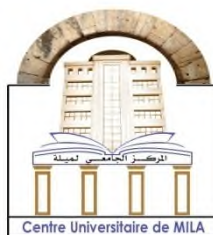


•ύυ*ΩΞζ •ύυΤ'ΙγυΗζ •ύυΙύζΚΤζ •ύυΙποιΤζ
République Algérienne Démocratique et Populaire
τύιηΩζ 'ΙύΓζπ τύζΩζ θύύυηΩζ ΑΙΚπ

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Centre Universitaire de Mila

Institut des Sciences et de la Technologie

Département des Sciences de la Nature
Et de la Vie

Mémoire préparé En vue de l'obtention du diplôme de Master

En : Filière : Biologie

Spécialité: Biotechnologie végétale

Option : Biotechnologie Végétale et amélioration des plantes

Thème

**Contribution à l'étude
morphophytochimique de quelques variété
de figuier (*Ficus Carica*L.) local**

Préparée par : Kouloughli Aicha

Soutenue devant le jury :

- Président : Himour Sara
- Examineur : Bouassaba Karima
- Promoteur : Belattar Hakima

MMA Centre universitaire de Mila
MMA Centre universitaire de Mila
MMA Centre universitaire de Mila

Année universitaire : 2013/2014

Sommaire

I : Synthèse bibliographique

Introduction	1
1-Historique de figuier	2
2-Origine et répartition géographique	2
3-Systématique	3
4-Description morphologique	4
5-Caractères morphologiques du figuier	6
5-1 Bourgeons.....	6
5-2 Rameaux fructifères.....	6
5-3 feuilles	7
5-4 L'inflorescence et la fleur	9
5-5 Fruit	11
5-6 système racinaire	11
6- La pollinisation chez le figuier.....	11
7-Production de la figue	12
7-1 Production Mondial	12
7-2 Production National	13
8- Composition chimique et nutritionnelles	14
9- Maladies et ravageur	14

II-Etude Chimique

1- Alcaloïdes	15
2- Flavonoïdes	15
3- Saponines	15
4- Tanins	16
5- Glycosides	16

Partie Pratique

Matériel et Méthode

1- Description de la zone d'étude	17
1-1 Matériel végétale	17
1-2 Les Méthodes d'études	17
2- Description des variétés	18
3- Test phytochimique	18
3-1 Test des Tanins	19
3-2 Test des Flavonoïdes	19
3-3 Test des Saponines.....	20
3-4 Test des Glycosides	20
3-5 Test des Alcaloïdes	21

Analyse et discussions de résultat

1- Résultats des tests phytochimiques	26
2- Caractéristiques quantitatives des figues des différentes variétés étudiées.....	28
3-Caractéristiques quantitatives des feuilles des différentes variétés étudiées.....	30
4-Caractéristiques qualitatives des figuiers des différents variétés étudiés.....	30

Conclusion	37
-------------------------	-----------

Liste des Figures

Figure 1 : Description morphologique de figuier	5
Figure 2 : Organisation d'une pousse (unité de croissance)	7
Figure 3 : Polymorphisme des feuilles chez le figuier.....	8
Figure 4 : Différence entre la fleur femelle chez le figuier male et le figuier femelle.	10
Figure 5 : Cycle biologique simplifié du figuier et son pollinisateur	12
Figure 6 : Capture de satellite de la région de Marechou.....	19
Figure 7 : Préparation de séchage (fruit, feuilles)	20
Figure 8 : L'échantillon de Bedjaoui	20
Figure 10 : L'échantillon de Sultani	21
Figure 11 : L'échantillon de Bida.....	21
Figure12 : L'échantillon de Kahla.....	22
Figure13 : Chlorure de fer.....	22
Figure 14: NaOH, PH mètre.....	23
Figure15 : Acide Tartrique, un bain marin.....	23
Figure 16: Solution de Fehling.....	24
Figure17 : Molybdate ammonium, Acide Acétique.....	24
Figure18 : Alpha Naphtol, l'acide sulfurique	25
Figure 19 : Résultat de test des tanins.....	25
Figure20 : résultat de test des flavonoïdes.....	26
Figure21 : résultat de test des saponines.....	26
Figure22 : les résultats de test des glycosides.....	27
Figure23 : résultat de test de sucre sténotypiste.....	27

Figure24 : résultat de test de kit ose	28
Figure25 : résultat de test des alcaloïdes.....	28
Figure26 : poids moyen des figues de différentes variétés étudiées.....	29
Figure 27 : longueur moyenne des figues de différentes variétés.....	29
Figure 28 : longueur moyenne des figues de différentes variétés étudiées	30
Figure 29 : pédoncule moyenne des figues de différentes variétés étudiées	30
Figure 30 : l'ostiole moyen des figues de différentes variétés étudiées.....	31
Figure 31 : longueur moyenne des feuilles des différentes variétés étudiées.....	31
Figure 32 : longueur moyenne de lobe central des différentes variétés étudiées.....	32
Figure 33 : nombre de lobe prédominant des différentes variétés étudiées.....	32

Liste des Tableaux

Tableau 1 : Production Mondiale de figuier	11
Tableau 2 : Production National de figuier	12
Tableau 3 : Composition de la figue fraiche et sèche et éléments nutritionnelles.....	13
Tableau 4 : Matériels et produits	21
Tableau 5 : Inventaire chimique primaire des résultats de métabolisme secondaire.	31
Tableau 6 : Caractéristiques qualitatives des figues des différentes variétés étudiées.	30
Tableau 7 : Caractéristiques qualitatives des feuilles des différentes variétés étudiées.	30
Tableau 8 : Résultats des variétés (figues)	36
Tableau 9 : Résultat des variétés (feuilles).....	36

Introduction

L'arboriculture fruitière fait partie intégrante de la vie économique et sociale de l'Algérie. Ce grand pays, de par sa position géographique et ses diverses conditions pédoclimatique ; a en effet le privilège de mettre en culture plusieurs espèces fruitières et de produire des fruits frais tout au long de l'année.

La figue est un fruit très anciennement connu dans le monde. Cité dans « Sourat Attine » du coran, il est probablement originaire du Moyen Orient et naturalisé dans plusieurs régions et surtout celles du pourtour du bassin méditerranéen. Ce dernier fournit l'essentiel de la production mondiale, estimée à un million de tonnes, dont 27% est produit par la Turquie.

L'Algérie occupe la neuvième (9^{ème}) place mondiale sur l'ensemble de la superficie cultivée. Les figuiers produisent des grandes quantités de figues d'une façon libre, normale et saine de résidus de pesticides en raison de leur capacité à s'adapter et à vivre dans les conditions environnementales difficiles, comme ils n'ont pas besoin de grandes quantités d'eau, d'engrais et de la résistance aux ravageurs et aux maladies. Toutes ces qualités font de figuier occupe une place prépondérante et un matériel végétal digne d'étude et d'intérêt et de travailler sur leur avancement.

Notre travail s'inscrit dans le cadre de la conservation et valorisation de la flore locale d'intérêt alimentaire, thérapeutique, économique.

Nous nous sommes donnés pour but la réalisation, dans un premier temps, des mesures morphologiques auprès des jardins de Marechou (Mila), sur les quatre variétés de figuier (*Ficus carica* L.) : Sultani, Bedjaoui, Kahla, Bida

Dans un second temps, la réalisation des études phytochimique pour les différents génotypes étudié, test des alcaloïdes, flavonoïdes, saponines, glycosides

Dans un troisième temps, les résultats obtenus seront présentés, discutés et clôturés avec une conclusion.

1-Historique du figuier

Originnaire du Moyen-Orient ,la figue est reconnue depuis l'Antiquité pour ses propriétés thérapeutiques et nutritives, a l'époque elle servait déjà d'aliment (sous forme fraîche, grillée où séchée) ,de médicament ainsi que d'agent sucrant ,la figue à ainsi servi d'édulcorant bien avant que sucre ne soit connu, se sont les Grecs et les Romains qui répandirent sa culture en Europe. Aujourd'hui la figue est cultivée en Turquie , en Grèce, aux États-Unis, au Portugal ainsi qu'en Espagne qui en sont les plus importants producteurs (Haesslein et Oreiller, 2008).

D'après Jeddi (2009) la figue, fruits très ancien, est connu partout dans le monde et dont l'histoire commence depuis l'antiquité, elle est reconnue comme fruit sacré et figure dans tous les livres saints. La culture des figues dans leur mère patrie l'Anatolie, remonte à 3 000 - 2 000 ans avant Jésus Christ. Avec le temps, elle s'est répandue dans tout le bassin méditerranéen.

2- Origine et répartition géographique

L'origine du figuier reste un peu confuse. Il serait originaire d'Asie occidentale, d'Afrique du nord ou des canaries. Il est vraisemblablement issu de l'hybridation de plusieurs espèces sauvages (Vilmorin, 2003). Selon Vidaud (1997), le figuier serait du bassin méditerranéen et du moyen orient, plus exactement d'Afghanistan (figure1). Son aire de répartition s'étend depuis les îles canaries jusqu'en Inde et au Pakistan sur les cotes de l'océan Atlantique comme sur toutes celles de la méditerranée et dans le moyen Orient

L'intérêt que l'homme a porté que le figuier a entraîné sa dispersion dans plusieurs régions du monde, prouvant sa grande faculté d'adaptation et ses affinités avec les climats chaudes

Ficus carica L. est la seule espèce tempérée qui est vraiment cultivée. Il est considéré comme l'un des arbres type du bassin méditerranéen. Il s'étend sur altitudes allant de 300 m jusqu'aux massifs montagneux du Djurdjura (Kabylie) à une altitude de 800 m (Mauri ,1939).



Figure1 : Origine et répartition géographique du figuier (Vidaud, 1997)

3-Systematique

Selon (Gaussen *et al* ; 1982)

Règne	: Végétale
Embranchement	: phanérogames
Sous embranchement	: Angiosperme
Classe	: Dicotylédones
Sous-classe	: Hamamélidées
Ordre	: Urticales
Famille	: Moracées
Genre	: Ficus
Espèces	: <i>Ficus carica</i> L.

4 -Description morphologique

Ficus constitue l'un des plus grands genres de plantes médicinales avec environ 750 espèces de plantes ligneuses, des arbres et des arbustes. Elles sont surtout présentes dans les régions subtropicales et tropicales à travers le monde (Raj et Baby, 2011). La variabilité morphologique des *Ficus* est impressionnante. Toutes ces espèces produisent des faux fruits appelés figue. Ces plantes produisent toutes du latex, et certaines sont utilisées pour la production de caoutchouc (Jander et Machado, 2008).

Selon Oukabli (2003) le figuier est un arbre de forte capacité de régénération végétative et de forte productivité. Il produit les fruits sans production de fleurs visibles. Sa production est de deux types: figues de première récolte ou figues fleurs (El-Bacoor) et figues de deuxième récolte figues d'automne (Karmoss). Les figues fleurs sont formées sur les rameaux défeuillés de l'année précédente. Elles passent l'hiver au stade 'grain de poivre' pour reprendre leur développement au printemps. Elles ne nécessitent pas de pollinisation. Les figues d'automne sont formées à l'aisselle des feuilles des rameaux en croissance. Certaines espèces ne produisent que les figues d'automne et sont appelées 'Unifères'. D'autres donnent en plus une production de figues fleurs et sont de type 'Bifère'. La figue n'est pas un vrai fruit, mais un réceptacle charnu (le synconium) qui abrite un grand nombre de petites graines (akènes). Lorsque la fécondation se fait, le réceptacle gonfle et les fleurs deviennent les petites graines qui forment le fruit (Haesslein et Oreiller, 2008). La figue est composée d'une pellicule (peau ou épiderme), une pulpe composée d'un réceptacle contenant les graines (akènes), un ostiole (œil ou opercule) et un pédoncule (Haesslein et Oreiller, 2008),comme l'indique figure(2)

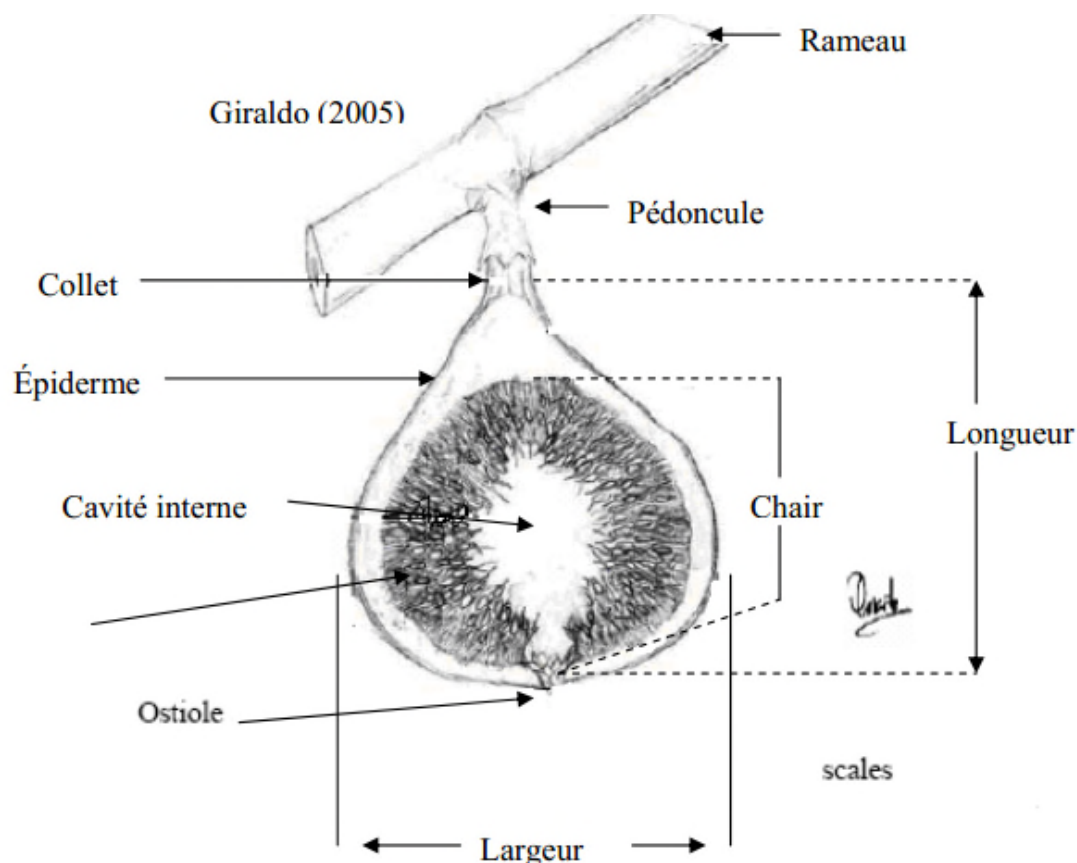


Figure 2 : Description morphologique de figue, (UPOV, 2010)

5- Caractères morphologiques du figuier

5-1 Bourgeons

Le bourgeon terminal du figuier est constitué de deux stipules correspondant à la dernière feuille mise en place. Dans ce bourgeon se trouve de 9 à 11 ébauches de feuilles avec leurs stipules. La première feuille est généralement avortée et la suivante se développe peu. La fabrication de nouvelles pièces s'effectue durant l'été et leur nombre passe à une dizaine. A l'aisselle des premières feuilles, des bourgeons axillaires sont déjà formés. Au niveau de ces bourgeons axillaires, une ébauche de figue protégée par les stipules est déjà perceptible. Le nombre de pièces présentes dans les bourgeons latéraux est différent et dépend de la position du bourgeon dans l'unité de croissance car plus le bourgeon est distal, plus il contient d'ébauches, au maximum 7 à 8 (Vidaud, 1997).

5-2 Rameaux fructifères

Le rameau est constitué d'un ensemble d'entre nœuds chaque nœuds constitue le point d'insertion d'une feuille et des bourgeons axillaires, leur disposition alterné, rarement opposée sur le rameau est une spécificité de la famille des moracées. La fructification de la figue peut avoir lieu à l'intérieur du bourgeon terminal d'un rameau au cours de l'été, c'est le cas des figues des 4 à 5 premiers nœuds de l'unité de croissance. L'émission des figues en été (future figes d'automne) commence au moment où l'allongement de la tige et l'émission des feuilles (vidaud,1997).

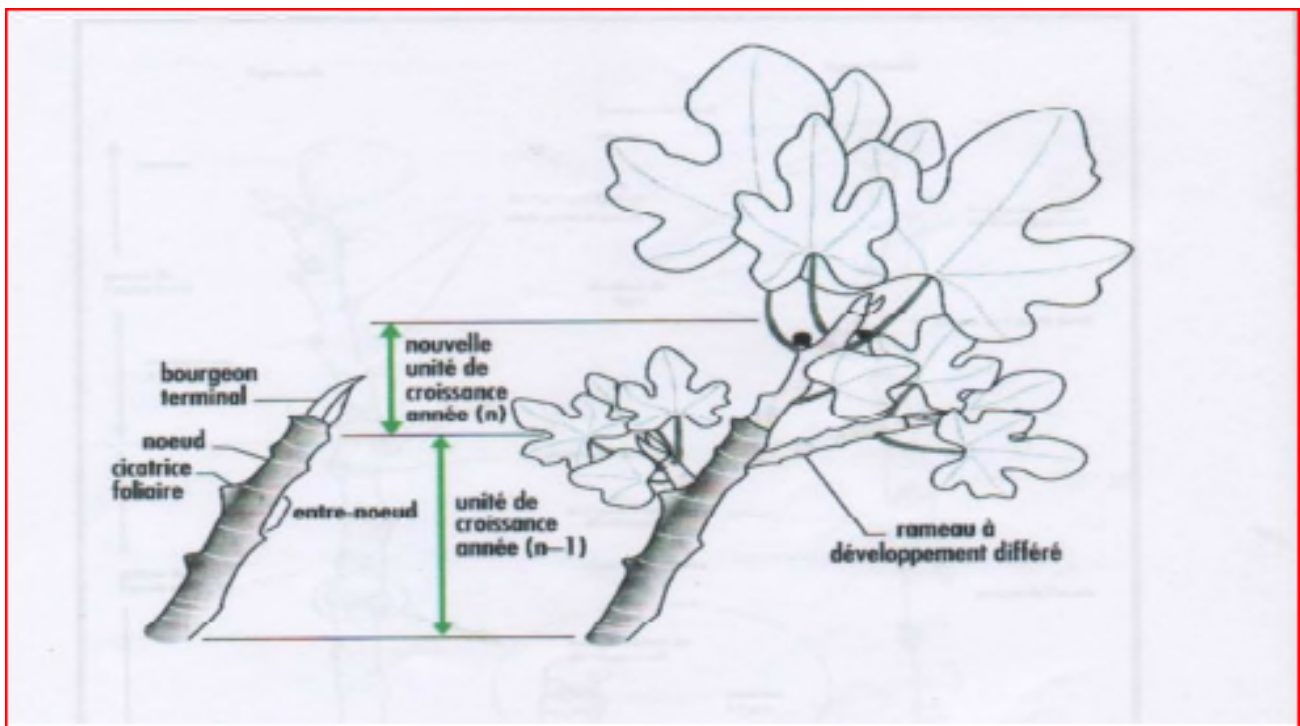


Figure3 : Organisation d'une pousse (unité de croissance) (Vidaud, 1997)

5-3 Feuilles

Les feuilles du figuier qui composent sa frondaison sont très polymorphes, caduques grande et à nervation palmée, elles sont larges (25 cm) et épaisses et fortement lobées (3 à 5 ou 7 lobes profonds selon les variétés). La face supérieure est rugueuse et de la couleur vert foncé, quant à la face inférieure elle présente des nervures très saillantes de couleur vert clair. Leur développement est très rapide et se disposent d'une manière alternée et rarement opposée sur le rameau. Le pétiole des feuilles est long et de couleur vert clair, avec une dimension variable (10 à 20 cm) selon les cultivars (Guitonneau, 1992).

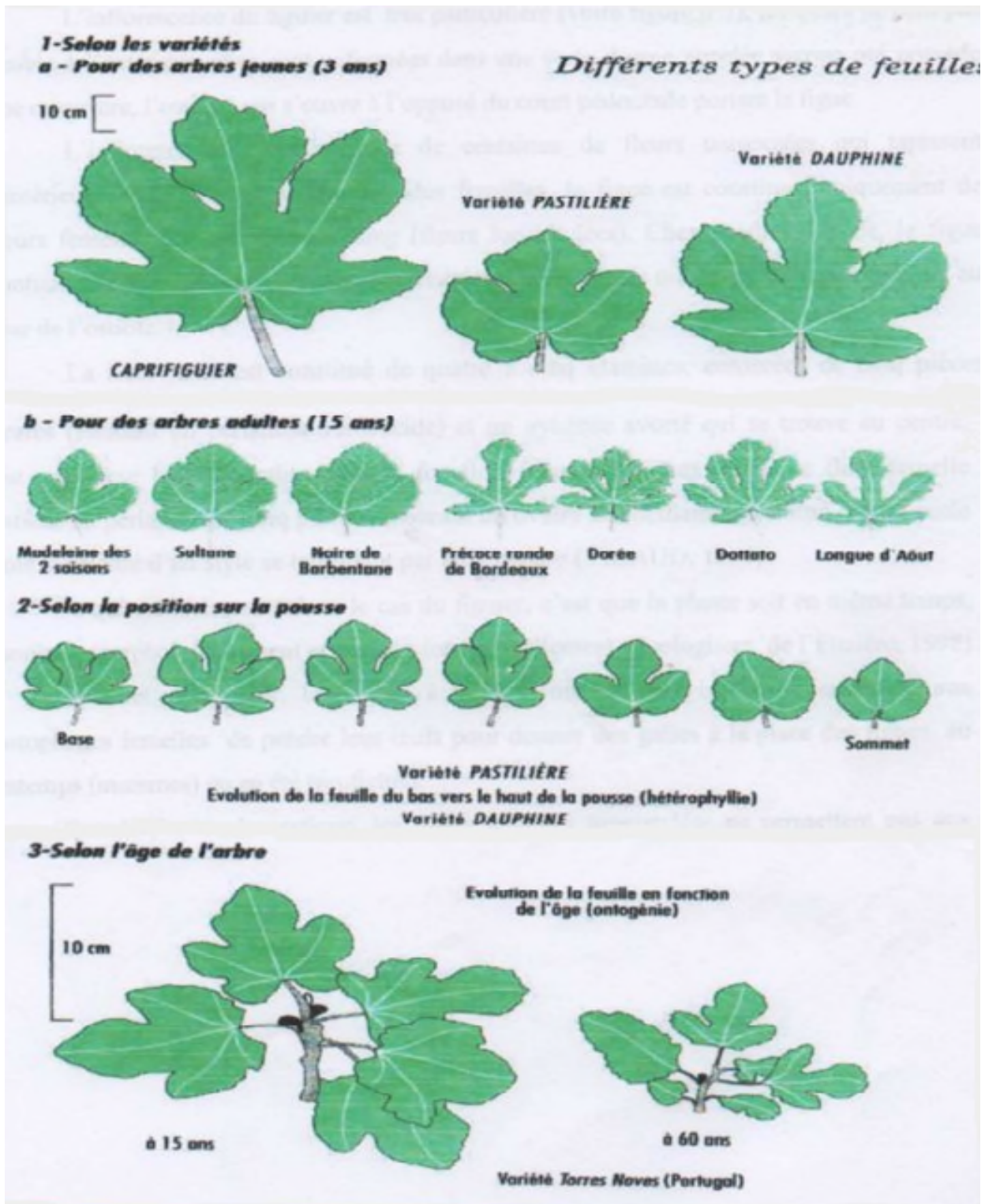


Figure 4 : Polymorphisme des feuilles chez le figuier (Vidaud, 1997)

5-4 L'inflorescence et la fleur

L'inflorescence du figuier est très particulière. Les fleurs ne sont pas visibles à l'extérieure ; elles sont enfermées dans une sorte d'urne appelée sycone qui possède une ouverture, l'ostiole, qui s'ouvre à l'opposé du court pédoncule portant les figes.

L'inflorescence est constituée de centaines de fleurs unisexuées qui tapissent l'intérieur de la fige. Chez les individus femelles, la fige est constituée uniquement de fleurs femelles dont le style est long (fleurs longistylées). Chez l'individu male, la fige contient à la fois des fleurs femelles (brévistyles) et des fleurs males qui sont situées tout autour de l'ostiole

Chez le caprifiguiier, les figes à fleurs femelles brévistyles permettent aux blastophage femelles de pondre leurs œufs pour donner des figes avec galles, au printemps (mammes) ou en été (profichis), chez le figuier domestique, les fleurs femelles, longistylées, ne permettent pas aux blastophage femelles de pondre mais visitées par ces derniers et donc pollinisées, donneront des figes comestibles produisant des graines (Vidaud, 1997)

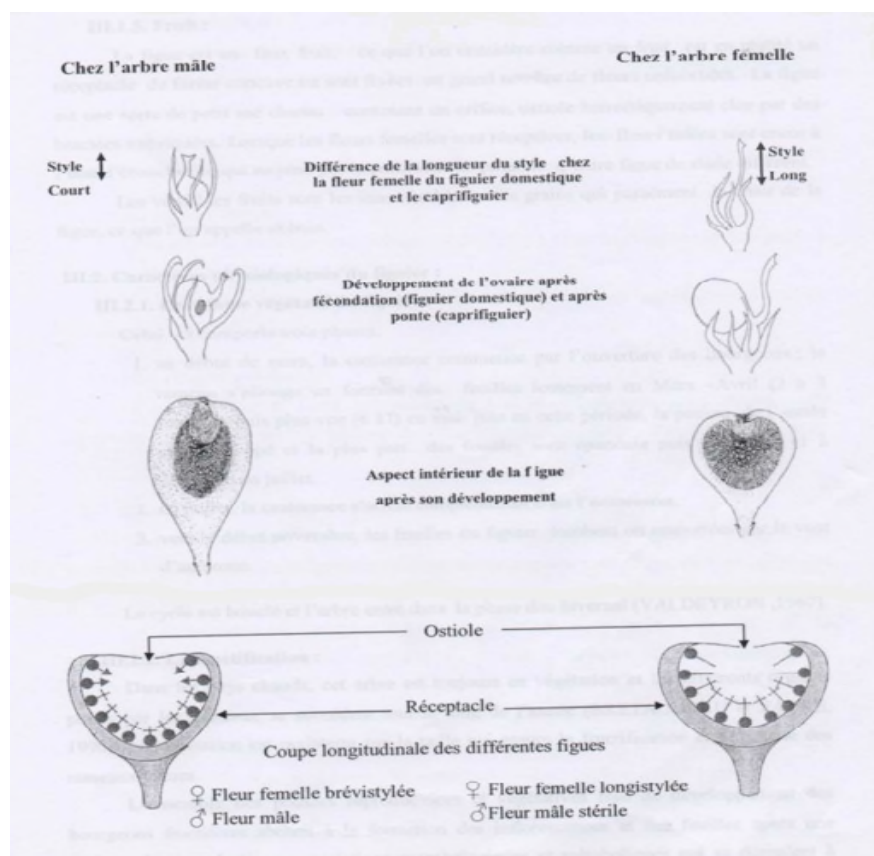


Figure5 : Différence entre la fleur femelle chez le figuier male et le figuier femelle

(Vidaud, 1997)

5-5 Fruit

La figue est un fruit, ce que l'on considère comme un fruit est en réalité un réceptacle de forme concave où sont fixées un grand nombre de fleurs unisexuées. La figue est une sorte de petit sac charnu contenant un orifice, l'ostiole hermétiquement clos par des bractées imbriquées. Les véritables fruits sont les innombrables petits grains qui parsèment la chair de la figue, ce que l'on appelle « akènes » (Vidaud, 1997)

5-6 Système racinaire

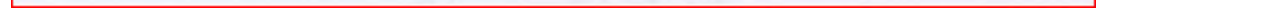
Son système racinaire est très dense et très développée ce qui favorise la colonisation spontanée des rochers et murailles au risque de les déstabiliser avec ses racines (Delamarre 2005). Son système racinaire, très vigoureux, lui permet d'aller chercher toute l'eau dont il a besoin et explique son adaptation dans des endroits apparemment secs. Arrête de sa taille et son système de distribution et d'approfondir la variété et la nature du sol, l'installation et de fournir l'humidité, mais en général, ramifié et en profondeur et très lourd et c'est ce qui permet le figuier de vivre dans des zones très sèches et résistance à la sécheresse (Baud et Reichrath, 2005)

6- Pollinisation chez le figuier

La figue, est un réceptacle ferme, une urne. Les fleurs ne sont pas visibles, pour les voir il faut ouvrir la figue. De part cette forme, l'inflorescence représente une barrière mécanique pour la dispersion du pollen ; cette barrière est levée grâce à l'intervention de l'insecte pollinisateur, le blastophage. La description du cycle biologique commence en hiver (figure 6), quand la figue et l'insecte (cycle 1a, 1b) sont au repos, le cycle ne reprend qu'au mois d'Avril avec la mise en place d'une nouvelle pousse du figuier (cycle 2a, 2b) et la reprise du développement des larves du blastophage (cycle 2a), dont les femelles adultes émergent en Mai sans être chargées de pollen car les fleurs mâles du caprifigier n'ont pas de pollen (cycle 3a)

La nouvelle génération de blastophage arrive à maturité mi-juillet avec la sortie d'insectes femelles chargées de pollen (cycle 4a). L'insecte est attiré par une figue réceptive présente sur le même arbre ou bien sur un arbre différent (figuier domestique) (cycle 4b). L'insecte dépose du pollen permettant la fécondation de l'ovule et son développement en grain. Ces figues sont les futurs fruits comestibles d'automne (Kjellberg *et al* ; 1988).

Les femelles qui émergent plus tard (début Août), pénètrent dans une figue de caprifigier (cycle 5a), alors réceptive, et pondent leurs œufs sans difficulté et les figuier femelles voient leurs figues d'automne arriver à maturité (cycle 5b). Puis les larves commencent à se développer



7- La production de la figue

7-1 Production mondiale

Environ un million de tonnes de figues sont produites dans le monde chaque année, La Turquie produit près de quat de la production mondiale, Les cinq plus grands pays producteurs représentent plus de 60% de la récolte totale (Tableau I)

Tableau I : Production des figues dans le monde (FAOSTAT, 2007)

Position	Pays	Production (T)	%
1	Turquie	210152	23
2	Egypte	170000	18.7
3	Iran	88000	9.7
4	Algérie	63883	7
5	Maroc	61606	6.8
6	Etats-Unis	47800	5.2
7	Syrie	41086	4.5
8	Espagne	40000	4.3
9	Brésil	23225	2.6
10	Tunisie	22000	2.4
11	Afghanistan	20000	2.1
12	Grèce	18000	1.9
13	Italie	17000	1.8
14	Japon	16500	1.8
15	Portugal	16500	1.8
16	Albanie	16500	1.7
17	Azerbaïdjan	10565	1.1
18	Inde	10500	1.1
19	Libye	9800	1
20	Iraq	8000	0.8
Totale		910617	—

7-2 Production national

La production de figes fraîches est en augmentation sensible depuis 1939. La consommation de ces fruits à l'état frais étant à peu près la même qu'à cette époque. D'après les statistiques agricoles- publiées par la direction de l'agriculture du gouvernement général, les productions en frais et en sec ont été les suivantes au cours de ces dix dernières années (Tableau II) (Rebour, 2005)

Tableau II : Production des figes dans l'Algérie (Rebour, 2005)

	Production totale en frais	Consommés à l'état frais	Soumises au séchage	Production de figes sèches
1939	633.500	237.500	396.000	185.000
1940	733.000	338.000	405.000	200.000
1941	682.500	323.000	359.500	172.000
1942	560.600	294.000	266.600	135.200
1943	621.000	270.000	351.000	156.100
1944	490.000	288.000	202.000	86.300
1945	595.300	360.300	235.000	94.800
1946	700.500	300.500	400.000	206.000
1947	1.146.900	276.000	870.900	446.800
1948	1.155.300	268.400	886.900	388.600
1949	-	-	-	-

8- Composition chimique et nutritionnelles

Les figes contiennent des niveaux élevés des polyphénols, des flavonoïdes et des anthocyanes (Solomon *et al.*, 2006) ; (Del Caro et Piga, 2008); (Piga *et al* ; 2008) ; (Veberic et al ; 2008). Elles sont riches en minéraux et en sucres (Yahata et Nogata, 1999); (Vinson, 1999) ; (Aljane *et al* ; 2007), principalement du fructose (56%) et du glucose (43%) (Melgarejo et al ; 2003) ; (Çalisikan et Polat, 2011). Elles contiennent aussi des phytostérols (Sitostérol, campestérol, stigmastérol et fucostérol) et des acides gras (acide myristique C14 :0, acide palmitique C16 :0, acide stéarique C18 :0, acide oléique C18 :1(9), acide linoléique C18 :2 (9, 12) et acide linolénique C18: 3(9, 12, 15) (Jeong et Lachance, 2001). Elles sont reconnues pour avoir de nombreux composés bioactifs tels que l'arabinose, les β amyrines, β -carotènes, β

Partie théorique

sitostérols, xanthotoxol et des glucosides (Gilani *et al* ; 2008). La figue est un aliment très nourrissant. Elle est riche en vitamines, éléments minéraux, l'eau, graisses et elle est l'une des sources végétales les plus élevées de calcium et de fibres. Comparée aux autres fruits, la figue constitue une bonne source de vitamines (Vitamine C, B1, B2, B5, PP) et de sels minéraux (Calcium, potassium, phosphore et magnésium). Les fibres alimentaires sont très abondantes dans la figue, puisqu'elles atteignent 2,3g aux 100 g de figue fraîche et 8g aux 100g de figue sèche.

A l'état frais, la figue renferme en moyenne 80% d'eau et 13% de sucres, après séchage les sucres dépassent les 53% (El-Khaloui, 2010). A noter que le séchage des fruits entraîne une perte sensible de vitamine C. Dans le cas de la figue, cela n'a guère d'importance, puisqu'il s'agit d'un fruit qui en renferme peu à l'état frais (Tableau III).

Tableau III : Composition de la figue fraîche et sèche en éléments nutritionnels

(Composition moyenne pour 100 g net*) (CIQUAL-CNEVA, 1993).

Constituants	Figue fraîche	Figue sèche
Energie (Kcal)	54,0	224,0
Eau (g)	79,5	25,0
Glucides (g)	13,0	53,0
Protéines (g)	0,90	3,2
Lipides (g)	0,2	1,2
Fibres alimentaires (g)	2,3	8,0
Vitamine C : acide ascorbique (mg)	5,0	1,0
Provitamine A : carotène (mg)	0.046	0,08
Vitamine B1 : thiamine (mg)	0,05	0,08
Vitamine B2 : riboflavine (mg)	0,05	0,09
Vitamine PP : niacine (mg)	0,46	0,80
Vitamine B5 : acide pantothénique (mg)	0,30	0,44
Vitamine B6 : pyridoxine (mg)	0,11	0,22
Calcium (mg)	60,0	160,0
Potassium (mg)	232	770,0
Sodium (mg)	3,0	14,0
Phosphor (mg)	23	71,0
Magnesium (mg)	18	62,0
Fer (mg)	0,78	2,5

9- les maladies et les ravageurs

Le figuier, malgré sa rusticité, est soumis à l'action de nombreux ravageurs et parasites végétaux. Selon Laumonie (1960), les principales maladies cryptogamiques sont les suivantes :

- La fumagine, causée par un champignon *capnodium caprici* qui apparaît suite aux attaques de cochenille sur les feuilles.
- La pourridie des racines, causée par un champignon Ascomycète *Rosellina necatrix* Berl. Il provoque le dessèchement de l'extrémité des rameaux et la mort de l'arbre.
- Les taches noires des feuilles causées par un champignon phytopathogène *Cercospora bolleana*. ces taches apparaissent au revers des feuilles qui jaunissent et tombent.

Parmi les ravageurs animaux nous citons les nématodes qui provoquent une baisse sensible de la vigueur des arbres notamment *Heterodera radicola* qui engendre la formation de galles et nodosités suivie d'un dépérissement de la plante (Bertaudeau, 1964). nous citons aussi quelques insectes tel que : *Hypoborus ficus*, *Sinanthus nemorana*, *Myelois ceratoniae*, la cochenille de figuier *Ceroplastes rusci* et la mouche méditerranéenne des fruits *Ceratitis capitata* (Ali Ahmed, 1996).

1-Etude chimique

Toutes les cellules végétales contiennent des matières qui peuvent être identifiées sous le microscope où les tests physiques et chimiques et leur contenu soit des résultats alimentaires réductase où des produits métaboliques.

La cellule végétale comprend les résultats de métabolisme secondaire suivants :

Alcaloïdes ,flavonoïdes ,Saponines ,Tanins , Glycoside

1. alcaloïdes

Les alcaloïdes forment un vaste groupe de métabolites secondaires. Il existe plusieurs définitions des alcaloïdes. Cette définition comporte les points essentiels suivants :

- Un alcaloïde est un composé organique d'origine naturelle,
- Azoté,
- Plus ou moins basique,
- Distribution restreinte,
- Et doué, à faible dose, de propriétés pharmacologiques marquées.

Ils sont généralement synthétisés dans les tissus périphériques des plantes, puis sont stockés dans des compartiments tels que les vacuoles. La régulation de la synthèse de ces alcaloïdes, qui peut s'exercer au niveau de l'expression enzymatique, est dépendante du stade de différenciation. Leur rôle dans les plantes est assez peu connu. Certains pourraient intervenir dans les relations de défense plantes-prédateurs, Ils se présentent fréquemment sous forme de sels, mais certains se produisent également en combinaison avec des sucres, et d'autres apparaissent sous forme d'amides ou esters. Les alcaloïdes peuvent aussi être des sels quaternaires ou d'oxyde d'amine tertiaire (El Tahchy ; 2010).

D'après (Muniz, 2006), les alcaloïdes sont des substances naturelles et organiques provenant essentiellement des plantes et qui contiennent au moins un atome d'azote dans leur structure chimique, avec un degré variable de caractère basique.

2. flavonoïdes

Le terme flavonoïde rassemble une très large gamme de composés naturels appartenant à la Famille des polyphénols. Leur fonction principale semble être la coloration des fleurs, des fruits et parfois des feuilles (au-delà de la chlorophylle, des caroténoïdes et des bêtaines), assurant ainsi la protection des tissus contre les agressions des ultraviolets (Bruneton, 1999 ; Rajnerayanama *et al.*, 2001)

3. Saponines

Les saponines constituent un groupe comprenant divers métabolites végétaux secondaires de faible poids moléculaire largement répandus dans le règne végétal. La structure chimique des saponines est constituée d'un groupe aglycone de nature triterpénoïdique ou stéroïdique et d'une ou plusieurs chaînes saccharidiques (glycosides). Les saponines doivent leur nom, dérivé du latin « *sapo* » qui signifie mousse, au fait qu'elles peuvent former une mousse stable dans des solutions aqueuses. Traditionnellement, elles ont été utilisées en tant que détergents, pesticides et molluscicides en plus de leurs applications industrielles en tant qu'agents moussants et tensioactifs (Anonyme ; 2009).

Selon (Jane ; 2006), Les saponines constituent un ensemble complexe et chimiquement très diversifié de molécules tri terpéniques constituées d'une fraction aglycone hydrophobe liée à une chaîne mono ou polysaccharidique hydrophile

4. Tanins

On peut indiquer d'un point de vue général que les tanins sont des composés phénoliques présents dans la nature sous forme polymérisés, les tanins peuvent se diviser en deux classes :

- Les pyrogalliques (hydrolysables)
- Les catéchiques (non hydrolysables), (Jacqueline ; 1978).

5. Glycosides

Selon Charles (2006) , le terme glycoside désigne le nom général d'un aglycone (partie non sucre) lié de manière covalente à un hydrate de carbone par un lien O-glycosidique, C-glycosidique ou N-glycosidique selon le type d'atome impliqué dans la liaison. Il est généralement accepté que les glycosides présentent une plus grande hydro solubilité que leurs aglycones respectifs (Kren et al, 2001). C'est pourquoi, dans la plante, les glycosides jouent un rôle essentiel dans les phénomènes d'accumulation, d'entreposage et de transport des substances hydrophobiques. En effet, l'attachement d'une section saccharidique à une molécule donnée augmente sensiblement son hydrophilicité (De Roode *et al*, 2003).

Matériels et Méthodes

1- Description de la zone d'étude

Cette étude a été réalisée à travers la région de Marechou située dans le nord-est algérien à 464 m d'altitude et 33 km de la mer méditerranée dans la commune de Mila, wilaya de Mila, elle est délimitée par les communes : Mila au Nord, Mechtat ouled El Caim au Sud, Mechtat Ben Loucif à l'Est et Ouled bouhama à l'Ouest (figure7)

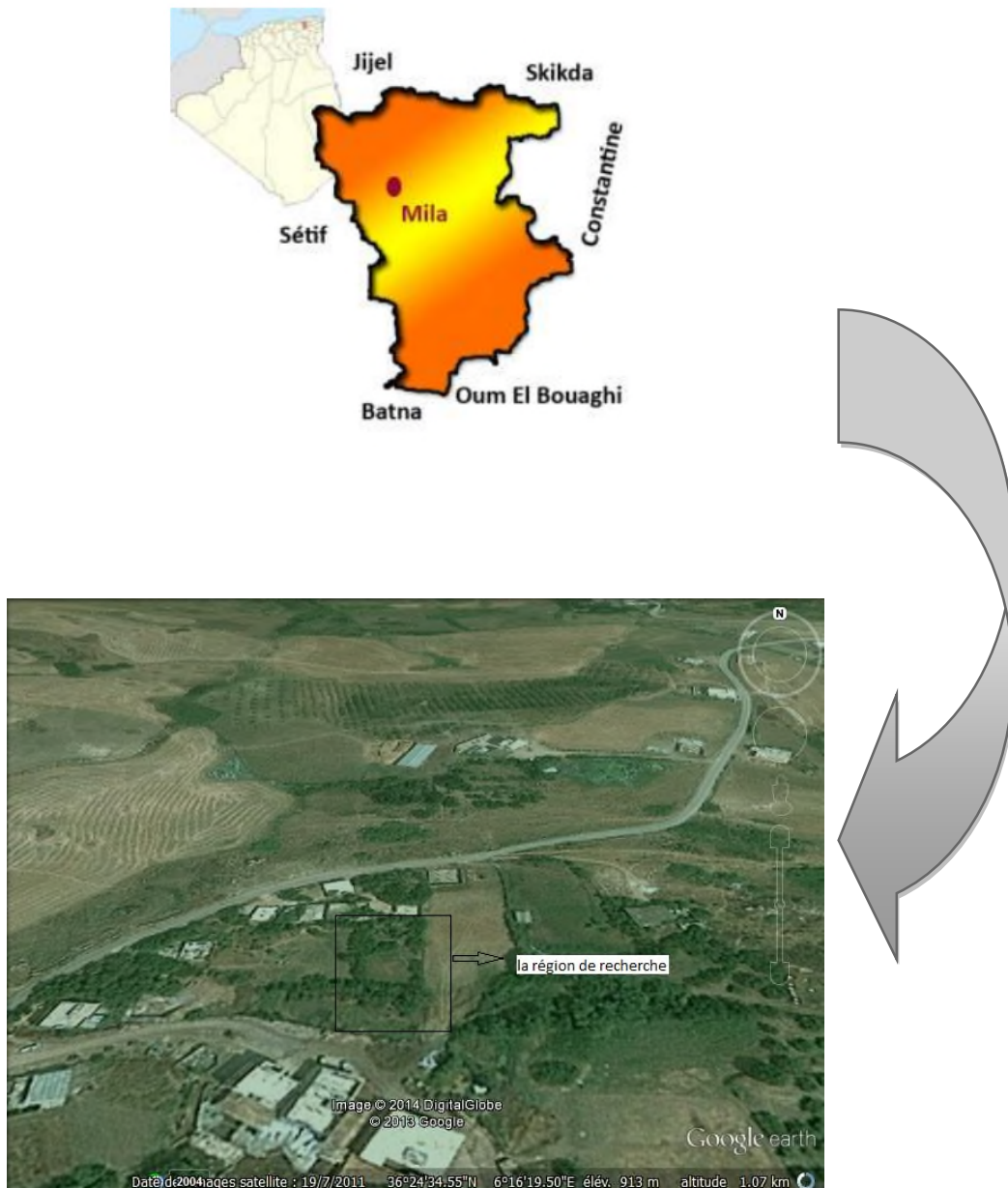


Figure7 : Capture de satellite de la région de Marechou (google earth,2014)

2- Description des variétés

Bedjaoui :

Figure Unifères et précoce, elle nourrit au début du moins d'Août, au goût subtil, fruité c'est une figue moyenne, sa peau fine, violet sa chair est rouge elle est juteuse, très appréciée en frais (dégustation) et en confiture



Figure de Bedjaoui (A)



Figure de Bedjaoui (B)

Figure8 : L'échantillon de Bedjaoui

Sultani :

Figure Bifère (la première production est au début du moins de juillet pour la figue fleur et une seconde a lieu fin d'Août) c'est une figue à la peau fine et violet sa chair est rouge, moyennement grosse, l'arbre est vigoureux et très productif, la Sultani est juteuse et charnue, elle donne une très bonne confiture, parfumée, elle se déguste également en frais.



Figure de Sultani (A)



figue de Sultani (B)

Figure9 : L'échantillon de Sultani

Bida :

Figure Bifère porté par un arbre très vigoureux, cette variété présente des fruits très différents aussi bien en forme et couleur qu'en goût. Sa peau est verte et épaisse, sa chair est rouge.



Figure de Bida (A)



Figure de Bida (B)

Figure 10 : L'échantillon de Bida

Kahla :

Figure Unifère, c'est une petite figue rend à la peau violet sa chair est très rouge elle est ferme au goût particulièrement prononcé et corsé, l'arbre est assez productif la rende de bordeaux est peu juteuse et donne une confiture très goûteuse



Figure de Kahla (A)



Figure de Kahla (B)

Figure11 : L'échantillon de Kahla

1-2 Le matériel végétal

Le matériel végétal provient de l'espèce *Ficus Carica*, Les figues sont récoltées à maturité durant le mois de septembre à octobre dans la région de Marechou, Wilaya de Mila.

Elles sont mises à sécher et conserver à l'abri de la lumière pour des tests phytochimiques et biologiques quatre variétés on été collecté (Sultani, Bedjaoui, Kahla, Bida), sur 5 répétition pour chaque variétés (figure 10)



Fruit



Feuilles

Figure12 : Préparation de séchage (fruit, feuilles)

1-3 Méthodes d'études

Les mesures effectuées sont de l'ordre morphologique, on mesure des valeurs quantitatives (la longueur, largeur, pédoncule, ostiole de fruit). Et des valeurs qualitatives (La couleur de l'épiderme, la couleur de chair, lenticelles, grand lentille, craqueur de la peau , forme de fruit) dans la mesure où elles comportent chacune au moins 7 feuilles, les valeur quantitatives (La longueur de la feuille, Longueur du lobe central) et qualitative (forme de lobe central, forme de la base du feuille, type de lobe, lobe latéraux)

Nous avons effectuées notre étude au niveau de laboratoire de biologie au centre universitaire de Mila, les matériels et les produits indiquer dans le tableau IV

- Tableau matériel et produits utilisés

Matériels	Produits
Béchers	Eau distillée
Erlenmeyers	Ethanol
Tubes à essai	Acide tartrique
La fiole jaugée	Acide acétique
Les pipettes	Solution de Fehling
poire propipette	Acide sulfurique
Papier filtre	Molybdate Ammonium
Plaque chauffante	chlorure de fer
	hydroxyde de sodium
	Appareil de PH
	Alpha Naphtol
	Produit Wagner

3- Tests phytochimique

Les tests phytochimiques (Screening) sont des tests qualitatifs qui permettent de caractériser les différents groupes chimiques contenus dans un organe végétal. Ce sont des réactions physicochimiques qui permettent d'identifier la présence des substances Chimiques sur le matériel végétale séché et broyé

3- 1 Test des tanins

Dans un tube à essai, introduire 5 ml d'extrait à analyser et ajouter quelques centimètres de solution aqueuse de FeCl_3 , En présence de tanins, il se développe une coloration vert foncé . (Abdelwaheb, 1989)



Chlorure de fer
(Poudre)



chlorure de fer
(Solution)

Figure13 : chlorure de fer

3-2 Test des flavonoïdes

A 5 ml d'extrait à tester, ajouter, 75ml d'acide hydraulique Hcl 1%, on prend 10 ml de l'extrait et le rendre alcalin par des goûtes d'hydroxyde de sodium NaOH, l'apparition d'une coloration rose ou rouge indique la présence des flavonoïdes. (Abdelwaheb, 1989)



NaOH (molécule)



Appareil de PH

Figure 14: NaOH, PH mètre

3- 3- Test des saponines

Dans une série de 4 tubes à essai numérotés de 1 à 4, introduire respectivement 4 ml de la solution à analyser préparé par décoction en milieu aqueux,

- Ajuster le volume de chaque tube à 10 ml avec de l'eau distillée. Agiter chaque tube dans le sens de la longueur du tube pendant 15 secondes à raison de 2 agitations par seconde. Laisser reposer 15 min et remarquer la mousse produite dans chaque tube.

3-4 Test des glycosides

Dans un tube à essai, introduire d'un 1g d'acide tartrique dans 50ml d'éthanol pour obtenir 2% et ajouter 5g de la poudre dans un ballon, plus 2% d'acide tartrique dans l'éthanol, laisser reposer pendant une nuit entière. Filtrer l'extrait net et le vaporiser sur un bain marin leur température 60°C, après dissoudre l'extrait dans moins de quantité de l'eau distillé chauffé, puis la réalisation des tests suivants sur l'extrait aqueux



Acide Tartrique



Bain marin

Figure15 : Acide Tartrique, un bain marin

3-4-1- Test de sucre sténotypiste

-mélanger l'extrait éthanolique avec l'acide tartrique traité par La solution Fehling tout en chauffant (Abdelwaheb, 1989)



Fehling A+ Fehling B



Fehling après le mélange

Figure 16: solution de Fehling

3-4-2-Test de Kitose

Mélanger 1 ml de l'extrait avec 1ml de molybdate ammonium NH_4OH Plus 0,5ml

D'acide acétique puis bouillonner sur un bain marin (Abdelwaheb, 1989)



Molybdate ammonium



Acide Acétique

Figure17 : Molybdate ammonium, Acide Acétique

3-4-3 Test de Molish

5ml de l'extrait éthanolique avec 0,5ml de solution alcoolique 15% de matière Alpha Naphtol puis on ajoute avec prudence sur le mur de tube l'acide Sulfurique concentré (Abdelwaheb, 1989)



Alpha Naphtol



l'acide sulfurique

Figure18: Alpha Naphtol, l'acide sulfurique

3-5 Test des alcaloïdes

Les tests sont réalisés par des réactions de précipitation avec le réactif de Wagner Prendre 5 ml de l'extrait à analyser dans 4 tubes à essai et ajouter 5 gouttes de réactif de Wagner, l'apparition d'un précipité brun et orange, respectivement, révèle la présence d'alcaloïdes (Abdelwaheb, 1989).

Analyse et discussion des résultats

1- Caractéristiques quantitatives des figues des différentes variétés étudiées

1-1 Poids des figues

D'après les résultats obtenus, présentés dans l'annexe (1) et schématisés par la figure 20, nous constatons que la variété Kahla est celle dont les figues ont le poids moyen le plus élevé de l'ordre de 100g. Elle est suivie par la variété Bedjaoui avec un poids moyen de 90g. Puis en dernier vient la variété Bida avec un poids moyen de 50g.

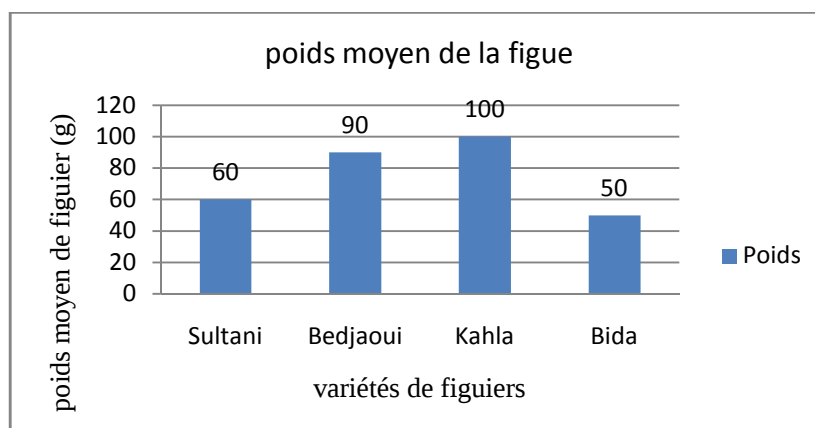


Figure20 : poids moyen des figues de différentes variétés étudiées

1-2 La longueur des figues

Les résultats obtenus dans l'annexe (1) et schématisés par la figure 21, montrent que la Variété Sultani est celle dont les figues présentent la longueur moyenne la plus élevée de L'ordre de 7,5cm. Elle est suivie par les deux variétés Bedjaoui et Bida dont les longueur Moyennes respectives sont de 4,8 et 4 cm. La variété Kahla est celle dont les figues Présentent la longueur moyenne la plus faible 3,6cm

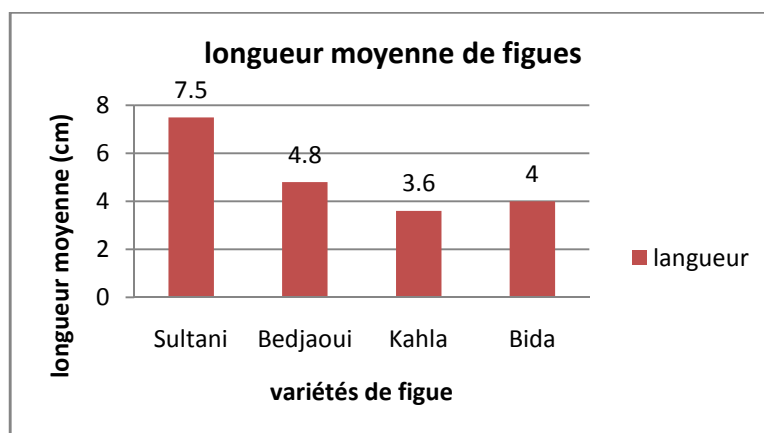


Figure 21 : longueur moyenne des figues de différentes variétés étudiées

1-3 largeurs des figues

Les résultats obtenus dans l'annexe 1 et schématisés par la figure 22, montrent que la variété Sultani est celle dont les figues présentent la largeur moyenne la plus élevée de l'ordre de 4,8cm. Elle est suivie par les deux variétés Bedjaoui et Bida dont les largeurs moyennes respectives sont de 4 et 3,8 cm. La variété Kahla est celle dont les figues présentent la largeur moyenne la plus faible 3,4 cm

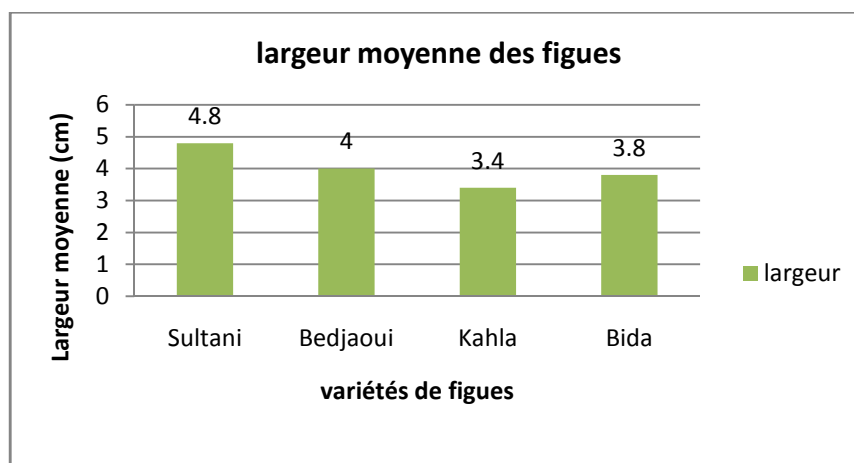


Figure 22 : longueur moyenne des figues de différentes variétés étudiées

1-4 Pédoncule

Les résultats obtenus dans l'annexe 1 et schématisés par la figure 23, montrent que la variété Sultani est celle dont les figues présentent la taille de pédoncule moyenne la plus élevée de l'ordre de 0,9 cm. Elle est suivie par les deux variétés Bedjaoui et Bida dont les taille de pédoncule moyennes respectives sont 0,5 et 0,3 cm. La variété Kahla est celle dont les figues présentent la taille de pédoncule la plus faible 0,1 cm.

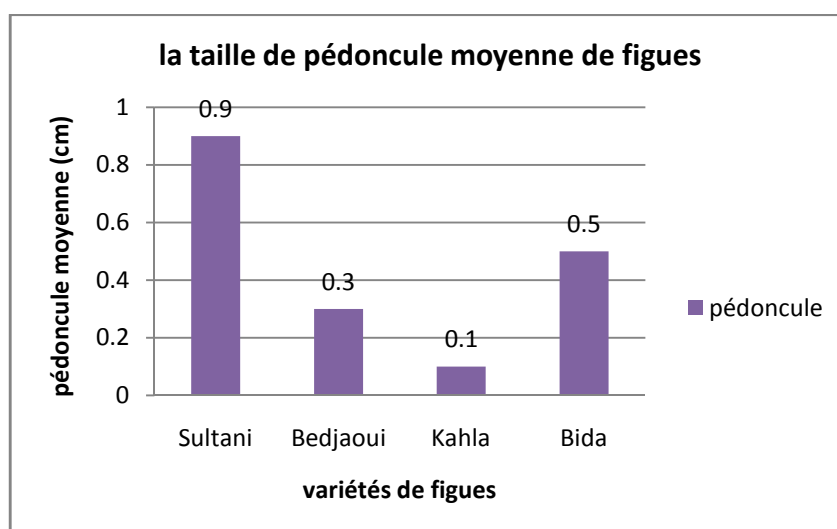


Figure 23 : pédoncule moyenne des figues de différentes variétés étudiées

1-5 Ostiole

Les résultats obtenus dans l'annexe 1 et schématisés par la figure 24, montrent que la variété Bida est celle dont les figes présentent la taille de l'ostiole moyenne la plus élevée de l'ordre de 0,6 cm. Elle est suivie par les deux variétés Sultani et Bedjaoui dont les tailles moyennes respectives sont de 0,5 et 0,4 cm. La variété Kahla est celle dont les figes présentent la taille de l'ostiole moyenne la plus faible 0,35cm.

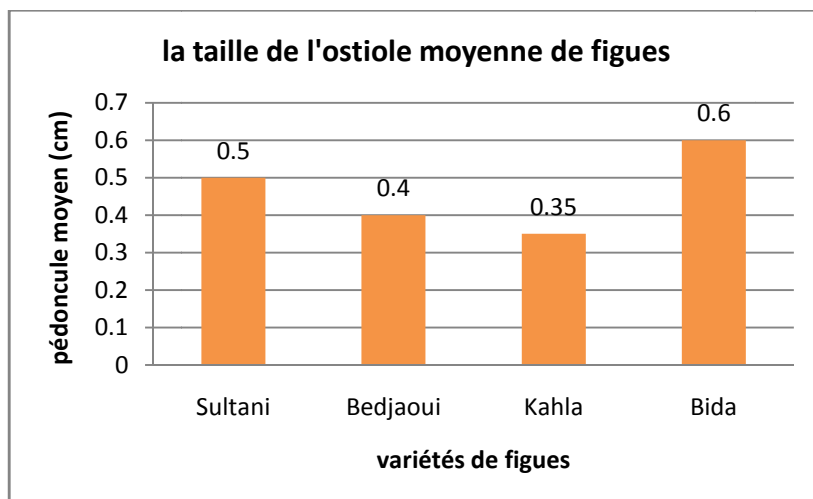


Figure 24 : l'ostiole moyen des figes de différentes variétés étudiées

2- Caractéristiques quantitatives des feuilles des différentes variétés étudiées

2-1 longueurs des feuilles

Les résultats obtenus dans l'annexe (2) et schématisés par la figure 25, montrent que la variété Sultani est celle dont les feuilles présentent la longueur moyenne la plus élevée de l'ordre de 21,42 cm. Elle est suivie par les deux variétés Kahla et Bida dont les longueurs moyennes respectives sont 21,07 et 20,28 cm. La variété Bedjaoui est celle dont les feuilles présentent la longueur moyenne la plus faible 18,5cm

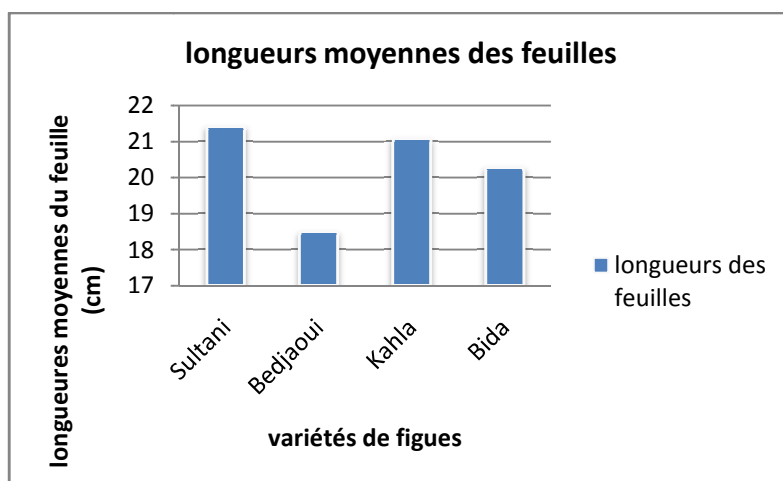


Figure 25 : longueur moyenne des feuilles des différentes variétés étudiée

2-2 longueurs de lobe central

Les résultats obtenus dans l'annexe (2) et schématisés par la figure 26, montrent que la variété Sultani est celle dont les feuilles présentent la longueur moyenne la plus élevée de l'ordre de 10,28cm. Elle est suivie par les deux variétés Kahla et Bedjaoui dont les longueurs moyennes respectives sont 10,07 et 9,57 cm. La variété Bida est celle dont les feuilles présentent la longueur moyenne la plus faible 9,14 cm.

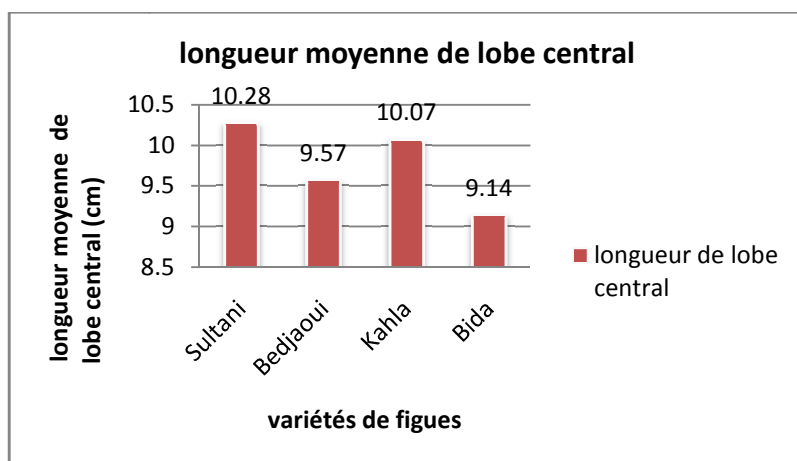


Figure 26 : longueur moyenne de lobe central des différentes variétés étudiées

2-3 types de lobe prédominant

Les résultats obtenus dans l'annexe (2) et schématisés par la figure 27, montrent que la variété Sultani et Kahla sont caractérisés par 5 lobes prédominants. Elle est suivie par les deux variétés Bida et Bedjaoui qui sont caractérisés par 3 lobes prédominants.

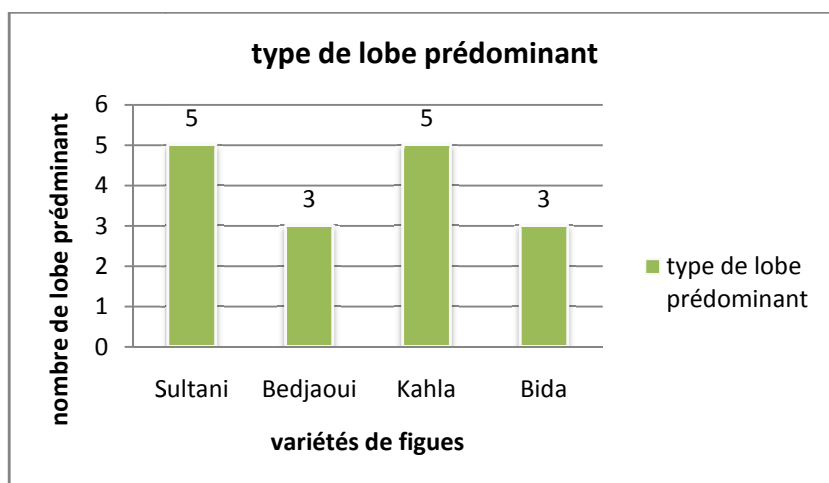


Figure 27 : nombre de lobe prédominant des différentes variétés étudiées

3- Caractéristiques qualitatives des figues des différentes variétés étudiées

Tableau5 : Caractéristiques qualitatives des figues des différentes variétés étudiées

Variétés	Couleur de l'épiderme	Couleur de chair	lenticelles	Grande lenticelles	Craqueur de la peau	Forme de fruit
Sultani	violet	rouge	Dence	présent	absent	Pyriforme
Bedjaoui	violet	rouge	moyen	présent	absent	Turbinaire
Kahla	Noir	rouge	Dence	présent	absent	Urcéolée
Bida	vert	rouge	Dence	présent	présent	Urcéolée

Tableau6 : Caractéristiques qualitatives des feuilles des différentes variétés étudiées

variétés	Forme du lobe central	forme de base de la feuille	lobes latéraux
Sultani	Losangique étroit	Cordiforme	Absent
Bedjaoui	Losangique étroit	Calcariforme ouvert	Absent
Kahla	Losangique large	Calcariforme ouvert	Absent
Bida	Spatulée	Calcariforme ouvert	Absent

D'après les tableaux 5,6 chaque génotype présente ces propre caractéristiques physiques dues au polymorphisme mais ca n'empêche pas qu'il y a des caractéristiques en commun entre variété.

2- Les résultats des tests phytochimiques

Le tableau ci-dessus présent l'inventaire chimique primaire des résultats de métabolisme secondaire de Figue

Tableau 7: inventaire chimique primaire des résultats de métabolisme secondaire de Figue

La matière qui on veut tester	L'expérience	Le produit	L'observation	La couleur
Les tanins	L'extrait éthanolique	Chloride de fer FeCl_3	Apparition de la couleur vert foncé	+
Les flavonoïdes	L'extrait acide de figue	Hydroxyde sodium NaOH	Présence de la couleur jaune et les échantillons devient basique	+
Les saponines	L'extrait aqueux de figue avec motivation	—	Présence d'une Mousse	+
Les glycosides	L'extrait éthanolique	Alpha Naphtol	Anneau mauve	+
sucre sténotypiste	Acide tartrique	Solution Fehling	la sténographie de la couleur	+
Les Kitoses	L'extrait de figuier	Molybdate ammonium	La couleur bleu	+
Les alcaloïdes	L'extrait de figuier	Produit de Wagner	Présence de la couleur orange	+

Les résultats ont été évalués comme suit :

+++ : Fortement positif ; ++ : Moyennement Positif ; - : Négatif

1- Les résultats des tests phytochimiques

1-1 Les Tanins

Nous avons remarqué l'absence de la couleur vert foncé (figure 28)



Résultat des fruits



Résultat des feuilles

Figure 28 : résultat de test des tanins

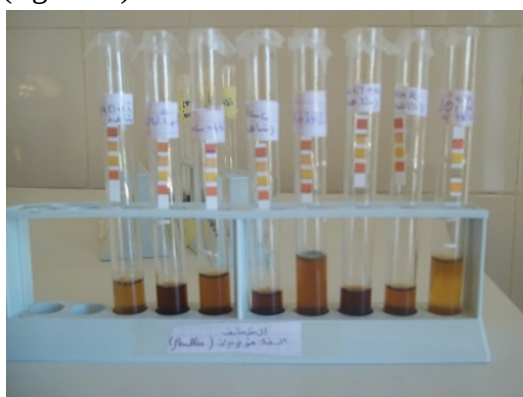
(La couleur vert foncé)

L'absence de la couleur vert foncée explique que le test des tanins est négatif

- Les mêmes résultats obtenus par (Gilani et al ; 2008), où ils ont révélé que l'extrait de F.Carica (feuilles, fruit) ne contient pas les tanins, par contre (Azzi R, 2013) établit la présence des tanins

1-2 Les flavonoïdes

La présence des traces du flavonoïde dans les figes et absent dans les feuilles (figure 29)



Flavonoïdes dans les feuilles



Flavonoïdes dans les fruits

Figure 29 : résultat de test des flavonoïdes

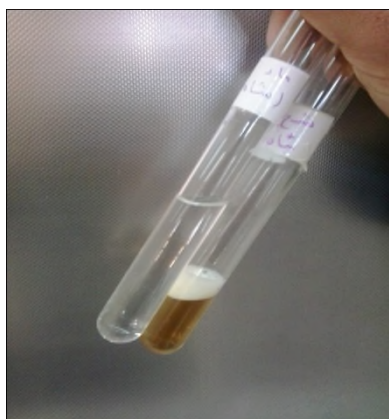
- Présence des flavonoïdes dans les figues ces résultats parallèles avec celle de (Gilani et al ; 2008), (Azzi R, 2013), (Veberic et al ; 2008), (Oliveira et al ; 2009) ou ils ont prouvé que les figues sont très riche aux flavonoïdes
- L'extrait des feuilles ne contient que des traces des flavonoïdes par contre (Oliveira et al ; 2009), présentent des quantités des flavonoïdes dans les feuilles

Si on retour à la définition des flavonoïdes on trouve que les flavonoïdes sont l'élément responsable de la couleur des plantes alors on les trouve avec des quantités.

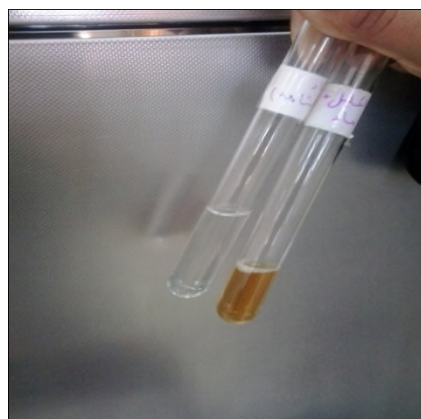
1-3 Les saponines

Nous avons enregistré la présence des saponines (avec un indice de mousse) (figure30)

- Ces résultats identique avec les résultats de (Gilani et al ; 2008), (Azzi R, 2013), ou ils ont prouvé que l'extrait de F.Carica (feuilles, figue) possède les saponines
- Avec le rôle des saponines d'après (The EFSA, 2009) les saponines sont des détergents alors on trouve cette matière dans toute les variétés, pour protéger lui même



Les saponines dans les fruits

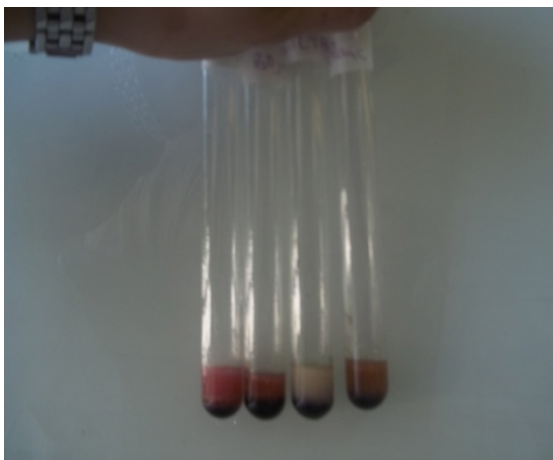


Les saponines dans les feuilles

Figure30 : résultat de test des saponines

1-4 Les glycosides

Nous avons noté que les fruits de *Ficus carica* sont très riches aux glycosides (figure31)



Les glycosides dans les fruits (1)



Les glycosides dans les fruits (2)



Les glycosides dans les feuilles

**Figure31 : les résultats de test des glycosides
(Anneau mauve)**

- **Le sucre sténotypiste**



Sucre sténotypiste dans les fruits

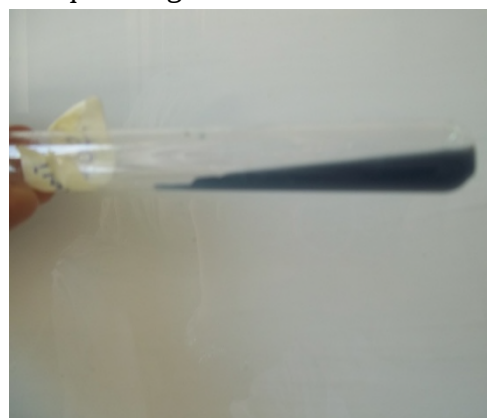


sucré sténotypiste dans les feuilles

Figure32 : résultat de test de sucre sténotypiste

- **Kit oses**

la présence de la couleur bleu signifié que le figuier contient les kits oses



**Figure33: résultat de test de kit ose
(La couleur bleu)**

Tout les résultats prouvé que l'extrait de F.Carica (feuilles, figue) est très riche aux sucres (glycosides, sucre sténotypiste, Kitoses) ces résultats semblable avec (Gilani et al ; 2008), (Duenas et al ; 2008), (Oliveira et al ; 2009), (Azzi R ,2013), (Çalisikan et Polat, 2011).

1-5 Les alcaloïdes

La présence des alcaloïdes (figure34)



**résultat de test des alcaloïdes
(Fruits)**



(feuilles)

Figure34 : résultat de test des alcaloïdes

Le test des alcaloïdes enregistré la présence des alcaloïdes (feuilles, figue)

- Ces résultats similaires avec celles de (Gilani et al ; 2008), (Azzi R, 2013).
- les alcaloïdes sont des substances toxiques, son gout mordant, alors leur présence dans la figue pour les protéger contre les insectes par exemple

Résultat des variétés (figue) (Tableau 8)

Variété	Test des tanins	Flavonoïdes	Saponines	glycosides	Sucre sténotypiste	Kitoses	alcaloïde
Sultani	--	++	+	+++	+++	+++	+
Bedjaoui	--	++	+	+++	+++	++ +	+
Kahla	--	+	+	++	+++	+++	+
Bida	--	+	+	++	+++	+++	+

Résultat des variétés (feuilles) (Tableau 9)

Variété	Test des tanins	Flavonoïdes	Saponines	glycosides	Sucre sténotypiste	Kitoses	alcaloïde
Sultani	--	+	+	+++	+++	+++	+
Bedjaoui	--	+	+	+++	+++	+++	+
Kahla	--	+	+	++	+++	+++	+
Bida	--	+	+	++	+++	+++	+

Conclusion

A la lumière des résultats de synthèse des données relatives aux figues, il ressort que les jardins de Marechou dispose d'un patrimoine important sous exploité et mérite d'être valorisé, vue l'importance de *Ficus*, sa valeur nutritionnelle, médicale et économique.

Notre étude se base sur les quatre génotypes (Sultani, Bedjaoui, Bida, Kahla), au niveau des feuilles, des valeurs quantitatives sont mesurés (la longueur, largeur, pédoncule, ostiole de fruit) et qualitatives (La couleur de l'épiderme, la couleur de chair, lenticelles, grand lentille, craquelure de la peau, forme de fruit).

Les résultats présentent des différences et des ressemblances entre les cultivars, chaque génotype présente ces propre caractéristique physique qui due au polymorphisme, mais ca n'empêche pas qu'il y a des caractéristiques en commun entre les variétés. On trouve que la variété Kahla est celle dont les figues ont le poids moyen le plus élevé par contre vient la variété Bida avec un poids moyen le plus faible, par rapport à la longueur la variété Sultani est celle dont les figues présentent la longueur moyenne la plus élevée et La variété Kahla est celle dont les figues Présentent la longueur moyenne la plus faible, largeurs des figues Les résultats obtenus montrent que la variété Sultani est celle dont les figues présentent la largeur moyenne la plus élevée et la variété Kahla est celle dont les figues présentent la largeur moyenne la plus faible

Par rapport au pédoncule les résultats montrent que la variété Sultani est celle dont les figues présentent la taille de pédoncule moyenne la plus élevée et la variété Kahla présente la taille la plus faible, les résultats de l'ostiole présentent que la variété Bida est contient la moyenne de l'ostiole la plus élevé par contre la variété Kahla contient la moyenne la plus faible, si on retour a la longueur des feuilles , la variété Sultani est celle de la longueur la plus élevé est la variété Bedjaoui la plus faible, la variété Sultani est celle qui contient la longueur de lobe central la plus élevé si on compare avec la variété Bida qui contient la longueur lobe central la plus faible.

Les principaux résultats des tests phytochimiques effectués sur les différentes variétés des figues sèches (*F. carica*) ont révélé la présence des composés des flavonoïdes, d'alcaloïdes, des saponines, des tanins, des glycosides. Par contre, les tests de recherche, de dérivés des tanins ont été négatifs sur nos échantillons. Ainsi que les cultivars contiennent une

conclusion

grande quantité des glycosides qui explique le goût sucré de figue donc les glycosides représentent la substance active principale

Le présent travail, de type descriptif, ne constitue qu'une première tentative basée sur l'étude morphométrique des feuilles et fruits. Il sera intéressant d'élargir cette étude sur d'autres régions de l'Algérie, tout en intégrant d'autres caractères importants comme les rameaux, le tronc, le système racinaire. Afin de compléter ce travail dans le but de la réalisation d'une étude phytochimique approfondie qui consiste en: la purification, l'identification, caractérisation des composés actifs.

Résumé

Le présent travail se situe dans le cadre des travaux de recherche visant à la caractérisation, la conservation et l'évaluation des ressources phytogénétiques du figuier en Algérie. Notre intérêt a porté sur l'étude de la diversité génétique à l'aide des caractères quantitatifs et qualitatifs se rapportant aux feuilles et fruits et les tests phytochimiques sur les différents cultivars.

Les résultats présentent des différences et des ressemblances entre les génotypes étudiés, chaque cultivar présente ces propres caractéristiques physiques qui due au polymorphisme, à l'aide de ces caractères quantitatifs et qualitatifs liées aux feuilles et fruits, on distingue chaque génotype.

Les principaux résultats des tests phytochimiques effectués sur les différentes variétés des figes sèches (*F. carica*) ont révélé la présence des composés des flavonoïdes, d'alcaloïdes, des saponines, des tanins, des glycosides. Par contre, les tests de recherche, de dérivés des tanins ont été négatifs sur nos échantillons. Ainsi que les cultivars contiennent une grande quantité des glycosides qui explique le goût sucré de figue donc les glycosides représentent la substance active principale.

Mots-clés : Figue, Sultani, Bedjaoui, Bida, Kahla, tests phytochimiques, polymorphisme.

الملخص

يقع هذا العمل هو في سياق البحوث التي تهدف إلى توصيف وحفظ وتقييم المصادر الجينية النباتية للتين في الجزائر. وقد ركزت اهتمامنا على دراسة التنوع الوراثي باستخدام الخصائص الكمية والنوعية المتعلقة بالأوراق والثمار والاختبارات الكيميائية على الأصناف مختلفة

تظهر النتائج أوجه الاختلاف والتشابه بين التراكيب الوراثية، كل صنف له خصائصه الفيزيائية التي ترجع إلى تعدد الأشكال بواسطة هذه الخصائص الكمية و النوعية المتعلقة بالأوراق و الفواكه نقسم كل الأصناف

كشفت النتائج الرئيسية من التجارب النباتية على أنواع مختلفة من التين المجفف وجود مركبات الفلافونويد، قلويدات، الصابونين و جليكوسيدات على العكس كانت نتائج تجربة العفصيات سلبية في عيناتنا

كما تحتوي جميع الأصناف على كميات كبيرة من الجليكوسيدات و هو ما يفسر الطعم الحلو لفاكهة التين لهذا نعتبر الجليكوسيدات المادة الفعالة الرئيسية

الكلمات المفتاحية: التين، سلطاني، بجاوي، بضة، كحلة، اختبارات الكيميائية، تعدد الشكل المظهري.

Summary

This work is in the context of research aimed at the characterization, conservation and evaluation of genetic resources of the fig tree in Algeria. Our interest has focused on the study of genetic diversity using quantitative and qualitative characteristics relating to leaves and fruits and phytochemical tests on different cultivars

The results show the differences and similarities between the genotypes, each cultivar has these specific physical characteristics due to polymorphism, using these quantitative and qualitative characteristics related to leaves and fruits are distinguished each genotype

The main results of phytochemical tests on different varieties of dried figs (*F. carica*) revealed the presence of compounds of flavonoids, alkaloids, spooning, tannins, and glycosides. By cons, testing research, derived tannins were negative on our samples. And cultivars contain a large amount of glycosides which explains the sweet taste of figs so glycosides are the main active substance

Keywords: Figue, Sultani, Bedjaoui, Bida, Kahla, Phytochemical tests, polymorphism

Liste Des Références

- **Aljane F., Toumi I., Ferchichi A., 2007.** HPLC determination of sugar atomic absorption analysis of mineral salts in fresh figs of Tunisia cultivars. African J.biotechnol, p599-602.
- **Ali Ahmed D; 1996.**Bioécologie de la cochenille de figuier ; *ceroplastes rusci L.* (Homoptère, le canadae) dans un verger de figuier de la région de sidi naamane (Tizi-Ouzou) mémoire de magister –inst-Nat .Uni .Tizi –Ouzou p93
- **Anna El Tahchy., 2010.** études de la voie biosynthèse de la galanthamine chez *Leucojum caesium L.*- criblage phytochimique de quelques Amarllidaceae p20
- **Anonyme2009.**EFSA , les saponines de *Mzdhucz Longifolia* en tant que substance indésirables dans l'alimentation animale . p1
- **Azzi, R, 2013.** Contribution à l'étude de plantes médicinales utilisées dans le traitement traditionnel du diabète sucré dans l'Ouest algérien : enquête ethno pharmacologique ; Analyse pharmaco-toxicologique de Figuier (*Ficus carica*) et de coloquinte (*Citrullus colocynthis*) chez le rat Wistar. p 34
-
- **Baud R, Reichrath ROSEM R, 2005,** Target, p2 -4
- **Bertaudeau J; 1964,** Atlas d'arboriculture fruitée. Vol 4 –Ed Tec & doc, Lavoisier, p263
- **Bruneton J., 1999.** Pharmacognosie-Phytochimie-Plantes médicinales. Technique et documentation. Lavoisier 3ème édition.
- **C amefortet, Boue, 1969,** Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive (CNRS) de Montpellier et Benoit Garonne, p6-28
- **Çalisikan O., Polat A.A., 2011.** Photochemical and antioxidant properties of selected fig (*Ficus carica L.*) Accessions from the eastern Mediterranean region of Turkey. Scientia Horticulture; 128:473-478.
- **Caraglio yevs., 2008:** Les secrets du figuier, les sorties nature: passage de l'automne à l'hiver, 20 décembre 2008.
- **Charles Gauthier., 2006.** Glycosidation de triterpènes penta cycliques de type lupane et évaluation in vitro de leur potentiel anticancéreux ; p21
- **CIQUAL et CNEVA** (Centre Informatique sur la Qualité des Aliments et Centre National d'Études Vétérinaires et Alimentaires), 1993. Répertoire générale des aliments (REGAL) : Table de composition des fruits exotiques,

fruits de cueillette d'Afrique. Technique & Documentation – Lavoisier; Tome 3: 31-34.

- **De Rood B M., 2003.** Franssen M .C; Vander padt, A., boom, R.M. perspectives for the industrial enzymatic production of glycosides. Biotechnology. Pro.p19
- **Del Caro A., Piga A. 2008.** Polyphénols composition of peel and pulp of two Italian fresh fig fruits cultivars (*Ficus carica* L.). European Food Research and Technology; 226:715-719.
- **Delamarre, 2005,** Agronomie biologique une agriculture pour le XXI^e siècle Matthieu calame- éditions CLM, p1
- **Duenas M., Pérez-Alonso J.J., Santos-Buelga C., Escribano-Bailon T., 2008.** Anthocyanin composition in fig (*Ficus carica* L.). Journal of Food Composition and Analysis; 21: 107–115.
- **El-Khaloui M., 2010.** Valorisation de la figue au Maroc. Transfert de technologie en agriculture (Maroc) ; 186 : 1-4.
- **Faggianelli, N, 2012,** Articles scientifique-le blastophage des figues, p1
- **FOSTAT,2007,** Food and agriculture organization of the united nations
- **Gaussen H., Leroy JF & Ozenda P ., 1982 :** Précis botanique, tome II : végétaux supérieure Masson, p558-560
- **Gilani A.H., Mehmood M.H., Janbaz K.H., Khan A.U., Saeed S.A., 2008.** Ethno pharmacological studies on antispasmodic and antiplatelet activities of *Ficus carica*. J. Ethnopharmacol.; 1 19:1-5.
- **Guitneau G., 1992:** Connaitre et reconnaître la flore et la végétation méditerranéenne Ed. Ouest-France, p331
- **Haesslein D., Oreiller S., 2008.** Fraîche ou séchée, la figue est dévoilée : Heds (Haut école de santé) Genève, filière nutrition et diététique : 1-4.
-
- **Harborne J B., 1998.** Photochemical methods: A guide to modern techniques of plant analysis. Chapman & Hall Thomson Science (UK); 3^e éed.: 203-234.
- **-INAF, 2007,** institut des nutraceutique et des aliments fonctionnels Université Laval, p11-29
- **Jacqueline Doat ; 1978.** Les tanins dans les bois tropicaux ; p 39
- **Jander E.A., Machado K.C., 2008.** Evolutionary ecology of figs and their associates: Recent progress and outstanding puzzles. Ann. Rev. Evol. Syst.; 39:439-458.

- **Jane Hubert., 2006.** Caractérisation biochimique et propriétés biologiques des micronutriments du germe de soja – Etude des voies de sa valorisation en nutrition et santé humaines ; p35
- **Jeddi L., 2009.** Valorisation des figues de Taounate- Potentiel, mode et stratégies proposées. Mémoire d'ingénieur d'état professionnelle. Option : Industries Agricoles et Alimentaires. Direction provinciale d'agriculture de Taounate (Maroc) :p1-29
- **Kjellberg F., Doumesche B & Bronstein JI., 1988:** Longevite of fig wasp (blastophage psenes). Proceeding of the koninklijke Nederlandse academie van wetenshppen. Serie C, p122-171
- **Kren V; 2001.** Martinkova, L.glycosides in medicine: “the rol of glycoside residue in biological activity”. Curr-Med.chem.p1313-1338
- **Laumonier R; 1960.** Culture fruitier méditerranéenne .Paris, jablière et fils. p161-183
- **Mamouni, A, 2002,** institut national de la recharche agronomique, centre régional d'usais et moyenne atlas programme arboriculture fruitière B.P .578 Meknès, p 44-47
- **Mauro neves Muniz.2006,** synthèse d'alcaloïdes biologiquement actifs : la(+) anatoxine et (±) comptothécine p13
- **Melgarejo P., Hernandez F., Martinez, J.J., Sanchez J., Salazar D.M., 2003.** Organic acids and sugars from first and second crop fig juices. Acta Hortic.
-
- **Oliveira A.P., Valento P., Pereira J.A., Silva B.M., 2009.***Ficus carica* L.: Metabolic and biological screening. Food and Chemical Toxicology; 47(11): 2841-2846.
- **Oukabli A., 2003.** Le Figuier : un patrimoine génétique diversifié à exploiter. Transfert de technologie en agriculture (Maroc) ; 106 : 1-4.), p : 237-239.
- **Piga A., Del Caro A., Milella G., Pinna I., Vacca V., Schirru S., 2008.** HPLC analysis of polyphénols in peel and pulp of fresh figs. Acta Hortic.
- **Rajnerayanama K., Reddy M., Charluvadi M.R., Krishna D.R., 2001.** Bioflavonoid: Classification, pharmacological, biochemical effect and therapeutic potential. Indian Journal of Pharmacology; 33: 2-16.
- **Rebour, M, 2005,** description nationale serue économique, agriculture le figuier l'exportions figuier en Algerie, pa1-3

- **Serraclara A., Hawkins F., Pérez C., Dominguez E., Campillo J.E., Torres M.D., 1998.** Hypoglycemic action of an oral fig-leaf decoction in type-I diabetic patients. *Diabètes Research and Clinical Practice*; 39: 19-22.

- **Solomon A., Golubowicz S., Yablowicz Z., Grossman S., Bergman M., Gottlieb H.E., Altman A., Kerem Z., Flaishman M.A., 2006.** Antioxidant activities and anthocyanin content of fresh fruits of common fig (*Ficus carica* L.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*; 54: 7717-7723.

- **Trease G.E., Evans W.C., 1989.** A textbook of Pharmacognosy (13th edition) Bacilluere Tinal Ltd, London.

- **UPOV, 2010** unioninter National pour la protection des obtention végétales, pa31-58

- **Vidaud j, 1997:** le figuier monographie du CTIFL (Centre technique professionnel des fruits et légumes), p267

- **Vinson J.A., 1999.** The functional food properties of figs. *Cereal Food World*

- **Walali, L, skiredj, A ,et Alattir,H,2003 ,** département d'horticulture, institut agronomique et vétérinaire Hassan II, Rabat institut, Maroc, transfert de technologie en agriculture, 105, p33-41

- **Yahata D., Nogata H., 1999.** Cultivar variations in sugar contents in the fig syconia, their parts and nodal positions. *J. Jpn. Soc. Hortic. Sci.*; 68: 987-992.

- **Yahia Abdelwaeb ; 1989.** Etude végétatif et chimique de la plante (*Thymus Vulgaris*) ,Mémoire de magister, university de Constantine. p115-116

Annexe 1

Caractères physiques des figues

variétés	Poids (moyen)	Longueur (moyen)	Largeur (moyen)	Pédoncule (moyen)	Ostiole (moyen)
Sultani	60 g	7,5cm	4,8cm	0,9cm	0,5cm
Bedjaoui	90 g	4,8cm	4cm	0,3cm	0,4cm
Kahla	100 g	3,6cm	3,4cm	0,1cm	0,35cm
Bida	50 g	4cm	3,8cm	0,3cm	0,6cm

Annexe 2

Caractères physiques des feuilles

variétés	Longueurs moyenne des feuilles	Longueurs moyennes de lobe central	Type de lobe prédominant
Sultani	21,42 (cm)	10,28 (cm)	5
Bedjaoui	18,5 (cm)	9,57 (cm)	3
Kahla	21,07(cm)	10,07 (cm)	5
Bida	20,28 (cm)	9,14 (cm)	3

Annexe 3

Poids des figues

variétés	1	2	3	4	5
Sultani	60 g	55g	40g	45g	59g
Bedjaoui	90 g	88g	95g	86g	91.5g
Kahla	100 g	98g	100g	96g	89g
Bida	50 g	49g	38g	52g	46g

Annexe 4

Longueur des figues

variétés	1	2	3	4	5
Sultani	6cm	7,5cm	5.9cm	4,9cm	6,5cm
Bedjaoui	4cm	4,8cm	3.9cm	5,3cm	5,4cm
Kahla	3cm	3,6cm	3,4cm	4,1cm	3,35cm
Bida	5 cm	4cm	3,8cm	5,3cm	4,6cm

Annexe 5

Largeur des figues

variétés	1	2	3	4	5
Sultani	5cm	3,5cm	4,8cm	3,9cm	4,5cm
Bedjaoui	3,9cm	4,8cm	4cm	4,3cm	3,4cm
Kahla	3cm	3,6cm	3,4cm	4,1cm	4,35cm
Bida	3,1cm	4cm	3,8cm	4,3cm	3,6cm

Annexe 6

Pédoncule des figues

variétés	1	2	3	4	5
Sultani	1cm	0,5cm	0,8cm	0,9cm	0,5cm
Bedjaoui	0,2 cm	0,8cm	0,1cm	0,3cm	0,4cm
Kahla	0,1cm	0,1cm	0,1cm	0,1cm	0,1cm
Bida	0,2	0,4cm	0,2cm	0,3cm	0,3cm

Annexe 7

Ostiole des figues

variétés	1	2	3	4	5
Sultani	0,4cm	0,5cm	0,8cm	0,6cm	0,5cm
Bedjaoui	0,3cm	0,4cm	0,4cm	0,3cm	0,4cm
Kahla	0,3cm	0,3cm	0,4cm	0,25cm	0,35cm
Bida	0,5cm	0,4cm	0,45cm	0,5cm	0,6cm