

浅谈芜菁研究现状

次仁德吉,米 玛

(西藏自治区农牧科学院农业质量标准与检测研究所,西藏 拉萨 850032)

摘 要:芜菁(*Brassica rapa*),藏语称“纽玛”,是生长在海拔3 200 m以上的一种高原植物,是一种耐寒或半耐寒的蔬菜作物,耐轻霜,不耐暑热,性喜冷凉,适宜在15~22℃气候条件下生长;同时也具备药、食、饲3种特有功能,食用后不仅益于内脏,消食下气,还具有抗衰老作用。通过对目前不同品种及产量芜菁的研究发现,其营养品质和功能性组分含量表现有差异;同源芜菁品种在不同试验地点的营养品质也存在差异。本文通过相关综合分析,为今后芜菁的功能性探究提供基础资料。

关键词:芜菁;抗氧化;品质

中图分类号:S631.3

文献标识码:A

The Discussion of Research Actuality on *Brassica rapa*

Cirendeji, Mima

(Institute of Agricultural Product Quality Standard and Testing Research, Tibet Academy of Agricultural and Animal Husbandry Sciences, Tibet Lhasa 850032, China)

Abstract: *Brassica rapa* var. *rapa*, which is called "Newma" in Tibetan, a plateau plant, grows at an altitude of more than 3 200 m. It is a kind of cold resistant or semi cold resistant vegetable crop with the characteristics of resistant to light frost, not to summer heat, and likes cold and cool environment. It is suitable to grow under the climate conditions of 15~22 degrees. At the same time, it also has three special functions of medicine, food and feeding. After eating, it is not only beneficial to internal organs, but also has anti-aging effect. At present, based on the study of different varieties and yield of turnip, it is found that there are differences in nutritional quality and functional component content; there are also differences in nutritional quality of homologous turnip varieties in different experimental sites. Based on the above-mentioned comprehensive analysis, this paper provides basic information for the functional research of turnip in the future.

Key words: *Brassica rapa* var. *Rapa*; Antioxidation; Quality

芜菁(*Brassica rapa*),藏语称“纽玛”,又名蔓菁、圆根、大头菜、圆菜头、盘菜,隶属芸薹属芸薹种芜菁亚种,是生长在海拔3 200 m以上的一种高原植物。芜菁性喜冷凉、耐轻霜、不耐暑热,适宜在15~22℃气候条件下生长,在地温约为3~5℃时种子便发芽,幼苗期可耐-5~-3℃的低温,在整个生长过程中可耐轻微霜冻,属长日照植物。芜菁至今约有1 000多年的栽培历史,且在全国各地均有栽种,是牧民及高原牲畜进入高海拔地区进行作业的常备食材。芜菁的种子或根为其药用部分,可食用部分为深入地底的根部,形似萝卜;果型呈长圆锥形、圆形,入口微甜,且有淡淡的辛辣味。芜菁所含的营养成分不仅能够消除疲乏、维持肠道健康,有调节人体自身免疫的功效,且所含的有益矿

质元素能够有效预防心血管及内分泌代谢相关疾病。在《四部医典》《千金·食治》等医学典籍中也记载了芜菁味甘性温、利湿解毒,主治食积不化、清热解暑、滋补增氧,针对细胞缺氧、疲劳乏力等高原性缺氧症状均能起到明显的缓解作用。芜菁生长周期快,适应性和抗逆性较强,其所富含的黄酮、多糖、生物碱等多种生物活性因素,能够有效增强免疫力,起到抗辐射、抗疲劳、延缓衰老、降脂、抗缺氧等作用。

现目前,有关芜菁的研究现状主要集中在杂交育种、营养品质、栽培技术、功能性成分提取以及病害防治和营养机制阶段;除此之外,芜菁还可被加工成胶囊、口服液、膏剂、精油等保健产品。但鉴于目前芜菁栽培面积小,且属小宗作物,加之环境变化及遗传变异等因素,选育芜菁新品种的过程较为迟缓,品种改良落后,加之管理不善等主观原因,导致品种种质混杂退化现象严重,产量和品质明显落后,也存在制约芜菁产品现有产业的发展的问题。

收稿日期:2020-05-18

作者简介:次仁德吉(1995-),女,研究实习生,主要从事农产品品质分析及研究工作,E-mail:dekij516@163.com。

1 芜菁子

芜菁为十字花科(Cruciferae)植物,芜菁的干燥成熟种子,又名蔓菁籽。芜菁主要生长在中国新疆喀什、和田和柯坪等地区,其制剂主要是以油脂部位入药,具有消食化积、补肾助阳、行气利尿的功效,也可用于治疗气喘咳嗽、腰肢酸软和小便不利等症状,是维吾尔医的常用药材。

目前我国对于芜菁子的研究多局限于其化学成分及含量特征等综合质量分析控制方面。芜菁子油脂中富含不饱和脂肪酸,主要成分为亚麻酸、亚油酸等。不饱和脂肪酸有预防动脉硬化、延缓衰老、预防癌症、降血栓和血脂的作用。饱和脂肪酸成分主要为棕榈酸,不饱和脂肪酸主要是芥末酸、解石酸和硝酸。

2 品质分析

芜菁栅栏细胞、子叶细胞、非腺毛及内胚乳可作为其显微特征。其药材含水百分比应不大于6%,杂质不大于4.5%,总灰分不大于6%,酸不溶性油酸不大于0.7%,水溶性油酸不小于11%,油脂成分主要有 γ 谷甾醇、芥酸、油酸等。马国财等采用HS-SPME-GC-MS联用法对4种不同种质资源的芜菁花朵中的香气成分进行分析鉴定,发现在4种不同种质资源的芜菁花朵中共检测出了51种香气成分,其中8种腴类化合物在这4种不同种质资源的芜菁花朵中均存在,这8种腴类化合物是芜菁花朵中独有的香气成分^[1]。彭彤等在研讨芜菁根挥发油化学成分时,从芜菁根的挥发油中共鉴定出60种化合物,其主要成分含量为丙酸异丙酯、2-甲基庚烷、正壬烷、辛烷、二甲基三硫醚、二甲基二硫醚等^[2]。

卢跃敏等通过用醇提取法、水提取法及石油醚提取法对新疆柯坪芜菁肉质根的化学成分进行了较为完整的定性研究;研究分析发现:新疆芜菁含有蛋白质、有机酸、挥发油、黄酮、氨基酸、生物碱、甾类、糖类、香豆素类等多种化学组成成分^[3]。王娜等通过对国内外不同来源的芜菁进行营养品质指标测定和比较,采用模糊数学的隶属函数法对芜菁的可溶性淀粉、可溶性蛋白质、可溶性糖、抗坏血酸以及游离氨基酸等营养品质进行了综合分析;结果发现,不同来源的芜菁样本在品质方面存有较大差异,其存在的问题是样本量较低^[4]。马国财等选取我国新疆芜菁主产区的品种,测定其水分、灰分、总酸、氨基酸、蛋白质、钙、镁等矿质元素,多方面了解中国新疆芜菁的食用营养价值,同时对其营养物

质成分进行分析评价;结果表明,不同品种新疆芜菁中蛋白质和矿物质元素丰富,营养价值较高,食用价值良好,发展前景较为广阔^[5]。宋曙辉等测定9份种植于北京蔬菜研究所中心实验农场的芜菁中的主要营养成分(水分、维生素C、粗蛋白质、粗纤维、脂肪、灰分等)、总酸、矿物质、可溶性糖和硫代葡萄糖苷,为芜菁的选育以及食品加工中芜菁原料品种的选择提供参考^[6]。庄红梅等通过引进不同来源的芜菁,以不同品种的芜菁为试验材料,测定并比较了总酚、可溶性糖、黄酮、蛋白质、抗坏血酸、可溶性固形物、淀粉和可滴定酸的含量,研究新疆芜菁的种质资源特性,得出不同来源芜菁品种的营养品质存在差异,相同数据来源芜菁品种在不同试验地点的营养品质也存在一定差异,然而综合营养品质,新疆本地品种表现均为最好的结论^[7]。有研究通过测定比较不同品种芜菁的可溶性糖、黄酮类化合物、总多酚、硫代葡萄糖苷、可溶性固形物和抗坏血酸含量,分析得到不同芜菁品种间的功能性组分含量存在不同程度上的差异。

3 活性物质

3.1 硫代葡萄糖苷

硫代葡萄糖苷(硫苷)是十字花科类蔬菜中的一种重要活性成分,同时也是十字花科植物中普遍存在的含硫次级代谢产物,能在食品中赋予特殊的产品风味,经研究发现,目前已发现的硫苷有120多种。硫苷及其降解产物均具有生物灭菌、防癌以及植物保护的作用,其价值颇受研究学者的关注。

3.2 芜菁多糖

芜菁多糖经提取分离纯化得分子质量大约为10 840,分布均一且有分支多糖WJdp₄₋₆。唐伟敏等通过萃取获得的芜菁和玛咖低极性组分主要成分是亚油酸、棕榈酸及棕榈酸甲酯,此外芜菁低极性组分还包括如直链三萜(鲨烯)、苯乙醇、甾醇、硫代葡萄糖苷等其他生物活性成分。玛咖低极性组分中未检出此类活性化合物^[8],可见芜菁具有比玛咖更高的食用价值。

3.3 皂苷

皂苷(Saponin)是由皂苷元与糖构成一类糖苷。皂苷类物质一直以来是许多植物药和民间医药的主要成分,具有较多的药学活性,如对心绞痛的治疗、血糖的降低、抗炎、杀虫抑菌、抗肿瘤、增强免疫力、抗氧化等症状均能见效。目前研究证明,从新疆芜菁中提取得到皂苷类物质,并发现芜菁皂苷同样具备抗缺氧、抗疲劳及抗氧化能力。

3.4 绿原酸

绿原酸是具有较强生物活性的化学制剂,有降血压、抗氧化、抗衰老、抗菌抗病毒、抗肿瘤、保护心血管等作用,因此在医药保健、食品行业及化妆品行业中都有较为广泛的应用。

有研究用高效液相色谱-紫外可见分光检测器对羌薺进行色谱分析,采用外表法测定氯原酸的含量;结果表明,在不同地区生长的羌薺,所含氯原酸存在着一定的差异,其原因可能是土壤情况不同而造成的。

4 功效

4.1 抗衰老原理

王花等通过研究羌薺不同提取物对亚急性衰老小鼠的抗衰老的作用;发现羌薺不同提取物和维生素E能够有效提高衰老小鼠的抗氧化能力,并且羌薺不同提取物具备直接或间接减低机体内脂质氧化的能力,保护细胞构造和免疫能力,提高机体清除自由基的能力,从而改善机体代谢紊乱及延缓衰老的机制^[9]。

4.2 降血糖原理

有研究通过超临界二氧化碳萃取仪提取羌薺挥发油的主要成分,研究羌薺对高糖高脂小鼠动物模型的调理血糖作用的机理,并发现羌薺挥发油可能具有修复以及保护胰岛 β 细胞,加强胰岛细胞的合成以及提高受损胰岛细胞的功效,通过增加机体血清胰岛素的水平来降低血糖。检测新疆羌薺多糖的组分结构和对血糖的作用,发现新疆羌薺多糖具有明显调理血糖的作用。

4.3 抗缺氧原理

通过人体试验发现西藏羌薺竹叶黄酮复合胶囊具备与红景天胶囊相当的药理作用,羌薺竹叶黄酮复配胶囊可通过提高人体血清抗氧化酶(SOD, CAT)酶活性,降低人体生理机能中脂质过氧化物(MDA)的含量,以提高机体的抗氧化能力。通过研究发现西藏羌薺及其食用加工品都具有一定的耐缺氧作用,尤其是羌薺脆片能够较好地保留羌薺制品中的有效营养成分,在预防高原反应方面具有较好发展开发及应用前景。

4.4 抗肿瘤原理

通过陈卓尔等初步分析表明,新疆羌薺水提取物有抑制肿瘤的作用;研究结果表明,新疆羌薺水提取物(BAE)能促进淋巴细胞转化、提高体外小鼠肿瘤抑制率、脾指数及生命延长率^[10]。十字花科植物的主要抗癌活性成份的前体是生物活性物质芥子油

苷。通过测定“白玉”羌薺和“红圆”羌薺的根、肉质以及叶片中芥子油苷成分及含量,发现不同品种羌薺和同部位中芥子油苷含量差异显著。

4.5 抑菌作用

研究发现圆根提取物对食物腐败菌具有抑菌作用,尤其对大肠杆菌及巨大芽孢杆菌有良好的抑制作用。

5 栽培技术

羌薺一般在8月中旬开始播种,最迟不超过12月下旬,过晚易抽苔,不利高产,晚(12月)播种的田地将在次年2月之后收割,播种至始收80 d。从播种到出苗需11~14 d,出苗到结块茎需38~44 d,结块茎到收获需56~65 d。叶永伟利用大棚种植,实现了盘菜的反季节栽培,变一年一茬为一年三茬,不仅产品商品性明显提高,也大大增加了菜农们的经济效益^[11]。通过研究不同处理条件下对哈密羌薺种子萌发的影响,得出用2%盐酸处理20 s的发芽率最高,40℃热水处理羌薺种子发芽率最高,使用硝酸钾溶液处理种子时0.2%KNO₃处理发芽率最优。卢寰宗等提出在实际生产中应根据当地的土壤肥力状况,决定N、P、K配施的量,同时还要考虑利用本地丰富的农家肥,结合适量施用N、P、K肥,从而提高圆根产量和品质^[12]。

6 研究方向

现目前,有关羌薺种子化学成分含量的研究报道较多,但存在不少问题,仍需要进一步分析研究。首先指标含量特异性明显不足,羌薺籽质量控制指标较为单一,除灰分、水分、酸不溶物含量、理化鉴别等常规指标外,并无含量测定等项目。其次,对药理作用及生物活性的研究发展相对比较滞后,关于羌薺籽明目保肝、抑菌抗氧化、保健美容等方面的研究报道较少,其药用价值的发展受到较为严重的制约。纵观现有羌薺籽研究现状,应加强偏重于羌薺籽有效成分的分析,对羌薺籽药理作用的特殊用途进行深入探讨,研究拟订质控标准,逐步加快其在临床应用方面的研究。

同时,羌薺的低极性组分可能存在一些因未知性成分起到强抗氧化的作用,这些成分需要进一步研究,在抗缺氧的保健功能性食品及天然药物等领域中存在开发潜力。

6.1 内生菌分离鉴定

羌薺是对延缓衰老和抗肿瘤具有一定效果的植物,其内生菌的次生代谢产物可能具有较好的生

防机制。对芜菁根、茎、叶、花和果实等不同部位中的内生菌进行分离和鉴定分析,以期获得更多的菌种资源。结合这一点,后期可以通过分析其内生菌的活性成分,鉴定出该种植物对人体健康更为有效的成分,为人体健康管理和对抗疾病提供较有参考意义的资料。

王丽君等通过传统平板培养的方式,采用扩增菌株的16SrDNA,并用序列分析的方法分离筛选出芜菁茎部内生菌,结果分离筛选出16个菌株,共分离到7株内生细菌,分布于5个不同属,其中6株为稀有放线菌^[13]。此研究不仅发现其分布情况较为系统和广泛,同时也是初次在新疆芜菁茎部获得内生菌资源。

6.2 提取工艺

芜菁多糖的提取工艺流程见图1,其最佳萃取过程是在80℃的温度下浸泡,浸泡时间为2.5h,液体比为(30 mL:1 g)。在此条件下,芜菁多糖得率为8.858%,接近理论值^[14]。

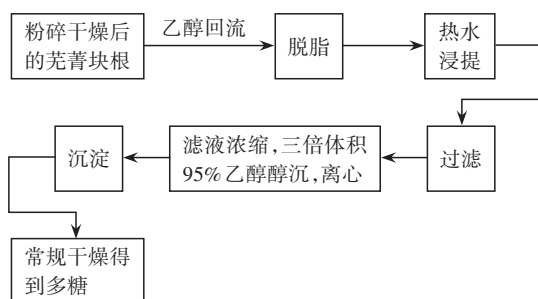


图1 芜菁多糖提取流程

6.3 工业化盐渍工艺

王艳丽等通过研究不同浓度梯度盐处理条件下圆根萝卜的盐渍加工工艺,分析得到采用一次盐渍工艺(图2);结果表明,8%盐浓度盐渍萝卜食用保质期达到约1年以上,期间酸萝卜风味、色泽均能符合标准,且相较于高盐浓度盐渍萝卜,不仅减少换池的繁琐性,节约食盐的用量,同时也符合萝卜盐渍低盐化的趋势^[15]。

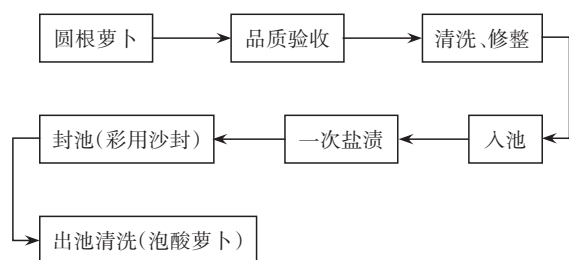


图2 盐渍工艺流程

6.4 无公害圆根质量安全

杨程鹏等提出在田间生产过程(图3)中,影响产品质量安全的因素主要有化学危害(农药、重金

属残留、种子霉变)、生物危害(致病菌、虫卵)、物理危害(采收标准、种子饱满度、抗性)和其他危害(周边环境)^[16]。

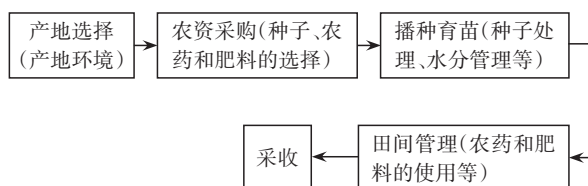


图3 田间生产流程

6.5 工艺品

芜菁容器是一种将芜菁挖空,用手雕刻成球形,经过焯水、冷却、速冻而成的可食用容器,用作冰淇淋、芥末和海鲜的可食用容器^[17]。

参考文献:

- [1] 马国财, 李雅雯, 王丽君, 等. 不同种质资源芜菁花朵香气成分的研究[J]. 中国酿造, 2017, 36(11): 161-164.
- [2] 彭 彤, 梁 慧, 郭亦然, 等. 芜菁根挥发油化学成分的气相色谱-质谱联用分析[J]. 时珍国医国药, 2009, 20(12): 3000-3002.
- [3] 卢跃敏. 新疆芜菁肉质根成分定性研究[J]. 科技与生活, 2010(15): 154-155.
- [4] 王 娜, 高 杰, 妥秀兰, 等. 不同来源芜菁品种营养品质分析与评价[J]. 天津农业科学, 2015, 21(10): 1-6.
- [5] 马国财, 王玉茹, 轩正英. 新疆芜菁不同品种营养成分分析与比较[J]. 食品工业科技, 2016, 37(4): 360-364.
- [6] 宋曙辉, 刘庞源, 何洪巨, 等. 不同品种芜菁营养成分及硫苷含量分析[J]. 营养学报, 2016, 38(6): 610-612.
- [7] 庄红梅, 王 浩, 贝丽克孜·阿西木, 等. 干旱区芜菁种质资源营养品质特性评价[J]. 新疆农业科学, 2017, 54(7): 1269-1277.
- [8] 唐伟敏, 楚秉泉, 高汪磊, 等. 西藏芜菁和玛咖极性组分的化学组成及其抗氧化活性比较研究[J]. 天然产物研究与开发, 2015, 27(4): 674-680.
- [9] 王 花, 乜国雁, 张 萍, 等. 高原药食两用植物芜菁醚提取物对衰老小鼠免疫器官和SOD、MDA、GSH-Px水平的影响[J]. 时珍国医国药, 2014, 25(1): 58-60.
- [10] 陈卓尔, 古娜娜·对山别克, 乌英, 等. 新疆芜菁水提物抗肿瘤活性初步研究[J]. 西北药学杂志, 2016, 31(3): 264-267.
- [11] 叶永伟. 温室大棚盘菜栽培效果及其生产技术[J]. 上海农业科技, 2012(5): 76-77.
- [12] 卢寰宗, 陈国祥, 王同军, 等. 凉山圆根(芜菁)施肥试验[J]. 牧草与饲料, 2011(1): 39-40.
- [13] 王丽君, 马国财, 韩爱芝, 等. 新疆芜菁茎部内生菌的分离鉴定[J]. 中国瓜菜, 2018, 31(4): 19-23.
- [14] 李雅双, 连路宁, 刘 杰, 等. 芜菁多糖提取工艺及清除自由基活性的研究[J]. 食品与发酵工业, 2014, 40(5): 235-240.
- [15] 王艳丽, 汤春梅, 张学峰, 等. 圆根萝卜工业化低盐盐渍工艺的研究[J]. 食品与发酵科技, 2010, 46(4): 33-35.
- [16] 杨程鹏, 徐 静, 汪月青, 等. HACCP在无公害盘菜田间生产过程中的应用[J]. 浙江农业科学, 2010, 51(5): 953-956.
- [17] 徐 兰, 陈 珏, 黄丹枫. 出口加工型芜菁品种引选[J]. 长江蔬菜, 2008(1): 47-48.