثيل هذا الحامض الأمينى من 3-phosphoshikimic acid، ثم من chorismic acid، و anthranilic acid.

ويقوم عديد من الكائنات الدقيقة بإفراز مركبات أيضية ثانوية بعد استعمالها لحامض L-Tryptophan، ومن هذه المركبات الأوكسينات؛ فمثلاً .. تقوم بكتيريا الـ Pseudomonads الفلورية التى تعيش فى التربة بتحويل التربتوفان إلى إندول حامض الخليك. ويحدث نفس الشئ بواسطة فطر الميكوريزا الخارجى التطفل *Pisolithus tinctorius*.

كذلك يدخل التربتوفان الذى تُعامل به النباتات خارجيًّا فى العمليات الأيضية التى تقود إلى تمثيل إندول حامض الخليك.