



孙明珠,刘凯丽,焦敏,等.江西省优质高产油菜品种对比研究[J].江西农业大学学报,2022,44(3):529-539.
SUN M Z,LIU K L,JIAO M,et al.A comparative study of high yield and quality rape varieties in Jiangxi Province[J].Acta agricul-
turae universitatis Jiangxiensis,2022,44(3):529-539.

江西省优质高产油菜品种对比研究

孙明珠,刘凯丽,焦敏,罗细芽,漆映雪,邵华*

(江西省农业技术推广中心,江西 南昌 330046)

摘要:【目的】旨在规范江西省油菜品种应用,充分利用双季稻区冬闲田,提高冬种覆盖率,促进全省油菜产业化发展。【方法】选取20个双低高产品种在8个试验点进行田间种植对比试验,分析各品种的生育期,并测定其产量,主要农艺性状,包括株高、分枝数、角果数、每角果粒数和千粒质量,及抗倒伏性、抗病性等指标,以期筛选出适宜全省种植的双低优质高产稳产品种。【结果】各油菜品种在不同地区的生育期分布相差不大,整体在173~226 d,而从试验地看,各油菜品种的种植生育期从赣北、中向赣南时明显缩短,且整体来看,不同品种生育期缩短的程度无显著差异;所有油菜品种667 m²平均产量均在120 kg以上,各品种在不同试验地的产量差异较大,彭泽县油菜品种667 m²平均产量最高,为166.61 kg,莲花县和安义县各油菜品种产量相对较低,667 m²平均产量依次为119.57 kg、106.26 kg;各品种的抗倒性均较强,除袁州区内赣油杂708和华湘油12号出现倒伏情况外,其余品种均未出现倒伏;从品种看,阳光50、川油46、中油杂7819、华湘油12号、徽豪油12的菌核病发病率均低于30%,从试验地看,章贡区各油菜品种菌核病发病率最高,均高于20%,湖口县各油菜品种菌核病发生率较低,整体低于5.25%;同时发现油菜品种获得高产主要与株高呈极显著正相关,与分枝数、每角果粒数呈显著负相关。【结论】经综合对比分析,中油杂39、阳光50、希望122和中油杂7819产量高、抗性强,经济性状表现较好,可以作为主推品种在全省推广种植。

关键词:江西省;油菜;优质高产;品种对比

中图分类号:S565.4 **文献标志码:**A **文章编号:**1000-2286(2022)03-0529-11

A Comparative Study of High Yield and Quality Rape Varieties in Jiangxi Province

SUN Mingzhu, LIU Kaili, JIAO Min, LUO Xiya, QI Yingxue, SHAO Hua*

(Agricultural Technology Promotion Center of Jiangxi Province, Nanchang 330046, China)

Abstract: [Objective] The current situation of rapeseed production in Jiangxi province is characterized with various planting varieties, and the yield and quality of rapeseed is urgent to be improved. The research is focusing on the application pattern standard of the rape variety in Jiangxi Province, which can not only make full use of the winter fallow fields in the double cropping rice area, but also improve the winter planting coverage rate and promote the development of rapeseed industry in the province. [Methods] In present study, a comparative experiment was conducted by choosing 20 varieties of double-low and high yield rapeseed in 8 field sites

收稿日期:2022-02-28 修回日期:2022-04-03

基金项目:江西省油菜产业技术体系项目(JXARS-08)

Project supported by the Jiangxi Rapeseed Research System(JXARS-08)

作者简介:孙明珠, orcid.org/0000-0003-3807-5211, sunmingzhu518@163.com; *通信作者:邵华, 推广研究员, 博士, 主要从事作物栽培学与耕作学、土壤肥料研究, orcid.org/0000-0002-1089-3063, shaohua26@163.com。

spreading over Jiangxi Province in 2021. The indexes of rape yield, agronomic characters including plant height, branches, the number of siliqua per plant, the number of Seeds per siliqua and 1 000-grain weight, lodging, and the disease resistance were analyzed to select the suitable varieties to be widely planted in Jiangxi Province. [Results] The results showed that the growth period of different rape varieties in test regions were mostly within the range of the 173–226 d. The comparison among the different experimental fields showed that the growth periods of rape varieties were significantly shortened from the northern and central to the southern area of Jiangxi Province. However, there was no significant difference among varieties of rapeseed in terms of the shortening degree of growth period as a whole. The yields of all rape varieties were above 120 kg per unit of area, although the yields of varieties in different test regions were quite different. The yield in Pengze County was the highest, which was 166.61 kg per unit of area, Lianhua county and Anyi County had the lower yield with the average yield was 119.57 and 106.26 kg per unit of area, respectively. The results indicated that all varieties had strong lodging resistance, except Ganyouza 708 and Huaxiangyou 12 in Yuanzhou District, no lodging was reported for other rape varieties. The Sclerotinia sclerotiorum of Yangguang 50, Chuanyou 46, Zhongyouza 7819, Huaxiang you 12 and Huihaoyou 12 were less than 30%. Compared with the others fields, the incidence of Sclerotinia sclerotiorum of rape varieties in zhanggong district was the highest with more than 20% for all the rape varieties, while the experimental fields in the Hukou County showed the lowest incidence rate with less than 5.25% for all the rape varieties. The correlation analysis suggested that the high yield of rape varieties was mainly positively correlated with the plant height, and negatively correlated with the number of branches and the number of seeds per siliqua. [Conclusion] Considering the better performance in yield, agronomic traits and resistance indicators, this research indicates that the varieties of Zhongyouza 39, Yangguang 50, Xiwang 122 and Zhongyouza 7819 could be selected as the suitable varieties of rapeseed to be widely planted in Jiangxi Province.

Keywords: Jiangxi Province; rape; high quality and yield; comparative variety trial

【研究意义】作为世界食用植物油的消费大国,2020年我国人均食用油消费量为28.5 kg,超过了世界人均食用油消费量为26.7 kg的水平。2019/2020年度我国年食用油的食用消费量为3 545.0万t,但食用油自给率仅为30.1%,需要大量进口才能满足国民需求^[1]。油菜作为我国植物油第一大油源,每年可提供优质食用油约520万t,占国产植物油的47%;且油菜生产主要利用冬闲田,发展潜力巨大,因此促进油菜产业发展可以保障我国食用植物油的有效供给^[2]。江西地处长江中下游地区,以山地和丘陵为主,属于中亚热带温暖湿润的季风气候,有优越的光、热、水、土资源,是冬季油菜生产的最适宜区域之一,属长江流域双低油菜优势产业带^[3]。江西省油菜种植面积已恢复到53.3万hm²左右,但油菜生产过程中仍然存在着油菜籽产量和种植效益较低等问题^[4],这严重影响了农民的种植积极性。2021年国家粮食和物资储备局针对江苏、安徽、江西、河南、湖北、湖南、四川等七大油菜籽主产省质量安全监测结果显示,七省全部样品含油量平均值40.6%,符合低芥酸油菜籽标准($\leq 3.0\%$)的比例为29.6%,而江西油菜籽含油量平均值为39.2%,比值低于其他主产省^[5]。由此可见,江西油菜籽产量和质量亟待改善。【前人研究进展】品种作为影响油菜产量和质量的主要因素,江西省各油菜产区情况各异,油菜种植品种种类杂多,程慧煌等^[6]在赣北地区通过综合评价筛选出两个品种进行推广;廖莎等^[7]通过品种对比选出3个品种适宜在江西袁州区扩大种植;唐金萍^[8]通过对比试验筛选出3个品种适合在赣中区永新县推广种植。【本研究切入点】由于未能形成全省统一的主要推广品种,限制了高产栽培技术的应用,从而不利于提高全省油菜的产量和质量。【拟解决的关键问题】为了规范全省油菜品种应用,提升江西省油菜产量和品质,进一步稳定并扩大油菜种植面积,夯实油菜产业发展基础,本研究在江西省选择8个试验点以20个油菜高产品种开展对比试验,从而筛选出适宜全省推广种植的油菜“主导品种”,以期为促进全省油菜生产综合水平提供技术支撑。

1 材料与amp;方法

1.1 参试品种

本次对比试验参试品种共20个,分别为邠油777、沔油789、利油杂3号、赣油杂10号、湘杂油787、常香油919、大地199、利油杂501、中油杂7819、阳光2009、华油杂62、赣油杂708、希望122、徽豪油12、赣油294、阳光50、赣油1308、川油46、中油杂39和华湘油12号,所有参试品种由种子部门提供,均达“双低”油菜标准。

1.2 试验地点

试验于2020年9月—2021年5月在赣北的湖口县、安义县、彭泽县;赣中的袁州区、莲花县、安福县、永新县;赣南的章贡区等8个地区进行。试验地选前茬作物为中稻,且肥力中等均匀、土地平整、排灌方便,适合当地高产栽培的地块。

1.3 试验设计

试验小区面积为66 m²(畦宽包沟1.5~1.8 m)。三沟配套(宽25 cm、沟深20 cm),四周设保护行,采用完全随机区组排布,每个品种3次重复。

试验采用免耕直播(撒播、条播等)方式种植,各品种播种时间为赣北9月下旬至10月初,赣中南10月上旬,667 m²播种量为300 g。

表1 江西省油菜优质高产品种对比试验设计

Tab.1 Comparative test design of high quality and yield rape varieties in Jiangxi Province

试验地(所在县、区) Test regions(county,district)	试验地点 Test site	播种日期 Sowing time	播种方式 Seeding method
湖口县 Hukou County	均桥镇枫树村	10-11	免耕撒播
彭泽县 Pengze County	彭泽县棉花原种场	09-28	免耕撒播
安义县 Anyi County	长埠镇老下村	10-29	免耕撒播
袁州区 Yuanzhou District	宜春市科学院试验基地	10-12	免耕条播
莲花县 Lianhua County	神泉乡桃岭村	10-03	免耕撒播
安福县 Anfu County	横龙镇枫塘村	10-13	免耕撒播
永新县 Yongxin County	在中乡在中村	10-13	免耕撒播
章贡区 Zhanggong District	沙石镇吉埠新村	10-12	免耕条播

1.4 田间管理

试验小区667 m²施用45 kg“宜施壮”油菜专用缓释肥进行一次底施,油菜抽薹时根据实际情况每667 m²施用尿素5~6 kg、氯化钾6 kg作薹肥;初花前进行一次叶面喷施硼肥(结合菌核病防治进行)。

1.5 测定项目

在油菜生长期,观察并记录各小区油菜的生育期;油菜成熟期在每小区随机抽取20株进行室内测定,测量其株高、有效分枝数、单株有效角果数、每角果粒数、千粒质量等指标;同时,对各小区进行收割、测产。选取袁州区、章贡区、湖口县、莲花县和安福县等5个试验点观察并记录各品种的抗倒性和菌核病发病率。

1.6 数据处理与分析方法

文中的所有数据均采用SPSS 26软件进行统计分析,图片采用Origin 2021软件进行处理。

2 结果与分析

2.1 不同油菜品种的生育期

由表2可知,所有油菜品种的生育期范围在 173~226 d,在赣南地区的生育期最短,均在 180 d 以内。各油菜品种在不同地区的生育期分布相差不大,其中湘杂油 787 的生育期最长(180~226 d);利油杂 3 号、利油杂 501、华湘油 12 号、徽豪油 12、阳光 50 生育期相对较短,分别为 173~221 d、174~220 d、175~220 d、176~220 d、177~219 d。从试验地来看,赣北地区的彭泽县、湖口县和赣中地区的莲花县、安福县各油菜品种生育期均大于 200 d,其中彭泽县各油菜品种的生育期偏长,为 219~226 d;莲花县次之,生育期为 210~215 d。

表 2 各试验点不同油菜品种生育期情况
Tab.2 The growth period of different rape varieties in test regions d

品种 Varieties	地区 Regions								生育期范围 The range of growth period
	湖口县 Hukou county	彭泽县 Pengze county	安义县 Anyi county	袁州区 Yuanzhou district	莲花县 Lianhua county	永新县 Yongxin county	安福县 Anfu county	章贡区 Zhanggong district	
邠油 777 Fangyou 777	211	223	201	206	212	202	208	177	177~223
邠油 777 Fangyou 777	211	223	201	206	212	202	208	177	177~223
沔油 789 Fengyou 789	212	222	201	208	212	199	205	175	175~222
利油杂 3 号 Liyouza 3	208	221	200	209	212	199	206	173	173~221
赣油杂 10 号 Ganyouza 10	211	223	200	206	212	197	207	178	178~223
湘杂油 787 Xiangzayou 787	210	226	203	209	212	202	213	180	180~226
常香油 919 Changxiangyou 919	207	221	200	206	212	199	207	175	175~221
大地 199 Dadi 199	207	222	200	182	212	195	207	177	177~222
利油杂 501 Liyouza 501	216	220	200	209	212	199	204	174	174~220
中油杂 7819 Zhongyouza 7819	209	220	202	213	210	195	207	176	176~220
阳光 2009 Yangguang 2009	207	223	201	207	212	199	207	177	177~223
华油杂 62 Huayouza 62	209	222	201	206	212	202	209	179	179~222
赣油杂 708 Ganyouza 708	211	222	200	205	212	202	205	177	177~222
希望 122 Xiwang 122	208	223	196	180	212	195	208	178	178~223
华湘油 12 号 Huaxiangyou 12	208	220	200	185	212	195	205	175	175~220
赣油 294 Ganyou 294	211	225	203	208	215	202	209	177	177~225
阳光 50 Yangguang 50	210	219	200	205	210	195	207	177	177~219
赣油 1308 Ganyou 1308	212	224	203	206	215	202	211	176	176~224
川油 46 Chuanyou 46	210	224	195	206	215	197	213	178	178~224
中油杂 39 Zhongyouza 39	212	224	200	191	212	199	206	177	177~224
徽豪油 12 Huihaoyou 12	211	220	200	209	212	199	205	176	176~220
生育期范围 The range of growth period	207~216	219~226	195~203	180~213	210~215	195~202	204~213	173~180	—

2.2 不同油菜品种产量的聚类分析

表 3 为不同油菜品种的产量情况,由表可知,参试品种 667 m²产量变化幅度为 83.50~225.96 kg,各品种在不同试验地的产量差异较大。从品种来看,所有油菜品种每 667 m²平均产量均在 120 kg 以上,中油杂 39 平均产量最高,为 145.41 kg;利油杂 3 号平均产量则最低,为 124.85 kg;667 m²平均产量达 130 kg 以上的油菜品种有 12 个,依次是中油杂 39、希望 122、阳光 50、赣油杂 708、中油杂 7819、川油 46、阳光 2009、赣油 294、沔油 789、邠油 777、赣油杂 10 号、大地 199。从试验地来看,除莲花县和安义县外,其他试验地 667 m²油菜平均产量均在 120 kg 以上;彭泽县各油菜品种 667 m²产量均在 137 kg 以上,667 m²总体产量为 137.55~225.96 kg,平均产量高达 166.61 kg;章贡区各油菜品种 667 m²产量为 125.50~188.97 kg,平均产量为 149.49 kg;莲花县和安义县各油菜品种产量相对较低,667 m²平均产量依次为 119.57 kg、106.26 kg。

表3 各试验点不同油菜品种 667 m²产量
Tab.3 The yield of different rape varieties in test regions

kg

品种 Varieties	地区 Regions								均值 Mean value
	湖口县 Hukou county	彭泽县 Pengze county	安义县 Anyi county	袁州区 Yuanzhou district	莲花县 Lianhua county	永新县 Yongxin county	安福县 Anfu county	章贡区 Zhanggong district	
利油杂 3 号 Liyouza 3	119.20	144.32	86.80	125.84	113.60	131.07	140.40	137.60	119.85±26.73
徽豪油 12 Huihaoyou 12	110.40	180.91	90.10	113.21	108.00	141.07	139.70	125.50	121.11±34.26
华湘油 12 号 Huaxiangyou 12	123.80	184.82	90.10	109.24	138.00	104.39	136.20	129.63	122.02±32.50
赣油 1308 Ganyou 1308	126.50	173.72	106.90	117.43	113.20	111.06	131.10	142.78	122.84±27.79
华油杂 62 Huayouza 62	122.50	149.73	96.80	101.43	109.00	143.41	152.70	148.83	123.05±30.32
常香油 919 Changxiangyou 919	121.10	150.50	120.20	132.55	113.90	125.73	134.20	132.35	123.82±18.64
利油杂 501 Liyouza 501	138.20	144.23	100.20	113.22	112.00	139.07	136.80	148.27	124.00±25.77
湘杂油 787 Xiangzayou 787	125.70	167.06	103.50	133.21	111.00	122.39	145.20	128.39	124.56±27.10
大地 199 Dadi 199	155.70	137.55	96.80	143.38	122.00	102.38	137.90	149.63	125.67±28.21
赣油杂 10 号 Ganyouza 10	149.60	141.64	96.80	134.97	133.00	114.39	140.90	146.84	127.27±24.64
邠油 777 Fangyou 777	147.10	151.10	123.50	121.04	114.00	101.05	145.00	157.66	127.56±25.63
沔油 789 Fengyou 789	113.60	156.61	93.50	140.82	112.70	120.06	140.00	188.97	128.28±36.51
赣油 294 Ganyou 294	120.30	224.93	136.90	111.20	115.00	96.72	130.40	131.50	128.37±41.31
阳光 2009 Yangguang 2009	145.40	141.81	100.20	140.59	128.00	122.39	124.40	168.50	128.91±26.77
川油 46 Chuanyou 46	150.10	162.35	126.90	129.23	113.00	109.05	135.40	151.23	129.66±24.70
中油杂 7819 Zhongyouza 7819	148.90	149.90	90.10	112.63	126.00	126.73	140.80	187.90	130.37±35.25
赣油杂 708 Ganyouza 708	153.50	157.36	83.50	139.81	118.00	149.07	152.20	143.49	132.12±33.48
阳光 50 Yangguang 50	136.40	191.25	110.20	121.58	125.00	105.72	144.10	170.18	133.05±34.64
希望 122 Xiwang 122	127.60	196.35	150.30	117.02	127.00	125.73	139.90	148.73	136.58±27.32
中油杂 39 Zhongyouza 39	137.20	225.96	121.90	123.04	139.00	127.73	136.70	151.78	140.41±37.56
均值 Mean value	133.64±14.25	166.61±26.51	106.26±18.14	124.07±12.25	119.57±9.54	120.96±15.18	139.2±6.80	149.49±18.01	—

将品种邠油777、沔油789、利油杂3号、赣油杂10号、湘杂油787、常香油919、大地199、利油杂501、中油杂7819、阳光2009、华油杂62、赣油杂708、希望122、华湘油12号、赣油杂294、阳光50、赣油1308、川油46、中油杂39和徽豪油12分别编号为1、2、3……20。以不同油菜品种产量为变量,采用欧氏距离法对20个品种进行系统聚类,取阈值 $T=13.5$ 时,可将参试品种按产量分为3个类群。如图1所示,I类群为高分组,包括中油杂39、阳光50、希望122、赣油294共4个品种;II类群为中分组,包括邠油777、沔油789、赣油杂10号、大地199、中油杂7819、阳光2009、川油46共7个品种;III类群为低分组,包括华油杂62、赣油杂708、利油杂3号、湘杂油787、常香油919、利油杂501、华湘油12号、赣油1308、徽豪油12共9个品种。

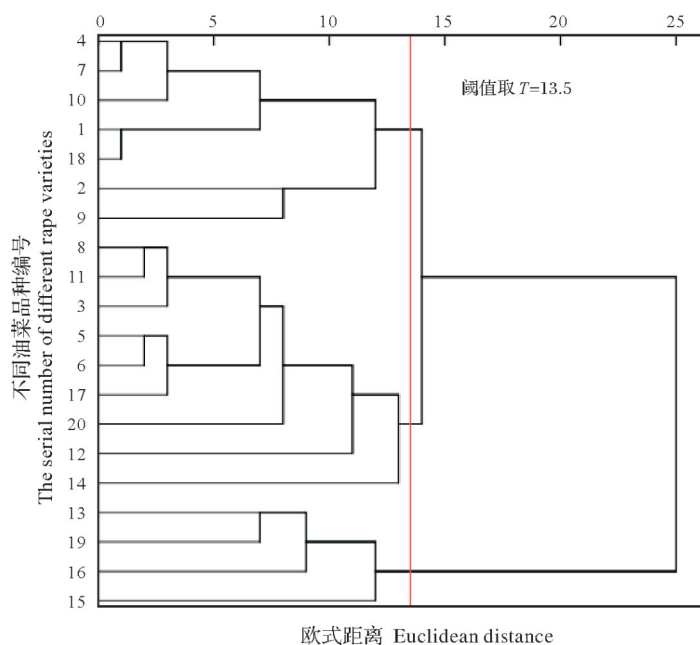
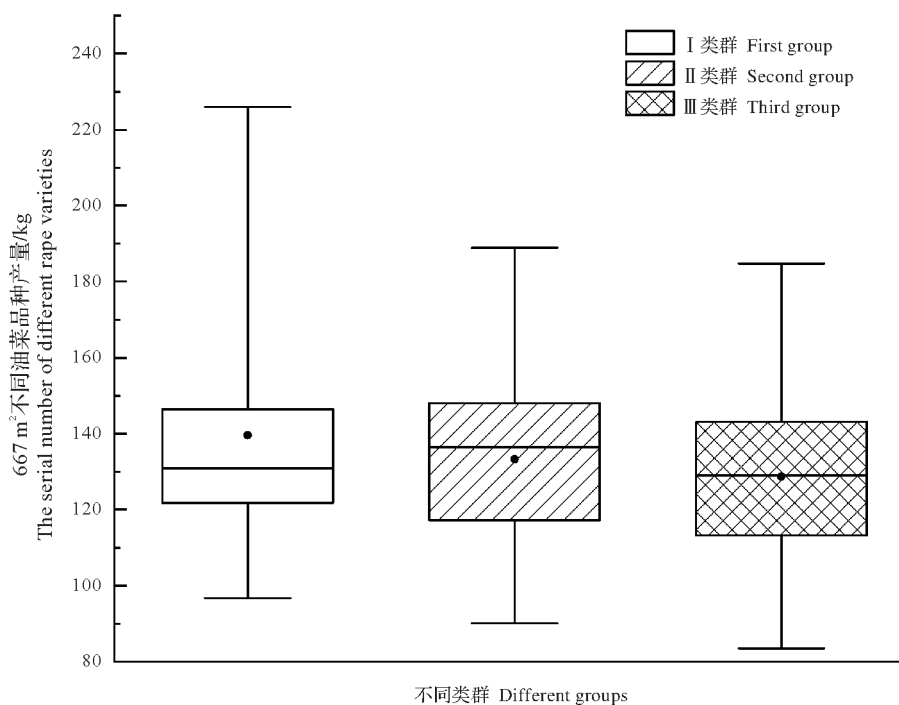


图1 不同油菜品种产量的聚类分析

Fig.1 Cluster analysis of yields of different rape varieties

图2为不同类群油菜品种产量分布图,不同类群油菜 667 m^2 产量分布范围依次为 $96.72\sim 225.96\text{ kg}$ 、 $90.10\sim 188.97\text{ kg}$ 、 $83.50\sim 184.82\text{ kg}$;不同类群油菜产量的25%~75%分别集中在 $[121.74, 146.42]$ 、 $[117.23\sim 148.00]$ 和 $[113.20\sim 143.10]$,均值依次为 $139.60, 133.24, 128.71\text{ kg}$ 。



图中箱子外的上、下边缘分别表示油菜产量的最大值和最小值,即不同类群油菜产量的散布范围;箱体范围表示各类群25%~75%的产量值;箱子内部黑色圆点表示各类群油菜的产量均值。

The upper and lower edges outside the box show the maximum and minimum values of rape yield respectively, namely the spread range of rapeseed production of different groups; the box range indicates the yield value of 25%~75% of each group of the group; and the black dots inside the box indicate the mean yield of each group.

图2 不同类群油菜品种产量分布

Fig.2 Distribution map of rapeseed varieties in different groups

2.3 不同油菜品种的农艺性状

各产量类群的农艺性状如表4所示。从品种看,中油杂39、中油杂7819、华油杂62和赣油杂708的品种株高较高,分布在150.0~186.6 cm;川油46和利油杂501的品种株高相对较低,在136.4~172.6 cm。中油杂39、利油杂3号、湘杂油787、常香油919和华湘油12号的品种分枝数均高于4.0个。不同产量类群的角果数、每角果粒数和千粒质量等性状,总体表现为Ⅰ类群=Ⅱ类群>Ⅲ类群,沔油789、大地199、中油杂7819、阳光2009、利油杂3号、常香油919、华油杂62、赣油杂708等品种角果数的稳定性表现较差,不同试验地的差值高于150个;希望122、赣油杂10号、华湘油12号等品种每角果粒数在各试验地的差值高于17个;大地199和利油杂3号的品种千粒质量的变化较大,在各试验地的差值高于2 g。

表4 各试验点不同油菜品种农艺性状

Tab.4 The agronomic traits of different rape varieties in test regions

油菜品种 Rape varieties	株高/cm Plant height	分枝数/个 The number of branch	角果数/个 The number of siliqua per plant	每角果粒数/个 The number of seeds per siliqua	千粒质量/g 1 000-grain weight
Ⅰ类群 First group	135.8~186.9	2.6~8.0	71.0~228.2	15.1~39.0	2.63~4.89
希望122 Xiwang 122	135.8~179.6	3.2~6.7	71.0~198.6	17.1~39.0	2.63~4.41
赣油294 Ganyou 294	147.0~189.6	3.3~7.0	96.0~204.8	19.0~28.0	3.25~4.82
阳光50 Yangguang 50	148.0~186.9	2.6~7.4	83.0~222.0	18.4~23.7	3.32~4.82
中油杂39 Zhongyouza 39	153.6~185.8	3.7~7.5	81.0~228.2	15.1~24.1	3.20~4.89
Ⅱ类群 Second group	132.6~192.4	2.0~7.5	69.0~260.6	16.4~35.0	2.64~4.88
邠油777 Fangyou 777	146.8~177.8	2.8~7.2	81.7~201.0	19.3~24.2	3.44~4.88
沔油789 Fengyou 789	132.6~183.4	3.2~7.2	89.0~256.6	16.5~28.0	3.23~4.30
赣油杂10号 Ganyouza 10	147.0~178.0	3.0~6.6	73.0~213.6	17.1~35.0	3.29~4.78
大地199 Dadi 199	145.8~183.0	3.7~6.8	78.0~246.6	16.4~23.2	2.82~4.88
中油杂7819 Zhongyouza 7819	151.0~185.2	2.0~7.5	81.0~260.6	16.7~26.0	2.64~4.29
阳光2009 Yangguang 2009	146.7~192.4	3.2~6.6	69.0~224.6	17.8~30.0	3.06~4.29
川油46 Chuanyou 46	145.0~172.6	3.0~7.0	91.7~228.0	18.0~25.8	3.20~4.37
Ⅲ类群 Third group	134.4~186.8	2.7~8.9	58.0~245.4	11.4~31.0	1.86~4.88
利油杂3号 Liyouza 3	142.8~175.4	4.0~8.9	69.0~245.4	17.1~28.4	1.86~4.39
湘杂油787 Xiangzayou 787	135.8~179.2	4.4~7.4	86.0~198.2	19.0~25.6	2.94~4.58
常香油919 Changxiangyou 919	134.4~186.8	4.2~7.1	85.0~240.4	16.8~24.1	2.91~4.36
利油杂501 Liyouza 501	136.4~171.0	3.0~6.0	65.0~182.6	11.4~23.5	2.80~4.40
华油杂62 Huayouza 62	150.0~185.0	3.6~6.2	58.0~239.0	13.8~28.0	2.83~4.12
赣油杂708 Ganyouza 708	152.0~186.6	3.8~6.5	68.0~221.8	17.0~25.1	2.74~4.49
华湘油12号 Huaxiangyou 12	143.6~175.3	4.0~6.8	68.0~190.3	13.2~31.0	3.22~4.88
赣油1308 Ganyou 1308	137.4~176.0	2.7~6.5	70.0~215.4	18.7~25.6	3.40~4.65
徽豪油12 Huihaoyou 12	135.0~181.6	3.0~7.2	69.0~206.6	18.9~24.0	3.07~4.40

表5 不同试验点油菜农艺性状汇总

Tab.5 Summary of rape agronomic traits in test regions

试验点 Test regions	株高/cm Plant height	分枝数/个 The number of branch	角果数/个 The number of siliqua per plant	每角果粒数/个 The number of seeds per siliqua	千粒质量/g 1 000-grain weight
湖口县 Hukou County	132.6~164.6	2.8~6.0	96.1~139.3	18.0~25.6	2.94~4.52
彭泽县 Pengze County	138.0~177.2	2.8~5.8	96.2~139.0	15.6~23.4	3.20~4.40
安义县 Anyi County	147.0~157.0	4.2~7.0	58.0~121.8	18.0~39.0	3.10~4.61
袁州区 Yuanzhou District	158.0~186.8	4.4~7.4	152.2~256.6	18.7~24.6	3.43~4.75
莲花县 Lianhua County	154.1~186.9	4.8~8.9	99.0~260.6	11.4~28.4	1.86~4.89
永新县 Yongxin County	145.0~177.0	2.0~5.7	81.7~115.6	18.1~24.2	3.80~4.30
安福县 Anfu County	146.7~172.3	3.3~8.0	88.0~160.0	18.5~23.5	3.06~3.98
章贡区 Zhanggong District	158.8~192.4	2.6~6.6	84.6~228.2	13.8~25.6	2.83~4.88

从试验地来看(表5),袁州区、章贡区和莲花县的各油菜品种的株高相对较高,均高于 154.0 cm;袁州区、莲花县和安义县的各油菜品种分枝数相对较多,在 4.2~8.9 个,永新县的油菜品种分枝数相对较少,在 2.0~5.7 个;袁州区的各油菜品种的角果数相对较多,在 152.2~256.6 个,莲花县次之,在 99.0~260.6 个,安义县的最少,在 58.0~121.8 个;袁州区、湖口县、安义县、安福县和永新县各油菜品种每角果粒数相当,整体在 18.0~39.0 个。除莲花县各油菜品种千粒质量数值波动较大外,各试验点油菜品种千粒质量整体波动较小,分布在 2.83~4.89 g。

不同油菜品种产量与各农艺性状指标的相关性见表 6。产量与株高呈极显著正相关,与分枝数呈显著负相关、与每角果粒数呈极显著负相关;株高与分枝数、角果数、千粒质量呈极显著正相关;分枝数与角果数呈极显著正相关,与千粒质量呈极显著负相关。

表 6 产量与各经济性状指标间的相关性

Tab.6 The correlation between rape yield and economical character

农艺性状 Agronomic traits	产量 Yield	株高 Plant height	分枝数 The number of branch	角果数 The number of siliqua per plant	每角果粒数 The number of seeds per siliqua
株高 Plant height	0.208**				
分枝数 The number of branch	-0.171*	0.256**			
角果数 The number of siliqua per plant	0.124	0.560**	0.523**		
每角果粒数 The number of seeds per siliqua	-0.255**	-0.009	0.148	0.145	
千粒质量 1 000-grain weight	0.039	0.220**	-0.229**	-0.095	0.115

*表示差异达到显著水平, $P<0.05$; **表示差异达到极显著水平, $P<0.01$ 。
* and ** represent the significant and extremely significant correlation at 0.05 and 0.01 level, respectively.

2.4 不同油菜品种的抗性

表 7 为不同试验点各油菜品种的抗倒性,由表可知,各品种的抗倒性均较强,只有赣油杂 708 和华湘油 12 号在袁州区出现了倒伏情况,其余品种均未出现倒伏。

表 7 各试验点不同油菜品种抗倒性

Tab.7 The Lodging resistance of different rape varieties in test regions

品种 Varieties	地区 Regions					抗倒性分析 The lodging resistance
	湖口县 Hukou county	袁州区 Yuanzhou district	莲花县 Lianhua county	安福县 Anfu county	章贡区 Zhanggong district	
邠油 777 Fangyou 777	直	直	直	直	直	很强
沔油 789 Fengyou 789	直	直	斜	直	直	强
利油杂 3 号 Liyouza 3	直	斜	直	直	直	强
赣油杂 10 号 Ganyouza 10	直	直	直	直	直	很强
湘杂油 787 Xiangzayou 787	直	直	直	直	直	很强
常香油 919 Changxiangyou 919	直	直	直	直	直	很强
大地 199 Dadi 199	直	直	直	直	直	很强
利油杂 501 Liyouza 501	斜	直	直	直	直	强
中油杂 7819 Zhongyouza 7819	直	直	直	直	直	很强
阳光 2009 Yangguang 2009	直	直	直	直	直	很强
华油杂 62 Huayouza 62	直	直	直	直	直	强
赣油杂 708 Ganyouza 708	直	倒	直	直	直	中等
希望 122 Xiwang 122	直	直	直	直	直	很强
华湘油 12 号 Huaxiangyou 12	直	倒	直	直	直	中等
赣油 294 Ganyou 294	直	直	斜	直	直	强
阳光 50 Yangguang 50	直	直	直	直	直	很强
赣油 1308 Ganyou 1308	直	直	斜	直	直	强
川油 46 Chuanyou 46	直	直	斜	直	直	强
中油杂 39 Zhongyouza 39	直	斜	直	直	直	强
徽豪油 12 Huihaoyou 12	直	直	直	直	直	很强

如表 8 所示,各油菜品种菌核病发病率整体在 0~53.33%。从品种看,其中菌核病发病率均低于 30% 的品种有阳光 50、川油 46、中油杂 7819、华湘油 12 号、徽豪油 12;湖口县除沔油 789、利油杂 3 号、利油杂 501 和华油杂 62 共 4 个品种存在菌核病外,其他油菜品种均未有菌核病发生。

表 8 各试验点不同油菜品种菌核病发病率

Tab.8 The resistance of different rape varieties to *Sclerotinia sclerotiorum* in test regions

%

品种 Varieties	地区 Regions					发病率范围 The range of incidence of sclerotinia
	湖口县	袁州区	莲花县	安福县	章贡区	
	Hukou county	Yuanzhou district	Lianhua county	Anfu county	Zhanggong district	
川油 46 Chuanyou 46	0	7.00	6.40	1.20	20.00	0~20.00
华湘油 12 号 Huaxiangyou 12	0	11.00	2.90	0.40	21.67	0~21.67
中油杂 7819 Zhongyouza 7819	0	3.00	7.70	1.06	23.33	0~23.33
阳光 50 Yangguang 50	0	7.00	3.00	0.32	23.33	0~23.33
徽豪油 12 Huihaoyou 12	0	6.00	4.10	0.31	30.00	0~30.00
赣油杂 10 号 Ganyouza 10	0	6.00	3.90	0.60	31.67	0~31.67
郝油 777 Fangyou 777	0	5.00	5.10	0.18	35.00	0~35.00
大地 199 Dadi 199		8.00	3.50	0.39	35.00	0~35.00
沔油 789 Fengyou 789	3.16	6.00	6.50	0.19	35.00	3.16~35.00
利油杂 3 号 Liyouza 3	2.80	8.00	5.90	0.60	35.00	2.80~35.00
希望 122 Xiwang 122	0	9.00	3.80	0.29	36.67	0~36.67
湘杂油 787 Xiangzayou 787	0	4.00	4.60	0.58	38.33	0~38.33
常香油 919 Changxiangyou 919	0	5.00	8.30	0.34	38.33	0~38.33
赣油杂 708 Ganyouza 708	0	8.00	5.70	0.15	38.33	0~38.33
中油杂 39 Zhongyouza 39	0	6.00	4.50	0.13	40.00	0~40.00
利油杂 501 Liyouza 501	5.25	6.00	3.70	1.60	41.67	5.25~41.67
阳光 2009 Yangguang 2009	0	6.00	2.40	0.20	43.33	0~43.33
赣油 294 Ganyou 294	0	6.00	5.20	0.51	43.33	0~43.33
华油杂 62 Huayouza 62	3.20	7.00	3.90	0.60	46.67	3.20~46.67
赣油 1308 Ganyou 1308	0	5.00	3.90	0.44	53.33	0~53.33
发病率范围 The range of Incidence of sclerotinia	0~5.25	3.00~11.00	2.40~8.30	0.13~1.60	20.00~53.33	—

3 讨 论

本试验表明,赣北区和赣中区的油菜生育期要明显较赣南区长,如图 3 所示,除大地 919、希望 122、华湘油 12 号和中油杂 39 号在赣北种植的生育期较赣中区长 7 d 外,其他品种在赣北和赣南区种植生育期长短表现无明显差异,这与各区域的气候条件有关,赣南区气温高雨水适宜是各油菜品种发育加快,生育期缩短的主要原因^[9];各油菜品种的种植生育期从赣北、中向赣南时明显缩短,而不同品种生育期缩短的程度除赣油 1308、利油杂 3 号、利油杂 501 相差 33~35 d 外,其他品种生育期长短差值稳定在 30 d 左右,无显著差异,这表明所选试验油菜品种的生育期长短受种植区域气候条件影响较大,而各品种间生育期长短表现相对稳定;赣北区彭泽县各油菜品种 667 m²平均产量均在 140 kg 以上,中油杂 39 在彭泽县的产量可高达 225.96 kg,这是由于该年度试验天气因素对油菜播种出苗以及田间生长基本有利,冬前营养生长充分,而安义县该年度雨水较多,导致各油菜品种产量均较低,667 m²平均产量仅达 106.26 kg,这和余焰文等^[10]的研究一致;4 月是油菜开花和结实的关键时期,持续阴雨的气候条件会使田间湿度增大,菌核病发病指数高^[11],章贡区 2021 年 4 月气候特点表现为:白天平均温度为 23.8 ℃,以阴雨天气为主,占 60%,晴天仅为 1.7%,因此章贡区各油菜品种菌核病发病率整体最高,均高于 20%。

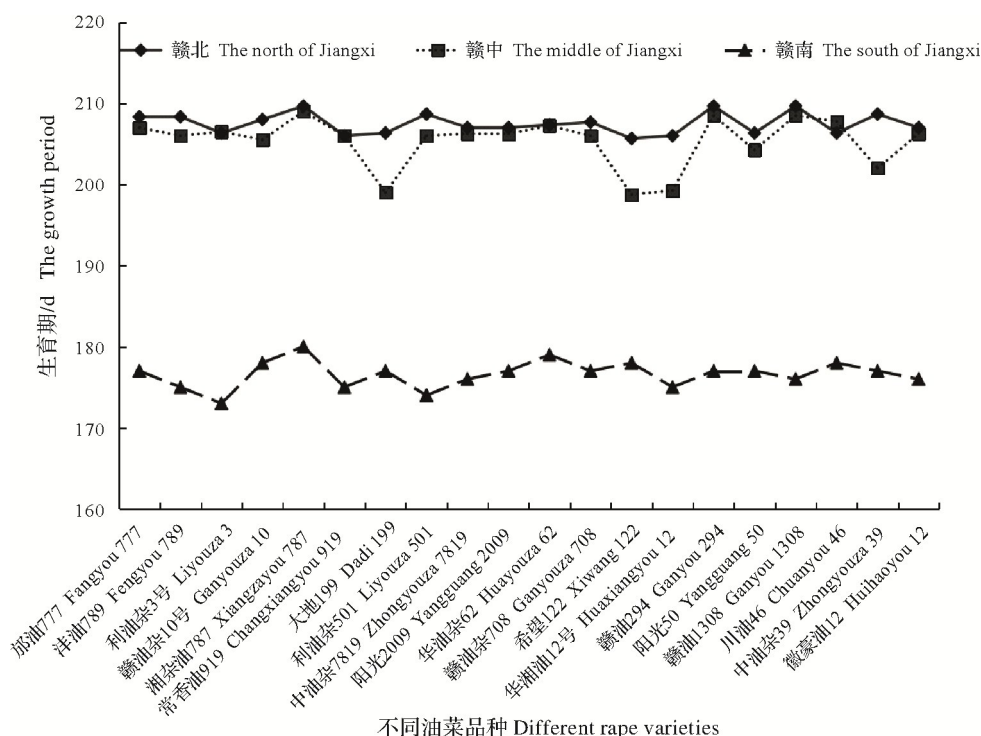


图3 赣北、赣中、赣南地区不同油菜品种生育期情况

Fig.3 The growth period of different rape varieties of the North, Middle and South of Jiangxi

本次试验结果显示,不同产量类群油菜品种株高、分枝数间无明显差异;角果数、每角果粒数和千粒质量等指标总体表现为Ⅰ类群=Ⅱ类群>Ⅲ类群,结合各油菜品种产量及农艺性状表现的稳定性,Ⅰ类群中的中油杂39、希望122和阳光50,Ⅱ类群中的中油杂7819,Ⅲ类群中的赣油杂708等5个油菜品种,667 m²平均产量均高于达130 kg,同时综合5个油菜品种的抗倒伏性和抗病性等抗性表现,Ⅰ类群的中油杂39、阳光50、希望122和Ⅱ类群的中油杂7819抗性综合表现比较强,说明4个品种的农艺性状及品种抗性均优于其他参试品种,可优先作为全省油菜主导品种在全省推广种植。

油菜品种的各农艺性状包括株高、分枝数、角果数、每角果粒数和千粒质量等是决定产量的关键因素,郑本川等^[12]研究表明,决定油菜产量与株高、每角果粒数呈显著正相关;杨安中等^[13]研究表明,油菜产量与单株有效角果数和千粒质量呈极显著正相关,与每角果粒数呈极显著负相关;还有研究表明油菜产量还受到菌核病发病率、株高、分枝数和生育期天数等的影响^[14-15]。本研究结果与前人的研究结果不完全相同,本文通过相关性分析表明:油菜品种产量与株高呈极显著正相关,与角果数、千粒质量呈正相关,与分枝数呈显著负相关、与每角果粒数呈极显著负相关,所选油菜品种中油杂39、阳光50、希望122和中油杂7819农艺性状表现为株高相对较高,分枝数相对较少,每角果粒数中等,研究结果有所不同可能是收到参试品种不同、试验地点不同等因素的影响。

4 结 论

本试验结果表明,赣南地区各油菜品种生育期较赣北和赣中地区短;彭泽县油菜品种667 m²平均产量最高,为166.61 kg,章贡区各油菜品种菌核病发病率最高,均高于20%。经综合对比分析,中油杂39、阳光50、希望122和中油杂7819产量相对较高且表现稳定,抗倒伏性、抗病性等抗性综合表现比较强,可作为主导品种在全省进行推广种植。同时发现油菜品种获得高产主要与株高、分枝数、每角果粒数相关。

参考文献 References:

[1] 王瑞元.2020年我国粮油产销情况[J].中国油脂,2021,46(8):1-5.

WANG R Y.Introduction of grain and oil production and marketing in 2020 in China[J].China oils and fats,2021,46(8):1-5.

[2] 刘成,冯中朝,肖唐华,等.我国油菜产业发展现状、潜力及对策[J].中国油料作物学报,2019,41(4):485-489.

- LIU C, FENG Z C, XIAO T H, et al. Development, potential and adaptation of Chinese rapeseed industry[J]. Chinese journal of oil crop sciences, 2019, 41(4): 485-489.
- [3] 余艳锋, 付江凡, 刘士佩. 制约江西油菜产业发展的因素与对策分析[J]. 作物研究, 2017, 31(3): 317-320.
YU Y F, FU J F, LIU S P. Analysis of factors and countermeasures restricting the development of rape industry in Jiangxi Province[J]. Crop research, 2017, 31(3): 317-320.
- [4] 余艳锋, 王长松, 彭柳林, 等. 推动江西油菜产业高质量发展的对策建议[J]. 北方园艺, 2021(8): 147-151.
YU Y F, WANG C S, PENG L L, et al. Countermeasures on promoting high quality development of rapeseed industry in Jiangxi Province[J]. Northern horticulture, 2021(8): 147-151.
- [5] 国家粮食局标准质量中心. 2021年7省新收获油菜籽质量监测情况的报告[R/OL]. (2021-06-25)[2022-02-20]. http://www.lswz.gov.cn/html/ywpd/bzzl/2021-06/25/content_266413.shtml.
The Standard and Quality Center of State Administration of Grain. Report on the quality monitoring of newly harvested rapeseed in 7 provinces in 2021[R/OL]. (2021-06-25)[2022-02-20]. http://www.lswz.gov.cn/html/ywpd/bzzl/2021-06/25/content_266413.shtml.
- [6] 程慧煌, 陈俊英, 秦宇坤, 等. 赣北地区棉油两熟制下高产油菜品种筛选[J]. 棉花科学, 2021, 43(6): 44-50.
CHENG H H, CHEN J Y, QIN Y K, et al. Screening of high yield rape varieties under cotton-rape double cropping system in northern Jiangxi[J]. Cotton sciences, 2021, 43(06): 44-50.
- [7] 廖莎, 谢敏, 朱梦禹, 等. 2018—2019年袁州区油菜高产品种对比试验总结[J]. 江西农业, 2019(18): 6-7.
LIAO S, XIE M, ZHU M Y, et al. Summary of the comparative test of high-yield rapeseed varieties in Yuanzhou District from 2018 to 2019[J]. Jiangxi agriculture, 2019(18): 6-7.
- [8] 唐金萍. 双低油菜新品种对比试验[J]. 现代农业科技, 2021(6): 35-36.
TANG J P. Comparison test of new varieties of double-low rapeseed[J]. Modern agricultural science and technology, 2021(6): 35-36.
- [9] 郑本川, 张锦芳, 李浩杰, 等. 甘蓝型油菜生育期天数与产量构成性状的相关分析[J]. 中国油料作物学报, 2013, 35(3): 240-245.
ZHENG B C, ZHANG J F, LI H J, et al. Correlation between duration of growth periods and yield components of *Brassica napus* L.[J]. Chinese journal of oil crop sciences, 2013, 35(3): 240-245.
- [10] 余焰文, 杨爱萍, 蔡小琴, 等. 三种油菜产量预测模型在江西的应用比较[J]. 气象科技, 2018, 46(5): 1032-1037.
YU Y W, YANG A P, CAI X Q, et al. Comparison of three models for predicting rape yields in Jiangxi[J]. Meteorological science and technology, 2018, 46(5): 1032-1037.
- [11] 肖晓华, 杨昌洪, 黄秀平. 2021年秀山县油菜菌核病重发特点及原因分析[J]. 植物医生, 2021, 34(5): 65-71.
XIAO X H, YANG C H, HUANG X P. Analysis of the characteristics and causes of the outburst of *Sclerotinia sclerotiorum* rapeseed crop in Xiushan County in 2021[J]. Plant doctor, 2021, 34(5): 65-71.
- [12] 郑本川, 崔成, 张锦芳, 等. 甘蓝型油菜育种亲本单株产量与农艺性状相关性分析[J]. 植物遗传资源学报, 2019, 20(1): 113-121.
ZHENG B C, CUI C, ZHANG J F, et al. Correlation analysis of yield per plant and agronomic traits in breeding lines in *Brassica napus* L.[J]. Journal of plant genetic resources, 2019, 20(1): 113-121.
- [13] 杨安中, 彭春华. 油菜单株产量与若干农艺性状的相关分析[J]. 安徽农学通报, 2006(2): 33-34.
YANG A Z, PENG C H. Correlation analysis between individual plant yield and several agronomic traits [J]. Anhui agricultural science bulletin, 2006(2): 33-34.
- [14] 孙祥良, 王华弟, 曹奎荣, 等. 油菜菌核病对油菜千粒重及产量的影响[J]. 浙江农业科学, 2014(11): 1732-1733.
SUN X L, WANG H D, CAO K R, et al. Effect of *Sclerotinia sclerotiorum* of rapeseed on the 1000-grain weight and yield of rapeseed[J]. Journal of Zhejiang agricultural sciences, 2014(11): 1732-1733.
- [15] 张芳, 赵永国, 谷铁城, 等. 2001—2010年国家审定冬油菜品种的产量与主要性状分析[J]. 中国油料作物学报, 2012, 34(3): 239-244.
ZHANG F, ZHAO Y G, GU T C, et al. Yield and agronomic traits of winter rapeseed cultivars registered in China from 2001 to 2010[J]. Chinese journal of oil crop sciences, 2012, 34(3): 239-244.