

核桃过敏原及其检测方法的研究进展

方娟¹, 陈朝银^{1,*}, 赵声兰², 刘迪秋¹, 葛峰¹

(1. 昆明理工大学, 生命科学与技术学院, 云南昆明 650500;

2. 云南中医学院, 云南昆明 650500)

摘要:核桃为植物坚果类中的主要过敏原之一。如何快速、准确、经济有效地检测核桃过敏原是国外核桃食品安全关注的热点。已知核桃中主要过敏原是 *Juglans Jug r 1~4*, *Juglans Jug n 1* 及 *Jug n 2* 共 6 个, 其致敏率较高且可导致严重过敏反应。核桃过敏原主要检测方法有酶联免疫吸附法和 PCR 法。加强核桃中过敏原及其检测方法的研究, 对保障核桃过敏患者安全具有重要意义。

关键词:核桃, 核桃过敏原, 过敏原检测

Research progress in walnut allergens and its detection methods

FANG Juan¹, CHEN Chao-yin^{1,*}, ZHAO Sheng-lan², LIU Di-qiu¹, GE Feng¹

(1. Faculty of Life Science and Technology, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650500, China;

2. Faculty of Chinese Traditional Medicine, Yunnan University of Chinese Traditional Medicine, Kunming 650500, China)

Abstract: Walnut is regarded as one of major food allergen in plant nuts. Quick, precise and economical detection of walnut allergen has been a hotspot in food, medical and health industries. It is well known that six proteins *Juglans Jug r 1~4*, *Juglans Jug n 1* and *Jug n 2* are major allergens in walnut, which are characteristic of high allergenicity and can cause severe anaphylactic response. Currently, the main successful applied methods to detect walnut allergens are ELSIA and PCR. Enforcing the research of walnut allergens and their detection methods could provide the theoretical references for the allergen detection in different food sources and the ensure of food safety for human health.

Key words: walnut; walnut allergen; detection of allergen

中图分类号: TS201.6

文献标识码: A

文章编号: 1002-0306(2013)23-0361-05

全球有高达 6% 的儿童和 2% 的成年人有食物过敏, 并呈上升趋势^[1-3]。其中儿童过敏原主要来自牛奶、鸡蛋、花生、小麦、大豆, 成人过敏原主要来自花生、食物坚果、鱼贝^[4]。因此, 1999 年 WHO、FAO 决定对包含已知过敏原的八大类食物进行标记^[5-7]。2008 年北京奥运会期间, 中国政府也要求对加工食品中所含主要过敏原或者由过敏原衍生而来的成分进行标示^[8]。在所有食物过敏原中坚果类食物占了 90% 的比例, 其中核桃产生的过敏反应在所有植物坚果中约占 34%。全球有 0.2%~0.7% 的人口受到核桃和其它植物坚果过敏的困扰^[8-10]。15% 的儿童过敏体质者对核桃过敏^[11]。核桃过敏患者在摄食核桃及其制品可能出现多种不良反应, 主要表现在呼吸道、胃肠道、皮肤等综合性临床症状, 如恶心、呕吐、嘴唇红肿等, 严重时会导致休克甚至死亡^[4,12-14]。这些症状不仅对过敏症患者的身心健康构成威胁, 而且还极大影响其生活质量。限制摄食核桃过敏原

是防止核桃过敏的有效途径。但由于核桃使用的广泛性, 完全避免食入核桃过敏原极为困难。因此, 欧美等发达国家为了更好地保护食物过敏人群, 以立法的方式规定食品生产商要在产品标签上标明食物过敏原。显而易见, 与之相适应的核桃过敏原检测技术的发展意义重大, 核桃过敏原的检测可为核桃过敏症患者的安全消费提供重要的技术支撑。

1 核桃主要过敏原

目前为止, 世界过敏原数据库 (<http://www.allergenonline.org>) 共收录了 6 种核桃过敏原, 根据蛋白质的结构差异, 主要分为 2S 白蛋白 (*Juglans Jug r 1*, *Jug n 1*), 7S 豌豆球蛋白类似蛋白 (*Juglans Jug r 2*, *Jug n 2*), 脂质转移蛋白 (*Juglans Jug r 3*), 11S 豆球蛋白类似蛋白 (*Juglans Jug r 4 seed storage protein*)^[7,15]。

1.1 *Juglans Jug r 1*

在所有核桃过敏原中研究最多的是英国核桃中的 *Juglans Jug r 1*, 一种 2S 白蛋白种子储存蛋白, 是核桃中引起过敏反应最主要的一种过敏原。该 2S 白蛋白富含精氨酸、谷氨酸、天冬氨酸和半胱氨酸, 可溶于水和低浓度盐溶液。该蛋白共由 139 个氨基酸组成, 分子质量为 15~16ku, 核桃中的 2S 白蛋白与

收稿日期: 2013-05-31 * 通讯联系人

作者简介: 方娟 (1988-), 女, 硕士研究生, 研究方向: 生物检测。

基金项目: 云南省科技计划项目 (2009EB081, 2011AB006); 科技部支撑计划项目 (20112011BAD46B00)。

其他植物坚果,如巴西坚果、棉籽、蓖麻豆、芥末中的2S白蛋白在氨基酸序列上有非常重要的同源性。同时,跟很多来源不同的2S白蛋白一样,Juglans Jug r 1也是一种前体蛋白,可以在生化反应中分裂为一个亚基和一个小亚基^[15]。目前,在大量研究基础上,许多过敏免疫疗法都是基于对位于有活性的免疫球蛋白E上面氨基酸的详细掌握。近几年,已成功利用分子生物学方法对一些产生变态反应的核桃过敏原如Juglans Jug r 1进行克隆和表达^[16-18]。

1.2 Juglans Jug r 2

对Juglans Jug r 2研究较多的是英国核桃中的7S豌豆球蛋白类似蛋白,同样也是核桃过敏原之一。该蛋白由593个氨基酸组成,分子量约为44ku,以三聚体低聚体形式存在。该蛋白存在于诸多植物种子中,但迄今为止,只有花生、大豆、核桃中的该蛋白会对过敏症患者产生免疫反应,并且Juglans Jug r 2与花生过敏原中的Ara h 1在序列和蛋白组成上均呈现75%的同源性^[19]。Suzanne S. Teuber等^[19]于1999年成功利用分子生物学的方法对核桃中的过敏原Juglans Jug r 2进行克隆和表达,并通过分析病人的血浆发现该蛋白与其他植物坚果类蛋白,如豌豆球蛋白、花生蛋白、可可子蛋白呈现出极小的交叉反应。

1.3 Juglans Jug r 3

核桃过敏原除了Juglans Jug r 1和Juglans Jug r 2之外,由Elide A. Pastorello等^[9]人于2004年发现英国核桃中第三种能引起严重过敏反应的蛋白—脂质转移蛋白,后提交到国际免疫学会免疫原命名委员会,命名为Juglans Jug r 3。该蛋白分子量为9ku。研究人员通过分析核桃过敏症患者的血液发现该蛋白能够与免疫球蛋白E大量结合,但是迄今为止Juglans Jug r 3还没有被成功克隆出来,对于免疫球蛋白E上面抗原表位的氨基酸序列还没有清楚的研究。

1.4 Juglans Jug r 4

第四种英国核桃过敏原是11S豆球蛋白类似蛋白(Juglans Jug r 4 seed storage protein),已被成功克隆和表达,11S球蛋白在植物坚果中是一种很重要的潜在过敏原,在植物萌芽阶段扮演氮源提供者的重要角色^[20]。

1.5 Juglans Jug n 1和Jug n 2

Juglans Jug n 1和Jug n 2是黑核桃(Juglans nigra)中的两种过敏原,分别为2S白蛋白和豌豆球蛋白,与Juglans Jug r 1和Juglans Jug r 2分别有96%和97%的同源性。二者相对分子质量分别为19、56ku^[10]。

2 检测核桃过敏原的主要方法

由于过敏原在食物中含量较低,且易被食物基质包裹,导致食物中过敏原的检测比较困难,所以需要开发灵敏、有效的方法检测过敏原。

食物过敏原检测方法既可以基于蛋白,也可以基于DNA。前者包括电泳、色谱、质谱和免疫学方法,如酶联免疫吸附实验(ELISA)等;后者主要采用

各种PCR方法,如Real-time PCR(实时荧光定量PCR)、Multiplex-PCR(多重PCR)和RT-PCR(逆转录聚合酶链反应)等。针对核桃过敏原,目前研究最多、应用最广泛的是测定蛋白的ELISA法和测定DNA的PCR法。

2.1 ELISA法

ELISA法是目前最常见的过敏原免疫分析方法,具有特异性高、敏感性强和准确性高等优点。欧盟、美国、加拿大和日本等已实施过敏原法规标准的国家和地区,都推荐和认同ELISA法为标准过敏原检测方法。ELISA法能连续检测大量样品并保持高水平的敏感性,是检测特异性蛋白的一种经典、实用的检测手段。最近几年,有许多针对核桃过敏原的ELISA检测方法的研究,研究较多的是夹心ELISA法。

2.1.1 夹心ELISA法 夹心ELISA是常见的ELISA检测方法,主要用来检测大分子蛋白。由于在核桃过敏原中Juglans Jug r 1是最主要的一种过敏原,不少学者选择其来制备抗体进而建立检测核桃过敏原的ELISA方法,并取得成果。比如,Hirotoishi Doi等^[7]在2008年通过从核桃中分离纯化得到的单一蛋白—2S白蛋白(Juglans Jug r 1)对兔进行免疫实验从而制备多克隆抗体,并利用化学方法对多抗进行标记,进而利用双抗夹心ELISA法对加工食品中的核桃过敏原进行分析检测,回收率可达到83.4%~123%,批间差异和批内差异分别控制在8.8%和7.2%以内,交叉反应实验表明该抗体除了跟美洲山核桃有较严重交叉反应之外跟其他坚果并无明显交叉反应。实验结果证实该夹心ELISA可以较好应用于加工食品中潜在过敏原的检测,为过敏症患者免遭过敏反应的折磨提供了保障。

随着试剂盒开发技术的不断发展,核桃过敏原检测相关试剂盒已经被成功开发生产并投入商业化应用。2010年日本森永生物制品研究所利用Juglans Jug r 1作为抗原、制备血清、建立夹心ELISA法,进而成功开发核桃蛋白试剂盒,Shinobu Sakai等^[3]人与多个实验室联合对其进行全方位评估,回收率达到81%~119%,批间差异小于6%,批内差异在5.8%~9.9%之间,标准曲线 R^2 可达到0.999以上,证实了该试剂盒的可用性。

在选择过敏原方面,有的研究人员选择单一蛋白作为免疫原,有的选择核桃混合蛋白。混合蛋白免疫原可以制备出含有诸多抗原位点的抗体,可最大程度上与抗原及待检样品结合,较准确的对潜在过敏原定性检测,但是定量检测方面不如单一蛋白制备的抗体有优势^[21]。

Lynn Niemann等^[2]选择生熟两种核桃蛋白混合物作为免疫原,对山羊和绵羊两种动物进行免疫,从而制备多抗,建立三抗夹心ELISA方法。该方法对于核桃的最低检测限达到1ppm,回收率 $71.6\% \pm 7\% \sim 119\% \pm 16.5\%$,通过对100余种植物坚果进行交叉反应后的实验结果来看,该抗体与美洲山核桃有较严重交叉反应,与榛子、芥末、罂粟种子有轻微交

叉反应,与其他植物坚果均无交叉反应。商业产品应用实验中的41种产品,除了12种标签明确标明含有核桃蛋白的产品中能检测到过敏原的存在之外,在另外29种没有标明含有核桃的产品中有3种被检测到含有该过敏原,虽然含量较低,但却增加了敏感个体的产生过敏反应的风险,再次证明该方法可用于核桃过敏原的检测。

2.1.2 间接竞争 ELSIA 法 王海艳等^[22]选择核桃总蛋白作为免疫原,利用间接竞争 ELSIA 法对核桃过敏原进行检测,回收率 78%~93%,定量检测限为 94ng/mL,交叉反应结果表明,除美洲山核桃蛋白与胡桃蛋白有很强的交叉反应,与其他植物坚果交叉反应率均小于 0.01%。

核桃过敏原检测中关于 ELISA 方法的研究,夹心法研究应用较多,主要因为夹心 ELISA 方法比竞争 ELSIA 和间接 ELSIA 具有更多优势,不仅可以提高检测的灵敏度,同时也提高检测准确度。同样,以单一蛋白作为抗原制备抗体建立的 ELSIA 法相比混合蛋白抗原制备抗体建立的 ELSIA 方法在准确度和灵敏度上都更胜一筹。通过多名研究人员建立的 ELSIA 方法的交叉反应结果来看,美洲山核桃无疑是最易与核桃产生交叉反应的一种植物坚果,从而导致 ELSIA 法检测核桃过敏原时美洲山核桃对结果的严重干扰,原因可能为两种核桃中的过敏原在氨基酸序列上有较高的同源性。该结果同样也为核桃过敏原的检测和标签说明提供依据。

2.2 聚合酶链式反应(PCR)

PCR 技术是近些年才运用于食物中过敏原的检测,目前报道能够成功应用于核桃过敏原检测的 PCR 方法有传统 PCR 和 Real-time PCR^[23-24]。这种基于 DNA 的方法相对于基于蛋白质的方法有很多优势,最明显之处是食物基质中目标 DNA 的降解速度要比蛋白质慢很多,不会导致过敏原的变性,从而保证了检测结果的准确性^[23,25]。

2.2.1 传统 PCR 传统 PCR 方法操作简便、省时、对仪器设备要求较低,特异性强。Takeo Yano 等^[23]于 2007 年利用该方法成功检测核桃过敏原,发现核桃 mat K 基因是其基因组中特异性最强的基因,当研究人员检测含有胡桃和美洲山核桃基因的鲑鱼整个基因组时,胡桃、美洲山核桃基因均能被检测到,且 PCR 检测量为 0.5pg,结果显示核桃与美洲山核桃中都含有 mat K 基因。该结果可解释通过建立 ELSIA 方法检测核桃过敏原交叉反应实验中为何美洲山核桃与制备的抗体有严重交叉反应。但是,美洲山核桃并没有被归类到核桃家族中。最后,他们通过寻找除了二者共有的酶切位点 AclI 之外,核桃基因中所特有的酶切位点 BfaI,成功将核桃和美洲山核桃区分开来,很大程度上提高了传统 PCR 方法的灵敏度和准确度。这一结果表明该方法不仅可以成功应用于检测食品中的核桃过敏原,而且还较好的解决了普通 PCR 可能带来结果不可靠、有交叉污染等问题,避免了新型 PCR 方法需要昂贵仪器的弊端,为检测食品中核桃过敏原 DNA 成分奠定了技术基础。

虽然该方法可以成功应用于对核桃过敏原的定性检测,但还无法达到定量检测的水平,而 Real-time PCR 便可以解决该问题。

2.2.2 实时荧光定量 PCR(Real-time PCR) Real-time PCR 技术于 1996 年由美国 Applied Biosystems 公司推出,该技术不仅实现了 PCR 从定性到定量的飞跃,而且与传统 PCR 相比,它具有特异性强、有效解决 PCR 污染问题、自动化程度高等特点,目前已得到广泛应用。

Brezna 等^[24]通过 Real-time PCR 方法检测食物中的核桃主要过敏原 Jug r 2 基因成分,检测限为 0.24ng 核桃 DNA。研究人员检测 13 种食物样品,值得注意的是,其中两种样品被检测到含有核桃过敏原,但是在食品标签中却没有标明,这就大大增加了过敏症患者的过敏几率,从而对部分消费者的生命健康构成威胁。WANG Haiyan 等同样采用 Real-time PCR 方法对核桃过敏原进行检测,检测限为 0.00125ng 核桃 DNA,且除了核桃检测结果为阳性,其它植物坚果包括美洲山核桃均为阴性,比起之前的研究结果特异性更强、灵敏度更高^[9]。

2.3 其它

生物传感器在食品检验中的应用已相当广泛,包括食品工业生产在线监测、食品成分分析、食品添加剂分析、有毒有害成分分析、感官指标及一些特殊指标(如食品保质期)的分析^[24]。在食品安全检测方面应用较多的是免疫传感器^[25-26]。具有灵敏度高、检测下限低、分析时间短、分析过程简单、设备小型化、测量过程自动化等优点^[27]。目前,已有用该方法检测到食物中的过敏原,如 Singn 等^[28]就用纳米生物传感器成功检测了花生过敏原 Ara h 1, Wang Wei 等^[29-30]建立联合 PCR 技术和生物传感器连续检测大豆过敏原的方法并成功应用。

质谱法也在许多食物过敏原检测中有所应用,如 Chassaigne 等^[31]就采用了液相色谱-质谱联用技术成功检测到花生中的主要过敏原蛋白 Ara h 1、Ara h 2、Ara h 3/4。Careri 等^[32]采用电感耦合等离子体质谱技术检测花生过敏原 Ara h 2 和 Ara h 3/4,检测限分别为 2.2 μ g/g 和 5 μ g/g,回收率分别为 86% \pm 18% 和 110% \pm 4%,都能很好的检验出花生过敏原。尽管生物传感器法和质谱法目前还没有成功检测核桃过敏原的报道,但理论上均有可能被应用到核桃过敏原的检测中。

3 结语

对于过敏患者,饮食上严格控制核桃蛋白的摄入是避免核桃过敏反应唯一有效的途径。对于核桃食品过敏原的标识和质检,目前尚局限于 ELSIA 法和 PCR 法,虽然在准确性和灵敏度上能够满足检测需求,但仍然不够快速和低成本。且 ELISA 方法还易与美洲山核桃产生严重交叉反应,PCR 方法既费时又需要昂贵实验设备,因此急需研究人员对以上方法进行改进。生物传感器、质谱法等一些新型、快速、灵敏且准确精细的过敏原检测^[26-29]方法的开发应用有待进一步探索。

参考文献

- [1] 刘玲, 韩本勇, 陈朝银. 核桃蛋白研究进展[J]. 食品与发酵工业, 2009, 35(9): 116-118.
- [2] Niemann L, Taylor S L, Hefle S L. Detection of walnut residues in foods using an enzyme-linked immunosorbent assay[J]. Journal of Food Science, 2009, 74(6): 51-57.
- [3] Sakai S, Adachi R, Akiyama H, et al. Determination of walnut protein in processed foods by enzyme-linked immunosorbent assay: interlaboratory study[J]. Food Composition and Additives, 2010, 93(4): 1255-1261.
- [4] Sicherer S H, Furlong A M, Sampson H A. Prevalence of peanut and tree nut allergy in the United States determined by means of a random digit dial telephone survey: a 5-year follow-up study[J]. The Journal of Allergy and Clinical Immunology, 2003, 112(6): 1203-1207.
- [5] Schoringhumer K, Redl G. Development and validation of a duplex Real-Time PCR method To simultaneously detect potentially allergenic sesame and hazelnut in food[J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2009, 57(6): 2126-2134.
- [6] Burks W, Weber B B K. Food allergy[J]. Molecular Nutrition and Food Research, 2006, 50(7): 595-603.
- [7] Doi H, Touhata Y, Shibata H, et al. Reliable enzyme-linked immunosorbent assay for the determination of walnut proteins in processed foods[J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2008, 56(17): 7625-7630.
- [8] Wang Haiyan, Yuan Fei, Wu Yajun, et al. Detection of allergen walnut component in food by an improved Real-Time PCR method [J]. Journal of Food Protection, 2009, 72(11): 2433-2435.
- [9] Pastorello E A, Fariolil L, Pravettoni V, et al. Lipid transfer protein and vicilin are important walnut allergens in patients not allergic to pollen[J]. Journal of Allergy and Clinical Immunology, 2004, 114(4): 908-914.
- [10] Roux K H, Teuber S S, Sathe S K. Tree Nut Allergens[J]. International Archives of Allergy and Immunology, 2003, 131: 234-244.
- [11] Lww P W, Hefle S L, Taylor S L. Sandwich enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) for detection of mustard in foods[J]. Journal Food Science, 2008, 73(4): 62-68.
- [12] Wegrzyn N K, Sampson H A. Adverse reactions to foods[J]. The Medical Clinics of North America, 2006, 90(1): 97-127.
- [13] Bender A E, Matthews D R. Adverse reactions to foods[J]. British Journal of Nutrition, 1981, 46(1): 403-407.
- [14] Bruijnzeel K C, Ortolani C, Aas K, et al. Adverse reactions to food[J]. Allergy, 1995, 51(8): 623-635.
- [15] Alvarez P A, Boye J I. Food production and processing considerations of allergenic food ingredients: a review[J]. Journal of Allergy, DOI:10.1155/2012/746125.
- [16] Teuber S S, Dandekar A M, Peterson W R, et al. Cloning and sequencing of a gene encoding a 2S albumin seed storage protein precursor from English walnut (*Juglans regia*), a major food allergen[J]. Journal of Allergy and Clinical Immunology, 1998, 101(6): 807-814.
- [17] Sordet C, Culerrier R, Granier C, et al. Expression of Jug r 1, the 2S albumin allergen from walnut (*Juglans regia*), as a correctly folded and functional recombinant protein[J]. Peptides, 2009, 30(7): 1213-1221.
- [18] Robotham J M, Teuber S S, Sathe S K, et al. Linear IgE epitope mapping of the English walnut (*Juglans regia*) major food allergen, Jug r 1[J]. Journal of Allergy and Clinical Immunology, 2002, 109(1): 143-149.
- [19] Teuber S S, Jarvis K C, Dandekar A M, et al. Identification and cloning of a complementary DNA encoding a vicilin-like proprotein, Jug r 2, from English walnut kernel (*Juglans regia*), a major food allergen [J]. Journal of Allergy and Clinical Immunology, 1999, 104(6): 1311-1320.
- [20] Wallowitz M, Peterson W R, Uratsu S, et al. Jug r 4, a legumin group food allergen from walnut (*Juglans regia* Cv. Chandler)[J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2006, 56(21): 8369-8375.
- [21] 王海艳, 袁飞, 吴亚君, 等. 食品中过敏原胡桃蛋白间接竞争 ELISA 检测方法研究[J]. 中国食品学报, 2010, 10(5): 217-222.
- [22] Yano T, Sakai Y, Uchida K, et al. Detection of walnut residues in processed foods by polymerase chain reaction [J]. Bioscience Biotechnology and Biochemistry, 2007, 71(7): 1793-1796.
- [23] Brezna B, Hudecova L, Kuchta T. A novel Real-Time polymerase chain reaction (PCR) method for the detection of walnuts in food [J]. European Food Research and Technology, 2006, 223(3): 373-377.
- [24] Mafra I, Ferreira I M P L V O, Oliveira M B P P. Food authentication by PCR-Based methods [J]. European Food Research and Technology, 2008, 227(3): 649-665.
- [25] 武宝利, 张国梅, 高春光, 等. 生物传感器的应用研究进展[J]. 中国生物工程杂志, 2004, 24(7): 66-69.
- [26] 韩远龙, 吴志华, 闫飞, 等. 花生过敏原检测方法研究进展[J]. 食品科学, 2012, 33(13): 305-308.
- [27] Huy T Q, Hanh N T H, Thuy N T, et al. A novel biosensor based on serum antibody immobilization for rapid detection of viral antigens[J]. Talanta, 2011, 86: 271-277.
- [28] Singh R, Sharma P P, Baltus R E, et al. Nanopore immunosensor or peanut protein Ara h 1 [J]. Sensors and Actuators B: Chemical, 2010, 145: 98-103.
- [29] Wang Wei, Han Jianxun, Wu Yajun, et al. Simultaneous detection of eight food allergens using optical thin-film biosensor chips[J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2011, 59(13): 6889-6894.
- [30] 冯彦娟, 袁娟丽, 佟平, 等. 大豆过敏原检测方法研究进展[J]. 食品科学, 2012, 33(23): 365-369.
- [31] Chassaing H, Tregoat V, Norgaard J V, et al. Resolution and identification of major peanut allergens using a combination of fluorescence two-dimensional differential gel electrophoresis, Western blotting and Q-TOF mass spectrometry[J]. Journal of Proteomics, 2009, 72: 511-526.

分蘖洋葱营养成分的 保健作用与药用价值研究进展

赵 靖, 宋述尧*, 赵春波, 张雪梅, 张 越

(吉林农业大学, 吉林长春 130118)

摘要: 本文综述了分蘖洋葱的分布情况、化学成分、营养保健功能和药用价值等方面的研究进展, 着重阐述了其在医药保健方面的研究概况, 以期分为蘖洋葱在食用和医疗方面的研究和综合开发应用提供依据。

关键词: 分蘖洋葱, 营养成分, 保健功能

Research progress in health function and medicinal value of nutrient composition for tillered-onion

ZHAO Jing, SONG Shu-yao*, ZHAO Chun-bo, ZHANG Xue-mei, ZHANG Yue

(College of Horticulture, Jilin Agricultural University, Changchun 130118, China)

Abstract: The paper summarized the research advances of tillered-onion related to distribution, chemical composition, function of nutrition and health and medicinal value with emphasis on health care effects so as to provide the basis for its food and medical research and comprehensive development.

Key words: tillered-onion; nutrient composition; health function

中图分类号: TS255.5

文献标识码: A

文章编号: 1002-0306(2013)23-0365-04

分蘖洋葱 (*Allium cepa* L. var. *agrogatum* Don.) 是百合科 (*Liliaceae*) 葱属 (*Allium*) 多年生或二年生, 别名毛葱、分蘖葱头、鬼子葱、红葱、珠葱、朱葱、麦葱、红衣葱、茅子葱、果子葱或埃及洋葱等^[1-3], 是洋葱的一个变种, 体细胞染色体数为 $2n = 16$, 原产于中亚, 西亚、近东和地中海沿岸是其次生起源地^[4]。生产上作为一年生草本葱蒜类蔬菜栽培^[5]。目前对分蘖洋葱品种鉴定不多, 品系分类尚不清楚^[6]。分蘖洋葱营养丰富, 可生食, 亦可为调味品烹制菜肴, 以及作为罐头和方便面等食品的辅料。分蘖洋葱中还含有多种药用成分, 具有很强的杀菌和抑菌性能, 可预防和治疗多种疾病^[7-9], 用于化工、医药、食品工业和饲料添加剂, 是一种独具特色的药食同源的保健品^[10]。由于分蘖洋葱抗逆性强, 容易实现无公害生产、生产成本低, 且具有独特的药理和营养保健功能, 近年来受到消费者以及科研工作者的广泛关注。本文主要对分蘖洋葱在我国的分布情况、主要功能成分及其主要的营养保健功能和药用价值进行分析

综述, 并对分蘖洋葱功能特性及保健食品的进一步研究开发和提出建议和展望, 旨在为其有效利用及产业健康发展提供参考。

1 分蘖洋葱产地及在中国的分布情况

分蘖洋葱是黑龙江省和吉林省传统的农家品种, 与大蒜、红辣椒并称为“三辣”, 栽培面积逐年扩大^[11]; 在河北、河南、湖北、四川、青海等地也有小面积种植^[12]。20 世纪初开始大面积栽培, 近年来已经成为新型的优势、特色蔬菜种类。分蘖洋葱生育期短, 从定植到收获需 60~100d, 具有适应性强、平均亩产在 2000~3000kg, 供应期长, 耐运输, 耐贮藏。已出口俄罗斯、日本、韩国、马来西亚、新加坡、越南及东南亚等国家。

2 分蘖洋葱的一般营养成分

国内有关分蘖洋葱基本营养成分的研究报道不多。分蘖洋葱营养比较丰富, 含有蛋白质、糖、粗纤维、钙、磷、铁以及多种维生素等对人有益的成分。初文娇测定了 17 份来自黑龙江省、吉林省的不同品系分蘖洋葱的营养成分, 其结果表明: 分蘖洋葱营养成分的含量因品种不同而有差异; 可溶性糖含量为 3.0%~4.6%, 可溶性固形物含量 14.2%~16.3%, 维生素 C 含量 0.08mg/g^[7]。

收稿日期: 2013-04-16 * 通讯联系人

作者简介: 赵靖 (1988-), 女, 在读硕士, 研究方向: 设施园艺工程及蔬菜生态生理。

基金项目: 吉林省科技厅项目 (201214)。

[32] Careri M, Elvir L, Maffini M, et al. Determination of peanut allergens in cereal - chocolate - based snacks; metal - tag inductively coupled plasma mass spectrometry immunoassay

versus liquid chromatography/electrospray ionization tandem mass spectrometry [J]. Rapid Communications in Mass Spectrometry, 2008, 22: 807-811.