



2017 年山东口岸进口大豆中有害生物截获分析

李林杰, 王 凯, 高尧华, 许美玲, 刘培海

(日照出入境检验检疫局, 山东 日照 276800)

摘 要:为明确山东口岸不同来源国大豆中易于截获的昆虫、病原菌、杂草籽的情况,以便为口岸进境大豆检疫监管工作提供参考,本研究分析比较山东口岸 2017 年从巴西、美国、阿根廷、乌拉圭、加拿大 5 个国家进口大豆批次,统计各国进口大豆中截获昆虫、病原菌、杂草籽情况,分析各国家在进口大豆中截获昆虫、病原菌、杂草籽的科属种类别、截获种次和截获率。结果表明:2017 年山东口岸截获的昆虫包括鞘翅目、鳞翅目、膜翅目、双翅目;截获病原菌均为真菌性病害,主要有链格孢菌、腐霉菌属、曲霉菌属、霜霉菌属、镰刀菌属、炭疽菌属、尾孢菌属等;截获杂草籽主要集中于禾本科、菊科、旋花科、豆科、蓼科、锦葵科、苋科、大戟科、藜科 9 个科;截获的检疫性杂草籽主要集中在禾本科、菊科、大戟科 3 个科。根据各来源国携带昆虫、病原菌、杂草籽等有害生物的截获情况,提出了能够有效防止有害生物入境、扩散的相应措施,为进口大豆检验检疫工作提供防控建议。

关键词:山东;进口大豆;有害生物;不同来源国;种次;防控建议

Analysis and Suggestion on Imported Soybean Pest Intercepted in Shandong Port in 2017

LI Lin-jie, WANG Kai, GAO Yao-hua, XU Mei-ling, LIU Pei-hai

(Rizhao Entry-Exit Inspection and Quarantine Bureau, Rizhao 276800, China)

Abstract: In order to summarize the species of insects, pathogenic bacteria and weed seeds that are easy to intercept in the soybean of different source countries in Shandong port, and provide reference for the supervision work of imported soybeans in the port, this study compared the imported soybean batches from Brazil, the United States, Argentina, Uruguay and Canada in 2017 in the Shandong port, statisticed the situation of the intercepted insects, pathogenic bacteria and weed seeds in the imported soybeans of various countries, and analyzed the species categories, interception and interception rates of the species of insects, pathogens and miscellaneous weeds in the imported soybeans of different countries. The results showed that: In 2017, Shandong port intercepted insects including *Coleoptera*, *Lepidoptera*, *Hymenoptera* and *Diptera*, intercepted pathogens were fungal disease, mainly *Alternaria*, *Pythium*, *Aspergillus*, *Peronospora*, *Fusarium*, *Colletotrichum*, *Cercospora*, the seeds of intercepted weeds were mainly concentrated in *Poaceae*, *Asteraceae*, *Convolvulaceae*, *Fabaceae*, *Polygonaceae*, *Malvaceae*, *Amaranthaceae*, *Euphorbiaceae*, *Chenopodiaceae*, intercepted quarantine weed seeds mainly concentrated in *Gramineae*, *Compositae*, *Euphorbiaceae*. According to quarantine status of insects, pathogenic bacteria, weed seeds and other pest from different countries, measures were put forward to provide scientific prevention and control suggestions to prevent entry and spread of pest.

Keywords: Shandong; Imported soybean; Pest; Different source countries; Species; Prevention and control suggestions

大豆[*Glycine max* (L.) Merr.]属蝶形花科大豆属,一年生草本^[1],是一种蛋白质含量丰富的重要油料、食用和饲料作物。目前,世界主产国和出口国是美国、巴西、阿根廷、巴拉圭、加拿大,主要进口国是中国、日本和欧盟^[2]。大豆是我国的传统作物,在历史上其出口量曾居世界首位,我国主产区是东北三省、黄淮流域、长江流域、江南各省南部等,东北春播大豆和黄淮夏播大豆是我国种植面积最大、产量最高的两个地区。随着人民生活水平的提高,对蛋白质的需求量不断增加,我国大豆

进口数量日趋增加,从 1996 年开始我国已经由大豆、豆油和豆粕的净出口大国变为净进口大国^[3]。

我国进口大豆逐年攀升,根据海关总署数据显示,2017 年全国进口大豆 9 554 万 t,同比增长 13.9%,是 1996 年的 89.7 倍,是 2012 年的 1.7 倍,对外依存度超过 80%。随着大豆的进口,在刺激经济发展、满足人们对生活需求的同时,也增加了外来有害生物传入的风险。进境大豆数量多、流向广,携带有害生物种类多,如大豆疫霉病菌、大豆茎溃疡病菌、假高粱、黑高粱等都是检疫性有害生物。

收稿日期:2018-02-09

基金项目:山东出入境检验检疫局科技项目(SK201762)。

第一作者简介:李林杰(1987-),男,学士,农艺师。主要从事植物检疫研究。E-mail: 18206331636@126.com。

外来有害生物适应能力强,如果防疫措施处理不当,一旦传入,极易造成危险性有害生物的传播扩散^[4]。目前,超过20个国家发现大豆疫霉病菌,而至少60个国家分布有检疫性杂草,由于外来检疫性杂草的特殊性,其发生发展的速度是本地杂草无法比拟的,同时假高粱、加拿大一枝黄花等多种杂草已发展成抗除草剂的超级杂草,给我国农业生产带来了巨大危害。有些杂草不但对农业生产有直接影响,同时对人体、家禽家畜也有很大毒害,如豚草、三裂叶豚草、齿裂大戟和曼陀罗等。我国口岸检验检疫机构每年都多次从进口大豆中截获包括大豆疫霉病菌、齿裂大戟、豚草假高粱等多种危险性有害生物^[5-6]。山东口岸作为我国进境粮谷的重要口岸,大豆进口量居全国前列,而有害生物截获率也位居全国前列,为此,对2017年山东口岸进口大豆情况及有害生物截获的数据进行统计分析具有重要意义,可为后续进口大豆检验检疫工作提供防控建议,严防外来有害生物的传入。

1 材料与方法

1.1 材料

综合查询2017年山东口岸从巴西、美国、阿根廷、乌拉圭、加拿大5个国家进口大豆批次及重量,根据动植物检疫信息资源共享服务平台^[7]结合日常截获整理统计各国进口大豆中截获昆虫、病原菌、杂草籽的数据。

1.2 试验设计

试验于2017年开始,依托山东口岸有害生物截获情况,统计昆虫、病原菌、杂草籽3种不同类别有害生物的截获数据,区分检疫性有害生物与非检疫性有害生物;综合巴西、美国、阿根廷、乌拉圭、加拿大5个国家进口大豆批次情况,统计各国进口大豆中截获昆虫、病原菌、杂草籽数据^[4]。因进口大豆

中截获的有害生物主要为杂草籽,重点对杂草籽截获进行统计比较,寻找规律。

1.3 测定项目与方法

1.3.1 大豆批次 统计2017年山东口岸进口巴西、美国、阿根廷、乌拉圭、加拿大5个国家大豆批次和重量。

1.3.2 有害生物截获种次 结合动植物检疫信息资源共享服务平台查询有害生物的截获整体数据,根据实际情况对数据进行优化修改,例如不完整的、错报的、重复报的项目。根据整体数据整理昆虫、病原菌、杂草籽3种不同类别有害生物的截获数据,得出每种有害生物截获种次数。

1.3.3 截获率 根据整体数据整理巴西、美国、阿根廷、乌拉圭、加拿大5个国家截获昆虫、病原菌、杂草籽的种次数。根据《中华人民共和国进境植物检疫性有害生物名录》重点对检疫性杂草籽整理统计数据。按照有害生物类别,分析巴西、美国、阿根廷、乌拉圭、加拿大5个国家截获有害生物的种次,按照降序排列。根据不同类别有害生物的截获数据,归纳截获有害生物的科属种。结合各来源国进口批次次数,得出有害生物截获率,公式如下:

截获率(100%) = 截获种次数 ÷ 进口批次次数 × 100

1.4 数据分析

利用Excel 2010对数据进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 山东口岸2017年进口大豆基本情况

2017年山东口岸共进口大豆1 750批次,2 075万t,重量占全国的21.7%。山东口岸进口大豆主要来源国家为巴西、美国、阿根廷、乌拉圭、加拿大5个国家。其中以巴西、美国为主,占进口总批次的92.0%,阿根廷、乌拉圭、加拿大3国共占进口总批次的8.0%(表1)。

表1 2017年山东口岸进口各来源国大豆批次次数及重量

| Table 1 The batch and weight of soybean imported from each source country in Shandong port in 2017 | | | | | | |
|--|------------------|-------------------------|--------------|----------------|---------------|-------------|
| | 阿根廷 Argentina | 美国 The United States | 巴西 Brazil | 乌拉圭 Uruguay | 加拿大 Canada | 合计 Total |
| 批次 Batch | 47 | 702 | 920 | 51 | 30 | 1750 |
| 重量 Weight/万 t | 79 | 899 | 1009 | 59 | 29 | 2075 |

2.2 山东口岸2017年截获昆虫情况

山东口岸2017年截获昆虫4目14科18种属182种次,主要在美国大豆中检出,其种类包括鞘翅目、鳞翅目、膜翅目、双翅目。鞘翅目12种、鳞翅目4种、膜翅目和双翅目各一种,鞘翅目不论是种类和

数量都是最多的,其中拟步甲科、象甲科检出的种属较多(表2)。进口大豆中截获昆虫大多为死虫,且截获率不高,但是携带虫卵较多,温度适宜的情况下放置30 d以上就会有成虫出现,应高度重视。

表 2 山东口岸 2017 年截获昆虫情况
Table 2 The intercepted insects in Shandong port in 2017

| 来源国 | 分类 | 中文名/拉丁文 | 种次 | 分类 | 中文名/拉丁文 | 种次 |
|----------------|-------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------|--------------------------------------|---------|
| Source country | Classification | Chinese name/Latin | Species | Classification | Chinese name/Latin | Species |
| 巴西 | 鞘翅目拟步甲科 | 黑菌虫 <i>Alphitobius diaperinus</i> | 5 | 鞘翅目象甲科 | 玉米象 <i>Sitophilus zeamais</i> | 5 |
| | Brazil | 鞘翅目 | 拟步甲科 <i>Tenebrionidae</i> | | | |
| 美国 | 鳞翅目斑螟科 | 印度谷螟 <i>Plodia interpunctella</i> | 38 | 鞘翅目锯谷盗科 | 锯谷盗 <i>Oryzaephilus surinamensis</i> | 4 |
| | The United States | 鞘翅目象甲科 | 米象 <i>Sitophilus oryzae</i> | 鳞翅目谷蛾科 | 谷蛾 <i>Tinea granella</i> | 3 |
| | | 鞘翅目窃蠹科 | 烟草甲 <i>Lasioderma serricorne</i> | 鞘翅目象甲科 | 谷象 <i>Sitophilus granarius</i> | 2 |
| | | 鳞翅目 | 鳞翅目 <i>Lepidoptera</i> | 鳞翅目螟蛾科 | 螟蛾属 <i>Pyralis</i> sp. | 1 |
| | | 膜翅目 | 小蜂科 <i>Chalcididae</i> | 双翅目 | 蚤蝇科 <i>Phoridae</i> | 1 |
| | | 鞘翅目 | 朽叶甲科 <i>Cerylonidae</i> | 鞘翅目拟步甲科 | 赤拟谷盗 <i>Tribolium castaneum</i> | 1 |
| | | 鞘翅目象甲科 | 玉米象 <i>Sitophilus zeamais</i> | 鞘翅目长蠹科 | 谷蠹 <i>Rhizopertha dominica</i> | 1 |
| | | 鞘翅目拟步甲科 | 黑菌虫 <i>Alphitobius diaperinus</i> | 鳞翅目螟蛾科 | 亚洲玉米螟 <i>Ostrinia furnacalis</i> | 1 |
| | | 鞘翅目药材甲科 | 药材甲 <i>Stegobium paniceum</i> | 鞘翅目 | 小蠹甲科 <i>Mycetophagidae</i> | 1 |
| | | 鞘翅目 | 拟步甲科 <i>Tenebrionidae</i> | | | |

2.3 山东口岸 2017 年截获病原菌情况

山东口岸 2017 年在进口大豆共截获病原菌种属1 399种次,均为真菌性病害,其中截获潜在的检疫性有害生物大豆拟茎点种腐病菌 *Phomopsis longicolla*,截获的病菌种类主要有链格孢菌 *Lternaria alternata*,种次最多为 313 种次,其次是腐霉菌属 *Pythium* sp. 289 种次,曲霉菌属 *Aspergillus* sp. 182 种

次,霜霉菌属 *Peronospora* sp. 156 种次,镰刀菌属 *Fusarium* sp. 148 种次,炭疽菌属 *Colletotrichum* sp. 112 种次,尾孢菌属 *Cercospora* sp. 93 种次等(表 3)。另外还在巴西大豆中少量截获南芥菜花叶病毒 *Arabis mosaic virus*,菜豆普通花叶病毒 *Bean common mosaic potyvirus*,烟草环斑病毒 *Tobacco ringspot virus*,番茄环斑病毒 *Tomato ringspot virus* 等病毒性病害^[8]。

表 3 山东口岸 2017 年截获病原菌情况
Table 3 The pathogenic bacteria intercepted in shandong port in 2017

| 来源国 | 中文名/拉丁文 | 种次 | 中文名/拉丁文 | 种次 | 中文名/拉丁文 | 种次 |
|----------------|-----------------------------|---------|--------------------------------|---------|---------------------------------------|---------|
| Source country | Chinese name/Latin | Species | Chinese name/Latin | Species | Chinese name/Latin | Species |
| 乌拉圭 | 腐霉菌属 <i>Fythium</i> sp. | 23 | 链格孢菌 | 18 | 曲霉菌属 | 5 |
| Uruguay | | | <i>Alternaria alternata</i> | | <i>Aspergillus</i> sp. | |
| 加拿大 | 链格孢菌 | 1 | 丛梗孢菌属 | 1 | 黑粉菌科 | 1 |
| | <i>Alternaria alternata</i> | | <i>Monilia</i> sp. | | <i>Ustilaginacene</i> | |
| | 菊池尾孢菌 | 1 | 大豆霜霉病菌 | 1 | 腐霉菌属 | 1 |
| | <i>Cercospora kikuchii</i> | | <i>Peronospora manschurica</i> | | <i>Pythium</i> sp. | |
| | 刺盘孢菌属 | 1 | 大豆拟茎点种腐病菌 | 1 | 腥黑粉菌属 | 1 |
| | <i>Colletotrichum</i> sp. | | <i>Phomopsis longicolla</i> | | <i>Tilletia</i> sp. | |
| | 弯孢菌 | 1 | | | | |
| | <i>Curvularia lunata</i> | | | | | |
| 阿根廷 | 链格孢菌 | 13 | 腐霉菌属 | 13 | 青霉菌属 <i>Cinnamopurpureum</i> | 4 |
| Argentina | <i>Alternaria alternata</i> | | <i>Pythium</i> sp. | | 种 <i>Penicillium cinnamopurpureum</i> | |
| 美国 | 链格孢菌 | 149 | 弯孢菌 | 28 | 青霉菌属 <i>Penicillium</i> sp. | 4 |
| | The United States | | <i>Curvularia lunata</i> | | | |
| | 腐霉菌属 <i>Pythium</i> sp. | 142 | 黑粉菌属 <i>Ustilago</i> sp. | 28 | 黑粉菌科 <i>Ustilaginacene</i> | 4 |
| | | | | | | |
| | 曲霉菌属 | 109 | 尖孢炭疽菌 | 13 | 平脐蠕孢属 <i>Portulacae</i> | 1 |
| | <i>Aspergillus</i> sp. | | <i>Colletorichum acutatum</i> | | 种 <i>Bipolaris portulacae</i> | |

续表 3

| 来源国 Source country | 中文名/拉丁文 Chinese name/Latin | 种次 Species | 中文名/拉丁文 Chinese name/Latin | 种次 Species | 中文名/拉丁文 Chinese name/Latin | 种次 Species |
|-----------------------|--|---------------|--|---------------|---|---------------|
| | 霜霉菌属 <i>Peronospora</i> sp. | 100 | 博宁炭疽菌 <i>Colletotrichum boninense</i> | 11 | 镰刀菌属 <i>Fusarium</i> sp. | 1 |
| | 镰刀菌属 <i>Fusarium</i> sp. | 93 | 丛梗孢菌属 <i>Monilia</i> sp. | 9 | 青霉菌属 <i>Copticola</i> 种 <i>Penicillium copticola</i> | 1 |
| | 尾孢菌属 <i>Cercospora</i> sp. | 62 | 弯曲平脐蠕孢 <i>Bipolaris papendorfii</i> | 7 | 黑粉菌目 <i>Ustilaginales</i> | 1 |
| | 炭疽菌属 <i>Bresvisporum</i> 种 <i>Colletotrichum bresvisporum</i> | 44 | 凸脐蠕孢属 <i>Exserohilum</i> sp. | 7 | 青霉菌属 <i>Copticola</i> 种 <i>Penicillium copticola</i> | 2 |
| 巴西 Brazil | 链格孢菌 <i>Alternaria alternata</i> | 132 | 尾孢菌属 <i>Cercospora</i> sp. | 30 | 间座壳属 <i>Diaporthe</i> sp. | 1 |
| | 腐霉菌属 <i>Pythium</i> sp. | 110 | 曲霉菌属 <i>Aspergillus</i> sp. | 27 | 毛霉菌属 <i>Mucor</i> sp. | 1 |
| | 霜霉菌属 <i>Peronospora</i> sp. | 56 | 炭疽菌属 <i>Bresvisporum</i> 种 <i>Colletotrichum bresvisporum</i> | 23 | 大豆拟茎点种腐病菌 <i>Phomopsis longicolla</i> | 1 |
| | 曲霉菌属 <i>cibarius</i> 种 <i>Aspergillus cibarius</i> | 41 | 镰刀菌属 <i>Fusarium</i> sp. | 23 | | |
| | 镰刀菌属 <i>Fusarium</i> sp. | 31 | 炭疽菌属 <i>Pyricola</i> 种 <i>Colletotrichum pyricola</i> | 21 | | |

2.4 山东口岸 2017 年截获杂草籽情况

2017 年山东口岸进口大豆携带杂草籽共计 26 科 65 属,总计 199 种 3.7 万余种次,主要集中于禾本科、菊科、旋花科、豆科、蓼科、锦葵科、苋科、大戟科、藜科 9 个科,其中检疫性杂草籽主要集中在禾本科、菊科、大戟科 3 个科,如假高粱、黑高粱、蒺藜草属、豚草属、苍耳属(非中国种)、齿裂大戟等,进口大豆中掺杂现象严重,截获了大量的玉米、大麦、水稻、高粱、小麦等粮食作物^[9]。其中截获杂草籽种类最多的是美国大豆,169 种,15 291 种次,巴西大豆 136 种,19 605 种次,其次是加拿大截获 79 种,阿根廷截获 71 种,乌拉圭截获 56 种;截获检疫性杂草籽为 40 种,截获率超过 50% 的有假高粱(及其杂交

种) *Sorghum halepense*、豚草 *Ambrosia artemisiifolia*、齿裂大戟 *Euphorbia dentata*、刺蒺藜草 *Cenchrus echinatus*、三裂叶豚草 *Ambrosia trifida* 5 种杂草籽(表 4)。不同的地理环境与气候导致了各个国家杂草籽的截获率不同,例如:各国大豆中玉米的截获率很高均达到 80% 以上、高粱的截获率也达到 70% 左右,而加拿大进境 30 批次大豆就截获杂草籽达到 79 种,其中荞麦蔓、藜、北美苍耳的截获率均达到 100%;检疫性的豚草、假高粱、齿裂大戟等,非检疫性的小白花牵牛、藜、曼陀罗属、野黍、鬼针草、反枝苋、稗、决明等,在各国中均有截获且截获率都很高,其中曼陀罗属属于有毒有害物质,应高度重视^[10-12]。

表 4 各国进口大豆截获主要杂草籽统计
Table 4 Statistics on intercepted weeds of the soybean imported from different source countries

| 来源国 Source country | 中文名 Chinese name | 种次 Species | 截获率 Frequency /% | 中文名 Chinese name | 种次 Species | 截获率 Frequency /% | 中文名 Chinese name | 种次 Species | 截获率 Frequency /% |
|-----------------------|---------------------|---------------|------------------------|---------------------|---------------|------------------------|---------------------|---------------|------------------------|
| 美国 | 豚草 | 626 | 89.2 | 野黍 | 394 | 56.1 | 亚麻籽 | 221 | 31.5 |
| The United States | 三裂叶豚草 | 624 | 88.9 | 狗尾草 | 385 | 54.8 | 圆叶锦葵 | 220 | 31.3 |
| | 玉米 | 606 | 86.3 | 北美苍耳 | 356 | 50.7 | 宾州苍耳 | 209 | 29.8 |
| | 高粱 | 584 | 83.2 | 稷 | 344 | 49.0 | 田菁 | 194 | 27.6 |
| | 决明 | 530 | 75.5 | 圆叶牵牛 | 330 | 47.0 | 地肤 | 177 | 25.2 |
| | 苘麻 | 526 | 74.9 | 春蓼 | 305 | 43.5 | 野生向日葵 | 170 | 24.2 |

| 来源国 | 中文名 | 种次 | 截获率 | 中文名 | 种次 | 截获率 | 中文名 | 种次 | 截获率 |
|----------------|--------------|---------|--------------|--------------|---------|--------------|--------------|---------|--------------|
| Source country | Chinese name | Species | Frequency /% | Chinese name | Species | Frequency /% | Chinese name | Species | Frequency /% |
| | 假高粱 | 475 | 67.7 | 反枝苋 | 294 | 41.9 | 黑高粱 | 164 | 23.4 |
| | 荞麦蔓 | 465 | 66.2 | 稗 | 267 | 38.0 | 野萝卜 | 163 | 23.2 |
| | 小白花牵牛 | 442 | 63.0 | 苏丹草 | 255 | 36.3 | 黑麦草 | 163 | 23.2 |
| | 藜 | 442 | 63.0 | 宾州蓼 | 254 | 36.2 | 白背黄花稔 | 157 | 22.4 |
| | 野油菜 | 402 | 57.3 | 野燕麦 | 224 | 31.9 | 稻 | 151 | 21.5 |
| | 刺黄花稔 | 400 | 57.0 | | | | | | |
| 巴西 | 齿裂大戟 | 854 | 92.8 | 藜 | 434 | 47.2 | 田菁 | 311 | 33.8 |
| Brazil | 小白花牵牛 | 814 | 88.5 | 刺黄花稔 | 425 | 46.2 | 狗尾草 | 287 | 31.2 |
| | 鬼针草 | 810 | 88.0 | 豚草 | 418 | 45.4 | 鸭跖草 | 245 | 26.6 |
| | 刺蒺藜草 | 791 | 86.0 | 野燕麦 | 394 | 42.8 | 三裂叶豚草 | 232 | 25.2 |
| | 玉米 | 778 | 84.6 | 黑高粱 | 381 | 41.4 | 亚麻籽 | 224 | 24.4 |
| | 野黍 | 637 | 69.2 | 稗 | 356 | 38.7 | 反枝苋 | 212 | 23.0 |
| | 车前 | 628 | 68.3 | 野萝卜 | 334 | 36.3 | 苘麻 | 209 | 22.7 |
| | 高粱 | 600 | 65.2 | 荞麦蔓 | 334 | 36.3 | 稻 | 203 | 22.1 |
| | 决明 | 574 | 62.4 | 野油菜 | 323 | 35.1 | 春蓼 | 194 | 21.1 |
| | 御谷 | 567 | 61.6 | 圆叶牵牛 | 322 | 35.0 | 豇豆 | 192 | 20.9 |
| | 假高粱 | 560 | 60.9 | 禾本科 | 315 | 34.2 | 刺苞草 | 182 | 19.8 |
| | 白背黄花稔 | 543 | 59.0 | | | | | | |
| 加拿大 | 荞麦蔓 | 30 | 100.0 | 小白花牵牛 | 21 | 70.0 | 反枝苋 | 18 | 60.0 |
| Canada | 藜 | 30 | 100.0 | 黑高粱 | 21 | 70.0 | 春蓼 | 18 | 60.0 |
| | 北美苍耳 | 30 | 100.0 | 毛马唐 | 20 | 66.7 | 硬雀麦 | 14 | 46.7 |
| | 玉米 | 26 | 86.7 | 假高粱 | 20 | 66.7 | 西方苍耳 | 14 | 46.7 |
| | 豚草 | 26 | 86.7 | 狗尾草 | 20 | 66.7 | 普通小麦 | 14 | 46.7 |
| | 野油菜 | 25 | 83.3 | 高粱 | 20 | 66.7 | 裂叶牵牛 | 14 | 46.7 |
| | 三裂叶豚草 | 25 | 83.3 | 刺黄花稔 | 20 | 66.7 | 鬼针草 | 14 | 46.7 |
| | 苘麻 | 25 | 83.3 | 圆叶牵牛 | 19 | 63.3 | 大果田菁 | 14 | 46.7 |
| | 圆叶锦葵 | 24 | 80.0 | 野萝卜 | 19 | 63.3 | 刺蒺藜草 | 14 | 46.7 |
| | 野燕麦 | 24 | 80.0 | 决明 | 19 | 63.3 | 齿裂大戟 | 14 | 46.7 |
| | 野黍 | 21 | 70.0 | 假苍耳 | 19 | 63.3 | 宾州苍耳 | 14 | 46.7 |
| | 宾州苍耳 | 14 | 46.7 | 稗 | 19 | 63.3 | | | |
| 乌拉圭 | 玉米 | 41 | 80.4 | 假高粱 | 20 | 39.2 | 稗 | 15 | 29.4 |
| Uruguay | 小白花牵牛 | 40 | 78.4 | 野油菜 | 19 | 37.3 | 梯牧草 | 14 | 27.5 |
| | 高粱 | 38 | 74.5 | 狗尾草 | 19 | 37.3 | 黑高粱 | 12 | 23.5 |
| | 藜 | 34 | 66.7 | 决明 | 18 | 35.3 | 大麦 | 12 | 23.5 |
| | 野黍 | 32 | 62.8 | 阿洛葵属 | 18 | 35.3 | 画眉草属 | 11 | 21.6 |
| | 鬼针草 | 31 | 60.8 | 稻 | 18 | 35.3 | 野生向日葵 | 10 | 19.6 |
| | 反枝苋 | 29 | 56.9 | 禾本科 | 16 | 31.4 | 疏花蒺藜草 | 10 | 19.6 |
| | 刺黄花稔 | 27 | 52.9 | 齿裂大戟 | 16 | 31.4 | 刺苍耳 | 10 | 19.6 |
| | 豚草 | 24 | 47.1 | 野燕麦 | 15 | 29.4 | 青葙 | 10 | 19.6 |
| | 稷 | 23 | 45.1 | 白背黄花稔 | 15 | 29.4 | | | |

续表 4

| 来源国 | 中文名 | 种次 | 截获率 | 中文名 | 种次 | 截获率 | 中文名 | 种次 | 截获率 |
|----------------|--------------|---------|--------------|--------------|---------|--------------|--------------|---------|--------------|
| Source country | Chinese name | Species | Frequency /% | Chinese name | Species | Frequency /% | Chinese name | Species | Frequency /% |
| 阿根廷 | 假高粱 | 43 | 91.5 | 白背黄花稔 | 22 | 46.8 | 春蓼 | 13 | 27.7 |
| Argentina | 齿裂大戟 | 42 | 89.4 | 野燕麦 | 20 | 42.6 | 田菁 | 12 | 25.5 |
| | 玉米 | 42 | 89.4 | 刺黄花稔 | 20 | 42.6 | 稗 | 12 | 25.5 |
| | 高粱 | 38 | 80.9 | 阿洛葵属 | 20 | 42.6 | 曼陀罗 | 12 | 25.5 |
| | 小白花牵牛 | 33 | 70.2 | 疏花蒺藜草 | 18 | 38.3 | 决明 | 11 | 23.4 |
| | 藜 | 31 | 66.0 | 反枝苋 | 17 | 36.2 | 狗尾草 | 11 | 23.4 |
| | 野生向日葵 | 30 | 63.8 | 黑高粱 | 17 | 36.2 | 亚麻籽 | 11 | 23.4 |
| | 刺苍耳 | 24 | 51.1 | 大麦 | 17 | 36.2 | 禾本科 | 10 | 21.3 |
| | 野黍 | 24 | 51.1 | 豚草 | 17 | 36.2 | 刺蒺藜草 | 10 | 21.3 |
| | 野油菜 | 24 | 51.1 | 苏丹草 | 16 | 34.0 | 马唐 | 9 | 19.2 |
| | 鬼针草 | 23 | 48.9 | 稷 | 15 | 31.9 | | | |

2.5 各国检疫性杂草籽截获情况

各国大豆中杂草籽截获的种类分布有所不同,美国大豆中三裂叶豚草、豚草截获率约为 90%、北美苍耳为 50% 以上、齿裂大戟为 18.5%、刺蒺藜草为 15.2%、少量截获南方三棘果,而巴西大豆中三裂叶豚草截获率为 25.2%、豚草为 45.4%,北美苍耳为 11.7%、齿裂大戟为 92.8%、刺蒺藜截获率为 86%、南方三棘果的截获率较高;美国大豆中截获西方苍耳、不实野燕麦、菟丝子属、刺萼龙葵、狭果苍耳等,巴西大豆中截获野葛苣、猬实苍耳、飞机草、具节山羊草,只有乌拉圭截获毒麦,截获率达到 7.8%,截获的杂草籽具有明显的单一性。各国检疫性杂草籽截获不仅有单一性而且有一定的相似性

如豚草、三裂叶豚草、齿裂大戟、假高粱、黑高粱、疏花蒺藜草、刺蒺藜草、苍耳属(非中国种)等各来源国均都能大量检出,截获率较高,其中假高粱截获率均为 60% 左右;只有美国和巴西两国大豆中截获北美刺龙葵、翅蒺藜、刺茄、多年生豚草、蒺藜苍耳、柱果苍耳、南方三棘果,加拿大大豆中截获北美苍耳为 100%、豚草属截获率也较高、假苍耳的截获率为 63.3%、硬雀麦为 46.7%,约是其它国家截获率的 10 倍,阿根廷大豆中截获的刺苍耳明显较高、截获的假高粱明显高于其它国家达到 91.5%,乌拉圭和加拿大大豆中截获的三裂叶豚草比例明显低于其它国家,并且乌拉圭大豆中中检疫性杂草籽^[4]截获率均低于 50%(表 5)。

表 5 各国检疫性杂草籽截获情况

| Table 5 Information on the interception of quarantine weeds seeds in various countries of origin | | | | | | | | | |
|--|--------------------------------|---------|--------------|-------------------------------|---------|--------------|------------------------------|---------|--------------|
| 来源国 | 中文名/拉丁文 | 种次 | 截获率 | 中文名/拉丁文 | 种次 | 截获率 | 中文名/拉丁文 | 种次 | 截获率 |
| Source country | Chinese name /Latin | Species | Frequency /% | Chinese name/ Latin | Species | Frequency /% | Chinese name /Latin | Species | Frequency /% |
| 美国 | 豚草 | 626 | 89.2 | 柱果苍耳 | 60 | 8.5 | 南美苍耳 | 16 | 2.3 |
| The United States | <i>Ambrosia artemisiifolia</i> | | | <i>Xanthium cylindricum</i> | | | <i>Xanthium cavanillesii</i> | | |
| | 三裂叶豚草 | 624 | 88.9 | 法国野燕麦 | 54 | 7.7 | 硬雀麦 | 15 | 2.1 |
| | <i>Ambrosia trifida</i> | | | <i>Avena ludoviciana</i> | | | <i>Bromus rigidus</i> | | |
| | 假高粱(及其交种) | 475 | 67.7 | 假苍耳 | 49 | 7.0 | 刺茄 | 14 | 2.0 |
| | <i>Sorghum halepense</i> | | | <i>Iva xanthifolia</i> | | | <i>Solanum torvum</i> | | |
| | 北美苍耳 | 356 | 50.7 | 狭果苍耳 | 25 | 3.6 | 刺萼龙葵 | 11 | 1.6 |
| | <i>Xanthium chinense</i> | | | <i>Xanthium leptocarpum</i> | | | <i>Solanum rostratum</i> | | |
| | 黑高粱 | 164 | 23.4 | 刺苞草 | 24 | 3.4 | 意大利苍耳 | 10 | 1.4 |
| | <i>Sorghum alnum</i> | | | <i>Cenchrus tribuloides</i> | | | <i>Xanthium italicum</i> | | |
| | 齿裂大戟 | 130 | 18.5 | 美丽猪屎豆 | 23 | 3.3 | 豚草属 | 8 | 1.1 |
| | <i>Euphorbia dentata</i> | | | <i>Crotalaria spectabilis</i> | | | <i>Ambrosia</i> sp. | | |

续表 5

| 来源国 | 中文名/拉丁文 | 种次 | 截获率 | 中文名/拉丁文 | 种次 | 截获率 | 中文名/拉丁文 | 种次 | 截获率 |
|----------------|--------------------------------|---------|-----------------|------------------------------|---------|-----------------|-----------------------------|---------|-----------------|
| Source country | Chinese name /Latin | Species | Frequency /% | Chinese name/ Latin | Species | Frequency /% | Chinese name /Latin | Species | Frequency /% |
| | 刺蒺藜草 | 107 | 15. 2 | 球状苍耳 | 22 | 3. 1 | 加拿大苍耳 | 5 | 0. 7 |
| | <i>Cenchrus echinatus</i> | | | <i>Xanthium globosum</i> | | | <i>Xanthium canadense</i> | | |
| | 苍耳属(非中国种) | 92 | 13. 1 | 北美刺龙葵 | 20 | 2. 8 | 翅蒺藜 | 3 | 0. 4 |
| | <i>Xanthium</i> sp. | | | <i>Solanum carolinense</i> | | | <i>Tribulus alatus</i> | | |
| | 西方苍耳 | 88 | 12. 5 | 长刺蒺藜草 | 19 | 2. 7 | 不实野燕麦 | 3 | 0. 4 |
| | <i>Xanthium occidentale</i> | | | <i>Cenchrus longispinus</i> | | | <i>Avena sterilis</i> | | |
| | 疏花蒺藜草 | 84 | 12. 0 | 蒺藜苍耳 | 17 | 2. 4 | 毒莴苣 | 2 | 0. 3 |
| | <i>Cenchrus pauciflorus</i> | | | <i>Xanthium cenchroides</i> | | | <i>Lactuca serriola</i> | | |
| | 刺苍耳 | 73 | 10. 4 | 多年生豚草 | 17 | 2. 4 | 菟丝子属 | 1 | 0. 1 |
| | <i>Xanthium spinosum</i> | | | <i>Ambrosia psilostacya</i> | | | <i>Cuscuta</i> sp. | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| 巴西 | 齿裂大戟 | 854 | 92. 8 | 法国野燕麦 | 87 | 9. 5 | 飞机草 | 33 | 3. 6 |
| | <i>Euphorbia dentata</i> | | | <i>Avena ludoviciana</i> | | | <i>Eupatorium odoratum</i> | | |
| | 刺蒺藜草 | 791 | 86. 0 | 具节山羊草 | 84 | 9. 1 | 多年生豚草 | 33 | 3. 6 |
| | <i>Cenchrus echinatus</i> | | | <i>Aegilops cylindrica</i> | | | <i>Ambrosia psilostacya</i> | | |
| | 假高粱(及其杂交种) | 560 | 60. 9 | 刺茄 | 79 | 8. 6 | 毒莴苣 | 33 | 3. 6 |
| | <i>Sorghum halepense</i> | | | <i>Solanum torvum</i> | | | <i>Lactuca serriola</i> | | |
| | 豚草 | 418 | 45. 4 | 假苍耳 | 70 | 7. 6 | 蒺藜苍耳 | 32 | 3. 5 |
| | <i>Ambrosia artemisiifolia</i> | | | <i>Iva xanthifolia</i> | | | <i>Xanthium cenchroides</i> | | |
| | 黑高粱 | 381 | 413. 4 | 苍耳属(非中国种) | 66 | 7. 2 | 蒺藜草属(非中国种) | 32 | 3. 5 |
| | <i>Sorghum almum</i> | | | <i>Xanthium</i> sp. | | | <i>Cenchrus</i> sp. | | |
| | 三裂叶豚草 | 232 | 25. 2 | 硬雀麦 | 49 | 5. 3 | 翅蒺藜 | 23 | 2. 5 |
| | <i>Ambrosia trifida</i> | | | <i>Bromus rigidus</i> | | | <i>Tribulus alatus</i> | | |
| | 刺苞草 | 182 | 19. 8 | 柱果苍耳 | 49 | 5. 3 | 北美刺龙葵 | 17 | 1. 8 |
| | <i>Cenchrus tribuloides</i> | | | <i>Xanthium cylindricum</i> | | | <i>Solanum carolinense</i> | | |
| | 疏花蒺藜草 | 161 | 17. 5 | 刺苍耳 | 45 | 4. 9 | 少花蒺藜草 | 13 | 1. 4 |
| | <i>Cenchrus pauciflorus</i> | | | <i>Xanthium spinosum</i> | | | <i>Cenchrus spinifex</i> | | |
| | 美丽猪屎豆 | 156 | 17. 0 | 南美苍耳 | 43 | 4. 7 | 猬实苍耳 | 7 | 0. 8 |
| | <i>Crotalaria spectabilis</i> | | | <i>Xanthium cavanillesii</i> | | | <i>Xanthium echinatum</i> | | |
| | 宾州苍耳 | 148 | 16. 1 | 南方三棘果 | 33 | 3. 6 | 野莴苣 | 6 | 0. 7 |
| | <i>Xanthium pensylvanicum</i> | | | <i>Emex australis</i> | | | <i>Lactuca pulchella</i> | | |
| | 北美苍耳 | 108 | 11. 7 | 长刺蒺藜草 | 33 | 3. 6 | 豚草属 | 6 | 0. 7 |
| | <i>Xanthium chinense</i> | | | <i>Cenchrus longispinus</i> | | | <i>Ambrosia</i> sp. | | |
| | | | | | | | | | |
| 乌拉圭 | 豚草 | 24 | 47. 1 | 黑高粱 | 12 | 23. 5 | 刺蒺藜草 | 6 | 11. 8 |
| | <i>Ambrosia artemisiifolia</i> | | | <i>Sorghum almum</i> | | | <i>Cenchrus echinatus</i> | | |
| | 假高粱(及其杂交种) | 20 | 39. 2 | 疏花蒺藜草 | 10 | 19. 6 | 毒麦 | 4 | 7. 8 |
| | <i>Sorghum halepense</i> | | | <i>Cenchrus pauciflorus</i> | | | <i>Lolium temulentum</i> | | |
| | 齿裂大戟 | 16 | 31. 4 | 刺苍耳 | 10 | 19. 6 | 刺苍耳 | 7 | 23. 3 |
| | <i>Euphorbia dentata</i> | | | <i>Xanthium spinosum</i> | | | <i>Xanthium spinosum</i> | | |
| | | | | | | | | | |
| 加拿大 | 北美苍耳 | 30 | 100. 0 | 硬雀麦 | 14 | 46. 7 | 长刺蒺藜草 | 6 | 20. 0 |
| | <i>Xanthium chinense</i> | | | <i>Bromus rigidus</i> | | | <i>Cenchrus longispinus</i> | | |
| | 豚草 | 26 | 86. 7 | 西方苍耳 | 14 | 46. 7 | 少花蒺藜草 | 6 | 20. 0 |
| | <i>Ambrosia artemisiifolia</i> | | | <i>Xanthium occidentale</i> | | | <i>Cenchrus spinifex</i> | | |

续表 5

| 来源国 | 中文名/拉丁文 | 种次 | 截获率 | 中文名/拉丁文 | 种次 | 截获率 | 中文名/拉丁文 | 种次 | 截获率 |
|----------------|-----------------------------|---------|-----------------|--------------------------------|---------|-----------------|-------------------------------------|---------|-----------------|
| Source country | Chinese name /Latin | Species | Frequency /% | Chinese name/ Latin | Species | Frequency /% | Chinese name /Latin | Species | Frequency /% |
| | 三裂叶豚草 | 25 | 83.3 | 刺蒺藜草 | 14 | 46.7 | 美丽猪屎豆 | 6 | 20.0 |
| | <i>Ambrosia trifida</i> | | | <i>Cenchrus echinatus</i> | | | <i>Crotalaria spectabilis</i> | | |
| | 黑高粱 | 21 | 70.0 | 齿裂大戟 | 14 | 46.7 | 法国野燕麦 | 1 | 3.3 |
| | <i>Sorghum alnum</i> | | | <i>Euphorbia dentata</i> | | | <i>Avena ludoviciana</i> | | |
| | 假高粱(及其杂交种) | 20 | 66.7 | 宾州苍耳 | 14 | 46.7 | 加拿大苍耳 | 1 | 3.3 |
| | <i>Sorghum halepense</i> | | | <i>Xanthium pensylvanicum</i> | | | <i>Xanthium canadense</i> | | |
| | 假苍耳 | 19 | 63.3 | 疏花蒺藜草 | 7 | 23.3 | 南美苍耳 | 3 | 6.4 |
| | <i>Iva xanthifolia</i> | | | <i>Cenchrus pauciflorus</i> | | | <i>Xanthium cavanillesii</i> | | |
| 阿根廷 | 假高粱(及其杂交种) | 43 | 91.5 | 黑高粱 | 17 | 36.2 | 北美苍耳 | 3 | 6.4 |
| | <i>Sorghum halepense</i> | | | <i>Sorghum alnum</i> | | | <i>Xanthium chinense</i> | | |
| | 齿裂大戟 | 42 | 89.4 | 豚草 | 17 | 36.2 | 宾州苍耳 | 2 | 4.3 |
| | <i>Euphorbia dentata</i> | | | <i>Ambrosia artemisiifolia</i> | | | <i>Xanthium pensylvani- cum</i> | | |
| | 刺苍耳 | 24 | 51.1 | 刺蒺藜草 | 10 | 21.3 | 三裂叶豚草 | 1 | 2.1 |
| | <i>Xanthium spinosum</i> | | | <i>Cenchrus echinatus</i> | | | <i>Ambrosia trifida</i> | | |
| | 疏花蒺藜草 | 18 | 38.3 | 苍耳属(非中国种) | 3 | 6.4 | | | |
| | <i>Cenchrus pauciflorus</i> | | | <i>Xanthium</i> sp. | | | | | |

3 结论与讨论

3.1 进口大豆中有害生物种类繁多

在国际贸易中,大多对大豆的品质指标做了详细规定,而对大豆携带有害生物缺少明确的规定,随着进境大豆数量逐年攀升,有害生物携带种类复杂,有害生物截获将近4万种次,主要以截获杂草籽为主,昆虫、病原菌截获较少,尤以美国大豆、巴西大豆携带有害生物传入风险最大。昆虫主要在美国大豆中截获,其中鞘翅目不论是种类和数量均最多。进口大豆中截获昆虫大多为死虫,且截获率不高,但是携带虫卵较多,温度适宜的情况下储藏大豆30 d以上便会有成虫出现,虽然不是检疫性害虫,但也应高度重视。而截获的病原菌均为真菌性病害,主要有链格孢菌、腐霉菌属、曲霉菌属、霜霉菌属、镰刀菌属、炭疽菌属、尾孢菌属等,多次截获潜在的检疫性有害生物大豆拟茎点种腐病菌。截获的病原菌总体偏少,像大豆疫霉病菌、大豆茎溃疡病菌、大豆茎褐腐病菌等检疫性病菌未有截获,对此还应加强检疫力度。各国大豆中杂草籽的截获情况非常严重,虽然各国截获率不同,但是杂草籽的科属分布相对集中,主要集中于禾本科、菊科、旋花科、豆科、蓼科、锦葵科、苋科、大戟科、藜科9个科。其中检疫性杂草籽为40种主要集中在禾本科、菊科、大戟科3个科,如假高粱、黑高粱、蒺藜草属、豚草属、苍耳属(非中国种)、齿裂大戟等。根据截

获有害生物的规律及原产地疫情情况,科学分析,有目的地进行检验检疫、提高有害生物截获能力,将有助于将有害生物拒于国门之外,保护生态安全。

3.2 进口大豆疫情防控建议

做好宣传教育工作,努力引导进口企业加强有害生物防控意识,在合签定时注明要符合我国有关检验检疫要求,将有害生物拒于国门之外,这是防控有害生物的前提;外来有害生物入侵风险状况的科学、准确的评价,是防止有害生物入侵的第一道关口,是防控工作的基础^[13]。通过对出口国国内有害生物的调查和信息收集,做好产地检疫,进行风险分析^[14-15],将重点放在风险分析危害比较大的有害生物,实行定向式的检疫管理措施;加强入境检疫管理、把好锚地检验检疫、加强一线人员培训、加快新技术的研究和应用、加大科技攻关力度,对病原菌的鉴定,不局限于传统的形态鉴定,适时运用分子生物学的方法进行鉴定,加强科室与实验室的交流联系,做好取样的基本功,准确取样,取土样、取茎秆、取有病害状等有效部位而不是单纯的取大豆籽粒,提高检出率,对有害生物做到早发现、早预防、早处理,是防止有害生物入侵的第二道关口^[16-17]。加强对加工企业的防疫体系运行情况进行监督,监督货物流向,实行核销制度,进行闭链监管,做好辖区本地调查及有害生物监测工作,积极开展有害生物除害处理方法研究,努力提高检疫除

害处理能力,防范外来有害生物入侵^[18-19]。强化疫情监测,及时有效地防止外来有害生物定殖,是防止有害生物入侵的最后一道关口。

参考文献

[1] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志[M]. 北京: 科学出版社, 2010. (The editorial committee of Chinese Academy of Sciences Flora of China[M]. Beijing: Science Press, 2010.)

[2] 姜丽丽. 大豆主产国比较优势分析[J]. 黑龙江粮食, 2007 (2):15-21. (Jiang L L. Comparative advantage analysis of soybean producing countries[J]. Heilongjiang Food, 2007 (2):15-21.)

[3] 湛运清, 刘翔, 杨万风, 等. 进境大豆植物检疫截获疫情分析及工作建议[J]. 植物检疫, 2009, 23 (S1):61-64. (Chen Y Q, Liu X, Yang W F, et al. Analysis of soybean plant quarantine interception epidemic situation and suggestion of entry[J]. Plant Quarantine, 2009, 23 (S1):61-64.)

[4] 李林杰, 王凯, 李健, 等. 2016 年日照口岸进口大豆截获杂草籽疫情分析及建议[J]. 大豆科技, 2017(1):24-28. (Li L J, Wang K, Li J, et al. Analysis and suggestion of weed seeds in imported soybeans in rizhao port in 2016[J]. Soybean Science & Technology, 2017(1):24-28.)

[5] 高振兴. 我国进口大豆检验检疫政策的调整与作用[J]. 植物检疫, 2009, 23(增刊):31-34. (Gao Z X. Adjustment and function of import soybean inspection and quarantine policy in China [J]. Plant Quarantine, 2009, 23 (S):31-34.)

[6] 洪兆祥, 黄可辉, 曾政光, 等. 长乐口岸进口大豆植物疫情传入风险分析及防范措施[J]. 福建农业科技, 2013, 44 (6):55-57. (Hong Z X, Huang K H, Zeng Z G, et al. Analysis on phytopathological risk from imported soybean in changle port and prevention measures [J]. Fujian Agricultural Science and Technology, 2013, 44(6):55-57.)

[7] 动植物检验检疫信息资源共享平台 [EB/OL]. 2018-02-12. <http://10.239.31.5/intercp/pqint/pestlist.asp>. (Animal and Plant Inspection and Quarantine Information Resource Sharing Platform [EB/OL]. 2018-02-12. <http://10.239.31.5/intercp/pqint/pestlist.asp>.)

[8] 章正. 植物种传病害与检疫[M]. 北京: 中国农业出版社, 2011. (Zhang Z. Disease and quarantine of plant species[M]. Beijing: Agricultural Press, 2011.)

[9] 郭琼霞. 杂草籽种子彩色鉴定图鉴[M]. 北京: 中国农业出版社, 1998. (Guo Q X. Color identification of seeds[M]. Beijing: Agricultural Press, 1998.)

[10] 张学勤, 吴伟萍, 陈莹, 等. 京唐港口岸进境大豆截获杂草籽种子情况分析 & 建议[J]. 杂草科学, 2015, 33 (1):45-47.

(Zhang X Q, Wu W P, Chen Y, et al. Analysis and suggestions on the seeds of mixed seeds in imported soybeans at the port of Jingang port[J]. Weed Science, 2015, 33(1):45-47.)

[11] 吕飞, 孙佳佳, 朱君, 等. 江苏口岸进口大豆截获有害生物分析[J]. 植物检疫, 2014, 28(2):79-83. (Lyu F, Sun J J, Zhu J, et al. Analysis of imported soybean interception in Jiangsu port [J]. Plant Quarantine, 2014, 28 (2):79-83.)

[12] 黄锦炎, 黄荣杰, 刘碧琳, 等. 汕头口岸进口大豆疫情及检疫措施分析[J]. 大豆科学, 2014, 33 (6):933-935. (Huang J R, Huang R J, Liu B L, et al. Analysis on soybean imports in shantou ports and its quarantine measures [J]. Soybean Science, 2014, 33(6):933-935.)

[13] 顾斌, 顾忠盈, 吴新华, 等. 开展进口大豆产地检疫的意义及建议[J]. 植物检疫, 2006, 20 (4):234-237. (Gu B, Gu Z Y, Wu X H, et al. Significance and suggestion for carrying out quarantine of imported soybean origin [J]. Plant Quarantine, 2006, 20(4):234-237.)

[14] 徐梅, 钱路, 安榆林. 外来有害生物基因库建立的重要性和必要性[J]. 植物检疫, 2010, 24(4):52-54. (Xu M, Qian L, An Y L. The importance and necessity of the establishment of exoticharmful biological gene pool [J]. Plant Quarantine, 2010, 24 (4):52-54.)

[15] 赵宇翔, 吴坚, 骆有庆, 等. 中国外来林业有害生物入侵风险源识别与防控对策研究[J]. 植物检疫, 2015, 29 (1):42-47. (Zhao Y X, Wu J, Luo Y Q, et al. The identification and prevention and control strategies of Chinese foreign forest pests invading the risk source [J]. Plant Quarantine, 2015, 29(1):42-47.)

[16] 孙旻旻. 张家港口岸进境大豆的检疫监管[J]. 植物检疫, 2007, 21 (S1):80-81. (Sun M M. Quarantine and supervision of Zhangjiagang imported soybean [J]. Plant Quarantine, 2007, 21 (S1):80-81.)

[17] 张艳玲. 钦州口岸进口大豆检出杂草情况分析[J]. 植物检疫, 2009, 23(6):58-59. (Zhang Y L, Ports in Qinzhou imported soybeanweeds analysis detection[J]. Plant Quarantine, 2009, 23(6):58-59.)

[18] 顾忠盈, 吴新华, 杨光, 等. 我国外来生物入侵现状及防范对策[J]. 江苏农业科学, 2006(6):418-421. (Gu Z Y, Wu X H, Yang G, et al. Present situation and controlling strategyfor foreign invasive biological species in China [J]. Jiangsu Agricultural Sciences, 2006(6):418-421.)

[19] 陈其生, 林利平, 郑少波, 等. 带疫进口大豆卸运及加工过程的防疫控制[J]. 植物检疫, 2005, 19(2):114-115. (Chen Q S, Lin L P, Zheng S B, et al. With the epidemic prevention and control of soybean imports unloading and processing [J]. Plant Quarantine, 2005, 19(2):114-115.)