دراسة تأثير مادة الكولشيسين في نبات الفول

المهندس الزراعي جلال الدين حارس

مقدمة

الكولشيسين مادة قاعدية توجد في نبات Colchicum autumnale تركيبها الكيميائي $C_{22}H_{25}O_6N$ — قابلة للذوبان في الماء، وتذوب أيضاً في المحلول المائي للكحول والكلوروفورم.

وعند معاملة النبات بالمحلول المائي للكولشيسين بتركيزات مناسبة فإنه يؤثر في خلايا بعض الأنسجة بوقف تكوين الخيوط المغزلية Spindle أثناء الانقسام المباشر Mitosis للخلايا المرستيمية — وتفسر هذه الظاهرة بأن مادة الكولشيسين تؤثر في التغيرات اللزوجية Viscosity التي تصاحب عملية الإنقسام المباشر وتمنع تكون الأشعة المغزلية وتصبح الكروموزومات المنشقة طولياً في طور الMetaphase غير قادرة على الإنفصال وتكون في حالة مبعثرة مما يتسبب عنه عدم تكوين جدار فاصل بين الخلايا المنقسمة. ومنشأ نواة رباعية المجموعة في حين الخلايا العادية تكون ثنائية المجموعة Diploid.

وللنباتات المتضاعفة مميزات عديدة إذ تتفوق النباتات الرباعية Tetraploid والثلاثية Triploid على النباتات الثنائية خصوصاً في محصول الجذور الدرنية مثل البنجر مع زيادة نسبة السكر بها.

وفي السكر نب الرباعي لوحظ زيادة كبيرة في الحجم عن الثنائي مع زيادة في نسبة السكريات وفيتامين ج تقدر بحوالي ٢٥ — ٥٠ ٪.

أما الطماطم الرباعية فلم تكن ثمارها ذات قيمة تجارية كبيرة ولم تسجل زيادة في المحصول إلا أنها كانت عالية القيمة في فيتامين ج.

■ المهندس الزراعي جلال الدين حارس: أخصائي أول مراقبة بحوث المحاصيل الزراعية بوزارة الزراعة.

وتمكن كيهارا Kihara حوالى عام ١٩٥١ من احداث تضاعف كروموزومى فى نبات البطيخ Citrullus vulgaris وأمكن الحصول على سلالات رباعية استخدمها فى إنتاج البطيخ عديم البذور الناشئة عن نباتات ثلاثية نتجت بتهجين أم رباعية بأب ثنائى .

واستخدم الكولشيسين فى معاملة كثير من النباتات ذات الفلقة الواحدة وكانت حشيشة الشوفان المعمرة Perrenial Rye أولى الأنواع التى تضاعفت من العائلة النجيلية — وتبع ذلك أيضا إحداث التضاعف فى الشعير الذى أظهرت نباتاته شذوذا فى صفاتها وكانت أكثر صلابة وسنابلها أكبر فى الحجم من سنابل النباتات العادية الثنائية ، ولوحظ بصفة عامة أن درجة الخصوبة فى النباتات الرباعية قد انخفضت عن مثيلاتها من النباتات الثنائية .

أما الأرز الرباعى فكانت صفاته تختلف عن الأرز الثنائى وأصبح قصيرا وتفريعه أقل ، فى حين أن السنابل والحبوب كانت أكبر حجما .

البحوث والدراسات السابقة

أستخدم كثير من الباحثين مادة الكولشيسين لأحداث التضاعف الكروموزومى فى محاصيل الحقل والخضر والفاكهة .

ويعتبر بلاكسلى Blakeslee وأفرى Avery (١٩٣٧) من أوائل المشتغلين باستخدام الكولشيسين لاستنباط الداتورا الرباعية والرجلة والكوسة.

ونجح بلاكسلى ومساعدوه عام ١٩٤٠ فى أحداث تضاعف كروموزومى لكثير من أصناف وأنواع النباتات المختلفة بلغ عددها حوالى ٦٥ — كما أنهم قاموا بتسجيل التضاعف فى كثير من العائلات النباتية ، منها الصليبية والقرعية والخبازية والزنبقية .

وتستخدم طرق عديدة ومتنوعة عند معاملة النبات فى أطواره المختلفة بالكولشيسين بغرض التوصل إلى التركيز المناسب لقوة المحلول المائى ليكون مؤثراً فى أحداث التضاعف مع المدة اللازمة المناسبة لإجراء المعاملة .

وأهم الطرق الشائعة المستخدمة فى استعمال الكولشيسين هى :

(أولا) النقع :

(ا) البذور الجافة : تنقع البذور الجافة فى محلول الكولشيسين المائى تركيز ٢,٠ — ٤,٠ ٪ لمدة تتفاوت بين ثلاثة وثمانية أيام .

(ب) البذور المنبتة : تنبت البذور بنقعها فى الماء العادى لمدة يومين أو أربعة أيام ، وبعد الإنبات تنقع البذور المنبتة فى محلول الكولشيسين بتركيزات مختلفة . وتتميز تلك الطريقة بأنها أكثر تأثيراً من الطريقة السابقة لانتشار محلول الكولشيسين فى الأنسجة ويؤثر على الخلايا التى فى طور الإنقسام المباشر .

(حـ) البادرات : وتتلخص تلك الطريقة فى تنبيت البذور عادياً حتى تتكون الورقة الأولى وعندئذ تنقع البادرات فى محلول الكولشيسين .

(و) الجذور : فى هذه الطريقة تزرع البذور فى أصص بها مخلوط رملى وتربة مفككة وتروى باستمرار حتى تتكون الورقة الرابعة فى النبات ، وفى تلك الحالة يقلع النبات بجذره باحتراس ويغسل بالماء الجارى لإزالة حبيبات الرمل والتربة ثم ينقع فى محلول الكولشيسين .

(ه) البراعم : تزرع النباتات المراد معاملة براعمها فى أصص صغيرة وتقلب لغمر القمم النامية فى محاولة الكولشيسين الموجود فى كأس واسع الفوهة .

(ثانيا) الرش:

تستعمل الرشاشة عند اتباع هذه الطريقة لرش النباتات بمخلوط من محلول الكولشيسين والآجار .

(ثالثاً) التنقيط :

وتستعمل هذه الطريقة فى معاملة القمم الناميـــة والبراعم . وتتلخص فى تغطية الجزء المراد معاملته بقطعة من القطن لامتصاص محلول الكولشيسين ولتهيئة الرطوبة للجزء المعامل فى حالة مستمرة وتجرى عملية التنقيط لهذه الأجزاء بقطارة أو سحاحة بطرف مدبب .

(رابعاً) العجينة :

تتلخص هذه الطريقة فى خلط الكولشيسين بمواد دهنية لاستخدامها كعجينه لتغطية الأجزاء المختلفة من النباتات ، وأهم تلك المواد الدهنيه اللانولين Lanolin ومادة الأيوسيرين Euserin :

مواد البحث وطرقه

حضرت محاليل مائية من الكواشيسين بتركيزات مختلفة هى ٠,٠٢٥ ٪ ، ٠,٠٥ ٪ ، ٠,١ ٪ ، ٠,٠ ٪ أما المادة التجريبية التى استخدمت فهى الفول Vicia fabae من صنف « ربايه ٣٤ » — وعوملت بالتركيزات السابقة القمم النامية والبذور الجافة والبذور المنبتة .

(١) معاملة القمم النامية :

اختير بالصوبة السلكية بمصلحة الزراعة بالجيزة حوض أبعاده ٥,٥٠ × ٢,١٠ م وزرع ببذور الفول الجافة فى سطور ، والمسافة بين كل سطر والآخر ٤٠ سم ، والمسافة بين الجور ٢٥ سم ، أى زرع ٤ سطور وكل سطر به ٢٠ نبات — ثم رويت الأرض .

بعد مرور شهر من الزراعة قطعت أطراف القمة النامية لجميع النباتات عرضيا بارتفاع ١ مليمتر بمقص حاد ، ثم غطيت الأنسجة المجروحة فى كل نبات بقطعة من القطن لتتشرب بمحلول الكواشيسين وتساعد على الإحتفاظ بالرطوبة ؛ ولتجنب الجفاف أضيف جليسرين إلى المحلول المائى للكواشيسين المختلف التركيز بنسبة ١٠ ٪ ثم أجرى تنقيط المخلوط على قطع القطن بقطارة .

أجريت عمليات التنقيط بمحاليل مائية من الكواشيسين مختلفة التركيز مع مخلوط الجليسرين ، وعوملت براعم نباتات السطر الأول بمحلول قوته ٠,٠٢٥ ٪ ، وبراعم نباتات السطر الثانى بمحلول قوته ٠,٠٥ ٪ ، وبراعم نباتات السطر الثالث بمحلول قوته ٠,١ ٪ ، أما براعم نباتات السطر الرابع فعوملت بمخلوط من الماء والجليسرين للمقارنة .

واستمرت عملية التنقيط للمحاليل المختلفة التركيز مدة ٣ أيام متتالية بمعدل خمس مرات يومياً ، وكانت الفترة بين كل مرة وأخرى ساعتان .

(٢) معاملة البذور الجافة :

نقعت بذور الفول الجافه فى محاليل الكولشيسين المختلفة التركيز ولمدد مختلفة كما يلى :

(ا) محلول تركيزه ٠,٠٢٥ ٪ لمدد ٢٤ و ٤٨ و ٧٢ ساعة .

(ب) » » ٠,٠٥ ٪ لمدد ٢٤ و ٤٣ و ٧٢ ساعة .

(جـ) » » ٠,١ ٪ لمدد ٢٤ و ٤٨ و ٧٢ ساعة .

(و) ماء فقط للمقارنة لمدد ٢٤ و ٤٨ و ٧٢ ساعة .

وبعد إجراء المعاملات السابقه غسلت البذور جيدا بالماء الجارى لمدة ساعتين ، ثم زرعت بذور كل معاملة فى سطر مستقل بالصوبة السلكية بالطريقة السابقة ورويت الأرض بعد الزراعه .

(٣) معاملة البذور المنبتـــه :

أجرى التنبيت المبدئى لبذور الفول بنقعها فى الماء المقطر لمدة ٤ أيام حتى يصل طول الجذير Radicle إلى ٤ سم ، ثم أجريت نفس المعاملات الموضحه بالطريقة السابقة فى معاملة البذور الجافة . وغسلت البذور المنبتة بعد كل معاملة بالماء الجارى لمدة ساعتين ثم زرعت البذور فى سطور بالطريقة السابقة .

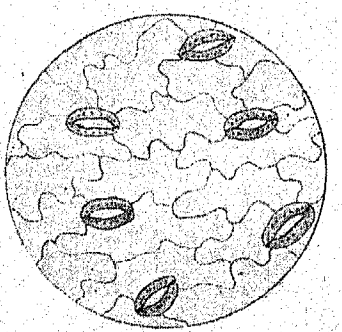
النتائج

ظهر من النتائج أنه لا ينتظر نجاح معاملة القمم النامية لنبات الفول أو بذوره الجافه بمادة الكولشيسين بغية إحداث تضاعف كروموزومى إذ أنه لم تطرأ تغييرات واضحـــة على الصفات الخضرية للنباتات التى عوملت قممها النامية بالتركيزات المختلفة من محلول الكولشيسين إذ كانت مشابهة لنباتات المقارنة ، كما أن البذور الجافة التى عوملت بالتركيزات المختلفة لم تنبت فى حين أن البذور الجافة المخصصة للمقارنة نبتت كلها .

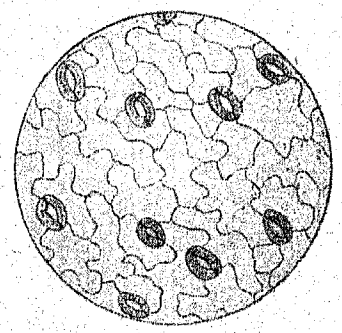
أما فى البذور المنبتة والمعاملة بتركيزات مختلفة من الكولشيسين فقد لوحظ أن المعاملة ٠,١ ٪ لم تنبت منها البذور ، بينما بذور المعاملة ٠,٠٢٥ ٪

نبتت كلها وكانت البادرات الناتجة مشابهة مع بادرات بذور المقارنة ، وكذلك كان الحال فى المعاملة بتركيز ٠,٠٥ ٪ لمدد ٢٤ و ٤٨ ساعة ، ولكن المعاملة ٠,٠٥ ٪ لمدة ٧٢ ساعة نبت منها ٥ بذور فقط من العشرين بذرة التى تمت معاملتها ولوحظ أن طبيعة نمو بادراتها تختلف عن بادرات بذور المقارنة . إذ كانت النباتات قزمية النمو وأوراقها مجعدة ذات لون أخضر داكن ،(الشكل رقم ٢) كما أن إزهارها قد تأخر عشرين يوما عن نباتات المقارنة إذ أن النباتات المعاملة بدأت فى الإزهار بعد ٧٠ يوم بينما ابتدأ إزهار نباتات المقارنة بعد ٥٠ يوم .

وأجرى فحص ميكروسكوبى لبشرة الأوراق فى هذه النباتات لقياس أطوال وعرض الثغور Stomata وبلغ متوسط طولها ٨٠ ميكرون ومتوسط عرضها ٣٢ ميكرون بينما كان متوسط طول الثغر فى بشرة الأوراق المقارنة ٤١ ميكرون وعرضه ٢٩ ميكرون فى المتوسط (شكل رقم ٢) .



ثغور نبات فول بلدى عوملت حبوبه المنبتة بكولشيسين قوة تركيزه ٠,٠٥ ٪ لمدة ٧٢ ساعة (قوة التكبير × ٤٠٠)

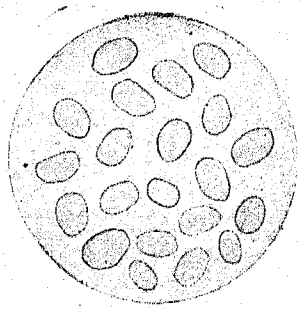


ثغور نبات فول بلدى غير معامل (قوة التكبير × ٤٠٠)

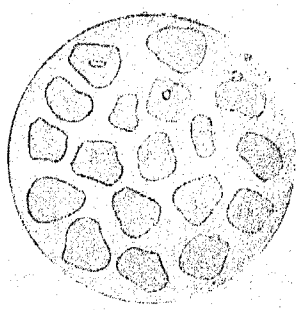
(شكل ١)

كما فحصت حبوب اللقاح فى أزهار النباتات المعاملة وتبين حدوث تغير فى شكلها وأصبحت مربعة الزوايا (شكل رقم ٣) ،أما حبوب لقاح إزهار نباتات المقارنة فكانت ذات شكل بيضاوى وعند قياس طول وعرض حبوب اللقاح تبين فى النباتات المعاملة أن متوسط الطول بلغ ٥٨ ميكرون ومتوسط العرض ٥٣ ميكرون بينما كان متوسط الطول والعرض لحبوب اللقاح فى الأزهار المقارنة ٥٤ ميكرون و ٣٧ ميكرون على التوالى .

(شـــكل ٢) حالة التقزم فى نباتات الفول مقارنة بنبات عادى بعد ثلاثين يوما من زراعة البادرة فى الأصص



حبوب لقاح نبات فول بلدى عوملت حبوبة المبتة بكولشيسين قوة تركيزه ٠٫٠٥ ٪ لمدة ٢٤ ساعة (قوة التكبير × ٤٠٠)



حبوب لقح نبات فول بلدى غير معامل (قوة التكبير × ٤٠٠)

(شكل ٣)

وبعد انتهاء التزهير تبين أن العقد فى النباتات المعاملة لم يتجاوز أكثر من قرن واحد فى النبات بينما بلغ ١٥ قرنا فى النبات العادى . وبلغ عدد البذور الموجودة فى كل قرن بالنباتات المعاملة أربعة بذور وكانت تشبه فى الشكل والحجم بذور نباتات المقارنة .

فى الموسم التالى زرعت بذور الجيل الذاتى لكل نبات من النباتات الخمسة المعاملة مع نباتات مقارنة ذاتية التلقيح من نفس الصنف ، ولم ينبت إلا نسل نبات واحد من النباتات الخمسة المعاملة وكان عددها أربعة بادرات ، ونمت هذه البادرات نمواً طبيعيا خلال العشرين يوم الأولى ثم لوحظ اختلاف فى النمو بعد مرور أربعين يوما من الزراعة إذ شوهد عجز Stunting فى نمو نباتين منهما هما رقمى ١ و ٤ بينما استمر نمو النباتين رقمى ٢ و ٣ — بدرجة تفوق نمو نباتات المقارنة .

ولقد درست الصفات الآتية لهذه النباتات الأربعة مع نباتات مقارنة .

(١) عدد وطول الفروع للنبات الواحد : تبين أن هناك فروقا كثيرة بين المقارنة والنباتات المعاملة ، فعدد الفروع فى النباتين ٢ و ٣ بلغ ٨ و ٩ على التوالى بينما كان فى النباتين ١ و ٤ ثلاثة فروع فقط وتشابه معهما النبات المقارن وكان مجال طول الفروع فى النباتين ٢ و ٣ هو ٥٫١٠٢ سم — ٢٫١٧٨ سم ، وفى النباتين ١ و ٤ كان المجال هو ٢٫٤٣ سم — ١٤٠ سم أما فى النبات المقارن، فقد وجد أن مجال طول الفروع بين ٥٫١٣٢ سم و ٥٫١٣٥ سم (جدول رقم ١).

جدول رقم ١

عدد وطول الفروع بالسنتيمترات

عدد الفروع	طول الفروع بالسنتيمتر				
	نبات (١)	نبات (٤)	نبات (٢)	نبات (٣)	المقارنة
١	٤٣٫٢	٨٧٫٩	١٠٢,٥	١٢٢,٥	١٣٢,٥
٢	٦٩٫١	١٣٥٫٥	١٠٨,٥	١٢٥,٥	١٣٣,٠
٣	١١٣٫٥	١٤٠٫٠	١١٦,٧	١٢٨,٠	١٣٥,٥
٤			١١٨,٦	١٣٥,٥	
٥			١٢٠,٠	١٣٧,٥	
٦			١٢٦,٠	١٥٣,٠	
٧			١٣٠,٠	١٥٧,٠	
٨			١٣٥,٠	١٧٨,٢	
٩			١٣٨,٠		

(ب) طول وعرض الوريقات فى الأوراق المقابلة للسلاميات المختلفة على الساق الرئيسى : يتبين من الجدول رقم ٢ أن فى السلامية ١٢ بلغ طول وعرض الوريقات فى نبات (١) ٦,٦ سم و ٢,٩ سم ، وفى نبات (٤) ٧,٥ سم و ٣,٥ سم بينما بلغت فى نبات (٢) ٧,٤ سم و ٣,٤ سم ، وفى نبات (٣) ٧,٠ و ٣,٦ سم . أما نبات المقارنة فان طول وعرض الوريقات بلغ ٨,٠ سم و ٣,٧ سم . ويلاحظ أنه لم توجد فروق كبيرة بين أطوال وعرض وريقات فى السلامية ١٢ على الساق الرئيسى للنباتات المعاملة ولكنها كانت أكبر من الوريقات المماثلة فى نبات المقارنة .

جـــدول

طول وعرض الوريقة فى الأوراق المقابلة

رقم السلامية	نبات (١)		نبات (٤)		نبات (٢)		نبات (٣)		المقارنة	
	طول	عرض	طول	عرض	طول	عرض	طول	عرض	طول	عرض
١	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
٢	٢٫٣	٠٫٩	—	—	٣٫٥	٣٫٠	—	—	—	—
٣	٣٫٦	١٫٤	—	—	٣٫٥	٢٫٦	—	—	—	—
٤	٥٫١	٢٫٠	—	—	٥٫٧	٢٫٨	—	—	—	—
٥	٥٫٦	٢٫٤	—	—	٦٫٥	٣٫٤	—	—	—	—
٦	٦٫٧	٢٫٨	—	—	٦٫٩	٢٫٧	٧٫٠	٤٫٨	—	—
٧	٧٫٢	٣٫٢	٦٫٦	٣٫٤	٦٫٨	٣٫١	٧٫٨	٣٫٢	—	—
٨	٧٫٣	٣٫٢	٦٫٥	٣٫٣	٦٫٩	٣٫١	٧٫٩	٣٫٤	—	—
٩	٧٫٧	٣٫٧	—	—	٦٫٧	٣٫٢	٨٫٤	٣٫٦	—	—
١٠	٧٫٠	٣٫٤	—	—	٧٫٤	٣٫٤	٨٫٢	٣٫٩	—	—
١١	٦٫٥	٣٫٣	—	—	٧٫٦	٣٫٦	٨٫٢	٣٫٨	—	—
١٢	٦٫٦	٢٫٩	٧٫٥	٣٫٥	٧٫٤	٣٫٤	٧٫٠	٣٫٦	٨٫٠	٣٫٧
١٣	٦٫٩	٣٫٥	٧٫٢	٣٫٣	٦٫٤	٢٫٦	٩٫١	٤٫١	٧٫٤	٣٫٤
١٤	٦٫٩	٣٫٢	—	—	٧٫٤	٣٫٦	—	—	٧٫٠	٣٫٦
١٥	٦٫٦	٣٫٠	٦٫٦	٣٫٦	٧٫١	٣٫٢	٩٫١	٤٫٥	٦٫٨	٣٫٥
١٦	٥٫٦	٣٫١	٧٫٧	٤٫٢	٧٫١	٣٫٣	—	—	٥٫٣	٢٫٧

وفى السلامية ٢٠ بلغ طـــول وعرض الوريقات فى نبات (١) ٦,٨ سم و ٢,٨ سم وفى نبات (٤) ٦,٨ سم و ٣,٤ سم . وفى نبات (٢) بلغ طول وعرض الوريقات ٦,٦ سم و ٣,١ سم . وفى نبات (٣) ٧,٧ سم و ٣,٣ سم فى حين أنه بلغ فى نبات المقارنة ٥,٤ سم و ٢,٧ سم ، ويلاحظ فى تلك السلامية أيضاً أنه توجد زيادة واضحة فى طول وعرض وريقات النباتات المعاملة عن نبات المقارنة .

رقم ٢

السلاميات المختلفة على الساق الرئيسى بالسنتيمتر

رقم السلامية	نبات (١)		نبات (٤)		نبات (٢)		نبات (٣)		المقارنة	
	طول	عرض	طول	عرض	طول	عرض	طول	عرض	طول	عرض
١٧	٦٫٩	٣٫٢	٦٫٨	٣٫٧	٧٫٧	٣٫٦	٨٫٦	٤٫١	٥٫٩	٣٫١
١٨	٦٫٩	٣٫١	٦٫٧	٣٫٢	٧٫٠	٣٫٢	٩٫٠	٥٫٥	٥٫٩	٢٫٩
١٩	٦٫٧	٢٫٨	٦٫٤	٣٫٣	٧٫٠	٣٫٣	٧٫٧	٣٫٧	٥٫٩	٢٫٨
٢٠	٦٫٨	٢٫٨	٦٫٨	٣٫٤	٦٫٦	٣٫١	٧٫٧	٣٫٣	٥٫٤	٢٫٧
٢١	٥٫٩	٢٫٧	—	—	٦٫٨	٣٫٤	٨٫٣	٣٫٨	٥٫١	٢٫٤
٢٢	٦٫٣	٢٫٦	٥٫٨	٢٫٧	٦٫٣	٣٫١	٨٫٠	٣٫٧	٤٫٤	٢٫٠
٢٣	٥٫٧	٢٫٤	٥٫٢	٢٫٤	٦٫٤	٣٫٠	٧٫٧	٣٫٦		
٢٤	٥٫٢	٢٫٢	٥٫١	٢٫٦	٥٫٥	٢٫٥	٧٫٨	٣٫٦		
٢٥	٤٫٦	٢٫٢	٤٫٦	٢٫٢	٥٫٥	٢٫٥	٧٫٨	٣٫٦		
٢٦	٤٫٠	١٫٩	٤٫٥	٢٫٠	٤٫٧	٢٫٢	٧٫٣	٣٫٤		
٢٧	٢٫٩	١٫٥	٤٫٦	٢٫٢	٤٫٣	١٫٨	٧٫٤	٣٫٤		
٢٨			٤٫٦	٢٫١	٣٫٤	١٫٣	٥٫٨	٣٫١		
٢٩			٣٫٧	١٫٨			٦٫٧	٣٫١		
٣٠			٣٫٢	١٫٦			٦٫٦	٣٫٠		
٣١							٥٫٩	٢٫٧		
٣٢							٤٫٨	٢٫٣		
٣٣							٣٫٣	١٫٨		

ثم استخرج متوسط طول وعرض وريقات النباتات فوجد أن هناك فروقا معنوية بين هذه المتوسطات، إذ كان متوسط طول الوريقات وعرضها فى نبات (١) هما ٥٫٧ ± ٠٫٢ سم ، ٢٫٦ ± ٠٫٠٤ سم على التوالى ، وفى نبات (٤) هما ٥٫٢ ± ٠٫١ سم ، ٢٫٦ ± ٠٫١ سم على التوالى ، بينما كانا فى نبات (٢) هما ٦٫٥ ± ٠٫٠٩ سم ، ٣٫١ ± ٠٫٠٥ سم على التوالى . وفى نبات (٣) هما ٦٫٩ ± ٠٫١ سم ، ٣٫٣ سم ± ٠٫٠٦ سم على التوالى ، وفى المقارنة كان طول الوريقات هو ٦٫١ سم ± ٠٫١ سم وعرضها ٢٫٨ ± ٠٫٠٩ سم .

ويبين الشكل رقم (٤) توزيع طول وريقات النباتات ، والشكل رقم (٦) توزيع عرض الوريقات .

(ح) عدد القرون فى النباتات : عند انتهاء العقد بلغ عدد القرون ٦٢ فى نبات (٢) و ٨٦ قرناً فى نبات (٣) و ٥ قرون نبات (١) و ٤ قرون فى نبات (٤) و ١٥ قرناً فى نبات المقارنة .

ولوحظ على القرون الناضجة فى نباتى ٢ و ٣ أنها لاتختلف عن قرون نبات المقارنة إذ كان طولها يتراوح ما بين ٩ سم و ١٠ سم بينما كان طول القرون فى النباتين (١) و(٤) يتراوح ما بين ٣,٧ سم و ٤ سم كما هو مبين فى الشكل(٧) . أما محصول تلك النباتات فاتضح أنه لم تتكون بذور فى قرون النباتين ١ و ٤ بينما فاق محصول كل من النباتين ٢ و٣ محصول نبات المقارنة فى النبات (٢) بلغ عدد البذور ١٧٧ وكان وزنها ١٢٣ جرام وفى نبات (٣) بلغ عدد البذور ١٨٥ وزنتها ١٢٨ جرام . أما عدد البذور فى نبات المقارنة فبلغ ٥٠ بذرة وزنتها ٤٣,٧ جرام .

الملخص

عوملت البذور الجافة والبذور المنبتة والقمم النامية فى الفول بمادة الكولشيسين بتركيزات مختلفة بغية أحداث تضاعف كروموزومى . ودلت النتائج على أفضلية أحداث التضاعف بطريقة نقع البذور المنبتة فى محلول ٠,٠٥ ٪ للكولشيسين لمدة ٧٢ ساعة ، ونتج عن هذه المعاملة تباين فى الصفات بين النباتات المعاملة وغير المعاملة إذ تميزت النباتات المعاملة بما يأتى .

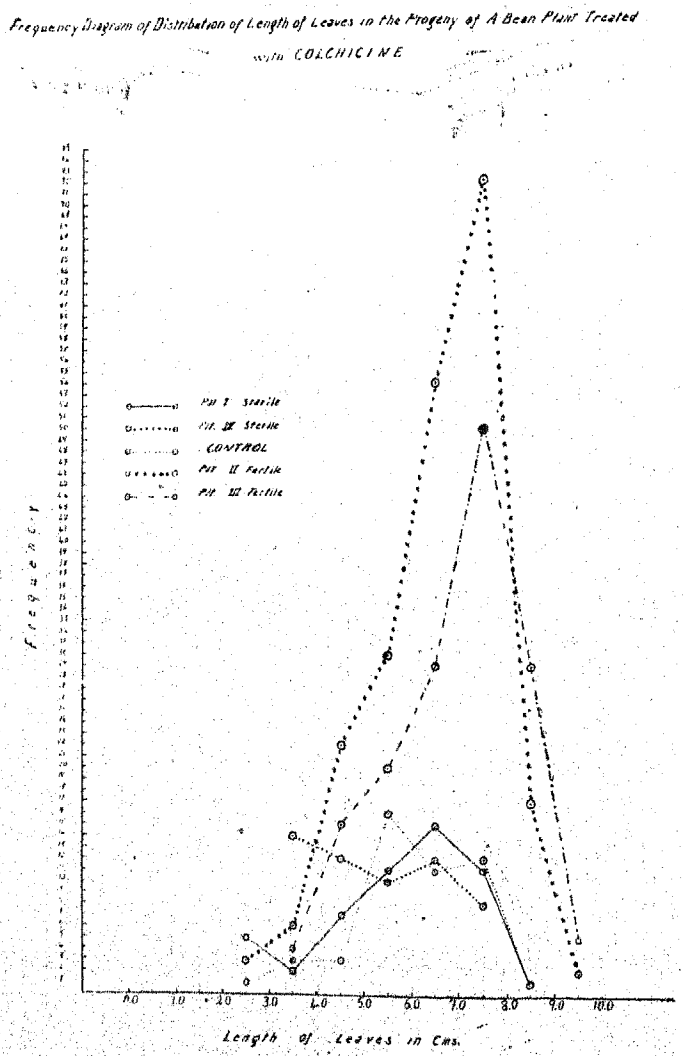
١ — بطء نمو النباتات فى الأطوار الأولى واللون الداكن للأوراق .

٢ — زيادة حجم الثغور والخلايا الحارسة فى الأوراق .

٣ — تأخير ميعاد التزهير .

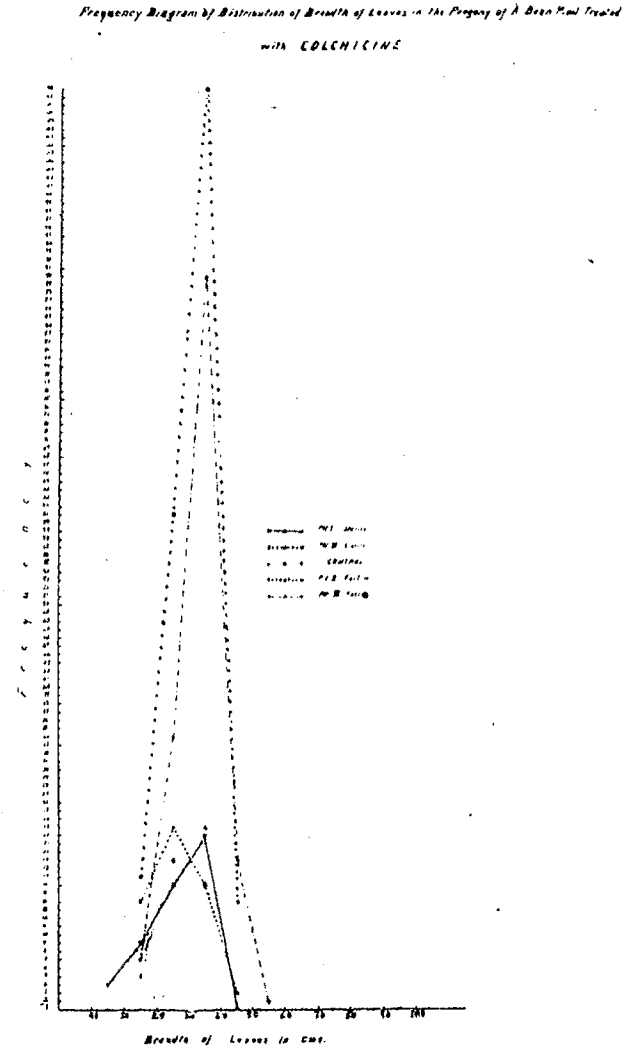
٤ — تغير حجم حبوب اللقاح وشكلها .

٥ — زيادة طول وعرض الوريقات وعدد الفروع والقرون ونقص محصول البذور .



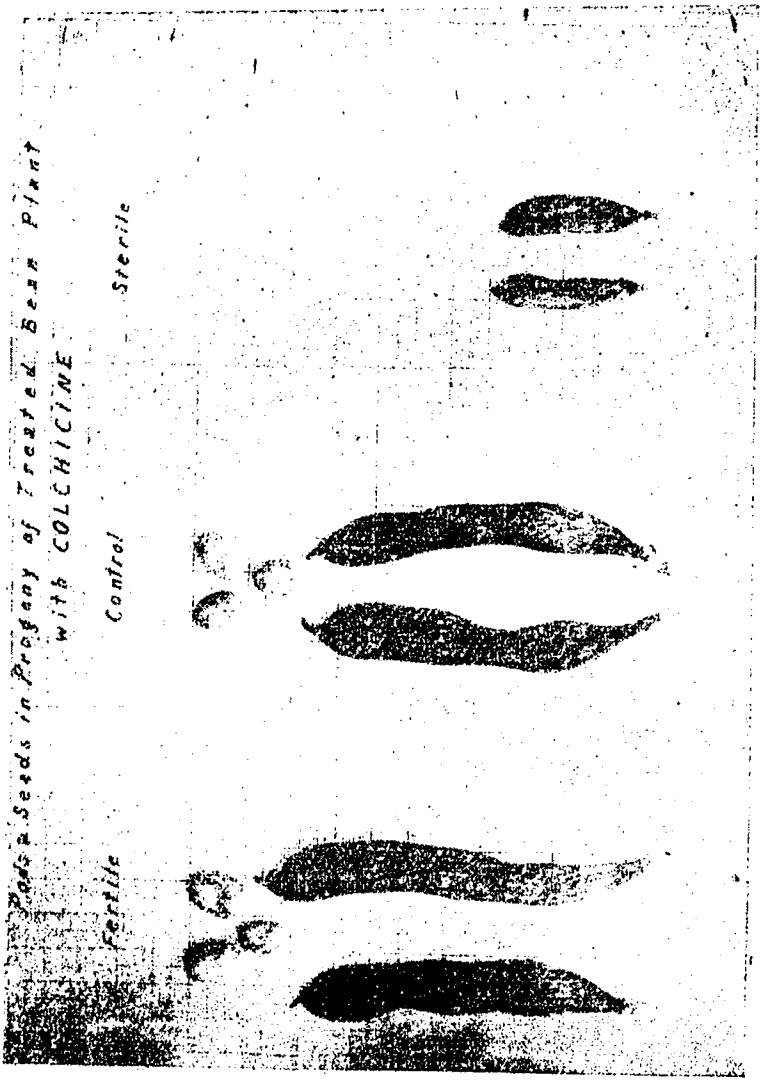
(شكل ٤)

طول الوريقة فى الأوراق المقابلة للسلاميات المختلفة على الساق الرئيسى (بالسنتيمتر)



(شكل ٥)

عرض الوريقة فى الأوراق المقابلة للسلاميات المختلفة على الساق الرئيسى (بالسنتيمتر) .


Pods & Seeds in Progeny of Treated Bean Plant
with COLCHICINE
Fertile
Control
Sterile

(شكل ٥)

المراجع

1 — Amorso, E. C.
1935. Colchicine and tumour growth,
Nature, 135 : 266 — 267.

2 — Badenhuizen, N. P.
1941. Colchicine — induced tetraploids from plants of economic value.
Nature, 147 : 577.

3 — Bates, G. H.
1939. Colchicine induced polyploidy in nature
Nature, 143 : 643.

4 — Blakeslee, A. F,. and A, Avery.
1637. Methods of inducing doubling of chromosomes in plants.
Jour. Hered , 28 : 293 — 411.

5 — Blakeslee, A. F.
1941. Effect of induced polyploidy in plants.
Amer. Nat., 75 : 117 — 135.

6 — Blakeslee, A. F., A. D., Berger, and E. W, Sinnott
1939. Introduction of periclinal chimeras in Datura by Colchicine tractment.
Science, 89 : 402.

7 — Blakeslee, A. F., and H. E. Warmake,
1939. Introduction of simple and multiple polyploidy in Nicotiana by Colchicine treatment.
Jour. Hered. 30 : 418 — 432.

8 — Bohn, G. U.
1947 Colchicine treatment foruse with tomatoes
Jour. Hered. 38, : 157 — 160.

9 — Clausen, R. E.
1941. Polyloidy in Nicotiana.
Amer. Nat., 75 : 291 — 306.

10— Dermen, H.
1940. Colchine polyploidy and technique
Bot. Rev., 6 : 599 — 635.

11— Dermen, H.
1947. Inducing polyploidy in Peach.
Jour. Hered, 38 : 77 — 108.

12— Dermen, H.
1947. Polyploid Pears.
Jour. Hered., 38 : 188.

13— Greenleaf, W. F.
1948. Induction of polyploidy in Nicotiana.
Jour. Hered., 29 : 450 — 464.

14— Huskins, C. L.
1941. Polyploidy and mutations.
Amer. Nat., 75 : 329 — 344.

15— Levan, A.
1938. The effect of Colchicine on root mitosis in Allium.
Hereditas, 24 : 471 — 486.

16— Lindstrom, E. W.
1931. Cytogenetic investigations of a haploid tomato and its diploid and tetraploid progeny.
Amer. Jour. Bot., 18 : 398 — 410.

17— Lindstrom, E. W.
1936. Genetics of polyploidy
Bot. Rev., 2 : 197 — 215.