

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI DE TIZI OUZOU
FACULTE DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET DES SCIENCES AGRONOMIQUES
DEPARTEMENT DES SCIENCES ALIMENTAIRES



Mémoire de fin de cycle

En vue de l'obtention du diplôme de Master académique en sciences biologiques

Spécialité : Biodiversité et physiologie végétale

Thème :

Impact de la mouche de l'olivier (*Bactrocera oleae*) sur les caractéristiques physico-chimiques de l'huile d'olive d'un verger de Béni Douala dans la willaya de Tizi-Ouzou

Présenté par :

- M^{lle} KHALES Lilia

Devant le jury:

Président: Mr. LHADJ MOHAND.A

MAA

UMMTO

Promotrice: M^mc TALEBTOUDERT Karima

MCA

UMMTO

Examinatrice: M^mc SAHMOUNE-SIDI MANSOUR. F

MAA

UMMTO

Année universitaire 2023/2024

Remerciements

Avant tout, je remercie **Dieu** tout puissant de m'avoir accordé la santé le courage et les moyens pour poursuivre mes études et pour la réalisation de ce travail.

Ainsi que mes parents qui ont été très patient avec moi.

Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance et ma profonde gratitude à mon Encadreur **Madame TALEB TOUDERT Karima** d'avoir acceptée de diriger ce travail, pour tous ses orientations et ses précieux conseils.

J'adresse mes remerciements les plus sincères à **Monsieur LHADJ MOHEND.A** pour l'honneur qu'il m'a fait en acceptant de présider ce jury.

Je tiens à remercier profondément **Madame SAHMOUNE-SIDI MANSOUR.F** d'avoir examiné ce travail.

Liste des figures

Figure 1 : Coupe longitudinale et transversale d'une olive (Eric coffinet, 2008).....	4
Figure 2 : Larve de mouche d'olivier.....	9
Figure 3 : Puce de mouche d'olive	9
Figure 4 : Adulte de <i>Bactroceraoleae</i>	10
Figure 5 : Verger d'étude village Timegounine(Originale, 2024)	15
Figure 6 : Situation géographique de la région de Béni Douala (Originale, 2024)	15
Figure 7 : Olives saines (Originale, 2024)	16
Figure 8 : Olives infectées (Originale, 2024).....	16
Figure 9 : Oléo doseur (Originale, 2024).....	17
Figure 10 : Huile d'olive saine et huile d'olive infectée (Originale, 2024).....	17
Figure 11 : Composition en acides gras d'huile d'olive saine (Originale, 2024)	22
Figure 12 : Composition en acides gras d'huile d'olive infectée (Originale, 2024)	22

Liste des Tableaux

Tableau 1 : Catégories d'huile d'olive et leurs critères de qualité (COI, 2003).....	4
Tableau 2 : Teneurs en principaux triglycérides d'huile d'olive (Ryan et al., 2998)	5
Tableau 3 : Teneurs en principaux acides gras d'huile d'olive (COI, 2015)	6
Tableau 4 : L'analyse des esters méthyliques des acides gras	18
Tableau 5 : Composition en acides gras des huiles d'olives.....	21

Sommaire

Remerciements

Liste des figures

Liste des Tableaux

Introduction	1
--------------------	---

Chapitre I : L'oléiculture et huile d'olive

I- L'olivier	2
1- Historique.....	2
2- L'Oléiculture en Algérie et à Tizi-Ouzou	2
3- Position taxonomique.....	3
4- Le fruit	3
5- L'huile d'olive	4
6- Catégories d'huile d'olive.....	4
7- Composition chimique	5
7-1- Fractions saponifiables	5
7-1-1- Triglycérides.....	5
7-1-2- Acides gras	5
7-2- Fractions insaponifiables	6
7-2-1- Stérols.....	6
7-2-2- Tocophérols	6
7-2-3- Hydrocarbures	7
7-2-4- Alcools tri terpéniques	7

7-2-5- Pigments	7
-----------------------	---

Chapitre II : La mouche de l'olivier

1- Position taxonomique de la mouche d'olivier	8
2- Description des différents stades de développement	8
2-1- Œuf	8
2-2- Larve	9
2-3- La puppe	9
2-4- Adulte	10
3- Biologie et cycle de développement	10
4- Comportement vis-à-vis a la plante hôte	11
5- Facteurs favorisant le développement de la mouche de l'olivier.....	11
6- Dégâts	12
7- Stratégies de lutte	13
7-1- Pièges à phéromones	13
7-2- Traitement chimique.....	13
7-3- Techniques culturales	13
7-4- Lutte biologique.....	14
7-5- Contrôle physique.....	14
7-6- Gestion de la maturation des fruits	14

Chapitre III : Matériel et Méthodes

1- Description de la zone d'échantillonnage	15
2- Matériel biologique.....	16
2-1- L'huile d'olive	16

2-1-1- Méthode d'extraction d'huile d'olive.....	16
3- Détermination des composants de l'huile issue d'olives saines et d'olives infectées par le psylle d'olivier.....	17
4- Etude analytique des huiles végétales extraite.....	18
4-1- Analyse chimique	18
4-1-1- Indice d'acide	18
4-1-2- Indice d'ester	19
4-1-3- Indice de saponification.....	19

Chapitre IV : Résultats et Discussion

1- Etude de la composition chimique des huiles d'olives issues de fruits sains et de fruits infestés.....	21
Discussion	23
Conclusion.....	25
Références bibliographiques	



Introduction

Introduction

La culture de l'olivier revêt une importance considérable pour l'Algérie et surtout la Kabylie. L'huile d'olive est la plus ancienne huile alimentaire connue, c'est un produit méditerranéen par excellence (**Henry, 2003**). Elle a été citée à travers l'histoire, depuis la civilisation Grecque jusqu'à nos jours.

L'huile d'olive est un produit intéressant, d'un point de vue nutritionnel, tout d'abord pour sa composition en acide gras insaturé (**Vielle, 2010**), et à la présence de quantités considérables de caroténoïdes, de composés phénoliques, notamment les flavonoïdes.

Les polyphénols sont des antioxydants qui confèrent à cette huile sa stabilité contre des oxydants (**Vielle et al., 2010**).

Selon le conseil oléicole international la qualité des huiles d'olive est un ensemble de caractéristiques physico-chimiques et organoleptiques permettant le classement des huiles en différentes catégories. Cette qualité est influencée par plusieurs facteurs tels que la variété et les techniques de culture et de récolte, les méthodes d'extraction, mais aussi par l'attaque de plusieurs bio agresseurs dont la mouche de l'olivier *Bactrocera oleae* qui est considéré comme l'un des ravageurs les plus redoutables, attirant l'attention de tous les oléiculteurs. Il occasionne des dégâts qualitatifs, il creuse des trous quand l'adulte quitte le fruit et provoque aussi la chute de ce dernier.

À travers cette étude, nous explorerons en détail les caractéristiques physicochimiques de l'huile d'olive, en mettant particulièrement l'accent sur l'impact de l'infestation par la mouche de l'olive sur sa composition et ses propriétés.

Notre travail est divisé en quatre chapitres :

- Le premier concerne une synthèse bibliographique relative à l'huile d'olive ;
- Le deuxième traite de la bio écologie de la mouche d'olive *Bactrocera oleae* ;
- Le troisième aborde le matériel et les méthodes utilisées ;
- Le dernier chapitre est consacré aux résultats et leurs interprétations.



Chapitre I

L'oléiculture et huile d'olive

I-L'olivier

1- Historique

Les origines de l'olivier remontent à des milliers d'années, ses premières traces ont été retrouvées en Asie Mineure (l'actuelle Turquie) date d'il y a plus de 14000 ans. Les chercheurs ont montré qu'il s'agit d'un olivier sauvage et les premières traces concluantes de domestication sont datées de 5500 ans avant J-C au sud d'Haïfa et 5000 ans avant J-C dans les Pyrénées oriental et en Espagne.

L'olivier (**Olea europaea L**) est l'une des cultures les plus anciennes et les plus importantes du bassin méditerranéen, ayant joué un rôle central dans les économies, les cultures et les traditions de cette région depuis des millénaires. Il est associé à la paix, à la sagesse et à la prospérité depuis l'antiquité (**Moreaux, 1997**).

Sur les côtes sud de la méditerranée, l'olivier progresse par l'intermédiaire des phéniciens qui l'introduisent dans leur colonies de Carthage. Les phéniciens par coururent la méditerranée en faisant promouvoir cet arbre merveilleux au liquide d'or (**Moreaux, 1997**).

Aujourd'hui, l'olivier est toujours largement cultivé en Grèce, Espagne, l'Égypte, l'Italie la Tunisie, l'Algérie, le Maroc et la France pour son fruit et son huile, ainsi que dans d'autres régions du monde tel que le Mexique, la Californie, le chili, l'Afrique du sud et l'Australie.

2- L'Oléiculture en Algérie et à Tizi-Ouzou

Pays traditionnellement agricole, l'Algérie bénéficie d'un climat méditerranéen propice à la production d'une l'huile de grande qualité.

En 2022, la superficie oléicole algérienne était supérieure à 440.000 Ha, soit une augmentation estimée à 34% entre 2012 et 2022. La moyenne des exploitations s'entend à 2,81 hectares comprenant 230 arbres et produisent 221 quintaux de fruits.

La wilaya de Tizi-Ouzou est généralement considérée comme l'une des principales wilayas productrices d'huile d'olive en Algérie. La région produit une quantité importante chaque année, durant la campagne oléicole 2022/2023 Tizi-Ouzou à produit plus de 3,8 millions de litres d'huile d'olive.

Selon la chargée de la filière arboricole, ce volume d'huile d'olive a été produit suite à la trituration d'une quantité totale de 203.635,25 qx d'olives avec un rendement moyen de 19 litres/quintal.

3- Position taxonomique

L'olivier est classé par (**Cronquist, 1981**) comme suit :

Règne : Plantae

Sous-règne : Tracheobionta

Division : Magnoliophyta

Classe : Magnoliopsida

Sous-classe : Asteridae

Ordre : Scrophulariales

Famille : Oleaceae

Genre : *Olea*

Espèce : *Olea europaea*

4- Le fruit

L'olive est une drupe à peau lisse, à enveloppe charnue renfermant un noyau très dur, osseux, qui contient une graine. Sa forme ovoïde est typique (**Gigon et Jeune, 2010**).

Selon (**Bianchi, 2003**) l'olive est constituée de :

L'épicarpe (peau) : Un tissu protecteur recouvert de cires représente environ 1 à 3% du poids de la drupe. Lors de la maturation il change la couleur du vert clair au violet et noir.

Mésocarpe (pulpe) : Charnu, riche en huile, représente 70 à 80% du poids du fruit.

Endocarpe (noyau) : Contenant une graine, représente 18 à 22% du poids des fruits.

Les principaux constituants de l'olive sont : Eau (50%) ; huiles (22%) ; polyphénols (1,5%) ; protéines (1,5%) ; sucres (18%) ; cellulose (5,5%) ; minéraux (cendres) (1,5%) (**Benlemlih et Ghanama, 2016**).

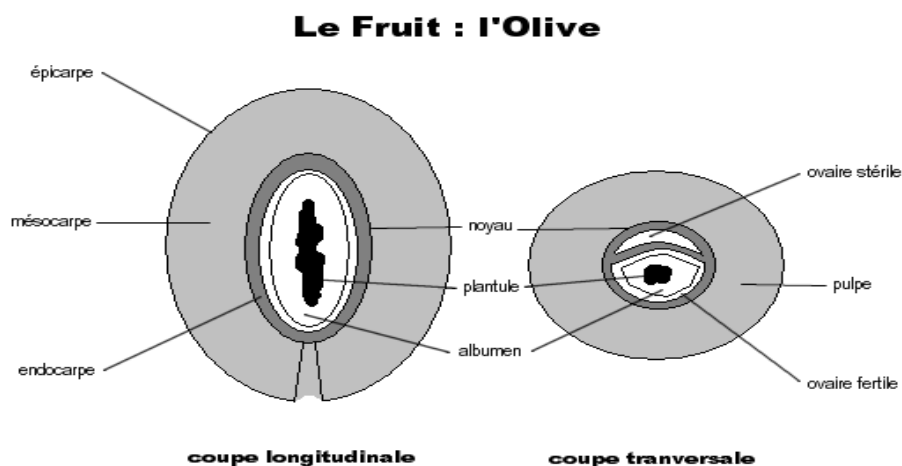


Figure 1 : Coupe longitudinale et transversale d'une olive (Coffinet, 2008)

5- L'huile d'olive

Selon le Conseil Oléicole International (C.O.I. (2015)) ; L'huile d'olive est désignée exclusivement l'huile extraite du fruit d'olivier (*Olea europaea L*) à l'exclusion des huiles obtenues par solvant ou par procédés de ré estérification et de tout mélange avec des huiles d'autre nature.

6- Catégories d'huile d'olive

Tableau 1 : Catégories d'huile d'olive et leurs critères de qualité (COI, 2003)

Huile	Huile d'olive vierge extra	Huile d'olive vierge lampante	Huile d'olive vierge	Huile d'olive vierge courante
Caractéristiques organoleptiques	Me \geq 0	Me > 6,0	Me \geq 0	Me = 0
- Fruité	Me = 0		0 \leq Me \leq 2,5	2,5 < Me < 6,0
- Défaut				
Acidité libre (% d'acide oléique)	\leq 0,8	>3,3	\leq 2	\leq 3,3
Indice de peroxyde (meq 02/Kg)	\leq 20	Non limité	\leq 20	\leq 20
Extinction spécifique (UV) -K232	\leq 2,5		\leq 2,6	0 \leq , 3
-K270	\leq 0,22		\leq 0,25	

Me : Médiane

7- Composition chimique

L'huile d'olive est un mélange complexe de différents composés chimiques peuvent être classés en deux grands groupes : une fraction saponifiable (96 à 98% d'huile) et une fraction insaponifiable (2 à 4% d'huile) (**Kiritsakis, 1993 ; Angerosa et al., 2004**).

7-1- Fractions saponifiables

7-1-1- Triglycérides

Constituent le principal composant de l'huile d'olive (89-99) (**Doveri et Baldoni, 2007**). Ce sont des esters de glycérol et d'acide gras, et ils sont responsables de la structure huileuse de l'huile. Les triglycérides sont fondamentalement responsables des propriétés physicochimiques de l'huile (**Tlantikite, 1988**).

Tableau 2 : Teneurs en principaux triglycérides de l'huile d'olive (**Ryan et al., 1998**).

Nature	% des glycérides
OOO	40-60
POO	10-20
OOL	10-20
POL	5-7
SOO	5-7

O : Acide oléique ; **L** : Acide linoléique ; **P** : Acide palmitique

7-1-2- Acides gras

Les acides gras sont des molécules organiques comprenant une chaîne carbonée terminée par un groupement carboxyle. La composition en acides gras de l'huile d'olive peut varier significativement en fonction de facteurs tels que la variété d'olive et l'année de récolte (**Tura et al., 1997**).

Tableau 3 : Teneurs en principaux acides gras de l'huile d'olive (C.O.I., 2015).

Acides gras	Formule	Teneur (%)
Acide myristique	C14 :0	< 0,03
Acide palmitique	C16 :0	7,50-20
Acide palmitoléique	C16 :1	0,30-3,50
Acide heptadécanoïque	C17 :0	< 0,3
Acide héptadécénoïque	C17 :1	< 0,3
Acide stéarique	C18 :0	0,50-5
Acide oléique	C18 :1	55-83
Acide linoléique	C18 :2	2,50-21
Acide linoléinique	C18 :3	< 1
Acide arachidique	C20 :0	< 0,6
Acide gondoïque	C20 :1	< 0,4
Acide béhénique	C22 :0	< 0,2
Acide lignocérique	C24 :0	< 0,2

7-2- Fractions insaponifiables

Les fractions insaponifiables de l'huile d'olive sont importantes car elles contribuent aux propriétés nutritionnelles à la stabilité et à la saveur de l'huile. Elles comprennent environ 1% de composants mineurs.

7-2-1- Stérols

Les stérols sont des composés végétaux similaires au cholestérol. Les principaux stérols présents dans l'huile d'olive sont le B-sitostérol, le campestérol et le stigmastérol. Les teneurs en stérol varient en fonction de l'origine géographique (**Ben Temime et al., 2006**).

7-2-2- Tocophérols

D'après (**Burton G.W. et al., 1986**) Ils ont tout d'abord l'atout d'être une vitamine liposoluble (vitamine E) et ils ont également une forte activité anti-oxydante. L'huile d'olive contient principalement l'a-tocophérol qui présente à elle seule 95% des tocophérols totaux (**Amelio, 2003 ; Dionisi et al., 1995 ; Garcia et al., 1996a**).

7-2-3- Hydrocarbures

Selon (Lecker *et al.*, 1994) les hydrocarbures ont été détectés dans les huiles d'olives, avec des niveaux variant en fonction des sources de contamination et des méthodes de production. Ils sont présents en petites quantités et comprenant principalement des alcanes, alcènes et alcynes.

7-2-4- Alcools triterpéniques

L'huile d'olive contient des alcools tels que le triterpénol et l'acide masilique, qui peuvent avoir des effets anti-inflammatoires et antioxydants.

7-2-5- Pigments

Les pigments sont des composés naturels qui donnent à l'huile d'olive sa couleur caractéristique. Les pigments, tels que les chlorophylles et les caroténoïdes, sont des composés naturels présents dans l'huile d'olive qui peuvent jouer un rôle important dans sa qualité et sa stabilité (Kiritsakis *et al.*, 1998).

a) Pigments chlorophylliens

La chlorophylle est un pigment vert présent dans l'huile d'olive qui est responsable de sa couleur verte caractéristique. La quantité de chlorophylle dans l'huile d'olive peut varier en fonction de divers facteurs, tels que la variété d'olive, le stade de maturité des olives au moment de la récolte, les conditions de croissance, ainsi que les méthodes d'extraction et de stockage de l'huile. La chlorophylle a été identifiée comme un indicateur important de la qualité de l'huile d'olive, avec des niveaux plus élevés de chlorophylle associés à une plus grande fraîcheur de l'huile (Tsimidon *et al.*, 2006).

b) Caroténoïdes

Les caroténoïdes sont un groupe de pigments présents dans l'huile d'olive, qui contribuent à sa couleur jaune à orangée, et aussi des antioxydants naturels qui peuvent aider à protéger l'huile d'olive contre l'oxydation. Les principaux caroténoïdes présents dans l'huile d'olive sont le bêta-carotène, lutéine et zéaxanthine.



Chapitre II

La mouche de l'olivier

La mouche de l'olivier, *Bactroceraoleae* (Rossi), est le ravageur le plus important des vergers d'oliviers dans le monde (Daane et al., 2010). Il cause des dégâts sur les fruits pouvant aller jusqu'à 30% de fruits abimés et non utilisables. Les attaques de la mouche conduisant également à une altération de la qualité de l'huile provoquant une augmentation du taux d'acidité (INPV, 2012).

La mouche de l'olivier *Bactroceraoleae* est un diptère qui s'attaque essentiellement aux fruits. Elle est considérée comme l'ennemi le plus redoutable des cultures oléicole, *Bactroceraoleae* été décrite pour la première fois par Gmelin et Rossi en 1788 (Meziani-Medjdoub, 2010).

1- Position taxonomique de la mouche d'olivier

Règne : Animalia

Embranchement : Arthropoda

Sous-embr : Hexapoda

Classe : Insecta

Sous-classe : Pterygota

Infra-classe : Neoptera

Ordre : Diptera

Sous-ordre : Brachycera

Infra-ordre : Muscomorpha

Famille : Tephritidae

Sous-famille : Dacinae

Genre : *Bactrocera*

Sous-genre : *Bactrocera (Daculus)*

Espèce : *Bactroceraoleae* (Rossi, 1790)

2- Description des différents stades de développement

2-1- Œuf

La femelle pond ses œufs sous la peau de l'olive. Les œufs sont blancs et microscopique, mesurant environ 1mm de long.

2-2- Larve

Lorsque l'œuf éclos, une larve blanche et cylindrique sort et commence à se nourrir de la pulpe de l'olive. Les larves de la mouche de l'olivier se nourrissent de la pulpe des fruits, ce qui peut entraîner des dommages significatifs aux cultures d'oliviers (Benelli et Canale, 2016) (Figure 2).



Figure 2 : Larve de la mouche d'olivier (Google, 2024)

2-3- La puppe

La mouche d'olive passe l'hiver sous forme de puppe (nymphe), une coque brune à l'extérieure de laquelle la mouche se développe pour devenir adulte (Figure 3).



Figure 3 : Pupe de mouche d'olive (Google, 2024)

2-4- Adulte

Émerge de la puppe et sort du sol pour se reproduire commençant ainsi un nouveau cycle de vie (Figure 4).



Figure 4 : Adulte de *Bactroceraoleae* (Google, 2024)

3- Biologie et cycle de développement

La femelle une fois fécondée, peut conserver le sperme du mâle dans sa spermathèque et pondre des œufs plusieurs mois après l'accouplement. L'adulte peut vivre jusqu'à 9 mois, il se nourrit de bactéries et de produits sucrés ou protéinés, l'absence d'eau est pénalisant pour les adultes.

- Les mouches en hiver et au printemps

(Guerrieri et *al.*, 2003) rapportent que les populations de mouches d'olivier peuvent entrer en diapause en hiver, ce qui leur permet de survivre aux conditions environnementales défavorables. Pendant cette période, elles peuvent se trouver dans différents stades de développement en fonction de l'endroit où elles se trouvent dans leur cycle de vie. Les mouches adultes peuvent hiverner dans des endroits abrités, tandis que les larves peuvent se trouver dans le sol ou à l'intérieur des olives non récoltées.

Au printemps, les mouches commencent à devenir actives à nouveau. Les adultes sortent de leur phase de diapause et commencent à chercher des partenaires pour se reproduire. Les femelles commencent également à pondre leurs œufs dans les olives, ce qui marque le début d'un nouveau cycle de développement pour la saison.

- Les mouches en été

Selon les conditions climatiques, trois à cinq générations se succèdent de juin à octobre. Les femelles pondent un œuf sous la peau de l'olive et l'asticot se développe à l'intérieur de la pulpe de l'olive en creusant une galerie. A la fin de son développement la larve mange la pulpe juste sous l'épiderme et prépare son trou de sortie. Puis elle recule dans le fuit pour se nymphoser. La nymphose se déroule sous forme d'une puppe durant 10 jours, une fois sorti de la puppe, le nouvel adulte sèche ses ailes durant une paire d'heures puis s'envole.

4- Comportement vis-à-vis de la plante hôte

L'infestation de la plante hôte passe par plusieurs étapes

- Choix de la plante hôte

Les femelles de la mouche de l'olivier choisissent soigneusement les olives pour pondre leurs œufs. Elles préfèrent généralement les fruits en développement, car ils offrent une meilleure source de nutriments pour les larves en développement.

- Localisation des olives

Les mouches de l'olivier utilisent principalement des signaux chimiques, tels que les composés volatils émis par les olives en développement, pour localiser les fruits appropriés pour la ponte. Elles peuvent également être attirées par d'autres signaux, tels que les couleurs et les formes de fruits.

- Ponte des œufs

Une fois qu'une olive appropriée est localisée, la mouche de l'olivier utilise son ovipositeur pour insérer ses œufs sous la peau du fruit.

5- Facteurs favorisant le développement de la mouche de l'olivier

Les paramètres favorables au développement de la mouche sont :

- Le Climat

Les températures élevées favorisent un développement plus rapide des stades de la mouche de l'olivier, en particulier le stade de la pupa (**Johnson et Daane, 2002**). Ces températures doivent être comprises entre 20°C et 30°C et une humidité relative élevée favorise également le développement des larves. Si l'été est long, chaud et caniculaire la mouche se développe peu, de même si l'hiver est long et très froid avec beaucoup de gelées, peu de pupes survivront et les populations seront réduites (**AFIDOL, 2013**).

- La Variétés

Certaines variétés comme mestoufa, azeradj, kahli sont plus attractives pour la mouche que les variétés tardives tel que chemlal. Cependant, nous ne connaissons pas de variétés qui ne soient pas attaquées si la population de mouche est importante (**AFIDOL, 2015**).

- L'irrigation

Les pratiques agricoles telles que l'irrigation peuvent influencer la disponibilité des hôtes pour la mouche de l'olivier, affectant ainsi les niveaux d'infestation (**Daane et al., 2010**). Par ailleurs, la mouche a besoin d'eau pour vivre, l'irrigation lui permet de s'abreuver (**AFIDOL, 2013**).

- Les zones précoces

Elles sont souvent soumises aux conditions climatiques favorables. Il s'agit du littoral et de certains bassins connaissant un microclimat particulier (**la Kabylie, région de l'Ouarsenis, Annaba, Skikda**). En général, les zones supérieures à 300 m d'altitude, moins précoces et au climat plus rude, sont moins propices au développement important de ce ravageur. (**AFIDOL, 2013**).

- La taille

Peut jouer un rôle positif en améliorant l'aération de l'arbre, mais elle peut être négative si, en réduisant la charge, elle favorise une augmentation de calibre des fruits. En effet les olives plus grosses sont plus précoces et attaquées en priorité par la mouche. (AFIDOL, 2015).

6- Dégâts

Les dégâts sur la production sont à la fois quantitatifs (les olives véreuses noircissent et chutent prématurément) et qualitatifs (obtention d'une huile de mauvaise qualité avec un degré d'acidité plus élevé et d'arômes altérés) (Brondeis, 2005).

- Dégâts quantitatifs

Le développement de la larve à l'intérieur de l'olive affecte directement l'alimentation du fruit, sa maturation et sa force d'attachement au pédoncule, provoquant ainsi une chute accélérée (AFIDOL, 2015).

- Dégâts qualitatifs

En mettant la pulpe de l'olive au contact de l'air et des déjections de la larve, les dégâts de mouche conduisent à une altération de la qualité de l'huile, facilement détectable au goût et par une augmentation de l'acidité, de l'indice de peroxyde et du K 232 (AFIDOL, 2015).

7- Stratégies de lutte

La lutte intégrée contre la mouche de l'olivier repose sur une combinaison de méthodes, y compris l'utilisation de pièges à phéromones, de traitements biologique et de pratiques culturales pour réduire les populations de mouches et limiter les dommages aux cultures (Daane et Johnson, 2010).

7-1- Pièges à phéromones

Les pièges à phéromones sont utilisés pour surveiller les populations de mouches de l'olivier et les attirer loin des oliviers.

7-2- Traitement chimique

Les insecticides sont parfois utilisés pour contrôler les populations de mouches de l'olivier. Cependant, leur utilisation doit être soigneusement contrôlée pour éviter les résidus dans l'huile d'olive et minimiser les effets sur l'environnement. Selon (**Benelli et Canale, 2012**)

7-3- Les Biopesticides

Offrent une alternative prometteuse pour le contrôle de la mouche de l'olivier, offrant une efficacité similaire aux insecticides synthétiques tout en réduisant les risques pour l'environnement et la santé humaine.

7-4- Techniques culturales

Des études ont montré que les pratiques agricoles, telles que la taille des arbres et la gestion des mauvaises herbes, peuvent avoir un impact sur la population de mouches de l'olivier dans les verges (**Tzanakakis, 2003**).

7-5- Lutte biologique

Des méthodes de lutte biologique, telle l'utilisation d'organismes prédateurs ou parasitoïdes naturels (*Opius concolor*, *Psytalia lounsburyi*) de la mouche de l'olivier, peuvent être utilisées pour contrôler les populations de mouches de manière plus respectueuse de l'environnement

7-6- Contrôle physique

Des méthodes physiques, telles que l'utilisation de filets pour couvrir les arbres pendant la saison de ponte, peuvent aider à empêcher les mouches d'atteindre les olives pour pondre leurs œufs.

7-7- Gestion de la maturation des fruits

En récoltant les olives avant qu'elles ne soient pleinement mures, il est possible de réduire le risque d'infestation par la mouche de l'olivier, car les fruits non murs sont moins attractifs pour les mouches.



Chapitre **III**

Matériels et Méthodes

1- Description de la zone d'échantillonnage

Le verger d'étude s'étend sur une superficie de 2 hectares, avec un mode de plantation traditionnelle, les arbres sont répartis d'une manière irrégulière avec une densité de 50 arbres par hectare. Ces arbres appartiennent à la variété Chemlal. Il est situé dans la daïra de Béni Douala dans la wilaya de Tizi-Ouzou à une altitude de 900 mètres, avec des températures plus fraîches en été, par rapport aux régions plus basses. En plus de son attrait climatique, la région de Béni Douala est également connue pour ses vergers d'oliviers, qui produisent des olives de qualité. L'oléiculture est une activité économique importante dans la région, et ses olives sont réputées pour leur saveur et leur qualité (**Figure 5 et 6**).



Figure 5 : Verger d'étude village Timeguenounine (**Original, 2024**)



Figure 6 : Situation géographique de la région de Béni Douala (**Google, 2024**)

2- Matériel biologique

2-1- L'huile d'olive

Deux lots d'olives ont été prélevés à partir d'arbres infectés par le psylle d'olivier d'une part et d'arbres sains de toute attaque d'autre part. La variété chamlal est celle que nous avons utilisée (**Figure 7 et 8**).

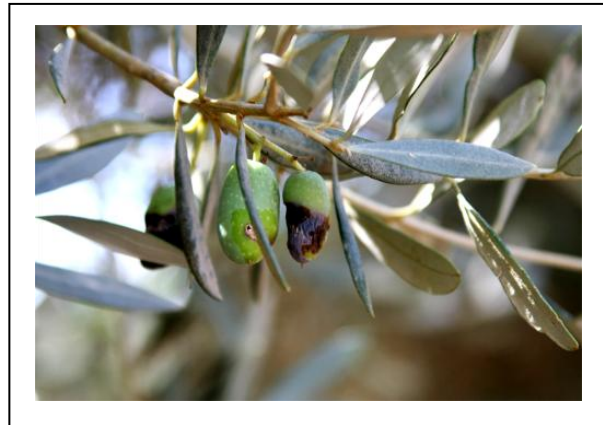


Figure 7 : Olives saines (Original, 2024) **Figure 8 :** Olives infectées (Original, 2024)

2-1-1- Méthode d'extraction d'huile d'olive

Le traitement des olives en vue de l'extraction de l'huile végétale s'est fait par un oléodoseur suivant 3 étapes (**Figure 10 et 11**).

- Le broyage réalisé par un broyeur à marteaux.
- Le malaxage effectué dans des bols en acier inoxydable pendant 40 minutes pour un poids de 1000g.
- La centrifugation au cours de laquelle la pâte d'olive est malaxée est mise dans une centrifugeuse ayant une vitesse de rotation de 4845 tours/minute. Il se distingue ainsi 2 phases :
 - Une phase solide qui reste collé aux parois internes de la centrifugeuse et une phase liquide composée d'huile et de margine. Cette phase est de nouveau séparée par décantation naturelle dans des éprouvettes graduées permettant la lecture du volume d'huile et des margines.

- L'huile surnageant les margines est récupérée et mise dans des flacons opaques et conservées à une température de 4°C.



Figure 10 : Oléo doseur (Original, 2024).



Figure 11 : Huile d'olive saine et huile d'olive infectée (Original, 2024).

3- Détermination des composants de l'huile issue d'olives saines et d'olives infectées par le psylle d'olivier

Les huiles d'olives obtenues ont été soumises à une analyse des esters méthyliques des acides gras par chromatographie en phase gazeuse (C.P.G) à l'aide d'un chromatogramme chrompackle C.P 900², muni d'un détecteur (FID) et dont les caractéristiques de la colonne et les conditions d'analyse sont les suivantes (**Tableau 4**).

Tableau 4 : Les caractéristiques de la colonne et les conditions d'analyse.

Caractéristiques de la colonne		Conditions d'analyse	
Colonne	Capillaire	Température de la colonne	250°C
Longueur	30m	Température de l'injecteur	250°C
Diamètre	0,32mm	Température du détecteur	280°C
Phase stationnaire polaire	50% cyanopropylméthyl	Gaz vecteur	Azote
Support	DB 23	/	/
Epaisseur du film	0,25µm	/	/

4- Etude analytique des huiles végétales extraite

4-1- Analyse chimique

L'analyse chimique des huiles d'olive extraites sont la détermination des indices d'acide, d'ester et de saponification.

4-1-1- Indice d'acide

L'indice d'acide est le nombre qui exprime en milligrammes la quantité d'hydroxyde de potassium nécessaire à la neutralisation des acides libres présents dans 1g d'huile végétale.

- **Mode opératoire**

Nous avons pesé 2g d'huile d'olive dans un ballon de capacité 250ml, puis nous avons ajouté 20ml d'éthanol à 95% et 5 gouttes de phénolphaléine. Nous avons titré le liquide avec la solution éthanolique d'hydroxyde de potassium à 0,1 mol/l. Le titrage est achevé lorsque la couleur rose persiste pendant 15 secondes au moins.

Le volume (V) de la solution d'hydroxyde de potassium est noté (**Figure1**).

Calcul de l'indice d'acide : L'indice d'acide est déterminé par l'application de la formule suivante :

$$IA = V \cdot C \cdot 56,1/M$$

M : Masse d'huile d'olive utilisée (g)

V : Volume de la solution de KOH utilisé dans le titrage (ml)

C : Concentration de la solution d'hydroxyde de potassium à 0,1 N

IA : Indice d'acide

4-1-2- Indice d'ester

L'indice d'ester est le nombre qui exprime en milligrammes la quantité d'hydroxyde de potassium nécessaire à la saponification des esters présents dans 1g d'huile végétale.

Calcul d'indice d'ester : Il est calculé à partir des indices de saponification (Is) et d'indice d'acide (IA).

$$IE = IS - IA$$

4-1-3- Indice de saponification

L'indice de saponification est le nombre qui exprime en milligrammes la quantité d'hydroxyde de potassium nécessaire à la neutralisation des acides libres et à la saponification des esters présents dans 1g d'huile végétale.

- **Mode opératoire**

Dans une fiole de 250ml munie d'un réfrigérant à reflux, nous avons introduit 2g d'huile d'olive. Nous avons ajouté 25ml d'hydroxyde de potassium alcoolique à 0,5M et quelques billes de verre. Nous avons chauffé à reflux pendant 30 minutes.

Nous avons ajouté 5 gouttes de phénolphaléine et titré immédiatement par l'HCl à 0,5M.

Calcul

$$\text{IS} = 28,05(n1 - n2) / M$$

IS : Indice de saponification

n1 : Volume en ml d'acide chlorhydrique à 0,5M

n2 : Volume en ml d'acide chlorhydrique à 0,5M de l'essai à blanc



Chapitre IV

Résultats et Discussion

1- Etude de la composition chimique des huiles d'olives issues de fruits sains et de fruits infestés

L'analyse des huiles d'olive par la méthode de chromatographie en phase gazeuse a permis d'obtenir les résultats regroupés dans le (Tableau 6) et matérialisés par les graphes des (Figures 11 et 12).

Tableau 6 : Composition en acides gras des huiles d'olive.

Acide gras	Dénomination	Huile d'olive saine	Huile d'olive infectée	Norme COI
Acides gras saturés	Acide palmitique C16 : 0	15,26	17,69	7,5 – 20
	Acide stéarique C18 : 0	2,07	2,25	0,5 – 5
	Acide arachidique C20 : 0	Trace	Trace	≤ 0,6
	Total	17,33	19,94	
Acides gras mono insaturés	Acide palmitoléique	1,87	2,45	0,3 – 3,5
	Acide oléique C18 :1 w9	59,69	69,83	55 – 83
	Acide gondoïque C20 :1	Trace	Trace	/
	Total	61,56	72,28	
Acides gras polyinsaturés	Acide linoléique	9,71	15,27	3,5 – 21
	Acide linoléique	0,67	2,80	≤ 1
	Total	10,38	18,07	/

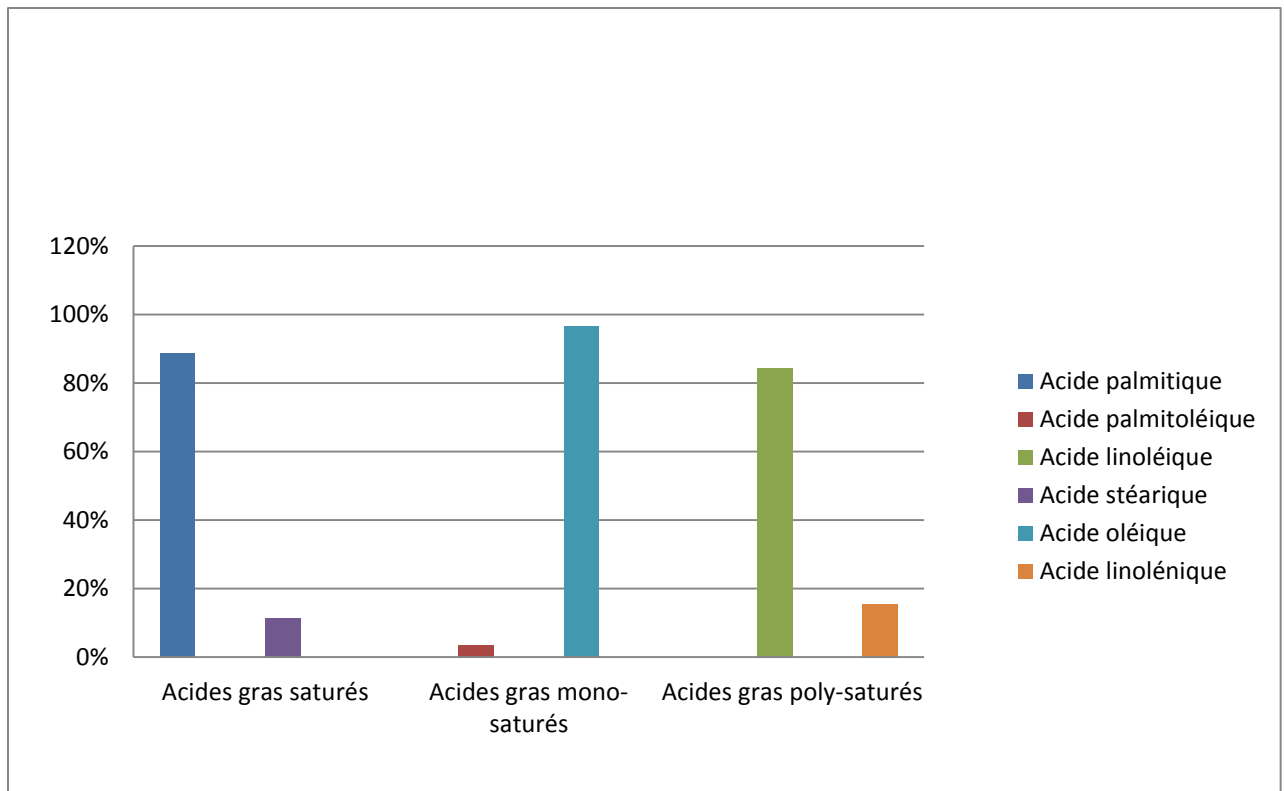


Figure 11 : Composition en acides gras d'huile d'olive infectée.

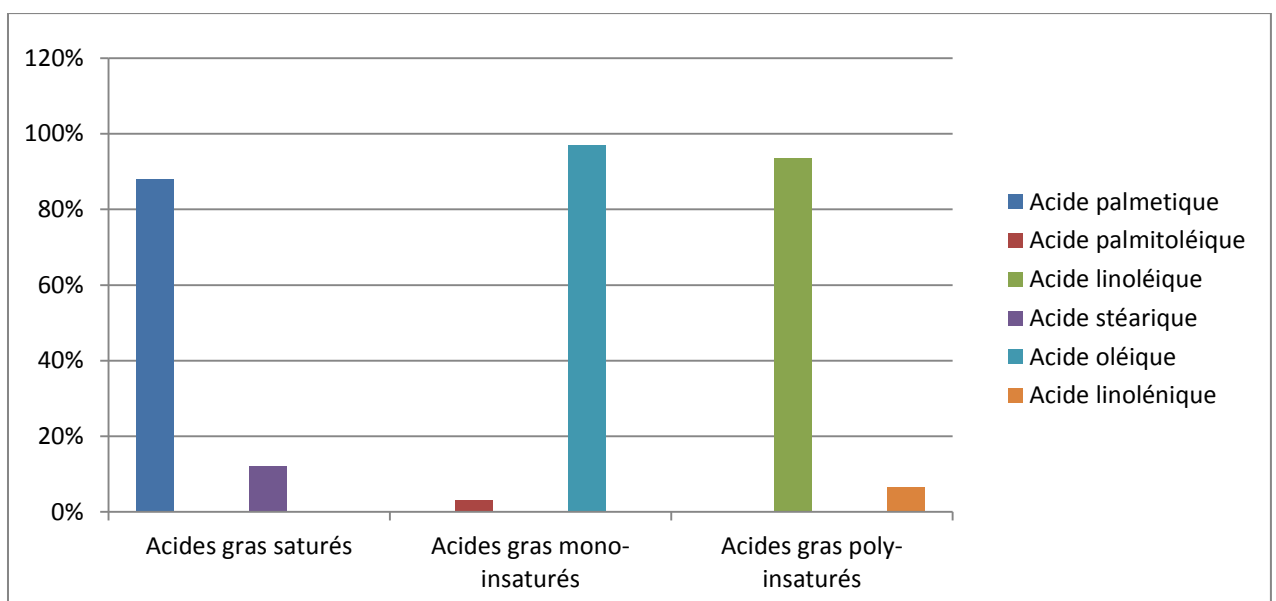


Figure 12 : Composition en acides gras d'huile d'olive saine.

Discussion

L'huile d'olive issue de fruits infectées par la mouche de l'olivier est celle qui contient le plus d'acides gras mono insaturés 72,28% alors l'huile issue des olives saines, ces derniers représentent 61,56%.

L'huile végétale infectée s'est révélée la plus riche en acide polyinsaturés (18,07%).

L'huile issue des olives infectées ne répond pas aux normes arrêtées par la C.O.I concernant les acides gras polyinsaturés avec des taux nettement supérieurs soient des taux de 93,55% pour l'acide linoléique et 6,45% pour l'acide linoléique.

Pour tous les autres composés les deux huiles répondent aux normes de la COI. L'huile d'olive issue de fruits sains est légèrement plus riche en acide palmitique avec un taux de 88,05% alors qu'il est de 88,72 % dans l'huile issue de fruits infectés.

Notons au passage que les acides gras comme l'acide oléique (w9) et linoléique (w6) et linoléique (w3) sont très importants du point de vue nutritionnel et donc pour la qualité de l'huile d'olive (**Esmaeili et al., 2012**).

La qualité d'une huile d'olive est définie par ses caractéristiques chimiques et organoleptiques et la nature de ses composants naturels tels que les polyphénols, les caroténoïdes et les acides gras (**Khelif et Rekik, 1996**).

Le stockage et le système d'extraction n'impactent pas la composition en acides gras de l'huile d'olive car le stockage de l'huile d'olive dans les conditions optimales permet de maintenir la composition en acide gras aussi le système d'extraction à froid préserve la composition chimique de l'huile.

La composition des huiles d'olive issues de différentes variétés révèle des différences significatives dans les niveaux d'acide oléique et de polyphénols, influençant directement la qualité sensorielle et stabilité de l'huile (**TamendjeKari H., 2019**) Ce qu'on remarque dans les huiles analysées, le taux d'acide oléique dans l'huile issue d'olives saines est de 59,69% et celle issue d'olives infectées est de 69,83%.

L'analyse chimique de huile d'olive saine et l'huile d'olive infectée a montré des différences entre les indices d'acides, d'ester et de saponification. En effet l'huile d'olive issue de fruits infectés a révélé un indice d'acide de 10,098 d'ester de 84,15 et un indice de saponification de 6,261 alors qu'ils ne sont respectivement que de 0,561 5,7 et dans le cas de

l'huile d'olive saine 94,248. Ces analyses montrent bien que l'indice d'acide de l'huile d'olive infecté est très élevé ceci pourrait s'expliquer par le fait que l'huile contient une forte quantité d'acides gras libres qui provoque l'acidité de l'huile.

L'indice d'ester dont le principe est le même que celui de l'indice d'acide mais cette fois ci à chaud a montré l'importance de ce critère dans l'huile végétale infectée. L'indice de saponification revêt une importance particulière pour l'estimation du poids moléculaire. Il permet de prévoir la longueur moyenne des chaînes d'acides gras. On peut conclure pour des valeurs d'indice de saponification maximales, les chaînes sont assez longues. Par ailleurs plus la longueur de la chaîne de l'acide gras est courte, plus l'indice de saponification est élevé, plus l'huile est de bonne qualité.

Il a été rapporté par Bakhouche et Chehbeur (2008) que l'huile d'olive de la variété Chemlal est plus riche en acide palmitique 17,32% alors qu'il n'est que de 12,69 et 11,91% dans les cas des variétés Limli et Azerradj.

Au terme de notre analyse, il est apparu un impact net de la mouche de l'olivier sur les caractéristiques physicochimiques de l'huile d'olive.

Les résultats obtenus ont montrés que l'huile d'olive issue d'olives saines se distingue par sa faible acidité avec un taux de 17,33% pour les acides gras saturés (15,26% d'acide palmitique et 2,07% d'acide stéarique), et un taux de 61,56% pour les acides gras mono insaturés (1,87% d'acide palmitoléique et 59,69% d'acide oléique) quant aux acides gras polyinsaturés l'huile a révélé un taux de 10,38% (9,71% pour l'acide linoléique et 0,45% d'acide linolénique) l'huile ainsi analysée est caractérisée par un indice de peroxyde bas, ainsi que par son arôme et son goût caractéristique.

En revanche, l'huile d'olive infectée par la mouche de l'olivier présente des altérations, en se distinguant notamment par une acidité libre et un indice de peroxyde plus élevé, ainsi une modification des acides gras.

Tous les échantillons d'huile d'olive obtenus sont conformes aux normes du conseil oléicole international sauf en acide linolénique et en acide linoléique.

Compte tenu des résultats obtenus et en se référant à la norme de commercialisation des huiles d'olive de **COI (2015)**, nous concluons que les huiles analysées répondent aux normes fixées sauf l'huile issue des olives infestées concernant les acides gras polyinsaturés.



Conclusion

Conclusion

L'oléiculture constitue une source de revenus pour la population rurale en Algérie, ainsi il est important de maîtriser les paramètres responsables de la qualité de l'huile d'olive produite, c'est pour cela que nous avons réalisé ce travail qui s'intéresse à l'influence de la mouche de l'olivier sur les caractéristiques physico-chimiques de l'olive et de son huile de la variété Chemlal.

Cette étude a permis de mettre en évidence l'impact de la mouche de l'olivier sur les caractéristiques physico-chimique de l'huile d'olive d'un verger de Béni Douala dans la région de Tizi Ouzou. Les résultats démontrent que l'infestation par ce ravageur entraîne une dégradation notable des paramètres de qualité de l'huile, notamment une augmentation d'acidité et d'indice d'ester et une diminution d'indice de saponification.

L'analyse a révélé que les fruits infestés présentent une qualité d'huile inférieure, ce qui souligne l'importance de la gestion proactive des nuisible pour maintenir la réputation et la rentabilité de la production d'huile d'olive dans cette région.

Il est essentiel d'adopter des stratégies de lutte intégrées, combinant méthodes biologiques et culturales, afin de réduire l'impact de la mouche de l'olivier tout en préservant l'environnement et la biodiversité locale.

Enfin, cette recherche ouvre la voie à de futures études sur les relations entre les pratiques culturales, la santé des oliviers et la qualité de l'huile d'olive, contribuant ainsi à une meilleure compréhension des enjeux liés à la culture de l'olivier dans des conditions spécifiques. En préservant la qualité de notre huile d'olive, nous protégeons non seulement un produit emblématique de notre terroir, mais également l'avenir de notre agriculture.



Références bibliographiques

Références bibliographiques

- **AFIDOL, (2015).** Protection raisonnée et biologique des oliviers Ed : Les guides de l'afidol. Association française interprofessionnelle de l'olive. Aix-en-Provence. p36.
- **Benelli G. et Canale A. (2012).** A review of biopesticide approaches to the control of the olive fruit fly, *Bactrocera oleae* (Rossi) (Diptera:Tephritidae). *Phytoparasitica*, 40(4), 235-244.
- **Benelli G. et Canale A. (2016).** Olive fruit fly: eco-biology, behavior and management strategies publié dans *Insects* en 2021.
- **Benlemlih M. et Ghanam J. (2016).** Polyphénols de l'huile d'olive trésors santé! 2ème édition augmentée imprimé en France (Nouvelle Imprimerie Laballery), 1^{ER} partie, chapitre 1, page 48. ISBN 978-2-87211-159-6.
- **Bianchi G. (2003).** Lipids and phenols in table olives. *European journal of lipids and science technology*, 105: 229-242.
- **Daane K.M., Johnson M.W. et Olive. J. (2010).** Olive fruit fly: managing an ancient pest in modern time publié dans *Annual review of entomology*.
- **Gigon F. et Jeune R. (2010).** Huile d'olive, *olea europaea* L. *Phytothérapie* 8 : 129-135.
- **Henry S. (2003).** L'huile d'olive, son intérêt nutritionnel, SES utilisation en pharmacie et en cosmétique, page 29.
- **Johnson M. W. et Daane K.M. (2002).** Effet of temperature on olive fruit fly pupal development publié dans *environmental entomology* P(3).
- **Kiritsakis A et Christie W.W. (1998).** Pigments in olive oils: chemistry, quantitation, and stability (doi: 10.1021/jf9800691).
- **Lercker G., Frega N.G. et Bocci F. (1994).** Occurrence of hydrocarbons in olive oils (doi: 10.1021/jf 00104a015).
- **Ryan D., Robardas K. et Lavee S. (1998).** Evaluation de la qualité de l'huile d'olive. *Olivae*, 72 : 26-38
- **Tamendje Kari H. (2019).** Caractérisation physico-chimique de l'huile d'olive: étude comparative.

Références bibliographiques

- **Tsimidonet *al.* (2006).** The contribution of chlorophyl to the measurement of olive oil quality 0601986
- **Tura *et al.* (1997).** Effect of cultivar and harvesting year on the fatty acide composition of olive oil.
- **Tzankakis M. E. (2003).** Insect pests of olive. An overview. IOBC/WPRS Bulletin, 26(2), 31-38.
- **Veillet S. (2010).** Enrichissement nutritionnel de l'huile d'olive : entre tradition et innovation. Thèse de doctorat université d'Avignon et des pays de vaucluse.p1
- **Veillet S., Tomao V. et Chemat F. (2010).** Ultrasound assisted maceration: An original procedure for direct aromatization of olive oil with basil Food chem, 123(3), 905-911.

Résumé

Les huiles d'olives issues d'olives saines et celles infestées par la mouche de l'olive soumises à l'analyse physicochimique ont montré des différences concernant les indices d'acide, d'ester et de saponification.

Leur analyse par CPG a montré que l'huile d'olive saine se caractérise par un faible indice d'acidité, sa composition en acides gras mono insaturés, principalement l'acide oléique. En revanche lorsqu'elle est infectée par la mouche d'olive (*Bactroceraoleae*) l'huile d'olive présente une augmentation de l'indice d'acidité due à la dégradation des acides gras, une altération de son arôme et sa saveur, ce qui réduit sa qualité et sa valeur nutritionnelle.

Mots clé : Huile d'olive, composition physicochimique, *Bactroceraoleae*.

Abstract

The differences between olive oils from healthy olives and those infected by the olive fly in physico-chemical analyses are mainly seen in the acidity, ester, and saponification indices.

Their analysis by CPG showed that healthy olive oil is characterized by a low acidity index, its composition of monounsaturated fatty acids, mainly oleic acid, and phenolic compounds. However, when infected by the olive fruit fly (*Bactroceraoleae*), olive oil can experience an increase in acidity index due to the degradation of fatty acids, altering its aroma and flavor, thus reducing its quantity and nutritional value.

Key words: Olive oil, composition physico-chemical, *Bactroceraoleae*.