أثر الرش بتركيزات مختلفة من مادة أندول حامض الخليك وفى أطوار نمو مختلفة على نمو وتكوين ومحصول نبات الكتان صنف جيزة «٤»

للدكتور رضا فهمى ميخائيل والمهندستين الزراعيتين سميرة فؤاد حسنى ودولت مصطفى سيد أحمد

مقدمة

يعتبر النمو والتكوين فى النبات محصلة تفاعل عدة عوامل مع بعضها . ومثل هذا التفاعل يعطى فى نهايته النتيجة المرجوة وهى المحصول . وعلى ذلك فإنه يمكن عن طريق تغيير مثل هذه العوامل تنشيط أو تثبيط العمليات الفسيولوجية الجارية فى النبات ، وبالتالى تغيير من دورة تمثيل المركبات العضوية . والنتيجة النهائية لذلك إما زيادة المحصول وتحسين خواصه أو نقصه والتقليل من قيمته .

وقد أثبتت التجارب التى أجريت فى أنحاء مختلفة من العالم وفى الفترة الأخيرة أن منشطات النمو والهرمونات لها مثل هذه الخاصية . وعرفت منشطات النمو بأنها المواد التى تستعمل بتركيزات مخففة جدا (أجزاء فى المليون) فى رش النباتات أو فى معاملة بذورها قبل الزراعة أو فى تنشيطها على القمم النامية للنباتات الاقتصادية .

وأكثر هذه المواد استعمالا هى الأوكسين وأندول حامض الخليك بصوره المختلفة وحامض البروبيونيك والكولشيسين وحامض الساكسونيك وحامض النفتالين أسيتيك وحامض الجبرليك . وتتميز بعض المواد بتنشيطها لعمليات الاستطالة الجارية فى خلايا النباتات بالإضافة إلى أنها تزيد من معدل انقسام الخلايا ، كما أن البعض يغير من عملية الازهار الجارية بالنباتات ، إما أن يعجل بها أو يؤخرها . والقسم الثالث من مثل هذه المواد له خاصية التأثير على المحصول وعلى خواصه

● الدكتور رضا فهمى ميخائيل : باحث بمراقبة بحوث فسيولوجيا وتغذية المحاصيل ، بوزارة الزراعة .

● المهندسة الزراعية سميرة فؤاد حسنى : اخصائية مساعدة بمراقبة بحوث فسيولوجيا وتغذية المحاصيل ، بوزارة الزراعة .

● المهندسة الزراعية دولت مصطفى سيد أحمد : اخصائية مساعدة بمراقبة بحوث فسيولوجيا وتغذية المحاصيل ، بوزارة الزراعة .

التكنيكية . وهذا بالطبع مهم خصوصا فى حالة المحاصيل التى تستعمل نواتجها فى التصنيع مثل محاصيل الألياف .

ونظرا لما يقوم به أندول حامض الخليك من تأثير على طبيعة ونمو محصول النباتات المعاملة به — وإن كانت المراجع العلمية فى كثير من الأحيان لم تشر إلى أثر مثل هذه المادة، خصوصا على محاصيل الألياف ، مثل الكتان والجوت والتيل — من ناحية إنتاجية النباتات ومواعيد إزهارها ، لذلك فقد وضع فى الاعتبار دراسة مثل هذا الموضوع لما له من أهمية كبرى من الناحية الصناعية .

وغنى عن البيان أن رش نباتات محاصيل الألياف بمحاليل مختلفة التركيز من هذه المادة وفى أطوار نموها المختلفة يؤدى إلى تغييرات مختلفة نتيجتها النهائية الحصول على معاملات مختلفة فى معدلات المحصول وفى صورته .

البحوث والدراسات السابقة

يعلل Heath & Clark (١٩٥٦) عملية النمو الملاحظ فى النباتات المعاملة بمادة أندول حامض الخليك إلى أن هذه المادة تزيد خاصية استطالة الخلايا المعاملة بها . وهذه الاستطالة ملحوظة باستطالة جدر الخلايا مع توزيع البروتوبلازم بداخلها توزيعا متزنا ، ويعللان بذلك الزيادة الطفيفة فى الطول الملحوظة فى النباتات المعاملة بمادة IAA Indole acetic acid .

ويشير French & Beevers (١٩٥٣) Busse & Kandler (١٩٥٦) فى أبحاثهم إلى أن النباتات المعاملة بمادة أندول حامض الخليك تنشط بها عملية التنفس . هذه الزيادة فى عملية التنفس يتبعها اضطراب فى توازن مركبى الأدينوسين ثلاثى فوسفات A.T.P. ، الأدينوسين داى فوسفات A.D.P. ، وفى النهاية تنتج زيادة استهلاك النبات للمركب الأول ، وبالتالى يزيد من مستوى المركب الثانى وهو الأدينوسين داى فوسفات فى النبات . ويتبع هذه الظاهرة زيادة كمية الكربوهيدرات المتكونة والمخزنة فى أنسجة النباتات المعاملة . هذا وتعلل فكرة الزيادة فى كفاءة عملية التنفس بواسطة مادة أندول حامض الخليك الظاهرة الخاصة بزيادة كمية السكريات المخزونة والتى تعتبر من أهم المركبات المحددة لظاهرة النمو .

هذا ولم يلاحظ Overbeek & Cruzado (١٩٤٨) أى أثر معنوى لمادة أندول حامض الخليك I.A.A. على خاصية الازهار فى الأناناس على الرغم من النتائج المختلفة التى تشير بالدور الهام للأوكسينات المختلفة والخاص بأثرها على مواعيد الازهار وطول أو قصر مدتها . ويعللان ذلك بأن هذا الأوكسين موجود بكمية لابأس بها فى المناطق أو القمم النامية الخاصة بالنبات على طول فترة النمو ، وأن مصدره هو التأثير الأنزيمى على مادة B-indoly lacetaldehyde والموجودة بكثرة مخزنة فى الأوراق النباتية ، غير أن Lang & Liverman (١٩٥٤) أمكنهما فى تجربة بسيطة أن يدفع نباتات النهار الطويل إلى الازهار بالرغم من تعريضها لكمية قليلة من الضوء وذلك برشها بمحلول مخفف جدا من مادة الأندول حامض الخليك ، وخرجا بنتيجة هى أنه كلما قلت كمية الضوء المعرضة لها نباتات النهار الطويل أثناء الازهار ، زاد تركيز محلول أندول حامض الخليك المستعمل للرش حتى يمكن به دفع النباتات إلى الازهار . أما Venis (١٩٦٤) فإنه يشير إلى أثر مادة أندول حامض الخليك المنشط على عمل بعض الأنزيمات المحللة مما يؤدى إلى سرعة عمليه التبادل الغذائى بالإضافة إلى تغيير مجراها عن المجرى الطبيعى ، وهذا بالطبع يؤدى إلى تغيير فى المحصول الناتج كما ونوعا .

المواد والطرق المستعملة

أجريت التجربة فى أصص فخارية مقاس ٣٥ مرتبة فى صوبة بمحطة الجيزة للبحوث الزراعية ، وموزعة توزيعا عشوائيا وشاملة لتسع معاملات تجريبية ، وكل معاملة مكررة ٤ مرات . وعلى ذلك فمجموع الأصص ٣٦ أصيصا وشاملة لكل معاملات التجربة . وأجريت التجربة لمدة عامين ١٩٦٤/١٩٦٥ و ١٩٦٥/١٩٦٦ .

ملىء كل أصيص بمقدار ٧ كيلو جرام تربة سوداء ، ثم سمد كل أصيص بالكميات التالية من الأسمدة : ٤,٥ جرام سوبر فوسفات الكالسيوم و ٢,٥ جرام نترات الأمونيوم ، و ٣ جرام نترات كالسيوم ، وخلطت الأسمدة جيدا بالتربة قبل الزراعة . وزرعت البذرة فى ١٠/١١ فى عامى التجربة بمعدل ٥٠ بذرة لكل أصيص ، واستعمل صنف كتان جيزة ٤ كمادة للتجربة . وخفت النباتات بعد الإنبات إلى ٣٥ نباتا . وحضر محلولان محتويان على المادة ، أحدهما

بتركيز ٥٠ جزءاً فى المليون والآخر بتركيز ١٠٠ جزء فى المليون . وكانت الرشات حسب الترتيب التالى : الرشة الأولى فى طور البادرة، والثانية فى فترة النمو السريع، والثالثة فى فترة الإزهار ، والرابعة فى فترة الإنماء والنضج . وكانت كمية كل رشة ٢٥٠ سم٣ .

وشملت التجربة المعاملات الآتية :

(١) تجربة مقابلة لم ترش نباتاتها بأى محلول واكتفى بوضع السماد بالكميات السابقة .

(٢) رشة واحدة بمحلول يحتوى على المادة بتركيز ٥٠ جزءا فى المليون

(٣) رشتين بمحلول يحتوى على المادة بتركيز ٥٠ جزءاً فى المليون .

(٤) ٣ رشات بمحلول يحتوى على المادة بتركيز ٥٠ جزءاً فى المليون

(٥) ٤ رشات بمحلول يحتوى على المادة بتركيز ٥٠ جزءاً فى المليون .

(٦) رشة واحدة بمحلول يحتوى على المادة بتركيز ١٠٠ جزء فى المليون

(٧) رشتين بمحلول يحتوى على المادة بتركيز ١٠٠ جزء فى المليون .

(٨) ٣ رشات بمحلول يحتوى على المادة بتركيز ١٠٠ جزء فى المليون .

(٩) ٤ رشات بمحلول يحتوى على المادة بتركيز ١٠٠ جزء فى المليون .

وجمعت التجربة فى ١٧/٤ فى عامى التجربة .

وفى خطوات البحث درست الظواهر التالية :

(١) تأثير أندول حامض الخليك على ديناميكية الطول، من دراسة ٢٠ نباتا من كل أصيص خلال مرحلة النمو الخضرى للنباتات .

(٢) أثر أندول حامض الخليك على ميعاد بدء الإزهار وطول فترة مكثه .

(٣) المحصول الناتج من المعاملات المختلفة وخواصه التكنيكية .

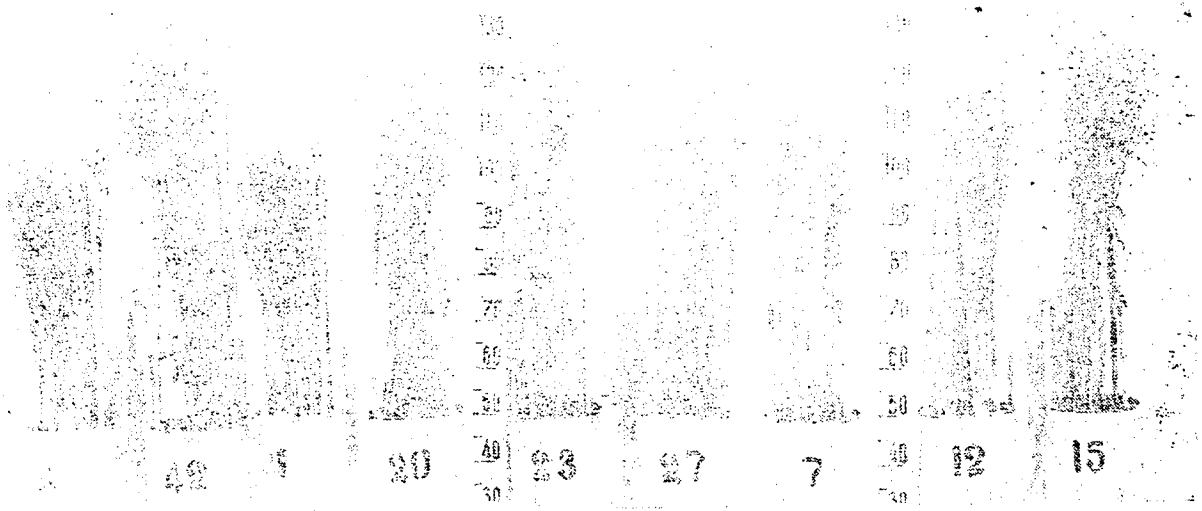
النتائج

رتبت النتائج الخاصة بتأثير أندول حامض الخليك بتركيزات مختلفة وفى أطوار نمو مختلفة على طبيعة نمو وتكوين محصول نبات الكتان فى الجداول من ١ — ٤ والشكل (١) .

يبين جدول (١) وشكل (١) أثر أندول حامض الخليك على ديناميكية أطوال النباتات خلال مرحلة النمو الخضرى ، وكما هو ظاهر من الجدول فإنه يمكن القول إن رش النبات رشة واحدة بمحلول أندول حامض الخليك بتركيزى ٥٠ و ١٠٠ جزء فى المليون فى طور البادرة (معاملة ٢ و ٦) من شأنه أن يسبب زيادة طفيفة على طول النباتات المعاملة . هذه الزيادة ملحوظة بعد الرش مباشرة ومستمرة خلال فترة النمو الخضرى للنباتات ، وتبلغ فى متوسطها من ٨ إلى ٢٢ ٪ إذا ما قورنت بالنتائج المتحصل عليها من تجربة المقابلة ، وبلغت هذه الزيادة شدتها فى مرحلتى النمو السريع والازهار ، إلا أنها بدأت فى القلة فى المراحل الأخيرة ، خصوصا مرحلة النضج . أما الرشات المتكررة من المادة فإنها لم تسبب أى زياده تذكر عما سببته الرشة الواحدة . وعلى ذلك فيمكن القول إن رش النباتات رشة واحدة أثناء طور البادرة له تأثير على استطالة الخلايا . وقد لوحظ فى الطور الأخير من النمو أن النباتات المعاملة عموما لا تتفوق فى الطول عن نباتات المقابلة إلا بمقدار من ٥ — ٨ ٪ .

أما دراسة أثر أندول حامض الخليك بتركيزات مختلفة على مواعيد إزهار النباتات فموضح فى الجدول (٢) .

وكما هو ظاهر من نتائج الجدول فإنه يمكن القول كذلك إن مادة أندول حامض الخليك لم تسبب أثرا يذكر على عملية دفع النباتات على الازهار ، غير أنه شوهد بعض التأخير فى الازهار بمعدل من ٦ — ٧ أيام فى كل المعاملات ماعدا المعاملتين اللتين رشت نباتاتها رشتين وثلاث رشات بمحلول تركيزه ٥٠ جزءا فى المليون ، وربما يرجع هذا التأخير إلى طبيعة النبات نفسه ، وليس لأثر المادة ، والدليل على ذلك أنه لم تلاحظ اختلافات معنوية فى طول مدة النمو الخضرى للنبات قبل الازهار ،



شـــكل (١) يبين اثر الرش بالتركيزات المختلفة من مادة الدول حامض الخليك وفى اطوار النمو المختلفة على أطوال النباتات المعاملة. من اليسار الى اليمين (١) تجربة مطابقة (٢) رش مرة واحدة بتركيز ٥٠ جزءا فى المليون (٣) رش مرتين بتركيز ٥٠ جزءا فى المليون . (٤) رش ٣ مرات بتركيز ٥٠ جزءا فى المليون (٥) رش ٤ مرات بتركيز ٥٠ جزءا فى المليون (٦) رش مرة واحـــدة بتركيز ١٠٠ جزء فى المليون (٧) رش مرتين بتركيز ١٠٠ جزء فى المليون (٨) رش ٣ مرات بتركيز ١٠٠ جزء فى المليون (٩) رش ٤ مرات بتركيز ١٠٠ جزء فى المليون .

جدول (١) : تأثير أندول حامض الخليك على طول نبات الكتان صنف جيزة ٤

م	المعـــاملات	الفترة الأولى		الفترة الثانية		الفترة الثالثة		الفترة الرابعة		الفترة الخامسة		الفترة السادسة		الفترة السابعة	
		الطول سم	٪ من المقابلة	الطول سم	٪ من المقابلة	الطول سم	٪ من المقابلة	الطول سم	٪ من المقابلة	الطول سم	٪ من المقابلة	الطول سم	٪ من المقابلة	الطول سم	٪ من المقابلة
١	مقابلة بدون رش	٤	١٠٠	١٥	١٠٠	٢٣	١٠٠	٢٨	١٠٠	٣٦	١٠٠	٦٠	١٠٠	٧٥	١٠٠
٢	رشة بمحلول بتركيز ٥٠ جزء/المليون	٤	١٠٠	١٦	١٠٨	٢٥	١٠٨	٣٠	١٠٧	٣٩	١٠٨	٦٤	١٠٧	٨١	١٠٨
٣	رشتان بمحلول بتركيز ٥٠ » »	٤	١٠٠	١٢	٨٠	٢١	٩١	٣٠	١٠٧	٤١	١١٤	٦٥	١٠٩	٧٥	١٠٠
٤	٣ رشات بمحلول بتركيز ٥٠ » »	٤	١٠٠	١١	٧٣	٢٠	٨٦	٣٥	١٢٥	٤٤	١٢٢	٦٧	١١١	٧٧	١٠٢
٥	٤ رشات بمحلول بتركيز ٥٠ » »	٤	١٠٠	١٥	١٠٠	٢٦	١١٠	٣٥	١٢٥	٤٤	١٢٢	٦٥	١٠٩	٨١	١٠٨
٦	رشة بمحلول بتركيز ١٠٠ » »	٤	١٠٠	١٧	١١٠	٢٨	١٢٠	٣٥	١٢٥	٤٤	١٢٢	٦٥	١٠٩	٧٩	١٠٥
٧	رشتان بمحلول بتركيز ١٠٠ » »	٤	١٠٠	١٢	٨٠	٢٢	٩٥	٣٠	١٠٧	٤١	١١٤	٦٣	١٠٦	٧٥	١٠٠
٨	٣ رشات بمحلول بتركيز ١٠٠ » »	٤	١٠٠	١٤	٩٣	٢٥	١٠٨	٣٢	١١٤	٤٥	١٢٥	٦٧	١١١	٨١	١٠٨
٩	٤ رشات بمحلول بتركيز ١٠٠ » »	٤	١٠٠	١٨	١٢٠	٢٨	١٢٠	٣٣	١١٧	٤٨	١٣٢	٦٨	١١٣	٨٢	١١٠

جدول (٢) : تأثير الرش بتركيزات مختلفة من مادة أندول حامض الخليك وفى أطوار نمو مختلفة على إزهار نبات الكتان صنف جيزه ٤

الرقم	المعاملات	متوسط تاريخ ظهور أول زهرات	طول المدة قبل الازهار باليوم	تاريخ انتهاء الازهار	طول فترة الازهار باليوم	تاريخ بدء الإثمار
١	مقابلة بدون رش	١ فبراير ٦٥	٨٦	١٢ مارس ٦٥	٤٠	٣ فبراير ٦٥
٢	رشة واحدة بمحلول تركيزه ٥٠ جزء / المليون	٦ » ٦٥	٩١	١٦ » ٦٥	٣٨	٨ » ٦٥
٣	رشتان بمحلول تركيزه ٥٠ » »	٣١ يناير ٦٥	٨٥	١٠ » ٦٥	٣٨	٢ » ٦٥
٤	٣ رشات بمحلول تركيزه ٥٠ » »	٣١ » ٦٥	٨٥	١٠ » ٦٥	٣٨	٢ » ٦٥
٥	٤ رشات بمحلول تركيزه ٥٠ » »	٧ فبراير ٦٥	٩٢	١١ » ٦٥	٣١	١٠ » ٦٥
٦	رشة واحدة بمحلول تركيزه ١٠٠ » »	٦ » ٦٥	٩١	١٠ » ٦٥	٣٢	٩ » ٦٥
٧	رشتان بمحلول تركيزه ١٠٠ » »	٦ » ٦٥	٩١	١٠ » ٦٥	٣٢	١ » ٦٥
٨	٣ رشات بمحلول تركيزه ١٠٠ » »	٧ » ٦٥	٩٢	١١ » ٦٥	٣٢	١٠ » ٦٥
٩	٤ رشات بمحلول تركيزه ١٠٠ » »	٧ » ٦٥	٩٢	١٠ » ٦٥	٢١	١٠ » ٦٥

إذ بلغت هذه الاختلافات معدل من ٤ — ٥ أيام ، إذا ما قورنت بالمقابلة .

إلا أن الأثر المحسوس للمادة على عملية الازهار يمكن مشاهدته على طول مدة الازهار نفسها، إذ لوحظ نقص أو اختصار فى طول هذه الفترة فى كل المعاملات للتجربة ، وبلغ هذا النقص معدل من ٢ — ٨ أيام بمقارنته بتاريخ المقابلة . هذا ويمكن القول إن الرشات المتكررة بالإضافة إلى زيادة التركيز من شأنه أن يزيد معدل قصر طول فترة الازهار .

وجدير بالذكر أن التأخير الطفيف الملحوظ على ميعاد إزهار بعض المعاملات يتبعه تأخير طفيف أيضا فى ميعاد بدء الإثمار ، والجدول (٢) يوضح هذا الاختلاف .

وأما عن دراسة أثر مادة أندول حامض الخليك بتركيزات مختلفة على المحصول الناتج فوضح فى جدول (٣) .

وكما هو مشاهد من نتائج الجدول فإنه يمكن القول إن رش نبات الكتان بمحلول أندول حامض الخليك مرة واحدة فى طور البادرة بتركيز ٥٠ جزءا فى المليون لم يسبب اختلافات معنوية فى وزن النبات الكلى الخضرى أو وزنه بدون ثمار . أما رشه رشة واحدة وفى نفس الطور السابق ولكن بتركيز ١٠٠ جزء فى المليون فإنه يؤثر تأثيرا سلبيا على كمية محصول الثمار والبذرة المتكونة . أما رش النباتات رشتين متتاليتين ، أحدهما فى طور البادرة والثانية فى طور النمو السريع وبنفس التركيزين السابق استعمالها ، فإنهما يؤديان إلى زيادة ملحوظة فى وزن النبات الكلى الخضرى وفى وزنه بدون ثمار . هذه الزيادة بلغت فى متوسطها ٢٠ ٪ (فى حالة تركيز ٥٠ جزءا فى المليون) و ٤٣ ٪ (بالنسبة لاستعمال تركيز ١٠٠ جزء فى المليون) . أما بالنسبة لباقى المعاملات فإنه لوحظ انخفاض فى وزن المجموع الخضرى للنبات الواحد . وهذا الانخفاض ناتج عن التأثير السالب للمادة على تكوين الثمار والبذور . إذا أنه يمكن القول إن الرش المتكرر للنباتات يؤثر تأثيرا سلبيا على وزن الثمار المتكونة ويجعلها فارغة . ويبلغ هذا النقص فى المتوسط من ٢٠ — ٥٥ ٪ ، وجدير بالذكر أن أشد الأثر السالب الذى كان واضحا قد نشأ فى المعاملات التى رشت نباتاتها ثلاث رشات بتركيزى ٥٠ و ١٠٠ جزء فى المليون ، أى إنه يمكن القول إن رش النباتات أثناء الازهار يثبط ويوقف مثل هذه العملية . أما الرشة الأخيرة وهى فى طور النضج فمن شأنها أن تصلح من فعل الأثر السالب

جدول (٣) : تأثير أندول حامض الخليك على المحصول (متوسط وزن نبات واحد)

الرقم	المعـــاملات	متوسط وزن المجموع الخضرى لنبات واحد بالجرام	متوسط وزن المجموع الخضرى لنبات واحد بدون ثمار	متوسط وزن الثمار الموجودة فى نبات واحد	متوسط وزن نبات واحد بالجرام	الوزن المطلق للبذرة بالجرام
١	مطابقة بدون رش	٢،٦٤	١،٥٢	١،١٢	٠،٧٢	٦،١٥
٢	رشة واحدة بمحلول تركيزه جزء / المليون	٢،٦٢	١،٥٥	١،٠٨	٠،٧٣	٥،٧٦
٣	رشتان بمحلول تركيزه ٥٠ » »	٢،٧١	١،٨٥	٠،٨٦	٠،٤٨	٦،٤٨
٤	٣ رشات بمحلول تركيزه ٥٠ » »	٢،٦٠	١،١٢	٠،٤٨	٠،٢٤	٦،٣٣
٥	٤ رشات بمحلول تركيزه ٥٠ » »	٢،٠٦	١،٣١	٠،٧٥	٠،٣٦	٥،٧٤
٦	رشة واحدة بتركيزه ١٠٠ » »	٢،٣٢	١،٦١	٠،٧١	٠،٣١	٥،٨٦
٧	رشتان بمحلول تركيزه ١٠٠ » »	٢ ٨٠	٢،١٨	٠،٧٢	٠،٤٥	٦،٠٠
٨	٣ رشات بمحلول تركيزه ٠٠ » »	٢،١٢	١،٥٥	٠،٥٧	٠،٣٧	٦،٤٠
٩	٤ رشات بمحلول تركيزه ١٠٠ » »	٢،٥٣	٢،٥٢	٠،٨١	٠،٥٣	٦،٠٣

الرشة السابقة . وهذا ظاهر أيضا بالنسبة لوزن البذرة المتكونة فى كل نبات . إذ يلاحظ الأثر السلبى للمادة خصوصا فى التركيزات المرتفعة ، وفى حالة المعاملات التى رشت نباتاتها ثلاث مرات فى البادرة والنمو السريع والإزهار ، إذ بلغ النقص فى محصول البذرة للنبات الواحد من ٢٧ — ٦٧ ٪ إذا ما قورن بالمقابلة ، أما بالنسبة للوزن المطلق للبذرة فكما هو ظاهر بالجدول فإنه لم يظهر أى تأثير معنوى للمادة على الوزن المطلق للبذرة . وبخصوص تأثير الرش بتركيزات مختلفة من مادة أندول حامض الخليك على محصول الألياف الناتج وعلى معامل تكوين الألياف فقد أخذت عشرة نباتات من كل من مكررات المعاملات ، ووزنت وأجريت عملية التمطين لها ، ثم قدر وزن النبات بعد التمطين ، كذلك وزن الساس والألياف واستخرج معامل تكوين الألياف . ويوضح الجدول (٤) هذه النتائج .

وكما هو ظاهر من نتائج الجدول (٤) فإنه يمكن القول إن رش النباتات بمادة أندول حامض الخليك ، مرة فى طور النمو ، ومرتين ، إحداهما فى طور البادرة ، والثانية فى طور النمو السريع بتركيزى ٥٠ و ١٠٠ جزء فى المليون يؤثران تأثيرا موجبا على وزن النباتات المتكونة . هذا الأثر الموجب يرجع فى مجموعه إلى أثر المادة على الساس ، إذ لوحظت زيادة معنوية فى كمية الساس الناتج من هـــذه المعاملات السابقة (٣٠٢ ، ٧٠٦) بعد التمطين وبلغت هذه الزيادة ١٨ ٪ إذا ما قورنت بالنتائج المتحصل عليها من تجربة المقابلة . أما بالنسبة لأثر المادة على كمية الألياف الناتجة من التمطين فإنه يمكن القول إنه لوحظ زيادة طفيفة فى كمية الألياف المتكونة فى المعاملات التى رشت مرة ومرتين بتركيزى ٥٠ و ١٠٠ جزء فى المليون ، إلا أن هذه الزيادة طفيفة إذا ما قورنت بالزيادة فى كمية الساس الناتجة من نباتات هذه المعاملة ، وبذلك نقص أو قل معامل تكوين الألياف لمثل هذه المعاملات ، كما هو ظاهر بالجدول . أما المعاملات الأولى والتى رشت ثلاث وأربع مرات بالتركيزات السابقة فقد لوحظ تأثير سلبى على كمية الساس الناتجة من نباتات هذه المعاملات مما أدى إلى ثبوت معامل تكوين الألياف أو زيادته عن معامل تكوين الألياف فى المقابلة كما فى المعاملتين (٤ ، ٥) .

مناقشة النتائج

تؤيد النتائج المتحصل عليها من التجربة النتائج الخاصة بتجارب Heath & Clark (١٩٥٦) والتى تشير إلى أن مادة أندول حامض الخليك تزيد من خاصية استطالة الخلايا

جدول (٤)* أثر الرش بتركيزات مختلفة من مادة أندول حامض الخليك وفى أطوار نمو مختلفة على محصول الألياف بعد التعطين

الرقم	المعاملات	وزن عشرة نباتات قبل عملية التعطين جم	وزن عشرة نباتات بعد عملية التعطين جم	وزن الساس الناتج من عشرة نباتات معطونة جم	وزن الألياف الناتج من عشرة نباتات معطونة جم	٪ لمعامل تكوين الألياف
١	مقابلة بدون رش	٦,٩٧	٤,٨٦	٣,٥٧	١,٢٩	٣٦
٢	رشة واحدة بمحلول تركيزه ٥٠ جزء/المليون	٧,٧٧	٥,٥٦	٤,٢٣	١,٣٣	٣١
٣	رشتان بمحلول تركيزه ٥٠ » »	٧,٤٧	٥,٦٠	٤,٢٠	١,٤٠	٣٣
٤	٣ رشات بمحلول تركيزه ٥٠ » »	٥,٧٠	٤,٢٥	٣,٠١	١,٢٤	٤١
٥	٤ رشات بمحلول تركيزه ٥٠ » »	٦,٩٠	٤,٥٢	٢,٤٨	١,٠٤	٤١
٦	رشة واحدة بمحلول تركيزه ١٠٠ » »	٧,٠٢	٥,٨٦	٤,٤٤	١,٣٢	٣٠
٧	رشتان بمحلول تركيزه ١٠٠ » »	٧,٠٦	٥,٢٥	٣,٨٧	١,٣٨	٣٥
٨	٣ رشات بمحلول تركيزه ١٠٠ » »	٦,١٠	٤,٦٣	٣,٦٠	١,٠٣	٢٩
٩	٤ رشات بمحلول تركيزه ١٠٠ » »	٥,١٥	٣,٧٤	٢,٨٥	٠,٨٩	٣١

وإن هذه الاستطالة خاصة بجدر الخلايا فقط ولم يتبعها أى زيادة فى محتويات الخلية، ونتيجة لذلك فإنه يلاحظ أثر موجب طفيف عند رش المادة على النباتات، وبالطبع فإن هذا الأثر يظهر فى الأطوار الأولى ولا تسبب عمليات الرش المتكررة زيادة إضافية . وبذلك يمكن تعليل ظاهرة تساوى المعاملات المختلفة فى أطوال نباتاتها، وأنها تفوق نباتات المقابلة بنسبة بسيطة (جدول ١ وشكل ١) كذلك تؤيد النتائج المتحصل عليها والخاصة بعملية الازهار النتائج الخاصة بأبحاث Von Overbeek & Gruzads (١٩٤٨) والتى تشير إلى عدم ملاحظة أى أثر معنوى للمادة على ابتداء عملية الازهار (جدول ٢) بالرغم من النتائج الكثيرة والتى تشير إلى دور الأوكسينات الفعالة فى دفع النبات إلى الازهار المبكر. ويعلل الباحثان هذه الظاهرة إلى أن هذه المادة توجد بكمية لا بأس بها فى القمم النامية لمعظم النباتات الاقتصادية على مدار فترة النمو الخضرى، ومصدرها بالطبع مادة B-indolylacetaldehyde ، غير أن التأخير الملحوظ فى بعض معاملات التجربة ربما يرجع إلى عدم انتظام عمق البذرة فى التربة عند الزراعة أو إلى بعض الظروف الأخرى التى تبعد كل البعد عن أثر المادة. والدليل على ذلك هو عدم ملاحظة اختلافات معنوية فى طول فترة النمو الخضرى للنبات قبل الازهار، إلا أن الأثر الواضح للمادة هو قصر مدة الازهار ، وربما يمكن تعليله حسب أبحاث Busse & Kandler (١٩٥٦) وأبحاث French & Beevers (١٩٥٣)، والتى تشير إلى أثر المادة الموجبة على شدة عملية التنفس وزيادة استهلاك مادة A.D.P. فيقل مستواها فى النباتات عن زيادة مستوى مادة الـ A.D.P. العادى. وهذا الاختلاف التوازنى بين مادتى A.T.P. ، A.D.P. يؤدى إلى زيادة فى كمية الكربوهيدرات المتكونة والتى قد توجه النبات نحو الإسراع من عملية الازهار . وتؤيد أبحاث Vinis (١٩٦٤) و Audus (١٩٦٣) النتائج المتحصل عليها والخاصة بأثر المادة الموجب على زيادة محصول النباتات خصوصا فى المعاملات التى رشت نباتاتها فى طورى البادرات والنمو السريع ، ويعللان هذه الزيادة إلى أن المادة تنشط من عمل الأنزيمات المحللة والبناءة وبذلك تساعد على سرعة عملية التبادل الغذائى فى النبات فى هذين الطورين مما يؤدى إلى زيادة عملية بناء النبات ، غير أن النقص فى المحصول الناتج من رش النباتات فى طور الازهار يرجع إلى نشاط العمليات الفسيولوجية فى هذا الطور مما يؤدى إلى شدة استهلاك المواد

الغذائية الموجودة فى النباتات وانصرافها نحو تكوين الأزهار والثمار مما يقلل الجزء المنصرف منها للبناء النباتى . وتشير أبحاث Wareing (١٩٥٨) إلى الأثر الموجب لمادة أندول حامض الخليك على نمو وتكوين منطقة الكامبيوم فى سيقان النباتات ، إلا أن نتائج التجربة جدول (٤) تشير إلى أثر المادة الموجب خصوصا فى فترتى البادرات والنمو السريع على تكوين الخشب فى الاسطوانة الوعائية مع ثبوت أو زيادة طفيفة فى كمية الألياف . أما الرشات المتكررة من المادة خصوصا فى طور النمو السريع فإنها تؤثر سلبيا على تكوين الخشب ، وبالتالى على كمية الساس المتحصل عليها . وبذلك يلاحظ فى الحالة الأولى انخفاض معامل تكوين الألياف ، أما فى الحالة الثانية فإنه يشاهد ثبوت أو زيادة فى معامل تكوين الألياف .

الملخص

(١) تؤثر عمليات الرش بمادة أندول حامض الخليك على نمو وتكوين نبات الكتان . هذا الأثر يختلف باختلاف الجرعات المستعملة من المادة والطور النباتى التى تجرى فيه عملية الرش ، وعدد الرشات المستعملة وبيولوجية الأصناف المختلفة . ويؤدى هذا الاختلاف فى النهاية إلى الحصول على تصنيفات مختلفة فى المحصول وفى مواعيد الازهار وفى معدلات النمو .

(٢) لم تسبب عمليات الرش المتكررة بمادة أندول حامض الخليك زيادة تذكر على أطوال النباتات المعاملة ، وذلك لأن مثل هذه المادة تسبب استطالة فى جدر الخلايا فقط بالإضافة إلى تواجدها فى القمم النامية للنباتات على مدار فترة النمو الخضرى وبكمية لا بأس بها وأولى هذه الزيادات الطفيفة ملحوظة ابتداء من طور البادرة . أما الرش فى الأطوار الأخرى من النمو فلم تسبب زيادة تذكر .

(٣) لم تسبب المادة أثراً معنويا على مواعيد الازهار فى النباتات ، غير أن الأثر الموجب الملحوظ للمادة هو التقليل من طول فترة الازهار بمعدل من ٥ - ٨ أيام إذا ما قورنت بتاريخ المقابلة . وكلما زادت التركيزات المستعملة أو زاد عدد الرشات زاد معها قصر فترة الازهار .

(٤) رش النباتات مرة أو مرتين الأولى فى طور البادرة والثانية فى طور النمو السريع بكلا التركيزين يؤثر تأثيراً موجبا على كمية المحصول الخضرى للنباتات . أما الرشات المتكررة خصوصاً فى طور الازهار فإنه يثبط من عمليات البناء والتكوين للنباتات وبذلك يلاحظ أثر سلبى على كمية المحصول للنباتات . هذا ويمكن القول بأن الرش بالمادة عموما يؤثر تأثيرا سلبيا على كمية الثمار والبذور المتكونة. وكلما زاد التركيز وازداد عدد مرات الرش زاد الأثر السالب للمادة على محصول البذرة .

(٥) لم تسبب المادة زيادة معنوية فى كمية الألياف الناتجة بعد عملية التحطين. إلا أنه لوحظ الأثر الموجب للمادة واضحا على كمية الساس المتكونة خصوصاً فى المعاملات التى رشت نباتاتها مرة أو مرتين فى طورى البادرة والنمو السريع . وبذلك انخفض معامل تكوين الألياف فى نباتات مثل هذه المعاملات. أما الرش المتكرر فمن شأنه أنه يؤثر سلبيا على كمية الألياف والساس وبذلك يلاحظ إما ثبوت أو ارتفاع معامل تكوين الألياف .

المراجع

(1) Audus (1963) Plant Growth Substances. London: Leonard Hill, Ltd.

(2) Busse, M., and O. Kandler (1956) Planta, 46: 619-642.

(3) French, R. C., and Beevers (1963) Amer. Jour. Bot., 40: 660-666.

(4) Heath, O. V. S., and J. E. Clark (1956) Nature, 177: 118-121.

(5) Long, A., and I. L. Liverman (1954) 8th Bot. Congr. Proc., Sect. 2, pp. 330-331.

(6) von Overbeek, I., and H. I. Gruzads (1948) Amer. Jour. Bot., 35: 410.

(7) Venis, M. A. (1964) Nature, 202: 900.

(8) Wareing, P. F. (1958) Nature, 181: 1744.