الفصل السادس

سمية مبيدات الحشائش للكائنات غير المستهدفة

سمية مبيدات الحشائش للكائنات غير المستهدفة

١- مقدمة

تعرف السمية بأنها مقدرة المادة على إحداث الضرر، والتأثيرات السامة قد تكون فورية (حادة Acute) أو متراكمة (مزمنة Chronic) وتحدث بعد مرور فترة زمنية من التعرض، ويتوقف ذلك على طول فترة التعرض، الجرعة، طبيعة المبيد، وبصفة عامة فإن سمية المواد تتباين تبعاً لنوع حيوان الاختبار، عمره، جنسه، حالته الغذائية، وطريقة تعرضه للمادة (تعرض معدي عن طريق الفم، الرئتين عن طريق التنفس أو عن طريق التعرض الجلدي).

٢- سمية مبيدات الحشائش للإنسان

من المعروف أن متطلبات تسجيل المبيدات تلزم الشركات ومصنعي المبيدات بإجراء اختبارات عن السمية الحادة، وتحت حادة، والمزمنة بما فيها تجارب التأثيرات المطفرة، المشوهة، والمسرطنة. وأن قيمة الجرعة النصفية القاتلة LD_{50} هي القيمة المعبرة عادة عن السمية الحادة وتقدر بمتوسط الجرعة المميتة اللازمة بالمليجرام/ كيلوجرام من وزن الجسم (مجم/ كجم) لقتل ٥٠% من المجموع المختبر من حيوانات التجارب (الفئران، الجرذان، الأرانب). وحيث أن السمية تعتمد على وزن الجسم، فإن كمية المادة الكيماوية المميتة للأطفال تكون أقل عنها مما هو لدى البالغين، وعلى العكس فإنها تحتاج لكميات أكبر لقتل الحيوانات الكبيرة الحجم عنها من الحيوانات الصغيرة. وتقسم سمية المبيدات عامة تبعاً لشدتها أو درجتها إلى ٤ مراتب هي: عالية، متوسطة، منخفضة، منخفضة جدا (جدول ١٢)، ومن المبيدات عالية السمية: اندوثال، زرنيخيت الصوديوم – ومن المبيدات متوسطة السمية: 2,4-D، باركوات، أسيفليورفين – أما المنخفضة السمية فمنها: مونيرون، سيمازين، بنديميثالين،

دايكلوبنيل، MCPA. وغالبا فإن مبيدات الحشائش يأتي ترتيبها من حيث السمية بالنسبة للمبيدات الأخرى علي النحو التالي: المبيدات الحشرية > مسقطات الأوراق > المجففات > مبيدات الحشائش > مبيدات الفطريات، وبالنسبة للسمية الراجعة لطبيعة أو صورة المستحضر، فإنه من المعروف أن هناك إختلاف في درجة أضرار المستحضرات تجاه الإنسان، ويمكن ترتيب سمية التجهيزات تبعا لذلك علي النحو التالي: المبيدات السائلة > المركزات القابلة للاستحلاب > محاليل الزيوت > المستحلبات المائية > المساحيق القابلة للبلل > الموائع أو المعلقات الإنسيابية > مساحيق التعفير > المحببات.

وكغيرها من المبيدات فإن عبوات مبيدات الحشائش يصاحبها ملصق للبيانات أو بطاقة استدلالية للبيانات يعبر ضمنها عن السمية بكلمة واحدة، وهذه الكلمة تعبر عن طريقة أو مسلك التعرض الأكثر خطورة ، وعلى سبيل المثال، فإذا كانت الجرعة النصفية (الفمية الحادة) LD_{50} للمبيد هي ٣٦٨ مجم/ كجم (والتي يعبر عنها بكلمة تحذير Warning)، وأن قيمة الجرعة النصفية للسمية الجلدية ٢٠٠٠ < مجم/ كجم (والتي يعبر عنها بكلمة Caution احتراس/ انتباه)، و إذا ما كانت المادة تسبب تأثيرا أكالا غير عكسياً للعيون (والذي يعبر عنه في هذه الحالة بكلمة خطر Danger)، فإن الكلمة الواحدة عن مجمل الخطورة التي يعبر عنها الملصق تكون في هذه الحالة هي خطر Danger. وعلى أية حال فإن مبيدات الحشائش التي قد تسبب أضرار تجاه المستخدمين هي التي يحمل ملصق البيانات المصاحب لعبواتها كلمة خطر أو تحذير، وقد ترجع الخطورة للتأثيرات السامة أو الآكالة غير العكسية، أما التي يحمل ملصقها كلمة تحذير فقد تتسبب في تأثيرات متوسطة السمية.

جدول (١٢): تقسيم مبيدات الحشائش تبعاً لدرجة سميتها.

درجة السمية	الكلمة المعبرة عن الخطورة	التأثيرات الجلدية	التركيز /الجرعة النصفية LD_{50} الحادة		
			الفمية (mg\kg)	الجلدية (mg\kg)	التنفسية* (mg\kg)
عالية I	خطر – سام	أكال	≤ ٥٠	≤ 200	≤ 0.2
متوسطة II	تحذير	حساسية شديدة	50 - 500	200-2000	0.2 - 2
منخفضة III	احتراس/ انتباه	حساسية متوسطة	500-5000	2000-20000	2 – 20
منخفضة جداً IV	احتراس/ انتباه	حساسية خفيفة	> 5000	> 20000	> 20

* التركيز النصفي القاتل للمبيد بالمليجرام لكل لتر من الهواء المحيط

٢-١- مبيدات الحشائش الخطرة

٢-١-١- من حيث السمية

المبيدات التي تحتوي على المادة الفعالة إندوثال أو باراكوات يحمل ملصق البيانات لها كلمة خطر بالإضافة لرسم الجمجمة والعظمتين، ويسوق الإندوثال في صورة سائلة تحت أسم إكواثول Aquathol k وهيدروثول Hydrothol 191 أما الباراكوات فيسوق تحت أسم جراموكسون Gramoxone، وملصقات البيانات لهما تحمل التحذيرات التالية: ينصح بأن يرتدى مستخدم المبيد النظارة الواقية للعيون أو واقي الوجه، قفازات مطاطية، ومريلة بلاستيكية عند العمل بالمركزات، وأن يتجنب استنشاق الضباب الرقيق الناتج عن الرش.

٢-١-٢- من حيث التأثيرات الأكالة

تدل كلمات خطر- أكال (Danger- Corrosive)على إمكانية الإضرار غير العكسي للعيون أو احتراق الجلد، وأحياناً فإن هذا التنبيه قد يصاحبه توصيه بأن يرتدي المستخدم النظارات الواقية، أو واقي الوجه، وخاصة عند تداول المركزات. وأيضاً فإن الملصق قد ينبه بارتداء القفازات البلاستيكية والمريلة عند التداول أو خلط وتحميل المركزات أو ضبط ومعايرة آلات التطبيق. ويحمل الملصق العبارات الخاصة بالعلاج الأولي في حالة التلامس مع العيون (وينبه في هذه الحالة بالغسيل الفوري المستمر للعيون بماء غزير لمدة ١٥ دقيقة على الأقل مع الخضوع للعلاج الطبي)، وفي حالة الملامسة الجلدية (ينبه الملصق لغسيل الجلد بماء غزير)، وفي حالات الحساسية الجلدية ينبه الملصق للخضوع للرعاية الطبية، ويوضح بجدول (٢) أمثلة لمبيدات الحشائش الخطرة من حيث السمية أو التأثيرات الأكالة.

٢-٢- مبيدات الحشائش الحاملة لكلمة تحذير

تستخدم كلمة تحذير لمبيدات الحشائش المحتوية على مادة فعالة لها تأثير سام متوسط عبر التعرض عن طريق الفم، الجلد، أو التنفس. والعبارة التي يحملها الملصق تحت عنوان خطر للإنسان تشير إلى احتمال التأثير المميت أو الضار إذا ما تم ابتلاع المادة أو استنشاقها أو امتصاصها عبر الجلد، ومن أمثلة المبيدات الحاملة لهذه الكلمة بروموأوكسينيل، دايكوات، جليفوسينات. وتظهر كلمة تحذير أيضاً على ملصقات عبوات مع عبارة دالة على أنها يمكن أن تسبب حساسية للعين أو الجلد أو التهابه، كما أنها قد تكون ضارة إذا ما تم ابتلاعها، استنشاقها، أو امتصاصها عبر الجلد، ويوضح جدول (١٣) أمثلة لبعض المبيدات التابعة لهذا القسم. وغالبية ملصقات البيانات لهذه المبيدات تحمل عبارة تحذير عن عدم السماح للمادة بالوصول للعين أو الجلد، وأنه إذا

ما حدث تلامس للعيون أو الجلد فإن الملصق يتضمن نصيحة بغسيل منطقة التلامس جيداً لمدة ١٥ ق، مع استدعاء الطبيب في حالة التلامس مع العيون. كما أن كل ملصقات البيانات تتضمن جزء خاص بأدوات الحماية الشخصية لكلا من المستخدمين أو متداولي المبيد.

ومبيدات الحشائش التي لا تحمل كلمة خطر أو تحذير تتضمن كلمة انتباه Caution، وهي تدل على أن المنتج له تأثير سام فمي، جلدي، تنفسي منخفض، وأنه ليس لها أو ذات تأثير قليل من حيث الحساسية للعيون أو الجلد.

جدول (١٣): أمثلة لمبيدات الحشائش الخطرة ومتوسطة الخطورة.

مبيدات يحمل ملصقها كلمة خطر- سام/ أكال		مبيدات يحمل ملصقها كلمة تحذير	
الاسم التجاري	الاسم العام	الاسم التجاري	الاسم العام
أكوائو	إندوثال	الاناب – ال	نابتالام
أشور II	كويزالوفوب	بانفيل ، ستيرلنح	ديكامبا
بيتوكسون ٢٠٠	2,4-DB	بيوكتريل، موكسي	بروموكسينيل
بيوتيراك ٢٠٠	2,4-DB	ساميكس	اس- ميتولاكلور + ميسوتريون
سيمارون ماكس	ميتسيلفيرون + ديكامبا + 2,4-D	دفين DF	فليوفيناسيت
كوبرا	لاكتوفين	إكستريم	ايمازيثابير + جلايفوسات
كونفرونت	تراي كلوبير + كلوبيراليد	فليكس ستار	فوميسافين
كيورتايل	كلوبيراليد + 2,4-D	جي- ماكس لايت	داي ميثين أميد - بي + أترازين
ديفيريتول 2E	نابروباميد	جول	أوكسي فليورفين
جارلون A3	تراي كلوبير أمين	هارنيس	أسيتوكلور + سافينير
جراموكسون أنتيون	باراكوات	هورنيت WDG	فليوميتسيلام + كلوبيراليد

هيدروثول ١٩١	إندوثال	ليبيرتي	جليفوسينات
انترو	الاكلور	لايتنينج	ايمازيثابير + أيمازابير
لادوك أس-١٢ ماني	بنتازون + أترازين 2,4-D (أمين)	MCPA (استر) أوت لوك	MCPA داي ميثين أميد- بي
MCPA (ملح الأمين)	MCPA	بواست	سيثوكسيديم
ريفليكس	فوميسافين	براميتول	بروديتون
شوت جن	أترازين + 2,4-D	بيورسيت DG	ايمازيثابير
سونالان (HFP)	انالفليورالين	ريسورس	فيوميكلورك
ستورم	اسيفليورفين + بنتازون	ريوارد، ودترين- D	دايكوات
ألترابلازير	اسيفليورفين	رونستار	أكسا ديازون
فليبار (L)	هكسازينون	سيلكت، سيلكت ماكس	كليثوديم
ويدون ٦٣٨	2,4-D (حامض + استر)	ستاران	فليوروكسبير
		سوبربروش	2,4-D + ديكامبا + ديكلوبروب
		سورباس	أسيتوكلور

٣- السمية البيئية لمبيدات الحشائش

يتضمن الجزء الخاص بملصق البيانات عن المخاطر البيئية لمبيدات الحشائش المتعلقة بالسمية للأسماك أو الحياة الفطرية، وفي هذه الحالة يلزم على المستخدم أن يولي هذا الموضوع عناية خاصة، ومن مبيدات الحشائش التي يحمل ملصق البيانات لها عبارة سام للأسماك أو الحياة الفطرية تلك التي تحتوي على مادة فعالة من البروموأوكسينيل، وبروباكلور، جول (أوكسي فليورفين)، جراموكسون (باراكوات)، ريوارد (دايكوات). وبعض ملصقات بيانات مبيدات الحشائش تحمل عبارة سام

للأسماك، وهي تشمل بعض مركبات استرات الفينوكسي، بيريدينوكس- فينوكسي، داي نيتروانيليلين، ومركبات متنوعة أخرى، وكلها تحذر المستخدم من إبعاد المنتج عن البحيرات والمجاري المائية ومنها مبيدات بالان (بينفين)، بينديماكس (بينديمثالين)، سونالان (إيثافليورالين)، ماني (تراى فليورالين)، وبورسيوت بلس (بينديمثالين + أمازيثابير)، فليوزافوب، فيوسون (فليوزافوب + فينوكسابروب)، وإسترات MCPA.

وهناك بعض المبيدات ومنها أيم (كارفينترازون) التي يتضمن ملصق البيانات لها عبارة تحذير دالة على أنه سام جداً للطحالب ومتوسط السمية تجاه الأسماك، وفيما يخص القدرة على تلويث المياه الجوفية، فإن بعض ملصقات المبيدات تحمل عبارات متعلقة بالمياه الجوفية وخاصة المنتجات المحتوية على الأترازين، سيمازين، فليوفيناسيت، داي ميثيانااميد، أسيتوكلور، آلاكلور، ميتولاكلور، ويوضح جدول (١٤) قائمة بأسماء المبيدات التي تحتوي ملصقاتها تحذير للمستخدم بتداول المبيد بطريقة تقلل أو تجنب تلويث المياه الجوفية.

جدول (١٤): أمثلة لمبيدات حشائش يحمل ملصقها عبارة تحذير تتعلق بتلويث المياه الجوفية

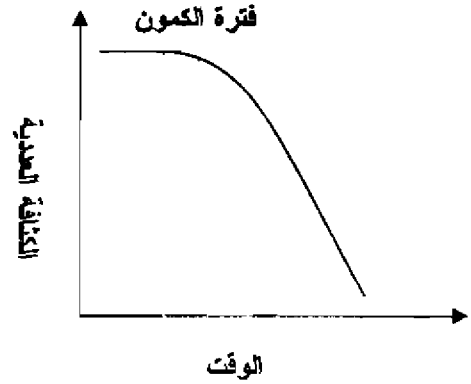
الاسم التجاري	الاسم العام	الاسم التجاري	الاسم العام
2,4-D أمين (ماتي) أتريكس، أترازين بلانكو برو باتفيل	2,4-D أمين أترازين ايزوكسافليوتول ديكامبا	كيستون، كيستونLA كروفار لادوك أس-١٢ لاينتينج	أسيتوكلور + أترازين بروماسيل + دايرون أترازين + بنتازون أيمازيثابير + أيمازابير
باساجران	بنتازون	ليوماكس، ليكسار	اس- ميتولاكلور+ أترازين + ميسوتريون
باسيس جولد	ريمسيولفيرون + نيكوسيلفيرون + أترازين	ماركسمان	ديكامبا + أترازين
بيسيب لايت	اس- ميتولاكلور+ أترازين	ميكرو-تيك	آلاكلور

بويندار ي	اس- ميتولاكلور + ميتريبوزين	نورثستار	بريميسلفيرون + ديكامبا
بيوكتريل + اترازين	بروموكسينيل+ أترازين	أويت لوك	داي ميثين أمين – بي
ساميكس	اس- ميتولاكلور + ميسوتريون	بارامووينت	كينكلوراك
سيليبرتي بلس	نيكوسيلفيرون + ديكامبا +داي فليوفيتروبير	باثواي	بيكلورام + 2,4-D
كلاريتي	ديكامبا	بريتسيب	سيمازين
ديفين	فليوفيناسيت	بيثون	فليوميتسيولام
دجري	أسيتوكلور	راديوس	فليوفيناسيت + أيزوكسافليوتول
دجري اكتسر	أسيتوكلور+ أترازين	سينكور	ميتريبوزين
ديستنيكت	ديكامبا + ديفليوفينروبير	سيكونس	اس- ميتولاكلور + جليفوسات
سينش	اس- ميتولاكلور	شوت جن سيم- ترول	أترازين + 2,4-D سيمازين
إبيك	ايسوكسافليوتول + فليوفيناسيت	سبارتان	سيلفينترازون
إكسبرت	اس- ميتولاكلور+ أترازين + جليفوسات	سبيريت	بريميسيلفيرون + بروسيلفيرون
فيلدماستر	أسيتوكلور + أترازين + جليفوسات	ستيادفاست ATZ	نيكلوسيلفرون + ريمسيلفيرون + أترازين
فيرست رات	كلورانسيولام	ستينجير	كلوبيرالايد
فول تايم	أسيتوكلور + أترازين	ستورم	بنتازون + أسيفليورفين
جي- ماكس لايت	ديميثين أميد- بي + أترازين	سيورباس	أسيتوكلور
هارنيس	أسيتوكلور	توب نوتك	أسيتوكلور
هارنيس اكسترا	أسيتوكلور+ أترازين	توردون ١٥١	بيكلورام + 2,4-D
هورنيت WDG	فيوميتسيولام + كلوبيرالايد	توردون K	بيكلورام
هايفاراكس أنترو	بروماسيل الاكلور	توردون RTU التربلازير	بيكلورام + 2,4-D اسيفليورفين

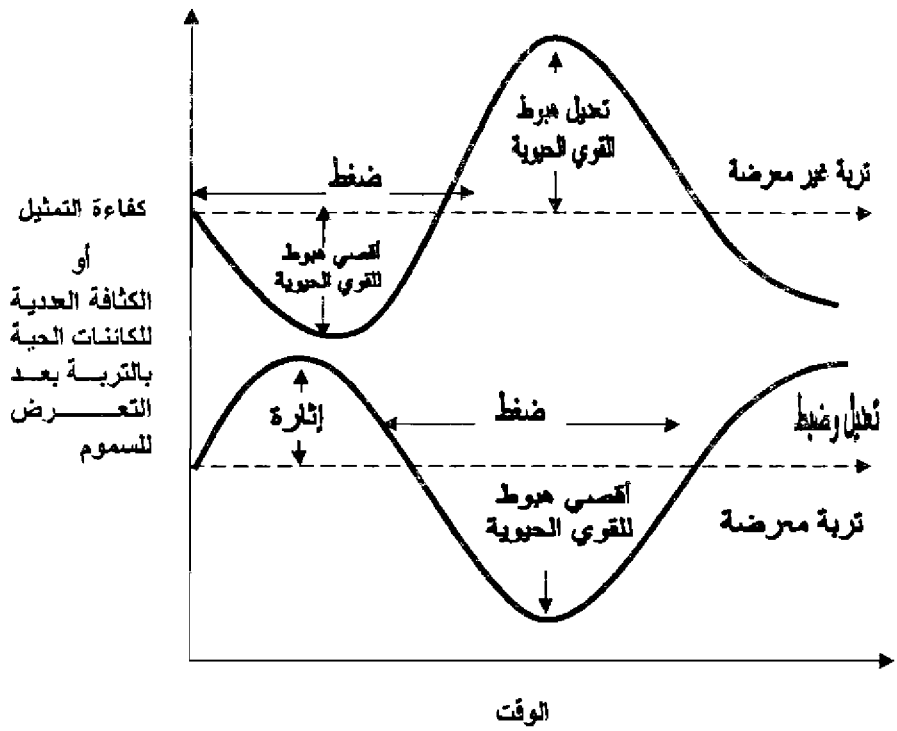
٤- سمية مبيدات الحشائش لكائنات التربة الدقيقة

من المعروف أن أغلب الكيميائيات الزراعية ومنها مبيدات الحشائش التي تصل إلي التربة تتبقي قريبا من المنطقة المعاملة في الطبقة السطحية التي تنتشر بها البكتيريا وغيرها من الكائنات الدقيقة التي تلعب دورا هاما في الأنشطة الحيوية المفيدة الدائرة بالتربة. وقد يؤدي ذلك إلي تثبيط وقتل هذه الكائنات أو أنها تقوم بهدم هذه الكيميائيات وتحويلها إلي مركبات أخرى، وغالبا ما يتم تثبيط الكائنات الدقيقة بالتربة بفعل الكيمائيات الزراعية أو المواد السامة، وأنها قد تأخذ بعض الوقت قبل أن تسترجع نشاطها وذلك فيها يعرف بفترة الكمون Lag-phase (شكل٧)، وبصفة عامة فإن شكل (٨) يوضح أنماط الاستجابة أو تفاعل كائنات التربة الدقيقة عند تعرضها للكيماويات الزراعية وغيرها من المواد أو الأنشطة المعاكسة وذلك بالرغم من صعوبة تقدير التأثير المباشر للكيماويات السامة على أنواع معينة من الكائنات الدقيقة بالتربة لضخامة التنوع بها، وأيضا فإن كثير من العمليات الحيوية يتم من خلال مدى واسع ومختلف من الكائنات التى يقوم كل منها بوظيفة معينة، ومنها علي سبيل المثال تحلل ومعدنة المواد العضوية الطبيعية. ولذا فإن هناك تحفظ قليل علي إقتراح أن أي مبيد حتى بالمعدلات الأكثرمن الموصى بها (أو المعدلات الطبيعية) يؤدي إلي تأثير خطير في مثل هذه الوظائف العامة، ومع ذلك فإنه من الضروري الأخذ في الإعتبار مجموعات خاصة من الكائنات الدقيقة للإعتماد عليها كمؤشرات للتأثيرات الضارة، ومن العمليات أو الأنشطة الميكروبية التي يمكن أن تأخذ كمؤشر لذلك التثبيت التكافلي للنيتروجين، عملية التأزت، والتحلل السليلوزي. وترجع الأهمية التي تدفعنا إلي تقدير التأثيرات السامة التي يمكن أن تحدثها المبيدات تجاه الكائنات الدقيقة بالتربة إلي:

١- أن المبيدات تتداخل مع نشاط الكائنات الدقيقة بالتربة سواء النافعة أو الضارة.



شكل (٧): تأثير المواد السامة علي الكائنات الحية بالتربة بمرور الوقت



شكل (٨): أنماط الاستجابة لكائنات التربة الدقيقة عند التعرض للكيمائيات الزراعية

٢- أن فعالية متبقيات بعض المبيدات ضد النباتات الراقية (وبصفة خاصة مبيدات الحشائش) يعتمد جزئيا علي إستدامة المبيد في التربة.

٣- أن إستدامة المبيد في التربة تحدد الفترة الفاصلة بين المحصول السابق والمحصول اللاحق.

٤- الهدم الجزئي يمكن أن يكون اساسا لفاعلية المبيد في التربة.

٥- أن الدراسات التي تهتم بتأثير المبيدات علي كائنات التربة الدقيقة، أو تأثير الكائنات الدقيقة بالتربة علي المبيد يمكن أن تفيدنا في معرفة ميكانيكية أو طريقة تأثير المبيدات علي النباتات الراقية.

٤-١- التأثير علي عملية تثبيت النيتروجين التكافلية

أجريت دراسات عديدة عن تأثير المبيدات علي *Rhizobium spp* وتدل معظمها أنه لايحدث تثبيط خطير عند استخدام المبيدات بالمعدلات الحقلية العادية. وإذا ما كان هناك اي تأثير فإنه عادة ما يكون أكبر تجاه العائل النباتي البقولي عنه من البكتيريا العقدية. وبصفة عامة فإن تثبيت الأزوت الجوي في عقد جذرية بالاشتراك مع بعض النبات يأخذ عدة أشكال من صور التكافل في العقد الجذرية ومن أهمها التكافل بين الريزوبيا والنباتات البقولية كما في البرسيم، حيث يمد النبات البكتيريا ماتحتاجه من المواد العضوية وغير العضوية اللازمة له، بينما تمد البكتيريا النبات بالمواد النيتروجينية التي تقوم بتثبيتها من الهواء الجوى. ومن المعروف أن الظروف البيئية المحيطة بالنبات البقولي العائل إذا ما كانت مناسبة فإن عملية تثبيت النيتروجين تعاونيا تتوقف علي العلاقة مابين البكتيريا والعائل حيث أن: الريزوبيا تحتوى في طور البكتيرويد (البكتيريا داخل الخلايا النباتية) علي إنزيم النيتروجينيز اللازم لاختزال النيتروجين إلي أمونيا، كما تحتوى أيضا البكتيرويد علي بعض الإنزيمات الخاصة

بالخطوات الأولي لتحويل الأمونيا إلي أحماض أمينية كالجلوتاميك، يمد العائل البكتيريا ماتحتاجه من المصادر الكربونية اللازمة للتمثيل وإنتاج المصادر الغنية بالطاقة ATP ، تنتقل نواتج تثبيت الازوت عن طريق الحزم الوعائية إلي مراكز تكوين البروتين في النبات العائل، وبذلك يمتنع تجمع الأمونيا بالعقدة التي تعتبر مادة مثبطة لإنزيم النيتروجينيز.

ومن ناحية أخرى فإن أهم المواد المخزونة بالعقد تكون من الجليكوجين وعديدي بيتا- هيدروكسي بيوترات، وغالبا فإن هذه المواد تمثل بالعقد كمصادر للطاقة وقت الحاجة إليها، أما من حيث المواد الناقلة للإلكترونات بالعقدة فإن بكتيريا العقدة تحتوى علي سيتوكروم وفلافوبروتين، وهذه المواد تعمل علي نقل الإلكترونات إلي إنزيم النيتروجينيز، وقد أشارت بعض الدراسات التي أجريت حول هذا الموضوع إلي أن بعض المبيدات وخاصة مبيدات الحشائش قد يكون لها تأثير ضارالريزوبيا وتكوين العقد في البقولياتن وأن هذا التأثير قد يشمل أي من العمليات الحيوية المرتبطة بالعلاقة فيما بين البكتيريا والعائل.

٤-٢- التأثير علي عملية التأزت

تحصل بكتيريا التأزت علي الطاقة اللازمة للنمو بأكسدة الأمونيا إلي نيتريت أو نيتريت إلي نترات، وهي تستخدم ثاني أكسيد الكربون كمصدر للكربون، وبصفة عامة فإنها تنمو ببطء شديد، ومن المعروف أن عملية التأزت تتم علي مرحلتين الأولي يتم فيها أكسدة الأمونيا إلي نيتريت، والثانية يتم فيها تحول النيتريت إلي نترات.

$$2NH_3 + 3O_2 \longrightarrow 2HNO_2 + 2H_2O + Energy$$

$$2HNO_2 + O_2 \longrightarrow 2HNO3 + Energy$$

وكلا من بكتيريا النيتروزمونس، والنيتروباكتر بكتيريا أوتوتروفية هوائية تحصل علي الطاقة اللازمة لها من عملية الأكسدة. وقد أعطي إهتمام كبير لتأثيرات المبيدات علي

هذه البكتيريا، وتحول الأمونيا إلي نترات له بعض العيوب من الناحية الزراعية حيث أن النترات يمكن غسلها بصورة أسهل من التربة عن الأمونيا، ولكن تراكم النيتريت غير مرغوب حيث أن مؤكسدات النيتريت يتم تثبيطها وذلك لأن النيتريت ليست سامة فقط ولكنها تحت ظروف معينة تتفاعل مع الأمينات الثانوية مؤدية لتكون سموم بعضها مسرطن. وأيضا فإن عملية التأزت تنشط في ظروف التربة المناسبة لنمو النبات (تفاعلات طبيعية، رطوبة، تهوية جيدة، تواجد الأمونيا) ويمكن أن تؤخذ كمؤشر لخصوبة التربة، وأجريت دراسات عديدة عن تأثير المبيدات علي بكتيريا التأزت، وقد قررت بعض هذه الدراسات أن بعض المبيدات ومنها مبيد بروبانيل Propanil تؤثر بدرجة واضحة علي بكتيريا التأزت مما قد يتسبب في تثبيط خطير لها بمعدلات التطبيق الحقلية المعتادة، ومن ناحية أخرى فإن بكتيريا النيتروزمونس Nitrosomonas يتم تثبيطها بواسطة بعض مركبات الكلورو أنيلين عند مستوي ٥ جزئ في المليون، وعامة فإن هذا التركيز لايتواجد في التربة.

٥- مبيدات الحشائش مقيدة الاستخدام

نظرا للتاثيرات الضارة لبعض مبيدات الحشائش تجاه الإنسان أو البيئة فإنها تصنف تبعا لتقسيم هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) كمبيدات محظورة أو مقيدة الاستخدام (جدول ١٥) ، وهي يتم تداولها واستخدامها فقط من قبل أفراد مرخص لهم بذلك.

جدول (١٥): مبيدات الحشائش المقيدة الاستخدام ومعايير أو أسباب التحريم

المبيد	الاستخدامات المقيدة	أسباب التحريم أو القيد
أكرولين	الكل	خطر بواسطة الاستنشاق
آلاكلور	الكل	احتمال تكوين أورام
أميترول	الكل	احتمال تكوين أورام
حمض الزرنيخيك	الكل	مسبب للأورام، يسبب طفرات، يؤثر علي الإنجاب والأجنة
أترازين	الكل	تلويث المياه الأرضية
سيانازين	الكل	تشوه الأجنة، تأثيرات علي الأجنة
دايكلوبينيل	المحببات، المساحيق القابلة للبلل	سام للأسماك والكائنات المائية
دايكلوفوب - ميثيل	الكل	يسبب أورام
سيانيد الهيدروجين	الكل	سم بالاستنشاق، مهيج للعيون
باركوات	الكل	سمية للإنسان، حوادث سابقة
بكلورام	الكل	المحاصيل والنباتات غير المستهدفة
سيمازين	المستحلب الزيتي المركز	سام بالاستنشاق