

## 防城港口岸进境转基因大豆贸易概况及检验检疫分析

何龙凉<sup>1</sup>, 胡红东<sup>2</sup>, 李小琴<sup>1</sup>, 袁雄峰<sup>1</sup>, 闫正跃<sup>1</sup>, 陈延伟<sup>1</sup>

(1. 防城港出入境检验检疫局, 广西 防城港 538001; 2. 中国人民解放军防化学院, 广西 防城港 538001)

**摘要:**对广西防城港口岸 2002~2011 年进境不同原产国转基因大豆的批次、数量、品质(粗脂肪、水分、杂质、破碎粒、损伤粒、热损伤粒)和检疫情况进行分析。结果表明:防城港口岸进境转基因大豆主要来自巴西、美国 and 阿根廷; 检疫性杂草携带率非常高, 检出率接近 100%; 品质稳定, 但美国大豆杂质含量高, 大多超出贸易合同规定。在明确不同原产国转基因大豆检验检疫方面存在差异的基础上, 针对进口转基因大豆日常监管工作提出几点措施。

**关键词:**防城港口岸; 转基因大豆; 品质; 检疫

中图分类号: S451

文献标识码: A

文章编号: 1000-9841(2013)04-0539-05

## General Situation of Imported Genetically Modified Soybean in Fangchenggang Port and Its Inspection and Quarantine Analysis

HE Long-liang<sup>1</sup>, HU Hong-dong<sup>2</sup>, LI Xiao-qin<sup>1</sup>, YUAN Xiong-feng<sup>1</sup>, YAN Zheng-yue<sup>1</sup>, CHEN Yan-wei<sup>1</sup>

(1. Fangchenggang Entry-Exit Inspection and Quarantine Bureau, Fangchenggang 538001, China; 2. Institute of Chemical Defense of People's Liberation Army, Fangchenggang 538001, China)

**Abstract:** The data including batch, quantity, quality (oil, moisture, foreign material, broken, damaged kernels, heat damaged kernels) and quarantine of imported genetically modified (GM) soybean from different countries from 2002 to 2011 in Fangchenggang Port were analyzed. Results showed the GM soybean were mainly imported from Brazil, the United States and Argentina, and the rate of quarantine weeds up to 100%. The quality of GM soybean was stable, while the soybean imported from the United States carried much extraneous material and most of the indexes were out of the gauge according to the trade contract. Based on the differences of inspection and quarantine results, we put forward some suggestions for the management of imported genetically modified soybean.

**Key words:** Fangchenggang Port; Genetically modified soybean; Quality; Quarantine

转基因大豆一般是指含有抗除草剂基因的大豆, 这些基因不是大豆本身含有的, 而是从其他植物的基因中转接进来, 目的是为了提高农业生产的效率, 便于大型农场农业生产。1988 年世界第一例转基因大豆 (*Glycine max*) 植株诞生<sup>[1]</sup>, 1996 年美国孟山都公司推出抗草甘膦转基因大豆<sup>[2-3]</sup>, 2010 年世界范围内抗除草剂转基因大豆占全球大豆栽培面积的 81%<sup>[4-5]</sup>。目前, 商业化种植的转基因抗除草剂大豆分抗草丁膦 (glufosinate) 和抗草甘膦 (glyphosate) 两类, 前者是 Aventis 公司的产品, 后者是 Monsanto (孟山都) 公司的产品, 在美国、巴西、阿根廷等国家广泛种植<sup>[6]</sup>。在大豆国际贸易中, 抗除草剂大豆已占主导地位<sup>[7]</sup>, 我国进口的大豆中抗除草剂转基因大豆比例超过 80%<sup>[8]</sup>。我国既是大豆生产大国, 也是消费大国, 随着国内对油脂需求的不断增加, 进口转基因大豆数量也不断增长, 目前成为世界上最大的转基因大豆进口国<sup>[9]</sup>。据统计, 1997~2009 年底, 中国大豆进口量增长了 3 961 万 t, 年均增长率保持在 25% 左右, 占世界贸易量的

53.3%。2010 年中国进口转基因大豆 5 480 万 t, 同比增长 28.8%; 2011 年中国进口转基因大豆 5 600 万 t, 同比增长 21.9%<sup>[10]</sup>。

我国进口的转基因大豆主要有两个用途: 一是榨油, 二是榨油之后的饼粕 (养殖业中饲料植物蛋白的来源)。由于国产大豆的出油率为 16%~17%, 而进口转基因大豆的出油率一般达到 19%~22%<sup>[11]</sup>, 因此很多粮油饲料企业纷纷进口转基因大豆作为生产原料。随着大海粮油工业 (防城港) 有限公司、惠禹饲料蛋白 (防城港) 有限公司相继于 2001 年底和 2007 年 10 月在防城港建成投产以来, 防城港口岸进口大豆逐年增长, 为确保进口大豆的安全和卫生, 维护我国经济利益, 现通过统计分析 2002~2011 年从防城港口岸进境的转基因大豆数量情况, 对比不同原产国转基因大豆检验检疫结果存在的差异, 以期了解不同国家的大豆质量及其稳定性, 并为出入境检验检疫部门实现“检得准、检得快”的业务技能, 提供有价值的参考资料。

收稿日期: 2013-03-06

基金项目: 广西出入境检验检疫局 2012 年科研项目 (2012k011)。

第一作者简介: 何龙凉 (1985-), 男, 学士, 助理农艺师, 主要从事农产品及食品检测技术研究。E-mail: hell1103@163.com。

# 1 进口转基因大豆概况

由表 1 可知,防城港口岸 2002 ~ 2011 年进口转基因大豆共 449 批,2 217 万 t,货值 95.0 亿美元。其中大部分原产于巴西,共 233 批、1 200.98 万 t,重量比例达 54.2%;其次为美国,共 114 批、578.71 万 t,占总进口量的 26.1%;原产于阿根廷的有 88 批、369.33 万 t,比例为 16.7%;乌拉圭 16 批、61.71 万 t,比例为 2.8%;只有 1 批、6.41 万 t 来自加拿大,所占比例仅为 0.3%。

2002 ~ 2010 年从防城港口岸进境的转基因大豆批次和重量保持稳步增长的趋势,由 2002 年的 26 批、81.85 多万 t,逐步增长到 2010 年的 79 批、378.87 多万 t,批次及重量分别增长了 203.8% 和 362.5%;2011 年进口量稍有回落,与 2010 年相比批次、重量分别下降 16.5% 和 6.8%,而货值反而增长 13.8%,平均单价涨至 567.01 美元·t<sup>-1</sup>,增幅 22.08%。比较不同年度进口大豆的平均单价发现,2003 ~ 2004 年价

格增幅保持在 20% 左右;2005 ~ 2006 年价格每年均下降,降幅约为 10%;2007 ~ 2008 年度价格反弹,并持续上涨,2008 年创历史新高达到 580.49 美元·t<sup>-1</sup>,其中 2007 年同比增长 52.7%,2008 年同比增长 43.7%;2009 年价格又出现严重下挫,降幅达 22.3%;2010 ~ 2011 年价格逐步回升。

不同年度进口于不同原产国的大豆重量比例也不断变化:2003 年进口转基因大豆的 47.2% 来自巴西,稍低于美国(49.2%),而其他年度进口的巴西大豆所占比例均排首位;2002 ~ 2004 年,进口美国大豆一直保持较高的比例,到 2005 年便开始有所下降,2006 年降至 3.1%,2009 ~ 2011 年又开始增加,保持在 30% 左右;阿根廷大豆进口量较大的年度出现在 2004 年、2006 ~ 2008 年,其中 2007 年最高达到 43.4%;乌拉圭大豆自 2005 年开始进口,但是量比较小,2005 年所占比例为 8%,2006 年为 5.9%,之后一度下滑,2007 ~ 2011 年保持在 2% ~ 3%;而加拿大大豆只在 2009 年进口过 1 批,占当年进口总量的 1.8%。

表 1 防城港口岸历年进口不同原产国转基因大豆概况

Table 1 General situation on import of genetically modified soybean from different countries over past years of Fangchenggang

年度 Year	原产国 Origin	批次(批) Batch	重量 Weight/10 <sup>4</sup> t	重量比例 Proportion/%	货值 Value/10 <sup>4</sup> Dolar	平均单价 Unit-price/Dolar per ton
2002	巴西	10	53.03	64.8	18330.03	223.95
	美国	6	28.82	35.2		
2003	巴西	10	54.76	47.2	31984.22	275.73
	美国	10	57.08	49.2		
	阿根廷	1	4.11	3.5		
2004	巴西	7	41.70	35.5	38020.31	323.25
	美国	8	41.00	34.9		
	阿根廷	6	34.92	29.7		
2005	巴西	23	124.13	69.3	51983.24	290.41
	美国	6	34.64	19.4		
	阿根廷	1	5.89	3.3		
	乌拉圭	4	14.33	8.0		
2006	巴西	19	100.46	51.9	51175.44	264.57
	美国	1	5.98	3.1		
	阿根廷	12	75.51	39.0		
	乌拉圭	3	11.48	5.9		
2007	巴西	22	91.87	45.2	82137.07	404.04
	美国	3	15.74	7.7		
	阿根廷	20	88.18	43.4		
	乌拉圭	2	7.50	3.7		
2008	巴西	35	162.25	65.6	143578.72	580.49
	美国	5	23.49	9.5		
	阿根廷	16	57.97	23.4		
	乌拉圭	1	3.63	1.5		

续表 1

年度 Year	原产国 Origin	批次(批) Batch	重量 Weight/10 <sup>4</sup> t	重量比例 Proportion/%	货值 Value/10 <sup>4</sup> Dolar	平均单价 Unit-price/Dolar per ton
2009	巴西	41	203.80	58.8	156369.82	451.10
	美国	26	119.37	34.4		
	阿根廷	4	12.88	3.7		
	乌拉圭	1	4.18	1.2		
	加拿大	1	6.41	1.8		
2010	巴西	32	177.40	46.8	175962.28	464.44
	美国	31	148.27	39.1		
	阿根廷	13	40.20	10.6		
	乌拉圭	3	13.00	3.4		
2011	巴西	34	191.58	54.2	200246.05	567.01
	美国	18	104.32	29.5		
	阿根廷	12	49.67	14.1		
	乌拉圭	2	7.59	2.1		

2 检验检疫结果

2.1 不同原产国转基因大豆品质比较

进口转基因大豆的品质检验项目包括感官检验和理化检验,具体项目有:水分、含油量、杂质、破碎粒、损伤粒、热损伤粒等。由表 2 可以看出,巴西大豆含油量稍高于其他国家,美国大豆含油量相对较

低;不同原产国的大豆水分含量差别不大,阿根廷大豆最低(11.1%),巴西大豆最高(11.9%);而美国大豆杂质含量最高,达到 2.46%,超出贸易合同(≤2.0%)规定,其他国家大豆杂质均低于 2.0%;破碎粒和热损伤粒含量在阿根廷大豆中检出较高,但均未超出合同限量;损伤粒则乌拉圭大豆最多,含量为 1.72%。

表 2 不同原产国转基因大豆品质比较  
Table 2 Comparison on quality of genetically modified soybean imported from different countries( % )

原产国 Origin	含油量 Oil	水分 Moisture	杂质 Foreign material	破碎粒 Broken seeds	损伤粒 Damaged seeds	热损伤粒 Heat damaged seeds
巴西 Brazil	20.86	11.9	1.53	10.88	1.38	0.24
美国 America	20.15	11.2	2.46	9.88	0.83	0.18
阿根廷 Argentina	20.30	11.1	1.64	12.64	0.80	0.40
乌拉圭 Uruguay	20.23	11.3	1.65	9.49	1.72	0.22
加拿大 Canada	20.18	11.2	1.54	4.25	0.58	0.10
贸易合同要求 Trade demands	≥18.5	≤14.0	≤2.0	≤20.0	≤3.0	≤0.5

2.2 进口转基因大豆检疫情况

2.2.1 不同原产国转基因大豆检疫性杂草类别比较 由表 3 可知,从进口转基因大豆中截获检疫性杂草有刺苍耳(*Xanthium spinosum* L.)、假高粱(*Sorghum halepense* L. Pers.)、黑高粱(*Sorghum almum*)、豚草(*Ambrosia artemisiifolia* L.)、三裂叶豚草(*Ambrosia trifida*)、少花蒺藜草(*Cenchrus pauciflorus* Benth.)、刺蒺藜草(*Cenchrus echinatus*)、长刺蒺藜草(*Cenchrus longispinus*)、锯齿大戟(*Euphorbia dentata* Michx.)、薇甘菊(*Mikania micrantha*)、加拿大苍耳(*Xanthium canadense*)、田旋花(*Convolvulus arvensis* L.)、苍耳(*Xanthium*)、筒状山羊草(*Emilia sonchifolia* DC.)、葡萄牙锯齿大戟(*Euphorbia serrata* L.)和曼陀罗(*Datura stramonium* L.)16 种。其中从巴西大豆中截获的检疫性杂草 13 种,以锯齿大戟和刺蒺

藜草居多,检出率分别高达 94.4%和83.7%,假高粱检出率 27.5%;从美国进口大豆中截获 7 种,检出率较高的为三裂叶豚草、假高粱和豚草,分别为 83.3%、53.5%和 43.0%;从阿根廷进口大豆中截获 13 种检疫性杂草,其中假高粱检出率为 69.3%,苍耳和锯齿大戟检出率均为 50.0%;从乌拉圭进口大豆中检疫性杂草最多的是假高粱,检出率为 56.3%;仅进境 1 批的加拿大大豆中检出 3 种检疫性杂草,分别为苍耳、豚草和三裂叶豚草。  
通过比较发现,苍耳属和豚草两种检疫性杂草在所有原产国大豆中均有发现,而假高粱除了在加拿大大豆中未检出外,其他国家检出率均比较高。薇甘菊、葡萄牙锯齿大戟和筒状山羊草仅在巴西大豆中检出,其他原产国未发现。而田旋花和曼陀罗只在阿根廷大豆中有截获。

表3 检疫不同原产国转基因大豆杂草类别比较

Table 3 Comparison on quarantine weeds of genetically modified soybean from different countries

原产国 Origin	批次(批) Batch	类别(种) Specie	检疫性杂草名称及检出批次 Name and batch of quarantine weeds
巴西 Brazil	233	13	锯齿大戟(220 批)、刺蒺藜草(195 批)、假高粱(64 批)、苍耳(32 批)、黑高粱(21 批)、少花蒺藜草(6 批)、长刺蒺藜草(2 批)、加拿大苍耳(5 批)、刺苍耳(1 批)、豚草(1 批)、筒状山羊草(2 批)、薇甘菊(14 批)、葡萄牙锯齿大戟(10 批)
美国 America	114	7	刺蒺藜草(1 批)、假高粱(61 批)、苍耳(41 批)、黑高粱(8 批)、加拿大苍耳(9)、豚草(49 批)、三裂叶豚草(95 批)
阿根廷 Argentina	88	13	锯齿大戟(43 批)、刺蒺藜草(19 批)、假高粱(61 批)、苍耳(44 批)、黑高粱(24 批)、少花蒺藜草(26 批)、长刺蒺藜草(7 批)、加拿大苍耳(3 批)、刺苍耳(1 批)、豚草(1 批)、三裂叶豚草(1 批)、田旋花(2 批)、曼陀罗(7 批)
乌拉圭 Uruguay	16	10	锯齿大戟(3 批)、刺蒺藜草(3 批)、假高粱(9 批)、苍耳(4 批)、黑高粱(3 批)、少花蒺藜草(5 批)、加拿大苍耳(1 批)、刺苍耳(1 批)、豚草(1 批)、三裂叶豚草(1 批)
加拿大 Canada	1	3	苍耳(1 批)、豚草(1 批)、三裂叶豚草(1 批)

## 2.2.2 不同原产国转基因大豆病原菌类别比较

由表 4 可知,从进口转基因大豆中检疫的一般性病原菌包括:霜霉菌(*Peronosporaceae*)、镰刀菌(*Fusarium*)、黑粉菌(*Smut or bunt*)、链格孢菌(*Alternaria*)、腥黑粉菌(*Smuts and Bunts*)、长蠕孢菌(*Helminthosporium*)、附球菌(*Epicoccum*)、小麦光腥黑粉菌(*Tilletia foetida*)、曲霉菌(*Aspergillus*)、短胖孢菌(*Cercosporidium*)、弯孢菌(*Curvularia*)、色二孢菌(*Diplodia* sp.)、交链孢菌(*Alternaria* sp.)、青霉菌(*Penicillium*)、棒孢菌(*Corynespora*)、层锈菌(*Qhako-spora*)、柄锈菌(*Uccinia*)、枝孢菌(*Cladosporium*)等 30 种。其中霜霉菌、镰刀菌、黑粉菌和链格孢菌 4 种病原菌在各大豆进口国中的检出率都较高,巴西大豆中分别为 100%、96.1%、95.3% 和 91.4%;美

国大豆中分别为 94.7%、73.7%、87.7% 和 71.9%;阿根廷大豆中分别为 96.6%、68.2%、90.9% 和 100%;乌拉圭大豆中分别为 87.5%、68.8%、100% 和 100%;在仅有的 1 批加拿大大豆中也全部有检出。巴西大豆检出的病原菌类别最多,达 26 种,除一些常见的以外,还包括疣孢菌(*Heterosporium al-lii*)、腐霉菌(*Pythium* spp.)、短蠕孢菌(*Dendryphion nanum*)、尾孢菌(*Cercospora*)、轮枝孢菌(*Verticillium dahliae* Kled)5 种其他国家没有发现的病原菌;阿根廷大豆检出的 21 种病原菌当中离蠕孢菌(*H. sativum* Pem. et Bak.)、单胞锈菌(*Mycosystema*)、煤炱菌(*Capnodium* sp.)3 种病原菌其他原产国也未检出;而丝核菌(*Rhizoctonia*)只在乌拉圭大豆中检出 1 次。

表4 检疫不同原产国转基因大豆病原菌类别比较

Table 4 Comparison on pathogenic bacteria of genetically modified soybeans from different countries

原产国 Origin	批次(批) Batch	类别 Specie	病原菌名称及检出批次 Name and batch of pathogenic bacteria
巴西 Brazil	233	26	霜霉菌(233 批)、镰刀菌(224 批)、黑粉菌(222 批)、链格孢菌(213 批)、长蠕孢菌(156 批)、曲霉菌(117 批)、腥黑粉菌(110 批)、附球菌(104 批)、小麦光腥黑粉菌(49 批)、弯孢菌(34 批)、交链孢菌(23 批)、枝孢菌(21 批)、芽枝霉菌(18 批)、色二孢菌(17 批)、柄锈菌属(15 批)、青霉菌(12 批)、齿粉黑菌(11 批)、棒孢菌(8 批)、层锈菌属(6 批)、轮枝孢菌(1 批)、疣孢菌(1 批)、腐霉菌(1 批)、短蠕孢菌(1 批)、尾孢菌(1 批)、短胖孢菌(1 批)、盘多毛孢菌(1 批)。
美国 America	114	18	霜霉菌(108 批)、黑粉菌(100 批)、镰刀菌(84 批)、链格孢菌(82 批)、附球菌(69 批)、腥黑粉菌(65 批)、长蠕孢菌(52 批)、曲霉菌(29 批)、弯孢菌(23 批)、小麦光腥黑粉菌(22 批)、交链孢菌(16 批)、齿粉黑菌(9 批)、色二孢菌(6 批)、柄锈菌属(6 批)、枝孢菌(2 批)、青霉菌(2 批)、盘多毛孢菌(1 批)、梨孢菌(1 批)。
阿根廷 Argentina	88	21	链格孢菌(88 批)、霜霉菌(85 批)、黑粉菌(80 批)、附球菌(66 批)、镰刀菌(60 批)、曲霉菌(51 批)、腥黑粉菌(48 批)、长蠕孢菌(48 批)、小麦光腥黑粉菌(18 批)、色二孢菌(13 批)、弯孢菌(12 批)、枝孢菌(8 批)、芽枝霉菌(5 批)、青霉菌(2 批)、短胖孢菌(2 批)、梨孢菌(2 批)、层锈菌(2 批)、离蠕孢菌(1 批)、单胞锈菌(1 批)、柄锈菌属(1 批)、煤炱菌(1 批)。
乌拉圭 Uruguay	16	13	链格孢菌(16 批)、黑粉菌(16 批)、霜霉菌(14 批)、附球菌(13 批)、镰刀菌(11 批)、长蠕孢菌(8 批)、腥黑粉菌(5 批)、弯孢菌(5 批)、曲霉菌(5 批)、色二孢菌(2 批)、枝孢菌(2 批)、芽枝霉菌(1 批)、丝核菌(1 批)。
加拿大 Canada	1	7	霜霉菌(1 批)、链格孢菌(1 批)、黑粉菌(1 批)、附球菌(1 批)、长蠕孢菌(1 批)、腥黑粉菌(1 批)、色二孢菌(1 批)

## 3 讨 论

防城港口岸进境的转基因大豆在不同年度交

易时的单价涨幅波动较明显,这与我国及主要大豆出口国每年大豆总产量密切相关,大豆的总产量决定着国内和国际市场的供需关系,供需一旦失去平

衡极易引起大豆交易价格的异常波动。2007~2008年受国内恶劣天气的影响,我国大豆产量骤减,相反南美国大豆获得大丰收,巴西、阿根廷大豆产量创历史新高,由于国内需求量不断加大,加上遭到国际市场的炒作,导致我国大豆进口价格直线上涨;2011年美洲国家遭遇干旱自然灾害,农户缩减大豆种植面积,同时恶劣天气影响大豆单产,出口国大豆总产量减少,进而引起国际市场大豆供不应求,交易价格逐步攀升。

在国内大豆需求量不断攀升的形势下,我国对转基因大豆的进口量还会进一步增加,同时将以巴西、美国和阿根廷大豆为主,而巴西、美国和阿根廷大豆的理化检验都相对比较稳定,但是感官检验方面需提高警惕,特别是杂质含量的检测,美国大豆杂质含量高,大多超过贸易合同规定含量。阿根廷大豆热损伤粒含量接近合同限量值,也应值得重视,热损伤粒含量和杂质含量一样也是影响大豆出油率的重要指标<sup>[12]</sup>,虽然近年进口的转基因大豆中因热损伤粒含量超标而不合格的批次不多,但如果大豆本身含水量偏高加上储藏或运输过程中通风不畅则极易出现热损伤粒,进而影响大豆品质。此外,在检测过程中主观误差对感官检验结果影响较大,因此,制定合理完善的检验标准或方法,减少主观误差,将有利于大豆品质的客观评价。

当前进口转基因大豆检疫性杂草携带率非常高,检出率接近100%,包括2类检疫性杂草假高粱、黑高粱和3类检疫性杂草三裂叶豚草、豚草和刺蒺藜草等,疫情重,来源杂,对我国农业生产造成很大威胁。为确保安全、卫生的大豆进入我国消费市场,同时保护我国农业生产和环境安全,出入境检验检疫部门应严格执法,必须做到对进口大豆装卸、运输、储存、加工过程及下脚料无害化处理实施严格监督管理。首先要求进口企业成立一个由行政、报检、加工、仓储等部门负责人组成的进口粮油加工监管协调小组,实行责任制,分工落实检疫处理责任,并负责与检验检疫部门联系,贯彻落实有关检疫措施;第二,要求进口企业在每批大豆到港前及时提供储存和加工计划,严禁转基因大豆下乡作为种子使用,未经同意一律不准销售或挪作它用,大豆入库、出库、加工、核销数量,豆粕数量和流向等均要有相应记录;第三,要求进口企业严格管理大豆使用各环节中产生的下脚料和清理物,并指定有明显标志的特定区域作为重点检疫监管区用于下脚料的集中堆放,在下脚料焚烧处理过程,检验检疫人员进行现场监管;第四,检验检疫部门应及时监督和指导下对可能染疫的场所诸如卸货、贮运、加工等处进行清洁或消毒工作,定期对码头、贮运、加工厂等周围环境作疫情调查,一旦发现疫情及时扑灭。第五,对检验检疫不符合规定的大豆,及时出具不合

格证书,为进口企业向外方索赔挽回货物损失提供有力证明,同时对不合格大豆严格按照国家有关规定处理,严防不合格转基因大豆流入我国消费市场。

## 参考文献

- [1] Hinchee M A W, Connor-Ward D V, Nevell C A, et al. Production of transgenic soybean plants using *Agrobacterium*-mediated DNA transfer[J]. *Nature Biotechnology*, 1988, 6(8): 915-922.
- [2] James C. Global status of commercialized biotech/GM crops: 2010 [R]. ISAAA Brief. ISAAA: Ithaca, NY, 2010: 42.
- [3] 苏少泉. 转基因抗除草剂大豆的种植与问题[J]. *世界农业*, 2006(2): 42. (Su S Q. Planting of transgenic soybean tolerant to herbicide[J]. *World Agriculture*, 2006(2): 42.)
- [4] 张兵, 李丹. 论转基因大豆对我国大豆产业的影响[J]. *西北农林科技大学学报*, 2012, 12(6): 98-104. (Zhang B, Li D. Analysis of development of genetically modified soybean and its impact on China's soybean industry[J]. *Journal of Northwest Agricultural and Forestry University*, 2012, 12(6): 98-104.)
- [5] 罗阿东, 焦彦朝, 曹云恒, 等. 转基因大豆检测技术研究进展[J]. *南方农业学报*, 2012, 43(3): 290-293. (Luo A D, Jiao Y C, Cao Y H. Progresses in detection technologies for transgenic soybean[J]. *Journal of Southern Agriculture*, 2012, 43(3): 290-293.)
- [6] 赵波, 张鹏飞. 抗除草剂转基因大豆的生态安全评价进展[J]. *山地农业生物学报*, 2012, 31(1): 70-76. (Zhao B, Zhang P F. Ecological assessment of transgenic soybean tolerant to herbicide[J]. *Journal of Mountain Agriculture & Biology*, 2012, 31(1): 70-76.)
- [7] 陈新, 王长永, 朱成松. 转基因抗草甘膦大豆安全性评价及对环境影响的检测[J]. *江苏农业科学*, 2003(6): 126-127. (Chen X, Wang C Y, Zhu C S. Evaluation of safety of transgenic glyphosate-resistant soybean and its influence on environment[J]. *Jiangsu Agricultural Sciences*, 2003(6): 126-127.)
- [8] 李霞辉, 王乐凯, 廖辉, 等. 黑龙江省大豆与美国大豆质量比较[J]. *中国粮油学报*, 2003, 18(4): 26-29. (Li X H, Wang L K, Liao H, et al. Comparison of the quality of soybean between Heilongjiang province and the United States[J]. *Journal of the Chinese Cereals and Oils Association*, 2003, 18(4): 26-29.)
- [9] 陈萍, 刘辉, 华丽, 等. 进口大豆质量比较分析[J]. *中国粮油学报*, 201025(6): 125-128. (Chen P, Liu H, Hua L, et al. Quality comparison of imported soybean[J]. *Journal of the Chinese Cereals and Oils Association*, 2010, 25(6): 125-128.)
- [10] 吕玉花, 孟素芬. 中国进口转基因大豆管理问题研究[J]. *中国经贸*, 2012(4): 14. (Lyu Y H, Meng S F. Research on Chinese imports of genetically modified soybean management problems[J]. *China Business Update*, 2012(4): 14.)
- [11] 方刚, 唐宁, 张边江. 转基因大豆对我国食用油产业链的影响[J]. *湖北农业科学*, 2012, 51(4): 649-652. (Fang G, Tang N, Zhang B J. Impact of genetically modified soybeans on China's edible oil industry chain[J]. *Hubei Agricultural Sciences*, 2012, 51(4): 649-652.)
- [12] 迟维念, 于承东. 进口散装大豆残损贬值要素分析[J]. *检验检疫科学*, 2002, 12(4): 36-37. (Chi W N, Yu C D. Analysis of bulk import soybean damaged depreciation factor[J]. *Inspection and Quarantine Science*, 2002, 12(4): 36-37.)