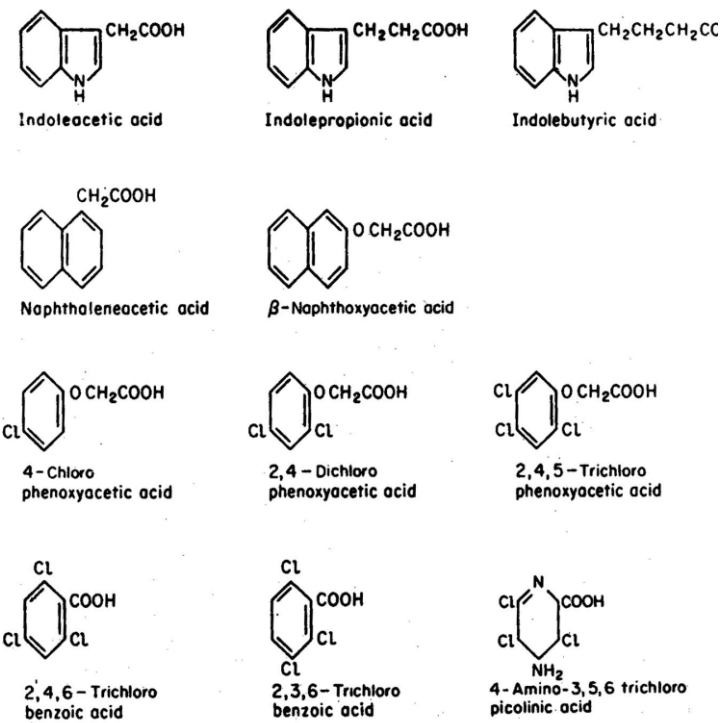
الأوكسينات

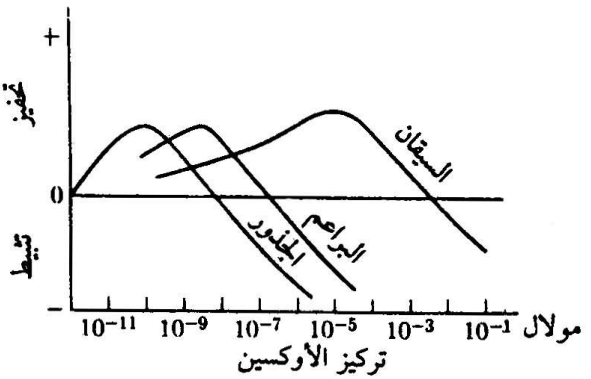
يعد الهرمون إندول حامض الخليك Indole-3-acetic acid (اختصارًا: IAA) هو الهرمون الطبيعى الوحيد المعروف من مجموعة الأوكسينات، ولكن الأوكسينات المحضرة صناعيًّا — والتى تستعمل كمنظمات للنمو — كثيرة جدًّا. ويبين شكل (١٩–٢) التركيب البنائى لبعضها.



شكل (١٩–٢): التركيب البنائى لبعض أنواع الأوكسينات.

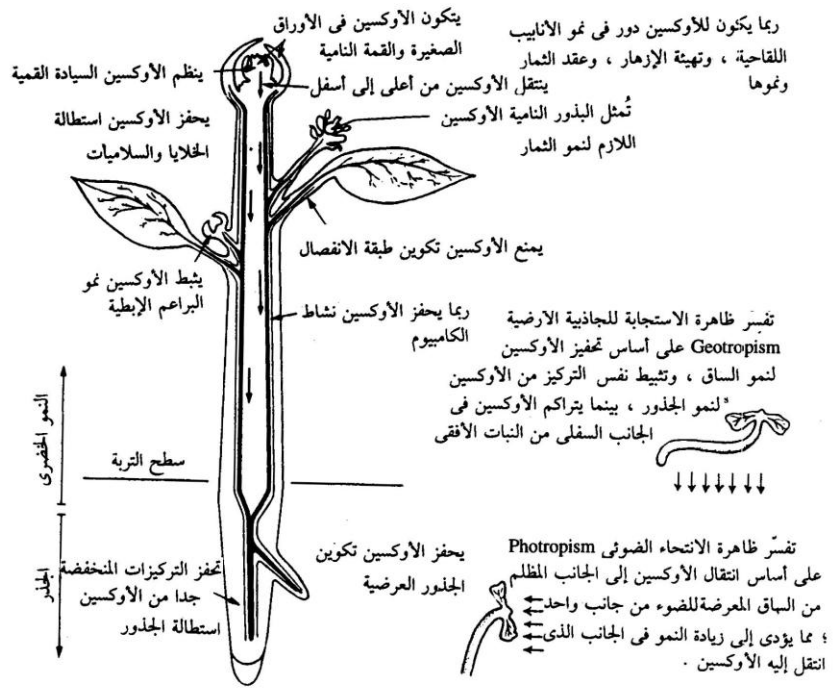
دور الأوكسين فى النبات

يحفز الأوكسين الطبيعى IAA — أو يثبط — نمو الجذور، والبراعم، والسيقان تبعًا لتركيزه؛ حيث تكون الجذور أكثرها حساسية للتركيزات العالية، تليها البراعم، بينما تكون السيقان أكثرها استجابة لتركيزاته العالية، وأقلها تضررًا منه، ويبدو ذلك جليًّا فى شكل (١٩–٣).



شكل (١٩-٣): تأثير تركيز إندول حامض الخليك على كل من الجذور، والبراعم والسيقان.

ويظهر فى شكل (١٩-٤) الدور الذى يلعبه الأوكسين الطبيعى فى نمو وتطور مختلف الأعضاء والأنسجة النباتية (عن Steward ١٩٦٦).



شكل (١٩-٤): التأثيرات الرئيسية للأوكسين **IAA** فى النبات.

استعمالات الأوكسينات

تستخدم الأوكسينات فى عديد من المجالات الزراعية الهامة؛ منها ما يلى:

١- تشجيع تجذير العقل ونشاط الكامبيوم.

٢- عقد الثمار، ومنع سقوطها.

٣- خف الثمار.

٤- تأخير تساقط الثمار قبل الحصاد.

٥- التحكم فى إزهار الأناناس، وتبكير إزهار وإثمار فول الصويا.

٦- تستعمل الأوكسينات مع السيتوكينين فى تأخير اصفرار وذبول أوراق القنبيط عند التخزين.

٧- يستعمل الـ 2,4-D كمبيد للحشائش الثنائية الفلقة، وفى منع سقوط ثمار التفاح.

الأوكسينات الهامة

من الأوكسينات الهامة المستخدمة فى المجال الزراعى ما يلى:

١- إندول حامض البيوتريك Indolebutyric Acid

يعرف إندول حامض البيوتريك – كيميائيًّا – بالاسم: 3-Indolebutyric acid (اختصارًا: IBA).

ومن تحضيراته التجارية المعروفة ما يلى:

Indole Butyric	Hormodin	Jiffy Grow
Hormex Rooting Powder	Seadix	

يعد IBA أهم منظمات النمو المستخدمة فى تجذير العقل بكل أنواعها؛ حيث يحفز التبكير فى تكوين الجذور، التى تزيد من فرصة بقاء النباتات، وخاصة فى الظروف غير المناسبة لها (عن Thomson ١٩٨٣).

وتجرى المعاملة بإندول حامض البيوتريك بإحدى طريقتين؛ كما يلى:

أ- الغمس السريع فى محلول مائى مخفف بتركيز ٥٠٠-٥٠٠٠ جزء فى المليون، علمًا بأن الإذابة الأولية للأوكسين تكون فى الكحول الإثيلى.

ب- غمس قواعد العقل فى مخلوط من منظم النمو فى بودرة تلك بتركيز ٠,١٪-١٪، مع نفض الكميات الزائدة من المخلوط من قواعد العقل.

ويستعمل الحد الأدنى من تركيزات منظمات النمو فى معاملة العقل الخشبية (عن Hanan وآخرين ١٩٧٨).

٢- إندول حامض الخليك Indol-3-acetic acid (اختصارًا: IAA)

يعد IAA الأوكسين الوحيد الذى يوجد فى الطبيعة كهرمون، كما أنه يحضر صناعيًّا، ويستعمل كمنظم للنمو.

يعرف IAA كذلك بالإسمين Auxin، و Heteroauxun.

وتفرز بعض أنواع البكتيريا التى تعيش فى التربة أوكسينات منشطة للنمو النباتى؛ فقد وجد أن معاملة التربة بالحامض الأمينى L-Tryptophan تؤدى إلى تحفيز بعض أنواع بكتيريا الـ Pseudomonads إلى تكوين إندول حامض الخليك. كما أدت إضافة هذا الحامض الأمينى إلى تربة المشاتل بتركيز ٦-٦٠ مجم/كجم من التربة إلى إحداث زيادة فى المحصول بلغت ٤٢٪ فى القاوون، وتراوحت بين ٥٨٪ و ٨٠٪ فى البطيخ، كما أدت إلى زيادة متوسط وزن الثمرة بمقدار ٣٦٪، و ٤٣٪ فى كل من القاوون والبطيخ على التوالى (Frankenberger & Arshad ١٩٩١).

٣- توماست Tomaset

يعرف توماست بالاسم الكيميائى N-m-tolyphthalamic acid. ولا يعرف منه سوى تحضير تجارى واحد يحمل نفس الاسم Tomaset. وهو يستعمل فى تحفيز عقد ثمار الطماطم، وفاصوليا الليما، والكريز.

٤- منظم النمو 4-CPA

يعرف منظم النمو 4-CPA بالاسم الكيميائى para-Chlorophenoxyacetic acid.

ومن تحضيراته التجارية المعروفة ما يلى:

Tomato-Hold	PCPA	Tomato Fix
Tomatotone	Sure-Set	

ومن أهم استعمالاته تحسين عقد ثمار الطماطم فى كل من الحرارة المنخفضة والحرارة العالية، وتثبيط نمو جذور فاصوليا المنج.

٥- نفثالين حامض الخليك Naphthalene Acetic Acid

يعرف 1-Napthalene acetic acid بالرمز NAA وهو من منظمات النمو الهامة التى لها تطبيقات زراعية كثيرة فى التفاح، والكمثرى، والأناناس، والموالح، والزيتون، والزهور، ونباتات الزينة، ولكن لا يعرف له أية استخدامات تجارية فى مجال محاصيل الخضر.

ومن تأثيراته: خف الثمار، ومنع سقوط الثمار قبل حصادها، وتحفيز إزهار الأناناس، وتجذير العقل العشبية.

ومن تحضيراته التجارية ما يلى:

Nu-Tone	Stafast	Fruitone-N
Phyomone	Planovix	Celmone
Prinacol	NAA-800	Tre-Hold
Stik	Tip-Off	Nafusaku
Plucker		

٦- منظم النمو ٢، ٤-د 2,4-D

يعرف منظم النمو 2,4-D بالاسم الكيميائى 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid، وتتوفر منه عديد من التحضيرات التجارية.

يعد الـ 2,4-D من المبيدات الاختيارية التى تستعمل مع ذوات الفلقة الواحدة لمكافحة الحشائش ذوات الفلقتين، ولكنه يستعمل كذلك – بتركيزات مخففة – لتحسين عقد ثمار الحمضيات، ولتحسين فترة احتفاظ ثمار الفاكهة بنضارتها بعد الحصاد. وفى مجال الخضر .. يستعمل الـ 2,4-D فى زيادة اللون الأحمر وتحسين مظهر جلد درنات البطاطس الوردية اللون.

٧- منظم النمو 2,4-5-trichlorophenoxyacetic acid (اختصارًا: 2,4,5-T)

يتوفر منه عدة تحضيرات تجارية.

٨- منظم النمو 2,4-Dichlorophenoxyisopropylester (اختصارًا 2,4-D ester)

يستعمل – تجاريًّا – فى تأخير تساقط ثمار الحمضيات.

٩- منظم النمو بيتا نفثوكسى حامض الخليك β-Naphthoxyacetic acid (اختصارًا: βNOA)

يستعمل فى تحسين عقد ثمار الطماطم. ومن تحضيراته التجارية كل من Betapal، و Fulset.

١٠- سِلفكس Silvex

يعرف منظم النمو سلفكس – كيميائيًّا – باسم:

2-(2,4,5-trichlorophenoxy) propionic acid (triethanolamine salt)

يأخذ الرمز 2,4,5-TP.

ومن تحضيراته التجارية Fruitone-T، و Silvex، و Nu-set. وهو يستعمل فى منع تساقط ثمار التفاح قبل الحصاد.

١١- سى بى أى CPA (أو 3-CPA)

يعرف CPA – كيميائيًّا – باسم:

2-(3-chlorophenoxy) propanoic acid

ومن تحضيراته التجارية Fruitone CPA. وهو يستعمل فى إنتاج الأناناس، لتنظيم النمو، وزيادة حجم الثمار، وتنظيم الحصاد.

١٢- منظم النمو 2-(3-Chorophenoxy) propionic acid

يستعمل فى إسقاط أوراق الخوخ والنكتارين.

١٣- منظم النمو ترای أيودو حامض البنزويك Triodobenzoic acid (اختصارًا: TIBA)

يستعمل TIBA فى تحفيز الإزهار المبكر والإثمار فى بعض النباتات، وربما يغير من مساحة الأوراق، وشكلها، وتوجهها، وكذلك توجه الفروع (عن Rappaport ١٩٧٧).