طريقة جديدة لحساب نسبة التآزر والتقوية في المواد المنشطة لمبيدات الآفات

عبد الرزاق يونس الجبوري نزار مصطفى الملاح
المعهد التقني بالموصل كلية الزراعة والغابات جامعة الموصل

الخلاصة

أظهرت نتائج تطبيق الطريقة الجديدة لحساب نسبة التآزر والتقوية في مادتي زيت نبات الكلغان *Silybum mariamum* L. والـ Piperonyl butoxide لزياد فاعلية مبيد دلتامثرين ٢.٥ % (مركز قابل للاستحلاب) في مكافحة خنفساء الطحين المتشابهة *Tribolium confusum* (Duval) أن نسبة التنشيط التي أحدثتها ماد Piperonyl butoxide في الدلتامثرين بلغت ٢.٠٨ وان هذا التنشيط كان بالمؤازر فقط ، فيما بلغت نسبة التنشيط الكلي التي أحدثها زيت نبات الكلغان في المبيد نفسه ٣.١٢ أي انه زاد من فاعليته بما يزيد على ثلاثة أضعاف سميته منفردا ، وبلغت نسبة المؤازر لزيت نبات الكلغان ٢.٨٥ ونسبة التقوية ٠.٢٧ وعليه فان التأثير التنشيطي لزيت الكلغان كان تأثيرا مؤازرا أكثر منه تأثير تقوية ، وان حساب نسبة التآزر للمواد المنشطة السامة باستخدام معادلة Metcalf غير دقيقة لأنها تضيف نسبة التقوية إلى نسبة التآزر وبذلك فهي تحسب نسبة التنشيط الكلي وليس نسبة التآزر .

المقدمة

إن الآثار السلبية لاستخدام مبيدات الآفات في البيئة والمتمثلة بزياد مستويات التلوث البيئي وظهور السلالات المقاومة من الآفات للمبيدات (Walter ٢٠٠٣ ، Chen ٢٠٠١) دفع الباحثين والشركات المنتجة للمبيدات إلى محاولة تخفيف الضغط الذي تحدثه المبيدات في البيئة وذلك من خلال أيجاد مواد منشطة Activators تعمل على زياد فاعلية المبيدات وبذلك تسمح باستخدام تلك المبيدات بتراكيز منخفضة ، وقد استخدمت العديد من المواد في هذا المجال بنجاح ومنها Hond وآخرون (٢٠٠٣) و Stenerson (٢٠٠٤) و Voyel (١٩٧٢) .كما تقوم الشركات اليوم بعمليات خلط مادتين فعالتين أو أكثر لإنتاج مبيد أكثر فاعلية مما لو استخدمت مكونات المخلوط منفرد ، وتتوفر اليوم العديد من هذه المبيدات (Meister ، ٢٠١٠ و الملاح والطائي ،٢٠٠٩) . إن المواد المنشطة للمبيدات تعمل على زياد فاعلية المبيدات إما من خلال عملية التآزر Synergism وتسلك الماد المنشطة هنا سلوك العامل المساعد (ليس لها تأثير سام) في التفاعلات الكيميائية فهي إما أن تعمل على تسهيل عملية نفاذ المبيد ووصوله إلى موقع التأثير أو أنها تزيد من نشاط وحركة الكائن المستهدف وبذلك تزيد من فاعلية الكائن على التقاط المبيد أو أنها ترتبط مع المنظومات الدفاعية المؤيضة للسموم وتثبط عملها (شعبان ونزار ، ١٩٩٣) أو أن المواد المنشطة تعمل على زياد فاعلية المبيد من خلال آلية التقوية Potentiation وفي هذه الحالة تكون المواد المنشطة ماد سامة ، وعليه فان التقوية تنتج عن خلط مركبين كل منهما سام بطبيعته وتصبح قو المخلوط الناتجة اكبر من قو كل منهما على انفراد ، ويتم عاد حساب نسبة التآزر باستخدام المعادلة :

نسبة التآزر = LD50 للمبيد / LD50 (للمبيد + المادالمؤازر) ، Metcalf (١٩٧٢).

ويشترط هنا أن يكون للماد المؤازر أي تأثير سام ، كما يتم حساب التقوية Potentiation من طريق تحديد نسبة القتل للماد المنشطة أو المقوية عند تركيز معين ومن حساب نسبة القتل التي يحدثها المبيد في الآفة المستهدفة عند ذلك التركيز وبعد خلط المبيد مع الماد المقوية (ماد سامة) بنسبة معينة يتم حساب نسبة القتل التي يحدثها المخلوط وان الزياد الحاصلة في نسبة القتل نتيجة الخلط تمثل قيمة التقوية . إن الطرائق المستعملة في حساب التآزر والتقوية ترتكز على أن الماد المنشطة إما أن تكون مامؤازر أو مقوية ولكنها لا تستطيع حساب نسبة التآزر والتقوية في المواد المنشطة التي تكون مؤازر ومقوية للمبيد في نفس الوقت ، لذا فان الدراسة الحالية تهدف إلى أيجاد طريقة جديد لحساب نسبة التآزر والتقوية في بعض الزيوت النباتية المستخدمة كمواد منشطة للمبيد دلتامثرين Deltamethrin من مجموعة البايرثرويد المحضر صناعيا.

تاريخ تسلم البحث ٢٠١٠/١١/٣٠ وقبوله في ٢٠١١/٢/٢١

مواد البحث وطرائقه

لدراسة التأثير التنشيطي لزيت نبات الكلغان *Silybum mariamum* L. من عائلة زهر الربيع Asteraceae) في مبيد الدلتامثرين ٢.٥% تركز قابل للاستحلاب بالمقارنة مع المادة المنشطة المعروفة Piperonyl butoxide فقد تم تجهيز خمسة تراكيز لكل من المبيد والمواد المنشطة (زيت نبات الكلغان والـ Piperonyl butoxide) هي ٠.١ و ٠.٢ و ٠.٣ و ٠.٤ و ٠.٥ % وذلك بإذابتهما في الأسيتون ، ثم بعد ذلك تمت معاملة كاملات خنفساء الطحين المتشابهة *Tribolium confusum* (Duval) وذلك برش ١ مل من محلول كل تركيز للمبيد والمنشطات وبواقع ثلاث مكررات لكل تركيز على ٢ ملغم من طحين الحنطة ، أما معاملة المقارنة فقد عوملت بالأسيتون فقط ، وقد وضع في كل طبق ٢٥ حشرة كاملة وبعمر ٣ – ٤ أيام ثم وضعت الأطباق بعد التغطية في حضان على درجة حرارة ٢٥ ± ٥ °م ورطوبة نسبية ٧٠ ± ٥ % . أعيدت نفس التجربة السابقة وذلك بخلط ثلاثة تراكيز من زيت نبات الكلغان هي ٠.١ ، ٠.٢ ، ٠.٣ % مع ثلاثة تراكيز من مبيد الدلتامثرين هي ٠.١ ، ٠.٢ ، ٠.٣ % كلا على انفراد أي بنسبة ١ (مبيد : مؤازر) نفس العملية كررت مع مادة الـ Piperonyl butoxide . أخذت النتائج بعد ٢٤ ساعة من المعاملة وتم تصحيح نسبة القتل باستخدام معادلة ابوت المذكور في شعبان ونزار ١٩٩٣.كما تم رسم خطوط السمية لحساب قيم LC50 للمبيد منفردا وللخليط وذلك لحساب نسبة التنشيط بالمؤازر والتقوية لكل من زيت نبات الكلغان و Piperonyl butoxide في المبيد دلتامثرين وكما يأتي :

أولا: حساب نسبة التآزر في مادة منشطة غير سامة : ويتم ذلك باستخدام معادلة Metcalf (١٩٧٢) .

نسبة التنشيط = قيمة LC50 للمبيد / قيمة LC50 (للمبيد + المادة المنشطة) .

ثانيا: حساب نسبة التآزر في المواد المنشطة السامة : وفي هذه الخطوة يتم استبعاد نسبة التقوية والتي تمثل نسبة القتل التي تحدثها المادة المنشطة في حيوانات الاختبار ويمكن تلخيص هذه الطريقة بالخطوات التالية :

١) إيجاد نسبة القتل المصححة للتراكيز المستخدمة لكل من زيت نبات الكلغان و الدلتامثرين كل على انفراد .
٢) أيجاد نسبة القتل المصححة للتراكيز المستخدمة من خليطي زيت نبات الكلغان والدلتامثرين .
٣) تصحيح نسبة القتل للخليط باستخدام معادلة ابوت المذكور في الملاح وعبدالرزاق (٢٠١١) وذلك للتخلص من التأثير القاتل للمادة المنشطة والتي تمثل نسبة التقوية وبذلك يتم الإبقاء على تأثيرها ألتآزري وكما فى المعادلة الآتية :

$$\%\text{ للقتل المصححة للخليط} = \frac{\%\text{ للقتل للخليط} - \%\text{ للقتل للمادة المنشطة عند التركيز المستخدم في الخليط}}{١٠٠ - \%\text{ للقتل للمادة المنشطة عند التركيز المستخدم في الخليط}} \times ١٠٠$$

٤) رسم خطوط السمية للخليط والمبيد كلا على انفراد من النسب المئوية المصححة للقتل لحساب قيم LC50 أو LD50 لكل من المبيد والخليط .
٥) حساب نسبة التأثير ألتآزري باستخدام معادلة Metcalf (١٩٧٢)

نسبة التاثير التآزري = قيمة LC50 للمبيد / قيمة LC50 للخليط المصحح

ثالثا: حساب نسبة التنشيط الكلي : بما أن المواد المنشطة لها تأثير تقوية وتآزر في نفس الوقت فان حساب نسبة التنشيط الكلي يمكن أن يتم باستخدام معادلة Metcalf (١٩٧٢) أيضا

نسبة التنشيط الكلي = قيمة LC50 للمبيد / قيمة LC50 للخليط

رابعا:حساب نسبة التقوية في المواد المنشطة : بعد أن تم حساب نسبة التنشيط الكلي ونسبة التآزر فانه يمكن حساب نسبة التقوية باستخدام المعادلة الآتية :

نسبة التقوية = نسبة التنشيط الكلي - نسبة التآزر

النتائج والمناقشة

من الجدول (١) يتبين أن هناك زيادة في نسبة القتل مع زيادة تركيز كل من المبيد والدلتامثرين وزيت الكلغان في الحشرات الكاملة لخنفساء الطحين المتشابهة ، فيما لم يكن لمادة Piperonyl butoxide أي تأثير قاتل في الحشرة وعند التراكيز الخمسة المستخدمة في الدراسة ، ويرجع ذلك إلى أن مادة Piperonyl butoxide هي مؤازر معروفة وهذا يتفق مع ما وجده داود وآخرون (١٩٨٧) .

الجدول (١) : التأثير القاتل لمبيد دلتامثرين وزيت الكلغان والبابيبيرونيل بيوتوكسيد في خنفساء الطحين المتشابهة .

المعاملات / التراكيز	النسبة المئوية للقتل بعد ٢٤ ساعة من معاملة الحشرة بالتراكيز (%)				
	٠.١	٠.٢	٠.٣	٠.٤	٠.٥
دلتامثرين	٢.٥	٩.٠	١٥.٠	٢١.٥	٢٦.٠
زيت الكلغان	٠.٢	٥.٥	٩.٠	١٥.٥	١٧.٠
بيبيرونيل بيوتوكسيد	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠

ومن الجدول (٢) يتضح أن لمخاليط المبيد دلتامثرين مع زيت الكلغان والـ Piperonyl butoxide وبنسبة خلط ١ (مبيد:مبيد منشطة) تأثيرا واضح في زياد نسبة القتل مع زياد التراكيز المستخدمة من المخاليط مما يؤكد وجود تأثير تنشيطي لكل من المادتين في المبيد دلتامثرين ، وهذا يتفق مع ما وجده داود وآخرون (b١٩٨٧) في دراستهم للتأثير التنشيطي لزيوت بذور بعض الأعشاب الضار في عدد من مبيدات البايرثرويد المحضر صناعيا ومبيدات الفسفور العضوية حيث كان لزيت الكلغان تأثيرا تنشيطيا لبعض مبيدات البايرثرويد .

الجدول (٢) قيم التراكيز الموحد لمخاليط المواد المنشطة مع المبيد دلتامثرين

الخليط	تركيز الخليط %			% للقتل
	مؤازر	مبيد	التركيز الموحد	
زيت الكلغان + مبيد الدلتامثرين	٠.١	٠.١	٠.٢	٣٠.٠
	٠.٢	٠.٢	٠.٤	٦٠.٠
	٠.٣	٠.٣	٠.٦	٧٨.٠
بيبيرونيل بيوتوكسيد + مبيد الدلتامثرين	٠.١	٠.١	٠.٢	١٧.٠
	٠.٢	٠.٢	٠.٤	٤٣.٠
	٠.٣	٠.٣	٠.٦	٥٦.٠

من الشكل (١) يتبين أن خط السمية للمبيد دلتامثرين قد تغير من حيث الموقع والميل عند خلطه مع كل من زيت الكلغان والـ Piperonyl butoxide مقارنة بميل خط السمية وموقعه عند استخدامه بشكل منفرد مما يدل على أن للمواد المنشطة المخلوطة مع المبيد تأثيرا في درجة استجابة الحشرات للمبيد ، بعد ذلك يتم استخدام الطريقة الجديد لحساب نسبة التآزر والتقوية للمواد المنشطة للمبيدات وكما يلي :

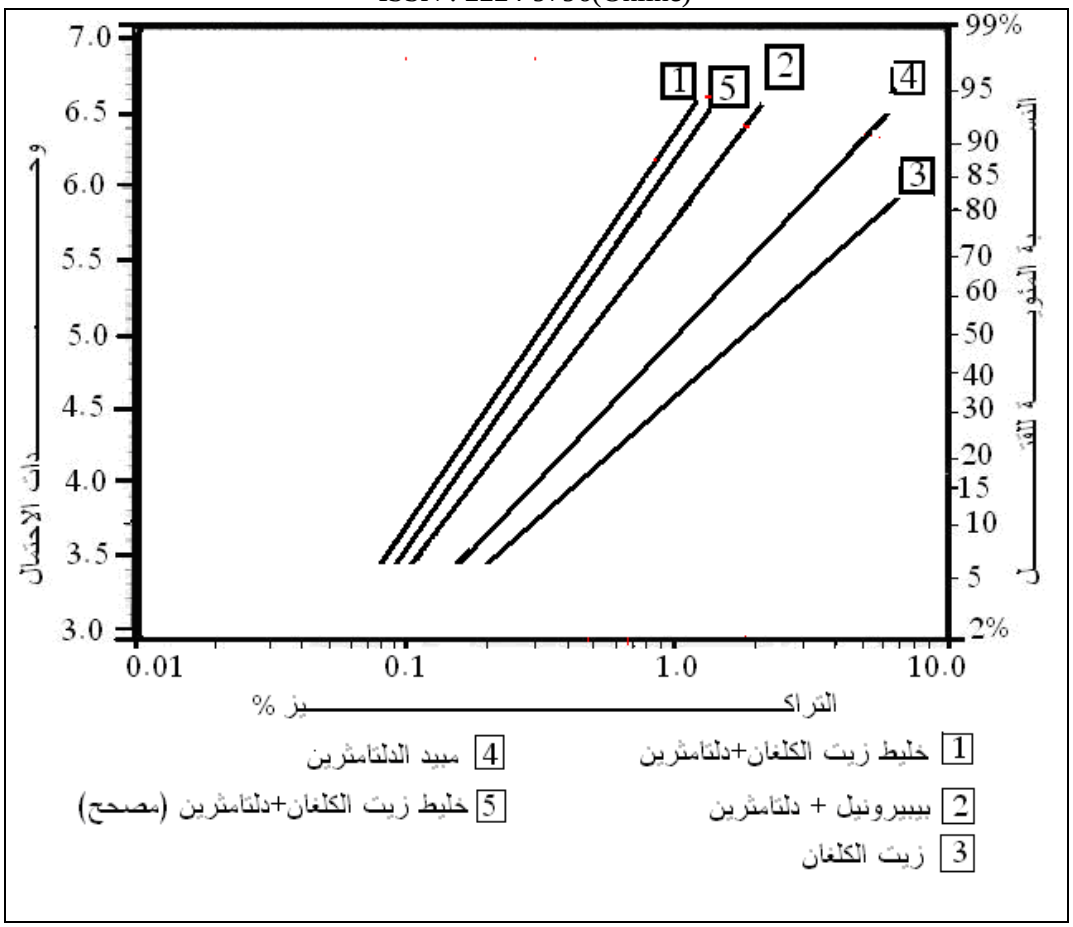
أولا : حساب نسبة التآزر في مادة منشطة غير سامة : وذلك بحساب قيمة LC50 للمبيد من خط السمية (الشكل ١-٤) والـ LC50 لخليط الدلتامثرين مع Piperonyl butoxide (الشكل ١-٢) حيث كانت ٠.٦ للمبيد و ٠.٤٤ للخليط . ويتم حساب نسبة التآزر للـ Piperonyl butoxide باستخدام معادلة Metcalf (١٩٧٢) :

نسبة التنشيط بالمؤازر = قيمة LC50 للمبيد / قيمة LC50 للخليط

= ١.٠ / ٠.٤٨ = ٢.٠٨ وبما أن الـ Piperonyl butoxide غير سام (الجدول ١) فهو إذا ماد مؤازر وغير مقوية وعليه فان الفعل التنشيطي الذي تظهره عملية خلط الـ Piperonyl butoxide هو تنشيط بالمؤازر فقط .

ثانيا : حساب نسبة التآزر في المواد المنشطة السامة: تشير النتائج الموضحة في الجدول (٣) إلى قيم نسب القتل المصححة للقيم المذكور في الجدول (٢) بعد تطبيق معادلة ابوت المذكور في ثانيا في مواد وطرائق البحث .

ففي حالة مخلوط زيت الكلغان مع الدلتامثرين فان نسبة القتل المصححة عند التركيز ٠.١ % = (٣٠-٢) x ١٠٠ / (١٠٠-٢) = ٢٨.٥ وهكذا بالنسبة لبقية التراكيز و المخاليط (الجدول ، ٣) .



الشكل (١) :خط السمية لمبيد الدلتامثرين منفردا ومخلوطا مع المواد المنشطة في خنفساء الطحين المتشابهة

وبعد رسم خط السمية للمخاليط باستخدام نسب القتل المصححة (الشكل ، ١) تم حساب قيم LC50 للمخاليط التي استبعد منها تأثير التقوية (التأثيرالقاتل للماد المنشطة) (الشكل ، ١- ٤،٥،٦) .

الجدول (٣) : تأثير المبيد مخلوطا ببعض المنشطات في خنفساء الطحين المتشابهة .

الخليط	تركيز الخليط%		% للقتل المصححة
	منشط	مبيد	
زيت الكلغان + مبيد الدلتامثرين	٠.١	٠.١	٢٨.٢
	٠.٢	٠.٢	٥٦.٤
	٠.٣	٠.٣	٧٤.١

وبتطبيق معادلة Metcalf(١٩٧٢) حيث بلغت نسبة التآزر ٢.٨٥ لخليط الدلتامثرين مع زيت الكلغان (الجدول ،٤).

- نرسم خطوط السمية للمخاليط من النسب المئوية للقتل المصححة مع تركيز المبيد لنحصل على (الشكل ١) الذي نستخرج منه قيم LC50 للمخاليط المستثنى منها التأثير القاتلاللمـ المؤازر (التركيز للمبيد فقط وليس للمجموع) .

- نحسب نسبة التآزر من العلاقة :نسبة التآزر= قيمة الـ LC50 للمبيد / قيمة الـ LC50 للمبيد ضمن الخليط . وكما موضح في (جدول ٤).

الجدول (٤) : التأثير ألتنشيطي لزيت الكلغان و البايبيرونيل بيوتوكسيد مع مبيد الدلتامثرين ضد خنفساء الطحين المتشابهة طبقا للطريقةالجديد .

المخلوط	قيمة LC50 للمبيد المنشط	نسبة التآزر
دلتامثرين	١.٠	-
دلتامثرين +زيت الكلغان	٠.٣٥	٢.٨٥
دلتامثرين + بيبيرونيل بيوتوكسيد	٠.٤٨	٢.٠٨

ثالثا :- حساب نسبة التنشيط الكلي :أي حساب مجموع نسبة التآزر والتقوية لمبيد الدلتامثرين مع زيت الكلغان باستخدام معادلة Metcalf (١٩٧٢):

نسبة التنشيط الكلي = قيمة LC50 للمبيد / قيمة LC50 للخليط

= ١.٠ / ٠.٣٢= ٣.١٢ وهي نسبة التقوية والتآزر لزيت الكلغان مع مبيد الدلتامثرين.

رابعا :-حساب نسبة التقوية في المادة المنشطة (الكلغان) : وتتم بتطبيق المعادلة الآتية :

نسبة التقوية(التأثيرام للماد المؤازر) = نسبة التنشيط الكلي – نسبة التآزر

= ٣.١٢ - ٢.٨٥ = ٠.٢٧ نسبة التقوية .

من خلال ما سبق يتبين أن تأثيزيت الكلغان كماد منشطة للدلتامثرين كان تأثيرا مؤازرا أكثر منه ماد سامة مقوية للمبيد (جدول ، ٤) ، كذلك يتضح أن معادلة Metcalf (١٩٧٢) لحساب نسبة التآزر تكون نتائجها غير دقيقة مع المواد المنشطة السامة لأنها تضيف نسبة التقوية إلىنسبة المؤازر .أما (الجدول ، ٥) فانه يلخص قيم مكونات التنشيط لكل من البيبيرونايل بيوتوكساىد مع مبيد الدلتامثرين وكذلك زيت الكلغان مع المبيد المذكور.

الجدول (٥): قيم مكونات التنشيط لكل من البيبيرونايل بيوتوكساىد وزيت الكلغان مع مبيد الدلتامثرين .

الخليط	قيمة التنشيط الكلي	نسبة ائزر	نسبة التقوية
مبيد الدلتامثرين + Piperonyl butoxide	٢.٠٨	٢.٠٨	صفر
مبيد الدلتامثرين + زيت الكلغان	٣.١٢	٢.٨٥	٠.٢٧

A NEW METHOD FOR CALCULATING THE SYNERGISM AND POTENTIATION PERCENTAGE OF PESTICIDES ACTIVATOR COMPOUNDS

Abdul-Razzaq Y.Aljubuory Nazar M.Al-Mallah

ABSTRACT

The application of the new method for calculating the synergism and potentiation percentage of Milkthistle plant oil (*Silybum mariamum* L.) and Piperonyl butoxide which used as an activator to increase the toxicity of deltamethrin 2.5% EC. against *Tribolium confusum* Duval, showed that the activation percentage piperonyl butoxide to Deltamethrin reached 2.8, and this activation was by synergism only because piperonyl butoxide is not toxic, while the total activation percentage to deltamethrin produced by Milkthistle oil reached 3.12, and the synergism percentage from total activation percentage reached 2.85 and the potentiation reached 0.27. The previous results proved that calculating the synergism of toxic activator compound by using Metcalf equation is not correct because it calculate the total activation instead of synergism percentage .

المصادر

داؤد ، عواد شعبان ، نزار مصطفى الملاح وسهل كوكب الجميل (١٩٨٧ a). استخدام زيوت نباتية لتنشيط بعض مبيدات البيرثرويدات المحضر صناعيا ضد خنفساء الطحين الصدئية . مجلة زراعة الرافدين ، ١٩(١) : ٢٤٧-٢٥٣.

داؤد ، عواد شعبان ، نزار مصطفى الملاح ، مروان الشاروك وسهل كوكب الجميل (١٩٨٧ b). التأثير التنشيطي لزيوت بذور بعض الأعشاب الضارعلى عدد من البايرثويدات المحضر صناعيا ومبيدات الفسفور العضوية ، مجلة وقاية النبات العربية ٥: ٥٩-٦٢.

شعبان ، عواد و نزار مصطفى الملاح (١٩٩٣).المبيدات . دار الكتب للطباعة والنشر ،جامعة الموصل.

الملاح ، نزار مصطفى و عبدالرزاق يونس الجبوري (٢٠١١) .الاسس النظرية والعملية لمبيدات الافات ، دار طويق للطباعة والنشر.

الملاح ، نزار مصطفى و فائز عبدالشهيد الطائي (٢٠٠٩) . التأثير السام لبعض المبيدات الكيميائية والمايكروبية ومخاليطها في يرقات العمر الثالث لعثة درنات البطاطا . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية ،٩(٢): ٣٩٢-٤٠٤ .

Chen, W.R. (2001). Comparative study on efficacy of five biopesticides for the control of *Plutella xylostella* ,Plant Protection J.27(6):33-34.

Hond, F, P. Groenewegen , and N.M. Straalen (2003) . Pesticides, Problem, Improvements , Alternatives . Blackwell Science Ltd , Oxford , U.K.

Meister , R.T.(2010) .Crop Protection Handbook . Wilaughby , OH.USA.

Metcalf , R.L. (1972) Mode of action of insecticide synergists .Ann.Rev .Entomol. 12:225-229.

Stenersen, J. (2004) Chemical Pesticides, Mode of Action and Toxicity. CRC Press, Boca Raton , New York .USA.

Voyel . A.L. (1972) A Text Book of Practical Organic Chemistry, Imperial College, London , 1188 pages.

Walter, G.H (2003). Insect Pest Management and Ecological Research. Cambridge University Press , New York, USA.