

# 对国内大豆异黄酮研究论文中“术语混乱、含量及研究方法错误”等方面的探讨<sup>\*</sup>

张永忠<sup>1</sup> 李文滨<sup>2</sup>

(1. 东北农业大学应用化学系, 哈尔滨 150030; 2 东北农业大学大豆研究所, 哈尔滨 150030)

大豆异黄酮是大豆生长过程中形成的一类次生代谢产物, 包含染料木苷(Genistin)、染料木黄酮(Genistein)、黄豆苷(Daidzin)和黄豆苷元(Daidzein)等12种成分<sup>[1-3]</sup>。从20世纪80年代起, 很多研究报道以及动物实验表明, 大豆异黄酮具有弱雌激素活性、抗氧化活性、抗溶血活性和抗真菌活性, 能有效地预防和抑制白血病、骨质疏松、胃癌、乳腺癌和前列腺癌等多种疾病的发生, 尤其是对乳腺癌和前列腺癌有积极的预防和治疗作用<sup>[4-6]</sup>。由于大豆异黄酮具有较强的生理功能, 国内外掀起了研究开发大豆异黄酮热潮。笔者在研究大豆异黄酮过程, 发现在国内发表的关于大豆异黄酮研究的论文中, 有些观点不妥甚至错误, 应当引起研究人员、作者、读者、审稿者、期刊杂志编辑的重视和注意, 以不断提高国内科技论文的水平。对于错误的研究方法、数据等被引用下去, 将会影响我国科技论文声誉。现将国内发表的关于大豆异黄酮研究的论文中的不适合之处举例如下, 供有关人员参考。

1 《食品工业科技》2000年第21卷第1期发表的“大豆异黄酮及其生理功能研究进展”文章指出(79页倒数第5行):“大豆子粒中约50%—60%的异黄酮为染料木黄酮(genistein), 约30%—35%的异黄酮为大豆苷元(daidzein), 约5%—15%的异黄酮为大豆黄素(glycintein)”。这是一组错误数据。染料木黄酮、大豆苷元和大豆黄素是大豆异黄酮的苷元, 属于游离形式的大豆异黄酮, 在大豆子粒中含量很少, 三者总量不足大豆异黄酮总量的3%。国外、国内的报道<sup>[1, 2, 7, 8]</sup>都没有象文章中所说的这样多。《粮食与油脂》2003年第2期发表的“染料木黄酮研究进展”文章也认为约50%—60%的异黄酮为染料木黄酮(genistein)。该文章的表1列出了“大

豆及大豆产品中染料木黄酮占总异黄酮百分比”, 这个表1的数据也是错误的。该数据的错误可能与引用《食品工业科技》2000年第21卷第1期发表的“大豆异黄酮及其生理功能研究进展”的文献有关。

2 《中国粮油学报》2004年第2期发表的“固态发酵豆粕生产大豆异黄酮研究”论文的“表9: 豆粕中水分含量对异黄酮甙元产量影响”(74页), 采用的测定方法为“用紫外法测定一次抽提液中总异黄酮甙元含量”。该论文的“表10: 补水方式对异黄酮甙元产量影响”、“表11: 碳源对异黄酮甙元产量影响”和“表12: 发酵时间对异黄酮甙元产量影响”都采用了紫外法测定。紫外法测定如何能够证明产物是“甙元”? 应用紫外法测定总异黄酮甙元含量的方法是不科学的, 所得到的数据是不可信的。豆粕中含有的大豆异黄酮主要是以葡萄糖苷形式存在, 即主要为染料木苷(Genistin)和黄豆苷(Daidzin)等。固态发酵豆粕可以产生 $\beta$ -葡萄糖苷酶, 在 $\beta$ -葡萄糖苷酶的作用下, 葡萄糖苷形式的大豆异黄酮可以被水解成大豆异黄酮的苷元(即作者所说的甙元): 即染料木黄酮(genistein)、黄豆苷元(daidzein)和黄豆黄素(glycintein)。在不同条件下固态发酵豆粕不一定将葡萄糖苷形式的大豆异黄酮全部转化为大豆异黄酮的苷元。是否全部转化, 转化多少, 应用液相色谱法可以测出, 目前应用紫外分光光度法还无法测出大豆异黄酮各个单体的含量。因为大豆异黄酮的各个单体, 如染料木苷(genistin)、黄豆苷(daidzin)、染料木黄酮和黄豆苷元等的紫外最大吸收波长几乎相近, 而吸光度又具有加和性, 所以应用紫外分光光度法只能测定大豆异黄酮的总含量, 包括大豆异黄酮糖苷的含量和苷元的含量。该研究应用紫外分光光度法无法证明固态发酵豆粕生产的都

\* 收稿日期: 2004-12-07

项目来源: 国家“十五”重大科技专项“农产品深加工技术与设备研究开发”; 2001BA501A02B

作者简介: 张永忠(1953-), 男, 教授, 研究方向食品化学和应用化学。电话: 0451-86845238, E-mail: zyz1953@sohu.com

是大豆异黄酮的苷元,所以用“紫外法测定总异黄酮或元含量”的数据是不可信的,测定结果中应包含大豆异黄酮糖苷的含量。大豆异黄酮的研究人员关心的是固态发酵豆粕生产大豆异黄酮研究中大豆异黄酮糖苷转化为苷元的转化率。建议研究中测定方法采用高效液相色谱法。

3 《中国医院药学杂志》2003年23卷第12期中发表的“染料木黄酮的物化常数测定”论文中关于不同溶剂中溶解度的测定部分(729页),采用的是紫外可见分光光度计,在260nm处测定吸光度。所测定的在丙酮和乙酸乙酯中的溶解度数据是不可信的,因为测定的方法是不科学的。因为丙酮和乙酸乙酯这两种物质,分子结构中均含有羰基,在260nm附近有吸收,影响测定结果。建议分别减压蒸出丙酮和乙酸乙酯后,再用甲醇定量稀释测定,以减少丙酮和乙酸乙酯对测定的干扰。

4 《中国油脂》2002年第27卷第4期发表的“三波长比色法测定大豆异黄酮的研究”文章,题目中“比色法”概念用得不够准确。研究中所使用的仪器是UV-3000紫外可见光扫描仪和UV-754分光光度计,采用的是分光光度法,不是比色法。紫外-可见分光光度法(ultraviolet-visible spectrophotometry)是在比色法(colometry)的基础上发展起来的。两者所依据的基本原理相同,但分光光度法采用的是更为先进的单色系统和光检测系统,是在比色法基础上发展起来的更为科学的方法。所以文中的比色法应改为紫外分光光度法。该研究测定大豆异黄酮采用的标准样品为Glycitein(译为黄豆黄素),Glycitein是大豆异黄酮的三种苷元中的一种,在大豆中含量极低,且主要存在于大豆的胚芽中<sup>[7]</sup>。选用大豆中含量极低的物质做为标准样品似乎不太适合,应当选用大豆中含量较高的糖苷形式的大豆异黄酮,如染料木苷(genistin)或黄豆苷(daidzin),这2种物质占大豆异黄酮总量的95%以上,且在sigma公司等处可以买到。虽然大豆异黄酮的各个单体的最大吸收波长相近,但是摩尔吸光系数不同,所得到的标准曲线的斜率不同,测定结果也有差别。选用待测样品中含量较高的待测物质做为标准样品,可以最大限度的减少测定的误差,增加测定的准确度。《食品科学》2001年第22卷第5期发表的“三波长紫外分光光度法测定大豆异黄酮的研究”和《中国食品卫生杂志》2000年第12卷第4期发表的“紫外分光光度法测定总大豆异黄酮的含

量”中,采用的都是genistein(染料木黄酮)为标准品。Genistein也是大豆异黄酮的三种苷元中的一种,在大豆中含量极低。在可以买到更合适的标准品(染料木苷或黄豆苷)的情况下,用染料木黄酮为标准样品也并不是最佳的选择。

5 《淮海工学院学报》2003年第12卷第2期发表的“水解法提高大豆异黄酮中染料木苷含量的研究”文章,题目中的“染料木苷”一词所用不妥。苷是由糖和配糖基组成的产物。糖苷被水解生成糖和苷元,所以水解大豆异黄酮不会提高“苷”的含量,只能提高苷元含量。文章中的“染料木苷”指的是genistein,genistein应当译成染料木黄酮<sup>[3]</sup>。Genistein在1962年科学出版社出版的《英汉化学化工词汇》中被译为染料木因;在张宝琛,唐崇实译著的、1990年科学出版社出版的《黄酮类化合物结构鉴定技术》中和在陈孝泉编著的、1990年高等教育出版社出版的《植物化学分类学》中被译为金雀异黄素;在2002年科学出版社出版的《英汉化学化工词汇》第四版中校订译为染料木黄酮,由染料木黄酮与葡萄糖生成的苷为Genistin,被译为染料木苷(既5,7,4'-三羟基异黄酮-7-葡萄糖苷)。该文作者将genistein译为染料木苷不知出自何处(2个英文单词中仅差1个英文字母e)。染料木苷被水解生成染料木黄酮。

6 科学名词术语是科学概念的语言符号,没有术语就没有知识。统一科技名词术语是一个国家发展科学技术所必须具备的基础条件之一。而国内在大豆异黄酮研究中,应用的大豆异黄酮的名词术语不够规范,不够严肃,比较混乱,有必要进一步规范明确。如同一作者在《食品科学》2002年第23卷第2期中,将glycitein译为大豆黄素,而在《食品科学》2002年第23卷第4期中又将daidzein译为大豆黄素,这使许多读者感到疑惑。又如对Genistein,有的研究者译成染料木因,有的译成染料木素,有的译成金雀异黄素,有的译成染料木苷元,有的译成染料木黄酮。染料木因是1962年出版的《英汉化学化工词汇》的译法,科学出版社2002年出版的《英汉化学化工词汇》第四版,以全国科学技术名词审定委员会公布的化学化工标准名词为依据,对所收名词术语进行了校订,将Genistein校译为染料木黄酮。本文也建议研究人员及其作者,在大豆异黄酮的研究中正确使用科技名词术语。

## 参 考 文 献

- 1 Kudou S, Shimoyamada M, Imura T. A new isoflavone glycoside in soybean seeds (*Glycine max* Merrill), glycitein 7-O- $\beta$ -D-(6''-O-acetyl)-glucopyranoside. *J Agric Biol Chem*, 1991a, 55: 859-860.
- 2 Kudou S, Fleury Y, Welti D. Malonyl isoflavone glycosides in soybean seeds (*Glycine max* Merrill). *J Agric Biol Chem*, 1991b, 55: 2227-2233.
- 3 张永忠, 孙艳梅. 大豆异黄酮研究中的名词术语[J]. *中国粮油学报*, 2004, 19(4): 51-52.
- 4 Kurzer M S. Hormonal effects of soy in premenopausal women and men. *J Nutr*, 2002, 132(3): 570S-573S.
- 5 Han K K, Soares J M, Haidar M A, Rodrigues de Lima G, Baracat E C. Benefits of soy isoflavone therapeutic regimen on menopausal symptoms. *Obstet Gynecol*, 2002, 99(3): 389-394.
- 6 Kritz-Silverstein D and Goodman-Gruen D L. Usual dietary isoflavone intake, bone mineral density, and bone metabolism in postmenopausal women. *J Womens Health Gend Based Med*, 2002, 11(1): 69-78.
- 7 孙军明, 丁安林, 张艳. 大豆异黄酮的研究概况[J]. *大豆科学*, 1995, 14(2): 160-166
- 8 孙梅君, 骆炼, 史长颖, 等. 中国大豆制品中异黄酮含量测定和分析研究[J]. *食品与发酵工业*, 2000, 26(5): 14-18.
- 9 张永忠. 对《有机化学命名原则》(1980)的修改建议[J]. *科技术语研究*, 2004, 6(4): 24-25.