# المقتطف

الجزء الثاني من المجلد الثالث بعد المائة

١ يوليو سنة ١٩٤٣ — ٢٨ جمادى الثاني سنة ١٣٦٢


## عهد جديد

### في علم النبات

### عقار عجيب يتيح للعلماء سيطرة على الاحياء الخضر

في مملكة الاحياء الخضر ، ثورة يعجب عنا خطرها ، انشغالنا بشؤون الحرب ، وهي ثورة مردُّها الى مكتشفات جديدة تمكن العلماء من استنبات الأصناف التي يريدونها من النبات ، فكأنَّ المادة النباتية الحية ، عجينة في يد الخباز أو طين في يد الخزَّاف . وقد أصاب العلماء نجاحاً باهراً في خمسة وستين نوعاً من الازهار والاثمار والخضر والعرائش والاشجار ، وليس ثمة ما يمنع توسيع نطاق نجاحهم حتى يشمل مملكة النبات جميعاً من أصغر البقول الى أعتى الشجر . وقد اطلعنا على كتاب علمي حديث ، وصف فيه مؤلفه بروس بليتن ، ما شاهده من آثار هذا التحوُّل العظيم الشأن في بعض معاهد البحث الأميركية ، مثل المختبر النباتي التابع لمعهد كارنيجي ومختبر وزارة الزراعة الاميركية وغيرهما

والأداة الجديدة في أيدي علماء الوراثة النباتية عقَّار يدعى كولشيسين Colchicine وهو سمٌّ ناقع مرُّ المذاق يوجد في جذور بعض أنواع الكلكدرس . وقد كشف سنة ١٩٣٧ وهو يؤثر تأثيراً عظيماً في نسيج النبات ، فيحدث تغييراً أصيلاً في خواصه وصفاته وهو تغيير يورَّث

ولا يخفى على قراء المقتطف ان المادة العضوية ، الحية ، سواء أكانت أنباتاً أم حيواناً قوامها خلايا ، وان سرَّ النمو في أجسام النبات والحيوان مرجعه الى قدرة هذه الخلايا على الانشطار والتكاثر . وفي نواة كل خلية جسيمات صغيرة تدعى الصبغيات ، وهو اللفظ الذي

اختاره مجمع فؤاد الأول للغة العربية مقابلاً للفظ كروموسومات Chromosomes مفردهُ صبغي ) وعدد هذه الصبغيات ، في نوع نباتي ما او نوع حيواني ما لا يتغير في الاحوال السوية . ونصف الصبغيات في خلية ما يجيئها من الذكر والنصف الآخر من الانثى ، وداخل الصبغيات دقائق صغيرة تعرف باسم عوامل الوراثة genes وهي تنقل خواص حياة النوع أي الصفات الوراثية من سلف الى خلف

في سنة ١٩٣٧ بعد بحث تمهيدي كشف العلماء حقيقة عجيبة . وهي ان معالجة نبات ما بالكولتشيسين ، يفضي في كثير من الاحيان الى مضاعفة عدد الصبغيات في الخلية وان هذه الصفة الجديدة تصبح صفة وراثية . أما طريقة المعالجة بهذا العقّار فتختلف . والغالب اعداد محلول خفيف من الكولتشيسين ، تمسح به براعم الأزهار او قد يحقن في النبات حقناً ، أو قد يغمس النبات الكامل فيه مدداً متفاوتة طولاً وقصراً . فاذا كان المحلول قويًّا او مدة المعالجة به طويلة ، وتغلب النبات على قوته أو طول معالجته وبقي حيًّا بعد ذلك ، فما غريب الأطوار . وقد استخرج الباحثون بالتجريب خير الأساليب اللازمة لمعالجة طائفة غير يسيرة من النباتات بهذا العقّار ، وهم يوسعون آفاق معرفتهم يوماً بعد يوم في عشرات من معاهد البحث

قلنا ان الكولتشيسين يؤثر في النسيج الحيواني الحي علاوة على النسيج النباتي الحي ولكن جدير بنا ان نقول كذلك ان استعماله للتأثير في نسيج الحيوان لا يزال محصوراً في تجارب معامل البحث ولم يسفر حتى الآن عن النتائج الغريبة المتعددة التي أسفر عنها استعماله للتأثير في نسيج النبات . وما بفعلهُ الكولتشيسين هو إبطاء فعل النمو في بعض نواحيه لا فيها جميعاً . وهناك عقّاران آخران أو ثلاثة عقاقير اخرى تفعل فعله والعلماء ماضون في استكشاف كلّ عقار من هذا القبيل . والأمل معقودٌ على ان كشف أكبر عدد منها يتيح لهم أساليب متعددة للسيطرة على نموّ النبات سيطرة كاملة

واذا كان الكولتشيسين يبطىء نموّ الخلايا فانهُ لا يبطىء تولد الصبغيات فيها ، إلاّ قليلاً . ومن غرائب ما أظهرته التجارب ان الصبغيات في بعض الخلايا تضاعفت مرةً ثم مرتين او اكثر إلى ان تفضي على حياة الخلية احياناً . واذا لم تقضِ عليها فان النسيج الذي ينمو من انتشارها بعد تعدُّد الصبغيات فيها على هذا الوجه يكون نسيجاً غير سويّ وتظهر فيه عجائب من الصفات الجديدة . وزيادة عدد الصبغيات ليس شيئاً جديداً في حياة النبات . فقد يتم اتفاقاً بعمل الطبيعة . وسمع بعض العلماء احداث هذه الزيادة في معمل البحث بتعريض الخلية لضغط عالٍ او لحرارة ، مختلفة حدّاً . ولكن ذلك نادر وشقيقه على جانب غير يسير من الشقة

من النباتات التي لها منزلة عظيمة في حياة الناس، الحنطة وهي تحتوي على مجموعة اضافية من الصبغيات . فعدد الصبغيات الاساسي في الحنطة هو سبعة ازواج ولكن الأصناف التجارية الشائعة الآن تحتوي واحداً وعشرين زوجاً . وقد تبين العلماء من عهد بعيد فائدة ضروب من الحنطة ، حبّتها أكبر وأقوى على مقاومة عوامل الجوّ والمرض . وهذه الصفات لها صلة بخواص وراثية تتصل بعدد الصبغيات . ولكنهم لم يجدوا قبل كشف الكولشيسين واستعماله اسلوباً فعالاً لزيادة الصبغيات وفقاً لرغبتهم

على ان معالجة نبات ما بالكولشيسين لا يفضي الى زيادة الصبغيات زيادة واحدةً في جميع انسجة النبات . وليس بالنادر ان يجد الباحث ، بعد علاج نبات ما بهذا العقّار ، جزءاً من النبات وقد بقيت فيه صبغياته على حالها الأصيل ، وفي البعض الآخر زادت مرةً او مرتين

على ان استعمال عقّار الكولشيسين ، ليس كما وصفته بعض الصحف اليومية ، أسلوباً جديداً لزيادة نموّ النبات . بل هو على العكس من ذلك يبطىء تكوين الخلايا ، ويسبب في غير قليل من الأحوال تشويه النبات او ضموره او رجيء إزهاره . ثم ان نباتاً عولج بالكولشيسين ليس نباتاً يزيد حجمه ضعفين او اربعة اضعاف بالقياس الى حجمه السوي . فزيادة عدد الصبغيات فيه لا يعني زيادة الحجم . ولكنه يعني ان صفات خاصة جديدة قد تأصلت فيه . فقد يكون أقوى وأقدر على مقاومة عوامل البيئة وقد لا يكون . وقد تكون صفة الحجم الكبير احدى هذه الصفات الجديدة . ولكن الحجم « الكبير » كلام غير دقيق من الوجه العلمي . فقد يؤثر الكولشيسين في نبات ما على وجه خاص ، فيضعف قدرته على النموّ طولاً اي على الارتفاع ، ويعزز قدرته على النمو عرضاً ، أي على أن تكون سوقه أقصر وأضخم وأوراقه أعرض وأثقل وزناً وأثماره أكبر وكثيراً ما تكون النباتات التي تعالج بالكولشيسين عقيمة لا تنجب . واذن فالصفات الجديدة التي تحدثها فيها هذه المعالجة لا يمكن أن تورث . وقد لا يزيد عدد البذور في نبات ما عولج به على ١٠ الى ١٥ في المائة من عددها الاصلي ، ولكن يكفي أن تكون بينها بذرة جديدة واحدة متصفة بالتركيب الجيني الذي يمكنها من توريث الصفات الجديدة فيها ، لتكون بداية ضرب جديد من النبات

ولعلّ أعجب ما أسفر عنه استعمال الكولشيسين هو تمكين العلماء والزراع من حمل النبات النمل على التوليد . إذ لا يخفى ان البستانيين أكثرهم من أحيال على تضريب نوعين من النبات، رغبةً منهم في الحصول على خواص جديدة لا يتصف بها أحدهم . وهذا التضريب يسفر عن نبات يدعى « هجيناً » . والتضريب أو التهجين ليس عملاً شاقاً . ولكن النبات الناشىء عنه يكون في الغالب عقيماً . فالفائدة العملية محدودة . حتى ان المعالج بالكولشيسين يمكن النبات النمل من التوليد . وسبب العقم في « النمل » ان الصبغيات لا تزدوج فيها ازدواجاً

دقيقاً لازماً للتوليد . أما والكولتشيين يضاعف عدد الصبغيات فالازدواج يصبح ممكناً والتوليد مستطاعاً ، ويكون النسل متصفاً بصفات واحدة علاوة على كونه سليماً قوياً

وما طبق على النباتات الصغيرة طبق كذلك ويمكن تطبيقهُ على الشجر الكبير . واذا شئت — من الوجهة النظرية العلمية على الاقل — أن تنجب غابةً من شجر معيّن متصف بصفات خاصة ، وكنت تملك المال اللازم والوقت الكافي ، فان العلم يمكنك مما تريد . فشجرةُ من الجوز جيدة الخشب يستطاع تضريبها بشجرة جوز أخرى تتصف خاصةً بسرعة النمو ثم تعالج بالكولتشيين فتكون تلك غابة من شجر الجوز المتصف كلهُ بجودة الخشب وسرعة النمو

ان كشف هذا العقار الغريب ، وتبين تأثيره في نسيج النبات ، فتحا باباً جديداً في البحث عن النباتات الغريبة في شتى البلدان بغية نقلها من مواطنها لتضريبها مع النباتات القريبة منها في بلدان أخرى ، توصلاً الى نبات جديد يتصف بصفات خاصة مطلوبة . فوزارة الزراعة الاميركية مثلاً لها في مختلف انحاء الارض ممثلون مختصون بالبحث عن هذه النباتات ، لعلهم يجدون منها ما يحسن نقله الى الولايات المتحدة فيزرع فيها او فيضرَّب مع ما فيها من نوعة فيتولد نبات جديد فيه صفات مطلوبة من شذاً أو حجم او مقاومة لمرض أو جفاف . واذا ظهرت آفةٌ ما فهددت بها غلةً من الغلال ، وتعرَّض زرَّاعها والمرتزقون بها للخسارة ، تحول هذا البحث الى سباق مع الزمن ، حتى ان كشف الكولتشيين واسلوب استعماله سهل عمل هؤلاء الروَّاد النباتيين

خذ مثلاً على ذلك صنفاً من البطيخ الاصفر يجود في وادٍ بولاية كاليفورنيا وغلتهُ هناك من الغلات الرئيسية لهذا الصنف في الولايات المتحدة والذين يعتمدون عليها في رزقهم يعدّون بالالوف من سكان ذلك الوادي . فاذا اصيبت الغلة بآفة ما ، تعرَّض هؤلاء القوم لضنك عظيم . ومن عهد غير بعيد ظهرت بوادر آفة تهدِّدُ هذه الغلة ، وخشي ان تمتدَّ الآفة الى مناطق أخرى يزكو فيها هذا النبات ، فدعيت وزارة الزراعة في واشنطن الى العمل ، فأرسلت انباءً الى ممثليها في شتى انحاء الارض

وكان احدهم في الهند فوجد عند منحدرات جبال حمالايا نوعاً من البطيخ في صفياته عامل وراثة يقيه فعل هذه الآفة . ولكن هذا النوع الهندي حشٌ وخرٌ لا طعم له . ولو كان ذلك قبل عهد الكولتشيين لاحتقر الباحث الاميركي في الهند هذا الصنف ولا لتفت عنهُ . ولكنهُ أرسله الى الولايات المتحدة وفيها طبق العلماء الاساليب الجديدة ، فاستولدوا بطيخاً جديداً في تركيبه عامل مقاومة الآفة من بطيخ الحمالايا ، وعوامل الحجم والطعم والشذا من بطيخ الولايات المتحدة . فانتصف بذلك غلة وجنب الوف من الناس ما كان يهددهم في رزقهم

وفي كليفورنيا بلدة مسقفة مشهورة بالبرتقال الجيد . ولكن ازدياد الملح ازدياداً يسيراً

جداً في مياه الأراضي المروية ، هدد حاصل البرتقال بغير ان يزعج الأهالي . وذلك لأن النبات في كثير من الأحيان يتأثر تأثراً غريباً بوجود يسير من مادة كيميائية ما في التربة التي يعيش فيها او الماء الذي يروى به . فعنصر البورون مثلاً سمٌّ ناقع للنبات اذا كان معدله جزءاً من مليون جزء ولكنه عنصر لا غنى عنه لنمو النبات السوي اذا كان معدلهُ جزءاً من مليون جزء . وكذلك حتى أن تفضي زيادة الملح اليسيرة هناك إلى اتلاف حاصل البرتقال. فأخذ روّاد النباتات يبحثون في انحاء الارض عن نبات قريب من البرتقال، ويتصف في الوقت نفسه بصفة وراثية تجعله منيعاً على الماء الملح وأخيراً وجدوا في قلب قارة استراليا شجيرة لا يؤثر الماء الملح فيها، وهي شجيرة ليس لها ثمر من برتقال، ولا يبدو عليها انها من فصيلة البرتقال . ولكن شريحة من نسيجها خصت بالمجهر فظهرت قرابة ما بينها وبين البرتقال . فنقلت الى الولايات المتحدة ، وبالكولتشيين ستتقد حاصل البرتقال كلهُ في كليفورنيا

وقد يكتب الحظ لروّاد النبات أحياناً بعد جهد جهيد . وليس يخفى ان جزيرة جاوى من أشهر البلدان بزراعة قصب السكر فيها . وقد هدَّد هذا القصب من عهد مرض فيروسي يشبه في مظهره مرض التبقع mosaic الذي يصيب ورق نبات التبغ . وبدا لمتتبعي هذه الحالة ان جاوى مقضيٌّ عليها من هذه الناحية . فنقل الى جاوى كلُّ صنفٍ من أصناف قصب السكر معروفٍ في شتّى أنحاء العالم ، لعلَّ صنفاً بينها يكون منصفاً بصفة وراثية تمكنهُ من مقاومة هذا المرض . ولكنَّ جميع التجارب خابت . ولما أظلم الأفق في وجه رجال الزراعة الجاوية ، وبدا لهم ان كلَّ أمل قد خاب ، لاحظ أحدهم يوماً ما ، نباتاً متوسطاً في شكله بين قصب السكر وبين العشب العادي . وكان هذا النبات زكيًّا قويًّا في حقل فيه قصب سكر موبوء . فأخذ هذا النبات وبدأ يجرّب التجارب فيه ، وغرضه التلهي على الاكثر . فوجد انهُ مقاوم للمرض وانهُ مما يمكن تضريبهُ مع قصب السكر ولكن بمشقة عظيمة . وقد أسفرت هذه التجارب عن عجيبة وهذا العشب هو الآن أساس زراعة قصب السكر في جاوى. وتفسير ما حدث ان عشباً بريًّا كان قد تلقح بالمصادفة بلقاح قصب السكر فنشأ نوع غريب من العشب ، لا هو عشب صريح ولا هو قصب سكر صريح . ولو أراد عالم ان يضرّب النوعين ما كان احتمال نجاحه في الحصول على نوع جديد أكثر من واحد في خمسمائة مليون ولكن الطبيعة نفسها هيأت هذا العشب ، ثم وجّهت أنظار عالم اليه عند ما قطع الأمل من انقاذ زراعة القصب في جاوى فكان في ذلك انقاذ هذه الزراعة

ان كشف "الكولتشيين" ووجود فائدته واستعماله ، والبحث عن عقاقير طبية أخرى تفعل فعلا شبيهاً بفعله . ليفتح حقًّا عهداً جديداً في علم النبات والزراعة !