

适宜油棉两熟轻简种植的棉花品种筛选

陈俊英, 秦宇坤, 夏绍南, 王玉萍, 张丽娟* (江西省棉花研究所, 江西九江 332105)

摘要 为筛选出适宜鄱阳湖植棉区油棉两熟轻简种植的最佳棉花品种, 2020年选用了8个棉花品种进行了大田比较试验。结果表明, 晶华棉116在10月中旬的吐絮率为85.98%, 实收籽棉产量和理论皮棉产量均最高, 分别为2 262.6和1 057.3 kg/hm², 其生育期较短, 铃大、衣分高, 成铃吐絮集中且适宜机采; 赣杂棉0906生育期较长, 铃大、衣分高, 产量潜力大。因此, 从产量的角度考虑, 在油棉两熟制种植模式中, 棉花油菜连作机播、机收适宜的棉花品种推荐晶华棉116, 油后免耕直播, 棉林套播油菜的适宜棉花品种推荐赣杂棉0906。

关键词 棉花; 品种; 棉油双直播; 产量

中图分类号 S562 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2021)18-0037-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2021.18.009

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Selection of Cotton Varieties Suitable for Double Cropping and Light Planting of Rape and Cotton

CHEN Jun-ying, QIN Yu-kun, XIA Shao-nan et al (Jiangxi Cotton Research Institute, Jiujiang, Jiangxi 332105)

Abstract In order to screen out the best cotton varieties suitable for double cropping of rape and cotton in Poyang Lake cotton planting area, eight cotton varieties were selected for field comparison test in 2020. The results showed that the boll opening rate of Jinghuamian 116 in mid-October was 85.98%, and the yield of paid-in seed cotton and theoretical lint were the highest, which were 2 262.6 and 1 057.3 kg/hm². Its growth period was short, bolls were large, lint percentage was high, bolls opening were concentrated and it was suitable for machine picking. Ganzhamian 0906 had relatively long growth period, large bolls, high lint percentage and great yield potential. Therefore, from the point of view of yield, in the rape-cotton double cropping system, the suitable cotton variety for continuous cropping of cotton and rape was Jinghuamian 116, and the suitable cotton variety for interplanting rape in cotton forest was Ganzhamian 0906.

Key words Cotton; Variety; Double direct seeding of cotton and rape; Yield

棉花在长江流域的栽培历史悠久, 但近年来由于棉粮争地、劳动力减少, 劳动成本增加, 棉花种植面积一再下降^[1-4]。油棉双熟种植制度充分利用了土地和温光资源, 解决了油棉争地矛盾^[5]。但棉产区油菜和棉花双熟栽培生产季节紧, 油棉双移栽套种方式曾是江西省棉区的主流耕作方式^[6-7], 但是随着城市化进程加快, 农村青壮年劳动力减少, 劳动密集型的传统精耕细作栽培暴露出用工多、投入大、效益低的问题, 严重限制了棉花和油菜生产的可持续发展。与油棉双移栽套种方式相比, 进行油后棉直播并在棉花收获后进行油菜直播连作或在棉花生育后期棉林中套播油菜的油棉双直播连作或套种是油棉两熟模式中更为轻简化的模式^[8]。但是, 这种模式中棉花生长期短, 势必对产量造成一定的影响。因此筛选适宜的棉花品种以尽量减少棉花产量的降低, 提高棉地周年生产效益, 对油棉两熟轻简种植高效栽培具有重要意义。

鉴于此, 笔者对征集的早熟、优质、抗逆的棉花品种于油后进行直播, 通过增密、减肥和脱叶催熟等栽培技术手段, 考察10月中旬可收获的棉花产量及其潜力产量, 以期筛选出适于鄱阳湖植棉区油棉两熟轻简种植的最佳棉花品种, 为优化油棉双熟轻简种植模式、提高收益提供试验依据。

1 材料与与方法

1.1 试验地概况 试验于2020年5—10月在江西省九江市江西省棉花研究所试验基地进行, 前茬作物为油菜。土壤为砂壤土, 肥力中等, 0~20 cm耕层土壤理化性质为: pH 8.1, 有

机质 12.0 g/kg, 全氮 0.867 g/kg, 速效磷 58.7 mg/kg, 速效钾 252.0 mg/kg。

1.2 试验材料 供试棉花品种为8个, 分别是V01(赣早棉5号)、V02(中棉所50)、V03(鲁棉532)、V04(源棉11号)、V05(晶华棉116)、V06(中棉425)、V07(赣杂棉0906)和V08(辽棉23号)。其中, V01和V07由江西省棉花研究所提供, V02和V06由中国农业科学院棉花研究所提供, V03由山东棉花研究中心提供, V04由新疆农业科学院经济作物研究所提供, V05由荆州市晶华种业科技有限公司提供, V08由辽宁省农业科学院经济作物研究所提供。

1.3 试验方法 随机区组排列, 每个小区面积 41.04 m² (2.28 m×6.0 m×3), 每小区 9 行, 76 cm 等行距种植, 株距 11 cm, 密度为 12 万株/hm², 3 次重复。

油菜机收秸秆还田后于 5 月 23 日直播, 出苗后于二叶一心期进行间苗定株。肥料分别采用复合肥(N-P₂O₅-K₂O 含量均为 15%) 600.0 kg/hm²、尿素(46.0%N) 195.0 kg/hm²、氯化钾(60%K₂O) 97.5 kg/hm² 于盛蕾见花期一次性距棉株 10 cm 处拉沟埋施, 折氮、磷、钾有效养分用量分别为 180.0、90.0、150.0 kg/hm²。化调与无人机结合, 遵循“少量多次, 前轻后重”的原则。在 6~7 叶、10 叶、见花施肥后以及打顶后 7 d 分别喷施缩节胺控制株型, 用量分别为 7.5、15、30 和 45 g/hm²。8 月 14 日打顶, 10 月 9 日喷施欣噻利 2 250 mL/hm² 进行脱叶催熟, 10 月 16 日一次性收获。其他田间管理按当地常规进行。

1.4 调查项目与方法 每小区选择有代表性的连续 10 株挂牌标记, 分别进行以下调查。

1.4.1 棉花生育进程。 记载播种期并调查出苗期、现蕾期、初花期、吐絮期。

基金项目 江西省重点研发计划项目(20192BBFL60005); 国家现代农业产业技术体系-棉花产业体系(CARS-15-36)。

作者简介 陈俊英(1977—), 男, 湖北仙桃人, 助理研究员, 从事棉花栽培研究工作。* 通信作者, 副研究员, 硕士, 从事棉田轻简高效栽培研究工作。

收稿日期 2021-02-09

1.4.2 棉花农艺经济指标。8月25日调查棉花株高、果枝始节位及其高度、蕾、花、小铃、大铃、烂铃及脱落数,收获前(10月15日)调查棉花絮铃数、青铃数及主茎直径(子叶节部位)。

1.4.3 产量及品质。分小区实收计产;于吐絮盛期每小区收取中部吐絮棉铃样50个,考察铃重、衣分;纤维品质送农业农村部棉花品质监督检验测试中心测定。

1.5 数据统计分析 采用 Microsoft Excel 2010 进行数据处理与绘图;采用 SPSS 19.0 进行方差分析与多重比较。

2 结果与分析

2.1 不同棉花品种生育进程的比较

由表1可知,各品种的

出苗日期均在同一天;V01和V06最早现蕾,V07最晚现蕾,其他品种均在7月2日现蕾;开花日期大都集中在7月22和23日,V08和V07较晚,分别为7月24和27日;最早吐絮的品种是V02和V06,V07吐絮最晚。生育期因品种不同而有所不同,苗期天数为33.0~35.0 d,彼此间差异不大;蕾期天数差异较大,V01天数最少,V07天数最多,二者相差3.3 d,差异显著;花铃期天数为49.0~53.3 d,差异进一步拉大,其中较少的是V02和V06,分别为49.0和49.3 d,其余品种均 \geq 51.0 d。从生育期来看,以V07最长,为112 d,显著多于其他品种;以V02最短,比V07少8 d;其余品种为105.0~108.3 d,彼此间差异不显著。

表1 不同棉花品种生育进程的比较

Table 1 Comparison of growth process of different cotton varieties

品种代号 Variety code	生育期 Growth period				生育期历时 Growth duration//d			
	出苗 Seedling emergency	现蕾 Bud appearing	开花 Flowering	吐絮 Boll opening	苗期 Seedling stage	蕾期 Budding stage	花铃期 Blossing and boll- forming stages	生育期 Growth period
V01	05-29	07-01	07-22	09-13	33.7	20.7 d	53.0 a	107.3 bc
V02	05-29	07-02	07-23	09-10	33.7	21.3 cd	49.0 b	104.0 c
V03	05-29	07-02	07-23	09-12	34.0	21.0 cd	51.0 ab	106.0 bc
V04	05-29	07-02	07-23	09-14	34.0	21.0 cd	53.3 a	108.3 b
V05	05-29	07-02	07-23	09-14	34.0	21.3 cd	52.7 a	108.0 b
V06	05-29	07-01	07-23	09-11	33.0	22.7 b	49.3 b	105.0 bc
V07	05-29	07-03	07-27	09-18	35.0	24.0 a	53.0 a	112.0 a
V08	05-29	07-02	07-24	09-13	34.3	22.0 bc	51.0 ab	107.3 bc

注:同列不同小写字母表示在0.05水平差异显著

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level

2.2 不同棉花品种农艺性状的比较 株型是棉花高产的基础,同时也是是否适于机械化收获的重要指标^[2]。由表2可知,各品种的株高为71.70~121.23 cm。除V04以外,其余品种均低于100.00 cm,其中V07、V05和V08株高较高,显著高于最矮的V03;主茎直径与株高趋势相似,各品种中除V04以外,V08、V05和V07主茎直径分列前3位;各品种的果枝数为10.83~11.93层,彼此间无显著差异,以V06最多;各品种的始果枝高度均在20.00 cm以上,均能满足机械采棉的要求,其中V04、V05和V07较高,显著高于除了V08以外的其他品种;始果枝节位与其高度趋势基本上一致,V07、V05和V04仍居前3位。

表2 不同棉花品种农艺性状的比较

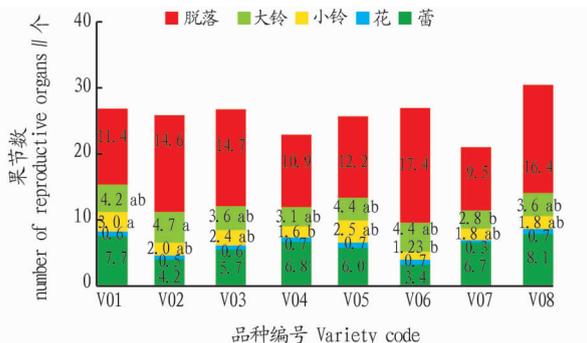
Table 2 Comparison of agronomic characters of different cotton varieties

品种代号 Variety code	株高 Plant height cm	主茎直径 Main stem diameter mm	果枝数 Fruit branch number 层	始果枝高度 Height of initial fruit branch cm	始果枝节位 Node of initial fruit branch
V01	76.77 de	7.99 b	11.27 a	20.70 b	7.43 b
V02	79.43 cde	8.25 ab	11.30 a	21.00 b	6.70 bcd
V03	71.70 e	7.64 b	10.83 a	21.00 b	5.93 d
V04	121.23 a	10.17 a	11.37 a	33.23 a	8.47 a
V05	96.93 bc	8.97 ab	11.13 a	33.10 a	8.87 a
V06	85.63 bcde	8.58 ab	11.93 a	21.73 b	6.20 cd
V07	99.60 b	8.87 ab	10.87 a	33.00 a	8.70 a
V08	94.53 bcd	9.54 ab	11.60 a	26.80 ab	6.87 bc

注:同列不同小写字母表示在0.05水平差异显著

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level

2.3 不同棉花品种生殖器官特征的比较 8月25日调查结果显示,8个品种的单株果节数为21.1~30.6个(图1)。其中,V07最少,V08最多,但不同品种间差异不显著。V07的脱落数最少,因此脱落率也较低,为43.8%,仅高于V01(42.3%);V06的脱落数最多,脱落率也最高,为64.0%。V02、V05和V06的大铃数较多,V01、V05和V03小铃数较多,可见V05的大铃数和小铃数均较多。各品种的花数和蕾数差异不显著。



注:不同小写字母表示在0.05水平差异显著;未标记字母表示差异不显著

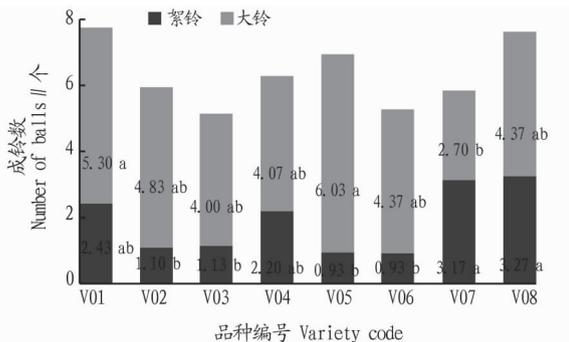
Note: Different lowercases indicated significant differences at 0.05 level; no letters indicated no significant differences

图1 不同棉花品种生殖器官数量的比较(8月25日)

Fig.1 Comparison of the number of reproductive organs of different cotton varieties (August 25)

10月15日的调查结果显示,各品种的单株成铃数为

5.13~7.73 个,以 V01 和 V08 较多,显著多于 V03 和 V06,与其他品种差异不显著(图 2、表 3)。其中吐絮铃数为 2.70~6.03 个,以 V05 和 V01 较多,显著多于 V07;大铃数以 V08 和 V07 较多,V05 和 V06 较少。各品种的吐絮率(絮铃数/成铃数 $\times 100\%$)差异很大,为 46.00%~85.98%,其中 V05 最高,V06 和 V02 分列第 2、3 位,三者吐絮率均超过了 80.00%,显著高于 V08 和 V07。



注:不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著;未标记字母表示差异不显著

Note: Different lowercases indicated significant differences at 0.05 level; no letters indicated no significant differences

图 2 不同棉花品种成铃数量的比较(10 月 15 日)

Fig.2 Comparison of the bolls of different cotton varieties (October 15)

2.4 不同棉花品种的产量及其性状的比较 由于棉油连作

表 3 不同棉花品种产量及其性状的比较

Table 3 Comparison of yield and its characters of different cotton varieties

品种代号 Variety code	单株成铃 Boll numbers per plant//个	铃重 Boll weight g	吐絮率 Boll opening %	衣分 Ginning outturn %	籽棉产量 Seed cotton yield//kg/hm ²	理论皮棉产量 Theoretical lint yield//kg/hm ²	潜力产量 Potential yield kg/hm ²
V01	7.73 a	4.61 bc	69.60 ab	42.95 b	2 138.4 ab	918.4 ab	3 164.7 ab
V02	5.93 ab	4.64 bc	81.46 a	41.63 bc	2 212.2 a	920.9 ab	2 692.8 b
V03	5.13 b	4.91 b	77.83 ab	40.59 c	1 937.6 abc	786.5 bc	2 483.3 b
V04	6.27 ab	4.31 c	63.75 abc	40.70 c	1 633.0 c	664.6 c	2 585.6 b
V05	6.97 ab	5.41 a	85.98 a	46.73 a	2 262.6 a	1 057.3 a	2 651.6 b
V06	5.30 b	4.85 b	81.73 a	43.01 b	2 199.9 ab	946.2 ab	2 739.0 b
V07	5.87 ab	5.75 a	46.00 c	45.25 a	1 845.2 bc	835.0 b	4 021.1 a
V08	7.63 a	4.62 bc	57.12 bc	41.40 bc	1 958.1 abc	810.7 bc	3 432.0 ab

注:同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level

表 4 不同棉花品种纤维品质指标的比较

Table 4 Comparison of the fiber quality index of different cotton varieties

品种代号 Variety code	纤维上半部 平均长度 Average length of upper part fiber//mm	整齐度指数 Uniformity index %	断裂比强 Fibre strength cN/tex	马克隆值 Micronaire	伸长率 Elongation %
V01	29.8 cde	85.9 a	30.3 c	5.1 a	6.7 a
V02	30.1 cd	85.6 a	30.9 c	5.3 a	6.7 a
V03	32.0 b	86.2 a	32.8 b	4.8 a	6.8 a
V04	33.2 a	86.4 a	36.2 a	4.9 a	6.9 a
V05	30.9 bc	86.0 a	29.7 c	5.3 a	6.7 a
V06	28.8 e	85.0 a	30.0 c	5.4 a	6.8 a
V07	29.5 de	85.3 a	30.7 c	5.3 a	6.7 a
V08	29.7 cde	85.6 a	29.4 c	5.3 a	6.7 a

注:同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level

模式需尽快整地播种油菜,因此 10 月 16 日进行一次统一收获,各品种的实收籽棉产量为 1 633.0~2 262.6 kg/hm²,理论皮棉产量(实收籽棉产量 \times 衣分)为 664.6~1 057.3 kg/hm²(表 3)。V05 和 V02 籽棉产量较高,显著高于产量较低的 V04 和 V07。V05 的皮棉产量最高,显著高于 V03、V04、V07 和 V08,增产幅度为 27.4%~59.1%。若为棉林套播油菜种植模式,则收获时的大铃后期可以吐絮成为产量,即潜力产量(实收籽棉产量/吐絮率),各品种的潜力产量为 2 483.3~4 021.1 kg/hm²,其中 V07 产量最高,显著高于除了 V08 和 V01 以外的其他品种。

从产量构成因素来看,V07 和 V05 的铃重较高,二者显著高于其他品种。各品种间的衣分差异较大,V05 和 V07 较高,二者均超过了 45.0%,显著高于其他品种。

2.5 不同棉花品种纤维品质的比较 各品种的棉纤维上半部平均长度和断裂比强度存在显著差异,其他指标品种间无显著差异(表 4)。V04 纤维上半部平均长度最优,达到 33.2 mm,显著优于其他品种,V03、V05 和 V02 表现也较好,均超过了 30.0 mm;各品种的纤维整齐度指数均超过了 85.0%,无显著差异;断裂比强度以 V04 表现最优,显著优于其他品种,V03 表现次之,显著优于除 V04 以外的其他品种,其他品种间差异不显著;V03 和 V04 的马克隆值分别为 4.8 和 4.9,属于 B 级,其他品种均大于 5.0,属于 C 级;各品种的纤维伸长率均 $\geq 6.7\%$,品种间无显著差异。

3 结论与讨论

棉花的产量由铃数、铃重和衣分共同决定^[9],其中铃数对产量的影响较大^[10]。该试验的结果表明,V05 在 10 月 16 日的实收籽棉产量和理论皮棉产量均最高。V05 虽然单株成铃数不是最多,但是在收获时,其单株吐絮铃数最多。另外,V05 的衣分最高,铃重仅略小于 V07,因此其皮棉产量最高。从生殖生长的调查结果来看,8 月 25 日 V05 的大铃和小铃数均较高,说明其成铃比较集中;从 10 月 15 日调查的吐絮率可以看出,V05 虽然吐絮不是最早的,但其吐絮比较集中。各品种中潜力产量以 V07 最高,主要源于其铃重最高,衣分仅稍逊于 V05 而且也有较高的单株铃数。

棉花的纤维品质受品种和环境的影响^[11]。按照马克隆
(下转第 51 页)

物质的积累,从而影响果树的生长,金磊^[14]对杨梅树进行环割、环剥处理,发现环剥处理均不同程度降低了叶片中磷、钾、钙、铁、锰、铜、锌等元素的含量,开花盛期环割对侧枝、结果母枝、结果枝增粗效果最明显,基枝增粗最显著,对春梢生长抑制作用最强。通过对枣树产量及枣果实品质分析,C处理冬枣果实产量最高,单株均产量可达12.01 kg,与A处理具有显著差异($P<0.05$),其次是B、D处理果实单株均产量为10.80、10.47 kg。研究表明适时的环剥将有利于果实有机物的积累,从而增加产量,卜庆卫等^[13]研究发现环割、环剥能够显著提高柿叶片中可溶性糖和淀粉含量。金磊^[14]研究发现开花盛期环割处理的叶片可溶性糖、淀粉含量较开花末期环割、环剥的叶片含量高。在品质测定过程中,除C处理可滴定酸值较低外,但不同处理间不具有显著差异($P>0.05$),

其余指标均表现出C处理具有较高的含量,其次是B处理,与A、D处理具有显著差异($P<0.05$),这与主成分分析—成分矩阵中数据结果基本一致,同时说明适时的环剥有利于果实品质的提高,赵永桂^[15]研究环剥与叶面喷氮对红富士苹果叶片营养及果实品质的影响,结果发现单独环剥处理后,果实单果重、果径、可溶性糖含量、 V_c 含量以及氨基酸含量增加,可溶性蛋白含量和可滴定酸含量降低。通过各处理果树光合速率大小与果实产量、品质综合分析发现,两者结果具有一致性,说明该试验准确,同时说明光合速率的大小是决定果实产量和品质的关键因素,然而影响光合速率的因素很多,该试验仅研究环剥时期对枣树光合速率的影响,今后还可继续研究不同施肥、不同设施栽培等方面。

表4 果实产量、品质综合得分与光合速率的关系

Table 4 Relationship between comprehensive score of fruit yield and quality and photosynthetic rate

处理 Treat- ment	指标标准化处理值 Standardized treatment value of index						综合评价变量及F值 Comprehensive evaluation variables and F value				光合 速率 Photo- synthetic rate P_n	
	单果 质量 Single fruit weight	单株均 产量 Average yield per plant	糖 Sugar	可溶性 固形物 Soluble solids	可滴定酸 Titratable acid	V_c	糖酸比 Sugar acid ratio	固酸比 Solid acid ratio	f_1	f_2		F
A	-1.032	-1.098	-1.197	-1.314	-0.707	-1.263	-0.660	-0.730	-2.375	-0.667	-2.034	10.97
B	1.318	0.063	0.673	0.490	0.471	0.557	0.276	0.116	0.808	0.511	0.749	12.69
C	0.139	1.310	0.961	1.001	-0.943	1.003	1.291	1.371	2.782	-1.081	2.009	13.26
D	-0.425	-0.274	-0.437	-0.177	1.179	-0.297	-0.907	-0.757	-1.214	-1.670	-1.305	11.92

参考文献

- [1] 孙福来,王文凤.沾化冬枣优质高产栽培技术[J].中国种业,2002(9):36.
- [2] 王国兆.沾化冬枣在南方的引种试验[J].绿色科技,2015(4):80,82.
- [3] 陈文涛,袁德义,张日清,等.鲜食枣品质的综合评价[J].湖南农业大学学报(自然科学版),2014,40(1):32-36.
- [4] 赵爱玲,李登科,王永康,等.枣树不同品种、发育时期和器官的cAMP和cGMP含量研究[J].园艺学报,2009,36(8):1134-1139.
- [5] 胡迎芬.冬枣黄酮的提取分离及抗氧化、抑瘤活性研究[D].青岛:青岛大学,2009.
- [6] 张平平,邓杰,袁亚娜,等.冬枣总黄酮对高脂小鼠的降脂作用[J].营养学报,2015,37(6):596-599.
- [7] 黄斌.冬枣的南方栽培技术(上)[J].湖南农业,2012(6):13.
- [8] 黎桂坤,王仁才,仇振华,等.不同采收时期对南方冬枣贮藏性能的影响[J].湖南农业科学,2013(12):39-41.
- [9] 王仁才.南方鲜食枣丰产栽培技术[J].湖南林业科技,2014,41(6):82-86.
- [10] 仇振华.南方冬枣丰产、优质栽培调控关键技术研究[D].长沙:湖南农业大学,2016.
- [11] 黎桂坤.不同处理对南方冬枣耐贮性影响研究[D].长沙:湖南农业大学,2014.
- [12] 徐宁,朱建华,李鸿莉,等.冬季环剥对贵妃红荔枝叶片营养及成花的影响[J].南方农业学报,2017,48(11):2030-2033.
- [13] 卜庆卫,宋少华,渠慎春.环割、环剥对柿幼树生长发育的影响[J].落叶果树,2015,47(6):11-13.
- [14] 金磊.环割、环剥对杨梅树体生长、营养、光合特性及品质的影响[D].福州:福建农林大学,2007.
- [15] 赵永桂.环剥与叶面喷氮对红富士苹果叶片营养及果实品质的影响[D].杨凌:西北农林科技大学,2014.

(上接第39页)

值来划分,供试品种中V03和V04为B级,其余品种均为C级。单就品质而言,V04最优,V03次之。

综上所述,V05即晶华棉116生育期短,株高、茎粗适度,桃大,衣分高,成铃吐絮集中,容易捡花且适宜机采;V07即赣杂棉0906生育期较长,桃大、衣分高、产量潜力大。因此,从产量的角度考虑,在油棉两熟制种植模式中,推荐晶华棉116为棉花油菜连作机播、机收适宜的棉花品种,推荐赣杂棉0906为油后免耕直播、棉林套播油菜的适宜棉花品种。

参考文献

- [1] 陈全求,蓝家祥,韩光明,等.长江流域棉花品种的现状与育种建议[J].棉花科学,2016,38(5):9-13.
- [2] 余艳锋,刘士佩,刘晓斌,等.2010—2016年江西棉花生产成本收益分析[J].中国棉花,2017,44(10):33-36,38.
- [3] 陈宜,张允昔,杨磊,等.江西省棉花轻简化生产的现状及发展前景分析[J].中国棉花,2016,43(9):10-14.
- [4] 杨磊,陈宜,夏绍南,等.新常态下稳定江西省棉花生产的建议和对策[J].棉花科学,2015,37(6):3-9.
- [5] 梅少华,殷少华,熊飞,等.棉田套播油菜产量表现及高产栽培技术[J].湖北农业科学,2012,51(17):3681-3684.
- [6] 毛超俊,李代海,柯森保.油棉两熟的发展与关键技术[J].中国棉花,1991,18(2):26-27.
- [7] 肖远龙,刘文成,谢叶涛,等.赣北棉区油棉两熟田油菜适应机械化生产技术[J].棉花科学,2014,36(3):52-54.
- [8] 张允昔,李江平,张丽娟,等.赣北生态区两种植棉模式的棉株干物质积累量比较[J].棉花科学,2019,41(2):6-13.
- [9] 王汉霞,华含白,李召虎,等.供钾水平对棉花产量构成及其与产量相关性的影响[J].棉花学报,2011,23(6):581-586.
- [10] 支晓宇,毛树春,韩迎春,等.密度对棉花产量及棉铃内部产量构成的影响[J].棉花学报,2015,27(3):216-222.
- [11] 杨伟华,项时康,唐淑荣,等.20年来我国自育棉花品种纤维品质分析[J].棉花学报,2001,13(6):377-383.