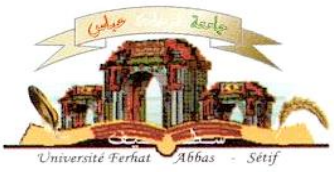
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

جامعة فرحات عباس، سطيف1
كلية علوم الطبيعة و الحياة



Université Ferhat Abbas Sétif 1
Faculté des Sciences de la
Nature et de la Vie

قسم بيولوجيا وفسيولوجيا الحيوان

N°...../SNV/**2018**

أطـــروحة

مقدمة من طرف

بـرغل حـكيمي سكينة

للحصول على شهادة دكتوراه علوم

فرع: بيولوجيا

تخصص: بيولوجيا الحيوان

العـــنوان

دراسة حول حشرات من البطاطا في منطقة سطيف
محاولة المكافحة باستعمال مستخلصات بعض النباتات

لجنة المناقشة

جرار ناصر	أستاذ	جامعة سطيف 1	رئيسا
بونشادة مصطفى	أستاذ	جامعة سطيف1	مشرفا
جنيدي رضا	أستاذ	جامعة برج بوعريريج	ممتحنا
لمباركية نادية	أستاذ	جامعة باتنة	ممتحنا
بوناموس عز الدين	أستاذ محاضر أ	المركز الجامعي ميلة	ممتحنا

مخبر تطوير وتحسين الإنتاج النباتي والحيواني

الملخص

إن حصر حشرات المن و أعدائها الطبيعية على نبات البطاطا *solanum tuberosum* صنف اسبونتا في منطقة ساقروديف مكنت من التعرف على أن من الخوخ *Myzus persicae* ، من البطاطا *Macrosiphum euphorbiae* و من البطيخ *Aphis gossypii* هي من الأنواع التي تصيبها ، كما بينت ديناميكية العشيرة لهذه الأنواع أن من الخوخ هو أكثرها تواجدا، و أن للدعسوقات تأثيرا على ديناميكيتها.

بينت مراقبة تطور الحشرات المجنحة للمن باستعمال المصائد الصفراء المائية وجود ثروة نوعية بلغت 19 نوعا بين 2013 و 2015. كما أن التحليل الكمي للأنواع أظهر هيمنة و سيطرة *Acyrthosiphon pisum* ، *M.persice* ، *M.euphorbiae* ، *A. gossypii* و بينت الأنواع الموجودة على البطاطا مرحلتين للنشاط الطيراني ، ربيعية و صيفية.

إن انتشار المبيدات الحشرية و كثرة استعمالها ضد حشرات المن أثر سلبا على البيئة و أدت إلى ظهور صفة المقاومة، بالتالي كانت هناك ضرورة لاستبدالها بمبيدات طبيعية آمنة كالمبيدات البيولوجية. خمسة مستخلصات من نباتات طبية جزائرية تم استعمالها، حيث شملت الزيوت الأساسية لـ *J.phoenicea, R.officinalis, M.pulegium, L.stoechas* و *P.sylvestris* لتقييم سميتها تحت الظروف المخبرية ضد *M.persicae* و *A.gossypii* و باستعمال ثلاث تركيزات، حيث بينت زيادة في نسبة الموت بزيادة التركيز و مدة التعرض للمستخلص، خاصة زيت *R.officinalis* و *J.phoenicea* . من جهة أخرى أظهرت هذه الزيوت نسبة موت جد معنوية ضد *A.gossypii* بحيث سجل زيت *M.pulegium* and *J.phoenicia* سمية تضاهي سمية مبيد الأكتارا. إن استخدام هذه الزيوت في المكافحة أثبتت فعاليتها كطريقة بديلة لحماية نبات البطاطا من هذه الآفات و بالتالي امكانية استعمالها كمبيد ات طبيعية في الإدارة المتكاملة للآفات.

الكلمات المفتاحية: التنوع، من البطاطا، مكافحة بيولوجية، مبيدات طبيعية، زيوت أساسية، *Myzus persicae, Aphis gossypii*

Abstract

the inventory of the aphid fauna and their natural enemies were identified on a culture of *solanum tuberosum,* Spunta variety at SAGRODEV station. The results showed that *M.persicae, M.euphordiae, and A.gossypii.* were the menacing aphids on potatoes field. The fluctuation of population revealed that *M.persicae* was the most important devastating on potatoes and the coocinellidae affect their population dynamics. Monitoring the evolution of the winged population of aphids using yellow traps, showed a specific richness of 19 species during three years 2013-2015. Quantitative analysis revealed the predominance of *M.persicae, Acyrthosiphum pisum* and *A.gossypii*. The species found on potato showed two period of actity: Spring and summer.

The use of chemical pesticides spread all over the world to control pests but they have deleterious effects on environment and led to the appearance of resistance, hence there is need to replace them with some safe alternatives such as biopesticides. Five extracts from algerian medicinal plants were used. Essential oils from *Juniperus phoenicea, Rosmarinus officinalis, Mentha pulegium, Lavandula stoechas* and *Pinus sylvestris* were evaluated under laboratory conditions for their insecticidal effect against two dangerous aphids *M.persicae* and *A.gossypii* at three concentrations. An increase in the mortality was obtained by increasing the exposure time and concentrations for *R.officinalis* and *J.phoeniceae*. On the other hand those oils showed significant mortality on *A.gossypii* , especially *J.phoenicia* and *M.pulegium* wich were as toxic as Actara insecticide did.The use of e. oils from those plants is proving to be an alternative approach for the protection of potatoes from aphids as biopesticide in pest management.

Key word: Diversity, potato aphids, Biological control, Biopesticide, essential oils, *A.gossypii, M.persicae*.

Résumé

l'inventaire de la faune de pucerons et de leurs ennemis naturels a été identifié sur une culture de pomme de terre *Solanum tuberosum* variété Spunta à la station SAGRODEV. Les résultats ont montré que *M.persicae, M. euphordiae* et *A. gossypii*. étaient les pucerons les plus menaçants. Les fluctuations des populations sur pomme de terre ont révélé que *M.persicae* était la plus dévastatrice et que les coocinellidés affectaient la dynamique de leur population. Le suivi de l'évolution des populations de pucerons ailés à l'aide de pièges jaunes a révélé une richesse spécifique de 19 espèces au cours des trois années 2013-2015. Une analyse quantitative a montré la prédominance de *M. persicae, Acyrthosiphum pisum* et *A. gossypii*. Les espèce trouvées sur la pomme de terre ont présenté deux périodes d'activité : pringtaniere et éstivale .

L'utilisation de pesticides chimiques répandus dans le monde entier pour lutter contre les organismes nuisibles ont des effets néfastes sur l'environnement et ont conduit à l'apparition de résistances. Il est donc nécessaire de les remplacer par des alternatives sûres telles que les biopesticides. Cinq extraits de plantes médicinales algériennes ont été utilisés. Les huiles essentielles de *Juniperus phoenicea, Rosmarinus officinalis, Mentha pulegium, Lavandula stoechas* et *Pinus sylvestris* ont été évaluées en laboratoire pour leur effet insecticide contre deux dangereux pucerons, *M.persicae* et *A.gossypii*, à trois concentrations. Une augmentation de la mortalité a été obtenue en augmentant la durée d'exposition et les concentrations de *R.officinalis* et de *J.phoeniceae*. D'autre part, ces huiles ont montré une mortalité significative sur *A. gossypii*, en particulier *J.phoenicia et M.pulegium*, qui étaient aussi toxiques que l'insecticide Actara. L'utilisation d'huiles essentielles de ces plantes se révèlent être une approche alternative pour la protection des pommes de terre contre les pucerons en tant que biopesticide dans la lutte integrée.

Mots clés : Diversité, Pucerons Pomme de terre, Lutte Biologique, Biopesticide, essential oils, *A.gossypii, M.persicae*.

الاهداء و التشكرات

تم بعون الله تعالى إنهاء كتابة الرسالة لذلك أتقدم بجزيل الشكر إلى كل من ساعد و ساهم في إعدادها وعلى رأسهم الأستاذ المشرف بونشادة مصطفى من خلال توجيهاته القيمة و ارشاداته المفيدة التي لم يبخل بها طوال مرحلة الدراسة، فشكرا جزيلا و جزاك الله خيرا.

كما أتقدم بالشكر و العرفان إلى الأستاذة بوريش حمامة التي كانت بمثابة المشرف و الموجه الثاني لي طوال مرحلة الدراسة و التربص . كما أتقدم بجزيل الشكر إلى الأستاذة موهوبي جميلة، قادة سوسن و مسعودي دليلة و كل من قدم لي يد العون .

أتقدم كذلك بجزيل الشكر إلى الأستاذ جيرار ناصر، أستاذ بجامعة سطيف1 الذي شرفنا بقبوله الدعوة لترؤس لجنة مناقشة هذه المذكرة، الأستاذة لمباركية نادية أستاذة بجامعة باتنة، جنيدي رضا أستاذ بجامعة برج بوعريريج و الأستاذ بوناموس عز الدين أستاذ بالمركز الجامعي لميلة اللذين شرفونا بقبولهم لحضور مناقشة هذا العمل المتواضع.

الشكر الكثير للأستاذ مازن عطيات بجامعة السلط الأردنية على كل المعلومات و التوجيهات القيمة التي كانت في صميم الموضوع. كما لا أنسى زملائي و زميلاتي رفقاء درب الدراسة الجامعية صليحة، فاطمة، الصديق، داوود، اسماعين، لخضر، صحراوي لدعمهم لي و لو بالكلام الطيب و التشجيع، دون أن أنسى حورية، سوسن، دليلة، نسيمة، جميلة و رميسة، كريمة و غيرهم .

كما لا أنسى أن أشكر كل أفراد عائلتي الكبيرة و الصغيرة، أولادي و زوجي لمساندتهم و تحملهم غضبي و تقصيري في حقهم و بعدي عنهم في بعض الأحيان و إهمالهم أثناء تحرير الرسالة.

شكري الأخير لأخوتي عبد الرحمان و الميلود و عبد الحميد و عمار و عبد القادر و أختاي مليكة و نضيرة اللذين كانوا جد قريبين مني و شجعوني كثيرا على إنهاء هذا العمل ا لبسيط.

الشكر الأعظم لجامعتنا الجزائرية التي أعطتنا فرصة التعليم المجاني و البحث العلمي المدعم و التربص بالخارج لصقل معلوماتنا و الرقي بالعلم والمعرفة و التطور.

جزيل الشكر أقدمه لكل من مد لنا يد العون و المساعدة و لم يبخل علينا بشيء، أختي و زميلتي ليندة .

إلى روح أمي العزيزة التي تركتني في الوقت الذي كنت فيه في أمس الحاجة إليها، إلى روح أبي الغالي الذي كان يمجد العلم و يحب اللغة العربية.

إليكم جميعا أقدم لكم و أهديكم ثمرة جهدي

قائمـــة الجداول

جدول (1): تطور المساحة المزروعة و الإنتاج الوطني و المردود للبطاطا بين 2006-2014 6

جدول (2): المساحة و الإنتاج ومردود البطاطا في سطيف بين 2012 -2017..... 8

جدول (3): بعض أهم الأمراض الفيروسية المنقولة بواسطة المن..... 10

جدول (4): المعدل الشهري لدرجات الحرارة للسنوات 2014،2013 و 201..... 42

جدول(5): المعدل الشهري لكمية الأمطار للسنوات 2014،2013 و 201..... 42

جدول(6): الحصر الكلي لأنواع المن المصطادة في الأطباق الصفراء بين 2013-2015..... 57

جدول (7): مقارنة تواجد أنواع المن المصطادة خلال كل سنة من السنوات الثلاثة..... 58

جدول (8): الأعداد الكلية لأنواع حشرات المن و الوفرة النسبية خلال 2013 61

جدول (9): الأعداد الكلية لأنواع حشرات المن و الوفرة النسبية خلال2014..... 63

جدول (10): الأعداد الكلية لأنواع حشرات المن و الوفرة النسبية خلال2015..... 65

جدول (11): الأعداد الكلية لأنواع المن و الوفرة النسبية خلال السنوات الثلاثة..... 67

جدول (12): تقييم التنوع البيولوجي باستعمال المؤشرات البيئة..... 69

جدول (13) درجة تشابه السنوات حسب تواجد أنواع المن(مؤشر جاكارد)..... 70

جدول (14): حصر و أعداد أهم الأعداء الطبيعية المرافقة لحشرات المن 78

جدول (15): تغيرات أعداد الدعسوقات المرافقة لحشرات المن خلال الموسم 2014/2013 80

جدول (16): نسبة الموت لمن البطيخ بعد المعاملة بالزيوت بتركيز1000 جزء في المليون 83

جدول (17): نسبة الموت لمن البطيخ بعد المعاملة بالزيوت بتركيز10000 جزء في المليون 84

جدول (18): نسبة الموت لمن البطيخ بعد المعاملة بالزيوت بتركيز100000 جزء في المليون 85

جدول (19): نسبة الموت لمن الخوخ للزيوت بتركيز1000 جزء في المليون 89

جدول (20) : نسبة الموت لمن الخوخ ب للزيوت بتركيز10000 جزء في المليون 90

جدول (21) : نسبة الموت لمن الخوخ للزيوت بتركيز100000 جزء في المليون..... 91

جدول(22): النسبة المئوية لأعداد المتطفل *Aphidius colemani* الخارجة من موميات المن..... 96
جدول(23): النسبة المئوية للموت لـ *Aphidius colemani* بعد المعاملة بالزيوت..... 97
جدول(24) : مردود الزيوت الخمسة المستعملة..... 99
جدول (25): التركيب الكيميائي للزيت الأساسي للخزامى 100
جدول (26): التركيب الكيميائي للزيت الأساسي للنعنع البري..... 102
جدول (27): التركيب الكيميائي للزيت الأساسي لإكليل الجبل 104
جدول (28): التركيب الكيميائي للزيت الأساسي للصنوبر 106
جدول (29): التركيب الكيميائي للزيت الأساسي للعرعر الفينيقي 108

قائمـــة الأشكال

شكل (1): توزع مساحات البطاطا في الجزائر في 2013..... 7

شكل (2): أنواع قرون الاستشعار و تموضع الأعضاء الحسية عليها..... 12

شكل (3): الرأس و الأشكال المختلفة للجبهة عند المن 12

شكل (4): شكل الأجنحة عند المن 13

شكل (5): الأشكال المختلفة للقرون عند حشرات المن 13

شكل (6): دورة الحياة و طريقة انتشار حشرات المن..... 15

شكل (7): توزع كمية الأمطار في منطقة بسطيف (2013-2015..... 41

شكل (8): مخطط Ombrothermique لمنطقة سطيف(2013-2015..... 42

شكل (9): مخطط Emberger للمناخ..... 43

شكل (10): خريطة توزع التضاريس لولاية سطيف 44

شكل (11): الموقع الجغرافي لبلدية قلال..... 46

شكل(12): وضعية الأطباق الصفراء في حقل بطاطا..... 48

شكل (13): الأطباق الصفراء المستعملة في منطقة الدراسة..... 48

شكل (14): إكليل الجبل 53

شكل (15): العرعر الفينيقي..... 53

شكل (16): الصنوبر..... 53

شكل (17): الخزامى..... 53

شكل (18): النعنع البري 53

شكل (19): الوفرة النسبية لأنواع المجنحات المصطادة خلال 2013.....62

شكل (20): الوفرة النسبية لأنواع المجنحات المصطادة خلال 2014 64

شكل (21): الوفرة النسبية لأنواع المجنحات المصطادة خلال2015 66

شكل (22): الوفرة النسبية لأنواع المجنحات المصطادة خلال السنوات الثلاثة..... 68
شكل (23): مقارنة أعداد أنواع المن في الأطباق الصفراء خلال السنوات الثلاثة..... 68
شكل (24): مؤشر جاكارد للتشابه للسنوات الثلاثة..... 70
شكل (25A): تغيرات أعداد مجنحات المن الثلاثة خلال سنة2013..... 72
شكل(25B): تغيرات أعداد مجنحات المن الثلاثة خلال سنة َ2014 72
شكل(25C): تغيرات أعداد مجنحات المن الثلاثة خلال سنة 2015..... 73
شكل(26A): تأثير تغيرات درجات الحرارة على أعداد مجنحات المن خلال سنة 2013..... 73
شكل(26B): تأثير تغيرات درجات الحرارة على أعداد مجنحات المن خلال سنة 2014..... 74
شكل(26C): تأثير تغيرات درجات الحرارة على أعداد مجنحات المن خلال سنة 2015 74
شكل(27A): تأثير تغيرات الرطوبة النسبيةعلى أعداد مجنحات المن خلال سنة .2013..... 75
شكل(27B): تأثير تغيرات الرطوبة النسبية على أعداد مجنحات المن خلال سنة 2014..... 75
شكل(27C): تأثير تغيرات الرطوبة النسبية على أعداد مجنحات المن خلال سنة .2015..... 76
شكل (28): تغيرات أعداد المن على نبات البطاطا خلال الموسم الفلاحي 2013/ 2014. 77
شكل (29): الوفرة النسبية لأنواع المن على نبات البطاطا خلال الموسم الفلاحي 2014/2013..... 77
شكل(30): الوفرة النسبية للأعداء الطبيعية المرافقة للمن خلال الموسم الفلاحي 2014/2013..... 79
شكل (31): النشاط الزماني للدعسوقات و تأثيرها على أعداد المن خلال الموسم 2014/2013..... 81
شكل(32): تأثير التركيزات الثلاثة للزيوت على من البطيخ بعد 24(A) و48 (B) و72(C)سا..... 87
شكل (33): نسبة الموت لتركيزات الزيوت على من البطيخ بعد 24(A) و48 (B) و72(C)سا..... 88
شكل (34): مقارنة تأثير التركيزات الثلاثة للزيوت على من البطيخ بعد 24(A) و48 (B) سا..... 92
شكل(35): نسبة الموت للتركيزات الثلاثة للزيوت على من الخوخ بعد 24(A) و48 (B)سا..... 93
شكل (36): المنحنى الكروماتوغرافي لزيت الخزامى..... 101
شكل (37): المنحنى الكروماتوغرافي لزيت النعنع..... 103
شكل (38): المنحنى الكروماتوغرافي لزيت إكليل الجبل..... 105
شكل (39): المنحنى الكروماتوغرافي لزيت الصنوبر..... 107
شكل (40): المنحنى الكروماتوغرافي لزيت العرعر 109

قائمة المختصرات

AFNOR: جمعية المعايير الفرنسية

ACTA: جمعية التنسيق التقني و الزراعي

STAT: احصاء

INCT: المعهد الوطني لرسم الخرائط و الاستشعار عن بعد

FAO: منظمة الأغذية و الزراعة

MADR: وزارة الفلاحة و التنمية الريفية

DMSO: مركب الديمثيل سلفوكسيد

ITCMI: المعهد التقني لزراعات الخضروات الصناعية

CNCC: المركز الوطني لمراقبة و شهادة البذور

CCM: كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقية

CPG: كروماتوغرافيا الطور الغازي

BWYV: الفيروس الغربي الأصفرللشمندر

PLRV: فيروس التفاف أوراق البطاطا

PVY: فيروس Y للبطاطا

PVA: فيروس أ للبطاطا

RT: وقت الاحتباس

هك: هكتار

ملل: ملليلتر

ملم: ملليمتر

م: درجة مئوية

SAGRODEV : محطة تطوير الفلاحية

الفهرس

مقدمة 1

الـجزء النـظري

1- عموميات حول زراعة البطاطا..... 4
1- 1- الوضع الاقتصادي للبطاطا في الجزائر 4
1- 2- إنتاج البطاطا في الجزائر 5
1- 3- المناطق المنتجة للبطاطا في الجزائر..... 6
1- 4-أهمية البطاطا في سطيف..... 8
1- 5- الصعوبات التي تواجه زراعة البطاطا..... 9
1- 6- الأمراض النباتية و الآفات الحشرية للبطاطا 9
2- نبذة عن حشرات المن التي تصيب البطاطا 10
2- 1- التصنيف 11
2-2- بيولوجيا المن..... 14
2-3- أهم حشرات المن التي تصيب البطاطا و طفيلياتها 15
2-3-1-المن الأخضر للخوخ أو من الدراق أومن الخوخ و البطاطا..... 16
2-3-2- المن الأخضر و الوردي للبطاطا..... 16
2-3-3- من البيوت البلاستيكية و البطاطا أو من الباذنجان..... 17
2-3-4- من القطن أو الخيار أو البطيخ 17
2-3-5- من النبق أو السدر..... 18
2-3-6- الأعداء الطبيعية و طفيليات المن الذي يصيب البطاطا..... 18
2-4- الانتشار 19
2-5- العوامل المؤثرة في ديناميكية عشائرالمن..... 20

2-6- الأضرار و الأهمية الاقتصادية 22
2- 7- المكافحة 23
2-7-1- المكافحة الكيميائية 24
2-7-2- المكافحة البيولوجية 25
3- نبذة عن النباتات الطبية ومستخلصاتها المستعملة في مكافحة حشرات المن 27
3-1-النباتات الطبية 27
3-2- الزيوت الأساسية أو العطرية (الطيارة) 27
3-3- تركيب الزيوت الأساسية أو العطرية 28
3-4. خصائص الزيوت الأساسية 29
3-5- مكافحة حشرات المن باستعمال المستخلصات النباتية 30
3-6- نبذة عن النباتات المستعملة في هذه الدراسة 31
3-6-1- نبات إكليل الجبل 31
3-6-2- الخزامى 32
3- 6-3- النعنع البري (الفليو 34
3-6-4-الصنوبرالبري 35
3- 6- 5- العرعر الفينيقي 37
3-7- ارشادات عند استعمال الزيوت الأساسية 38
4- تقديم منطقة الدراسة 39
4-1- الإطار الإداري 39
4-2- الإطار المناخي 39
4-3- الإطار الجيولوجي 43
4- 4- التربة 44
4-5- الإطار الهيدرولوجي 45
4-6- الغطاء النباتي 45
4-7- الوصف الجغرافي للبلدية المعنية بالدراسة 45

الـجزء العمـلي

5- المواد و طرق العمل 47

5-1- استعمال المصائد الصفراء 47

5-2- تركيب حشرات المن و تصنيفها 48

5-3- تحليل النتائج باستعمال بعض المؤشرات البيئية 49

5-4- تغيرات أعداد أهم مجنحات المن خلال الأشهر المختلفة للسنوات الثلاثة 51

5-5- متابعة تغيرات الحشرات الغير مجنحة على نبات البطاطا و الأعداء الطبيعية 51

5- 6- تربية من الخوخ من البطيخ و المتطفل 52

5-7- استخلاص الزيوت الأساسية من خمسة أنواع من النباتات الطبية 53

5- 7- 1- تحليل الزيوت الأساسية 54

5-8- اختبار الفعالية السمية للزيوت الخمسة على نوعي المن و الطفي 54

6- النتائج والمناقشة 56

6-1- الحصر و التعرف على أنواع المن المجنحة باستعمال المصائد الصفراء 56

6-1- 1- تقييم التنوع البيولوجي باستعمال بعض المؤشرات البيئية 60

6-1-2- التغيرات الشهرية لأعداد المن خلال الثلاث سنوات و تأثير الحرارة و الرطوبة عليها 71

6- 2- دراسة الوفرة الموسمية لحشرات المن و أعدائها الطبيعية على نبات البطاطا 76

6-2-1- تغيرات أعداد المن على نبات البطاطا 76

6-2-2- حصر الأعداء الطبيعية المرافقة للمن خلال الموسم الفلاحي2014/2013 78

6-2-3- النشاط الزماني للدعسوقات و تأثيرها على أعداد المن 79

6-4- تأثيرسمية خمسة زيوت أساسية ضد من الخوخ و من البطيخ والطفيل مخبريا 81

6-3-1 - تأثير الزيوت الأساسية علي من البطيخ 82

6-3-2 - تأثير الزيوت الأساسية علي من الخوخ 89

6-3-3- تأثير الزيوت الأساسية الخمسة على موميات المن وعلى المتطفل 95

6-4- المردود و التركيب الكيميائي و للزيوت الأساسية و دورها في القضاء على المن 98

6-4-1 - مردود استخلاص الزيوت الأساسية 98

2-4-6 - التركيب الكيميائي للزيوت الأساسية و علاقته بالفعالية السمية ضد المن..... 99
2-3-6 - تأثير الزيوت الأساسية علي من الخوخ..... 89
3-3-6- تأثير الزيوت الأساسية الخمسة على موميات المن وعلى الطفيل..... 95
4-6- مردود الزيوت وتركيبها الكيميائي وعلاقته بالفعالية السمية ضد المن 98
1-4-6 - مردود استخلاص الزيوت الأساسية..... 98
2-4-6 - التركيب الكيميائي للزيوت الأساسية و علاقته بالفعالية السمية ضد حشرات المن..... 99
الاستنتاج و التوصيات..... 111
المراجع..... 113
الملحق

مقدمـة

تحتل البطاطا *Solanum tuberosum* L., 1753 مركزاً هاما بين المحاصيل الغذائية في العالم خاصة في أمريكا وأوروبا وكثير من البلدان العربية. وتعتبر غذاءا أساسيا لملايين البشر في أنحاء العالم، و لها قيمة غذائية عالية وحاسمة في الأمن الغذائي لشعوب العالم النامي. كما أنها من أهم محاصيل الخضر الرئيسية في الجزائر و الأكثر استهلاكا، لذلك يمكن اعتبارها البديل الأول لمحاصيل الحبوب. تحتل البطاطا المرتبة الأولى من بين الخضر ولها أهمية كبرى في مجال اقتصاد الأغذية الزراعية، كما تحتل المرتبة الرابعة في العالم بعد القمح الأرز و الذرى (FAOstat ، 2008).

تطورت زراعة هذا المحصول لدى الدول المتقدمة تطورا سريعا من ناحية الإنتاج و النوعية بفضل الأبحاث العلمية المكثفة في مجال اصناف البطاطا و آفاتها الزراعية و تكنولوجيا الإنتاج . كما تطورت زراعة البطاطا كثيرا في الجزائر في السنوات الأخيرة حيث بلغت المساحة الكلية 130 ألف هكتار أي ما يعادل 30 % من المساحة المخصصة للخضروات، و شكل إنتاج الفصل أكبر نسبة بلغت 60 % وبلغ الإنتاج خلال الموسم الفلاحي 2013/2012 حوالي 49 مليون قنطار و بمردودية عالية بلغت أحيانا 450ق/هك (MADR،2014). كما أمكن في السنوات الأخيرة النهوض بتطوير تكنولوچيا تصنيع البطاطا وطرق تجهيزها وحفظها بشتى الطرق مما أدى إلى إطالة فترة الاستفادة منها وتنويعها بما يناسب رغبات المستهلكين. أما بالنسبة للبذور فتنتج الجزائر300 ألف طن من البذور سنويا وتستورد 20 % منها (MADR،2011).

تتأثر زراعة البطاطا بعوامل مختلفة كنقص البذور و غلاء ثمنها (Noad،2008) و قلة الإمكانيات المادية و البشرية و نقص الخبرة (Snoussi،2010)، مما يجعل نبات البطاطا عرضة للإصابة بآفات مختلفة كالفطريات خاصة الميلديو، البكتيريا، الفيروسات والحشرات التي تسبب أضراراً كبيرة للمحصول كالمن و فراشة دودة البطاطا وكذلك النيماتودا، نتيجة تغذية هذه الآفات وما تنقله من سموم و أمراض بكتيرية و فيروسية تؤثر على سلامة ونمو المحصول، وتؤدى إلى قلة حجمه وكميته و رداءة نوعيته، وبالتالي صعوبة تسويقه (Snoussi ،2010).

تعتبر حشرات المن من بين أخطر الآفات التي تصيب المحاصيل الزراعية في العالم كالخضروات، حيث أن مئات الأنواع تأقلمت مع مختلف المحاصيل الغذائية و أصبحت تهدد الكثير من المزروعات و منها البطاطا (Blackman و Eastop، 2000)، وتكمن خطورتها في القدرة على التوالد الكبيروانتشار الإصابة بسرعة من الحشائش والمحاصيل المجاورة أو السابقة إلى أماكن متفرقة بالمزارع و الحقول (Blackman وEastop، 2007) ، فتنتشر على شكل مستعمرات و تصيب نباتا أو مجموعة نباتات

متقاربة مشكلة بؤرإصابات متفرقة في حالة إهمال مكافحة الإصابة عند بدايتها على حواف وجوانب الحقل (Dedryver، 2010).

المن من الحشرات الثاقبة الماصة التي تصيب البطاطا بمجرد ظهور الأوراق فوق سطح الأرض، و تتغذى على عصارة النبات، حيث تمتص ضعف وزنها منها يوميا (تلحوق،1984). تتميز الإصابة بتجعد أوراق البطاطا الصغيرة خاصة السفلية منها والتفافها إلى الأسفل وذبولها فتصبح مصفرة، و باشتداد الإصابة تتوقف عن القيام بعملية البناء الضوئي وتموت و تسقط بعد ذلك، لتراكم الندوة العسلية التي يخرجها المن والتي يستغلها النمل في غذائه و يحميها (Sudd، 1989). هذه الندوة تتجمع عليها الأتربة فتسد الثغور التنفسية ، وينمو عليها فطرالعفن الأسود و تتوقف الورقة عن القيام بوظيفتها (Trottin و Naczi، 2006). كما تفرز وتحقن سموما لعابية وفيروسات نباتية ضارة (Harmel وآخرون، 2008). للعاب المن أيضا تأثيرا ساما على الأوراق حيث يتفاعل مع الكلوروفيل مسبباً تغيراً في تركيبه، مما يلغى وظيفته في عمليات التمثيل اليخضوري، وتصبح أماكن الوخز المتناثرة على سطح الورقة بقعاً صفراء باهتة. كما تقوم حشرات المن بنقل العديد من الأمراض الفيروسية الخطيرة لنبات البطاطا (Kennedy وآخرون، 1963 ؛ Liu و آخرون، 2011). في أوروبا قدرت الخسائر الناجمة عن الإصابة بالمن بـ 850000 طن (Wellings و آخرون في Yattara، 2013)، وفي شمال فرنسا بلغت الخسارة في الإنتاج 20% (Harmel و آخرون، 2008).

تصاب البطاطا بالعديد من الأمراض الفيروسية التي ممكن أن تعود أسبابها لحشرة من الخوخ من البطيخ ، المن الأخضر للبطاطا و من النبق و البطاطا (من السدر)، إذ تظهر أعراض الإصابة بالفيروسات بسهولة على النباتات في شكل تجعد وتبرقش للأوراق مثل مرض التفاف اوراق البطاطا أي PLRV و فيروسY و فيروس A (Kennedy و آخرون، 1963). وقد قدرت الخسائر الناتجة عن هذه الحشرات في شمال فرنسا بـ 20 % (Harmel و آخرون، 2008)، و ذلك في غياب المكافحة و التي تكون في معظم الأحيان كيميائية جهازية خاصة بالمن. هذا و رغم نجاح هذه الأخيرة في الحد من أضرار حشرات المن إلا أنها تسببت في ظهور سلالات مقاومة لمبيدات المن (Bonnemaison وCollet ، 2007 ؛ Plantegenest و Ralec، 2007 ؛ Ronzon، 2006) ، نتجت عن الاستعمال العشوائي و المكثف و الغير المرشد للمبيدات كما هو الحال بالنسبة لمن البطاطا ومن الخوخ و من البطيخ (Beland، 1999). كما أدت هذه الأخيرة إلى حدوث خلل في النظام البيئي و الصحة العامة، بالإضافة إلى التأثير الضار على الكائنات الحية الأخرى غير المستهدفة كالأعداء الحيوية (Foster و آخرون، 2002). لذلك كان من الضروري البحث عن البدائل و التفكير في طرق أخرى تكون متوافقة مع برامج المكافحة الحيوية و آمنة على البيئة. فاتجهت الأنظار إلى البحث عن وسائل أخرى كاستعمال أصناف النباتات المقاومة للآفات، إدخال النباتات المرافقة للمزروعات، استعمال الفورمونات و الجاذبات الجنسية

و المكافحة البيولوجية باستعمال المفترسات و المتطفلات و استعمال المستخلصات النباتية التي هي إحدى الاتجاهات الحديثة في المكافحة. و هي عبارة عن مركبات طبيعية مشتقة من النباتات تأثر بعدة طرق كمواد مباشرة السمية أو مسببة للعقم أو منظمة لنمو الحشرة أو محورة لسلوكها و غيرها. إن استخدام المبيدات النباتية الطبيعية في النظام الزراعي ظهرت و استقرت كوسيلة أولية و أساسية لحماية المحاصيل الزراعية والبيئة و التقليل من أخطار التلوث بفضل قلة سميتها على الحيوانات و قدرتها على الانتشار و التحلل دون أن تلوث البيئة (Don Pedro، 1996) . تعتبر الزيوت العطرية الطيارة أو الزيوت الأساسية من بين المستخلصات النباتية ذات الفعالية البيولوجية العالية في القضاء على مختلف الآفات (رغم قلة كميتها في النباتات)، وغالبا ما أثبتت فعاليتها في القضاء على الكثير من الحشرات الضارة كالمن، بفضل ما تحتويه من مركبات متنوعة و فعالة (Jouault، 2012).

إن الهدف العام من هذه الدراسة هو حصر و معرفة تطور عشائر المن التي تصيب نبات البطاطا و التعرف على أنواعها وديناميكيتها وتغيراتها في المنطقة الفلاحية بقلال (SAGRODEV) سطيف و التي تعد ضرورية بهدف تطوير استراتيجية باستعمال المبيدات الطبيعية المستخلصة من بعض النباتات الطبية التي تزخر بها الجزائر لمكافحة هذه الحشرات . و قد تضمنت هذه الدراسة الخطوات التالية:

1- حصر وديناميكية التعداد لآفات المن المجنحة المتواجدة في منطقة قلال بسطيف.

2- تحديد المجموعة الحشرية للمن و دينامكيتها وأعدائها الطبيعية على نبات البطاطا.

3- استخلاص خمس زيوت أساسية من كل من: العرعرالفينيقي، الخزامى، إكليل الحبل، الصنوبرالبري و النعنع البري و التعرف على التركيب الكيميائي لهذه المستخلصات عن طريق كروماتوغرافيا الطور الغازي المدمج بالمطيافية الكتلية.

4- تقييم الفعالية السمية للزيوت الأساسية الخمسة المستخلصة من نباتات طبية محلية في مكافحة نوعين خطيرين من حشرات المن و تأثيرها على نوع من المتطفلات و مقارنة فعاليتها بالمبيدات المستخدمة في المكافحة الكيميائية للمن تحت الظروف المخبرية.

1- عموميات حول زراعة البطاطا

أدخلت البطاطا إلى الجزائر خلال القرن السادس عشر عن طريق الأندلسيين، و ظلت زراعتها محدودة، لكن في النصف الثاني من القرن التاسع عشر اهتم المعمرون بزراعتها خاصة في الفترة ما بين 1930 و1940 بعد حصول المجاعة الكبرى، مما دفع بالجزائريين إلى الاهتمام بزراعتها(Méziane،1991). تطورت زراعتها فيما بعد بشكل ملحوظ، وأصبحت الجزائر من أوائل الدول الإفريقية المنتجة، حيث أنتج ما يقارب 50 مليون قنطار خلال الموسم الفلاحي 2017/2016 وبمردود تراوح بين 450 -600 ق/هك في بعض الأحيان (MADR، 2017)، هذه الكمية كافية لتغطية حاجيات السوق الوطنية من هذه المادة الواسعة الاستهلاك وذلك بفضل المجهودات الكبيرة للمنتجين.

تعتبر كل من ولاية وادي سوف و عين الدفلة ومعسكر و مستغانم من أهم المناطق المنتجة للبطاطا (MADR، 2014). أما بالنسبة لأهم الدول المنتجة في العالم ، فتعتبر كل من الصين، روسيا، الهند ثم الولايات المتحدة الأمريكية من أهم الدول المنتجة (FAOstat، 2012).

تعتبر زراعة البطاطا واعدة لما توفره من فوائد كثيرة، فهي من الناحية الفلاحية زراعتها سهلة، كما أنها تعتبر البديل الأول لمحاصيل الحبوب التي يمكن الاعتماد عليها ولو جزئياً في حل مشكلة الغذاء عالميا، لما تتميز به من قيمة غذائية هامة، وكذلك من حيث الوفرة النسبية في غلة الوحدة المساحية أي المردودية (20-30 طن/هك). علاوة على أنه يمكن زراعتها في أكثر من عروة في العام الواحد في كثير من المناطق، خاصة حوض البحر الأبيض المتوسط. تزرع في الجزائر في ثلاث عروات أو ثلاث مرات في السنة، و هذا راجع لملاءمة و قدرة هذه النبتة على التأقلم في النظام البيئي الزراعي الجزائري المتنوع، كما تناسب زراعة البطاطا ظروف جوية وأرضية متباينة تجعل في الإمكان التوسع في المساحة المنزرعة منها تحت الظروف الإقليمية المختلفة (MADR، 2010). إضافة إلى أهميتها في الغذاء، أمكن كذلك في السنوات الأخيرة النهوض بتطوير تكنولوجيات تصنيع البطاطا وطرق تجهيزها وحفظها بدرجة كبيرة مما يؤدي إلى إطالة فترة الاستفادة منها وإلى تنويعها بما يتناسب و رغبات المستهلكين ، كما أنها مهمة أيضا في مجالات مختلفة من البيوتكنولوجيا كإنتاج اللقاحات الخاصة بداء السكري و داء الالتهاب الكبدي (Arakawa و آخرون، 1999).

1-1- الوضع الاقتصادي للبطاطا في الجزائر

تحتل زراعة البطاطا في الجزائر الصدارة في الاستراتيجية الجديدة للفلاحة سواء من ناحية الإنتاج الاستهلاكي أو إنتاج البذور. كما يعتبر محصول البطاطا من محاصيل الخضر الرئيسية والأساسية سواء بالنسبة للمساحة المزروعة أوالاستهلاك (Chehat، 2008) وحققت في السنوات الأخيرة تطورا ملحوظا في كمية الإنتاج. هذا التقدم في الإنتاج و المجهودات المبذولة على شتى المستويات أدى إلى تسجيل فائض

في الإنتاج و المقدر بـ 60 ألف طن خلال الموسم الفلاحي 2015/2014 حيث لا يوجه منه سوى 1 % نحو الصناعات التحويلية ويوجه الباقي للإستهلاك والتصدير إلى دول الخليج و جنوب أوروبا و إفريقيا. إلا أن هذه الوفرة الغير معهودة من إنتاج البطاطا خلقت مشاكل كبيرة أمام المنتجين كنقص وسائل التخزين والتبريد و صعوبة عمليات التصدير و التسويق و بعد المسافة ونقص المصانع التحويلية، مما أدى إلى انهيار الأسعار التي لا تغطي في بعض الأحيان حتى تكاليف الإنتاج. هذا إلى جانب غياب مخطط زراعي يضبط عملية الإنتاج. كما أن التذبذب في الإنتاج بين سنة و أخرى و حتى بين موسم و آخر و الذي يرجع إلى العوامل المناخية من جهة، نوع البذور المستعملة، خدمة الأرض، الوقاية، مكافحة الآفات و التقنيات المستعملة من جهة أخرى أثرعلى المردود. إلا أن إنتاج البذور لم يشهد تقدما كبيرا في السنوات الماضية بسبب نقص جودة البذور و عدم ملاءمتها و تأقلمها مع ظروف المناخ و التربة. لكن تم تسطير برنامج من خلاله تم خفض استيراد البذور بنسبة 30 % من سنة لأخرى إلى غاية 2019. حيث انخفض الاستيراد من 160 ألف طن في 2014 إلى 140 ألف في 2015 و120 ألف طن في 2016، وقد ساهم في ذلك بناء ثلاث مخابر حديثة و إدخال تقنيات جديدة مثل تقنيات الأنسجة النباتية و الزراعة الاصطناعية خارج التربة (MADR ، 2017).

2-1- إنتاج البطاطا في الجزائر

إن إنتاج البطاطا في الجزائر في مختلف المواسم عرف تطورا ملحوظا متزامنا مع زيادة معتبرة في المساحات المزروعة و المردودية (جدول 1) ، كما استطاع هذا التقدم في الإنتاج أن يواكب الزيادة السكانية إذ تحول استهلاك الجزائري من 50كغ في 2005 إلى 75كغ للفرد/السنة في 2011 ، و بالتالي تلبية الاحتياجات الوطنية وعدم اللجوء للاستيراد بل و حتى التصدير (Tria و Chehat ، 2013). تعتبر كل من منطقة الوادي، مستغانم ، معسكر، عين الدفلة، البويرة، تيارت والشلف أهم المناطق المنتجة حيث تشغل أكثر من 50% من المساحات المزروعة. أما البذور فلم تشهد تطورا ملحوظا بسبب صعوبة أقلمة بعض الأصناف المستوردة (جدول1). لكن و مع هذا فقد حققت سكيكدة تقدما كبيرا في إنتاج البذور و احتلت المرتبة الأولى وطنيا في سنة 2013. تستورد الجزائر الآن ما قيمته 100 ألف طن سنويا من بذور البطاطا أي بنسبة 20 % من الخارج، و هذا يعتبر تقدما كبيرا. أما بالنسبة للأصناف المعتمدة المستوردة فتشمل 133 صنفا منها الأصناف البيضاء و الأصناف الحمراء. وتعتبر الأصناف اسبونتا، فابيلا، نيكولا، ديامون، تيمات، أطلس، بارتينا و ديزيري و كوندور وغيرها من أهم الأصناف، كما يعتبر الصنف اسبونتا الأكثر جودة و ملاءمة بالنسبة لمنطقة وادي سوف، بالإضافة إلى أصناف كوندور، ديزيري ، الأطلس وفبيلا و هي من أكثر الأنواع التي تنتجها الجزائر (CNCC ، 2012؛ ITCMI،

2010). و مازالت الجهود تبذل لرفع الإنتاج خلال السنوات الأخيرة و التوصل إلى صنف يتأقلم مــع الظروف البيئية في الجزائر. أعلن مخبر تحسين إنتاج بذور البطاطا ببلدية السبعين في ولاية تيارت

جدول (1): تطور المساحة المزروعة و الإنتاج الوطني و المردود للبطاطا بين 2006 - 2014 (FAOstat ، 2015)

السنة	المساحة المزروعة (هكتار)	الإنتاج (طن)	المردود (طن/هكتار)	البذور (طن)
2006	98825	2180961	22.06	84893
2007	79339	1506859	18.99	89270
2008	91841	2171058	23.64	112479
2009	105121	2636057	25.07	130536
2010	121996	3300312	27.05	141136
2011	131903	3862194	28.19	148373
2012	138666	4219476	30.43	148373
2013	4400000	140000	31.43	149800
2014	5500000	150000	35.54	168000

عن حصوله على اعتماد أول صنف من بذور البطاطا الجزائرية 100%، والذي أطلق عليه اسم "أمنية" واعتمده المعهد الوطني للبحث الزراعي. بالإضافة إلى ثلاث مخابر باسطاولي في العاصمة و سطيف و سيدي بلعباس، يتم من خلالها التحكم في إنتاج البذور، حيث ستتمكن من إنتاج 10600 طن من بذور البطاطا سنويا (ITCMI، 2012).

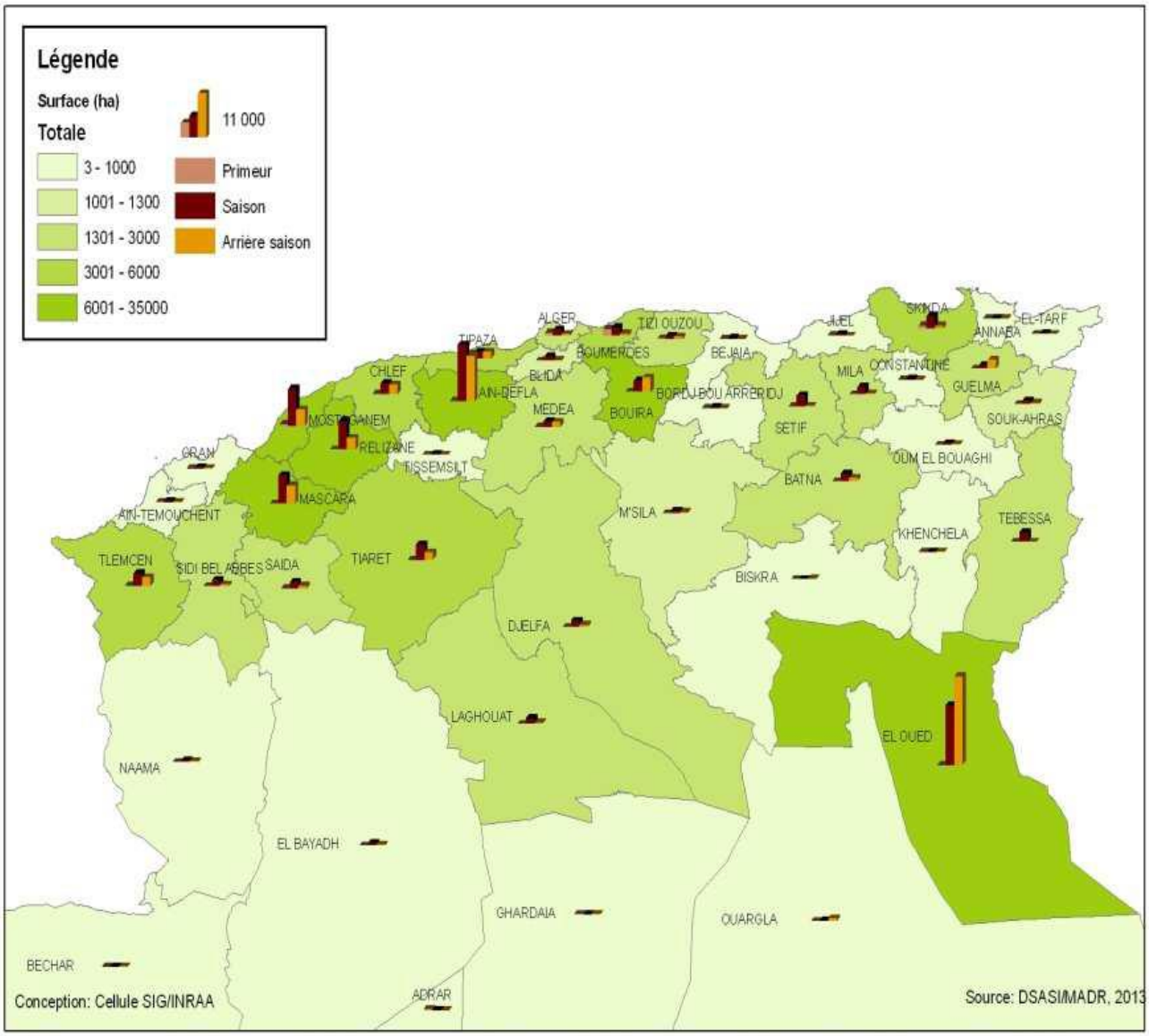
1-3- المناطق المنتجة للبطاطا في الجزائر

نظرا للأهمية الكبرى للبطاطا في الجزائر و كثرة الطلب عليها بالنسبة للمستهلكين فإنها تزرع في كافة التراب الوطني، و يمكن حصرها في أربع مناطق هامة هي (Chehat، 2008) (شكل 1):

- المنطقة الغربية والممثلة في تلمسان، مستغانم، تيارت، معسكر والشلف و تمثل ما يعادل 21% من المساحات .

- المنطقة الوسطى و الممثلة في بويرة، عين الدفلة، تيبازة، الجزائر، بومرداس و تيزي وزو و تمثل ما يعادل 31% من المساحات.

- المنطقة الشرقية و تشمل سكيكدة، قالمة، سطيف، ميلة و باتنة و تمثل ما يعادل 7% من المساحات.



شكل (1): توزع مساحات البطاطا في الجزائر في 2013 (MADR، 2014)

- المنطقة الجنوبية و الممثلة خاصة بمنطقة وادي سوف التي منذ التسعينات (1990) و هي تحقق خطوات عملاقة في الإنتاج بلغت 19 % من الإنتاج الوطني (Tria وChehat ، 2013). أما بالنسبة للمناطق المنتجة للبطاطا في مراحلها الثلاث فهي كالتالي:

- إنتاج أو عرض أول و يشمل بومرداس، تيبازة، سكيكدة، الجزائر، مستغانم، تلمسان.

- إنتاج الفصل و يشمل عين الدفلة، معسكر، ميلة، سوق اهراس، بومرداس، مستغانم و سطيف، تيزي وزو، تيارت، تلمسان، باتنة، الشلف، البويرة و وادي سوف.

- إنتاج قبل الفصل و يشمل عين الدفلة، معسكر، قالمة، الشلف، وادي سوف، تلمسان، مستغانم و الجلفة (ITCMI، 2010).

1- 4- أهمية البطاطا في سطيف

تبلغ مساحة الأراضي الزراعية في سطيف 557070 هك، يستغل منها 65 % منها. تحتل زراعة الحبوب المرتبة الأولى بمساحة 191450 هك ثم زراعة الخضروات بـ 10663 هك، تحتل زراعة البطاطا منها 35 % ، أي ما يعادل 2500 هك تعطي إنتاجا بلغ خلال الموسم 2016/2015 ما يقارب 634376 قنطار و بمردود 277 ق/هك (جدول 2).

انخفض إنتاج البطاطا في سطيف في السنوات الأخيرة و الذي يرجع بالدرجة الأولى إلى قلة المياه و الجفاف و الجليد واستنزاف الأراضي بالإضافة إلى صعوبة خدمة الأرض و ارتفاع تكلفتها وكذلك الآفات و الأمراض .أهم الأصناف المزروعة في سطيف هي كل من الأصناف البيضاء و الحمراء (ديزيري، اسبانتا، فابيلا، إلودي و كوندور و غيرها) و تعتبر كل من بير العرش ، بيضة برج ، بلاعة، عين ارنات مهدية أهم المناطق المنتجة.

جدول (2): المساحة و الإنتاج ومردود البطاطا في سطيف بين 2012 -2017

(DSA، 2017)

السنة	المساحة(هك)	الإنتاج(ق)	المردود (ق/هك)
2012	2959.50	685070	231
2013	2646.31	681892	258
2014	2534.31	669124	264
2015	2292.17	634376	277
2016	2244.13	630185	281
2017	1964	541543	276

1- 5- الصعوبات التي تواجه زراعة البطاطا

لقد واجهت زراعة البطاطا في الجزائر عدة مشاكل يرجع معظمها إلى العوامل التالية:

- نقص الدعم الفلاحي، سواء بالنسبة لاقتناء البذور أو الري أو الأسمدة.

-غياب هيئة ضبط المنتوجات الفلاحية ذات الاستهلاك الواسع.

-عدم تنظيم المسالك التسويقية ونقص الأسواق الجوارية خاصة بالنسبة للبطاطا الموسمية، حيث يصعب على الفلاح إبقاء الإنتاج مخزنا تحت التربة خوفا من التلف.

- ضعف اليد العاملة المؤهلة و قلتها خاصة أثناء الجني.

- غياب غرف التبريد و التخزين بمقاييس عالمية بغية خلق استقرار في أسعار البطاطا.

- قلة كهربة محيطات النشاط الفلاحي.

- انهيار سعر الصرف للعملة الوطنية مما أثر سلبا على استيراد الكميات الكافية من البذور ذات النوعية الملائمة و بالتالي التأثير على الإنتاج.

- الأمراض التي تصيب المنتوج، وخاصة الفطرية كالميلديو على الأوراق والسيقان والدرنات والآفات الحشرية كالديدان السلكية والمن الناقل للأمراض الفيروسية الخطيرة، بالإضافة إلى الخنازير البرية التي تستهدف حقول البطاطا وتلحق بها خسائر كبيرة و بالتالي ينخفض الإنتاج و النوعية (Bouzned و آخرون، 2008).

1-6 - الأمراض النباتية و الآفات الضارة بالبطاطا

تصاب البطاطا بالعديد من الآفات الحشرية و الأمراض، أهمها فراشة البطاطا، حشرات المن، خنفساء الكلورادو، بالإضافة إلى النيماتودا من جنس *Globodera* و غيرها من الآفات (INPV ، 2011) كما سجل لها أكثر من مائة مرض فيروسي، فطري و بكتيري (Bouzned وآخرون، 2008) تصيب النبات أثناء نموه أو تخزينه، فتؤثر على نموه وعلى كمية المحصول و جودته. معظم الأمراض فطرية، عادة ما تنمو في ظروف حرارة و رطوبة معينة (Rousselle و آخرون، 1996). أما الفيروسية فتنقلها في معظمها حشرات المن (جدول3). بين Bouzned و آخرون (2008) أن محصول البطاطا في الجزائر يتعرض للعديد من الأمراض و الآفات الحشرية التي تؤثر على الانتاج و المردود و أهمها فراشة البطاطا *Phthorimaea operculella* و كذلك حشرات المن.

جدول(3): أهم الأمراض الفيروسية المنقولة بواسطة المن
(Duvauchelle و Dubois، 1999)

اسم الفيروس	طريقة النقل	أهم النواقل	الأعراض و الأضرار الثانوية
فيروس التفاف الأوراق PLRV	دائم	من الخوخ من البيوت البلاستيكية المن الأخضر و الوردي للبطاطا من النبق	التفاف الأوراق و تيبسها و تصلبها صغر الدرنات الناتجة نخر داخلي شبكي نقص في المردود
فيروس البطاطا PVY	غير دائم	من الخوخ من النبق	حدوث نخور داخلية توقف نمو النبات خسارة في المردود
فيروس إكس PVA	غير دائم	من الخوخ المن الأخضر و الوردي للبطاطا	تلون رخامي فقدان في المردود

2- نبذة عن حشرات المن التي تصيب البطاطا

حسب Jansson وSmilowitz (1985) يعتبر المن من أهم آفات محصول البطاطا، لكنه لا يشكل خطرا كبيراعلى تلك الموجهة للاستهلاك بقدر تأثيره على محصول البطاطا الموجه لإنتاج البذور.

المن من الحشرات الثاقبة الماصة التي تتغذى على عصارة النبات، وتصيب البطاطا بمجرد ظهور الأوراق فوق سطح الأرض. تتميز الإصابة بالمن بتجعد الأوراق الصغيرة والتفافها وذبول السفلية منها فتصبح مصفرة وتموت بعد ذلك. تعتبر كل من الخمسة أنواع التالية من بين أهم حشرات المن التي تصيب محصول البطاطا و تشمل من الخوخ *Myzus persicae* و المن الأخضر و الوردي للبطاطا *Macrosiphum euphorbiae* اللذان يظهران مبكرا مكونان تجمعات على الأوراق العلوية، متبوعان فيما بعد بمن البطيخ أو الخيار *Aphis gossypii* ، من النبق أو السدر *Aphis nasturtii* ومن البيوت البلاستيكية والبطاطا *Aulacorthum solani* الذي يفضل الأوراق الوسطى و السفلية و هذا حسب Blackman وEastop (2007) ؛ Gratwik (1992).

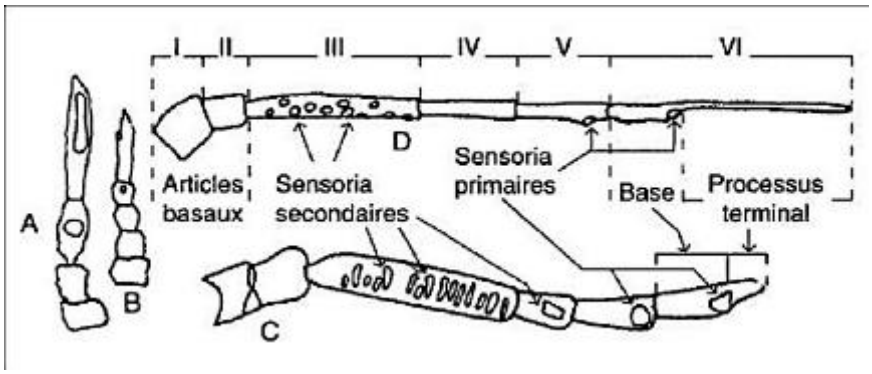
بينما في منطقة كيباك بكندا أربعة أنواع فقط مهمة ما عدا من البطيخ. إن ظهور هذه الحشرات يكون بصفة عامة متوافقا مع بداية الإزهار و بداية التغيرات التي تحدث للنبات (Boiteau،1983).

2-1- التصنيف

يعتبر المن من بين أهم المجاميع الحشرية سواء من ناحية أعداد الأنواع التي يضمها أو من ناحية تنوعها، و تعتبر حشرات المن من أكبر رتب متشابهة الأجنحة. و لقد صنفها Remaudiere وRemaudiere (1997) كما يلي:

Embranchement: Arthropoda
Classe: Insecta
Super ordre: Hemipteroida
Ordre: Homoptera
Super Famille: Aphidoidea
Famille: Aphididae

اعتمد في تصنيف المن على صفات الأشكال المجنحة بصفة أساسية (Turpeau-Ait Ighil و آخرون، 2011)، التي تتضمن عدة ميزات تشمل الرأس الذي يحمل قرون الاستشعار المتكونة من 3-6 قطع (Hullé و آخرون، 1998) على بعضها أعضاء حسية صغيرة (Rhinaries) مختلفة العدد و الموضع حسب الأنواع (شكل 2). تشكل قرون الإستشعارفيما بينها نتوءات جبهية وشقا جبهيا الذي يتخذ أشكالا متعددة (شكل 3)، تساعد على التصنيف (Leclant،2000). كما تتخذ قرون الاستشعار أشكالا متعددة مهمة في عملية التصنيف (شكل 2). يحمل الصدر زوجين من الأجنحة الشفافة بها تعرقات خاصة مميزة لأنواع من المن عن غيرها (شكل4). أما بالنسبة للبطن فتتكون من عشر حلقات غير واضحة ، تحمل الخامسة منها زوجا من الزوائد الصغيرة على الجهة الجانبية الظهرية تدعى القرون و هي تفرز موادا للتحذير و فرمونات جنسية. إن لون القرون، شكلها و طولها هي صفات مختلفة عند الأنواع، و يعتمد عليها في التصنيف (Turpeau-Ait Ighil و آخرون، 2011؛ Hullé و آخرون،1998) (شكل 5). تمتد الحلقة الأخيرة في نهاية البطن بالكودا الذي يكون مختلفا حسب الأنواع. كذلك فإن وجود الشرائط و التشققات والصفائح على البطن هي الأخرى من بين مفاتيح التصنيف بالنسبة للأشكال المجنحة.



A) Phylloxeridae (ailé), B) Fordini (aptère), C) Pemphigini (ailé) D)Aphidinae (ailé).

مجنح Ailé ، غير مجنح Aptère ، قطع قاعدية Articles basaux

الأعضاء الحسية الأولية و الثانوية Sensoria primaires et secodaires

القطعة النهائية Processus terminal

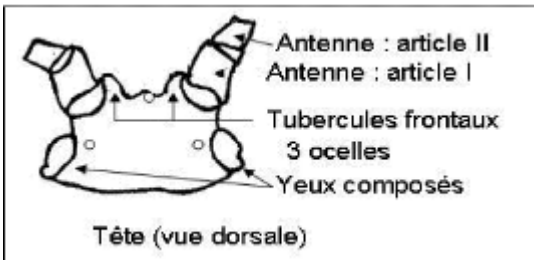
شكل (2):أنواع قرون الاستشعار و تموضع الأعضاء الحسية عليها.

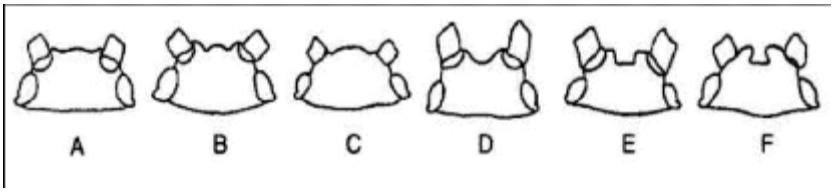
قرن استشعار: القطعة الثانية

القطعة الأولى

نتوءات جبهية عليها ثلاث عيون بسيطة

عيون مركبة

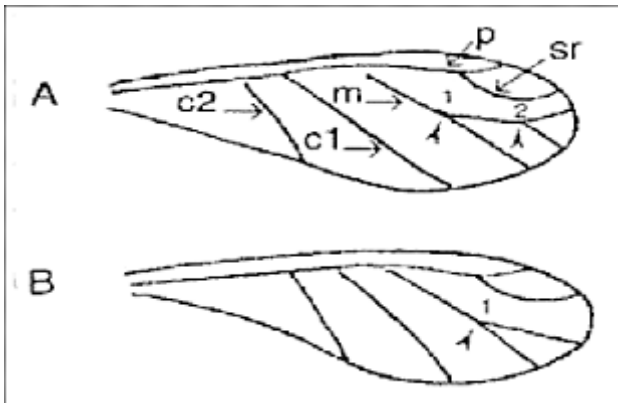




جبهة قليلة أو ضعيفة التعرج A ، كثيرة أو عميقة التعرج مع نتوء جبهي وسطي واضح B

منتفخ أو محدب C ، حواف متباعدة كليا D ، حواف متوازية E ،حواف متباعدة F

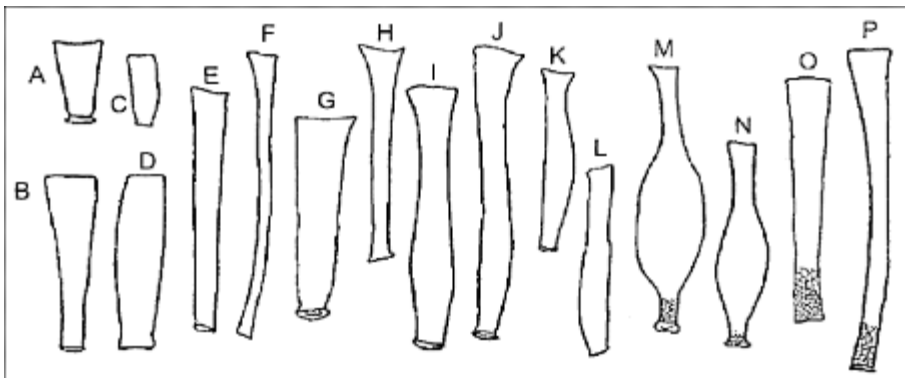
شكل (3): الرأس و الأشكال المختلفة للجبهة عند المن (Leclant، 1999b)



B: تعريق بتفرع ذو شعبة واحدة

A: تعريق كامل مع الجزء الوسطي ثنائي التفرع إلى شعبتين موجود عند غالبية الأنواع

شكل (4): الأجنحة عند المن (Turpeau-Ait Ighil و آخرون، 2011)



A) *Brachycaudus helichrysi* ; B) *Aphis craccivora* ; C) *Brevicoryne brassicae* ;
D) *Rhopalosiphum maidis* E) *Metopolophium dirhodum*,
F) *Capitophorus carduinus* ; G) *Lipaphis erysimi* ; H)*Aulacorthum solani* ; I) *Mysus ascalonicus* ;J) *Myzus persicae* ; K) *Hyperomysus*

شكل (5): الأشكال المختلفة للقرون النهائية عند حشرات المن (Leclant، 1999b)

2-2- بيولوجيا المن

لحشرات المن دورة حياة معقدة تشمل تناوب نوعين من التكاثر(شكل 6) هما جيل واحد من الأفراد المتكاثرة جنسيا (Hétéroecique)، و جيل أو عدة أجيال من الأفراد المتكاثرة بكريا أي لا جنسيا (Hullé وآخرون،1999). تكون الإناث الجنسية دائما بيوضة بينما تكون الإناث البكرية ولودة عند فقدان ظاهرة التكاثر الجنسي. بعض الحشرات تقضي كل دورة حياتها على عائل واحد (monoecique) أو على عوائل متقاربة (anholocyclique) أي ظاهرة فقدان تعاقب الأجيال . عند أنواع أخرى تتطلب عائلين مختلفين لإكمال دورة الحياة و تسمى مختلفة أو ثنائية العوائل (Hétéroecique) أو (dioecique) (Lambert ، 2005).

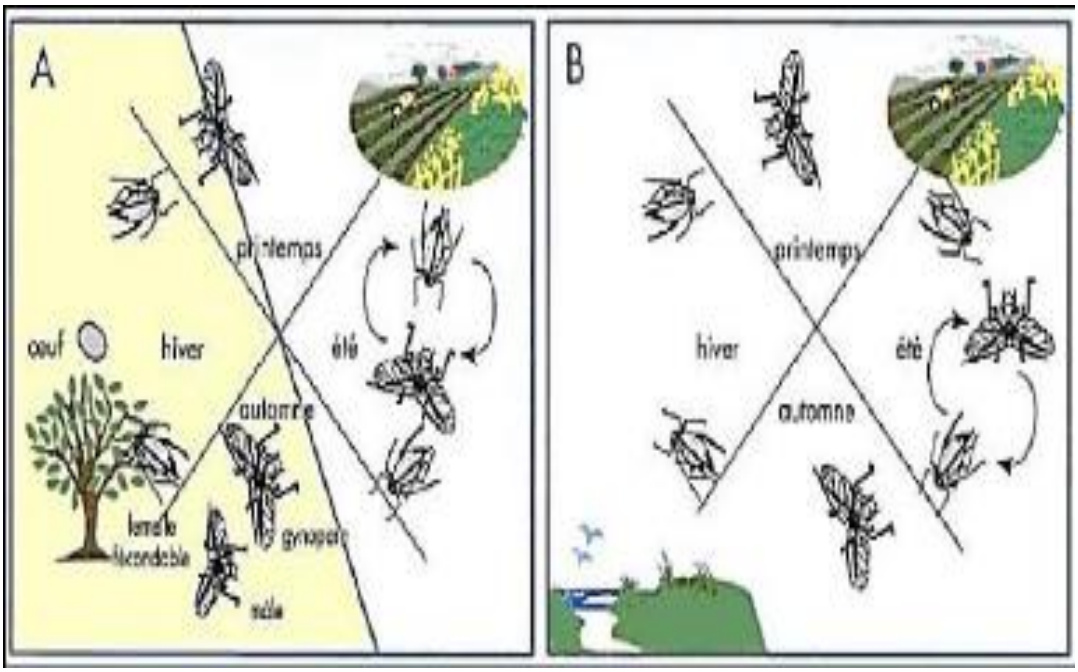
إن نمو و تكاثر هذه الحشرات يتأثر بشدة بالنبات العائل و العوامل اللاحيوية و بالأخص درجة الحرارة التي تؤثر أيضا على سرعة النمو والخصوبة (Bale وآخرون، 2007) إلا أن هذه الحشرات تملك خصائص بيولوجية عديدة خاصة تجعلها متأقلمة و حساسة لتغيرات ظروف المحيط.

تصاب معظم و مختلف أنواع النباتات بنوع واحد على الأقل من حشرات المن التي تشترك بمميزات واحدة تشمل (Dedryver، 2010):

- مرحلة التكاثر اللاجنسي عن طريق الولادة و التي تتضمن تكاثرا بكريا سريعا (Lambert،2005) و بالتالي التقليص من مدة الجيل. أثناء التكاثر البكري يمكن للأنثى الواحدة أن تلد بين 1-6 حوريات في اليوم و 25- 60 حورية خلال فترة حياتها. حسب Benoit (2006) فإن أنثى من الخوخ يمكن أن تضع بين 30-70 حورية. تدوم الفترة بين الحورية و البالغة 4 -5 أيام في الصيف بينما تطول هذه الفترة في الخريف و الشتاء. تمتد فترة الجيل في فصل الخريف و الشتاء إلى 3 أسابيع. و من أخطر الميزات في حشرات المن هو تعداد أجيالها، حيث يوجد من 50-52 جيل في السنة (أبو بكر، 2000). إن تناوب التكاثر البكري مع التكاثر الجنسي يسمح بإعادة التركيب الجيني و إنتاج البيض المقاوم لمرحلة الشتوية.

- إمكانية إنتاج أشكال مجنحة للانتشار واستغلال أوساط جديدة على مسافات كبيرة. كما تتميز دورة حياة المن بالمرونة و تعدد للأشكال الذي يسمح بتغيير سلوكها و فسيولوجيتها حسب البيئة، حيث يحدث التكاثر البكري في الظروف الملائمة ثم الانتشار و إنتاج أفراد جنسية عندما تسوء الظروف كازدياد أعدادها وقدوم الشتاء (Moran،1992). في مثل هذه الظروف فإن الحساسية و القدرة على التأقلم للظروف البيئية تجعل من بعض الحشرات الغير مهمة أن تصبح آفات خطيرة.

إن المعرفة الدقيقة لبيولوجيا حشرة المن و العوامل المؤثرة على ديناميكيتها تسمح بتطوير استراتيجية معينة للمكافحة و التقليل من الاعتماد على المبيدات السامة.



A: في حالة التكاثرAnholocyclique (تكاثر بكري فقط)؛ B: في حالة التكاثر Holocyclique (تناوب التكاثرالبكري مع التكاثر الجنسي).

شكل (6): دورة الحياة وطريقة انتشار حشرات المن حسب Hullé و آخرون(1999)

2-3- أهم حشرات المن التي تصيب نبات البطاطا وأعدائها الطبيعية

بين Blackman و Eastop (2006) أن البطاطا يمكن أن تصاب بـ23 نوعا من حشرات المن عبر العالم، لكن حسب القائمة المرجعية لـ Baker (2015) فهي 21 نوعا في بريطانيا. لكنها أقل حسب Rousselle و آخرون (1996) 5 أنواع ، و هي حسب Harmel و آخرون (2008) أربعة أنواع فقط شملت من الخوخ، المن الأخضرو الوردي للبطاطا، من البطيخ و من النبق. في حين بين Capinera (2008 a؛ 2008 b) أن هناك ثلاث أنواع مهمة من المن تصيب البطاطا و هي المن الأخضر للخوخ الذي يتواجد بالأجزاء السفلية للنبات (Saguez و آخرون، 2005)، من البطاطا و هو يفضل سيقان الأزهار(Heie،1995) ثم من البطاطا و البيوت البلاستيكية الذي يتركز حول الأجزاء الوسطية و السفلية للنبات (Robert و Rabasse،1977)، بالإضافة إلى نوعين آخرين يؤثران بشكل كبيرعلى محصول البطاطا و يتمثل في *Aphis frungulae* (Gratwick، 1992) الذي يكمن أن يحل محله من البطيخ و ذلك في المناطق الدافئة ، هذا الإضافة إلى من تقاوي البطاطا *Rhopalosiphoninus latysiphon* (Storer و Van-emden، 1995 ؛ Hullé و آخرون، 2014). في الجزائريشكل من الخوخ،

من النبق، من البيوت البلاستيكية و المن الأخضر و الوردي للبطاطا لأكثر الأنواع المؤثوة على نبات البطاطا (Benramdane، 2015). كما بين Rousselle و آخرون(1996) أن من الخوخ و المن الأخضر و الوردي يمثلان أهم الأنواع تأثيرا على نبات البطاطا.

2-3-1- المن الأخضر للخوخ أو من الدراق أومن الخوخ و البطاطا *Myzus persicae*

يعتبر المن الأخضر للخوخ من الآفات العالمية الانتشار لكثرة العوائل النباتية التي يصيبها ، و لسرعة معدل تكاثره، موطنه الأصلي قارة آسيا (Blackman و Eastop، 2000)، كما أنه من أخطر الآفات التي تؤثر على البطاطا، يصيب مجموعة كبيرة من النباتات تقدر بحوالي 400 نوع، تضم 40 عائلة نباتية ((Gratwick، 1992) ، منها العائلة الباذنجانية التي تنتمي إليها البطاطا، كما تشمل الأشجار المثمرة ونباتات الزراعة المحمية (Cloyd وSadof، 1998). يدعى أحيانا من الخوخ والبطاطا و ذلك باعتبارهما العائلين الشائعين لهذا النوع من المن. هذا و تشكل النباتات الضارة ذات الأوراق العريضة عوائلا ملائمة لمن الخوخ التي يبقى عليها لحين إصابة مزروعات أخرى، حيث ينقل منها فيروس (BWYV) أو الفيروس الأصفر الغربي للشمندر، كما يمكنه نقل أكثر من 100 مرض فيروسي (Ramsey و آخرون، 2007) و أخطرها فيروس (PLRV) و (BWYV) (Tamaki و Fox، 1982) لذلك فهو يملك كفاءة عالية في نقل العديد من الأمراض الفيروسية الخطيرة (Blackman وEastop، 1984)، كما يعتبر ناقلا مهما لفيروسات البطاطا(Barberchek ، 2014) و هو أهم أنواع المن جميعا كناقل للأمراض الفيروسية (Kostiw ، 2003) مثل مرض موزاييك تجعد الأوراق، مرض التقزم الاصفراري و مرض التفاف الأوراق الذي يؤدي إلى موت الأنسجة الحية في الدرنات. بالإضافة إلى ذلك، تملك هذه الحشرة مقاومة متعددة لكثير من المبيدات المستعملة في مكافحتها، فتستمر أفرادها في التكاثر و الانتشار و إحداث الضرر (Francis و آخرون، 1998).

2-3-2- المن الأخضر و الوردي للبطاطا *Macrosiphum euphorbiae*

يعتبرهذا النوع من حشرات المن الكبيرة الحجم، لونها أ خضر فاتح و قد يكون ورديا أو قرنفليا سواء بالنسبة للشكل المجنح أو غير المجنح، عالمي الانتشار، أصله من شمال شرق الولايات المتحدة الأمريكية، يسمى أيضا المن الأخضر أو القرنفلي للطماطم، متعدد العوائل النباتية حيث يصيب عددا كبيرا من النباتات كالخضروات و منها البطاطا، الطماطم، الفاصوليا و الشمندر و كذلك النباتات البرية و نباتات الزينة يصل عددها إلى 200 نوعا، ويهاجم خاصة الأزهار و النموات الغضة (Howard و آخرون، 1994). كما يسبب أضرارا بالغة للنباتات و ينقل إليها أكثر من أربعين مرضا فيروسيا مثل فيروس الالتفاف، كما أنه المسؤول الأول عن نقل مرض فيروس التبرقش العفن و عدة فيروسات أخرى كفيروس Y، A، M (Blackman وEastop، 2006).

2-3-3- من البيوت البلاستيكية و البطاطا أو من الباذنجان *Aulacorthum solani*

يسمى أيضا المن المخطط للبطاطا، أوروبي الأصل، ازداد انتشاره كثيرا في السنوات الأخيرة خاصة على نبات الفلفل الحلو، كما يصيب الباذنجان، الفاصوليا، الخص و الفول و في بعض الأحيان الطماطم بالإضافة إلى نباتات الزينة محدثا عليها أضرارا. يتواجد هذا النوع على نبات البطاطا لكنه لا يصل إلى كثافة عددية كبيرة تحدث أضرارا(Muller،1970). يصادف أيضا داخل البيوت البلاستيكية خاصة في فصل الشتاء و يفضل المناطق السفلية للنبات. لونه أخضر مصفر فاتح إلى بني مخضر، تميزه قرون الاستشعار التي يفوق طولها الجسم، يكون للأفراد المجنحة مظهرين : فاتح الظهر مع رأس و صدر بنيين و قاتم بني الرأس إلى أسود مع بطن تحمل بقعا عاتمة و شرائط مستعرضة على الناحية الظهرية، في كلتا الحالتين تكون قرون الاستشعار و الأرجل و القرون الجانبية قاتمة اللون عليها أشرطة سوداء. (Remaudiere وRemaudiere ، 1997). يقوم هذا النوع بنقل أكثر من 40 نوعا من الأمراض الفيروسية مثل فيروس التفاف أوراق البطاطا، فيروس موزاييك الخيار و فيروس اصفرار الشمندر و اصفرار الشمندر الشرقي و فيروس التبرقش العفن، لكن تبقى فاعليته في نقلها ضعيفة في المحاصيل الحقلية، هذا دون أن ننسى اضراره داخل البيوت البلاستيكية (Blackman و Eastop، 2006).

2-3-4- من القطن أو الخيار أو البطيخ *Aphis gossypii*

كثيرا ما يتم الخلط و عدم التمييز بين من القطن و من البيوت البلاستيكية و البطاطا *Ahis frungulae* ، و يتم التمييز بينها اعتمادا على دورة الحياة و النبات العائل. لذلك قام Carletto و آخرون(2009) في أوروبا بالتمييز بينهما جينيا.

يصيب هذا النوع من المن بالإضافة إلى نباتات العائلة الخيارية نباتات الفصيلة القرعية مثل الخيار و البطيخ و منها اشتق اسمه، بالإضافة إلى نباتات الفصيلة الباذنجانية كالباذنجان و البطاطا و الفلفل وحتى الفلفل الحار(Dehliz،2009)، كما وجد في مناطق مختلفة من الوطن(Bakroune، 2011) ، و كذلك الأشجار المثمرة كالحمضيات و الكثير من النباتات الأخرى. ينتشر في مختلف مناطق العالم و خاصة الأماكن الدافئة، و بدءا من 1980 غزى البيوت البلاستيكية. في تونس يشكل هذا النوع من المن أهم آفات البطاطا انتشارا (Boukhrisse-Bouhachem و آخرون، 2017) .نميز من القطن بلون البالغات الأخضر الغامق أو الزيتوني المختلط بالأسود أو الأسود أو الأخضر الرخامي، كما يمكن أن تتخذ اللون الأصفر الفاتح، و قد تنتشر هذه الألوان جميعا بين الحشرات الموجودة على نفس العائل. يعتبر من البطيخ من الأنواع الخطيرة حيث ينقل أكثر من 50 مرض فيروسي، خاصة فيروس موزاييك الخيارو فيروسات أخرى (Blackman و Eastop، 2006).

2-3-5- من النبق والبطاطا (السدر) *Aphis nasturtii*

من النبق عالمي الانتشار، أصغر حشرة من على نبات البطاطا لونها أخضر شاحب إلى أصفر مخضر، المنطقة الصدرية البطنية شاحبة اللون غشائية بدون شرائط عاتمة، يصل طول قرون الاستشعار نصف طول الجسم. يتحذ من النبق نبات النبق الشائع والنبق جار الماء كعائلين أوليين و العديد من النباتات العشبية كعوائل ثانوية، أهمها من الناحية الاقتصادية نبات البطاطا، لكنه لا يشكل خطرا كبيرا حيث لا يصل إلى مستويات عددية كبيرة. كما أن أعدادها على نبات البطاطا غير ثابتة عموما (Lamb و آخرون، 2011). ينقل هذا النوع العديد من الفيروسات بنفس درجات من البطاطا مثل فيروس موزاييك التجعد و فيروس التفاف الأوراق (A ،Y) (Jansen، 2005؛ Foster، 2006).

2-3-6- الأعداء الطبيعية المرافقة للمن

لحشرات المن كغيرها من الآفات الأخرى أعداء طبيعية أو حيوية كثيرة من مفترسات و متطفلات و التي تتكاثر طبيعيا في البيئة، حيث أن وجودها يغني عن استخدام المبيدات في أحيان كثيرة. و لعل أهمها الدعسوقات التي تتغذى على أنواع كثيرة من المن (Dixon،2000)، هذه الأخيرة تساهم في تنظيم و القضاء على أعداد كبيرة من المن المتواجد على مختلف المحاصيل (Michels و Burd ،2007)، و هي بذلك تعتبر ذات أهمية اقتصادية كبرى للمزارعين. إن فعالية الدعسوقات في القضاء على المن من الصعب تحديدها نظرا لكثرة نشاطها و سلوكها الشديد الالتهام (Frazer ،1988). لكن أنواع كثيرة من هذه المفترسات تمتلك صفات العدو الحيوي الناجح و بالتالي تكون فعالة في القضاء على مستعمرات المن العالية الكثافة (Hodek و Honek، 1996) ، يكون لهذه المفترسات جيلا أو جيلين في السنة و لا تتطابق ذروة دورة حياتها في الغالب و دورة حياة المن و هذا ما يحد من فعاليتها في المكافحة البيولوجية (Kindlmann و آخرون، 2007). كما أن معدل نموها بطيء مقارنة بمعدل نمو المن (Kindlmann و Dixon ،2001)، لذلك يمكن اعتبار فعاليتها على ديناميكية عشائر المن محدودة على المدى الطويل (Obrycki و آخرون، 2009)، لكن و في المقابل ممكن أن تخفض الكثافة العددية للمن و تبطيء نموه خلال الموسم الزراعي أي على المدى القصير (Powell وPell، 2007).

أما بالنسبة لذباب الأزهار، فتعتبر يرقاته شديدة الشراهية للمن، خاصة النوعين *Syrphus balteatus* و *S.corollae* إذ يتغذيا على مدى واسع من أنواع المن (Sadeghi و Gilbert، 2000). حيث أنه كلما كان وضع البيض مبكرا كان التأثيركبيراعلى كثافة أعداد المن (Tenhumberg و Poehling ،1995). نفس الشيء بالنسبة لأسد المن، حيث تعتبر مفترسات قوية و فعالة ، و تتغذى يرقاتها على مدى كبير من الحشرات بما فيها المن، لهذا فهي تعتبر مفترسات قوية و فعالة في برامج المكافحة البيولوجية (Senior و Mc-ewen ،2001).

أما بالنسبة للمتطفلات على المن فتشمل غشائية الأجنحة الصغيرة الصعبة الملاحظة في المزروعات و لكن لها فعالية كبيرة في القضاء عليها بمختلف أنواعها مثل الدبابير الطفيلية، والتي كثيرا ما استعملت في برامج المكافحة الحيوية أكثر من غيرها من الحشرات مثل *Aphidius ervi* و *Aphidius colemani* (Powell و Pell،2007) . تنتمي هذه الحشرات المتطفلة إلى عائلتين مهمتين هما Aphelinidae و Brachonidae (Aphidiidae)، تضم هذه الأخيرة أكبر عدد من متطفلات المن.
يظهر تأثير هذه المتطفلات على عشائر المن بشكل متأخر لأن نموها يتطلب درجات حرارة أعلى من درجة نمو المن، كما أنها ذات خصوبة عالية و فترة نمو قصيرة مما يجعلها عناصر فعالة في المكافحة البيولوجية، لكن تتأثر في نفس الوقت بمجموعة من العوائق كفرط التطفل، الافتراس و العوامل البيئية غير الملائمة، مما ينتج عنه نسبة تطفل ضعيفة (Völkl و آخرون،2007). و نظرا لما تمثلهه آفة المن من خطر يهدد مجموعة متنوعة من المحاصيل الاقتصادية لذلك فإنه من الضروري عند القيام بالمكافحة البيولوجية الجمع بين مختلف الطرق و الوسائل و استخدام طرق لا تضر بالتوازن البيئي و تطبيق المكافحة البيولوجية ضمن برامج الإدارة المتكاملة للآفات.

2-4- الانتشار

يعتبر المن من أخطر الآفات الزراعية العالمية و الواسعة الانتشار، و خاصة الأنواع الأربعة التي تصيب البطاطا. و قد كونت هذه الحشرات خلال تطورها و بمرور الوقت قدرات عالية على التأقلم في المحيط تمثلت في: خصوبة عالية، تنوع التكاثر، تبادل الأشكال بالإضافة إلى تعدد العوائل النباتية. هذه الإستراتيجيات مكنت هذه الكائنات الصغيرة من استغلال النباتات بشكل أمثل (Hullé و آخرون، 1999). تشكل هذه الآفات مستعمرات كثيفة خاصة على الأجزاء الفتية من النبات والأوراق القاعدية التي يبدأ منها الغزو، حيث ممكن أن تتغير أعداد المستعمرات من بضع أعداد إلى المئات (Martini،2010). عادة تبدأ الإصابة على حواف الحقول المزروعة ثم تنتشرشيئا فشيئا لتشمل كافة الأماكن مشكلة في غالب الأحيان بؤر إصابة شديدة. تزداد معدلات انتشارها بتوفر النباتات المعرضة للإصابة، كما تستعمل الحشرات مؤشرات بيئية لتحديد النبات العائل مثل مؤشرات الرؤية (شكل و لون النبات) و رسائل كيميائية (Foster و Harris ،1997)، كما يمكن للرياح و العواصف أن تساعد على انتشار المن بنقله إلى مسافات بعيدة تصل مئات الكيلومترات (Turpeau-Ait Ighil و آخرون،2011) (شكل 6). كذلك تشكل الشتلات المصابة مصدرا هاما و طريقا فعالا في انتشار هذه الآفة. و من العوامل المساعدة على انتشار و توزع هذه الحشرات:

- عدم التقيد بمواعيد الزراعة المناسبة.
- انتشار العوائل النباتية الأخرى التي تنتقل منها الحشرة و انتشار البيوت البلاستيكية.

- التكاثر و التوالد البكري السريع الذي تتميز به هذه الآفة.

- التغير الحاصل في درجات الحرارة، كما وأن اعتدالها يعتبر ملائما جدا لتكاثرها وتزايدها و من ثم انتشارها.

- تميزها بالقدرة الهائلة على التكيف و الاستغلال الكبير للوسط الذي تعيش فيه، كما أنها تستجيب لتغيرات المحيط (Dedryver، 1982).

2-5- العوامل المؤثرة على ديناميكية عشائر المن

عند دراسة ديناميكية العشيرة لحشرات المن فإنه من الضروري و المهم معرفة التغيرات العددية المختلفة التي تطرأ على العشيرة الحشرية، العوامل البيئية المسؤولة عن هذه التغيرات و المعايير النموذجية الخاصة بالتغيرات في وفرة العشائر(Van- Emden و آخرون، 1969).

يتباين انتشار حشرة المن و توزيعها الجغرافي و كثافتها العددية تبعا لعدة عوامل منها المتغيرة و منها غير المتغيرة، و بصفة عامة فالتغيرات المناخية أثرت كثيرا على توزع الحشرات عامة و على شدة و تواتر تكاثرها (Robinet و Rock، 2010)، وأدت إلى ظهور أنواع جديدة في بيئات لم تكن موجودة فيها من قبل. كما أن تغيرات العوامل البيئية تؤثر على ديناميكية عشائر المن و انتشار أفرادها ثم توزعها و ذلك بالتأثير على تفاعلها مع النبات العائل و المفترسات و المتطفلات، كما تؤثر على فسيولوجية الحشرة.

يتواجد المن طوال السنة خاصة في المناطق الحارة و الساحلية أين يتكاثر بسرعة كبيرة في وقت قصير وذلك في الأيام المشمسة الطويلة التي تكون فيها الفترة الضوئية 16 ساعة (Gualteri و Mc Leod ،1994). كما أن نمو هذه الحشرات وحركيتها شديد التأثير بنوعية النبات العائل و بالعوامل اللاحيوية و خاصة الحرارة (Bale و آخرون،2007)، إذ تؤثر على خصوبتها و سرعة تكاثرها، حيث تعتبر أدنى درجة للنمو هي 4°م في المتوسط (Hulle وCœur d'acier ،2007)، و مع هذا فإن حشرات المن تملك خصائص بيولوجية خاصة تأهلها و تجعلها جد متأقلمة و جد متأثرة بتغيرات المحيط ، كما أن طريقة التكاثر البكري التي ساعدت على تقليص مدة الجيل و زيادة معدل النمو، أدت إلى زيادة عدد الأجيال (Dixon،1998).

في مصر وجد أن مستوى الإصابة بالمن في مرحلة نمو نبات البطاطا في العروة الشتوية يبدأ في عمر 55 يوما بينما بلغ 29 يوما في العروة الصيفية، والفترة الحرجة التي يتعرض لها محصول البطاطا هي أواخر شهر فيفري حتى منتصف أفريل في الزراعات الصيفية، و تزداد في الزراعات الصيفية المتأخرة و تسبب لها أضرارا بالغة. في الزراعات الشتوية تشتد الإصابة في الزراعات المبكرة عنها في الزراعات المتأخرة. يرجع هذا كله إلى تغيرات درجات الحرارة. و يلاحظ أن ارتفاع الحرارة وجفاف التربة وما ينتج عنه من زيادة النتح و الشمس الساطعة و الرياح من العوامل التي تساعد على شدة

الإصابة بالمن. غير أن زيادة درجة الحرارة عن 36° م لمدة 3-4 أيام تؤدي إلى هلاك أعداد كبيرة (مجهول، 2005). حسب Hulle و Cœur d'acier (2007) فإن درجات الحرارة الملائمة لتكاثر المن تتراوح بين 4°م و 22 °م ، حيث كلما ازدادت درجة الحرارة ارتفع معها معدل التكاثر ، كما بين جرجيس و محمد (1992) أن أعداد حشرات المن تزداد مع زيادة الأمطار، في حين قد تؤدي شدة تساقطها إلى التأثير الميكانيكي على أعداد كبيرة منها و بالتالي منعها من الطيران. كذلك فإن الرياح تؤثر بشدتها و اتجاهها على توزيع و انتشار الحشرات المجنحة (Labrie،2010). و أشار Robert (1982) أن الرياح يمكن أن تنقل الحشرات من 150 إلى 300 كلم. في دراسة للمن الأخضر للخوخ بين محمد و جهينة (2017) أن هذا الأخير بدأ بالظهور في أواخر مارس من 2010 على نبات البطاطا و بلغ الذروة في أواخر أفريل بمعدل درجة حرارة 24°م و رطوبة نسبية 46 % و سرعة رياح بلغت 27كم/سا، و اختفت في نهاية شهر ماي حيث بلغت معدلات درجات الحرارة 34 °م و رطوبة 11 % و سرعة رياح 29 كم/سا. و بصفة عامة تؤثر الرطوبة على الطيران بحيث أن الرطوبة الأقل من 75 % و الحرارة المحصورة بين 20 و 30°م تساعد على الطيران لكن ينعدم إذا كانت الرطوبة أكثر من 75 % و الحرارة أقل من 13°م (Bonnemaison،1950).

يرتبط توزع هذه الحشرات كذلك بالشكل الخارجي للنبات المسنة ، حيث بين Taylor (1977) أن المن الأخضر للخوخ تتزايد أعداده على النباتات الهرمة أكثر من غيرها، كما أن الحشرات تتوزع بشكل مختلف على أصناف البطاطا، حيث أن بعضها تمتد مدة النضج إلى 90 يوما للأصناف المبكرة و البعض الآخر 120 يوما بالنسبة للأصناف المتأخرة (Jansson و Smilowitz،1985). كما تتأثر أعداد حشرة من البطيخ بالنوع النباتي الذي تتغذى عليه ، فمعدل الزيادة في الكثافة العددية يختلف باختلاف العائل النباتي (Guldemoned وآخرون، 1994) . ينخفض معدل تكاثر من البطيخ عند نقله من نبات القطن إلى القرعيات و العكس صحيح (Moursi وآخرون، 1985)، وبذلك فإن النبات العائل يؤثر على تواجد الحشرات و وفرتها. وجد Lamb و آخرون (2011) أن تجمعات من الخوخ و من النبق على نبات البطاطا كانت أقل ثباتا و استقرارا عنه في التجمعات الطبيعية من الأنواع الأصلية. في المقابل كان تعداد من البطاطا (و هو نوع أصلي من كندا) متغيرا في كلتا الحالتين. و قد اقترح على أن التغير الكبير في أعداد النوعين الأولين يرجع إلى اعتبارهما أنواعا دخيلة. في دراسة مماثلة في الولايات المتحدة الأمريكية توصل الباحثون إلى أن تنظيم تعداد الأنواع الثلاثة السابقة متعلق بالكثافة العددية (Alyokhin و Drummond ، 2005). كما تؤثر خصوبة التربة بطرق متعددة، فمن جهة فهي تعمل على تحسين نوعية الغذاء للنبات العائل و بالتالي إمكانية أصابتها بالمن، و من جهة أخرى فإن خصوبة التربة تؤدي إلى زيادة تركيز المستقلبات الثانوية و بالتالي زيادة مقاومة النبات إلى حد معين، ثم تنقلب الأوضاع بعد ذلك (Herms و Mattson، 1992). وجد المقوشي و آخرون (1997) أن زيادة التسميد

النتروجيني للتربة يؤدي إلى زيادة الكثافة العددية لمن البطيخ بالإضافة إلى أن تشبيع النباتات بالماء أو تعطيشها يقلل من معدل تكاثره.

المتطفلات و المفترسات لها أيضا دورا هاما في تنظيم ديناميكية عشائر المن. يمكن أن تؤدي الزيادة في درجات الحرارة إلى اضطرابات في المزامنة الفنولوجية المكانية والزمانية بين الدورة البيولوجية لحشرة المن و المفترسات، و تعتبر عائلة الدعسوقات أهم الحنافس التي لها دورا في تنظيم عشائر المن.كما أنه للمتطفلات أيضا أهمية كبرى في المكافحة البيولوجية للمن.

2-6- الأضرار و الأهمية الاقتصادية

تصيب مئات حشرات المن معظم المحاصيل الزراعية بأضرار تختلف حسب المناطق و حسب أنواع المن (Blackman و Eastop ،2007). و لكنها تصيب العائلة الباذنجانية و تأثرعليها بشكل ملحوظ (Fournier، 2010). قد تتفاقم الإصابة بالمن في حال لم تتم السيطرة عليها منذ البداية، لا سيما و أنها تتغذى على عصارة النبات مسببة له أضرارا مباشرة تظهر في صورة اصفرار الأوراق، جفافها، التوائها، إتلافها و سقوطها في النهاية. يحدث هذا أثناء تغذية الحشرة بامتصاصها كميات كبيرة من عصارة النبات لكي تحصل على كفايتها من المواد البروتينية، ثم تقوم بإخراج الماء والسكريات الزائدة على صورة ندوة عسلية، وغزارة إفرازها يؤدي الى تغطية الأسطح العليا والسفلى من الأوراق بهذه الافرازات، ثم ينمو عليها الفطرالاسود الذي يسبب العفن الهبابي من جنس Aspergillus ، ثم تتغطى أوراق النبات بالأتربة مما يؤدي إلى ضعفه وتقزيمه ، حدوث تشوهات في النموات الحديثة و تجعد الأطراف النامية نتيجة فشل الأوراق في القيام بعملية البناء الضوئي، بالإضافة إلى تشوه الثمار و صعوبة تسويقها (Giordanengo و آخرون، 2010). تجذب الندوة العسلية إليها النمل الذي يتغذى عليها و يكون نوعا من المعاشرة مع المن ، و يقوم بحمايته من المفترسات و ينظف المستعمرة (Sudd، 1989 ؛ Verheggen و آخرون، 2009). في كندا فإن حشرات من البطاطا تؤثر بطريقة مباشرة بامتصاص العصارة ، أو غير مباشرة بنقل فيروس التفاف الأوراق فتتسبب في خسارة في المردود و نقصان حجم الدرنات (Gualteiri و Mc-Leod،1994). و نقص في الإنتاج بلغ أكثرمن 50 % (Thomas و آخرون، 1997).

أكدت الدراسات أن لعاب المن أيضا له تأثير سام عل كلوروفيل الأوراق (Hamman، 1985) حيث يشبه في تأثيره العوامل الممرضة البكتيرية و ذلك بإفرازه لبروتينات تثبط الاستجابة المناعية للنبات (Moreno و آخرون، 2011). كما أن لإفرازات اللعاب دورا رئيسيا في إنشاء تفاعل متوافق مع النبات العائل (Giordanengo و آخرون، 2007).

أثناء تغذيتها تقوم الحشرات بنقل العديد من الفيروسات التي ممكن أن تسبب خسائر معتبرة عند ما تتوفرالظروف (Barbercheck ، 2011) . من بين كل الفيروسات المنقولة للنباتات بواسطة الحشرات فإن المن يقوم بنقل أكثرمن 50 % منها، وإن الأضرار الناتجة عنها تفوق تلك المترتبة عن التغذية المباشرة على النبات (Dedryver، 2010) . اشتداد الإصابة بالفيروسات يؤدي في بعض الأحيان إلى الحجر الزراعي (Stewart و آخرون، 1980) .من بين الفيروسات نذكر فيروس تبرقش أوراق البطيخ (Watermelon mosaic virus) (WMV).

بين العبادي (1999) أن حشرات المن تنقل معظم الفيروسات التي تصيب العائلة الباذنجانية ويأتي نبات البطاطا في مقدمتها، إذ يصاب بالعديد من فيروسات النبات التي تعد إحدى أهم المشاكل التي تواجه إنتاج هذا المحصول في العالم والعراق. يعتبر كل من فيروس اصفرار البطاطا و التفاف أوراقها (PLRV وPVY) من أخطر فيروسات البطاطا في العالم ، ويمكن أن تسبب لوحدها خسارة كبيرة تقدربـ 50 % بالنسبة للبطاطا المخصصة للاستهلاك (ACTA، 1999). إن شدة المرض الفيروسي وانتشاره و اختلاف تأثيره على الإنتاج مرتبط بمجموعة من العوامل كأصناف البذور و العمر الفسيولوجي للنبات، عوامل مرتبطة بالنواقل عن طريق معرفة أنواع حشرات المن و دورات حياتها، وأخرى لها علاقة بنوع الفيروس و شدة العدوى بالإضافة إلى العوامل المتعلقة بالبيئة كالعوامل المناخية.

إن معرفة كل هذه العوامل تساعد على ايجاد واقتراح طرق لمكافحة من البطاطا (Iluz،2010). إن نجاح طرق المكافحة لهذه النواقل متعلق كذلك بنوع طريقة النقل الفيروسي سواء طريقة النقل الدائم أو غير الدائم (Terradot و آخرون،2008).

في الجزائر يصاب محصول البطاطا بالعديد من الأمراض الفيروسية منها فيروس (PVX،PVA،PVS ،PVM، PVYNTN و PLRV) (Bouzned و آخرون،2008)، و أخطرها من الناحية الاقتصادية هو فيروس (Y) و المنقول بأنواع مختلفة من المن، خاصة من الخوخ و من السدر (Kostiw، 2003)، بالإضافة إلى فيروس PLRV اللذين يشكلان خطرا كبيرا على نبات البطاطا في الجزائرحسب Benramdane(2015).

2- 7- المكافحة

خلال عقود من الزمن تطورت المهارات و المعارف و الطرق اللازمة لحماية المحاصيل من الآفات و الأمراض بشكل كبير. حيث استعمل الإنسان موادا كيميائية ونباتية و غيرعضوية محاولة منه التقليل من أضرار الآفات. فانتشرت المبيدات الكيميائية و اعتبرت السلاح القوي للقضاء عليها.

ينبغي عند المبادرة بمكافحة حشرات المن وضع أساليب مراقبتها مسبقا تساعد على تطوير استراتيجية تسمح بتطبيق أحسن الطرق المنطقية و الفعالة في المكافحة، مع الحفاظ على البيئة و المستهلك. كما أنه

في برنامج مكافحة المن يجب التركيز على العوامل البيئية و الأعداء الطبيعية التي تساهم بشكل كبير في القضاء عليها. في المراحل المبكرة من الإصابة بالمن يكون من السهل القضاء عليها و التخلص منها نهائيا، و في حال اشتداد الإصابة يتطلب هذا مساهمة كل الطرق المختلفة و الفعالة للقضاء عليها.

2-7-1- المكافحة الكيميائية

تقضي الزراعة المكثفة للبطاطا إلى زيادة الضغط الناجم عن الآفات و الأمراض ما يؤدي في غالب الأحيان إلى الاستخدام المكثف للمبيدات و بالتالي حدوث التلوث (Turpeau -Ait Ighil و آخرون، 2011).

المن و على الرغم من الخسارة الاقتصادية التي يسببها للفلاحين ، إلا أن إمكانية السيطرة عليه والحد من انتشاره ومكافحته متاحة بعدة طرق، تعتمد في معظمها على تصرف المزارع بالسرعة المطلوبة وذلك باستعمال العديد من المبيدات الكيميائية ، لكن يراعى انتقاء النوعية منها، وأن تستخدم الجهازية خاصة بالملامسة (كونها تسري مع العصارة النباتية) ، لكن يجب التدخل أبكر ما يمكن، أي في الوقت المناسب قبل أن تنتشر العدوى، وتلافي تكوين المستعمرات الكثيفة و تفتح الأزهار، لتفادي خطر تسمم النحل ونشاط الأعداء الطبيعية. إن حشرات المن على نبات البطاطا متنوعة و مختلفة لذلك فإن استعمال مبيد معين لا يكون بالضرورة فعالا على كل الأنواع و بالتالي يتوجب اختيار المبيد المناسب لكل الأنواع. كما ترتبط إدارة مبيدات آفات المن جزئيا بوفرة حشرات المن المجنحة، حيث أنه بالإمكان تخفيض استخدام هذه المبيدات من خلال مراعاة التغيرات الملاحظة فيها (Beland،1999).

أكتارا مبيد حشري جهازي يتكون أساسا من الثياميثوكسام، يسمح بالتحكم و القضاء على العديد من الحشرات الضارة بالمحاصيل مثل البق، الخنفساء و ذبابة الأشجار. فعال ضد العديد من حشرات المن مثل من الخوخ (.Fuentes-Contreras وآخرون،2007) وذلك بجرعة 150-200 غ/هك، حيث أن رشة واحدة منه تكون كافية (Syngenta، 2013).كما يستعمل مبيد البريمور بمعدل 250غ/100ليتر. مبيدات البيريثرنويد لوحدها تكون غير كافية خاصة أثناء التوالد ، و يفضل استعمال إضافات إليها أو استعمال الفلونيكميد أو البمتريزون مع مراعاة تنويع المبيدات لتفادي ظهور صفة المقاومة، و المحافظة على الأعداء الطبيعية للمن. إن استعمال معالجة واحدة من المبيدات المكيفة والمضبوطة في الوقت المناسب تكون كافية في معظم الأحيان، مع مراعاة مراقبة الأسطح السفلية للأوراق الموجودة أسفل النبتة. إن المراقبة المنتظمة و المستمرة لمستوى الإصابة على درجة كبيرة من الأهمية، إذ تساعد على توقيت ميعاد التدخل بطرق عقلانية و أكثر فعالية، و تتم عندما تكون عتبة الضرر تتراوح بين 5-10حشرة على الورقة في المتوسط (الورقة تتكون من 7-11 وريقة) أو عند مستوي إصابة 20 حشرة لكل 100 ورقة نبات أو 2 حشرة مجنحة في المصائد المائية الصفراء. لكن مع انتشار استعمال مبيدات

المن على نطاق واسع والاستخدام المتكرر والمبالغ فيه في حال اشتداد الإصابة يؤدى إلى ظهور سلالات مقاومة مثل من الخوخ (Silva و آخرون، 2012)، من البطيخ، من البطاطا و من النبق (Harmel و آخرون، 2008). هذا من جهة و من ناحية أخرى فإن استخدام الكميات المتزايدة والمبالغ فيها لهذه المبيدات جد مكلف، لذلك فإن اكتشاف و تطوير مبيدات جديدة في انخفاض مستمر. كل هذا كشف عن عدة مشاكل لم تكن بالحسبان خاصة المبيدات ذات الطيف الواسع و الشديدة السمية، مما أدى إلى قتل الطفيليات والمفترسات وإضعاف دورها في عملية المكافحة الطبيعية ، وإحداث خلل خطير في التوازن البيئي و التأثير على خصوبة التربة (Tunc و آخرون، 2000) ، إضافة إلى إلحاق الضرر الصحي الكبير للكائنات الغير مستهدفة كالحيوانات الأليفة والطيور والنحل والإنسان (Dedryver، 2010).

بانتشار الزراعات البيولوجية لمختلف المحاصيل وظهور صفة المقاومة لدى بعض حشرات المن، خاصة من الخوخ المقاوم لعدة أنواع تصل 71نوعا (Devonshire و أخرون، 1998) و (Bass و أخرون، 2014). اتجهت الأنظار إلى تغيير أساليب المكافحة و الاستغناء عن المكافحة الكيميائية للتقليل من أخطارها واللجوء إلى استراتيجيات حديثة في مقاومة الآفات أقل خطورة و بدون آثار سلبية على كامل أشكال الحياة. و في الوقت الذي نتحدث فيه عن ثورة خضراء شاملة ترتكز على إنشاء زراعة مستدامة، فإن المحافظة على الموارد الطبيعية و احترام البيئة و المحافظة على الصحة العامة تمثل أهم الأهداف المسطرة، كما أن اللجوء إلى المكافحة البيولوجية ذات فائدة كبرى و تتطلب الحاجة لدراسة التنوع النوعي و التركيبي لعشائر المن و أعدائه الطبيعية.

2-7-2- المكافحة البيولوجية

مع تزايد الوعي البيئي و التعرف على أخطار المبيدات التي ظلت تستخدم لأكثر من نصف قرن في مكافحة الحشرات و الآفات الأخرى، و فقدان كثير من المبيدات فعاليتها، و اكتساب العديد من الحشرات صفة المقاومة، كان لا بد من التفكير في طريقة تؤدي إلى السيطرة على الحشرات و ليس إبادتها و هو التفكير البيئي الصحيح الذي يمكن التوصل إليه باستخدام المكافحة الحيوية أو البيولوجية و توظيفها ضمن برامج المكافحة المتكاملة ، بهدف الحفاظ على التوازن الطبيعي في البيئة. لقد شهدت السنوات الأخيرة اهتماما واسعا بالمكافحة الحيوية و العمل على تطويرها باعتبارها فرعا من فروع الإدارة المتكاملة للآفات. لذلك عمد الباحثون إلى اللجوء و البحث عن مختلف الطرق لمكافحة المن (Kavallieratos و آخرون، 2004) ، خاصة و أنه يرافق وجود المن في الطبيعة و في البيوت البلاستيكية تواجد العديد من الأعداء الطبيعية من مفترسات و متطفلات التي تتغذى على المن و تقلل من كثافته بشكل كبير. حيث تمت دراسة و تحديد العديد من الحشرات النافعة التي تستخدم في مكافحة المن كالدعسوقات، و تم إكثارها في مختبرات تربية خاصة و إطلاقها في الحقول المصابة. كما

أن استخدام التقنيات الجزيئية ساعد على تقييم كثافة المفترسات و ذلك بالاعتماد على اكتشاف الحمض النووي للفريسة الموجود داخل محتويات أمعاء المفترس و تقدير كمياتها، كما أنها ساعدت على فهم العلاقة الغذائية التي تربط ما بين المفترسات و الفريسة (Fengen، 2016). يفرزالمن فورمونات التحذيرالتي تستفيد منها أعداؤه الطبيعية بالانجذاب إليه و من ثم العثور عليه مثل الدعسوفات (Françis و آخرون ، 2004). وللمتطفلات أيضا دور كبير في تنظيم عشائر المن إلى مستوى محتمل اقتصاديا و على رأسها الدبور *Aphidius colemani* و *Aphidius matricariae* و *Aphidius ervi* (Ramsdene وآخرون، 2015) وغيرها ، الذين كثيرا ما استعملوا في برامج المكافحة المتكاملة ضد من البطيخ و من الخوخ.

إن استعمال الفطريات الحشرية (Entomophtorales) ضد المن يدخل في إطار المكافحة الحيوية، إلا أن استعمالها يتطلب ظروف معينة من رطوبة عالية تدوم أكثر من 12ساعة لعدة أيام ، و حرارة مرتفعة تفوق 20 °م ، تؤثر الفطريات بشكل طبيعي وملحوظ سواء على المن أو على الأعداء الطبيعية (Remaudiere وMichel، 1971). كما أن هناك استراتيجيات أخرى تشمل مقاومة النباتات للآفات عن طريق إنتاجها للمستقلبات الثانوية التي تمثل مصدرا هاما للجزيئات الفعالة ضد حشرات. حيث بين Lai و آخرون (2011) أن انخفاض أعداد من الخوخ على نبات الفلفل كان جد معنويا عند ادخال نبات الثوم في حقول الفلفل. إن النباتات الطاردة للحشرات هي نباتات مختارة على أساس خصائصها الرادعة للمن ، حيث تؤثر بعدة طرق منها الجذب البصري، إفراز مركبات طيارة كما أنها تمثل حواجز فزيائية طبيعية (Zhang و آخرون،2013)، من جهة أخرى فإن المستخلصات النباتية المختلفة أثبتت فعاليتها في مكافحة أنواع كثيرة من الحشرات كالمن (Munneke وآخرون، 2004) واعتبرت بدائل طبيعية عن المبيدات الكيميائية التقليدية المسرطنة، إذ أنه ليس لها آثار سامة على الأعداء الطبيعية و لا على الكائنات الحية الأخرى و لا على البيئة (Dancewicz و آخرون، 2011). كما تفرز النباتات مجموعة من البروتينات تدعى اللكتينات خاصة عائلة البقوليات و الباذنجانيات (Karimi و آخرون، 2010)، هذه اللكتينات أظهرت فعالية سمية على المن، لكن ميكانيزم تأثيرها غير واضح تماما و يعتقد أنها ترتبط مع كيتين الغشاء الحولغذائي لمعدة الحشرة أو مع أنزيمات هضمية محللة للغلوكوز (Glucolysées) مع حدوث مجموعة من الميكانيزمات الجزيئية الخاصة. كما تبين أيضا أن تغذية حشرات المن على غذاء اصطناعي به لكتينات أدى إلى انخفاض ملحوظ في قدرتها على النقل الفيروسي أي إعاقة كفاءة النقل و الناقل (Peumans و آخرون، 1995؛ Astier و آخرون، 2001).

عموما إن استراتيجيات المكافحة المتكاملة لحشرات المن ترتكز أساسا على استعمال بذورمعتمدة نقية خالية من الفيروسات، و استعمال أصناف نباتية مقاومة وكل الوسائل التي تقف كعائق في نقل الفيروسات

(Dedryver، 2010). كما يجب ان تشمل مختلف الطرق البديلة عن الطريقة الكيميائية، خاصة و أن الطرق البيولوجية و الزراعية أكدت فعاليتها كزرع النباتات البينية أو العازلة ، أونباتات مفرزة لمواد طاردة و مبعدة للحشرات (نباتات إعلامية) (Ferron و آخرون، 1999؛ Zhou و آخرون، 2013). ثم إن الجمع بين مختلف طرق المكافحة يسمح بالتقليل من الإستعمال المكررللمبيدات الذي يؤدى حتما إلى ظهور صفة المقاومة، و بالتالي ضمان الوقاية المستمرة للمزروعات.

3- النباتات الطبية ومستخلصاتها المستعملة في مكافحة حشرات المن

3-1- النباتات الطبية

عرفت الحضارات القديمة و الحديثة إقبالا كبيرا على استعمال النباتات الطبية في أغراض مختلفة شملت الطب و الصيدلة و التغذية و العطور و مكافحة الآفات الضارة وحماية المحاصيل و تخزينها (Bonzi، 2007) و ذلك لما تمتلكه من خصائص علاجية و مركبات كيميائية فعالة (Alqaj وآخرون،2007). فالنباتات الطبية كانت و مازالت تمثل عنصرا هاما في حياة الشعوب و خاصة دول العالم الثالث. تتعدد و تتنوع هذه النباتات خاصة في الجزائر التي تزخر بأنواع مختلفة منها والتي تنمو بشكل طبيعي، و منها ما ينمو في الصحراء (500 نوعا) حيث يستعمل جزء منها في التداوي (Boualala و آخرون، 2014 ؛ Lakhdari و آخرون، 2016) ، ونظرا لتنوع استعمالاتها فإن معرفة أنواعها و تركيبها وفوائدها في المجالات المتعددة يعد ضروريا. بالإضافة إلى ذلك يوجد الكثير من النباتات الطبية السامة خاصة عند استعمالها بجرعات عالية، لذلك يجب استغلالها بطريقة مدروسة وأخذ الحيطة و الحذر عند تداولها (علي و الحسن، 2002).

تنتج النباتات مركبات عضوية فعالة و مهمة تتمثل في مركبات الأيض الثانوية ، توزيعها غير منتظم في النبات و تتأثر بعوامل مختلفة كالمناخ، يتجلى دورها في الدفاع عن النبات باعتبارها وسيلة وقاية ضد المسببات المرضية، وهي بمثابة جهاز المناعة للنبات، مثل الفلافنويدات و القلويدات والتربينات وغيرها (Guignart و آخرون، 2000) و كذلك الزيوت، التانينات والغليكوزيدات بالإضافة إلى الراتنجات و الأصباغ و الأحماض و المعادن و الفيتامينات و الهرمونات (بن بوط، 2017).

3-2- الزيوت الأساسية أوالعطرية (الطيارة)

تعتبرالزيوت الأساسية من مركبات الأيض الثانوية، حيث غالبا ما تكون هي الجزء النشط حيويا من هذه المستخلصات، و من أهم المواد الفعالة في النبات، كما أنها مركبات كيميائية عالية التركيز، مسؤولة عن الرائحة العطرة و المميزة، قابلة للتطاير، لا تذوب في الماء و ذات كثافة نوعية أقل منه. تمتلك خصائص علاجية، دوائية، طاردة و قاتلة للحشرات (Isman و Machial، 2006). تفرزها النباتات

كوسيلة دفاع ضد الحشرات (Csek وKaufman ، 1999؛ Chiasson و Beloin،2007). هذه المستقلبات تلعب دورا مهما في العلاقات و التفاعلات بين الحشرة و النبات (Bernays و Chapman، 1994) ، لذلك يمكن استخدامها كمبيدات فعالة ضد الآفات (Sampson و آخرون،2005 ؛ Ateyyat و آخرون، 2012). حسب Digilio وآخرون (2012) فإن الإثنى عشر نوعا من الزيوت المستعملة أظهرت كلها درجات مختلفة من الفعالية ضد حشرات المن ، وإن نسبة الموت وصلت 100 % في بعض الأحيان.

3-3- تركيب الزيوت الأساسية (العطرية)

تعتبر الزيوت العطرية من المركبات المعقدة حيث أنها تحتوي على البروتينات، الكربوهيدرات، الدهون، المعادن و الفيتامينات، بالإضافة إلى الجزيئات الأروماتية، حيث أن أبسط زيت عطري يحوي في المتوسط 75 مركبا نشطا (الجزيئات الأروماتية) . و تشمل هذه المركبات التربينات ، الفينولات ، مثيل الإيثر، الأكسيدات، الأسترات و الكيتونات (Isman، 2002)، كما يمكن أن تحوي الزيوت مركبات ألفاتية و ذلك حسب طريقة الاستخلاص (Bruneton،1995) . ومن أهم هذه المركبات ما يلي:

3-3-1- المركبات الأروماتية

تحتوي معظم الزيوت الأساسية على محتوى كبير من المشتقات العطرية (Bruneton،1993) و تشمل:

أ- الفينولات : هي مركبات عطرية (ذات وظيفة هيدروكسيلية)من نوع فينيل بروبانويد، تختلف عن التربينات (Bernard و آخرون، 1998). يمكن أن تكون المركبات الفينولية ألديهيدات، فينولا ت ، إيثرات ، كومارينات و كحولات .تمتلك الفينولات أكبر خصائص مضاد ة للبكتيريا ذات الطيف الواسع. و يعتبر التيمول و الكارفاكرول و الأوجنول من أهم المركبات الفينولية الفعالة، المضادة للبكتيريا و الفيروسات و الفطريات و الطفيليات (Roulier، 2006).

ب- الألديهيدات الأروماتية

و هي جزيئات قوية، معظمها يوجد في المواد المتميزة برائحة الليمون، تمتلك خصائص مسكنة كاللينلال والجيرانيال، مضادة للإلتهاب و العدوى (Guignard، 1996)

جـ - الكيتونات

هي مركبات لها سمية عصبية عند الجرعات العالية ، لكن ينصح استعمالها بتراكيز ضعيفة لتسكين الآلام و لمدة قصيرة. مثل الجاسمون و الفانشون و الفاربنون، تستعمل في علاج الجهاز التنفسي، كما تمتلك خصائص مبيدة للحشرات (Beck و آخرون، 2014) .

د- الأسترات

أكبر مجموعة منتشرة في زيوت النباتات مثل أسيتات الليناليل الموجودة في الخزامى. و تتميز الأسترات بخواص مضادة للفطريات و مسكنة للآلام و لها رائحة الفواكه (Davis، 2006).

هـ - الكحولات

مطهرة ومعقمة و مضادة للفيروسات كاللينالول الموجود في الخزامى و الجيرانيول و سترونيلول.

هذا بالإضافة إلى الكومارينات المتواجدة بكميات قليلة و غيرها من المركبات(Guignard، 1996) .

3-3-2- التربينات

وهي تشكل أكبر مجموعة في المستقلبات الثانوية، معظم مكوناتها لا تذوب في الماء (Taiz وZeiger ،2002). بعد استخلاص الزيوت الأساسية نلاحظ خاصة التربينات الأكثر تطايرا و ذات الوزن الجزيئي الضعيف هي الأكثر تواجدا مثل التربينات الأحادية و سسكيتربينات (Guignart، 2000) التي تفرزها النباتات المزروعة للحماية ضد الحشرات. من أشهر التربينات الليمونان و هو مضاد للفيروسات، و يوجد بنسبة عالية في الزيوت الحمضية، و البينان و هو مطهر و يوجد بكثرة في الصنوبر و العرعر.

أما سسكيتربان فهي ذات كثافة عالية أكبر مثل بيتا كريوفلان والجارمكران د، بالإضافة إلى الهيدروكاربونات.

أ- الكحولات التربينية

أو التربينولات الأحادية وتستعمل في كثير من الأمراض المعدية مثل اللينالول و المانتول، وهي ذات وظائف مضيقة للأوعية الدموية و مخدرة (Roulier، 2006)

ب- الألديهيدات التربينية

تملك خصائص مضادة للإلتهاب مثل الجيرانيال الموجودة في السترونيلا.

3-4- خصائص الزيوت الأساسية

تتميز الزيوت الأساسية بعدة خصائص هامة و مفيدة منها :

3-4-1- خصائص علاجية : تعتبرالزيوت مضادة للعدوى خاصة البكتيريا و الفيروسات و كذلك الطفيليات (Bakkali و آخرون، 2008 ؛ Derwich و آخرون، 2010) . بعض الزيوت لها خصائص مهدئة و مضادة للإكتئاب ، كتلك المحتوية على الألديهيدات ، كما أنها مساعدة على الهضم بتحفيزها لإفرازات الغدد (Purchon ، 2001). بعضها الآخرمخفف لأعراض البرد و الأنفلوانزا و الحساسية (Caillard،2003) . صيدلانية، حيث تدخل في تركيب الأدوية، حافظة للمواد الغذائية و مضادة

للأكسدة وتدخل في الصناعات الغذائية (Mebarki ، 2010)، كما تدخل في صناعة العطور و مواد التجميل و غيرها (Besombes، 2008؛ Rota و آخرون، 2008).

3-4-2- خصائص مبيدة للحشرات

معظم أنواع النباتات المستعملة في الطب تحوي مركبات مثبطة لنمو الحشرات (Laznik و آخرون ، 2010)، كما تمتلك أنواع كثيرة من الزيوت ميزات سمية و مميتة لحشرات المن (Hori، a 1999؛ Munneke و آخرون ، 2004؛ Olmez و آخرون، 2006 ؛ Kassimi و آخرون، 2011) و مؤثرة على قدرة التكاثرلهذه الحشرات (Tomova و آخرون، 2005)، وهي طاردة أو مبعدة للحشرات، كما أنها مربكة للسلوك و مانعة للتغذية، فتؤثرعلى نموها و تطورها، خصوبتها و تكاثرها و انسلاخها (Chiasson و Beloin، 2007) ، خاصة الزيوت ذات الخصائص الألدهيدية كزيت الخزامى. كما أن المركبات التربينية لها خصائص سامة و مبعدة للآفات الحشرية لكثير من النباتات. و يعتبر كل من اللينالول، التيمول و الكارفاكرول من بين المركبات المؤثرة و الفعالة على الخصوبة عند خنفساء الفاصوليا (Regnault-Roger وHamraoui ، 1995) . تشكل الزيوت الأساسية أيضا ميزة السمية للنبات بالنسبة لآكلات النباتات و ذلك قبل حتى أن تقوم هذه الآفات الضارة بأخذ أول وجبة لها (Taizو Zeiger، 2002). تقوم هذه المركبات بجذب الأعداء الطبيعية للآفات الحشرية و بالتالي فهي تساعد في تقليل الضررعلى النبات (Kessler و Baldwin، 2001).

3-5- مكافحة حشرات المن باستعمال المستخلصات النباتية

إن ظهور المبيدات الحيوية الطبيعية ذات المصدر النباتي بأنواعها المختلفة (المستخلصات الكحولية والمائية و الزيوت الأساسية) كبديل آمن على البيئة عن غيرها من المبيدات المصنعة ضروريا نظرا لما تسببه المبيدات الكيميائية من أخطار و تلوث للبيئة (Isman، 2006) ، حيث أن استخدامها يقضي على الآفات المستهدفة فقط بفعالية، و تتحلل تلقائيا دون أن تترك أي آثار سمية (أي بدون أثر باقي) (Georges و آخرون، 2007). لقد انتشرت هذه المبيدات الطبيعية في السنوات الأخيرة خاصة منها النيم *Azadirachta indica* (الأزادراكتين) الذي أظهر فعالية كبيرة في القضاء على المن والعديد من الحشرات الأخرى (Isman، 1997). و أصبح كمبيد فعال وسوق عالميا. كما ظهرت مبيدات طبيعية نباتية أ خرى (Regnault-Roger، 2002) أثبتت فعاليتها وهي الزيوت الأساسية المستخلصة من نباتات مختلفة مثل المستخلص الزيتي لبذور اللفت الذي أعطى فعالية تساوي فعالية المبيدات عند استعماله ضد من البطيخ (Fayalo وآخرون، 2014). من جهة أخرى بين عباس و آخرون (2013) أن خليط زيت الذرة و زيت إكليل الجبل أعطت نتائج فعالة على من الخوخ و بالتالي هذا يعتبر بديل للكيمياويات المسرطنة ، و يمكن استخدامه في برامج عمليات المكافحة المتكاملة.

3-6- نبذة عن النباتات المستعملة في هذه الدراسة

يكثر استعمال و انتشارالنباتات الطبية في حوض البحر الأبيض المتوسط و في الجزائر بكميات كبيرة مثل عائلات Pinaceae, Cupressaceae.,Labiaceae, و غيرها والغنية والمنتجة للمواد العطرية الفعالة كالزيوت الطيارة خاصة العائلة الشفوية التي ينتمي إليها جنس الخزامى و النعنع البري *Lavandula stoechas* و *Mentha pulegium* وكذلك العائلة الصنوبرية و منها الصنوبر البري *Pinus sylvestris* . يرجع نشاط و فعالية هذه النباتات إلى غناها بالمركبات الناتجة عن الميتابوليزم الثانوي كالفلافونويدات و التانينات و الزيوت الطيارة (Guignart،1995). في شمال إفريقيا تعرف هذه النباتات استعمالات واسعة سواء في العلاج التقليدي أو الوقاية من الآفات الحشرية (Ait-Youssef، 2006؛ Falodon، 2010). كما أن اختيار هذه النباتات الطبية المستعملة في الدراسة لم يكن بالصدفة، فهي من أكثرها شيوعا و انتشارا و استعمالا في الطب التقليدي في منطقة سطيف و في الجزائر عامة. من بين هذه النباتات الطبية نذكر:

3-6-1- نبات إكليل الجبل

نبات عطري يتبع الفصيلة الشفوية (Labiaceae) أو النعناعية، له رائحة طيبة ، و هو عشبة معمرة، يصل طوله واحد متر، عشبة مميزة لحوض البحر الابيض التوسط ، أوراقه ضيقة و سميكة، سطحها العلوي أخضر غامق براق و سطحها السفلي مكسو بشعيرات بيضاء دقيقة، أزهاره زرقاء بنفسجية (Koubissi،1998)، ينمو برا حيث أن أصله من جنوب أوروبا ، متوطن أيضا في اسبانيا، تركيا، اليونان، جنوب فرنسا، إيطاليا و آسيا (Guinochet، 1973) و من المغرب حتى تونس و كذا منطقة القوقاز و شمال أمريكا و يفضل المناطق المعتدلة و الباردة. في الجزائر يشغل مساحة 70 ألف هكتار (Boukhelfa،1991) .

أ-التصنيف

Règne : Plantae

Embranchement : Spermaphytes

Sous embranchement : Angiospermes

Classe : Magniolopsida

Ordre : Lamiales

Famille : Lamiaceae

Genre : *Rosmarinus*

Espèce : *Rosmarinus officinalis* (2010،Boitineau)

ب- النشاط البيولوجي و الاستعمالات

لإكليل الجبل خصائص عطرية و علاجية عديدة و فعالة على مرالسنين، فهو مضاد للأكسدة و كذلك نجده محارب للبكتيريا و الفيروسات، كما تشير الدراسات إلى أن مضادات الأكسدة الموجودة بكميات كبيرة في إكليل الجبل تساعد على محاربة خطر الإصابة بالسرطانات، وهو محفز و مطهرو مضاد للالتهاب (Flamini وآخرون، 2002)، يتميز كذلك بأنه محسن لعملية الهضم و معدل للمزاج (Moss و آخرون، 2003).كذلك له فعل إبادي قوي ضد الحشرات لذلك تم في السنوات الأخيرة استعماله و المصادقة عليه و تسويقه كمبيد حشري فعال(Isman ، 2000).

جـ- التركيب الكيميائي لزيت اكليل الجبل

زيت الخزامى من الزيوت العطرية الفعالة الغنية بمركبات كثيرة ومختلفة حسب مناطق تواجدها معروفة بتغيرنمط شكلها الكيميائي ، و هي حسب Lawrence (1976، 1992، 1995 ،1997) كما يلي:

- سينيول الذي يشكل أكثر من 40 % في المغرب، تركيا، تونس، إيطاليا، فرنسا، يوغسلافيا و اليونان.
- α بينان، 1,8 سنيول و الكونفر وهي بكميات متقاربة في فرنسا، اسبانيا، أيطاليا، اليونان و بلغاريا.
- سينيول و البورنيول و b- سمان في تركيا.
- α بينان و الفاربنون و أسيتات البورنيل و ذلك في سردينيا و كورسيكا.
- الكونفر ، السينيول و البورنيول في كوبا.

في الجزائر(منطقة البيبان) يعتبر الزيت غني بـ 1,8 سنيول، الكونفر و α - بينان (Boutekedjiret و آخرون، 1998، 1999). أما في برج بوعريريج فقد كانت 7.5 % سينيول، 12.6 % للكونفر، البورنيول 10.1 %، α تربينيول 9.5 % و خاصة أو β- كريوفلان 13.9 % (Benahbiles و-Aït Amar،2001). أما في تلمسان فقد وجد Atik- Benkara و آخرون (2007) أن أهم المركبات هي α بينان و الكونفر بالإضافة إلى β- بنان ، سينيول و البورنيول.

3-6-2- الخزامى

ينتمي نبات الخزامى إلى العائلة الشفوية، و هو عبارة عن شجيرات صغيرة تنمو حتى 60 سم، لها أغصان كثيفة، لونها أخضر رمادي، ذات أزهار بنفسجية مائلة للأزرق، موطنها الاصلي غرب حوض البحر الابيض المتوسط (Barrett،1996)، بالإضافة إلى فرنسا و إيطاليا، انكلترا و النرويج و شمال

إفريقيا، تضم بين 25- 30 نوع، تكثرو تتوزع في المناطق الجبلية و الغابات. تزرع بكثرة لرائحتها العطرة و هي تفضل الأماكن المشمسة و الأراضي الغنية أو الخصبة (Quezel و Santa، 1963 وKemper و Chu ، 2001).

أ- التصنيف حسب Quezel و Santa (1963)

Règne: Plantae
Sous règne: plantes vasculaires
Embranchement: Phanérogames (Spermaphytes)
Sous embranchement: Angiospermes
Classe: Eudicots (Dicotylédones)
Sous classe: Asterides(Dialypétales)
Ordre: Lamiales (Labiales)
Famille: Lamiaceées
Genre : *Lavandula*
Espèce : *Lavandula stoechas*

ب- النشاط البيولوجي و الاستعمالات

عرفت الخزامى منذ قرون، حيث استعملت في الطب الشعبي و التقليدي. كانت تستعمل في البداية للتطبيب و صناعة مواد الزينة و العطور، ثم تطورت استعمالاتها لتشمل الآن الصناعات الغذائية و مجالات أخرى متعددة سواء فيما يخص النبتة أو أزهارها أو زيوتها العطرية، لذلك أصبحت ذات قيمة تسويقية عالمية (Sultan و آخرون، 2008). كما أنها مزيلة للتوتر و تفيد التهدئة و الاسترخاء و مضادة للاكتئاب (Machado، 2009). زيت الخزامى مضاد للأكسدة (Özcan- Arslan، 2011) و ذو مفعل قوي مضاد للبكتيريا (Boutabia و آخرون، 2016)، كما استخدم زيت الخزامى بنجاح في دور المسنين كمطهر و معالج للقروح (Caillard، 2003)، و استعمل في الأمراض القلبية و الجهاز البولي (Baytop،1999) .

جـ - التركيب الكيميائي لزيت الخزامى

تتغير نوعية و مواصفات زيت الخزامى من موسم الى آخر حيث يلعب عمر شجيرات الخزامى دوراً في تحديد قيمته الطبية . و كذلك الطقس له تأثير على كمية و نوعية الزيت الناتج . إن كمية الشمس في الاسابيع التي تسبق تقطير الأزهار تلعب دوراً مهماً في ذلك. أفضل أنواع الزيوت يكون بعد محصول حار ، جاف ، إذ أن كثرة الامطار تقلل من المحصول (Skoula و آخرون، 1996).

إن أهم جزء في تركيبة الخزامى هو زيت عطري ، لونه باهت اصفر أو اصفر إلى أخضر ، أو يكاد يكون دون لون حسب المحصول، ذو رائحة عطرية مميزة ، وطعم حاد لاذع و مر بالفم ، و أهم المواد التي يتكون منها هذا الزيت هي:

حسب Garcia و آخرون (1989) فإن المكونات الأساسية لتحت أنواع الخزامى تشمل غالبا الفانشون والسينيول و الكونفرو ذلك في اسبانيا و البرتغال. في تلمسان بالجزائر شملت المركبات الأساسية كل من الفانشون و الكونفر و 1.8- سنيول و البورنيل أسيتات (Mohammedi و Atik،2011). أما حسب Goren و آخرون (2002) في تركيا فإن البليقون هو المركب السائد.

3- 6-3- النعنع البري (الفليو)

نباتات عطرية تتبع العائلة الشفوية، أصلها من أوروبا و شمال إفريقيا من المغرب حتى مصر و آسيا المعتدلة (Sutour ،2011) . معروفة منذ القدم بخصائصها العلاجية، تتواجد بكثرة في المناطق الجبلية، تفضل الأماكن الرطبة، ارتفاعها محصور بين 10 إلى55 سم، أغصانها خضراء أو رمادية شديدة التفرع، ذات مقطع مربع، أوراقها بيضاوية أو مستطيلة صغيرة متعاكسة الموضع، أزهارها بلون أبيض أو وردي حسب الموسم (Beloued ، 1998)، يسمى بالجزائر الفليو، كما أن لها عدة أ سماء علمية هي: *Pulegium vulgare* Miller 1768,*Pulegium erectum* Mill. 1768,*Pulegium aromaticum* S.F. Gray 1821 حسب Naczi و Tucker (2006).

أ- التصنيف

Règne : Plantae

Embranchement : Spermaphytes

Sous embranchement : Angiospermes

Classe : Magniolopsida

Ordre : Lamiales

Famille : Lamiaceae

Genre : *Mentha*

Espèce : *Mentha pulegium* (Tucker وNaczi، 2006)

ب-النشاط البيولوجي و الاستعمالات

يستعمل زيت النعنع البري (الفليو) في مجالات كثيرة ، حيث يعتبر عشبة من قائمة أعشاب المطبخ التقليدية، لذلك كثيرا ما يدخل في تحضير الأطباق الشعبية المختلفة ،كما يستعمل في العلاج التقليدي عند عامة الناس. يستخدم في المستحضرات الطبية و صناعة العطور(Benomari،2014)، مفيد للصحة خاصة في حالات الربو و السعال و أمراض الأنف و الحنجرة، وفي حالات التشنجات و الاضطرابات المعدية و المعوية. يعتبر من الزيوت السامة بالتراكيز العالية ، كما أنه طارد للحشرات عامة (Lahrech،2010)، مبعد لحشرات المن (Garnero،1991)، يقضي على الطفيليات و خاصة الديدان، يوضع كذلك في بيت الكلاب لإبعاد البراغيث عن طريق حرقه (Leclerc،1976)، يوضع مع الحبوب المخزونة و الأجبان لحفظها و إبعاد الحشرات و القوارض عنها(Lecomte،1972)، كما يدهن به فرو الحيوانات الأليفة لقتل المتطفلات (Baba-Aissa، 2000). زيت النعناع البري زيت قوي و مركز لذلك ينصح بعدم استعماله داخليا أو تناوله على شكل مشروب.

جـ - التركيب الكيميائي لزيت النعنع البري

تعددت الدراسات حول التركيب الكيميائي للنعنع البري في العالم ، عموما فهو غني بمادة البيلقون في الجزائر حيث تراوحت بين 70-90% (Lahrech، 2010) و (Beghidja و آخرون،2007)، في المغرب (Zantar و آخرون،2015)، في تركيا (Saricurkcu و آخرون، 2012) ، لكن في أثينا كان المركب البيبريتون هو السائد (Kokkini و آخرون،2002). عموما يظهر التركيب الكيميائي للنعنع البري في ثلاث أنماط كيميائية هي حسب Arvy و Gallouine (2003) كما يلي:

النمط الأول و هو زيت غني بالبيلقون، المانتون و إزومانتون

النمط الثاني و يحوي البيبريتنون (بيبرتون) والبيلقون، المانتون و إيزومانتون.

النمط الثالث و يضم إيزومانتون، و نيوإيزومانتون، بالإضافة إلى بيلقون و مانتون.

لمادة البيلقون مفعول سام للكبد خاصة و أنها ممكن أن تتواجد بتراكيز مرتفعة و مختلفة، حيث أظهرت أثناء دراسة على عشرعينات من مجاميع نبات الفليوالموزعة في اليونان أن هذه المادة متواجدة بتراكيز جد مختلفة تتراوح بين 1- 90 % (Kokkini و آخرون، 2002). كما بينت دراسة أخرى في سطيف أن عشبة الفليو غنية بالبيلقون حيث بلغت النسبة 39 % (Boukhebti و آخرون، 2011) .

3-6-4-الصنوبرالبري

ينتمي الصنوبر إلى عائلة المخروطيات، شجرته سهلة الزرع، متفاوتة الطول و ذلك حسب الأنواع (100نوع). يصل طولها إلى 40 م، متطلباتها ضعيفة بحيث لا يشترط لزرعها تربة غنية. ذات أوراق إبرية متطاولة، قوية و زوجية، أزهارها الذكرية صفراء و الأنثوية حمراء، تتكاثر من خلال المخاريط

التي تنتج البذور الغنية بالدهون و البروتينات و الفيتامينات. البذور ذات طول يبلغ 3 إلى 4 ملم، لها جناح شفاف بطول حوالي 15 ملم يساعدها على الانتشار. الصنوبر من أصل أسيوي ، يفضل المناطق الجبلية و ينمو في الأراضي الجبلية و الرملية في نصف الكرة الشمالي و جنوب أوروبا. كما ينتشر في لبنان و الأردن و تونس و الجزائر و الريف المغربي. و شجرة الصنوبر مفيدة و الميزة التي تتصف بها هي أنها تساعد على تكوين الذبال الكلي للأراضي الفقيرة و تساعد على تجديدها، بالإضافة إلى فوائدها الكثيرة في مختلف المجالات (Isidorov، 2010).

أ- التصنيف

اختلفت الآراء كثيرا حول تصنيف جنس الصنوبر و ذلك لأنه مختلف الأشكال، و هو حسب Tzako و آخرون (2007) كما يلي:

Règne : Plantae

Embranchement : Spermatophyta

Sous embranchement : Gymnospermae

Classe: Coniferopsida(Pinospidae) , pinopsidae

Ordre: Coniferales(pinale)

Famille: Pinaceae

Genre : Pinus

Espèce : *Pinus sylvestris* L., 1753

ب- النشاط البيولوجي و الاستعمالات

بذور الصنوبر غنية بعدة مركبات منها البوليفينولات التي لها خصائص علاجية و صحية عديدة فهي مضادة للالتهاب (ومسكنة للآلام و مخرجة ومليّنة للبلغم)، مضادة للبكتيريا والفطريات (Motiejunaite وPeciulytel ، 2004)، كما أن لها مفعولا مجددا للخلايا العظمية و الغضروفية كهشاشة العظام وتآكل الفقرات و الروماتيزم (Süntar و آخرون،2012). تحتوي الزيوت الأساسية على التربينات الأحادية مثل الألفا بينان المطهر للمجاري التنفسية و المعقم (Jirovetz وآخرون، 2004)، كما أن مستخلصات الصنوبر بأنواعه المختلفة لها تأثيرات مضادة لسرطان الثدي و ذلك بتراكيز عالية (Nguyen و آخرون، 2015).

جـ - التركيب الكيميائي لزيت الصنوبر البري

يتميززيت نبات الصنوبر بتركيب كيميائي جد متنوع ، كما أن الصنوبرغني بالزيوت الأساسية حيث أن كل أجزاء النبات تحتويها. يحتوي الزيت على كميات كبيرة من:

- التربينات الأحادية: مثل α بينان الذي يمثل 40 %، β- بينان 13 % و ليمونان 20-25 % و دلتا-3-كاران.

- السسكيتربينات و المتمثلة في لونجيفولان.

- المونوتربنول مثل البورنيول و تربنيول بالإضافة إلى ألفا كاردنول و أسيتات البورنيل.

وتعتبر α- بينان، 3 كران، الكونفان و β- بينان هي أهم المركبات (Komenda وKopmann ، 2002) . كذلك شملت α- بينان من 10- 50 % ، Y-3 كاران 20% ، الكونفان 12 % و β-بينان 10 - 25 % حسب Bruneton (2009) وChalchat (1985).

3- 6- 5- العرعر الفينيقي

يسمى العرعر الفينيقي بعدة أسماء: العرعر الأحمر، عرعر لوسي. ينمو على شكل أشجار أو شجيرات يصل طولها 1- 3 م أو أكثر (Caron،2013). أوراقه صغيرة في العمر المبكر إبرية أو على شكل حراشف . أما الثمار فهي حمراء براقة عند النضوج. يوجد في مختلف مناطق العالم، يتواجد في الجزائر شمال الأطلس التلي و الهضاب العليا و المناطق الصحراوية ، أي جنوب الأطلس الصحراوي، كما ينتشر حول منطقة البحر الأبيض الموسط ، في تركيا و العربية السعودية و في اسبانيا و البرتغال (Quezel وMedail، 2003). يتبع الفصيلة السروية، من النباتات المعمرة والدائمة الاخضرار. يوجد من العرعر عدة أنواع منها 5 في الجزائر و هو يسمى عامة "الزمباي " في الجزائر(INRF،2012).

كثيرا ما يستعمل العرعر في الطب الشعبي لما يمتلكه من خصائص علاجية كما عرف باستعمالاته في أمراض الروماتيزم و الجهاز البولي و داء السكري في السنوات الأخيرة (Stark و آخرون، 2013).

أ- التصنيف

Embranchement: Spermaphytes

Sous- Embranchement: Gymnospermes

Classe: Conifères

Ordre: Coniférales

Famille : Cupressaceae

Genre: Juniperus

Espèce: *Juniperus phoenicea* L. (1963 ،Santa و Quezel).

ب- النشاط البيولوجي و الاستعمالات

إن المركبات الكيميائية الموجودة في الجزء الهوائي من نبات العرعرالفينيقي غنية بالمواد ذات الأهمية الطبية، و لها نشاطات بيولوجية متعددة، فهي مضادة للأكسدة و للميكروبات (Bouyahiaoui ، 2016) و مضادة للحشرات حيث أظهرت الزيوت سمية عالية و مانعة للتغذية ضد حشرات الحبوب المخزونة (Bouzouita وآخرون، 2008). أوراق العرعر تستعمل لعلاج داء السكري حيث يمتلك خصائص مشابهة للأنسولين، بالأضافة إلى الروماتيزم العضلي و المفصلي، و له خصائص مدرة للبول و علاج أمراض الجهاز البولي (Stark و آخرون، 2013). كما اكتشفت فعاليته السامة ضد الخلايا المسرطنة في المخ و الرئة (El-Sawi و Motawe ،2008). تستعمل الزيوت و كل أجزاء النبات أيضا في صناعة العطور (Chevallier،1997). كما يسهل عملية الهضم و يعالج الالتهابات و التشنجات المعوية أيضا يستخدم كنوع من التوابل في الأطعمة و المشروبات .

ج- التركيب الكيميائي لز يت العرعر الفينيقي

تختلف المكونات الأساسية كثيرا للزيوت العطرية بالنسبة للعرعرالمأخوذ من مناطق مختلفة من العالم (Adams و آخرون ، 2014)، كما أن ثماره أغنى بالزيوت من أوراقه (Bouyahiaoui ، 2016) و من أهم المكونات الأساسية للعرعر الفينيقي لمختلف المناطق نذكر:

- α- بينان ، التربينولان، Δ- 3- كاران و β- فيلوندران(Ramdani و آخرون، 2013).
- α - بينان، δ-3- كاران و اللينالول (Bakchiche و آخرون، 2014).
- α- بينان، β - فيلوندران و α- أسيتات التربنيل (Mazari و آخرون، 2010).
- α- بينان، الميرسان وβ - فيلوندران في اسبانيا و اليونان (Akrout، 1983) .

3-7- ارشادات عند استعمال الزيوت الأساسية

الالتزام بعدة قيود عند استعمال الزيوت حتى لا يتضررالمستخدم (Davis، 2006) و تشمل ما يلي:

- الزيوت الأساسية سهلة الاشتعال لذلك يجب استعمالها بعيدا عن النار.

- لا ينبغي تناول الزيوت إلا بإرشاد من شخص متخصص لأنه حتى و إن كانت طبيعية إلا أنها ضارة بتراكيز عالية، كذلك عدم تركها في متناول الأطفال و التعامل معها كدواء.

- قد تسبب بعض الزيوت الحساسية لذلك يجب اختبارها قبل استعمالها.

- التقليل من التعرض المفرط للزيوت و عدم استخدامها على المدى الطويل.

- الاستخدام المتكرر والعشوائي للزيوت لمكافحة الآفات هو الآخر ممكن أن ينتج عنه صفة المقاومة.

- حفظ الزيوت في عبوات زجاجية عاتمة و تخزينها بعيدا عن الحرارة و الضوء لأنها حساسة لها.

4- تقديم منطقة الدراسة

تقع محطة ساقروديف "SAGRODEV " في بلدية قلال الواقعة جنوب غرب منطقة سطيف، و التي تحتوي على أول مخبروطني لإنتاج بذور البطاطا الذي تم إنشاؤه منذ 1998 في إطار الشراكة و تبادل العلاقات التجارية بين الجزائر و كندا. لكن هذا المشروع لم يعرف تطورا بل تدهورا كثيرا و تبخرت معه أكبر تجارب تطوير و تفعيل البحث العلمي في الميدان الفلاحي الذي يهدف إلى التوصل لإنتاج بذورقبل قاعدية و قاعدية و ما بعد قاعدية و الأصناف التي تليها g0,g1,g2,g3 ثم SE و E,A,B، باستعمال تقنية الإنتاج المخبري الخارجي ، حيث B هي التي يتم استيرادها من الخارج بملايين الدولارات.

تتربع هذه المحطة على مساحة 394 هكتار تشمل ثمانية محطات زراعية لإنتاج البذوربمساحة كلية بلغت 5594 هكتار و مساحة مستغلة قدرت بـ 5386.60هك، مدعمة بمخبر إنتاج البذور الصغيرة (بيت زجاجي) بتقنية الإنتاج المخبري الخارجي و بقدرة إنتاج بلغت 800000 درنة صغيرة في السنة، و يتوقع في حدود 2019 إنتاج ما يقارب 1500000 درنة، و تأمل تغطية الاحتياجات الوطنية من البذور. أما بالنسبة لأصناف البطاطا المستعملة فهي اسبانتا و ديزيري حتى سنة 2014، بعدها و بدءا من 2015 تم إدخال الصنف كوندور. تنتج المحطة بالإضافة إلى بذورالبطاطا كميات معتبرة من البطاطا الإستهلاكية والحبوب. كما يحيط بها من جميع الجهات مزارع خاصة متنوعة الإنتاج كالجزر، الخص و القرنبيط و غيرها من الخضروات المختلفة (SAGRODEV، 2018).

4-1- الإطار الإداري

تقع ولاية سطيف في شمال شرق الجزائر في منطقة الهضاب العليا (36° 11 '29' ' شمالا و 5° 24 ' 34 " شرقا). تمتد على مساحة 64,594, 6 كم ^{2} و على ارتفاع 1100 م. يحدها من الشمال بجاية وجيجل ، من الجنوب مسيلة وباتنة ، ميلة من الشرق وبرج بوعريريج من الغرب. إداريا تتكون ولاية سطيف من 20 دائرة التي تنقسم بدورها إلى 60 بلدية، يسكنها 1489979 نسمة وبكثافة 277 نسمة لكل كم^2 (ANDI ، 2013) .

4-2 - الإطار المناخي

يؤثر المناخ على توزع و انتشارالكائنات الحية وعلى ديناميكية أعدادها (Dajoz، 2003).

يسود ولاية سطيف مناخ قاري شبه جاف ، يتميز بفصل شتاء بارد و ممطر وصيف طويل حار وجاف (Zerroug، 2012 ؛ Addad و آخرون، 2017). خلال هذه الدراسة ، تم جمع البيانات المناخية من محطتي الأرصاد الجوية لمطار سطيف الواقع بين خط عرض 36 ° 11 شمالاً وخط طول 5 ° 15 شرقاً و على ارتفاع 1033 مترو من محطة عين السفيهة.

4-2-1- درجة الحرارة

إن الاختلافات اليومية والموسمية في درجات الحرارة مهمة على مدار 36 عامًا (من عام 1981 حتى عام 2015)، حيث ارتفع متوسط قيم درجة الحرارة الشهرية من 5.83°م في الشتاء إلى 24.80 °م في الصيف (Addad و آخرون، 2017) . في الفترة الممتدة من 2013 إلى 2015، سجل أقل متوسط لدرجات الحرارة في شهرفيفري بلغ4°م، وأعلاها في جويلية قدرب 27.6 °م (ملحق 1أ) الذي يمثل متوسطات درجات الحرارة ، و يبين الملحق(1ب) أشكال متوسطات درجات الحرارة خلال 2013، 2014 و 2015. كما يمثل شكل(4) متوسطات الحرارة للسنوات الثلاثة.

4-2-2 - التساقط

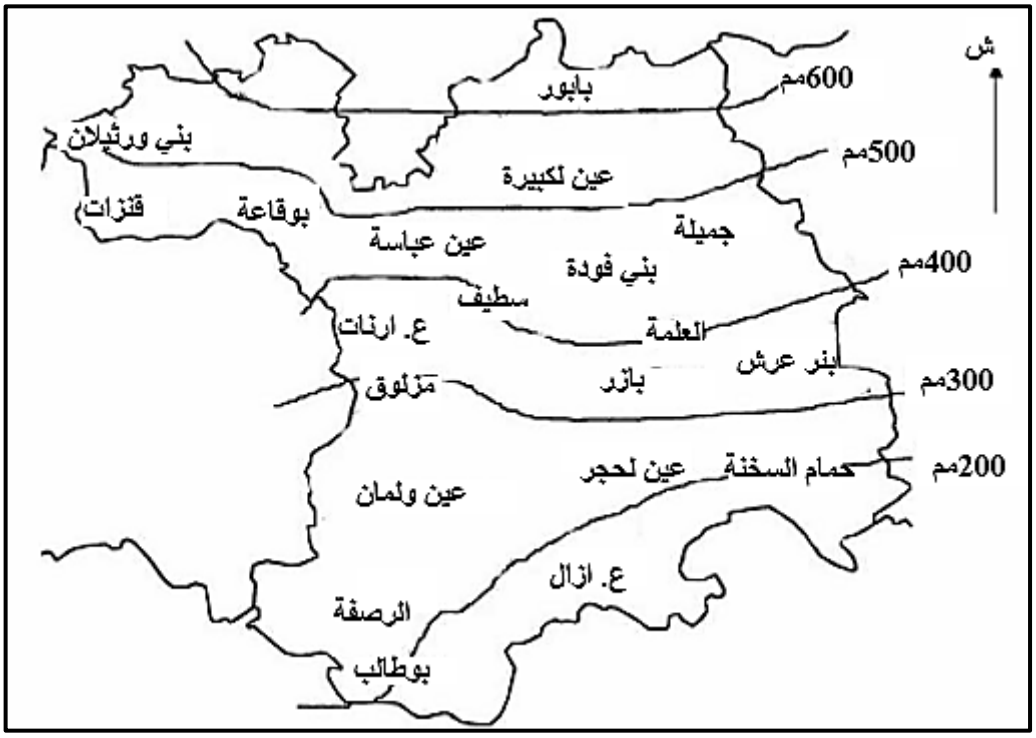
يتميزهطول الأمطار بعدم الإنتظام نسبياً وغير كافي عبر الزمان والمكان. جبال بابور هي المنطقة الأكثررطوبة حيث تكون كمية التساقط 700 ملم في السنة، تليها السهول العليا حيث تنخفض الكمية بشكل كبير إلى 400ملم ، أما في أقصى جنوب الولاية يصل متوسط القيمة القصوى إلى 200 ملم (شكل7) (Djenba، 2006؛ Zerroug، 2012؛ Addad و آخرون،2017). خلال فترة الدراسة (2013-2015)، تم تسجيل أعلى المتوسطات الشهرية للتساقط في مارس قدرت بـ 83 ملم، أقل نسبة هي0 ملم في شهر جويلية (الملحق 2 أ) و(الملحق 2ب) الذي يمثل أشكال كميات الأمطار.يمثل الشكل (5) متوسطات كمية الأمطار للسنوات الثلاثة. تعتبر الثلوج مصدرا هاما للمياه الجوفية في سطيف، متوسطها هو 14 إلى 15 يوما ثلجيًا في السنة (Zerroug، 2012).

4-2-3- متوسط الرطوبة النسبية

يتم التعبير عن متوسط الرطوبة بالنسبة المئوية، حيث تتأرجح خلال المواسم الأربعة و تصل الذروة في نوفمبر وديسمبرو جانفي مع نسب مئوية فاقت 80 % . تنخفض الرطوبة في جويلية و أوت إلى أقل من 50 % (الجداول و الأشكال موضحة في المرفق 3أ و ب).

4-2-4- الرياح

تتميز منطقة سطيف خلال فصل الشتاء عموما بالرياح الشمالية الغربية والغربية. في نهاية الربيع وبداية فصل الصيف ، تظهر رياح السيروكو، يبلغ متوسط أيام هبوبها مدة 9 أيام ، ويعرف باقي فصل الصيف اختلافًا في نشاط الرياح (Zerroug، 2012). خلال فترة الدراسة (2013-2015) لم يتجاوز متوسط سرعة الرياح 5.6م / ث في شهر مارس (ملحق 4 أ و ب).



الشكل(7): توزع كمية الأمطار بسطيف (Karkour ، 2012) معدلة من طرف المؤلف

4-2- 5 - تحليل المناخ

من أجل تأكيد الوضع المناخي المتواجد حالياً و من قبل في منطقة سطيف ، وكذلك لتحديد الفترات الجافة والرطبة خلال هذه الدراسة، تم استخدام الرسم البياني لكل من Bagnouls و Gaussen ، ومؤشر Emberger المناخي.

4-2-5-1- رسم مخطط Ombrothermique لـ Bagnouls و Gaussen

في عام 1957 ، اقترح Bagnouls و Gaussen رسم تخطيطي لتحديد المواسم الجافة والرطبة في منطقة معينة (مخطط الحرارة و الأمطار). يظهر الرسم البياني خلال فترة الدراسة التي تمتد من جانفي 2013 إ لى ديسمبر 2015 أن موسم الجفاف يبدأ من منتصف شهر ماي الى غاية شهر أكتوبر(شكل8).

4-2-5-2- مؤشر Emberger للمناخ

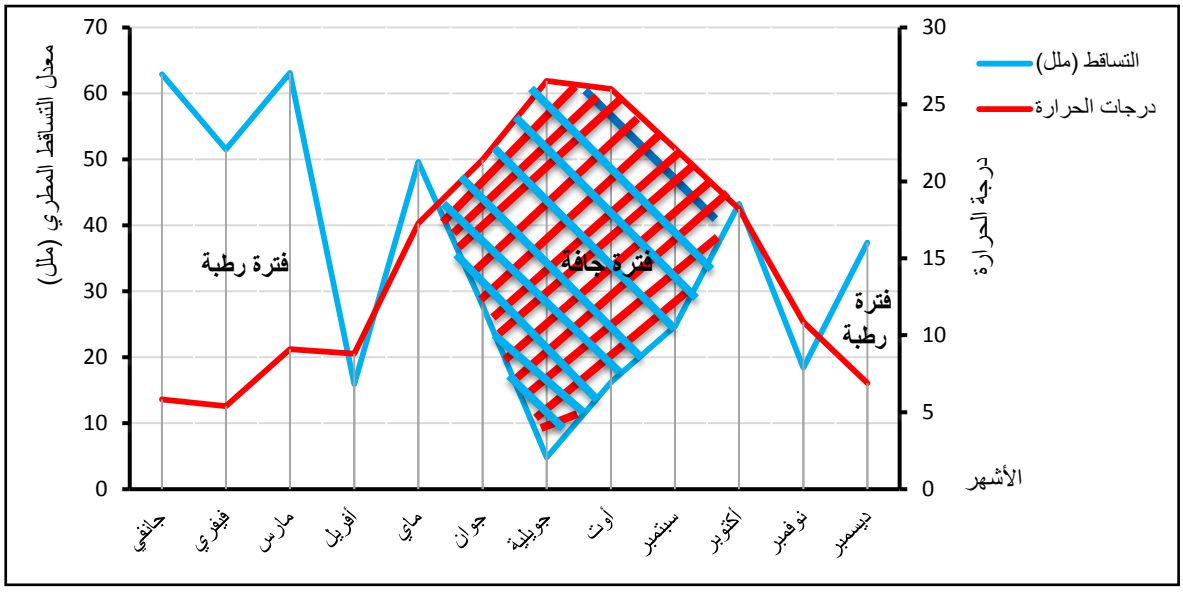
صمم Emberger قانون في عام 1933 والذي يمكن أن يعطي تعبيرًا اصطناعيًا لأصناف مناخ البحر الأبيض المتوسط ، وذلك استنادًا إلى معدل سقوط الأمطار الذي يحدد مؤشر القعر. تم تبسيط صيغة القانون في وقت لاحق من قبل ستيوارت في عام 1969 (Marres، 1972).

جدول (4): المعدل الشهري لدرجات الحرارة للسنوات 2013 ، 2014 و2015

الأشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
المتوسط	5,83	5,4	9,1	8,8	17,26	21,4	26,53	26	22,13	18,2	10,86	6,9

جدول (5): المعدل الشهري لكمية الأمطار(ملل) للسنوات 2013 ، 2014 و 2015

الأشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
المتوسط	62,9	51,53	63,1	15,93	49,6	27,8	4,83	16,23	24,73	43,26	18,4	37,4



شكل (8): المنحنى الحراري المطري لـ Gaussen لمنطقة سطيف خلال فترة الدراسة (2013- 2015).

Q2: مؤشر Emberger

m: متوسط درجات الحرارة لأبرد شهر (3.1 °م).

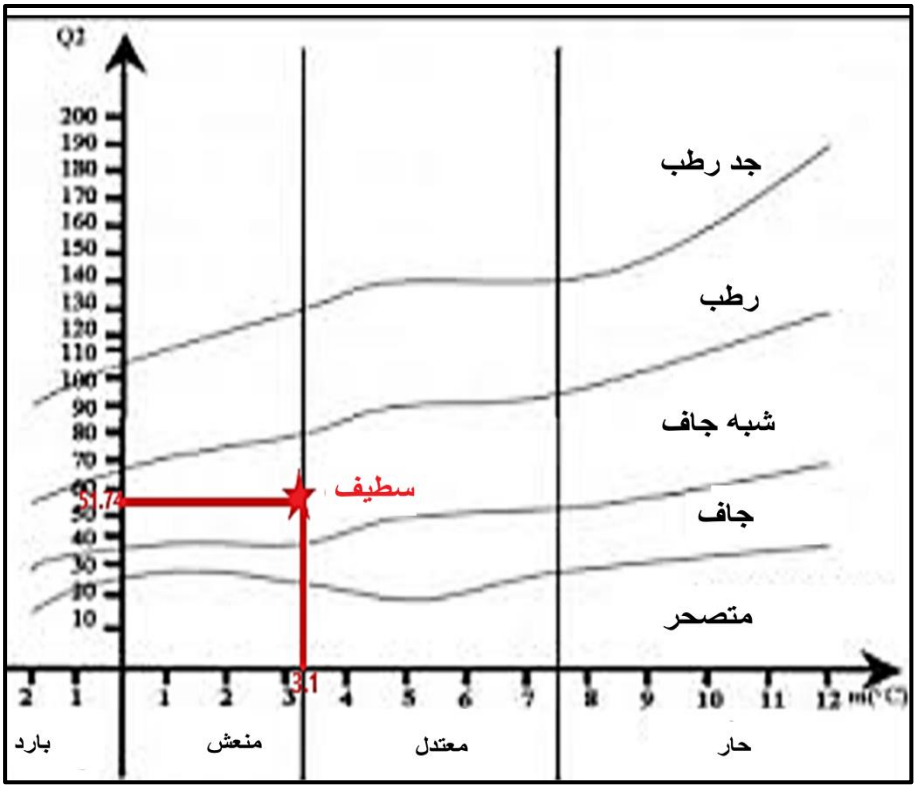
P: معدل سقوط الأمطار السنوي (386.2 ملم).

M :متوسط درجات الحرارة لأحر شهر(28.7 °م)

$$Q_2 = 3.43 \times \frac{P}{M-m}$$

$$Q_2 = 51.7$$

معدل حاصل الأمطار في Emberger محسوب على مدار الفترة من 2005 إلى 2015 (الملحق5) أشار إلى أن منطقة سطيف الآن تنتمي إلى المنطقة المناخية الشبه جافة ذات شتاء معتدل (شكل9).



شكل (9): مخطط Emberger للمناخ

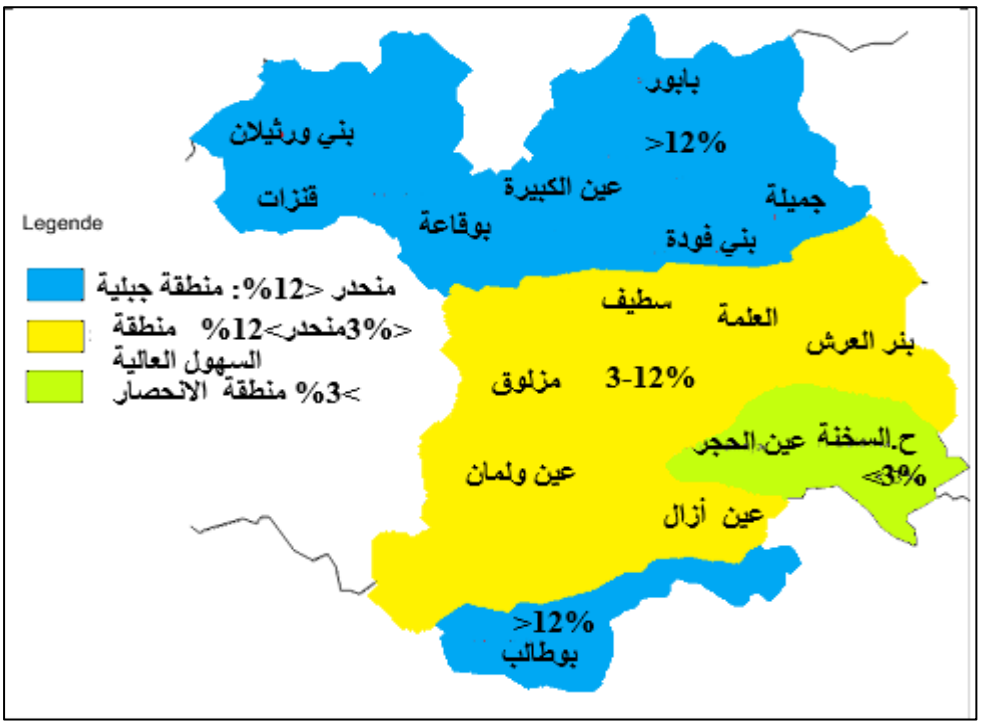
4-3- الإطار الجيولوجي

تتكون تضاريس سطيف من ثلاثة مناطق طبيعية هي (شكل10):

4-3-1- المنطقة الجبلية: تغطي 84.43 % من سطح الولاية ، الجزء الأكبر منها يتميز بأراضي جيرية كذلك الأراضي الغرانيتية . تتكون من ثلاثة جبال رئيسية هي جبال بابور وجبال بيبان وجبال الحضنة.

2-3-4 - منطقة السهول الكبرى: تقع في وسط الولاية ، وتغطي مساحة قدرها 3217.19 كم ^{2} ، تقع على ارتفاعات تتراوح بين 900 و 1200 م. في هذه المنطقة نجد أساسا الكلس والتربة الجيرية التي تختلف من مكان إلى آخر.

3-3-4- منطقة الانحصار: أو المنطقة الجنوبية و الجنوبية الشرقية تقع في الجنوب والجنوب الشرقي من الولاية، تبلغ مساحتها 460.84 كلم^2. وهي منطقة منخفضة حيث لا يتجاوز إرتفاعها 900 متر، تتكون من الشطوط ذات التربة المالحة التي تقترب في تركيبها من الشطوط و السبخات (Zerroug، 2012؛ ANDI، 2013 ؛ Djenba، 2006).



شكل(10): خريطة توزع التضاريس لولاية سطيف (Djenba, 2006) معدلة من طرف المؤلف

4-4- التربة

وفقا لـ Djenba (2006) تتميز سطيف إلى حد كبيربتربة ذات طبيعة كربونية. الجزء الشمالي للولاية مغطى بالتربة الكلسية في حين أن التربة في منطقة السهول المرتفعة هي من النوع الكلسي، غنية بالصلصال قليلة الذبال في الهوامش الشمالية ، وتصبح صخرية في الهوامش الجنوبية. بالإضافة إلى ذلك

توجد التربة المالحة في المنخفضات (السبخات) في المنطقة الجنوبية الشرقية. على الرغم من أن التربة المشبعة بالمياه محدودة للغاية في المنطقة ، إلا أنها موجودة فقط في المراعي وأحواض الوادي.

4-5- الإطار الهيدرولوجي

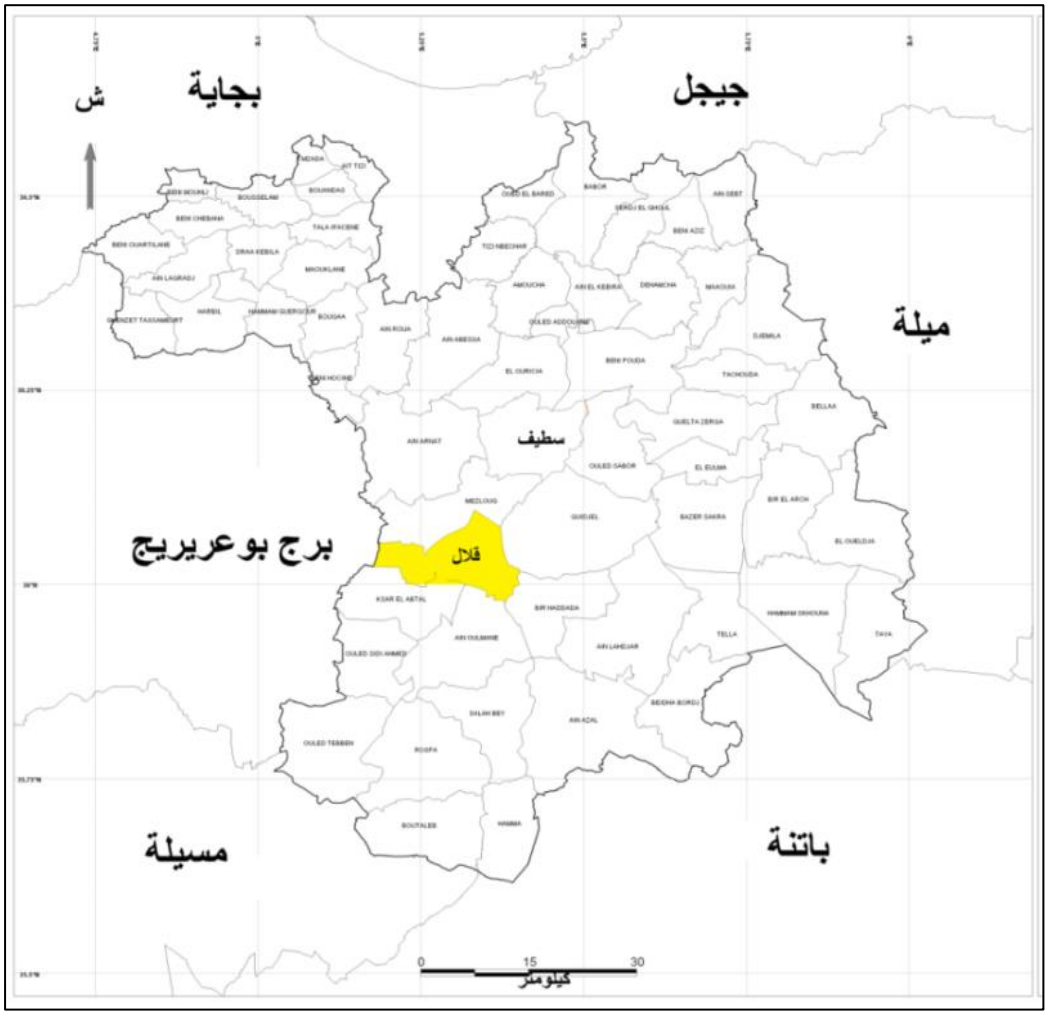
إن عدم انتظام التساقط في سطيف يؤثر على كمية مياه الأنهار. فهي غالبا ما تكون كثيرة الجريان في الشتاء وجافة في الصيف. الأنهار الرئيسية هي: واد بوسلام ، واد الكبير ، واد أغريون، واد بوسلام. يتم تغذية السدود والخزانات في المنطقة بواسطة أنظمة الأنهار هذه. أما في الجنوب فيتركز نظام الأنهار على السبخات (Djenba، 2006 و Zerroug، 2012).

4-6- الغطاء النباتي

يتنوع الغطاء النباتي على حسب الارتفاعات. تتواجد غابات الصنوبر و السدر في مرتفعات الجبال. تمثل الاشجار المثمرة النشاط الزراعي المهيمن في المنطقة الجبلية ، حيث تتميز بوجود قوي لشجرة التين وشجرة الزيتون. أما زراعة الحبوب و الخضروات فتميزالنشاط الزراعي في منطقة السهول العالية . يكون الغطاء النباتي شبه منعدم في منطقة الانحصار و هذا بسبب عدم جودة التربة المالحة (Djenba، 2006) .

4- 7- الوصف الجغرافي للبلدية المعنية بالدراسة

تقع بلدية قلال جنوب غرب ولاية سطيف (شكل 11) ، في منطقة المرتفعات ، بين خط طول 36° '02' 42 " شمالا و 5° '19' 11 " شرقا وعلى ارتفاع 913 متر. تمتد على سطح مستو بشكل عام ، وتقدر مساحتها 125.6 6 كم^2 ، يقطنها حوالي 21 385 نسمة. يحدها من الشمال مدينة مزلوق ومن الجنوب الغربي سبخة ملول التي ينبع منها ممران مائيان دائمان مهمان: وادي فتيشة ووادي قلال بوطالب، يحدها من الشمال الغربي جبل يوسف (1443 م) من أين تنحدر عدة أودية مؤقتة ، وادي ميزليش، وادي الحاسي ، وادي الخربة ، وادي بن دياب. قلال هي منطقة زراعية تتمحور حول النشاط الزراعي وتربية الحيوانات. و يمثل دوار أولاد قاسم دوار الكبير ، أولاد ملول ، أولاد سالم بلحاج ، أولاد شبل وجلال مناطق التجمعات السكنية للبلدية (INCT، 2018).



شكل (11): الموقع الجغرافي لبلدية قلال (INCT، 2018) معدلة من طرف المؤلف

5- المواد و طرق العمل

5-1- استعمال المصائد المائية الصفراء

إن مراقبة مرحلة غزو حشرات المن للمزروعات بالملاحظة العينية المباشرة غير كافية و صعبة في تحديد موعد الغزو الأولي لهذه الآفات، لذلك من الضروري اللجوء إلى استعمال طرق أخرى أكثر فعالية كالمصائد المائية التي تساعد على اصطياد و حجز مختلف أنواع الآفات الحشرية المجنحة التي تنتشر على مسافات بعيدة ، كما تمكن من معرفة تواجد و وفرة أنواع المن (التنوع البيولوجي) في منطقة معينة و من جهة أخرى تمكن من تتبع تغيرات عشائرها و بالتالي التنبؤ بإمكانية تزايدها و تكاثرها.

تتطلب دراسة وفرة حشرات المن وتنوعها استعمال المصائد بمختلف أنواعها الجاذبة أو المعترضة أو المائية. هذه الأخيرة التي تستعمل الأطباق الصفراء تعتبر من بين المصائد الهامة والفعالة بالنسبة لحشرات للمن (Rolot ، 2005) ، حيث تمكن من اصطياد ها على نطاق واسع حسب Mignon و آخرون(2003). وهي ضرورية و هامة و ذلك من أجل تطوير استراتيجية فعالة لمكافحة هذه الآفات (Winchester، 1999). في دراستنا للأطوار المجنحة للمن، تم استعمال أواني صفراء مربعة الشكل (35سم /35 و ارتفاع 10سم) مملوءة إلى الثلثين بالماء مضافا إليه مادة للتثبيت (الصابون السائل). تم وضع هذه المصائد في حقل بطاطا مزروع بصنف اسبونتا لاصطياد الأطوار المجنحة للمن التي تتردد على حقل البطاطا. تم وضع 5 أطباق في حقل الدراسة المتربع على مساحة 700 م^2 بشكل حرف إكس (X) بهدف تغطية كامل المساحة المزروعة. أربعة أطباق في زوايا الحقل و طبق في الوسط (شكل12). تبعد المصائد عن حواف الحقل مسافة 5 أمتار. وضعت الأطباق على ارتفاع 60 سم من سطح التربة باستعمال حامل بحيث تكون بنفس المستوى الذي تصل إليه النبتة تقريبا بعد نموها (شكل 13). يتم تبديل الماء دوريا بعد أخذ العينات كما تزود المصائد بالمياه من حين لآخر خاصة أثناء الجو الحار. أما في حالات سقوط الأمطار الكثيرة، يتم مراقبتها لمحاولة منع سيلانها و ضياع العينات. تم أخذ العينات أسبوعيا من الحقل في الصباح و ذلك ابتداءا من شهرفيفري حتى نوفمبر من كل سنة (2013 ، 2014 ،2015) و بمجموع 120 زيارة ميدانية ، 40 زيارة لكل سنة. يتم تغيير مكان الأطباق الصفراء كلما تم تغيير مكان زرع البطاطا لكل سنة و لكن يبقى دائما داخل المحطة.

خلال كل زيارة ميدانية يتم تصفية الأطباق من الحشرات و يتم وضعها في زجاجات ذات سعات مختلفة حسب حجم العينة. تضاف إليها كمية من الكحول الإيثلي بتركيز70 % للحفظ لحين استعمالها. يسجل التاريخ و رقم الطبق على كل زجاجة ثم يتم حفظها لحين تركيبها و إعدادها للتصنيف.

شكل (12): وضعية الأطباق الصفراء في حقل بطاطا

شكل (13): الأطباق الصفراء في منطقة الدراسة

2-5- تركيب الحشرات و تصنيفها

1-2-5- التركيب

يتم تركيب الحشرات بين الشريحة و الساترة للتعرف على مختلف أنواع المن المصطادة في الأواني الصفراء و ذلك من خلال مختلف الصفات المورفولوجية المميزة لكل نوع. تم التركيب بالاعتماد على طريقة Leclant (1978) و Jacky و Bouchery (1982) اللتين تضمنتا الخطوات التالية:

- شق البطن طوليا بين الحلقة الرابعة و السادسة بواسطة دبوس حشرات.

- وضع الحشرات في محلول الصودا الكاوية (KOH) بتركيز 10% لمدة 3 دقائق. يمكن تغيير هذه المدة حسب نوع العينة، حيث أن الزيادة الكثيرة في الوقت تؤدي إلى الحصول على عينات هشة، كما أن التعرض القليل للصودا يعطي عينات غير واضحة.

- يتم تنظيف الحشرات باستعمال الماء المقطر و ذلك بتكرار العملية ثلاث مرات للتأكد من التخلص من بقايا الصودا.

- توضع العينات بعد ذلك في محلول الكلورال فينول من أجل جعلها أكثر شفافية و وضوحا. تستغرق العملية 24 ساعة.

- تركب الحشرات بعد ذلك بوضعها على الشريحة على سطحها الظهري مع مراعاة فرد الأجنحة و الأرجل و قرون الاستشعار في الوضع الصحيح لها، تضاف عليها قطرة من سائل فور ثم تغطى بالساترة.

- تنقل الحشرات إلى الحاضنة على حرارة 30°م للتجفيف لمدة 21-30 يوما لتصبح بعد ذلك جاهزة.

5-2-2- التصنيف

تم تصنيف الأطوار المجنحة للمن اعتمادا على الصفات المورفولوجية و الشكلية و حسب مفاتيح تصنيف كل من Jacky و Bouchery(1982)؛ Remaudiere (1985) ؛ Gualteri و Mac-Leod (1994). إن الصفات المورفولوجية المعتمدة ، والتي يرتكزعليها تصنيف حشرات المن يمكن حصرها فيما يلي (Leclant، 1978) :

- شكل و لون و طول الجسم.
- الصبغات و الزخرفة التي تزين البطن.
- شكل الجبهة و النتوءات الجبهية.
- شكل و طول قرون الاستشعارو كذلك عدد الحلقات و شكلها، بالإضافة إلى النتوءات الحسية الأولية و الثانوية الموجودة عليها.
- تعريق الأجنحة.
- شكل وطول القرون.
- شكل و طول الكودا و عدد الشعيرات المتواجدة عليها.

5-3- تحليل النتائج باستعمال المؤشرات البيئية

تم تحليل نتائج أعداد الحشرات المجنحة خلال كل سنة باستعمال بعض المؤشرات البيئية و قد شملت:

- **الثراء النوعي أوالغنى الكلي :** يمثل العدد الكلي للحشرات الموجودة و المصطادة خلال الزيارات المختلفة، و يرمز له بـحرف S (Blondel ، 1979؛ Ramade، 1984)

- **الوفرة النسبية:** يرمز لها بـ Pi هي النسبة المئوية لأفراد النوع الواحد المعين ni بالنسبة للعدد الكلي للأفراد المختلفة N ، بحيث تكتب: $Pi\ (\%) = ni \times 100/N$ و هي تعطي معلومات عن أهمية كل نوع (Dajoz، 2006)

Pi: الوفرة النسبية.

ni: عدد أفراد النوع.

N: العدد الكلي للأفراد لكل للأنواع.

- مؤشرSimpson (D) أو مؤشر الهيمنة

هو مؤشر يقيس نسبة كل نوع من الكائنات الحية و الثراء النوعي (S) ضمن المجتمع الموجود في بيئة ما (Dajoz، 1976). يفترض هذا المؤشر أن نسبة أفراد الكائنات الحية في بيئة ما تعكس الثراء النوعي و مدى أهمية التنوع البيولوجي. تم وضع هذه العلاقة من قبل العالم Simpson عام 1949 و ظهرت بشكل الصيغة التالية حيث:

$$D = \sum_{i=1}^{S} P_i^2$$

Pi : يمثل نسبة عدد أفراد نوع معين على العدد الكلي للأفراد الموجودة في بيئة ما.

هذه الصيغة الرياضية تعطي إمكانية أن يكون إثنان من الأفراد المنتخبين عشوائيا ضمن بيئة ما ينتميان إلى نفس النوع و قيمته تتراوح بين 0 و1، حيث كلما كانت قيمة (D) أكبر كلما كان التنوع أقل و بهذا فالقيمة 0 تعني أن التنوع لا نهاية له هنا، بينما القيمة 1 تعني بالمقابل أنه لا وجود للتنوع (Grall وHily، 2003).

- مؤشر التنوع الأيكولوجي أو l'équitabilité de Simpson

هذا المؤشر يسمى بمؤشر Simpson للتنوع الإيكولوجي يستعمل للحصول على قيم بديهية، في هذه الحالة يمكن لإثنين من الأحياء المنتخبين عشوائيا أن ينتميان إلى فئتين مختلفتين ، و يمكن حسابه على شكل الصيغة التالية:

$$1 - D = 1 - \left(\sum_{i=1}^{S} p_i^2 \right)$$

بحيث تتراوح قيمته ما بين 0 و 1، تعكس هذه القيمة قيمة Simpson ، حيث كلما كانت قيمة مؤشر Simpson للتنوع الإيكولوجي أكبر كلما كان التنوع أكثر ، فالقيمة 1 تعني لانهاية للتنوع (Marcon، 2011) .

- مؤشرShannon-Weaver

يعتبر معامل Shannon-Weaver من أهم مؤشرات التنوع استخداما لأنها تأخذ بعين الإعتبار الثراء النوعي (S) و الوفرة النسبية للأفراد في نفس الوقت (Barbault، 1995 ؛ Bouzillé، 2007) هذا المؤشر يشخص من خلال إحصاء عدد أفراد كل نوع ضمن العينة.

وحسب معادلة مؤشر التنوع (H') التي وضعت من قبل Schannon-Weaver سنة 1949.

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} p_i \left(LN\ p_i\right) \qquad P_i = \frac{ni}{N}$$

حيث:

يقاس مؤشر التنوع بوحدة بت/ الفرد

كل ما كانت قيمة هذا المؤشر كبيرة كل ما كان التنوع أكبر.

- مؤشرJaccard للتشابه

يسمح مؤشرJaccard بتحديد درجة التشابه أو التداخل بين الأنواع الموجودة في مجتمعين أو منطقتين (Schowalter، 2000) و (Ramade، 2003)، أو حسب السنتين و حسب معادلة التي وضعت من قبل Jaccard (1908).

حيث :

$$Jc = \frac{c}{a+b-c}$$

Jc :مؤشر Jaccard.

a :عدد الأنواع المتواجدة في السنة الأولى.

b : عدد الأنواع المتواجدة في السنة الثانية.

c : عدد الأنواع المتواجدة أو المشتركة في كلتا السنتين.

5-4- تغيرات أعداد أهم مجنحات المن خلال الأشهرالمختلفة للسنوات الثلاثة

تمت دراسة تغيرات أهم أعداد مجنحات المن و التي شملت من الخوخ، من البطيخ و من البطاطا على مدار عشرة أشهر، أي من فيفري إلى نوفمبر لكل من سنة 2013، 2014 و 2015. كما تمت مقارنة هذه النتائج بتغيرات درجات الحرارة و الرطوبة النسبية، أي تأثيرالعوامل المناخية على ديناميكية أعدادها.

5-5- متابعة تغيرات الحشرات الغيرالمجنحة على نبات البطاطا و الأعداء الطبيعية

أجريت الدراسة الحقلية بمتابعة ديناميكية تعداد حشرات المن التي تصيب محصول البطاطا خلال الموسم الفلاحي 2013/ 2014 بالمحطة الجهوية (SAGRODEV) بقلال. تم تجهيز و تهيئة المساحة المخصصة للزرع و خدمتها من طرف المحطة حيث تم زرع تقاوي البطاطا من صنف اسبونتا أوائل

مارس 2013 في قطعة أرض مساحتها 700 م ^{2}. يراعى عدم رش أي مبيدات في حقل البطاطا أو بالقرب منه .

تمت متابعة تغيرات أعداد الحشرات على نبات البطاطا من خلال حساب الكثافة العددية لها عن طريق اختيار 10 نباتات بشكل عشوائي، أخذ منها 3 أوراق عشوائية من مواقع مختلفة من النبات (أسفل، وسط، أعلى النبات)، ليصبح المجموع 30 ورقة نباتية بطريقة عشوائية. توضع الأوراق في أكياس بلاستيكية من البولي إيثلان، ترقم ويكتب عليها تاريخ أخذ العينة. تجلب الأوراق إلى المختبر و توضع في الثلاجة لمدة نصف ساعة لتقليل نشاط الحشرات. يتم بعدها مباشرة فصل الحشرات عن النبات باستعمال فرشاة صغيرة ناعمة، قليلة الشعيرات لتفادي إلحاق الضرر بها و وضعها على قطعة قماش بيضاء و من ثم محاولة فصل الأنواع المختلفة عن بعضها البعض و حساب أعدادها. يتم في نفس الوقت جمع ما وجد من المفترسات و الموميات ثم يتم تصنيفها .

تم استعمال العدسة المكبرة (قوة 3X و البينوكلار قوة 20X) لمعاينة الحشرات و التعرف عليها. تسجل بعض الملاحظات المهمة الخاصة بالحقل، أوقات ظهور الحشرات و الحشرات المرافقة لها والمفترسات و غيرها من الملاحظات الهامة.

أجري أولا فصل الأنواع و المجاميع أي التشخيص ومن ثم تصنيفها بالاعتماد على مفاتيح التصنيف السابقة الذكر ثم حساب أعدادها.

5-6- تربية المن الأخضر للخوخ و من البطيخ و الطفيل *Aphidius colemani*

تم جمع نوعي المن و هما المن الأخضر للخوخ و من البطيخ أو القطن من مستعمرات المن الموجودة على نبات البطاطا و تربيتها في البيت الزجاجي على نبات البطاطا في مراحله الأولى من النمو من أجل استخدامهما لاحقا. تم ضبط درجة الحرارة على 22±2 °م و رطوبة نسبية تراوحت بين 60 - 70% و فترة ضوئية طبيعية ملائمة للنمو المتوسط (11/ 13ساعة). كما تم وضع النباتات داخل صناديق لحمايتها. تم كذلك بالموازاة تربية الحشرات المتطفلة المأخوذة من مستعمرات من الخوخ على شكل موميات ، حيث نقلت إلى صندوق شفاف (50/50سم)، وضع فيه نبات البطاطا الحامل للمن. زود الصندوق بكمية من العسل لتغذية الدبور *Aphidius colemani* لاحقا عند خروجه من الموميات للمحافظة على حيويته. كما تم عمل فتحة صغيرة من الأعلى لإدخال الشافطة الأنبوبية المستعملة في أخذ المتطفلات البالغة من الصندوق و ذلك نظرا لرهافة الدبابير و كثرة حركتها داخله.

5-7- استخلاص الزيوت الأساسية من خمسة أنواع من النباتات الطبية

يتم استخلاص الزيوت الأساسية من النباتات المختلفة بواسطة عدة طرق منها طريقة التقطير بالبخار، الاستخلاص بالمذيبات القابلة للتطاير، الاستخلاص بالعصر الهيدروليكي والاستخلاص بالتحليل

الأنزيمي. كما طورت طرق جديدة للاستخلاص تسمح برفع مردود الإنتاج مثل طريقة الاستخلاص باستعمال ثاني أكسيد الكاربون السائل في درجة حرارة منخفضة و ضغط مرتفع، أو طريقة استعمال الموجات فوق الصوتية أو الميكروويف (Davis ، 2006). إن الزيوت الأساسية يتوجب أن يكون لها معايير جودة تتمثل في النوع النباتي، الجزء المنتج (أوراق، أزهار، أغصان...)، الأصل الجغرافي أي الموطن الأصل، طريقة الزرع، النمط الكيميائي و طريقة الاستخلاص.

استعملت الأجزاء الخضرية (أوراق و أزهارو ثمار) لخمس أنواع من النباتات الطبية التي تم جمعها من منطقة عين السبت بدائرة بني عزيز شمال منطقة سطيف (36 ° 29 خط عرض شمالا وخط طول 5° 43 شرقا وارتفاع 680 م، و ذلك بين ماي وأكتوبر والمتمثلة في الخزامى *Lavandula stoechas*، العرعر الفينيقي *Juniperus phoenicea*، الصنوبرالبري *Pinus sylvestris* ، إكليل الجبل *Rosmarinus officinalis* و النعنع البري أو الفليو *Mentha pulegium* (شكل 14 ،15،16،17، 18) على التوالي. تم التعرف على النباتات بمختبر تثمين الموارد الطبيعية بجامعة سطيف1.

شكل (14):الخزامى شكل(15):العرعر شكل(16): الصنوبر

شكل (17): إكليل الجبل شكل (18): النعنع البري أو الفليو

بعد ذلك جففت النباتات بطريقة طبيعية في الظل في درجة حرارة المخبر، ثم قطعت إلى أجزاء صغيرة. تم بعدها استخلاص الزيوت الأساسية منها باستعمال طريقة التقطير المائي بواسطة جهاز كليفنجر.

يتم جمع الزيت الأساسي المتكون في القارورة التابعة للجهاز (بعدما تم التخلص من الماء المتبقي أسفلها) في قوارير زجاجية بنية اللون، تم حفظها في درجة حرارة 4-6 °م بعيدا عن الضوء لحين استعمالها.

تم حساب مردود كل زيت بتطبيق العلاقة الخاصة به. هذا ويتغير مردود النبات الواحد من الزيت و التركيب الكيميائي حسب عمره، الدورة الخضرية للعضو، طريقة الاستخلاص، العوامل المناخية و طبيعة التربة و التلوث. يضاف إلى ذلك العوامل الوراثية و التكنولوجية المتعلقة بالتجفيف، التخزين و التكييف (Evans، 1998 ؛ Figueredo، 2007).

إن مردود النبات من الزيت هو العلاقة بين كتلة الزيت المستخلص و كتلة النبات المستعمل أي المادة الطازجة مقدرة بالغرام و يعبر عن المردود بالنسبة المئوية.

5- 7- 1- تحليل الزيوت الأساسية

أجريت عملية تحليل الزيوت الأساسية الخمسة المستخلصة سابقا بواسطة كروماتوغرافيا الطور الغازي (C.G) المدمج بالمطيافية الكتلية (CG/SM) في مخبرالكيمياء بجامعة شنكيري بتركيا. تم التعرف من خلالها على المكونات الأساسية المختلفة للزيوت العطرية الخمسة.

إن التركيب الكيميائي و النمط الكيميائي للزيت يظهر اختلافات كثيرة كما ونوعا، و يمكن أن يفسر ذلك بالتغيرات الكيميائية المحتملة للزيت الواحد (Garreta، 2007)، التي تتغير بتأثير عوامل متعددة . هذا و لكل زيت خصائص فيزيو- كيميائية تحدد نقاوته و أهميته من الناحية التجارية، يستعمل فيها مجموعة من التحاليل المعتمدة من جمعية المعايير الفرنسية أفنور(AFNOR، 1992).

5-8- اختبارالفعالية السمية للزيوت الخمسة على نوعين من المن وعلى الطفيل

5-8-1- اختبار الزيوت على من الخوخ و من البطيخ

تم اختبار فعالية الزيوت الخمسة في القضاء على نوعين من حشرات المن التي تصيب نبات البطاطا: من الخوخ ومن القطن في الظروف المخبرية، بطريقة الرش المباشر لثلاثة تراكيز مختلفة للزيوت الخمسة. استعمل لهذا الغرض أطباق بتري (قطر09×1.3سم) ، تم عمل فتحة مغطاة بالقماش في أعلى الطبق للتهوية ، وضع في الطبق ورقة نبات نقل إليها بحذر 20 حشرة من الطور البالغ، كما أضيف إلى الطبق قطعة قطن صغيرة مبللة بالماء للمحافظة على الرطوبة. تم استخدام كل مستخلص زيتي عند ثلاث تركيزات مختلفة هي: 1000 (0.001)، 10000 (0.01) و100000 (0.1) جزء من المليون للزيوت التي تم حلها في 0.1 حجم / حجم من داي مثيل سلفوكسيد DMSO الذي كان يستخدم كمعيار لا تأثير له على المن أي كشاهد (Ateyyat و Abou-Darwich، 2009) و بخمس مكررات لكل تركيز. كما تم استعمال مبيد الحشرات أكتارا (ثياميتوكسام) ®Actara الفعال ضد حشرات المن (بتركيز10-40 ملل/ 100ل) كعنصر تحكم إيجابي لمقارنة السمية. أجري الرش باستخدام Potter Spray Tower (Burkard Scientific Ltd) . سجلت الوفيات جراء رش التركيزات المختلفة (ترش بطريقة متماثلة التوزيع و الانتشار في الأطباق في كل مرة) كل 24، 48 و 72 ساعة من المعاملة بالنسبة لمن الخوخ و

من البطيخ. يتم حساب الحشرات الميتة في كل مرة أي بعد 24 ، 48 و 72 ساعة، كما يتم إبعاد اليرقات الحديثة الولادة مع الحشرات الميتة و كل حشرة لا تحرك أرجلها و قرون استشعارها تعتبر ميتة (Salari و آخرون، 2010).خضعت بيانات النسبة المئوية إلى اختبار أنوفا متبوعة باختبار الفروق الأقل أهمية عند مستوى ثقة 95 (معهد ساس،2012). تم تصحيح البيانات للسيطرة على معدل الوفيات باستخدام صيغة Abbott(1925) قبل التحليل.

5-8-2- اختبار الزيوت على المتطفل *Aphidius colemani*

تم اختبار تأثير التركيز العالي لهذه الزيوت الخمسة على موميات من الخوخ المحتوية على المتطفل و على بالغات المتطفل الخارجة من الموميات و هو الدبور (Viereck) *Aphidius colemani* الذي يتبع رتبة وعائلة (Hymenoptera: Braconidae) ، باعتباره من بين أحسن و أنجح المتطفلات المؤثرة على عشائرمن البطيخ و من الخوخ (Van-steenis و EI-Khawass، 1995) لمعرفة مدى سميتها عليه، أي معرفة عدد الوفيات لكل معاملة بالزيت وعند التركيز100000 جزء في المليون ، بالتالي تقييم فعالية و تأثير هذه الزيوت الخمسة على هذا المتطفل النافع قصد التوصل إلى إمكانيات استخدامها للقضاء على آفة المن و بأمان على الأعداء الطبيعية و المتطفلات.

استخدم لهذا الغرض أيضا أطباق بتري بنفس المقاييس السابقة و تم وضع عشر طفيليات في كل طبق مع وضع كمية قليلة من العسل على حافة الطبق لتغذية المتطفل. كان عدد المكررات خمسة لكل زيت.

تم حساب أعداد المتطفل الخارجة من الموميات حتى خروج آخر المتطفلات، كذلك تم حساب أعداد بالغات المتطفل الميتة بعد المعاملة بالتركيز العالي للزيوت بعد 24، 48 و 72 ساعة من المعاملة.

6- النتائج و المناقشة

6-1- الحصر و التعرف على أنواع المن المجنحة باستعمال المصائد الصفراء

إن استعمال المصائد الصفراء المائية في المحطة الجهوية بقلال، و التي شملت 120 زيارة ميدانية، خلال السنوات الثلاثة 2013 ، 2014 و 2015 (أي 40 زيارة كل سنة)، امتدت من فيفري إلى نوفمبرلكل سنة ، سمحت برصد عدة أنواع من المن، ضمت 19 نوعا (ملحق6) ، كلها تنتمي لعائلة Aphididae، و تحت عائلة Aphidinae و منها القبيلتين: Aphidini و Macrosiphini (Ortiz-Rivas و Martinez-Torres ، 2010). مثلت القبيلة Macrosiphini أكبر عدد من الأنواع قدرت بـ 11 نوعا، بينما بالنسبة لـ Aphidini بلغت 8 أنواع (جدول 6). تشكل هذه الأنواع في معظمها آفات ذات أهمية اقتصادية و ضارة بالمزروعات عامة (Blakman و Eastop، 2007) و من بينها : *Aphis gossypii , Myzus persicae , Aphis fabae , Macrosiphum euphorbiae , Aphis nasturtii , Acyrthosiphon pisum, Aulacorthum solani*، البعض منها يعتبر من أهم أنواع المن التي تصيب البطاطا (Bejan، 2007) وغيرها من الأنواع الأخرى و ذلك خلال السنوات الثلاثة. بقية الأنواع يمكن أن يكون تواجدها بسبب تواجد النباتات البرية المنتشرة بالمحطة أو نتيجة تواجد مزروعات أخرى بمحاذاة حقل البطاطا، أو أن تكون الرياح قد جلبتها من أماكن أخرى و عملت على انتشارها (Labrie، 2010). حسب Aroun (2015) فإن الوسط الزراعي و النباتات البرية المرافقة له في الجزائر يكون ممثلا خاصة بهذه الأنواع المذكورة المتعددة العوائل النباتية ، ما عدا من البازلاء الذي حل محله من البقوليات الأسود. كما أن هذه الأنواع من بين الآفات الضارة التي يخشاها المزارعون و بالأخص من الخوخ و المن الأسود للفول و من البطيخ اللذين ينقلون أمراضا فيروسية مختلفة و خطيرة (Blackman و Eastop، 1984).

و على العموم فإن تنوع حشرات المن يعتبر عاملا مهما يزيد من فرصة الإصابة بالفيروسات (Brault وآخرون، 2007). كما أن الأنواع المذكورة تعتبر في غالبيتها ذات أصل بيوجيوغرافي عالمي الانتشار، وهي حشرات تصيب المحاصيل الحقلية باعتبار المحطة في منطقة تنوعت فيها زراعة الخضروات . أي أن التنوع البيولوجي النباتي يؤدي حتما إلى تنوع الحشرات المتطفلة (Barbault، 1992). بقية الحشرات القليلة شملت أنواعا ترجع إلى حوض البحر الأبيض المتوسط (Gagui، 2012).

تظهرالنتائج المتحصل عليها خلال السنوات الثلاثة ، عند مقارنتها بالنسبة لتوفر الأنواع (الثروة النوعية) أن سنة 2013 شملت 16 نوعا بينما كانت 15 نوعا في 2014 و 15 نوعا في 2015 (جدول 7). و قد غابت خلال سنة 2013 الأنواع : *Metopolophium dirhodum*، *Sitobium avenae* والنوع

جدول (6): الحصر الكلي لأنواع المن المصطادة في الأطباق الصفراء بين 2013-2015

تحت العائلة Sous famille	القبيلة Tribu	أنواع المن Espèces
Aphidinae	Aphidini	*Aphis craccivora* (Koch, 1854) *Aphis fabae* (Scopoli, 1763) *Aphis gossypii* (Glover,1877) *Aphis nasturtii* (Kaltenbach, 1843) *Aphis sp* *Rhopalosiphum maidis* (Fitch, 1856) *Rhopalosiphum padi* (Linnaeus, 1758) *Hyalopterus pruni* (Geoffroy, 1762)
	Macrosiphini	*Acyrthosiphon pisum* (Harris, 1776) *Aulacorthum solani* (Kaltenbach , 1843) *Brachycaudus cardui* (Linnaeus,1758) *Brachycaudus helychrysi* (Kaltenbach,1843) *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus, 1758) *Hyperomyzus lactuacae* (Linnaeus, 1758) *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas, 1878) *Macrosiphum rosae* (Linnaeus, 1758) *Metopolophium dirhodum* (Walker, 1849) *Myzus persicae*(Sulzer, 1776) *Sitobium avenae* Fabricius 1775

Brachycaudus helychrysi، بينما في 2014 غابت الأنواع *Hyperomyzus lactuacae* ، *Brachycaudus cardui*، *Hyalopterus pruni* و *Metopolophium dirhodum* .

في سنة 2015 غابت كل من الأنواع *Rhopalosiphum padi*، *Brachycaudus helychrysi*، *Hyalopterus pruni* و *Sitobium avenae*. يعتبر Van Emden و Harrington (2007) أن ثمانية من هذه الأنواع حشرات ضارة بالمزروعات و هي: *Myzus persicae* ، *Aphis fabae* ، *Acyrthosiphon pisum* ، *Sitobium avenae*، *Aphis craccivora* ، *Aphis gossypii* ، *Rhopalosiphum padi* و *Rhopalosiphum maidis*.

إذا ما قورنت هذه النتائج من حيث التنوع بنتائج أخرى لحشرات من البطاطا، نجدها أكثر من نتائج Benramdane (2015)، حيث بلغت 12 نوعا وجدت في حقل مزروع بصنفين من بطاطا هما فابيلا وديزيري في منطقة الحراش بالجزائر، وهي بعيدة عن نتائج Laamari وAkkal(2002) اللذين وجدا

جدول (7): مقارنة تواجد أنواع المن المصطادة خلال كل سنة من السنوات الثلاثة

2015	2014	2013	أنواع حشرات المن المجنحة
+	+	+	*Acyrthosiphum pisum* (Harris, 1776)
+	+	+	*Aphis craccivora* (Koch, 1854)
+	+	+	*Aphis fabae* (Scopoli, 1763)
+	+	+	*Aphis gossypii* (Glover,1877)
+	+	+	*Aphis nasturtii* (Kaltenbach, 1843)
+	+	+	*Aphis sp*
+	+	+	*Aulacorthum solani* (Kaltenbach , 1843)
+	_	+	*Brachycaudus cardui* (Linnaeus,1758)
_	+	_	*Brachycaudus helychrysi* (Kaltenbach,1843)
+	+	+	*Brevicoryne brassicae* (Linnaeus, 1758)
+	_	+	*Hyperomyzus lactucae* (Linnaeus, 1758)
_	_	+	*Hyalopterus pruni* (Geoffroy, 1762)
+	+	+	*Macrosiphum euphorbiae* (Thomas, 1878)
+	+	+	*Macrosiphum rosae* (Linnaeus, 1758)
+	_	_	*Metopolophium dirhodum* (Walker, 1849)
+	+	+	*Myzus persicae* (Sulzer, 1776)
+	+	+	*Rhopalosiphum maidis* (Fitch, 1856)
_	+	+	*Rhopalosiphum padi* (Linnaeus, 1758)
_	+	_	*Sitobium avenae* (Fabricius, 1775)

+ تواجد - غياب

39 نوعا في أوساط مختلفة من سطيف. وهي بعيدة أيضاعن نتائج Laamari و آخرون(2011) في مناطق مختلفة الغطاء النباتي و المناخ من الشرق الجزائري و التي قدرت بـ 47 نوعا بين 2007 -

2010 في الأوساط الطبيعية و الزراعية. كذلك 46 نوعا في الشمال الجزائري بين 2008- 2011 حسب Laamari و آخرون(2013) والتي ضمت 12 محطة ، شملت أوساطا بيئية مختلفة الموقع و المناخ. كما أنها رصدت 36 نوعا من المن تم التعرف عليها لأول مرة في الجزائر و 30 نوعا لأول مرة في المغرب العربي (شمال افريقيا). إلا أن معظم الأنواع الجديدة كانت متواجدة خاصة في مناطق باتنة ، خنشلة و بسكرة و ليس في منطقة سطيف. كما تم التعرف على 25 نوعا في اللوطاية بمنطقة بسكرة (Bakroune، 2011).

قد يرجع هذا الإختلاف من جهة إلى المنطقة التي تمت فيها الدراسة وكذلك المدة ، أي الإختلاف المكاني و الزماني، التكثيف الزراعي الذي أدى إلى الممارسات و التطبيقات الزراعية الجديدة ، كما أنه خلال الدراسة التي قمنا بها و المحصورة بهذه المحطة بقلال، تم ضياع كمية من العينات المصطادة في الأواني الصفراء سواء بفيضان الأطباق في بعض الأحيان أو جفافها في أحيان أخرى أو حتى ضياعها كاملة (سرقتها). بالإضافة إلى تلف بعض العينات في أحيان أخرى. كما أن الاستعمال المكثف للمبيدات بهذه المحطة للقضاء على مختلف الآفات الضارة يمكن أن يكون له تأثيرا كبيرا كما و نوعا. هذا ما أكده Pointereau و Brasile (1995) ، حيث أن الأستعمال المكثف و المتكرر للمبيدات على نطاق واسع يؤثر على مختلف المستويات و يؤدى إلى اختفاء أنواع كثيرة. هذا و بين Abdelguerfi و آخرون (2009) أن التنوع البيوولوجي في الجزائر يتجه نحو التناقص في مختلف الأوساط البيئية المختلفة و أنه لا يوجد من بين هذه الأنظمة البيئية ثبات و توازن بالنسبة للتنوع البيولوجي. و على العموم فإن التنوع البيولوجي لهذه الحشرات له علاقة بالخصائص الإيكولوجية المميزة للوسط ، كالتنوع النباتي و التخصص الغذائي الخاص بكل نوع من هذه الحشرات (Bassino، 1983). من جهة أخرى فإن الوسط الزراعي في المناطق الداخلية قليل التنوع بمقارنته بالوسط الساحلي، الإستعمال المكثف للمبيدات و المناخ هي أيضا من العوامل المحددة للتنوع البيولوجي لحشرات المن. بين Riba و Silvy (1989) أن الزراعات الأحادية (Monocultures) و تطبيقات برامج مكافحة الآفات أدت إلى حدوث تغيرات شاملة و أساسية في الطبيعة و التي لا يبقى فيها سوى الأنواع التي استطاعت التأقلم للظروف الجديدة، هذا دون أن ننسى دور التغيرات المناخية التي بدأت تتجلى بوضوح في السنوات الأخيرة و هذا بالتالي يؤدي حتما إلى حدوث تغيرات كثيرة في توزع و انتشار الحشرات.

6-1- 1- تقييم التنوع البيولوجي باستعمال بعض المؤشرات البيئية

أ- الثراء الكلي و الوفرة النسبية لمجنحات المن خلال السنوات الثلاثة

- بالنسبة لتقييم الثراء الكلي و الوفرة النسبية لأعداد المجنحات خلال 2013 فقد بلغ العدد الكلي للحشرات المصطادة 580 حشرة، و يظهر أن حشرات من البطاطا هي المسيطرة و المتمثلة في النوع

M.persicae السائد بنسبة 17.75%، يليها *A. gossypii* بنسبة 12.58% ثم *M.euphorbiae* بـ 12.06 % بالإضافة إلى *H. lactucae* بـ 9.82 ثم *A.pisum* بنسبة 8.62% بقية الأنواع شكلت مجاميع أقل أهمية و تواجد ضعيف أو نادر (شكل 19).

- خلال 2014 كانت هناك وفرة معتبرة قدرت 612 حشرة، كما كان النوع *M.persicae* هو الأكثر تواجدا بنسبة 21.40 %، يليه *A.pisum* بنسبة 11.76 % ثم كل من *A.gossypii* و *M.euphorbiae* بنسب 9.31 و 8,66 % على التوالي(جدول 9). بقية الأنواع شكلت مجاميع قليلة عموما (شكل 20).

- سجلت حشرات المن خلال 2015 (جدول10) وفرة عددية كلية قدرت بـ 597 حشرة، حيث سجل النوع *M.persicae* نسبة 19.43 % ، تلاها النوع *A.gossypii* بنسبة 15.41 % ثم *A.pisum* بـ 13.56%. الأنواع *A.fabae* و *M. euphorbiae* نتائجها بلغت و 9.41 و 7.20 %على التوالي. بقية المجاميع كانت ضعيفة مقارنة بالأنواع الأخرى ، خاصة *M.dirhodum*، *H.pruni*، *B.helychrysi* و *B.cardui* (شكل 21).

- أما بالنسبة للتقييم الإجمالي للحشرات خلال السنوات الثلاثة (جدول11) و (شكل 22) ، فقد قدر العدد الإجمالي لها 1789 حشرة مجنحة، هذا إنما يدل على وفرة و تنوع هذه الحشرات التي تؤكد أنها تمثل إشكالية بمحطة قلال المختصة في إنتاج تقاوي البطاطا. يظهر كذلك أن سنة 2014 هي التي سجلت أكبر عدد من الحشرات، كما سجل من الخوخ أكبر تعداد له ، متبوعا بمن البطيخ الذي كان أكثر تعداد في 2015 عنه في 2013 و 2014 (شكل 23)، لكن كانت النتائج متقاربة عموما بالنسبة للثلاث سنوات ، هذا من جهة ومن جهة أخرى فإن تواجد و نشاط هذه الحشرات خلال مرحلة الدراسة كان مستمرا. كما أن معظم الحشرات المصطادة هي آفات من خاصة بالمزروعات، و تكمن أهميتها في تنوعها وفي دورة حياتها المعقدة التي تعطيها خاصية التكيف الكلي و غزو مختلف أنواع الأوساط (Simon، 2007).

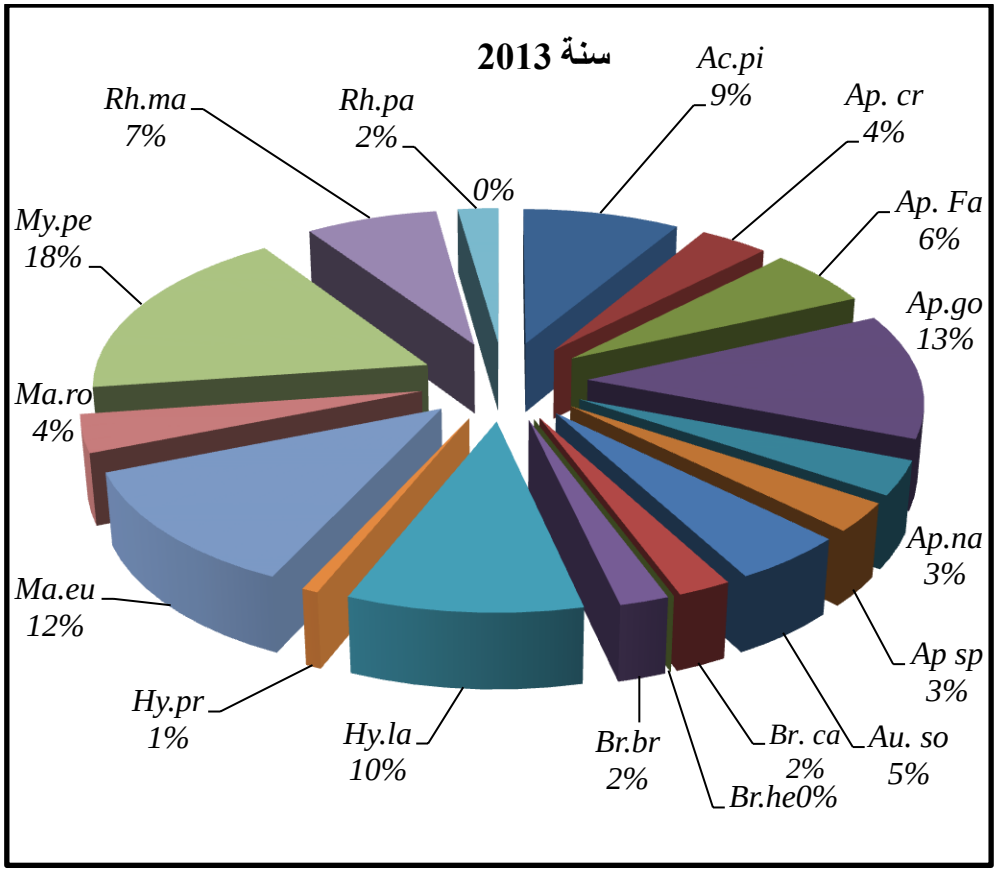
كما يمكن استنتاج أن من الخوخ هو الذي مثل أكثر أنواع الحشرات انتشارا حيث بلغت أعداد ه 350 حشرة و مثلت بذلك وفرة نسبية بلغت 19.56 % من مجموع الحشرات متبوعا بمن البطيخ بـ 222 حشرة و بنسبة 12% ثم من البازلاء الذي بلغت أعداده 203 حشرة و نسبة 11% ، تمثل أكثر الأنواع انتشارا بالمحطة خلال الثلاث سنوات ، و هي تعد من أهم الأنواع الخطيرة بالنسبة للمحاصيل الزراعية بصفة عامة، إذ أنها من أهم حشرات المن الناقلة للأمراض الفيروسية و متعددة العوائل النباتية.

شكل من الخوخ الغالبية في حقل بطاطا صنف اسبونتا في منطقة الجزائر حيث بلغت نسبته 18.60% ثم جاء بعده من البطاطا و البيوت البلاستيكية بنسبة 14.60 %، كما شكل من البطيخ و البطاطا نتائج متشابهة بلغت 9.25 % (Benramdane ، 2015). في حين في الصين قدرت نسبة من الخوخ بـ 70%

من المجموع، وفي الدرجة الثانية من البطيخ (Lopes، 2011). كما شكل من البطيخ نسبة 50.1 % من مجموع الأنواع في منطقة بسكرة في حقل فلفل في الزراعات المحمية (Bakroune، 2011).

جدول (8): الأعداد الكلية لأنواع حشرات المن و الوفرة النسبية خلال سنة 2013.

أنواع حشرات المن المجنحة	أعداد الحشرات	الوفرة النسبية Pi %
Acyrthosiphon pisum (Harris, 1776)	50	8.62
Aphis craccivora (Koch, 1854)	22	3.79
Aphis fabae (Scopoli, 1763)	34	5.86
Aphis gossypii (Glover,1877)	73	12.58
Aphis nasturtii (Kaltenbach, 1843)	20	3.44
Aphis sp	17	2.93
Aulacorthum solani (Kaltenbach , 1843)	28	4.17
Brachycaudus cardui (Linnaeus,1758)	13	4.82
Brevicoryne brassicae (Linnaeus, 1758)	12	2.06
Hyperomyzus lactucae (Linnaeus, 1758)	57	9.82
Hyalopterus pruni (Geoffroy, 1762)	4	0.68
Macrosiphum euphorbiae (Thomas, 1878)	70	12.06
Macrosiphum rosae (Linnaeus, 1758)	22	3.79
Myzus persicae (Sulzer, 1776)	103	17.75
Rhopalosiphum maidis (Fitch, 1856)	42	7.24
Rhopalosiphum padi (Linnaeus, 1758)	13	2.24
المجمـــوع	580	100



Ap. cr: *Aphis craccivora*/*Ap. fa*: *Aphis fabae*/*Ap. go*: *Aphis gossypii*/*Ap.sp*:*Aphis sp*/*Ap.na*: *Aphis nastutii*/*Ac.pi*:*Acyrthosiphon pisum*/ *Au.so*:*Aulacorthum solani*/*Br.br*: *Brevicoryne brassicae*/*Br.he*: *Brachycaudus helychrysi* /*Hy.la*: *Hyperomyzus lactucae Hy.pr*: *Hyalopterus pruni* /*Ma.eu*:*Macrosiphum euphorbiae Ma.ro*: *Macrosiphum rosae* /*My.pe*: *Myzus persicae*/*Rh. ma* :*Rhopalosiphum maidis* /*Rh.pa*: *Rhopalosiphum padi*

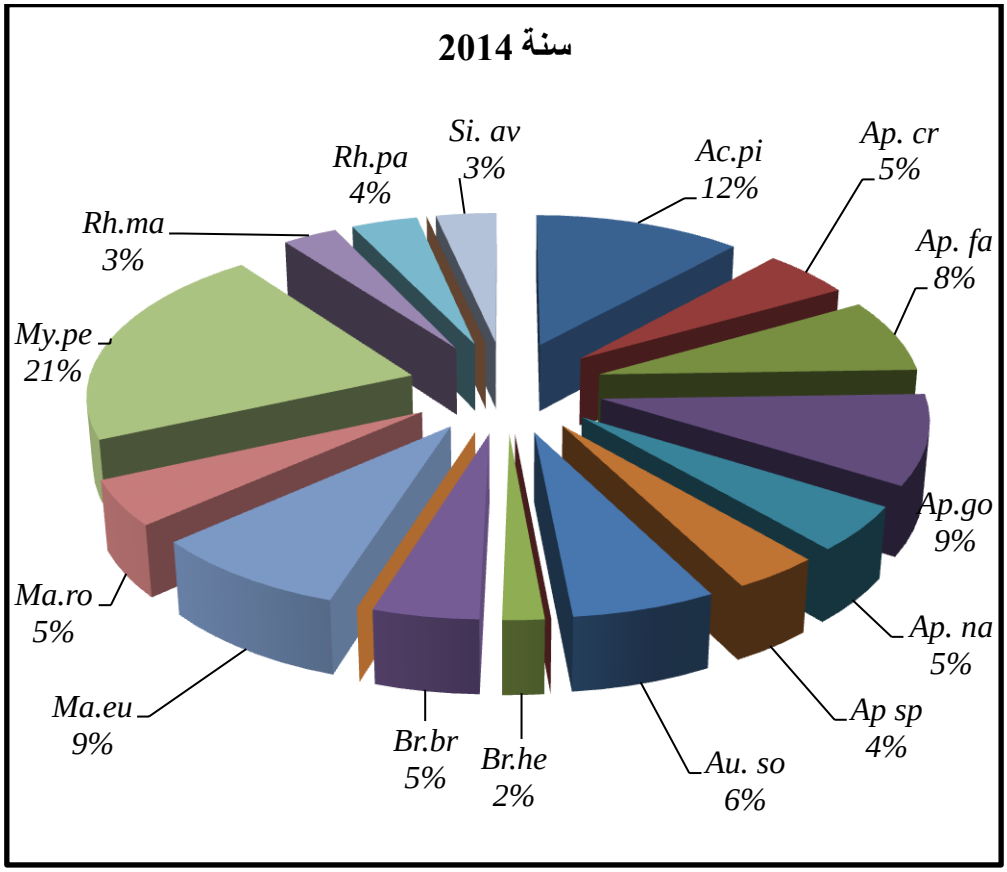
شكل(19): الوفرة النسبية لأنواع المجنحات المصطادة خلال 2013

جدول (9): الأعداد الكلية لأنواع حشرات المن و الوفرة النسبية خلال سنة 2014

أنواع حشرات المن المجنحة	أعداد الحشرات	الوفرة النسبيةPi %
Acyrthosiphon pisum (Harris, 1776)	72	11.76
Aphis craccivora (Koch, 1854)	31	5.06
Aphis fabae (Scopoli, 1763)	47	7.67
Aphis gossypii (Glover,1877)	57	9.31
Aphis nasturtii (Kaltenbach, 1843)	29	4.73
Aphis ???	23	3.75
Aulacorthum solani (Kaltenbach , 1843)	38	6.20
Brachycaudus helychrysi (Kaltenbach,1843)	11	1.79
Brevicoryne brassicae (Linnaeus, 1758)	28	4.57
Sitobium avenae Fabricius 1775	21	3.43
Macrosiphum euphorbiae (Thomas, 1878)	53	8.66
Macrosiphum rosae (Linnaeus, 1758)	29	4.73
Myzus persicae (Sulzer, 1776)	131	21.40
Rhopalosiphum maidis (Fitch, 1856)	19	3.10
Rhopalosiphum padi (Linnaeus, 1758)	23	3.75
المجمـــوع	612	100

تنطبق هذه النتائج مع ما وجده Aroune (2015)، إذ بين أن من الخوخ ،من البطيخ ، من الفول، من البقوليات و من البطاطا هي أهم الأنواع الواسعة الإنتشار و التي تتصف بأنها تصيب مدى كبير من العوائل النباتية التي تراوحت بين 6-12 عائلة، كعائلة الباذنجانيات البرية و المزروعة و القرعيات و البقوليات و النجيليات و الأشجار المثمرة وغيرها. و هذا ما بينه أيضا Barbagallo و Inserra

(1974) في إيطاليا و Boukhris-Bouhachem (2007) في تونس. كما أن الأوساط الزراعية كانت أكثر تمثيلا و غنى بالمن عن الأوساط الغابية.

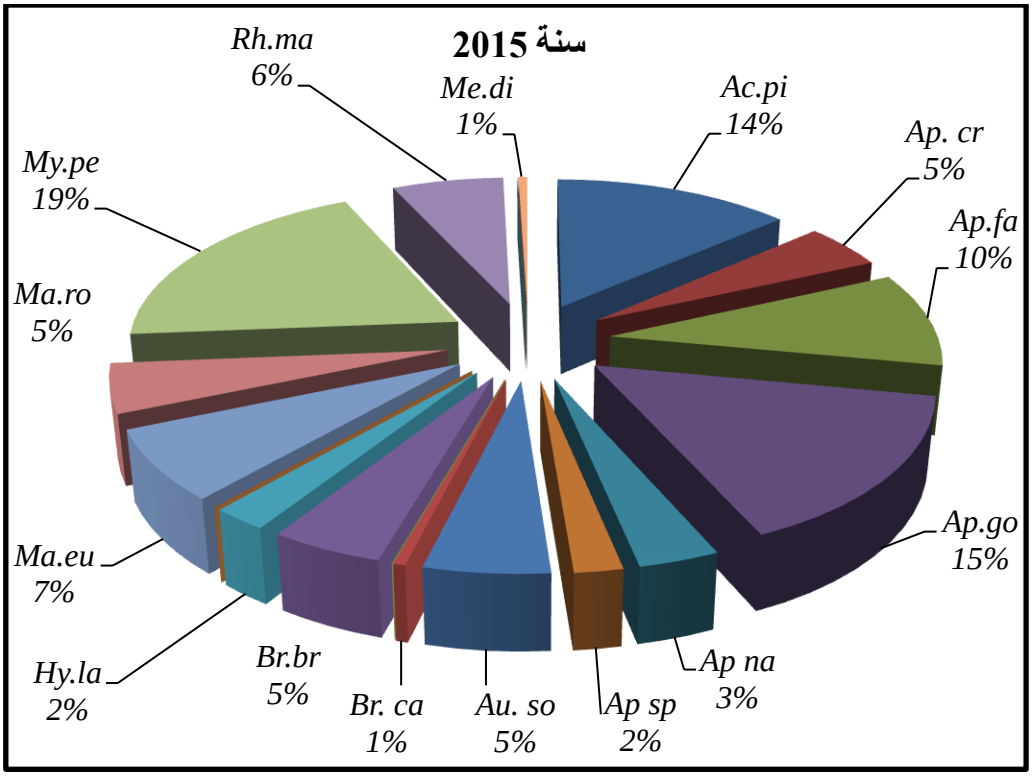


Ap. cr: *Aphis craccivora*/*Ap. fa*: *Aphis fabae*/*Ap. go*: *Aphis gossypii*/*Ap.sp*: *Aphis sp*/ *Ap.na*: *Aphis nastutii*/*Ac.pi*: *Acyrthosiphon pisum*/ *Au.so* :*Aulacorthum solani*/*Br.br*: *Brevicoryne brassicae*/*Br.he*: *Brachycaudus helychrysi* /*Ma.eu*:*Macrosiphum euphorbiae* *Ma.ro*: *Macrosiphum rosae* /*My.pe*: *Myzus persicae*/*Rh. ma* :*Rhopalosiphum maidis* /*Rh.pa*: *Rhopalosiphum padi*/ *Si. av* : *Sitobium avenae*.

شكل (20): الوفرة النسبية لأنواع المجنحات المصطادة خلال 2014

جدول (10): الأعداد الكلية لأنواع حشرات المن و الوفرة النسبية خلال سنة 2015

الوفرة النسبية Pi %	أعداد الحشرات	أنواع حشرات المن المجنحة
13.56	81	*Acyrthosiphon pisum* (Harris, 1776)
4.69	28	*Aphis craccivora* (Koch, 1854)
9.71	58	*Aphis fabae* (Scopoli, 1763)
15.41	92	*Aphis gossypii* (Glover,1877)
3.35	20	*Aphis nasturtii* (Kaltenbach, 1843)
2.01	12	*Aphis sp*
5.19	31	*Aulacorthum solani* (Kaltenbach,1843)
0.46	3	*Brachycaudus cardui* (Linnaeus,1758)
0.46	3	*Metopolophium dirhodum* (Walker, 1849)
4.37	28	*Brevicoryne brassicae* (Linnaeus, 1758)
2.34	14	*Hyperomyzus lactucae* (Linnaeus, 1758)
7.20	43	*Macrosiphum euphorbiae* (Thomas, 1878)
5.02	30	*Macrosiphum rosae* (Linnaeus, 1758)
19.43	116	*Myzus persicae* (Sulzer, 1776)
6.36	38	*Rhopalosiphum maidis* (Fitch, 1856)
100	597	المجمـــوع

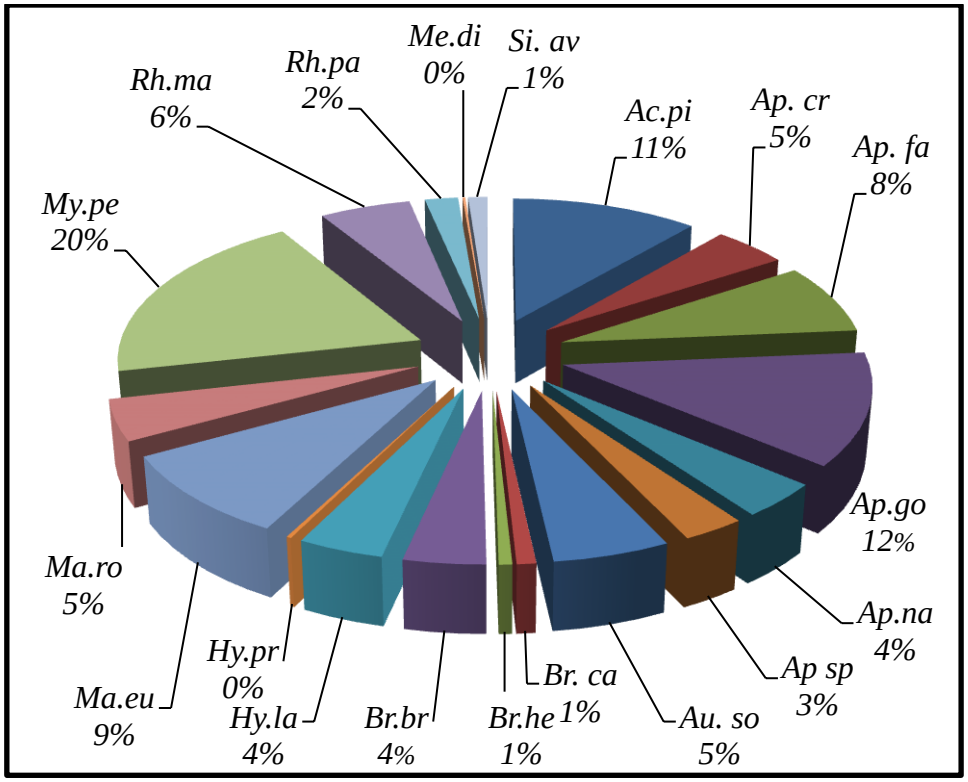


Ap. cr: *Aphis craccivora*/*Ap. fa*: *Aphis fabae*/*Ap. go*: *Aphis gossypii*/*Ap.sp*:*Aphis sp*/*Ap.na*: *Aphis nastutii*/*Ac.pi*: *Acyrthosiphon pisum*/ *Au.so*:*Aulacorthum solani*/*Br.br*: *Brevicoryne brassicae*/*Br.ca*: *Brachycaudus cardui Hy.la*: *Hyperomyzus lactucae* /*Ma.eu*:*Macrosiphum euphorbiae* *Ma.ro*: *Macrosiphum rosae* /*My.pe*: *Myzus persicae*/*Rh. ma* :*Rhopalosiphum maidis* /*Me.di*: *Metopolophium dirhodum*

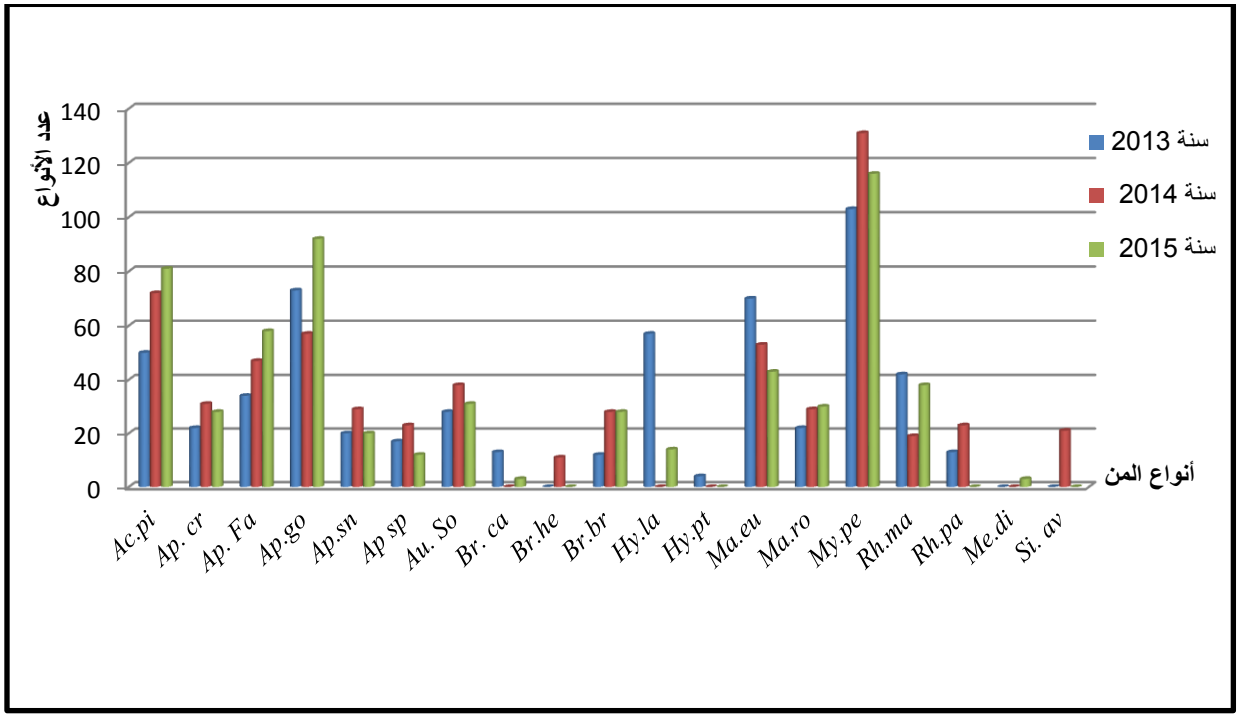
شكل(21): الوفرة النسبية لأنواع المجنحات المصطادة خلال 2015

جدول (11): الأعداد الكلية لأنواع المن و الوفرة النسبية خلال السنوات الثلاثة.

أنواع حشرات المن المجنحة	أعداد الحشرات	الوفرة النسبية Pi %
Acyrthosiphon pisum (Harris, 1776)	203	11.34
Aphis craccivora (Koch, 1854)	81	4.52
Aphis fabae (Scopoli, 1763)	139	7.76
Aphis gossypii (Glover,1877)	222	12.40
Aphis nasturtii (Kaltenbach, 1843)	69	3.85
Aphis ???	52	2.90
Aulacorthum solani (Kaltenbach , 1843)	87	4.86
Brachycaudus cardui (Linnaeus,1758)	16	0.89
Brachycaudus helychrysi (Kaltenbach,1843)	11	0.61
Brevicoryne brassicae (Linnaeus, 1758)	68	3.80
Hyperomyzus lactuacae (Linnaeus, 1758)	71	3.96
Hyalopterus pruni (Geoffroy, 1762)	4	0.22
Macrosiphum euphorbiae (Thomas, 1878)	166	9.39
Macrosiphum rosae (Linnaeus, 1758)	81	4.52
Myzus persicae (Sulzer, 1776)	350	19.56
Rhopalosiphum maidis (Fitch, 1856)	99	5.53
Rhopalosiphum padi (Linnaeus, 1758)	36	2.01
Metopolophium dirhodum (Walker, 1849)	3	0.16
Sitobium avenae Fabricius 1775	21	1.17
المجمـــوع	1789	100



شكل(22): الوفرة النسبية للأعداد الكلية للمجنحات المصطادة خلال الثلاث سنوات



الشكل(23): مقارنة أعداد أنواع المن في الأطباق الصفراء خلال 2013،2014 و2015

ب- مؤشرSimpson (D) أو مؤشر الهيمنة و مؤشر التنوع الايكولوجي لـSimpson (1_D)

من خلال النتائج المتحصل عليها باستعمال مؤشري الهيمنة (D) و مؤشرالتنوع الأيكولوجي (D _ 1) (جدول 12) يظهر أن قيمة مؤشر الهيمنة بالنسبة للسنة 2013 بلغ 0.09645 ، و هي أقل من سنتي 2014 و 2015 اللتين كانتا متقاربتان إذ سجلتا 0.1 و 0.1103 على التوالي، هذا يعني أن سنة 2013 هي الأكثر تنوعا و ثراءا أي هي المهيمنة بالنسبة لأنواع المن ، حيث سجلت 16 نوعا، بينما كانت 15 نوعا لكلتا السنتين التاليتين. لكن عموما فإن السنوات الثلاثة كانت متشابهة وغنية و شملت أنواعا مختلفة .

كذلك بالنسبة لمؤشر التنوع الأيكولوجي (المعاكس لمؤشر الهيمنة) فإن قيمة هذا الأخيركانت بالنسبة لسنة 2013 و 2014 متقاربتان و بلغت 0.9035 و 0.9 على التوالي(جدول 12) ، وهي قيم مرتفعة و جد بديهية قريبة من الواحد تدل على وجود تنوع واضح بالنسبة للسنتين، و كانت أقل بقليل في 2015 حيث بلغت 0.8897، رغم أنها تتوفرعلى نفس العدد من الأنواع مقارنة بسنة 2014 ، إلا أن وجود أنواع نادرة في العينة لا يغير في المؤشر(*M.dirhodum* و *B.cardui*) ، لأنه يولي أهمية أكثر للأنواع الأكثر وفرة عن الأنواع النادرة (Grall وHily ، 2003). لكن عموما نستطيع القول أن السنوات الثلاثة متقاربة من حيث التنوع وتعتبر غنية من حيث الأنواع.

جـ - مؤشر Schannon-Weaver

بلغ مؤشر شانون- ويفر2.518 و 2,508 خلال سنتي 2013 و 2014 و هما متقاربتان أي أنهما أكبر من سنة 2015 التي كانت 2.393، مما يعني أن السنتين 2013 و 2014 كانتا أكثر تنوعا ، كما يعني أيضا أن الأنواع كانت موزعة بشكل متساو أو متقارب بين السنتين (جدول 12).

د- مؤشرJaccard

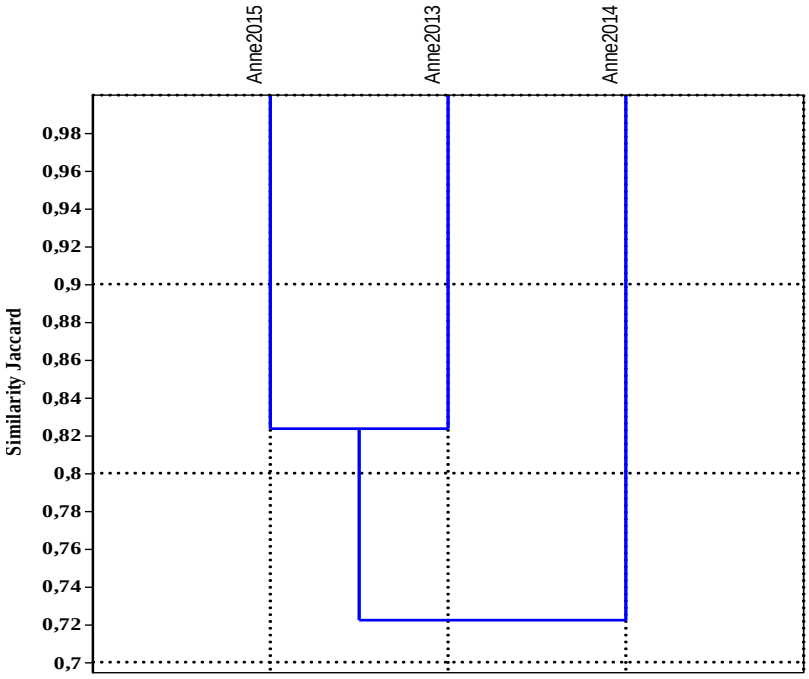
هو المؤشر الذي يوضح لنا أوجه التشابه بين كل سنتين. أظهرت النتائج أن أعلى نسبة التشابه كانت بين سنة 2013 و سنة 2015 إذ بلغت 82,35 %، بينماأدنى نسبة للتشابه كانت ما بين سنتي 2014 و 2015 إذ بلغت 66,66 % (جدول13). أي أن هناك مجموعتان متشابهتان، المجموعة الأولى تشمل سنتي 2013 و 2015 و المجموعة الثانية تضم تشابه سنة 2014 بالسنتين 2013 و 2015(شكل 24).

جدول(12): تقييم التنوع البيولوجي باستعمال المؤشرات البيئة

المؤشرات البيئية	سنة 2013	سنة 2014	سنة 2015
Taxa_S	16	15	15
Individuals	580	612	597
Dominance_D	0,09645	0,1	0,1103
Simpson_1-D	0,9035	0,9	0,8897
Shannon_H	2,518	2,508	2,393

جدول(13): درجة تشابه السنوات حسب تواجد أنواع المن(مؤشر جاكارد)

مؤشر جاكارد	السنة 2013	السنة 2014	السنة2015
السنة 2013	1	0,72222	0,82353
السنة 2014	0,72222	1	0,66667
السنة2015	0,82353	0,66667	1



شكل(24): مؤشر جاكارد للتشابه للسنوات الثلاثة (2013، 2014 و2015)

6- 1-2- التغيرات الشهرية لأعداد أهم المجنحات خلال الثلاث سنوات و تأثير الحرارة و الرطوبة عليها

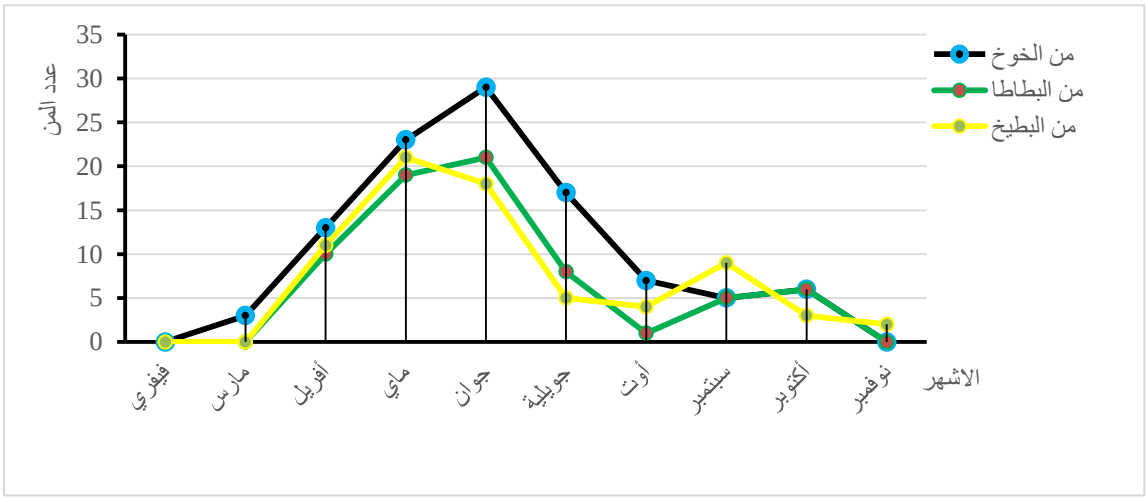
تمت دراسة تغيرات أهم حشرات المن المصطادة التي تصيب نبات البطاطا والمتمثلة في من الخوخ، من البطيخ و من البطاطا خلال العشرة أشهر من المتابعة الممتدة من فيفري إلى نوفمبرللسنوات 2013، 2014 و 2015 (ملحق 5أ).

- **بالنسبة لسنة 2013:** يظهرمن خلال النتائج المبينة في الشكل(25A) و التي تخص الثلاثة أنواع من المن التي شملت من الخوخ ، من البطاطا و من البطيخ، أن أول ظهور لمن الخوخ كان في أواخرمارس كما أن النشاط الطيراني له تركز في مرحلتين ، المرحلة الأولى الكبرى و المحصورة بين ماي و جوان، حيث بلغت أعداد ها الذروة قدرت بـ 29 حشرة في جوان، ثم المرحلة الثانية الصغرى بين سبتمبر و أكتوبر. كما سجل من البطاطا و من البطيخ أول ظهور لهما في أفريل و بوفرة أقل، و شمل النشاط الطيراني نفس المرحلتين. توافق هذا النشاط الطيراني مع ارتفاع درجات الحرارة حيث سجل متوسطها الشهري لماي و جوان 15.1 °م و20.3 °م ثم 21.3 °م و20.1 °م لشهري سبتمبر و أكتوبرعلى التوالي (شكل26A). كما بلغت الرطوبة النسبية 71.3% و 60.6% لماي وجوان و 67.5 % و 65% لسبتمبر وأكتوبر على التوالي. (شكل27A)

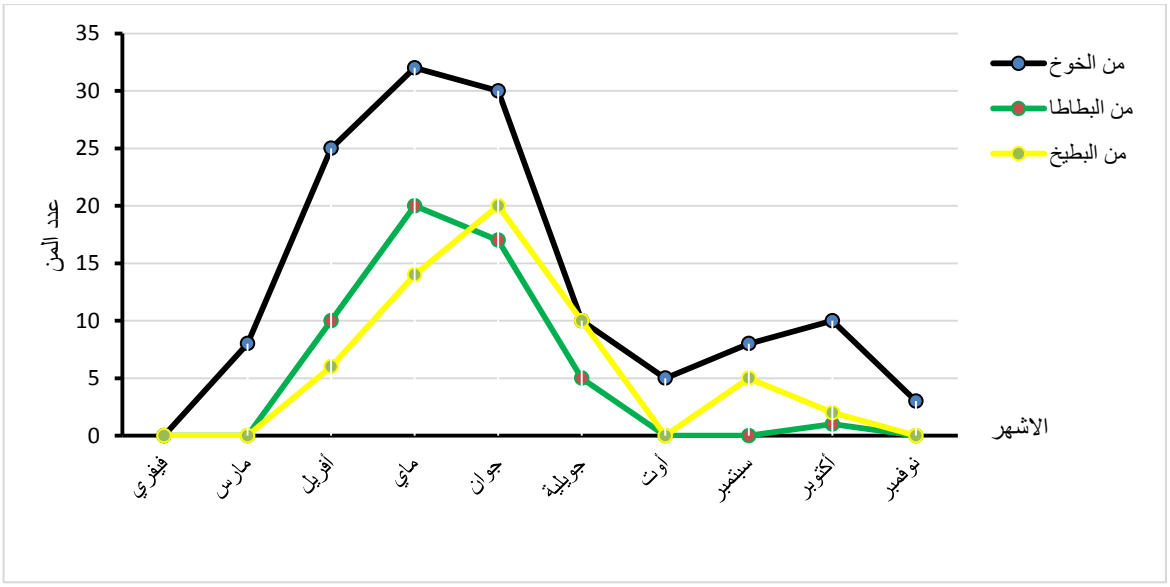
- **بالنسبة لسنة 2014:** تظهر نتائج تغيرات أعداد الحشرات أن سنة 2014 تميزت بوفرة كبيرة لمن الخوخ الذي كان ظهوره مبكرا في مارس (شكل 25B) ، حيث بلغت أعداده مستويات مرتفعة خلال شهر افريل، ماي و جوان الموافقة للنشاط الطيراني ،. أما من البطاطا فكان ظهوره خلال شهر أفريل و سجل أعلى نشاط له في ماي. كذلك بالنسبة لمن البطيخ الذي أظهرأكبر نشاط طيراني خلال شهر جوان. وسجل نشاطا طيرانيا ضعيفا في سبتمبر و أكتوبر. خلال هذه المرحلة من النشاط الطيراني سجلت متوسطات درجات الحرارة 17.4°م و 22.1°م خلال ماي و جوان ، 23.9°م و 18.4 °م لكل من سبتمبر و أكتوبر على التوالي و هي جد ملائمة للنشاط الطيراني (شكل 26B). كما بلغت الرطوبة النسبية لماي 65.8 % و 60.1 % في جوان ، 68.4 % في سبتمبر و 76.6% في أكتوبر (شكل 27B).

- **بالنسبة لسنة 2015:** سجلت سنة 2015 نشاطا طيرانيا كبيراو ظهورا مبكرا لمن الخوخ، حيث بلغت أعداد المجنحات أكبر قيمة لها في شهر ماي و جوان، مسجلة 29 و 25 حشرة على التوالي. أما من البطاطا فسجل كذلك أقصى نشاط في ماي. نفس الملاحظة سجلت بالنسبة للنشاط الطيراني لمن البطيخ الذي أظهرنشاطا مميزا خلال هذه السنة (شكل25C). خلال هذه المرحلة بلغت درجات الحرارة لكل من ماي و جوان 19.3°م و 21.8°م و 21.2°م و16.1°م لسبتمبر و أكتوبر على التوالي (شكل 26C). أما

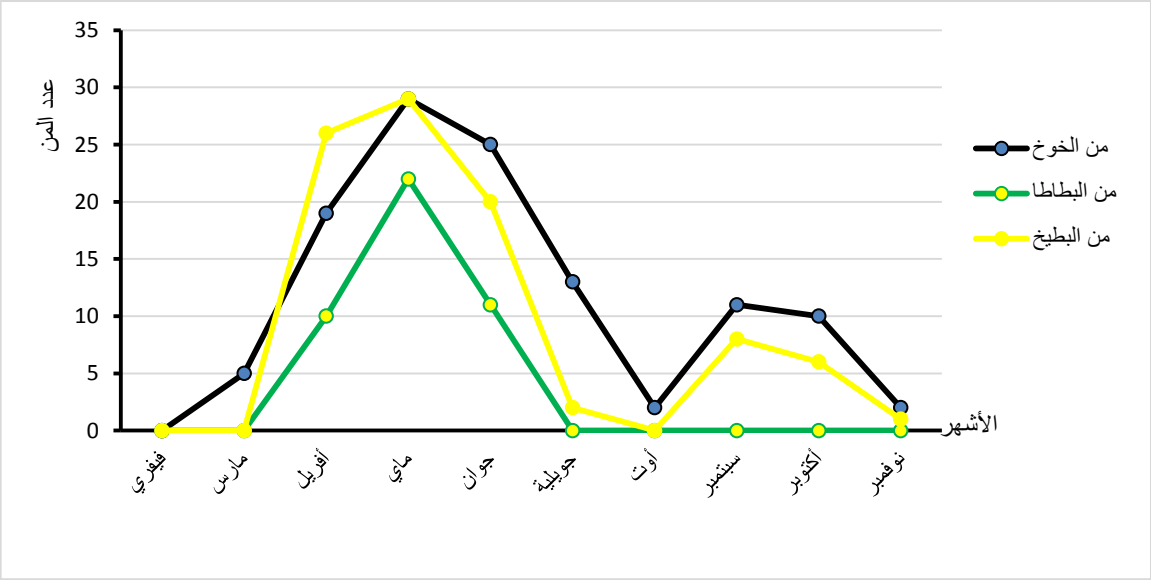
الرطوبة فبلغت 50.6 % و 52.2 % لكل من ماي و جوان، و60 % 70.1% لسبتمبر و أكتوبر على التوالي (شكل 27C). من خلال هذه النتائج يظهر أن من الخوخ هوأكثر الأنواع نشاطا، كما أن ظهوره كان مبكرا خلال شهر مارس للسنوات الثلاثة و بلغت الحشرات الثلاثة ذروة نشاطها بين ماي و جوان. أظهرت النتائج أيضا مرحلتين للطيران شملت شهري ماي - جوان و سبتمبر- أكتوبر و هذا لأن درجات الحرارة كانت متقاربة للسنوات الثلاثة و ملائمة لحدوث الطيران و كذلك الرطوبة. أما من البطاطا ومن البطيخ فكان نشاطهما أقل و ظهورهما متأخرا في شهرأفريل مقارنة بمن الخوخ.



شكل(25A): تغيرات أعداد مجنحات المن الثلاثة خلال سنة 2013



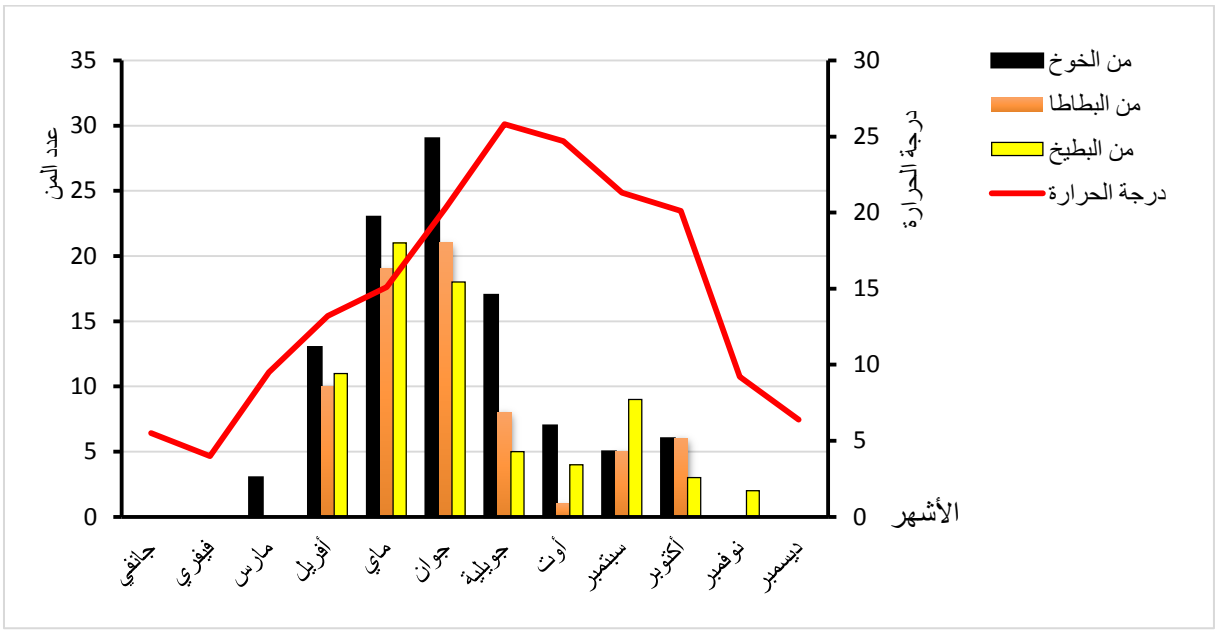
شكل(25B): تغيرات أعداد مجنحات المن الثلاثة خلال سنة 2014



شكل(25C): تغيرات أعداد مجنحات المن الثلاثة خلال سنة 2015

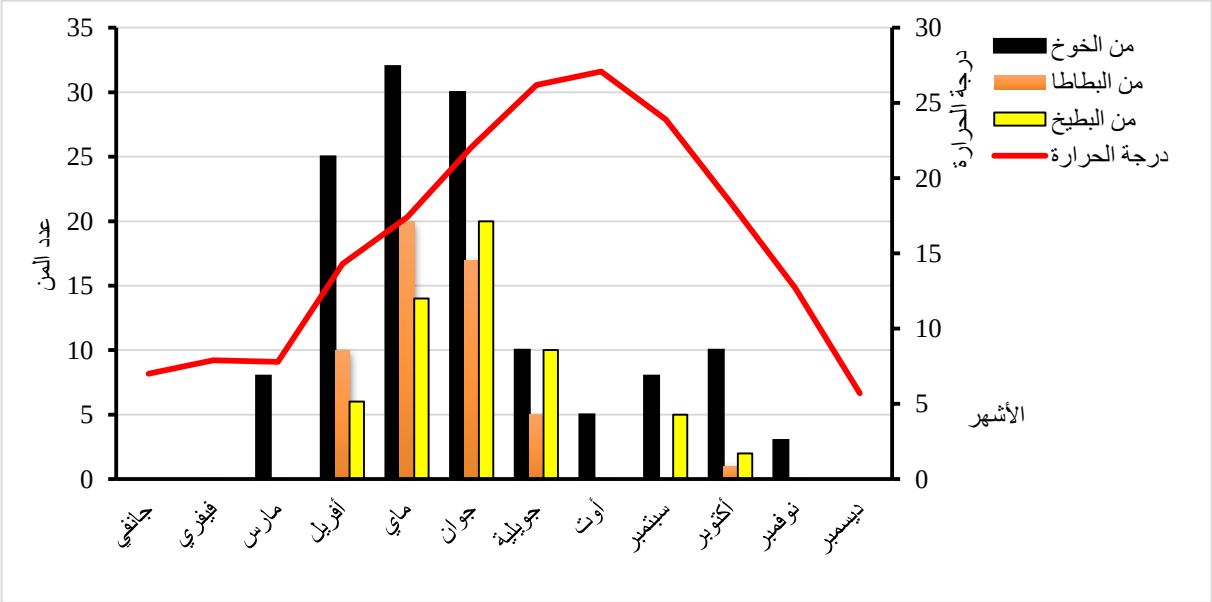
حسب Benramdane (2015) فإن هذه الحشرات تظهر في أفريل و تتزايد أعدادها في ماي و جوان، و تبلغ ذروة النشاط في ماي. يرجع الإختلاف بين الناتئج إلى أن ظروف الوسط في الحراش بالجزائر تختلف عن ظروف الوسط في سطيف (الظروف المناخية و غيرها). كما بينت جهينة (2017) أن من الخوخ يظهرفي أواخر مارس و يبلغ الذروة في أواخر أفريل في حرارة 24°م و رطوبة نسبية 46 %.

حسب Gratwick و آخرون (1992) فإن من الخوخ و من البطاطا يظهران مبكرا متبوعان بمن

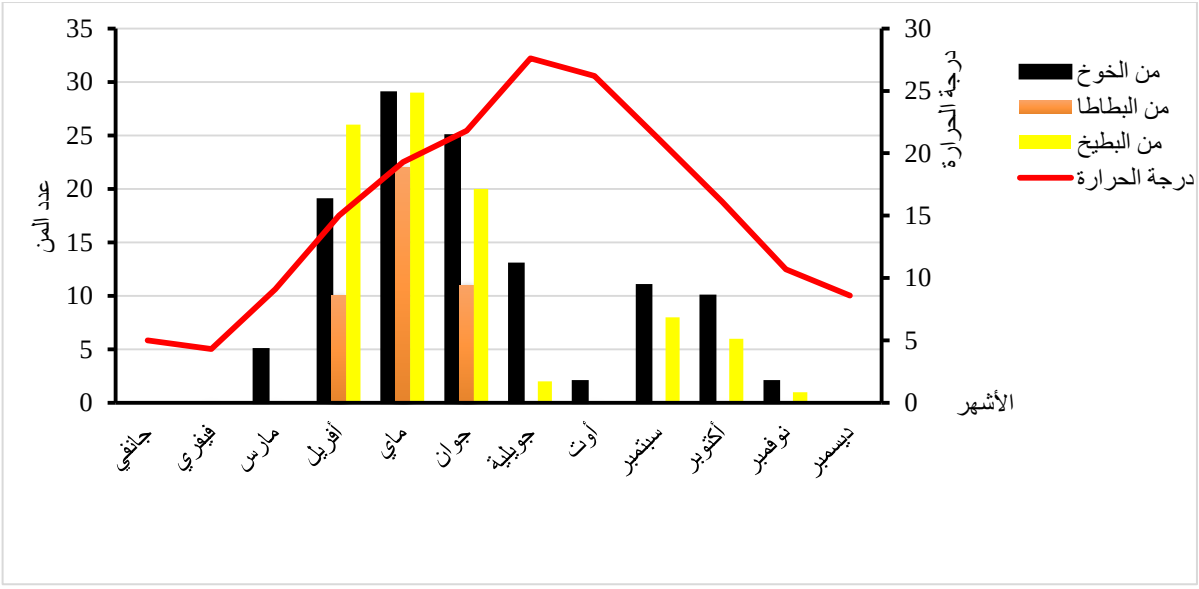


شكل(26A): تأثير تغيرات درجات الحرارة على أعداد مجنحات المن خلال سنة 2013

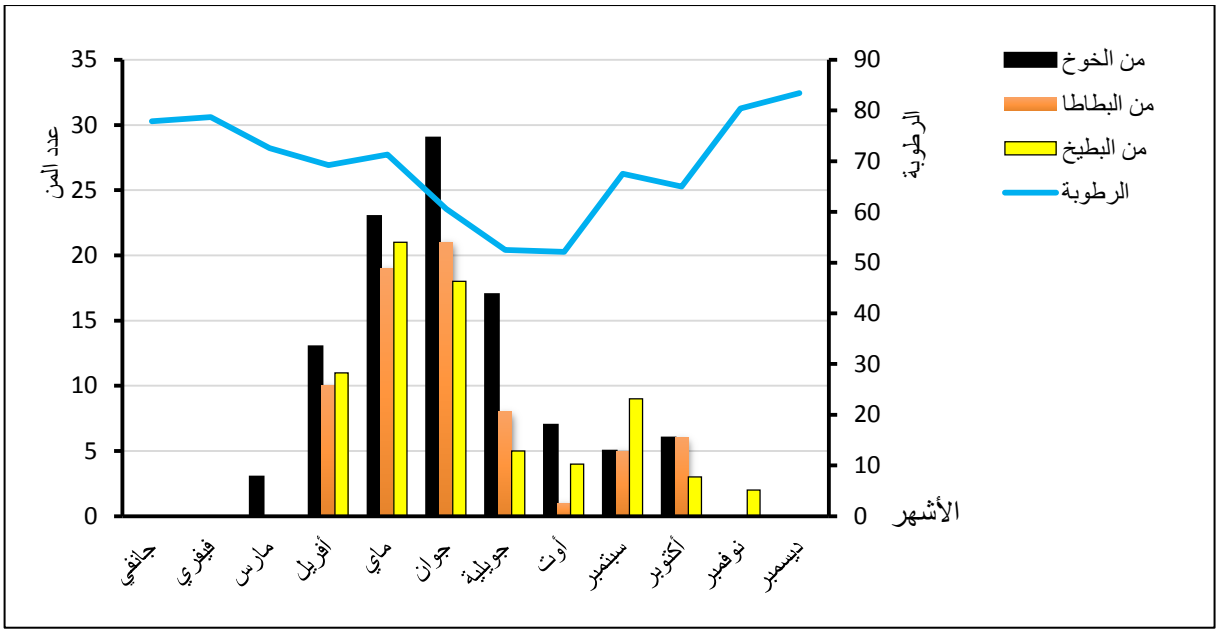
البطيخ و من النبق. كما أن من الخوخ و من البطاطا كانا متشابهان في تغيراتهما خاصة خلال 2013 و 2014. و حسب Bejan (2007) فإن هذان النوعان متشابهان أيضا في خصائصهما البيوإكولوجية كما بين Dixon (1998) أن المجنحات تظهرخاصة في بداية الصيف و في آواخر الموسم الفلاحي أي تظهر مرحلتين للنشاط الطيراني. و بصفة عامة تؤثر الرطوبة على الطيران بحيث أن الرطوبة الأقل من 75 % و الحرارة المحصورة بين 20 و 30°م تساعد عليه، لكن ينعدم إذا كانت الرطوبة أكثر من 75 % و الحرارة أقل من 13°م (Bonnemaison،1950) و هي عموما تتطابق مع نتائجنا.



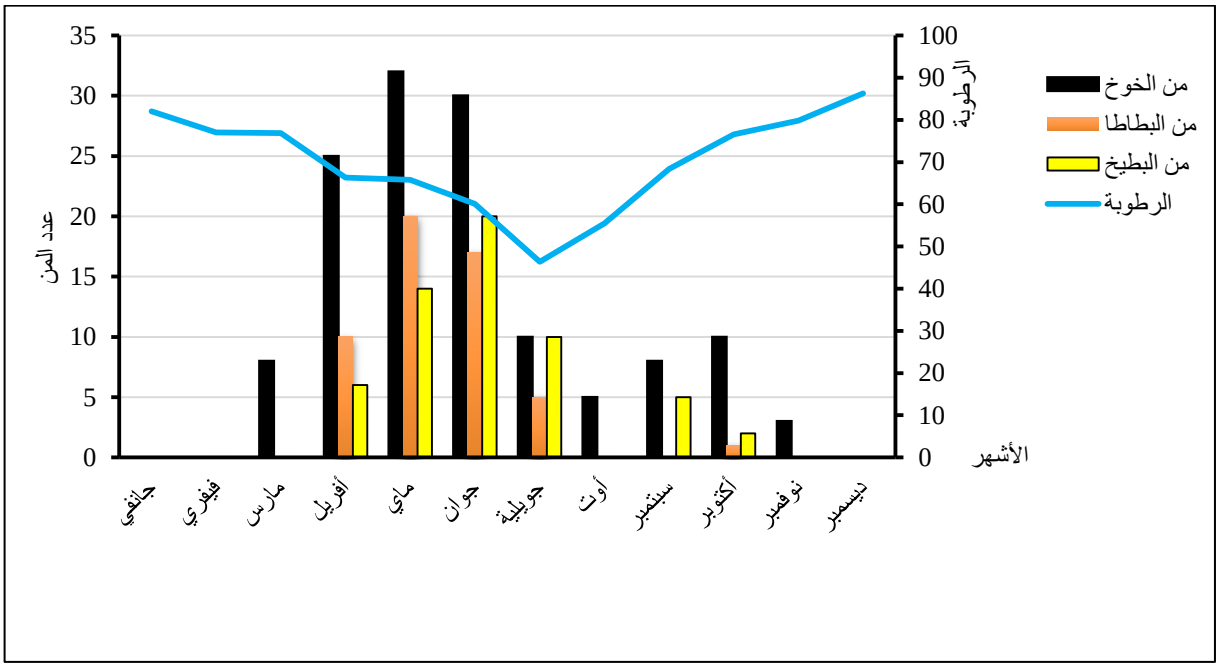
شكل(26B): تأثير تغيرات درجات الحرارة على أعداد مجنحات المن خلال سنة 2014



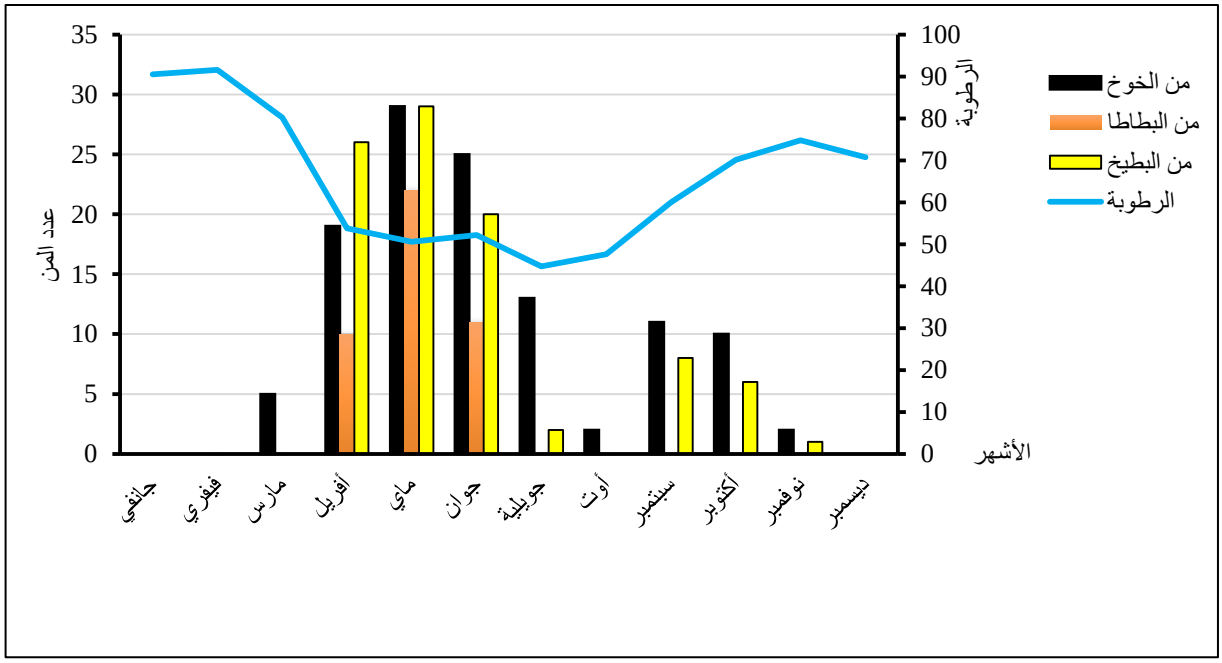
شكل(26C): تأثير تغيرات درجات الحرارة على أعداد مجنحات المن خلال سنة 2015



شكل(27A): تأثير تغيرات الرطوبة النسبيةعلى أعداد مجنحات المن خلال سنة 2013



شكل(27B): تأثير تغيرات الرطوبة النسبية على أعداد مجنحات المن خلال سنة 2014



شكل(27C): تأثير تغيرات الرطوبة النسبية على أعداد مجنحات المن خلال سنة 2015

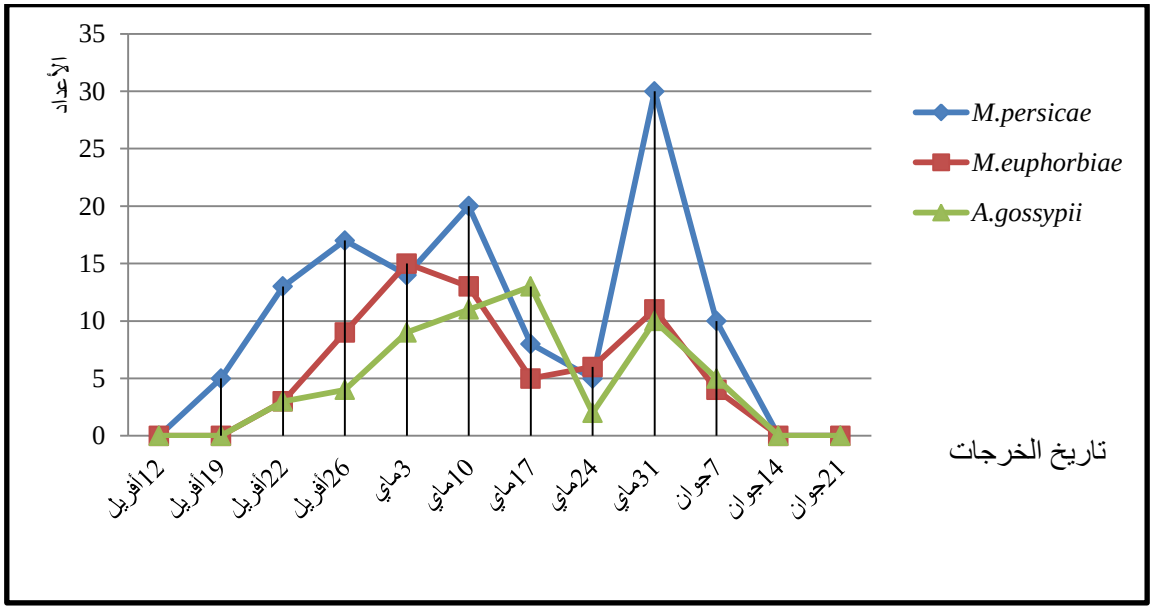
6- 2- دراسة الوفرة الموسمية لحشرات المن و أعدائها الطبيعية على نبات البطاطا

من المهم التعرف من خلال هذه الدراسة على أنواع المن غير المجنحة التي تم حصرها على نبات البطاطا وكذلك الأعداء الطبيعية ، و التغيرات التي تحدث في أعدادها خلال 12 زيارة ميدانية امتدت من 12 أفريل إلى 21جوان من الموسم الفلاحي 2013/ 2014 و التعرف على العوامل المؤثرة على ديناميكيتها، حيث أن الأعداء الطبيعية تؤثر على حشرات المن فتقضي عليها و تحد من تكاثرها و انتشارها (Lamari و آخرون، 2011).

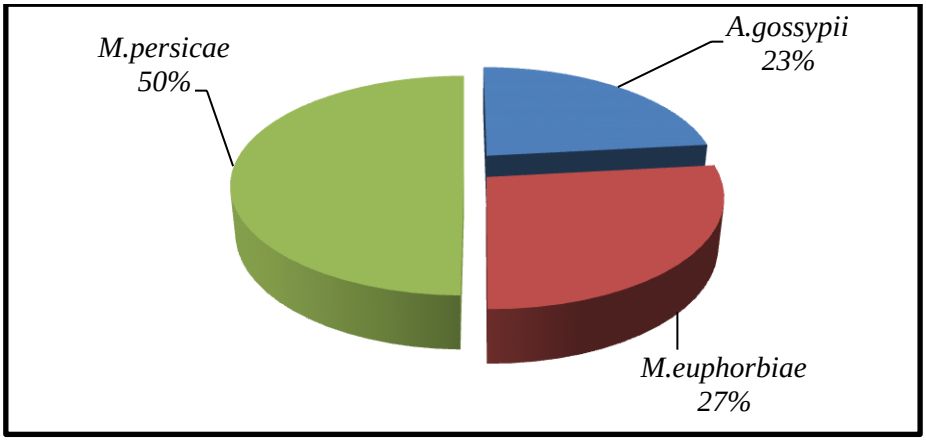
6-2-1- تغيرات أعداد المن على نبات البطاطا

خلصت هذه المرحلة إلى التعرف على ثلاثة أنواع من المن شملت كل من : من الخوخ ، المن الأخضر و الوردي للبطاطا و من البطيخ على التوالي: *Myzus persicae*، *Macrosiphum euphorbiae* و*Aphis gossypii* ، في حقل بطاطا مزروع بصنف اسبونتا خلال الموسم الفلاحي 2013/ 2014. تم تتبع تغيرات أعداد هذه الأنواع في الفترة الممتدة من 12 أفريل إلى 21 جوان (شكل 28). حيث كان من الخوخ هوأولى الحشرات التي ظهرت في الأسبوع الثاني من أفريل (ملحق 5ب)، تلاها من البطاطا و من البطيخ في بداية الأسبوع الرابع من أفريل. كانت أعداد من الخوخ هي السائدة و سجلت 122 حشرة في المجموع و شكلت أكبر وفرة نسبية قدرت بـ 49.79% ، تلاها من البطاطا الذي سجل 66 حشرة و بوفرة بلغت 26.93% ثم من البطيخ 57 حشرة و نسبة 23.26 % (شكل 29). تتوزع هذه الحشرات

على الأسطح العلوية و السفلية للأوراق على شكل مستعمرات صغيرة في البداية ثم ازدادت أعدادها لكن بشكل متذبذب لتصل إلى الذروة في أواخر ماي بالنسبة لمن الخوخ و الأسبوع الأول لمن البطاطا ، وبداية الأسبوع الثالث بالنسبة لمن البطيخ. من المهم أن نشير إلى أن أعداد الحشرات عموما كانت قليلة، كما أن أعدادها كانت متذبذبة و لم تتزايد بالشكل المميز والذي تعرف به هذه الحشرات ، مما يحتم استعمال المبيدات. أوضح (Jansen، 2005) أن عتبة استعمال المبيدات بالنسبة لمن البطاطا هي عشر حشرات للورقة الواحدة على الأقل و ذلك عندما تكون الحشرات في أوج نشاطها.



شكل (28): تغيرات أعداد المن على نبات البطاطا خلال الموسم الفلاحي 2013/ 2014



شكل (29): الوفرة النسبية لأنواع المن على نبات البطاطا خلال الموسم الفلاحي 2014/2013

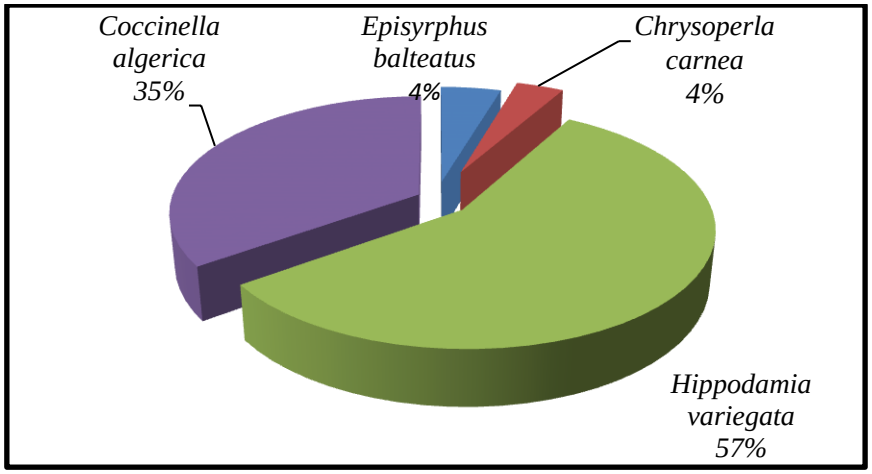
تتقارب نتائجنا مع ما وجدته Benramdane(2015) ، حيث قدرت نسبة من الخوخ بين 47 -59 % على صنفين مختلفين من البطاطا هما فابيلا و ديزيري، لكن كانت أقل بالنسبة لمن البطاطا حيث بلغت 14,9% و 16.2 % و ذلك في منطقة الحراش بالجزائر. حسب Lopes و آخرون (2011) فإن من البطيخ و من الخوخ يظهران مبكرا على نبات البطاطا في الصين خلال الموسم الزراعي.

6-2-2- حصر الأعداء الطبيعية المرافقة للمن خلال الموسم الفلاحي 2013/ 2014

تم التعرف أثناء تتبع ديناميكية حشرات المن على الأعداء الطبيعية المرافقة لها، و قد شملت الأنواع الممثلة في الجدول (14) وهي: الدعسوقة ذات السبع نقاط *Coccinella algerica* والدعسوقة ذات التسع نقاط *Adonia variegata* (غمديات الأجنحة)، ذباب الأزهار *Episyrphus balteatus* (ثنائية الأجنحة) وأسد المن *Chrysoperla carnea* (شبكيات الأجنحة). تبين النتائج أن الدعسوقات بنوعيها هي السائدة على بقية الأنواع، حيث شكلت أكبر تعداد بلغ 38 و 62 حشرة و وفرة نسبية بلغت 34.86% و 56.88 % لـ *C. algerica* و *A. variegata* على التوالي. بقية الأنواع نتائجها كانت قليلة وغيرمعتبرة سجلت 4 % (شكل30).

جدول (14): حصر و أعداد أهم الأعداء الطبيعية المرافقة لحشرات المن

الرتبة	العائلة	الجنس و النوع	العدد	الوفرة النسبية %
غمديات الأجنحة Coleoptera	الدعسوقات Coccinellidae	*Coccinella algerica* (Kovar 1977)	38	34.86
		Hippodamia (Adonia) variegata (Goeze, 1777)	62	56.88
شبكيات الأجنحة Nevroptera	Chrysopidae	*Chrysoperla carnea* (Stephans,1836)	4	3.66
ثنائية الأجنحة Diptera	ذباب الأزهار Syrphidae	*Episyrphus balteatus*(De Geer,1776)	5	4.58
المجموع			109	100



شكل(30): الوفرة النسبية للأعداء الطبيعية المرافقة للمن خلال الموسم الفلاحي 2014/2013

و تعود قلة الأعداء الطبيعية ربما إلى قلة أعداد المن على البطاطا، حيث أن ظهورها متعلق بتوفر الفريسة والعوامل المناخية الملائمة (Legemble، 2008 ؛ 2009) . حسب نتائج Bakroune (2012) فإن أعداد الدعسوقة *C.algerica* فاقت أعداد *A. variegata* ، و لكنهما مثلتا أهم الأعداء الطبيعية في منطقة بسكرة في البيوت المحمية. بين Sahraoui و آخرون (2001) أن هذه الأنواع من الدعسوقات لها دور مهم في تنظيم مجاميع المن و مثلت أهم المفترسات في منطقة ورقلة. كما تم في منطقة الأوراس التعرف على تواجد نوعي الدعسوقات في دراسة حول آفات الحمضيات (Guettala-Farah، 2009). كما شكلت الدعسوقات كذلك أهم الأعداء الطبيعية في الصين في حقل بطاطا، بينما شكل أسد المن و ذباب الأزهار أقلية بلغت 7 % (Lopes و آخرون، 2012).

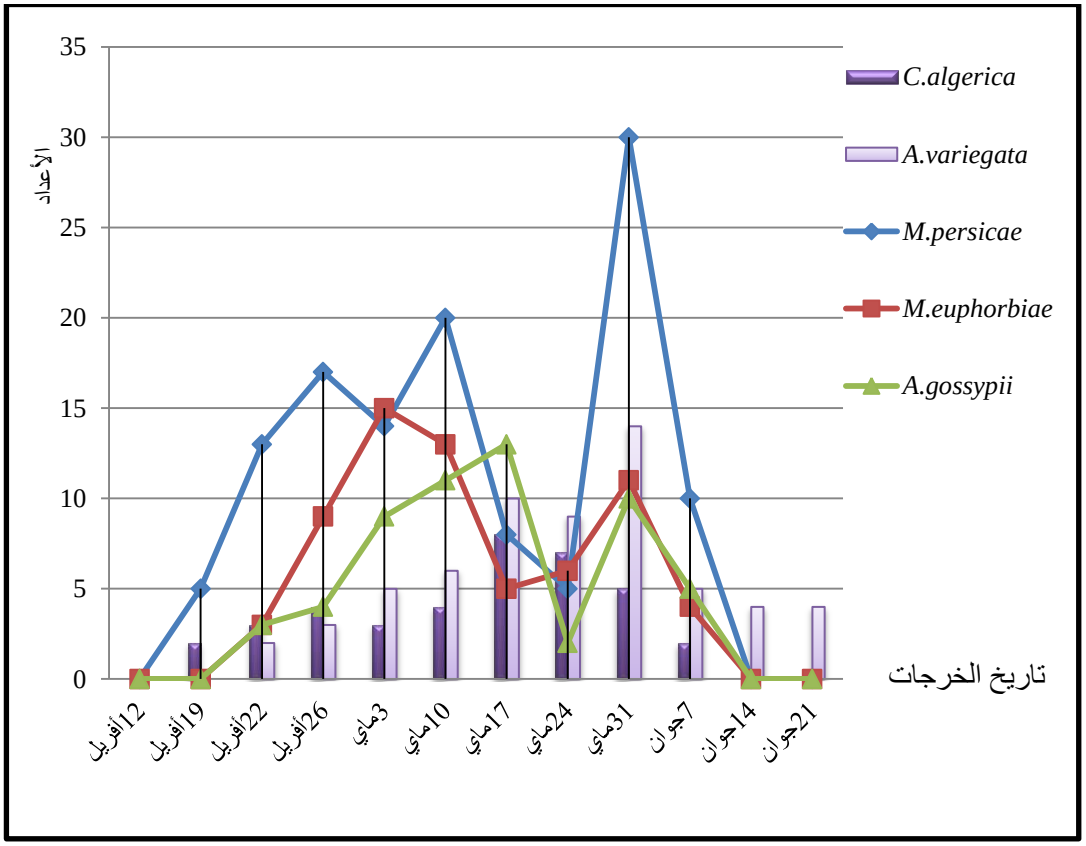
6-2-3- النشاط الزماني للدعسوقات و تأثيرها على أعداد المن

يظهر عند مقارنة أعداد حشرات المن و ديناميكيتها بأعداد الدعسوقات أن هذه الأخيرة كان أول ظهور لها متزامنا مع ظهور حشرات المن أي بدءا من الأسبوع الثالث لشهر أفريل بالنسبة للدعسوقة ذات السبع نقاط و الأسبوع الرابع بالنسبة للدعسوقة ذات الإحدى عشرة نقطة. حيث بدأت أعدادها في التزايد بشكل مضطرد ، و صلت ذروة نشاطها في الأسبوع الأخير من ماي (جدول15)، و تزامن ذلك مع انخفاض أعداد المن، حيث أنه بدءا من الأسبوع الثاني لماي تناقصت أعداد الحشرات بشكل ملحوظ كما ازدادت أعداد الدعسوقات خاصة في الفترة الممتدة بين 17 و 24 ماي (شكل31) والتي أدت إلى نقصان واضح في أعداد الأنواع الثلاثة لحشرات المن في نفس الفترة. بعد ذلك عرفت حشرات المن زيادة معتبرة في أعدادها و هي فترة موافقة و ملائمة لتكاثرها السريع ، في المقابل ازدادت أعداد الدعسوقات و عرفت نشاطا كبيرا حيث بلغ تعدادها 22 حشرة في 31 ماي مما ترتب عنه انخفاض أعداد المن مبكرا ، إذ لم

تسجل أي نشاط مميز بعد الأسبوع الأول من جوان مما يدل على أن هذه الأعداء الطبيعية كان لها دورا فعالا في القضاء على هذه الآفات . يرى Ferron(1999) أن الدعسوقات بكامل أطوارها تمثل أهم الأعداء الطبيعية للمن. حسب نتائج Bakroune (2012) فإن هتان الدعسوقتان تنشطان بدءا من مارس بالنسبة للدعسوقة ذات التسع نقاط و تبلغ الذروة في أفريل في منطقة بسكرة في الزراعة المحمية، حيث يبدأ نشاط الدعسوقة ذات السبع نقاط مبكرا في جانفي و تبلغ ذروة نشاطها في أفريل. يرجع هذا الإختلاف في النشاط مقارنة بنتائجنا إلى تغيرات و اختلاف درجات الحرارة بين منطقة بسكرة و سطيف. عند الدعسوقات تكون اليرقات و البالغات آكلات من ، حيث يمكنها الاغتذاء على أنواع كثيرة و مختلفة منه و خاصة ذات الكثافة الكبيرة ، فهي من المفترسات المهمة (Hodek و Honek، 1996)، و تساهم في القضاء على هذه الآفات و إنقاص أعدادهاعلى المحاصيل المختلفة ، نظرا لشدة حركتها و شراهيتها (Lee و آخرون، 2005)، كما أن لها دورا منظما بالنسبة للآفات (Benhalima ، 2010) . حسب Boiteau (1983) فإن المفترسات تقضي على المن الذي يصيب البطاطا إذا كانت الحقول قريبة من منطقة بها أشجار. بين الجميل(2005) أن الدعسوقة ذات 11 نقطة كان لها دورا فعالا في القضاء على من الخوخ، حيث استهلكت يرقات الطور الثالث للمفترس49 2 حشرة، و هي بذلك تعد ذات أهمية اقتصادية كبيرة بالنسبة للمزارعين. لكن نظرا لعدم توافق دورة حياة الدعسوقات مع دورة حياة المن، فإن هذا يحد من فعاليتها (Kindlmann و آخرون، 2007). كما أن نسبة النمو عند الدعسوقات أقل مما هي عليه عند المن ، لذلك فإن تأثيرها على عشائر المن يكون محدودا على المدى الطويل (Obrycki و آخرون، 2009)، لكن تستطيع هذه الدعسوقات إنقاص الكثافة العددية للمن أو الحد من تزايد ها و نموها خلال مرحلة الموسم الفلاحي (Powell وPell، 2007). كما بينت الدراسة المخبرية والحقلية حول الكفاءة الإفتراسية للدعسوقة ذات السبع نقاط أن الكثافة العددية العالية ليرقات و بالغات المفترس لها دورا معتبرا في خفض أعداد حشرات من الفول *Aphis fabae* (سيلان، 2015).

جدول (15): تغيرات أعداد الدعسوقات المرافقة لحشرات المن خلال الموسم 2014/2013.

التاريخ / الدعسوقات	12/ 4	19/ 4	22/ 4	26/ 4	3/ 5	10/ 5	17/ 5	24/ 5	31/ 5	7/ 6	14/ 6	21/ 6	المجموع	الوفرة النسبية %
C.algerica	0	2	3	4	3	4	8	7	5	2	0	0	38	38
A.variegata	0	0	2	3	5	6	10	9	14	5	4	4	62	62
المجموع	0	0	5	7	12	10	11	16	22	10	4	3	100	100



شكل (31): النشاط الزماني للدعسوقات و تأثيرها على أعداد المن خلال الموسم 2014/2013

3-6- تأثيرسمية الزيوت الأساسية المدروسة على من الخوخ و من البطيخ والدبور *Aphidius colemani*

تم اختبارسمية خمسة أنواع من الزيوت الأساسية المتمثلة في زيت الخزامى و العرعر و إكليل الجبل و الصنوبرالبري و النعنع البري (الفليو) على من الخوخ و البطاطا و من البطيخ أو القطن باستعمال ثلاث تركيزات هي: 1000، 10000 و 100000 جزء في المليون في المخبر. تم حساب عدد الأموات بعد 24، 48 و 72 ساعة من المعاملة. كما تم أيضا اختبار تأثير هذه المستخلصات على الدبور *Aphidius colemani* الذي كثيرا ما يتطفل على هذه الأنواع من المن و كانت النتائج كما يلي :

1-3-6 - تأثير الزيوت الأساسية علي من البطيخ

من خلال النتائج المتحصل عليها والمتعلقة بتأثير و تقييم الفعالية السمية للزيوت الخمسة على من البطيخ و باستعمال التراكيز الثلاثة المذكورة ، تم حساب عدد الأموات بعد 24 ساعة من المعاملة بالزيت، حيث يظهر أن الزيوت الخمسة و هي زيت إكليل الجبل ، زيت الصنوبر ، زيت الخزامى ، زيت النعنع و زيت العرعر أظهرت فعالية و تأثيرا واضحا على من البطيخ في التركيزات الثلاثة، أي أن لها نسبة موت معنوية مقارنة بالشاهد أو المعيار(محلول DMSO) ، لكن درجة السمية لم تكن بدرجة سمية مبيد الأكتارا الفعال.

- عند مقارنة تأثير الزيوت الأساسية الخمسة بعد 24 ساعة من المعاملة بالزيت وفي التركيز المنخفض 1000 جزء في المليون(شكل 32A). نلاحظ أن أعلى النسب المئوية للموت بلغت 59.29% ، 56.43% و 49.29 % سجلت بالنسبة لكل من زيت النعنع البري و العرعر الفينيقي و الصنوبر على التوالي، حيث أظهرت هذه الزيوت نتائج متقاربة خاصة الزيتين الأولين (شكل 33A). بقية الزيوت سجلت نسبة موت أقل، و كانت على العموم أكبر من 30 % . بعد 48 ساعة من المعاملة ، ارتفعت نسبة الموت أي بزيادة الزمن ازدادت نسبة الموت خاصة بالنسبة للعرعر الفينيقي و النعنع البري و الصنوبر و بلغت 71.43% و 68.57 % و 64.29 % على التوالي (شكل 32B و شكل 33B) . كما وصلت نسبة الموت 75 %، 74.29 % و 72.86 % بالنسبة للأنواع المذكورة و هي العرعر و الصنوبر و النعنع البري على التوالي و ذلك بعد 72 ساعة و هي نتائج جد معنوية (شكل 32C وشكل33 C).

- أما بالنسبة للتركيز الثاني اي 10000 جزء في المليون، نلاحظ أنه بزيادة التركيز ازدادت معه نسبة الموت بشكل ملحوظ و ذلك بالنسبة للزيوت الخمسة أي بزيادة مظطردة (جدول 17). بعد 24 ساعة سجلت نسبة الموت 76.43 % بالنسبة للعرعر الفينيقي ، 74.29 % للنعنع البري و 73.57 % للصنوبر. و هي نتائج مرتفعة و ليست بينها فروقا معنوية (شكل32 A) . بعد 48 ساعة ازدادت نسبة الموت حيث سجل زيت العرعر و الصنوبر ثم النعنع البري أعلى القيم التي فاقت 80 %. و هي نتائج جد معتبرة (شكل32B) . بعد 72 ساعة أصبحت درجة سمية الزيوت تضاهي درجة سمية مبيد الأكتارا. سجل كل من زيت العرعر الفينيقي و زيت الصنوبر نسبة موت عالية و متساوية التأثير بلغت 90.71 % و 90 % على التوالي، و هما نتيجتان متقاربتان و جد معنويتان إذا ما قورنتا بسمية المبيد التي بلغت 97.14 % (شكل 32C و33 C). كما سجل زيت إكليل الجبل و الخزامى نتائج جد معنوية فاقت 80 %، وعموما هي نتائج أظهرت فعالية قوية في القضاء على هذا النوع من المن بالنسبة لكل الزيوت.

- بزيادة التركيز إلى 100000 جزء في المليون ازدادت نسبة الموت بالنسبة لكل من الزيوت الخمسة (جدول18) مقارنة بالشاهد، و وصلت فعاليتها إلى درجة فعالية مبيد الأكتارا.

جدول (16) نسبة الموت لمن البطيخ بعد المعاملة بالزيوت الخمسة بتركيز1000 جزء في المليون
1000 ±SE

الزمن / الزيوت	24 ساعة	48 ساعة	72 ساعة
Rosmarinus officinalis إكليل الجبل	31.43d±3.73 33.86	52.14d±4.06 46.29	62.14c±5.10 52.71
Pinus sylvestris الصنوبر البري	49.29bc±2.02 44.57	64.29bc±4.28 53.57	74.29b±2,97 59.71
Lavandula stoechas الخزامى	40.71c±6.11 39.49	57.86cd±6.71 49.71	69.29bc±4,55 56.71
Mentha pulegium النعنع البري (الفليو)	59.29b±2.97 50.57	68.57bc±3.03 56.14	72.86b±3,75 58.86
Geniperus phoenicea العرعر الفينيقي	56.43b±3.22 48.86	71.43b±4.04 57.86	75.00b±2,88 60.00
محلول DMSO(الشاهد)	0.71e±0.71 1.86	3.57e±1.42 8.14	6.43d±1,79 12.14
مبيد الأكتارا	88.57a±4.04 73.71	95.71a±2.02 82.29	97.14a±1,84 84.86

المعدلات المتبوعة بالحروف نفسها و العمود نفسه لا تختلف معنويا

باستعمال هذا التركيز سجلت معظم الزيوت نسبة موت عالية فاقت 80 % بعد 24 ساعة. أعلى درجة للسمية سجلت بالنسبة لزيت النعنع البري و ذلك بنسبة 89.29% و الخزامى بنسبة 87.86 % ثم 84.25 % لزيت العرعر (شكل 32A وA 33) . بقية الزيوت أظهرت هي الأخرى نتيجة جد معنوية و متقاربة دون فروق معنوية. كذلك بعد مرور 48 ساعة من المعاملة، ارتفعت نسبة الموت إلى أكثر من 90 % . أكبر نسبة موت سجلت بالنسبة للعرعر حيث بلغت 95 % ، و هي بذلك وصلت درجة سمية المبيد التي بلغت95.71 % (شكلB 32 وB 33). بعد 72 ساعة أعلى سمية سجلت بالنسبة لـزيت العرعر، تلاها زيت النعنع ثم زيت الخزامى و هي كلها تضاهي المبيد في سميتها، و سجلت 98.57 % للعرعر و 96.43 % لكل من الخزامى و النعنع البري (شكل 32C وC 33).

جدول (17) نسبة الموت لمن البطيخ بعد المعاملة بالزيوت الخمسة و بتركيز 10000 جزء في المليون

10000±SE

الزمن / الزيوت	24 ساعة	48 ساعة	72 ساعة
Rosmarinus officinalis إكليل الجبل	65.71bc±3.16 54.43	77.86c±4.20 62.71	82.86bc±3.75 66.43
Pinus sylvestris الصنوبر البري	73.57b±4.32 59.29	85.00bc±3.08 68.86	90.00ab±3.61 74.86
Lavandula stoechas الخزامى	60.00c±4.08 51.00	77.86c ±2.40 61.86	82.14bc±2.40 65.29
Mentha pulegium النعنع البري (الفليو)	74.29b±5.28 60.00	80.00bc±4.22 64.14	80.71±4.42 64.86
Geniperus phoenicea العرعر الفينيقي	76.43b±4.18 61.71	87.14ab± 3.0.5 70.71	90.71ab±2.97 75.14
محلول DMSO(الشاهد)	0.71±0.71 1.86	3.57±1.42 8.14	6.42d±1.79 12.14
مبيد الأكتارا	88.57±4.04 73.71	95.71±2.02 82.29	97.14a±1.84 84.86

المعدلات المتبوعة بالحروف نفسها و العمود نفسه لا تختلف معنويا

يتبين من خلال كل هذه النتائج أن الزيوت الأساسية الخمسة المستعملة لتقييم فعاليتها الإبادية أظهرت سمية قوية و جد معنوية كمبيد نباتي طبيعي بالتركيزات الثلاثة ضد من البطيخ ، كما أن نسبة الموت ارتفعت تدريجيا خلال الزمن من 24 إلى 72 ساعة للزيوت الخمسة أي بزيادة مضطردة و مستمرة (شكل B،C ، A 32). أظهرت معظم الزيوت سمية تصل و تضاهي سمية المبيد و خاصة زيت العرعر الفينيقي و زيت النعنع وزيت الخزامى و الصنوبراللذين كان مفعولهم قويا على هذا النوع من المن خاصة بالنسبة للتركيز الأعلى 100000 جزء في المليون الذي أعطى درجة سمية كبيرة بالنسبة لهذه الزيوت مقارنة بالزيوت الأخرى بعد 24 ساعة فقط من المعاملة. كما أن النتائج كانت متقاربة السمية بين التركيز الثاني و الثالث لكل الزيوت خاصة بعد 48 و 72 ساعة من المعاملة (شكل B،C ، A 32).

جدول (18): نسبة الموت لمن البطيخ بعد المعاملة بالزيوت الخمسة و بتركيز 100000 جزء في المليون

100000±SE

الزمن / الزيوت	24 ساعة	48 ساعة	72 ساعة
Rosmarinus officinalis إكليل الجبل	83.57a±3.40 66.86	90.71a±3.99 75.71	94.29a± 3.52 81.29
Pinus sylvestris الصنوبر البري	83.57a±3.40 67.86	90.71a ±2.54 74.00	92.14a±2.85 76.57
Lavandula stoechas الخزامى	87.86a±4.08 70.00	94.29a±2.02 78.57	96.43a±2.10 83.00
Mentha pulegium النعنع البري (الفليو)	89.29a±2.97 72.71	90.71a±2.54 74.00	96.43a±1.42 81.86
Geniperus phoenicea العرعر الفينيقي	84.25a±3.84 68.71	95.00a±1.54 79.29	98.57a ±1.42 60.00
محلولDMSO (الشاهد)	0.71d±0.71 1.86	3.75e±1.42 8.14	6.43b±1.79 12.14
مبيد الأكتارا	88.57a±4.04 73.71	95.71a±2.02 82.29	97.14a±1.84 84.86

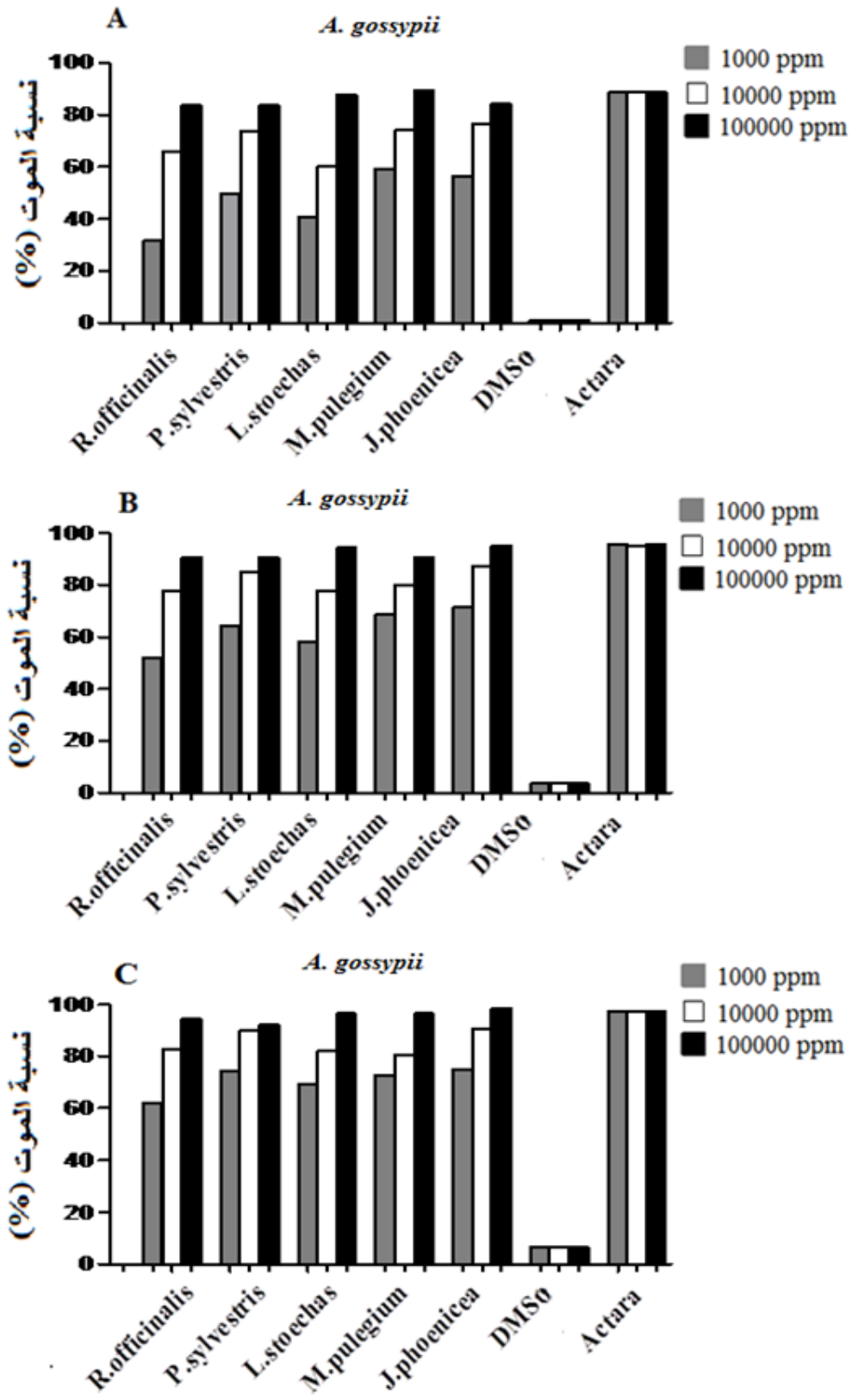
المعدلات المتبوعة بالحروف نفسها و العمود نفسه لا تختتلف معنويا

إن الزيوت الأساسية المستخلصة من النباتات الطبية الجزائرية المعروفة بخصائصها العلاجية، التي تم استخدامها كمبيدات نباتية طبيعية، أظهرت فعالية سمية مرتفعة ضد من البطيخ، و أعطت نتائج جد معنوية بالنسبة لكل الزيوت، بحيث وصلت فعاليتها إلى درجة فعالية المبيد. يظهر زيت العرعر الفينيقي فعالية و درجة سمية عالية لكثير من الحشرات، خاصة حشرات الحبوب المخزونة ، أي أن له نشاط إبادي عالي قدربـ 90 % بالنسبة لخنفساء الحبوب المخزونة *Tribolium castaneum* بتركيز 0.1 %، كما أنه مانع للتغذية (Bouzouita، 2008)، نفس النتائج تحصلت عليها Benayad (2008). كذلك كان للعرعرالفينيقي تأثير سمي معتبرضد سوسة الأرز *Sitophilus oryzae* (Dane و آخرون، 2016). كما كان لزيت الخرامى هو الآخر نشاط إبادي كبيرعلى هذه الحشرة بلغ 90.8 %
(Saheb وMouhouche ، 2016).

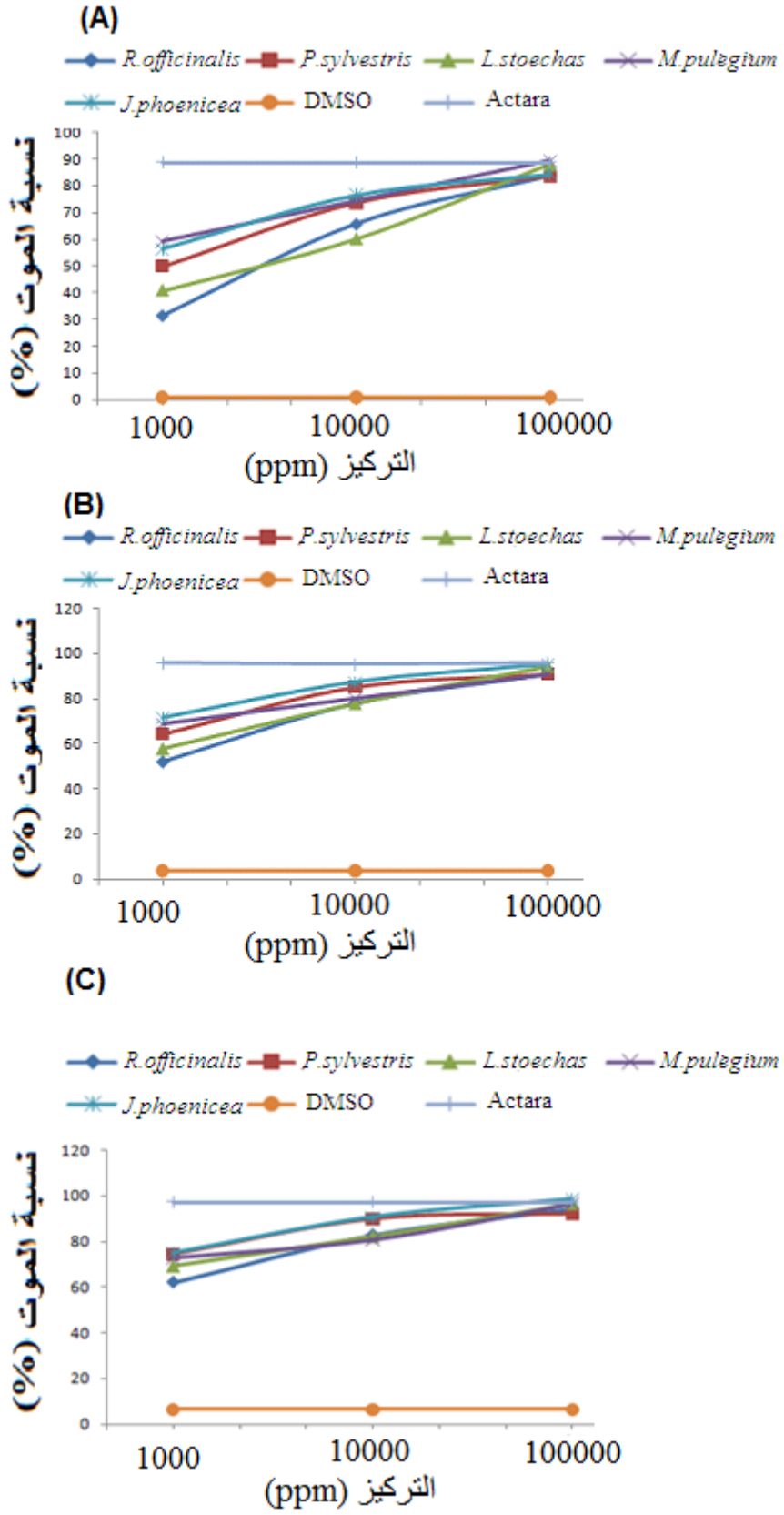
تتفق نتائجنا مع نتائج Ebadollahi و آخرون (2017) اللذين أظهروا أن لزيت النعنع البري نشاطا سميا معتبرا ضد من البطيخ، من جهة أخرى أظهر النعنع البري تأثيرا إباديا عاليا على من الحمضيات

Toxoptera auranti (Zekri وآخرون، 2016). و على العموم فإن النعنع نبات مستعمل منذ القدم معروف بنشاطه الإبادي وبفعاليته ضد البراغيث إذ يعمل على إبعادها (Bouchikhi،2011).

بين كذلك Koorki و آخرون (2018) أن زيت إكليل الجبل يؤثر على الأطوار اليرقية و الطور البالغ لمن البطيخ ويعمل على إبعاد ه. كما أن أبخرة كل من النعنع، الخزامى و إكليل الجبل تعتبر سامة لهذه الحشرة و مجموعة أخرى من الحشرات في تركيز تراوح بين 10 و 15 مكرولتر/ ملليلتر و نسبة موت بلغت 100 % (Shaaya و آخرون، 1997). و على العموم لإكليل الجبل فعل إبادي قوي ضد العديد من الحشرات (Zoubiri وBaaliouamer، 2011). في دراسة أخرى أوضح Fayemiwo (2014) أن لزيت الصنوبر تأثيرا إباديا على البعوض *Aedes aegypti* بلغ 80%، مما يدل على أن مفعوله قويا.



شكل(32): تأثير التركيزات الثلاثة للزيوت على من البطيخ بعد 24(A) و48 (B) و72(C)ساعة.



شكل (33): نسبة الموت للتركيزات الثلاثة للزيوت على من البطيخ بعد 24(A) و48 (B) و72(C)ساعة

2-3-6 - تأثير الزيوت الأساسية علي من الخوخ

أظهرت نتائج الدراسة المتعلقة بتقييم الفعالية السمية للزيوت الخمسة وهي زيت العرعر، زيت إكليل الجبل ، زيت الحزامى و زيت النعنع على من الخوخ و بالتراكيز الثلاثة و هي 1000 ، 10000 و 100000 جزء في المليون و ذلك بعد 24 و 48 ساعة من المعاملة ، أن كل من الزيوت الخمسة أظهرت فعالية ، أي نسبة موت ضد من الخوخ .

- ففي التركيز 1000 جزء في المليون (جدول 19) بلغت نسبة الموت 25.12 % بالنسبة لزيت إكليل الجبل وهي أعلى قيمة بعد 24 ساعة من المعاملة ، تلاها العرعر الفينيقي بنسبة 17.12% ثم الصنوبر 15.87%، لكن أي من هذه الزيوت لم يكن ساما بدرجة سمية تصل أو تضاهي سمية مبيد الأكتارا و ذلك بعد 24 ساعة من المعاملة و التي بلغت 60.25 % (شكلA 34 و شكلA 35). أما بعد 48 ساعة فتضاعفت نسبة الموت وسجلت أعلى قيمة بالنسبة لزيت الخزامى بلغت 52.75 % (شكلB 34).

جدول (19): نسبة الموت لمن الخوخ بالنسبة للزيوت الخمسة و بتركيز1000 جزء في المليون
1000±SE

الزمن / الزيوت	24 ساعة	48 ساعة
Rosmarinus officinalis إكليل الجبل	25.12b± 6.58 (26.13)	52.75b± 5.71 (46.38)
Pinus sylvestris الصنوبر البري	15.87bc± 2.97 (22.63)	39.25b± 7.85 (38.25)
Lavandula stoechas الخزامى	7.87c± 3.22 (11.62)	16.87d± 5.80 (19.12)
Mentha pulegium النعنع البري (الفليو)	10.37bc± 3.39 (15.75)	21.87cd± 5.15 (25.63)
Geniperus phoenicea العرعر الفينيقي	17.12b± 2.98 (24.13)	38.00bc± 5.79 (37.88)
محلول DMSO (الشاهد)	10.12bc± 2.66 (15.88)	16.50d± 3.19 (22.25)
مبيد الأكتارا	60.25a± 7.22 (51.00)	90.62a± 3.34 (76.25)

المعدلات المتبوعة بالحروف نفسها و العمود نفسه لا تختلف معنويا

كما سجل زيت الصنوبر و العرعر الفينيقي نتائج جد متقاربة بلغت 39.25 و38 % على التوالي حيث لم تكن هناك فروق معنوية في التأثيربين الزيتين (شكل 35B).

- أما بالنسبة للتركيز 10000 جزء في المليون فلم يظهر كل من النعنع البري و الخزامى تأثيرات معنوية على من الخوخ ، حيث كانت نتائجها قريبة من الشاهد و هذا بعد 24 ساعة من المعاملة (جدول 20) ، و بلغت أعلى نسب الموت 32.37 % و 31.62% لكل من العرعر الفينيقي و إكليل الجبل على التوالي (شكل34 A) و لكن بعد 48 ساعة ارتفعت نسبة الموت للنعنع البري و بلغت 38.25% . كما سجل كل من إكليل الجبل و العرعر الفينيقي أعلى نسبة لهما عند هذا التركيز فاقت 50% ، إذ بلغت 55.50% و 57.50% على التوالي (شكل35 B) ، و هي تأثيرات جد معنوية مقارنة بالشاهد. و على العموم لم تصل هذه النتائج إلى درجة فعالية مبيد الأكتارا التي بلغت 90 % في نفس الفترة (شكل35 A و B).

جدول (20) : نسبة الموت لمن الخوخ بالنسبة للزيوت الخمسة و بتركيز10000 جزء في المليون

10000±SE

الزمن / الزيوت	24 ساعة	48 ساعة
Rosmarinus officinalis إكليل الجبل	31.62b± 6.87 (32.00)	55.50b ± 9.26 (48.13)
Pinus sylvestris الصنوبر البري	22.87bc± 1.99 (28.38)	38.87bc± 4.00 (38.50)
Lavandula stoechas الخزامى	13.75cd± 5.38 (16.88)	29.50cd± 9.69 (29.88)
Mentha pulegium النعنع البري (الفليو)	11.25cd± 2.92 (17.00)	38.25bc± 6.58 (37.63)
Geniperus phoenicea العرعر الفينيقي	32.37b± 6.29 (34.00)	57.50b± 9.01 (50.00)
محلول DMSO (الشاهد)	8.50d± 2.79 (13.38)	17.00d± 4.00 (21.38)
مبيد الأكتارا	60.25a± 7.22 (51.00)	90.62a± 3.34 (76.25)

المعدلات المتبوعة بالحروف نفسها و العمود نفسه لا تختلف معنويا

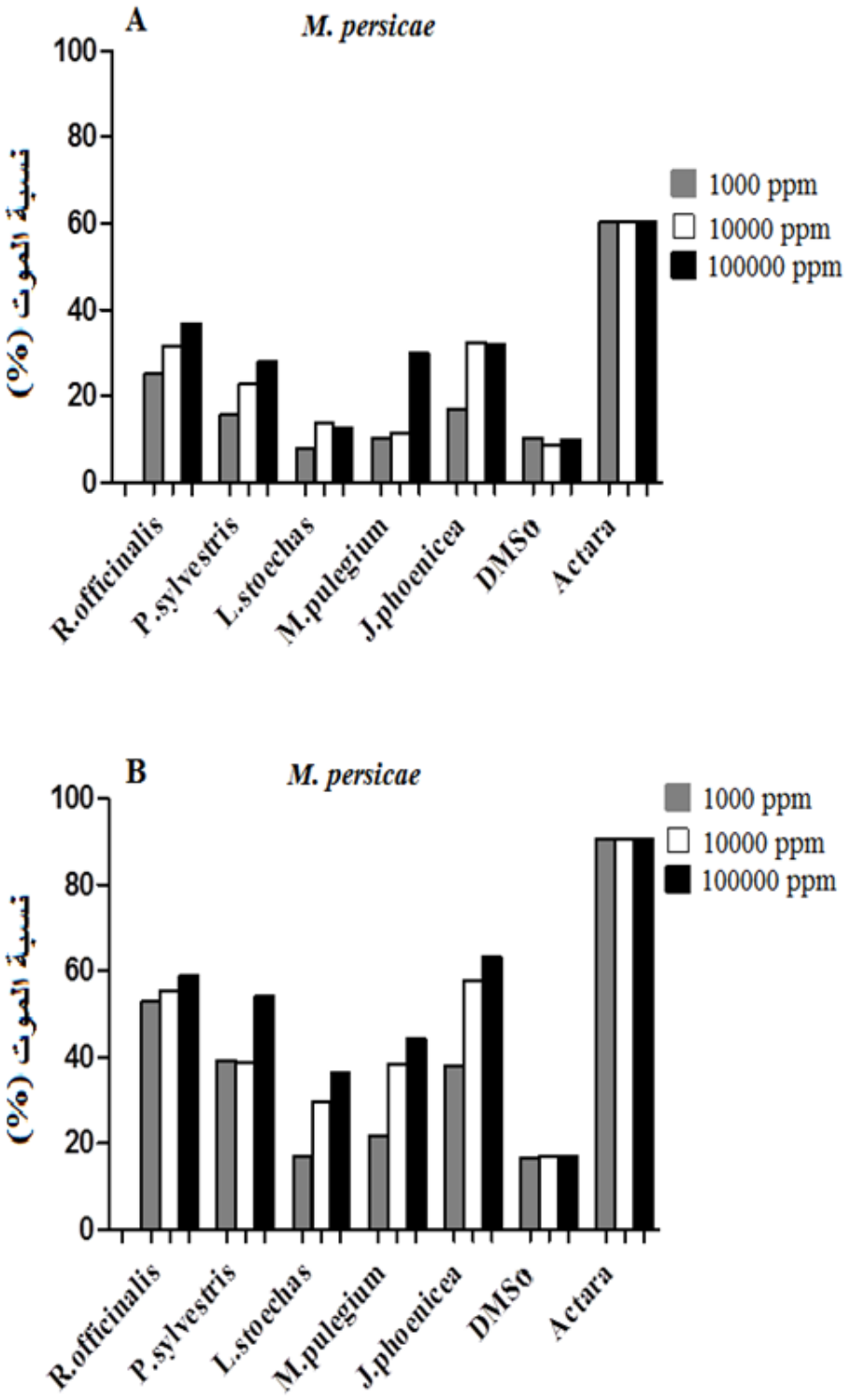
- بزيادة التركيز إلى 100000 جزء في المليون لم تظهر كل الزيوت تأثيرات تماثل تأثير المبيد بعد 24 ساعة من المعاملة (جدول 21). أعلى نسبة موت سجلت لإكليل الجبل بلغت 36.87 % ثم العرعر الفينيقي و النعنع البري اللذان سجلا قيما متقاربة بلغت 32,12 % و 30% على التوالي (شكلA 34) لكن بعد 48 ساعة ارتفعت نسبة الموت و فاقت 50% للزيوت الثلاثة المتمثلة في الصنوبر وإكليل الجبل و العرعر الفينيقي حيث بلغت 54%، 58.75% و 63.12 % على التوالي (شكلB 33). أي أنه بزيادة التركيز من 1000 إلى 100000 جزء في المليون بالنسبة لزيت العرعر أدى هذا إلى زيادة معتبرة في نسبة الموت لدى من الخوخ، هذا من جهة، و من جهة أخرى سجل زيت إكليل الجبل نتائج متقاربة فاقت بقليل 50 % بالنسبة للتركيزات الثلاثة، أي أن النتائج متماثلة للثلاث تركيزات، و نسبة الموت لم تتعد 6 % بزيادة التركيز من الأقل إلى الأعلى(شكل35 A وB).

بمقارنة نتائج الزيوت الخمسة من ناحية درجة السمية باستعمال التركيزات المذكورة و بعد 24 ساعة (شكلA 34)، نلاحظ أن زيت الخزامى لم يكن له تأثيرا معنويا على من الخوخ، حيث كانت نتائجه قريبة من الشاهد. كما سجل زيت النعنع باستعمال التركيزين 1000 و 10000 جزء في المليون نتائج غير

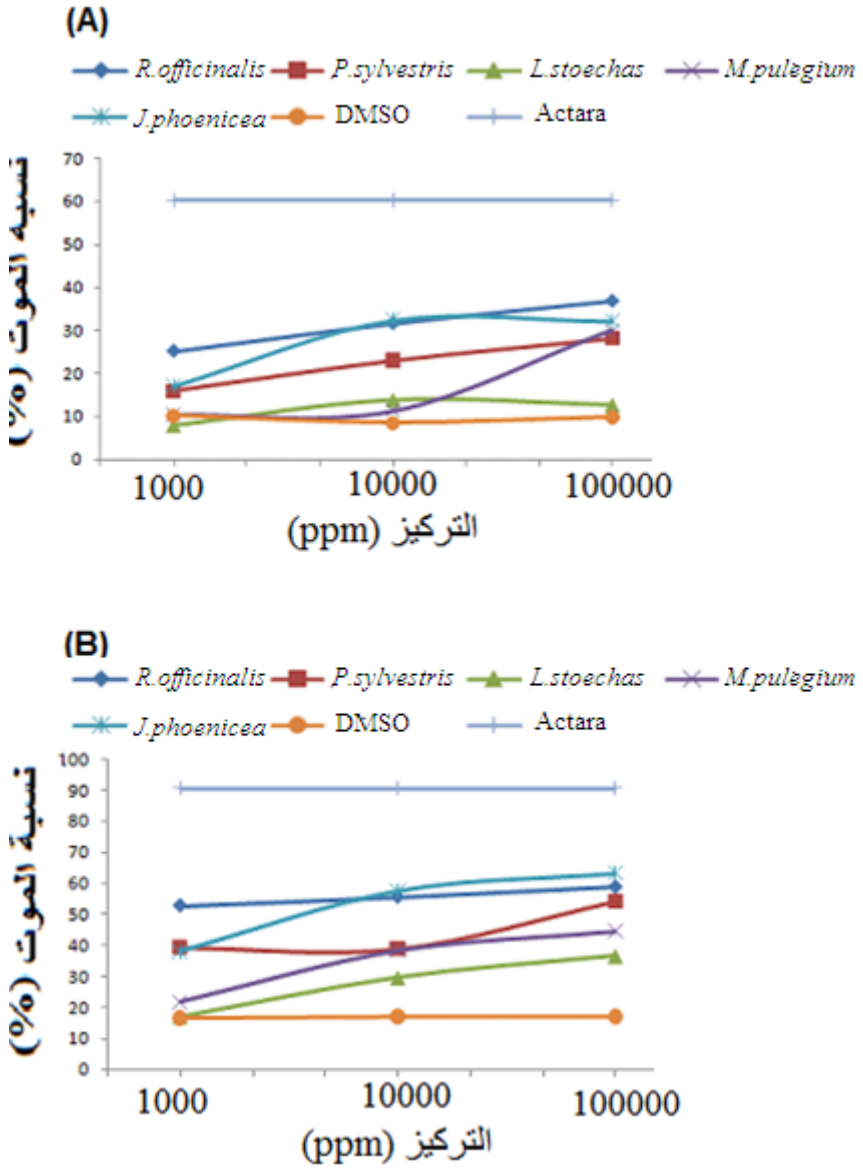
جدول (21): نسبة الموت لمن الخوخ بالنسبة للزيوت الخمسة و بتركيز100000 جزء في المليون100000±SE

الزمن / الزيوت	24 ساعة	48 ساعة
Rosmarinus officinalis إكليل الجبل	36.87ab± 10.27 (36.32)	58.75b± 12.12 (56.00)
Pinus sylvestris الصنوبر البري	28.00bc± 5.05 (29.88)	54.00b± 9.06 (45.75)
Lavandula stoechas الخزامى	12.62c± 4.67 (17.38)	12.62c± 4.67 (17.38)
Mentha pulegium النعنع البري (الفليو)	30.00b± 10.56 (34.00)	44.37b± 9.23 (43.50)
Geniperus phoenicea العرعر الفينيقي	32.12b± 7.39 (33.50)	63.12b± 8.65 (55.00)
محلول DMSO (الشاهد)	9.75c± 2.07 (16.75)	17.00c± 3.37 (22.63)
مبيد الأكتارا	60.25a± 7.22 (51.00)	90.62a± 3.34 (76.25)

المعدلات المتبوعة بالحروف نفسها و العمود نفسه لا تختلف معنويا



شكل (34): مقارنة تأثير التركيزات الثلاثة للزيوت على من البطيخ بعد 24(A) و48 (B) ساعة



شكل(35): نسبة الموت للتركيزات الثلاثة للزيوت على من الخوخ بعد 24(A) و48 (B)

معنوية باعتبارها قريبة من الشاهد، كذلك فإن زيت الصنوبر لم تكن نتائحه فعالة إلا في التركيز الأعلى. بارتفاع التركيز، تضاعفت نسبة الموت. بقية الزيوت كان لها تأثيرا تدريجيا، أي بزيادة التركيز زادت السمية، و سجل زيت إكليل الجبل أحسن النتائج حيث كانت جد معنوية.

نستخلص إذن أن سمية الزيوت الأساسية الخمسة المستخلصة من النباتات الجزائرية و المعروفة بخصائصها الطبية والتي شملت ، إكليل الجبل الصنوبر، الخزامى، النعنع البري و العرعر الفينيقي و التي تم استخدامها ضد من الخوخ كمبيد نباتي طبيعي، أنه لم يكن أي من هذه الزيوت عند التركيزات المستخدمة ساما بنفس درجة سمية المبيد المستخدم في القضاء على من الخوخ و البطاطا، لكن و مع

ذلك كانت هناك اختلافات في التأثير من مستخلص لآخر. و أظهر مستخلصي العرعر الفينيقي و إكليل الجبل تأثيرات فاقت 50 % و لكنها في مجملها كانت متقاربة السمية ما عدا فيما يخص زيت العرعرالفينيقي الذي أظهر أكبر فعالية و تأثير بعد 48 ساعة و بأعلى تركيز. و على العموم أظهرت جميع الزيوت تأثيرات سمية معنوية مقارنة بالشاهد.

بزيادة وقت تعرض الحشرة للزيوت ازدادت أعداد الأموات، لكن النتائج المتحصل عليها بعد 72 ساعة من التعرض للزيت لا يمكن اعتبارها نسبة موت مقارنة بالشاهد (أي أنها يجب أن تتعدى قيمة 20 %).

تتفق هذه النتائج مع نتائج باحثين آخرين، حيث بين Hori (1998 ؛ 1999a؛ 1999 b) أن زيت إكليل الجبل يعتبر طاردا قويا و مبعدا لحشرة من الخوخ، كما أنه يعيق عملية التذوق و الشم و بالتالي فهو مانع قوي للتغذية و مثبط و سام، كما خلصت أيضا نتائج Isik و Gorur (2009) إلى أنه من بين السبعة زيوت المستعملة ضد المن *Brevicorine brassicae* فإن زيت إكليل الجبل هو الذي أظهر أكبر سمية. كما تؤكد النتائج التي توصل إليها عباس هوازن عبد الله و آخرون (2013) إلى أن زيت إكليل الجبل أعطى تأثيرا واضحا على من الخوخ، حيث انخفض معدل عدد الحشرات الكلية إلى 204 حشرة بعد 24 ساعة من المعاملة، ثم انخفض إلى 32 حشرة بعد 48 ساعة و 6 حشرات بعد 72 ساعة من المعاملة، في الوقت الذي كانت فيه أعداد الحشرات غير المعاملة بالزيت في تزايد مستمرو ملحوظ .

كما توصل Santana و آخرون (2014) إلى نفس النتيجة و هي عدم قدرة هذه الحشرة على التغذية عند استعمال زيت إكليل الجبل. أيضا تتفق نتائجنا مع ما توصل إليه Nia و آخرون (2015) ، حيث بلغت نسبة الموت عند من الخوخ 60 % عند أعلى تركيز و باستعمال المستخلص الإيثيري لإكليل الجبل من ناحية أخرى أشارت نتائج Cloyd و آخرون (2009) إلى أن الزيوت الأساسية المشتقة من النباتات التي تشمل إكليل الجبل لم تعط الفعالية الكافية للقضاء على من الخوخ. نفس النتائج لوحظت من طرف Katarzyna و آخرون (2012) ، حيث أظهر الزيت فعالية معتبرة على من البازلاء *Acyrthosiphon pisum* و لكن ليس على من الخوخ. أما بالنسبة لزيت العرعر الفينيقي فقد بين Romuald وMichal (2010) أنه أظهر سمية عالية بلغت 100 % ضد النوع *Aulacorthum solani* ، كما كان ساما و فعالا ضد حشرة الحبوب المخزونة *Tribolium confusum* و و صلت نسبة الموت إلى 90 % في تركيز 0.1 % (Bouzouita و آخرون، 2008).

أما بالنسبة لبقية الزيوت المتمثلة في زيت الصنوبر، النعنع البري و الخزامى فكانت ضعيفة التأثير. تتطابق هذه النتائج مع نتائج Cloyd و آخرون(2009) و Hiromi و آخرون (2012) بالنسبة لزيت الخزامى في الظروف المخبرية، أي أن التأثير كان ضعيفا على من الخوخ.

بين Elefterios وآخرون (2014) أن زيت الصنوبريخفض الخصوبة و مدة الحياة لمن الخوخ. كما أن استعمال الزيوت على شكل دخان لكل من الخزامي، إكليل الجبل و النعنع أعطى فعالية كاملة ضد أنواع كثيرة من حشرات الحبوب المخزونة بلغت 100 % (Shaaya و آخرون، 1991).

نستنتج من كل هذا أن النشاط السمي للزيوت الأساسية مختلف و يعتمد على التركيز المستعمل وعلى مدة التعرض له، و على التركيب الكيميائي النمطي للزيت ، الذي يضم مختلف الجزيئات النشطة و التي تعمل كل مركباتها مجتمعة في التأثير على هذه الحشرات. كما يمكن أن تكون هذه التغيرات لها علاقة بميكانيكية و آلية دخول هذه المركبات وإزالة سميتها من طرف الحشرات ، أي درجة استجابة و حساسية الحشرات إليها. إن الزيوت العطرية المستخلصة من العرعر الفينيقي و إكليل الجبل تفتح أفاقا واعدة لاستعمالها في مكافحة من البطاطا كمبيد بيولوجي طبيعي في إدارة الآفات، خاصة من الخوخ و من البطيخ اللذين يعتبران من أخطر آفات المن الناقلة للفيروسات في العالم (Barbercheck،2014). هذه الدراسة هي تحقيق أولي يتطلب المزيد من التوضيحات و الدراسات حول التراكيز المختلفة لهذه الزيوت العطرية و اختبارها على بقية الأنواع من حشرات المن في الحقول و المزارع. ومن ثم ممكن أن تكون من المبيدات الواعدة التي يمكن دمجها في استراتيجيات المكافحة المتكاملة لهذه الآفات الحشرية.

6-3-3- تأثير الزيوت الأساسية الخمسة على موميات المن وعلى المتطفل *Aphidius colemani*

أ- تأثير الزيوت الأساسية الخمسة على موميات المن

تم اختبار تأثير الزيوت الخمسة السابقة الذكرو بالتركيز المرتفع أي 100000 جزء في المليون ضد الدبور*Aphidius colemani* لمعرفة مدى سمية و تأثير هذه الزيوت على هذه الحشرة النافعة التي كثيرا ما تتطفل على من الخوخ و من البطيخ ، كما أنها تستعمل في برامج المكافحة البيولوجية لكثير من أنواع المن (Baroffio و آخرون، 2014) . و كانت النتائج كما يلي:

يظهر من خلال معاملة مومياء من الخوخ بالتركيز العالي أي 100000 جزء في المليون للزيوت الخمسة السابقة، أن هذه الأخيرة لم يكن لمعظمها تأثيرا معتبرا على المتطفل *Aphidius colemani* مقارنة بالشاهد (جدول22).

لم يكن لزيت إكليل الجبل تأثيرا مميتا عند معاملة موميات من الخوخ به، حيث بلغت نسبة الدبابير التي خرجت من الموميات94 % ، وهي نتيجة معتبرة و مشابهة للشاهد الذي سجل 98 %. كذلك كانت النتائج كبيرة بالنسبة لزيت الخزامى و النعنع و الصنوبرو العرعر و بلغت 92 % ، 92 % 90، % و 90% على التوالي، مقارنة بالشاهد. أما مبيد الأكتارا فإن تأثيره كان أكبر، حيث انخفضت أعداد المتطفل و سجلت نسبة موت بلغت 64 %(36% الحشرات الخارجة) ، و هي نتيجة جد معتبرة مقارنة بالشاهد.

نستخلص مما سبق أن معظم الزيوت المستعملة لتقييم تأثيرها على متطفلات المن لم يكن لأغلبها تأثيرا سميا على موميات المن المحتوية على الدبور *Aphidius colemani* حيث فاقت نسبة خروج المتطفلات 90 %.

جدول(22): النسبة المئوية لأعداد المتطفل *Aphidius colemani* الخارجة من موميات المن

الزيوت	إكليل الجبل	الصنوبر البري	الخزامى	النعنع البري	العرعر الفينيقي	مبيد الأكتارا	الشاهد DMSO
النسبة المؤية % لأعداد الدبور	94	90	92	92	90	36	98

إن التأثير الضعيف للزيوت الأساسية على المتطفل داخل الموميات يرجع من جهة إلى أن المتطفلات كانت محمية عن التأثيرالمباشر للزيت ، هذا من جهة و من جهة أخرى فإن الزيوت الطيارة هي مركبات غير مستديمة التأثيرأي بدون أثر متبقي (Koul وآخرون، 2008) و سريعة التحلل في البيئة و بالتالي فهي تتبخر و لا يكون لها الوقت الكافي لإحداث مفعولها، خاصة وأن معظم المتطفلات لم تخرج إلا بعد فترة. أظهرت نتائج (Trembley، 2006) أنه لم يكن للصابون الأسود المستعمل في المكافحة البيولوجية لمن الخوخ ، أي تأثير على الموميات الحاملة للدبور*Aphidius colemani* ، و لا على أعداد البيض الناضج في الإناث الخارجة من الموميات و لا على سلوك الدبابير الموضوعة مع حشرات المن المعاملة بالصابون، لكن نسبة وضع البيض في حشرات المن التي قاومت الصابون كانت قليلة و جد معنوية. كل هذ ا يجبرنا على التخطيط الدقيق عند استعمال هذه الزيوت، حيث ينصح استعمالها أيام قبل إطلاق المتطفلات، كما تسمح هذه الفترة لحشرات المن التخلص من الجليد القديم المعامل بالمبيد النباتي.

ب- تأثير الزيوت الأساسية الخمسة على بالغات المتطفل *Aphidius colemani*

من خلال معاملة بالغات المتطفل *Aphidius colemani* بتركيز100000 جزء في المليون بكل من زيت إكليل الجبل، زيت النعنع البري، زيت الخزامى، زيت الصنوبر و زيت العرعر الفينيقي، يظهر أن هذا التركيز كان له تأثيرا مختلفا على هذا المتطفل عند مقارنته بالشاهد. حيث بلغت نسبة الموت لزيت إكليل الجبل 28 % ، الصنوبر 34% ، الخزامى 30 % ، زيت النعنع 44% ثم زيت العرعر 30 % هذا بعد 24 ساعة، حيث أظهر زيت النعنع أكبر نسبة موت للبالغات مقارنة بالشاهد (جدول 24)، و يرجح أن يرجع ذلك إلى أن المعاملة بالزيت بالتركيز العالي تم في طبق بتري و مجال تأثيرها يكون في وسط

ضيق و بالتالي أظهرت فعالية . لكن في الطبيعة أي على مستوى المزارع فإن الزيوت تتبخر و تتلاشى في الهواء و بالتالي يقل مفعولها، هذا من جهة و من جهة أخرى فإن المتطفلات هي حشرات نشطة تطير و تتحرك بسرعة و ليست ماكثة في نفس المكان و بالتالي يقل تأثير الزيت عليها. بعد 48 ساعة لم تزداد نسبة الموت إلا قليلا وبالمثل بعد 72 ساعة، حيث بلغت النسبة 38 % لإكليل الجبل، 44 % للصنوبر، 30 % للخزامى، 52 % للنعنع و 36% للعرعر، و يمثل النعنع أكبر نسبة و أقوى تأثيرا ، لكن هو أقل من تأثير مبيد الأكتارا الذي سجل نسبة عالية بلغت 74 % (جدول 23). يظهر من خلال دراسة تأثير الصابون الأسود المستعمل في مكافحة المن بنجاح ، والذي عوملت به الأطوار البالغة لـ *Aphidius colemani* تأثيرا سميا كبيرا حيث بلغت نسبة الموت 100 % باستعمال نصف التركيز المستعمل ضد من الخوخ (Trembley ، 2006). هذا يعني أن هذا الصابون الغير الضار بالبيئة يمكن أن يؤثر بشكل ملحوظ على المتطفلات.

جدول(23): النسبة المئوية للموت لـ *Aphidius colemani* بعد المعاملة بالزيوت

الزمن / الزيوت الأساسية	النسبة المئوية للموت %		
	24ساعة	48 ساعة	72 ساعة
Rosmarinus officinalis إكليل الجبل	28	38	38
Pinus sylvestris الصنوبر البري	34	44	44
Lavandula stoechas الخزامى	30	30	30
Mentha pulegium النعنع البري (الفليو)	44	52	52
Geniperus phoenicea العرعر الفينيقي	30	36	36
محلولDMSO (الشاهد)	2	2	2
مبيد الأكتارا	54	60	74

4-6- مردود الزيوت الأساسية وتركيبها الكيميائي وعلاقته بالفعالية السمية ضد المن

1-4-6 - مردود استخلاص الزيوت الأساسية

تم استخلاص الزيوت الأساسية باستعمال الأجزاء الهوائية للنباتات التي شملت الخزامى، العرعر الفينيقي، النعنع البري، إكليل الجبل والصنوبرالبري. و قد كانت النتائج كما يلي (جدول 24):

- **مردود الخزامى** : نتج عن عملية الاستخلاص زيت ذو لون أصفر فاتح، بمردود بلغ 0.4 ملل /100غ من المادة النباتية الطازجة، و يعتبر هذا المردود ضعيفا إذا ما قورن بالنتائج المتحصل عليها في مناطق أخرى، حيث بلغت 2 ملل/ 100غ في تلمسان (Mohammedi، 2006)، لكنها أكبر من نتائج Menaceur(2011) بتيزي وزو و التي بلغت 0.16 ملل، و متقاربة مع نتائج Benabdelkader (2012) التي تراوحت بين 0.34 - 1.16 ملل لحوالي 11 جيل ، و متقاربة كذلك مع نتائج Amirat و آخرون (2011) بجيجل و التي بلغت 0,42 % . كل هذا الاختلاف في المردود يرجح أن يرجع إلى مرحلة جني النبات (بداية الإزهار) إضافة إلى أن هناك عوامل أخرى إيكولوجية من حرارة ورطوبة و أمطار و تربة و كذلك المنطقة الجغرافية و وقت الجني و مكان تجفيف النبتات ، والتي تؤثرعلى المردود بشكل عام Smalfield،2001).

- **مردود النعنع البري**: سجل المردود 0.92 % ، وهذه النتيجة تتفق مع نتائج Boukhebti و آخرون (2011) بسطيف، كذلك حسب Taalbi (2016) فإن النتائج كانت معظمها محصورة بين 0.3-2.91 % و ذلك في مناطق مختلفة من الغرب الجزائري، كما أظهرت أن الأوراق ذات مردود أكثر من الأفرع. من جهة أخرى بينت Benayad و آخرون(2012) أن المردود بلغ 2.33 % و ذلك في المغرب. في دراسة أخرى لـ Karaoui-Bouraoui وآخرون (2009) أن الزيت المستخلص بالمذيبات العضوية مثل دي إثيل- إيثر كان المردود فيه ضعيفا جدا بلغ 0.04 %.

يتأثر مردود الزيت المستخلص بعوامل مختلفة تشمل مرحلة نمو النبات أي عمره، وقت نموه، المنطقة الجغرافية ، طريقة الاستخلاص و وقت الزرع، حيث لاحظ Taalbi و آخرون(2016) أن المردود يختلف بين فترة و أخرى.

- **مردود إكليل الجبل:** سجل المردود 1.6 % و هذه تعتبر نتيجة متقاربة مع ما وجده Boutekedjiret و آخرون(1998) و Sahraoui و آخرون(2007) و ذلك في منطقة (البيبان) ، إلا أنها تختلف عن مردود Atik-Benkara و آخرون(2007) الذي قدر بـ 0.8 %. وهي أقل عما وجده Makhloufi (2002) في بشار حيث قدر بـ 1.8 %.

- **مردود الصنوبر**: بلغ 0.4 %، هذا المردود كان في المدى الذي حدده Ustun و آخرون (2006) بتركيا الذي تراوح بين 0.22 و 0.8 %، و سجلت أعلى النتائج في فصل الصيف في منطقتي كطاهية و سامسون .

- **مردود العرعر الفينيقي**: أظهرت نتيجة المردود 0.9 %، و هي نتيجة جد معتبرة و متقاربة مع نتائج كل من منطقة بسكرة (0.92 %) وبوطالب بسطيف (0.8 %)، وكذلك منطقة بوسعادة بالمسيلة (0.75%) (Ramdani وآخرون، 2013). أما حسب نتائج Abdelli (2017) فكانت منخفضة و انحصرت بين 0.14 – 0.21 %. هذا و يختلف مردود الزيت الأساسي كثيرا حسب الجزء النباتي المستعمل و حسب تحت النوع النباتي ، حيث وجد Mansouri و آخرون(2011) أن المردود كان محصورا بين 1.02 - 1.10 بالنسبة للثمار لكل من تحت الأنواع *Lucia* و*Turbinata* على التوالي وهي أكبر مقارنة بتلك المتحصل عليها من الأفرع حيث كانت محصورة بين 0.9 - 0.98 . أما جنوب تونس فبلغ 0.5 % (Bouzouita و آخرون، 2008). في حين كانت في مصر نتائج مردود الأفرع أكبرمن البذور إذ تراوحت بين 0.36- 0.96 % (El-Sawi وMotawe، 2007). ترجع هذه الاختلافات إلى مرحلة الجني لأنها جد مهمة و لها علاقة بالمردود بالإضافة إلى نوع النبات و تحت النوع و إلى عوامل الأخرى مذكورة سابقا.

جدول (24) : مردود الزيوت الخمسة المستعملة

الزيت الأساسي	إكليل الجبل	الخزامى	العرعر الفينيقي	النعنع البري	الصنوبر
المردود **(%)**	1.6	0.4	0.9	0.92	0.4

2-4-6 - التركيب الكيميائي للزيوت الأساسية و علاقته بالفعالية السمية ضد حشرات المن

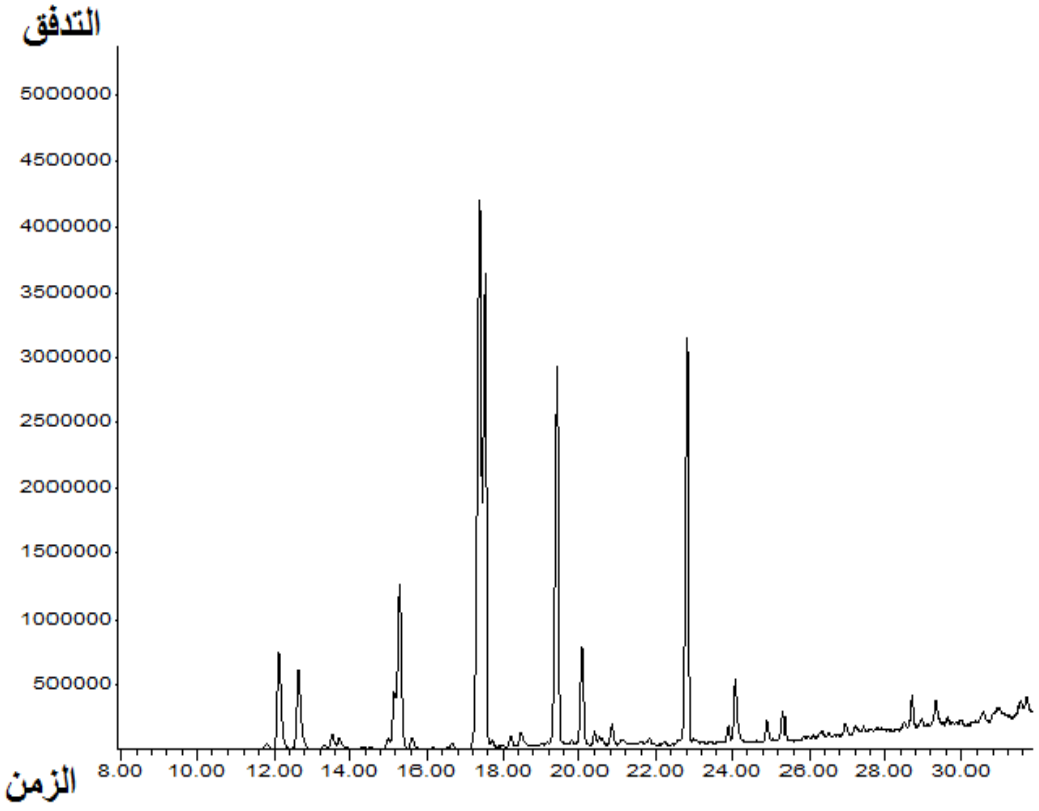
إن تحديد التركيب الكيميائي للزيوت العطرية يدعم حقيقة نتائج الأنشطة البيولوجية و بالتالي إيجاد العلاقة بين هذه المسقلبات الثانوية ونشاطها الفعال .

سمح التحليل الكيميائي للزيوت الخمسة المدروسة باستعمال الكروماتوغرافيا الغازية المدمجة مع المطيافية الكتلية (CG/SM) بتحديد المركبات الكيميائية المختلفة للزيوت، و كانت النتائج كما يلي:

- **الخزامى**: نتج عن تحليل زيت الخزامى 28 مركبا كيميائيا مبينا في الجدول (25) و موضحا بالشكل (28) الذي يمثل المنحنى الكروماتوغرافي لزيت الخزامى. أظهرت هذه النتائج أن المركبات الأساسية

جدول (25): التركيب الكيميائي للزيت الأساسي للخزامىٍ *Lavandula stoechas*

المركبات	RT (min)	RI	%
Tricyclene	11,8	909	0,23
α-Pinene	12,12	920	4,24
Camphene	12,64	937	3,70
β-Linalool	13,535	965	0,57
β-Myrcene	13,706	970	0,52
m-Cymene	15,008	1009	0,40
β-Terpinyl acetate	15,167	1014	1,78
Eucalyptol	15,313	1019	7,27
alpha-Ocimene	15,638	1029	0,46
Linalool oxide	16,639	1058	0,20
Fenchone	17,378	1079	**23,84**
β-Linalool	17,532	1083	**16,79**
Fenchyl alcohol	18,208	1101	0,38
allo-Ocimene	18,47	1109	0,66
Camphor	19,429	1138	**14,52**
7-Hexadecenal	19,815	1149	0,25
Borneol	20,084	1157	3,66
4-Terpineol	20,417	1166	0,47
Ascaridole epoxide	20,546	1170	0,36
α-Terpineol	20,836	1178	0,82
Dipentene diepoxide	21,081	1185	0,39
1,3,3- Trimethylbicyclo [2.2.1]hept-2-yl acetate	21,822	1205	0,35
???	22,591	1229	0,13
Linalyl acetate	22,821	1236	**13,34**
lavandulyl acetate	23,903	1268	0,47
Bornyl acetate	24,087	1273	2,44
2,4-Decadienal	24,924	1296	0,78
Pinocarvyl acetate	25,338	1309	0,98



شكل (36): المنحنى الكروماتوغرافي لزيت الخزامى

شملت الفانشون (23.84 %) ، β- لينالول (16.79%) ، الكونفور (14.52 %) و لينالیل أسيتات (13.34%) .تظهر المكونات الغالبة للزيوت الأساسية للخزامى اختلافات كمية معتبرة لها علاقة بالتنوع البيولوجي الوراثي حيث أنه بالنسبة للجنس *Lavandula* فإن المركبات الأساسية تمثلت في α- بينان ، الفانشون و الكونفور، بينما في بعضها الآخر كانت فانشون/كونفور أو 1,8- سينيول /فانكون (Skoula و آخرون، 1996). في دراسة أخرى لـ Mohammedi و Atik(2011) في المغرب بينتا أن الفانشون هو المركب الأساسي حيث سجل 27.8 % متبوعا بالسينيول و الكونفور، و هي متقاربة مع نتائجنا.

و عموما فإن الفانشون هو المركب الأساسي في مختلف الزيوت بالإضافة إلى الكونفور، و نتائجنا متشابهة أيضا مع ما توصل إليه Garcia و آخرون(1989).

- النعنع البري

بينت نتائج التحليل الكيميائي لزيت النعنع البري تواجد 16 مركبا (جدول26)، كان أهمها p منتان -1 أول بنسبة 45.21% ، متبوعا بالبيلقون (33.03 %)، ثم 1,8- سينيول (أوكاليبتول) 9.45 % (شكل 37). واختلفت نتائج التركيب الكيميائي للنعنع البري بين المناطق المختلفة سواء في الجزائر أو خارجها و لكنها تتفق عموما على أن مركب البيلقون من المركبات الأساسية في النعنع البري رغم

اختلاف نسبها وهذا يتفق مع ما وجده Mahboubi وHaghi (2008) و Razik و آخرون (2015) في المغرب و Boukhebti و آخرون(2011) بسطيف، حيث كانت الأقرب إلى نتائجنا و بلغت النسبة 38.81 %.

جدول (26): التركيب الكيميائي للزيت الأساسي للنعنع البري *Mentha pulegium*

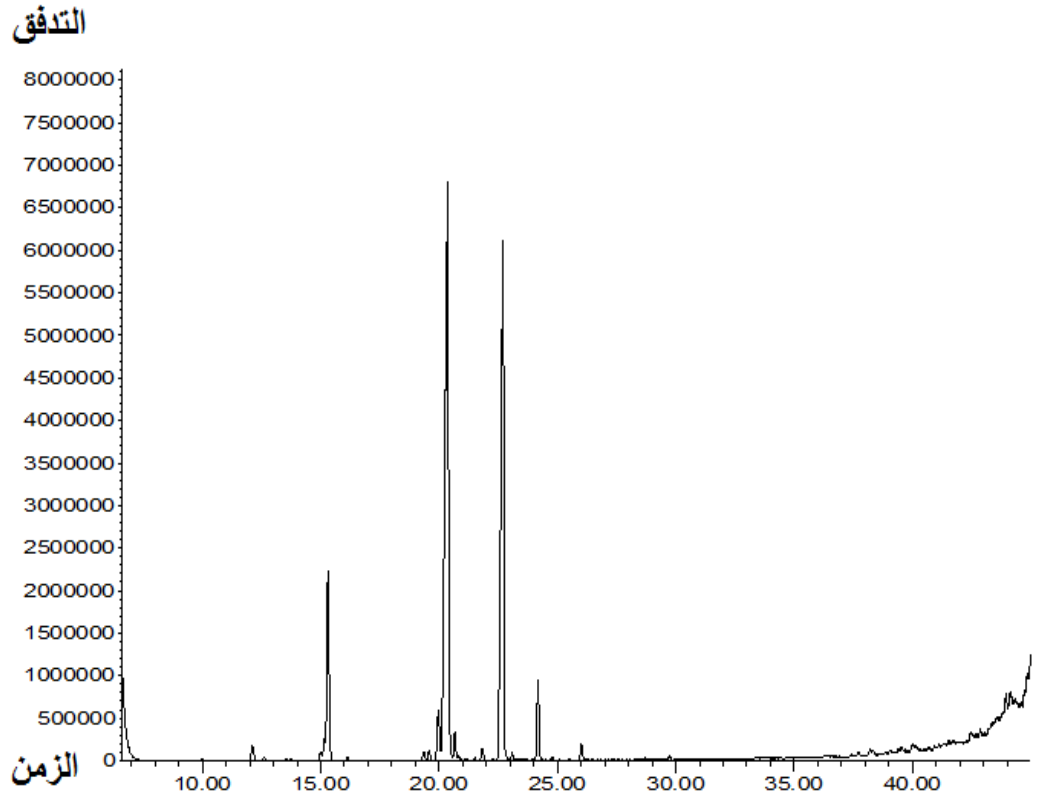
المركبات	RT (min)	RI	%
α-Pinene	12,107	919	0,84
m-Cymene	14,983	1008	0,39
Limonene	15,149	1014	0,94
Eucalyptol	15,3	1018	**9,45**
γ-Terpinene	16,133	1044	0,18
Camphor	19,363	1136	0,48
Menthone	19,567	1142	0,49
p-Menthan-3-one	19,966	1154	2,63
p-Menthan-1-ol	20,362	1165	**45,21**
Isoneomenthol	20,66	1173	0,97
Pulegone Oxide	21,832	1205	0,60
Pulegone	22,697	1232	**33,03**
Piperitone	23,083	1244	0,33
Borneol, acetate	24,173	1275	3,58
Verbenone	26,011	1331	0,71
Caryophyllene	29,741	1447	0,18

- **إكليل الجبل** يظهر من خلال النتائج أن هناك 24 مركبا ناتجا عن التحليل الكيميائي (جدول27)، أهم المركبات هي: 1.8- سنيول (أوكلبتول) الذي سجل أعلى نسبة بلغت 49.58 % ، شكلت لوحدها نصف المركب الكلي للزيت ثم تلاها α- بينان (11.7%) و الكونفور (10.82 %)، بالإضافة إلى مركبات أخرى مثل β- بينان (5.68 %) و الكونفان(4.54 %) والكاريوفيلان (3.94 %) وهي موضحة في الشكل (38).

حسب Lawrence (1976 ؛ 1992؛ 1995 ؛ 1997) في دراساته المتعددة لإكليل الجبل فإن α- بينان، 1,8 سنيول و الكونفور متواجدة بكميات متقاربة في كل من فرنسا، اسبانيا، إيطاليا، اليونان و بلغاريا.

في الجزائر (منطقة البيبان) يعتبر الزيت غني بـ 1,8 سنيول، الكونفور و α- بينان (Boutekedjiret و آخرون، 1998؛ 1999). أما في برج بوعريريج فقد كانت 7.5 % سينيول، 12.6 % كونفور و البورنيول10.1% و α- تربينيول 9.5 % أو β - كريوفلان 13.9 % (Benhabiles،2001). أما في تلمسان فقد وجدت Atik-Benkara و آخرون(2007) أن أهم المركبات هي α- بينان و الكونفور بالإضافة إلى β- بينان ، سينيول و البورنيول.

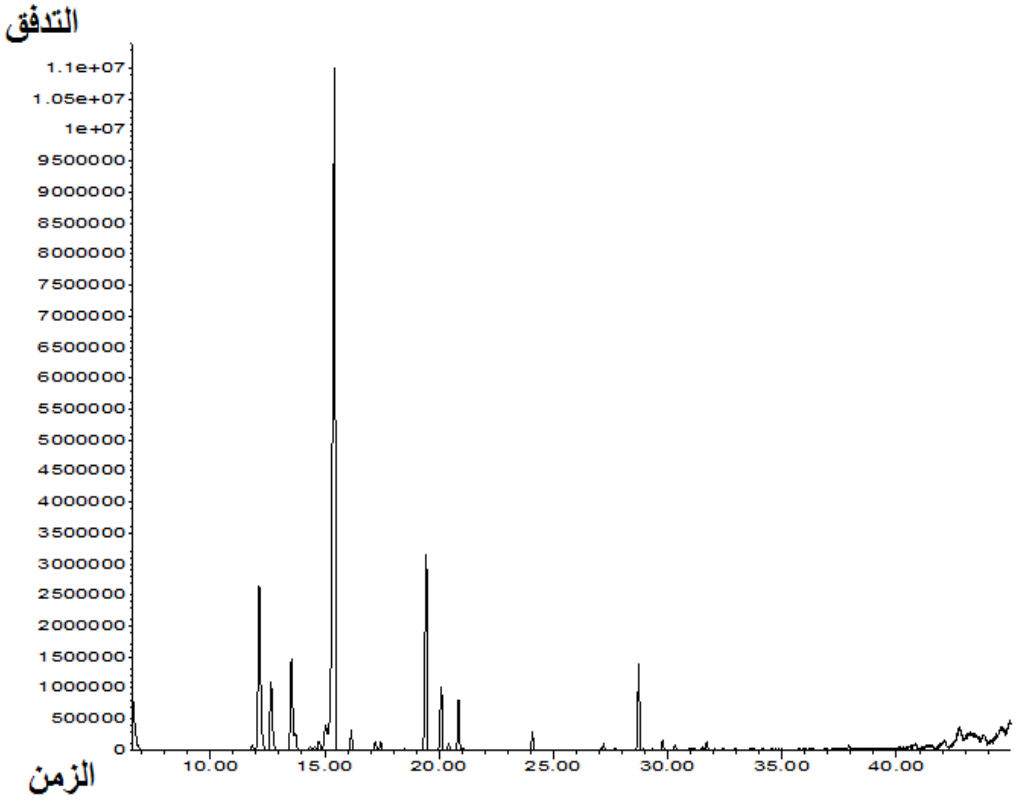
من كل هذا نستنتج أن التركيب الكيميائي لزيت إكليل الجبل يختلف بين منطقة و أخرى و حتى في نفس المنطقة ، و هذا راجع لعوامل متداخلة مثل الموقع الجغرافي ، مرحلة نمو النبات و طريقة التحليل المستعملة، كذلك مدة و كيفية حفظ الزيت الأساسي (Bruneton،1999). كما أن نفس النوع النباتي يمكن أن يعطي نتائج مختلفة أو متقاربة حسب نوع التربة، مدة التعرض لأشعة الشمس، الجزء النباتي المستعمل و مرحلة جني النبات أي عمره، لذلك يمكن أن تكون الزيوت الأساسية المستخلصة من نفس النوع النباتي مختلفة التركيب (Boutekedjiret و آخرون، 2005).



شكل (37): المنحنى الكروماتوغرافي لزيت النعنع البري

جدول (27): التركيب الكيميائي للزيت الأساسي لإكليل الجبل*Rosmarinus officinalis*

المركبات	RT (min)	RI	%
Tricyclene	11,82	0,302357	0,302357
α-Pinene	12,14	11,75672	**11,75672**
Camphene	12,65	4,53888	4,53888
β-Pinene	13,55	5,682365	5,682365
Sabinene	13,71	0,939204	0,939204
α-Phellandrene	14,36	0,185729	0,185729
γ-Terpinene	14,57	0,182126	0,182126
α-Terpinene	14,75	0,54482	0,54482
p-Cymene	15,03	1,756316	1,756316
Eucalyptol	15,43	49,58103	**49,58103**
γ-Terpinene	16,16	0,910009	0,910009
Terpinolene	17,22	0,386732	0,386732
β-Ocimene	17,44	0,394032	0,394032
Camphor	19,44	10,82897	**10,82897**
Borneol	20,09	3,418963	3,418963
α-Phellandrene	20,42	0,261598	0,261598
α-Terpineol	20,86	2,267104	2,267104
Bornyl acetate	24,08	0,74242	0,74242
alfa-Copaene	27,20	0,2355	0,2355
Caryophyllene	28,73	3,937875	3,937875
Humulene	29,78	0,401043	0,401043
γ-Muurolene	30,33	0,22127	0,22127
epi-Bicyclosesquiphellandrene	31,51	0,110424	0,110424
δ-Cadinene	31,70	0,414509	0,414509



شكل (38): المنحنى الكروماتوغرافي لزيت إكليل الجبل*Rosmarinus officinalis*

- الصنوبر البري

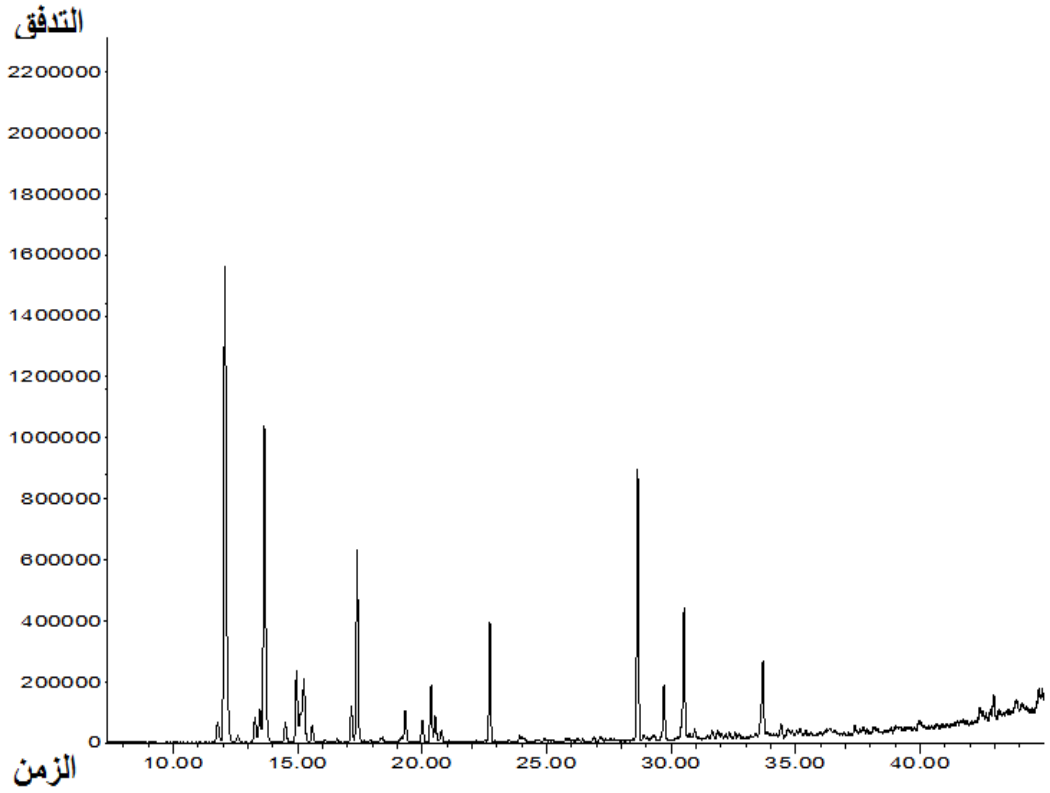
نتج عن التحليل الكيميائي للزيت الأساسي للصنوبر24 مركبا ، حيث كان α- بينان هو المركب السائد بنسبة 26.76 % متبوعا بالنوبينان أوβ - بينان(15.23%) ثم الكاريوفيلان (10.77%) و β- لينالول (7.98%) (جدول 28). المنحنى الكروماتوغرافي للزيت ممثلة بالشكل (39).

حسب Komenda و Kopmann(2002) فإن التركيب الكيميائي للصنوبر شمل 4 مركبات أساسية من التربينات الأحادية هي: α- بينان، 3- كاران، الكونفان و β- بينان، هذه المركبات تزداد بازدياد درجة الحرارة، كما أنها تختلف بين فصل و آخر، حيث سجلت أعلى قيمة في شهر أفريل بينما أقل القيم سجلت بين جويلية و أكتوبر. من جهة أخرى كانت هناك اختلافات واضحة بين زيوت النباتات المختلفة لهذا النوع، و حتى بين فرع و آخر لنفس الشحرة بالنسبة لاحتوائها على هذه التربينات الأحادية.

بينت دراسة التركيب الكيميائي لزيت الصنوبر بتركيا (Ustun وآخرون، 2006) أن المركبات الكيميائية السائدة هي α- بينان بنسب تراوحت بين 19.44- 56.88 %، و β- بينان (2.87- 17.09%) و الكونفان (0.44- 16.85 %).

جدول (28): التركيب الكيميائي للزيت الأساسي للصنوبر *Pinus sylvestris*

المركبات	RT (min)	RI	%
α-Thujene	11,779	908	1,17
α-Pinene	12,075	918	**26,76**
β-Phellandrene	13,283	957	1,23
β-Pinene	13,479	964	1,62
Nopinene	13,661	969	**15,23**
Cyclofenchene	14,513	994	0,90
m-Cymene	14,947	1007	3,26
Eucalyptol	15,247	1017	4,89
β-Ocimene	15,583	1027	0,74
Terpinolene	17,154	1073	1,66
β-Linalool	17,388	1079	7,98
Camphor	19,323	1135	1,48
Borneol	20,016	1155	0,99
4-terpineol	20,359	1165	2,44
p-Cymen-8-ol	20,526	1169	1,19
α-Terpineol	20,773	1176	0,59
Linalyl acetate	22,717	1233	4,18
Caryophyllene	28,659	1412	**10,77**
Humulene	29,713	1447	2,35
β-Phenylethyl isovalerate	30,518	1472	5,51
δ-Cadinene	31,64	1508	0,45
Caryophyllene epoxide	33,683	1578	3,67
Humulene epoxide	34,429	1603	0,56
7-Hexadecenal	34,687	1612	0,37



شكل (39): المنحنى الكروماتوغرافي للزيت الأساسي للصنوبر *Pinus sylvestris*

في دراسة أخرى لـ Zafra و Garcia-Peregrin (2009) ، أظهرت النتائج أن المركبات السائدة في الصنوبر تمثلت في α- بينان (49.2 %)، الصابينان (30.1 %) و β- بينان (14.9 %). لكن بينت نتائج Fayemiwo و آخرون(2014) أن التركيب الكيميائي للصنوبر أظهر أن المركب 3- سيكلوهكسان-1- ميثانول ، α- 4- تريمثيل هو المركب السائد بنسبة 27.1 %، و هي نتائج مختلفة تماما عن نتائجنا.

- العرعر الفينيقي

تظهر نتائج التحليل الكيميائي لزيت العرعر وجود 15 مركبا كيميائيا كان أهمها كل من α- بينان الذي شكل أهم مركب في العرعر بنسبة مرتفعة بلغت 78.26 % ، تلاها β - فيلاندران (6.31 %) و3- كاران (3.34 %) و هي ممثلة في الجدول (29) و الشكل (40).

تشير العديد من الدراسات حول التركيب الكيميائي للعرعر الفينيقي إلى أنه مختلف التركيب بين منطقة و أخرى وبين نفس الأنواع ، أي أنه يتميزبتعدد النمط الكيميائي، هذا الإختلاف ممكن أن يكون كميا و نوعيا (Cavaleiro و آخرون، 2001). حسب Bouzabata و Hadef (2009) في باتنة فإن α- بينان هو

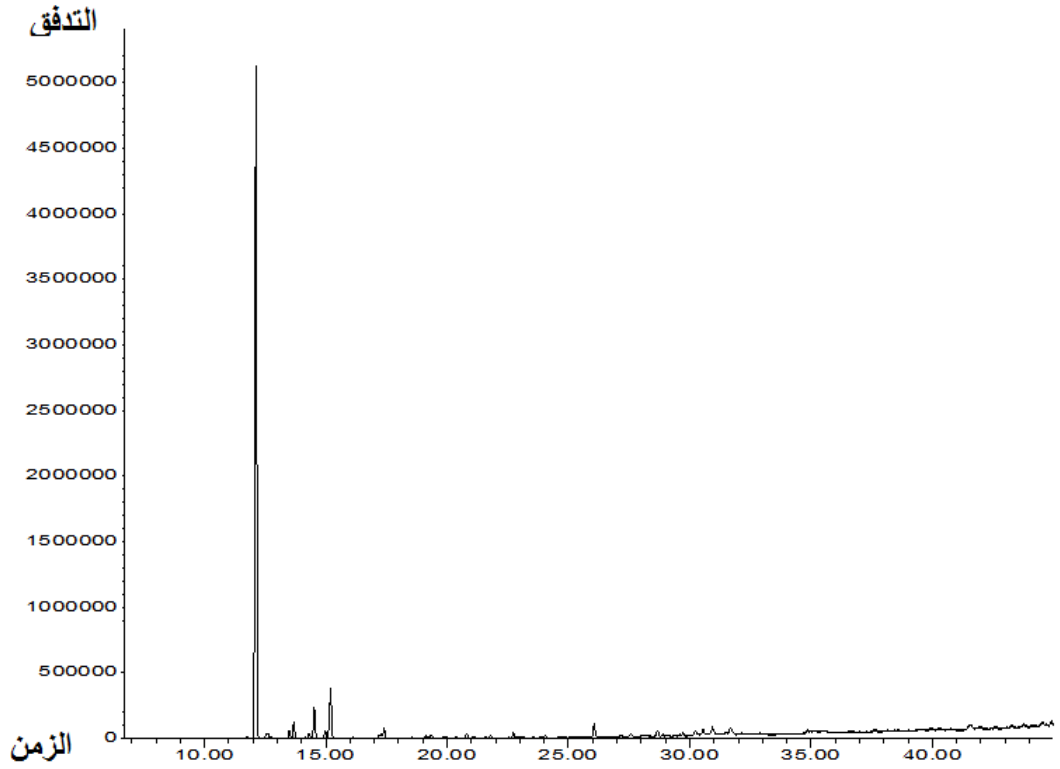
المركب الأساسي بنسبة بلغت50.71 %، يليه المركب α- تيجان بنسبة 37.20 % . كما كان α- بينان هو المركب السائد في دراسة Mazari وآخرون (2010) بباتنة ، بنسب بلغت 34.5 % لـ α - بينان 22.4 % بالنسبة لـ 2- فيلاندران. و هذا يتفق مع النتائج المتحصل عليها، كما تتفق نتائحنا مع ما وجده Ramdani و آخرون(2013) في سطيف ، إذ مثل α- بينان و β- فيلاندران من بين أهم المكونات الكيميائية في زيت العرعرالفينيقي.

و على العموم تتفق معظم الدراسات على أن α- بينان هو المركب الأساسي في معظم زيوت العرعر الفينيقي في مناطق مختلفة من العالم (اسبانيا، اليونان، المغرب و كذلك بالجلفة، تلمسان و سطيف بالجزائر) متبوعا بالمركب الثاني β- فيلوندران.

إن اختلاف التركيب الكيميائي للعرعر يتأثر بالجزء النباتي المستعمل ، بالمرحلة التي تم فيها الجني و طريقة و مدة الاستخلاص (Ennajar و آخرون،2009 ؛ 2010).

جدول (29): التركيب الكيميائي للزيت الأساسي للعرعر الفينيقي*Juniperus phoenicea*

المركبات	RT (min)	RI	%
α-Pinene	12,128	920	**78,26**
Camphene	12,604	936	0,81
β-Pinene	13,505	964	0,90
β-Pinene	13,681	970	1,69
α-Phellandrene	14,309	988	0,51
3-Carene	14,526	995	**3,34**
m-Cymene	14,977	1008	0,85
β-Phellandrene	15,197	1015	**6,31**
β-Linalool	17,406	1080	1,25
α-Terpineol acetate	26,066	1332	1,45
Caryophyllene	28,682	1413	0,74
Cedrelanol	30,235	1463	0,70
2-Isopropyl-5-methyl-9-methylenebicyclo[4.4.0]dec-1- ene	30,553	1473	0,62
4-epi-cubedol	30,921	1485	1,10
δ-Cadinene	31,67	1509	1,49



شكل (40): المنحنى الكروماتوغرافي لزيت للعرعر الفينيقي *Juniperus phoenicea*

الزيوت هي مركبات تفرزها النباتات عند إصابتها بالآفات (Cseke و Kaufman، 1999)، أي أنها تمثل وسيلة الدفاع للنبات. تتميز العائلة النعناعية (Lamiaceae) و التي تشمل كل من الخزامى النعنع البري ، إكليل الجبل و غيرها باحتوائها على خليط معقد من هذه المركبات كالتربينات الأحادية وسسكيتربينات و التي تشمل 1,8 سينيول و هو المركب الأساسي لإكليل الجبل، و المانتول من أنواع مختلفة من النعنع و اللينالول من الخزامى و غيرها التي كانت مصدرا مهما يستعمل تقليديا في حماية المواد الغذائية المخزنة خاصة في منطقة البحر الأبيض المتوسط و جنوب آسيا، لكن نظرا لأهمية الزيوت التي أثبتت فعاليتها ضد الكثير من الحشرات في كثير من الأحيان، تطور استعمالها كثيرا، حيث يظهر من خلال فعاليتها على المن و من النتائج المتحصل عليها من دراسة التحليل الكيميائي، أن الزيوت الخمسة المستعملة و التي أظهرت في معظمها تباين و تشابه في التركيب الكيميائي مقارنة بنتائج الدراسات المختلفة، أنها غنية بعدة مركبات معروفة بخصائصها المضادة والقاتلة للحشرات مثل α- بينان و 1،8- سنيول. أما من ناحية تأثير هذه المركبات الكيميائية فقد أظهر الزيت الأساسي لإكليل الجبل و العرعر

الفينيقي فعالية واضحة على كل من البطيخ و من الخوخ ، و نرجح أن يرجع ذلك إلى أن المركبات الفعالة الموجودة في إكليل الجبل و المتمثلة في 1،8- سينيول (49.58%) ممكن أن تكون هي المسؤولة عن هذه السمية اتجاه هذين النوعين من الحشرات ، بالإضافة إلى حساسية هذه الحشرات اتجاه هذه الزيوت .

تشيرنتائج Hori و Komatsu (1997) إلى أن نوع المن *Neotoxoptera formosana* فقد القدرة على الانجذاب لرائحة النبات العائل في وجود تأثير قوي من إكليل الجبل، و فسر ذلك بأن المركبات الكيميائية الأساسية لإكليل الجبل و المتمثلة في 1،8 سينيول، د،1- كونفر و α - بينان هي التي لها علاقة بسلوك الإبعاد. كما أكد أن المركب الكيميائي السائد في زيت إكليل الجبل 1،8 - سنيول له أكبر الدور في إبعاد هذه الحشرات، هذا ما أكده كذلك Tapondjou وآخرون (2005) على حشرات الحبوب المخزونة. من جهة أخرى و في دراسة لتبيان تأثير الزيوت الأساسية على حشرات أخرى مثل خنفساء الفاصوليا، أكد كذلك أن α- بينان و 1.8- سنيول و الليناليول لها تأثير سام و طارد (مضادة للحشرات) و كذلك لأنواع كثيرة منها (Regnault-Roger وHamraoui ،1995؛ Don-Pedro ، 1996 ؛ Bostanian و آخرون ،2005). و فسرهذا بقدرة التربينات الأحادية الدخول عبر جدار الجسم الحشرة والتداخل مع وظائفها الفسيولوجية (Lee و آخرون، 2001). كما أن سرعة تأثيرها ترجع خاصة إلى طريقة التأثيرالسمية العصبية، حيث تثبط التربينات الأحادية أنزيم الكولين إستيراز(Keane و Ryan ، 1999) ، الأكتوبامين أو السايتوكروم P450 (El-Idrissi و آخرون، 2014) .هذا راجع للتداخل مع المعدل العصبي الأكتوبامين عن طريق بعض الزيوت أوبواسطة الكلوريد Gaba-gated عن طريق زيوت أخرى.

كما يمكن استنتاج أن فعالية هذه المركبات ليست وحدها المسؤولة عن السمية بل يمكن أن يكون للمركبات الأخرى أيضا و لو بكميات قليلة المساهمة في فعالية هذه المركبات مجتمعة. فعلا لقد بينت الدراسة التي أجريت على من الخوخ عند معاملته بمستخلصات نقية من النيم ظهورمقاومة تعادل تسع مرات المستوى الأولي للمقاومة خلال أربعين جيلا، بينما إذا عوملت الحشرات بخليط غير نقي لم تظهر أي مقاومة و بالتالي يكون مفعول الزيوت أكبر(Feng و Isman ، 1995)، أي أن المركبات الكيميائية في الزيوت يكون مفعولها أقوى إذا كانت مجتمعة ، بينما تكون أقل إذا استعملت بشكل انفردي (Lahlou، 2004 ؛ Rota و آخرون، 2008). تكون الزيوت الأساسية ذات مفعول أكبر على الحشرات ذات الجليد الرخو كالمن (Isman، 2000). و إن سرعة تأثيرها ترجع خاصة إلى طريقة التأثيرالسمية العصبية (Keane و Ryan ، 1999). و يمكن القول أنه نظرا لقلة تأثير هذه الزيوت أو المركبات المحتوية عليها على الثدييات و الأسماك و الطيور، يجعلها تصنف ضمن المبيدات الخضراء ، وحيث أنها طيارة و متبخرة في البيئة الزراعية يجعلها محدودة التأثيرو الإستمرارية، و بذلك يمكن استعمالها حتى قبل جني المحصول بقليل. كما أن تأثيرها على المفترسات و المتطفلات يكون ضعيفا لأن أثرها المتبقي قليلا.

الاستنتاج و التوصيات

خلصت هذه الدراسة إلى أن منطقة (SAGRODEV) بقلال بسطيف غنية بأنواع مختلفة كما و نوعا من حشرات المن، التي تتبع محصول البطاطا والتي شملت 19 نوعا عالمية الانتشار. تتبع هذه الأنواع العائلة المنية Aphididae و تحت العائلة Aphidinae و التي شملت مجموعتين هما :Aphidini و Macrosiphini.

هذه الثروة و الوفرة الحشرية الخاصة ترجع إلى غنى و وفرة الغطاء النباتي أي تنوع المزروعات في هذه المنطقة الفلاحية التي تنتمي إلى المنطقة المتميزة بزراعة الخضروات و القمح بسطيف.

خمسة من بين الحشرات المجنحة المصطادة هي من الأنواع التي تصيب البطاطا و المتمثلة في من البطيخ *A.gossypii* ، من الخوخ *M.persicae* ، المن الأخضرللبطاطا و الوردي *M.euphorbiae*، من البيوت البلاستيكية و البطاطا *A.solani* من النبق أو السدر *A. nasturtii* . شكل من الخوخ النوع الأكثر تواجدا و سيطرة خلال السنوات الثلاثة بنسب بلغت 18% ، 21 % و19% و ذلك خلال سنة 2013، 2014 و 2015 على التوالي ، متبوعا بمن البطيخ خلال 2013 و 2015 ، أما سنة 2014 فكان من البازلاء هو المسيطر بعد من الخوخ. سجل المن الأخضر للبطاطا نتائج مميزة خاصة خلال سنتي 2013 و 2014 . كما كان المن الأسود للفول من بين الحشرات التي أظهرت تواجدا معتبرا.

إن دراسة ديناميكية كل من من الخوخ و من البطيخ و من البطاطا خلال العشرة أشهر(من فيفري إلى نوفمبر)، بينت أن هذه الأخيرة تنشط خاصة في شهر أفريل و تتزايد أعدادها لتصل الذروة في ماي و جوان وهي تشكل أهم مرحلة للتأثير على المحاصيل ، خاصة من الخوخ الذي كان ظهوره مبكرا ، تلاها من البطيخ و من البطاطا اللذين كانا أقل عددا من من الخوخ. كما أظهرت حشرات المن مرحلتين للنشاط الطيراني شملت الأولى ماي و جوان(الربيعية) و الأكثر أهمية و الثانية سبتمبر و أكتوبر(الخريفية).

سمحت طريقة حصرالكثافة العددية للمن على نبات البطاطا و تتبع ديناميكيتها خلال الموسم الفلاحي 2014/2013 التعرف على ثلاثة أنواع هي المن الأخضر و الوردي للبطاطا، من الخوخ ثم من البطيخ. سجل من الخوخ أكبر نسبة بلغت 50% ، تلاها من البطاطا بنسبة بلغت 27% ثم من البطيخ بنسبة 23% . هذا الأخيركانت أعداده قليلة إلا أنه يشكل خطرا كبيرا على المزروعات بالنسبة لنقله لأنواع عديدة من الفيروسات. كما تمكنا من التعرف على الأعداء الطبيعية التي شملت ثلاث رتب هي غمديات الأجنحة ممثلة بالنوعين *Adonia variegata* و *Coccinella algirica* اللذين شكلا الغالبية، ثم رتبة ذات الجناحين أ و ذباب الأزهار و الممثلة بنوع واحد هو *Epistrophus balteatus* بالإضافة إلى *Chrysoperla carnea* الذي يتبع شبكيات الأجنحة . شكلت الدعسوقة *Hipodamia variegata* أهم

المفترسات ، وكان لها دورا فعالا في إنقاص أعداد المن بشكل ملحوظ بين أواخر ماي و بداية جوان، لذلك يجب العمل على توفير الظروف الملائمة لتكاثرها و حمايتها.

نتائج تقييم فعالية الزيوت الأساسية المستخلصة بينت أن لها سمية قوية و جد معنوية كمبيد نباتي طبيعي بالتركيزات الثلاثة ضد من البطيخ ، كما أن نسبة الموت ارتفعت تدريجيا خلال الزمن من 24 إلى 72 ساعة للزيوت الخمسة أي بزيادة مضطردة و مستمرة وصلت درجة سمية المبيد (96%) باستعمال التركيز العالي خاصة زيت العرعر و زيت الصنوبر و النعنع البري.

كذلك فإن تأثير هذه الزيوت على من الخوخ كانت معتبرة ، لكن ليس بدرجة تأثيرها على من البطيخ ، حيث أنها لم تكن بدرجة سمية مبيد الأكتارا المعروف بفعاليته و سميته و استعماله في مكافحة الحشرات الضارة.

من هذ ا المنطلق تفتح هذه المبيدات النباتية آفاقا واعدة لاستعمالها في برامج المكافحة المتكاملة كمبيدات طبيعية غير ضارة بالبيئة (صديقة البيئة)، لكن وجوب أخذ الحيطة والحذرعند استعمالها بتراكيز مرتفعة لكي لا تؤثر على الأعداء الطبيعية و خاصة غشائية الأجنحة الممثلة بالنوع *Aphidius colemani* .

هذه النباتات الغنية بالزيوت العطرية والمختلفة من الناحية البيولوجية و في المكونات الكيميائية تكون مركبات فعالة مسؤولة عن النشاط و الفعالية السمية للزيت الأساسي خاصة الألفا بينان و البيطا بينان و الليناليول والفانكون و البليقون و غيرها. هذه الدراسة هي تحقيق أولي يتطلب المزيد من التوضيحات و الدراسات حول التراكيز المختلفة لهذه الزيوت العطرية و مكوناتها الكيميائية الفعالة و اختبارها على بقية الأنواع من المن لإمكانية استعمالها في المزارع و الحقول كمبيدات طبيعية غير ضارة بالبيئة و الكائنات الحية الأخرى، باستعمال التركيزات المناسبة التي تؤثر على حشرات المن و تكون قليلة الضررعلى الكائنات المفيدة و خاصة الأعداء الطبيعية كالمتطفلات و المفترسات.

قائمـــة المراجـــع

أبو بكر، صدرق الدين نور الدين(2000). الآفات الزراعية و طرق مكافحتها، إربيل، مطبعة إزفيست العراق.200 ص.

أحمد لطفي عبد السلام (1993).الآفات الحشريةفي مصر و البلاد العربية و طرق السيطرة عليها. الآفات الحشرية التي تصيب بساتين الخضر و الفاكهة و الزينة. كليةالزراعة، جامعة الأزهر. المجلد الثاني، المكتبة الأكاديمية. 784ص.

الجميل كوكب سهل (2005). الكفاءة الإفتراسية لنوعين من الدعاسيق Coccinellidae لحشرتي من الخوخ Myzus persicae والذبابة البيضاء Bemissia tabaci في محصول البطاطا. أذروحة دكتوراه، قسم وقاية النبات، كلية الغابات و الزراعة، جامعة الموصل، 174 ص.

العبادي ،عماد قاسم محمد(1999). وبائية فايروس البطاطا واي في محافظة نينوى .رسالة كلية الزراعة والغابات جامعة الموصل .156ص..ماجستير.

المقوشي ،أحمد ، يوسف الدريهم و علي السحيباني (1997). تأثير معدلات من التسميد النيتروجيني والري في الكثافة العددية لحشرة مَن القطن *Aphis gossypii* Glover (Aphididae: Homoptera) على نباتين حوليين من نباتات الزينة. مجلة وقاية النبات العربية 15: 10-15.

بن بوط آمال (2017). الجزئات الحقيقية الفعالة عند حقيقيات النواة. مطبوعة محاضرات سنة أولى ماستر بيوكيمياء الجزيئات الحيو ية الفعالة وتطبيقاتها. كلية علوم الطبيعة و الحياة، جامعة أم البواقي، الجزائر.86ص.

تلحوق، عبد المنعم سليم (1984). الآفات الزراعية الأكثر انتشارا في المملكة العربية السعودية وسبل الحد من أضرارها.وزارة الزراعة والمياه. الرياض المملكة العربية السعودية، 121 ص.

جرجيس، سالم جميل ومحمد عبد الكريم محمد(1992). حشرات البساتين .دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل.500 صفحة.

فنجان ، صلاح فليح (2016). الأهمية الاقتصادية لحشرة من القطن (من البطيخ) *Aphis gossypii* و أهم أعدائها الطبيعية المستخدمة في المكافحة الحيوية. الملتقى العلمي لعلماء و باحثين الزراعة و النخيل. 5ص.

محمد شاكر منصور و جهينة أدريس محمد عمي (2017). تأثير العوامل الطبيعية والمتطفل Aphidius transcaspicus (Telenga) في ديناميكية تعداد من الخوخ *Myzus persicae*على محصول البطاطا. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية.عدد خاص بوقائع المؤتمر العلمي السادس للعلوم الزراعية 28- 29.ص213-223.

عباس، هوازن عبد الله و أسيل طارق جاد و هند وليد صالح و سهام فريح و محمد خلف و عدنان حافظ سلمان و باسم حسون حسن و عمر عبد الرزاق مصلح (2013). تحضيرتركيبة من مستخلصات نباتية لمكافحة الحشرات الماصة الثاقبة (صديقة البيئة). مجلة جامعة النهرين، المجلد 16، العدد 3، ص 1-5 .

علي محمود صالح سراج و الحسن يونس محمد (2002).تأثير استزراع النباتات الطبية البرية على خواصها الكيميائية و الحيوية، التقرير النهائي المقدم إلى عمادة البحث العلمي، جامعة الملك فيصل.

سيلان حسين صكر (2015). الكفاءة الأفتراسية للدعسوقة ذات السبع نقاط *Coccnella septumpunctata*(L) في مكافحة من الباقلاء الأسود أو من الفول *Aphis fabae*(Scop) (Homoptera: Aphididae).

مجهول (2005). زراعة البطاطا من الألف للياء. مركز البحوث الزراعية. نشرة رقم 940.جمهورية مصر العربية.

Abbott, W.S. (1925). A method for computing the effectiveness of an insecticide. Journal Economic Entomology, **18**: 265-267.

Abdelguerfi A., Chehat F., Ferrah A., Yahiaoui S. (2009). Quatrième Rapport National sur la mise en œuvre de la convention sur la diversite biologique au niveau national. Ministère de l'Aménagement**,** du Territoire**,** de l'Environnement et du Tourisme. MATET**,** FEM**,** NUD**,** 121p.

Abdelli W. (2017). Caractérisation chimique et étude de quelques activités biologiques des huiles essentielles de *Juniperus phoenicea* et de *Thymus vulgaris.* Thèse de Doctorat 3ème cycle LMD. Option**:** Interactions micro-organismes, hôtes et environnements. Faculté S.N.V. Universite de Mostaganem.165p.

ACTA. (1999). Guide pratique des défenses des cultures.

Adams R.P., Arista M., Boratynski A., Houari H.H., Leschner H., Liber Z., Minissale P., Sciandrello S., Mataraci T. (2014). Geographic Variation in the Leaf Essential Oil of *Juniperus turbinata* from throughout its range in the Mediterranean., *Phytologia* **96**(3): 149-58.

Addad D., Kribaa M., Ababsa N., Tamrabet L., Hafidi L., El-Fels L., Benmahamed A. (2017). Impact of earth worm activity on the chemical fertility of irrigated soil with urban effluents. *J Fund Appl Sci*., **9**(3):1320-1341.

AFNOR. (1992). Recueil des normes françaises, huiles essentielles. *Revue annuelle*, N° 11, INRAA. El-Harrach, Alger, 289p.

Ait-youssef M. (2006). Plantes médicinales de Kabylie. Préface du docteur Jean- Phillippe Brette. Ibis press, Paris. 349p.

Akrout A. (1983). Etude des huiles essentielles de quelques plantes pastorales de la région de Matmata (Tunisie). In: Ferchichi A. (comp.), Ferchichi A. (collab.). Réhabilitation despâturages et des parcours en milieux méditerranéens. Zaragoza: CIHEAM, 2004. pp. 289-292 (Cahiers Options Méditerranéennes n. 62).

Alyokhin A., Drummond F.A. (2005). Density-dependent regulation inpopulations of potato-colonizing aphids. *Pop Ecol*., **47**: 257-266**.**

Amirat N., Tebboub S., Sebti M. (2011). Effets Insecticides des huiles essentielles chémotypes de deux plantes aromatiques *Lavandula stoechas et origanum glandulosum* de la région de Jijel. Annee internationale des foret.

ANDI. (2013). Agence Nationale de Developpement de l'Investissement. Investigation Algeria. Wilaya de Setif.1p.

Arakawa T., Yu J., Langridge W.H.(1999). Food plant-delivered cholera toxinB subwl it for vaccination and immunotolerization. *Adv Exp Med Bio*I. ,**464** :161- 178.

Aroun M.E.F. (2015). Le complexe aphides et ennemis naturels en milieux cultive et forestier en Algerie. These de Doctorat en Sciences Agronomiques.E.N.S.A. El-Harrach. Alger.156p..

Arvy M.P., Gallouin F. (2003). *Épices, aromates et condiments*, Référence Flora of China: *Mentha pulegium*. Belin, 417p.

Astier S., Albony J., Maury Y., Lecoq H. (2001). Principes de virologie végétale, génome, pvoir pouathogène, écologie des virus. *Eds*. INRA, Paris, France.

Ateyyat M., Abdel-Wali M., Al-Antary T. (2012). Toxicity of five medicinal plant oils to woolly apple aphid, *Eriosoma lanigerum*(Homoptera: Aphididae). *Aust J Bas Appl Sci*, **6**(9): 66-72.

Atik Benkkara F., Bousmaha 1., Taleb Bendiab S.A. ,Boti J.B., Casanova A. (2007). Composition chimique de l'huile essentielle de *Rosmarinus officinalis* L. poussant à l'état spontané et cultivé de la région de Tlemcen. *Biol Sant.* **7**(1): 6-11.

Baba Aissa F. (2000). Encyclopedie des plantes utiles.Librairie moderne, Paris. 368 p.

Bagnouls F., Gaussen H. (1957). Les climats biologiques et leur classification. Annales de geographie.T.66, N355. pp 193-220.

Bakchiche B., Gherib A., Maatallah M., Miguel M. G. (2014). Chemical composition of essential oils of *Artemisia campestris* and *Juniperus phoenicea* from Algeria. *Int J Innov Appl Stud.,* **9**(4): 1434-1436.

Baker E. (2015). Checklist of Aphids in Britain.Draft list,. Updated 19 November 2017.15p.

Bakkali F., Averbeck S., Averbeck D., Idaomar M. (2008). Biological Effects of Essential Oils-a Review. Food and chemical toxicology: *Int J Pub Brit Indus Biol Res Assoc*., **46**(2): 446-475.

Bakroune N.E. (2011). Diversité spécifique de l'aphidofaune (Homoptera, Aphididae) et de ses ennemis naturels dans deux (02) stations: El-Outaya et Ain Naga (Biskra) sur piment et poivron (Solanacées) sous abris-plastique. Mémoire de diplôme de Magister, Option : Agriculture et environnement en régions arides. Université Mohamed Kheider, Biskra.97p.

Bale JS., Ponder KL., Pitchard J. (2007). Coping with stress. In: *Aphids as crop pests* (ed van Emden HF, Harrington R),. CAB International, Wallingford. pp 287-310.

Barbagallo S., Inserra R. (1974). L'aphidofauna degli agrumi in Italia, *Ital Agr.*, **111**(3): 121-127.

Barbault R. (1992). Ecologie des peuplements : structure, dynamique et évolution. Ed Masson, Paris, 273p.

Barbault R. (1995). Ecologie des peuplements: Structure et dynamique de la biodiversité.2ème Ed. Masson, Paris, pp 15-19.

Barbercheck M.E. (2011). Biology and management of aphids in organic production. systems.Organic Publications Article. Available at http://www.extention.org/pages/60000.

Barbercheck M.E. (2014). Biology and Management of Aphids in Organic Cucurbit Production Systems. *Organic Agriculture,* July 24.

Baroffio C. A., Turquet M., Rosemeyer V. (2014).Lutte biologique contre les pucerons des fraisiers avec cocktail de parasitoïdes. *Rev Suis Viticul Arboricul Horticul.,* **46** (2): 102–108.

Barrett P. (1996). Growing and using lavender. *A Storey Country wisdom bulletin*. US.

Bass C.,. Puinean A M.,. Zimmer C T.,. Denholm I., Field L M., Foster S P., Gutbrod O., Nauen R., Slater R., Williamson M S. (2014). The evolution of insecticide resistance in the peach potato aphid, *Myzus persicae*. *Insect Biochem Molec.,* **51**: 41-51.

Bassino J.P. (1983). Influence des techniques de culture en verger, notes de synthèse :

Faune et flore auxiliaire en agriculture. Journées d'étude et d'information, 4-5 mars 1983, *Assoc.Cult.Tech.Agr*., Paris: pp 289-293.

Baytop T. (1999). Therapy with medicinal plants in turkey (Past and present) Istanbul. Publication of *Istanbul University*., **3255**: 244-245.

Beck J., Coats J., Duke S., Koivunen M. (2014). Produits naturels pour la lutte antiparasitaire **1141** . *American Chemical Society* pp. 31-58.

Beghidja N., Bouslimani N., Benayache F., Benayache S., Chalchat J.C. (2007). Composition of the oils from *Mentha pulegium* grown in different areas of the east of Algeria. *Chem Nat Compd.,* **43**(4): 481-483.

Bejan M.(2007). Etude sur la résistance d accessions de Solanum sauvages envers le puceron de la pomme de terre *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas) et le puceron du pécher *Myzus persicae* (Sulzer) (Aphididae). Maitrise en Biologie. Universite du Quebec a Montreal. 69p.

Beland M. (1999)**.** Etude phénologique des populations de trois espèces de pucerons (Homoptera: Aphididae) présentes dans une culture de pomme de terre au Québec. Mémoire de la maitrise en sciences de l'environnement. Université du Québec à trois rivières, Canada. 88p.

Bellakhadar J. (1997). La pharmacopée marocaine traditionelle. Ed. Le fennec,Casablanca. 471 p.

Benabdelkader T. (2012). Biodiverste, Bioactivite, Biosynthese des composes terpeniques volatiles des Lavandes ailees Lavandula stoechas Sensu Lato, un complexe despeces mediteraniennes d interet pharmacologique.Doctorat en Biologie Biologie et Ecophysiologie Végétale .E.N.S. Kouba, Alger. 281p.

Benayad N. (2008) Les huiles essentielles extraites des plantes médicinales marocaines: moyen efficace de lutte contre les ravageurs des denrées alimentaires stockées. Faculté des Sciences de Rabat, Université Mohammed V - Agdal, Maroc, 63p.

Benayad N., Ebrahim W., Hakiki A., Mosaddak M. (2012). Chemical characterization and insecticidal evaluation of the essential oil of *Mentha suaveolens* L. and *Mentha pulegium* L. growing in Morocco. *Sci Study Res. Chem Eng Biotechnol Food Ind.*, **13**(1): 27–32.

Benhabiles N.E.H., Aït-Amar H. (2001).Comparative study of Algeria's *Rosmarinus eriocalys* and *R officinalis*. *Perfumer & Flavorist*., **26**(5): 40-48.

Ben Halima. K. M. (2010). Les ennemis naturels de *Coccinella algerica* Kovàr dans la région du Sahel en Tunisie. *Entomologie faunistique. Faunistic Entomol.,* **62**(3): 97-101.

Benoit R. (2006). Biodiversité et lutte biologique. Comprendre quelques fonctionnements écologiques dans une parcelle cultivée pour prévenir contre le puceron de la salade. Certificat d'étude en Agriculture Biologique ENITA-C., **10** : 1-25.

Benomari F. Z. (2014). Caracterisation chimique et activites biologiques des volatils de *Mentha aquatical*. (domrane) de l'ouest algerien. Mémoire Magister , Universite de Tlemcen 66p.

Benramdane N. (2015). Etude des pucerons vecteurs de virus sur trois varietes de pomme de terre en plein champ. ENSA- El harrach Alger. Memoire de Magister en Agronomie. Option **:** Sante vegetale et environnement. 90 p.

Bernard T., Perinau F., Brav O., Delmas M., Gaset A. (1998). Extraction des huiles essentielles .*Chit Tech Infor Chim,*. **298:** 179-184.

Bernays EA, Chapman RF. (1994). Host-plant selection by phytophagous insects. New York: Chapman & Hall. 312p.

Besombes C. (2008). Contribution à l'étude des phénomènes extraction hydro-thermo-mécanique d'herbes aromatiques: application généralisées. Thèse de Doctorat. Université de la Rochelle. 289 p.

Blakman R.L. and EastopV.F. (1984). Aphids on the word ,s crops;An identification and Information Guide. Ed John wiley and Son. 466 p.

Blackman R.L., Eastop V.F. (2000). Aphids on the World's Crops: An Identification and Information Guide. 2e ed. Wiley, Chichester, 476p.

Blackman R. L., Eastop V. (2006). Aphids on the World's Herbaceous Plants and Shrubs.Vols 1 & 2. J. Wiley & Sons, Chichester, UK.

Blakman R.L., EastopV.F. (2007).Taxonomic Issues.Pages 1-3 In H.F. Van Emden et R. Harrington R(eds.), Aphids as Crop Pests. CAB International, Cambridges, MA, É.-U.

Blondel J. (1979). Biogéographie et écologie. Ed. Masson, Paris, 173 p.

Boiteau G. (1983). The arthropod community of potato fields ***in*** New Brunswick 1979- *1981. Canad Entomol.* **115**: 847-853.

Boitineau M. (2010). Botanique systématique et appliquée des plantes à fleurs. Paris : Ed.

Tec&Doc, 1335p.

Bonnemaison L., (1950). Facteurs d'apparition des formes ailées chez les pucerons : vecteurs des maladies à virus de la pomme de terre et méthodes générales de protection des cultures de plants de sélection. *Rev. M.E.N.S*.

Bonnemaison J.L., Collet J.F. (2003). The arsenal of agrochemical products versus the plant enemies. General considerations. *C.R.Biol.*, **326**: 1-7.

Bonzi S. (2007). Efficacité des extraits de quatre plantes dans la lutte contre les champignons transmis par les semences de sorgho (*sorghum bicolor*(L) moench). Cas particulier Colletotrichum graminicola (Ces.) Wilson et Phoma sorghina (Sace.) Boerema, Dorenbosch et van Kesteren. Mémoire DEA, phytopathologie, université Burkina Faso, 39 p.

Bostanian N.J., Akalach M., Chiasson H. (2005). Effects of a *Chenopodium*-based botanical insecticide/ acaricide on *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) and *Aphidius colemani* (Hymenoptera: Braconidae). *Pest Manag Sci*., **61**: 979-984.

Boualala M., Bradai L., Abid M. (2014). Diversité et utilisation des plantes spontanées du Sahara septentrional algerien dans la pharmacopee saharienne. Cas de la region du souf. *Rev. El-Wahat pour les Rech. et les Etud*., **7**(2): 18 - 26.

Bouchikhi Tani Z. (2006). Bioefficacité de la substance des feuilles de deux variétés de haricot *Phaseolus vulgaris* sur les différents états et stades de développement de la bruche du haricot *Acanthoscelides obtectus*, (Coleoptera, Bruchidae). Thèse Magister. Université Tlemcen, 86 p.

Bouchikhi Tani Z. (2011). Lutte contre la bruche du haricot *Acanthoscelides obtectus* (Coleoptera, Bruchidae) et la mite *Tineola bisselliella* (Lepidoptera, Tineidae) par des plantes

aromatiques et leurs huiles essentielles.These de Doctorat en biologie, option : écologie animale. Université Tlemcen. 127p.

Bouhdid S., Idomar M., Zhiri A., Baudoux D., Skali N.S., Abrini J. (2006). Thymus essential oils : chemical composition and in vitro antioxidant and antibacterial activities. Congrès international de biochimie, Agadir, Maroc.

Boukhebti H., Chaker 1.A.N., Belhadj H., Sahli F., Ramdhani M., Laouer H., Harzallah D. (2011). Chemical composition and antibacterial activity of *Mentha pulegium* L. and *Mentha spicata* L. essential oils. *Der Pharm Lettr*., **3**(4): 267-275.

Boukhelfa T. (1991). **Apport du couplage CPG/SM ET CPG/TR. Techniques des analyses des mélanges naturels complexe exemple de l'huile essentielle de romarin.**U.S.T.B.H.Alger. 126 p.

Boukhris-Bouhachem S., Suissi R., Turpeau E., Jouan G.R., Fahem M., Benbrahim M., Hulle N. (2007). Aphid (Hemiptera aphidoidea) diversity in Tunisia in relation to seed potato production. *Annal Soc Entomol Fr.,* **43**(3): 311-318.

Boukhris-Bouhachem S., Ben Fekih I., Rouzé-Jouan J., Souissi R., Hullé M. (2017). Impact of aphids and host weeds interaction on the dissemination of Potato virus Y N strains. *Tunis J Plant Protect*., **12**: 41-48.

Boutabia L., Telailia S., Bouguetouf I.,Guenadil F., Chefrour A. (2016)**.** Composition chimique et activité antibactérienne des huiles essentielles de Rosmarinus officinalis L. de la région de Hammamet (Tébessa-Algérie). *Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège.* **85**: 174 – 189.

Boutekedjiret C., Bentahar F., Belabbes R., Bessière J. (1998). The essential oils from *Rosmarinus officinalis* L. in Algeria. *J Essent Oil Res.*, **10:** 680-682.

Boutekedjiret C., Belabbes R., Bentahar F., Bessière J.M. (1999). Study of *Rosmarinus officinalis L*. essential oil and composition as a function of the plant life cycle. *J Essent Oil Res.,* **11:** 238-240.

Boutekedjiret C., Buatois B., Bessiere J.M. (2005). Characterization of Rosemary Essential Oil of Different Areas of Algeria. *Jeobp.,* **8** (1) :65-70.

Bouyahiaoui A.(2016). Contribution à la valorisation des substances naturelles : Etude des huiles essentielles des cupressacées de la région de l'Atlas algérien. These de Doctorat en microbiologie.115p.

Bouzabata A., Hadef Y. (2009) Variability of the Yield and the Chemical Composition of Essential Oils of *Juniperus Phoenicea* L. coming from two regions of Algeria. TJMPNP, **2**: 1–9.

Bouzille J.B. (2007). Gestion des habitats naturels et biodiversité: concepts, méthodes et démarches. Ed. Tec et Doc. Paris, pp 232-292.

Bouzned Z., **Ait Ouada M., Keddad A., Moukablia A., Siafa A., Yahiaoui S**. (2008). Principaux ravageurs et maladies de la pomme de terre: Agents responsable,dégâts, conditions de developpement et méthodes de lutte. *Journée d'étude sur la filière pomme de terre* : *Situation actuelle et perspectives*.I.N.A. El harrach .

Bouzouita N.,Kachouri F., Halima M.B., chaabouni M. M. (2006). Composition chimique, activités antioxydante antimicrobienne et insecticide de l'huile essentielle de *Juniperus phoenicea*. *Revue des Régions Arides - Numéro spécial* . Actes du séminaire international « les Plantes à Parfum, Aromatiques et Médicinales ». Maroc, El Jadida, pp 330-336.

Bouzouita N., Kachouri F., Ben Halima M., Chaabouni M. (2008). Composition chimique et activités antioxydante, antimicrobienne et insecticide de l'huile essentielle de *Juniperus phoenicea*. *J Soc Chim Tunisi*., **10**: 119-125.

Brault V., Blanc S., Jacquot E. (2007). Comment les pucerons transmettent les maladies virales aux plantes. *Biofuture.,* **279**: 40-44.

Bruneton G. (1993). Pharmacognosie, phytochimie , plantes medicinales. Paris, Lavoisier (Techniques et documentation). 623 p.

Bruneton J. (1995). Pharmacognosie, phytochimie , plantes medicinales. Paris, Lavoisier (Techniques et documentation). 915 p.

Bruneton J. (1999). Pharmacognosie, phytochimie , plantes medicinales. Paris, Lavoisier (Techniques et documentation). 585 p.

Bruneton J. (2009). Pharmacognosie-phytochimie-plantes medicinales. 4e edition. Ed Technique & Documentation/Lavoisier, Paris.

Caillard J. (2003). Les plantes des usines chimiques. Dossiers de ressource documentaires. CRDP Midi- Pyrenes . 6 p.

Capinera, (2008a).Biotype.*In*: Capinera J. L. (ed.), Encyclopedia of Entomology, Ed. Springer (Dordrecht), pp 508 - 608.

Capinera, (2008b). RAPD-PCR.In: Capinera J. L. (ed.), Encyclopedia of Entomology, Ed. Springer (Dordrecht), pp 3100 - 3110.

Carletto J., Lombaert E., Chavigny P.,Brevault T., Lapchin L., Vanlerberghe-Masutti F. (2009). Ecological specialization of the aphid Aphis gossypii Glover on cultivated host plants. *Mol Ecol.,* **18**: 2198-2212.

Caron M. (2013). Les conifères, des végétaux datant de l'ère carbonifère. *Futura-Sciences*., 1–21.

Cavaleiro C., Rezzi S.,Salgueiro L., Bighelli A., Casanova J., Proença da Cunha A. (2001). Infraspecific chemical variability of the leaf essential oil of *Juniperus phoenicea var. turbinata* from Portugal. *Biochem Syst Ecol.,* **29**(11): 1175-1183.

Chalchat J.C., Raymond P.G., Michet A., Remery A. (1985). The essential oil of two chemotypes of *Pinus sylvestris*. Phytochemistry., **24**(10): 2443–2444.

Chehat F. (2008**).** La filière pomme de terre algérienne : une situation précaire. In *journée d'étude sur la filière pomme de terre:* situation actuelle et perspectives.Ed. INA, El- Harrach, pp.1-13.

Chevallier A. (1997). *Encyclopédie des plantes médicinales.* Larousse, Paris, 335p.

Chiasson H., Beloin N. (2007). Les huiles essentielles, des biopesticides «nouveau genre». *Bullet Soc Entomol Québec*., **14**(1): 3-6.

Chu C. J., Kemper K. J. (2001). Lavender (*Lavandula* spp.). Longwood Herbal Task Force. 32p.

Cloyd ,R. A., Sadof C.S. (1998). Aphids : Biologg and Management Floriculture. *Indiana*., **12**(2): 3-7.

Cloyd R.A., Galle C.L., Keith S.R., Kalscheur N.A., Kemp K.E. (2009). Effect of commercially available plant-derived essential oil products on arthropod pests. *J Eco Entomol.*, **102**(4): 1567-79.

CNCC. (2010). Catalogue des variétés de pomme de terre. *Editée par le CNC* : 253p.

Csesk J., Kaufman B.P. (1999).How and why these plants are synthetized by plants. Naturel products from plants.CRCPress, Boca Raton FL. pp 37- 90.

Dajoz R. (1976). Précis d'écologie.Ecologie fondamentale et appliquée. Ed.Dunod,195 p.

Dajoz R. (2003). Précis d'écologie. 7a Edition. Dunod, Paris. 615p.

Dajoz R. (2006). Précis d'écologie. 8a Edition. Dunod, Paris. 77p.

Dane Y., Mouhouche F., Canela-garayoa R., Delpino-rius A. (2016). Phytochemical Analysis of Methanolic Extracts of ***Artemisia absinthium*** L. 1753 (Asteraceae), *Juniperus phoenicea* L., and *Tetraclinis articulata* (Vahl) Mast, 1892 (Cupressaceae) and evaluation of their biological activity for stored grain protection. *Arab J Sci Ing*., **41**(6): 2147-2158.

Dancewicz K., Gabryś B., Przybylska M. (2011). Effect of garlic (*Allium sativum* L.) and tansy (*Tanaceum vulgare* L.) extracts and potassic horticultural soap on the probing and feeding behaviour of *Myzus persicae*(Sulzer, 1776). Aphids and other hemipterous insects., **17**: 129-136

Davis P.(2006). L'aromathérapie de A à Z. Edition Vigot.409p.

Dedryver C.**A**. (1982). Qu'est-ce qu'un puceron ?. Journal d'étude et d'information « Les pucerons des cultures». Le 2**,**3 et 4 mars 1981. Ed.Bourd**,** Paris. pp 9- 20.

Dedryver C.A. (2010). Les pucerons: biologie, nuisibilite, resistance des plantes. *Journées Techniques Fruits et Légumes Biologiques* – 14 et 15 déc. 2010 à Angers.

Dedryver C.A., Le Ralec A., Fabre F. (2010). The conflicting relationships between aphids and men: A review of aphid damage and control strategies. C.R. *Biologies,*. **333**: 539-553.

Dehliz A. (2009). Influence de la plante sur les relations hôte-parasite entre le puceron *Aphis gossypii* Glover (Hom: Aphididae) et son ennemi naturel Trioxy sangelicae Haliday (Hhay : Braconidae : Aphidiinae). 14 p.

Derwich E., Benziane Z., Boukir A. (2010). Chemical composition of leaf essential oil of *Mentha rotundifolia* from Morocco.," *Electron. J. Environ. Agric. Food Chem.*, **9**(1):19-28.

Devonshire A.L., Field L.M., Foster S.P., Mores G.D., Williamson M.S., Blackman R.L. (1998). The evolution of insecticide resistance in the peach-potato aphid, *Myzus persicae*,. *Phil Trans R Soc Lond*., **353**: 1653-1684..

Digilio M.C., Mancini E.,Voto E., DeFeo V.(2008). Insecticide activity of Mediterranean essential oils. *J Plant Inter.*, **3**(1): 17-23.

Dixon A.F.G. (2000). Insect Predator-Prey Dynamics: Ladybird Beetles and Biological Control. Cambridge University Press, Cambridge. 268 p.

Dixon A.F.G. (1998). Aphid ecology, an optimization approach. Chapman & Hall, London.

Djenba S. (2006). Influence des paramètres géologiques , géomorphologiques et hydrogéologiques sur le comportement mécanique des sols de la wilaya de Sétif (Algérie). Thèse de doctorat des sciences. Option: Science hydraulique, Universite Mohamed Kheider Biskra, Algerie. pp 6-10.

Don-Pedro K.N. (1996). Investigation of single and joint fumigant insecticidal action of

oil components. *Pestic Sci*., **46**: 79-84.

DSA. (2017). Présentation du secteur agricole et bilan d'activité. Direction des Services Agricoles de Sétif.

Duvauchelle S., Bernard J-L. (2004). Maladies et ravageurs des cultures de pomme de terre: évaluation des moyens de lutte indirecte utilisables pour une protection raisonnée. *Phytoma. La défense des végétaux* n°570. Ed. AFPP. pp. 37-39.

Ebadollahi A., Davari., M., Razmjou J., Naceri B. (2017).Separate and Combined Effects of *Mentha piperata* and *Mentha pulegium* Essential Oils and a Pathogenic Fungus *Lecanicillium muscarium* Against *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae)., *J Econ Entom,* **110**: 1025-1030.

Elefterios A.P., Antanasios C.K., Dionysios Ch.P., Dionysios P.L., Petros A.T. Moschos G.P. (2014). Responses of *M.persicae*Sulzer on three lamiaceae essential oils obtained by microwave-assisted and conventional hydrodistillation. *Ind Crops Prod.,* **62**: 272-279.

El-idrissi M., Elhourri M., Amechrouq A., Boughdad A. (2014). Étude de l'activité insecticide de l'huile essentielle de *Dysphania ambrosioïdes* L. (Chenopodiaceae) sur *Sitophilus oryzae*(Coleoptera: Curculionidae). *J Mat Env Sci*., **5** (4): 989-994.

Elqaj M., Ahami A.C., Belghiti D. (2007). La phytothérapie comme alternative à la résistance des parasites intestinaux aux antiparasites. Journée scientifique ressources naturelles et antibiotiques. Maroc.

El- Sawi S.A., Motawe H.M. (2007) .Labdane, Pimarane And Abietane Diterpenes From The Fruits Of *Juniperus Phoenicea* L. Grown In Egypt And Their Activities Against Human liver Carcinoma. *Canad J Pur Appl Sci.,* **2**(1): 115-122.

Ennajar M., Bouajila J., Lebrihi A., Mathieu F., Abderraba M., Raies A., Romdhane M. (2009). Chemical composition and antimicrobial and antioxidant activities of essential oils and various extracts of *Juniperus phoenicea* L. (Cupressacees). *J Food Sci.,* **74**(7): 364-371.

Ennajar M., Bouajila J., Lebrihi A., Mathieu F., Savagnac A., Abderraba M., Raies A., Romdhane M. (2010). The influence of organ, season and drying method on chemical composition and antioxidant and antimicrobial activities of *Juniperus phoenicea* L. essential oils. *J Sci Food Agr.,* **90**(3): 462- 470.

Evans W.C. (1998) .Trease and Evan's Pharmacognosy, 14th edition SANDERS, pp. 48- 65..

Falodun A. (2010). Herbal medicine in Africa-Distribution Standardization and prospects. *Res J Phytochem.,* **4**: 154-161.

FAOstat. (2008). Statistiques de la F.A.O

FAOstat. (2012). Statistiques de la F.A.O.

FAOstat. (2015). Statistiques de la F.A.O.

Fayalo G.D., Sokenou H.F.D., Aboudou M., Alavo T.B.C. (2014). Effet de l'huile de colza sur les populations du puceron *Aphis gossypii* pour la protection du cotonnier. *Int J Biol Chem Sci,*. **8**(6): 2508-2515.

Fayemiwo K.A., Adeleke M.A., Okoro O.P., Awojide S.H., Awoniyi I.O. (2014). Larvicidal efficacies and chemical composition of essential oils of Pinus sylvestris and Syzygium aromaticum against mosquitoes. *Asian Pac J Trop Biomed*., **4**(1): 30-34.

Feng, R., Isman M.B. (1995). Selection for resistance to azadirachtin in the green peach aphid *Myzus persicae*. *Experientia.,* **51**: 831-833.

Fenjan S. F. (2016). MSc graduate at IAMB-Mediterranean Agronomic Institute of Bari-Italy.

Ferron. P. (1999). La lute biologique: Définition concept et stratégie. *Les dossiers de l'environnement,* **19**: 71-77.

Figueredo G. (2007). Étude chimique et statistique de la composition d'huiles essentielles d'origans (Lamiaceae) cultivés issus de graines d'origine méditerranéenne.These de Docteur d universite.Option chimie organique. Université Blaise Pascal-Clermont-Ferrand II, 194p.

Flamini G., Gioni P.L., Morelli I., Macchia M., Ceccarini L. (2002). Main agronomic productive characteristic of two ecotypes of Rosmarinus officinalis L and chemical composition of their essential oils. *J Agr Food Chem*., **50**: 3512- 3517.

Foster S., Harris M. (1997). Behavorial manipulation methods for insect pesticide management. *Annual Rev Entomol.,* **42**: 123-146.

Foster, S.P., Denholm, I., Devonshire, A.L.(2002). Field-simulator studies of insecticide resistance to dimethylcarbamates and pyrethroids conferred by metabolic and target site-based mechanisms in peach-potato aphids, Myzus persicae (Hemiptera: Aphididae). *Pest Manag. Sci.* 58, 811-816.

Foster S. (2006). Insecticide resistance and its implications for potato production in the UK. *Research Review*, Rothamsted Research. British Potato Council. 20p.

Fournier A. (2010)**.** Assessing winter survival of the aphid pathogenic fungus Pandora neophidis and implications for conservation biological control.These Doctorat.Université Eth Zurich.

Francis F., Haubruge E., Gaspar C.H. (1998). Les pucerons sont-il résistants aux pesticides en Belgique. *Parasitica.* **54**(4): 151- 161.

Francis F., Lognay G., Haubruge E. (2004). Olfactory responses to aphid and host plant volatile releases: (E)-ß-farnesene an effective kairomone for the predator *Adalia bipunctata*. *J Chem Ecol.,* **30**: 741-755.

Frazer B.D. (1988). Coccinellidae.In Minks A.K. & Harrewijn P. (éd.), Aphids. Their Biology, Natural Enemies and Control 2B, Elsevier, New York, Amsterdam. p. 364.

Fuentes-Contreras E., Basoalto E., Sandoval C., Pavez1 P., Leal1 C., Cristian Muonz R.B. (2007). Evaluation of efficacy, residual and knock down effects of pretransplant applications of nicotinoid and nicotinoid-pyrethroid insecticide mixtures for the control of *Myzus persicae nicotianae* (Hemiptera: Aphididae) on tobacco.*Agricultura Tecnica (chile).* **67**(1):16-22.

Gagui F. (2012). Faune ophidienne associée au milieu naturel dans la région de Biskra. Mémoire de Magistère en Biologie Animale, Option: Arthropodologie. Université de Biskra.47p.

Gamero J. (1991). Les huiles essentielles, leur obtention, leur composition, leur analyse et normalisation.Ed. Technique.*Encyclo.Med. Nat*. Paris. France. pp 9-20.

Garcia V.M., Garcia V.I., Negueruela A. (1989). Essential oils of genus *Lavandula* L. in Spain. *Proceedings ICEOFF New delhi***., 4**: 15- 26.

Garreta R. (2007). Des simples à l'essentiels : De l'herboriste à l'aromathérapie. Edition les Anthropologiques, Toulouse. 367 p.

Giordanengo P., **Febvay G. et Rahbé Y.**(2007). Comment les pucerons manipulent les plantes. *Biofutur*, **279**: 35-38

Giordanengo P. Brunissen L., Rusterucci C., Vincent C., Van Bel A., Dunant S., Girousse C., Faucher M., Bonnemain J-L. (2010). Compatible plant-aphid interactions: How plant manipulate plant responses.*C.R. Biologies*., **333**: 516-523.

Gören A.C., Topçu G., Bilsela G., Bilsela M., Aydoğmus Z., Pezzuto J. M. (2002).The Chemical Constituents and Biological Activity of Essential Oil of *Lavandula stoechas* ssp. *Stoechas*. *Z. Naturforsch,*. **57*:*** 797-800.

Gratwick M.(1992). Cereal aphid.M.Sc., D.I.C., C. Biol., M.I. Biol., F.R.E.S. pp 36-41.

Grall J., Hily C. (2003). Traitement des données stationnelles (faune). FT-10-2003-01.doc.10p.

Gualteiri, L.L., McLeodD G.R. (1994). Atlas des pucerons piégés dans les champs agricoles. 76p.

Guettala-Farah N. (2009). Entomofaune, impact économique et bio-écologie des principaux Ravageurs du pommier dans la région des Aurès**.** Thése Doctorat, Université de Batna.178p.

Guignard J.L.(1995). Abrege de botanique.Ed. Masson. 285p.

Guignard J.L.(1996). Biochimie végétale Edition Masson. Paris, 255p.

Guignart J.L. (2000). Les composés aromatiques**.** Edition :Dunot. Biochimie végétale. pp174-176.

Guinochet M. (1973)**.** Phytosociologie. Paris. Masson éd. 227 p.

Guldemond J. D., Thgges W. T., Vrijer W. E. (1994). Host races of *Aphis gossypii* (Homoptera: Aphididae) on cucumber and chrysanthemum. *Environ Entomol.*, **23**: 1235-1240

Hamman P.J. (1985). Aphids on trees and shrubs . L -1227 . Texas Agricultural Extension Service House and landscapes Pests. College Station; Taxes . 2 p.

Harmel N., Francis F., Haubruge E., Giordanengo P. (2008). Physiologie des interactions entre pomme de terre et pucerons: vers une nouvelle stratégie de lutte basée sur les systèmes de défense de la plante. *Cahiers Agricultures*., **17**(4): 395-400.

Heie O.E. (1995). The Aphidoidea **(** Hemiptera) of Fennoscandia and Danemark VI family Aphididae: part 3of tribe Macrosiphoni of sub family and Aphidinae, and family Lachnidae Fauna.Entomologica Scandinavica Kleampenborgs Danemark: Scandinavian Science Press. 222 p.

Herms D.A., Mattson W.J. (1992). The dilemma of plants: to grow or defend. *Q Rev Biol.* **67**: 283-335.

Hiromi I., Higashimita T., Kawasaki K. (2012). Repellent effect of herb extracts on the population of wingless green peach aphid, *M.persicae (*Sulzer). (Hemiptera:Aphididae). *J Agr Sci.*, **4**(5): 139-144.

Hodek I., Honek A. (1996). Ecology of Coccinellidae. Kluwer, Dordrecht, 480 p.

Hori M., Komatsu H. (1997). Repellency of rosmary oil and its components against the onion aphid Neotoxoptera formosana(Takahashi)**,** (Homoptera Aphididae). *Applied. Entomol. Zool*., **32**(2) : 303-310.

Hori M. (1998). Repellency of rosemary oil against *Myzus persicae* in laboratory and in a screen house. *J Chem Ecol.*, **24**(9): 1425-1432.

Hori M. (1999a). Antifeeding settling inhibitory and toxic activities of labiate essential oils against the green peach aphid, *M.persicae (*Sulzer).(Homoptera:Aphididae). *Appl Entomol Zool.*, **34**(1): 113-118.

Hori M. (1999b). The effects of rosemary and ginger oils on the alighting behavior of *M.persicae(*Sulzer).(Homoptera:Aphididae) and the incidence of yellow spotted streak. *Japan Soc Appl Entomol Zool.*, **34**: 351-358.

Howard R., Garland J.A ., Scanan W.A. (1994). Diseases and pest of vegetable crops in Canada. Canadian Phytopathology and Entomological Society of Canada, Ottawa, Ontario.

Hullé M., **Trupeau -Ait Ighil E., Leclant F., Frant M.A.** (1998). Les pucerons des arbres fruitiers : Cycles biologiques et activités de vol. Ed Quae. Paris 98 p.

Hullé M., **Trupeau- Ait Ighil E., Robert Y., Monnet Y .** (1999). Les pucerons des plantes maraicheres: cycle biologiques et activités de vol, INRA, Paris, pp.28-58.

Hull M. et Cœur d'acier A. (2007). Les pucerons indicateurs des changements globaux**.** *Biofiture* 297: 44-47.

Hullé M., Turpeau E., Robert Y., Monnet Y., Dedryver C-A. (2014). Encyclop Aphids: L'encyclopédie des pucerons . INRA. Universite de Rennes.

Iluz D. (2010). The plant- aphid universe.Cellular origin. Life in extreme Habitat and Astrobiology., **16**: 91-118.

INCT. (2018). Institut National de Cartographie et de Teledetection. in the initial stages of decomposition. *Biogeosciences.*, **7**: 2785–2794.

Isidorov V.A., Smolewska M., Purzy´nska-Pugacewicz A., Tyszkiewicz Z. (2010). Chemical composition of volatile and extractive compounds of pineand spruce leaflitter. *Act Agr Slov.*, **105**(2): 2015- 267.

Işık M., Görür G. (2009). Aphidicidial activity of seven essential oils against the cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* L. (Hemiptera: Aphididae). *Munis Ent. Zool.*, **4**(2): 424-431.

Isman M.B. (1997). Neem and other botanical insecticides: Barriers to commercialization. *Phytoparasitica.*, **25**: 339-334

Isman M.B. (2000). Plant essential oils for pest and disease management. *Crop Prot*., **19**: 603-608.

Isman M.B. (2002).Problèmes et perspective de commercialisations des insecticides d'origine végétale. pp.300-311.

Isman M. (2006) .Botanical insecticides, deterrents and repellents in modern agriculture and . agriculture and an increasingly regulated world. *Ann Rev Entomol*., **51**: 45-66.

Isman M.B., Machial.C.M. (2006). Pesticides based on plant essential oils: from traditional practice to commercialization. *In* M. Rai and M.C. Carpinella(eds.), *Naturally Occurring Bioactive Compounds*, Elsevier, BV, pp 29- 44.

ITCMI. (2010). Fiche technique valorisée des cultures maraichères et industrielles.La culture de la pomme de terre**.** 10 p.

ITCMI. (2012). Bulletin mensuel d information edite par les cadres de L ITCMI.N6, Novembre, 2p.

Jaccard P. (1908). Nouvelles recherches sur la distribution florale. *Bull Soc Vaud Sci Nat*., **44**: 223-270.

Jacky F., Bouchery Y. (1982). Atlas des formes ailées des espèces courantes des pucerons. pucerons. INRA, 47 p.

Jansen J.P. (2005). Pucerons en pomme de terre de consommation : Bilan de 12 années d'observation. *Journée d'étude Pomme de terre - CRA-W Gembloux.*

Jansson R.K., Smilowitz Z. (1985). Influence of potato plant phenology on the population dynamics of the green peach aphid *Myzus persicae* (Homoptera: Aphididae).*Env Entom.,* **14**: 7-11.

Jirovetz L., Buchbauer G., Denkova Z. (2004). Antimicrobial testings and gas chromatographic analysis of pure oxygenated monoterpenes 1,8-cineol, alpha-terpineol, terpinene-4-ol and camphor as well as target compounds in essential oils of pine (*Pinus pinaster*), rosemary (*Rosmarinus officinalis*), and tea-tree (Melaleuca alternifolia). *Sci Pharm*., **73**: 27-39.

Jouault S. (2012). La qualité des huiles essentielles et son influence sur leur efficacité et sur leur toxicité, Thèse de doctorat en pharmacie, Nancy, 146 p.

Karraoui-Bouraoui N. , Rabhi M. , Neffati M. , Baldan B. , Ranieri A. , Brahim M. , Lachaal M., Smaoui A. (2009). Salt effect on yield and compostion of shoot essential oil and trichome morphology and density on leaves of *Mentha pulegium. Ind crops prod.*, **30**: 338-343.

Karimi J., Haubruge E., Francis F. (2010). Development of entomotoxic molecules as control agents : illustration of some protein potential uses and limits of lectins (Review).*Biotech Agr Soc Environ*., **14**(1): 225-241.

Karkour L. (2012). La dynamique des mauvaises herbes sous l effet des pratiques culturales dans la zone des plaines intérieures. Mémoire de Magister. Option: Production végétale et agriculture de conservation. Université Ferhat Abbes, Setif 1.pp 36-44.

Kassimi A., El Watik L., Moumni M. (2011). Action insecticide de certaines huiles essentielles et végétales. *Afr sci.,* **7**(2) , 95-93.

Katarzyna D., Bozena K., Antoni S., Beata G. (2012). Aphid behavior-modifying activity of essential oils from Lamiaceae and Apiaceae.*Aphid and other Hemipterous Insects.,* **18**: 93-100..

Kavallieratos N.G., Tomanovic Z., Stary P., Athanassiou C.H.G., Sarlis G.P., Petrovic O., Nikitic M., Veronick M.A. (2004). A survey of aphid parasitoids (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) of Southeastern Europe and their aphid-plant associations. *Appl Entomol Zool*., **39**: 527-563.

Keane S., Ryan MF. (1999). Purification, characterisation, and inhibition by monoterpenes of acetylcholinesterase from the waxmoth, Gallenia mellonella (L.). *Insect biochemMolec Biol.,* **29**(12): 1097-1104.

Kennedy J.S., Day M.F., Eastop VF. (1963). A conspectus of aphids as vectors of plant viruses. *New phytol***., 62**: 113-114.

Kessler A., Baldwin L.T. (2001). Defensive function of herbivore-induced plant volatile emissions in nature. *Science.,* **291**: 2141-2144.

Kindlmann P., Dixon A.F.G. (2001). When and why top-down regulation fails in arthropod predatorprey systems. *Bas Appl Ecol.,* **2**: 333- 340.

Kindlmann P., Jarosik V., Dixon A.F.G. (2007). Population dynamics. In van Emden H.F. & Harrington R. (éd.), Aphids as Crop Pests, p.311-329. CAB International, Cambridge, Massachusetts.

Kokkini S., Handilou E., Karousou R., Lanaras T. (2002).Variations of pulegone content in pennyroyal (*Mentha pulegium*L.) plants growing wild in Greece. *J Essent Oil Res.,* **14**: 224–227.

Komenda M., Kopmann R. (2002). Monoterpene emissions from Scots pine (Pinus sylvestris): Field studies of emission rate variabilities. *J Geoph Res.,* 107 (D13):1-13.

Koorki Z., Shahidi-Noghabi S., Mahdian K., Pirmaoradi M. (2018). Chemical Composition and Insecticidal Properties of Several Plant Essential Oils on the Melon Aphid, *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae). *J Essent Oil Bear Plants*., **21**(2) : 1-10.

Kostiw M. (2003).The effect of feeding time on potato virus S transmission by Myzus persicae(Sulz.) and Aphis nasturtii Kalt. , Aphids. *Potato Res.,* **46**(3): 129-136.

Koubissi H. (1998). Encyclopidie des plantes médicinales.Ed. Dar el Beirut. Pp. 1-565.

Laamari M., Akkal Y. (2002). Aphid population dynamics and the rate of virus diseases in the potato fields in the Setif region of Algeria. *Arab J Plant Prot.,* **20** (2):111-117.

Laamari M., Coeur d'Acier A., Joussellin E. (2010) Assessment of aphid diversity (Hemiptera: Aphididae) in Algeria: a fourteen-year investigation. *Faun Entomol.,* **62**: 73-87.

Laamari M., Tahar Chaouche S., Benferhat S., Abbès S.B., Merouani H., Ghodbane S., Khenissa N., Stary P. (2011). Interactions tritrophiques: plantepuceron hyménoptère parasitoïde observées en milieux naturels et cultivés de l'Est algérien. *En. Fau.,* **63**(3): 115-120.

Laamari M., Coeur d'Acier A. , Jousselin E. (2013). New data on aphid fauna (Hemiptera, Aphididae) in Algeria. *ZooKeys.,* **319**: 223–229.

Labrie G. (2010). Synthèse de la littérature scientifique du puceron du soya. *Aphis glycines* Mutsimura .Centre de Recherche sur les grains Inc.(CEROM) .Québec.

Lahlou M. (2004). Methods to study the phytochemistry and bioactivity of the essential oils phytotherapy research., **18:** 435-448.

Lahrech K. (2010). Extraction et analyses des huiles essentielles de *Mentha pulegium* l. et de*Saccocalyx satureioide*. Tests d"activites antibacteriennes et antifongiques. Thèse de Magister, Université d' Es-Senia, Oran. 121p.

Lai R., You M., Lotz L., Vasseur L. (2011). Response of green peach aphids and other arthropods to garlic intercropped with tobacco. *Agr J.,* **103**(3): 856-63.

Lakhdari W., Dehliz A., Acheuk F., Mlik R., Hammi H., Doumandji-Mitiche B., Gheriani S., Berrekbia M., Guermit K., Chergui S. (2016). Ethnobotanical study of some plants used in traditional medicine in the region of Oued Righ (Algerian Sahara). *J Med Plants Stu*., **4**(2): 204-211.

Lamb R.J., Mackay P.A., Alyokhin A. (2011). Population variability and persistence of three aphid pests of potatoes over 60 years. *Canad Entomol*., **143**(1): 91-101.

Lambert L. (2005). Les pucerons dans les légumes de serre : des bêtes de sève. Ministère de l'agriculture,des pêcheries et de l'alimentation. Québec.

Lawrence B.M. (1976). In: Rosemary Oil in essential oils. Allured Publishing Corporation, Carol Stream.pp **77**, 34.

Lawrence B.M. (1992). In: Rosemary Oil in essential oils. Allured Publishing Corporation, Carol Stream.136 p.

Lawrence B.M. (1995). Progress in essential oils, Rosemary Oil.*Perfumer & Flavorist*. **20** (1): 47-54.

Lawrence B.M. (1997). Progress in essential oils, Rosemary Oil. *Perfumer &Flavorist*. **22**(5): 71-83.

Lawrence B. M. (2006). Oil Composition of Other Mentha Species and Hybrids .dans Brian Lawrence M. (ed.), Mint: The genus *Mentha*, *CRC Press*.

Laznik Ž., Cunja V., Kač M., Trdan S. (2010). Efficacy of three natural substances against apple aphid (*Aphis pomi* De Geer, Aphididae, Homoptera) under laboratory conditions. Acta Agric Slov., **97**(1): 19-23.

Leclant F.,(1978). Les pucerons des plantes cultivées. Clé d'identification. Ed. A.C.T.A. Paris, 5 p.

Leclant F. (1999a). Les pucerons des plantes cultivées: Clefs d'identification. Grandes cultures. Ed Quae. France. 63 p.

Leclant F. (1999b). Les pucerons des plantes cultivées: clefs d'identification. Cultures maraichères. Ed Quae. France. 97 p.

Leclant.F. (2000). Les pucerons des plantes cultivées: clefs d'identification. Cultures fruitières. Ed Quae. France. 127 p.

Leclerc H. (1976). Précis de phytothérapie .Ed. Masson,Paris. 363 p.

Lecomte A.F. (1972)**.** Le jardin de sante. copyright ROBERT MOREL.Ed.Haute province France, 314 p.

Lee S-E, Lee B.H., Choi W.S., Park B.S., Kim J.G., Campbell B.C. (2001). Fumigant toxicity of volatile natural products from Korean spices and medicinal plants towards the rice weevil, *Sitophilus oryzae* (L). *Pest Manag Sci*., **57** (6): 548-553.

Lee J.H., Elliot N.C., Kindler S.D., French B.W., Walker C.B., Eikenbary R.D. (2005). Natural enemy impact on the Russian wheat aphid in southeastern Colorado. *Env Entomol.,* **34:** 115-123.

Legemble J. (2008**).** Les syrphes. Fiche Tech. Service Régional de la Protection des Végétaux de Haute-Normandie, France.

Legemble J.(2009). Les coccinelles. *Fiche Technique Du Service Regional De L'alimentation De Haute Normandie*, France.

Lepetit F.L., Smilowitz Z. (1982). Green peach aphid feeding damage to potato in various plant growth stages. *J Econ Entomol*, **75**:431-435.

.

Liu Y., Jia D., Chen H.,Chen Q., Xie L., Wu Z., Wei T. (2011). The P7-1 protein of southern rice black-streaked dwarf virus, a fijivirus, induces the formation of tubular structures in insect Cells *Arch Virol*., **156**:1729-1736.

Lopes T., Bosquee E., Polo lozano D., Lian Chen J., Deng Fa C., Yong L., Fang qiang Z., Haubruge E., Bragard C., Francis F. (2011). Evaluation de la diversite des pucerons et de

leurs ennemis naturels en culture maraicheres ddans l est de la chine. *Fau Entomol*., **64(**3): 63-71.

Machado DG., Bettio LEB., Cunha MP., Capra JC., Dalmarco JB., Pizzolatti MG., Rodrigues A.L.S. (2009). Antidepressant-like effect of the extract of *Rosmarinus officinalis* in mice: Involvement of the monoaminergic system. *Biol Psych*., **33**: 642-650.

M.A.D.R.(2010). Rapport sur la situation agricole de l'Algérie.

M.A.D.R.(2011). Statistiques du Ministère de l Agriculture et du Développement Rural.

M.A.D.R. (2014). Mémento de la production de la pomme de terre algérienne. Observation des filières agricoles et agroalimentaires.15p.

M.A.D.R.(2017). Rapport sur la production de la pomme de terre en Algérie.

Mahboubi M., Haghi G. (2008). Antimicrobial activity and chemical composition of *Mentha pulegium* L. essential oil, *Ethnopharmacol.*, **119**: 325-327.

Makhloufi A. (2002). Etude des activités antimicrobienne et antioxydante de deux plantes médicinales poussant à l'état spontané dans la région de bechar(*Matricaria pubescens* (Desf.) et *Rosmarinus officinalis L)* et leur impact sur la conservation des dattes et du beurre cru. These de Doctorat. Spécialité: Microbiologie et sécurité sanitaire des aliments.Universite de Tlemcen, 166p.

Mansouri N ., Satrani B., Ghanmi M. , EI Ghadraoui L. , Boukir A., Aafi A. (2011). Effet de la provenance sur le rendement, la composition chimique et l'activité antimicrobienne des huiles essentielles des rameaux de *Juniperusphoenicea* L.du Maroc. *Acta Bot Gallica.*, **158**:2, 215-224.

Marcon E. (2011). Mesures de la biodiversité. *l'UMR* Eco FoG, 42 p.

Marres P. (1970). Louis Emberger, 1897-1969.In: Annales de geographie.T.81, N448. pp748-751.

Martini X. (2010). Evolution du cannibalisme et du comportement de ponte chez les coccinelles aphidiphages. Thèse Doctorat, Université Paul Sabatier, Toulouse. 11 p.

Mazari K., Bendimerad N., Bekhechi C., Fernandez X. (2010). Chemical composition and antimicrobial activity of essential oils isolated from Algerian *Juniperus phoenicea* L. and *Cupressus sempervirens* L. *J Med Plants Res*., **4**: 959-964.

Mebarki N. (2010). Extraction de l'huile essential de thymus fontanesii dt application à la formulation d'une forme medicamenteuse- antimicrobienne. These magister. Université de Boumerdes. 124p.

Menaceur F., Mouhouche F., Hazzit M. (2011). Composition chimique et activite biologque des huiles essentielles et extrait du Romarin(*Rosmarinus eriocalyx*) et de la lavande (*Lavandula storchas*) Memoire de Magiter en Sciences agronomiques, Option Sciences alimentaires.E.N.S.A. El-Harrach. 123p.

Méziane D. (1991). Histoire de la pomme de terre. *Diététique*, **25** : 29 p.

Michels J.R., Burd J.D. (2007). IPM case studies: sorghum. In van Emden H.F. & Harrington R. (éd.), Aphids as Crop Pests, pp. 627-637. CAB International, Cambridge, Massachusetts.

Mignon J., Colignon P., Haubruge E., Francis F. (2003). Effet des bordures de champs sur les populations de chrysopes [Neuroptera: Chrysopidae] en cultures maraîchères. *Phytoprotection*., **84**: 121-128.

Mohammedi Z. (2006). Etude du pouvoir antimicrobien et antioxydant des huiles essentielles et flavonoïdes de quelques plantes de la région de Tlemcen. Mémoire Magister. Option: Produits Naturels, Activités biologiques et Synthèse, Univ. Tlemcen,Algérie, 105p.

Mohammedi Z., Atik F. (2011). Pouvoir antifongique et antioxydant de l'huile essentielle de Lavandula stoechas L. *Revue « Nature & Technologie.* **6**: 34 -39.

Moran N. A. (1992). The Evolution of Aphid Life Cycles. *Ann Rev Entomol.,* **37**: 321- 348.

Moreno A, **Garzo E., Fernandez-Mata G., Kassem M., Aranda MA., Fereres A.** (2011). Aphids secrete watery saliva into plant tissues from the onset of stylet penetration. *Entomol Ex. Appl*., **139**: 145-153.

Moss M., Cook J., Wesnes K., Dukett P. (2003). Aromas of rosemary and lavender differentially affect cognition and mood in healthy adult. *Int J Neuro sci*., **113**(9): 15-38.

Motiejūnaite O., Peciulyte D. (2004) Fungicidal properties of *Pinus sylvestris* L. for improvement of air quality. *Medicina (Kaunas).,* **40**(8): 787-94.

Moursi K. S., Donia A. A., Mesbah H. A., Haroum N. S. (1985). Comparative studies of *Aphis gossypii* Glov. On different host plants., *Ann Agric Soc Moshohor.,* **23**: 955-899.

Müller F.P. (1970). Zucht und Übertragungsversuche mit populationen und klonen der grünfleckigen kartoffelblattus *Aulacorthum solani* (Kaltenbach) (Homoptera:Aphididae). *Deutsch Entomol Zeit.,* **17**: 259-270.

Munneke M.E., Schuurman-deBruin Moskal J.R., Van Tol W.H.M. (2004). Repellence and toxicity of plant essential oils to the potato aphid, *M.euphorbiae*. Etude éco-biologique des pucerons des cultures dans quelques localités. *Proc Nether Entomol Soc.*, **15**: 81-85.

Nauen R., Tietjen K., Wagner K., Elbert A. (1998). Efficacy of plant metabolites of imidacloprid against Myzus persicae and Aphis gossypii (Homoptera: Aphididae) *Pest Sci*., **2**: 53-57

Nia B ., Frah N., Azoui I. (2015). Insecticidal activity of three plants extracts against m*yzus persicae* (Sulzer,1776) and their phytochemical screening. *Acta Agr Slov.,* **2**(105): 261- 267.

Nguyen T.H., Ho V.D, Do T.T., Anne O., Ain R. (2015). Selectivity of *Pinus sylvestris* extract and essential oil to estrogen-insensitive breast cancercells *Pinus sylvestris* against cancer cells. *Pharmacogn Mag*., **11**(2): S290–S295.

Noad M. A. (2008). Problématique sur la pomme de terre. Journée de célébration de l'année internationale de la pomme de terre, Alger: pp 6-7.

Obrycki J.J., Harwood J.D., Kring T.J., O'neil R.J. (2009). Aphidophagy by Coccinellidae: Application of biological control in agroecosystems. *Biol Cont*., **51**: 244-254.

Olmez B.S., Bayhan E,. Uluzoy R. (2006). Impact of neem and extracts of some plants on development and fecundity of *Aphis gossypii* Glover(Homoptera:Aphididae).*Bulg J Agri Sci,* **12**: 781-787.

Ortiz-Rivas B.V., Martínez-Torres D. (2010). Combination of molecular data support the existence of three main lineages in the phylogeny of aphids (Hemiptera: Aphididae) and the basal position of the subfamily Lachninae. *Mol Phylog Evol.,* **55**: 305-317.

Özcan M.M, Arslan D. (2011). Antioxidant effect of essential oils of rosemary, clove and cinnamon on hazelnut and poppy oils. *Food Chem.,* **129**(1):171-174.

Peumans W.J., Van Damme E.J.M. (1995). Lectins as plant defense proteins. *Plant Physiol*.,**109**(2), 347-352.

Plantegenest M., Ralec A. (2007). Lutter contre les pucerons en respectant l'environnement. *Biofuture.*, **279**: 31-34.

Pointereau P.Y., Brasile. D. (1995)**.** Arbres des champs- Haies, alignements, près vergers ou l'art du bocage. SOLAGRO, Toulouse, Francia Y WWF. 137 p.

Powell W., Pell J.K. (2007).Biological Control. In van Emden H.F. & Harrington R. (Ed.), Aphids as Crop Pests. CAB International, Cambridge, Massachusetts. , pp. 469-499.

Purchon N. (2001). La bible de l'aromathérapie. Edition Marabout.

Quezel P., Santa S. (1963). Nouvelle Flore de l'Algérie et des régions désertiques désertiques méridionales. Ed. CNRS, Paris, **1**: pp 1-565.

Quezel P., Medail F. (2003). Ecologie et biogéographie de la forêt du bassin méditerranéen. *Edition Elsevier, Collection Environnement, Paris,* 573p.

Ragsdale D., Radcliffe E., Difonzo C. (2001).In: Loebenstein G**.,** Berger P.H., Brunt A.A. et Lawson R.H. eds.Virus and like-virus diseases of potatoes and production of seed-potatoes, chap. Epidemiology and field control of PVY and PLR.,pp 237-270.

Ramade F. (1984). Elément d'écologie: Ecologie fondamentale. Éd. Mc Graw Hill. Paris, 397 p.

Ramade F. (2003). Elément d'écologie. Ecologie fondamentale.*3éme*Ed. Dunod. Paris, 690 p.

Ramdani M., Lograda T., Silini H., Zeraib A., Chalard P., Figueredo G., Bouchaala M., Zerrar S. (2013). Antibacterial activity of essential oils of *Juniperus phoenicea* from eastern Algeria. *J Appl Pharm Sci.,* **3**: 22-28.

Ramsden W., Menendez R., Leather S., Wackers S. (2015). Optimizing field margings for biocontrol services: the relative role of aphid abundance**,** annual floral resources and overwinter habitat in enhancing aphid natural ennemi. *Agr Sys Env.,* **199:** 94-104.

Ramsey J.S., Wilson A.C., de Vos M., Sun Q., Tamborindeguy C., Winfield A., Malloch G., Smith DM., Fenton B., Gray S.M., Jander G. (2007). Genomic resources for *Myzus persicae*: EST sequencing, SNP identification, and microarray design. *BMC genomics*., **8**: 423.

Razik A., Adly F., Berhal C. , Moussaid M., Elamrani A., Moussaid H., Bourhim N., Loutfi M. (2015). Comparative Study of the Pharmaceutical Activity of two plants of the Moroccan Spontaneous Flora: *Mentha Pulegium* (L) and *Marrubium Vulgare* (L.) (Lamiaceae). *IJSRST* **6** (1): 86-90.

Regnault-Roger C., Hamraoui A. (1995). Fumigant toxic activity and reproductive inhibition induced by monoterpenes on *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera), a bruchid of kidney bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *J Stored Prod Res*., **31**: 291-299.

Regnault-Roger C. (2002). De nouveaux phyto-insecticides pour le troisième millénaire dans : Biopesticides d'origine végétales, ed Tec & doc. Londres-Paris- New York . 19-39.

Remaudiere G., Michel M.F.(1971). Premiére experimentation écologique sur les entomophtorales (Phycomycetes) parasites de pucerons en verger de pechers. *Entomolphaga*. **16**(1): 75-94.

Remaudiere G., Autrique A., Aymonin G., Eastop V.F., Kafurera J., Stary P., Dedonder R. (1985). Contribution à l'écologie des aphides africains, FAO, Rome, 214 p.

Remaudiere G., Remaudiere M. (1997). Catalogue des Aphidae du monde: Homoptera Aphidoidea=Aphids of the words Aphididae(Homoptera Aphidoidea). *Techn.et Prati* .Ed.I.N.R.A.

Riba G., Silvy C. (1989). Combattre les ravageurs des cultures : enjeux et perspectives. Ed. Inst. Nat. Rech. Agro, Paris, 229 p.

Robert Y., Rabasse J.M. (1977). Role écologique de *Digitalis purpurea* dans la limitation naturelle des populations du puceron strie de la pomme de terre *Aulacorthum solani* par *Aphidius urticae* dans l'ouest de la france. *Entomophaga*., **22**: 373-382.

Robert Y. (1982). Fluctuation et dynamique des populationsdes pucerons.Jour.d'études et d'info:Les pucerons des cultures, le 2, 3 et 4 mars 1981, Ed. A.C.T.A. Paris. 21- 35.

Robinet C., Rock A. (2010). Direct impacts of recent warming on insect populations. *Integr Zoology*., **5**: 132-142.

Rolot J.L. (2005). Analyse des facteurs régulant la dissémination du virus Y de la pomme de terre (PVY) en vue de stratégies de lutte raisonnées. Thèse de doctorat, Faculté des Sciences Agronomiques de Grembloux, Gembloux, Belgique.204p.

Romuald G., Michal T. (2010). Usefulness of natural essential oils in the control of foxglove aphid (*Aulacorthum solani*) occurring on eggplant (*Solanum melongena*).*Ecolog Chem Engin.,* **17**(3): 345-349.

Ronzon B. (2006). Biodiversité et lutte biologique : Comprendre quelques fonctionnements écologiques dans une parcelle cultivée, pour prévenir contre le puceron de la salade. Certificat d'Etude Supérieures en Agriculture Biologique, ENITA de Clermont Ferrand.

Rota MC., Herrea A., Martinez C. (2008). Antibacterial activity and chemical composition of*Thymus vulgaris*.*T.zygis* and.*T.lymolis* essential oils. *Food Cont*., **19**: 681- 687.

Roulier G. (2006).Les huiles essentielles pour votre santé. Edition Dangles.

Rousselle P., Robert P., Crosnier J.C .(1996). La pomme de terre. Production, Amelioration , Ennemis et maladies ,Utilisation**.** Editions Quae. 607 p.

Sadeghi H., Gilbert F. (2000). Aphid suitability and its relationship to oviposition preference in predatory hoverflies. *J Anim Ecol*., **69**: 771-784.

SAGRODEV. (2018) .La biotechnologie au service de l'agriculteur.

Saguez J., Hainez R., Cherqui A., Van-Wuytswinskl O., Jean-Pierre H., Lebon J., Noiraud N., Beaujean A., Jouanin L., Laberche JC., Vincent C., Giordanengo P. (2005). Enexpected effects of chitinase on the peach potato aphid **(***Myzus persicae*Sulzer) when delivered via transgenic potato plants (*Solanum tuberosum* Linne) and in vitro**.** *Transgenic Res*., **14**: 57-67.

Saheb D., Mouhouche F. (2016). Chemical Composition and Comparative study of insecticidal activity by Contact and vapeur of four essential oils against *Sitophilus oryzae* (L.)(Coleoptera: Curculionidae). *Adv Environ Biol.*, **10**(11): 60-69.

Sahraoui L., Gourreau J.M., et Iperti G. (2001). Etude de quelques paramètres bioécologiques des coccinelles aphidiphages d'algérie (Coleoptera. Coccinellidae). *Bul. Soc Zool Fr.,* **126**(4): 351-373.

Sahraoui N., Hellal A., Boutekedjiret C., Bentahar F., Bessière J.M.(2007). Antimicrobial activities of essential oils of some Algerian aromatic plants. *Int J Essent Oil Ther.,* **1**: 83-90.

Salari E., Ahmadi K., Zamani R. (2010). Study on the effects of acetonic extract of *Otostegia Persica* (Labiatae) on three aphid species and one stored product pest. *Adv Environ Biol.*, **4**(3)**:** 346-349.

Sampson B.J., Tabanca N., Kirimer B., Demirci K.H.C., Baser I.A., Khan J., Spiersi M., Wedge D.E. (2005). Insecticidal activity of 23 essential oils and their major compounds against adult *Lipaphis pseudobrassicae* (Davis) (Aphididae: Homoptera). *Pest Manag Sci.*, **61**: 1122-1128.

Santana O., Fe Anderes M., Sanz J., Errahmani N. , Abdeslam L., Gonsalez-Coloma A. (2014). Valorisation of essential oils from Moroccan aromatic plants. Natural Product. j*ap Soc Appl Entom Zool*, **34**: 351-358.

Sarikurkcu C., Eryigit F., Cengiz M., Tepec B., Cakir A., Mete E. (2012). Screening of the antioxidant activity of the essential oil and methanol extract of *Mentha pulegium* l. from Turkey. *Spectrosc Lett Int J Rapid Commun*., **45** (5): 352–358.

SAS Institute Inc. (2012). SAS/STAT® 12.1 User's Guide. Cary, NC: SAS Institute Inc. Copyright © 2012, USA.

Schowalter T.D. (2000). Insect Ecology an Ecosystem Approach. 2éme Éd. Academic Press, 496 p.

Senior L.J., Mcewen P.K. (2001). The use of lacewings in biological control. In McEwen P.K., New T. R. & Whittington A. E. (Ed.), *Lacewings in the Crop Environment*, 296-302. Cambridge University Press, Cambridge.

Shaaya E., Ravid U., Paster N., Juven B., Zisman U., Pissarev V. (1991). Fumigant toxicity of essential oils against four major stored-product insects. *J Chem Ecol*., **17**(3): 499-504.

Shaaya E., Kostjukovskim M., Eilberg J., Sukprakarn C. (1997) . Plant oils as fumigants and contact insecticides for control of stored product insects. *J Stor Prod Res.*, **33:** 7-15.

Shannon C.E., Weaver W. (1949). Mathematical thteory of. Communication University Illions, Urbana Press.

Silva A.X., Jander G., Samaniego H., Ramsey J.S., Figueroa C.C. (2012). Insecticide Resistance Mechanisms in the Green Peach Aphid ***Myzus persicae*** (Hemiptera: Aphididae): A Transcriptomic Survey. PloS One.,7(6): e36366**.**

Simon J . (2007). Quand les pucerons socialisent. *Biofiture*., **297**: 3- 8.

Simpson E.H. (1949). Measurment of diversity. Nature., pp163: 688.

Skoula M., Abidi C., Kokkalou E. (1996) Essential oil variation of Lavandula stoechas L. ssp stoechas growing wild in Crete Greece). *Biochem Syst Ecol*., **24** (3): 255-260.

Smallfield B. (2001**).** Introduction to growing herbs for essential oils, medicinal and culinary purposes. *Crop Food Res.*, **45**: 4p.

Snoussi, S.M. (2010). Etude de base sur la Tomate en Algérie. Rapport de mission: Programme régional de gestion intégrée des ravageurs pour le Proche-Orient. Rome. 52p.

Stark T., Dorah M., Onesmo B. (2013). Ethnopharmacological Survey of Plants Used in the Traditional Treatment of Gastrointestinal Pain, Inflammation and Diarrhea in Africa: Future Perspectives for Integration into Modern Medicine. ***Animals.*****,** **3**(1): 158-227.

Stewart J.K., Y Aharoni., Hartsell P.L., Young D.K. (1980). Acetaldehyde fumigation at reduced pressures to control the green peach aphid on wrapped and packed head lettuce. *J Econ Entom.*, **73**: 149-152.

Storer G. R., Van emden H. E.(1995).Antibiosis and antixenosis of chrysanthemum to the aphid aphis gossypii. *Entomol Exp Appl.*, **77**: 307- 314.

Sudd J. H. (1989). Ant aphid mutualism .In Minkis and Harrewijn (eds.), World Crop Pests, Aphids Their Biology Natural Enemies and Control. *Elsevier, Amsterdam,*pp 355-365.

Sultan G.E., Saliha K., Alpaslane K.D., Murat T., Ozgur S., Memet L. (2008). Comparing the effect of sub- critical extraction with conventional extracted methods on the chemical composition of Lavandula stoechas. *Elsevier*., **74**: 930-935.

Süntar I., Tumen I., Ustün O., Keleş H., Akkol E.K. (2012 **)**. Appraisal on the wound healing and anti-inflammatory activities of the essential oils obtained from the cones and needles of *Pinus* species by in vivo and in vitro experimental models. *J Ethnopharmacol*., **139**(2): 533-540.

Sutour S. (2011). Etude de la composition chimique d'huiles essentielles et d'extraits de Menthe de Corse et De Kumquats, Université de Corse.187p.

Syngenta. (2013). Actara, les professionnels donnent leur avis. Pomme de terre.France. 2 p..

Taalbi A. (2016). Variabilité chimique et intérêt économique des huiles essentielles de deux menthes sauvages : *Mentha pulegium*(Fliou) et *Mentha rotundifolia* (Domrane) de l'ouest algérien. These de Magister. Option: Molécules Bioactives, Synthèse et Application.univ. Tlemcen.55p.

Taiz L., Zeiger E. (2002). Plant physiology ,Sinauer associates, third edition. 690 p.

Tamaki G., Fox L. (1982). Weed species hosting viruliferous green peach aphids, vector of beet western yellows virus. *Env Entom.*, **11**: 115-117.

Tapondjou L.A., Alder C., Fontem D.A., Bouda H., Reichmuth C. (2005). Bioactivities of cymol and essential oils of *Cupressus sempervirens* and *Eucalyptus saligna* against *Sitophilus zeamais* Motschulsky and *Tribolium confusum* du Val. *J Stor Prod Res*., **41**: 91-102.

Tenhumberg B., Poehling H.M. (1995). Syrphids as natural enemies of cereal aphids in Germany: Aspects of their biology and efficacy in different years and regions. *Agr Ecosys Environ,*. **52**: 39-43.

Terradot L., Giblot Ducray D. (2008).La transmission des virus de Solanacées par les pucerons. In Marchoux G., Gognalons P. et Sélassié K.G. Virus des Solanacées. Du génome viral à la protection des cultures. Paris, France: Quae.

Thomas P.E., Pike K.S., Reed G.L. (1997). Rôle of green aphid flights in the epidemiology of potato leafroll disease in the Columbia Basin. *Plant Dis,*. **81**: 1311-1316.

Tomova, B.S., Waterhouse J.S., Doberski J. (2005). The effect of fractionated targets oil volatiles on aphid reproduction. *Entomol Exp Appl.*, **115**: 153-159.

Trembley E. (2006). Effet du savon insecticide sur la survie et la valeur adaptative de *M. persicae* (Homoptera: Aphididae) et du parasitoide *Aphidius colemani* (Hymenoptera: abaraconidae) en laboratoire.67p.

Tria M., Chehat F. (2013). Typologie des producteurs de pomme de terre dans la region d Ain- defla**.** Les cahiers du CREAD n°103.

Trottin Y., Leyre J., Turquet, M. (2014). Les pucerons en culture de fraisier sous abris. CTIFL.Le point sur les maladies et ravageurs,pp 4- 9 .

Tunc L., Berger B. M., Erler F., Dagli F. (2000). Ovicidal activity of essential oils from five plants against two stored- product insect. *J Prod Rres*., **36**: 161- 168.

Turpeau-Ait Ighil E., Dedryver C.A., Chaubet B., Hullé M. (2011). Les pucerons des grandes cultures. Cycles biologiques et activités de vol. ACTA – QUAE Ed. 135 p.

Tylor L.R. (1977). Migration and the Spatial Dynamics on an Aphid**,** Myzus persicae. *J Anim Ecol*., **46**(2): 411- 423.

Tzakou O., Bazos L., Yannitsaros A. (2007).Volatile metabolites of *Pistacia atlantica* Desf.From Greece. *Flav Fragr J*., **22**(5): 358-362.

Ustun O., Sezik E., Kurkcuoglu M., Baser K. H. C. (2006).Study of the essential oil composition of *Pinus sylvestris* from Turkey. *Chem Nat Compo*, **42**(1): 26-27.

Van Emden, H.F., Eastop V.F., HughesR.D., Way M.J. (1969). The ecology of *Myzus persicae. An rev entomol*, **14**: 197-270.

Van Emden, H. F. et Harrington, R. (2007). Aphids as Crop Pests. CABI Publishing,717 p.

Van Steenis, M.J., EI-Khawass K.A.H. (1995). Behaviour of *Aphidius colemani* searching for *Aphis gossypii*: Functional response and reaction to previously searched aphid colonies". *Biocontrol Sci Technol.*, **5**: 339-347.

Verheggen F., Diez L., Detrain C., Haubruce E. (2009). Mutualisme pucerons-fourmis: étude des bénéfices retires par les colonies d'aphisfabae en milieu extérieur. *Biotechnol Agro Soc Environ,*.**13**(2): 235-242.

Völkl W., Mackauer M., Pell J.K., Brodeur J. (2007). Predators, Parasitoids and Pathogens. In van Emden H.F. and Harrington R. (éd.), Aphids as Crop Pests, p. 187-215. CAB International, Cambridge, Massachusetts.

Willem J.P. (2002). Le guide des huiles essentielles pour vaincre vos problèmes de santé Editions LMV.318p.

Winchester N.N. (1999). Identification of potential monitored elements and sampling protocols for terrestrial arthropods. Technical report **3**: 227-314.

Yattara A.A., Bosquee E., Coulibaty AK., Francis F. (2013). Diversite et abondance des pucerons (Homoptera: Aphididae) et leur impact dans la dissémination des virus infectant la pomme de terre au Mali. *Phytoprotection.***94**: 1-7.

Ying SH., Feng M.G., Xu S.T. (2003). Field efficacy of emulsifiable suspensions of emulsifiable suspensions of *Beauveria bassiana* conidia for control of *Myzus persicae* population on cabbage. *Chin. J. Appl. Ecol*. **14**, 545–548.

Zafra M., Garcia-Peregrin E.(2009). Seasonal variations in the composition of *Pinus halepensis* and *Pinus sylvestris* twigs and needles essential oil. *J Agr Sci.,* **86**(1): 1-6.

Zantar S., Haouzi R., Chabbi M., Laglaoui A., Mouhib M., Boujnah M., Bakkali M. and Zekri N., Amalich S., Boughdad A., El Belghiti M. A., Zair T.(2013). Phytochemical study and insecticidal activity of *Mentha pulegium* L. oils from Morocco against *Sitophilus Oryzae. Mediterr J Chem.,* **2** (4): 607-619.

Zekri N., Handaq N., El-Caidi A., Touria Z.(2016). Insecticidal effect of Mentha pulegium L. and Mentha suaveolens Ehrh.hydrosols against a pest of citrus, *Toxoptera aurantii* (Aphididae). *Res Chem Interm*., **42**(3): 1639-1649.

Zerroug K. (2012).Elaboration d un système d information géographique (flore) dans la wilaya de Sétif. Mémoire de Magister, Option: Biodiversité et gestion des écosystèmes. Université Ferhat Abbes Sétif 1. pp 17-25.

Zhang Z., Sun X., Luo Z., Gao Y.et Chen Z. (2013). The manipulation mechanism of "push-pull" habitat management strategy and advances in its application. Ecological society of China.

Zhou H., Chen J., Liu Y., Francis F., Haubruge E., Bragard C., Sun J., Cheng D. (2013). Influence of Garlic Intercropping or Active Emitted Volatiles in Releasers on Aphid and Related Beneficial in Wheat Fields in China. *J Integr Agr.*, **12**(3**)**: 101-108.

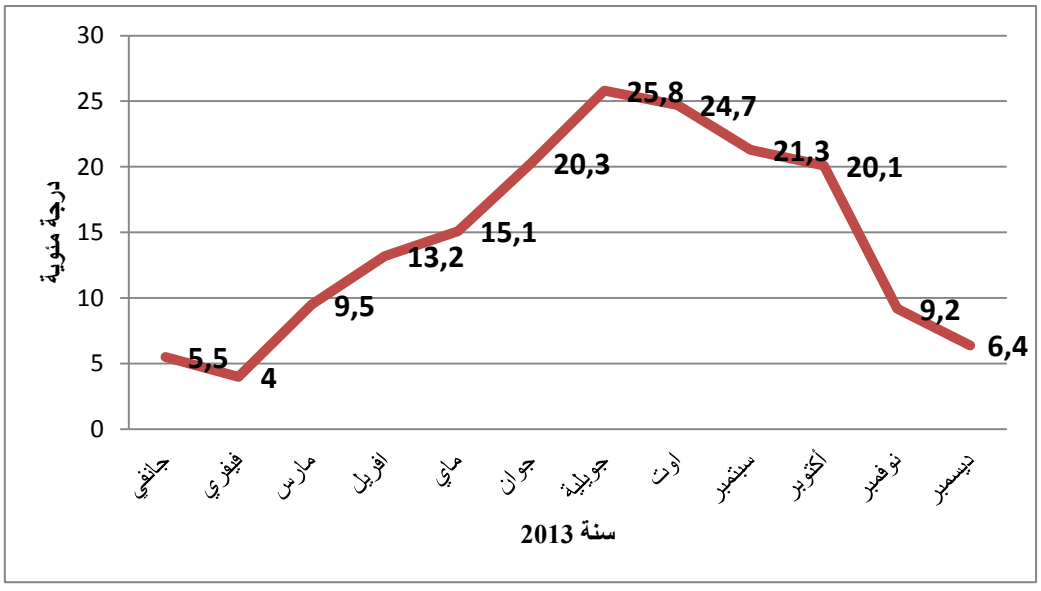
Zoubiri S., Baaliouamer A. (2011) Chemical composition and insecticidal properties of some aromatic herbs essential oils from Algeria. *Food Chem.,*.**29**(1): 179-182.

الملحق

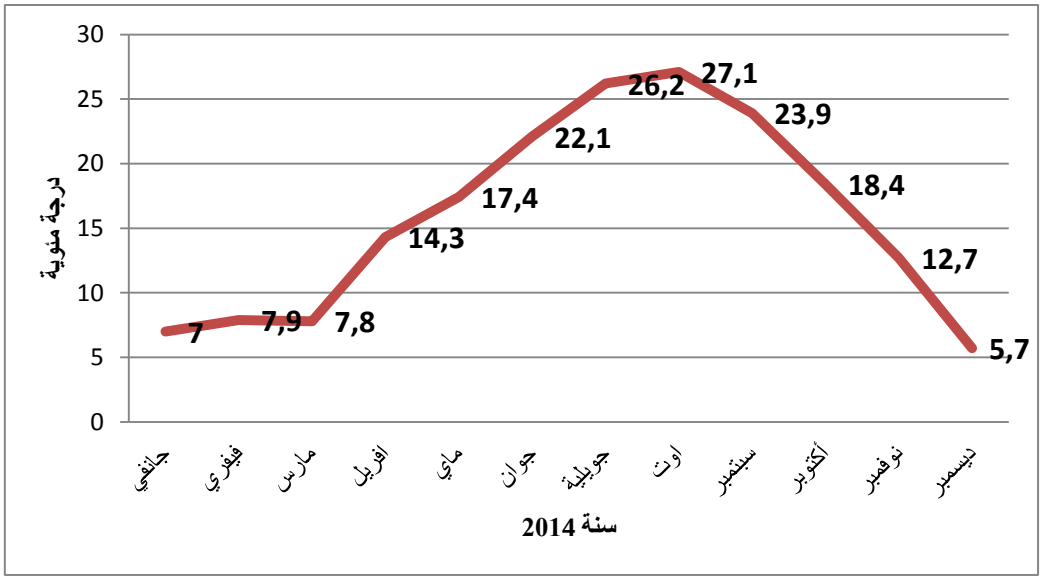
(الملحق 1أ): المعدل الشهري لدرجات الحرارة خلال السنوات 2013 ، 2014 و2015

الأشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
2013	5.5	4	9.5	13.2	15.1	20.3	25.8	24.7	21.3	20.1	9.2	6.4
2014	7	7.9	7.8	14.3	17.4	22.1	26.2	27.1	23.9	18.4	12.7	5.7
2015	5	4.3	9.1	15	19.3	21.8	27.6	26.2	21.2	16.1	10.7	8.6

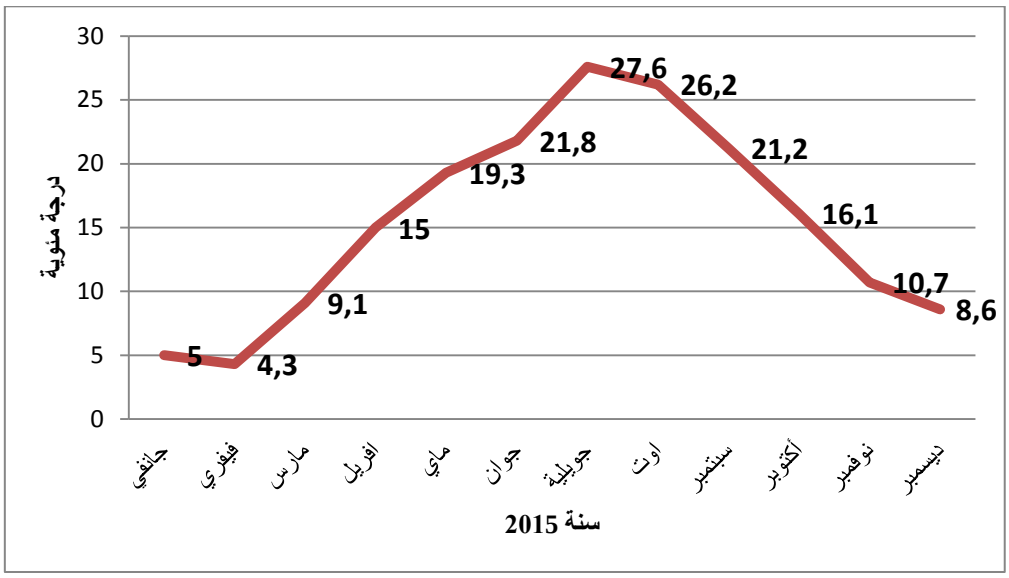
(الملحق 1ب): أشكال متوسطات درجات الحرارة خلال 2013، 2014 و 2015



متوسطات درجات الحرارة خلال سنة 2013



متوسطات درجات الحرارة خلال سنة 2014

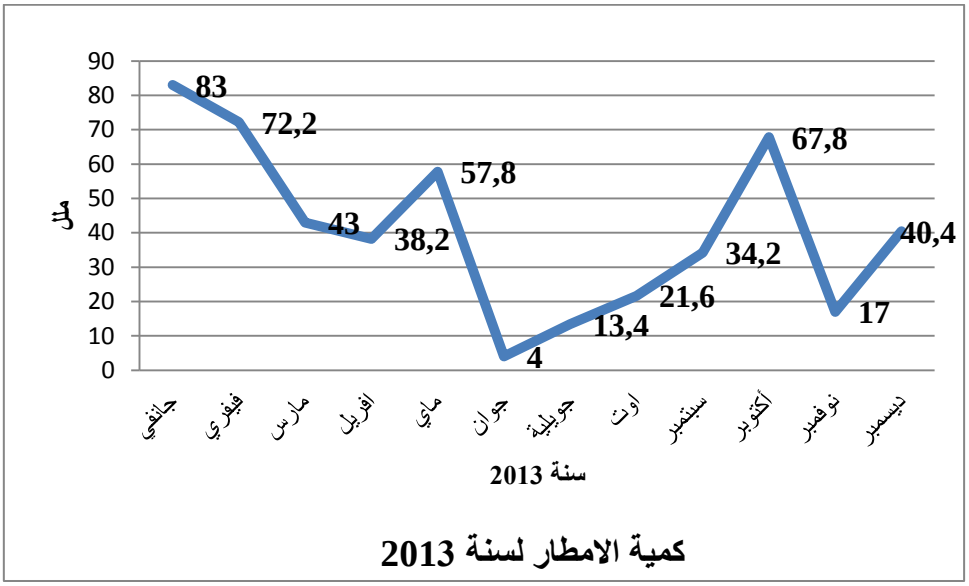


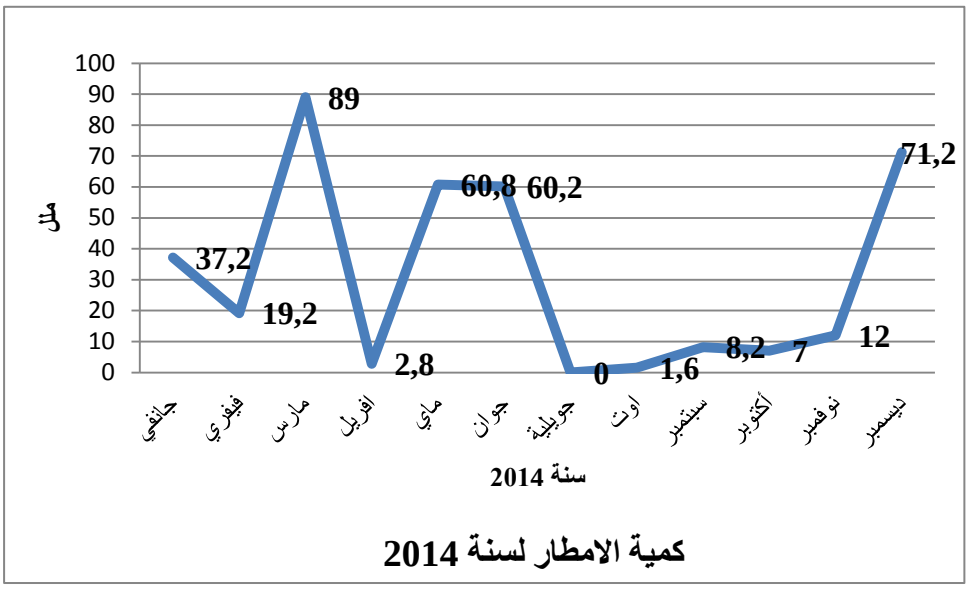
متوسطات درجات الحرارة خلال سنة 2015

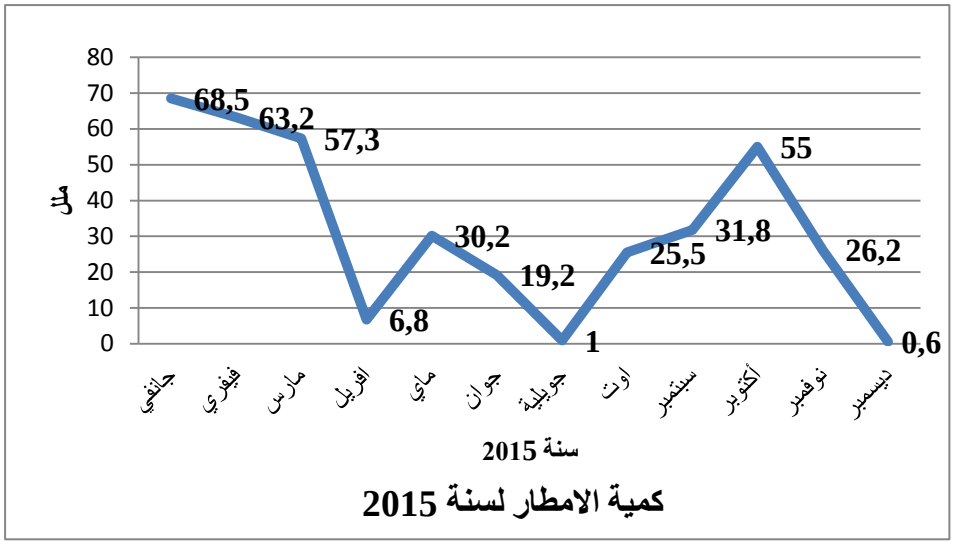
ملحق(2أ): كمية الأمطار(ملل) للسنوات 2013 ، 2014 و 2015

الأشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
2013	83	72,2	43	38,2	57,8	4	13,4	21,6	34,2	67,8	17	40,4
2014	37,2	19,2	89	2,8	60,8	60,2	0	1,6	8,2	7	12	71,2
2015	68,5	63,2	57,3	6,8	30,2	19,2	1	25,5	31,8	55	26,2	0,6

ملحق(2ب): أشكال كمية الأمطار خلال 2013 ، 2014 و 2015



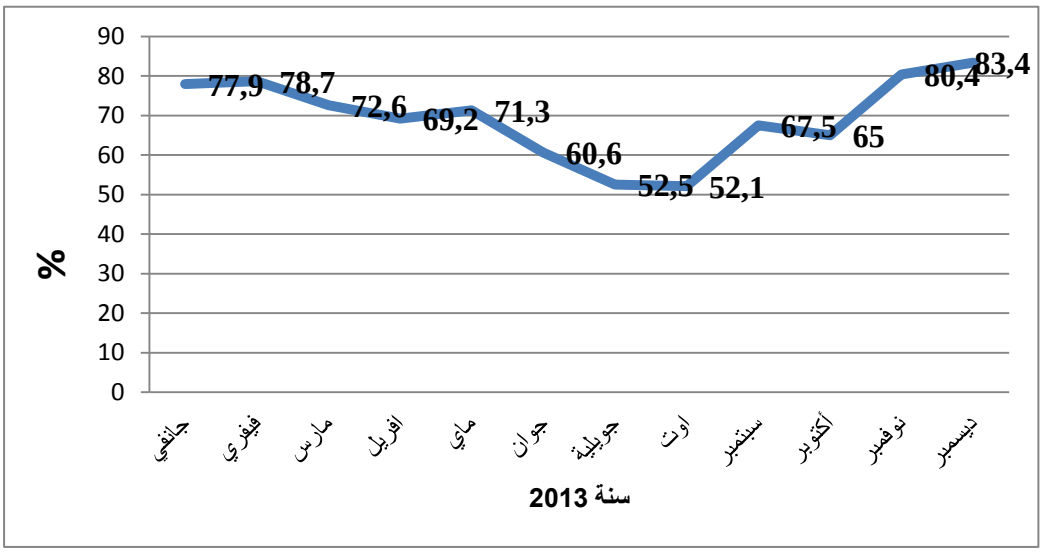




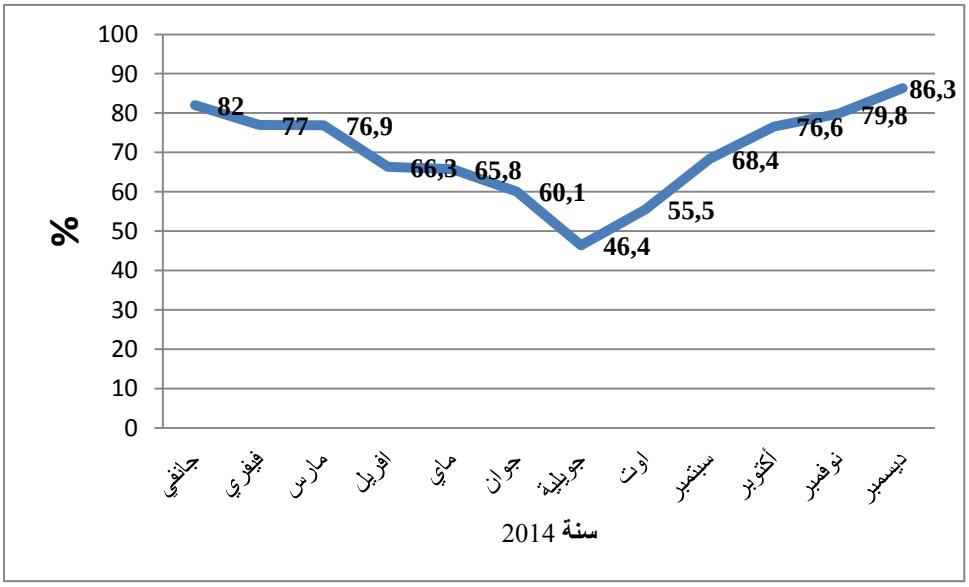
الملحق(3أ): المعدل الشهري للرطوبة النسبية للسنوات 2013 ، 2014 و 2015

الأشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
2013	77,9	78,7	72,6	69,2	71,3	60,6	52,5	52,1	67,5	65	80,4	83,4
2014	82	77	76,9	66,3	65,8	60,1	46,4	55,5	68,4	76,6	79,8	86,3
2015	90,5	91,6	80,2	53,8	50,6	52,2	44,7	47,6	60	70,1	74,8	70,7

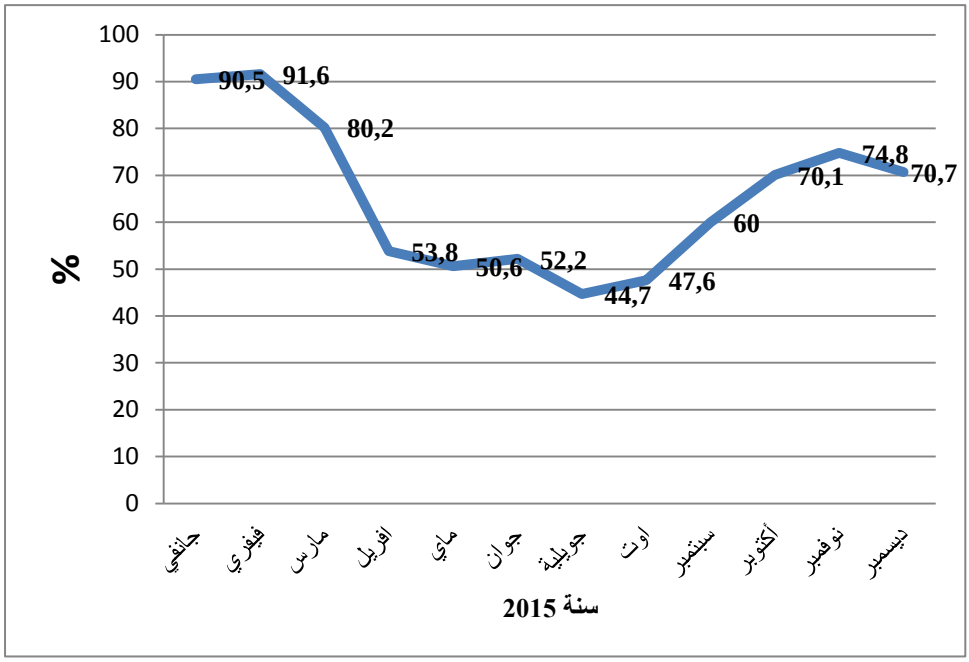
ملحق(3ب): أشكال المعدل السهري للرطوبة



متوسطات الرطوبة النسبية خلال سنة 2013



متوسطات الرطوبة النسبية خلال سنة 2014



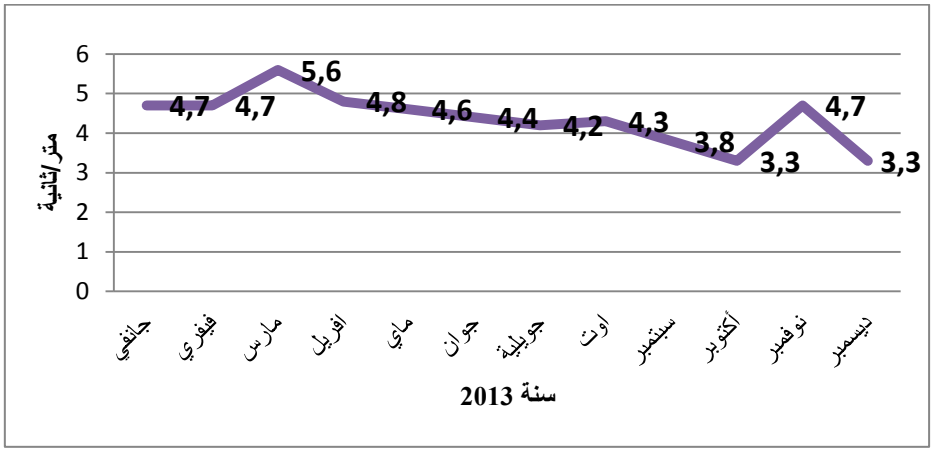
متوسطات الرطوبة النسبية خلال سنة 2015

ملحق(4أ):المعدل الشهري لسرعة الرياح للسنوات 2013 ، 2014 و 2015

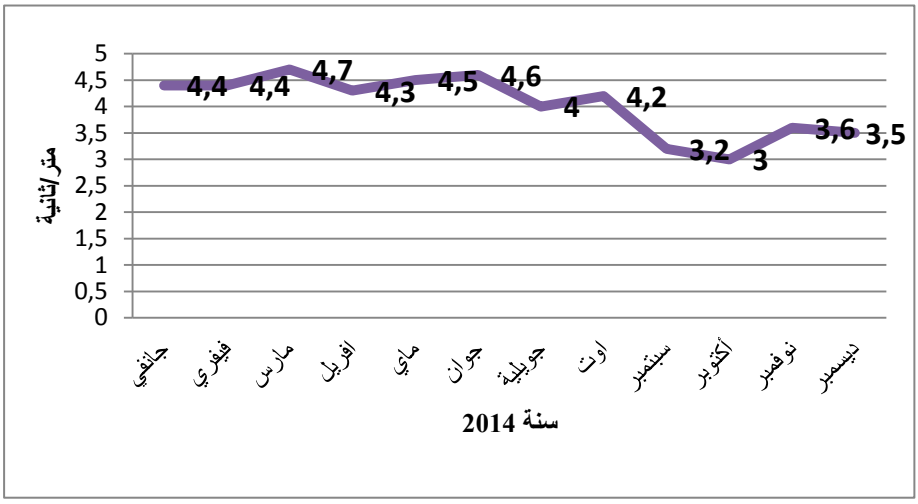
الأشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
2013	4,7	4,7	5,6	4,8	4,6	4,4	4,2	4,3	3,8	3,3	4,7	3,3
2014	4,4	4,4	4,7	4,3	4,5	4,6	4	4,2	3,2	3	3,6	3,5
2015	3,2	4,7	3,7	3,7	3,7	3,6	3	3,7	4,1	3,6	3,2	2,3,

ملحق(4ب): متوسطات سرعة الرياح خلال 2013، 2014 و 2015

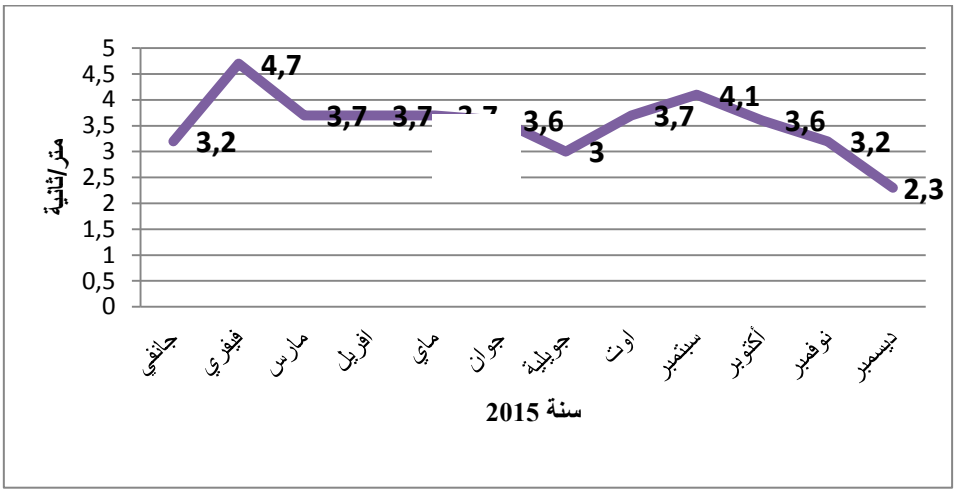
ملحق(4ب): أشكال متوسطات سرعة الرياح للسنوات 2013، 2014 و 2015



متوسطات سرعة الرياح خلال سنة 2013



متوسطات سرعة الرياح خلال سنة 2014



متوسطات سرعة الرياح خلال سنة 2015

الملحق5أ: التغيرات الشهرية لأعداد مجنحات المن الثلاثة خلال سنة 2013، 2014 و 2015

تغيرات أعداد مجنحات المن الثلاثة خلال سنة 2013

الأشهر / الأنواع	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر
من الخوخ	0	3	13	23	29	17	7	5	6	0
من البطاطا	0	0	10	19	21	8	1	5	6	0
من البطيخ	0	0	11	21	18	5	4	9	3	2

تغيرات أعداد مجنحات المن الثلاثة خلال سنة 2014

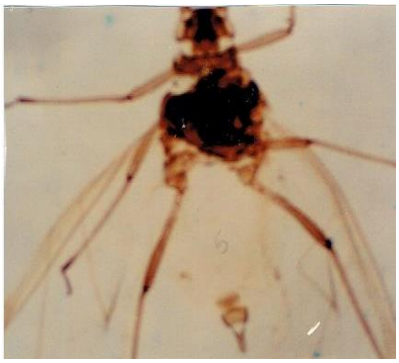
الأشهر / الأنواع	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر
من الخوخ	0	8	25	32	30	10	5	8	10	3
من البطاطا	0	0	10	20	17	5	0	0	1	0
من البطيخ	0	0	6	14	20	10	0	5	2	0

تغيرات أعداد مجنحات المن الثلاثة خلال سنة 2015

الأشهر / الأنواع	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر
من الخوخ	0	5	19	29		13	2	11	10	2
من البطاطا	0	0	10	22	11	0	0	0	0	0
من البطيخ	0	0	26	29	20	2	0	8	6	1

ملحق5ب :تغيرات أعداد المن على نبات البطاطا خلال الموسم الفلاحي 2013 /2014

التاريخ / الأنواع	12/ 4	19/ 4	22/ 4	26/ 4	3/ 5	10/ 5	17/ 5	24/ 5	31/ 5	7/ 6	14/ 6	21/ 6	المجموع	الوفرة النسبية %
من الخوخ	0	5	13	17	14	20	8	5	30	10	0	0	122	49.79
من البطاطا	0	0	3	9	15	13	5	6	11	4	0	0	66	26.93
من البطيخ	0	0	3	4	9	11	13	2	10	5	0	0	57	23.26

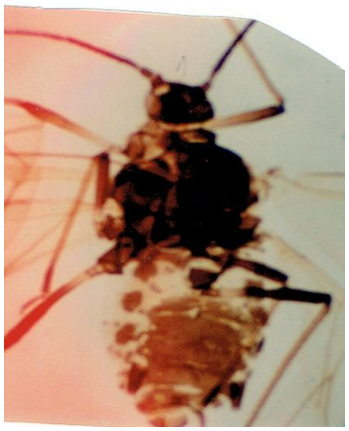


H. pruni

R. padi

M.euphorbiae

R. padi



B. helychrysi

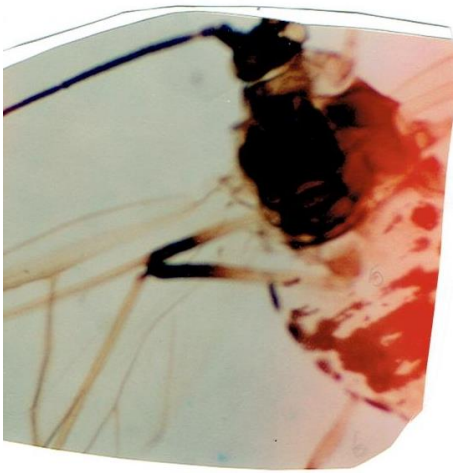
M. persicae

A. pisum

A. fabae

M. rosae

A. craccivora



H. lactucae

R. maidis

AENSI Journals

Advances in Environmental Biology

ISSN-1995-0756 EISSN-1998-1066

Journal home page: http://www.aensiweb.com/AEB/

Insecticidal Activity of Five Essential Oils of Algerian Medicinal Plants on Peach-Potato Aphid, *Myzuspersicae (Homoptera: Aphididae)*

[1]Sakina Hakimi, [2]Mazen Ateyyat, [1]Mustapha Bounechada

[1]Department of Biology and Animal Physiology, Faculty of Life and Natural Sciences, University Ferhat Abbas, Sétif1, Algeria.
[2]Department of Plant Production and Protection, Faculty of Agricultural Technology, Al-Balqa' Applied University, Al-Salt 19117, Jordan.

ARTICLE INFO

Article history:
Received 12 October 2014
Received in revised form 26 December 2014
Accepted 1 January 2015
Available online 10 February 2015

Keywords:
Biopesticide, Botanical insecticides, peach-potato aphid.

ABSTRACT

Essential plant oils and their constituents have been previously proven to possess potential insecticidal and repellent activity against many types of insects. The interest in these essential oils is intensely increasing over time due to health and environmental concerns of synthetic insecticides. The present study was conducted to determine the insecticidal activity of essential oils from pine, *Pinussylvestris*; pennyroyal, *Menthapulegium*; rosemary, *Rosmarinusofficinalis*; lavender**,** *Lavandulastoechas*; and phoenician juniper**,** *Juniperusphoenicea* on the peach-potato aphid, *Myzuspersicae*. Each oil extract was used at three concentrations, 1000, 10,000 and 100,000 ppm. Oils were dissolved in 0.01 (v/v) dimethyl sulfoxide (DMSO) solution that was used as negative control. Actara® (Thiamethoxam) insecticide was used as a positive control. Sprays were conducted usingPotter Spray Tower (Burkard Scientific Ltd). Mortalities were recorded after 24, 48 ad 72hr of treatment. Results revealed that none of the used plant oil extracts at the three used concentrations was as toxic as Actara®. However, both *Juniperusphoenicea* and *Rosmarinusofficinalis* showed a mortality to aphids that exceeded 50 %. More research is required to improve the efficacy of these oils to be used as botanical insecticides.

© 2015 AENSI Publisher All rights reserved.

To Cite This Article: Sakina Hakimi, Mazen Ateyyat, Mustapha Bounechada., Insecticidal Activity of Five Essential Oils of Algerian Medicinal Plants on Peach-Potato Aphid, *Myzuspersicae (Homoptera: Aphididae)*. ***Adv. Environ. Biol., 9(2),*** *89-94, 2015*

INTRODUCTION

Aphids are serious and most destructive insect pests on cultivated plants. They cause extensive damage to crops all over the world. Contamination of vegetables by aphids sometimes presents quarantine problems [26]. Aphids cause direct and indirect damage to infested plants because of their role in virus transmission, which can cause several losses especially in favorable condition [2].*Mysuspersicae*, which is known as peach-potato aphid is the most common aphid infesting about 100 plants species [10] and has also a secondary hosts in over 40 different plant families including many important agricultural plants [4, 19]. It has been identified as a major pest of vegetables and potatoes in Algeria and throughout the world due to its ability to transmit viruses. It has been considered as the most important aphid vector of potato viruses [3, 18, 22].

The conventional method used to combat the devastating effects of aphids and pests is the application of chemical insecticides. An alternative method to control aphids is the use of natural pesticides known as biopesticides based on plant extracts. Their usefulness in the control of aphids has been reported and elucidated [11, 20]. Essential oils are described as a complex mixture of natural substances. These high bioactive compounds can be used as effective insecticides [1, 24]. Essential oils showed good potential activity to control insects and having effectiveness by fumigation, topical application, antifeedant and repellent properties [9]. They are also safe to the user, environment friendly andcauselittle mammalian toxicity [14].

Recent investigations in several countries demonstrated how various essential oils were efficient against aphids [15, 21, 24] and can significantly reduce their reproduction potential [13]. The essential oil obtained from *Tagetesminuta* has reduced significantly the reproduction potential of *M.persicae, Acyrtosiphumpisum* and *Aulacorthumsolani* [27]. Hori [10, 12] reported that *M. persicae* was influenced by odors of rosemary oil and had effects on alighting behavior, and then it may be possible to control aphids with repellents and other ways.

Corresponding Author: Mazen Ateyyat, Department of Plant Production and Protection, Faculty of Agricultural Technology, Al-Balqa' Applied University, Al-Salt 19117, Jordan.
E-mail: ateyyat@bau.edu.jo

Also, Digilio *et al*. [6] showed aphidicial activity of vapors of essential oils extracted from several Mediterranean plants against *Acyrthosiphumpisum*and *M. persicae*.

Biopesticides based on essential oils have more characteristics of interest, being very little residual. The purpose of this study is therefore to evaluate the aphidicial activity of five essential oils extracted from Algerian medicinal plants against the most important aphid vector of plant viruses throughout the world, *M. persicae* [3].

MATERIAL AND METHODS

Aphid source:

The laboratory colonies of *M. persicae* were started with aphids collected from fresh leaves derived from a stock culture maintained at laboratory conditions; at 23 °C, photoperiod 11/13 hrs and 60% relative humidity.

Essential oil extraction:

Oils were extracted fromaerial parts of five medicinal plants: *Rosmarinusofficinalis, Lavandulastoechas, Menthapulegium, Juniperusphoenicea and Pinus sylvestris* by distillation using a Clevenger-type. Oils were stored in appropriate conditions. Those plants were reputed to perform important biological functions as conventional medicines, and then they become more widely available in the entire world for treating ailments (17, 8).

Experiments were carried at the laboratory of Plant Production and Protection Department at Al-Balqa, Applied University, Jordan, to evaluate the efficacy of those extracts against peach-potato aphid. Three concentrations (100, 1000, and 10000 ppm) of each extract were prepared by dissolving the oil extract in 0.01 (v/v) dimethyl sulfoxide (DMSO) solution.

DMSO and Actara® (Thiamethoxam) were used as negative and positive controls, respectively. Apterousvirginoparae were carefully placed on the lower surface of host plant leaves inside 9-cm petri dishes. Sprays made using with Potter Spray Tower (Burkard Scientific Ltd). Each treatment was replicated 5 times. Mortalities were recorded after 24 h, 48 h and72 hrs. Because mortality in the negative control treatment exceeded 20 % after 72 hrs, only data obtained after 24 and 48 hrs were considered.

Statistical analysis:

Arcsine-transformed percentage data were subjected to a one-way ANOVA, followed by a Least Significant Differences test at 95 % confidence level (SAS Institute, 2012).

Results:

Even though that the five used oils showed significant mortality to the aphid at a concentration of 1000 ppm compared with the negative control, DMSO solution, but none of them was as toxic as Actara insecticide did after 24 and 48 hr of treatment (Table 1). The extracted oil of *Rosmarinusofficinalis* resulted in a mortality above 50 % of the aphid that was (52.75) after 48 hr of treatment but it had no significant differences with *Pinussylvestris* (39.25) and *Juniperusphoenicea* (38.00).

When extracted oils used at a concentration of 10,000 ppm, both *Lavandulastoechas* and *Menthapulegium* showed no significant differences with control after 24hr of treatment (Table 2). But *Menthapulegium* showed significnt differences with control after 48 hr (Table 2). The extracted oil of both *Rosmarinusofficinalis* (55.50) and *Juniperusphoenicea* (57.50) resulted in a mortality above 50 % of the aphid after 48 hr of treatment but none of them was as toxic as Actara insecticide did(90.00).

Table 1: Percentage mortality of *Myzuspersicae* exposed to different plant oil extracts of Algerian medicinal plants at a concentrations of 1000 ppm.

Medicinal plant extract	% Mortality of *M. persicae*at a concentration of 1000 ppm±SE	
	After 24 hr	After 48 hr
Rosmarinusofficinalis	25.12^{b}± 6.58 (26.13)	52.75^{b}± 5.71 (46.38)
Pinussylvestris	15.87^{bc}± 2.97 (22.63)	39.25^{b}± 7.85 (38.25)
Lavandulastoechas	7.87^{c}± 3.22 (11.62)	16.87^{d}± 5.80 (19.12)
Menthapulegium	10.37^{bc}± 3.39 (15.75)	21.87^{cd}± 5.15 (25.63)
Juniperusphoenicea	17.12^{b}± 2.98 (24.13)	38.00^{bc}± 5.79 (37.88)
DMSO solution	10.12^{bc}± 2.66 (15.88)	16.50^{d}± 3.19 (22.25)
Actara	60.25^{a}± 7.22 (51.00)	90.62^{a}± 3.34 (76.25)

*Means within parentheses are angular transformed percents.
#Means within columns with the same letter are not significantlydifferent using LSD at 95% confidenceLevel.

Table 2: Percentage mortality of *Myzuspersicae* exposed to different plant oil extracts of Algerian medicinal plants at a concentrations of 10,000 ppm.

Medicinal plant extract	% Mortality of *M. persicae*at a concentration of 10,000 ppm±SE	
	After 24 hr	After 48 hr
Rosmarinusofficinalis	31.62^{b}± 6.87 (32.00)	55.50^{b} ± 9.26 (48.13)
Pinussylvestris	22.87^{bc}± 1.99 (28.38)	38.87^{bc}± 4.00 (38.50)
Lavandulastoechas	13.75^{cd}± 5.38 (16.88)	29.50^{cd}± 9.69 (29.88)
Menthapulegium	11.25^{cd}± 2.92 (17.00)	38.25^{bc}± 6.58 (37.63)
Juniperusphoenicea	32.37^{b}± 6.29 (34.00)	57.50^{b}± 9.01 (50.00)
DMSO solution	8.50^{d}± 2.79 (13.38)	17.00^{d}± 4.00 (21.38)
Actara	60.25^{a}± 7.22 (51.00)	90.62^{a}± 3.34 (76.25)

*Means within parentheses are angular transformed percents.
#Means within columns with the same letter are not significantlydifferent using LSD at 95% confidence level.

When the concentration of plant oils increased to 100,000 ppm, none of them showed to be as toxic as Actara insecticide after 24 and 48 hrs of treatment (Table 3). Both *Juniperusphoenicea (63.12)* and *Rosmarinusofficinalis (58.75)* resulted in mortalities above 50 % after 48 hrs of treatment.

Table 3: Percentage mortality of *Myzuspersicae* exposed to different plant oil extracts of Algerian medicinal plants at a concentrations of 100,000 ppm.

Medicinal plant extract	% Mortality of *M. persicae*at a concentration of 100,000 ppm±SE	
	After 24 hr	After 48 hr
Rosmarinusofficinalis	36.87^{ab}± 10.27 (36.32)	58.75^{b}± 12.12 (56.00)
Pinussylvestris	28.00^{bc}± 5.05 (29.88)	54.00^{b}± 9.06 (45.75)
Lavandulastoechas	12.62^{c}± 4.67 (17.38)	36.50^{bc}± 10.92 (38.00)
Menthapulegium	30.00^{b}± 10.56 (34.00)	44.37^{b}± 9.23 (43.50)
Juniperusphoenicea	32.12^{b}± 7.39 (33.50)	63.12^{b}± 8.65 (55.00)
DMSO solution	9.75^{c}± 2.07 (16.75)	17.00^{c}± 3.37 $(22.63^{)}$
Actara	60.25^{a}± 7.22 (51.00)	90.62^{a}± 3.34 (76.25)

*Means within parentheses are angular transformed percents.
#Means within columns with the same letter are not significantlydifferent using LSD at 95% confidence level.

Even both *Juniperusphoenicea and Rosmarinusofficinalis* showed mortalities more than 50 % to aphids, but increasing the concentration of *Juniperusphoenicea*from 1000 ppm to 100,000 ppm resulted in valuable increase in mortality of aphids (Fig. 1). On the other hand, *Rosmarinusofficinalis* showedmortality above 50% using the three concentrations but the percent of mortality did not more than 6% by increasing the concentration from 1000 ppm to 100,000 ppm (Fig. 1).

Discussion:

The toxicity of oil extracts of five Algerian plants known to have medicinal activity was investigated against the peach-potato aphid, *M. persicae* as botanical insecticides. These plants are pine, *Pinussylvestris*; pennyroyal, *Menthapulegium*; rosemary, *Rosmarinusofficinalis*; lavender**,** *Lavandulastoechas*; and phoenician juniper**,** *Juniperusphoenicea*.

None of the oils at the used concentrations was as toxic as Actara insecticide did in reducing the populations of beach-potato aphid. However, these oils showed variability in controlling the aphid. Both *Juniperusphoenicea*and *Rosmarinusofficinalis*resulted in mortalities to aphids that exceeded 50 % but they showed no significant differences with the other oils particularly after 48 hrs of their spray at the highest concentration. However, all used oils showed significant toxicity to aphids compared with the negative control after 48 hrs of spraying. These results concord with results of other researchers on these plant oils such as Hori [10, 11, 12] who reported that Rosemary oil exhibits a strong repellence and deterring gustatory and olfactory sense (Antifeeding activity, setting inhibitory and toxicity) of *M. persicae*. In addition, Santana *et al*. [25] demonstrated that *R.officinalis* oil caused a strong antifeedantactivity against *M.persicae*, while [5] results revealed that none of plant derived essential oils products (including Rosemary) provide sufficient control *of*

M.persicae. AlsoKatarzyna *et al*.[16] showed that Rosemary oil had a strongest deterrent effect on *Acyrthosiphumpisum* but not on *M. persicae*. On the other hand, Romuald and Michal [23] elucidated that Juniper oil mortality was very strong, amounted 100% on the aphid *Aulacorthumsolani*.

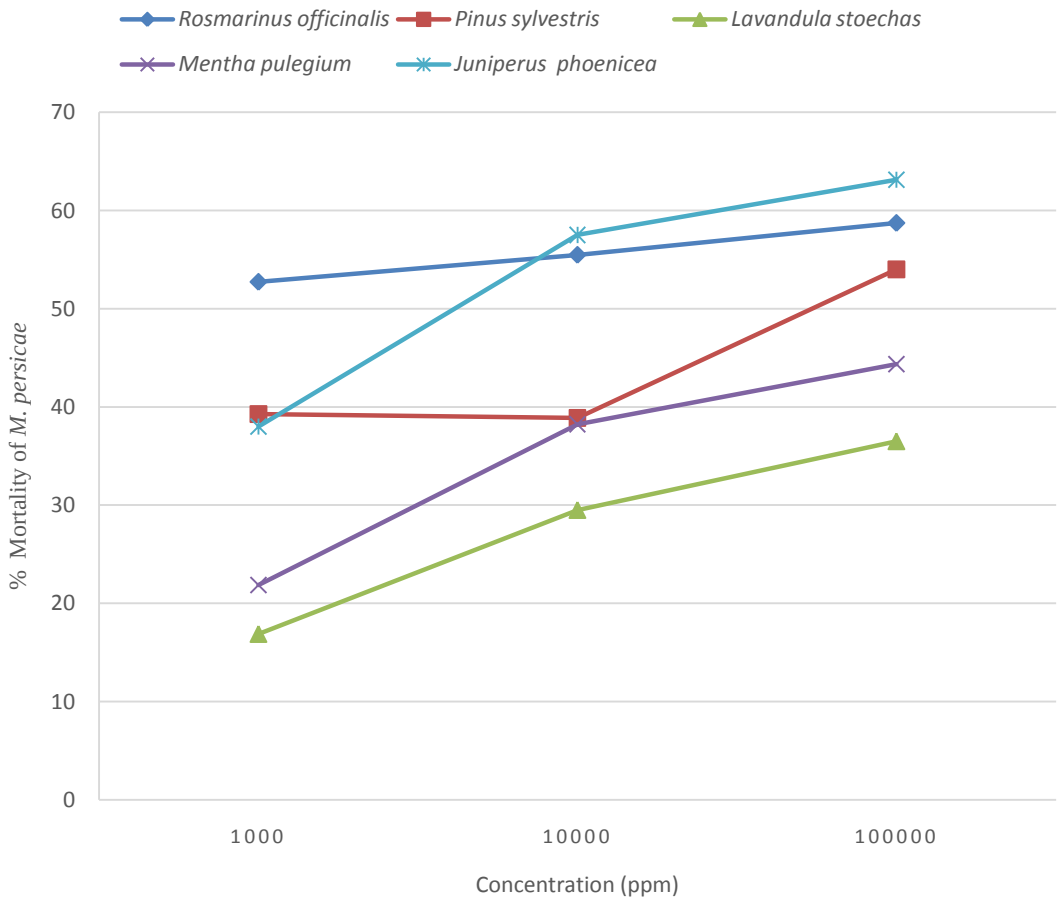


Fig. 1: Mortality of *M. persicae*exposed to different plant oil extracts of Algerian medicinal plants at three different concentrations.

An increase in the mortality was obtained by increasing the exposure time. However, data obtained after 72 hr of exposure were not considered as mortality in the negative control treatment was more than 20 %. Pine, Pennyroyal and Lavender oils showed low activity against *M.persicae*. The same results were reported by Cloyd [5] and Hiromi *et al*.[9] for Lavender at laboratory conditions. Pennyroyal oil reduced longevity and fecundity of *M.pessicae* [7].

The insecticidal activity of essential oils is varied and depends on the doses and exposure time. Perhaps, this variation is related to the penetration and detoxification mechanisms of plant-derived substances. It can be assumed that mortality was mainly due to the various active molecules containing in those oils and of a synergism of all compounds.

The use of essential oils from Rosemary and Phoenician juniper is proving to be an alternative approach for the protection of potatoes from aphids as biopesticide in pest management, especially for the green peach-potato aphid, which is considered to be the most important vector of plant viruses throughout the world [3].This study is a preliminary investigation in aphid control and more studies are needed to bioassy the activity of other concentrations and each identified compounds against aphid species and other pests.

REFERENCES

[1] Ateyyat, M., M. Abdel-Wali and T. Al-Antary, 2012. Toxicity of five medicinal plant oils to woolly apple aphid, *Eriosomalanigerum*(Homoptera: Aphididae). Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 6(9): 66-72.

[2] Barbercheck, M.E., 2011. Biology and management of aphids in organic production systems.Organic Publications Article. Available at http://www.extention.org/pages/60000.

[3] Barbercheck, M.E., 2014. Biology and Management of Aphids in Organic Cucurbit Production Systems. Organic Agriculture, July 24.
[4] Blackman, R.L. and V.F. Eastop, 2000. Aphids on the world's crops: an identification and information guide. Second Edition, John Willey and Sons Ltd., U.K., pp: 414.
[5] Cloyd, R.A., S.R. Galle, N.A. Keith, Kalscheur and K.E. Kemp, 2009. Effect of commercially available plant-derived essential oil products on arthropod pests. Journal of Economic Entomology, 102(4): 1567-79.
[6] Digilio, M.C., E. Mancini, Voto and V. De Feo, 2008. Insecticide activity of Mediterranean essential oils. Journal of Plant Interaction, 3(1): 17-23.
[7] Elefterios, A.P., C.K. Antanasios, Ch.P. Dionysios, P.L. Dionysios, A.T. Petros and G.P. Moschos, 2014. Responses of *M.persicae*Sulzer on three lamiaceae essential oils obtained by microwave-assisted and conventional hydrodistillation. Industrial Crops and Products, 62: 272-279.
[8] Falodon, A., 2010. Herbal medicine in Africa-Distribution Standardization and prospects. Research Journal of Phytochemistry, 4: 154-161.
[9] Hiromi, I., T. Higashimita and K. Kawasaki, 2012. Repellent effect of herb extracts on the population of wingless green peach aphid, *M.persicae* Sulzer (Hemiptera:Aphididae). Journal of Agriculture Science, 4(5): 139-144.
[10] Hori, M., 1998. Repellency of rosemary oil against *Myzuspersicae* in laboratory and in a screen house. Journal of Chemical Ecology, 24(9): 1425-1432.
[11] Hori, M., 1999a. Antifeeding settling inhibitory and toxic activities of labiate essential oils against the green peach aphid, *M.persicae*Sulzer (Homoptera:Aphididae).Applied Entomology and Zoology, 34(1): 113-118.
[12] Hori, M., 1999b. The effects of rosemary and ginger oils on the alighting behavior of *M.persicae*Sulzer (Homoptera:Aphididae) and the incidence of yellow spotted streak.Japanese Society of Applied Entomology and Zoology, 34: 351-358.
[13] Isik, M. and G. Gorur, 2009. Aphidicial activity of seven essential oils against cabbage aphid, *Brevicorynebrassicae* L. (Hemiptera:Aphididae).Munis Entomology and Zoology, 4(2): 424-431.
[14] Isman, M.B., 2000. Plant essential oil for pest and disease.Management Crop Protection, 19: 603-608.
[15] Kassimi, A. and L. El-Wafik, 2012. Insecticide effect of plant extracts on aphids of Watermelon. Journalof Biology Agriculture and Healthcare, 2(5): 20-28.
[16] Katarzyna, D., K. Bozena, S. Antoni and G. Beata, 2012. Aphid behavior-modifying activity of essential oils from Lamiaceae and Apiaceae.Aphid and other Hemipterous Insects, 18: 93-100.
[17] Lai, P.K. and J. Roy, 2004. Antimicrobial andchemopreventive properties of herbs and spices. Current Medicinal Chemistry, 11(11): 1451-1460.
[18] Laamari, M., 2004. Etude éco-biologique des pucerons des cultures dansquelqueslocalités de l'Estalgérien. ThèseDoctorat, E.N.S.A. El Harrach, Alger.
[19] Laamari, M., E. Jousselin and A. CoeurD'acier, 2010. Assessment of aphid diversity (Hemiptera: Aphididae) in Algeria: a fourteen-year investigation. Entomologiefaunistique. Faunistic Entomology, 62(2): 73-87.
[20] Munneke, M.E., J.R. Schuurman-de Bruin Moskal and W.H.M. Van Tol, 2004. Repellence and toxicity of plant essential oils to the potato aphid, *M.euphorbiae*.Etude éco-biologique des pucerons des cultures dansquelqueslocalités.Proceedings of Netherlands Entomological Society, 15: 81-85.
[21] Olmez, B.S., E. Bayhan and R. Uluzoy, 2006. Impact of neem and extracts of some plants on development and fecundity of *Aphis gossypii*Glover(Homoptera:Aphididae).Bulgarian Journal of Agricultural Science, 12: 781-787.
[22] Petit, F.L. and Z. Smilowitz, 1982. Green peach aphid feeding damage to potato in various plant growth stages.Journal of Economic Entomology, 75: 431-435.
[23] Romuald, G. and T. Michal, 2010. Usefulness of natural essential oils in the control of foxglove aphid (*Aulacorthumsolani*) occurring on eggplant (*Solanummelongena*).Ecological Chemistry and Engineering, 17(3): 345-349.
[24] Sampson, B.J., N. Tabanca, N. Kirimer, B. Demirci, K.H.C. Baser, I.A. Khan, J.M. Spiersi and D.E. Wedge, 2005. Insecticidal activity of 23 essential oils and their major compounds against adult *Lipaphispseudobrassicae* (Davis) (Aphididae: Homoptera).Pest Management Science, 61: 1122-1128.
[25] Santana, O., M. Fe Anderes, J. Sanz, N. Errahmani, L. Abdeslam and A. Gonsalez-Coloma, 2014. Valorisation of essential oils from Moroccan aromatic plants. Natural Product Communications, 9(8): 1109-1114.
[26] Stewart, J.K, Y. Aharoni, P.L. Hartsell and D.K. Young, 1980. Acetaldehyde fumigation at reduced pressures to control the green peach aphid on wrapped and packed head lettuce. Journal of Economic Entomology, 73: 149-152.

[27] Tomova, B.S., J.S. Waterhouse and J. Doberski, 2005. The effect of fractionated targets oil volatiles on aphid reproduction. Entomologia Experimentalis and Applicata, 115: 153-159.

الملخص

إن حصر حشرات المن و أعدائها الطبيعية على نبات البطاطا *solanum tuberosum* صنف اسبونتا في منطقة ساقروديف مكنت من التعرف على أن من الخوخ *Myzus persicae* ، من البطاطا *Macrosiphum euphorbiae* و من البطيخ *Aphis gossypii* هي من الأنواع التي تصيبها ، كما بينت ديناميكية العشيرة لهذه الأنواع أن من الخوخ هو أكثرها تواجدا، و أن للدعسوقات تأثيرا على ديناميكيتها.

بينت مراقبة تطور الحشرات المجنحة للمن باستعمال المصائد الصفراء المائية وجود ثروة نوعية بلغت 19 نوعا بين 2013 و 2015. كما أن التحليل الكمي للأنواع أظهر هيمنة و سيطرة *M.persice* ، *Acyrthosiphon pisum* ، *M.euphorbiae A. gossypii* و بينت الأنواع الموجودة على البطاطا مرحلتين للنشاط الطيراني ، ربيعية و صيفية.

إن انتشار المبيدات الحشرية و كثرة استعمالها ضد حشرات المن أثر سلبا على البيئة و أدت إلى ظهور صفة المقاومة، بالتالي كانت هناك ضرورة لاستبدالها بمبيدات طبيعية آمنة كالمبيدات البيولوجية. خمسة مستخلصات من نباتات طبية جزائرية تم استعمالها، حيث شملت الزيوت الأساسية لـ *J.phoenicea, R.officinalis, M.pulegium, L.stoechas* و *P.sylvestris* لتقييم سميتها تحت الظروف المخبرية ضد *M.persicae* و *A.gossypii* و باستعمال ثلاث تركيزات، حيث بينت زيادة في نسبة الموت بزيادة التركيز و مدة التعرض للمستخلص، خاصة زيت *R.officinalis* و *J.phoenicea* . من جهة أخرى أظهرت هذه الزيوت نسبة موت جد معنوية ضد *A.gossypii* بحيث سجل زيت *M.pulegium* and *J.phoenicia* سمية تضاهي سمية مبيد الأكتارا. إن استخدام هذه الزيوت في المكافحة أثبتت فعاليتها كطريقة بديلة لحماية نبات البطاطا من هذه الآفات و بالتالي امكانية استعمالها كمبيد ات طبيعية في الإدارة المتكاملة للآفات.

الكلمات المفتاحية: التنوع، من البطاطا، مكافحة بيولوجية، مبيدات طبيعية، زيوت أساسية، *Aphis gossypii ,Myzus persicae*