



研究报告

Research Report

巴基斯坦某牙科治疗植物提取物的抗菌药物评价

Ammara Aassan¹, K. V. Prasad¹, I. Amjad², Abida Hassan³

1 Pakistan Council of Scientific & Industrial Research, Lahore, Pakistan

2 Haleebfoods Pvt Ltd, Pakistan

3 GCU Faisalabad, Pakistan

✉ 通讯作者: ahassan.pcsir@gmail.com; 作者

植物药与药理学杂志, 2012 年, 第 1 卷, 第 11 篇 doi: [10.5376/jpmpp.cn.2012.01.0011](https://doi.org/10.5376/jpmpp.cn.2012.01.0011)

收稿日期: 2012 年 09 月 09 日

接受日期: 2012 年 09 月 14 日

发表日期: 2012 年 09 月 26 日

本文首次发表在《Medicinal Plant Research》(2012, Vol.2, No.3)上。现依据版权所有人授权的许可协议, 采用 Creative Commons Attribution License 对其进行授权, 再次发表与传播。只要对原作有恰当的引用, 版权所有人允许并同意第三方无条件的使用与传播。建议最佳引用格式:

引用格式(中文):

Ammara 等, 2012, 巴基斯坦某牙科治疗植物提取物的抗菌药物评价, 植物药与药理学杂志 (online) Vol.1 No.11 pp.1-8 (doi: [10.5376/jpmpp.cn.2012.01.0011](https://doi.org/10.5376/jpmpp.cn.2012.01.0011))

引用格式(英文):

Ammara et al., 2012, Antimicrobial Evaluation of Some Dental remedial Plant Extracts from Pakistan, Zhiwuyao Yu Yaolixue Zazhi (online) Vol.1 No.11 pp.1-8 (doi: [10.5376/jpmpp.cn.2012.01.0011](https://doi.org/10.5376/jpmpp.cn.2012.01.0011))

摘要 本实验是为了确定在民间医药中常用的干提取物对人的牙斑和龋齿的抗菌活性。取样是在 2 五月, 并在 200 年的六月和七月 2 个月内完成的。两种方法用于抗菌活性的测定, 琼脂扩散法测定及抑菌浓度的测定。水、乙醇、正己烷提取物抑菌活性测定。以下的细菌菌株在筛选研究: 链球菌胶膜、粪肠球菌、牙龈卟啉单胞菌、远缘链球菌、嗜酸乳杆菌、植物乳杆菌、血链球菌、粘性放线菌、干酪乳杆菌、唾液链球菌、金黄色酿脓葡萄球菌、曾从枯草杆菌、绿色链球菌、大肠杆菌、黑曲霉、点青霉和白念珠菌。这些结果揭示了乙醇提取物的显著的抗菌效果。

关键词 乙醇, 正己烷提取物, 抗菌生物, 最小抑菌浓度(MIC)

Antimicrobial Evaluation of Some Dental remedial Plant Extracts from Pakistan

Ammara Aassan¹, K. V. Prasad¹, I. Amjad², Abida Hassan³

1 Pakistan Council of Scientific & Industrial Research, Lahore, Pakistan

2 Haleebfoods Pvt Ltd, Pakistan

3 GCU Faisalabad, Pakistan

✉ Corresponding author, arvindhort@gmail.com; Authors

Abstract The study was conducted to determine antimicrobial activity of stem extracts popularly used in folk medicine to treat dental plaque and caries in human. The sampling was done during the months of May, June and July 2011. Two methods were employed for the determination of antimicrobial activities, an agar well diffusion method and determination of MIC. The aqueous, ethanolic, and hexane extracts were assayed for antimicrobial activities. The following bacterial strains were employed in the screening studies: Streptococcus mutans, Enterococcus faecalis, Prophyromonas gingivalis, Streptococcus sobrinus, Lactobacillus acidophilus, Lactobacillus plantum, Streptococcus sanguis, Actinomyces viscosus, Lactobacillus casei, Streptococcus salivarius, Staphylococcus aureus, Bacillus subtilis, Streptococcus viridians, Escherichia coli, Aspergillus niger, Penicillium notatum and Candida albicans. The results has revealed significant antibacterial effect of the ethanol extract. The study thus justifies ethanolic medicinal use of the plants as a dental plague remedy. Key words: aqueous, ethanolic, hexane extracts, antimicrobial organisms, minimum inhibitory concentration (MIC)

Keywords Ethanolic; Hexane extracts; Antimicrobial organisms; Minimum inhibitory concentration (MIC)

草药是传统药物的一个组成部分。通常有简单的植物中采用更多或更少的粗形式, 有时作为食品补充剂 (Shaw et al., 1997)。中草药牙膏的日益普及, 同时在西方国家的赞助下 (Harmmer - Been et al., 2006) 已有许多研究表明, 中草药牙粉是传统的有效的方法。(在控制口腔细菌负荷) (Van der weijden et al., 1998; Mullally et al., 1995; Tanner and Still Man, 1993)。

牙齿表面上的微生物膜, 在龋齿和牙周疾病的发展中起着重要的作用 (Marsh, 1992)。变形链球菌能在齿面和他们从蔗糖合成胞外多糖的能力引发瘟疫的形成, 主要是水溶性葡聚糖, 利用糖基转移酶 (Gibbons et al., 1975; Hamada and Slade 1980; Jacquelin 1995)。从头合成水不溶性葡聚糖是 Streptococcus mutans 和其他口腔微生物粘附在牙齿表面形成一个屏障必不可少, 防止细菌产生的酸的扩散。酸积聚在原位和脱钙牙釉质中的矿物质。这蔗糖依赖性粘附和积累是致癌的链球菌病原鼠疫发展的关键 (Schu pbach et al., 1995; Slots and Rams,



1992)。要避免龋齿由于致癌细菌，由特定的酶抑制剂葡糖基转移酶活性的抑制作用(Roga 1982; Yanagida 2000)，对变形链球菌的多克隆和单克隆抗体的初始细胞粘附抑制(Raamsdonk et al., 1995)，并通过抗菌剂对变形链球菌细胞生长的抑制作用进行了研究。研究第三线已经吸引了大量的吸引力，有效的抗菌剂，对口腔病原菌可能在龋病和牙周疾病的预防的一个重要组成部分，特别是那些影响斑块形成(Kubo et al., 1992; Kubo et al., 1993; Tsutiya et al., 1994; Watanabe, 2000)。

本研究以建立对芒果干的传统使用的科学依据(芒果)，蓝花楹(sukh Azhardicta indica(Neem chan)，Salvadora persica(毗卢)，相思尼罗罗非鱼(kikar)，作为一个牙科治疗和识别可能的活动原则和评估其潜在的临床。

1 结果与讨论

1.1 提取物的抑菌活性

对不同植物提取物的抗菌活性的迹象表明无论是在性质上的成分或浓度的差异。总体而言，乙醇提取物表现出较高的抗微生物活性，以及它的效力(MIC)。在芒果的情况下，没有任何迹象表明水提物的抗微生物活性的抗真菌而正己烷提取物对黑曲霉轻微活动显示。对蓝花楹的乙醇提取物具有温和的抗真菌活性，正己烷和水提物均无活性。水提取物具有良好的活性对病原细菌——链球菌链球菌而正己烷提取物对金黄色葡萄球菌和唾液链球菌。萨尔瓦多拉桃的结果(毗卢)再次显示，乙醇提取物是比其他人更活跃。水提取物对病原细菌——链球菌链球菌而不是真菌更活跃，另一方面正己烷提取物具有中度抗曲霉菌活性和点青霉。相思尼罗水提取物(kikar)已显示对病原细菌——链球菌与好的结果而温和的对所有微生物正己烷提取物。对水稻整体活动(Neem)的提取物被发现比其他人更活跃，这也显示出良好的结果对真菌菌株在水提物的情况，但整体的乙醇提取物对细菌的良好潜力。

1.2 MIC 测定

水稻对尼日尔曲霉表现出显著的抑菌效果，青霉百喜草和白色念珠菌在 5，10，和 15，没有发现 J.蓝花楹和 S.桃抗真菌。尼罗罗非鱼和印楝为 Aspergillus 尼日尔高效力，青霉百喜草但没有结果发现白色念珠菌。在所有五个植物提取物的水稻。被发现更好的对细菌的活性，已显示更好的对真菌的结果(表 2; 表 3; 表 4; 表 5; 图 2; 图 3; 图 4; 图 5)。

表 1 关于芒果的抑制比较区(mm)

Table 1 Comparative Zones of inhibition (mm) for Mangifera indica (mango)

Organisms	Aqueous extract	Ethanol extract	Hexane Extract
<i>Streptococcus mutans</i>	12	23	12
<i>Enterococcus faecalis</i>	16	22	11
<i>Prophyromonas gingivalis</i>	18	22	11
<i>streptococcs sobrinus</i>	22	22	11
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	11	23	11
<i>lactobacillus plantum</i>	12	25	11
<i>streptococcus sanguis</i>	12	21	13
<i>Actinomyces viscosus</i>	15	19	11
<i>lactobacillus casei</i>	11	22	10
<i>streptococcus salivarius</i>	12	23	12
<i>Staphylococcus aureus</i>	19	25	13
<i>Bacillus subtilis</i>	14	22	11
<i>Streptococcus viridans</i>	15	21	13
<i>Escherichia coli</i>	13	21	11
<i>Aspergillus niger</i>	00	20	06
<i>Penicillium notatum</i>	00	18	00
<i>Candida albicans</i>	00	14	00

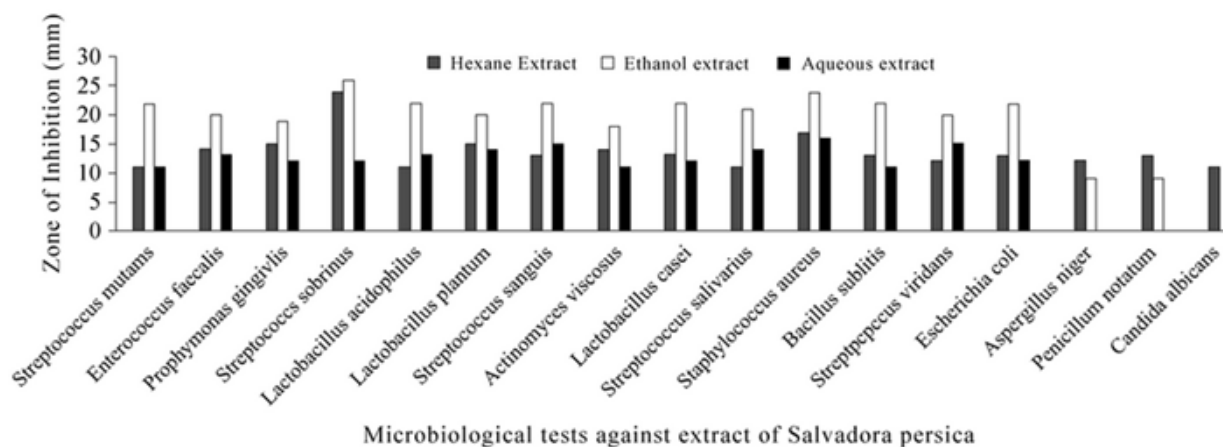


图 1 关于芒果的抑制比较区(mm)

Figure 1 Comparative zones of inhibition (mm) for *Mangifera indica* (mango)

表 2 关于蓝花楹的抑制比较区(mm)

Table 2 Comparative zones of inhibition (mm) for *Jacaranda Mimosifolia*

Organisms	Aqueous extract	Ethanol extract	Hexane Extract
<i>Streptococcus mutans</i>	10	21	15
<i>Enterococcus faecalis</i>	14	21	13
<i>Prophyromonas gingivalis</i>	17	22	12
<i>streptococcus sobrinus</i>	20	20	15
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	11	21	16
<i>lactobacillus plantum</i>	13	22	16
<i>streptococcus sanguis</i>	10	21	14
<i>Actinomyces viscosus</i>	16	18	12
<i>lactobacillus casei</i>	13	22	14
<i>streptococcus salivarius</i>	11	24	22
<i>Staphylococcus aureus</i>	16	22	20
<i>Bacillus subtilis</i>	13	24	18
<i>Streptococcus viridans</i>	15	16	12
<i>Escherichia coli</i>	16	19	10
<i>Aspergillus niger</i>	00	12	06
<i>Penicillium notatum</i>	00	13	00
<i>Candida albicans</i>	00	10	00

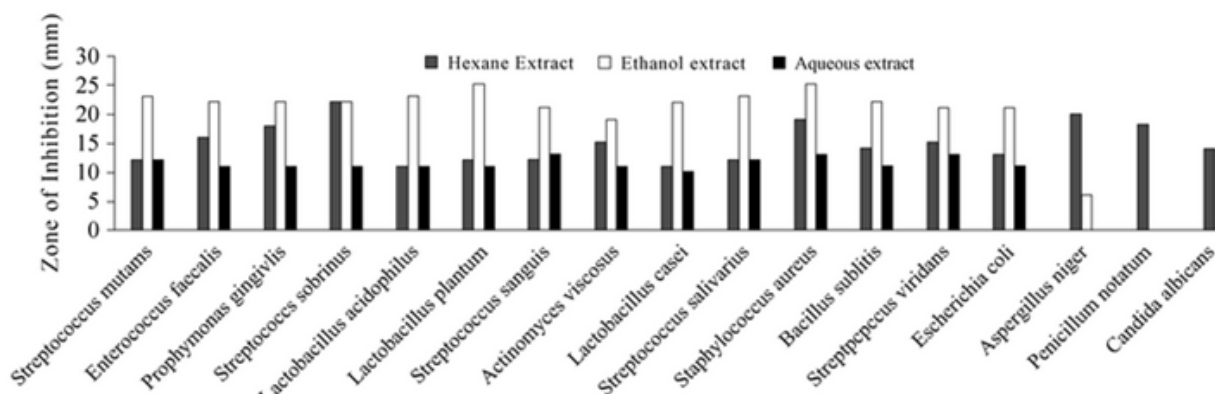


图 2 关于蓝花楹的抑制比较区(mm)

Figure 2 Comparative zones of inhibition (mm) for *Jacaranda Mimosifolia*



表 3 关于山柑藤(Pilu)的抑制比较区(mm)

Table 3 Comparative zones of inhibition (mm) for *Salvadora persica* (Pilu)

Organisms	Aqueous extract	Ethanol extract	Hexane Extract
<i>Streptococcus mutans</i>	11	22	11
<i>Enterococcus faecalis</i>	14	20	13
<i>Prophyromonas gingivalis</i>	15	19	12
<i>streptococcus sobrinus</i>	24	26	12
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	11	22	13
<i>lactobacillus plantum</i>	15	20	14
<i>streptococcus sanguis</i>	13	22	15
<i>Actinomyces viscosus</i>	14	18	11
<i>lactobacillus casei</i>	13	22	12
<i>streptococcus salivarius</i>	11	21	14
<i>Staphylococcus aureus</i>	17	24	16
<i>Bacillus subtilis</i>	13	22	11
<i>Streptococcus viridans</i>	12	20	15
<i>Escherichia coli</i>	13	22	12
<i>Aspergillus niger</i>	00	12	09
<i>Penicillium notatum</i>	00	13	09
<i>Candida albicans</i>	00	11	00

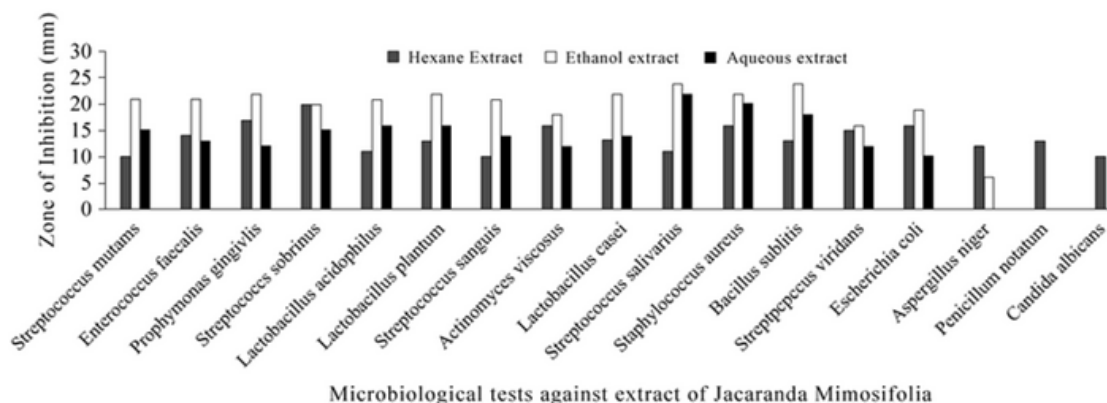


图 3 关于山柑藤(Pilu)的抑制比较区(mm)

Figure 3 Comparative zones of inhibition (mm) for *Salvadora persica* (Pilu)

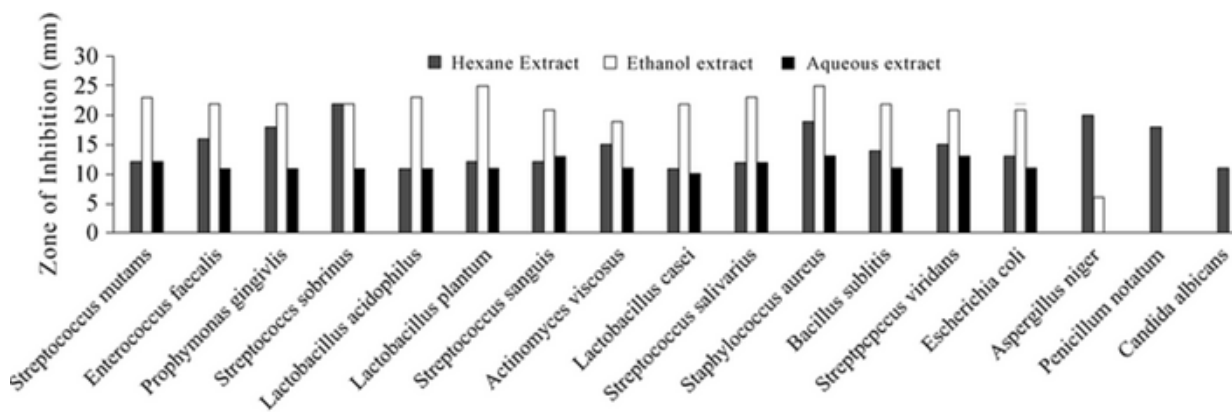
表 4 阿拉伯金合欢(kikar)的抑制比较区

Table 4 Comparative zone of inhibition for *Acacia nilotica* (kikar)

Organisms	Aqueous extract	Ethanol extract	Hexane Extract
<i>Streptococcus mutans</i>	12	23	12
<i>Enterococcus faecalis</i>	16	22	11
<i>Prophyromonas gingivalis</i>	18	22	11
<i>streptococcus sobrinus</i>	22	22	11
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	11	23	11
<i>lactobacillus plantum</i>	12	25	11
<i>streptococcus sanguis</i>	12	21	13
<i>Actinomyces viscosus</i>	15	19	11
<i>lactobacillus casei</i>	11	22	10
<i>streptococcus salivarius</i>	12	23	12
<i>Staphylococcus aureus</i>	19	25	13
<i>Bacillus subtilis</i>	14	22	11



<i>Streptococcus viridans</i>	15	21	13
<i>Escherichia coli</i>	13	21	11
<i>Aspergillus niger</i>	00	20	06
<i>Penicillium notatum</i>	00	18	00
<i>Candida albicans</i>	00	11	00



Micoorganism testsd against Acacia nilotica (Kikar)

图 4 阿拉伯金合欢(kikar)的抑制比较区

Figure 4 Comparative zone of inhibition for Acacia nilotica (kikar)

它具有良好的临床意义。其传统的使用方法是作为一种咀嚼棒，作为牙齿和口腔感染的补救措施，有保持良好的口腔卫生和防止生物膜的形成两个主要目的。

从这项研究的结果显示，在调查中的草药已显示出一些良好的科学基础，由于其显著的抗菌活性其使用作为一种草药的牙科治疗。这些植物提取物可用于牙膏或牙粉为了预防和控制口腔生物膜的形成。

表 5 关于 *Azhardicta indica* (Neem)的抑制比较区

Table 5 Comparative zones of inhibition for *Azhardicta indica* (Neem)

Organisms	Aqueous extract	Ethanol extract	Hexane Extract
<i>Streptococcus mutans</i>	14	20	15
<i>Enterococcus faecalis</i>	13	27	19
<i>Prophyromonas gingivalis</i>	16	22	17
<i>streptococcs sobrinus</i>	22	26	13
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	16	22	21
<i>lactobacillus plantum</i>	12	24	19
<i>streptococcus sanguis</i>	18	22	12
<i>Actinomyces viscosus</i>	14	17	15
<i>lactobacillus casei</i>	10	22	17
<i>streptococcus salivarius</i>	19	22	14
<i>Staphylococcus aureus</i>	12	26	17
<i>Bacillus subtilis</i>	13	26	14
<i>Streptococcus viridans</i>	18	22	12
<i>Escherichia coli</i>	12	21	14
<i>Aspergillus niger</i>	14	22	09
<i>Penicillum notatum</i>	05	12	00
<i>Candida albicans</i>	00	19	00

2 结论

使这项研究能够为茎 *Mangifera indica* 使用传统的生产科研基地(芒果)，蓝花楹(*sukh Azhardicta indica*(Neem chan)、*Salvadora persica*(毗卢)，相思尼罗罗非鱼(*kikar*)作为牙科治疗。然而，由于缺乏毒理学资料，临床上的潜力无法得到评价。需要进一步的研究，以提高传统的草药疗法的安全性。需要更多的研究工



作, 以提高其稳定性, 生物利用度和药理学产品。进一步的研究为抗菌活性成分和结构的关系, 有助于合成的有效和安全的药物测定的需要; 利用光谱技术, 如核磁共振、红外分光光度法、红外光谱、质谱、紫外光谱和元素分析。

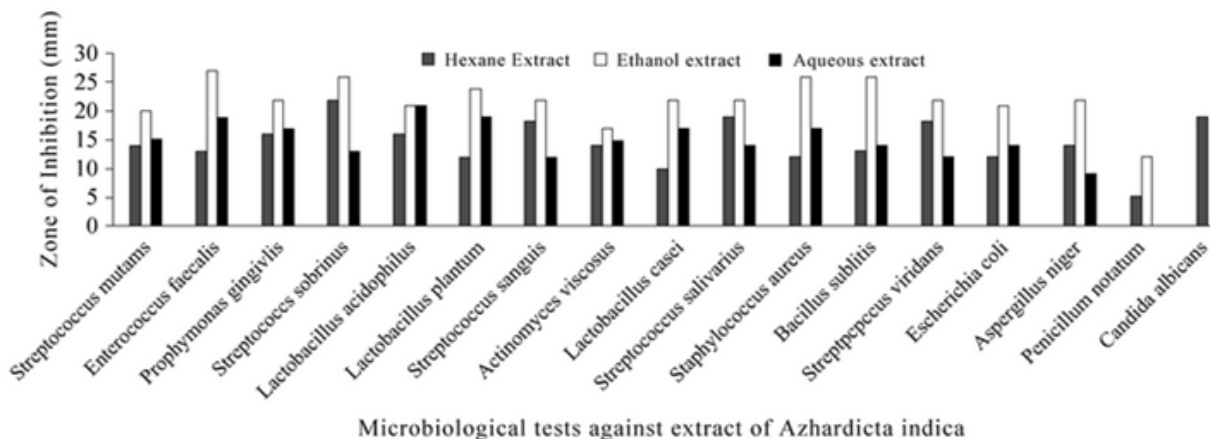


图 5 关于 *Azhardicta indica* (Neem) 的抑制比较区

Figure 5 Comparative zones of inhibition for *Azhardicta indica* (Neem)

这项研究能够为芒果(mango)、蓝花楹(sukh *Azhardicta indica*(Neem chan)、山柑藤(Pilu), 相思尼罗罗非鱼(kikar)的茎被用于传统的作为牙科治疗提供科学基础然而, 然而由于缺乏毒理学资料, 他们在临床上的潜力无法得到评价, 就需要进一步的研究, 以提高传统的草药疗法的安全性。也需要更多的研究工作, 以提高产品的稳定性, 生物利用度和药理学。需要进一步的研究, 以确定活性的抗微生物成分和结构的关系, 可以帮助在合成有效和安全的药物; 可以使用光谱技术, 如核磁共振, 红外分光光度法、红外光谱、质谱、紫外光谱和元素分析。

3 材料与方法

3.1 植物材料的收集与鉴定

使从 2011 年的 5 月至七月之间在本地可用资源的基础上(巴基斯坦)收集了大量的植物的茎。这些植物的鉴定和授权来自拉合尔的植物学系博士(RETD)Saber。

3.2 提取物的提取及制备

通过使用一个机械研磨机使干的材料变成非常细的粉末。每个植物的粉料(500g)转移到索氏提取器, 受到不同的溶剂(乙醇、正己烷)和灭菌蒸馏水。提取物用旋转蒸发器在减压下浓缩至干燥。在烘箱 20 $^{\circ}$ C 的半固体中, 提取物进一步干燥, 干燥后的提取物被储存在-4 $^{\circ}$ C 德冰箱中直到使用。

3.3 抗菌活性

通变形链球菌, 粪肠球菌, 牙龈卟啉单胞菌, 病原细菌——链球菌链球菌, 链球菌链球菌, 植物乳杆菌, 血链球菌, 粘性放线菌, 干酪乳杆菌, 唾液链球菌, 金黄色葡萄球菌, 枯草芽孢杆菌, 草绿色链球菌, 大肠杆菌, 尼日尔曲霉, 点青霉和白色念珠菌的微生物菌株均来自当地医院和牙科诊所患有龋齿/瘟疫的患者。

抗菌筛选-采用琼脂扩散法(NCCLS, 1999; Bailey and Elvyn, 1970; Barry and Thornsberry, 1985; cruickbank et al., 1975; Silva et al., 1996)。来源中获得的测试生物菌剂是由在 35 $^{\circ}$ C 的营养肉汤生长 18h 分离得到每个纯菌株(Oxoid)0.2 毫升, 然后用种子液营养琼脂培养基冷却至 45 $^{\circ}$ C。这是给无菌培养皿和用于分析。

真菌分离株以不同的方式处理。他们在沙氏葡萄糖肉汤中首次种植(Oxoid)并用沙氏培养基检测。真菌菌株在 25 $^{\circ}$ C 温度下培养 72 小时。

在 100 毫克的浓度中方对提取物进行了测试。这是由溶解在 2.5 毫升蒸馏水倒入蒸压 400 毫克/毫升, 0.25 毫升就交到威尔斯的粗提取物 1g 准备(直径 8 毫米)无聊到营养琼脂平板表面。

商业抗生素需要在平行板中准备环丙沙星 25 g 和阿莫西林 25 g μ 。镀在 37 $^{\circ}$ C 温度中, 经过 24 小时进行孵育。对抑制的区域的毫米直径和记录进行测量。



3.4 最小抑菌浓度的测定(MIC)

琼脂扩散法也是利用 rajbhandari 和 SCHÖPKE 的方法的方法(1999)。提取物被纳入熔融营养琼脂中的浓度为 2 毫克/毫升, 2.5 毫克/毫升, 5 毫克/毫升, 7.5 毫克/毫升, 10 毫克/毫升, 15 毫克/毫升, 和 20 毫克/毫升(表 6)。一滴培养试验菌株稀释 106 CFU 毫升用于条纹板孵育。提取物的最低抑菌浓度被视为不允许测试生物体的生长的最低浓度。

表 6 最小抑菌浓度(MIC)(毫克/毫升)

Table 6 Minimum inhibitory concentration (MIC) (mg/mL)

Microrganisms	M. indica	J. mimosifolia	S. persica	A. nilotica	A.indica
<i>Streptococcus mutans</i>	2.5	5.0	5.0	7.5	10
<i>Enterococcus faecalis</i>	5.0	2.5	7.5	10	7.0
<i>Prophyromonas gingivalis</i>	5.0	5.0	10	2.5	2.5
<i>streptococcus sobrinus</i>	2.0	7.5	2.5	2.5	5.0
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	10	10	5.0	2.0	2.5
<i>lactobacillus plantum</i>	7.5	2.5	7.5	10	2.5
<i>streptococcus sanguis</i>	2.5	5.0	10	10	5.0
<i>Actinomyces viscosus</i>	5.0	2.0	2.5	10	5.0
<i>lactobacillus casei</i>	7.5	5.0	2.0	2.5	5.0
<i>streptococcus salivarius</i>	10	5.0	2.5	5.0	7.5
<i>Staphylococcus aureus</i>	2.5	2.0	5.0	7.5	5.0
<i>Bacillus subtilis</i>	5.0	5.0	7.5	10	2.5
<i>Streptococcus viridans</i>	7.5	7.5	5.0	10	2.0
<i>Escherichia coli</i>	10	15	10	5.0	2.5
<i>Aspergillus niger</i>	5.0	0	0	20	10
<i>Penicillium notatum</i>	10	0	0	15	15
<i>Candida albicans</i>	15	0	0	0	0

参考文献

- Ba Bailey R.W., and Elvyn B.S., 1970, Diagnostic microbiology, The C.V. Mosby Coy St. Louis, pp: 120-160
- Barry A.L., and thornsberry C., 1985, Susceptibility test, Diffusion test procedure, J. Clin. Pathology., 19: 492
- Cruikshank R., Duguid J.P., Marmion B.P., and Swain R.H.A., 1975, Test for sensitivity of antimicrobial agents, Text book of medical microbiology 12th Edn., Churchill livingstone, London, pp:190
- Gibbons R.J., and J. van Houte, 1975, Bacterial adherence in oral microbial ecology, Annu. Rev. Microbiol., 29:19-44
<http://dx.doi.org/10.1146/annurev.mi.29.100175.000315> PMID:1180512
- Hamada S., and Slade H.D., 1980, Biology, immunology and cariogenicity of *Streptococcus mutans*, Microbiol. Rev., 44:331-384
 PMID:6446023 PMCID:373181
- Harmmer-Beem M.M., B. Benice and L.David., 2006, Herbal alternative medicine use in a urban dental hygiene clinic, J.dent. hyg., 1:19
- Jacquelin L.F., Brisset L., Lemagrex E., Carquin J., Gelle M.P., and Choisy C., 1995, Prevention of carcinogenic dental plaque, Study of the structures implicated in the *Streptococcus mutans* and *Streptococcus sobrinus* adhesion and coaggregation, Pathol. Biol., 43:371-379
- Koga T., Hamada S., Murakawa S., and Endo A., 1982, Effect of a glucosyltransferase inhibitor on glucan synthesis and cellular adherence of *Streptococcus mutans*, Infect. Immun., 38:882-886
 PMID:6218092 PMCID:347831
- Kubo I, H. Muroi and A. Kubo, 1993, Antimicrobial activity of long-chain alcohols against *Streptococcus mutans*, J. Agric. Food Chem., 41:2447-2450
<http://dx.doi.org/10.1021/jf00036a045>
- Kubo I, H. Muroi, and M. Himejima., 1992, Antimicrobial activity of green tea flavor components and their combination effects, J. Agric. Food Chem., 40:245-248
<http://dx.doi.org/10.1021/jf00014a015>
- Kubo I, H. Muroi, and M. Himejima, 1993, Antimicrobial activity against *Streptococcus mutans* of mate tea flavor components, J. Agric. Food Chem. 41:107-111
<http://dx.doi.org/10.1021/jf00025a023>
- Marsh P.D., 1992, Microbiological aspects of the chemical control of plaque and gingivitis, J. Dent. Res., 71:1431-1438
<http://dx.doi.org/10.1177/00220345920710071501> PMID:1629460
- Mullally B.H., J.A. James, W.A. Coulter and G.J. Linden, 1995, The efficacy of herbal based tooth paste and control of plaque and gingivitis, J. Clin. Period., 22: 686-689
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-051X.1995.tb00827.x> PMID:7593698
- NCCLS, 1999, Performance standards for Antimicrobial susceptibility testing. 9th Information supplement. NCCLS document M100-S9. Wayne, PA: National Committee for Clinical Laboratory Standards
- Raamsdonk M., H. C. Mei, J. J. Soet, H.J. Busscher, and J. Graaff, 1995, Effect of polyclonal and monoclonal antibodies on surface properties of *Streptococcus sobrinus*, Infect. Immun. 63:1698-1702
 PMID:7729874 PMCID:173212
- Rajbhandari M., Schöpke T., 1999, Antimicrobial activity of some Nepalese medicinal plants, Pharmazie, 54: 232-233
 PMID:10192114



- Schu ¨pbach, P.V. Osterwalder, and B. Guggenheim, 1995, Human root caries: microbiota in plaque covering sound, carious and arrested carious root surfaces, *Caries Res.*, 29:382-395
<http://dx.doi.org/10.1159/000262097>
- Shaw D., Leone, Koleus and V.Murray, 1997, Traditional remedies and food supplements, A 5 years toxicological study (1991-1995), *Drug saf.*, 17: 342-356
<http://dx.doi.org/10.2165/00002018-199717050-00006> PMID:9391777
- Silva O.A., J. Duarte, M. Cabrita, A. Pimeutel and E. Diniz Gomes, (1996). Antimicrobial activity of Guinea-Bissaucol., 50:55-59.
- Slots J., and T. E. Rams, 1992, Microbiology of periodontal disease, p.425-443. In J. Slots and M. A. Taubman (ed.), *Contemporary oral microbiology and immunology*. Mosby Year Book, St. Louis, Mo.
- Tanner A. and N. Still Man, 1993, Oral and dental infections with aerobic bacteria: clinical features predominant pathogens and treatment, *Clin. Intat. Dis.*, 16: 5304-5309
- Tsutiya H., M. Sato, M. Iinuma, J. Yokoyama, M. Ohyama, T. Tanaka, I. Takase, and I. Namikawa, 1994, Inhibition of the growth of carcinogenic bacteria in vitro by plant flavanones. *Experientia*, 50: 846-849
<http://dx.doi.org/10.1007/BF01956469> PMID:7925853
- Van der Weijden G.A., C.J. Timmer, M.F. Timmerman, E.Reijerse, M.S. Mantel and U. Velder Velden, 1998, The effect of herbal extracts in an experimental mouth rinse on established plaque and gingivitis, *J.Clin. Periodontol.*, 25: 399-403
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-051X.1998.tb02462.x> PMID:9650877
- Watanabe T., S. Katayama, M. Matsubara, Y. Honda, and M. Kuwahara, 2000, Antibacterial carbohydrate monoesters suppressing cell growth of *Streptococcus mutans* in the presence of sucrose, *Curr. Microbiol.*, 41: 210-213
<http://dx.doi.org/10.1007/s002840010121> PMID:10915210
- Yanagi da A., T. Kanda, M. Tanabe, F. Matsudaira, and J.G.O. Cordeiro, 2000, Inhibitory effects of apple polyphenols and related compounds on cariogenic factors of *mutans streptococci*, *J. Agric. Food Chem.*, 48: 5666-5671
<http://dx.doi.org/10.1021/jf000363i> PMID:11087536