

旅邮检口岸截获杂草疫情分析及防控

李瑞¹, 厉艳², 齐振华¹, 张京宣², 王英超², 邵秀玲^{2*}, 伏建国³, 于文涛⁴

(1. 青岛出入境检验检疫局, 青岛 266002; 2. 山东出入境检验检疫局, 青岛 266002; 3. 江苏出入境检验检疫局, 南京 210000; 4. 福建出入境检验检疫局, 福州 350001)

摘要: **目的** 研究旅邮检口岸截获杂草的疫情现状, 探讨防控杂草疫情扩散传播的有效措施。**方法** 统计2011~2015年旅邮检口岸截获杂草的种属类别、频次高低以及来源分布地区和年度截获量的数据信息, 分析杂草疫情风险。**结果** 部分体积小、重量轻、带附属结构的杂草种类较易扩散传播, 这些入侵的外来杂草能够对生态环境及农业安全生产带来危害。杂草来源地区分布较广, 但来源于周边国家和地区的频次较高, 年度截获杂草总量呈现逐年递增的趋势。**结论** 旅邮检口岸通过引入先进的智能检测设备并且提升查验人员的专业素质, 可以有效减少外来入侵杂草通过口岸入境的数量; 通过加强法制宣传结合行政处罚的方式能够有效控制人为因素造成的疫情传播。这些措施能够防止疫情通过旅邮检口岸扩散传播到国内。

关键词: 旅邮检; 截获; 杂草疫情

Analysis and control of hazardous weeds intercepted from entry baggage and imported parcels

LI Rui¹, LI Yan², QI Zhen-Hua¹, ZHANG Jing-Xuan², WANG Ying-Chao²,
SHAO Xiu-Ling^{2*}, FU Jian-Guo³, YU Wen-Tao⁴

(1. *Qingdao Entry-Exit Inspection and Quarantine Bureau, Qingdao 266002, China*; 2. *Shandong Entry-Exit Inspection and Quarantine Bureau, Qingdao 266002, China*; 3. *Jiangsu Entry-Exit Inspection and Quarantine Bureau, Nanjing 210000, China*; 4. *Fujian Entry-Exit Inspection and Quarantine Bureau, Fuzhou 350001, China*)

ABSTRACT: Objective To investigate the epidemic situation of hazardous weeds intercepted from entry baggage and imported parcels, and explore the effective measures to prevent the hazardous weeds from spreading. **Methods** Statistical and risk analysis was done on the quantity of the weeds, which were intercepted from 2011 to 2015 from entry baggage and imported parcels, and respectively classified according to plant family, frequency, source and year. **Results** The weeds which were small and light and had an accessory of hook or thorn were easy to spread. Moreover, the alien invasive weeds would do harm to the ecological environment and agricultural production security. The weeds had features such as widely distributed sources, high frequency concentrated distribution in neighbors, and the total numbers were increasing quickly year by year. **Conclusion** It will be an effective way to reduce the number of weeds spreading through border crossings with advanced intelligent detection equipments and improved professional quality of inspectors, and it is also useful to strengthen the legal propaganda and the administrative penalties to prevent from manmade spreading. These measures can stop the epidemic situation from spreading into

基金项目: 国家质检总局检验检疫基金项目(2010IK254、2014IK021、2016IK194、2016IK196)

Fund: Supported by the Inspection and Quarantine Project of the General Administration of Quality Supervision (2010IK254, 2014IK021, 2016IK194, 2016IK196)

*通讯作者: 邵秀玲, 研究员, 主要研究方向为植物检疫学。E-mail: ciqshao@163.com

*Corresponding author: SHAO Xiu-Ling, Researcher, Shandong Entry-Exit Inspection and Quarantine Bureau, No.70, Qutangxia Road, Shinan District, Qingdao 266002, China. E-mail: ciqshao@163.com

China through entry baggage and imported parcels.

KEY WORDS: entry baggage and imported parcels; intercepted; hazardous weeds

1 引言

杂草是一类特殊的植物,它既有野生植物的特性,又有栽培作物的某些习性。杂草具有适应性、持续性和危害性,据 2009 年 8 月联合国粮食与农业组织研究报道,全球每年因杂草危害导致的粮食生产损失高达 950 亿美元,我国每年因杂草危害引起的作物产量损失高达上百亿吨,约占粮食总产的 10%^[1]。随着国际贸易的日益频繁和跨境电子商务的快速发展,进境人员及国际邮件数量呈现快速增长的势头,入境旅游、商务人员及通过网购等渠道寄递境外违禁的动植物产品也迅猛增加,口岸截留的禁止入境物与截获的有害生物也大幅增长。2015 年,山东旅检口岸截获入境禁止入境物 13309 批,同比下降 15%。山东邮政口岸 2015 年度截获禁止入境物 2206 批,同比增长 747%^[2]。近年来全国各口岸截获杂草类有害生物呈现日益增长的势头,截获的杂草种类繁多、潜在风险高,呈现难以防控的趋

势,这些有害生物入境后一旦在我国定殖、扩散,将给生态环境、农业生产和人民身体健康带来重大的安全隐患^[3]。

2 截获杂草情况及分析

2.1 截获检疫性杂草概况

经对我国旅邮检入境口岸近年来截获的杂草疫情统计^[2],我国 2011~2015 年口岸旅邮检工作共截获检疫性杂草 33 种,557 种次,其中旅检共截获检疫性杂草 31 种,371 种次,邮检截获检疫性杂草 16 种,91 种次,截获频次较高的检疫性杂草涉及菊科(7 个种)、禾本科(7 种)、旋花科(5 种)、蓼科(2 种)、大戟科(1 种),共 22 种(见表 1)。对比旅邮检截获的检疫性杂草数据,豚草、法国野燕麦、硬雀麦、假高粱 4 种杂草在旅邮检均有较高频次的截获,并且旅检截获频次远高于邮检。南方菟丝子、三裂叶豚草、刺蒺藜草、田野菟丝子、意大利苍耳等种类在旅检口岸截获频次较高,但邮检口岸截获频次较低。

表 1 进境旅邮检截获检疫性杂草名录
Table 1 Quarantine weeds intercepted from entry baggage and imported parcels

序号	中文名	拉丁名	科名	属名	邮检截获频次	旅检截获频次	总频次
1	南方菟丝子	<i>Cuscuta australis</i>	旋花科	菟丝子属	1	144	145
2	豚草	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	菊科	豚草属	54	56	110
3	法国野燕麦	<i>Avena ludoviciana</i>	禾本科	燕麦属	15	44	59
4	三裂叶豚草	<i>Ambrosia trifida</i>	菊科	豚草属	0	30	30
5	假高粱	<i>Sorghum halepense</i>	禾本科	蜀黍属	5	24	29
6	刺蒺藜草	<i>Cenchrus echinatus</i>	禾本科	蒺藜草属	1	14	15
7	田野菟丝子	<i>Cuscuta campestris</i>	旋花科	菟丝子属	0	14	14
8	硬雀麦	<i>Bromus rigidus</i>	禾本科	雀麦属	7	6	13
9	意大利苍耳	<i>Xanthium italicum</i>	菊科	苍耳属	0	12	12
10	宾州苍耳	<i>Xanthium pensylvanicum</i>	菊科	苍耳属	0	5	5
11	美洲蒺藜草	<i>Cenchrus ciliaris</i>	禾本科	蒺藜草属	0	6	6
12	齿裂大戟	<i>Euphorbia dentata</i>	大戟科	大戟属	4	1	5
13	印度蒺藜草	<i>Cenchrus biflorus</i>	禾本科	蒺藜草属	0	5	5
14	南方三棘果	<i>Emex australis</i>	蓼科	刺酸模属	2	1	3
15	中国菟丝子	<i>Cuscuta chinensis</i>	旋花科	菟丝子属	0	3	3
16	不实野燕麦	<i>Avena sterilis</i>	禾本科	燕麦属	1	1	2
17	假苍耳	<i>Iva xanthifolia</i>	菊科	假苍耳属	0	1	1
18	匍匐矢车菊	<i>Centaurea repens</i>	菊科	矢车菊属	0	1	1
19	飞机草	<i>Eupatorium odoratum</i>	菊科	泽兰属	0	1	1
20	刺亦模	<i>Emex spinosa</i> (L.) Campd.	蓼科	刺酸模属	1	0	1
21	日本菟丝子	<i>Cuscuta japonica</i>	旋花科	菟丝子属	0	1	1
22	五角菟丝子	<i>Cuscuta pentagona</i>	旋花科	菟丝子属	0	1	1

表 2 进境旅邮检截获检疫性杂草来源
Table 2 Source of quarantine weeds intercepted from entry baggage and imported parcels

序号	来源国家或地区	截获频次	序号	来源国家或地区	截获频次
1	韩国	305	18	中国澳门	1
2	尼泊尔	28	19	土耳其	1
3	俄罗斯	25	20	塞浦路斯	1
4	印度	16	21	尼日利亚	1
5	哈萨克斯坦	14	22	南非	1
6	苏丹	12	23	美国	1
7	澳大利亚	10	24	捷克共和国	1
8	荷兰	7	25	柬埔寨	1
9	卡塔尔	5	26	加拿大	1
10	中国香港	4	27	菲律宾	1
11	中国台湾	2	28	法国	1
12	越南	2	29	德国	1
13	印度尼西亚	2	30	丹麦	1
14	乌拉圭	2	31	巴西	1
15	日本	2	32	埃塞俄比亚	1
16	孟加拉国	2	33	阿尔及利亚	1
17	朝鲜	2			

2.1.1 截获检疫性杂草来源

经对截获杂草特征分析,入境检疫性杂草来源于亚洲、欧洲、大洋洲、美洲、非洲等国家和地区,并且来源于亚洲国家和地区的频次较高,其中来自于韩国的检疫性杂草占总量的 66%。截获来源前 5 位的国家分别为韩国、尼泊尔、俄罗斯、印度和哈萨克斯坦。这些国家均为我国的邻国(表 2)。由图 1、图 2 数据可知,来自于韩国的杂草在旅检口岸与邮检口岸中都有较高频次的截获,旅检口岸中截获来自韩国的检疫性杂草占总量的 69.7%,邮检口岸中截获来自韩国的检疫性杂草占总量的 58.9%。

2.1.2 截获检疫性杂草年度统计

旅邮检口岸检疫性杂草年度统计见图 3,由该图可知,2011~2014 年口岸旅邮检截获量呈逐年递增的趋势,增长速度较为缓慢。其中 2012 年旅检截获量略有下降。2014~2015 年截获量翻倍增长。旅检口岸截获量增长 103.6%,邮检口岸增长 400%。

2.2 截获高频次一般性杂草概况

我国 2011~2015 年旅邮检口岸截获一般性杂草 718 种,6803 种次。其中旅检共截获 422 种,4916 种次,邮检共截获 488 种,1887 种次。从截获频次较高的 40 种杂草名录中发现禾本科 16 种、菊科 4 种(见表 3),可见该两类杂草的截获频率与截获种类依然位居榜首。

旅邮检截获的一般性杂草种类较多,其中苋科、十字花科、藜科等体积小的杂草截获数量居于前列。藜、油菜、反枝苋、野燕麦、狗尾草、亚麻、荞麦蔓在旅邮检中均有高频次截获。金丝雀虉草、苘麻、雀粟、糠稷、野西瓜苗等,在旅检口岸截获频次较高,在邮检口岸中没有截获。

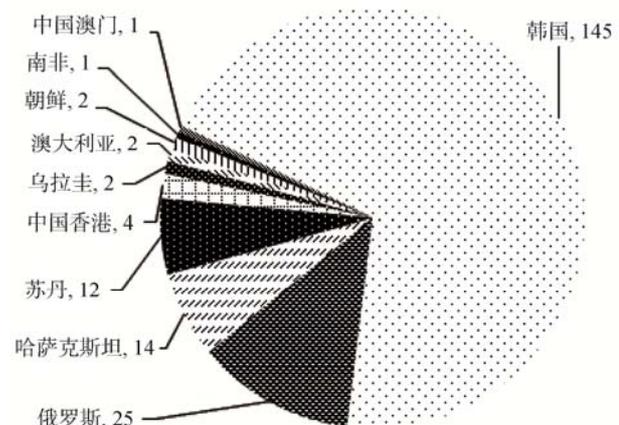


图 1 旅检口岸截获检疫性杂草来源分布
Fig. 1 Source distribution of quarantine weeds intercepted from entry baggage

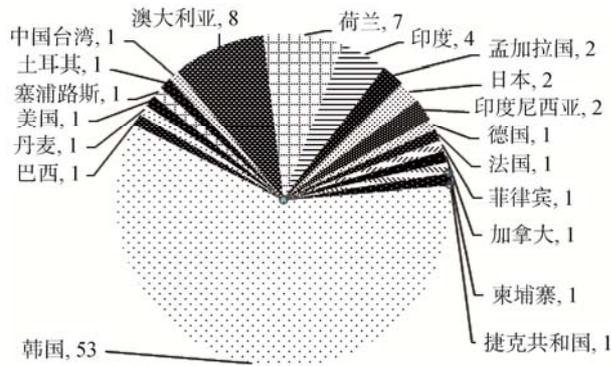


图 2 邮检口岸截获检疫性杂草来源分布

Fig. 2 Source distribution of quarantine weeds intercepted from imported parcels

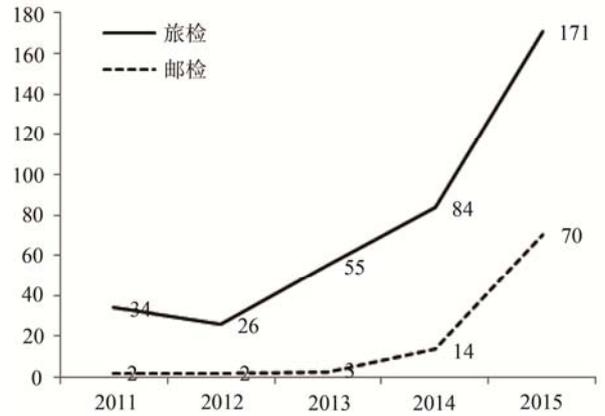


图 3 旅邮检口岸检疫性杂草年度统计

Fig. 3 Statistical analysis of quarantine weeds from entry baggage and imported parcels by year

表 3 进境旅邮检截获一般性杂草名录

Table 3 General weeds intercepted from entry baggage and imported parcels

序号	中文名	拉丁名	科名	邮检次数	旅检次数	总数
1	反枝苋	<i>Amaranthus retroflexus</i>	苋科	17	320	337
2	油菜	<i>Brassica campestris</i>	十字花科	4	288	292
3	藜	<i>Chenopodium album</i>	藜科	25	218	243
4	圆叶牵牛	<i>Pharbitis purpurea</i>	旋花科	4	191	195
5	野稗	<i>Echinochloa crusgalli</i>	禾本科	4	158	162
6	鼠尾草属	<i>Salvia</i> sp.	禾本科	2	137	139
7	苍耳	<i>Xanthium sibiricum</i>	菊科	2	125	127
8	马唐	<i>Digitaria sanguinalis</i>	禾本科	7	120	127
9	高粱	<i>Sorghum vulgare</i>	禾本科	4	119	123
10	金丝雀虉草	<i>Phalaris canariensis</i>	禾本科	0	113	113
11	苘麻	<i>Abutilon theophrasti</i>	锦葵科	0	112	112
12	雀粟	<i>Panicum convolvulus</i>	禾本科	0	102	102
13	野燕麦	<i>Avena fatua</i>	禾本科	43	44	87
14	亚麻	<i>Linum usitatissimum</i>	亚麻科	12	67	79
15	凹头苋	<i>Amaranthus lividus</i>	苋科	5	69	74
16	燕麦	<i>Avena sativa</i>	禾本科	13	59	72
17	牛筋草	<i>Eleusine indica</i>	禾本科	5	67	72
18	空管阿福花	<i>Asphodelus fistulosus</i>	百合科	5	61	66
19	苋色藜	<i>Chenopodium amaranticolor</i>	藜科	1	63	64
20	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	禾本科	52	9	61
21	红花	<i>Carthamus tinctorius</i>	菊科	1	56	57
22	田旋花	<i>Convolvulus arvensis</i>	田旋花	4	52	56
23	荞麦蔓	<i>Polygonum convolvulus</i>	蓼科	13	38	51
24	苦荞麦	<i>Fagopyrum tataricum</i>	禾本科	2	44	46

续表 3

序号	中文名	拉丁名	科名	邮检次数	旅检次数	总数
25	糠稷	<i>Panicum bisulcatum</i>	禾本科	0	45	45
26	野西瓜苗	<i>Hibiscus trionum</i>	锦葵科	0	40	40
27	酸模	<i>Rumex acetosa</i>	蓼科	3	28	31
28	苇状羊茅	<i>Festuca arundinacea</i>	禾本科	0	28	28
29	野油菜	<i>Brassica campestris</i> var. <i>rapa</i>	十字花科	9	18	27
30	长叶车前	<i>Plantago lanceolata</i>	车前科	17	4	21
31	皱匕果芥	<i>Rapistrum rugosum</i>	十字花科	12	1	13
32	狗尾草属	<i>Setaria</i> sp.	禾本科	11	1	12
33	紫苜蓿	<i>Medicago sativa</i>	豆科	0	12	12
34	印度草木樨	<i>Melilotus indicus</i>	豆科	0	12	12
35	亚麻荠	<i>Camelina sativa</i>	十字花科	11	0	11
36	毛雀麦	<i>Bromus mollis</i>	禾本科	1	10	11
37	欧洲防风	<i>Pastinaca sativa</i>	伞形科	1	10	11
38	黄珠子草	<i>Phyllanthus urinaria</i>	大戟科	0	10	10
39	偃麦草	<i>Elytrigia repens</i>	禾本科	0	10	10
40	野窃衣	<i>Torilis arvensis</i>	菊科	0	10	10
41	小窃衣	<i>Torilis japonica</i>	菊科	0	10	10

表 4 进境旅邮检截获一般性杂草来源

Table 4 Source of general weeds intercepted from entry baggage and imported parcels

序号	来源国家或地区	截获频次	序号	来源国家或地区	截获频次
1	中国香港	1245	11	伊朗	16
2	韩国	1023	12	日本	15
3	智利	252	13	越南	14
4	印度	132	14	秘鲁	13
5	澳大利亚	107	15	德国	10
6	哈萨克斯坦	97	16	荷兰	9
7	中国台湾	45	17	朝鲜	8
8	蒙古	35	18	尼泊尔	8
9	俄罗斯	33	19	乌克兰	8
10	美国	17	20	新加坡	8

2.2.1 一般性杂草来源国家情况

进境旅邮检一般性杂草来源国家和地区见表 4, 旅检一般性杂草来源分布见图 4, 邮检一般性杂草来源分布见图 5。经对旅邮检一般性杂草来源统计分析, 一般性杂草截获频次较高, 来源范围较广, 涵盖亚洲、非洲、欧洲、美洲等国家和地区。截获频次较高的国家和地区主要分布

在亚洲, 其中有 14 个国家和地区与我国相邻。对比图 4 与图 5 数据, 旅检与邮检口岸截获来自澳大利亚、印度、中国台湾、韩国、越南等地的杂草频次较高。旅检口岸中截获来源于中国香港、韩国、智利 3 个国家或地区的杂草数量占总频次的 84.9%, 邮检口岸杂草来源较为分散, 截获来自于澳大利亚、中国台湾、伊朗、美国、日本的杂草数

量占总量的 50.5%。这些来源地区涵盖欧洲、亚洲、美洲和大洋洲, 截获量排列在前 10 位的来源国家和地区中有 8 个为发达国家或地区。

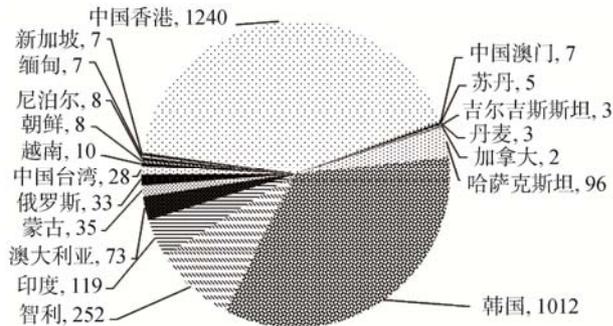


图 4 旅检口岸截获一般性杂草来源分布

Fig. 4 Source distribution of general weeds intercepted from entry baggage

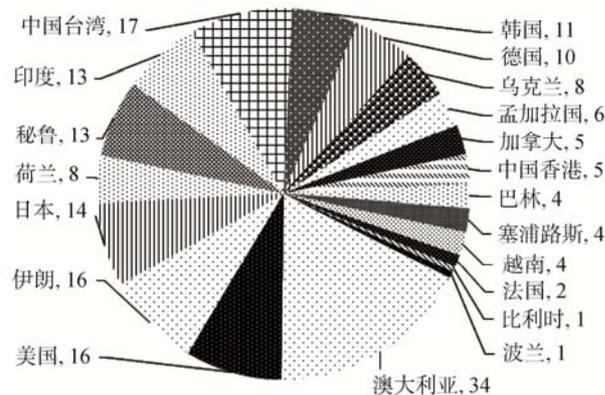


图 5 邮检口岸截获一般性杂草来源分布

Fig. 5 Source distribution of general weeds intercepted from imported parcels

2.2.2 高频截获杂草年度统计

高频截获杂草年度统计见图 6。从 2011~2015 年, 全国旅邮检口岸截获一般性杂草的数量呈逐年增长的趋势, 2011~2013 年增长速度较为缓慢, 2014~2015 年数量出现回落。2014 年, 旅邮检口岸截获数量均达到高峰, 其中旅检口岸 2014 年截获数量同比增长 4463%, 邮检口岸同比增长 231%。

3 杂草疫情分析结论

由旅邮检截获的杂草种类分析可知, 体积小、重量轻的小种子如菟丝子属及带钩、刺、毛等附属结构并且能够钩挂传播的种类如蒺藜草属、苍耳属截获频次较高, 这些种类极易钩挂在包装材料上, 从而实现入境传播。杂草的来源分布地区范围较广, 但高频次截获集中在周边临近的国家和地区, 来源于韩国的杂草所占的比例最高。杂草截获总数量呈现逐年递增的趋势, 并且增长速度逐年加快, 旅检口岸截获量的增速更为明显。

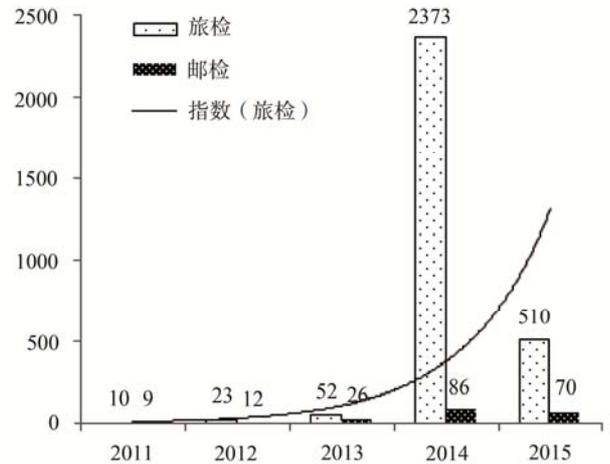


图 6 旅邮检口岸一般性杂草年度统计

Fig. 6 Annual statistical analysis of the number of general weeds intercepted from entry baggage by year

3.1 部分高频次杂草危害较大

禾本科杂草种类较多, 该类杂草是农作物的主要竞争物种。法国野燕麦是该类杂草中较为典型的代表。该杂草生命力极强, 容易形成单一群落, 严重破坏生物多样性。法国野燕麦能造成产量损失达 20% 以上, 严重降低农产品质量。该物种一旦在田间定植, 防治效果差, 成本高, 并且治理难度较大^[4]。该杂草在国内尚无分布。

菊科部分种类的杂草种子带有钩或刺, 极易粘附在人体或家畜身上传播。该科中豚草属植物危害较为严重, 该植物一方面对农作物有强烈的荫蔽作用, 另一方面与农作物争夺水分和养分, 此外还能利用根系分泌化感物质, 抑制农作物生长发育^[5]。豚草属植物还会给农作物带来甘蓝菌核病、向日葵叶斑病和大豆害虫等病虫害^[6]。豚草属植物在花期能够产生大量的花粉, 并且致敏性极强, 大约 5~10 粒/m³ 就可以导致易感人群出现过敏症状^[7]。

旋花科的菟丝子是一种寄生性杂草, 能够缠绕在寄主植物上并借助吸器吸收寄主植物营养, 造成寄主植物减产甚至黄花死亡^[8]。如果菟丝子被家畜误食, 还能引起家畜肠黏膜炎、出血等中毒症状, 造成畜牧业的损失。另外, 菟丝子还能够传播植物病毒等植物病害, 引起多种植物得病^[9]。

反枝苋是截获频次最高的杂草, 该类杂草具有积累硝酸盐的能力, 并且主要积累在茎和枝中, 如果家畜误食, 会引起死亡^[10]。同时, 反枝苋还是许多昆虫、线虫、病毒、细菌和真菌的寄主, 影响农作物的生长^[11]。反枝苋还能够威胁人类健康, 是温带国家枯草热和花粉病的重要来源之一^[12]。

3.2 杂草来源以周边邻国和地区及发达国家和地区居多

从旅邮检中截获的检疫性杂草的来源国家和地区分

析,近5年来各口岸主要从亚洲、欧洲、非洲等国家和地区的入境物品中截获过杂草,其中韩国、尼泊尔、俄罗斯、印度、哈萨克斯坦5个近邻国家的杂草截获频率相对较高。这些国家与我国边境接壤或邻近,与我国贸易往来频繁,并且有较多的人流、物流穿梭于我国与邻国之间^[13]。再加之边境口岸开放化程度进一步提高,出入境务工学习及旅游的人员不断增多,大量货物往来极易携带各种检疫性有害生物入境。

近两年随着我国与韩国、澳大利亚签署自贸协定,两国与我国的商贸往来更为频繁,每年都有较多物流、人流穿梭于三国之间。自贸协定的签署也使物流运输、旅游等服务贸易额稳步增长^[14]。海淘跨境购的兴起也使发达国家的商品更便捷地运输到国内,近几年日本、大洋洲、欧美等国的奶粉等婴儿辅食大量入境,部分产品使用植物性材料作为商品的填充物。这些因素增加了有害生物传播入境的途径,在欧美日韩的入境物品中截获的杂草所占比例较大。

3.3 旅邮检口岸存在检疫风险

旅检口岸检疫对象为入境旅客及所携带的行李物品,旅检中截获的杂草来源于旅客随身携带的行李物品。目前部分旅检口岸采取“人-机-犬”的查验模式,即X光机检测行李,结合检疫犬识别,最后对可疑行李进行拆包查验^[15]。该种途径可以检出部分禁止入境物,但受限于X光机图像识别率以及检疫犬工作时长的因素,无法大幅度提高检出率,并且检疫犬对植物产品敏感性较弱,植物产品尤其是杂草存在漏检的现象。其他业务量较少的口岸无法配备X光机及检疫犬,查验识别能力较弱,具有传播疫情的风险。

邮检口岸检疫对象包括入境的私人生活用品,跨境海淘邮寄入境的商品,以及贸易公司寄送的商品等。目前邮检口岸采用“人-机”结合的方式查验入境邮包,即先通过X光机检测,然后人工随机拆包抽检。该模式同样面临X光机图像识别率低的问题,导致部分有害生物逃逸。

4 杂草风险防控措施探讨

4.1 引入智能检测设备,提升硬件水平

创建禁止入境物标准样品数据库,利用禁止入境物标准样品数据库与口岸入境邮寄物的X光机影像作比对,并且辅助人工干预的方式建立禁止入境物信息比对模型。该模型能够实现自动识别、自动报警、自动拦截,并且能逐步提高设备灵敏度。该方案主要利用支持向量机(support vector machine)^[16]等图像识别算法对物体经X射线照射后的图像数据分析并归类,目前该方案已经在检测识别毒品和爆炸物上得到应用^[17]。

4.2 加强法制宣传,提高处罚力度

在群众中普及宣传检疫法规,进一步扩大知法范围,结合较重的违法处罚措施,能够提升守法的自觉性。经口

岸调研发现,多数携带或邮寄禁止入境物入境的人员不了解相关检疫法规,无生物安全的概念。

澳大利亚法律对携带禁止入境物入境的人员处以2000元人民币的处罚,并且联检部门及公安部门连接十分紧密,能够及时有效处理检疫执法过程中遇到的阻碍^[18]。口岸执法下一步应借鉴发达国家的经验,加强联检部门的沟通与配合,并且加大违法处罚力度。

4.3 加强人员培训,注重专业岗位人才培养

目前口岸截获主要依赖于查验工作人员,人员专业技术水平以及查验工作经验直接影响工作成效,利用系统性的培训才能够提升人员的业务素质。国外在检疫培训方面有一套完整的体系,澳大利亚检疫人员入职培训至少6个月,包括理论学习、X光机操作技术及检疫犬技能培训等,并进行约5个月的不同岗位实践锻炼,经考核合格后才可入职工作^[18]。下一步应该借鉴国外经验,提升专业培训能力。

参考文献

- [1] 唐晶磊. 喷药机器人杂草识别与导航参数获取方法研究[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2010.
Tang JL. Research on weed detection and navigation parameters acquisition of pesticide spraying robot [D]. Yangling: Northwest A&F University, 2010.
- [2] 动植物检疫资源信息共享服务平台[EB/OL]. <http://test.apqchina.org>.
Animal and plant quarantine resources Information sharing service platform [EB/OL]. <http://test.apqchina.org>.
- [3] 高岚, 赵铁珍. 中国外来有害生物入侵的环境影响及举措[J]. 北京林业大学学报(社会科学版), 2006, 5: 30-38.
GAO L, Zhao TZ. Environmental impact and preventive measures of exotic pests in China [J]. J Beijing Forestry Univ (Soc Sci), 2006, 5: 30-38.
- [4] 姚向荣, 黄振, 郭琼霞, 等. 燕麦属3种进境检疫性杂草传入中国的定量分析[J]. 江西农业学报, 2008, 20(9): 95-98.
Yao XR, Huang Z, Guo QX, et al. Risk quantitative analysis on introduction of three import-quarantined weeds of *Avenae* L. to China [J]. Acta Agric Jiangxi, 2008, 20(9): 95-98.
- [5] 曾珂, 朱玉琼, 刘家熙. 豚草属植物研究进展[J]. 草业科学, 2010, 19(4): 212-219.
Zeng K, Zhu YQ, Liu JX. Research progress on ragweed (*Ambrosia*) [J]. Acta Prataculturac Sin, 2010, 19(4): 212-219.
- [6] 王云, 任昭源, 周国庆, 等. 洞庭湖区豚草分布及危害的研究[J]. 安徽农业科学, 2009, 37(34): 17035-17037.
Wang Y, Ren ZY, Zhou GQ, et al. Study on distribution and harm of *Ambrosia artemisiifolia* L. in Dongting lake area [J]. Anhui Agric Sci, 2009, 37(34): 17035-17037.
- [7] Banken R, Comtois P. Concentration of ragweed pollen and prevalence of allergic rhinitis in 2 municipalities in the Laurentides [J]. Allerg Immunol, 1992, 24: 91-94.
- [8] 王朝晖, 王云, 徐兆林. 湖北地区菟丝子种类、分布及危害的研究[J]. 湖北农业科学, 2010, 49(2): 366-369.

- Wang ZH, Wang Y, Xu ZL. Study on the species distribution and harm of *Cuscuta* in northern hunan [J]. Hubei Agric Sci, 2010, 49(2): 366–369.
- [9] 吴建宇, 朱晓清, 杨根华, 等. 云南烟草丛枝症病害研究 XII 病原研究: 病毒问题[J]. 云南农业大学学报, 1999, 14(2): 199–205.
- Wu JY, Zhu XQ, Yang H, *et al.* Studies on tobacco witches' broom symptom diseases in Yunnan XII studies on pathogeny: the problem about virus [J]. J Yunnan Agric Univ, 1999, 14(2): 199–205.
- [10] 李晓晶, 张宏军, 倪汉文. 反枝苋的生物学特性及防治[J]. 农药科学与管理, 2004, 25(3): 13–16.
- Li XJ, Zhang HJ, Ni HW. Review on the biological characters and control of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) [J]. Pest Sci Admin, 2004, 25(3): 13–16.
- [11] Costea M, Weaver SE, Tardif FJ. The biology of Canadian weeds. *Amaranthus retroflexus* L., *A. powellii* S. watson and *A. hybridus* L.[J]. Canadian J Plant Sci, 2004, 84(2): 631–668.
- [12] 柏祥, 塔莉, 赵美微, 等. 外来入侵植物反枝苋的最新研究进展[J]. 作物杂志, 2016, (4): 7–14.
- Bo X, Ta L, Zhao MW, *et al.* New research progress on alien invasive plant *Amaranthus retroflexus* L. from 2010 to 2015 [J]. Crops, 2016, (4): 7–14.
- [13] 李青. 我国边境贸易的历史回顾与“十三五”发展的新特征[J]. 区域经济评论, 2015, (2): 92–97.
- Li Q. Review on the trace of China's border trade and its new features under the 13th five-year plan [J]. Reg Econ Rev, 2015, (2): 92–97.
- [14] 李杨, 冯伟杰, 黄艳希. 中韩自由贸易协定的影响效应研究[J]. 东北亚论坛, 2015, (6): 91–104.
- Li Y, Feng WJ, Huang YX. Research on the effects of free trade agreement between China and republic of Korea [J]. Northeast Asia Forum, 2015, (6): 91–104.
- [15] 王希平, 赵相鹏, 尹羿, 等. 我国检疫犬应用现状[J]. 检验检疫学刊, 2016, (26)2: 75–77.
- Wang XP, Zhao XP, Yin Y, *et al.* Application of quarantine detector dog [J]. J Inspect Quarant, 2016, (26)2: 75–77.
- [16] 王晓丹, 高晓峰, 姚旭, 等. SVM 集成研究与应用[J]. 空军工程大学学报(自然科学版), 2012, (13)2: 84–89.
- Wang XD, Gao XF, Yao X, *et al.* Research and application of SVM ensemble [J]. J Air Force Eng Univ (Nat Sci Ed), 2012, (13)2: 84–89.
- [17] 余道洋. 利用能量色散 X 射线探测复杂背景下毒品/危险品的新方法研究与应用[D]. 合肥: 中国科学技术大学, 2014.
- Yu DY. The research and application for detection drug and dangerous chemicals under complex background using energy dispersive X-ray scattering [D]. Hefei: University of Science and Technology of China, 2014.
- [18] 李艺娟, 陈小帆, 刘佳琪, 等. 中澳入境旅客携带物检疫的分析比较[J]. 植物检疫, 2016, 30(1): 9–13.
- Li YJ, Chen XF, Liu JQ, *et al.* Comparison on quarantine of belongings of inbound passengers between China and Australia [J]. Plant Quarant, 2016, 30(1): 9–13.

(责任编辑: 姚 菲)

作者简介



李 瑞, 硕士, 农艺师, 主要研究方向为植物检疫。

E-mail: lirui8247461@163.com



邵秀玲, 学士, 研究员, 主要研究方向为植物检疫学。

E-mail: ciqshao@163.com