

紫陌芳菲 丁香花的多维探秘

作者：李唐；Email: eynwnu@163.com

撑着油纸伞，独自彷徨在悠长、悠长又寂寥的雨巷。我希望飘过，一个丁香一样的结着愁怨的姑娘。

——戴望舒《雨巷》



Image by freepic on Freepik

1. 引言

“那是丁香！你不见叶子上残留的雪和斜斜的风。”徐志摩在《花牛歌》里，用简练而富有画面感的诗句，描绘出丁香花在风雪与残叶映衬下的独特风姿，为这一平凡的花卉赋予了浪漫而又略带忧伤的诗意图。而唐磊的一曲《丁香花》，以其哀婉动人的旋律和深情的歌词，如“你说你最爱丁香花，因为你的名字就是它，多么忧郁的花，多愁善感的人啊”，讲述了一个关于爱与失去的故事，让丁香花成为了无数人心中情感的寄托。

观赏丁香 (*Syringa*) 属于木犀科丁香属落叶灌木或小乔木，全球范围内，丁香属约有 28 个品种，在中国北方地区广泛种植，被誉为“高原花魁”（图 1）。其中一些常见的观赏品种，如紫丁香、白丁香、佛手丁香和小叶丁香等。这些品种在形态、花色和香气上各有特点，共同构成了丁香花丰富多彩的家族。

丁香花的花朵为两性花，这意味着一朵花中同时具备雄蕊和雌蕊，能够进行自花授粉。花朵形状呈漏斗状，四片花瓣紧紧围绕在一起，形成一个精致的十字形状，这种独特的形状在众多花卉中十分容易辨认。在花序上，众多的小花紧密排列，形成一个紧凑而又美丽的整体。当丁香花盛开时，整个花序犹如一个巨大的花球，悬挂在枝头，十分壮观。

丁香花宛如一位优雅的使者，用它那淡雅的花色和醉人的芬芳，点缀着人间大地。从古老的传统医学到现代的科技领域，丁香花凭借其丰



❶【图 1】高原花魁丁香花（图片来源于 <https://www.douyin.com/note/7353571763541839131>, https://cn.best-wallpaper.net/Lilac-flowers-bloom-spring_wallpapers.html）

富的内涵和独特的价值，一直在默默地为人类的健康和生活增添色彩。接下来，我们将从科学的角度，深入探寻丁香花的奥秘，揭开它化学成分、香味持久之谜以及神奇的药用功效。

2. 化学成分

2.1 挥发油

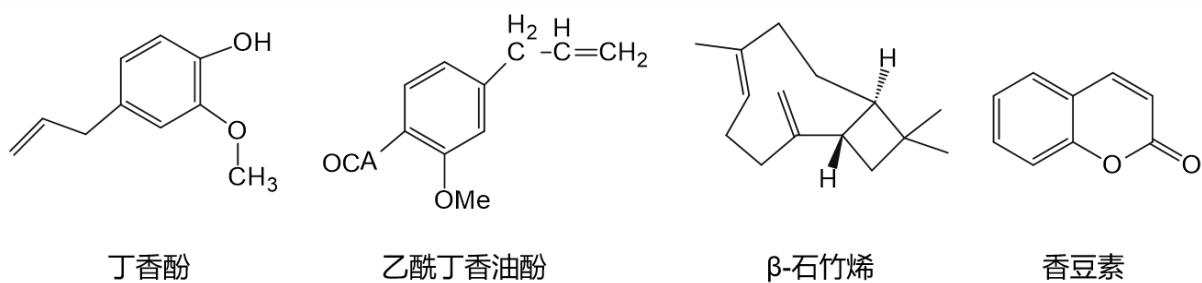
在丁香花的化学成分中，挥发油无疑是最为关键的组成部分，它赋予了丁香花独特的香气和诸多神奇的功效，是丁香花魅力的核心所在。丁香花的挥发油含量丰富，一般占其干重的 15%~20%，这些挥发油犹如隐藏在花朵中的宝藏。如图 2 所示，丁香油的主要成分是丁香酚（Eugenol），含量约为 80%~85%。此外，还含有少量的乙酰丁香酚（Acetyleneugenol）、 β -石竹烯 (β -Caryophyllene)、香豆素 (Coumarin) 等成分^[1]。

丁香酚是丁香花香气的主要贡献者，是一种无色至淡黄色的液体，其化学结构中含有一个烯丙基和一个甲氧基，这种独特的结构赋予了它特殊的物理和化学性质。在香料工业中，丁香酚是调配丁香花香型香精的关键原料，广泛应用于香水、化妆品和食品等行业，为这些产品增添了独特的香气。在医药领域，丁香酚具有抗菌、抗炎和止痛等多种药理活性，被用于治疗多种疾病，如口腔炎症和胃肠道疾病等。

乙酰丁香酚也是挥发油中的重要成分之一，它是丁香酚的乙酰化产物，在挥发油中的含量相对较低，一般为 5%~20%。乙酰丁香酚同样具有丁香花的香气，但相较于丁香酚，其香气更为柔和、细腻。它的化学结构中，在丁香酚的基础上增加了一个乙酰基，这使得它的性质与丁香酚略

有不同。在药理作用方面，乙酰丁香酚也具有一定的抗菌、抗炎和镇痛作用，虽然其活性相对丁香酚较弱，但在丁香花的整体药用价值中，也发挥着不可或缺的作用^[2]。它与丁香酚相互协同，共同为丁香花的药用功效提供了支持。

β -石竹烯是一种倍半萜烯类化合物，在丁香花挥发油中含量约为 5%~10%。它具有独特的香气，同时还具有抗炎、抗菌和抗氧化等多种生物活性。 β -石竹烯的化学结构中含有多个双键和环状结构，这种复杂的结构赋予了它丰富的生物活性。研究表明， β -石竹烯可以通过调节炎症信号通路，抑制炎症介质的释放，从而发挥抗炎作用；它还可以破坏细菌的细胞膜，抑制细菌的生长和繁殖，具有抗菌作用；此外， β -石竹烯还能够清除体内的自由



【图 2】丁香油主要成分的化学式

基，减少氧化应激对细胞的损伤，具有抗氧化作用^[3]。这些生物活性使得β-石竹烯在医药、食品和化妆品等领域具有潜在的应用价值。在医药领域，它可能被开发成为治疗炎症相关疾病的药物；在食品领域，它可以作为天然的防腐剂和抗氧化剂，延长食品的保质期；在化妆品领域，它可以用于护肤品中，保护皮肤免受自由基和炎症的伤害，延缓皮肤衰老。

除了以上主要成分外，丁香花挥发油中还含有少量的甲基正戊基酮、水杨酸甲酯、葎草烯、苯甲醛、苄醇、间甲氧基苯甲醛、乙酸苄酯、胡椒酚和α-衣兰烯等成分。这些成分虽然含量较少，但它们共同构成了丁香花挥发油复杂而独特的香气，使其香气更加丰富、层次分明。

2.2 三萜类化合物

丁香花中还含有多种三萜类化合物，如齐墩果酸(Oleanolic acid)、乌苏酸(Ursolic acid)和白桦脂酸(Betulinic acid)等。这些化合物具有广泛的生物活性，如护肝、抗炎、抗肿瘤和抗病毒等。

齐墩果酸(Oleanolic acid)是其中较为常见的一种三萜化合物，它具有多种生物活性，如护肝、抗炎和抗肿瘤等。齐墩果酸

的化学结构中含有1个五环三萜骨架，这种结构赋予了它独特的生物活性。在肝脏保护方面，齐墩果酸可以促进肝细胞的再生，抑制肝细胞的损伤，降低血清谷丙转氨酶和谷草转氨酶的水平，从而对肝脏起到保护作用。在抗炎方面，它可以抑制炎症细胞的浸润和炎症介质的释放，减轻炎症反应。在抗肿瘤方面，齐墩果酸可以诱导肿瘤细胞凋亡，抑制肿瘤细胞的增殖和转移。这些生物活性使得齐墩果酸在医药领域具有重要的研究价值和应用前景，可能被开发成为治疗肝脏疾病、炎症相关疾病和肿瘤的药物^[4]。

2.3 黄酮类化合物——抗氧化的能手

丁香花中含有多种黄酮类化合物，如槲皮素(Quercetin)、山奈酚(Kaempferol)和杨梅素(Myricetin)等。山奈酚具有较强的抗氧化活性，能够清除体内的自由基，减少氧化应激对细胞的损伤。它还具有抗炎作用，可以抑制炎症介质的释放，减轻炎症反应^[5]。槲皮素同样具有抗氧化和抗炎作用，此外，它还具有抗菌、抗病毒和抗过敏等多种生物活性^[6]。这些黄酮类化合物在丁香花中的存在，不仅有助于提高丁香花自身的抗氧化能力和

抵御外界环境压力的能力，还为其潜在的药用价值提供了支持。

3. 医学应用

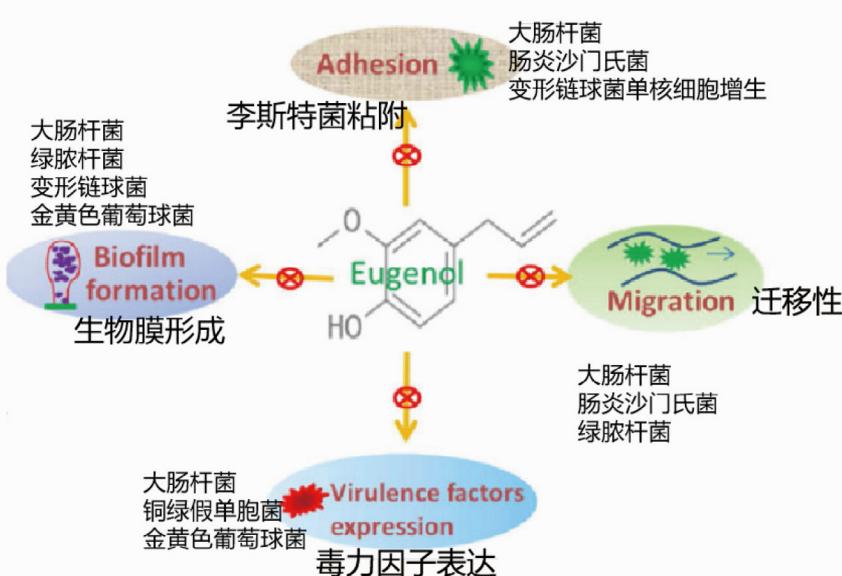
随着现代医学的不断发展，对丁香花药用价值的研究也取得了丰硕的成果。现代医学研究表明，丁香花中含有的多种化学成分，如挥发油、黄酮类及三萜类等，是其具有药用功效的物质基础。这些成分通过不同的作用机制，在抗菌消炎、抗氧化和调节消化系统等方面发挥着重要作用。

在抗菌消炎方面，丁香花中的挥发油成分，特别是丁香油酚和乙酰丁香油酚，具有广谱的抗菌活性^[2]。在食品防腐领域（图3），它们能够抑制多种细菌和真菌的生长繁殖，如金黄色葡萄球菌、大肠杆菌和白色念珠菌等。研究发现，丁香油酚可以破坏细菌的细胞膜和细胞壁，导致细菌内容物泄漏，从而达到杀菌的效果。它还能够抑制细菌的蛋白质合成和核酸代谢，进一步抑制细菌的生长。在一些口腔护理产品中，常常添加丁香油酚，用于预防和治疗口腔感染，如牙龈炎和牙周炎等^[7]。因为口腔中存在着大量的细菌，丁香油酚的抗菌作用可以有效地减少细菌数量，减轻炎症反应，保护口腔



健康。对于一些皮肤感染性疾病，如痤疮和疖肿等，丁香花的提取物也具有一定的治疗作用。它可以抑制引起皮肤感染的细菌生长，减轻炎症症状，促进皮肤的愈合。

丁香花中的黄酮类化合物和挥发油成分具有很强的抗氧化能力^[9]。它们可以清除体内的自由基，减少氧化应激对细胞的损伤，从而起到预防和治疗多种疾病的作用。自由基是人体代谢过程中产生的一类活性氧物质，它们具有很强的氧化性，能够攻击细胞内的生物大分子，如蛋白质、核酸和脂质，导致细胞损伤和衰老。丁香花中的抗氧化成分可以与自由基发生反应，将其转化为稳定的物质，从而减少自由基对细胞的损害。研究表明，丁香花的抗氧化作用可以降低心血管疾病的发生风险。自由基在心血管疾病的发生发展过程中起着重要作用，它们可以氧化低密度脂蛋白，形成氧化型低密度脂蛋白，这种物质容易被巨噬细胞吞噬，形成泡沫细胞，进而导致动脉粥样硬化的发生^[10]。丁香花的抗氧化成分可以抑制低密度脂蛋白的氧化，减少泡沫细胞的形成，从而预防动脉粥样硬化的发生。丁香花的抗氧化作用还可以延缓衰老，保护皮肤免受紫外线的伤害，



●【图3】丁香酚在食品防腐领域的抗菌图^[8]

预防皮肤癌的发生。

丁香花对消化系统的调节作用也得到了现代医学的证实。研究发现，丁香花中的挥发油成分可以刺激胃肠道的神经末梢，促进胃液和消化酶的分泌，提高胃肠道的消化功能^[11]。它还可以调节胃肠道的平滑肌收缩，增强胃肠蠕动，促进食物的排空，从而缓解胃胀和胃痛的症状。对于一些患有慢性胃炎和胃溃疡等消化系统疾病的患者，丁香花的提取物可以起到一定的辅助治疗作用。它可以减轻胃部炎症，促进胃黏膜的修复，缓解疼痛和不适症状。在一些传统的中医方剂中，也常常使用丁香花来调理脾胃，促进消化吸收。

随着现代医学的不断发展，丁香花的药用价值也得到了进一步的挖掘和开发。目前，已经有一些基于丁香花成分的药物进入了临床试验阶段^[12]，对某些类型的癌症具有一定的疗效。此外，一些研究人员正在探索丁香花成分在治疗阿尔茨海默病和帕金森病等神经退行性疾病中的应用。

4. 结语

从徐志摩的诗歌到唐磊的歌曲，从传统医学的经典记载到现代科学的深入研究，丁香花始终散发着独特的魅力。它以丰富的化学成分、持久的香味和广泛的医学应用，为人类的生活带来了诸多益处。

然而，我们对丁香花的探索

远未结束。随着科技的不断进步，尤其是基因技术和纳米技术等新兴技术的发展，我们有望进一步揭示丁香花的奥秘，挖掘其更多的潜在价值。例如，通过基因编辑技术，培育出香味更浓郁和药用成分更丰富的丁香花品种；利

用纳米技术，开发出基于丁香花成分的新型药物递送系统，提高药物的疗效和安全性。在未来，丁香花或许将在更多领域发挥重要作用，如在环境保护领域，利用其挥发性成分净化空气；在生物能源领域，探索其作为生物质

能源的潜力。当我们再次漫步于丁香花丛中，闻到那熟悉的芬芳时，让我们不仅仅沉醉于它的美丽与香气，更要记得它为人类社会发展所做出的贡献，继续探索丁香花应用的无限可能。

参考文献

- [1] Tarhan S. A robust method for simultaneous quantification of eugenol, eugenyl acetate, and beta-caryophyllene in clove essential oil by vibrational spectroscopy[J]. Phytochemistry, 2021, 19(11): 191-219.
- [2] Hu Q, Zhou M F, Wei S Y, et al. Progress on the antimicrobial activity research of clove oil and eugenol in the food antisepsis field[J]. J Food Sci, 2018, 21(33): 1152-1179.
- [3] Fidyt K, Fiedorowicz A, Strzdaa L, et al. β -aryophyllene and β -aryophyllene oxide-natural compounds of anticancer and analgesic properties[J]. Cancer Med, 2016, 5(10): 3007-3017.
- [4] Castellano J S, Ramos-Romero, Perona J S. Oleanolic acid: Extraction, characterization and biological activity[J]. Nutrients, 2022, 14(3): 622.
- [5] Imran M, Salehi B, Sharifi-Rad J, et al. Kaempferol: A key emphasis to its anticancer potential[J]. Molecules, 2019, 24(12): 2277.
- [6] Song X, Wang Y, Gao L. Mechanism of antioxidant properties of quercetin and quercetin-DNA complex[J]. J Mol Modeling, 2020, 26(6): 133.
- [7] Plefh A C V, Hoshino L V C, Sato F, et al. Cloves (*Syzygium aromaticum*) fluid gel on healing of pododermatitis in rabbits[J]. Veterinary Res Commun, 2021, 22(9): 486-512.
- [8] Hu Q, Zhou MF, Wei S. Progress on the antimicrobial activity research of clove oil and eugenol in the food antisepsis field[J]. J Food Sci, 2018, 83(6): 1476-1483.
- [9] Silva M V, Lima A D C A D, Silva M G, et al. Clove essential oil and eugenol: A review of their significance and uses[J]. Food Biosci, 2024, 62(7): 1412-1438.
- [10] Chen X, Li X, Xu X, et al. Ferroptosis and cardiovascular disease: Role of free radical-induced lipid peroxidation[J]. Free Radical Res, 2021: 1-30.
- [11] Tanzeem M U, Asghar S, Khalid S H, et al. Clove oil based co-surfactant free microemulsion of flurbiprofen: Improved solubility with ameliorated drug-induced gastritis[J]. Pakistan J Pharm Sci, 2019, 32(6): 2787-2793.
- [12] Bezerra D P, Milito G C G, et al. The dual antioxidant/prooxidant effect of eugenol and its action in cancer development and treatment[J]. Nutrients, 2017, 9(12): 1367-1381.

