

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF-M'SILA

Faculté des Sciences

Département des Sciences Biologiques

N° : .....



DOMAINE : science de la nature et de la vie

FILIERE : Sciences Biologiques

OPTION : Biodiversité et Physiologie Végétale

Mémoire présenté pour l'obtention Du diplôme de Master Académique

Par : AICHE Warda et SAOUDI Nour El houda

**Intitulé**

**Activités biologiques de *Salvadora*  
*persica* L.**

*Soutenu devant le jury composé de :*

BELKASSAM Abdelwahab	MCB	Université de M'sila	Président
GHADBANE. Mouloud	MCA	Université de M'sila	Encadreur
SMAILI Tahar	MCA	Université de M'sila	Examineur

Année universitaire : 2019 / 2020

# *Remercîment*

*Avant tout nous remercîment ALLAH tout puissant de nous avons accordé la force le courage et la Patience pour tminé ce mémoire.*

*Tout d'abord un grand merci à Dr. MOULOUD GHADBANE, professeur au département de Science de la Nature de la Vie à faculté des sciences d'université Mohamed Boudiaf de M'sila pour m'avoire donnée la chance d'effecteur ce mémoire.*

*Nous remercions Dr. BELKASSAME, enseignant à l'université Mohamed Boudiaf d'avoir accepté de présider le jury. Nous remercions Dr. SMAILI TAHAR. Enseignant à l'université Mohamed Boudiaf pour accepter d'examiner ce travail.*

*En fin, nous tentons à exprimer reconnaissance et nos remercîments à tous ceux qui ont contribué de près ou loin à la réalisation de ce travail*

## *DEDICACE*

*Je dédie également à mes fidèles amis et à tous ceux Je dédie  
ce travail à ma chère mère khadra, et à mon cher père sabeti,  
qui m'ont aidé*

*Moralement et financièrement dans mes études. Puisse Dieu  
leur donner*

*Santé et longévité.*

*A mes chères sœurs : Kanza, Salma, Aicha, que dieu les  
protège.*

*A mes frères : Anoir, Akram, Salah, et tous mes amis sans  
exception.*

*Je dédie à tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin.*

*Saoudi Nour el houd*

## *Dédicace*

*Je dédie ce travail à ma mère Malika, qui est fatiguée pour moi  
moralement et*

*Financièrement, mon seigneur prolongera sa vie, et à mon cher père  
Abd El Hamid Allah yerhmou.*

*Je le dédie à tous mes frères : Najat, Abla, Samra, et fatiha.*

*A mon petit neveu : Mohammed*

*Qui m'ont aidé de loin et de près.*

*Aiche Warda*

# Table des matières

INTRODUCTION .....	1
--------------------	---

## Chapitre I: Etude bibliographique

Partie 01: Botanique de <i>Salvadora persica</i> L. ....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
1- Famille Savadoraceae.....	4
2- L'espèce de <i>Salvadora persica</i> .....	4
2-1- Historique .....	4
2-2- Description de la plante.....	4
2-3- Classification de la plante <i>Salvadora persica</i> L.....	6
2-4- Origines et répartition géographique.....	7
2-5- Biologie de la reproduction .....	8
2-6- Écologie et distrpution.....	8
2-7-Composition chimique de <i>Salvadora persica</i> L. ....	10
4- Utilisation de <i>Salvadora persica</i> .....	15
4-1- Utilisation traditionnelle.....	15
4-1-1- Feuilles .....	15
4-1-2- Fruits .....	16
4-1-3- Écorce de racine .....	16
4-1-4- Écorce de tige.....	16
4-1-5- Graines .....	16
4-2- Utilisation fonctionnelle .....	16
4-2-1- Nourriture .....	16
4-2-2- Fourrage .....	16
4-2-3- Combustible .....	17
4-2-4- Ravageurs et maladies.....	17
4-3- Utilisation Thérapeutiques .....	17
4-3-1- Pâte dentaire .....	17
4-3-2- Rince-bouche.....	17
5- Pharmacologiques .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
5-1- Activité antibactérienne.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
5-2- Activité hypolipidémians .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
5-3- Activité antiulcéreuse .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
5-4- Activité antimycosique.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
5-5- Effet analgésique .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
6- Cytotoxicité .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>

7- Toxicologie .....	18
8- Intérêt de <i>Salvadora persica</i> . .....	19
Partie 02 : Les principaux composés bioactif des plantes <i>Salvadora persica</i> L. ....	10
1- Métabolismes des végétaux.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
1-1- Métabolites primaires .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
1-2- Métabolisme secondaire .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
1-3- La biosynthèse .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2- Les composés phénoliques : .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2-1- Les flavonoïdes.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2-1-1- Structure des flavonoïdes .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2-1-2- Différentes classes de flavonoïdes .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2-1-3- Propriétés biologiques des flavonoïdes .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2-1-4- Caractéristiques physico-chimiques : .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2-1-5- Localisation : .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2-1-6- Utilisations thérapeutiques : .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2-2- Les tanins.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2-2-1- Tanins hydrolysables.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2-2-2- Tanins condensés .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2-2-3- Activités biologiques.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2-3- Coumarines : .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2-4- Les Saponines .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3- Les alcaloïdes .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3-1- Structure des alcaloïdes .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3-2- Biosynthèse .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3-3- Propriétés physico-chimiques : .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2-4- Propriété biologique .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
4- Huiles essentielles .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
4-1- Définition.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
4-2- Rôle physiologie des huiles essentielles.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
4-3- Localisation et répartition des huiles essentielles.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>

## Chapitre II: Activités biologique

1- Activité biologique .....	15
1-1- Activités antioxydant.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
1-1-1- Définition .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
1-1-2- Définition de stress oxydant.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>

1-1-3- Définition Les radicaux libres .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
1-1-4- Le rôle de radicaux libre .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
1-1-5- Mécanisme d'action des antioxydants .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2- Activités antimicrobiennes .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2-1- Définition des bactéries .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2-2- Les antibiotiques.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2-3- L'Isothiocyanate de benzyle, ou BITC.....	21
2-4- Lutte contre les bactéries multi-résistantes .....	22
3- Activité analgésique .....	23
4- Activité antifongique.....	23
5- Activité anti-inflammatoire .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
6- Activité antiulcéreuse.....	24
7- Activité anticonvulsivant et sédatif.....	25
8- Anti-ostéoporose .....	25
9- Activité anticancéreuse : .....	25
10- Activité antihypertensive.....	26
CONCLUSION : .....	29
Référence Bibliographiques .....	31

## *Listes d'abréviation*

**%** : Pourcentage.

**BITC** : L'isothiocyanate de benzyle.

**C** : Atome de carbone.

**Cm** : Centimètre.

**g** : gramme.

**HDL** : Lipoprotéine de haute densité.

**kg** : kilogramme.

**L 929** : Lignée cellulaire.

**LDL** : Lipoprotéine de basse densité.

**m** : mètre

**MDA** : Malondialdéhyde.

**mg** : milligramme.

**ml** : millilitre.

**mm** : Millimètre.

**NaCl**: Hypochlorite de sodium.

**PTZ** : Pentylentetrazole

**RDL** : Radicale libre.

**S. Persica** : *Salvadora persica*.

**UV** : ultra violeté.

## *Liste des Figures*

<b>Figure 1:</b> Tige de <i>Salvadora persica</i> .....	5
Figure 2: Feuilles de <i>Salvadora persica</i> .....	5
Figure 3: Fruits de <i>Salvadora persica</i> L.....	5
Figure 4: Dessin de <i>Salvadore persica</i> L. ....	6
Figure 5: LA distribution géographique de <i>Salvadora persica</i> L.....	8
Figure 6: Structure de quelques constituants principaux de <i>Salvadora persica</i> L. ....	12

## *Liste des tableaux*

<b>Tableau 1: Situation botanique de l'espèce <i>Salvadora persica</i> L .....</b>	<b>7</b>
<b>Tableau 2: Constituants chimiques principaux de <i>Salvadora persica</i>L.....</b>	<b>11</b>
<b>Tableau 3: Constituants chimiques des différentes parties végétales de <i>Salvadora persica</i> L. avec leur activité biologique.....</b>	<b>12</b>
<b>Tableau 4: Role bénéfique des différents éléments chimique présents dans la Miswk.....</b>	<b>21</b>

# *Introduction*

## **INTRODUCTION**

Depuis l'origine des temps, l'homme s'est tourné vers les végétaux pour y trouver l'essentiel de sa nourriture, de sa médication et de sa survie (**Guy, 2002**).

Les plantes médicinales sont définies par la pharmacopée comme des plantes dont au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses. Plus précisément, une partie de plante ou la plante entière est explicitement désignée comme pouvant être utilisée en thérapeutique, et est appelée « drogue végétale » (**Gazengel et Orecchioni, 2013**).

Au XXI<sup>e</sup> siècle, à côté des médicaments fabriqués seulement par synthèse chimique, d'autres sont obtenus par traitement chimique de substances naturelles, végétales le plus fréquemment ou animales, mais également des remèdes purement naturels qui sont rarement d'origine animale (comme le miel) ou minérales (comme la tourbe médicinale) mais qui proviennent presque exclusivement de plantes. Parmi celles-ci, cependant, seules certaines sont médicinales et la substance thérapeutique efficace n'est, en outre, logée que dans un certain organe déterminé, qu'on cueille alors à cet effet. Il arrive particulièrement rarement d'utiliser la plante entière.

On sert à désigner sous le nom de « drogue » le produit de la préparation de la partie végétale cueillie (**Bruneton, 1999**).

De même il s'est avéré, que les principes actifs des plantes médicinales sont souvent liés à leurs métabolites secondaires, qui sont largement utilisés en thérapeutique comme agents préventifs anti-inflammatoires, antimicrobiens, antiseptiques, diurétiques et antioxydants qui défendent contre le stress oxydatif (**Ouelbani et al., 2016**).

Notre étude consiste à étudier les activités biologiques de *Salvadora persica*.L., qui appartient à la famille Salvadoraceae. Cette plante est parmi les plantes médicinales les plus populaires utilisées dans le monde entier. Cette plante médicinale est intéressante dans le domaine de médecine traditionnelle et aussi dans les industries pharmaceutiques et cosmétiques pour ces huiles essentielles.

Le manuscrit est scindé en deux chapitres :

Chapitre 1 : Botanique de *Salvadora persica*.L.

Chapitre 2 : Principaux composés bioactif et activités biologiques de *Salvadora persica* L.

# *Chapitre I*

*Botanique de  
Salvadora persica L.*



## 1- Famille Savadoraceae

Elle comprend trois genres (*Azima*, *Dobera* et *Salvadora*) et 10 espèces réparties principalement dans la région tropicale et subtropicale d'Afrique et Asie (Mabberley, 2008). Dans le sous-continent indien, cette famille est représentée par un seul genre avec deux espèces à savoir. *S. persica* et *S. oleoides* (Stewart, 1972; Parvee, 1996).

Récemment, une nouvelle espèce *Salvadora alii* a été décrite de Sindh, Pakistan (Talir et al., 2010). *S. persica* est un bâton à mâcher populaire communément appelée « miswak » et est l'un des plus populaires plantes médicinales dans tout le sous-continent indien, ainsi que monde musulman plus large (Sofrata et al., 2007 ; Bhardari,1995).

## 2- *Salvadora persica* L.

*Salvadora persica* est un petit arbre ou arbuste au tronc tordu, rarement plus d'un pied de diamètre. Son écorce est scabreuse et craquelée, blanchâtre avec des extrémités pendantes. L'écorce de racine de l'arbre est similaire au sable et les surfaces intérieures sont d'une nuance de brun encore plus claire. Il a un parfum agréable, ainsi qu'un goût chaud et piquant (Amro et al., 2000).

### 2-1- Historique

*Salvadora persica* (Miswak ou Arak) existe depuis les temps anciens. Elle est utilisée par les Babyloniens, il y a quelques 7000 ans, par la suite son usage s'est rependu chez les Grecs et les Romains, les Egyptiens et les musulmans. Aujourd'hui, se retrouve encore le miswak en Afrique, en Amérique du sud, en Asie, au Moyen-Orient, notamment en Arabie Saoudite et partout dans les pays musulmans (Khalid et al., 2002). Le Miswak était connu bien avant l'avènement de l'Islam, l'Islam a donné à son usage une dimension religieuse

### 2-2- Description de la plante

*Salvadora persica* est un arbre ou arbuste à feuilles persistantes de 6–7 m de hauteur ; d'un bois blanc moelleux et blanchâtre,

- ✓ L'écorce : est légèrement rugueuse, grisâtre. (Figure 01).
- ✓ Tige : principale, plus pâle ailleurs.
- ✓ Les feuilles : sont elliptiques, lancéolées ou ovales, obtuses, mesurant 3 × 7 cm, de couleur vert clair à vert foncé, plutôt charnues. (Figure 02).
- ✓ Les fleurs : sont jaune verdâtre, très petites, en panicules axillaires ou terminales. (Figure 04).

- ✓ Le fruit : est sphérique, charnu, mesurant de 5– 10 mm de diamètre, rose à écarlate à maturité, à graine unique. (**Figure 03**).
  - ✓ Les graines : passent du rose au violet-rouge et sont semi-transparentes à maturité
- ([Http://faculty.ksu.edu.sa/18856/medicinal%20plants/siwak.pdf](http://faculty.ksu.edu.sa/18856/medicinal%20plants/siwak.pdf))  
(khatak et *al.*, 2010).



**Figure 1: Tige de *Salvadora persica*.**



**Figure 2: Feuilles de *Salvadora persica* (Khahak, 2010).**



**Figure 3:Fruits de *Salvadora persica* (Khatak, 2010).**

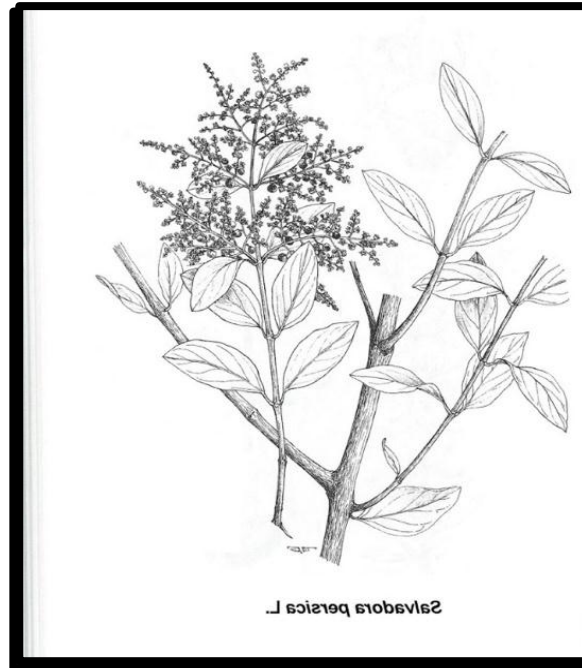


Figure 4: Dessin de *Salvadora persica* L.

### 2-3- Classification de la plante *Salvadora persica* L.

#### ✓ Dénominations vernaculaires internationales

- Français : arak, miswak, siwak, peelu
- Anglais: Arak, toothbrush tree, mustard tree, mustard bush, meswak, peelu
- Allemand : Zahnbürstenbaum
- Espagnol : Árbol cepillo de dientes
- Turc : Miswak
- Malais : Bersugi
- Telegu : Gunna\_ ngi
- Arménien : (Yeghrevani parskakan) lilas de Perse
- Arabe : أراك فارسي, سواك (Souak, arak farici)

#### ✓ Terme binomial

- *Salvadora persica* L.

#### ✓ Synonymes

- *Embelia grossularia* Retz.
- *Galenia asiatica* Burm.f.
- *Pella ribesiodes* Gaertn.
- *Rivina paniculata* L.
- *Salvadora persica* L. var. *persica*
- *Salvadora crassinervia* Hochst. Ex T. Anders.

– *Salvadora paniculata* Zucc. Ex Steud.

– *Salvadora wightii* Arn

✓ **Situation botanique de l'espèce *Salvadora persica* L.**

**Tableau 1: Situation botanique de l'espèce *Salvadora persica* (Khatak et al., 2010).**

Règne	Plantae
<b>Division</b>	Magnoliophyta
<b>Classe</b>	Magnoliopsida
<b>Ordre</b>	Brassicales
<b>Famille</b>	Salvadoraceae
<b>Genre</b>	<i>Salvadora</i> L.
<b>Espèce</b>	<i>Salvadora persica</i> L.

## 2-4- Origines et répartition géographique

Algerie, Angola, Cameron, Tchad, Egypte, Erthréé, Inde Iran Israël, Jordanie, Kenya, Jamahria arabe libenne, Malawi, Mali, Mauritanie, Mozambique, Niger, Nigeria, Oman, Pakistan Arabie saoudite, Sénégal, Somalie, Afrique du sud, Sri Lanka, Soudan, République arabe syrienne, de la Tanzanie, Ouganda, Yémen, République de Zambie, Zimbabwe (Carli et al., 2009).

*Salvadora persica* se trouve surtout sur les roches un peu humides et les berges des ravins (Ozenda, 1983). C'est une espèce soudano-déccanienne. Elle se trouve dans tout le Sahara central : Hoggar et Tibesti, en Arabie, en Iran et en Inde, se rencontre en Mauritanie dans toute la vallée du fleuve où elle parsème le paysage de tâches de verdure pendant la période de sécheresse (Abdellahi, 2001).

Dans la région de Tamanrasset, *Salvadora persica* se retrouve dans les ravins des montagnes, lits sablonneux, limoneux des Oueds; dans l'étage tropical ; Mouyddir: gorges d'Arak, 700m ; Ahnet: oued Talohaq (chaude eau), Hoggar: Oued silet; sud de Oued titi, oued Ighighi (chaude eau); Oued Terroumout, 1500-1600m, ; Tassili-n-Ajjer: Oued Issadilen (Dr Rone) Oued Miheroi, Oued Irerer (Bary), Afara –n- ouecheran (Duveyrier); Oued Tidjoudjelt (Guiard) (Renie, 1933).(Figure 5).

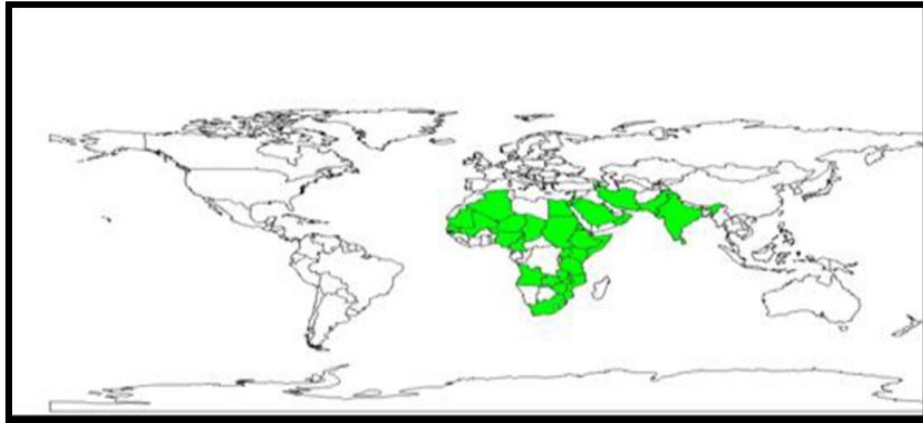


Figure 5: LA distribution géographique de *Salvadora persica* (Hines et Eckman,1993).

## 2-5- Biologie de la reproduction

Graines dispersées par les animaux et l'homme après avoir mangé le fruit (Leeuwenderg, 1987)

## 2-6- Écologie et disruption

*S. persica* est très répandue, notamment dans les arbustes épineux, les plaines inondables du désert, rivière et la végétation des berges, et les savanes herbeuses. Préfère les endroits où les eaux souterraines sont facilement accessibles, par les berges, sur périmètres des points d'eau, dans des sites humides saisonnières, et le long de lignes dans les zones aride. On Trouve également dans vallées, sur les dunes et sur les termitières, l'arbre est capable de tolérer un environnement très sec avec une moyenne les précipitations annuelles de moins de 200mm. (Bein,1996).

# *Chapitre 2*

**Principaux composés bioactif des et  
activités biologiques de *Salvadora  
persica* L.**

## 2.1. Composition chimique de *Salvadora persica* L.

D'une manière générale, les connaissances profondes sur les principaux composés biologiques du Miswak de *Salvadora persica* restent jusqu'à présent très limitées. Les analyses chimiques des racines révèlent leurs grandes richesses en B-sitostérol, en acide manisique (Ray *et al.*, 1975), en chlorures (Ezmirly *et al.*, 1979) et en Benzylisothiocyanate (Al-Bagieh et Weinberg, 1988 ; Al-Bagieh, 1999 ; Basil, 2014).

Parcontre, les rameaux de la tige renferment plusieurs composés benzylamides dont : butanediamideN1N4-bis(phenylmethyl)-2(S)-hydroxy butanediamide, N-benzyl-2-phenylacetamide, Nbenzylbenzamide et le benzylurea (Khalil, 2006). De plus, ils contiennent de nombreux glucosides à savoir : sodium l-Obenzyl-fi-D-glucopyranoside-2- sulphate (salvadoside), 5,5'dimethoxylariciresinol4-4'bis-0-/I-D-glucopyranoside (salvadoraside), syringin, liriiodendrin et sitosterol 3-0-lucopyranoside (Kamel *et al.*, 1992). Parmi, les nombreux autres composés organiques identifiés on cite souvent : les dérivés de pyrrolidine, de pyrole, ainsi que de pipéridine (Galletti *et al.*, 1993) et les flavonoïdes dont (Kaempferol, quercetine, rutine quercitine et glucose quercitine) (Abdel-Wahab *et al.*, 1990). Aussi, il est retrouvé dans les tiges de *Salvadora persica* des chlorures et des teneurs élevées de gypse. (Porteres,1974 ; Ray *et al.*, 1975 ; Massassati *et al.*, 1981 ; Abdel-Wahab *et al.*, 1990 ; Basil, 2014). Par ailleurs, Dorner (1981) rapporte l'existence dans la plante de NaCl, de KCl, de composés organiques soufrés dont (Salvadourea et salvadorine) et un alcaloïde à savoir (le triméthylamine). De plus, il est enregistré chez cette espèce des quantités substantielles en silice (Almas et Al. Lafi.,1995). Alors que le fluorure est très peu représenté (Hattab,1997).

Une étude menée par (Darout *et al.*, 2003) a montré, aussi, que les extraits de *Salvadora persica* renferment de nombreux composés anioniques potentiels ayant une activité antibactérienne certaine et comprenant particulièrement : Les chlorures, Les sulfates, les sulfocyanate et les nitrates (Al Sadhan et Almas, 1999). D'autres composés sont aussi retrouvés chez cette espèce végétale tels la vitamine C, des traces de tannins, des saponines et du stérol (Darout *et al.*, 2000, Akhtar *et al.*, 2011). (Tableau 2).

**Tableau 2: Constituants chimiques principaux de *Salvadora persicaL.* (Khatak, 2012 ; Alali et Al-lafi, 2003 ; Akhtar *et al* ,2001).**

<b>Familles de constituants chimiques</b>	<b>Constituants chimiques principaux</b>
<b>Huile essentielle</b>	1,8-cinéole (eucalyptol) (46 %), $\alpha$ -caryophyllène (13,4 %), $\beta$ -pinène (6,3 %), Eugénol, thymol, isothymol, isoterpinolène, bêta-caryophyllène,
<b>Benzylamides</b>	Butanediamide, N1, N4- Bis(phénylméthyl)-2(S)-hydroxybutanediamide (I), Nbenzyl- 2-phénylacétamide (II), Nbenzylbenzamide (III) et benzylurée (IV)
<b>Alcaloïdes</b>	Salvadoricine, triméthylamine
<b>Flavonoïdes</b>	Rutine, quercitrine, quercétine Et kaempférol
<b>Coumarinique</b>	Salvadorine (dihydro-isocoumarine Dimérique)
<b>Acides gras Divers</b>	Acides gras Acides oléique, linoléique et stéarique – Glucoside soufré – Tanins, acide tannique – Vitamine C – Chlorures, fluor, silice

## 2.2. Les principaux composés bioactif des plantes *Salvadora persica L.*

*Salvadora persica L* possède de nombreux principes actifs, les principaux constituants chimiques. Figurent sur la **Figure 6** et dans le **Tableau 3**.

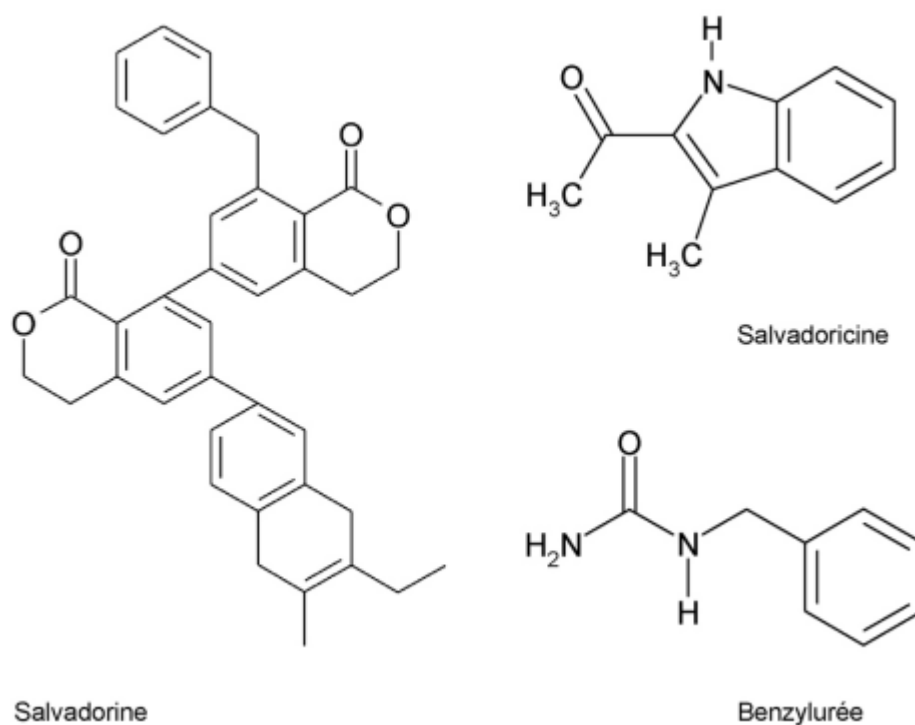


Figure 6: Structure de quelques constituants principaux de *Salvadora persica* L.

Tableau 3: Constituants chimiques des différentes parties végétales de *Salvadora persica* L. avec leur activité biologique

Partie végétale	Constituants chimiques	Activité biologique	Références
Feuilles	Triméthylamine	Diuretic, Analgesic, Anthelmintic, Antibacterial, Antifertility [19,74,84]	(Darmani ,2006 ; Almas et Al-Zeid., 2004 ; Mohammad et Turner,1983).
Tige	Octacosanol, Triacontanol, â-Sitosterol, Glucopyranoside, Triméthylamine	Hypocholesterolaemia properties, Anticonvulsant, Antibacterial, Antimycotic, Analgesic, Antifertility, Antiulcer, Sedative	(Monforte et al.,2002 ; Sanogo et al., 1999 ; Edi et Selim,1994 ;Galati et al.,1999).
Les racines	Soufre gamma-monoclinique, benzyle	glucosinolate, Salvadourea (un dérivé de l'urée), Acide m-anisique, sitostérol, isothiocyanate de benzyle, Triméthylamine Antiviral, antibactérien,	(Al-Quran,2008 ; Hamza et al. ,2006 ; Sofrata et al.,2008).

		antimycotique, antifongique, antiparasitaire	
<b>Fleurs</b>	B-Sitostérol ; Glucopyranose	Stimulant, laxatif et appliqué dans les états rhumatismaux douloureux	<b>(Darmani ,2006 ; Khatak <i>et al</i> ,2010).</b>
<b>Fruits</b>	N1, N4-bis (phénylméthyl) - 2 (S) - hydroxybutanedi amine,  N-benzyl-2- phénylacétamide	Désobstruant, carminatif, diurétique, émollient, purgatif, lithontriptique  Et propriétés stomachiques	<b>(Darmani ,2006 ; Al-Mohaya <i>et al.</i>, 2002 ; Almas., 2010).</b>
<b>Des graines</b>	Acide laurique, acides myristique et palmitique	Purgatif, diurétique et tonique	<b>(Noumi <i>et al.</i>,2010 ; Ahmad <i>et</i> Ghazanfar,1991 ; Sofrata <i>et al.</i>,2008).</b>
<b>Huile</b>	De thuyones, camphre, $\beta$ - cymène, limonène, $\alpha$ -  Myrcène, Bornéol, Linalol, Acétate de Bornyle,	Arthrite chronique, gonflements rhumatismaux	<b>(Panday,2004 ; Duhan <i>et al.</i>, 1992).</b>

### **-Différents éléments de *Salvadora persica* L.**

L'écorce séchée de *Salvadora persica* contient de la triméthylamine, de la salvadorine, des chlorures, de la résine, des quantités élevées de fluor et de silice, du soufre, de la vitamine C et des petites quantités de tanins, de saponines, de flavonoïdes et de stérols (Al Sadhan *et al*, 1999 ; Mariod *et al*, 2009).

### **- Les huiles essentielles**

Sont des liquides concentrés et hydrophobes des composés aromatiques volatiles d'une plante. Elles sont obtenues par distillation ou extraction par solvants ; leur quantité contenue dans les plantes est toujours très faible, voire infime, mais elles possèdent de très nombreuses propriétés. L'huile essentielle issue de *Salvadora persica* possède notamment des effets carminatifs (qui favorise l'expulsion des gaz intestinaux et réduit leur production) et antiseptiques. De plus, son goût doux-amer stimule la sécrétion de salive qui possède elle aussi des propriétés antiseptiques (Al Sadhan *et al*, 1999).

### **La vitamine C**

Est une vitamine hydrosoluble antioxydante qui joue un rôle important dans le métabolisme de l'être humain et de la plupart des mammifères. Présente dans les bâtonnets frotte-dents issus de *Salvadora persica*, elle contribue à la cicatrisation et à la réparation des tissus gingivaux (Al Sadhan *et al*, 1999).

### **La silice**

Contenue dans *Salvadora persica* agit comme un agent abrasif qui permet d'effacer les taches de l'émail, donnant ainsi une impression de blancheur (Al Sadhan *et al*, 1999).

## **Activités biologiques de *Salvadora persica* L.**

### **4- Utilisation de *Salvadora persica* L.**

#### **4-1- Utilisation traditionnelle**

Au Maghreb, elle est utilisée traditionnellement pour nettoyer la cavité buccale, comme antidiarrhéique, fébrifuge, antihémorragique, carminatif. En Inde, les graines sont lithontriptiques, de constipantes, diurétiques. L'écorce de tige est spasmolytique, emménagogue, ascarifuge et fébrifuge (**Khare., 2007**).

##### **4-1-1- Feuilles**

Les feuilles sont consommées comme légume en Afrique tropicale orientale et sont utilisées dans la préparation d'une sauce, et les pousses et les feuilles tendres sont consommées en salade. Les feuilles ont un goût amer, correctives, désobstruâtes, astringentes pour les intestins, toniques pour le foie, diurétiques, analgésiques, anthelminthiques, utiles dans l'ozone et d'autres troubles du nez, des piles, de la gale, de la leucoderme, diminuant l'inflammation et renforçant les dents. Les feuilles sont piquantes et sont considérées au Punjab comme un antidote au poison de toutes sortes et au sud de Bombay comme une application externe dans les rhumatismes. Le jus des feuilles est également utilisé dans le scorbut (**Jain et Saxena ,1984**). (**Tableau4**) .

#### **4-1-2- Fruits**

Les fruits sont doux et comestibles. Une boisson fermentée serait préparée à partir des fruits. Les fruits possèdent des propriétés désobstruâtes, carminatives, diurétiques, lithontriptiques et stomacales et sont utilisés dans la bilieuses et le rhumatisme. À Sind, on pense que les fruits ont un bon effet sur la morsure de serpent.

#### **4-1-3- Écorce de racine**

De racine est utilisée comme vésicant et est utilisée comme ingrédient de tabac à priser. Une pâte de racines est appliquée en remplacement du plâtre de moutarde et leur décoction est utilisée contre la gonorrhée et le catarrhe vésical. Une décoction d'écorce est utilisée comme tonique dans l'aménorrhée et la dose de la décoction est d'une demi-tasse de thé deux fois par jour et comme stimulant dans les fièvres basses et comme emménagogue (Almas *et al.*, 2005). (Tableau4).

#### **4-1-4- Écorce de tige**

L'écorce de tige est utilisée comme ascarifuge et également dans les troubles gastriques.(Tableau4).

#### **4-1-5- Graines**

D'immunodéficience Les graines ont un goût amer et tranchant. Ils sont utilisés comme huile de graines purgative, diurétique et tonique appliquée sur la peau dans les rhumatismes (Almas *et al.*, 2005).

### **4-2- Utilisation fonctionnelle**

#### **4-2-1- Nourriture**

Les fruits ont un goût doux, agréable, aromatique, légèrement piquant et poivré. Ils peuvent être consommés crus, cuits ou séchés et stockés. Les fruits avec ou sans graines contiendraient 1,7 à 1,86% de sucres à maturité. Des boissons fermentées sont également préparées à partir des fruits. La feuille est un peu amère et aromatique, avec un goût semblable à la moutarde. Les feuilles sont également cuites en sauce et consommées avec du couscous ou comme légume vert. Les pousses tendres, les graines et l'huile de graines sont également comestibles. Les sels comestibles sont obtenus à partir de cendres.

#### **4-2-2- Fourrage**

Les feuilles et les jeunes pousses sont broutées par tout le stock, mais normalement les bovins ne se trouvent pas dans la partie la plus sèche de l'aire de répartition de *S. persica* et, par conséquent, ils ont tendance à être davantage valorisés comme fourrage pour les chameaux, les moutons et les chèvres. Les feuilles sont un bon fourrage car leur teneur en eau est élevée (15-36%). On dit que la teneur élevée en sel des feuilles affecte le goût du lait, mais les feuilles augmenteraient la lactation des vaches. Apiculture : *S. persica* est considérée comme une bonne source de nectar (Al-Otaibi ,2004).

#### **4-2-3- Combustible**

Le bois est parfois utilisé pour le bois de chauffage et le charbon de bois. Cependant il n'est pas utilisé pour la cuisson de la viande, car il laisse un mauvais goût Services (Hyson, 2003).

#### **4-2-4- Ravageurs et maladies**

Lors que *S. persica* est présent sur les terrasses fluviales, il s'agit d'un hôte privilégié de *Cis tanche tubules*, un parasite radicaire phanérogame obligatoire. Des larves défoliantes de plusieurs coléoptères attaquent l'arbre et les feuilles sont souvent attaquées par les lépidoptères *Colotis ephiae*. L'acarien *Eriophyes* provoque la galle foliaire. Un certain nombre de champignons tels que *Cercospora udaipurensis*, *Placosoma salvadorae* et *Sephogloeum salvadorae* endommagent les feuilles. (Khalil, 2006).

### **4-3- Utilisation Thérapeutiques**

#### **4-3-1- Pâte dentaire**

Certains des dentifrices commerciaux connus produits à partir de la plante *Salvadora persica* sont les suivants : dentifrice Sark an (Royaume-Uni), dentifrice Quali-miswak (Suisse), dentifrice Epident (Égypte), dentifrice Siwak-F (Indonésie), Fluroswak miswak (Pakistan), Dent acare Miswak plus (Arabie saoudite). (Rajet Agarwal, 1979).

#### **4-3-2- Rince-bouche**

Miswak peut être utilisé comme rince-bouche car il réduit la plaque. Mais aucune préparation de ce type n'existe actuellement sur le marché. (Abo Al-Samh et Al-Bagieh, 1996).

Bien que l'activité antimicrobienne du miswak ait été signalée, sa toxicité doit être prise en compte. De plus, aucun rapport n'a encore été fait sur l'utilisation de l'extrait comme

solution irrigant dans la pratique endodontique. Samh *et al.* Evalué in vitro l'effet de différentes concentrations d'extrait de miswak sur la lignée cellulaire L929 en culture tissulaire et comparé les résultats avec l'hypochlorite de sodium (NaOCl). Ils ont trouvé un changement morphologique dépendant de la concentration de la lignée cellulaire L929 lorsqu'elle était exposée à un extrait de miswak et à du NaOCl. Ils soupçonnent la récupération des cellules après une période d'exposition de 4 h à différentes concentrations d'extrait de miswak. (**Maggio *et al.*, 2000**).

## 7- Toxicologie

Il n'y a pas de notion de toxicité : la drogue est antioxydante et protectrice des cellules hépatiques. Selon D'Armani *et al.*, l'extrait de miswak donné pendant 30 jours à des souris n'a pas d'effet sur la fertilité des souris femelles, mais réduit le poids des ovaires. Chez le mâle, il entraîne une augmentation de la taille des testicules, mais un manque de remplissage des vésicules séminales (**Darmani *et al.*,2003**). Mohammad *et al.* A étudié le potentiel cytotoxique de *Salvadora persica* sur les structures gingivales et autres structures parodontales, en utilisant la méthode de superposition d'agar. Les résultats n'ont montré aucun effet cytotoxique par un miswak fraîchement coupé et fraîchement utilisé. Cependant, la même plante utilisée après 24 h contient des composants nocifs. Sur la base de ces résultats, ils recommandent de couper la partie utilisée du miswak après l'avoir utilisé pendant une journée et de préparer une nouvelle pièce. La cytotoxicité dans cette étude n'est devenue évidente qu'après 24 h parce que la méthode de superposition d'agar dépend de la diffusion du médicament au matériau d'agar (**Almas *et al.*,1997 ; Al-Bagieh et Almas**).

### Cytotoxicité

Mohammad *et al.* A étudié le potentiel cytotoxique de *Salvadora persica* sur les structures gingivales et autres structures parodontales, en utilisant la méthode de superposition d'agar. Les résultats n'ont montré aucun effet cytotoxique par un miswak fraîchement coupé et fraîchement utilisé. Cependant, la même plante utilisée après 24 h contient des composants nocifs. Sur la base de ces résultats, ils recommandent de couper la partie utilisée du miswak après l'avoir utilisé pendant une journée et de préparer une nouvelle pièce. La cytotoxicité dans cette étude n'est devenue évidente qu'après 24 h parce que la méthode de superposition d'agar dépend de la diffusion du médicament au matériau d'agar (**Almas *et al.*,1997 ; Al-Bagieh et Almas**).

## 8- Intérêt de *Salvadora persica* L.

Selon le Rapport du Consensus State ment on Oral Hygiène, (2000), l'utilisation de Miswak comme moyen pour le nettoyage buccal prévient efficacement l'installation des caries dentaires et les inflammations de la gencive. En effet, il empêche la décomposition de l'émail dentaire, confère un parfum agréable à la bouche, élimine les mauvaises odeurs, améliore le sens du goût et fait briller les dents (**Masood et al., 2010 ; Halawany, 2012 ; Kumar et al., 2016**). Il est donc conseillé aux intéressés de l'employer au moins 5 fois par jour afin de diminuer d'une manière importante l'accumulation des plaques dentaires (**Gazi et al., 1990**). De plus, il est préconisé, avant son usage de les tremper dans de l'eau pendant quelques heures ; ce qui d'une part permet le ramollissement des fibres qui peuvent ainsi pénétrer aisément entre les dents et enlever toutes les souillures (**Almas et Al-lafi, 1995**) et d'autre part assure une meilleure exsudation des principaux produits chimiques bactériostatiques qui le constituent (**Hardie et Ahmed, 1995**).

De nos jours, les nombreuses propriétés antibactériennes, astringentes, détergentes et abrasives de la plante ont encouragé son incorporation dans la pâte à dentifrice par certains laboratoires. D'autres auteurs (**Almas, 2002 ; Almas et al., 2006 ; El-Desoukey, 2015 ; Balto et al., 2017**) indiquent même que ses extraits préparés à de fortes concentrations présentent des effets comparables à d'autres désinfectants oraux et agents anti-plaque dentaire commercialisés comme : le Triclosan et le gluconate de Chlorhexidine. Par ailleurs, il a été rapporté que la décoction des rameaux et racines de *Salvadora persica* est souvent employée par la médecine traditionnelle pour traiter certaines maladies telles : la splénomégalie, le rhumatisme, les tumeurs, la gonorrhée, les calculs rénaux, la gastrite ...etc. (**Watt et Breyer-Brandwijk, 1962 ; Harfi et lundberg, 1997**). Les extraits de cette plante possèdent, également, un effet hypoglycémiant dont le mécanisme reste mal connu à ce jour (**Trovato et al., 1998**).

Aussi, les graines de l'Arak fournissent une huile très prisée dans certains pays du monde et les feuilles constituent une bonne source de fourrage pour de nombreux animaux domestiques. L'institut des sols salins (CSSRI) souligne éventuellement la nécessité de la cultiver à grande échelle dans les régions fortement dégradées en indiquant ainsi sa potentialité pour la restauration des terres salines en friche. D'autant plus que, ses intérêts thérapeutiques et fourragères peuvent engendrer une source de revenus non négligeable dans le secteur rural (**Gururaja et al., 2003, Alali et al., 2005 ; Akhtar et al., 2011**).



Aussi, les graines de l'Arak fournissent une huile très prisée dans certains pays du monde et les feuilles constituent une bonne source de fourrage pour de nombreux animaux domestiques. L'institut des sols salins (CSSRI) souligne éventuellement la nécessité de la cultiver à grande échelle dans les régions fortement dégradées en indiquant ainsi sa potentialité pour la restauration des terres salines en friche. D'autant plus que, ses intérêts thérapeutiques et fourragères peuvent engendrer une source de revenus non négligeable dans le secteur rural (Gururaja *et al.*, 2003, Alali *et al.*, 2005 ; Akhtar *et al.*, 2011).

**Tableau 4: Rôle bénéfique des différents éléments chimique présents dans la Miswk (Naizia et al.,2016).**

<b>Substance chimique</b>	<b>Mode d'action</b>	<b>Rôle bénéfique</b>
<b>Fluorure</b>	Antimicrobien	Prévention des lésions carieuses
<b>Vitamine C</b>	Réparation	Guérison des tissus oraux
<b>Silice</b>	Abrasif	Elimination des taches et de la plaque
<b>Acide tannique</b>	Antifongique	Réduction des candida Albi cans
<b>Sulfure</b>	Bactéricide	Réduction de la quantité de bactéries orales
<b>Bicarbonate de sodium</b>	Abrasif	Utilisé comme dentifrice
<b>Calcium</b>	Pouvoir tampon dans la cavité oral	Reminéralisation des tissus dentaires
<b>Alcaloïdes</b>	Bactéricide	Effet stimulateur sur le tissus parodontaux
<b>Huile essentielle</b>	Antiseptique	Désinfection de la cavité orale
<b>Isothiocyanate de benzyle</b>	Agent préventif	Prévention contre agents cariogènes
<b>Chlorure de résine</b>	Pouvoir tampon Maintient un PH favorable dans la cavité orale	Forme une couche sur la surface améliore, empêche le dépôt de calculs tartriques, reminéralisation

### **Activité antimicrobienne**

#### **2-3- L'Isothiocyanate de benzyle, ou BITC**

Le principal composant antibactérien des extraits de racines et des matières volatiles de *S. persica* est l'isothiocyanate de benzyle (le BITC). Le BITC est une molécule effectrice du système de défense de nombreuses plantes, très active contre les bactéries à Gram négatif. Lors d'une lésion des tissus végétaux, le BITC est libéré par hydrolyse du composé benzyl-glucosinolate par l'action de l'enzyme myrosinase.

L'exigence d'un traitement enzymatique pour obtenir un effet antimicrobien est conforme aux observations selon lesquelles les bâtonnets bouillis perdent leur activité antibactérienne. Cette libération de BITC induite par une enzyme se produit également lorsqu'un bâtonnet frotte-dents de *S. persica* est mâché avant le nettoyage des dents. La mastication donne lieu à une structure en forme de brosse, qui est utilisée pour éliminer mécaniquement la plaque. L'action mécanique facilite la pénétration du BITC fraîchement libéré dans des structures plus profondes. Pour évaluer les propriétés antibactériennes de l'huile essentielle de *S. persica*, les bactéries suivantes ont été utilisées : les agents pathogènes oraux *A. actinomycetemcomitans*, *P. gingivales*, *S. mutans* et *L. acidophilus*, l'agent pathogène intestinal *S. typhimurium*, l'agent pathogène acquis dans l'environnement *P. aeruginosa* et les agents pathogènes opportunistes *S. aureus*, *S. pyogenes*, *H. influenzae* ainsi que les commensaux *E. coli*, *E. faecalis*, *E. faecium*, *L. fermentum*. La cinétique de la destruction bactérienne était rapide. Un effet bactéricide prononcé était déjà apparent après 5 minutes et une réduction de 1000 fois le taux bactérien initial a été enregistrée après 10 minutes pour les bactéries à Gram – (*A. actinomycetemcomitans* et *P. gingivales*.). Le temps d'exposition court requis pour que l'effet bactéricide contre les bactéries Gram-négatives se produise soutient la notion que les bâtonnets à mâcher de *S. persica* peuvent être efficaces pour améliorer la santé parodontale puisque les pathogènes parodontaux principaux sont Gram-négatifs. La destruction bactérienne rapide implique que l'extrait de racine de *S. persica* pourrait cibler la membrane bactérienne. En effet, en présence de l'huile essentielle, la membrane bactérienne présentait de petites protubérances après deux minutes d'incubation.

L'huile essentielle de racine de *S. persica* a tué les agents pathogènes oraux à Gram négatif *A. actinomycetemcomitans* et *P. gingivales*. De plus, toutes les autres bactéries à Gram négatif ont également été tuées. Ceci indique que l'activité était spécifique aux bactéries Gram-négatives plutôt que liée au mode de vie acquis par les pathogènes parodontaux. (Sofrata *et al.*, 2011 ; Farag *et al.*, 2017).

#### **2-4- Lutte contre les bactéries multi-résistantes**

L'émergence d'agents pathogènes bactériens humains multirésistants (MDR) au cours des années 1990 et, plus récemment, d'isolats cliniques hautement résistants entrave les efforts de contrôle et de gestion des infections humaines. Le développement d'une résistance aux antimicrobiens due à une mauvaise utilisation des antibiotiques est inquiétant.

De nombreux efforts ont été consacrés à l'étude de l'effet inhibiteur de *Salvadora persica* sur les organismes oraux. Cependant, une étude visait à évaluer les activités antibactériennes in vitro des extraits de *Salvadora persica* L. sur 10 isolats cliniques bactériens MDR (autres que des agents pathogènes oraux). (Al-Ayed *et al.*, 2011).

L'extrait, à haute concentration (400mg/ml), s'est avéré efficace contre toutes les souches, surtout contre les bactéries Gram-négatives (CMI très faibles). La plus forte inhibition a été constatée sur *E. coli*.

### 3- Activité analgésique

Le bois d'arak a des propriétés analgésiques, astringentes et anti-inflammatoires, ce qui le rend efficace contre les maladies parodontales primaires. Les études affirment que le siwak est plus efficace contre les stimuli thermiques par rapport aux stimuli chimiques. En se concentrant sur la physiologie, les réponses des stimuli thermiques se font via les récepteurs de la douleur cutanée. Ainsi, il a été constaté que le siwak agit sur la douleur périphérique et non viscérale. Par conséquent, s'il est appliqué sur la muqueuse buccale, il soulage la douleur buccale. Des expériences menées sur des souris ont montré que le siwak a un effet analgésique modéré lié à l'interaction avec le système opiacé périphérique. (Niazi *et al.*, 2016).

### 4- Activité antifongique

*Candida Albicans* est l'espèce de levure la plus importante et la plus connue du genre *Candida*. C'est un agent opportuniste responsable d'infections locales (candidose ou candidose) essentiellement au niveau des muqueuses digestive (dont la muqueuse orale) et gynécologique et systémiques (candidose) chez les personnes prédisposées. Cet organisme est responsable, en plus des candidoses orales, des stomatites liées aux prothèses dentaires amovibles. Les tanins sont des composés phénoliques actifs contre certains parasites. Leur effet astringent réduit les signes cliniques de la gingivite en réduisant ainsi la plaie. L'acide tannique contenu dans le miswak est actif contre *Candida Albicans* et réduit son adhérence aux surfaces dentaires. Le traitement des prothèses amovibles dentaires avec de l'acide tannique réduit la quantité de *C. Albicans* y adhérant et permet de lutter contre les stomatites prothétiques. En prenant l'Amphotéricine B comme témoin (antibiotique antifongique le plus

utilise), les études affirment que le siwak est très efficace contre toutes les souches de *Candida*, en particulier contre *Candida Albicans*, à tel point que parfois sa croissance était inhibée sur toute la surface de la gélose (CMI supérieure à 80mm). (Noumi *et al.*,2010).

L'utilisation d'un bâtonnet frais est primordiale. En effet, un morceau de siwak frais suspendu au-dessus d'une culture de *Candida* est très efficace ce qui suggère que les composés ayant des propriétés antifongiques sont volatils ; c'est pourquoi il faut privilégier l'utilisation de bâtonnet frais (le conditionnement joue dans ce cas un rôle important). (Alili *et al.*,2014).

### **Activités hypoglycémique et hypolipidémie**

Le diabète sucré est une maladie métabolique caractérisée par une hyperglycémie. A long terme, le diabète peut entraîner des complications diverses. En plus d'une glycémie élevée, le diabète s'accompagne généralement d'une anomalie du métabolisme lipidique, appelée dyslipidémie diabétique, augmentant le risque de maladie coronarienne.

Les effets de l'administration prolongée d'une décoction lyophilisée de *Salvadora persica* ont été évalués chez des rats hypercholestérolémies. Cette décoction, à une dose de 500mg/kg, abaisse significativement les taux plasmatiques de cholestérol, de LDL, de TG, de VLDL et de HDL chez les rats et fournit une protection considérable contre l'insurrection de l'hypercholestérolémie induite par l'alimentation ; le pic d'efficacité étant obtenu à partir de 30 jours de traitement. Une régénération des cellules B du pancréas a aussi été constatée (Khatak *et al.*, 2010 ; Aumeeruddy *et al.*,2018)..

L'extrait éthanolique de *S. persica*, à une dose de 2 g/kg, administré oralement, induit une baisse de la glycémie ; l'effet est comparable au médicament standard tolbutamide (à une dose de 0,5 g / kg de poids corporel) après 21 jours.

### **6- Activité antiulcéreuse**

La prévalence élevée et la douleur associée à l'ulcère, ainsi que les effets secondaires des médicaments antiulcéreux ont rendu pertinent l'étude de nouveaux antiulcéreux. Les études confirment l'activité antiulcéreuse de la décoction lyophilisée de *S. persica*, la muqueuse gastrique était restaurée chez les rats traités. Une diminution significative de l'indice d'ulcère (0,9) par rapport au groupe témoin (11,4) a été constatée. Histologiquement, l'estomac présentait une régénération considérable du tissu glandulaire : les composants de la muqueuse gastrique réapparaissaient et avaient tendance à se rétablir jusqu'à la distribution normale. On peut conclure que la décoction de *S. persica* semble renforcer la barrière muqueuse qui constitue la première ligne de défense contre les agents ulcérogènes endogènes

et exogènes. Il a été suggéré que l'effet protecteur gastrique de *S. persica* est en partie du à une amélioration de la production de mucus. Par conséquent, la décoction de *S. persica* peut être catégorisée comme un agent cryoprotecteur. (Ahamad et Rajagopal., 2014).

### 7- Activité anticonvulsivant et sédatif

La plupart des anticonvulsivants sont associés à des inconvénients tels que l'ataxie, la sédation et un dysfonctionnement cognitif. Par conséquent, l'exploration des plantes médicinales en tant que source de nouveaux médicaments antiépileptiques s'intensifie et *S. persica* a montré des résultats prometteurs à cet égard. Chez le rat, l'administration orale et systémique de la décoction de *S. persica* (500 mg / kg) a montré une capacité de protection contre les convulsions induites par le pentylentétrazole (PTZ) en réduisant le nombre et la durée des convulsions et en diminuant la mortalité. *S. persica* s'est avéré être une source potentielle alternative de médicaments bioactifs pour soulager l'insomnie. Son utilisation pourrait éliminer les effets secondaires des médicaments sédatifs. En effet, les médicaments prescrits, notamment les benzodiazépines, peuvent facilement entraîner une dépendance et d'autres effets secondaires tels que la confusion, l'agressivité et l'amnésie antérograde. (Aumeeruddy *et al.*,2018).

### 8- Anti-ostéoporose

Une étude récente portait sur l'efficacité de l'extrait de *S. persica* sur l'ostéoporose chez la rate ovariectomisée (c'est-à-dire déficiente en œstrogène). Les résultats ont montré que l'extrait présentait une action protectrice dose-dépendante. De plus, l'extrait prévenait de façon dose-dépendante la perte urinaire de calcium et de phosphore, indiquant que *S. persica* régulait à la baisse la vitesse de résorption osseuse. A des doses de 150 et 300 mg / kg / jour, l'extrait de *S. persica* a amélioré la densité minérale osseuse en seize semaines. (Aumeeruddy *et al.*,2018).

### 9- Activité anticancéreuse

Récemment, la recherche sur le cancer s'est orientée vers l'identification de nouveaux médicaments anticancéreux à partir de ressources naturelles et *S. persica* s'est montré prometteur dans ce domaine. L'apoptose joue un rôle important dans les processus de développement, le maintien de l'homéostasie et l'élimination des cellules gravement endommagées. La mauvaise régulation de l'apoptose a été observée dans de nombreux troubles, notamment le cancer. (Nakamura *et al.*, 2002).

Il a été récemment rapporté l'induction d'espèces réactives de l'oxygène intracellulaire par le BITC (principal composant antibactérien décrit précédemment). Par conséquent, il a été suggéré que le stress oxydatif pourrait être impliqué dans l'apoptose induite par les ITC. Dans le cadre d'une étude *in vitro* portant sur le mécanisme de régulation de la mort cellulaire induite par BITC, il a été constaté que la voie de la mort mitochondriale pourrait être impliquée dans l'apoptose induite par BITC. L'apoptose étant la fin des voies de différenciation cellulaire de certains tissus, un processus aboutissant à une apoptose devrait minimiser le signal de prolifération, un déterminant important du processus de promotion de la tumeur. L'extrait éthanolique de *S. persica* provoque un ralentissement de la croissance tumorale chez les souris. Un meilleur temps de survie moyen a également été observé. Plusieurs extraits de batonnets et d'écorce de *S. persica* (extraits bruts d'éthanol, d'éther de pétrole, de chloroforme et d'acétate d'éthyle) ont été étudiés, la fraction d'éther de pétrole était la plus puissante. En outre, deux triterpènes isolés de l'extrait d'éther de pétrole de *S. persica* (acide ursolique et acide oleanolique) ont été également testés et montrent un meilleur effet cytotoxique que la fraction d'éther de pétrole. De plus, les effets cytotoxiques d'extraits aqueux de *S. persica* sur les lignées cellulaires de carcinome épidermoïde oral et de dysplasie épithéliale orale étaient significatifs à une concentration (11,25 mg / ml), ce qui est inférieure à la concentration cytotoxique vis-à-vis de la lignée cellulaire de fibroblastes du ligament parodontal normal (13,50 mg / ml). Ces études suggèrent donc les potentiels thérapeutiques de prévention du cancer de *S. persica*.

### **10- Activité antihypertensive**

Les extraits de graines de *S. persica* provoquent une inhibition importante de l'enzyme de conversion de l'angiotensine (ACE). ACE est une metallopeptidase qui joue un rôle important dans la régulation de la pression artérielle dans le système renine-angiotensine-aldostérone. Les ACE catalysent la conversion de l'Ang-I en l'Ang-II, un puissant vasoconstricteur qui stimule la sécrétion d'aldostérone. Cela améliore la réabsorption de sodium et d'eau dans le néphron et augmente la pression artérielle en augmentant le volume de liquide intravasculaire. L'utilisation d'inhibiteurs de l'ACE s'est révélée être une stratégie efficace dans la prévention et le traitement de l'hypertension, considérée comme l'un des principaux facteurs de risque de maladie cardiovasculaire. *S. persica* peut être une alternative, mais des études supplémentaires sont nécessaires pour valider son efficacité en tant qu'inhibiteur de l'ACE (Aumeeruddy *et al.*, 2018).

## **Activités antioxydant**

Deux facteurs importants et interdépendants sont impliqués dans la progression pathophysiologique des maladies parodontales, à savoir l'activation du système immunitaire et la production de radicaux oxygènes et de leurs métabolites apparentes. L'augmentation de la production de radicaux oxygènes peut contribuer au stress oxydatif, qui serait impliqué dans de nombreuses maladies, y compris les maladies parodontales. Les antioxydants sont des substances qui retardent ou empêchent le stress oxydatif lorsqu'ils sont présents dans les aliments ou dans le corps. Ils sont de deux types : les antioxydants enzymatiques (superoxyde dismutase, peroxydase ascorbique, polyphenoloxydase et catalase) et les antioxydants non enzymatiques (l'acide ascorbique ou vitamine C, l' $\alpha$ -tocophérol ou vitamine E, le glutathion, les caroténoïdes et les flavonoïdes). L'extraction de plante par solvant est une méthode couramment utilisée pour obtenir des antioxydants. L'extrait méthanoïque de *S. persica* contenait la plus grande quantité de composants antioxydants. **(Mohamed et Khan.,2013).**

Généralement, la capacité antioxydante des tissus végétaux est étroitement associée aux teneurs en substances antioxydantes, principalement aux composés phénoliques, aux caroténoïdes, au tocophérol et à l'acide ascorbique. Les dérivés du furane provenant de miswak présentent une activité antioxydante élevée. La capacité antioxydante du miswak a également été attribuée à la présence d'enzymes antioxydantes, de peroxydase, de catalase et de polyphenoloxydase. Les actions synergiques des composés antioxydants et des enzymes antioxydantes font que le miswak est une bonne source d'antioxydants. **(Mohamed et Khan.,2013).**

Les produits carbonyles, tels que le MDA, formes après l'oxydation des peroxydes lipidiques sont responsables de dommages à l'ADN, de cancer et de maladies liées au vieillissement. Le taux de MDA (Malon dialdéhyde), diminue au contact d'un extrait de miswak, ce qui confirme l'effet antioxydant du bois d'Arak. **(Ibrahim et al.,2015).**

Les bactéries buccales, en particulier les streptocoques, produisent du peroxyde d'hydrogène. Les peroxydases sont des enzymes jouant un rôle dans la défense extracellulaire contre les pathogènes et le stress. Les peroxydases végétales sont induites par le stress (comme une blessure, la chaleur, le froid, les UV). Les personnes utilisant le siwak ont un niveau élevé de peroxydase. La forme liquide a perdu 30% de son activité après 8 semaines de stockage, tandis que la forme en poudre conservait 95% de son activité d'origine en même temps. **(Saleh et Mohamed.,2012).**

## *Conclusion*

---

---

La lactoperoxydase salivaire utilise, en présence de peroxyde d'hydrogène, le thiocyanate contenu dans le siwak pour générer de l'hypothiocyanite. Cette dernière molécule élimine les bactéries et augmente le ph de la plaque dentaire, ce qui peut aidera prévenir l'apparition de la carie.

# *Conclusion*

## **CONCLUSION :**

De nos jours, l'utilisation des plantes médicinales en phytothérapie a reçu un grand intérêt dans la recherche biomédicale et devient aussi importante que la chimiothérapie. Ce regain d'intérêt vient d'une part du fait que les plantes médicinales représentent une source inépuisable de substances et de composés naturels bioactifs et d'autre part du besoin de la recherche d'une meilleure médication par une thérapie plus douce sans effets secondaires.

*Salvadora persica* est un arbuste de la famille des Salvadoraceae, originaire du Moyen Orient. Sa racine est utilisée comme moyen de nettoyage des dents et est appelée Miswak. *Salvadora persica* (Miswak ou bâtonnet à curer) est un arbuste ou petit arbre appelé arbre « brosse à dents » car les jeunes rameaux ainsi que les racines sont utilisés pour se brosser les dents. Ils ont été utilisés par de nombreuses communautés musulmanes car leur efficacité pourrait être équivalente à celle des méthodes d'hygiène ultra-modernes. Des recherches scientifiques ont prouvé que cet arbre "brosse à dent ou Miswak" est très utile dans la prévention de la carie dentaire, même en cas d'utilisation sans aucune autre méthode de nettoyage des dents.

Le « Miswak » a des propriétés Antibactériennes, Anticandidal, **Antioxydant**, Antiviral, Analgésique, Anti-inflammatoire, Antipyrétique, Diurétique et activités gastrique amères et Anticaries.

*Référence*  
*bibliographique*

## Référence Bibliographiques

- Abdellahi, O. (2001).** Les plantes médicinales des zones arides en Mauritanie.
- Abdel-Wahab, S.M., Selim, M.A., El-Fiki, N.M. (1990).** Investigation of the flavonoid content of *Salvadora persica* L. Bull Fac Pharm Cairo Univ; 28:67-70.
- Abo Al-Samh, D., Al-Bagieh, N. (1996).** A Study of antibacterial activity of the miswak extract in vitro. Biomed lett., 53:225–38.
- Ahmad, H., Rajagopal, K. (2014).** *Salvadora persica* L. (Meswak) in dental hygiene. Saudi J Dent Res;5(2):130-4.
- Ahmad, H.A., Ghazanfar, S.A. (1991).** Conservation of medicinal plants on the Arabian Peninsula, Two case studies, Med Plant Conservation IUCN; 3: 15-16.
- AJM Leeuwenderg. (1987).** Les plantes médicinales et toxique des tropiques. Wageningen pudoc.
- Akhtar, J., Siddique, K.M., Mujeeb.M., et al. (2011).** A review on phytochemical and pharmacological investigations of miswak (*Salvadora persica* Linn). J Pharm Bioallied Sci 3:113–7.
- Akhtar, J., Siddique, K.M., Bi, S., Mujeeb, M. (2011).** A review on photochemical and pharmacological investigations of miswak (*Salvadora persica* Linn). J. Pharm. Bioallied Sci; 3:113-117.
- Al Sadhan, R.I., Almas, K. (1999).** Miswak (chewing stick): a cultural and scientific heritage. Saudi Dent. J; 11(2):80-87.
- Alali, F., Al-Lafi, T. (2003).** GC-MS analysis and bioactivity testing of the volatile oil from the leaves of the toothbrush tree *Salvadora persica* L. Nat Prod Res 17:189–94.
- Al-Ayed, M.S.Z., Asaad, A.M., Qureshi, M.A., Attia,H.G., AlMarrani, A.H.(2016).** Antibacterial Activity of *Salvadora persica* L. (Miswak) Extracts against Multidrug Resistant Bacterial Clinical Isolates. Evid Based Complement Alternat Med; 2016:1-5.
- Al-Bagieh, N., Almas, K. (1997).** In-vitro antibacterial effects of aqueous and alcohol extracts of Miswak (chewing sticks) Cairo Dent J.; 13:221
- Al-Bagieh, N.H., Weinberg, E.D. (1988).** Benzylisothiocyanate: A possible agent for controlling dental
- Al-Bagieh, N.H. (1992).** Antiherpes simplex virus type 1 activity of enzyliothiocyanate. Biomed Letters; 47:67-70.
- Alili, N., Türp, J.C., Kulik, E.M., Waltimo, T. (2014).** Volatile compounds of *Salvadora persica* inhibit the growth of oral *Candida* species. Arch Oral Biol;59(5):441-7.
- Almas, K., Al-lafi, T. (1995).** The natural toothbrush. World Health Forum; 16:206-210.
- Almas, K., Skaugn, N., Ahmad, I. (2005).** In vitro antimicrobial comparison of miswak extract with commercially available non-alcohol mouthrinses. In J Den Hy., 3:18–24.
- Almas, K. (1993).** Miswak (chewing stick) and its oral health. Postgrad Den., 3:214.
- Almas, K. (2001).** The effects of extracts of chewing sticks (*Salvadora persica*) on healthy and periodontally involved human dentine: a SEM study, Indian J Dent Res; 12:12-17.
- Almas, K. (2002).** The effect of *Salvadora persica* (Miswak) and chlorahexidine gluconate

- on Human Dentin. *J. Contemporary Dental Practice*; 3(3): 27-35.
- Almas, K., Al -Bagieh, N., Akpata, E.S. (1997).** In Vitro antibacterial effect of freshly cut 1-month-old Miswak extracts. *Biomed Lett*; 56: 145–9.
- Almas, K., Al-Zeid, Z. (2004).** The immediate antimicrobial effect of a toothbrush and miswak on cariogenic bacteria: a clinical study, *J Contemp Dent Pract* 2004; 5: 105-114.
- Almas, K., Skaug, N., Ahmad, I. (2006).** An in vitro antimicrobial comparison of miswak extract with commercially available non-alcohol mouthrinses. *Int J Dent Hyg*. Retrieved; 3 (1): 18-24.
- Al-Mohaya, M.A., Darwish., A., Al-Khudair, W. (2002).** Oral fungal colonization and oral candidiasis in renal transplant patients: The relationship to Miswak use. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*; 93: 455-460.
- Al-Otaibi, M. (2004).** The miswak (chewing stick) and oral health. *Studies on oral hygiene practices of urban Saudi Arabians*. *Swed Dent J Suppl.*, 167:2–75.
- Al-Quran, S. (2008).** Taxonomical and pharmacological survey of therapeutic plants in Jordan, *J Nat Prod*; 1: 10-26.
- Amro, S.O., Hatem, E.A., Batwa, M. (2000).** Oral hygiene and periodontal status associated with the use of miswak or toothbrush among Saudi adult population” *Cairo Dent J.*; 23:159–66.
- Aumeeruddy, M.Z., Zengin, G., Mahomoodally, M.F. (2018).** A review of the traditional and modern uses of *Salvadora persica* L. (Miswak): Toothbrush tree of Prophet Muhammad. *J Ethnopharmacol*; 213:409-44.
- Balto ,H., Al-Sanie, I., Al-Beshri, S., Aldrees ,A.(2017).** Effectiveness of *Salvadora persica* extracts against common oral pathogens. *The Saudi Dental Journal*, January; 29:1-6.
- Basil, H.A.E. (2014).** The miswak (*Salvadora persica* L.) chewing stick: Cultural implications in oral health promotion. *The Saudi Journal for Dental Research* ; (5) 1 : 9-13.
- Bein, E. (1996).** Arbre et arbustes utiles en érythrée. *Unité régionale de conservation de sols (URSC), Nairobi.*
- Bhandari, M.M. (1995).** *Flora of Indian desert, MPS Reports, Jodhpur.*
- Bruneton, J. (1999).** *Pharmacognosie, phytochimie des plantes médicinales*, 3<sup>ème</sup> édition, Tec et Doc. Paris, p311-666., *phytochimie, plantes médicinales (4e éd.)*. Lavoisier.
- Bruneton, J., (1999).** *Huiles essentielles, in pharmacognosie- phytochimie plantes médicinales*. 3<sup>éd.</sup> Doc et Tec. Lavoisier. Paris. *Caries. Microbios. Lett* ; 39 : 143-151.
- Carli, P., Landais, C., Aletti, M., Cournac, J.M., Poisnel, E., Paris JF. (2009).** Traitement actuel de la polyarthrite rhumatoïde. *Revue de médecine interne*, 30, 1067-1079. doi : 10.1016/j.revmed.2009.08.002
- Darmani, H., Al-Hiyasat, A.S., Elbetieha, A.M. (2003).** Meswak, chewing stick on fertility of male and female mice. *Phytomedicine* 10:63–5
- Darmine, H., Nusayr, T., Al-Hiyasat, A.S. (2006).** The effects of extracts of *Salvadora persica* also examined on proliferation Balb/C 3T3 of fibroblast and viability of

carcinogenic bacteria., 4:62–6.

**Darout, I.A., Albandar, J.M., Skaug, N. (2000).** Periodontal status of adult Sudanese habitual users of miswak chewing sticks or toothbrushes. *Acta Odontol Scand*; 58: 25-30.

**Darout, I.A., Skaug, N., Ali, R.W., Albandar, J.M. (2003).** Subgingival microbiota levels and their associations with periodontal status at the sampled sites in an adults Sudanese population using miswak or toothbrush regularly. *Acta odontologica Scandinavica*; 61: 115–122.

**Duhan, A., Chauhan, B., Punia, D. (1992).** Nutritional value of some nonconventional plant foods of India. *Plant Foods Human Nutrition*; 42: 193-200.

**Edi, M.A., Selim, H.A. (1994).** Retrospective study on the relationship between Miswak chewing stick and periodontal health, *Egyptian Dent J*; 40: 589-592.

**El-Desoukey, R.M.A. (2015).** Comparative Microbiological Study Between the Miswak (*Salvadora persica*) and the Toothpaste. *International Journal of Microbiological Research* ;6(1): 47-53.

**Ezmirly, S.T., Cheng, J.C., Wilson, S.R. (1979).** Saudi Arabian medicinal plants: *Salvadora persica*. *Planta Med*; 35:191-192.

**Farag, M.A., Fahmy, S., Choucry, M.A., Wahdan, M.O., Elsebai, M.F. (2017).** Metabolites profiling reveals for antimicrobial compositional differences and action mechanism in the toothbrushing stick “miswak” *Salvadora persica*. *J Pharm Biomed Anal*; 133:32-40.

**Galati, E.M, Monforte, M.T., Forestieri, A.M., Miceli, N., Bader, A., Trovato, A. (1999).** *Salvadora persica* hypolipidemic activity on experimental hypercholesterolemia in rat. *Phyto.*, 6:1815.

**Galletti, G.C., Chiavari, G., Kahie, Y.D. (1993).** Pyrolysis/gas chromatography/ion-trap mass spectrometry of the “tooth brush” tree (*Salvadora persica* L.). *Rap Com Mass Spectrometry* ; 7 :651-655.

**Gazengel, J.M., Orecchioni, A.M. (2013).** Le préparateur en pharmacie –

**Gazi, M., Saini, T., Ashri, N., Lambourne, A. (1990).** Miswak chewing sticks versus conventional toothbrush as an oral hygiene aid. *Clin Prev Dent* ; 42 :19-23.

Guide théorique et pratique. 2<sup>ème</sup> ed. Ed. Tec et Doc, Paris. France. 1443 p.

**Gururaja, G., Rao, A.K., Nayak and Anil, C. (2003).** *Salvadora persica*: A life support species for salt affected black soils. Technical Bulletin., published by Central Soil Salinity Research Institute (ICAR), Regional Research Station, Bharuch, Gujarat No.1. Guide théorique et pratique. 2<sup>ème</sup> ed. Ed. Tec et Doc, Paris. France. 1443 p.

**Guy, F. (2002).** Arbres et plantes médicinales du jardin ; Ed. Fernand Lanore, Paris. p9.

**Halawany, H.S. (2012).** A review on miswak (*Salvadora persica*) and its effect on various aspects of oral health *Saudi Dent. J*;24 (2): 63-69.

**Hamza, O.J., Bout-van, C.J., Matee, M.I., Moshi, M.J., Mikx, F.H, Selemani, H.O., Mbwambo, Z.H., Vander, A.J., Verweij, P.E. (2006).** Antifungal activity of some Tanzanian plants used traditionally for the treatment of fungal infections, *J*

Ethnopharmacol; 108: 124- 32.

**Harborne, J.B. (1988).** The flavonoids, advances in research since 1980. Ed.

**Hardie, J., Ahmed, K. (1995).** The miswak as an aid in oral hygiene. J Phillip Dent Assoc; 47:33-38.

**Harfi, H.A., Lundberg, M. (1997).** Meswak, a novel allergen. Allergy; 52: 474 - 479.

**Hattab, F.N. (1997).** Meswak: the natural toothbrush. J Clin Dent; 8:125-129.

<http://faculty.ksu.edu.sa/18856/Medicinal%20Plants/Siwak.pdf>.

<http://www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2016/details/species/>

<http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/kew-2581806>.

<https://books.google.dz/books?id=hRrTeGIL4uYC&pg=PA73&dq=rôle+des+radicaux+libres&hl=ar&sa=X&ved=0ahUKEwi5lrDGv63iAhUrA2MBHUzpBTsQ6AEINDAD#v=onepage&q=rôle%20des%20radicaux%20libres&f=false>

**Hyson, J.M. (2003).** History of the toothbrush. J Hist Dent., 51:73–80.

**Ibrahim, M.M., AL Sahli, A.A.A., Alaraidh, I.A., Al-Homaidan, A.A., Mostafa, E.M., EL-Gaaly, G.A. (2015).** Assessment of antioxidant activities in roots of Miswak (*Salvadora persica*) plants grown at two different locations in Saudi Arabia. Saudi J Biol Sci;22(2):168-75.

[id/611154027cffc4c7b07936e87fbd467](https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2015.02.001).

**Jain, M., Saxena, V., K. (1984).** Chemical constituents of the Stem of *Salvadora persica*. Acta Ciencia Indica, 10:127.

**Joshi, A.J., Krishan, M.K., Mali, B.S. (1993).** Seasonal changes in proteins, amino acids and minerals in *Salvadora persica* with reference to saline habitats. Indian J. Pl Phys.; 17:202–4.

Pharmacy and Pharmacology, 2, 377-392.

**Kamel, M.S., Ohtani, K., Assaf, M.H. (1992).** Lignan glycosides from stems of *Salvadora*

**Khalid, A. (2002).** Effet d'un extrait de *salvadora persica* (Miswak) et dugluconate de chlohexidine sur la dentine humaine. Journal of Contemp dent pract. Vol: 3 (3), pp: 27-35.

**Khalil, A.T. (2006).** Benzylamides from *Salvadora persica*. Arch Phar Res., 29:952–6.

**Khalil, A.T. (2006).** Benzylamides from *Salvadora persica*. Arch. Pharm. Res;29(11): 952-6.

**Khare, C.P. (2007).** Indian medicinal plants an illustrated dictionary. Springer Science + Business Media, LLC, 900 pages.

**Khatak, M., Khatak, S., Siddqui, A., Vasudeva, N., Aggarwal, A., Aggarwal, P. (2010).** *Salvadora persica*. Pharmacogn Rev;4(8):209.

**Khatak, M., Khatak, S., Siddqui, A.A., et al. (2010).** *Salvadora persica*. Pharmacogn Rev 4:209–14.

**Khatak, M., Khatak, S., Siddqui, A.A., Vasudeva, N., Aggarwal, A., Aggarwal, P. (2010).** *Salvadora persica*, Phcog Rev; 4: 209-214.

**Kumar, S., Gautam, N.S., Kumar, V. (2016).** Preliminary Phytochemical Screening and

- Antimicrobial Activity of *Salvadora persica* Linn. Extracts against Oral Pathogens. *Fungal Genom Biol* ; 6 : 1-4.
- Mabberley, D.J. (2008).** Mabberley's Plantbook, a portable dictionary of plants, their classifications and uses. 3rd Ed, University Press, Cambridge.
- Maggio, A., Reddy, M.P., Joly, R.J. (2000).** Leaf gas exchange and solute accumulation in the halophyte *Salvadora persica* grown at moderate salinity. *En Exp Bot.*, 44 :31–8.
- Massassati, A., Frank, R.M., Arends, J., Klein, J.P. (1981).** Étude ultra structurales, cristallographiques et microbiologiques de bâtonnets frotte-dents (Miswak) utilisés pour l'hygiène dentaire dans les pays islamiques. *J Biol Buccale*; 9:53-60.
- Mohamed, S.A., Khan, J.A. (2013).** Antioxidant capacity of chewing stick miswak *Salvadora persica*. *BMC Complement Altern Med*;13(1):4014.
- Mohammad, A., Turner, J.E. (1983).** In vitro evaluation of Saudi Arabian toothbrush tree (*Salvadora persica*), *Odontostomatol Trop*; 3: 145- 148.
- Mariod AA, Matthaus B, Hussein IH. (2009).** Chemical characterization of the seed and antioxidant activity of various parts of *Salvadora persica*. *J. Am. Oil Chem*; 86(9):857-865.
- Monforte, M.T., Trovato, A., Rossitto, A., Miceli, N., et al. (2002).** Anticonvulsant and sedative effects of *Salvadora persica* stem extracts. *Ph Re.*, 16:395–7.
- Monforte, M.T., Travoto, A., Rossitto, A., Foresteieri, A.M., Aquino, D.A., Galati, E.M. (2002).** Anticonvulsant and sedative effects of *Salvadora persica* L. stem extract, *Phytother Res*; 16(14): 395-397.
- Nakamura, Y., Kawakami, M., Yoshihiro, A., Miyoshi, N., Ohigashi, H., Kawai, K., et al. (2002).** Involvement of the Mitochondrial Death Pathway in Chemopreventive Benzyl Isothiocyanate-induced Apoptosis. *J Biol Chem*;277(10):8492-9.
- Niazi, F., Naseem, M., Khurshid, Z., Zafar, M., Almas, K. (2016).** Role of *Salvadora persica* chewing stick (miswak): A natural toothbrush for holistic oral health. *Eur J Dent.*;10(2):301.
- Niazi, F., Naseem, M., Khurshid, Z., Zafar, M.S., Almas, K. (2016).** Role of *Salvadora persica* chewing stick (miswak): A natural toothbrush for holistic oral health. *Eur J Dent* ;10(2) :301-8.
- Noumi, E., Snoussi, M., Hajlaoui, H., Valentia, E., Bakhrouf, A. (2010).** Antifungal properties of *Salvadora persica* and *Juglans regia* L. extracts against oral *Candida* strains, *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*; 29 :81-88.
- Noumi, E., Snoussi, M., Hajlaoui, H., Valentia, E., Bakhrouf, A. (2010).** Antifungal properties of *Salvadora persica* and *Juglans regia* L. extracts against oral *Candida* strains. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* ;29(1) :81-8.
- Ouelbani, R., Bensari, S., Mouas, T. N., Douadi, K. (2016).** Ethnobotanical investigations on plants used in folk medicine in the regions of Constantine and Mila (North-East of Algeria). *Journal of Ethnopharmacology*.
- Ozanda, P. (1983).** Flore et végétation du Sahara. 2eme éd CNRC, Paris: 10646.
- Panday, B.P. (2004).** A text book of botany angiosperm, Chand and company Ltd. New Delhi.
- Parvee, A., Qaiser, M. (1996).** Pollen flora of Pakistan-VI Salvadoraceae; 28: 151-154.

- Porteres, R. (1974).** Un curieux élément culturel arabo-islamique et Néo Africain : les baguettes Végétales mâchées servant de fotte-dents. *J Agric Trop Bot* ; 21 :1-36.
- Raj, K.P., Agarwal, Y. K. (1979).** Heavy metal contents of the leaf-gall. *Sci Cult.*, 45 :35.
- Ray, A.B., Chand, L., Dutta, S.C. (1975).** Salvadoarea, New urea derivative from *Salvadora persica*. *Chem Ind (London)* ; 12 :517-518.
- Renie, M. (1933).** Etudes sur la flore et la végétation du Sahara central. N°3 Mission du Hoggar II, Vol. 1 : 149.
- Saleh, A., Mohamed. (2012).** Properties of peroxidase from chewing stick miswak. *Afr J Pharm Pharmacol* [Internet]. 8 mars 2012 [cite 13 mars 2018] ;6(9). Disponiblesur: <http://www.academicjournals.org/ajpp/abstracts/abstracts/abstract%202012/8%20Mar/Mohamed%20et%20al.htm>.
- Sanogo, R., Monforte, M.T., Daquino, A., Rossitto, A., Maur, D.D., Galati, E.M. (1999).** Antiulcer activity of *Salvadora persica* L.: structural modifications, *Phytomedicine*; 6(5): 363-366.
- Sofrata, A.H., Claesson, R.L., Lingstrom, P.K., Gustafsson, A.K.(2008).** Strong antibacterial effect of miswak against oral microorganisms associated with periodontitis and caries, *J Periodontol*; 79: 1474-1479.
- Sofrata, A., Lingstrom, P., Baljoon, M., Gustafsson, A.(2007).** The effect of miswak extract on plaque pH: An in vivo study, *Caries Res*; 41(6): 451- 454.
- Sofrata, A., Santangelo, E.M., Azeem, M., Borg-Karlson, A.K., Gustafsson, A., Pütsep, K. (2011).** Benzyl Isothiocyanate, a Major Component from the Roots of *Salvadora Persica* Is Highly Active against Gram-Negative Bacteria. *Heimesaat MM, editeur. PLoS ONE*. 1 ;6(8): e23045.
- Stewart, R.R. (1972).** An Annotated Catalogue of the Vascular plants of West Pakistan and Kashmir, Fakhri Printing Press, Karachi.
- Tahir, S.S., Rajput, M.T., Korejo, F. (2010).** Anew species of *Salvadora* (Salvadoraceae) from Sindh, Pakistan; 42: 63-66.
- Trovato, A., Galati, E.M., Rossitto, A., Monforte, M.T., d'Aquino, A., Forestieri, A.M. (1998).** Hypoglycemic effects of *Salvadora persica* L. in the rat. *Phytomedicine*; 5:129-132.
- Watt, J. M. and Breyer-Brandwijk, M. G. (1962).** The Medicinal and Poisonous Plants of Southern and Eastern Africa, E. & S. Livingstone Ltd., Edinburgh and London.

## ملخص:

السواك هو نبات طبي شائع يستعمل منذ القدم تنمو هذه الشجرة في المناطق الصحراوية في العالم وهي تعتبر من النباتات المعمرة دائمة الخضرة لها أغصان متشابكة يمتاز السواك بخصائص طبية فعالة لاحتوائه على مواد كيميائية ذات فعالية ضد البكتيريا ومضادات الأكسدة التي تقلل من خطر الإصابة بمرض السرطان. واستنادا إلى أبحاث سابقة فقد اثبت أن السواك يحتوي على مادة الكلور التي تعمل على تطهير الفم ومادة الفلوريدا التي تحارب التسوس كما يحتوي على مادة السلفادورين وثلاثي مثيل امين المضاد للبكتيريا ومنه نستخلص غنى النبات بالصابونين والفلافونويد والاكالويدات وتانة حيث يستعمل هذا النبات في مجالات عدة منها التجميلية لاحتوائه على الزيوت الأساسية وأيضا يستعمل في مجال التغذية منها الإنسان والحيوان ولهذا مزال يستعمل الى حد يومنا هذا نظرا لخصائصه الطبية

**كلمات المفتاحية:** السواك، نبات طبي، نشاط بيولوجي، مضادات البكتيريا، مضادات الأكسدة.

## Abstract:

Miswak is a common medicinal plant that has been used since ancient times. this tree grows in the less humid desert areas in the world and it is considered one of the evergreen perennials with intertwining branches.

Miswak has effective medicinal properties because it contains chemicals that are effective against bacteria and antioxidants that reduce the risk of disease cancer.

Based on previous research , it has been proven that works to cleanse the mouth and fluoride that fights tooth decay as well as sulfadurine and tri-methyl amine , anti-bacterial and from it we extract the plant's richness with saponins ,flavonoids , alkaloids and tana where this plant is used in several areas including it contains essential oils and is also used in the field of nutrition , including humans and animals and for this reason it is still used to this day due to its medicinal properties.

**Mot clé :** Miswak, plante médicinale, , antibactériens, antioxydants.

## Résume :

Le Miswak est une plante médicinale courante utilisée depuis l'antiquité cet arbre pousse dans les zones désertiques les moins humides du monde et il est considéré comme l'une des plantes vivaces à feuilles persistantes avec des branches entrelacées.

Le Miswak possède des propriétés médicinales efficaces car il contient des produits chimiques efficaces contre les bactéries et les antioxydants qui réduisent le risque d'infection avec le cancer.

Sur la base de recherches antérieures , il a été prouvé que miswak contient du chlore qui nettoie la bouche et fluorure qui combat la carie dentaire , ainsi que de la sulfadurine et de la tri-méthylanine antibactérienne et de celui-ci nous extrayons la richesse de la plante en saponines ,flavonoïdes ,alcaloïdes et tanins où cette plante est utilisé dans plusieurs domaines ,y compris il contient des huiles essentielles et est également utilisé dans le domaine de la nutrition y compris les humains et les animaux et pour cette raison il est encore utilisé à ce jour en raison de ses propriétés médicinale .

**Mot clé :** Miswak, plante médicinale, Activités biologiques, antibactériens, antioxydants.