الباب الثالث

العوامل الزراعية

Cultivating Factors

obeikandl.com

obeikandl.com

الباب الثالث

العوامل الزراعية

Cultivating Factors

مقدمة :

إن المعاملات الزراعية التي تجري على المحاصيل لكى تحفظها وتقلل من الخسائر التي قد تصيبها نتيجة مهاجمتها من قبل الأمراض أو الحشرات أو الآفات الأخرى، تكون أحياناً وسيلة لإنتاج أضرار على النباتات تشبه أضرار الأمراض والآفات. عند معاملة البذور أو النباتات إما بالمبيدات الفطرية أو المبيدات الحشرية، رشاً أو تعفيراً، تبليل أو تبخير فان العناصر الكيماوية أو المركبات الكيماوية المستعملة تكون سامة للفطريات، البكتيريا أو الحشرات وإن نفس هذه الكيماويات قد تكون سامة أو تسبب تأثيرات ضارة على المحاصيل النباتية أو المنتجات الزراعية التجارية.

لقد وجد أن العناصر الأساسية والمواد الأولية المستعملة في مقاومة الآفات الزراعية لها تأثير ضار إذا استعملت استعمالاً خاطئاً. إن اكتشاف هذه الأضرار الناتجة عن مواد المقاومة الكيماوية يتطلب إتصالاً دائماً بين المزارع والمزروعات وذلك حتى يستطيع اكتشاف المواد التي لها تأثيرات سيئة والمواطن التي تظهر فيها تأثيراتها السيئة والأوضاع التى تنتج عنها السمية مثل زيادة تركيز المواد، وجود نباتات حساسة لهذه المواد، درجات الحرارة أثناء استعمال هذه المواد، عمر النبات أو العضو النباتي، قوة أو ضعف النبات أثناء استعمال هذه المواد، تأثير خلط المواد الكيماوية المستعملة مع بعضها البعض.

لهذه الأسباب يجب أن تباع المواد الكيماوية التى يراد استعمالها على النباتات ومعها بطاقات إرشادية تتضمن جميع الصفات والاستعمالات والاحتياطات اللازم إتباعها عند التطبيق والمواد الكيماوية التي يمكن أن تخلط بها.

هناك بعض الأخطار تحدث أيضاً عند استعمال المبيدات، فقد ينجح مبيد في مقاومة بعض الآفات الزراعية في بلد أوروبى أو في أمريكا تحت ظروف معينة لا تتوفر هذه الظروف في بلد آخر التي تأخذ هذا المبيد وتستعمله وهنا تقع الكارثة والضرر من استعمال المبيد، فيجب عدم استيراد المبيد أو استعماله قبل اجراء التجارب الحقلية عليه في البلدان المستوردة له. كذلك فان هناك سلالات من الكائنات الممرضة تستجيب للمعاملة ببعض المواد الكيماوية، قد لا توجد نفس هذه السلالات في بلدان أخرى فيكون استعمال المبيد فى هذه البلدان لا فائدة منه بل يكون ضاراً للنبات.

كذلك أيضاً فان من العوامل الزراعية التي تسبب أضراراً للنبات، عمليات التبريد أثناء الشحن وتسويق المحصول، الأضرار الميكانيكية التي تحدث للمحصول أثناء الجمع أو الحصاد.

الأضرار الناتجة عن معاملة البذور والمجموع الخضري

أولاً : الأضرار الناتجة عن تطهير البذور

Injuries From Seed Disinfection

إن النجاح في استعمال الكيماويات السامة للأمراض أو الآفات يعتمد على إختيار المركبات التي تتصف بقدرتها على التأثير على الكائنات الممرضة، تثبط نموها أو تقتلها خارجياً (قبل أن تصل إلى البذور) بدون أن تسبب أضراراً خطيرة على البادرات التي تتطفل عليها.

ا - الأضرار الناتجة عن استعمال الماء الساخن :

هناك كثيراً من المتطفلات التي تهاجم نباتات المحاصيل، هي كائنات كامنة في البذور Seed borne وتكون محمولة إما في أو على البذور. إن أمراض التفحمات في محاصيل الغلال (الحبوب) والتي ينتقل معظمها عن طريق الحبوب أصبحت واسعة الإنتشار في مناطق كثيرة، وبالتالي فان معاملة الحبوب أو البذور بالماء الساخن لقتل الطفيل أصبح عملية شائعة

في كثير من البلدان. إن استعمال الماء الساخن طريقة قديمة تستعمل لقتل الكائن الممرض الكامن في الحبة، وإن كانت هذه الطريقة قد استبعدت إلى حد ما، إلا أن هناك بعض المناطق تستعمل طريقة الماء الساخن لقتل الطفيل. تستعمل طريقة الماء الساخن لقتل فطر التفحم السائب في القمح والشعير والذي يكون فيه فطر التفحم طفيل داخلي موجود على شكل ميسيليوم كامن في الحبة.

إن طريقة استعمال الماء الساخن المعدلة والمستعملة مع حبوب القمح قد ذكر بأنها تسبب أضراراً للحبوب إلى حد ما، عندما تعرض الحبة لفعل الماء الساخن لمدة كافية لقتل الميسيليوم الداخلي لفطر التفحم السائب (١٠ دقائق على ٤٥م والمتوسط ٥٢م - ٥٥م). إن الأضرار الناتجة على الحبوب من هذه المعاملة يمكن تلخيصها بالآتي :

أ - خفض نسبة الانبات في الحبوب. تنخفض نسبة الانبات من ٨٧,٦ - ٥٢,٧٪.

ب - تعطي بعض الحبوب نباتات غير طبيعية وبادرات مغزلية صغيرة.

جـ - خفض في عدد البادرات الظاهرة فوق سطح التربة وحدوث نمو بطيء أثناء طور البادرة.

د - ظهور إشطاءات قليلة وقليل من السنابل وينخفض الانتاج.

لقد تبين أن هذه الأضرار ترجع إلى التأثير الفيزيائي للماء الساخن على غطاء الحبة، وأن الحبة المعاملة بالماء الساخن والتي لم يحدث بها شقوق أو تكسير في الغلاف أعطت نسبة إنبات مساوية تقريباً للبذور التي لم تعامل بالماء الساخن. إن الأضرار التي تقع على غلاف البذرة تعود بشكل كبير إلى الأضرار التي تصيب الحبوب أثناء الحصاد والدرس، وهذه تختلف حسب نوع النبات. إن حدوث فترة جفاف أثناء الحصاد والدرس وسرعة دوران اسطوانة الحصادة، كل ذلك يؤدي إلى أحداث أضرار لغلاف الحبة مما ينعكس عليها عند استعمال الماء الساخن. تكون أضرار الحصاد والدراس على الحبة قليلة إذا كانت من جهة الاندوسبيرم أما إذا كانت من جهة الجنين فتكون الأضرار بالمعاملة بالماء الساخن أكثر، وبالتالي فان خفض نسبة الانبات من المعاملة بالماء الساخن لا يمكن تحديدها عملياً ولكن يمكن أن تحدد بالنسبة لكل كمية من الحبوب. إن أية طريقة تؤدي إلى أحداث أضرار في غلاف الحبة فانها تؤدى إلى زيادة أضرار المعاملة بالماء الساخن.

٢ - الأضرار الناتجة عن استعمال كبريتات النحاس :

بالنسبة للأمراض التي تصيب النجيليات والتي يكون فيها الكائن المرض محمولاً على شكل جراثيم على سطح البذرة، تستعمل بعض المواد الكيماوية بشكل واسع بحيث تبلل البذور أو تعفر بالمادة الكيماوية أو تغلف البذور بالمادة السامة بشكل غطاء رقيق جداً من المادة الناعمة الكيماوية.

مع أن كبريتات النحاس كانت قد استعملت كمادة مثالية في تطهير البذور لعدة سنوات مضت خاصة في مقاومة تفحمات الحبوب، إلا أنه تبين أن إستعمال هذه المادة ذات التأثير القوي في مقاومة التفحمات أدى إلى حدوث تأثيرات ضارة في الحبوب. إن الأضرار الناتجة عن استعمال كبريتات النحاس كانت قد أخذت كمقاسات أو كوحدات قياسية للنسبة المئوية لخفض حيوية البذور، يعنى القابلية للانبات، والتي كثيراً من الأحيان تسبب خفض نسبة الانبات حوالي (٦٥ - ٤٠٪)، هذا يحدث إذا كانت المعاملة (١ باوند كبريتات نحاس تذاب في ٥ جالون ماء وتوضع فيها البذور لمدة (٥ - ١٠ دقائق).

لقد تبين أن التأثير السام للنحاس يسبب أيضاً خفضاً كبيراً في نمو النباتات عندما زرعت الحبوب المعاملة في الحقل وإن البادرات النامية أعطت تطورات غير طبيعية فأصبحت الساق الجنينية غير طبيعية مشوهة ومنحنية ونمو الجذور ضعيفاً، وكانت أكثر الأضرار حدوثاً في عدم مقدرة البادرات على الخروج فوق سطح التربة، ولكن البادرات التي أضيرت بعض الشيء استطاعت أن تستعيد قوتها وتستمر في النمو.

إن الأضرار التي تصيب البادرات نتيجة معاملة البذور بكبريتات النحاس تكون بسبب دخول كبريتات النحاس من خلال الشقوق أو الكسور وبالتالي فإنها تعمل مباشرة على جنين البادرة. تبين أن الشوفان أكثر حساسية لأضرار كبريتات النحاس من القمح والشعير وقد تبين أن زراعة القمح فوراً بعد المعاملة بكبريتات النحاس يؤدي إلى أحداث أكبر ضرر، ولكن تركه مدة ٢٨ يوم ليجف يقلل ضرر كبريتات النحاس كثيراً.

٣ - الأضرار الناتجة من استعمال الفورمالدهايد :

لقد اكتشف الفورمالدهايد سنة ١٨٦٧ من قبل العالم الألماني Hoffman، وكان أول استعمال له في أمريكا سنة ١٨٩٣ في معاملة بذور النجيليات، ولقد تبين فيما بعد أن للفورمالدهايد أضراراً كبيرة على البذور. يؤدي الفورمالدهايد إلى خفض نسبة الانبات ويزيد الضرر كلما تركنا البذور لتجف بعد معاملتها بالمادة الكيماوية. وجد أن المعاملة بالفورمالدهايد يؤخر ظهور البادرات فوق سطح التربة وتزداد مدة التأخير كلما كانت التربة جافة. ولقد تبين في بعض الأبحاث أن البارافورمالدهايد يتبخر ويتحطم إلى غاز الفورمالدهايد وهذا الغاز يتركز ويكون قريباً من البذرة ثم يخترقها ويدخل على شكل محلول في القشرة. إن سلوك البارافورمالدهايد يعتمد على الرطوبة الجوية.

لقد ذكرنا في حالة كبريتات النحاس أن الأضرار تزداد كلما كان هناك شقوقاً أو كسوراً في البذور وأن البذور السليمة لا تتضرر من استعمال كبريتات النحاس، ولكن هنا في حالة استعمال الفورمالدهايد فان البذور السليمة لا تكون خالية من الأضرار ولكن تكون نسبة الأضرار منخفضة عنها في البذور المجروحة أو المكسرة لأن إختراق الفورمالدهايد يتم عن طريق القشرة ولا يعتمد على الكسور. كذلك تكون الأضرار عالية إذا كانت درجة الحرارة منخفضة.

ثانياً : الأضرار الناتجة عن رش المجموع الخضري :

Injuries From Foliage Spraying.

إن إستعمال المبيدات الفطرية أو المبيدات الحشرية بتركيزات غير مناسبة أو في تركيب واتحادات غير مناسبة أو في أطور نمو وتكشف النبات غير مناسبة أو تحت ظروف جوية غير مناسبة، كل ذلك يسبب أضراراً كبيرة على معظم المحاصيل ونباتات الزينة التي تستعمل لوقايتها.

إن استعمال المركبات الكيماوية رشاً على المجموع الخضري أو الأجزاء الهوائية الأخرى من نباتات المحاصيل فإنها تسبب أنواعاً معينة من الأضرار. وبدون تخصيص لأنواع معينة من المبيدات فان التأثيرات الضارة التي تتبع الرش يمكن تلخيصها فيما يلي :

١ - أضرار على الأوراق : ظهور صبغات، تبقع، تثقب، احتراق، اصفرار، تشوه، سقوط الورقة... الخ.

٢ - أضرار على الفروع الصغيرة : تلونات مختلفة، تبقع، تقرحات، تصمغ، موت قمم (موت رجعي).

٣ - أضرار على الأزهار : لفحة الأزهار وسقوطها، عدم عقد الثمار.

٤ - أضرار على الثمار : ظهور صبغات غير عادية، تبقع، تلون خشن، تشوه، تقرح، احتراق، نقص في حجم الثمرة، سقوط الثمار وتحورات في التركيب.

٥ - أضرار عامة على كل النبات : موت النبات، اصفرار، تدلي الأغصان، تحلل وموت أجزاء معينة.

إن الأضرار المذكورة سابقاً لا تظهر كلها متتابعة نتيجة استعمال مبيد فطري معين على نبات معين، ولكن المحاصيل المختلفة سوف تسلك استجابات مختلفة في أوقات مختلفة. يجب أن نذكر هنا أن الأضرار المتوقع حدوثها تكون متشابهة جداً لتأثير الاصابة بالطفيليات التي يستعمل الرش للقضاء عليها أو منعها. وسوف نذكر إن شاء الله فيما يلي أضرار بعض المبيدات الفطرية والحشرية وغيرها.

I: أضرار المبيدات الفطرية

أولاً : الكبريت و مشتقاته :

١ - الكبريت Sulfur، (Sulphur)

عند البحث في أضرار المبيدات الفطرية على النباتات المستعملة عليها يجب التفريق بين ضررين هامين، أول هذين الضررين هو ما يسمى بالضرر الحاد والذي يتصف بظهور أنسجة ميتة في مواضع معينة من النبات حيث تبدو هذه الأنسجة ميتة ومتحللة ويشار إليها باسم (Scorch أو Burn) الاحتراق. والضرر الثاني المسمى الضرر المزمن والذي يشمل التغيرات الفسيولوجية في النبات والتي تسبب التقزم وسقوط الأوراق والثمار قبل تمام نموها أو

نضجها. مع ذلك فان هذا التمييز بين العرضين لا يكون دائماً محدد المعالم جيداً ومسموح به، لأنه في كثير من الحالات يكون هذان الضرران يصفان أعراض مرئية أخرى ليس لها علاقة باستجابة النبات للمواد الكيماوية.

إن الضرر الحاد الذي يتسبب عن استعمال الكبريت كمبيد فطري يكون نادراً في المناخات المعتدلة، ولكن في المناخات الحارة فان الكبريت يسبب احتراقاً شديداً عند استعماله على القرعيات لمقاومة أمراض البياض الدقيقي المتسبب عن الفطر *Erysiphe cichoracear-um* ولقد أمكن التغلب على هذه الظاهرة باستنباط أصناف مقاومة للكبريت. كذلك وجد أن أشجار التفاح المستعمل عليها الكبريت والنامية في مناطق نصف جافة يمكن أن يتكشف عليها بقعاً على خد الثمرة المواجه للشمس، وإن هذه البقع تسمى سمطة الشمس الكبريتية Sulphur sun scald. هناك أضراراً أخرى تظهر على ثمار الليمون (شكل ٥١) تكون بسبب رفع درجة الحرارة إلى النقطة الحرجة التي تتضرر عندها الثمار وذلك نتيجة لامتصاص ضوء الشمس.

ومن ناحية أخرى فان معدن الكبريت يكون مسئولاً حتى في الأجواء الحارة عن سقوط الثمار قبل نضجها أو تدليها والذي يسمى Sulphur-shy (رمي الكبريت). هناك أصنافاً من التفاح حساسة لهذا العرض وأخرى قليلة الحساسية. كذلك فان التأثير السام ينشأ أيضاً عندما تستعمل المبيدات الفطرية المحتوية علي كبريت خلال فترة التزهير. فقد وجد أن الكبريت المترسب على مياسم أزهار التفاح يثبط إنبات حبوب اللقاح وبالتالي يقلل من عقد الثمار. من المعروف أن الكبريت يحفظ النباتات المستعمل عليها من أضرار الكائنات المتطفلة عليها. لقد ذكر أيضاً أن الكبريت له تأثير نافع وهو التبكير في نضج الثمار مدة أسبوعين، وللكبريت فوائد أخرى كثيرة على النباتات المستعمل عليها لا مجال لذكرها الآن.

٢ - كبريت الجير Lime Sulphur

يحضر كبريت الجير باضافة الماء الساخن على مخلوط من الجير سريع الذوبان مع الكبريت. يستعمل هذا المخلوط بصفات معينة لمقاومة بعض الأمراض الفطرية ويوجد له بعض التأثيرات الضارة على النبات نتكلم عنها فيما يلي :

لكبريت الجير ضرران على النباتات المستعمل عليها وهما كما سبق وأن ذكرنا أعلاه التأثير الحاد والتأثير المزمن. أما التأثير الحاد فيأخذ شكل حروق، تلون بني على قمم وحواف الأوراق الحديثة وبعد ذلك يتكون بطشاً ميتة متحللة مرتبطة مع العروق الكبيرة في الأوراق المتقدمة في السن. عند استعمال كبريت الجير قبل طور الأزهار فانه يؤدي إلى وقف أو خفض نمو الأوراق بشكل كبير ويزيد من أضرار الصقيع، ولقد وجد أن الأشكال الذائبة من الكبريت كانت أكثر ضرراً من بقايا الرش المترسبة، وهذا يدل على أن أشكال الكبريت كانت هي المسبب الأساسي للضرر ومن الأفضل ترسيب كبريت الجير بكبريتات الحديدوز قبل الاستعمال. ولقد وجد أن كبريتد الهيدروجين هو العامل المسئول عن أضرار كبريت الجير.

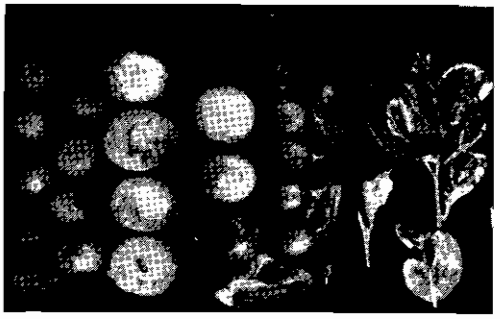
يسبب كبريت الجير أضراراً موضعية إما على المجموع الخضرى أو الثمار وتكون على شكل بقعاً واضحة مميزة وكذلك يسبب تساقط الثمار نتيجة لتداخله مع العمليات الفسيولوجية التي يقوم بها المجموع الخضري. في بعض النباتات يثبط النمو ويؤدي إلى خفض الانتاج بدون ظهور أعراض مرئية على المجموع الخضري. تظهر الأعراض على المجموع الخضري بعدة أشكال، أكثر هذه الأعراض شيوعاً هي ظهور بقع بنية داكنة على الأوراق أو احتراق القمم، هذا يحدث عندما تجف القطرات الصغيرة المعلقة على أطراف قمم الأوراق وبالتالي يتركز فيها المادة الفعالة. عندما تسقط البقع المتحللة يبقى مكانها ندباً هذه الندب تكون مدخلاً للحشرات والفطريات الضارة للنبات.

تكون أضرار كبريت الجير على التفاح مختلفة عنها في الخوخ حيث تكون في التفاح على شكل حروق في قمم وحواف الأوراق تظهر خلال يومين بعد المعاملة، أما على الخوخ فان الاعراض تحتاج إلى أسبوع لكي تظهر بعد المعاملة، وبعد ذلك تظهر بقع محددة ذات لون أخضر باهت بحواف بنية محمرة أو خضراء غامقة. في حالات التأثير الشديد فان الأعراض تشبه أعراض الاصابة بفطريات تبقع الأوراق، تسقط أجزاء الورقة المصابة تاركة الورقة مثقبة. مهما كانت الأضرار بسيطة إلا أنها تسبب سقوط أوراق الخوخ. تحت بعض الظروف فان رش الأجزاء الكامنة بكبريت الجير يسبب لها أضراراً.

لقد وجد أن استعمال مركبات الكبريت يؤدي إلى ما يسمى التلون الخشن على الثمار، وكما ذكر سابقاً فانه يسبب سمطة الشمس الكبريتية إذا استعمل في درجات حرارة عالية. تظهر الأعراض على الثمار على شكل مناطق دائرية إلى حد ما ذات لون بني باهت على وجه الثمرة المعرض لأشعة الشمس ونتيجة لموت الخلايا المبطنة لجلد الثمرة تصبح البقع أعمق ومسطحة أكثر ويمكن أن تكون غائرة وقد تصبح البقعة متقرحة أو مشققة. هذه الأعراض تكون واضحة في المناطق ذات الصيف الحار والمناطق الجافة. يسبب الرش بكبريت الجير تساقط الثمار وخفض حجم الثمرة بالنسبة للثمار التي استمرت لغاية آخر الموسم، وهذا يدل على أن المادة المستعملة قد أثرت على عملية التمثيل الضوئي. تظهر أعراض أضرار كبريت الجير بسرعة أكثر من أضرار محلول بوردو نظراً لأن المادة الفعالة في كبريت الجير CaS_5، CaS_4 تبقى لمدة قصيرة.

يبدو واضحاً أن أضرار كبريت الجير تكون في درجات الحرارة العالية وذلك بسبب سرعة تأكسد الكبريت وإنتاج إما حمض الكبريتيك أو حمض الكبريتوز. إن البقايا من كبريت الجير على الثمرة تعوق الأشعة وتزيد امتصاص الحرارة وهذا يعتمد على سمك هذه الطبقة، وبالتالي فإن رش الثمار يزيد درجة الحرارة أكثر منها في الثمار التي لم ترش لأن أنسجة الثمرة المرشوشة تصبح أعلى في حرارتها.

هناك أبحاث أجريت على استعمال كبريت الجير على التفاح، العنب والبطاطس والنباتات الحساسة الأخرى وجد أن كبريت الجير يخترق الثغور التي في سطح الورقة ويؤثر مباشرة على الكلوروفيل مسبباً التلون، وهذا يؤدي إلى إعاقة عملية التمثيل الضوئي وبالتالي تتأثر الثمار الصغيرة بالجوع وبهذا يمكن تفسير إختلاف حساسية النباتات لكبريت الجير وذلك حسب إختلاف نفاذية سطح الورقة.



شكل رقم ٥١: الأضرار المتسببة عن استعمال المبيدات الفطرية والحشرية المحتوية على مركبات الكبريت على الحمضيات. في الشمال تظهر أضرار كبريت الجير، في الوسط أضرار DN، اليمين أضرار استعمال أمونيوم بولي سلفايد.

ثانياً : النحاس ومشتقاته

١ - النحاس كمبيد فطري Cupper as a Fungicide

إن سمية مركبات النحاس الذائبة تستغل في استعمال النحاس كمبيد للحشائش ولكن المشتقات الأقل ذوباناً تستعمل كمبيدات فطرية على المجموع الخضري للنبات، من هنا تبدأ الأضرار في الظهور على النبات. تكون الأعراض في البداية على شكل بثرات أرجوانية صغيرة على الأوراق والثمار. على بعض النباتات مثل الخوخ وحشيشة الدينار تظهر الأعراض على شكل إنهيار الأنسجة المتضررة وظهور التثقب الخريقي (ثقوب في الورقة وكأنها مضروبة ببنادق الصيد) shot-hole. تموت البشرة على مناطق محددة في الثمرة، ينشأ على هذه المناطق فلين وتسمى التلون الخشن Russet، في حالات الضرر الشديدة يتبع ذلك تقرحات وتشوهات. إن الاعتقاد بأن النحاس الذائب هو العامل المسئول عن فعل النحاس الضار أدى إلى المحاولة لتقليل الضرر عن طريق اضافة مواد تثبط تكوين النحاس الذائب قبل عملية الرش. حتى عندما لا تُظهر عملية الرش بمركبات النحاس أضراراً ظاهرة فإنها تسبب تأثيرات فسيولوجية في النبات، من هذه التأثيرات التغيرات التي تحدث فى عمليات النتح والتمثيل الغذائي. قد تسقط الأوراق المرشوشة بالمبيد الفطري ونتيجة لزيادة النتح يزداد فقد الماء وهذا يؤدي إلى موت الأنسجة النباتية.

تتضرر بعض الحمضيات نتيجة الرش بالنحاس (شكل ٥٢) تظهر الأعراض علي شكل مناطق كبيرة متحللة على الثمرة ويزداد تساقط الأوراق. تبدأ البقع في الظهور من الثغور التي على السطح السفلي للورقة، يمكن أن ترى هذه البقع من السطح العلوي بعد أن تكون اتسعت في المساحة.

إن الأضرار العامة لعملية تغطية المجموع الخضري بالمركبات النحاسية يقلل تمثيل الكربون وتقفل الثغور جزئياً بواسطة الجزيئات الصغيرة. عندما تدخل هذه الجزيئات في المسافات البينية (بين الخلايا) في أنسجة الورقة فانها تقلل نسبة دخول ووجود ثاني أكسيد الكربون اللازم لعملية التمثيل الضوئي. لذلك فان وجود المادة النحاسية الذائبة في الرش يمكن أن تزيد فقد الماء من الأوراق المرشوشة عن طريق الضغط الأسموزي. هناك فوائد لعملية استعمال مركبات النحاس في مقاومة الأمراض بالاضافة إلى مقاومتها للفطريات فانها تعوض النبات بأيونات النحاس إذا كان يشكو من نقص النحاس وهذا ما يسمى بالتأثير المقوي Tonic.

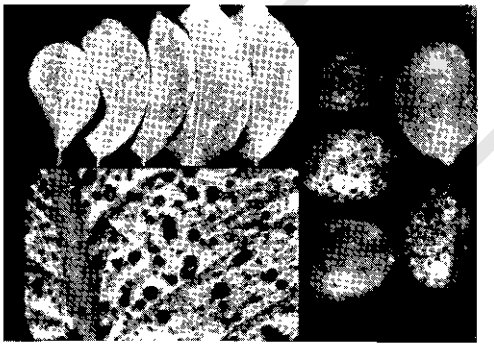
٢ - تأثير مزيج بوردو Bordeaux Injury

لقد استخدم مزيج بوردو في الزراعة سنة ١٨٨٧ واستعمل بعد ذلك كمبيد فطري على نطاق واسع لحفظ المحاصيل النباتية من الفطريات المتطفلة المختلفة. يسبب مزيج بوردو أضراراً للنباتات المستعمل عليها تحت ظروف معينة خاصة في بساتين الفاكهة. إن التفاح والخوخ أكثر الأشجار تضرراً بمزيج بوردو. تعرف الأضرار التي تتسبب عن مزيج بوردو باسم سمطة بوردو Bordeaux scald. من أهم الأعراض التي تظهر نتيجة لأضرار مزيج بوردو هي، الاحتراق، التلون الخشن واصفرار الأوراق.

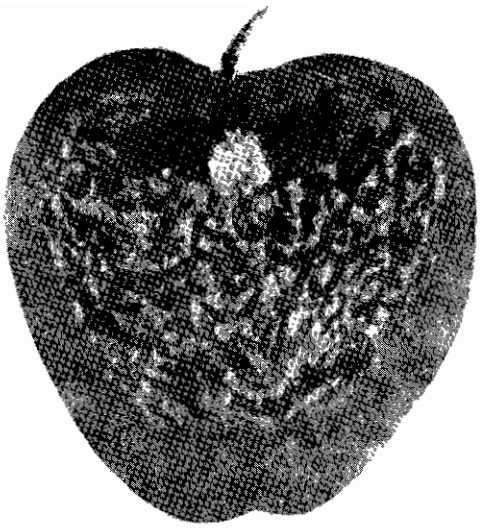
نظراً لأنه ليس من المعتاد رش الأشجار المثمرة بمزيج بوردو وهى في طور الأزهار، فان الأضرار لا تحدث على الأزهار بشكل واضح ولكن المجموع الخضري والثمار هما اللذان يتضرران باستعمال مزيج بوردو.

أ - الأضرار التي تظهر على الثمار :

تظهر الأضرار علي الثمار على شكل بثرات بنية صغيرة وقد تكون سوداء، قطرها أقل من ١ ملم، وهي تكون منعزلة عن بعضها البعض إلى حد ما وتكون موجودة بأعداد وفيرة إلى حد ما، أحياناً تلتحم مع بعضها البعض وتكون مناطق خشنة ملونة كما في التفاح (شكل ٥٣). إن ظهور هذه البثرات في مكان معين من الثمرة يعتمد على موقع الثمرة أثناء عملية الرش وكذلك على الجهة من الثمرة التي تلقت كمية السائل الكبيرة أثناء الرش والتصقت بها. تظهر الأعراض على الثمار الصغيرة علي شكل تشوهات في الشكل نظراً لانكماش وتكرمش الأنسجة أو تأخذ الشكل الحلمي. أحياناً يتكون على الثمار تشققات وقد تتغطى هذه التشققات بخلايا فلينية كما في الحمضيات والتفاح (شكل ٥٢، ٥٣). يتكون بقع حمراء دقيقة متمركزة على العديسات في التفاح ذو الثمار الصغيرة الصفراء وتكون الثمار ذات نوعية حفظ سيئة وتفقد رطوبتها بسرعة أكثر من الثمار العادية وتكون سهلة الغزو من قبل فطريات العفن. يجب التفريق بين التلون الخشن الذي يظهر على الثمار من أضرار مزيج بوردو والناتج من أضرار الصقيع، لقد ذكر أن نفس الأضرار تظهر على ثمار الكرز ويقل حجمها وتتعرض للاصابة بالفطريات.



شكل رقم ٥٢: أضرار استعمال مركبات النحاس على الحمضيات تظهر على شكل تنقرات على الأوراق والثمار.



شكل رقم ٥٣: أعراض أضرار مزيج بوردو على ثمار التفاح.

ب - الأضرار التي تظهر على المجموع الخضري :

إن مظاهر الأضرار المتسببة عن مزيج بوردو أو محلول بوردو على المجموع الخضري تشبه تماماً أعراض إصابة المجموع الخضري لعديد من فطريات تبقع الأوراق. يظهر على الأوراق المتضررة بقعاً ميتة بنية وتكون غالبية هذه البقع دائرية أو مستديرة حمراء بقطر ٢ - ٣ ملم ولكنها تكون أحياناً مختلفة الأشكال والأحجام. يكون هناك حد فاصل واضح بين الأنسجة الميتة والأنسجة السليمة على الورقة وهذا يعني أن البقع تكون واضحة تماماً.

إذا كانت البقع قليلة في العدد لا يلاحظ أية أعراض أخرى ولكن إذا كانت البقع كثيرة فان النسيج الذي بين العروق يتحول إلى اللون الأخضر الباهت أو الأصفر وتسقط الأوراق. تختلف كمية الأوراق التي تسقط من أعداد قليلة إلى أن تسقط جميع الأوراق عن الشجرة وفي هذه الحالة تبدو الشجرة وكأنها محروقة بالنار.

تعتبر أشجار اللوزيات خاصة الخوخ أكثر الأشجار حساسية لمزيج بوردو أو أي من مركبات النحاس الأخرى المستعملة كمبيدات فطرية. يكون سقوط الأوراق واحتراق حوافها أكثر شدة منه في حالة التفاحيات عند تعرض الأثنين لنفس الظروف البيئية. يظهر الخوخ

أعراض تثقب الأوراق بوضوح أكثر من التفاح. يجب أن يكون معلوماً لدى الباحث أن أعراض التثقب في اللوزيات يتسبب عن عوامل كثيرة عدا عن أضرار محلول بوردو. بالاضافة إلى الأضرار الناتجة على الثمار والمجموع الخضري يظهر هناك أعراض تكون علي شكل تلون باللون الأحمر على الفروع الصغيرة المرشوشة بمركبات النحاس، ينخفض حجم ثمرة الكرز ويزيد تأثير الجفاف في ظهور الأعراض.

في محاولة لفهم تأثير محلول بوردو ذكر أن زيادة ثاني أكسيد الكربون تمر في الماء الملامس لسطح الورقة والمستقر فوقها خلال الطقس الرطب فينوب ثاني أكسيد الكربون وأن هذا التركيب الناتج من نوبان ثاني أكسيد الكربون في الماء يؤدي إلى نوبان كمية من النحاس. إن محلول النحاس المتكون يدخل مع غشاء الماء إلى الثغور ومن ثم إلى الغرفة تحت الثغرية ويقتل الخلايا التي يصبح ملامساً لها وبهذا تظهر البقع الميتة. قد يكون هذا التفسير صحيحاً وقد يكون الصحيح غير ذلك.

ثالثاً : مركبات الزئبق Mercuric componds

منذ فترة كانت تستعمل مركبات الزئبق كمبيدات فطرية إلا أن استعمالها قل في السنوات الأخيرة وذلك لسميتها علي النبات والانسان أيضاً. إنحصرت استعمالات مركبات الزئبق كواقيات بذور وكمعاملة ترية، حتى عند استعمالها مع الأبصال فان مركبات الزئبق تعتبر ضارة. وجد أن الأزهار المتكشفة من الأبصال المعاملة بمركبات الزئبق تكون ذات لون باهت صغيرة ورفيعة. تكون الأوراق متقزمة ومشوهة. يظهر موت وتحلل الأنسجة بين العروق ويمكن أن يتحطم النسيج الأساسي في الأوراق والأزهار.

رابعاً : مركبات الداي ثيوكارباميت Dithiocarbamates

من المحتمل أن تكون مركبات الداي ثيوكارباميت ضارة عندما تستعمل عند خلطها مع مبيدات سامة أخرى، فقد وجد أن حيوية حبوب اللقاح وعقد الثمار في المشمش والكمثري قد تأثرت عكسياً عند استعمال ٠,٢ زيرام أو ٠,١٥ TMTP. كما وأن استعمال الزينب مع

الأيودين خفض حيوية حبوب اللقاح وعقد الثمار في التفاح تحت ظروف متحكم بها بالتجربة ولكن لم يلاحظ إختلافات في الحقل.

لقد وجد أن إنتاج أشجار التفاح الحديثة انخفض بشكل معنوي عند رشه بمادة (PMA) Phenylmercury acetate وحصل نفس الخفض عند استعمال مبيدات فطرية أخرى منها الكبريت والداي كلون، جلاديون، الكبريت القابل للبلل وأودين. كان إنخفاض الانتاج مترافقاً مع الانخفاض في عدد الثمار المتحصل عليها.

كما وأن المبيدات الفطرية تؤثر تأثيراً سلبياً على سلوك القواعد في كل من DNA، RNA وبناء الكلوروفيل. إن مركبات السايكلوهكسامايد تثبط بناء كل من كلوروفيل A وDNA. في المستويات المرتفعة من تلك المركبات فانها تسبب ذبول بسيط للأوراق وشحوب وبقع صفراء تتكشف على الأوراق القديمة، ولقد وجد أيضاً أن تلك المركبات يمكن أن تعمل كمثبط عام له تأثير على الخلايا الحية في كل من النباتات الراقية والدنيئة.

يمكن أن تتأثر سمية مركبات الداي ثيوكاربامايت بعدة عوامل. وجد أن سمية الكابتان تزيد بالحرارة خاصة فوق ٣٠ - ٣٥م، وفي تجارب أخرى وجد أن تظليل النبات فوراً قبل أو بعد رشه بالكبتان يزيد الأضرار على المجموع الخضري عنه في النباتات غير المظللة. هذا يدل على أن تأثير السمية على النبات يتأثر بعوامل داخلية بالاضافة إلى عوامل خارجية.

إن الأضرار الزائدة تنتج عن كثافة ضوئية منخفضة، يمكن أن يكون ذلك بسبب رقة طبقة الكيوتكل على النبات وسهولة إختراق التركيبات النباتية بواسطة المبيد الفطري.

لقد استعمل المبيد الفطري كاراثان بشكل واسع لمقاومة أمراض البياض الدقيقي ووجد أنه قد يكون ساماً ويسبب الشحوب وموت وتحلل على بعض الأجزاء النباتية عندما يستعمل في وقت ارتفاع درجة الحرارة. يمكن أن تتأكد سمية الكاراثين عند خلطه مع مبيدات آفات أخرى.

II: أضرار المبيدات الحشرية

أولاً : المبيدات الحشرية غير العضوية Inorganic Insecticides

إن هذه المبيدات قد استبدلت على نطاق واسع بالمبيدات العضوية والتي هي أكثر فعالية وأقل ضرراً وسمية على البيئة، ولكن التاثير القديم للكيماويات غير العضوية الأكثر سمية لايزال موجوداً وملموساً في تاثيره في التربة. إن الارسينات بشكل خاص والتي تفقد من التربة ببطء شديد قد استعملت لعدة عقود (عشرات السنين) وأعطت المثل الواضح لتدل على أن بقاء المادة الكيماوية يمكن أن يسبب أضراراً للنباتات لعدة سنوات. إن الاستعمال المستمر لهذه المواد يؤدي إلى تراكمها في التربة، وهذا بالتالي سوف يؤثر على النباتات لعدة سنين قادمة. عند استعمال الأرسينات على أعشاب المروج فان النباتات تصبح خضراء باهتة إلى صفراء ويمكن أن تتكشف إلى بقع ميتة متحللة أو تكون الورقة ذات بقع شاحبة.

إن التاثير السام للأرسينات يجعل الأوراق المتاثرة سواء كانت لنباتات عشبية أو نباتات خشبية، يجعلها تتحول إلى اللون الأسود، تنهار وتموت. إن التسمم المزمن يجعل الأوراق تتحول إلى اللون الأخضر الباهت أو الأصفر وذلك لبضع أسابيع. يظهر بقع ذات لون أرجواني، أحمر أو بني تختلف في حجمها خاصة على الأوراق القديمة مصحوبة مع شحوب. في حالات التاثر الشديدة تسقط المناطق المتحللة تاركة مظهر التثقب الخرقي. تسقط أوراق الخوخ والمشمش عن الأشجار قبل اكتمال نموها وبالتالي تبقى الشجرة عارية والثمار معرضة لأشعة الشمس في أيام الصيف الحارة. يمكن أن تتكشف هذه الأعراض على أنواع النباتات الحساسة مثل الخوخ، التفاح المزروعة في المنطقة بعد ٢٠ سنة من وقف التعامل بالارسينات. يظهر التلون الخشن على الثمار، يمكن أن يكون نضج الثمار غير طبيعياً وقد تكون الثمار صغيرة مشوهة وتظهر كما لو أن الأشجار تعاني من نقص الزنك.

يمكن توقع ظهور سمية الأرسينات عندما يزيد تركيزها في التربة عن ٧٥ جزء في المليون. يمكن أن يتجمع في التربة ١٠٠٠ جزء في المليون من تكرار رش الأرسينات خلال سنة واحدة.

تتأثر حساسية النباتات للأرسينات بحيوية وقوة الشجرة أو النبات، الشجرة التي تحمل حملاً كبيراً من المحصول تكون أكثر حساسية من الأشجار قليلة الحمل، وهذا يوضح لماذا لاتظهر الأضرار على الأشجار إلا بعد اكتمال نموها وانتاجها الغزير.

إن الكبريت كمبيد حشري وزيوت البترول قد استعملت على نطاق واسع في الماضي، وفي بعض المناطق لاتزال تستعمل، تسبب هذه المبيدات شحوب الأوراق احتراق وموت الفروع الصغيرة. وعلى كل حال فان مبيدات الحشرات غير العضوية بدأ استعمالها في الاضمحلال وحل محلها المبيدات العضوية الأكثر فعالية وأقل ضرراً على النبات.

ثانياً : زيوت البترول Oils Injury

تستعمل الزيوت الشتوية (زيوت البترول) لوقاية الأشجار من الاصابة ببعض الحشرات منذ عشرات السنين، ولكن قل استعمال هذه الزيوت في كثير من المناطق المتقدمة زراعياً، أما في دول العالم الثالث لا تزال تستعمل هذه الزيوت. إن استعمال الزيوت لوقاية الأشجار خلال فترة الكمون يسبب اضراراً شديدة على هذه الأشجار عندما تنخفض درجة حرارة الجو بعد المعاملة، ويمكن أن تموت أجزاء كبيرة من الشجرة إذا إنخفضت درجة الحرارة إلى الصفر المئوي.

قد يعزى سبب الأضرار الناتجة عن الزيوت الشتوية إلى تأثيرها على نسبة الأكسجين إلى ثاني أكسيد الكربون الموجودان في المسافات بين الخلايا، وكذلك يمكن أن تسبب قتل البروتوبلازم، بينما على درجات الحرارة العالية فانها لا تسبب مثل هذه التأثيرات.

هناك أنواعاً من الزيوت أقل ضرراً تستعمل في الصيف وتسمى زيوت صيفية، تستعمل في مقاومة الحشرات القشرية، العنكبوت الأحمر، نطاطات الأوراق ودود التفاح وتسبب أضراراً قليلة على الحمضيات والأشجار متساقطة الأوراق. تتضمن هذه الأضرار، الاصفرار، التقزم، التبقع، الاحتراق وسقوط الأوراق في المجموع الخضري وتسبب أيضاً التبقع، التلوث الخشن، تدلي وسمطة الثمار وتأخر نضجها. في بعض الأضرار الكبيرة وخاصة في أشجار اللوزيات تسقط جميع ثمار الشجرة بعد عملية الرش مبكراً في الموسم.

إن الزيوت الخفيفة يبدو أنها أقل ضرراً من الزيوت الكثيفة وذات اللزوجة العالية. لقد تبين أن إختراق الأوراق غالباً ما يكون عن طريق الثغور والأنسجة المجاورة الناقلة. تكون الأضرار الناتجة عن الزيوت فيزيائية أكثر منها كيميائية تتضمن تأثيرها على النتح، التنفس والتمثيل الضوئي. لقد وجد أن رش الزيوت في الأوقات ذات الرطوبة النسبية العالية أو في درجات الحرارة العالية أعطت أكثر الأضرار.

ثالثاً : المبيدات الحشرية العضوية Organic Insecticides

١ - مركبات الكلور :

تتكون مركبات الكلور من الكربون، الهيدروجين، الكلور وأحياناً الأكسجين. إن هذه المركبات قد زودت الانسان بمقدار كبير من الأسلحة ضد الحشرات والأمراض والمجاعة المرافقة لهما. إن وباء التيفوئيد والحشرات الناقلة للأمراض الأخرى قد قُضي عليها باستعمال هذه الكيماويات باستمرار ونجت النباتات والحيوانات الأليفة والطيور من ضرر الحشرات.

تشمل هذه المجموعة من الكيماويات DDT، chlordane، ميثوكسي كلور، الدرين، بنزين هكسا كلورايد BHC، إن هذه الأسماء المذكورة هي قليل من كثير من تلك المبيدات التي توجد وتتحلل ببطء ثم تتراكم في البيئة على مر السنين.

إن المبيد DDT وما يشابهه في التركيب يتجمع في التربة بعد رش النباتات أو عند استعماله كمعاملة تربة ضد الآفات الكامنة في التربة. لقد استعمل الـ DDT في مقاومة دودة التفاح على أشجار التفاح وأشجار أخرى منذ سنة ١٩٤٤ ولقد تراكم في التربة كما هو الحال في مركبات الارسينات وظهر تأثيره بعد ٢٠ سنة من وقف التعامل به ولقد وجد أن الـ DDT يمكن أن يتحطم في التربة بنسبة ٥٪ كل سنة.

لقد درس تأثير الـ DDT على نمو النبات فوجد أن الراي، بعض أنواع الفاصوليا، البرسيم الحجازي والفراولة التي زرعت في تربة عوملت مسبقاً بمادة الـ DDT أو الكيماويات المشابهة لها فكانت الأضرار على النباتات كما يلي : انخفاض إنتاج القش والحبوب من نبات

الراي عندما كانت نسبة المادة نصف كيلو غرام في الأكار وظهرت الأعراض بعد معاملة التربة بخمس سنين. أما إنتاج الفاصوليا فانه إنخفض كثيراً عندما كانت نسبة المادة الكيماوية ٦٠٠ غرام/أكار. إنخفض نمو النبات ولكن الأضرار لم تؤثر على وقت نضج المحصول. لا يظهر على الأوراق تخطيط أو تلوث من استعمال الـ DDT أو مشتقاته. كان هناك زيادة في سمك الجذور الرئيسية والثانوية وفقدت النباتات مقدرتها على تكوين جذور ليفية. أنخفض إنتاج الفراولة وتقزمت النباتات وكانت السيقان الجارية (المدادة) قليلة إلى حد ما.

إن مركبات الـ DDT وما يشابهها قد أدت إلى خفض نمو كل من السبانخ، البنجر والطماطم. عندما يستعمل الـ DDT مع الألدرين بنسبة ٤٥٠ غرام/أكار فان الجذور يتثبط تكشفها ويصغر حجمها في كل من الطماطم، القرنبيط ونباتات الكرنب الصيني.

إن مادة الدلدرين Dieldrin مادة هيدروكربونية واسعة الاستعمال ضد حشرات التربة وهي تعتبر قليلة الضرر نسبياً ولكنها أكثر سمية على بعض المحاصيل من الـ DDT أو الكلوردان. بينما يميل الدلدرين لأن يتواجد في التربة فهو يعتبر ضار للمكروفلورا الطبيعية في التربة إذا وجد في التربة بنسبة معينة. في الأجواء الحارة يزداد ضرر الدلدرين ويمكن أن يسبب شحوباً في نباتات المروج أو في النباتات الأخرى المزروعة في التربة المعاملة.

كذلك فان التوكسافين، الدلدرين والاندرين، عند زراعة الأرض بعد خمس سنوات من استعمال هذه المواد بنسب معينة وجد أنها تؤدي إلى خفض إنتاج الجزر، الخس وفاصوليا الليما بنسبة ٨٠٪ وفشلت زراعة البطيخ نهائياً في تلك التربة. إن وجود ٤٠ – ٦٠ جزء في المليون من المبيد Lindane يوقف نمو أي نبات.

٢ - مركبات الفسفور العضوية Organic Phosphorus Compounds

تتضمن هذه المركبات مجموعات كثيرة من الكيماويات الهامة والحيوية في الزراعات الناجحة. أهم هذه المركبات هي : الباراثيون، Tetraethyl Prophosphate (TEPP)، مالاثيون، ديازينون، جيوتون، تريثيون، أيثيون، ديموثيون، داي سستون والثاميت. كل هذه المواد تسبب أضراراً للنبات عندما تستعمل بنسبة عالية أو عند خلطها مع مواد غير متوافقة

معها أو عند استعمالها على النبات وهو في أطوار النمو الحساسة لها أو عندما تكون درجات الحرارة عالية جداً. يدخل كثير من هذه المركبات خلايا النبات بتركيزات منخفضة وتسلك درجات مختلفة من التأثير الجهازي على خلايا النبات.

تختفي المركبات العضوية الفسفورية من البيئة بسرعة أكثر من إختفاء مركبات الكلور السابقة. عند استعمال البراثيون كمعاملة تربة فانه يؤدي إلى خفض إنبات البنور، أما عند استعماله رشاً على المجموع الخضري أو تعفيراً عندما تكون درجة الحرارة أعلى من ٣٥م فان أوراق النباتات الحساسة مثل الفاصوليا تحترق بشدة. إن أضرار المعاملة بهذه المركبات على النباتات يكون بموت وتحلل مساحات بين العروق في الأوراق. إن رش الباراثيون قبل أو بعد الأزهار أدى إلى خفض الانتاج في الحمضيات، تنخفض عملية التمثيل الكلوروفيلي ويتكون تلون خشن على الثمار. وجد أيضاً أن مركب Systox يزيد محتوى السكر في أوراق الكمثري الحديثة وأن مركب الجيوتين يؤدي إلى زيادة كمية الأزهار عن الوضع الطبيعي في القطن في حين أن الـ DDT ومشتقاته يخفض كمية الأزهار ويقلل عقد الثمار.

إن مـادة الـ Disyston تكون سامة للنباتات خاصة عند استعمالها مع مبيدات آفات أخرى. لقد حدث تغيراً في نمو وإنتاج الثمار في القطن بشكل واضح عندما إستعمل Disys-ton مع مـادة الـ Phorate. حدث سمية معتدلة وعلى شكل تثقب خردقي وموت وتحلل في أطراف الأوراق الحديثة. كانت الأوراق أعرض وأكثر غمقاً في اللون الأخضر المزرق بسبب زيادة تشجيع تكوين الكلوروفيل وذلك بسبب وجود الفسفات في المبيدات. كانت النباتات أطول من العادة بحوالي ١٠ – ١٢ أنش، في بعض المعاملات إنخفض الأزهار وتأخر النضج.

٣ - حمض الهيدروسيانيك Hydrocyanic Acid

إن استعمال التبخير كوسيلة لتوزيع المادة الكيماوية يكون أيضاً محفوفاً بالمخاطر. لقد وجد أن تبخير درنات البطاطس بالفورمالدهايد لمقاومة مرض الجرب أدى إلى حدوث أضرار كثيرة بحيث أن هذه الطريقة لم يتكرر استعمالها.

أما عن حمض الهيدروسيانيك فهو سام للنباتات ويؤثر على نموها، إلا أن هناك فرق كبير بين النسبة التي يؤثر بها على الحشرات والنسبة الضارة للنبات. يستعمل هذا المركب على بعض النباتات دون خطر ولكن على البعض الآخر يوصى بعدم استعماله مثل نباتات الزينة في الصوبات الزجاجية، الفاصوليا، بازيلاء الزهور، الأقحوان والورد. إن التأثير الضار لهذا الحمض على المجموع الخضري للنباتات يبدأ في الأيام الأولى من استعمال المادة الكيماوية. إن تبخير الصوبات الزجاجية بالسيانيد لمقاومة الذباب الأبيض أو الحشرات الأخرى كثيراً ما يؤدي إلى نتائج مشئومة، نظراً لأن أنواعاً مختلفة من النباتات تبدي درجات مختلفة من تحمل السيانيد، فبعضها تحدث له أضرار شديدة والأخرى قليلاً من الأضرار، وجد أن بادرات النبات بشكل عام أكثر حساسية للسيانيد من النباتات كاملة النمو. هذا الاختلاف يؤدي إلى صعوبة تحديد جرعات معينة تستعمل لنباتات مختلفة في نفس المكان. ذكر بعض الباحثين أنه لكى نتفادى أضرار السيانيد على النباتات يجب معاملتها بمخلوط بوردو المتعادل أو قريباً من التعادل. وجد أن أشجار الحمضيات المبخرة بالسيانيد في الهواء الطلق تحتاج إلى جرعة مضبوطة تماماً حتى تكون الأضرار أقل ما يمكن.

إن معاملة التربة بالمواد الكيماوية لقتل الكائنات الحية في التربة سواء كائنات ممرضة أو غير ممرضة للنبات، هذه المواد تسبب أضراراً للنباتات التي تزرع في تلك التربة. إن استعمال السيانيد لتعقيم التربة للتخلص من النيماتودا والديدان يؤدي إلى احتراق أوراق النباتات التي تزرع في التربة بعد المعاملة. لذلك فان كثيراً من المعقمات التي تستعمل في التربة تؤدي إلى أضرار في النباتات التي تزرع في تلك التربة وكثيراً ما يكون تأثيرها على جذور النبات.

III - مبيدات الحشائش Herbicides

يبدو أن بعض الاضطرابات النباتية الأكثر تكراراً تكون نتيجة الاستعمال الواسع لمبيدات الحشائش. إن الزيادة المستمرة في عدد مبيدات الحشائش المستعملة واستعمالها باضطراد من قبل المزارعين للمقاومة العامة أو النوعية للأعشاب يخلق عدداً من المشاكل للذين يستعملون تلك المبيدات أو لجيرانهم أو للأشخاص الذين سيستعملون التربة التي سبق وأن عوملت بمبيدات الحشائش.

إن مبيدات الحشائش إما أن تكون متخصصة ضد الأعشاب ذات الأوراق العريضة مثل 2,4-D، (Banvel-D) وهذه تستعمل في حقول الذرة وحقول النباتات (الحبوب) ذات الأوراق الرفيعة وعلى المروج الخضراء، أو تكون نوعية ضد النجيليات أو ضد بعض الأعشاب ذات الأوراق العريضة مثل مبيدات دكتال، اترازين وهذه تستعمل في بساتين الفاكهة وفي حقول الخضار الورقية.

إن معظم مبيدات الحشائش غير خطيرة على النباتات طالما أنها تستعمل لمقاومة الأعشاب الموجودة بين نباتات المحاصيل على وجه سليم وفي وقت مناسب وبسرعة وعندما تسود الظروف الجوية المناسبة. عندما لا يتوفر أي من هذه الظروف المذكورة آنفاً فانه ينشأ تشوهات على النباتات المزروعة التي وصلتها مبيدات الحشائش المستعملة.

تُظهر النباتات المصابة درجات مختلفة من التشوه أو اصفرار الأوراق، التلون البني، جفاف وسقوط الأوراق، التقزم وأيضاً موت النبات. يتسبب كثير من تلك الأعراض السابقة الذكر عن طريق استعمال جرعات عالية من مبيدات الحشائش أو عند استعمالها في فترة مبكرة من الموسم أو في وقت بارد جداً أو حار جداً من النهار أو عندما يُحمل بعض الرذاذ أو الغبار من مبيدات الحشائش بواسطة الهواء إلى النباتات المجاورة القريبة والتي هي حساسة لها، أو إلى البساتين أو الحقول التي فيها نباتات نامية حساسة لمبيد الحشائش. إن الاستعمال المباشر لمبيدات الحشائش غير المناسبة في الحقل على نباتات محاصيل معينة، طبعاً، فانه سيقتل المحصول تماماً كما لو كان عشباً.

إن استعمال مبيدات الحشائش المتخصصة للاستعمال قبل الزراعة أو قبل ظهور النباتات فوق سطح الأرض ورشها على التربة قبل أو أثناء زراعتها غالباً ما يؤثر على إنبات البذور وعلى نمو البادرات الحديثة إذا استعمل المبيد بكمية كبيرة أو كان غير مناسب للاستعمال. تستهلك معظم مبيدات الأعشاب أو تثبط خلال مدة بضع أيام إلى بضع شهور إبتداءً من وقت استعمالها، وقد يبقى بعضها في التربة لمدة أكثر من سنة. إن النباتات الحساسة المزروعة في الحقول بعد معاملتها بمثل هذا المبيد المستديم يمكن أن تنمو بضعف ويمكن أن يظهر عليها أعراضاً مختلفة. أيضاً فان بيوت الملاك وبيوت المزارعين ومؤسسات الصوبات الزجاجية، غالباً

ما تحصل على تربة شبه جيدة خالية من الحشائش من حقول غير معروف (أو غير متأكد) لهم فيما إذا كان قد سبق وأن عوملت بمبيدات الحشائش أم لا، مثل هذه التربة عندما تستعمل للزراعة في أوعية أو بنشات أو حدائق نباتية فانها تؤدي إلى انتاج نباتات صغيرة مشوهة مصفرة والتي أحياناً تسقط بعض أو كل أوراقها أو أنها تموت أو تعود وتشفى ثانية. وفيما يلي أمثلة عن بعض مبيدات الحشائش والأضرار التي تسببها :

ا - فينوكسي استك اسد Phenoxy Acetic Acid

كان مركب 2,4-Dichlorophenoxy acetic acid الذى يرمز له (2,4-D) أول مركب عضوي لمقاومة الحشائش دخل بشكل واسع في عالم الصناعة وكان ذلك في أوائل الأربعينات سنة ١٩٤٢. وهذا المركب بشكل خاص فعال كمبيد حشائش ويسمى أكسين أو منظم نمو.

إن مركب 2,4-D جاهز للامتصاص سواء عن طريق الرش أو التعفير، عندما يضاف إلى الأوراق ينتقل بسرعة إلى أجزاء النبات الأخرى ويؤثر بشكل رئيسي على المرستيم. إن سرعة إنتشار هذا المركب خلال النبات تساهم كثيراً في تأثيره كمادة سامة وإن موت النباتات المعاملة يكون نتيجة التوقف والاضطراب في العمليات الحيوية في النبات وخاصة في القمة المرستيمية.

هناك أنواعاً مختلفة من النباتات تختلف بشكل واضح في تفاعلها لدى إضافة 2,4-D إليها. إن المحاصيل النجيلية وكذلك غالبية الأعشاب النجيلية أقل قابلية للتأثر بهذه المادة، في حين أن غالبية الأعشاب الحولية ذات الأوراق العريضة شديدة الحساسية لمادة 2,4-D وخاصة إذا زادت عن تركيز معين. حيث أن هذه المادة عند استعمالها بتركيزات عالية تسبب استطالة الخلية وكذلك تسبب أنواعاً مختلفة من التشوهات في النمو في النبات مثل تشوه الساق والأوراق والجذور، تغير ألوان الأوراق وكذلك تثبيط استطالة الساق والجذر أو تفتح الأزهار وتكوين الأورام، ومن المؤكد أن اصطلاح تركيزات عالية نسبياً تشير إلى التركيزات التي بالنظرة المطلقة تكون منخفضة جداً ولكن أعلى ارتفاع لها يكون ١٠٠٠ جزء في المليون. وحقيقة فان هذا الاكسين عندما يضاف بنسبة مرتفعة نسبياً يسبب سمية أو يكون نو تأثير

مميت للنبات مما يؤدي إلى الاقتراح بأن هذه المواد يجب أن تستعمل في إبادة الحشائش في حقول النباتات النجيلية والخشبية.

ميكانيكية فعل 2,4 - D

إن المحاولات المبكرة لتوضيح ميكانيكية عمل هذا الاكسين جميعها تركزت حول توضيح الجزء الذي يؤثر من هذا المركب في إنقسام الخلية ويبدو أن الأكسين له تأثيران مهمان في هذه العملية.

١ - يسبب زيادة في مطاطية الجدر الخلوية ويشترك مباشرة أو غير مباشرة في التفاعلات التي تؤدي إلى ترسيب جزيئات من السليلوز في الجدر. في أثناء النمو فان الأعداد الكبيرة من التفاعلات الحيوية التي تنظم بواسطة الهرمونات النباتية، فان هذا الأكسين يلعب دوراً كبيراً فيها.

٢ - إن تأثير الأكسين على تطور جدار الخلية يعتبر تأثيراً عاماً وبطريقة غير مباشرة إذ أنه يدخل في تنظيم العمليات البنائية المطلوبة لتكوين الجدار. يوجد هناك ما يثبت أن الأكسين يعتبر عاملاً مساعداً نو قدرة تنظيمية في بعض أطوار بناء الكربوهيدرات في النبات. هناك إقتراحات في مثل هذه العلاقة وهي دخول الأكسين في الأوراق كعامل هام في تحلل النشا وكذلك يدخل الأكسين بالاشتراك مع بعض الأنزيمات في عمليات التنفس في الظروف الهوائية. هناك من يعتقد أن الاكسين قد يقوم بعمله على أنه مجموعة تصنيعية أو مرافق أنزيم في بعض النظم الأنزيمية التي تلعب دوراً هاماً في تمثيل وبناء الكربوهيدرات والأحماض العضوية.

عندما تصل كميات معينة من هذا الأكسين (مبيد الحشائش) إلى النباتات كاملة النمو فانه يوقف نموها الطبيعي وتكشفها، يتوقف إنقسام الخلية واستطالتها ولكن تستمر الانقسامات في العرض. تفقد الجذور مقدرتها على امتصاص الماء والأملاح، تنخفض عملية التمثيل الكلوروفيلي، يتثبط الانتقال بواسطة اللحاء، تسرع عملية التنفس حيث تستهلك كمية السكر المخزنة. يبدو أن السيتوبلازم الكامل النمو يرتد إلى مرحلة يكون فيها غير كامل النمو،

والسيتوبلازم غير التام النمو لا يصل إلى مرحلة كمال النمو. يزداد عدد الرايبوسومات وأن RNA الزائد يؤدي إلى حدوث نموات شاذة، تكون النباتات الأكثر تحملاً للاكسين 2,4-D تحتوي على كمية بروتين أكثر من النباتات الحساسة.

تكون الأعراض المرئية لأضرار مبيد الحشائش (الأكسين) 2,4-D وما يشابهه من مركبات سهلة التمييز تصبح الأوراق أسمك، خشنة وجلدية الملمس، تتجعد حواف الأوراق وتلتف إلى أسفل معطية شكل الفنجان تصبح العروق واضحة وعريضة. يمكن أن يظهر بثرات كثيفة بيضاء على سطح الورقة. إذا كان التركيز عالياً يذبل النبات كله ويموت خلال ٢٤ ساعة.

إن نباتات البيلسان، الطماطم، القطن والعنب حساسة لمبيد الحشائش وتتكشف الأعراض حتى عندما تتعرض لـ 2,4-D القادم من الحقول التي على بعد عدة أميال. لقد حدثت أضرار لنباتات القطن من مبيد حشائش قادم من بعد ٦ ميل حيث كانت تعامل محاصيل حبوب. حتى عندما لا يكون هناك اعراضاً ظاهرة وتبقى الورقة سليمة فقد وجد أن المبيد يسبب زيادة في محتوى السكر في الأغصان ويقلل محتوى السكر في الجنور.

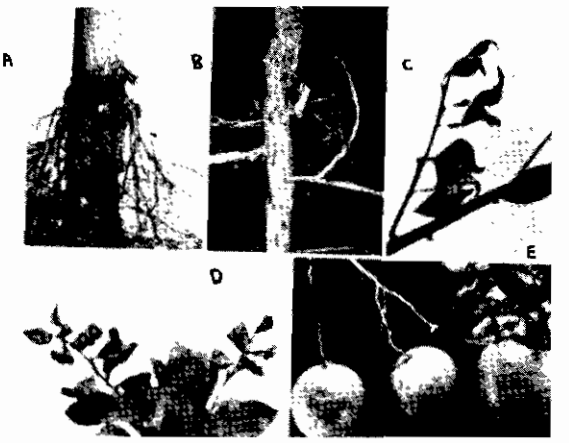
أما الثمار فانها حساسة مثل المجموع الخضري أو أكثر. إن ثمار اللوزيات مثل الخوخ والمشمش يمكن أن يحدث لها ضرراً شديداً (شكل ٥٤) إذا كانت قريبة من الحقول المعاملة بالمبيد. تظهر الأضرار على شكل نضج غير طبيعي للثمار خاصة في منطقة جانبي الثمرة وتنتفخ هذه المنطقة وتزداد في الحجم. يتبع الانتفاخ تشقق ونضج موضعي وتعفن في منطقة الاتصال. يمكن أن يحدث التباس بين هذه الأعراض وأعراض البقعة الحمراء المتسببة عن الفلورايد إلا أنه في حالة مبيد الحشائش تكون منطقة الانتفاخ دائماً باتجاه نهاية الساق أكثر منها في قمة الثمرة.

لا يقتصر فعل المبيد 2,4-D على الأوراق أو الثمار فان هناك أضراراً واضطرابات تقع على القلف، يظهر على القلف ادماء وانفجارات (تشقق) ويترسب افرازات راتنجية في جذع شجرة Macadamia. تكون نقطة افراز الادماء مرتفعة قليلاً وعلى شكل شق طولي. يكون الافراز في البداية على شكل راتنج عنبري ثم يصبح أسود، في حالات التأثر الشديد يتبع التشقق والتصمغ موت قمم الأغصان الطرفية.

وجد أن استعمال منظمات النمو على أشجار الحمضيات التي هى أقل من ستة سنوات يسبب لها اضراراً ولكن الأشجار الكبيرة أيضاً يتضرر قلفها إذا كان التركيز عالياً من منظم النمو (مبيد الحشائش). إن الكمية التي تصل إلى الجنور عن طريق التربة تسبب أضراراً للجهاز الجذري على الشجرة بغض النظر عن عمر الشجرة.

تظهر الأعراض النموذجية (شكل ٥٥) على شكل تجعد الأوراق وهذا يحدث إما من الرش المباشر للمبيد أو عن طريق إمتصاصه من قبل الجنور، بينما الأضرار على سطح القلف تكون مشابهة لتصمع العفن البني. يكون القلف المتضرر أحوى اللون له قوام الجبن الطري وأحياناً يتقشر، تكون هذه الأعراض عادة على القلف تحت سطح التربة ولكن يمكن أن يمتد إلى ارتفاع قدمين فوق سطح التربة حيث ينخفض تبخره في هذه المنطقة.

شكل رقم ٥٤: أعراض أضرار استعمال 2,4-D على المشمش. في الشمال يبين إلتفاف وتجعد الأوراق. أما على اليمين النبات سليم.



شكل رقم ٥٥ :أضرار منظمات النمو على الحمضيات. (A,B) أضرار استعمال 2,4-D على جذور نباتات مزروعة في أرض رملية. (C,D) أعراض نموذجية لأضرار استعمال نفس منظم النمو على أوراق الأشجار. E فوائد منظم النمو على الثمار والأوراق.

٢ - مركبات الترايازينز Triazines

تشمل مركبات الترايازين كل من سمازين، أترازين، بروبازين، أيبازين، بروميتران. جميع هذه المركبات تتكون من حلقة بسيطة عليها مجموعات alkoxy، methoxy أو مجموعات أخرى. وهى قليلة النوبان في الماء وذات أثر باقي طويل يجعلها مبيدات حشائش لمدة طويلة. تمتص مركبات الترايازينز أساساً عن طريق الجذور وتضاف إلى التربة بتركيزات حوالي ٢.٥ كغم/ أكار، وهذا يعتمد على نوع المحصول ودرجة المقاومة المرغوبة والظروف المناخية، وحتى عند استعمال التركيزات المنخفضة يكون هناك أضراراً للنبات.

تكون أعراض سمية هذه المركبات على النبات بشكل عام شحوب يكون متبوعاً بموت قمم الأوراق وقمم النوات الفرعية الحديثة. يظهر على بادرات الصنوبر الأحمر شحوب حاد وتموت قمم الأوراق الأبرية، يحدث تشوه في البادرات ينخفض النمو ويمكن أن تموت جميع البادرات. إن التركيزات المنخفضة والتي لا تؤدي إلى ظهور أعراض على المجموع الخضري يمكن أن

تثبط النمو في بعض الأنواع النباتية المرغوبة فتصل نسبة النمو إلى ٥٠٪ منها في الحالة العادية ولقد وجد أن الضرر على بادرات الصنوبر الأحمر يصل ١٠٠٪ موت بادرات. يوجد في هذه المجموعة من مبيدات الحشائش مركبات أخرى ولكنها أقل سمية وأثرها يكون في مدة بقاء البادرات حيه حتى عندما لا تؤثر على نسبة الأنبات.

يكون التريازين ضاراً تحت ظروف الحقل على معظم أشجار الفاكهة بمعدل ٦٠ غم/أكار ولقد وجد أنه يخفض بناء السكر عن طريق تداخله بعملية التمثيل الضوئي لذلك فان السيمازين يوقف تفاعل هل Hill reaction حتى لو كان بتركيز ١ جزء في المليون ويوقف تماماً تثبيت ثاني أكسيد الكربون.

تتحطم مركبات التريازين أو تتحلل في التربة أساساً بواسطة الكائنات الحية الدقيقة المحللة، يمكن أن تقلل درجات الحرارة العالية تحطيم المركبات ولكنها تساعد في زيادة سميتها. وبالتالي يمكن القول بأن مبيدات الحشائش هذه أكثر ضرراً في منتصف الصيف أكثر منها في الربيع أو الخريف لأن معظم النباتات تموت على درجة ٢٥ - ٣٠م أكثر منها على درجات حرارة أقل.

٣ - بديلات اليوريا Substituted Ureas

تشمل مشتقات اليوريا بشكل خاص مونيورون، دايرون ويعرف باسم CMU، تليفار، كارمكس والمارمكس وهي مبيدات حشائش واسعة الاستعمال في تعقيم التربة. وهذه المركبات تبقى في التربة لمدة ٢٥ دورة زراعية وهذا يؤيده التأثير الضار لها.

إن فعل هذه المركبات يشبه إلى حد ما فعل التريازينز، تدخل هذه الكيماويات عن طريق الجذور وتنتقل إلى أعلى في تيار النتح. إذا وصلت هذه الكيماويات إلى الأوراق فانها توقف عملية التمثيل الضوئي وتسبب تأثيرات مختلفة تؤدي إلى موت أو توقف وظائف النسج. إن الميكانيكية الأساسية تبدو في تثبيط تفاعل هِلْ Hill Reaction في عملية التمثيل الضوئي. يستطيع مركب مونيورون تثبيط تفاعل هِلْ بحيث أن جزيء واحد من المبيد يمنع التمثيل الضوئي ونشاط ١٢٥ جزء من الكلوروفيل ويمنع قيام الكلوروفيل بعمله العادي، وهذا يؤدي

إلى وقف تكوين الغذاء ويؤدي إلى حدوث مجاعة وهذا يؤدي إلى وقف نمو وتكشف أجزاء النبات حتى لو لم يكن هناك أعراضاً منظورة.

إذا كانت الجرعات من المونيورون أقل من الجرعات القاتلة فانه يؤثر على الإنقسام العادي في القمة المرستيمية ويؤدي إلى تكوين نورات مشوهة وأشكال من الأوراق الشاذة ويقلل من نمو الجنور والأفرع الحديثة. إن التأثير المتبقي لهذه الكيماويات يمكن أن يمنع أو يقلل نمو النباتات على أرض معاملة سابقاً ولمدة زمنية طويلة. أما في الجرعات القاتلة فإن المونيورون يسبب فقد الانتفاخ، الشحوب، سرعة موت القمم في الأوراق والأغصان الحديثة، إنهيار الأوراق الحديثة، قلة التعضي في نسيج البلاستيدات والبشرة، يخفض التميز في الأنسجة الوعائية ويحطم النواة. إن أكثر الأعراض وضوحاً وتحديداً لأضرار هذا المبيد هو الشحوب المفرط إلى حد الأبيضاض للأنسجة حول حواف الأوراق المتأثرة. يمتد الشحوب إلى الداخل بشكل منتظم حوالي ربع إنش من الحواف. يظهر بقع قليلة من الأصفرار داخل منطقة الشحوب بين العروق. إذا كانت الأضرار أكثر شدة فان الأطراف الخارجية من الأنسجة الشاحبة تصبح ميتة ومتحللة.

٤ - الأحماض الاليفاتية Aliphatic Acids

إن الأحماض الاليفاتية هي مركبات ذات سلسلة مفتوحة تنتهي بمجموعة كاربوكسيل أو حمض. إن الدلابون Dalapon وهو أملاح الصوديوم لحمض داي كلوروبربيونك هو مبيد الأعشاب الأساسي في هذه المجموعة وهو يعمل كمرسب للبروتين ويحطمه إلى أحماض أمينية، ويتدخل في الميتابولزم العادي عن طريق المشاركة بالمواد التي تدخل في تركيب حمض البانتوتنك، وهذا الحمض هو إحدى مجموعات فيتامين B وضروري للنمو.

إذا وجد الدلابون في التربة فانه يثبط نمو البذور ونمو النبات لمدة شهر أو أكثر وهذا يعتمد على الجرعة، نوع التربة، درجة الحرارة وكمية الأمطار، وهو سام لأنواع كثيرة من النباتات ويستعمل ضد بادرات الحشائش. إذا إنتقل إلى النباتات المزروعة فانه يسبب لها اضراراً كبيرة سواء عن طريق الجذور أو المجموع الخضري.

IV: الأضرار الميكانيكية

Mechanical Injuries

مقدمة :

هناك مجموعات مختلفة من العمليات الزراعية تُجرى بصورة غير ملائمة، عند ذلك تسبب أضراراً كثيرة للنباتات وتزيد الخسائر المالية. إن كل عملية زراعية تقريباً يمكن أن تسبب ضرراً عندما تجرى بطريقة خاطئة أو في وقت غير مناسب أو باستعمال مواد غير مناسبة. تنتج الخسائر الأكثر شيوعاً من استعمال الكيماويات كما ذكرناها سابقاً وهي المبيدات الفطرية، المبيدات الحشرية، مبيدات الحشائش وغيرها. كذلك فان استعمال الأسمدة بتركيزات عالية أو على نباتات حساسة لها تسبب أضراراً كثيرة. من الأمور التي يجب مراعاتها عدم ترك الأوراق (أوراق النبات) تلامس الأسمدة الجافة عند وضعها على التربة خاصة إذا كانت الأسمدة على شكل حبيبات والنبات في مراحل نموه الأولى. أو إذا وضع السماد (في حقول التجارب) قريباً من ساق البادرة. إن هذه الأخطاء في استعمال السماد تؤدي إلى موت البادرة فوراً وخلال ٢٤ ساعة إذا كانت في مراحل نموها الأولى وكانت حساسة مثل بادرات الفول السوداني والفاصوليا إذا لامستها الأسمدة التي على شكل حبيبات. إذا لم يحدث موت البادرات بأنها كانت متقدمة نوعاً ما في السن (٢٥ - ٣٠) يوم تظهر الأعراض على شكل حروق بنية اللون على حواف الورقة وعلى قمتها، تتقدم هذه الحروق إلى الداخل وإلى الخلف حتى تشمل جميع نصل الورقة وتظهر هذه الأعراض على عدة أوراق من البادرة وإذا لم تلاحظ هذه البادرات فوراً وتعالج بالطريقة السليمة فان حقل التجارب يمكن أن يفشل نهائياً وهذا ما شاهده المؤلف في إحدى مباشرته على بعض التجارب. كذلك يجب أن لا يترك السماد على سطح التربة بدون أن يتبعه ري لاذابته وتسربه تحت سطح التربة.

كذلك فان عملية التقليم يجب أن تجرى في الوقت المناسب لها لأن هذه العملية لو تمت مبكراً في نهاية الشتاء عندما لايزال الطقس بارداً فان الجروح الحادثة من التقليم تتأثر بأضرار الصقيع والجليد وهذا يسبب موت قمم الأفرع المقلمة وتصبح ذات لون أسود على بعد ٣ - ٤ سم من القمة. إذا لم يلاحظ الباحث سبب ذلك فانه قد يعزو هذا الضرر إلى الاصابة

بأى من الكائنات الممرضة. وإذا حدثت عملية التقليم بعد إبتداء الربيع، ففي هذه الحالة تكون عصارة النبات قد بدأت في النشاط والسير من المجموع الخضري إلى الجذور، فإذا حدث تقليم في هذه الفترة يظهر ما يسمى بظاهرة الادماء Bleeding وهو نزول نسغ النبات على شكل قطرات باستمرار (النسغ هو المادة الغذائية الجاهزة في النبات) من الجروح وهذا يضعف الفروع ويجعل المجموع الخضري ذو لون أصفر ضعيف.

إن عملية التطعيم أيضاً لها أضراراً على شكل وحيوية النبات وذلك إذا أجريت بطريقة غير سليمة فانها تؤدي إلى حدوث إنتفاخ وورم في منطقة التحام الطعم مع الأصل، وهذا الورم يكون نقطة ضعف في الشجرة يعرضها للكسر تحت قوة أي عاصفة هوائية. كذلك فان الورم يكون بؤرة لدخول كثير من الكائنات الممرضة إلى داخل الشجرة.

إن الحراثة المتكررة كثيراً أو الحراثة العميقة بين خطوط النباتات النامية قد يكون ضررها أكثر من فائدتها وذلك لأنها تقطع أو تسحب عديداً من جذور النباتات. إن شق الطرق أو إقامة المباني غالباً ما تقطع نسبة كبيرة من جذور الأشجار القريبة منها وتؤدي إلى ظهور الموت الرجعي (موت قمم) وتدهور النباتات. إن الري غير المناسب أو زيادة الماء يمكن أن يسبب الذبول أو أي من الأعراض المذكورة سابقاً. في حالة البنفسج الأفريقي فان قطرات من الماء البارد على الأوراق تسبب ظهور نظام الحلقات أو شبه حلقات تذكرنا بأمراض البقع الحلقية الفيروسية.

إن أشجار الأسيجة التي كثيراً ما تنمو بضعف وتكون أوراقها شاحبة مجعدة أو محمرة، يكون ذلك بسبب أن جذوعها تكون محزمة بأسلاك السياج مما يؤدي إلى ضعف سير الغذاء في اللحاء. كذلك فان جذور النباتات المزروعة في أوعية صغيرة جداً بالنسبة لحجم النبات تكون غالباً مشوهة وملتوية وينمو النبات بضعف.

إن عملية احتكاك الآلات والأدوات الزراعية مع الأشجار يسبب لها جروحاً هذه الجروح إذا أهملت فإنها تسبب اصفراراً كثيراً على الشجرة وقد تموت فروع كبيرة بسببها عدا أنها تكون مدخلاً جيداً للمسببات المرضية الأخرى. كذلك فان النيران إذا أتت على بعض الأشجار

سواء أشجار غابات أو أشجار فاكهة فانها تؤدي إلى حدوث جروح وحروق وإذا لم تعالج فانها تودي بحياة الأشجار.

هذا وأخيراً نقول إن حيوانات المزرعة الأليفة والداجنة إذا لم تحكم جيداً في حظائرها فانها تؤدي إلى أضرار بالغة بالشجيرات أو الأشجار والمحاصيل الزراعية المحيطة بها.

الأمراض المتسببة عن الأضرار الميكانيكية

١ - الخلايا الزيتية في الليمون والبرتقال

Oleocellosis of Limes and Oranges

يسمى هذا المرض التزيت الخلوي وهو يتسبب عن الأضرار الميكانيكية في خلايا البشرة الزيتية. يعتبر المرض مشكلة خطيرة في أنواع الليمون وفي *Citrus mitis*. إن إجراءات القطف والنقل هما المصدر الأساسي للأضرار الميكانيكية التي تسبب المرض نتيجة تفجر خلايا الزيت الواقعة في منطقة الفلافيدو في الثمرة. إذا حصل وأن إنفجرت خلايا الزيت في القشرة على سطح الثمرة فانها تترك ضرراً يتكشف فيما بعد إلى تلون بني إلى أسود بللوري متجعد. إن الليمون الذي يوجد عليه كمية معينة من هذا الضرر على القشرة فان الثمار لايمكن بيعها كثمار للمائدة وإنما تباع لعمليات العصير الأخرى.

نظراً لأن المرض يتعلق مباشرة بانتفاخ الخلية على سطح الثمرة فمن المنطقي أن يكون هناك علاقة بين كمية الماء في الثمرة وحدوث المرض. لذلك فان لدرجة الحرارة والرطوبة النسبية تأثير في ذلك. إن ارتفاع الحرارة عند غروب الشمس وإنخفاض الرطوبة النسبية تقلل القابلية للاصابة وذلك لأنها تسبب زيادة في الضغط اللازم لانفجار خلايا الزيت. كذلك وجد أن المرض تختلف شدته حسب عمر الثمرة وموقعها على الشجرة. إن الثمار الحديثة والبعيدة عن ضوء وحرارة الشمس المستمرة كانت أكثر قابلية للأضرار من الثمار الناضجة وعلى الجانب المعرض للشمس خاصة عند قطفها في الصباح الباكر. إن السطوح الخشنة للثمار الحديثة تساعد على أحداث إنفجار خلايا الزيت. إن الظروف التي تبقي على إنتفاخ الثمرة

مثل الحرارة المنخفضة، الرطوبة النسبية العالية، الأمطار، الفيوم، تظليل الورقة، كلها عوامل تؤثر على قابلية الاصابة بالمرض.

هناك أنواع من الحمضيات تكون خلايا الزيت فيها قابلة للانفجار مثل برتقال أبو سرة. هذه الأنواع يجب أن تعامل بلطف في جميع الأوقات. إن جمع الثمار في جو رطب من الضباب أو الندى، المطر أو الري بالرش كثيراً ما تسبب مرض التزييت. لذلك فان الانضاج الصناعي على رطوبة نسبية أقل من الموصى بها تزيد في حجم بقع الاصابة وأخيراً تصبح البقع غامقة اللون.

٢ - شفافية الطرف الزهري في الجريب فروت

Blossom-end Clearing of Grapefruit

إن هذا المرض اضطراب فسيولوجي قريب الشبه بمرض تحلل نهاية الطرف الزهري في الليمون وهو يتسبب عن الأضرار الميكانيكية ويمكن أن يسبب المرض سقوط الثمار على الأرض. تكون الأصناف القابلة للاصابة عديمة البذور وتنضج وهي ذات قشرة رقيقة. يتكشف المرض على شكل بقع مائية خلال ٢٤ ساعة على درجة حرارة الغرفة العادية.

٣ - البقعة الفضية في الحمضيات Sliver Spot of Citrus

وصف هذا المرض لأول مرة سنة ١٩٧٠ وكان وصفه بأنه اضطراب يظهر على شكل أضرار سطحية خفيفة خاصة على الثمار الحديثة. يسبب سوبرة بالفلين تحت النسيج المصاب، يمكن أن يظهر الفلين على شكل بقعة مستديرة أو قشور أو حراشف صغيرة أو بقعة شبكية. كثيراً ما تكون طبقات الفلين فضية اللون بدلاً من اللون البني المعتاد، أحياناً تتقشر الحراشف الفلينية وتتكشف قشرة خضراء أغمق من الأولى. يظهر الفلوجين في الهايبوديرم وينتج طبقات مسوبرة من الفلين تحت الخلايا المتضررة. يحدث هذا المرض نتيجة الاضرار الميكانيكية وإصابة الحشرات الميكانيكية.

٤ - أورام الثمار في الطماطم Tomato Fruits Tumors

إن هذا الاضطراب الفسيولوجي يشار إليه باسم البثرات الشمعية. تتكون الأعراض من ورم غير منتظم شبه شمعي على سطح الثمرة يبدأ كبثرة ناعمة منتفخة ثم يصبح بني منخفض ومتشقق عند نضج الثمرة. يمكن أن يتسبب هذا المرض عن الأضرار الميكانيكية للثمار الخضراء وكذلك عند تخزين الثمار على ٧٠ - ٩٥ف. يمكن تفسير ذلك بأن الأضرار الميكانيكية قد أثرت على نشاط بعض الهرمونات في الثمرة وسببت زيادة النمو في منطقة الجرح. يمكن تلافي حدوث هذه الأضرار بالعناية بالثمار وتخزينها على حرارة ٥٠ف.

obeikandl.com

المراجع المختارة للباب الثالث

Anatasia, F. B., and W. J. Kender, 1966. Arsenic toxicity in the lowbush blueberry. *Hort. Sci.* 1 : 26 - 27.

Ashton, F. M., G. Zweig, and G. W. Mason, 1960. the effect of certain triazines on C^{14} O_2 fixation ir red kidney beans. *Weeds* 8 : 448 - 451.

Audus, L. J., 1964. "The physiology and biochemistry of herbicides Academic, New York, 913 pp.

Calavan, E. C., T. A. Dewolfe, and L. J. Klotz. 1956. Severe damage to young trees from 2, 4 - D. Citrus Leaves 36 (1) 8 - 9, 24.

Champan, R. K., and T. C. Allen, 1948. Stimulation and suppression of some vegetable plant by DDT. *J. Econ. Entomol.* 41 : 616 - 623.

Clore, W. J. and *et al.* 1961. Residual effects of soil insecticides on crop plants. *Wash. Agr. Exp. Sta. Bull.* 627 pp. 1 - 9.

Coggins, C. W., Jr., and I. L. Eaks. 1964. Rind staining and other rind disorders of navel orange reduced by gibberellin. *Calif Citrog.* 50 (2) : 47.

----------, and H. Z. Hield. 1968. Plant Growth Regulators. "The citrus industry" Volum II : 371 - 389. Revised edition university of California. Division of Agricultural Sclences.

Crafts, A. S., 1949. Toxicity of 2, 4 - D in California soils. *Hilgardia* 19 : 141 - 169.

Cristoferi, G., 1966. The effects of fungicidal treatments during flowering on some fruit trees. *Riv. Ortoflor.* 50 : 225 - 250.

Daines, R. H. and *et al.* 1957. Phytotoxicity of captan as influenced by formulation, environment, and plant factors. *Phytopathol.* 47 : 572 - 576.

Hacskaylo, J., J. K. Walker, Jr., and E. G. Pires, 1964. Response of cotton seedling to combinations of pre-emergence herbicides and systemic insecticides. *Weeds* 12 : 288 - 291.

Hagley, E. A. C., 1965. Effect of insecticides on growth of vegetable seed. lings. *J. Econ. Entomol.* 58 : 777 - 778.

Heinicke, D. R., and J. W. Foott, 1966. The effect of several phosphate insectisides on photosynthesis of Red Delicious apple leaves. *Can J. Plant Sci.* 46 : 589 - 591.

Hield, H. Z., R. M. Burns and C. W. Coggins, JR. 1964. Preharvest use of 2, 4 - D on citrus. *Calif.* Agr. *Expt. Sta. Circ.* 528, 10 pp.

Klotz, L. J.,, E. C. Calavan and T. A. Dewolfe. 1956. Leaf drop and copper damage to citrus. *Citrus Leaves* 36 (3) : 6 - 7, 26.

Knorr, L. C. 1973. Citrus diseases and disorders. Uni. Fla. Press, Gainesville, Fla. 163 pp.

Lichtenstein, E. P., 1965. Problems associated with insecticidal residual in soils. "Research in Pesticides" Academic, New York, 380 pp.

Reuther, W., and P. F. Smith. 1954. Toxic effects of accumulated copper in Florida soils. *Proc. Soil Sci* Soc. *Fla.* 14 : 17 - 24.

Ross, R. G., and R. P. Longley, 1962. Effect of fungicides on Macintosh apple trees. *Can. J. Plant Sci.* 43 : 497 - 502.

Szkolnik, M., 1963. Necrotic spotting of apple fruit from spray combinations of certain fungicides with kelthane. *Plant Dis Rept* 47 : 79 - 80.

Winter, H. F., 1962. The comparative effects of various fungicide programs on fruit numbers and yields of apple trees. *Plant Dis Rept.* 45 : 560 - 564.

مراجع استعمال الماء الساخن

Arny, D. C., and C. Leben. 1955. The effect of water - soak treatment on germination of certain barley varieties grown at different locations *Phytopathology* 45 : 518 - 519.

Doling, D. A. 1965. Single - bath hot - water treatment for control of loose smut in cereals. *Ann. Appl. Biol.* 55 : 295 - 301.

Kavanagh, T. 1961. Temperature in relation to loose smut in barley and wheat. *Phytopathology* 51 : 189 - 193.

Russell, R. C. 1950. A study of the hot water treatment of barley for the control of loose smut. *Ibid.* 30 : 303 - 315.

----------, and S. H. F. Chinn. 1958. The salt - water soak treatment for the control of loose smut of barley. *Plant Dis . Rept.* 42 : 618 - 612.

الاضرار الميكانيكية

Ramsey G. B, 1953. Mechanical and chemical injuries in "Plant diseases" U.S. D. A. Year book. 837 pp.

obeikandl.com

obeikandl.com

الباب الرابع

تلوث الهواء

Air Pollution

obeikandl.com