



邹世辉. 蒲公英生物活性物质的研究进展[J]. 黑龙江农业科学, 2019(8):186-189.

蒲公英生物活性物质的研究进展

邹世辉

(东北农业大学 农学院, 黑龙江 哈尔滨 150030)

摘要:蒲公英营养丰富,食味鲜美,是中国卫生部明确规定的药食同源植物。现代医学的很多研究将蒲公英的药理功效开阔为抑菌抗炎、保肝利胆、抗氧化、抗肿瘤、抗血栓、保护肠胃、提高免疫力、改善皮肤病等多种功效。蒲公英凭借其资源储量大、独特的生物学特性、药食两用并可以长期食用的安全性等优势,近年来在功能性食品、饮品、保健品、化妆品等领域的发展已取得初步成果。本文系统地阐述了蒲公英体内活性物质的化学组成成分、功能特性、应用开发并展望其开发应用前景,旨在为蒲公英活性物质进一步研究提供参考。

关键词:蒲公英;功能特性;应用开发

蒲公英(*Taraxacum mongolicum* Hand. Mazz.)是菊科蒲公英属多年生草本植物^[1],又名婆婆丁、木山药、黄花苗等。全世界大约有蒲公英属植物 50 个组,2 000 余小种,北半球温带至亚热带地区是其主要的生产地,少数产于热带南美洲^[2],分布于我国的各个地区,其中华北、西北、西南、东北等省区分布较多。蒲公英营养丰富,食味独特,不但是营养价值很高的食用山野菜,也是药用价值较高的中草药,已被卫生部公布的《关于进一步规范保健食品原料管理的通知》中明确归类于药食同源的物品。蒲公英体内化学成分繁多复杂,目前国内外相关研究学者已从蒲公英中分离出 50 余种化合物,其中包括黄酮类、多糖类、酚酸

类、植物甾醇类、糖蛋白、低聚糖、香豆素、氨基酸、脂肪酸、木质素、生物碱、有机酸、矿物质等活性物质^[3],广泛应用于现代药理学中,很多临床研究表明蒲公英具有抑菌抗炎、保肝利胆、抗氧化、抗肿瘤、抗血栓、保护肠胃、提高免疫力、改善皮肤病等多种功效^[4-5]。蒲公英凭借其资源储量大、独特的生物学特性、药食两用并可以长期食用的安全性等优势,近年来在功能性食品、饮品、保健品、化妆品等领域的发展已取得初步成果。因此,本文对蒲公英体内活性物质的化学组成成分、功能特性、应用开发几个方面进行了综述,并对其开发应用前景进行了展望,以期为蒲公英活性物质研究提供借鉴。

1 蒲公英体内各活性物质的组成

蒲公英体内所含有的总黄酮类物质、多糖类物质、酚酸类物质、甾醇类物质等活性物质是蒲公英

收稿日期:2018-04-02

作者简介:邹世辉(1995-),女,在读硕士,从事蒲公英栽培研究。E-mail: 1941487466@qq.com。

- [39] 郝艳宾,王克建,王淑兰,等. 几种早实核桃坚果中蛋白质、脂肪酸组成成分分析[J]. 食品科学,2002(10):123-125.
- [40] 龙建春. 新疆薄壳核桃实生后代部分性状遗传多样性分析[D]. 阿拉尔:塔里木大学,2018.
- [41] 王同仁,王红艳,艾买尔江·尼亚孜,等. 核桃焦叶病发生及

防治建议[J]. 农村科技,2015(8):39-40.

- [42] 刘朝斌. 美国核桃育种现状和进展[C]//赵荣,王根宪. 第二届中国核桃大会论文集. 杨凌:西北农林科技大学出版社,2009.

Research Progress on Selection of Walnut Seedlings

CUI Gang-chuang, WANG Xin-jian

(College of Plant Sciences, Tarim University, Alar 843300, China)

Abstract: In order to promote the breeding of new walnut varieties, this paper summarized the breeding objectives, breeding methods and genetic laws of walnut seedling offspring, and put forward some suggestions according to the existing problems in the breeding of walnut seedling offspring.

Keywords: walnut; seedling; breeding methods; genetic laws

英化学成分研究中最普遍、最深入、取得成果最显著的,也是蒲公英体内含量最多、最重要的活性物质。

1.1 黄酮类物质

黄酮类化合物是一类天然产物,广泛存在于植物界中,是植物在自然选择中形成的次级代谢产物,是许多中草药重要的有效成分。黄酮和黄酮醇是自然界中最常见的黄酮类物质,其他包括双黄酮、新黄酮、橙酮等化合物。而蒲公英中已经鉴定约有 20 种黄酮化合物,包括水飞蓟素、柚皮苷、槲皮素及其衍生物、木犀草素及其衍生物、芹菜素及其衍生物、青蒿亭、芦丁等化合物^[6]。

1.2 多糖类物质

多糖类化合物是构成生命的四大基本元素之一,广泛存在于动植物、微生物、海藻等中。蒲公英多糖种类丰富,已发现的有葡萄糖、菊糖、果糖、蔗糖、聚糖等,占其干重 30%~50%,蒲公英根部多糖含量约占蒲公英干重的一半,菊糖含量占根部 45%。蒲公英野生品种的多糖含量显著高于栽培品种,因为野生品种根比栽培品种大,根中多糖含量显著高于叶、花等部位^[7-8]。

1.3 酚酸类物质

酚酸类化合物含有多种酚酸,包括绿原酸、咖啡酸、原儿茶酸、对羟基苯甲酸、阿魏酸、香荚兰酸、对香豆酸、对羟基苯乙酸、没食子酸、丁香酸、茛菪酸、酒石酸等。外国学者西洋蒲公英根中分离鉴定出香兰素、松柏醛、对甲氧基苯乙醛酸 3 种酚酸类成分,并首次报道了酚酸类物质的抗菌活性。有学者对我国森林系统、农田系统、草地系统的野生蒲公英的绿原酸含量进行比较,发现绿原酸与叶绿素的含量呈正比,森林系统最多,草地系统最少,是草地系统的植物数量大,有机质和水分均摊量少造成的。

1.4 萜醇类物质

国外学者从药用蒲公英根中分离出三萜成分蒲公英甾醇、伪蒲公英甾醇、伪蒲公英甾醇乙酸酯、蒲公英赛醇、蒲公英甾醇、豆甾醇、谷甾醇、香树脂醇等化合物^[9]。蒲公英根部经过烘焙后,其蒲公英甾醇和蒲公英萜醇的含量升高,维生素和蛋白质含量减少,可能是高温烘焙不会对蒲公英醇类物质造成破坏^[10]。

1.5 其他物质

蒲公英除了含有成分复杂的活性物质之外,陆续检测出蒲公英体内含有 60 余种微量元素,其

中 Cu、Zn、Fe、Mn、Mo 等 5 种人体必需微量元素含量相对较高,另外还含有 K、Na、Ca、维生素 C、维生素 B₁、维生素 B₂ 等人体必需元素^[11]。蒲公英硒的含量相对较高,硒不仅是人类必需的微量元素之一,也是人体抗癌、治癌的重要元素,研究硒与蒲公英多糖的协同作用对于抑制肿瘤、抗癌方面具有重要意义。

2 蒲公英活性物质的功能特性

蒲公英活性物质组成成分具有多样性,不仅单体化合物组成复杂,多聚体的构型与构象也繁多复杂,多种化合物使其生物活性也多样化。现代研究中证实蒲公英具有多种临床治疗、医疗保健作用,具体作用如下:

2.1 抗氧化作用

黄酮类物质是蒲公英中最重要的抗氧化物质之一,这类物质是通过清除自由基和清除活性氧而减少其对机体损伤的作用^[12],不同蒲公英品种间的黄酮组成成分相同,但是含量有所差异,同种蒲公英的不同部位黄酮含量也有差异,陆长梅等^[13]对蒲公英植株中所含有的抗氧化物质和抗氧化酶类物质在根、叶、花序三者间进行分析比较,抗氧化物质含量花序中高于叶,根最低;抗氧化酶活性、抗氧化能力都是叶优于花序,根次之。巨红叶等采用紫外分光光度计法测定蒲公英炮制前后总黄酮含量的变化,结果表明蒲公英原药材的总黄酮含量明显优于蒲公英炮制后的总黄酮含量,就利用蒲公英中总黄酮在临床上治疗胃炎、胃溃疡等疾病而言,应选用蒲公英原材料^[14]。也曾有相关文献报道,蒲公英幼叶中黄酮含量高于老叶,抗氧化性更好。综上所述,蒲公英地上部分比地下部分的抗氧化能力强,原材料比加工后蒲公英消炎效果更好。蒲公英多糖对羟自由基、DP-PH 自由基有一定的清除能力^[15]。蒲公英多糖清除超氧阴离子自由基的效果与 VC 类似,清除率在 80%以上^[16]。蒲公英多糖能降低糖尿病小鼠的血糖水平,调理脂代谢,抑制蛋白酪氨酸磷酸酶和葡萄糖苷酶活性^[17]。

2.2 抗肿瘤、抑癌作用

黄酮类化合物抗肿瘤、抗癌、防癌的机制主要包括抑制自由基和致癌因子的产生、抑制癌细胞和肿瘤血管的生长以及提高机体免疫力等方面^[18]。蒲公英多糖对肝癌瘤体是通过改善细胞环境而减缓肝癌的生长,间接微核突变,诱导抑制凋亡肿瘤细胞,增强外周血细胞的免疫力而起作

用。蒲公英萜醇在人体外可明显抑制乳腺癌细胞的增值,其作用可能与诱导细胞发生凋亡和自噬,抑制信号通路有关^[19]。蒲公英萜醇可以通过致使癌细胞核的缩小、经线粒体途径诱导癌细胞凋亡并能够明显抑制人乳腺癌细胞增殖^[20]。

2.3 消炎作用

蒲公英多糖通过穴位离子导入这种新型的给药方式能够抑制急性乳腺炎大鼠促炎细胞因子的产生及表达,最终发挥抗炎作用,为临床治疗急性乳腺炎奠定基础^[21]。蒲公英挥发油可以抑制炎症因子的释放^[22],阻止炎症进一步发展,从而达到消炎作用。蒲公英黄酮对大鼠棉球肉芽肿增生有抑制作用,大剂量的给药方式可以减轻炎症病害^[23]。

2.4 其他作用

蒲公英多糖在平衡肠道微生物、增强免疫力、调控机体脂质代谢和氧化还原系统等方面发挥主要作用,可作为脂肪、糖的替代品以及益生元^[24]。蒲公英萜醇通过 PI3K 通路有效地恢复地塞米松诱导的脱敏作用葡萄糖转运蛋白 GLUT4 表达并在逆转胰岛素抵抗中表现出显著的效果,可以进一步研究作为胰岛素抵抗逆转剂^[25-26],对糖尿病具有一定的治疗效果。

3 蒲公英的应用开发

3.1 食品生产中加工特性应用开发

蒲公英种植成本较低,产量极高,一次播种可以收获多茬鲜叶,花和根部也有重要的应用价值,但在我国对于蒲公英的应用主要是作为食用山野菜,造成极大的资源浪费。蒲公英因其独特的生理特性,适合作为高产量的功能性食品原料投入生产和使用,近年来,蒲公英加工研制的蒲公英咖啡、蒲公英酒、蒲公英花粉、蒲公英饼干^[27]、蒲公英金银花复合饮料^[28]、蒲公英核桃复合饮料^[29]、蒲公英糖等一系列功能性食品、保健品,不但营养价值高、口味独特,而且具有调节生理,抑制衰老等功效。

3.2 化妆美容品中应用开发

蒲公英提取物及各单体成分均具有较强的生物活性,不仅具有抗肿瘤、抑制癌细胞生长、调节机体免疫等作用于机体内部,还有抗氧化、抗衰老、修复受损皮肤等作用可以用于机体外部,因此会被高档化妆品作为消炎美白剂。市面上以蒲公英为原料的化妆美容品主要有“祛痘面膜”“洗护用品”“儿童滋养霜”等,都是按其不同功能需要,

调配各活性物质含量,具有补水消炎、延缓皮肤衰老、减少皮肤问题发生等功效。

3.3 医药类应用开发

蒲公英作为中草药在中国采集历史悠久,单味药或与其他中草药配伍具有治疗消肿解毒、消肿散结、利尿通淋等功效。由于蒲公英提取物组成成分复杂、种类繁多,各成分的生物活性、量效与构效间的关系尚未明确,给蒲公英在医药方面的研究带来阻碍,致使蒲公英在西药类产品的开发中刚刚起步,市面上相关产品不多,以蒲公英为主要材料的中成药类产品有“蒲地蓝消炎药”“蒲公英颗粒”“复方蒲公英”“二丁颗粒”等,主要具有抗菌消炎的功效,用于缓解抗生素的滥用。

4 展望

我国蒲公英资源丰富、种类繁多、分布范围广泛、适应能力强、易于栽培,作为一种药食两用的新资源植物,蒲公英具有较大的开发潜能。在我国三北地区,有大量的贫瘠土地适合种植蒲公英属植物,蒲公英属植物的开发和种植不但有利于改良我国三北地区几千万亩的荒漠化盐碱地,而且其作为我国野生中草药资源、新能源的新增长点,有着重要的经济价值。

目前,蒲公英的人工栽培和大规模种植正在逐渐扩大,蒲公英在中国的开发利用也崭露头角,虽然在蒲公英活性成分的理化性质研究中取得了一些成就,但对蒲公英活性成分的深加工提取利用还处于初级阶段,可以充分利用现代化深加工技术,生产出高附加值的以蒲公英活性物质为主要成分的药品、食品、保健品,以促进相关产业深入发展。与此同时,相应的问题随之而来,如蒲公英各单体活性物质的功能效果有重叠部分,蒲公英提取液中,具体单体活性物质的量效与构效关系不明确,缺乏规律性的科学研究,进一步研究单一成分的作用机制对临床医学更有意义;不同单体活性物质的提取纯化方式不同,同一单体活性物质的提取纯化方式也多种多样,不同的提取技术会造成单体活性物质的结构配比和分子量有所差异,变化情况不明确等,这些都会为蒲公英活性物质进一步研究带来挑战。

参考文献:

- [1] 洪雪,代琛,路昭颖,等. 蒲公英提取物对宫颈癌增殖和转移的抑制作用[J]. 世界最新医学信息文摘, 2018, 18(92): 185-186.
- [2] 林云,江林,蒋健,等. 蒲公英的药理作用研究进展[J]. 中国

- 现代中药,2011,13(8):42-47.
- [3] 许先猛,董文宾,卢军,等. 蒲公英的化学成分和功能特性的研究进展[J]. 食品安全质量检测学报,2018,9(7):1623-1627.
- [4] 李海源,范红艳. 蒲公英的药理作用研究进展[J]. 中国高新区,2018(7):189,191.
- [5] 吉枫,丛晓东,张云,等. 蒲公英药理作用综述[J]. 亚太传统医药,2011,7(9):173-175.
- [6] 杨文志,杜跃中,高宇,等. 蒲公英总黄酮的研究进展[J]. 人参研究,2017,29(1):52-55.
- [7] 王晖. 蒲公英热水提取物的抗肿瘤作用及活性与给药时间的关系[J]. 国外药学(植物药分册),1982,3(2):33-34.
- [8] 范延新. 世界上唯一拥有丰富橡胶草种子资源的科研机构概况[J]. 黑龙江科学,2018,9(11):156,158.
- [9] 屠国昌. 蒲公英化学成分、药理作用和临床应用[J]. 海峡药学,2012,24(5):33-35.
- [10] 曲思齐,吕亚魁,尹成日. 不同废弃人参地栽培的蒲公英活性成分及营养成分对比[J]. 延边大学学报(自然科学版),2018,44(1):54-57.
- [11] 吴晓春,杜胜利,陈海生. 蒲公英的研究与应用[J]. 药学实践杂志,2002,20(4):246-248.
- [12] 毛玉霞. 黄酮类化合物抗炎免疫及抗衰老药理研究分析[J]. 中国处方药,2019,17(1):39-40.
- [13] 陆长梅,芮海云,张卫明,等. 蒲公英植株中抗氧化成分的测定和比较[J]. 中国野生植物资源,2001(3):18-19.
- [14] 巨红叶,葛心怡,焦莹,等. 蒲公英炮制前后总黄酮含量差异研究[J]. 吉林中医药,2018,38(10):1209-1212.
- [15] 潘婷,库贵福,蔡锋隆,等. 蒲公英多糖提取工艺及其体外抗氧化活性的研究[J]. 新农业,2018(15):8-10.
- [16] 何婷婷,柴军红,钟读波,等. 蒲公英活性成分提取工艺的优化、多糖红外表征及其抗氧化性[J]. 江苏农业科学,2018,46(11):163-166.
- [17] 赵秀. 蒲公英及蒲公英总多糖联合委陵菜黄酮抗糖尿病作用研究[D]. 天津:天津医科大学,2014.
- [18] 陈红林,乔华,孙体健. 蒲公英花提取物的体外抗肿瘤活性研究[J]. 中国药物与临床,2014,14(9):1179-1181,1309.
- [19] 朱坤. 蒲公英萜醇对乳腺癌 MCF-7 细胞的抑制作用及机制研究[D]. 延吉:延边大学,2018.
- [20] 朱坤,丁米娜,杨洋,等. 蒲公英萜醇对人乳腺癌细胞 MCF-7 增殖及凋亡的影响[J]. 食品科学,2018,39(17):140-144.
- [21] 金佳佳,陈建华,季晓亮,等. 蒲公英多糖穴位离子导入对急性乳腺炎大鼠炎性因子的改善作用[J]. 中国中医急症,2018,27(9):1556-1559.
- [22] 杨超,闫庆梓,唐洁,等. 蒲公英挥发油成分分析及其抗炎抗肿瘤活性研究[J]. 中华中医药杂志,2018,33(7):3106-3111.
- [23] 侯京玲,周霄楠,冯沙沙,等. 蒲公英不同提取物抗炎效果研究[J]. 中国兽医杂志,2017,53(3):64-66.
- [24] Shoaib M, Shehzad A, Omar M, et al. Inulin: properties, health benefits and food applications[J]. Carbohydrate Polymers, 2016; 147:444-454.
- [25] Sangeetha K N, Sujatha S, Muthusamy V S, et al. 3beta-taraxerol of *Mangifera indica*, a PI3K dependent dual activator of glucose transport and glycogen synthesis in 3T3-L1 adipocytes[J]. Biochim Biophys Acta, 2010, 1800(3):359-366.
- [26] Sangeetha K N, Shilpa K, Jyothi K P, et al. Reversal of dexamethasone induced insulin resistance in 3T3L1 adipocytes by 3β-taraxerol of *Mangifera indica* [J]. Phytomedicine, 2013, 20(3-4):213-220.
- [27] 马井喜,印薪颖,吴淑清. 蒲公英饼干的研制[J]. 食品研究与开发,2019(4):77-81.
- [28] 刘娜,李楠,邓随胜. 蒲公英金银花复合饮料的研制[J]. 运城学院学报,2017,35(3):47-49.
- [29] 冯花荣,李楠,邓随胜. 蒲公英核桃复合饮料的研制[J]. 食品工程,2017(1):20-24.

Research Progress on Bioactive Substances of *Taraxacum mongolicum*

ZOU Shi-hui

(College of Agriculture, Northeast Agricultural University, Harbin 150030, China)

Abstract: *Taraxacum mongolicum* is rich in nutrition and delicious. It is a medicinal and edible homologous plant specified by the ministry of health of China. Many studies in modern medicine have broadened the pharmacological effects of dandelion to bacteriostasis, anti-inflammatory, hepatoprotective and gallbladder-promoting, anti-oxidation, anti-tumor, anti-thrombosis, gastrointestinal protection, immunity enhancement and skin disease improvement. *Taraxacum mongolicum* has achieved preliminary results in functional foods, drinks, health products, cosmetics and other fields in recent years due to its large reserves of resources, unique biological characteristics, dual-use of medicine and food and long-term food safety. In this paper, the chemical constituents, functional properties, application and development of active substances in dandelion were systematically described, and their development and application prospects were prospected, in order to provide reference for further study of active substances in dandelion.

Keywords: *Taraxacum mongolicum*; functional characteristics; application development