

INFESTATION DES AGRUMES PAR LA MOUCHE MEDITERRANEENNE DES FRUITS *Ceratitis capitata* (WIEDEMANN, 1824) (DIPTERA, TRYPETIDAE) A TLEMCEN-ALGERIE

SETTAOUI Soumia^{1,2}, TAIBI Ahmed^{1,2}, HAMMADI Fatiha³
et DOUMANDJI Salaheddine⁴

⁽¹⁾ *Département d'Agronomie, Faculté SNV/STU, Université Abou Bakr Belkaid,
Tlemcen, Algérie*

⁽²⁾ *Laboratoire de recherche Gestion conservatoire de l'eau, du sol et des forêts et développement
durable des zones montagneuses de la région de Tlemcen, Université Abou Bakr Belkaid,
Tlemcen, Algérie*

⁽³⁾ *Station régionale de la protection des végétaux, INPV, Tlemcen, Algérie.*

⁽⁴⁾ *Département de zoologie, Ecole Nationale Supérieure Agronomique,
El Harrach, Alger, Algérie.*

E-mal: e_coli1982@yahoo.fr

(Received 26 April 2017 - Accepted 06 June 2017)

Résumé.- La présente recherche consiste à comparer l'efficacité de capture de la mouche méditerranéenne des fruits *Ceratitis capitata* par trois types de pièges, à savoir le piège alimentaire, le piège à phéromone et le piège jaune. Les pièges sont placés sur quatre variétés d'agrume (Thomson, Clémentine, Portugaise et Valentia-late) dans la station El Fehoul dans la région de Tlemcen (Algérie) entre 2015 et 2016. Il en ressort que le piège alimentaire (781 individus) qui est le plus efficace dans la capture des adultes de la Cératite, en comparaison avec le piège à phéromone (629 individus) et le piège jaune (34 individus). Les résultats montrent aussi que le vol des Cératites dure pratiquement trois générations, avec deux périodes de grandes activités en novembre et décembre pour les agrumes précoces (Thomson et Clémentine) et en mars pour les agrumes tardifs (Portugaise et Valentia-late). La densité des Cératites dans les différents vergers est en relation étroite avec la diversité des plantes hôtes, les conditions climatiques et la période d'utilisation des insecticides.

Mots clés: Agrume, variété, *Ceratitis capitata*, piège, Tlemcen.

INFESTATION OF CITRUS BY THE MEDITERRANEAN FRUIT FLY *Ceratitis capitata* (WIEDEMANN, 1824) (DIPTERA, TRYPETIDAE) AT TLEMCEN-ALGERIA

Abstract.- The present research is to compare the efficiency of the uptake of the Mediterranean fruit fly *Ceratitis capitata* in three types of traps, namely the trap food, the trap to pheromone and the Trap yellow. The traps are placed on four varieties of citrus fruit (Thomson, Clementine, Portuguese and Valentia-late) in the station El Fehoul in the region of Tlemcen (Algeria) between 2015 and 2016. It shows that the trap food (781 individuals), which is the most effective in the capture of adults of the Mediterranean fruit fly, in comparison with the trap to pheromone (629 individuals) and the Trap yellow (34 individuals). The results also show that the flight of the Mediterranean fruit fly lasts almost three generations, with two periods of high activity in November and December for the early citrus fruit (Thomson and Clementine) and in March for citrus fruit late (Portuguese and Valentia-late). The density of the Mediterranean fruit fly in the different orchards is in close relationship with the diversity of host plants, climatic conditions and the period of use of insecticides.

Key words: Citrus fruit, variety, *Ceratitis capitata*, trap, Tlemcen.

Introduction

L'arboriculture fruitière fait partie intégrante de la vie économique et sociale à travers le monde entier. Les agrumes, en particulier, ont une grande importance dans le développement économique et social des pays producteurs. Ils constituent les produits d'exportation et de transformation en divers dérivés telles que les jus, confitures, essences, comme ils peuvent être une source d'emplois [1]. Le nom agrume est donné aux arbres appartenant à la famille des Rutacées et au genre botanique *Citrus*. Cette appellation d'origine italienne désigne les fruits comestibles et par extension les arbres qui les portent. À cette catégorie d'arbre appartiennent les orangers, les mandariniers, les citronniers, les cédratiers et les pamplemoussiers [1]. Les agrumes sont les fruits les plus produits dans le monde [2]. L'Algérie était traditionnellement exportatrice d'agrumes, éprouvait des difficultés à satisfaire les besoins de consommation qui ne cessent de croître sous l'effet de la consommation des fruits frais [2]. L'Algérie par sa situation géographique, son climat et la qualité de sa production, peut à juste titre prétendre occuper sur les places européennes une position de choix pour l'ensemble de sa production agrumicole [2].

L'agriculture algérienne vit une situation très difficile généralement par l'instabilité où les rendements n'ont pas progressé depuis l'indépendance. À cette régression des rendements, s'ajoute une diminution de la qualité qui rend les agrumes non compétitifs, contrairement à ceux des autres pays méditerranéens [2].

En effet, l'extension des zones cultivées enregistre des phénomènes de pullulation de certains prédateurs, parmi lesquels, il est retenu la classe des insectes qui est la plus importante. Parmi ces insectes, *Ceratitis capitata* Wiedemann, 1824 communément appelée la mouche méditerranéenne des fruits, est considérée comme étant l'insecte le plus redoutable sur les agrumes [3].

L'importance de la mouche méditerranéenne des fruits (*Ceratitis capitata*) en tant que ravageur, est liée à plusieurs facteurs, elle s'attaque aux cultures à haute valeur ajoutée et aux fruits sur le point de mûrir. Il s'agit d'une espèce très polyphage qui évolue sur différentes espèces fruitières à maturité successive dans le temps, tels que les agrumes, les abricots, les pêches et les figes. L'inventaire des plantes hôtes est de 353 espèces cultivées et non cultivées parmi lesquelles figurent pratiquement toutes les espèces fruitières [4]. Signalée pour la première fois en Algérie en 1858 [5], cet insecte se trouve dans les régions littorales surtout, et dans les oasis, des conditions bioclimatiques favorables à son extension. La mouche méditerranéenne des fruits est l'un des principaux obstacles à la production des fruits sains et à leur exportation [6].

L'objectif de la présente recherche est de faire un suivi des dégâts de la Cératite en fonction du temps dans la région de Tlemcen. C'est dans ce contexte que s'inscrit le présent article qui consiste à suivre l'évolution des captures de trois pièges (alimentaire, phéromone et jaune) sur 4 variétés d'agrumes (Thomson, Clémentine, Portugaise et Valentia-late). La recherche est réalisée dans une station de la région de Tlemcen (El Fahoul) entre novembre 2015 et avril 2016.

1.- Matériels et méthode

La station d'étude est une partie de la région de Tlemcen, à l'extrême Nord-Ouest de l'Algérie. Elle fait partie de la commune d'El Fehoul et de la daïra de Remchi, située à une

altitude moyenne de 170 mètres. Elle est limitée par la wilaya d'Ain Temouchent à l'Est, par la commune de Ben Sekrane au sud, par la commune d'Ain Youcef au nord-ouest et par la commune de Sebaa Chioukh au nord. Elle se situe entre la commune d'Ain Youcef et la commune d'El Fehoul. La présente recherche est réalisée dans la ferme Belaidouni Mohamed s'étendant sur une superficie totale de 205 ha (105 ha en irriguée et 100 ha sont à sec). Les principales cultures dans la ferme sont l'arboriculture (agrume, oléiculture, pistachier), la viticulture, les cultures annuelles et saisonnières (céréales et pomme de terre) et l'apiculture.

Les ressources hydriques sont assurées par deux oueds (Oued Tafna et Oued Isser) et cinq barrages (El Mafrouch, El Abdelli, Beni Bahdel, Boughrara et Sekkak).

Le dépôt des pièges est effectué entre le 4 novembre 2015 et le 6 janvier 2016 pour les variétés Thomson et Clémentine, et entre le 18 février et le 15 avril 2016 pour les variétés Portugaises et Valentia-Late. Il est réalisé une sortie tous les 8-10 jours afin de suivre la dynamique des populations de la Cératite.

Le piège à phéromone utilisé (phéromone de type Russell IPM, UK) combine une couleur jaune et une phéromone qui attire les Cératites mâles. Sur le couvercle; est pulvérisé un insecticide (Deltaméthrine) qui tue la Cératite lorsqu'elle entre dans le piège. Pour être efficace, ce dispositif doit être mis en place avant l'apparition de la Cératite sur la culture, environ une à deux semaines. Il doit permettre de capturer les toutes premières Cératites qui émergent ou migrent vers la parcelle pour ralentir le cycle de reproduction de la Cératite.

Le deuxième piège est un piège alimentaire qui consiste à une bouteille en plastique de 1,5 litre contenant un liquide à base d'hydrolysate de protéines dissocié dans une quantité d'eau.

Le troisième piège est une plaque jaune engluée. Elle repose sur l'attraction des insectes par la couleur jaune. La surface de la plaque est couverte par une couche engluée qui fixe l'insecte sans sécher même avec une forte température.

La prospection pour le calcul des cératites capturées est assurée chaque semaine, des plaques ou des phéromones peuvent être changées.

2.- Résultats

Un total de 629 cératites a été capturé par le piège à phéromone, 781 individus par le piège alimentaire et 34 individus par le piège jaune (tab. 1). Les pièges jaunes concernent seulement les variétés Portugaise et Valentia-late. C'est la variété Thomson qui comporte le plus grand nombre de captures avec 353 cératites par le piège alimentaire et 287 individus par le piège à phéromone. Le piège alimentaire est le plus efficace pour la capture de la cératite, car l'alimentation est un bon moyen pour capturer les adultes.

Dans la présente étude, la cératite effectue deux générations en présence des variétés Thomson et Clémentine, et elle effectue une troisième génération en présence des variétés Portugaises et Valentia-late (fig. 1, 2, 3 et 4). Les dégâts de la cératite commencent au début de novembre sur les variétés précoces. Les dégâts ne s'arrêtent pas sur les agrumes jusqu'à la fin d'avril.

Tableau I.– Comparaison des pièges en fonction de la variété de la plante hôte
(-: Absence de données)

Variétés	Piège à phéromone	Piège alimentaire	Piège jaune
Thomson	287	353	-
Clémentine	261	302	-
Portugaise	38	66	16
Valentia-late	43	60	18
Total	629	781	34

Sur les variétés Thomson et Clémentine, le pic des vols des adultes est observé à la fin novembre. La deuxième génération apparaît à la mi-décembre juste avant la récolte (fig. 1 et 2). Un traitement insecticide contre la cératite est effectué à la fin novembre à base de Malathion avec une dose allant de 1 à 1,5 l/ha.

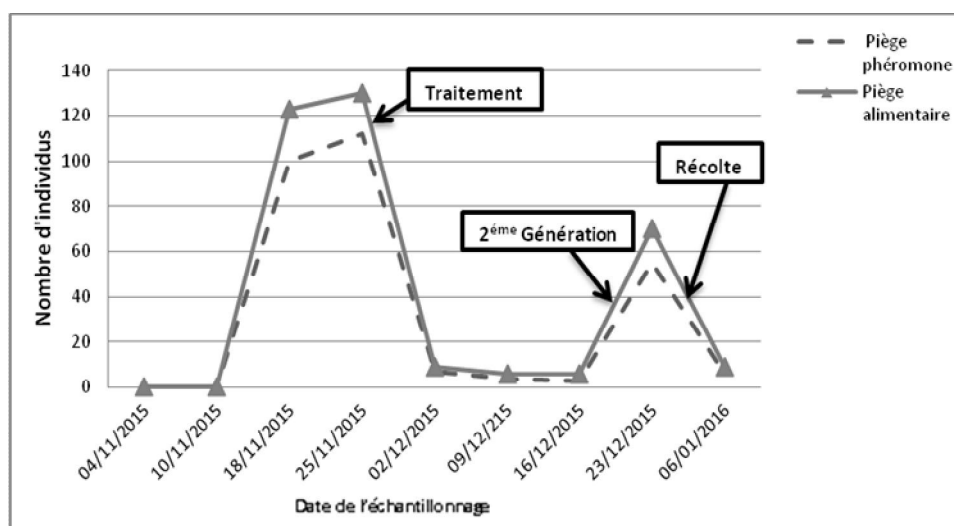


Figure 1.– Evolution des captures de *C. capitata* sur la variété Thomson

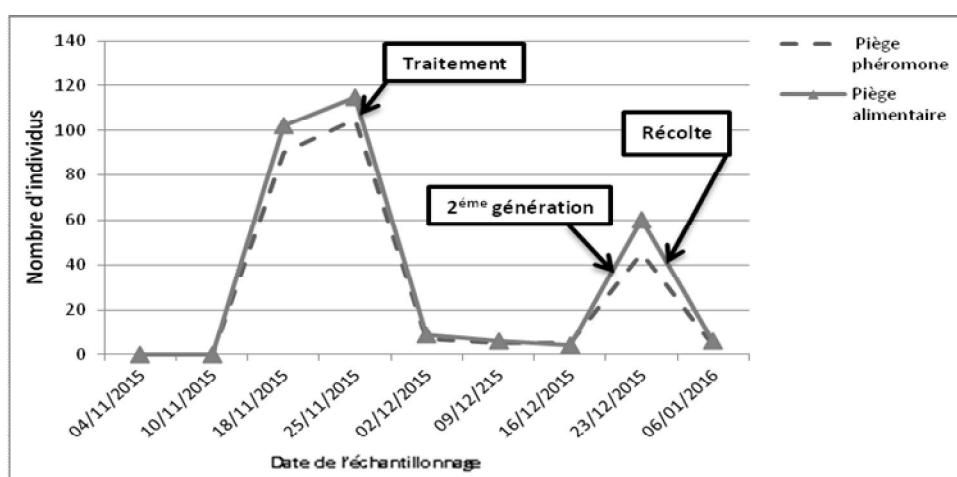


Figure 2.– Evolution des captures de *C. capitata* dans la parcelle à Clémentine

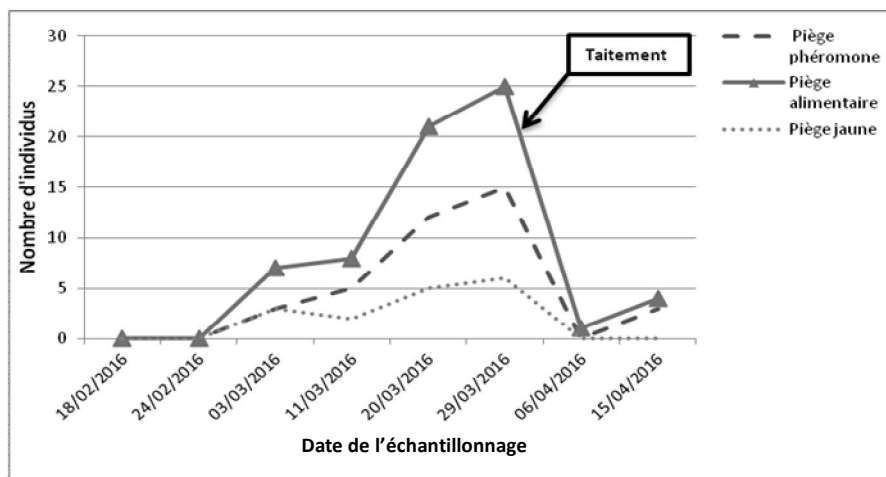


Figure 3.- Evolution des captures de *C. capitata* dans la parcelle Portugaise

Pour les deux variétés Portugaise et Valentia-late, les cératites commencent à apparaître au début mars et le pic des vols des adultes est observé à la fin mars. Un traitement insecticide à base d'Imaxi à une dose de 0,5 l/ha. Ce traitement est efficace contre la cératite, car il est observé une nette diminution du nombre d'individus.

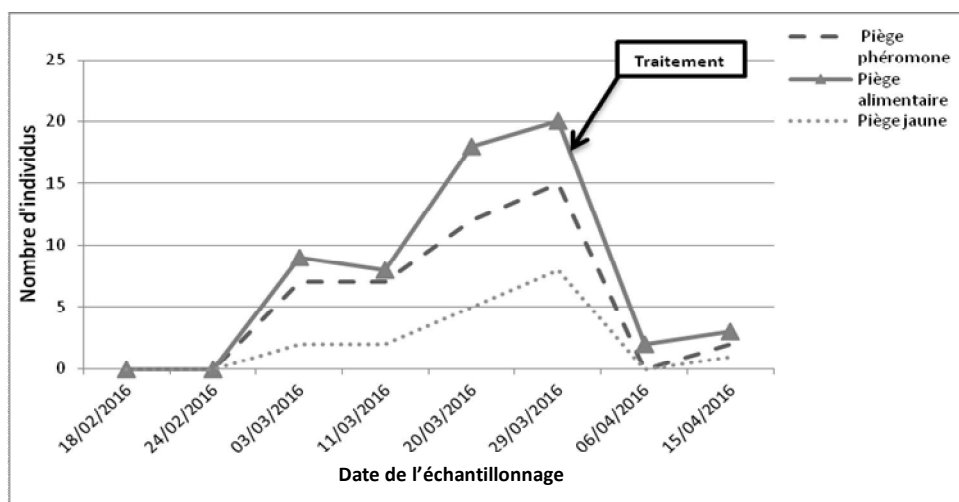


Figure 4.- Evolution des captures de *C. capitata* dans la parcelle à Valentia-late

3.- Discussion

La mouche méditerranéenne des fruits *Ceratitis capitata* est plus connue sur les agrumes que sur les autres espèces fruitières. Car la multitude variétale du genre citrus échelonnée sur une durée de huit à neuf mois, de la fin septembre pour les variétés précoces de *Citrus clementina*, à janvier ou février pour les variétés précoces de *Citrus sinensis* tel que Thomson navel et Washington navel, et avril à mai pour les variétés les plus tardives de *Citrus sinensis* comme Portugaise et Valencia-late.

Le nombre total des captures est plus importants durant le mois de novembre que les autres mois, ce qui coïncide avec la récolte des fruits des variétés Thomson et Clémentine. AHMED-SADOUDI (2007) souligne un maximum de 1.268 mouches durant le mois de novembre [7].

Il ressort de cette étude que la variété Thomson qui est légèrement plus attaquée que la variété Clémentine. La variété Thomson est une plante préférentielle de la Cératite [8, 9, 10].

DELASSUS *et al.* (1931) et, CHAPOT et DELLUCHI (1964) classent la clémentine et la Thomson au même niveau d'infestation [11,12].

Il est trouvé que la Cératite attaque beaucoup plus les variétés précoces d'agrumes que celles qui sont tardives. La teneur en jus et l'épiderme de la variété jouent un rôle important dans le développement de la mouche. Un épiderme plus épais gêne le développement larvaire des insectes ravageurs [1]. Sur les agrumes, les œufs et les larves présentent une très forte mortalité à cause de la toxicité des essences de la peau [13]. La mortalité larvaire chez les citrus, en particulier l'oranger, pourrait être due à la composition chimique de l'écorce des fruits [14,15]. La faible teneur en jus et les huiles essentielles de la peau entraînent une forte mortalité des œufs et des plus jeunes larves, ces dernières peuvent être tuées par les sécrétions gommeuses des fruits [16]. L'acidité du fruit d'orange peut agir sur le taux d'infestation par la mouche méditerranéenne des fruits, mais d'une manière non significative [17]. L'acidité agit sur la mortalité larvaire [18].

En comparant le nombre total de Cératites capturé au niveau de toutes les variétés, il est constaté qu'il a été capturé est de 781 individus par le piège alimentaire, 629 individus par le piège à phéromone, et seulement 34 individus au piège jaune. Les protéines liquides sont utilisées pour capturer de nombreuses espèces de mouches des fruits et capturent aussi bien les femelles que les mâles, avec un pourcentage légèrement supérieur pour les femelles.

FELLAH et DHOUIBI (1995) ont testé deux types de pièges (Magreb Med et Bouteille miel) englués et à sec avec l'insecticide DDVP. Il apparaît que le nombre de captures dans les pièges testés à sec est beaucoup plus important que le nombre de captures dans les mêmes pièges mais testés à glu [19].

L'utilisation des pièges à phéromone permet la capture des mâles adultes de la mouche, ce qui renseigne sur la cinétique, les attaques du ravageur, de la date d'émergence ou d'apparition d'une nouvelle génération, représentée par un pic d'infestation, ce qui permet d'estimer le nombre de générations durant la période d'étude. En extrapolant il est possible de déduire approximativement le nombre de générations par an de la Cératite dans la région d'étude (3 générations dans notre cas, 2 sur les variétés précoces et 1 génération sur les variétés tardives). En Algérie, il existe 4 générations sur différents arbres fruitiers, la première est entre mars et avril, la deuxième avec un faible nombre d'individus est en mai, la troisième est en juillet, enfin la quatrième génération entre août et septembre sur les agrumes [20]. Les facteurs climatiques peuvent également être à l'origine de la différence des niveaux d'infestations observée, notamment la température et les précipitations. Les baisses de températures et spécialement si elles sont associées aux grandes pluies, augmentent considérablement la mortalité des adultes [8]. Les limites supérieures et inférieures au développement de la cératite sont respectivement 35°C et 9°C [5].

Le seuil de nuisibilité est défini entre 3 et 4 cératites capturées par pièges et par jour. Ils doivent être modulés en fonction de la sensibilité de la culture. En cas de dépassement de ce seuil, un traitement est préconisé pour réduire les niveaux de la

population. Si un traitement curatif est possible, un contrôle de 100 fruits peut être réalisé. En cas de détection de piqûres de pontes, un traitement est déclenché. Dans la présente recherche, à la fin de novembre et de mars le nombre de mouches capturées augmente, ce qui oblige les agriculteurs à faire des traitements comme le Malathion avec une dose de 1 à 1,5 l/ha pour les variétés précoces et Imaxi avec 0,5 l/ha pour les variétés tardives. La lutte chimique reste l'arme la plus déployée contre la mouche des fruits [21]. Elle doit viser uniquement le stade adulte, par l'emploi des produits de contact [21]. Les produits systémiques bien qu'ils soient capables de détruire les œufs et les larves *in situ* sont à déconseiller sur les fruits proches de la maturité est appelé à être cueillis dans 2 à 3 semaines, en raison du risque de résidus qu'ils peuvent présenter [21].

Conclusion

Il en ressort de la présente étude que le piège alimentaire est le plus efficace dans la capture des adultes de la cératite. Les mouches sont attirées par l'hydrolysate de protéines, se nourrissent du mélange et sont tuées par l'insecticide. Cette méthode donne de bons résultats et elle est très largement utilisée dans le monde entier. La variété Thomson s'est révélée être la plus piquée. C'est donc le fruit d'agrumes le plus apprécié et le plus attaqué par cette mouche. La cératite attaque beaucoup plus les variétés précoces d'agrumes que ceux qui sont tardives. La teneur en jus et l'épaisseur de l'épiderme de la variété jouent un rôle important dans le développement de la mouche. La présence de l'hôte est le facteur environnemental le plus important dans la détermination de l'abondance et la distribution des mouches méditerranéennes des fruits. L'hôte influence considérablement l'épidémiologie de la cératite, cette influence revêt une importance capitale, car elle détermine le nombre de générations et donc le nombre de femelles en quête de ponte dans un biotope donné. En Algérie et dans la région de Tlemcen, la cératite trouve les conditions favorables pour sa pullulation, ce qui lui permet de développer jusqu'à 3 générations sur les variétés d'agrumes. Les deux premières générations sont sur les variétés précoces et la troisième est sur les tardifs. Le développement de la mouche est très dépendant des conditions thermiques et l'optimum se situe à 32°C. En conditions de températures favorables, le cycle de développement complet dure une quinzaine à une vingtaine de jours.

Remerciements

Nous remercions l'équipe de l'INPV de Tlemcen pour le soutien financier et scientifique durant la période d'étude. Cette étude est sous le soutien du département d'agronomie, faculté SNV/STU à l'université de Tlemcen et l'INPV de Tlemcen (Algérie).

Références bibliographiques

- [1].- Loussert R., 1987.- Les agrumes, arboricultures. Ed. Mkalles–Mar Roukoz, Liban. Technique scientifique universitaire, 113 p.
- [2].- Boudi M., 2005.- Vulgarisation agricole et pratiques des agrumiculteurs de la Mitidja. Institut national Agronomique, El Harrach, Alger, 133 p.
- [3].- White I. M. and Elson-Harris M. M., 1992.- Fruit Flies of Economic Significance: their identification and bionomics. C.A.B. ACIAR, 601 p.

- [4].- Liquido N. J., Shinoda L. and Gunninghm R. T., 1991.- Host plants of the Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae). An Annotated World Eeview, Misc. Publication 77, Ent. Soc. America, 52 p.
- [5].- Bodenheimer F. S., 1951.- Citrus entomology. Ed. Dio. Junk Denhang, 663 p.
- [6].- Oukil S., Bues R., Toubon J. F. and Quilici S., 2002.- Allozyme polymorphism in populations of *Ceratitiscapitata* from Algeria, the north western Mediterranean coast and Reunion Island. Fruit, (57): 183- 191.
- [7].- Ali Ahmed-Sadoudi D., 2007.- Bio-écologie de la mouche méditerranéenne des fruits *Ceratitiscapitata* Wiedemann, 1824 (Diptera: Trypetidae) dans quelques vergers de la Kabylie. Thèse de Doctorat, Univ. Mouloud Mammeri, Tizi Ouzou, 197 p.
- [8].- Abdelli O., 1996.- Etude de quelques aspect de la bio-écologie de la mouche méditerranéenne des fruits *Ceratitiscapitata* (Wiedemann, 1824), (Diptera: Trypetidae) dans le parc de Chaib. Thèse. Mag. Inst. Sc. Nat., Uni. Tizi Ouzou, 76 p.
- [9].- Smail O. et Keddouci D., 2000.- Relations entre le degré d'infestation de différentes variétés fruitières par *Ceratitiscapitata* Wied., 1824 (Diptera; Trypetidae) et les caractéristiques physico-chimiques des fruits dans différents vergers de la wilaya de Tizi-Ouzou. Thèse Ing., Univ. Tizi-Ouzou, 64 p.
- [10].- Dekhli L., 2006.- Estimation de l'infestation par *Ceratitiscapitata* (Wied. 1824) et suivi de la dynamique de ses populations sur différentes espaces et variétés fruitières a Tizi-ouzou et Boumerdes. Thèse. Ing., Faculté des Sciences Biologiques et Agronomiques, Univ. Tizi-Ouzou, 90 p.
- [11].- Delassus M., Brichet J., Balachowsky A. et Lepigne A., 1931.- Les ennemis des cultures fruitières en Algérie et les moyens pratiques de les combattre. Ed. Recher. Agro. Algérie, 53-62.
- [12].- Chapot H. et Dellucchi V. L., 1964.- Maladies, troubles et ravageurs des agrumes au maroc. Ed. Institut National de la Recherche Agronomique, Rabat, 339 p.
- [13].- Delrio G., 1985.- Tephritid pests in citriculture. CEC/Proc. Experts meting. Acireal; Balkema Rotterdam Integrated pest control in citrus. Ed. Recher, Cavaloroand Dimartino, 135-149.
- [14].- Soria F., 1963.- Etude des populations et de dispersion de *Ceratitiscapitata*Wied. (Diptera: Trypetidae) en Tunisie a l'aide des radios - isotopes. Int. Atomic. Energy. Agency IAEA I Vienne, 357-363.
- [15].- Dhouibi M. H., Gahbich H. et Saadie B., 1995.- Evolution de l'attaque des fruits par *Ceratitiscapitata* en fonction de la position sur l'arbre et du degré de maturité des oranges. Fruits, vol. 50, n°1: 39 - 49.
- [16].- Bertin Y., Didier C. et Ducellier D., 1998.- Protection phytosanitaire des agrumes. CIRO-FLHOR., France, 73 - 76.

- [17].- Sampaio A. S., Myazaki I. Suplicy Filho N., Oliveira D.A., Britran E. A. And Sobrinho J., 1984.- Possible factors determining the degree of susceptibility of certain citrus varieties to attack by fruit flies (*Ceratitis capitata* Wied., 1824 and *Anastrepha spp.*). *Biologico*, 50 (12) : 273-284.
- [18].- Nicanor J., Roy T. and Susumu N., 1990.- Host plants of Mediterranean fruit fly (Diptera: Trypetidae) on the Island of Hawaii (1949-1985 Survey). *J. Economic Entomol.*, 83 (5): 1864-1878.
- [19].- Fellah H. et Dhouibi M. H., 1995.- Piège sexuel de la mouche méditerranéenne des fruits, *Ceratitis capitata* Wied (Diptera, Tephritidae). *Act. des 2^{ème} Jour. Nat. Sur les acquis de la Rech. Agro. Halie. Et Vété., Horti.*, vol. 2: 282-295.
- [20].- Oukil S., 1995.- Effets des insecticides et des radiations ionisantes en relation avec la variabilité (Diptera: Trypetidae). Thèse 3^{ème} cycle, Univ. Aix. Marseille III, Fac. Sc. Tech-St Jérôme, 138 p.
- [21].- Bateman M. A., 1972.-The ecology of fruit flies. *Ann. Rev. Entomol.*, (17): 493-518.