

## 冬油菜区试品种性状分析

胡学聪<sup>1</sup>, 刘道敏<sup>2\*</sup>

(1. 舒城县干汉河镇农综中心, 安徽舒城 231300; 2. 六安市农业科学研究院, 安徽六安 237000)

**摘要** [目的]分析冬油菜区试品种性状。[方法]对2013—2016年度参加国家冬油菜品种区域试验的长江上游、中游、下游、黄淮及早熟5个区组共539个油菜新品种的产量和产油量、产量构成因素、品质性状及抗病性进行了分析。[结果]2013—2016年度国家冬油菜新品种区域试验3年平均产量为2 718.6 kg/hm<sup>2</sup>,比2012年(不含早熟组)增加93.4 kg/hm<sup>2</sup>,增加了3.56%,3年平均产油量为1 169.1 kg/hm<sup>2</sup>,比2012年(不含早熟组)增加58.2 kg/hm<sup>2</sup>,增加了5.24%;产量构成因素中,单株有效角果数和角粒数不同区组之间差异较大,但不同年份之间差异不大,千粒重在不同年份和不同区组之间变化不大;品质性状中,芥酸和硫苷含量完全符合国家低芥酸和低硫苷标准,含油量不同年份间总体呈逐年增加趋势,2015—2016年度平均为43.49%,比2012年增加了1.41%;菌核病和病毒病的发病指数不同区组之间差异明显,长江下游组均最高,不同年份间也波动明显,表明环境条件对油菜抗逆性也有显著影响。[结论]该研究为当地油菜产业发展和育种工作提供参考。

**关键词** 油菜;区域试验;性状分析

中图分类号 S634.3 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2018)22-0028-03

**Analysis on Characters of Winter Rape Varieties**HU Xue-cong<sup>1</sup>, LIU Dao-min<sup>2</sup> (1. Ganchahe Town Agricultural Comprehensive Center, Shucheng, Anhui 231300; 2. Liuan Agricultural Research Institute, Liuan, Anhui 237000)

**Abstract** [Objective] To analyze the characters of regional test varieties of winter rape. [Method] We analyzed the yield, oil production, yield components, quality traits and disease resistance of 539 new rape varieties in the upper reaches of the Yangtze River, the middle reaches, the lower reaches, the Huanghuai and the early maturing 5 regions, which participated in the regional trials of the National Winter Rape Varieties in 2013-2016. [Result] The annual average yield of the National Winter Rape Variety Regional Test in 2013-2016 was 2 718.6 kg/hm<sup>2</sup>, which increased by 93.4 kg/hm<sup>2</sup> than that in the early maturing group in 2012, with the increasing rate being 3.56%. The average oil production was 1169.1 kg/hm<sup>2</sup> in 3 years, increased by 58.2 kg/hm<sup>2</sup> than that in the 2012 (not containing the early maturing group) with the increasing rate being 5.24%. The yield components, the difference between the number of effective pod number and the number of kernels per plant was large, and there was little difference between different years, and the 1 000-grain weight had little change between different years and different areas. The content of erucic acid and glucosinolates completely conform to the national low erucic acid and glucosinolates standard. The overall trend of oil content in different years is increasing year by year, and the average value was 43.49% in 2015-2016, which increased by 1.41% compared with 2012. The difference between the different regions of the disease index of Sclerotinia and virus disease was obvious, the lower reaches of the Yangtze River were the highest and the different years fluctuated obviously, indicating that the environmental conditions also had a significant influence on the resistance to rape. [Conclusion] This research provided references for the development and breeding of local rape industry.

**Key words** Rape; Regional experiment; Character analysis

油菜是我国主要食用植物油料作物之一。积极开展国家级油菜新品种试验示范工作对促进油菜科研成果转化,加快优良品种推广步伐,确保国家粮油生产安全具有重要意义<sup>[1-3]</sup>。同时开展不同用途油菜新品种选育、试验示范,筛选出适宜不同种植用途的油菜新品种对于发展油菜“一菜多用”,提高种植油菜收益具有重要意义<sup>[4-5]</sup>。新中国成立后,我国油菜产业发展经历了3次飞跃,第1次飞跃(1964—1979年)是甘蓝型油菜代替白菜型油菜,实现了油菜生产由低产向中产飞跃;第2次飞跃(1979—2000年)是高产抗病甘蓝型油菜品种的推广应用;第3次飞跃(2000—2010年)是双低高产油菜新品种推广应用。2010年后推广的是以“三高五抗”(高产、高油、高油酸、抗根肿病、抗菌核病、抗倒伏、抗裂角、抗除草剂)为标志的第4次飞跃<sup>[6]</sup>。

油菜新品种试验的主要目的是通过多年多点试验,对新育成的油菜新品种在经济指标、生态适应性、品质、抗逆性等方面的差异性进行比较,从而进行优良品种的审定、登记、繁殖、推广<sup>[7-8]</sup>。鉴于此,笔者对2013—2016年度国家冬油菜

新品种区域试验共539份参试品种的产量(包括产油量)及产量构成因素(单株有效角果数、每角粒数、千粒重)、品质(芥酸、硫苷、含油量)、抗性(菌核病情指数、病毒病情指数)进行了总结分析,反映了我国冬油菜新品种的选育水平和动态,为当地油菜产业发展和育种工作提供参考。

**1 材料与方法**

**1.1 材料** 试验材料来源于2013—2016年度国家冬油菜新品种区域试验汇总报告,包括长江上游4组、长江中游4组、长江下游4组、黄淮2组、早熟2组共539个品种(表1)。

**1.2 方法** 根据2013—2016年度国家冬油菜新品种区域试验汇总报告,对油菜产量、产油量、单株有效角果数、每角粒数、千粒重、芥酸、硫苷、含油量、菌核病病情指数、病毒病病情指数进行了汇总分析。

**1.3 数据处理** 各组数据均为参试品种原始数据的平均值,采用Microsoft Excel 2003进行数据分析。

**2 结果与分析**

**2.1 产量及产油量比较** 2013—2016年度国家冬油菜新品种区域试验产量变化如表2所示。从表2可以看出,3年平均产量为2 718.6 kg/hm<sup>2</sup>,比2012年的2 625.2 kg/hm<sup>2</sup>(不含早熟组)增加93.4 kg/hm<sup>2</sup>,增加了3.56%。不同年度间平均产量有差异,2013—2014年度为2 678.0 kg/hm<sup>2</sup>,2014—2015

**作者简介** 胡学聪(1965-),男,安徽舒城人,高级农艺师,从事农作物试验、示范、推广工作。\*通讯作者,硕士,副研究员,从事油菜育种栽培研究。

收稿日期 2018-04-04

年度为 2 826.0 kg/hm<sup>2</sup>, 2015—2016 年度为 2651.4 kg/hm<sup>2</sup>, 2015—2016 年度产量下降可能与该年度长江流域普遍菌核病较重有关系;不同区组之间产量差异显著,最高黄淮组达

3 291.3 kg/hm<sup>2</sup>,其次是长江上游组和长江下游组,分别为 2 698.4和 2 697.2 kg/hm<sup>2</sup>,长江中游组为 2 542.7 kg/hm<sup>2</sup>,早熟组最低,为 2 363.3 kg/hm<sup>2</sup>。

表 1 2013—2016 年度国家冬油菜品种区域试验品种数量

Table 1 Variety number of winter rape in national regional test in 2013—2016

年度 Year	上游组 Upstream group	中游组 Midstream group	下游组 Downstream group	黄淮组 Huanghuai group	早熟组 Early-mature group	合计 Total
2013—2014	45	49	47	22	23	186
2014—2015	45	45	45	23	23	181
2015—2016	45	45	45	16	21	172
合计 Total	135	139	137	61	67	539

2013—2016 年度国家冬油菜新品种区域试验产油量变化如表 3 所示。从表 3 可以看出,3 年平均产油量为 1 169.1 kg/hm<sup>2</sup>,比 2012 年 1 110.9 kg/hm<sup>2</sup>(不含早熟组)增加 58.2 kg/hm<sup>2</sup>,增加了 5.24%。不同年度间平均产油量有差异,2013—2014 年度为 1 124.4 kg/hm<sup>2</sup>,2014—2015 年度为 1 225.5 kg/hm<sup>2</sup>,2015—2016 年度为 1 157.3 kg/hm<sup>2</sup>,2015—2016 年度产油量下降一方面与该年度长江流产量下降有关系,另一方面与该年度春季长江流域低温、多雨、寡照有关;不同区组之间平均产油量差异显著,最高的是黄淮组,为 1 431.6 kg/hm<sup>2</sup>,其次是长江下游组,为 1 208.9 kg/hm<sup>2</sup>,长江上游组为 1 125.6 kg/hm<sup>2</sup>,长江中游组为 1 105.7 kg/hm<sup>2</sup>,早熟组最低,为 973.7 kg/hm<sup>2</sup>。

**2.2 产量构成因素比较** 产量构成因素主要有单株有效角果数、每角粒数、千粒重,2013—2016 年度产量构成因素如表 4 所示。从表 4 可以看出,单株有效角果数同一区组不同年份之间差异不大,不同区组之间差异较大;长江下游区 3 年平均最高,为 357.49 个,年度间变化为 338.68~370.62 个;长

江中游组最低,为 206.08 个,年度间变化为 201.44~221.60 个;不同区组之间变化从高到低依次为长江下游组、长江上游组、黄淮组、早熟组、长江中游组。角粒数同一区组不同年份之间差异不大,不同区组之间差异较大;黄淮组 3 年平均最高,为 22.33 粒,年度间变化为 21.81~22.81 粒;长江上游组最低,为 17.78 粒,年度间变化为 16.88~19.09 粒;不同区组之间变化从高到低依次为黄淮组、长江下游组、早熟组、长江中游组、长江上游组。千粒重在不同年份和不同区组之间变化不大;长江下游组 3 年平均最高,为 3.93 g,年度间变化为 3.74~4.18 g;早熟组最低,为 3.71 g,年度间变化为 3.51~3.88 g;不同区组之间变化从高到低依次为长江下游组、黄淮组、长江中游组、长江上游组、早熟组。

相关研究显示,油菜产量 3 个构成因子单株有效角果数、每角粒数、千粒重与油菜单株产量之间构成呈显著正相关<sup>[10-12]</sup>。所以在品种选育过程中要兼顾 3 个因子间的平衡,同时也要有所侧重,争取单株产量最高。

表 2 2013—2016 年度国家冬油菜新品种区试产量比较

Table 2 Yield comparison of winter rape in national regional test in 2013—2016

kg/hm<sup>2</sup>

年度 Year	上游组 Upstream group	中游组 Midstream group	下游组 Downstream group	黄淮组 Huanghuai group	早熟组 Early-mature group	平均 Average
2013—2014	2 726.0	2 604.8	2 812.5	2 932.8	2 283.7	2 678.0
2014—2015	2 763.0	2 670.0	2 772.2	3 531.1	2 393.4	2 826.0
2015—2016	2 608.4	2 353.3	2 506.8	3 379.8	2 412.5	2 651.4
平均 Average	2 698.4	2 542.7	2 697.2	3 291.3	2 363.3	2 718.6

表 3 2013—2016 年度国家冬油菜新品种区试产油量比较

Table 3 Comparison of oil yield of winter rape in national regional test in 2013—2016

kg/hm<sup>2</sup>

年度 Year	上游组 Upstream group	中游组 Midstream group	下游组 Downstream group	黄淮组 Huanghuai group	早熟组 Early-mature group	平均 Average
2013—2014	1 103.0	1 096.1	1 260.3	1 228.8	933.6	1 124.4
2014—2015	1 182.3	1 198.4	1 232.3	1 524.8	990.2	1 225.5
2015—2016	1 091.6	1 022.6	1 133.9	1 541.3	997.1	1 157.3
平均 Average	1 125.6	1 105.7	1 208.9	1 431.6	973.7	1 169.1

**2.3 品质比较** 2007 年颁布的《农作物品种审定规范(油菜)》行业标准规定,油菜品种审定条件必须是低芥酸、低硫苷、含油量 2 年平均在 38%以上。2013—2016 年度油菜参试品种品质检测结果如表 5 所示。由表 5 可以看出,芥酸含量除早熟组 2013—2014 年度(0.41%)偏高外(当年度一品种

8592 芥酸含量达 3.6%,造成平均值整体偏高),不同年份、不同区组之间差异不大,变化范围为 0.09~0.26%,完全符合国家低芥酸标准。硫苷含量在不同年份和不同区组之间差异也不大,变化范围为 21.67~27.91 μmol/g,完全符合国家低硫苷标准。含油量不同年份间总体趋势是逐年增加,2015—

2016年度平均为43.49%,与2012年度42.08%相比增加了1.41%;3年平均含油量长江下游组、黄淮组、长江中游组之

间相差不大,分别为43.56%、43.56%、43.47%,而长江上游组、早熟组稍低,分别为41.70%、41.19%

表4 2013—2016年度国家冬油菜新品种区试产量构成因素比较

Table 4 Comparison of oil yield component factors of winter rape in national regional test in 2013—2016

年度 Year	单株有效角果数 Effective kernels per plant//个					角粒数 Seeds per silique//个					千粒重 1 000-grain weight//g				
	上游 Up- stream	中游 Mid- stream	下游 Down- stream	黄淮 Huang huai	早熟 Early mature	上游 Up- stream	中游 Mid- stream	下游 Down- stream	黄淮 Huang huai	早熟 Early mature	上游 Up- stream	中游 Mid- stream	下游 Down- stream	黄淮 Huang huai	早熟 Early mature
2013—2014	317.17	221.60	338.68	242.87	214.17	16.88	19.18	21.40	21.80	18.72	3.79	3.72	3.74	3.99	3.88
2014—2015	324.33	195.19	370.62	279.92	249.62	19.09	18.68	20.54	22.36	20.39	3.77	3.99	4.18	3.67	3.74
2015—2016	324.24	201.44	363.17	248.12	216.63	17.37	20.50	21.47	22.81	19.33	3.59	3.75	3.86	3.96	3.51
平均 Average	321.91	206.08	357.49	256.97	226.81	17.78	19.45	21.14	22.33	19.48	3.72	3.82	3.93	3.87	3.71

表5 2013—2016年度国家冬油菜新品种区试品质比较

Table 5 Comparison of quality of winter rape in national regional test in 2013—2016

年度 Year	芥酸 Erucic acid//%					硫苷 Thioglycoside// $\mu\text{mol/g}$					含油量 Oil content//%				
	上游 Up- stream	中游 Mid- stream	下游 Down- stream	黄淮 Huang huai	早熟 Early mature	上游 Up- stream	中游 Mid- stream	下游 Down- stream	黄淮 Huang huai	早熟 Early mature	上游 Up- stream	中游 Mid- stream	下游 Down- stream	黄淮 Huang huai	早熟 Early mature
2013—2014	0.19	0.09	0.14	0.18	0.41	21.70	21.67	22.90	23.47	22.10	40.46	42.08	44.81	41.90	40.88
2014—2015	0.18	0.17	0.21	0.12	0.18	23.38	26.80	27.91	21.93	25.98	42.79	44.88	44.45	43.18	41.37
2015—2016	0.19	0.26	0.12	0.10	0.19	23.97	23.24	23.20	21.84	25.48	41.85	43.45	45.23	45.60	41.33
平均 Average	0.19	0.17	0.16	0.13	0.26	23.02	23.90	24.67	22.41	24.52	41.70	43.47	43.56	43.56	41.19

**2.4 抗病性比较** 国家油菜新品种区试中抗病性鉴定包括两个方面:一方面是对菌核病进行鉴定,另一方面是对病毒病进行鉴定。2013—2016年度油菜参试品种抗病性鉴定结果如表6所示。从表6可以看出,菌核病病情指数不同年份之间有差异,2013—2014、2014—2015、2015—2016年度平均值分别为8.28、6.95、9.83,这可能与不同年份气候环境影响有关系;菌核病病情指数不同区组之间差异显著,长江下游组3年平均最高,为14.41,而早熟组最低,为2.01,3年平均从高到低依次为长江下游组、黄淮组、长江上游组、长江中游

组、早熟组;长江下游组发病率最高,这可能与生育期及环境有关,因此在长江下游区试中,参试品种选育要注意其抗病性和避病性。病毒病病情指数不同年份之间有差异,2013—2014、2014—2015、2015—2016年度平均值分别为0.57、0.14、0.61;病毒病病情指数不同区组之间差异显著,长江下游组3年平均最高,为1.13,而长江中游组最低,为0.12,从高到低依次为长江下游组、长江上游组、早熟组、长江中游组,黄淮组统计的是冻害指数,不统计病毒病指数。

表6 2013—2016年度国家冬油菜新品种区试抗病性比较

Table 6 Comparison of disease resistance of winter rape in national regional test in 2013—2016

年度 Year	菌核病指数 Mycotic index						病毒病指数 Virus index					
	上游 Up- stream	中游 Mid- stream	下游 Down- stream	黄淮 Huang huai	早熟 Early mature	平均 Average	上游 Up- stream	中游 Mid- stream	下游 Down- stream	早熟 Early mature	平均 Average	
2013—2014	5.15	5.58	15.89	12.90	1.50	8.28	0.49	0.17	1.29	0.33	0.57	
2014—2015	5.27	6.85	13.19	8.65	0.79	6.95	0.28	0.07	0.04	0.15	0.14	
2015—2016	13.37	11.47	14.16	6.38	3.75	9.83	0.21	0.12	2.07	0.04	0.61	
平均 Average	8.05	7.97	14.41	9.31	2.01	8.35	0.33	0.12	1.13	0.17	0.44	

### 3 结论与讨论

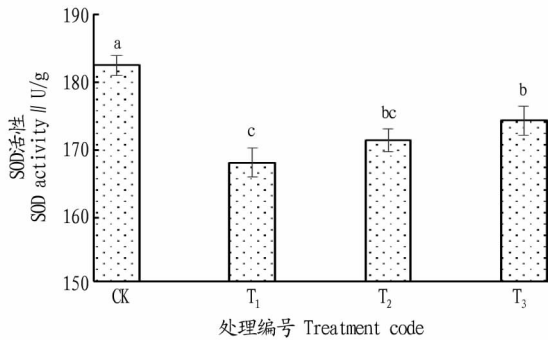
**3.1 提高品种产油量** 在双低基础上,提高油菜籽单位面积产量和含油量是提高单位面积产油量和增加油菜种植加工收益的有效途径。对2013—2016年度参加国家油菜新品种区域试验的539个品种进行分析,结果显示不同区组之间产量差异显著,最高的是黄淮组,达3 291.3 kg/hm<sup>2</sup>;3年平均产量为2 718.6 kg/hm<sup>2</sup>,比2012年的2 625.2 kg/hm<sup>2</sup>[9](不含早熟组)增加93.4 kg/hm<sup>2</sup>。不同区组之间平均产油量差异显著,最高的是黄淮组,为1 431.6 kg/hm<sup>2</sup>;3年平均产油量为

1 169.1 kg/hm<sup>2</sup>,比2012年的1 110.9 kg/hm<sup>2</sup>[9](不含早熟组)增加58.2 kg/hm<sup>2</sup>。目前新育成的高产高油油菜新品种有中油杂19和大地199。其中,油杂19中国农业科学院油料作物研究所选育,长江下游品种区域试验2年平均产量2 929.5 kg/hm<sup>2</sup>,含油量49.95%,产油量1 463.6 kg/hm<sup>2</sup>;大地199由中国农科院油料作物研究所选育,长江下游品种区域试验2年平均产量2 866.4 kg/hm<sup>2</sup>,含油量48.67%,产油量1 395.0 kg/hm<sup>2</sup>。

**3.2 增加品种抗逆性** 近年来,随着气候环境的变坏,长江中下游油菜主产区秋冬季和春季雨水明显增多,稻茬油菜种

(下转第40页)

理的SOD活性也显著低于对照,说明开花后15 d时 $T_2$ 、 $T_3$ 处理的叶片较CK稍成熟。CK的SOD活性显著高于其他处理,说明过多施肥增强叶片SOD活性,加大晚熟可能性。



注:不同小写字母表示差异在0.05水平显著

Note: Different lowercases indicated significant differences at 0.05 level

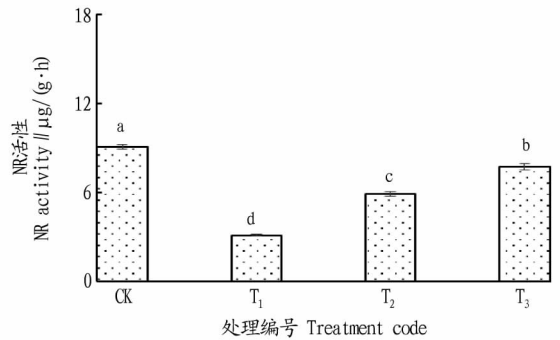
图5 滴灌减氮施肥对烤烟SOD活性影响

Fig.5 Effects of different treatments on the SOD activity of flue-cured tobacco

**2.2.3 滴灌减氮施肥对烤烟NR活性影响。**从图6可以看出,CK的NR活性最高, $T_1$ 处理最低。与CK相比,各处理间差异显著。CK显著高于滴灌追肥的3个处理。NR活性与叶片氮含量密切相关,施氮量越高,则叶片氮含量越高,NR活性增加,但NR活性会随生育期的推进而降低。CK的叶片NR活性很强,说明叶片在生育期后期氮代谢依然较活跃,而 $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ 处理则在生育期后期低于CK,活性降低,表明滴灌减氮施肥处理后期叶片氮含量低于CK。

### 3 小结

试验结果表明,滴灌减氮施肥对烤烟有一定影响。从农艺性状试验结果看,滴灌条件减施20%氮肥条件下( $T_3$ 处理)烤烟的株高、茎围及最大叶面积与CK无显著差异,但高于其他处理。滴灌条件下,减施20%氮肥处理的烟株农艺性状与常规灌溉生产无显著差异,但施氮量降低会使烤烟农艺性状表现变差。从生理特性结果看,开花后15 d即进入成熟



注:不同小写字母表示差异在0.05水平显著

Note: Different lowercases indicated significant differences at 0.05 level

图6 滴灌减氮施肥对烤烟成熟期NR活性影响

Fig.6 Effects of different treatments on the NR activity of flue-cured tobacco

期的减施40%氮肥( $T_2$ 处理)和20%氮肥( $T_3$ 处理)的根系活力大于对照,表明滴灌条件下减施氮肥,在成熟期根系活力不会降低;而滴灌条件下减施40%氮肥( $T_2$ 处理)和20%氮肥( $T_3$ 处理)的SOD和NR活性则显著低于对照,说明施肥量大的常规灌溉施肥处理叶片氮含量较高,氮代谢活性较强,有晚熟的表现。

### 参考文献

- [1] 李春俭,张福锁,李文卿,等.我国烤烟生产中的氮素管理及其与烟叶品质的关系[J].植物营养与肥料学报,2007,13(2):331-337.
- [2] 张延春,陈治锋,龙怀玉,等.不同氮素形态及比例对烤烟长势、产量及部分品质因素的影响[J].植物营养与肥料学报,2005,11(6):787-792.
- [3] 韩小斌.减量施肥对重庆烤烟生长及产量品质的影响[D].重庆:西南大学,2014.
- [4] 刘卫群,郭群召,汪庆昌,等.不同施氮水平对烤烟干物质、氮素积累分配及产质的影响[J].河南农业科学,2004(8):25-28.
- [5] 段风云,周廷中,杨红武,等.基追肥比例对烤烟干物质累积和碳氮代谢的影响[J].昆明学院学报,2008,30(4):46-49.
- [6] 王德宝,史宏志,杨兴有,等.氮肥用量和基追肥比例对白肋烟化学成分和香气物质含量的影响[J].烟草科技,2011(6):60-66.
- [7] 杨小振,张显,马建祥,等.滴灌施肥对大棚西瓜生长、产量及品质的影响[J].农业工程学报,2014,30(7):109-118.
- [8] 孙文涛,孙占祥,王聪翔,等.滴灌施肥条件下玉米水肥耦合效应的研究[J].中国农业科学,2006,39(3):563-568.

(上接第30页)

植风险增加,油菜菌核病的发生呈加剧趋势。通过逆境筛选和抗病性鉴定来提高油菜品种的耐渍、耐旱、耐迟播、抗倒、抗病等抗逆性是油菜育种亟待解决的问题。对2013—2016年参加国家油菜新品种区域试验的539个品种进行抗病性分析,结果显示长江下游组菌核病和病毒病的发病指数均为最高,表明在长江下游区试中品种的抗逆性选育应引起高度重视;不同年份间油菜菌核病和病毒病发病指数也有明显波动,表明环境条件对油菜抗逆性有显著影响,因此宜采取适当的栽培措施来增加品种的抗逆性,促进油菜高产稳产。

### 参考文献

- [1] 张芳,郭瑞星,罗莉霞,等.2015—2016年度冬油菜国家区试品种报告[M].北京:中国农业科学技术出版社,2016.
- [2] 祝利霞,张冬晓,傅廷栋,等.近年来我国冬油菜新品种的品质性状分析[J].湖北农业科学,2011,50(5):905-907,930.
- [3] 咸控狮,杜春芳,范建春,等.近年来我国冬油菜区试品种主要性状演变

分析[J].山西农业科学,2015,43(9):1084-1088.

- [4] 荣松柏,王淑芬,凌国宏,等.油菜在皖南国际文化旅游示范区建设中的作用[J].农学学报,2017,7(9):91-94.
- [5] 黄华磊,李文博,李艳华,等.油菜花色研究进展及育种应用前景[J].江苏农业科学,2017,45(11):1-4.
- [6] 王汉中.我国油菜产业发展的历史回顾与展望[J].中国油料作物学报,2010,32(2):300-302.
- [7] 张芳.我国油菜品种审定管理与育种趋势研究[D].北京:中国农业科学院,2012.
- [8] 林桂芬,谷铁城.对油菜品种区试审定工作的探讨[J].中国农技推广,2010,26(9):14-15.
- [9] 李殿荣,郑磊,李少钦.近十三年我国冬油菜新品种单产与含油量的变化分析[J].种子,2014,33(2):96-100.
- [10] 关周博,田建华,郑磊,等.适宜机械化栽培的甘蓝型油菜农艺性状与单株产量的相关性分析及耐密油菜育种探讨[J].中国农学通报,2013,29(18):79-83.
- [11] 塔娜,王灏,陈文杰,等.甘蓝型油菜DH系产量及产量相关性状的成分分析[J].陕西农业科学,2015,61(10):35-39.
- [12] 黄华磊,周燕,李艳华,等.长江上游区十七个油菜品种产量性状的相关性分析[J].南方农业,2015,9(34):46-47,50.