近 10 年油菜主要病虫害发生危害情况的统计和分析

杨清坡*， 刘万才， 黄 冲

（全国农业技术推广服务中心病虫害测报处，北京 100125）

摘要 2007—2016 年，我国油菜种植面积逐年增加，尤其近三年均超过 753 万 hm^2，种植制度调整、观赏型油菜与高产型油菜间隔种植、病虫害抗药性增强以及气候异常等因素导致我国油菜病虫害总体处于重发状态，防控压力大。近 10 年油菜各类病虫害年发生面积在 721.18 万～881.74 万 hm^2 次，防治面积在 686.18 万～982.28 万 hm^2 次，通过防治年均挽回油菜损失 98.34 万 t，占全国油菜总产的 7.25%；年均实际损失 28.09 万 t，占全国油菜总产的 2.07%。影响全国油菜生产的最为重要的 10 种病虫害依次为油菜菌核病、油菜蚜虫、油菜霜霉病、小菜蛾、油菜甲虫（叶甲科和露尾甲科甲虫，下同）、油菜茎象甲、油菜病毒病、地下害虫、菜粉蝶和油菜白锈病，以总损失计，比例分别为 55.60%、23.44%、9.51%、2.87%、2.43%、1.69%、1.58%、1.53%、0.86%和 0.50%。对油菜生产威胁最大的病虫害是油菜菌核病和油菜蚜虫。本文用大量翔实的历史数据统计分析了近 10 年来油菜主要病虫害造成的危害损失和暴发危害情况，为油菜病虫害的监测预警及防治工作提供参考。

关键词 油菜； 病虫害； 危害损失； 暴发危害

中图分类号： S 436.3 **文献标识码**： A **DOI**： 10.16688/j.zwbh.2017340

Statistics and analysis of oilseed rape losses caused by main diseases and insect pests in recent 10 years

YANG Qingpo， LIU Wancai， HUANG Chong

（*Division of Crop Pest Forecasting*, *National Agro-Technical Extension and Service Centre*, *Beijing* 100125, *China*）

Abstract The planting area of oilseed rape has been increasing year by year in China, especially in the past three years, with more than 7.53 million hm^2. Over the past 10 years, oilseed rape has suffered from severe diseases and pests with the adjustment of planting system, interval planting of ornamental rapeseed and high-yield rape, enhanced insecticide resistance and abnormal climate. Average affected area ranged from 7.211 8 million to 8.817 4 million hm^2 per year, and the controlled area ranged from 6.861 8 million to 9.822 8 million hm^2. Annual saved canola output reached 983.4 thousand tons, accounting for 7.25% of national total canola output. Annual actual canola loss was 280.9 thousand tons, accounting for 2.07% of national total canola output. There are 10 diseases and pests which always cause serious damage to canola. They accounted for 55.60%, 23.44%, 9.51%, 2.87%, 2.43%, 1.69%, 1.58%, 1.53%, 0.86% and 0.50% of the total loss, respectively. Rape sclerotiniose and aphids caused the most serious damage among all the canola diseases and pests. This paper analyzed and summarized the occurrence and canola loss caused by canola diseases and pests using abundant data, which could provide a reference for monitoring and early warning and prevention and control of rape diseases and insect pests.

Key words oilseed rape； disease and pest； damage and loss； outbreak

油菜是我国主要的油料作物之一，因其产油效率高，菜籽油成为我国国产食用植物油的重要来源。2006 年前后，受国际市场影响，国内油菜生产效益下降，种植面积连续 3 年下滑[1]。2007—2016 年 10 年间，随着我国“双低”油菜优势区域规划目标实现[2]，国产油菜品质和质量得到明显改善，在国家政策调整和市场推动下，油菜生产开始恢复增长，油菜种植面积和单产，连续 10 年持续增长。同时，全国油菜病虫害发生程度也有所增加，10 年间油菜病虫害总体处于重发态势，对油菜产量和油料产业安全

收稿日期： 2017-09-04 **修订日期**： 2017-12-04
基金项目： 国家自然科学基金(31471536)；国家油菜现代产业技术体系(CARS-13)
* 通信作者 E-mail：yangqingpo@agri.gov.cn

形成了严重威胁。其中影响较大的 10 种常发性病虫害包括油菜菌核病、油菜蚜虫、油菜霜霉病、小菜蛾、油菜甲虫(叶甲科和露尾甲科甲虫,下同)、油菜茎象甲、油菜病毒病、地下害虫、菜粉蝶和油菜白锈病,另外油菜根肿病已成为长江中下游局部油菜区顽疾,严重威胁当地油菜生产。病虫害活动猖獗给植保工作带来很大压力,通过积极防治,年均挽回损失 98.34 万 t。及时总结分析病虫害发生危害情况,有助于农业部门植保机构调整植保工作方向,突出工作重点,更好地做好油料作物病虫害的监测预警和防控工作,有效控制病虫危害,减轻灾害损失,保障油菜生产丰收和国家油菜产业安全。

1　材料与方法

全国油菜产区的 13 个省份 86 个区域测报站按照病虫害测报技术规范开展病情调查。全国发生面积、防治面积、挽回损失和实际损失数字来自《全国植保专业统计资料》。

1.1　发生面积统计

首先抽样调查,计算抽样的各类型油菜田(早、中、晚播或长势 1、2、3 类田)块达到防治指标的油菜地块数及占各类型调查地块的百分比,然后以各类代表面积及达到防治指标田块面积所占比例,采用加权平均法求得某一单项病虫发生面积的比例,最后以此百分比与油菜种植面积的乘积作为单项病虫害发生面积。

1.2　防治面积

防治面积是指利用化学、生物、物理等措施对油菜病虫害进行控制的面积。

1.3　危害损失

(1)自然损失量的计算方法:首先计算每 667 m^2 损失数,即每 667 m^2 油菜平均单产和相应级别的损失率的乘积。油料作物病虫害发生程度分为 5 级,大发生时(5 级)的综合损失率按 30%计算,级差为 6%,即油料作物病虫害不同发生程度综合损失率分别为 6%、12%、18%、24%、30%。

(2)不防治自然总损失量的计算:即每 667 m^2 自然损失数乘以各种病虫发生总面积。

(3)单项病虫害损失总量的计算,在计算出油菜总损失的基础上,首先计算单项病虫害在该作物病虫总发生面积中的比重。比重(P)=(单项病虫害发生面积×相应的级别)/(发生总面积×综合发生程度)×100%;

单项病虫不防治的损失量=不防治总损失量×P。

(4)挽回损失计算方法:单项病虫挽回损失=(单项病虫不防治损失数/单项病虫发生面积)×防治面积×90%。90%为防治效果,根据具体防治情况可变动。

油菜整体的挽回损失为单项病虫的挽回损失累加。

(5)实际损失计算方法:单项病虫的实际损失=单项病虫的不防治损失数−挽回损失数。

油菜整体的实际损失为单项病虫的实际损失累加[3]。

2　结果与分析

2.1　近 10 年来油菜主要病虫害发生概况与植物保护贡献分析

2.1.1　油菜主要病虫害危害损失基本情况

近 10 年来,全国油菜病虫害总体处于严重发生状态,对油菜生产和国家油料产业安全形成了严重威胁。据统计,1997−2006 年,全国油菜病虫害发生面积在 545.35 万～820.22 万 hm^2 次,平均 708.76 万 hm^2 次,10 年间油菜病虫害发生面积增长较快,前 5 年(1997−2001 年)最高值为 1999 年的 720.28 万 hm^2 次,平均值为 631.94 万 hm^2 次,后 5 年(2002−2006 年)最高值为 2002 年的 820.22 万 hm^2 次,平均值为 785.58 万 hm^2 次。而近 10 年来(2007−2016 年),全国油菜病虫害年发生面积持续处于高位状态,一般在 721.18 万～881.74 万 hm^2 次,年平均 822.78 万 hm^2 次,比 1997−2006 年 10 年平均值增加 16.09%,是油菜种植面积均值(714.62 万 hm^2 次)的 1.15 倍,防治面积在 686.18 万～982.28 万 hm^2 次,年平均 885.34 万 hm^2 次,是油菜种植面积的 1.24 倍。病虫害发生面积持续增加,基本都在 800 万 hm^2 次以上,仅 2007 年和 2008 年由于全国油菜种植面积锐减,病虫害发生面积降低至 800 万 hm^2 次以下,但也超过了上一个 10 年的平均值。近 3 年虽然稍有下降,但发生面积依然维持在 800 万 hm^2 次以上的高位状态(表 1)。10 年间危害损失(挽回损失+实际损失)一般在 80.12 万～149.92 万 t,均值为 126.43 万 t,同比增加了 26.87%。

2.1.2　油菜主要病害的危害损失情况

近 10 年来,油菜病害发生程度总体偏重,发生危害造成的损失逐年增加,且显著高于上一个 10 年。据统计,1997−2006 年,全国油菜病害发生面积在 206.55 万～475.90 万 hm^2 次,均值为 377.03 万

hm^2 次，防治面积 280.81 万～397.91 万 hm^2 次，均值为 340.57 万 hm^2 次，危害损失（挽回损失＋实际损失）39.17 万～94.17 万 t，均值为 65.14 万 t，年度间波动较大。而近 10 年来，油菜病害扩展迅速，发生面积和危害损失持续处于高位状态，全国油菜病害年发生面积在 361.48 万～528.64 万 hm^2 次，平均 465.11 万 hm^2 次，同比增加了 23.36%，防治面积均值为 504.18 万 hm^2 次，同比增加了 48.04%。发生面积一般都占油菜病虫害总发生面积的 55%以上，尤其近两年，发生面积占比接近 60%（表 2）。10 年间，病害造成的损失（挽回损失＋实际损失）均值为 83.50 万 t，同比增加 28.19%。

表 1 2007－2016 年全国油菜病虫害危害损失情况与油菜产量比较[1)]

Table 1 Comparison of oil seed production and loss caused by canola diseases and pests during 2007－2016

年份 Year	发生面积/万 hm^2 次 Occurrence area	防治面积/万 hm^2 次 Controlled area	挽回损失/万 t Retrieved loss	实际损失/万 t Actual loss	油菜总产/万 t Production	挽回损失占总产比/% Ratio of retrieved loss	实际损失占总产比/% Ratio of actual loss
2007	721.18	686.18	61.63	18.49	1 057.26	5.83	1.75
2008	787.73	755.61	106.83	33.82	1 210.17	8.83	2.79
2009	827.84	898.63	91.09	27.15	1 365.71	6.67	1.99
2010	808.78	937.14	91.59	27.86	1 308.19	7.01	2.13
2011	881.16	945.29	95.82	25.87	1 342.56	7.14	1.93
2012	870.04	923.02	98.73	30.35	1 400.73	7.05	2.17
2013	805.70	924.65	93.39	25.22	1 445.80	6.46	1.74
2014	881.74	982.28	118.08	31.84	1 477.22	7.99	2.16
2015	829.04	904.57	110.21	28.99	1 493.07	7.38	1.94
2016	814.58	896.01	115.99	31.33	1 454.56	7.97	2.15
平均 Average	822.78	885.34	98.34	28.09	1 355.53	7.25	2.07

1）数据来源：全国农业技术推广服务中心《全国植物保护统计资料》（2007－2016）；粮食产量数据来自国家统计局网站 http://data.stats.gov.cn。
Data from National Statistical Data of Plant Protection (2007－2016); Data of yield from National Bureau of Statistics website: http://data.stats.gov.cn.

表 2 2007－2016 年全国油菜病害危害损失情况与油菜产量比较[1)]

Table 2 Comparison of oilseed production and loss caused by canola diseases during 2007－2016

年份 Year	发生面积/万 hm^2 次 Occurrence area	防治面积/万 hm^2 次 Controlled area	挽回损失/万 t Retrieved loss	实际损失/万 t Actual loss	油菜总产/万 t Production	挽回损失占总产比/% Ratio of retrieved loss	实际损失占总产比/% Ratio of actual loss	发生面积占病虫害总面积比/% Ratio of occurred area
2007	361.48	346.40	33.32	11.29	1 057.26	3.15	1.07	50.12
2008	441.19	426.01	70.23	20.18	1 210.17	5.80	1.67	56.01
2009	468.38	518.24	60.27	18.49	1 365.71	4.41	1.35	56.58
2010	460.21	551.94	59.91	17.98	1 308.19	4.58	1.37	56.90
2011	455.81	490.04	52.21	14.41	1 342.56	3.89	1.07	51.73
2012	528.64	548.11	71.64	24.10	1 400.73	5.11	1.72	60.76
2013	457.99	548.02	59.88	16.67	1 445.80	4.14	1.15	56.84
2014	502.66	555.19	78.28	23.44	1 477.22	5.30	1.59	57.01
2015	493.38	534.83	75.94	22.38	1 493.07	5.09	1.50	59.51
2016	481.34	523.04	80.55	23.82	1 454.56	5.54	1.64	59.09
平均 Average	465.11	504.18	64.22	19.28	1 355.53	4.73	1.42	56.53

1）数据来源：全国农业技术推广服务中心《全国植物保护统计资料》（2007－2016）；油菜产量数据来自国家统计局网站 http://data.stats.gov.cn。
Data from National Statistical Data of Plant Protection (2007－2016); Data of yield from National Bureau of Statistics website: http://data.stats.gov.cn.

油菜生产中全国性比较严重的病害有油菜菌核病、油菜病毒病、油菜霜霉病和油菜白锈病 4 种。其中油菜菌核病对油菜生产威胁最大，每年的发生危害和造成的损失都比较高，2007－2016 年 10 年平均，每年通过防治挽回损失 52.71 万 t，占油菜全部病害挽回损失的 82.08%，实际损失为 15.75 万 t，占油菜全部病害实际损失的 81.69%（表 3，图 1），尤其是近 3 年以来，油菜菌核病呈逐年加重趋势，防治挽回的损失 2014－2016 比 2007－2009 年 3 年的平均值增加 37.51%，实际损失增加了 37.66%。油菜

病毒病总体发生平稳,防治挽回损失最高为 1.85 万 t,近年来保持在 1.40 万 t 左右,实际损失保持在 0.62 万 t 以下。油菜霜霉病危害损失低于菌核病,但近 3 年逐渐呈加重态势,2014－2016 年防治挽回损失均值(11.44 万 t)比 2007－2009 年均值(5.66 万 t)增加 102.12%,实际损失均值(3.34 万 t)比 2007－2009 年均值(2.2 万 t)增加 51.82%。油菜白锈病危害损失相对较轻,近 10 年来防治挽回损失最高为 0.80 万 t,实际损失低于0.17万 t(表 3)。其他病害危害损失较小,没有单独统计,其中油菜根肿病需要引起注意,该病害自 1995 年国内报道以来已经在重庆、四川、云南、湖北等地广泛流行,且病情逐年加重。虽然目前只是在局部地区发生较重,但是对油菜产量和品质影响却十分严重,发病田块需要轮作 8 年以上才能彻底消除危害[4],潜在威胁巨大。有研究表明,油菜一旦被根肿菌侵染,产量损失将高达 56.4%[5]。

表 3　2007－2016 年油菜主要病害危害损失情况[1)]

Table 3　The losses caused by canola diseases during 2007－2016

万 t

年份 Year	油菜菌核病 Rape sclerotiniose		油菜病毒病 Rape virus disease		油菜霜霉病 Rape downy mildew		油菜白锈病 Rape white rust		其他病害 Others	
	挽回 Saved	实际 Actual	挽回 Saved	实际 Actual	挽回 Saved	实际 Actual	挽回 Saved	实际 Actual	挽回 Saved	实际 Actual
2007	27.97	9.27	1.77	0.52	—	—	—	—	3.58	1.65
2008	61.15	17.02	1.85	0.53	4.48	1.99	0.80	0.13	1.95	0.51
2009	50.13	15.19	1.41	0.42	6.85	2.41	0.58	0.17	1.29	0.30
2010	50.53	14.72	1.32	0.57	6.46	2.20	0.32	0.11	1.28	0.37
2011	40.91	11.08	1.60	0.62	8.39	2.35	0.32	0.09	1.01	0.27
2012	57.66	19.72	1.23	0.48	10.60	3.18	0.63	0.10	1.79	0.65
2013	47.27	13.38	1.32	0.37	9.56	2.58	0.47	0.08	1.26	0.26
2014	63.22	19.31	1.32	0.49	11.88	3.28	0.48	0.09	1.38	0.27
2015	62.17	18.22	1.22	0.47	11.08	3.35	0.43	0.09	1.04	0.25
2016	66.09	19.57	1.43	0.48	11.35	3.38	0.55	0.13	1.12	0.25
平均 Average	52.71	15.75	1.45	0.50	8.96	2.75	0.51	0.11	1.57	0.48

1) 数据来源:全国农业技术推广服务中心《全国植物保护统计资料》(2007－2016)。
Data from National Statistical Data of Plant Protection (2007－2016).

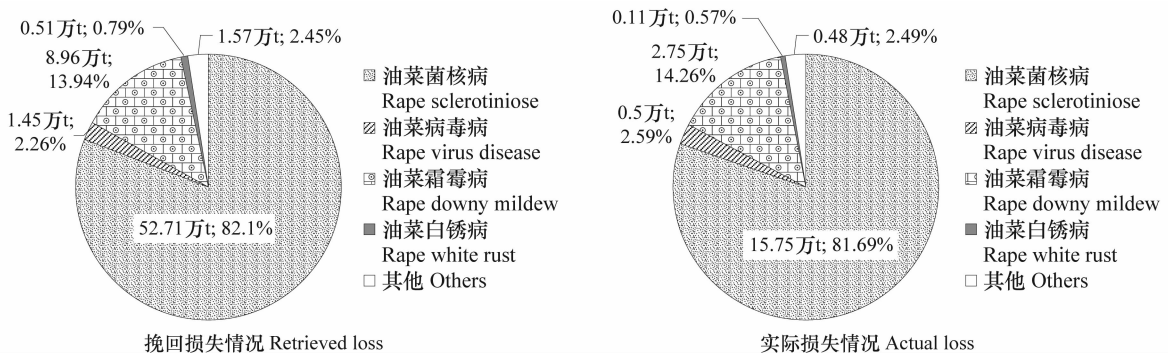


图 1　2007－2016 年油菜主要病害危害损失情况比较

Fig. 1　Comparison of oilseed production and losses caused by canola diseases during 2007－2016

2.1.3　油菜主要虫害的危害损失情况

油菜生产中比较常见的害虫有蚜虫、地下害虫、小菜蛾、菜粉蝶、油菜甲虫、油菜茎象甲。2007－2016 年 10 年间,虫害发生面积在 333.37 万～425.35 万 hm^2 次,均值为 357.68 万 hm^2 次,同比增加 9.2%;防治面积在 329.60 万～455.25 万 hm^2 次,均值为 381.13 万 hm^2 次,同比增加了 22.61%;为害损失(挽回损失＋实际损失)均值为 43.52 万 t,同比增加了 15.05%,其中油菜蚜虫为害造成损失最大。10 年间,油菜蚜虫为害损失(挽回损失＋实际损失)自 2011 年达到高峰 41.14 万 t 之后,每年损失在 28.86 万 t左右,年度间波动不超过 2 万 t,每年通过防治挽回损失 23.48 万 t,占油菜全部虫害挽回损失的 67.92%,实际损失为 5.38 万 t,占油菜全部虫害实际

损失的 60.11%(表 4)。地下害虫、小菜蛾 2008 年前后造成损失相对较重,2011 年以后总体呈下降趋势,实际造成损失一般在 0.2 万～0.9 万 t。菜粉蝶、油菜甲虫和油菜茎象甲年度间发生比较平稳,实际损失自 2010 年开始均在 0.75 万 t 以下(表 4)。

2.1.4 植物保护在油菜生产中的贡献分析

对 2007－2016 年 10 年的油菜病虫害发生危害情况分析比较可知,通过积极防治我国每年挽回油菜损失 61.63 万～118.08 万 t,占全国油菜总产的 5.83%～8.83%;10 年平均年挽回损失 98.34 万 t,占全国油菜总产的 7.25%。防治后每年仍损失油菜 18.49 万～33.82 万 t,占全国油菜总产的1.74%～2.79%;10 年平均年实际损失 28.09 万 t,占全国油菜总产的 2.07%。即全国每年因病虫危害实际造成油菜损失大约 30 万 t,每年通过防治可挽回油菜损失大约 100 万 t(表 1);每年因病虫危害造成的损失仅为全国油菜总产的 2%,实际挽回的损失约占全国油菜总产的 7.3%。

表 4 2007－2016 年油菜主要虫害为害损失情况[1)]

Table 4 The losses caused by canola insect pests during 2007－2016 万 t

年份 Year	油菜蚜虫 Rape aphid		地下害虫 Soil insects		小菜蛾 *Plutella xylostella*		菜粉蝶 *Pieris rapae*		油菜甲虫 Rapeseed beetle		油菜茎象甲 Stem weevil		其他害虫 Others	
	挽回 Saved	实际 Actual	挽回 Saved	实际 Actual	挽回 Saved	实际 Actual	挽回 Saved	实际 Actual	挽回 Saved	实际 Actual	挽回 Saved	实际 Actual	挽回 Saved	实际 Actual
2007	21.79	5.03	1.59	0.38	—	—	—	—	—	—	—	—	4.94	1.81
2008	19.46	4.24	1.87	1.05	4.34	4.49	0.73	0.05	2.37	0.65	1.77	0.40	6.06	2.75
2009	20.06	5.06	1.03	0.43	3.19	0.92	0.77	0.12	2.55	1.00	0.97	0.48	2.26	0.65
2010	19.96	6.39	1.23	0.37	3.09	0.89	0.85	0.16	2.48	0.60	1.88	0.61	2.20	0.86
2011	32.72	8.42	1.66	0.48	2.20	0.53	0.92	0.20	2.03	0.49	1.42	0.57	3.04	0.76
2012	22.88	5.11	1.32	0.43	2.36	0.53	0.94	0.15	1.74	0.46	1.01	0.44	1.62	0.50
2013	24.21	5.22	1.14	0.35	1.83	0.83	1.13	0.21	2.08	0.73	1.18	0.57	1.94	0.66
2014	26.30	5.68	1.67	0.38	1.91	0.33	0.92	0.17	3.39	0.56	2.20	0.50	3.42	0.78
2015	23.38	4.21	1.47	0.38	1.54	0.28	0.91	0.17	2.20	0.56	2.11	0.45	2.68	0.58
2016	24.04	4.45	1.34	0.28	1.91	0.62	0.94	0.17	2.35	0.72	1.74	0.46	3.13	0.81
平均 Average	23.48	5.38	1.43	0.45	2.48	1.05	0.90	0.16	2.35	0.64	1.59	0.50	3.13	1.02

1) 数据来源:全国农业技术推广服务中心《全国植物保护统计资料》(2007－2016)。
Data from National Statistical Data of Plant Protection (2007－2016).

2.2 油菜常发性病虫害对油菜产量的影响分析

油菜作为我国国产食用植物油的最主要来源,其稳产高产对稳定全国油料市场意义重大[6-8]。油菜整个生育期过程中,病害种类繁多,但具有突发、暴发威胁,造成损失最严重的病虫害主要有油菜菌核病、油菜霜霉病和油菜蚜虫。

2.2.1 油菜菌核病

油菜菌核病是油菜所有病虫害中发生范围最广、发生面积最大、暴发频率最高、危害损失最重的一类病害,容易暴发成灾[9-10]。上一个 10 年油菜菌核病发生面积扩展迅速,从 1997 年的 266.43 万 hm^2 持续增加至 350.78 万 hm^2,防治面积从 250.00 万 hm^2 增加至 318.18 万 hm^2,2006 年前后,受全国油菜种植面积缩减影响,油菜菌核病发病面积降低至 295 万 hm^2 以下。近 10 年来,菌核病发生危害依然严重,扩展速度虽然减缓,但发生面积一直保持在 310 万 hm^2 的高位状态,最高达到 328.80 万 hm^2,防治面积最高达 389.96 万 hm^2。10 年间,油菜菌核病造成的损失也显著增加,与上一个 10 年相比,危害损失(挽回损失＋实际损失)均值增加了 14.67%,损失值一度超过 80 万 t,实际损失接近 20 万 t(表 5)。尤其是近 3 年,危害损失最严重。2016 年菌核病发生面积 308.54 万 hm^2,防治面积 342.79 万 hm^2,防治挽回损失高达 66.09 万 t,占当年油菜总产的 4.54%,实际损失 19.57 万 t,占当年油菜总产的 1.35%。危害损失仅次于 2016 年的是 2014 和 2015 年,菌核病发生面积分别为 317.58 万 hm^2 和 319.38 万 hm^2,防治面积分别为 361.49 万 hm^2 和 356.40 万 hm^2。产量损失虽不及 2016 年,但防治挽回损失均超过 60 万 t,占当年油菜总产比例均超过 4%,实际损失超过 18 万 t,占当年油菜总产比例均在 1.2%以上(表 5)。10 年中防治挽回损失超过55 万 t的年份有 5 个,同年间,实际损失均超过17 万 t,而上一个 10 年间,防治挽回损失最高的为 2002 年的 50.07 万 t。

2.2.2 油菜蚜虫

油菜蚜虫是所有油菜虫害中最易暴发成灾的害

虫,发生特点一般为繁殖快、发生面广、持续时间长[11-13]。近 10 年,油菜蚜虫发生面积一般在 200 万～300 万 hm^2 次,均值为 227.34 万 hm^2 次,防治面积一般在 220 万～330 万 hm^2 次,均值为 260.56 万 hm^2 次,与上一个 10 年相比,蚜虫的发生面积和防治面积年度基本持平,年度间基本平稳。但 2011 年油菜蚜虫为害出现高峰,发生面积和防治面积最大,分别为 297.53 万 hm^2 次和 322.84 万 hm^2 次;为害损失也最严重,防治挽回损失 32.72 万 t,占当年油菜总产的 2.44%,实际损失 8.44 万 t,占油菜总产的 0.63%(表 5)。2013 年和 2014 年油菜蚜虫发生为害仅次于 2011 年,发生面积分别为 231.46 万 hm^2 次和 259.77 万 hm^2 次,防治面积为 259.27 万 hm^2 次和 298.01 万 hm^2 次,通过防治挽回损失分别为 24.21 万 t 和 26.30 万 t,分别占当年油菜总产的 1.67%和 1.78%,实际损失为 5.22 万 t 和 5.68 万 t,分别占当年油菜总产的 0.36%和 0.38%。虽然近年来油菜蚜虫发生为害较稳定,但依然不容小觑,10 年间通过防治挽回损失超过 23 万 t 的年份就有 5 个。

表 5　2007－2016 年 10 年间主要病虫害暴发危害情况统计分析[1)]

Table 5　Analysis of canola losses caused by pest outbreak during 2007－2016

病虫种类 Species	重发年份 Year	发生面积/万 hm^2 次 Occurrence area	防治面积/万 hm^2 次 Controlled area	挽回损失/万 t Retrieved loss	实际损失/万 t Actual loss	油菜总产/万 t Yield of the canola	挽回占油菜总产比/% Ratio	实损占油菜总产比/% Ratio
油菜菌核病 Rape sclerotiniose	2014	317.58	361.49	63.22	19.31	1 477.22	4.28	1.31
	2015	319.38	356.40	62.17	18.22	1 493.07	4.16	1.22
	2016	308.54	342.79	66.09	19.57	1 454.56	4.54	1.35
油菜蚜虫 Rape aphid	2011	297.53	322.84	32.72	8.42	1 342.56	2.44	0.63
	2013	231.46	259.27	24.21	5.22	1 445.80	1.67	0.36
	2014	259.77	298.01	26.30	5.68	1 477.22	1.78	0.38
油菜霜霉病 Rape downy mildew	2014	152.61	156.54	11.88	3.27	1 477.22	0.80	0.22
	2015	143.90	143.52	11.08	3.35	1 493.07	0.74	0.22
	2016	140.27	136.54	11.35	3.38	1 454.56	0.78	0.23

1) 数据来源:全国农业技术推广服务中心《全国植物保护统计资料》(2007－2016);油菜产量数据来自国家统计局网站 http://data.stats.gov.cn。
Data from National Statistical Data of Plant Protection (2007－2016); Data of yield from National Bureau of Statistics website: http://data.stats.gov.cn.

2.2.3　油菜霜霉病

油菜霜霉病是油菜整个生育期中都可能发生的一种病害,也是造成油菜低产的重要原因之一[14-15]。上一个 10 年油菜霜霉病对油菜生产并不构成威胁,而近 10 年来,油菜霜霉病发生逐年加重,尤其是近三年,发生面积和防治面积均超过 140 万 hm^2,2014 年危害最为严重,发生面积和防治面积分别为 152.61 万 hm^2 和 156.54 万 hm^2,比 2008 年增加了 1 倍,防治挽回损失 11.88 万 t,占当年油菜总产的 0.80%,实际损失 3.27 万 t,占当年油菜总产的 0.22%。2015 年和 2016 年为害仅次于 2014 年,发生面积、防治面积和防治挽回损失略低于 2014 年,实际损失略高于 2014 年(表 5)。

3　结论与讨论

3.1　植保工作在油菜病虫防控中的作用

根据 2007－2016 年近 10 年的油菜病虫害发生危害情况统计结果可知,每年植物保护通过防治挽回油菜损失约 98.34 万 t 左右,尤其是近 3 年,挽回损失均超过 110 万 t,是 10 年前的 1.79～1.92 倍;10 年间,挽回损失占全国油菜总产比一般在 5.83%～8.83%,平均 7.25%,实际损失保持在 2%左右,说明植保工作在减轻油菜病虫害危害,促进油菜高产稳产方面起到了重要的作用。随着油菜种植面积逐年增加,近三年以来均超过 753 万 hm^2,观赏型油菜与高产型油菜间隔种植,病虫抗药性增强,气候异常等因素导致病虫害活动频繁,防控压力大,植保工作依然承担着不可或缺的重任。

3.2　关于影响油菜生产的最主要的病虫害种类

统计分析近 10 年主要病虫害危害损失情况,如果以总损失计,则影响全国油菜生产最为重要的十大病虫害依次为油菜菌核病、油菜蚜虫、油菜霜霉病、小菜蛾、油菜甲虫、油菜茎象甲、油菜病毒病、地下害虫、菜粉蝶和油菜白锈病,比例分别为 55.60%、23.44%、9.51%、2.87%、2.43%、1.69%、1.58%、1.53%、0.86%和 0.50%。如果以实际损失计,则影响全国油菜生产最为重要的十大病虫害排序依然相同,所占比例依次为 57.74%、19.73%、10.07%、3.83%、

2.35%、1.83%、1.82%、1.66%、0.57%和0.41%。由此可见，油菜菌核病以绝对优势占据榜首，成为影响油菜安全生产的最大威胁；油菜蚜虫成为仅次于油菜菌核病的第二大威胁；油菜根肿病面积不大，植保统计尚未涉及，但该病害类似于油菜田的顽疾，一旦发病，数十年将无法耕种，且近年来在长江中下游地区有扩展蔓延趋势。

3.3 新形势下，加强监测预警在油菜安全生产中的作用

根据农业部农药零增长行动规划和以绿色发展理念引领种植业转型升级的总要求，新形势下保障油菜产量和品质，抵御病虫害的威胁，一个重要的方面是要加强监测预警。以油菜生产中造成危害损失最严重的菌核病为例，油菜菌核病后期的发病程度与花瓣核盘菌侵染率密切相关[16]，通过监测掌握田间油菜花瓣侵染情况，才能确定适宜的防治时期，有研究表明，关键期喷药一次，茎部病害株率防效可达82.69%[17]。因此应加强监测预警技术研究，完善测报体系队伍建设，做好长、中、短期的油菜病虫害发生趋势预测，提前制定科学合理的防控预警方案，遇到重大病虫害暴发危害，有能力控制其暴发流行趋势，减轻危害损失，保障油菜丰收和油菜产业安全。

参考文献

[1] 殷艳，陈兆波，余健康，等. 我国油菜生产潜力分析[J]. 中国农业科技导报，2010，12(3)：16－21.

[2] 农业部发展计划司. 新一轮优势农产品区域布局规划汇编[M]. 北京：中国农业出版社，2009：86－89.

[3] 李春广，汤金仪. 植物保护统计技术与方法[M]. 北京：中国农业科学技术出版社，2013：102－114.

[4] 杨正茜. 油菜根肿病发生动态与危害及其防治技术研究[D]. 武汉：华中农业大学，2014.

[5] REN Li，JIA Jianguang，LI Ming，et al. Distribution of rapeseed clubroot disease in Hubei Province and evaluation of yield loss [J]. Agricultural Science & Technology，2012，13(4)：775－777.

[6] 殷艳，廖星，余波，等. 我国油菜生产区域布局演变和成因分析[J]. 中国油料作物学报，2010，32(1)：147－151.

[7] 王璐. 中国油菜产业安全研究[D]. 武汉：华中农业大学，2014.

[8] 王汉中. 我国油菜产需形势分析及产业发展对策[J]. 中国油料作物学报，2007，29(1)：101－105.

[9] 康育光，韩巨才，刘慧平，等. 核盘菌对几种杀菌剂的敏感性研究[J]. 山西农业大学学报(自然科学版)，2006，26(1)：19－21.

[10] 李慧，文李，刘凯，等. 油菜抗菌核病机制研究进展[J]. 作物研究，2015，29(1)：84－89.

[11] 刘爱芝，韩松，张书芬，等. 吡虫啉及其复配剂不同施药方法对油菜蚜虫控制效果[J]. 植物保护，2010，36(3)：162－165.

[12] 李德友，何永福，陆德清，等. 油菜蚜虫发生危害规律及防控技术[J]. 西南农业学报，2010，23(5)：1757－1759.

[13] 符明联，侯树敏，朱炫，等. 油菜蚜虫防控技术研究[J]. 安徽农业科学，2011，39(9)：5287－5289.

[14] 李荣峰，徐秉良，梁巧兰，等. 甘肃省白菜型冬油菜霜霉病发生规律[J]. 中国油料作物学报，2012，34(4)：413－418.

[15] 王伟，方小平. 油菜霜霉病病原菌生物学特性及发病条件的研究[C]//陈万权. 病虫害绿色防控与农产品质量安全—中国植物保护学会2015年学术年会论文集. 北京：中国农业科学技术出版社，2015.

[16] 侯树敏，MALGORZATA J，李强生，等. 利用油菜花瓣实验检测油菜菌核病[J]. 中国农学通报，2009，25(17)：203－205.

[17] 孙俊铭，韦刚，张启高，等. 油菜菌核病防治药剂筛选试验报告[J]. 安徽农学通报，2007，13(7)：80－81.

(责任编辑：田 喆)

(上接16页)

[11] GAMBINO G，PERRONE I，CARRA A，et al. Transgene silencing in grapevines transformed with GFLV resistance genes：analysis of variable expression of transgene，siRNAs production and cytosine methylation [J]. Transgenic Research，2010，19(1)：17－27.

[12] 田莉莉，牛良. 葡萄抗病毒双价RNAi植物表达载体构建及其对烟草的遗传转化[J]. 果树学报，2012，29(6)：997－1003.

[13] 田莉莉，牛良. 葡萄广谱抗病毒RNAi载体构建及对合子胚起源的体细胞胚的遗传转化[J]. 分子植物育种，2016，14(1)：72－79.

[14] 郭佩佩，伍辉军，高学文. 大豆凝集素基因 *lec-s* 转化烟草增强对烟草花叶病毒的抗性[J]. 植物病理学报，2013，43(2)：157－165.

[15] 任芳，董雅凤，张尊平，等. 酵母pac1基因介导对葡萄B病毒的抗性[J]. 植物保护学报，2015，42(4)：538－543.

[16] RADIAN-SADE S，PERL A，EDELBAUM O，et al. Transgenic *Nicotiana benthamiana* and grapevine plants transformed with *Grapevine virus A* (GVA) sequences [J]. Phytoparasitica，2000，28(1)：79－96.

[17] LING Kaishu，ZHU Haiying，GONSALVES D. Resistance to *Grapevine lea froll associated virus*-2 is conferred by post-transcriptional gene silencing in transgenic *Nicotiana benthamiana* [J]. Transgenic Research，2008，17(4)：733－740.

[18] JARDAK-JAMOUSSI R，WINTERHAGEN P，BOUAMAMA B，et al. Development and evaluation of a GFLV inverted repeat construct for genetic transformation of grapevine [J]. Plant Cell Tissue and Organ Culture，2009，97(2)：187－196.

[19] 任芳，范旭东，董雅凤，等. 葡萄A病毒外壳蛋白基因克隆及分子变异分析[J]. 分子植物育种，2012，10(5)：568－574.

[20] 任芳，董雅凤，张尊平，等. 葡萄抗病毒转基因研究进展[J]. 园艺学报，2013，40(9)：1633－1644.

(责任编辑：田 喆)