تجمع الـ د.د.ت. فى التربة
وتأثيره على النباتات التى تزرع فيها

للدكتور عبد الفتاح مرسى

الملحق الزراعى بالسفارة الملكية المصرية بواشنجتن

من المعلوم أن الـ د.د.ت من المبيدات الحشرية التى لا تتحلل بسرعة ، ولذلك يبقى أثره بعد خلطه بالتربة أو رشه أو تعفيره على النباتات مدة تطول أو تقصر تبعاً للظروف . وهذه الخاصية رغم مميزاتها من حيث استمرار مفعول هذا المركب ضد الحشرات مدة طويلة لها مضارها أيضاً من حيث تلويث النباتات والتربة بهذا المركب السام مدة طويلة أيضاً . ولما كان تكرار استعمال هذا المركب فى نفس الحقل مع بطء تحلله قد يؤدى إلى تراكمه فى التربة للحد الذى قد يؤثر به على النباتات التى تزرع فى هذا الحقل ، فقد اهتم الباحثون بهذا الموضوع وقاموا بإجراء كثير من التجارب لمعرفة مدى تأثير وجود كميات مختلفة من هذا المركب فى التربة على النباتات التى تزرع فيها وسرعة تحلله ، ومدى تراكمه فى التربة بسبب تكرار استعماله . وسأشير فى هذه العجالة إلى أهم الأبحاث التى أجريت على هذه الموضوعات فى الولايات المتحدة الأمريكية ونتائجها :

(ا) معالجة التربة بالـ د.د.ت لمقاومة يرقات الخنفساء اليابانية وتأثير ذلك على النباتات التى تزرع فيها

لما تبين أن استعمال الـ د.د.ت بنسبة جزء بالوزن إلى ٣٢ ألف جزء من التربة يؤدى إلى مقاومة يرقات الخنفساء اليابانية مقاومة فعالة فى المروج الخضراء والأراضى الزراعية ، فقد خولت مصلحة الحشرات والحجر الزراعى بوزارة الزراعة الأمريكية

فى مارس سنة ١٩٤٦ بالمشاتل التجارية استعمال هذا المركب فى معالجة الشتلات التى تنقل بصليات من التربة حول جذورها قبل شحنها خارج المنطقة المحجور عليها المصابة بهذه الآفة . وقد أوصت المصلحة بمعالجة كل فدان من الأرض بمقدار ٢٥٠ رطلا من مسحوق يحتوى على ١٠ ٪ من الـ د . د . ت أو خمسين رطلا من مسحوق يحتوى على ٥٠ ٪ من الـ د.د.ت معلق فى ١٠٠٠ جالون من الماء وخلط هذه المواد بطبقة سطحية من التربة سمكها ٣ بوصات . وقد بدأت مصلحة الحشرات والحجر الزراعى أبحاثها الخاصة بتأثير معالجة التربة بالـ د . د . ت بالمعدلات السابقة على النباتات التى تزرع فيها فى عام ١٩٤٤ بولاية نيوجرسى ، ونظراً إلى النتائج المشجعة التى حصل عليها القائمون بهذه الأبحاث وعدم حدوث أعراض مرضية لأنواع الخضر والأزهار الحولية والحشائش وبعض أنواع نباتات المشاتل التى زرعت فى الأراضى المعالجة فى ذلك العام فقد أجريت تجارب مماثلة فى عام ١٩٤٥ فى خمسة مشاتل تجارية وفى عامى ١٩٤٦ و ١٩٤٧ فى أكثر من خمسين مؤسسة تجارية .

وقد أدرك القائمون بإجراء هذه التجارب من أول الأمر أن تأثير الـ د.د.ت الموجود فى التربة على النباتات التى تزرع فيها يختلف باختلاف عمر وقوة وحيوية هذه النباتات ، وأن هذه النباتات قد تتأثر تأثراً مغايراً إذا أجريت عليها هذه التجارب فى أراض أخرى تحت ظروف أخرى . ولذلك أوصوا أولئك الذين يرغبون فى زراعة نباتات فى أراض معالجة بالـ د.د.ت بإجراء تجارب أولية تحت ظروفهم المحلية قبل زراعة هذه النباتات فى مثل هذه الأراضى على نطاق واسع .

وقد أجرى القائمون بهذه التجارب فى المدة من ١٩٤٤ — ١٩٤٨ تجاربهم على ١٠،٦٥١،٤٥٥ نباتاً تنتمى إلى ٣٥٥ جنساً و ٩٦٣ نوعاً و ١٦٩٤ صنفاً وقد شملت هذه النباتات بعض النباتات المستديمة الأوراق وبعض النباتات المتساقطة الأوراق وبعض النباتات العشبية الحولية والمعمرة ، وبعض الأشجار الصغيرة وأشجار الفاكهة ونباتات الخضر والحشائش والحبوب ، وتبين منها أن ٣٥٠ جنساً و ٩٥٧ نوعاً و ١٦٨٨ صنفاً من هذه النباتات يمكن زراعتها فى الأراضى المعالجة بالمعدلات السابقة (٢٥ رطلا من الـ د.د.ت للفدان) دون حدوث أى أعراض مرضية لها .

وتعتبر النباتات الآتية أهم النباتات التى تأخر نموها بعد زراعتها فى أراض معالجة بالد.د.ت بالمعدلات السابقة، وهى بعض أصناف البصل والشليك والطماطم وفاصوليا الليما والسبانخ.

(ب) معالجة التربة بالد.د.ت لمقاومة يرقات الخنفساء وأثر ذلك على النباتات التى تزرع فيها

تصيب يرقات هذه الخنفساء القطن وتتغذى على جذوره فى ألباما وفلوريدا وغيرهما من بعض الولايات التى تزرع القطن، ويوصى فى علاجها بخلط الد.د.ت بطبقة سطحية من التربة سمكها ٣ أو ٤ بوصات بمعدل يتراوح بين ٢،٥ و ١٠ أرطال للفدان.

وقد أجريت فى المدة من ١٩٤٣ إلى ١٩٤٧ بعض التجارب فى فلوريدا والباما عن تأثير معالجة التربة بكميات مختلفة من مساحيق تحتوى على ١٠٪ وخمسين فى المائة من الد.د.ت على يرقات مختلفة الأعمار من هذه الآفة، وعلى بعض أنواع النباتات التى زرعت فيها، وقد لوحظ أن نباتات القطن والفول السودانى وفاصوليا Velvet bean التى زرعت فى الحقول التى عولجت بمعدل يتراوح بين ٢،٥ و ٥ أرطال من الد.د.ت. للفدان لم تظهر عليها أى أعراض مرضية كما لم يتأثر إنتاجها. أما الذرة فلم تظهر عليها أى أعراض واضحة حتى بعد زراعتها فى حقول عولجت بمعدل ١٠ أرطال من الد.د.ت. للفدان.

كذلك أمكن زراعة القطن والذرة واللوبيا وفاصوليا Velvet bean والشوفان والترمس دون حدوث أعراض مرضية لها فى قصار بالهواء الطلق بتربة عولجت بمعدل ٥٠ رطلا من الد.د.ت. للفدان.

أما الشيلم فقد ثبت أنه أكثر حساسية للد.د.ت. من هذه النباتات، فقد تأثر تأثراً واضحاً بزراعته فى أراض عولجت بمعدل ١٠ أرطال من الد.د.ت. للفدان عندما زرع فى التربة خلال ٣٠ يوما بعد العلاج، ولكن لم تظهر عليه أى أعراض

مرضية عندما زرع فى تربة عولجت منذ سنة أو سنتين بالـ د . د . ت . بمعدل يتراوح بين ٢٥ و ٥٠ رطلا للفدان .

أما الطباق فعلى العكس من ذلك نشط نموه عند زراعته فى قصار بالهواء الطلق فى تربة عولجت بمعدل رطلين ونصف من الـ د . د . ت للفدان . وقد شوهد أن النباتات المزروعة فى هذه التربة كانت أكثر قوة وأكبر حجما من النباتات التى زرعت فى تربة غير معالجة . أما عن تأثير الـ د . د . ت . على نوع الطباق ودرجته فلم يقم بدراسته القائمون بهذه التجارب .

كذلك زرعت عدة أنواع من النباتات فى قصار أرضية بالحقل، وفى قصار أخرى وضعت فى الحقل فى تربة عولجت بالـ د . د . ت . بمعدلات ١٠ و ٢٥ و ١٠٠ رطل للفدان وكانت هذه النباتات تشمل الأنواع الآتية :

الكولارد ، والباذنجان ، والبصل ، والفلفل ، والشليك ، والطماطم .

وتبين من هذه التجارب أن الكولارد والباذنجان والفلفل والبصل لم يتأثر نموها أو إنتاجها عند زراعتها فى هذه التربة بعد معالجتها بالـ د . د . ت . بالمعدلات السابقة كذلك دلت الاختبارات الكيماوية على أن البصل الذى زرع فى الأراضى المعالجة لم يحتو على أى آثار من الـ د . د . ت . أما الشليك فلم تظهر عليه أى أعراض مرضية عند زراعته فى أرض عولجت بمعدل ١٠ أو ٢٥ رطلا للفدان بينما تأثر تأثراً واضحاً عند زراعته فى أرض عولجت بمعدل ١٠٠ رطل للفدان إذا زرع فى هذه الأرض خلال أربعة أشهر بعد علاجها ، ولكنه لم يتأثر عند ما زرع فى نفس الأرض بعد علاجها بمدة ٢٨ شهراً .

أما الطماطم فقد قل إنتاجه عندما زرع فى أرض عولجت بالـ د . د . ت . بمعدل ٢٥ رطلا للفدان إذا غرست بذوره فى الأرض خلال خمسين يوما بعد العلاج ، ولكنه لم يتأثر عند زراعته فى أرض عولجت بمعدل ١٠٠ رطل للفدان إذا غرست البذور بعد علاج الأرض بسنتين . هذا ولم يتأثر نمو وأزهار نباتات الكريزانثيم والبانسيه

والبيكونيا والفربينا والزينيا عند زراعتها فى أراض عولجت بمعدل ١٠ أو ٢٥ أو ١٠٠ رطل للفدان .

ويتبين من التجارب السابقة أن نباتات الشليك والطماطم والشيلم التى تتأثر عند زراعتها فى أراض عولجت بالد . د . ت . بالمعدلات المشار إليها عقب العلاج بمدة قصيرة لا تظهر عليها أى أعراض مرضية إذا زرعت فى أرض عولجت بمعدلات أكبر بعد علاجها بسنتين أو ثلاث.

كذلك دلت التجارب السابقة على أن الأضرار التى يسببها الد . د . ت . للطماطم والشيلم تكون أشد لو كانت التربة قد عولجت بمستحلبات هذا المركب بدلا من مسحوقه ، كما ثبت أن مسحوق الد . د . ت . النقى أقل ضرراً فى تأثيره على النباتات من المسحوق التجارى .

كذلك أثبتت التجارب التى أجريت فى عام ١٩٤٥ فى Long Beach بولاية مسيسبى و Atmore بألاباما على مقاومة خنفساء White Fringed أن مستحلبات الد . د . ت . ومحاليله يختلف تأثيرها على أوراق النباتات التى ترش بها تبعا لأنواع المذيبات الداخلة فى تركيبها ، وأن نباتات المشاتل التى عولجت بين مرة وسبع مرات أثناء الموسم بمعدل يتراوح بين رطل و ١٠ أرطال من الد . د . ت . « مذاب فى ١ — ١٠ كوارت زيلين » للفدان فى كل مرة أو بمعدل يتراوح بين ٧ و ٣٠ رطلا من الد . د . ت . « مذاب فى ٧ — ٣٠ كوارت زيلين» للفدان خلال الموسم لم تظهر عليها أعراض مرضية ولم تحترق أوراقها ولم يتأثر نمو براعيمها .

(ح) معالجة التربة بالد . د . ت . لمقاومة الديدان السلكية وتأثير ذلك على النباتات التى تزرع فيها

أجريت هذه التجارب أربع سنوات ابتداء من عام ١٩٤٣ فى أنواع مختلفة من الأراضى التى تروى صناعياً فى ولايتى أوريجون وواشنجتون وتبين منها أن الددت إذا استعمل تعفيراً أو رشاً بمعدل ١٠ أرطال للفدان وخلط بطبقة سطحية من التربة

سمكها بين ٦ و ٩ بوصات لايؤثر تأثيراً ضاراً على النباتات التى تزرع فى هذه التربة .

كذلك أجريت تجارب مماثلة فى ولاية كاليفورنيا فى عامى ١٩٤٦ و ١٩٤٧ وتبين منها أن معالجة الأرض بالد . د . ت . بمعدل ٤٠ رطلا للفدان وزراعتها مباشرة بعد ذلك قد أثر تأثيراً سيئاً على إنتاج فاصوليا الليما والبطاطس والكرنب والخس ، بينما كان التأثير على غلة الطماطم غير واضح ، كذلك تبين أن معالجة الأرض بمعدل ٢٠ رطلا من الد . د . ت . للفدان وزراعتها مباشرة لم يؤثر تأثيراً سيئا على نمو أو انتاج البطاطا والجزر والفلفل والبسلة والبنجر ، وأن محاصيل الغطاء «التحريش» مثل الجلبان والبرسيم وكذلك الحلبة والبسلة التى زرعت فى الأرض الأخيرة بعـــد علاجها بأربعة أشهر لم تظهر عليها أى أعراض مرضية .

وتبين كذلك أن فاصوليا الليما التى زرعت فى أراض رملية عولجت قبل الزراعة بمدة تتراوح بين ٣ و ٦ أسابيع بمعدل يتراوح بين ١٠ و ٢٠ رطلا للفدان قد زاد إنتاجها .

(و) تجارب أخرى أجريت وما زالت تجرى بمحطة التجارب الزراعية ببلتسفيل على تأثير معالجة التربة بالد . د . ت وغيره من المبيـــدات العضوية على النباتات التى تزرع فيها :

أخذت محطة الأبحاث ببلتسفيل منذ أربع سنوات تقوم بإجراء عدة دراسات عن التأثير السام لبعض المبيدات الحشرية العضوية على النباتات فى الصوب الزجاجية وفى الحقل ، وتستعمل فى هذه التجارب المبيدات الآتية :

د . د . ت ـــ هكسا كلوريد البنزين ـــ التوكسافين ـــ الكلوردين ـــ ثم الروثين Rothane والمارليت Marlate - وهما قريبا الشبه فى تركيبهما من الد . د . ت ـــ والليندين والبراثيون وآلدرن والديلدرن وبعض الايسومارات النقية لهكسا كلوريد البنزين وبعض ايسومارات الد . د . ت ، وترمى هذه التجارب إلى :

١ — معرفة التأثير السام لمخلفات هذه المبيدات فى التربة على النباتات التى تزرع فيها :

(ا) عند خلطها بكميات مختلفة بأنواع مختلفة من الأراضى .

(ب) عند تراكمها فى التربة بسبب علاج أوراق النباتات والتربة بها .

٢ — معرفة مدى ثبات وعدم تحلل هذه المبيدات فى التربة :

(ا) عند خلطها مباشرة فى التربة .

(ب) عند تكرار علاج الأوراق والتربة .

وقد أجريت هذه التجارب فى أربعة أنواع من الأراضى تمثل أغلب أنواعها فى بعض الولايات :

(ا) أراضى Muck — وهى أراض غنية فى المواد الدبالية ، وتوجد بالمنطقة الساحلية بولاية نيوجرسى .

(ب) أراضى Sassafras وهى أراض رملية توجد بولايتى دلاوير ونيوجرسى .

(حـ) أراضى Chester وهى الأراضى الحمراء الشائعة فى ولاية ماريلاند .

(ى) أراضى Evesboro وهى أراض رملية خفيفة غير خصبة لا تزرع زراعة شاقة .

وقد تبين من هذه التجارب أن الـ د . د . ت إذا خلط بأى نوع من هذه الأراضى بمعدل ٢٥ رطلا للفدان ، فإن أثره على النباتات الحساسة التى تزرع فيها يستمر أربع سنوات بعد استعماله رغم تعرض هذه الأراضى للعوامل الجوية المختلفة ، كما دل التحليل الكيماوى على عدم حدوث تغيير ملحوظ فى كمية الـ د . د . ت التى أضيفت إلى هذه الأراضى بعد هذه المدة ، وأن الـ د . د . ت الذى أضيف إلى هذه الأراضى بهذا المعدل منذ سنتين مازال يؤثر على نمو وغلة بعض المحاصيل مثل الشيلم والشوفان وبعض أصناف الفاصوليا .

كما دلت هذه التجارب على أن هكسا كلوريد البنزين « ١٢ ٪ من جاما ايسومر » إذا خلط بأرض من نوع تشستر بمعدل ١٠٠ رطل للفدان فإن أثره على النباتات الحساسة التى تزرع فيها يستمر ثلاث سنوات بعد خلطه ، كما أنه يعطى للبطاطس

والفاصوليا اللبيا التى تزرع فى هذه الأرض نسكهة غير مرغوبة ، كما دل التحليل الكيماوى على أن نصف كمية هكسا كلوريد البنزين التى أضيفت إلى هذه الأرض قد تحللت وضاع أثرها بعد مضى ثلاث سنوات من خلطها بالأرض ، وان كانت الأجزاء الأرضية للمحاصيل التى زرعت فى هذه الأرض بعد هذه المدة متغيرة الطعم .

كما تبين أن استعمال الـ د . د . ت بمعدل ١٠٠ رطل للفدان يساعد على شلل بعض المحاصيل البقلية ، أما هكسا كلوريد البنزين التجارى فإنه إذا استعمل بنفس المعدل فإنه يساعد على منع هذا الشلل . وهناك مايحمل على الظن بأن له بعض مميزات المبيدات الفطرية . وان دلتا ايسومر هذه المادة الأخيرة شديد التأثير على النباتات إذا استعمل محلولا مبللا بمعدل رطلين ونصف للفدان .

كما تبين أن الكلوردين ظل بدون تحلل فى أرض تشسترسنة كاملة ، وأن التوكسافين يضيع أثره فى هذه الأرض بعد أربعة أشهر من استعماله ، وأن البرائيون يتحلل بسرعة .

هذا وقد أجريت تجربة فى بستان خوخ كانت ترش أشجاره سابقاً لمقاومة الآفات الحشرية بالكبريت وزرنيخات الرصاص ومركب الجير والزنك ، ثم رشت فى المدة من ١٩٤٦ إلى ١٩٤٩ بمقدار ١٢٠ رطلا من الـ د . د . ت و ٥٠ رطلا من هكسا كلوريد البنزين التجارى للفدان .

وتبين أن عينات الارض التى أخذت من تحت فروع الأشجار كانت حامضية « PH. ٣,٤ » وكان لهذه الحموضة أثر كبير فى تخلل الزرنيخ إلى الطبقات السفلى من التربة . وقد وجد أكسيد الزرنيخ فى هذه العينات بمعدل ٣٨٥ جزءا فى المليون .

أما عينات الأرض التى أخذت من بين الأشجار فقد وجد فيها أكسيد الزرنيخ بمعدل ٢٠٤ أجزاء فى المليون ، وقد أخذت ثلاث عينات من الأرض :

(ا) من تحت فروع الأشجار .
(ب) من بين الأشجار .
(حـ) من الأرض المجاورة التى لم تتعرض للكيماويات

ووضعت هذه العينات فى صوبة زجاجية وزرعت ببعض أصناف الفاصوليا والترمس والشيلم فظهرت أعراض مرضية على جميع النباتات التى زرعت فى الأرض الأولى باستثناء القمح ، وكان تسميم الأرض الثانية للنباتات التى زرعت فيها أكبر نسبيا من تسميم الأرض الثالثة لها ، وكان نمو الشيلم — وهو من النباتات الحساسة للد . د . ت وهكسا كلوريد البنزين — ضعيفا بصفة خاصة فى الأرض الأولى ، ومتوسطا فى الأرض الثانية ، وعاديا فى الأرض الثالثة ، أما القمح الذى يتأثر بسهولة بالزرنيخ فكان نموه متساويا فى جميع الأراضى ، وكذلك كانت الأعراض التى ظهرت على جذور الفاصوليا والترمس ، لأنها مميزات الأعراض التى يسببها الد . د . ت وهكسا كلوريد البنزين لجذور هذه النبـــاتات ، وان ظن أن منشأ هذه الأعراض هو الزرنيخ .

على أن هذه التجارب لم تبين مدى الوقت الذى يستمر فيه تأثير كمية محدودة من المركبات العضوية السابقة بعد إضافتها للأرض على النباتات التى تزرع فيها ، كما لم تبين مدى سرعة تحلل هذه المبيدات إذا خلطت بالتربة مقارنا ذلك بسرعة تحللها إذا رشت أو عفرت على سطوح النباتات ، وتأثير الظروف الجوية على سرعة هذا التحليل ، كما لم تبين أيضا كمية المبيد التى تصل نهائيا إلى التربة إذا استعمل رشا أو تعفيرا على النباتات .

خاتمة :

تبين من التجارب السابقة ومن نتائجها المتباينة :

١ — أن كثيرا من المبيدات العضوية له تأثير سام على النباتات .

٢ — ان التأثير السام لبعض المبيدات العضوية قد يكون مرجعه عدم نقاوتها أو وجود مواد أخرى غير سامة للحشرات مختلطة بالمادة السامة لها .

٣ — أن المحاصيل والأصناف والسلالات المتباينة للنباتات تختلف فى درجة تأثرها بمبيد حشرى معين ، فبعضها شديد التأثر ، وبعضها شديد التحمل ، وبعضها يساعد المبيد فى ظروف خاصة على نموه ، كما أن بعضها شديد التأثر بمبيد معين شديد التحمل لمبيد آخر .

٤ — أن حساسية أوراق نبات ما لمبيد معين لا يصح أن تتخذ دليلا على درجة حساسية جذوره لهذا المبيد والعكس صحيح .

٥ — أن بعض النباتات قد يتأخر نموه بسبب تأثير مبيد معين مع عدم ظهور أعراض مرضية عليها .

٦ — أن درجة تأثير مخلفات المبيدات المختلفة على النباتات تختلف تبعا لطريقة استعمالها كمساحيق أو مستحلبات أو محاليل ، كما يختلف تأثيرها تبعا لنوع المذيب أو المبلل المستعمل .

٧ — أن تأثير المبيدات المختلفة على النباتات التى تزرع فى الأرض الملوثة بها يختلف تبعا لنوع الأرض، ولكمية المبيد الموجودة ولنوع النبات وعمره وحيويته وغير ذلك .

٨ — انه تحت ظروف خاصة قد يؤدى تكرار استعمال بعض المبيدات العضوية البطيئة التحلل فى نفس الحقل بكميات غير سامة للنبات إلى تراكمها فى التربة إلى الحد الذى تؤثر به على نفس النبات أوغيره من النباتات عند زراعتها بها .

٩ — انه لم تبين حتى الآن كميات المبيدات التى تصل نهائيا إلى التربة بعد رش أو تعفير أوراق النباتات المزروعة بها ، كما لم تبين سرعة تحلل كميات معينة من هذه المبيدات فى التربة ومدى سرعة تحللها عند وجودها على سطوح أوراق النباتات ، ثم تأثير الظروف الجوية على سرعة هذا التحليل .

لذلك كان من الواجب :

(١) أن يقوم الباحثون فى الجهات المختلفة بإجراء تجارب محلية كافية عن أثر استعمال هذه المبيدات ومدى تراكمها بسبب تكرار استعمالها ، وأثر كل ذلك على الأرض وعلى النباتات التى تزرع فيها قبل الوصول إلى قرارات نهائية بخصوصها ،

فعلى ضوء التجارب السابقة لاينتظر أن يكون تأثير ومدى تجمع الـ د . د . ت وهكسا كلوريد البنزين فى الأراضى المصرية وسرعة تحللهما بعد استعمالهما فى مخلوط

مسحوق مقاومة آفات القطن بمعدل ٧،٥ أو ٩ أرطال من الـ د . د . و ١٥ إلى ١٨ رطلا من هكسا كلوريد البنزين للفدان فى السنة واستعمالهما فى نفس الحقل بهذه المعدلات مرة كل سنتين أو ثلاث مماثلا لتأثيرهما ومدى تجمعهما وسرعة تحللهما فى منطقة مغايرة لمصر مثل بعض الولايات الجنوبية فى الولايات المتحدة من حيث التربة والمناخ ونوع الزراعة ، ومن حيث استعمالها فى نفس الحقل سنويا بنفس المعدلات السابقة .

(٢) أن ينظر إلى طريقة مقاومة الآفات الحشرية بواسطة الكيماويات بصفة عامة على أنها طريقة مؤقتة إلى حين إيجاد طريقة أخرى أكثر دواماً كإيجاد أصناف منيعة أو استعمال طرق زراعية ملائمة أو اكتشاف وادخال وأقلمة مفترسات أو طفيليات مناسبة إلى غير ذلك من طرق المقاومة الأكثر دواماً فى تأثيرها والأقل خطورة فى استعمالها .

إنتاج الـ د . د . ت . فى الولايات المتحدة

يقدر انتاج الولايات المتحدة من مادة الـ د . د . ت سنة ١٩٥٢ بخمسة وثمانون مليون رطل للاستهلاك المحلى وعشرين مليون رطل للتصدير .