تقييم فاعلية بعض بدائل غاز بروميد الميثايل لمكافحة دودة البلح العامري في التمور المخزونة

الدكتور وائل كمال الشافعي

قسم آفات وأمراض النخيل

المعمل المركزي للنخيل، مركز البحوث الزراعية، مصر

waelkamal27@yahoo.com

يوجد في مصر حالياً حوالي 15مليون نخلة مثمرة تقريباً تنتج 1.68 مليون طن بمتوسط 113 كجم/نخلة طبقاً لإحصائيات قطاع الشؤون الاقتصادية لوزارة الزراعة (مصر 2015) تمثل أصناف مختلفة الألوان والأشكال والأحجام تؤكل ثمارها رطباً ونصف جاف وجاف ويعيش على ذلك أكثر من مليون مواطن ما بين مالك للنخيل وعمالة زراعية لخدمة النخيل، وجمع المحصول ونقله وتسويقه. حيث تمثل صادرات مصر 38 ألف طن بما يعادل 2.5% من إجمالي الإنتاج بمصر، معظمها من الأصناف النصف الجافة والجافة وتصدر قبل شهر رمضان المعظم. ونظراً لاختلاف التقويم الهجري عن التقويم الميلادي مما أدى إلى أن شهر مضان الكريم والذي يستهلك فيه كميات كبيرة جداً من البلح الجاف والنصف جاف يأتي قبل موسم حصاد البلح مما يؤدي إلى تخزين البلح لمدة لا تقل عن 8 شهور وذلك على امتداد الثلاث عقود القادمة ويظهر في هذه الحالة مشاكل التخزين ومن أهمها الإصابة بحشرات التمور المخزونة والتي تؤثر في الكم والكيف حيث أن تواجدها ومخلفاتها يوثر على القيمة التسويقية للتمور ويظهر هنا أهمية الوقاية والمكافحة لحشرات البلح سواء قبل أو أثناء التخزين.

اعتاد مزارعي البلح على استخدام غاز بروميد الميثايل في تبخير التمور للقضاء على ما بها من حشرات قبل وأثناء التخزين وذلك نظراً لرخص ثمنه وفاعليته والوقت القصير الذي يستغرقه في التبخير حيث يوفر في الوقت والتكلفة ولكن نظراً لأخطار وأضرار غاز بروميد الميثايل على البيئة حيث يعمل على تآكل طبقة الأوزون كما أن له تأثير تراكمي على صحة الإنسان عند التعرض له لمرات متتالية فقد تم في اتفاقية مونتريال الاتفاق على تقليل استخدامه تدريجياً حتى اقتصر استخدامه على الموانئ والمطارات حتى توقف استخدامه في مصر تماماً اعتباراً من أول

صورة تبين الاطوار المختلفة لدودة البلح العامرى

يناير عام 2015 .

وطوال هذه الفترة اتجهت الأبحاث إلى إيجاد بدائل آمنه لغاز بروميد الميثايل ومن هذه الأبحاث هذه الدراسة والتي قمت بها انا د وائل كمال الشافعى كباحث بقسم افات وامراض النخيل بالمعمل المركزى للنخيل التابع لمركز البحوث الزراعية بوزارة الزراعه المصرية انطلاقا من دور المعمل المركزى للنخيل في الحفاظ على ثروة النخيل في مصر وكذلك العمل على حل المشكلات التي تعيق تطوير وزيادة إنتاجية وجودة محصول التمور في مصر والتى تهدف إلى تقييم فاعلية بعض بدائل غاز بروميد الميثايل في مكافحة دودة البلح العامري كما تضمنت الدراسة تأثير هذه البدائل على بعض المركبات الحيوية ونشاط بعض الأنزيمات داخل يرقات دودة البلح العامرى. وكذلك تم تقييم تأثير هذه المعاملات على بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للتمور المعاملة.

نخيل البلح

تم تنفيذ هذه الدراسة بالمعامل و الثلاجات والمخازن التابعة للمعمل المركزى للنخيل حيث تمت خلال الفترة من عام 2013 حتى عام 2015 على صنف البلح الصعيدى وقد تراوحت كمية العينة بين نصف الى 2 طن بلح على حسب التجربة ويمكن تلخيص النتائج المتحصل عليها في هذه الدراسة كما يلي:

أولاً: عند دراسة تأثير فاعلية جو محكم يحتوي على تركيزات مختلفة من غاز ثاني أكسيد الكربون (25، 50، 75 **و** 100%) **لمكافحة الأطوار المختلفة لحشرة دودة البلح العامري عند درجة حرارة** 20 **و** 30±1°م **ورطوبة نسبية مقدارها** 65±5 %

أوضحت النتائج أن فاعلية غاز ثاني أكسيد الكربون تزداد بزيادة التركيز ووقت التعريض وعند درجات الحرارة العالية (30°م) تزداد فاعلية تركيزات ثاني أكسيد الكربون على الأطوار المختلفة لدودة البلح العامري مقارنة بدرجة الحرارة المنخفضة (20°م) كما اختلفت حساسية الأطوار المختلفة للجو المحكم الذي يحتوي على تركيز مختلف من ثاني أكسيد الكربون حيث تبين أن الفراشات كانت أكثر حساسية بينما العذارى كانت أقل حساسية. وكان البيض أكثر حساسية من يرقات العمر الرابع لدودة البلح العامري على درجتي الحرارة فعلى سبيل المثال: عند استخدام تركيز 50% من غاز ثاني أكسيد الكربون عند درجة حرارة 20 °م فإن الزمن اللازم لموت 50% من أكثر الأطوار مقاومة لحشرة دودة البلح العامري وهو طور العذراء كان 70.87 ساعة وانخفض هذا الوقت إلى 15.54 ساعة عند استخدام تركيز 100% من غاز ثاني أكسيد الكربون بينما قل هذا الوقت وزادت الكفاءة عندما ارتفعت درجة الحرارة من 30 °م إلى 52.24 و 12.07 ساعة عند استخدام حيز مغلق يحتوي على تركيز 50 % و100% من غاز ثاني أكسيد الكربون على التوالي.

ثانياً: وعند دراسة تأثير فاعلية جو محكم يحتوي على 99% **نيتروجين ضد الأطوار المختلفة لحشرة دودة البلح العامري عند درجة حرارة** 20 **و** 30±1°م **ورطوبة نسبية مقدارها** 65±5 %

أظهرت النتائج أن اختلاف حساسية الأطوار المختلفة لحشرة دودة البلح العامري للجو المحكم الذي يحتوي على تركيز عالي من غاز النيتروجين 99% على درجتي الحرارة المذكورتين حيث تبين أن الفراشات كانت أكثر حساسية بينما العذارى كانت أقل حساسية. وكان البيض أكثر حساسية من يرقات العمر الرابع لدودة البلح العامري كما زادت فاعلية الجو المحكم الذي يحتوي على 99% غاز النيتروجين ضد الأطوار المختلفة للحشرة على درجة الحرارة العالية (30 °م) مقارنة بدرجة الحرارة المنخفضة (20°م) وكذلك بطول مدة التعريض فعلى سبيل المثال عند استخدام جو محكم يحتوي على 99% من غاز النيتروجين عند درجة حرارة 20 °م وجد أن الزمن اللازم لموت 50% من أكثر الأطوار مقاومة لحشرة دودة البلح العامري وهو طور العذراء كان

أعراض الإصابة بدودة البلح العامري

18.39 ساعة وانخفض هذا الوقت إلى 13.84 ساعة عند زيادة درجة الحرارة إلى 30°م.

ومن الجدير بالذكر توافر غاز ثانى أكسيد الكربون وغاز النيتروجين في السوق على هيئة أسطوانات مضغوطةوباسعار منخفضة لكن يجب التأكد من احكام غلق المخازنن التي سوف تستخدم هذا البديل .

ثالثاً: عند دراسة فاعلية استخدام غاز الفوسفين منفرداً أو مخلوطاً بتركيزات مختلفة من غاز ثاني أكسيد الكربون وغاز النيتروجين في مكافحة دودة البلح العامري

أظهرت النتائج أنه عند تعريض بيض ويرقات دودة البلح العامري إلى تركيز ثابت من غاز الفوسفين 100 جزء بالمليون إما منفرداً أو مخلوطاً بثلاثة تركيزات من ثاني أكسيد الكربون (30،60 و90%) ونيتروجين 99% لفترات تعريض من 3 إلى 120 ساعة. أظهرت النتائج أن الخليط الذي يحتوي على الفوسفين وثاني اكسيد الكربون زاد من سرعة الموت لبيض ويرقات دودة البلح العامري أكثر من التي عوملت بالفوسفين منفرداً. نسبة الموت وصلت إلى 100% بعد 24 ساعة عند استخدام الخليط الذي يحتوي على فوسفين + 90% ثاني أكسيد الكربون. هذا المستوى من الموت لا يمكن الحصول عليه عند استخدام الفوسفين منفرداً عند نفس التركيز. هذه النتائج تشير إلى أن غاز ثاني أكسيد الكربون يزيد فاعلية غاز الفوسفين في مكافحة حشرة دودة البلح العامري. ومن هنا يمكن التوصية باستخدام خليط من غاز ثاني أكسد الكربون 60 او90% + فوسفين لمكافحة هذه الحشرة. ويتوفر غاز ثانى أكسيد الكربون وغاز النيتروجين في أسطوانات مضغوطة كما يتوفر الفوسفين على هيئة أقراص وزن القرص 3 جرام في عبوات تحتوى على 20 قرص في محلات المبيدات المعتمدة ومنها ذات الصنع الهندى والالمانى والصينى وباسعار مناسبة.

رابعاً: فاعلية قوى الميكروويف بفترات تعريض مختلفة في مكافحة دودة البلح العامري

أظهرت النتائج تم دراسة تأثير ثلاث قوى مختلفة للميكروويف 10و 30و 50 % (110, 330، و550 وات) في مكافحة الأطوار المختلفة لدودة البلح العامري لفترات مختلفة للتعريض وهي من 5 إلى 360 ثانية لكل من القوى الثلاثة. وقد لوحظ زيادة نسبة الموت بين أطوار الحشرة المختلفة بزيادة فترة التعريض وينطبق ذلك على مستويات القوى الثلاثة. كما وجد أن زمن التعريض اللازم لقتل 100% من أطوار الحشرة يقل بزيادة قوة الميكروويف حيث أن نسب الموت لطور العذراء وصلت إلى 80.7, 92.82 و 100 % بعد زمن تعريض قدره 360.360و 180 ثانية للثلاث قوى 10و 30و 50 % على التوالي.ويمكن استخدام أجهزة الميكرويف ذات الحجم الكبير للكميات الكبيرة .

خامساً: تأثير استخدام ضوء الشمس (الطاقة الشمسية) كوسيلة مكافحة لدودة البلح العامري

أظهرت النتائج بتقييم تأثير استخدام ضوء الشمس المباشر في الفترة من الساعة الثامنة صباحاً حتى الثالثة مساءً (يوم من أيام أشهر الصيف ذات الحرارة العالية) في مكافحة دودة البلح العامري في ثمار البلح قبل تخزينه أظهرت النتائج أن الزمن الازم للحصول على نسبة موت 50 % كان 1.30 ساعة بالنسبة للبيض بينما كان 1.97 ساعة بالنسبة لليرقات حيث كان البيض أكثر حساسية من اليرقات.

سادساً: استخدام الحرارة المنخفضة (التجميد) في مكافحة دودة البلح العامري

في هذه الدراسة تم اختبار ثلاث درجات تجميد (- 5، 10-، 15-) °م كوسيلة من وسائل مكافحة الاطوار المختلفة لدودة البلح العامري لمدد تعريض تتراوح من 15- 240 دقيقة. أظهرت النتائج أنه كلما قلت درجة الحرارة كلما قل الزمن اللازم لقتل الاطوار الحشرية لدودة البلح العامري حيث كان الزمن اللازم لموت 50% من العذارى الأكثر تحملاً للحرارة المنخفضة 235.30

صورة لأحد المخازن المحكمة التي تستخدم في عمليات تبخير التمور في الموانئ

اسطوانة غاز ثانى اكسيد الكربون

و58.80و 13.53 دقيقة عند التعرض لدرجات الحرارة (- 5، 10-، 15-) °م.

سابعاً: تأثير التبخير ببعض الزيوت النباتية الطيارة على دودة البلح العامري

أظهرت النتائج تم اختبار تأثير سمية كلا ًمن زيوت الشبت وحشيشة اليمون والنعناع الفلفلي والشمر على بيض ويرقات دودة البلح العامري بتركيزات 31.25، 62.5، 125، 250 و500 مليجرام/ لتر هواء. وقد أظهرت النتائج أن نسبة الموت زادت بزيادة تركيز الزيت أو مدة التعريض ووصلت نسب الموت إلى 100% بعد 7 أيام من المعاملة بالزيوت كما أظهرت النتائج أن زيت الشبت كان الأكثر تأثيراً في التبخير من الزيوت الأخرى بينما كان زيت النعناع الفلفلي أقلها تأثيراً ويمكن ترتيب تأثير الزيوت تنازليا بعد 7 ايام كالتالي زيت الشبت ثم حشيشة الليمون ثم زيت الشمر وأخيراً زيت النعناع الفلفلي.وتستخدم الزيوت في دهان الجدران والحوائط في المخازن حيث تستخدم تبخيرا فقط ولا تلامس البلح حيث انها زيوت طيارة ذات قدرة عالية على التطاير والتاثير على الحشرة وتتوافر هذه الزيوت بالأسواق على هيئة مستخلصات عن شركات استخلاص الزيوت .

ثامناً: عند دراسة مدى تأثير المعاملات السابقة لبعض نواتج التمثيل الغذائي ليرقات دودة البلح العامري

أظهرت النتائج تم دراسة تأثير المعاملات السابقة على عمليات التمثيل الرئيسية (البروتينات، الكربوهيدرات والدهون الكلية) في يرقات دودة البلح العامري. أوضحت النتائج المتحصل عليها أن هناك فروق معنوية بين عينات البروتينات الكلية تحت معاملات الفوسفين والفوسفين+ ثاني اكسيد الكربون والزيوت بواقع 49.36، 35.46 و31.73 على التوالي مقارنا بالكنترول الذي بلغ 27.1علاوة على ذلك سجلت فروق غير معنوية في معاملات ثاني أكسيد الكربون والنيتروجين والنيتروجين + الفوسفين والميكرويف والتشميس. بالنسبة لمحتوى الكربوهيدرات تحت ظروف المعاملات المختلفة للحشرات وجد أن هناك فروق غير معنوية تحت معاملات ثاني أكسيد الكربون والنيتروجين والنيتروجين + الفوسفين والميكرويف والزيوت مقارنة بالكنترول بينما هناك فروق معنوية سجلت في الكربوهيدرات تحت معاملات الفوسفين وثاني أكسيد الكربون + الفوسفين والتشميس. بالنسبة للدهون الكلية فقد سجل زيادة معنوية مع الفوسفين 8.4 مقارنة بالكنترول 6.8 وسجلت الدهون الكلية نقص معنوي تحت معاملات ثاني أكسيد الكربون والنيتروجين وثاني أكسيد الكربون + الفوسفين والنيتروجين+ الفوسفين والميكرويف مقارنة بالكنترول وفرق غير معنوي تحت المعاملة بالزيوت أو التشميس مقارناً بالكنترول.

تاسعاً: تأثير المعاملات المختلفة على نشاط بعض انزيمات يرقات دودة البلح العامري

أظهرت النتائج تم دراسة تأثير المعاملات السابقة على نشاط بعض انزيمات

عبوة تحتوي على حبيبات الفوسفين

حبيبات الفوسفين وزن 1 جرام

التجفيف الشمسي للتمور مع التغطية بالبولي ايثلين

مخازن تخزين التمور المبردة

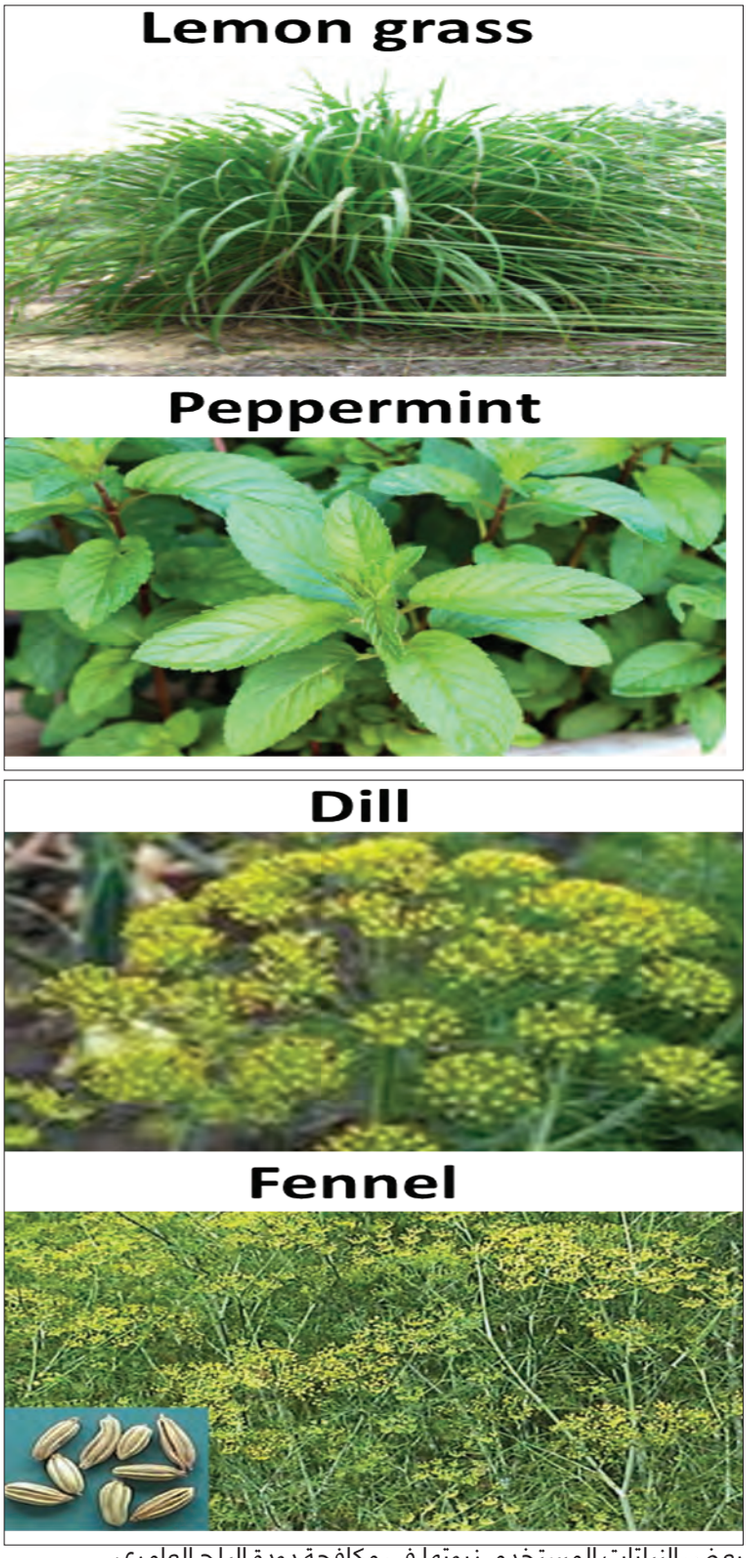
يرقات دودة البلح العامري (الفا استيريز، بيتا استيريز، الكالين فوسفاتيز، استايل كولين استيريز، اميليز وبروتيز). وأظهرت النتائج أن المعاملات محل الدراسة أدت إلى زيادة في نشاط بعض الانزيمات ونقص في نشاط البعض الآخر فعلى سبيل المثال فإن أنزيم الفا استيريز زاد نشاطه مع معاملات نيتروجين+ فوسفين، ميكروويف والزيوت بينما زاد نشاط أنزيم بيتا استيريز مع معاملات النيتروجين والطاقة الشمسية في حين أن أنزيم اسيتايل كولين استيريز زاد مع معاملات النيتروجين، ثاني اكسيد الكربون + فوسفين، النيتروجين+ فوسفين، الزيوت والطاقة الشمسية وعلاوة على ذلك فإن أنزيم الاميليز زاد نشاطه مع معاملات ثاني أكسيد الكربون، النيتروجين، الفوسفين، والنيتروجين + الفوسفين والزيوت وأخيراً أنزيم البروتيز سجل زيادة في نشاطه تحت معاملات ثاني أكسيد الكربون، الفوسفين، ثاني اكسيد الكربون + الفوسفين، والنيتروجين + الفوسفين، الميكروويف، الزيوت والطاقة الشمسية.

عاشراً: تأثر بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لثمار البلح بالمعاملات المختلفة

تم دراسة مدى تأثر بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لثمار البلح بمعاملات مكافحة دودة البلح العامري محل الدراسة كالتالي:

بالنسبة للصفات الفيزيائية تم دراسة طول الثمرة وقطرها ووزن الثمرة ووزن 5 ثمار ولحم 5 ثمار وكذلك وزن نواة البلح للصنف البلح النصف جاف سيوي. أظهرت النتائج بوضوح عدم وجود فروق معنوية بين ثمار البلح المعاملة بالمعاملات المختلفة والكنترول بالنسبة للصفات المختبرة أي أن المعاملات السابقة جميعها آمنة ولا تسبب تأثيرات جانبية على ثمار البلح المعاملة.

بالنسبة لصفات البلح الكيميائية



بعض النباتات المستخدم زيوتها في مكافحة دودة البلح العامري

التجفيف الشمسي للتمور

أظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية لمحتوى ثمار التمر من البروتين والمكونات الصلبة الكلية وكلاً من السكريات الكلية والمختزلة وغير المختزلة عند إجراء المعاملات محل الدراسة لمكافحة الحشرة تحت أي معاملة من المعاملات السابقة في مكافحة دودة البلح العامري.

وعند قياس محتوى الثمار من العناصر الكبرى النيتروجين، الفوسفور، البوتاسيوم والكالسيوم والعناصر الصغرى تبين عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات والكنترول في محتوى الثمار من هذه العناصر.

ومن هنا يتضح ان كل البدائل المذكورة لم يكن لها اثار جانبية على ثمار البلح وظهر ذلك من خلال دراسة مدى تاثر الصفات الفيزيائية والكيميائية للتمور المعامله بالبدائل المذكورة بالدراسة .