دراسة فسيولوجية عن استعمال بعض المركبات العضوية كمنظمات للنمو في النبات *

المهندس الزراعي اسماعيل ابراهيم زمزم ■

مقدمة

تزايد الاهتمام أخيراً باختبارات تأثير المواد الكيماوية العضوية المركبة صناعياً على النبات رغم أن دراسة التركيب الكيماوى للمادة ونشاطها البيولوجى (Structure - Activity Relationship (SAR بدأها برون وفريزر فى الثلث الأخير من القرن الماضى ، وتجمعت منذ ذلك الحين الكثير من المعلومات عن تأثير مركبات عديدة على النباتات الراقية .

فلقد أثبت دى بوب (١٩٥٠) مثلا أن مضادات حامض الفوليك يمكن استعمالها كمبيدات للحشائش ، وبين المارسى وآخرون (١٩٥١) أن مشتقات حامض الترونيك تنشط بادرات القمح . ولاحظ ردنس (١٩٥٢) أن الماليك هيدرازيد يستطيع كسر دور الراحة ، ويؤخر الإزهار ، وإحداث العقم الذكرى فى نبات الذرة . ودرس دين (١٩٥٢) أن الكومارين يثبط نمو الخس والبرسيم ، وأنه أشد فاعلية فى تثبيط إنبات الشعير من الثيوريا . ولاحظ ريكارد وآخرون (١٩٥٥) أن :

(١) ٥ - أمينو ترازول تسبب الإبيضاض المؤقت Temporary albinism.

(٢) ١ ، ٢ دايسيتل - ٣ ، ٥ - دايمينو - ١ ، ٢ ، ٣ ، ٥ تراهيدرو - ١ ، ٢ ، ٤ ثيديازول تسبب الإبيضاض الدائم Permanent albinism.

■ المهندس الزراعى اسماعيل ابراهيم زمزم : مفتش بالتعليم الزراعى .

* أجريت هذه الدراسة بوحدتى فسيولوجيا النبات والكيمياء العضوية النباتية بالمركز القومى للبحوث تحت إشراف الدكتورين محمد شكرى خليل ومحمد أسعد فايز .

وأثبت شانتز وستيوارد (١٩٥٥) ان التأثيرات الآتية يمكن أن تظهر باستعمال الدافيفيل يوريا :

(١) زيادة عدد الخلايا بنسبة أكبر من زيادة حجم الخلايا فى النباتات المعاملة .

(٢) إحداث نمو نسيج درنات البطاطس ونسيج الخرشوف .

وأحدث جوونج وآخرون (١٩٥٥) الإزهار المبكر فى الأناناس باستعمال مادة : بيتا ـ هيدروكسى ـ إيثيل ـ هيدرازين واختبر تيوبر وآخرون (١٩٥٥) مركبات حامض الفثاليك ، ويستعمل الآن مركب ن ـ ميتا ـ توليل ـ فثاليك تجاريا لتنظيم نمو نبات القطن .

ومن المعروف أن حامض الجبريلك يمكنه إحداث التأثيرات الآتية :

(١) الإزهار المبكر فى النباتات المحبة للبرودة وفى النباتات طويلة النهار فى ظروف لا تساعدها على الإزهار (كاهن وآخرون ١٩٥٧) .

(٢) إطالة النباتات القزمية وراثيا فى الذرة .

(٣) كسر دور الراحة فى بذور الخس إذ أنها لا تنبت إلا فى وجود الضوء الأحمر .

(٤) تنشيط نمو حشائش المراعى وتزيد تفريعها (لين وآخرون ١٩٥٧) .

ولاحظ ميلر (١٩٥٧) أن الكينتين (٦ ـ فرفورليل ـ أمينو ـ بيورين) يحدث تأثيرات مشابهة لأفعال الضوء الأحمر مثل :

(١) ينبه نمو اسطوانات من ورق الخس فى الظلام .

(٢) ينبه إنبات بذور الخس « صنف جراند رابدس » (المحبة للإنبات فى الضوء الأحمر) .

(٣) يثبط استطالة قطع من ساق الفول فى الظلام .

(٤) يزيد نمو الأجزاء العليا فى بادرات الفول النامية فى الظلام .

الغرض من التجربة

محاولة العثور على مواد كيماوية عضوية تؤدى إلى إحدى التأثيرات الآتية :

(١) الإسراع فى النمو .

(٢) الإسراع فى الإزهار .

(٣) الإسراع فى تمام النضج وتكوين البذور ، أى تقصير دورة حياة النبات ، حتى يمكن الحصول على المحاصيل الزراعية العادية فى أقصر وقت ممكن بشرط المحافظة على مستوى غلة الفدان .

العمل التجريبى

أجريت عدة تجارب فى المركز القومى للبحوث بالدقى فى المدة من أبريل إلى يونيو ١٩٥٧ ، ومن أكتوبر ١٩٥٨ إلى أبريل ١٩٥٩ . وكان الغرض منها اختبار الأثر البيولوجى لستة وخمسين مادة عضوية مركبة مختلفة وذلك باستعمال نوعين من الإختبارات المعملية :

(١) اختبار جذور القمح : وذلك لمعرفة الأثر المنبه .

(٢) اختبار الإنبات : وذلك لمعرفة الأثر المثبط .

اختبار جذور القمح : استعمله برستورم (١٩٥٦) ، وكانت الطريقة كالآتى :

نقعت بذور قمح بلدى ١١٦ لمدة ٢٤ ساعة فى ماء مقطر خالى من أيونات المعادن الثقيلة ، ثم تركت لتنبت فى يومين على درجة حرارة ٢٢° م فى أطباق بترى على ورق ترشيح ، ثم أخذت البادرات ذات الجذور الجنينية بطول حوالى ١,٥ سم وتركت لتنمو على أطباق بلاستيك موضوعة داخل دوارق مخروطية سعة ٥٠ سم٣ تحتوى على ٥ سم٣ من محلول مغذى مكون من المواد الآتية :

بو$_{٢}$ بد فو$_{٤}$	٠,٠٥ جم
كا (فو$_{٤}$)$_{٢}$	٠,٢ جم
مغ كب$_{٤}$ ٧ بد$_{٢}$ ا	٠,٠٢ جم
بو بد$_{٢}$ فو$_{٤}$	٠,٠٥ جم

ح فوا٤	٠٥, جم
ص كل	٠١, جم
ح كل٣	٠٠١, جم
بو ن ام	١, ٠ جم

وتذاب هذه الكميات فى ١٠٠٠ سم٣ ماء مقطر .

ويضاف المركب المراد اختباره على المحلول السابق بتخفيف قدره ٥ فى المليون ويجرى اختبار كل مركب على ٢٠ بادرة توضع فى دوارق مخروطية تحتوى كل منها على بادرتين ، وبعد ٢٤ ساعة على درجة ٢٢° م فى الظلام ، تؤخذ أطوال الجذور ، وينسب متوسط الأطوال مئوياً إلى طول جذور بادرات غير معاملة .

اختبار الانبات : استعمله رامسوتى وآخرون (١٩٥٢) ، وكانت الطريقة كالآتى :

استعمل المركب المراد اختباره بتركيز قدره ١ جم جزئى لكل مليون سم٣ ماء يرش على ورق ترشح فى طبق بترى قطر ٨ سم — وأخذت النتيجة بعد ٧ أيام — واستعمل لكل مركب ٢٥ بادرة من قمح بلدى ١١٦ . وتأثير المركب على البادرة يعبر عنه بالإصطلاحات الآتية :

+ ١ = تثبيط بسيط لكل من الجذور والريشة .

+ ٢ = تثبيط شديد للجذور وتثبيط بسيط للريشة .

+ ٣ = امتناع نمو الجذور وتثبيط شديد للريشة .

+ ٤ = امتناع نمو الجذور والريشة .

النتائج

من بين ٥٦ مادة عضوية أمكن تداركها جميعها من معامل المركز القومى للبحوث اختبرت بالاختبارين المذكورين ، كانت هناك أربعة ظهرت لها تأثيرات واضحة تماما من تنبيه أو تثبيط النمو الخضرى كما يتبين من الجدول الآتى :

المركب الكيماوى	اختبار جذور القمح (التنبيه)	اختبار الانبات (التثبيط)	ملاحظات
١) دايهومو - بيرونيل - أمين - هيدروكلوريد	٤٤٪	—	
٢) ن ، ن - داى - ٢ - نافثيل - أرثو - فينيلين - دايمين	٤٠٪	—	خالى من مجموعة الكربوكسيل
٣) ٤ - ايثيل - ١ ، ٢ ، ٣ ، ٦ - تتراهيدرو - ٦ - امينو - ١ - أوكتيل - ٢ - ثيوكسو - ٥ - بيريميدين - كاربونتريل	—	٤٠	
٤) ٢ (بارا - أمينوفينيل) ٤ - ميثيل - ١ - (٢ بد) - فيثالازون	—	٤٠	

المناقشة

مما سبق يتضح أن هذه المركبات تنتمى إلى عائلات كيمائية متباينة . وقد لا تحتوى على كل أو بعض التركيبات التى تتميز بها المركبات الكيمائية ذات النشاط المنظم لنمو النبات التى تحتوى على :

(١) حلقة بنزين .

(٢) رابطة زوجية فى هذه الحلقة .

(٣) سلسلة جانبية تحتوى على مجموعة الكربوكسيل .

وإن كانت تتفق معها فى ظاهرة سريانها فى العصارة الخلوية .

وباقى المركبات وهى ٥٢ مادة فقد ظهر عدم فاعليتها من حيث التنبيه أو التثبيط وظهر فى بعض الحالات أنها ذات نشاط بيولوجى ضئيل .

الملخص

خلال برنامج اختبارات لدراسة النشاط البيولوجى لستة وخمسين مادة عضوية مختلفة على النباتات الراقية اتضح أن هناك مواد ذات مفعول واضح لتنظيم نمو النباتات وهى :

(١) دايهومو ـ بيرونيل ـ أمين ـ هيدروكلوريد .

(٢) ن ، ن ـ داى ـ ٢ ـ نافثيل ـ أرثو ـ فينيلين ـ دايمين .

(٣) ٤ ـ ايثيل ـ ١ ، ٢ ، ٣ ، ٦ ـ تتراهيدرو ـ ٦ ـ امينو ـ ١ ـ أوكتيل ـ ٢ ـ ثيوكسو ـ ٥ ـ بيريميدين ـ كاربونتريل .

(٤) ٢ (بارا ـ أمينو فينيل) ٤ ـ ميثيل ـ ١ ـ (٢ ىـ) ـ فيثالازون .

والمواد التى اختبرت معمليا تحتاج إلى اختبارها تحت ظروف الحقل العادية حتى يمكن الوصول إلى كل أو أحد أهداف هذا البحث .

المراجع

(1) Alamercy, J. et al. 1951. Nature, 168, no. 4263.
(2) Burstrom, I. et al. 1956. Phys. Plants, 9: 652.
(3) Dean, F.M. 1952. Progress in the Chemistry of Organic Natural Products. Wein-Springer Verlay.
(4) Gowing, D. P. et al. 1955. Science, 117: 601.
(5) Khan, A. et al. 1957. Science, 125: 645.
(6) Leben, C., and L.V. Barton. 1957. Science, 125: 494.
(7) Miller, C. 1957. Biol. Abs., Mar.; p. 9018.
(8) de Popp, R.S. 1950. Science, 112 : 500.
(9) Ramswani, D. et al. 1952. Science ,116 : 58.
(10) Rhykerd, C.L. et al. 1953. Science, 118 : 19.
(11) Shantz, E.M., and F.C. Steawrd. 1955 : Jour. Amer. Chem. Soc., 77 : 6351.
(12) Teuber, F. G. et al. 1955. Science, 123 : 34.