

橄榄紫檀茎皮的化学成分、矿物质、维生素和植物化学分析

Alagbe, J.O^{1*}, Sharma, R², Eunice Abidemi Ojo³, Shittu, M.D⁴ and Bello, Kamoru Atanda⁵

1,2 印度 古吉拉特邦 苏米特拉研究所动物营养和生物化学系

2 尼日利亚 奥约州 奥博莫绍拉多克·阿金托拉理工大学农学系

3 尼日利亚 奥约州 奥博莫绍拉多克·阿金托拉理工大学动物生产与健康系

4 尼日利亚 夸拉州 伊洛林希克马大学

摘要: 橄榄紫檀茎皮 (DSP) 是一种潜在的药用植物, 富含多种生物活性化学物质 / 植物化学物质、维生素、维生素和其他营养素。鉴于这些潜力, 它可以作为抗生素的替代品, 从而弥合食品安全和畜牧生产之间的差距。因此, 本研究旨在评估 DSP 的基本成分、矿物质、维生素和植物化学成分。DSP 的近似分析显示存在水分 ($6.25 \pm 1.00\%$)、干物质 ($93.75 \pm 0.21\%$)、粗蛋白 ($6.07 \pm 0.45\%$)、乙醚提取物 ($1.03 \pm 0.65\%$)、灰分 ($9.11 \pm 0.33\%$)、碳水化合物 ($21.09 \pm 0.25\%$) 和能量 ($488.73 \pm 11.2 \text{ KJ}/100\text{g}$)。钙、磷、钾、钠、铁、锌、镁、硒和锰分别为 ($71.33 \text{ mg}/100\text{g}$)、($45.08 \text{ mg}/100\text{g}$)。维生素分析显示, 它含有 β -胡萝卜素 ($1.97 \text{ mg}/100\text{g}$)、硫胺素 ($0.74 \text{ mg}/100\text{g}$)。植物化学筛选表明, DSP 富含黄酮类化合物 (9.44%), 其次是生物碱 (6.83%)、水解单宁 (4.57%)、苯酚 (3.46%)、萜类化合物 (2.11%)、皂苷 (2.10%)、植酸酶 (1.88%)、缩合单宁 (1.17%)、草酸盐 (1.03%) 和类固醇 (0.97%)。结论是 DSP 含有具有多种治疗潜力的物质, 能够治疗各种疾病并确保身体的正常生理功能。

关键词: 橄榄紫檀茎; 化学的植物化学物质; 营养物

Chemical Evaluation of the Proximate, Minerals, Vitamins and Phytochemical Analysis of Danielle Oliveri Stem Bark

Alagbe, J.O^{1*}, Sharma, R², Eunice Abidemi Ojo³, Shittu, M.D⁴ and Bello, Kamoru Atanda⁵

1,2 Department of Animal Nutrition and Biochemistry, Sumitra Research institute, Gujarat, India.

2. Department of Agronomy, Ladoke Akintola University of Technology, Ogbomosho, Oyo State, Nigeria

3. Department of Animal Production and Health, Ladoke Akintola University of Technology, Ogbomosho, Oyo State, Nigeria.

4. Al-Hikmah University Ilorin, Kwara State, Nigeria.

Abstract: Daniellia oliveri stem bark (DSP) is one of potential medicinal plants loaded with several bioactive chemicals/ phytochemicals, vitamins, vitamins and other nutrients. In view of these potential, it can serve as an alternative to antibiotics, thus bridging the gap between food safety and livestock production. Hence, the present study was carried out to evaluate the proximate, minerals, vitamins and phytochemical composition of DSP. Proximate analysis of DSP revealed the presence of moisture ($6.25 \pm 1.00\%$), dry matter ($93.75 \pm 0.21\%$), crude protein ($6.07 \pm 0.45\%$), ether extract ($1.03 \pm 0.65\%$), ash ($9.11 \pm 0.33\%$), carbohydrate ($21.09 \pm 0.25\%$) and energy ($488.73 \pm 11.2 \text{ KJ}/100\text{g}$). Calcium, phosphorus, potassium, sodium, iron, zinc, magnesium, selenium and manganese were the minerals present at ($71.33 \text{ mg}/100\text{g}$), ($45.08 \text{ mg}/100\text{g}$), ($8.17 \text{ mg}/100\text{g}$), ($25.11 \text{ mg}/100\text{g}$), ($3.57 \text{ mg}/100\text{g}$), ($10.22 \text{ mg}/100\text{g}$), ($20.93 \text{ mg}/100\text{g}$), ($1.45 \text{ mg}/100\text{g}$) and ($1.33 \text{ mg}/100\text{g}$) respectively. Vitamin analysis showed that it contained β -carotene ($1.97 \text{ mg}/100\text{g}$), thiamine ($0.74 \text{ mg}/100\text{g}$), riboflavin ($0.42 \text{ mg}/100\text{g}$), niacin ($0.30 \text{ mg}/100\text{g}$), pyridoxine ($0.22 \text{ mg}/100\text{g}$), cyanocobalamin ($0.18 \text{ mg}/100\text{g}$), ascorbic acid ($6.84 \text{ mg}/100\text{g}$), calciferol ($0.13 \text{ mg}/100\text{g}$) and phytonadione ($0.10 \text{ mg}/100\text{g}$). Phytochemical screening showed that DSP is abundant in flavonoids

(9.44%) followed by alkaloids (6.83%), hydrolysable tannins (4.57 %), phenol (3.46 %), terpenoids (2.11%), saponins (2.10 %), phytates (1.88 %), condensed tannin (1.17 %), oxalates (1.03 %) and steroids (0.97 %). It was concluded DSP contain substances with numerous therapeutic potentials capable of treating various ailments and ensuring normal physiological functions of the body.

Keywords: Daniellia oliveri stem; Chemical; Phytochemicals; Nutrients

1. 引言

药用植物成分仍然是一个尚未开发的活性化合物（植物化学物质）库，其财产可能具有多种生物活性，如抗炎、抗菌、抗蠕虫、抗真菌、抗病毒、抗氧化等（Makosazana, 2015; 阿拉格贝等人, 2020）。有超过 250000 种具有治疗价值的药用植物，其中含有不同浓度的不同生物活性化学物质（单宁、生物碱、黄酮类、萜类、皂苷、酚类等），还富含矿物质、维生素、氨基酸和其他营养素（奥拉法德汉 等人, 2020）。这些植物价格低廉、有效、安全，对人体产生多种生理作用（Edeoga 等人, 2005）。

橄榄紫檀茎皮（Rofe）隶属于蚕豆科和山竹亚科。它在英语中通常被称为非洲 copoiba balil，而在尼日利亚，它传统上被该国三大语言称为豪萨语的“Maje”、伊博语的“iya/ozabwa/agba”和约鲁巴语的“Emi iya”，以及伊加拉语的“Oda”、伊盖德语的“Ukpilla”和伊多马语的“Ubakwa”（Aguoru 和 Anjira, 2013; Atolani 和 Olatunji, 2014）以及印度、中国和巴基斯坦的一些地区。橄榄树很高，高可达 30 米左右。叶子是绿色的，先端，卵形和羽状复叶（Hassan 等人, 2008）。花有柱头，周围有十个雄蕊，花瓣从白色到淡绿色，萼片为绿色（埃斯特雷拉等人, 2010）。据报道，该种子含有碳水化合物（57.84%）、粗蛋白（27.74%）、脂质（9.67%）、灰分（4.17%）和粗纤维（0.60%）（哈桑 等人, 2008）。对茎皮的植物化学分析显示，存在酚类化合物（如没食子酸、原儿茶酸、咖啡酸、对香豆素、香豆素和绿原酸）、花青素、多酚、萜类、类固醇、皂苷、类黄酮、黄酮醇、单宁和根皮酚类（博伊等人, 2013），其传统上用于治疗胃肠道紊乱，细菌感染、乳腺癌、发热、性传播疾病、环虫、伤寒、头痛、背痛、黄热病也被用作治疗牙痛和牙齿疾病的春药、利尿剂和漱口液（Ahmadu 和 Agunu, 2012; Yaya 等人, 2016）。

橄榄叶是动物体内蛋白质和能量的来源；因此，它在旱季被用作牲畜的饲料（奥库纳德等人, 2014）。其种子被用作家禽饲料成分的一部分（奥本和阿德耶米, 2012）。这种植物的叶茎和树干会产生一种液体，以油树脂的形式渗出，油树脂在民间医学中已经使用了 400 多年（吉尔伯特, 2000）。这种化学物质（油树脂）是大量精油、非挥发性树脂物质和少量酸性物质的复杂混合物。

鉴于这些潜力，进行了一项实验，以确定橄榄紫檀茎皮的接近物、矿物质、维生素和植物化学成分。

2. 方法

2.1 植物采集和鉴定

从印度古吉拉特邦苏米特拉教学和研究农场的不同树木中采集了橄榄紫檀茎皮的新鲜部分。在实验开始前，一位分类学家（夏尔马·拉姆博士）对其进行了鉴定。

2.2 植物材料的加工

将收集到的奥利维丹妮利亚茎皮切成块，用自来水冲洗以去除污垢，在阴凉下干燥 15 天以保留植物中的生物活性化学物质，使用粉碎机研磨成粉（DSP），储存在标记良好的气密容器中，并保存以供进一步分析。

2.3 橄榄紫檀茎皮的化学分析

DSP 的近似成分是通过 AOAC（2000）的官方分析方法确定的。所有分析分三次进行。

能量值（KJ/100g）使用以下方程计算：

$$\text{能量} = (37 \times \text{乙醚提取物}) + (17 \times \text{碳水化合物}) + (18 \times \text{粗蛋白})$$

干物质（DM）= 100 - 含水量

使用阿塔姆巴等人（2015）、Harbone（1973）、Shabbir 等人（2013）、奥德比伊和 Sofowoora（1978）、波哈姆和 Kocipai（1974）描述的方法估计了单宁、生物碱、皂苷、类黄酮、酚类、草酸盐、糖苷、类固醇和萜类的植物化学成分。根据（恩戈齐等人, 2017）概述的方法评估维生素成分。使用 12-0TA 型原子吸收分光光度计（AAS）进行矿物分析。

2.4 统计分析

使用描述性统计工具分析获得的所有数据，并将其表示为三次重复的平均值 ± 标准平均误差（SEM）。

3. 结果

3.1 橄榄紫檀茎皮的近似成分

橄榄紫檀茎皮的化学成分如表 1 所示。本实验所用的橄榄叶干皮的干物质（DM）、水分、粗蛋白（CP）、粗纤维（CF）、乙醚提取物（EE）、灰分、总碳水化合物（TC）和能量的接近成分分别为 92.75%、7.25%、6.07%、56.71%、1.03%、9.11%、21.09% 和 488.73（KJ/100g）。

Crude fibre	56.71 ± 0.81
Ether extract	1.03 ± 0.65
Ash	9.11 ± 0.33
Total carbohydrate	21.09 ± 0.25
Energy (KJ/100g)	488.73 ± 11.2
Parameters	% composition
Dry matter	93.75 ± 0.21
Moisture	6.25 ± 1.00
Crude protein	6.07 ± 0.45

表 1. 橄榄紫檀茎皮的近似成分

以平均值 ± SEM 表示的值（n=3）

3.2 橄榄紫檀茎皮的矿物分析

表 2 揭示了橄榄紫檀茎皮的矿物成分。样品中

钙、钾、磷、钠、锌、铁、镁、硒和锰的含量分别为 (71.33 ± 0.01mg/100g)、(8.17 ± 0.03mg/100g)。

Parameters	% composition (mg/100g)
Calcium	71.33 ± 0.01
Phosphorus	45.08 ± 0.02
Potassium	8.17 ± 0.03
Sodium	25.11 ± 0.17
Iron	3.57 ± 0.00
Zinc	10.22 ± 0.10
Magnesium	20.93 ± 0.55
Selenium	1.45 ± 0.02
Manganese	1.33 ± 0.01

表 2. 橄榄紫檀茎皮的矿物分析

3.3 橄榄紫檀茎皮的维生素成分

表 3 显示了橄榄紫檀茎皮的维生素分析。β - 胡萝卜素 (1.97 ± 0.001 mg/100g)、维生素 B1 (0.74 ± 0.003 mg/100g)。

Parameters	Composition (mg/100g)
β-carotene	1.97 ± 0.001
Vitamin B1 (Thiamine)	0.74 ± 0.003
Vitamin B2 (Riboflavin)	0.42 ± 0.002
Vitamin B3 (Niacin)	0.30 ± 0.004
Vitamin B6 (Pyridoxine)	0.22 ± 0.005
Vitamin B12 (Cyanocobalamin)	0.18 ± 0.007
Vitamin C (Ascorbic acid)	6.84 ± 0.005
Vitamin D (Calciferol)	0.13 ± 0.001
Vitamin K (Phytonadione)	0.10 ± 0.001

以平均值 ±SEM 表示的值 (n=3)

表 3. 橄榄紫檀茎皮的维生素成分

3.4 橄榄紫檀茎皮的植物化学成分

橄榄紫檀茎皮的植物化学成分如表 4 所示。所含样品; 生物碱 (6.83 ± 0.01%)、黄酮类化合物 (9.44 ± 0.00%)、萜类化合物 (2.11 ± 0.07)、缩合单宁 (1.17 ± 0.02%)、水解单宁 (4.54 ± 0.05%)、皂苷 (2.10 ± 0.00%)。

Constituents	% composition
Flavonoids	9.44 ± 0.01
Terpenoids	2.11 ± 0.07
Condensed tannin	1.17 ± 0.02
Hydrolysable tannin	4.57 ± 0.05
Alkaloids	6.83 ± 0.01
Saponin	2.10 ± 0.00
Phenols	3.46 ± 0.03
Oxalates	1.03 ± 0.01
Phytates	1.88 ± 0.00
Steroids	0.97 ± 0.01

以平均值 ±SEM 表示的值 (n=3)

表 4. 橄榄紫檀茎皮的植物化学成分

4. 讨论

样品的含水量可以估计样品中存在的水量。它也被用作确定样品保质期的指标 (阿沃格贝米和奥贡莱耶, 2009)。本实验中记录的水分含量值 (6.25%) 与阿塔姆巴等人的研究结果相似。(2018), 他报告麻疯树茎皮的水分含量为 6.00%。奥拉尼佩昆等人 (2016) 报告称, 巴戟天茎皮的水分含量较高, 为 9.00%。橄榄紫檀茎皮中的 CP 水平较低 (6.07%) ; 这清楚地表明它不能用作动物的蛋白质补充剂。根据 NRC (1994), 蛋白质补充剂必须超过 20% 才能达到最佳畜牧生产。这项研究中的价值与 Ezekiel 等人的报告相反 (2019)。他观察到 Maerua angolensis 茎皮含有 21.79% 的 CP。结果表明, 橄榄紫檀茎皮富含纤维 (56.71%), 该报告与奥拉尼佩

昆等人的研究结果一致 (2016)。但与奥杜等人相反 (2018); 奥贡代尔等人 (2017) 记录了埃及埃及斑蝶和辣木茎皮分别为 34.80% 和 4.87%。根据法索拉等人 (2011) 的说法, 喂养动物足够数量的纤维有助于降低血清胆固醇水平, 降低患冠心病的风险, 并改善饲料消化。灰分含量是样品中矿物质含量的指标, 这些矿物质在许多生物化学反应中起到酶的作用, 并有助于身体主要代谢过程的生理功能 (奥杰武伊等人, 2014)。

所获得的灰分含量与阿拉格贝等人 (2020) 报告的值类似。然而, Ezekiel 等人 (2017) 报道的辣木茎皮 (2.41%)、M.olifera 籽壳 (2.39%) 和 M.olifera 果荚的值较低。DSP 的乙醚提取物 (1.03%) 低于木犀草根的报告值 (1.86%)。根据 Aiyesanmi 和奥贡托昆 (1999) 的说法, 脂肪对细胞的功能、增加食物的适口性和为身体提供能量至关重要。DSP 的能量组成高于安哥拉马鲁阿茎皮的值 (169.71 千焦 /100 克), 但低于麻疯树茎皮的记录值 (907.0 千焦 /100 克)。碳水化合物负责为生物体的新陈代谢提供能量 (Onyeka, 2008)。DSP 中较低的能量表明它不能作为动物的良好能源。

DSP 的矿物组成表明, 钙的浓度最高, 其次是磷、钠、镁、锌、钾、铁、硒和锰 (Ca、P、Na、Mg、Zn、K、Fe、Se、Mn)。钙在神经冲动的刚性、支持和传递中起着关键作用 (阿拉格贝, 2020; 古普塔等人, 2005 年; 奥拉法德汉等人, 2020)。据报道, 磷有利于骨骼和牙齿的形成, 也有利于组织和细胞的生长、修复以产生 DNA 和 RNA (Ajibade 和 Fagbohun, 2010)。钠负责调节血浆容量和肌肉收缩 (Ekpo, 2007; 阿拉格贝, 2020)。镁通过增强蛋白质合成和改善动物的葡萄糖耐受性与磷协同作用 (Huheey 等人, 1993; Vasudevan 和 Sreekumari, 2007 年)。锌在植物中的 chlorophyll 形成和酶激活中具有活性 (Arinola, 2008; Abdennour 等人, 2000)。钾在神经、肌肉的调节和细胞内酶的激活中起着关键作用 (邦德等人, 2002; Chai 等人, 1992)。铁是血红蛋白形成、中枢神经系统正常功能以及蛋白质、碳水化合物和脂肪氧化的必需元素 (阿德耶和 Otokiti, 1999; 叶宁等人, 2014; Beard, 2001)。硒是动物营养中的一种重要微量元素, 在动物生产、生育和疾病预防方面发挥着多种作用 (阿卜杜勒·加尼等人, 2010)。锰有助于抵御自由基, 从而对身体提供全面保护 (阿格博, 2004; 阿拉格贝 2020)。

DPS 的维生素分析显示, 维生素 C 的浓度最高, 其次是 β - 胡萝卜素、维生素 B、维生素 D 和维生素 K (维生素 C β - 胡萝卜素维生素 B 维生素 D 维生素 K)。报告的数值高于恩戈齐等人 (2017) 对山核桃的报告数值。β - 胡萝卜素是维生素 A 的前体, 维生素 A 在视网膜的视觉色素中发挥关键作用, 调节基因表达和细胞分化 (巴卡雷等人, 2010)。根据阿德西纳 (2006) 的说法, 维生素 B 复合物用于氧化磷酸化和共酶的形成。维生素 C

和 D 分别是免疫防御（抗氧化剂）和钙吸收所必需的（NHWC, 2002; Button, 2004）。维生素 E 和 K 分别对铁的吸收、生育能力、细胞膜的维持和血液的穿着至关重要（国家卫生健康委员会, 2002 年）。

植物化学物质 / 生物活性化学物质或次级代谢产物是植物中的重要化学物质，赋予它们进行多种生物活性的能力，如抗菌、抗真菌、抗病毒、抗蠕虫、抗氧化等（奥卢瓦费米等人, 2020; 玄等人, 2018）。DSP 中黄酮类化合物的浓度高于 *Delonix regia* 籽粉（2.11%）、橄榄紫檀茎皮（0.61%）、积雪草叶粉（6.11%）、辣木叶（2.11%）。DPS 中大量存在黄酮类化合物表明其具有抗菌、抗真菌和抗氧化财产（陈等人, 2000）。生物碱被认为与抗菌、镇痛、抗血浆和抗疟活性有关（法齐等人, 2003 年）。单宁是一组非常复杂的植物次生代谢产物，可溶于极性溶液，与其他多酚类化合物的区别在于其沉淀蛋白质的能力（Silanikove 等人, 2001）。有两种类型的可溶性单宁存在于大量的植物物种中。这些是可水解单宁（HT）和缩合单宁（CT）。浓缩单宁在高等植物物种中的分布比可水解品种更广泛，并且被认为在沉淀蛋白质方面更具活性（戴克斯等人, 2005）。可水解单宁是糖（通常是葡萄糖）和酚酸（如没食子单宁中的没食子酸）的酯（哈茨菲尔德等人, 2002 年）。阿迪萨等人（2010）报道称，已知单宁具有抗菌和抗病毒活性。Phytic acid 和 / 或 phytates 与钙、锌、铁和镁等必需的膳食矿物质竞争，使其在生物学上无法被吸收（阿拉格贝, 2019; Edeoga 等人, 2005 年）。酚类是一种强效抗氧化剂，可防止对在慢性病中发挥作用的 DNA、脂质和蛋白质等生物分子的氧化损伤（奥杰武伊等人, 2014）。酚类化合物是一种强大的抗氧化剂，可以防止疾病的进入（埃泽奥克等人, 2015; 阿拉格贝, 2019）。萜类化合物具有很高的治疗价值，具有抗菌、抗癌和利尿的作用（伊斯梅拉等人, 2012）。类固醇在动物的生育能力中发挥着重要作用（阿塔姆巴等人, 2015）。

5. 结论

药用植物富含植物化学物质或生物活性化学物质。这些成分因植物种类、地理位置、提取方法、植物成熟度、土壤类型等而异。草药是抗生素的天然替代品，因为它们相对安全、有效和便宜，也属于欧盟的建议范围（通常被认为是安全的）。单宁、黄酮类、生物碱、糖苷、萜类、酚类、皂苷等，具有抗氧化、抗炎、抗蠕虫、抗病毒、抗真菌、抗菌等多种活性。

参考文献

[1] Abd El Ghany, H., Tortora-Perez, J.L., Gonzalez Mendez, A.S and Ceron, T. L (2010). The importance of selenium and the effects of its deficiency in Animal health. *Small Ruminant Research*, 89 (2&3): 185–192.

[2] Adisa, R.M., Choudhary, E.A., Adenoye, G.A. and Olorunsogo, O.O. (2010). Hypoglycaemic and biochemical

properties of *Cnestis ferruginea*. *African Journal of Traditional Complementary and Alternative Medicine*, 7: 185–194.

[3] Hyun, L., Yanhong, L., Sergio, C., Mariano, E.O., Fang, C., Ron, L.C., Sungtaek, O and Cyril, G.G. (2018). Phytochemical as antibiotic alternatives to promote growth and enhance host health. *Journal of Biomedical Sciences* 10 (18): 49–76.

[4] A.O.A.C. (2000). Association of Official Analytical Chemists. *Official Methods of Analysis* 19th Edition Washington, D.C Pages 69–77.

[5] Atamgba, A.A., Margret, A.A., Kayode, D and Amonor, J.W. (2015). The biomedical significance of the phytochemical, proximate and mineral composition of the leaf, stem bark and roots of *Jatropha curcas*. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. 5(8):650–657.

[6] Alagbe, J.O. (2019). Effect of different levels of dried *Delonix regia* seed meal on the performance, haematology and serum biochemistry of growing Grass cutters. *Agricultural Research and Technology Open Access Journal*. 18(4):001–006.

[7] Bonde, J. P., Joffe, M, Apostoli, P., Dale, A and Spano, M (2002). Sperm count and chromatin structure in men exposed to inorganic lead: lowest adverse effect levels. *Occupational Environmental Medicine*, 59(4):234–242.

[8] Alagbe, J.O. (2019). Effects of dried *Centella asiatica* leaf meal as a herbal feed additive on the growth performance, haematology and serum biochemistry of broiler chicken. *International Journal of Animal Research*. 3(23): 1–12.

[9] Beard, J.L (1999). Iron biology in immune function, muscle metabolism and neuronal functioning. *Journal of Nutrition*, 131: 5685–5695.

[10] Ngozi, K.A., Chimaraoke, O., Chima, A.E.E and Jennifer, C.O (2017). Phytochemical, proximate analysis, vitamin and mineral composition of Aqueous extract of *Ficus capensis* leaves in South Eastern Nigeria. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 7(3):117–122.

[11] Alagbe, J.O and Oluwafemi, R.A. (2019). Growth performance of weaner rabbits fed Noni (*Morinda citrifolia*) and *Moringa olifera* leaf mixture as partial replacement of soya bean meal. *International Journal of Advanced Biological and Biomedical Research*. 7(2): 185–195.

[12] Oluwafemi, R.A., Isiaka Olawale and Alagbe, J.O. (2020). Recent trends in the utilization of medicinal plants as growth promoters in poultry nutrition– A review. *Research in: Agricultural and Veterinary Sciences*. 4(1): 5–11.

[13] Olafadehan, O.A., Oluwafemi, R.A and Alagbe, J.O. (2020). Performance, haemato-biochemical parameters of broiler chicks administered Rolfe (*Daniellia oliveri*) leaf

extract as an antibiotic alternative. *Advances in Research and Reviews*, 2020, 1:4.

[14] Olafadehan, O.A., Oluwafemi, R.A and Alagbe, J.O (2020). Carcass quality, nutrient retention and caeca microbial population of broiler chicks administered Rolfe (*Daniellia oliveri*) leaf extract as an antibiotic alternative. *Journal of Drug Discovery*. 14(33):146–154.

[15] Alagbe, J.O. (2020). Performance, hematology and serum biochemical parameters of weaner rabbits fed different levels of fermented *Lagenaria brevifera* whole fruit extract. *Advances in Research and Reviews*, 2020, 1:5.

[16] Ogundele Damilola Tope, Oludele Olusanya Emmanuel, Oladejo Afees Adebayo and Olayemi Victoria Tosin (2017). Phytochemical Constituents, Proximate Composition and Mineral Analysis of Aqueous and

[17] Ethanolic Stem Bark, Seed Extracts and Plant Parts of *Moringa oleifera*. *Journal of Applied Life Sciences International*, 10(4): 1–7.

[18] Chia, S.E., Ong, C.N., Lee, S.T and Tsakok, F.H (1992). Blood concentrations of lead, mercury, zinc and mercury in human semen parameters. *Arch. Androl*. 29:177–183.

[19] Alagbe, J.O and Oluwafemi, R.A. (2019). Hematology and serum biochemical indices of growing rabbits fed diet supplemented with different levels of *Indigofera zollingeriana* leaf meal. *Progress in Chemical and Biochemical Research*. 2(4): 170–177.

[20] Chen, C.Y., Chang, F.R, Shih, Y.C, Hsieh, T.J and Tseng, H.Y (2000). Cytotoxic constituents of *Polyalthia longifolia*. *Journal of Animal Production*, 63:1475–1478.

[21] Edeoga, H.O., Okwu, D.E and Mbaebie, B.O (2005). Phytochemical constituents of some Nigerian medicinal plants. *African Journal of Biotechnology*, 4(7):658–688.

[22] Faizi, S., Mughal, N.R., Khan, R.A, Ahmad, A and Bibi, N (2003). Evaluation of the antimicrobial property of *Polyalthia longifolia*: isolation of a lactone as the active antibacterial agent from the ethanol extract of the stem. *Phytotherapy Research*, 17:1177–1181.

[23] Huheey, J.E., Keiter, E.A and Keiter, R.I (1993). *Inorganic chemistry: Principles of structure and reactivity*. Harpers Collins College Publishers, New York. 934–949.

[24] Gupta, M., Mazumber, U., Kumar, T, Gomathi, P and Kumar, R. (2005). Antioxidant and hepato-protective effects of *Bulbinaracemosa* against paracetamol and carbon tetrachloride induced liver damage in rats. *Iran Journal of Pharmacological Therapy*, 3:12–20.

[25] Ojewuyi, O.B., Ajiboye, T.O., Adebajo, E.O., Balogun, A and Mohammed, A.O. (2014). Proximate

composition, phytochemical and mineral contents of young and mature *Polyalthia longifolia* Sonn. Leaves. *Fountain Journal of Natural and Applied Sciences*, 3(1):10–19.

[26] Arinola, O.G (2008). Essential trace elements and metal binding proteins in Nigerian consumers of alcoholic beverages. *Pakistan Journal of Nutrition*, 7(6): 763–765.

[27] National Health and Wellness Club (2002). *Smart Nutrition: the essential mineral, vitamin and supplement reference guide*. NHWC, Minnetonka, Pp 13–76. www.healthandwellnessclub.com

[28] Enin, G.N., Antia, B.S and Enin, F.G (2014). Chemical assessment of the proximate, mineral and antinutrients composition of *Sida acuta* leaves. *Organic Chemistry*, 71(2014):24654–24660.

[29] Boham, B. A. and Kocipai, A. C. (1974). Flavonoids and condensed tannins from leaves of Hawaiian *vaccinium vaticulatum* and *V. calycinium*. *Pacific Sci*. 48: 458–463.

[30] Harborne, J. D. (1973). *Phytochemical methods: A guide to modern techniques of plant analysis*. Chapman and Hall, London. 279.

[31] Odebiyi, A. and Sofowora, A. E. (1978). *Phytochemical Screening of Nigerian Medicinal Plant. Part III*, *Lloydia*, 41, 234–246.

[32] Adeyeye, E and Otokili, M.K (1999). Proximate composition and some nutritionally valuable minerals of two varieties of *Capsicum annum*. *Discovery Innovations*. 75–81.

[33] Agbo, J.T (2004). Proximate nutrient composition of sickle pod (*Cassia obtusifolia*) leaves and seeds. *Plant Products Research Journal*, 8:13–17.

[34] Akubugwo, I.E., Obasi, N.A and Ugbogu, A. E. (2007). Nutritional and chemical value of *Amaranthus hybridus* leaves from Afriko Nigeria. *African Journal of Biotechnology*, 6(24):2833–2839.

[35] Ekpo, A.S (2007). Determination of the chemical composition of Gbetum *Africana* seeds. *African Journal of Nutrition*, 6(1): 40–43.

[36] Audu, I.W., Audu, B.S and Suleiman, Y (2018). Phytochemistry and proximate composition of root, stem bark, leaf and fruit of *Balanites aegyptiaca*. *The Journal of Phytopharmacology*, 7(6): 464–470.

[37] Ezekiel, T.W., Nachana, T and Attama, C (2019). Phytochemical screening, elemental and proximate analysis of *Maerua angolensis* stem bark. *International Journal of Biochemistry Research and Review*, 27(4): 1–10.

[38] Bakare, D.H and Hale, O. M. (2010). Liver iron depletion without copper loss in swine for excess zinc. *Journal of Nutrition* 77:225–228.

[39] Vasudevan, M.D and Sreekumari, S (2007). *Textbook*

of biochemistry for medical students 5th edn, Jaypee Brothers Medical Publishers Ltd. New Delhi, India pp: 283-287.

[40] Alagbe, J.O (2020). Caecal Microbial Population of Growing Grass Cutters (Thyronoymys Swinderianus) Fed Phyllanthus Amarus and Pilogstigma Thonngii Leaf Meal Mixture as Partial Replacement for Soya Bean Meal. Concept of Dairy and Veterinary Sciences. 3(5): 350 - 355.

[41] Olanipekun, M.K., Adewuyi, D and Adedeji, D.E (2016). Ethnobotanical importance and phytochemical analyses of some selected medicinal plants in Ado-Ekiti Local Govt. Area. Journal of Herbal Medicine Research, 1(3):0007-0016.

[42] Ezeokeke, S.D., Prenzier, M and Robards, K. (2015). Phenolic content and antioxidant activity of Olive extracts. Food Chemistry, 73:73-84.

[43] Dykes, S., Zadeh, Z.T., Torshizi, M.A.K and Rokni, H. (2005). Effect of three herbal extracts on growth performance, immune response, blood factor and intestinal selected bacteria population in broiler chickens. Journal of Agricultural Science and Technology, 13:527-539.

[44] Sitanikove, J.A., Morel, P.C., Wilkinson, B.H and Purchas, R.W. (2001). Preliminary investigation of the effects of low level dietary inclusions of fragrant essential oil and oleoresins on pig performance and pork quality. Journal of Meat Science, 75:350-355.

[45] Hartzfeld Y, Song M, Che TM, Lee JJ, Bravo D, Maddox CW, Pettigrew JE .(2002). Dietary plant extracts modulate gene expression profiles in ileal mucosa of weaned pigs after an infection. Journal of Animal Science, 92:2050 - 2062.

[46] Alagbe, J.O., Shittu, M.D and Eunice Abidemi Ojo (2020). Prospect of leaf extracts on the performance and blood profile of monogastric - A review. International Journal of Integrated Education. 3(7): 122-127.

[47] Aguoru, C. U., and Anjira, S. (2011).Evaluating

extracts of Daniella oliveri for antimicrobial activities in Benue state, North Central Nigeria. Ind J Sci Res Tech, 1, 12-17.

[48] Atoni, C. U and Olatuji, S. (2014).Phytochemical and biological investigation of Daniellia oliveri leaves (Fabaceae). Planta Medica, 78(11), 149-158.

[49] de la Estrella, M., Aedo, C., Mackinder, B and Velayos, M. (2010).Taxonomic Revision of Daniellia (Leguminosae: Caesalpinioideae). Systematic Botany, 35(2), 296-324.

[50] Boye, A., Amoateng, P., Koffuor, G. A., Barku, V. Y. A., Bawa, E. M and Anto, O. E. (2013).Anti-nociceptive and antioxidant activity of an aqueous root bark of Daniellia oliveri oliveri (Rolfe) Hutch and Dalziel (Fam: Leguminosae [Fabaceae]) in ICR mice. Journal of Applied Pharmaceutical Science, 3(12), 36-45

[51] Ahmadu, A. A., Haruna, A. K., Garba, M., Sule, M. I., Pateh, U. U., Ebeshi, B. U and Sarker, S. D. (2012).Flavonoid glycosides from the leaves of Daniellia oliveri. Nigerian Journal of Natural Products and Medicine, 8(1), 67-68.

[52] Gilbert, M. (2000).Medicinal importance of Copaiba oil.J.Pharmacol, 4, 1159-1164.

[53] Hassan, L. G., Dangoggo, S. M., Umar, K. J., Saidu, I and Folorunsho, F. A. (2008). Proximate minerals and anti-nutritional factors of Daniellia oliveri seed kernel. Chem Class J, 5, 31-36.

[54] Obun, C. O and Adeyemi, O. A. (2012). Effects of raw and toasted Daniellia oliveri Rolfe seed meal as replacement for groundnut meal on the performance of broiler chickens. Revista Cient í fica UDO Agr í cola, 12(4), 947-954

[55] Okunade, S. A., Olafadehan, O. A and Isah, O. A. (2015).Fodder potential and acceptability of selected tree leaves by goats. Animal Nutrition and Feed Technology, 14(3), 489-498.