

# 转基因食品的特性和安全管理

孔凡真 (甘肃兰州 31 号信箱 16 分箱, 730000)

**摘 要** 阐述了转基因食品的概念和特性, 介绍了转基因食品的安全评估原则和管理措施。

**关键词** 转基因食品 特性 评估 管理

## 1 转基因食品的概念和特性

基因工程技术是一门高新技术, 目前在食品领域应用于对动植物性食品的品质改良, 运用转基因技术将遗传物质转移到传统食品中, 从而生产出具有特性的食品——转基因食品, 也称基因改造食品或基因修饰食品。DNA 重组技术先将所需要的某种生物体(植物、动物和微生物等)细胞中某种基因从 DNA 链中分离, 将它与运载体结合并降解成最小的功能单位, 再植入宿主(传统食品)细胞的染色体中, 这时外源基因就能随着细胞的分裂而增殖, 宿主表现导入基因所表达的特性, 并能稳定地遗传给后代。这样的生物体能有效地表达出相应的产物(多肽或蛋白质), 可以直接将其作为食品或以其为原料加工生产食品。

转基因食品特性主要表现为: 高产、生长期短、抗病、抗虫害和便于运输、储存, 改善食物营养成分含量, 防病和增强体质, 抗金属作物的清除土壤中污染的重金属能力等。到目前为止, 全世界范围内已进入商品化生产的转基因农作物约有三十多种, 转基因动物如转基因鱼、转基因兔、转基因鸡、转基因羊等多种动物新品种已被培育成功, 以转基因生物为原料生产的食品种类就更多。世界转基因食品贸易量从 2.35 亿美元上升到 30 亿美元。转基因食品发展非常迅速, 正进入千家万户的餐桌, 同时其安全性也引起人们的极大关注。

## 2 转基因食品的安全性

### 2.1 外源基因的食用安全性

长期食用的历史证明, 食品中的 DNA 及其降解产物对人体无毒害作用。任何基因都由 4 种碱基组成, 目前转基因食品中所使用的外源基因, 不管

其来源如何, 其组成与普通 DNA 并无差异。此外, 外源基因在转基因食品中的含量很小, 例如通过食用转基因番茄而被摄入人体内的外源基因的数量不超过  $3.3 \times 10^{-4} \sim 10 \times 10^{-4} \mu\text{g/d}$ , 可见通过食用转基因食品而摄入体内的外源基因的数量与消化道中持续存在的来源于其他食品中的 DNA 数量相比是微不足道的。因此, 转基因食品中的外源基因本身不会对人体产生直接毒害作用。

### 2.2 外源基因水平转移的可能性

转基因食品被食用后, 其中绝大部分 DNA 早已被降解, 并在肠胃中失活。那剩下的极少部分是否会水平转移呢? 例如转基因食品作物中含有抗生素抗性标志基因, 它能否通过转基因食品传递给人畜肠道的微生物, 并在其中表达, 影响人畜口服抗生素的药效呢? 这种可能性很小, 除非在特例中须加以考虑。因为 DNA 转移并整合进入受体细胞是一个非常复杂的过程, 要求 DNA 必须与细胞结合且受体细胞必须呈感受态。消化系统中也没有 DNA 转至微生物的机制, 所以转基因食品中的新基因或活的转基因微生物, 将标志基因传递给人或家畜的肠道微生物, 危害人或家畜的健康的可能性很小。

### 2.3 外源蛋白质的食用安全性

外源蛋白质的安全性须考虑到其直接毒性、过敏性, 因蛋白的催化功能而产生的副作用。引起食品过敏症的大多数转基因食品中都引入一种或几种蛋白质, 它们在加工、烹调和食用过程中相对稳定, 这些异种蛋白有可能引起食品过敏, 特别是对儿童和过敏体质的成人。有报道, 对巴西坚果过敏的人食用转入巴西坚果基因的大豆后发生过敏。

目前被批准商业化生产的转基因食品中的外源基因都必须通过相关的试验,分析基因表达蛋白的化学组成、含量、每天摄入量以及在消化道的稳定性。

## 2.4 转基因食品的其他安全性问题

转基因食品生产的每一个环节都有可能对食品的安全性产生影响,基因多效性是最难控制的。另外,转基因技术能否对人类所处的生态环境、食物链等形成间接的影响也确实应该引起人们的注意。从营养成分的基因改良角度考虑,转基因食品的氨基酸、碳水化合物、脂肪以及其它微量成分的种类及构成高分子物质的排列顺序有所变化,天然毒素的含量也可能发生变化,因此必须对转基因食品与常规食品的关键成分进行实质等同性鉴定,来判定其是否可以安全食用。

## 3 转基因食品安全评估和管理

### 3.1 转基因食品安全评价原则

在联合国粮农组织 (FAO)、世界卫生组织 (WHO)、经济合作与发展组织 (OECD) 的倡议下,欧盟、美国等国家都采用“实质等同性”概念来构建食品安全性评估程序。所谓实质等同性,是指如果一种新食品或食品成分与已存在的食品或食品成分等同,就安全性而言,它们可以等同对待,也就是说,生物技术生产的食品或食品成分能够被认为与传统食品或食品成分一样安全。

如何评判转基因食品中外源蛋白质的食用安全性?一是根据外源蛋白质的化学组成判断其毒性。常用的方法是将外源蛋白质与已知的毒性蛋白质进行同源性比较。二是采用动物试验或模拟试验的方法评判外源蛋白质的毒性。

### 3.2 转基因食品的检测技术

转基因食品的安全性评价是一个很复杂和需要较长时间试验才能得出结论的问题,所以人们更关注检测判别动植物产品中是否含有基因改造成分,或动植物产品是否经过基因改造。目前常用的方法:检测是否有外源基因或 DNA;检测是否有外源蛋白质。前者是基于 PCR 技术,包括检测目标基因、标记基因和引物等不同方法,它操作简便,即使外源基因量极微,也能精确检测。为了方便进出口食品检验检疫,快速准确地判断转基因产品,目前已开始使用 DNA 提取试剂盒和 PCR 检测试剂盒。

另一类是“基因芯片”的应用,它试图通过微加工和生物化学技术,使成千上万的基因集成在 1

~2cm 的芯片上,将样品制备、化学反应到检测的整个过程集成化,以获得所谓的微型全分析系统,极大地提高分析的自动化程度和速度。特殊设计的基因芯片可以用于基因扫描及基因文库等领域,在转基因食品的检验测定工作中将会发挥重要作用。

### 3.3 国内外转基因食品安全管理措施

为了统一评价转基因食品安全性的标准,联合国粮农组织和世界卫生组织所属的国际食品委员会制定转基因食品的国际安全标准。从世界范围看,从事转基因动、植物研究开发的国家都在制定相应的政策与法规,以保障转基因食品的安全。

美国、加拿大、澳大利亚等国已建立了健全的从事食品安全与环境检测的管理机构和严格的安全标准,以“实质等同性”为基础,对每一个新的转基因食物都要做一系列评价和检测,若无异议,登记后方可生产。

虽然转基因食品有严格的安全评估审批制度,但它们的确含有同类天然食品所没有的异物物质,有可能引起个别的过敏反应。因此,有必要实行标签标示制度,使消费者了解食品性质。欧洲委员会对转基因食品和饲料进行标识和追踪管理;瑞士联邦政府要求如果食品中转基因物质超过 1% 的界限,须在商品标签上作说明“由 XX 转基因品所制”;俄罗斯、新西兰、日本等虽没有明令禁止转基因食品上市销售,但现在已要求上市转基因食品应在包装上做出提醒性标记,让消费者能判断出哪些是转基因食品,哪些不是,吃与不吃由自己来决定。

我国近几年来相继发布《农业转基因生物安全评价管理办法》、《农业转基因生物标识管理办法》等相关政策和管理措施,农业部专门设立办公室负责农业转基因生物安全评价管理工作,受理转基因生物的安全性评审,包括转基因动植物(含种子、种畜禽、水产苗种)和微生物,转基因动植物、微生物产品,转基因农产品的直接加工品,含有转基因动植物、微生物或者其产品成分的种子、种畜禽、水产苗种、农药、兽药、肥料和添加剂等产品。以个案审查为准则,产品经审定、登记,或者评价,确定安全等级,实行分级分阶段管理,确保经过安全评价和检测的转基因产品是安全的。

转基因生物投入商业生产也才近十年时间,极大地降低农业生产成本,提高农产品产量和质量,这对于当今可利用的地球资源日益匮乏,而人口还在不断增加的人类而言具有重大的意义。

(下转第 17 页)

在成熟期间，采用不同的温度成为影响生物胺含量的重要因素。有实验表明，在 0℃ 情况下，采用相同菌种的产品，其酪胺含量比在 22℃ 下低 118mg/kg DM。根据 10~100mg 酪胺含量的潜在毒理作用，一个敏感的人食用 50~500g 这种贮存在 20℃ 的香肠，就会引发病症。其它生物胺的变化趋势也是如此，即，贮存温度越高，生物胺增加越快。因此，建议消费者不要在室温下贮存发酵香肠，生物胺的含量有可能在室温下继续升高。

除以上三点外，加工和贮存环境的卫生条件也是影响生物胺含量的因素。有人报道说，成熟结束后，干香肠中生物胺的形成原因有两个：一是脱羧活性高的微生物再次污染，二是香肠加工中形成了对产生生物胺微生物有利的条件。因此，我们应注意加工和贮存场所的卫生环境，防止微生物再次污染，以造成生物胺的大量形成。

2.4 辅助配料

发酵香肠中的辅助配料指的是食盐、亚硝酸盐、香辛料，以及专用的添加剂。一般要求食盐在 2.8%~3.0%，产品中亚硝酸盐含量小于等于 10~30mg/kg，香辛料不大于 1.0%（因其对发酵菌有影响）。这些辅助配料对生物胺的影响是通过发酵剂中微生物的影响来实现的。至于这些配料与生物胺含量之间的关系却很难确定。因为，有人发现加入一种对香肠中菌数影响不大的化学添加剂，却刺激了微生物产生生物胺的能力，使加入这种添加剂的产品中生物胺含量明显高于未加入此添加剂的产品，因此还有待进一步研究。

3 结束语

发酵香肠中生物胺含量与许多因素有关，很难

通过一点来实现对生物胺的控制。但是，影响生物胺含量的主要因素可以通过人为方法得以实现并控制，从而防止生物胺的积累超过安全范围。建议厂家生产时，加强对原料的检验，并对发酵剂的产生生物胺能力进行培养基监测，然后对产品的生物胺含量进行检测，确保不会对人体产生毒害后，再投入大规模生产。而零售商和消费者则应在贮存香肠时，保持较低的温度，防止生物胺在贮存过程中大量形成。国家的立法部门也应该注意到生物胺在发酵香肠中存在的现实，并通过法律来控制其含量，以保障人民的食用安全。

参考文献

- 1 何煜波. 乳杆菌属发酵过程中变化的研究. 肉类工业, 2002 (5)
- 2 Silla - Santos M H. Biogenic amines : there importance in foods. International Journal of Food Microbiology, 1996 (29): 213 - 231
- 3 Eerola H S, Roig - Sagues A X. - Hivrv T K. Biogenic amines in Finish dry sausages. Journal of Food Safety, 1998 (18): 127 - 138
- 4 Lncke F K. Fermented sausages in " Microbiology of Fermented Foods " Elsevier Applied Scien Publishers (ed. B. J. B. Wood). London and New York, 1985, 41 - 83
- 5 俞大钊, 李季伦. 微生物学. 科学出版社
- 6 T. komprda, J. Neznalora, S. Standara, S. Bover - cid. Effect of starter culture and storage temperature on the content biogenic amines in dry fermented sausage polican. Meat Science, 2001 (59): 207 - 276

The Factors Affecting the Content of Biogenic Amines in Fermented Sausage

Lu zhi

**ABSTRACT** Biogenic amine is a kind of harmful element derived from fermenting sausage , which is also a important factor affecting the safety of fermented sausage. Therefore , the effect of raw material. starter culture , technical condition and ingredient to biogenic amine is observed in this paper.

**KEY WORD** fermented sausage ; biogenic amine ; influential factors

(上接第 10 页)

但是目前人们对转基因技术和转基因食品安全性存在疑虑，解决关键在于制定一整套国际标准和相关规则，规范检测手

段，正确地引导转基因农产品的开发和运用，才能确保转基因食品的食用安全和生态环境的安全，使转基因技术扬长避短，更好地造福于人类。

Characteristic and Safety Management of Transgenic Food

Kong Fanzhen

**ABSTRACT** Concept and characteristic of transgenic food is studied , and the principle of safety assessment as well as management measure of it is also introduced here.

**KEY WORD** transgenic food ; characteristic ; assessment ; management