Menoufia Journal of Plant Protection

https:// mjpam.journals.ekb.eg/

Title of Thesis	**:**	Studies on rearing and handling of some predacious mites
Name of Applicant	**:**	Mona Abd Elsabor Ibrahim Nasr Eldin
Scientific Degree	**:**	Ph. D.
Department	**:**	Econ. Entom.& Agric. Zoology
Field of study	**:**	Agricultural Zoology
Date of Conferment	**:**	Feb. 16, 2025

Supervision Committee:

- Dr. M. E. M. Sweelam: Prof. of Agricultural Zoology, Fac. of Agric., Menoufia Univ.

SUMMARY

For reducing dependency on chemical pesticides, replacement of chemical control by biological control even partially as in many IPM programs has important positive situation, but so far neglected socio economic, humanitarian, environmental, and ethical implications. Change from chemical to biological control substantially contributes to the conservation of natural resources and results in a considerable reduction of environmental pollution. It eliminates human exposure to toxic pesticides, improves sustainability of production systems, and enhances biodiversity. Public demand for finding solutions based on biological control is the main driving force in the increasing utilization of natural enemies for controlling noxious organisms

Phytoseiid mites are important biological control agents all over the world since they are well-known natural enemies of phytophagous arthropods on cultivated and non-cultivated plants; due to their predatory habits of feeding, mostly used to control pest spider mites**.**

The aim of this study:

1- Conduct a survey of literature review on some predacious mites belonging to the family Phytoseiidae that are used as commercial scale in Egypt and registered an effective role in the biological control of pests
2- Study the Biology of three phytoseiid predacious mites.
3- Run a mass production trail of the three phytoseiid predacious mites.
4-Study the handling methods of the three type of predacious mites.
5-Apply a release experiment of the best predatory mites under field conditions.

Predatory mites belonging to the Phytoseiidae family that were used in Egypt and had an effective role in biological control were identified and divided into four groups according to their feeding pattern. Three types were selected from these groups to represent the study, namely:
1- *Phytoseiulus persimilis* (Athias-Henriot) (Type I)
2- *Neoseiulus californicus* (Athias-Henriot) (Type II)
3- *Amblyseius swirskii* (Athias-Henriot) (Type III)

As for type IV, it specialized as pollen feeders, which comprises mainly species from the genus *Euseius* and do not included in this study.

1: Biological studies:

The biological study of the aforementioned species was conducted under laboratory conditions at a temperature of 26±2°C and a humidity of 75±5% in the Biology Laboratory, Faculty of Agriculture, Menoufia University.

The obtained results could be concluded as follows:

1-1: The predator, *Phytoseiulus persimilis*

The predator, *P. persimilis* was reared on the eggs of the two spotted spider mite, *Tetranychus urticae* and also on the immature motile stages under laboratory conditions. The obtained results recorded that the duration of the immature stages of *P. persimilis* female was 5.55 day, and for the male it lasted 5.15 day when reared on spider mite eggs, meanwhile, it was 7 days for the female and 6.5 days for the male when reared on the immature motile stages of the prey. The life history of the female lasted 32.55 & 35.80 days while it was in the male as 24.65 & 27.10 days when feeding on eggs and immature motile stages, respectively. The egg laying rate for the female was 43.80 at a rate of 2 eggs/day, 40.9 at a rate of 1.8 eggs/day when reared on eggs and immature motile stages, respectively. The results of life tables showed that the shortest mean generation period (*T*) and generation frequency rate (*DT*) were 13.77 & 2.53 days when females were reared on two-spotted red spider eggs, while they were longer as 15.57 & 2.93 days when fed on immature motile stages. The highest growth rate (*GRR*) was 49.9 days when females were reared on eggs, while it was 48.9 days when fed on immature motile stages.

Rate of increase (*rm*) 0.273, Reproduction rate (*R0*) 43.06 Reproduction rate (λ) 1.31, when females fed on eggs, while it were 0.236& 39.56& 1.26 respectively, when they fed on immature motile stages of the prey.

1-2: The predator, *Neoseiulus californicus*

This species was reared on four types of food (Two-spotted Red Spider Mite TSSM, two types of acarid mites (Bulb mite, *Rhizoglyphus robini* & Dried fruit mite, *Carpoglyphus lactis*) and Castor pollen (*Ricinus communis*) under laboratory conditions and the results were as follows:

The duration of the immature stages of the female was (8.45±0.90 & 7.75±0.92 & 7.30±0.71 & 6.60±1.20 days) while it was (7.60±0.84 & 6.90±0.74 & 6.85±1.13 & 6.00±0.91) days for the male when reared on castor pollen & dried fruit mites & bulb mites and two-spotted red spider mites, respectively.

Life history of the female was recorded (32.45±1.57 & 32.00±1.15 & 30.15±3.21 & 29.10±2.86 days) while in males it lasted (26.60±1.9a & 25.85±2.22 & 25.00±1.41 & 24.40±1.73 days) when reared on castor pollen & bulb mites & dried fruit mites & two-spotted red spider mites, respectively. The highest egg laying rate was recorded as 38.8 eggs at a rate of 2.0 eggs/day when reared on red spider stages followed by bulb mites at a rate of 1.04 eggs/day, and the least was recorded with the dried fruit mite at a rate of 0.86 eggs/day. The results of life tables showed that the shortest mean generation period (*T*) and generation frequency (*DT*) were 13.67 & 3.01 days when females were reared on the two-spotted red spider mite, while they were longer as 15.96 & 4.44 days when fed on castor pollen. The highest reproduction rate (*R0*) was recorded when fed on the two-spotted red spider mite as 17.08 days, while the lowest value was 11.16 days when females were fed on dried fruit mite. The highest rate of increase (*rm*) and reproduction rate (λ) were recorded when fed on the two-spotted red spider mite as 0.207 & 1.23 days respectively, while the lowest value was recorded when fed on castor pollen as (0.156 & 1.16 days) respectively.

The highest growth rate (*GRR*) was recorded as 22.83 days when females were reared on the two-spotted red spider mite, while the lowest value was 15.39 days when fed on dried fruit mites.

1-3: The predator *Amblyseius swirskii*:

This species was reared on four types of food (Two-spotted Red Spider Mite TSSM) & two types of acarid mites (Bulb mite, *Rhizoglyphus robini* & Dried fruit mite, *Carpoglyphus lactis* & Castor pollen (*Ricinus communis*) under laboratory conditions and the results were as follows:

The duration of the immature stages of the female of *Amblyseius swirskii* was (6.95±0.51 & 6.5±0.85 & 6.0±0.6 & 5.5±1.18 day) while it was (6.70±0.79 & 6.90±0.74 & 6.6±0.91 & 5.7±0.95 days) for the male when reared on the two-spotted red spider mite, grain & castor pollen & bulb mites & dried fruit mites, respectively.

The life history of *A. swirskii* female was (35.6±1.58 & 34.7±1.99 & 32.1±4.08 & 32.0±1.75 days) while it was (29.9±0.99 & 27.2±1.65 & 25.0±2.45 & 25.1±2.12 days) in males when reared on castor pollen & dried fruit mite & bulb mite & two-spotted red spider mite, respectively. The highest egg laying rate was 62.7 at a rate of 2.71 eggs/day when reared on dried fruit mite, followed by bulb mite at a rate of 1.21 eggs/day, and the lowest rate was for individuals reared on castor pollen at a rate of 0.97 eggs/day.

The results of the life tables showed that the average life span of the generation (*T*) ranged between 15.12 & 15.97 days without any significant differences between the different types of food.

The shortest generation repeat rate (*DT*) was recorded when fed on dried fruit mites at a rate of 2.90 days, while the longest rate (4.38 & 4.27 days) was recorded when females were fed on two-spotted red spider mites and castor pollen, respectively. The highest reproductive rate (*R0*) was recorded when fed on dried fruit mites at a rate of 41.10 days, while the lowest value was 12.55 & 12.91 days when females were fed on two-spotted red spider mites and castor bean pollen, respectively.

The highest rate of increase (*rm*) and reproduction rate (λ) when fed on dried fruit mites were (0.239 & 1.27 days) respectively, while the lowest value was recorded when fed on two-spotted red spider mites as (0.158 & 1.17 days) respectively. The highest growth rate (GRR) was recorded as 48.62 days when rearing females on dried fruit mites, while the lowest value was 18.94 & 18.87 days when it reared on two-spotted red spider mites and bulb mites, respectively.

2: Mass production of predatory mites

2-1: Mass production of *Phytoseiulus persimilis*:

The data indicated that population of the predators increased gradually after the predator's inoculation, after one week of inoculation, the average number of the predators was recorded 1.7 predators/leaflet, and recorded 6.2 predators/leaflet after two weeks were it reach out to 14 & 23 and 32 predators/leaflet after three, four and five weeks, respectively. While it recorded 44 predators/leaflet after six weeks from the predator inoculation date. Accordingly, the obtained yield of the predator in the greenhouse increased towards the end of the production period. Therefore about of 4,435,200 (over four million) motile stages of the predators could be produced after six weeks after releasing the predator on infested bean plants on greenhouse. The predator-prey ratio seemed to be suitable during six weeks.

2-2: Mass production of *Neoseiulus californicus*:

The data indicated that population of the predators increased gradually after the predator's inoculation, after one week of inoculation, the average number of the predators was recorded 1.2 predators/leaflet, and recorded 5.8 predators/leaflet after two weeks were it reach out to 13.9 & 22.5 and 28 predators/leaflet after three, four and five weeks, respectively. While it recorded 39 predators/leaflet after six weeks from the predator inoculation date. Accordingly, the obtained yield of the predator in the greenhouse increased towards the end of the production period. Therefore about of 3,820,000 (Approximately four million) motile stages of the predators could be produced after six weeks after releasing the predator on infested bean plants on greenhouse. The predator-prey ratio seemed to be suitable during six weeks.

2-3: Mass production of *Amblyseius swirskii*:

Similar patterns of variation of the numbers of predators with increasing production periods were obtained at all predator inoculation densities. Densities increased with increasing production periods, up to five weeks, Likewise, maximum densities increased with increasing predator inoculation levels, up to 200 predators per rearing unit.

The data indicated that population of the predators increased gradually after the predator's inoculation, when inoculation rates 50 predators⁄ rearing unit the average number of the predators was recorded 135, 480, 996, 1890 and 2300 predators ⁄ rearing unit after one, two, three, four and five weeks. when inoculation rates 100 predators⁄ rearing unit the average number of the predators was recorded 310, 978, 2100, 3860 and 4450 predators⁄ rearing unit after onem two, three, four and five weeks. when inoculation rates 150 predators⁄ rearing unit the average number of the predators was recorded 468, 1490, 3130, 5650 and 6656 predators ⁄ rearing unit after onem two, three, four and five weeks, while inoculation rates 200 predators⁄ rearing unit the average number of the predators was recorded 580, 1970, 3990, 7500 and 9100 predators⁄ rearing unit after onem two, three, four and five weeks.

Doubling rate 3 times after one weak, 10 times after two weeks, 20 times after three weeks, 38 time after four week and 45 time after five weeks.

3- Handling of predatory mites:

This part of study was done at Bio-Kaha company, Kaha city, Qaliobiah Governorate. The mean of this term every step after mass rearing in the greenhouse where includes (Collection, Mixing with a carrier substrance, Transporting, Storage, Application in the field (release), Discounting after release.

3-1: Collection the predatory mites from greenhouse:

To collect both predatory mites (*P. persimilis* and *N. californicus*) from kidney bean plants, *P. vulgaris* under greenhouse condition, predatory mites can be collected by either harvesting leaves with predators or by allowing the predators to move away from the leaf material, In the former case, leaves containing the predatory mites are collected in bags for transport to the end user.

3-2: Packing methods (mixing with the carrier substance):

Vermiculite was chosen as the carrier material for mixing with the predator. Mixing process was done in an acrylic bowl in a room with a temperature not exceeding than 6 ºC, then packed in special containers.

3-3: Transporting of predatory mites:

The predators were transported in an ice box with a freon bottle to maintain a low temperature to preserve the predator and reduce its activity.

3-4: Storage of predatory mites:

The data indicated that the mortality was 0% during the first three days for the predatory mite, *P. Persimilis, N. californicus* and *A. swirskii*. The mortality was less than ≤10% up to day 8 of cold storage. The mortality increased rapidly after that and reached 100% after 12, 14, 13 days for *P. persimilis*, *N. californicus* and *A. swirskii*, respectively. It is therefore concluded that the maximum duration three predators may be stored for 9 days include releasing.

3-5: Application predatory mites in the field (release) and counting after application:

Three species of predatory mites i.e. *Phytoseiulus persimilis, Neoseiulus californicus* and *Amblyseius swirskii* were released to control the red two-spotted spider mite TSSM infesting two strawberry varieties (Festival & Sunshine) at a ratio of 10:1 predator/prey in two packed ways, (mixed with a carrier) and unpacked (on green paper) in an open field.

3-5-1: Releasing three types of predatory mites to control the red two-spotted spider mite on strawberry plants of the Festival variety in an open field:

The three predators mentioned above were released at a ratio of 1:10 predator: prey, where the first predator *Phytoseiulus persimilis* gave the highest reduction percentage in both methods at a rate of 86 &

81.7% for the motile stages and 80.19 & 79.84% for the eggs when released on green paper and packed in order, followed by the predator *Neoseiulus californicus* which recorded a reduction percentage of 81.78 & 78.22% for the motile stages and 74.35 & 75.30% for the eggs when released on green paper and packed in order, while the lowest reduction percentage was recorded for the predator, *Amblyseius swirskii* which was released twice (in addition to the first time) and recorded a reduction percentage of 55.6 & 52.3 for the motile stages and 34.98& 41.52 for eggs when released on green paper and packed in order after 16 weeks of release.

3-5-2: Release of three types of predatory mites to control the two-spotted red spider mite on strawberry plants of the Sunseshion variety in an open field:

The three predators mentioned above were released at a rate of 1:10 predator: prey, where the first predator, *Phytoseiulus persimilis* gave the highest percentage of reduction in both methods at a rate of 87& 84% for the mobile stages and 85.65& 84.34% for the eggs when released on green paper and packed in order, followed by the predator, *Neoseiulus californicus* which recorded a reduction of 77& 78.22% for the mobile stages and 70.88& 74% for the eggs when released on green paper and packed in order, while the lowest percentage of reduction was recorded for the predator, *Amblyseius swirskii*.

Advantages and disadvantages of each method of the two methods of release application:

1- Method of the application of the Predatory mites packing with vermiculite:

-Advantages:

- Easy for handling (transportation and storage).
- It does not require a large amount of employment as in green leaves, because its volume is small compared to it.
- Easy of ability to determine the numbers that were releasing through weight.
- It can be stored for a longer period of time than in green leaves.
- Focus more on the site of the injury.
- Save time during release.
- Guarantee that no pests or diseases are transmitted with it.
- **Disadvantages**: The cost is high compared to green leaves.

2- Method of the application of the Predatory mites on green leaves:

-Advantages:

The green leaf has all the stages of the predatory mite during release, thus ensuring the survival of the predator for a longer period when the prey is not sufficiently available during the release (there is a grace period until the prey appear and hatching of the eggs) because when the prey is not available, it either dies or immigrate from its location (it can walk 500 m).

-Disadvantages:

- It must be released as soon as it is collected on the same day, as store it lead to leaves laceration.
- Difficulty in handling (transportation and storage) comparison with packing.
- It is difficult to store, because the bag containing the leaves which increase the humidity in it due to the transpiration of the leaves, and this helps the existing fungi to grow and spread to the treated plants.
- It requires a lot of employment compared to packing method.

عنوان الرسالة: دراسات على تربية وتداول بعض المفترسات الأكاروسية

اسم الباحث : منى عبد الصبور ابراهيم نصرالدين

الدرجة العلمية: دكتوراه الفلسفة فى العلوم الزراعية

القسم العلمى : الحشرات الأقتصادية والحيوان الزراعى

تاريخ موافقة مجلس الكلية : ٢٠٢٥/٢/١٦

لجنة الإشراف: أ.د. محمد الأمين محمد سويلم أستاذ الحيوان الزراعي ، كلية الزراعة، جامعة المنوفية

الملخص العربى

اتجهت برامج المكافحة المتكاملة في الآونة الأخيرة إلي استخدام المكافحة البيولوجية؛ وذلك للحد من انتشار الآفات الضارة التى تصيب النباتات خاصة التى تصيب محاصيل الخضر والتى تشكل جزءا هاما في غذاء الإنسان؛ وذلك بتقليل درجة الاعتماد الكلية على استخدام وسائل المكافحة الكيماوية.

وتعد الأكاروسات النباتية أحد الآفات الهامة التي لها مدي عائلى واسع من نباتات الخضر، وكان من المهم دراسة وتوضيح الدور الذى تقوم به الأكاروسات المفترسة في الحد من انتشار الأنواع المختلفة من الأكاروسات الضارة التى تصيب النباتات كمحاولة للوصول إلي بعض الطرق لمكافحة الآفات المختلفة بالطرق الآمنة بيئيا والتقليل من استخدام المبيدات وإنتاج محاصيل خضر بحالة صحية نظيفة وخالية من الآفات، وكذلك من متبقيات المبيدات الكيماوية وصالحة للاستخدام والتصدير؛ وذلك لأن استخدام المبيدات يؤثر على البيئة والإنسان كما يقلل من قيمة الثمار من النواحى التصديرية بالنسبة للأسواق العالمية كما يؤثر أيضا على النظام البيئى نتيجة لتأثير هذه المبيدات على الأعداء الحيوية.

تعد عائلة فيتوسيدي (Family: Phytoseiidae) من أهم العائلات التي تستخدم أفرادها في المكافحة الحيوية للآفات في العالم كله، لذلك كان الهدف من هذه الدراسة هو:

- حصر للدراسات السابقة التى تمت على المفترسات الأكاروسية التابعة لعائلة فيتوسيدى المستخدمة على النطاق التجاري في مصر وكان لها دور فعال في المكافحة الحيوية للآفات.
- اختيار أهم الأنواع التابعة لهذه العائلة وعمل دراسة بيولوجية والتفضيل الغذائى لها للوصول لأعلى نسبة لمعدل وضع البيض في أقل مدة لتحديد الغذاء المناسب لانتاجها كميا بأقل تكلفة.
- الإنتاج الكمى للأنواع التى تم اختيارها بالغذاء المناسب والطريقة المناسبة لكل نوع.
- هذا بالإضافة إلى دراسة طرق تداول هذه الأنواع من حيث تجميعها، تعبئتها، نقلها، تخزينها كذلك طرق تطبيقها في الحقل.

تم عمل حصر للدراسات السابقة التى تمت على بعض المفترسات الأكاروسية التابعة لعائلة Phytoseiidae التي استخدمت في مصر وكان لها دور فعال في المكافحة الحيوية وتقسيمها إلى أربعة مجاميع على حسب تغذيتها تبعا للعالم McMurtry (2013) ، وتم اختيار ثلاثة أنواع من هذه المجاميع ممثلة للدراسة وهي:

1-Phytoseiulus persimilis (Athias-Henriot) (Type I)
2-Neoseiulus californicus (Athias-Henriot) (Type II)
3-Amblyseius swirskii (Athias-Henriot) (Type III)

أما المجموعة الرابعة فتضم بعض الأنواع الاكاروسية التي تتغذو علي حبوب اللقاح بصفة رئيسة، وتعد مفترسا عاما وغير متخصص وهذه المجموعة لم تشملها الدراسة مثل:

Euseius sp. (E. gallicus. E. stipulatus. E. scutalis)

أولا: الدراسة البيولوجية:

تمت الدراسة البيولوجية للأنواع سالفة الذكر تحت الظروف المعملية على درجة حرارة الغرفة ٢٦±٢°م ونسبة الرطوبة ٧٥±٥٪ بمعمل البيولوجى بقسم الحشرات الاقتصادية والحيوان الزراعي، كلية الزرعة جامعة المنوفية وكانت النتائج كالتالي:

١- المفترس Phytoseiulus persimilis

تم تربية المفترس P. persimilis على بيض العنكبوت الأحمر ذو البقعتين (Tetranychus urticae) كذلك على الأطوار المتحركة غير البالغة تحت الظروف المعملية وكانت النتائج كالتالي:

استغرقت فترة الأطوار غير البالغة للأنثى ٥,٥٥ يوم بينما كانت للذكر ٥,١٥ يوم عند التربية على بيض حلم العنكبوت، بينما سجلت ٧ يوم للأنثى و٦,٥ يوم للذكر عند التربية على الاطوار المتحركة غير البالغة، وسجل تاريخ الحياة للانثى ٣٢,٥٥& ٣٥,٨٠ يوم، بينما سجلت في الذكر ٢٤,٦٥& ٢٧,١٠ يوم عند التغذية على البيض والأطوار المتحركة غير البالغة بالترتيب. معدل وضع البيض للأنثى ٤٣,٨٠ بمعدل ٢بيضة/ يوم، ٤٠,٩ بمعدل ١,٨ بيضة/يوم عند التربية على البيض والأطوار المتحركة غير البالغة بالترتيب.

أظهرت نتائج جداول الحياة أن أقصر فترة متوسط لعمر الجيل (T) و معدل تكرار الجيل(DT) ١٣,٧٧ & ٥٣.٢ يوم عند تربية الإناث على بيض العنكبوت الأحمر ذو البقعتين، بينما كانت أطول بمعدل ١٥,٥٧ & ٢,٩٣ يوم عند التغذية على الأطوار المتحركة غير البالغة.

سجل أعلى معدل النمو (GRR) ٤٩,٩ يوما عند تربية الإناث على البيض، بينما كان ٤٨,٩ يوما عند التغذية على الأطوار المتحركة غير البالغة.

سجل معدل الزيادة (rm) ٠,٢٧٣ معدل التكاثر (R0) ٤٣,٠٦ معدل الزيادة الطبيعى المحدود (λ) ١,٣١ عند تغذية الإناث على البيض بينما سجلت (٠,٢٣٦& ٣٩,٥٦ & ١,٢٦) بالترتيب عند تغذيتها على الأطوار المتحركة غير البالغة.

٢- المفترس Neoseiulus californicus:

تم تربية Neoseiulus californicus على أربعة أنواع من الغذاء (حلم العنكبوت الأحمر ذو البقعتين TSSM (Tetranychus urticae) ، نوعين من الحلم الأكاريدى (حلم الأبصال Rhizoglyphus robini & حلم الفواكه المجففة Carpoglyphus lactis) ، وحبوب لقاح الخروع Ricinus communis) تحت الظروف المعملية وكانت النتائج كالتالي:

سجلت فترة الأطوار غير البالغة للأنثى (٨,٤٥ ± ٠,٩ & ٧,٧٥ ±٠,٩٢ & ٧,٣± ٠,٧١ & ٦,٦±١,٢ يوم) بينما كانت للذكر(٧,٦±٠,٨٤ & ٦,٩±٠,٧٤ & ٦,٨٥±١,١٣ & ٦,٠±٠,٩١ يوم) عند التربية على حبوب لقاح الخروع، حلم الفواكه المجففة، حلم الأبصال و حلم العنكبوت الأحمر ذو البقعتين بالترتيب.

سجل تاريخ الحياة للأنثى (٣٢,٤٥±١,٥٧ & ٣٢,٠±١,١٥ & ٣٠,١٥ ±٣,٢١ & ٢٩,١±٢,٨٦ يوم) بينما سجلت في الذكر (٢٦,٦±١,٩ & ٢٥,٨٥±٢,٢٢ & ٢٥,٠±١,٤١ & ٢٤,٤±١,٧٣ يوم) عند التربية على حبوب لقاح الخروع، حلم الأبصال، حلم الفواكه المجففة و حلم العنكبوت الأحمر ذو البقعتين بالترتيب.

سجلت أعلى نسبة لوضع البيض ٣٨,٨ بيضة بمعدل ٢,٠ بيضة/يوم عند التربية على حلم العنكبوت الأحمر يليها حلم الأبصال بمعدل ١,٠٤ بيضة/يوم وكان أقل معدل ٠,٨٦ بيضة/ يوم عند التغذية على حلم الفواكه المجففة.

أظهرت نتائج جداول الحياة ان أقصر فترة متوسط لعمر الجيل (T) و معدل تكرار الجيل (DT) ١٣,٦٧ & ٣,٠١ يوما عند تربية الإناث على حلم العنكبوت الأحمر ذو البقعتين، بينما كانت أطول بمعدل ١٥,٩٦، ٤,٤٤ يوم عند التغذية على حبوب لقاح الخروع.

كان أعلى معدل للتكاثر (R0) عند التغذية على حلم العنكبوت الأحمر ذو البقعتين بمعدل ١٧,٠٨ يوما بينما كان أقل قيمة له ١١,١٦ يوم عند تغذية الإناث على حلم الفواكه المجففة. أعلى معدل للزيادة (rm) ومعدل الزيادة الطبيعى المحدود (λ) عند التغذية على حلم العنكبوت الأحمر ذو البقعتين بمعدل (٠,٢٠٧ & ١,٢٣ يوم) بالترتيب بينما كانت أقل قيمة عند التغذية على حبوب لقاح الخروع بمعدل (٠,١٥٦ & ١,١٦ يوم) بالترتيب.

سجل أعلى معدل النمو (GRR) ٢٢,٨٣ يوم عند تربية الاناث على حلم العنكبوت الأحمر ذو البقعتين بينما كان أقل قيمة ١٥,٣٩ يوم عند التغذية على حلم الفواكه المجففة.

٣- المفترس Amblyseius swirskii

تم تربية Amblyseius swirskii على أربعة أنواع من الغذاء (حلم العنكبوت الأحمر ذو البقعتين Tetranychus urticae، علي نوعين من الحلم الأكاريدى حلم الابصال Rhizoglyphus robini & حلم الفواكه المجففة Carpoglyphus lactis ، وحبوب لقاح الخروع Ricinus communis) تحت الظروف المعملية وكانت النتائج كالتالي :

كانت فترة الأطوار غير البالغة للأنثى (٦,٩٥±٠,٥١&٦,٥±٠,٨٥ & ٦,٠±٠,٦ & ٥,٥±١,١٨ يوم) بينما كانت للذكر (٦,٧±٠,٧٩ & ٦,٩±٠,٧٤ & ٦,٦±٠,٩١ & ٥,٧±٠,٩٥ يوم) عند التربية على حلم العنكبوت الأحمر ذو البقعتين حبوب، لقاح الخروع، حلم الأبصال و حلم الفواكه المجففة بالترتيب.

سجل تاريخ الحياة للأنثى (٣٥,٦±١,٥٨ & ٣٤,٧±١,٩٩ & ٣٢,١±٤,٠٨& ٣٢,٠±١,٧٥ يوم) بينما سجلت في الذكر (٢٩,٩±٠,٩٩ & ٢٧,٢±١,٦٥ & ٢٥,٠±٢,٤٥ & ٢٥,١±٢,١٢ يوم) عند التربية على حبوب لقاح الخروع، حلم الفواكه المجففة، حلم الأبصال و حلم العنكبوت الأحمر ذو البقعتين بالترتيب. سجلت أعلى نسبة لوضع البيض ٦٢,٧ بيضة بمعدل ٢,٧١ بيضة/يوم عند التربية على حلم الفواكة المجففة يليها حلم الأبصال بمعدل١,٢١ بيضة/يوم وكانت أقل نسبة ٠,٩٧ بيضة/ يوم سجلتها الأفراد التي ربيت على حبوب لقاح الخروع.

أظهرت نتائج جداول الحياة أن فترة متوسط عمر الجيل (T) تتراوح بين ١٥,١٢ & ١٥,٩٧ يوما بدون أية فروق معنوية بين أنواع الغذاء المختلفة.

سجل أقصر معدل لتكرار الجيل (DT) ١٣,٦٧ عند التغذية على حلم الفواكه المجففة بمعدل ٢,٩٠ يوم ، بينما سجل أطول معدل ٤,٣٨ & ٤,٢٧ يوم عند تغذية الاناث على حلم العنكبوت الأحمر ذو البقعتين و حبوب لقاح الخروع بالترتيب، وكان أعلى معدل للتكاثر (R0) عند التغذية على حلم الفواكه المجففة بمعدل ٤١,١٠ يوما بينما كان أقل قيمة له ١٢,٥٥ & ١٢,٩١ يوما عند تغذية الإناث على حلم العنكبوت الأحمر ذو البقعتين و حبوب لقاح الخروع بالترتيب.

وكان أعلى معدل للزيادة (rm) و معدل الزيادة الطبيعى المحدود (λ) عند التغذية على حلم الفواكه المجففة بمعدل (٠,٢٣٩ & ١,٢٧ يوم) بالترتيب بينما كانت أقل قيمة عند التغذية على حلم العنكبوت الأحمر ذو البقعتين بمعدل (٠,١٥٨ & ١,١٧ يوم) بالترتيب.

وسجل أعلى معدل النمو (GRR) ٤٨,٦٢ يوم عند تربية الإناث على حلم الفواكه المجففة بينما كان أقل قيمة (١٨,٩٤ & ١٨,٨٧) يوما غند التغذية على حلم العنكبوت الأحمر ذو البقعتين و وحلم الأبصال بالترتيب.

ثانيا: الإنتاج الكمي للمفترسات الأكاروسية:

بناءا على الدراسة السابقة وتحديد التفضيل الغذائى وأعلى معدل لوضع البيض تم وصف الطرق المثلى للإنتاج الكمى لثلاثة أنواع من المفترسات والتى تستخدم على النطاق التجاري في مصر .P. persimilis & N. californicus and A swirskii على نطاق واسع بالطريقة المناسبة لكل نوع.

تم إكثار النوعى N. californicus & P. persimilis كمياً تحت ظروف صوبة زراعية مغطاة بالشبك البلاستيك أبعادها (٢٠ م × ٦ م ×٢,٥ م) مزروعة بالفاصوليا البيضاء صنف نيبراسكا، بعد مرور أسبوعين من الزراعة تقريباً وعند ظهور الورقة الحقيقية (الرئيسية) تم عمل عدوى للفاصوليا المنزرعة بحلم العنكبوت الأحمر ذو البقعتين.

بعد حوالي أسبوع من العدوى بالعنكبوت الأحمر ووصول عدد العنكبوت إلى ٢٥-٣٠ فرد/الوريقة تم عمل إدخال للمفترس حوالى ١٢٥,٠٠٠ فرد لكل نوع (حيث تم عمل اكثار كمى فى الصوبة رقم ٢ للنوع P. persimilis أما النوع N. californicus تم اكثاره كميا فى الصوبة رقم ٣ فى حين أن الصوبة رقم ١ كانت مصدرا للغذاء بالعنكبوت) وقد أظهرت النتائج ما يلى:

تم إنتاج حوالي أكثر من أربعة مليون فرد تقريبا من المفترس P. persimilis خلال ستة أسابيع في الفترة من أكتوبر ٢٠٢١ إلى ديسمبر ٢٠٢١، حيث أوضحت النتائج أنه يتضاعف تقريبا إلى ٣٥ ضعف خلال ٤٠ يوما.

أما المفترس N. californicus فقد أمكن إنتاج حوالي أكثر من ثلاثة مليون فرد خلال ستة أسابيع في الفترة من أكتوبر ٢٠٢١ إلى ديسمبر ٢٠٢١ ، حيث أوضحت النتائج أنه يتضاعف إلى ٣٠ مرة خلال ٤٠ يوما.

النوع الثالث Amblyseius swirskii فتم عمل الإنتاج الكمى له بطريقة مختلفة حيث تم إكثاره كميا في خلايا للتربية حجم الخلية ١٠٠مل لها غطاء مثقب بمعدل ٠,٢ مم لكى يسمح بالتهوية، وكل عبوة يملىء ثلثيها بنخالة حبوب القمح "الردة" (اختيار النخالة لزيادة مساحة السطح كذلك تعزيز توزيع المفترس) تم وضع كثافات مختلفة من المفترس فى كل خلية من خلايل التربية (٥٠، ١٠٠، ١٥٠، ٢٠٠ فرد/الخلية) وتزويد الخلايا بحلم الفواكه المجففة C. lactis كمصدرا للغذاء مع مراعاة تزويد العبوة بالرطوبة يوميا من خلال rubber عبارة عن خليط من القطن مع الصوف ولكي تحتفظ بالرطوبة توضع أسفل الغطاء عند فوهة العبوة.

ثالثا: دراسة طرق التداول للمفترسات الاكاروسية:

تمت عمليات التداول بشركة بيو قها Bio-Kaha بمدينة قها محافظة القليوبية والمقصود بمصطلح التداول هو كل خطوة تلى الانتاج الكمى والتي تنقسم إلى:

1- تجميع المفترسات.
2- خلط المفترسات مع المادة الحاملة وتعبئتها في عبوات.
3- نقل المفترسات.
4- تخزين المفترسات.
5- الإطلاق الحقلى للمفترسات والمتابعة بعد الإطلاق.

1- تجميع المفترسات:

عند وصول المفترس الى الاعداد المطلوبة داخل الصوبة يتم تجميع المفترس عن طريق حصاد أوراق الفاصوليا مباشرة ووضعها فى أكياس ونقلها (فى حالة تطبيقها على ورق أخضر) أما فى حالة تجميعها بغرض خلطها مع المادة الحاملة وتعبئتها فانها تجمع من على اوراق الفاصوليا بطرق خاصة.

٢- الخلط مع المادة الحاملة :

تم اختيار الفيرميكيولايت كمادة حاملة للخلط مع المفترسات مع مراعاة أن نسبة الرطوبة المثلى للمادة الحاملة ٣٠٪ (أقل من هذه النسبة تسحب الرطوبة من جسم المفترس اما لو أكتر منها تعمل على وجود عفن وتكتلات في الرش) حيث تضاف المفترسات التى تم جمعها (معلومة العدد) أولا مع نصف لتر من الفيرميكيولايت في وعاء من البلاستيك ثم تفرغ محتويات

الوعاء في آخر، حوالي ١٥ مرة حتى يتم الخلط جيدا (هذه الخطوة تسمى خطوة ما قبل الخلط وهى مهمة جدا لتوزيع المفترسات على كل الكمية) ، تليها خطوة الخلط الفعلية وتتم في بولة من الأكليريك قابلة للالتفاف، ويوضع أسفلها عبوات للتعبئة حجم كل عبوة ٠,٥ لتر، حيث يتم لف البولة ١٥ مرة يمينا ويسارا حتى يتم التجانس جيدا للمفترس مع المادة الحاملة ثم تفرغ المحتويات في العبوات الموجودة في الأسفل، ولابد أن تتم عملية الخلط في غرفة درجة حرارتها تتراوح من ٦-١٠° م.

يتم تحديد عدد المفترسات التى يتم خلطها من خلال الوزن كما يلى:

وزن المفترس لكل ١ جم:

Phytoseiulus persimilis = (١٠٠,٠٠٠ فرد)

Neoseiulus californicus = (٨٠,٠٠٠ فرد)

Amblyseius swirskii = (١٢٠,٠٠٠ فرد)

تحتوى العبوة على ٠,٥ لتر من المادة الحاملة مع ٢ جم من المفترس مع مراعاة إضافة ١٠٪ من أعداد المفترس تحسبا لأى فقد ممكن أن يحدث.

٣- النقل:

تم نقل المفترسات في Ice box أيس بوكس معه عبوة من الفريون للحفاظ على درجة حرارة منخفضة للحفاظ على المفترس وتقليل نشاطه.

٤- التخزين:

تم حفظ المفترس على درجة حرارة الثلاجة الكهربائية ٦-٨° م ونسبة رطوبة من ٧٠-٨٠ ٪ وذلك في أنابيب Eppendorf سعة ١,٥ ملل ذات غطاء مثقب لكى يسمح بالتهوية، وتم التحكم في نسبة الرطوبة بإضافة وعاء يحتوى على محلول ملحى كامل التشبع (يقوم بخفض الرطوبة في درجات الحرارة المنخفضة) تم قياس درجة الحرارة ونسبة الرطوبة داخل الثلاجة بواسطة جهاز الثيرموهيجروميتر.

وأشارت أهم النتائج إلى أن نسبة الموت كانت صفر في الثلاث يوم الأولى للأنواع الثلاثة محل الدراسة، وبدأ يسجل موت بنسبة ١٪ من اليوم الرابع للمفترس P. persimilis أما النوعين N. californicus and A. swirskii فلم يسجل نسبة موت في اليوم الرابع، وازدادت نسبة الموت إلى ٣٪ للنوع N. californicus و ٢٪ للنوع P. persimilis بدءا من اليوم الخامس، أما النوع A. swirskii فسجل ١٪ في اليوم الخامس، وازدادت نسبة الموت تدريجيا بدءا من اليوم السادس حتى وصل لليوم التاسع وكانت نسبة الموت تعدت ٥٠٪.

ونستنتج من النتائج السابقة أن أقصى مدة يمكن تخزين المفترس بالثلاجة الكهربائية هو ٨ يوم وذلك بسبب ازدياد نسبة الموت عن ٥٠٪ بدءا من اليوم العاشر، مع مراعاة أنه يتم الحفظ في مكان مظلم تماما، كذلك ألا تقل الرطوبة عن ٨٠٪ في المكان عند وجوده مع المادة الحاملة، وكذلك مراعاة أنه بعد خروج العبوة من الثلاجة تعرض لدرجة حرارة ١٥-٢٠م° لمدة نصف ساعة حتى يستعيد نشاطه refresh قبل إطلاقه في الحقل.

5- إطلاق المفترسات في الحقل والمتابعة بعد الإطلاق:

أجريت تجربة للمقارنة بين فاعلية إطلاق ثلاثة أنواع من المفترسات الأكاروسية لمكافحة حلم العنكبوت الأحمر ذو البقعتين TSSM على صنفين من الفراولة (فيستيفال & صنسشين) في حقل مفتوح، وذلك بتطبيق الإطلاق بطريقتين مختلفتين:

-الإطلاق بالمفترس على ورق أخضر.

-الإطلاق بالمفترس المعبأ (مخلوط بمادة حاملة).

وقد تم اختيار ثلاثة أنواع من المفترسات محل الدراسة N. californicus and A. swirskii & P. persimilis لتطبيقهم في الحقل في الفترة من (ديسمبر ٢٠٢١ إلى أبريل ٢٠٢٢) وإطلاقهم بالطريقتين السابق ذكرهما والمقارنة بين فاعلية الأنواع الثلاثة كذلك للوصول إلى مميزات وعيوب كل طريقة.

٥-١- كفاءة إطلاق ثلاثة أنواع من المفترسات الأكاروسية لمكافحة حلم العنكبوت الأحمر ذو البقعتين على نبات الفراولة من صنف فيستيفال في حقل مفتوح:

٥-١-١. الإطلاق على ورق أخضر:

١- أظهرت النتائج كفاءة المفترس P. persimilis العالية لخفض تعداد العنكبوت الأحمر ذو البقعتين (وذلك لأنه متخصص) حيث سجلت نسبة الخفض في الأسبوع الأول ٣٤٪ تقريبا ووصلت إلى ٦٦٪ في الأسبوع الثالث، ثم إلى ٩٥٪ تقريبا في الأسبوع التاسع وكان متوسط نسبة الخفض بعد ١٦ أسبوع ٨٦٪ وذلك للأطوار المتحركة من حلم العنكبوت الأحمر ذو البقعتين. أما البيض فقد سجلت نسبة الخفض في الأسبوع الأول ١٠,٦٪ تقريبا ووصلت إلى ٥٩٪ في الأسبوع الثالث، ثم إلى ٩٥٪ تقريبا في الأسبوع التاسع وكان متوسط نسبة الخفض بعد ١٦ أسبوع ٨٠٪ تقريبا.

٢- أظهر المفترس N. californicus خفضا في أعداد الأكاروس الأحمر ذو البقعتين لكنها كانت أقل نسبيا من المفترس السابق حيث سجلت نسبة الخفض في الأسبوع الأول ٢٢٪ تقريبا ووصلت إلى ٦٠٪ في الأسبوع الثالث، ثم إلى٩٠٪ تقريبا في الأسبوع التاسع وكان متوسط نسبة الخفض بعد ١٦ أسبوع ٨٢٪ وذلك للأطوار المتحركة من حلم العنكبوت الأحمر ذو البقعتين. أما البيض فقد سجلت نسبة الخفض في الأسبوع الأول ٢٪ تقريبا ووصلت إلى ٣٧٪ في الأسبوع الثالث، ثم إلى ٨٩٪ تقريبا في الأسبوع التاسع وكان متوسط نسبة الخفض بعد ١٦ أسبوع ٧٤٪ تقريبا.

٣- أظهر المفترس A. swirskii أقل نسبة خفض لتعداد العنكبوت الأحمر ذو البقعتين، ولزم الأمر إعادة الإطلاق مرتين إضافيتين عن النوعين السابقين (وذلك لأنه غير متخصص) حيث سجلت نسبة الخفض في الأسبوع الأول ١٤٪ تقريبا ووصلت إلى ٢٩٪ في الأسبوع الثالث، وتم عمل إعادة للإطلاق في الأسبوع الثالث، وسجلت ٥٧٪ تقريبا في الأسبوع التاسع، وتم عمل إطلاق للمرة الثالثة وكان متوسط نسبة الخفض بعد ١٦ أسبوع ٥٦٪ تقريبا وذلك للأطوار المتحركة. أما البيض فقد سجلت نسبة الخفض في الأسبوع الأول أقل من ١٪ ووصلت إلى ١٢٪ تقريبا في الأسبوع الثالث، ثم إلى ٤١٪ تقريبا في الأسبوع التاسع وكان متوسط نسبة الخفض بعد ١٦ أسبوع ٣٥٪ تقريبا.

٥-١-٢. إطلاق المفترس المعبأ مع فيرميكيولايت في عبوات:

١ - أظهرت النتائج كفاءة المفترس P. persimilis العالية لخفض تعداد العنكبوت الأحمر ذو البقعتين (وذلك لأنه متخصص) حيث سجلت نسبة الخفض في الأسبوع الأول ٢٧٪ تقريبا ووصلت إلى ٦١٪ في الأسبوع الثالث، ثم إلى ٩٤٪ تقريبا في الأسبوع التاسع وكان متوسط نسبة الخفض بعد ١٦ أسبوع ٨٢٪ تقريبا وذلك للأطوار المتحركة من حلم العنكبوت الأحمر ذو البقعتين. أما البيض فقد سجلت نسبة الخفض في الأسبوع الأول ٢٣٪ تقريبا ووصلت إلى ٦٤٪ في الأسبوع الثالث، ثم إلى ٩٣٪ تقريبا في الأسبوع التاسع وكان متوسط نسبة الخفض بعد ١٦ أسبوع ٨٠٪ تقريبا.

٢- أظهر المفترس N. californicus كفاءة عالية لكنها كانت أقل نسبيا من المفترس السابق؛ حيث سجلت نسبة الخفض في الأسبوع الأول ٢٠٪ تقريبا ووصلت إلى ٥٥٪ في الأسبوع الثالث، ثم إلى٨٦٪ تقريبا في الأسبوع التاسع وكان متوسط نسبة الخفض بعد ١٦ أسبوع ٧٨٪ وذلك للأطوار المتحركة من حلم العنكبوت الأحمر ذو البقعتين. أما البيض فقد سجلت نسبة الخفض في الأسبوع الأول ٢٢٪ تقريبا ووصلت إلى ٦٣٪ في الأسبوع الثالث، ثم إلى ٩٢٪ تقريبا في الأسبوع التاسع وكان متوسط نسبة الخفض بعد ١٦ أسبوع ٨٠٪ تقريبا.

٣- أظهر المفترس A. swirskii أقل نسبة خفض لتعداد العنكبوت الأحمر ذو البقعتين ولزم الأمر إعادة الإطلاق مرتين إضافيتين عن النوعين السابقين (وذلك لانه غير متخصص) حيث سجلت نسبة الخفض في الأسبوع الأول ١٣٪ تقريبا ووصلت إلى ٢٦٪ في الأسبوع الثالث وتم عمل إعادة للإطلاق في الأسبوع الثالث، وسجلت ٥٥٪ تقريبا في الأسبوع التاسع وتم عمل إطلاق للمرة الثالثة وكان متوسط نسبة الخفض بعد ١٦ أسبوع ٥٢٪ تقريبا وذلك للأطوار المتحركة. أما البيض فقد سجلت نسبة الخفض في الأسبوع الأول ٢١٪ ووصلت إلى ٢٨٪ تقريبا في الأسبوع الثالث، ثم إلى ٥٨٪ تقريبا في الأسبوع التاسع وكان متوسط نسبة الخفض بعد ١٦ أسبوع ٤٢٪ تقريبا.

٥-٢- إطلاق ثلاثة أنواع من المفترسات الأكاروسية لمكافحة حلم العنكبوت الأحمر ذو البقعتين على نبات الفراولة من صنف صنسشين في حقل مفتوح:

٥-٢-١. الإطلاق على ورق أخضر:

١- أظهرت النتائج كفاءة المفترس P. persimilis العالية لخفض تعداد العنكبوت الأحمر (وذلك لأنه متخصص) حيث سجلت نسبة الخفض في الأسبوع الأول ٤٣٪ تقريبا ووصلت إلى ٦٥٪ في الأسبوع الثالث، ثم إلى ٩٨٪ تقريبا في الأسبوع التاسع وكان متوسط نسبة الخفض بعد ١٦ أسبوع ٨٧٪ وذلك للأطوار المتحركة من حلم العنكبوت الأحمر ذو البقعتين. أما البيض فقد سجلت نسبة الخفض في الأسبوع الأول ٣٥٪ تقريبا ووصلت إلى ٦٣٪ في الأسبوع الثالث، ثم إلى ٩٧٪ تقريبا في الأسبوع التاسع وكان متوسط نسبة الخفض بعد ١٦ أسبوع ٨٦٪ تقريبا.

٢- أظهر المفترس N. californicus كفاءة عالية لكنها كانت أقل نسبيا مقارنة بالمفترس السابق حيث سجلت نسبة الخفض في الأسبوع الأول ٢٥٪ تقريبا ووصلت إلى ٤٣٪ في الأسبوع الثالث، ثم إلى٩٤٪ تقريبا في الأسبوع التاسع وكان متوسط نسبة الخفض بعد ١٦ أسبوع ٧٧٪ وذلك للأطوار المتحركة من حلم العنكبوت الأحمر ذو البقعتين. أما البيض فقد سجلت نسبة الخفض في الأسبوع الأول ٢٦٪ تقريبا ووصلت إلى ٥٥٪ في الأسبوع الثالث، ثم إلى ٨٨٪ تقريبا في الأسبوع التاسع وكان متوسط نسبة الخفض بعد ١٦ أسبوع ٧٤٪ تقريبا.

٣- أظهر المفترس A. swirskii أقل نسبة خفض لتعداد العنكبوت الأحمر ذو البقعتين ولزم الأمر إعادة الإطلاق مرتين إضافيتين عن النوعين السابقين (وذلك لأنه غير متخصص) حيث سجلت نسبة الخفض في الأسبوع الأول ١٦٪ تقريبا ووصلت إلى ٢٨٪ في الأسبوع الثالث وتم عمل إعادة للإطلاق في الأسبوع الثالث، وسجلت ٦٦٪ تقريبا في الأسبوع التاسع وتم عمل إطلاق للمرة الثالثة، وكان متوسط نسبة الخفض بعد ١٦ أسبوع ٤٢٪ تقريبا وذلك للأطوار المتحركة. أما البيض فقد سجلت نسبة الخفض في الأسبوع الأول ١٩٪ ووصلت إلى ٣٩٪ تقريبا في الأسبوع الثالث، ثم إلى ٥٧٪ تقريبا في الأسبوع التاسع وكان متوسط نسبة الخفض بعد ١٦ أسبوع ٥٠٪ تقريبا.

٥-٢-٢. إطلاق المفترس المعبأ مع فيرميكيولايت في عبوات:

١- أظهرت النتائج كفاءة المفترس P. persimilis العالية لخفض تعداد العنكبوت الأحمر ذو البقعتين (وذلك لأنه متخصص) حيث سجلت نسبة الخفض في الأسبوع الأول ٣٨٪ تقريبا ووصلت إلى ٥٨٪ في الأسبوع الثالث، ثم إلى ٩٦٪ تقريبا في الأسبوع التاسع وكان متوسط نسبة الخفض بعد ١٦ أسبوع ٨٤٪ تقريبا وذلك للأطوار المتحركة من حلم العنكبوت الأحمر ذو البقعتين. أما البيض فقد سجلت نسبة الخفض في الأسبوع الأول ٣٣٪ تقريبا ووصلت إلى ٥٩٪ في الأسبوع الثالث، ثم إلى ٩٧٪ تقريبا في الأسبوع التاسع وكان متوسط نسبة الخفض بعد ١٦ أسبوع ٨٤٪ تقريبا.

٢- أظهر المفترس N. californicus كفاءة عالية لكنها كانت أقل نسبيا من المفترس السابق حيث سجلت نسبة الخفض في الأسبوع الأول ٢٤٪ تقريبا ووصلت إلى ٤٢٪ في الأسبوع الثالث، ثم إلى٩٦٪ تقريبا في الأسبوع التاسع، وكان متوسط نسبة الخفض بعد ١٦ أسبوع ٧٤٪ وذلك للأطوار المتحركة من حلم العنكبوت الأحمر ذو البقعتين. أما البيض فقد سجلت نسبة الخفض في الأسبوع الأول ٢٢٪ تقريبا ووصلت إلى ٥١٪ في الأسبوع الثالث، ثم إلى ٨٣٪ تقريبا في الأسبوع التاسع وكان متوسط نسبة الخفض بعد ١٦ أسبوع ٧١٪ تقريبا.

٢- أظهر المفترس A. swirskii أقل نسبة خفض لتعداد العنكبوت الأحمر ذو البقعتين ولزم الأمر إعادة الإطلاق مرتين إضافيتين عن النوعين السابقين (وذلك لأنه غير متخصص) حيث سجلت نسبة الخفض في الأسبوع الأول ١٢٪ تقريبا ووصلت إلى ٢٦٪ في الأسبوع الثالث وتم عمل إعادة للإطلاق في الأسبوع الثالث، وسجلت ٥٠٪ تقريبا في الأسبوع التاسع وتم عمل إطلاق للمرة الثالثة ، وكان متوسط نسبة الخفض بعد ١٦ أسبوع ٤٤٪ تقريبا وذلك للأطوار المتحركة. أما البيض فقد سجلت نسبة الخفض في الأسبوع الأول ١٦٪ ووصلت إلى ٣٧٪ تقريبا في الأسبوع الثالث، ثم إلى ٥٥٪ تقريبا في الأسبوع التاسع وكان متوسط نسبة الخفض بعد ١٦ أسبوع ٤٨٪ تقريبا.

مميزات وعيوب المكافحة البيولوجية باستخدام المفترسات الأكاروسية بطريقتين مختلفتين:

الطريقة الأولي: إطلاق المفترسات علي الأوراق الخضراء:

المميزات :

- تحتوي الورقة الخضراء على جميع أطوار الأكاروس المفترس أثناء عملية الإطلاق مما يضمن بقاء المفترس لفترة أطول عندما لا تتوفر الفريسة بشكل كافٍ أثناء الإطلاق (هناك مهلة زمنية حتى ظهور الفريسة وفقس البيض) وذلك حيث يموت المفترس في حالة عدم توفر الفريسة، أو يهاجر من مكانه لمسافة تصل إلي ٥٠٠ م.

السلبيات:

- يجب ان يطلق بمجرد جمعه في نفس اليوم.
- صعوبة التداول (النقل والتخزين) مقارنة بالمعبأ.
- يصعب تخزينه لأن الكيس الذى يحتوي على الأوراق ترتفع فيه نسبة الرطوبة بسبب نتح الأوراق مما يساعد على نمو الفطريات الموجودة وانتشارها علي أوراق النباتات.
- تحتاج حيز اكبر عند نقله بسبب كبر حجم الاوراق.
- يتطلب الكثير من العمالة مقارنة بالمعبأ.

الطريقة الثانية: استخدام الأكاروس المفترس المحمل علي الفيرميكوليت في عبوات:

المميزات :

- سهولة التداول (النقل والتخزين).
- لا يتطلب تطبيقه إلى عمالة كبيرة من العمالة وذلك لقلة حجم العبوة.
- سهولة تقدير/ تحديد أعداد الحلم المفترس الذى سيتم إطلاقه.
- يمكن تخزينه لفترة أطول (مقارنة بتكنيك الأوراق الخضراء).
- عند تطبيقه، يسهل التركيز على مواقع الإصابة بالآفة.
- توفير الوقت أثناء عملية إطلاق المفترس.
- ضمان عدم انتقال الآفات أو الأمراض.

السلبيات :

- التكلفة مرتفعة مقارنة بتكنيك الأوراق الخضراء.