

## 移栽密度对双低油菜新品种苏油 8 号产量与品质的影响

张建栋<sup>1,2</sup>, 黄萌<sup>1,2</sup>, 孙华<sup>1,2\*</sup>, 陈培峰<sup>1</sup>, 宋英<sup>1,2</sup>

(1. 江苏太湖地区农业科学研究所, 江苏苏州 215155; 2. 国家油菜产业技术体系苏州综合试验站, 江苏苏州 215155)

**摘要** 为了探明双低油菜新品种苏油 8 号的适宜移栽密度, 同时保证双低品质, 通过田间密度试验研究了不同移栽密度对苏油 8 号产量与主要品质的影响。结果表明, 随着密度的增加, 产量有先增后减的趋势, 密度间产量差异达显著水平; 低密度水平能显著增加全株角果数, 密度增加则全株角果数减少, 群体总角果数则有先增后减的趋势; 不同密度对每角粒数和千粒重影响不大, 要取得高产, 应主攻群体总角果数; 随着密度的增加, 主轴和一次分枝有效角果数有所减少, 同时单株二次有效分枝数显著减少, 其有效角果数减少显著。密度对苏油 8 号的芥酸、硫苷、含油率及蛋白质含量影响不显著。在该试验条件下, 为获得较高产量和保证双低品质, 苏油 8 号的适宜移栽密度为 16.5 万株/hm<sup>2</sup>。

**关键词** 油菜; 移栽密度; 苏油 8 号; 产量; 品质

**中图分类号** S634.3 **文献标识码** A

**文章编号** 0517-6611(2019)10-0041-03

**doi**: 10.3969/j.issn.0517-6611.2019.10.011



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

### Effects of Transplanting Density on Seed Yield and Quality of Double-low Rape Suyou No.8

ZHANG Jian-dong<sup>1,2</sup>, HUANG Meng<sup>1,2</sup>, SUN Hua<sup>1,2</sup> et al (1. Institute of Agricultural Sciences in Taihu Region of Jiangsu Province, Suzhou, Jiangsu 215155; 2. Suzhou Comprehensive Experimental Station of China Rape Research System, Suzhou, Jiangsu 215155)

**Abstract** To find out the suitable transplanting density for double low rapeseed varieties Suyou No. 8 and to ensure the quality of double low, we studied the effects of different transplanting densities on Suyou No. 8 yield and main quality by field density test. The results showed that with the increase of the density, production showed a tendency of firstly increase and then decrease, there were significant differences in yield between densities; low density levels could significantly increase the pod number, the whole pod numbers decreased as density increased, while total population pod number showed a tendency of firstly increase and then decrease. Density had little impacts on grains per pod and 1 000-grain weight. In order to achieve high yield, we should pay major attention to total population pod numbers. With the increase of density, principal axis and effective pods of primary branches reduced, at the same time the secondary effective branch number per plant reduced and its effective pods reduced significantly. Density showed no significant impacts on erucic acid, thioglycoside, oil content and protein content of Suyou No. 8. Under the test condition, the proper transplanting density of Suyou No.8 should be 165 thousand plants/hm<sup>2</sup> in order to achieve high yield and to ensure the quality of double low.

**Key words** Rape; Transplanting density; Suyou No.8; Yield; Quality

江苏省作为国家冬油菜传统优势种植区, 常年油菜种植面积稳定在 40 万 hm<sup>2</sup> 左右, 单产水平在全国位列前茅。苏油 8 号双低油菜新品种是江苏太湖地区农业科学研究所育成的甘蓝型油菜品种, 于 2014 年通过江苏省品种审定(审定编号: 201401), 具有产量高、品质优、抗耐性好等特点<sup>[1]</sup>。有关密度对油菜产量及品质的影响的研究报道较多, 研究指出油菜高产的适宜密度因品种、农艺措施的不同而不同, 在油菜不同品种间, 密度水平对油菜的产量、经济性状及品质的影响有不同的结论<sup>[2-8]</sup>。

苏油 8 号双低油菜新品种作为 2017 年江苏省重点示范品种, 为确保其双低品质, 筛选出适宜的移栽密度水平, 协调高产与优质的关系, 笔者开展了不同移栽密度对苏油 8 号产量与品质影响的研究, 从而为大面积推广应用该品种提供科学依据。

## 1 材料与与方法

**1.1 试验材料** 试验于 2017 年在江苏太湖地区农业科学研究所试验田进行, 供试土壤为黄泥土, 供试品种为苏油 8 号, 种子中芥酸含量为 0.66%, 饼粕中硫苷总量为 20.72 μmol/g。

采取板田劈沟移栽方法。

**1.2 试验内容与与方法** 试验设密度 1 个因子, 共 6 个水平, 分别为 M<sub>1</sub>(4.5 万株/hm<sup>2</sup>)、M<sub>2</sub>(7.5 万株/hm<sup>2</sup>)、M<sub>3</sub>(10.5 万株/hm<sup>2</sup>)、M<sub>4</sub>(13.5 万株/hm<sup>2</sup>)、M<sub>5</sub>(16.5 万株/hm<sup>2</sup>)、M<sub>6</sub>(19.5 万株/hm<sup>2</sup>)。试验小区采取随机排列, 重复 3 次, 每小区面积为 20 m<sup>2</sup>, 四周设保护行。试验大田前茬为中熟晚粳稻, 土壤肥力中等, 小区间用沟系隔开, 移栽时采取劈沟条栽, 移栽行距 50 cm, 株距依密度而定<sup>[1]</sup>。试验施用肥料为氮肥(尿素, N 46%)、磷肥[过磷酸钙(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 12%)]、钾肥[(氯化钾, K<sub>2</sub>O 60%)]、氮、磷、钾配比为 1.0:0.4:0.6, 氮肥总用量为 262.5 kg/hm<sup>2</sup>, 肥料运筹以基肥: 苗肥: 苔花肥 = 5:2:3 的比例施用, 磷肥作基肥在移栽后施入, 初花期防治菌核病 1 次, 于 5 月 24 日割倒, 5 月 27 日脱粒并区收核产。

**1.3 取样考种** 成熟时每小区随机抽取样本 10 株, 考察、一次有效分枝数、二次有效分枝数、主花序有效角果数、一二次分枝有效角果数、每角粒数、千粒重等性状, 收获后计算每小区(20 m<sup>2</sup>)平均产量并折合成每公顷产量<sup>[2]</sup>。

**1.4 品质分析** 将收获的油菜种子混合后随机抽样, 种子含油率、蛋白质含量、芥酸含量、硫苷含量的测定由上海市农业科学院采用近红外光谱仪(Foss, NIRSystem 5000)进行<sup>[9]</sup>。

**1.5 数据分析** 对试验数据进行方差分析及新复极差法多重比较<sup>[1]</sup>, 同时用 EXCEL 进行辅助分析。

**基金项目** 农业部油菜产业技术体系项目(CARS-12); 苏州市科技局农业科技工程(SNG2017078)。

**作者简介** 张建栋(1971—), 男, 江苏苏州人, 助理研究员, 从事油菜育种与栽培。\*通信作者, 研究员, 从事油菜育种与栽培技术研究应用。

**收稿日期** 2019-01-14

## 2 结果与分析

**2.1 移栽密度对苏油8号籽粒产量和产油量的影响** 移栽密度对油菜产量形成的影响较大,适宜的移栽密度有利于提高油菜产量。方差分析结果(表1)表明,不同移栽密度处理间产量差异达显著水平( $F = 4.34^*$ )。其中,移栽密度为16.5万株/hm<sup>2</sup>时产量最高,达3 205.05 kg/hm<sup>2</sup>,显著高于密度为4.5万株/hm<sup>2</sup>的处理,增加28.47%;密度13.5万株/hm<sup>2</sup>的产量排第2,为2 965.05 kg/hm<sup>2</sup>;密度4.5万株/hm<sup>2</sup>的产量最低,为2 494.95 kg/hm<sup>2</sup>,其产量显著低于其他处理,但其他移栽密度间差异不显著,这说明苏油8号油菜的产量受密度影响很大。4.5万~19.5万株/hm<sup>2</sup>条件下,移栽密度与产量呈显著的二元二次函数曲线关系,随着移栽密度的增加,产量也明显提高,移栽密度到一定水平时产量呈下降的趋势。由图1可知,苏油8号的移栽密度与产油量也呈二元二次函数曲线关系,其变化趋势与移栽密度与产量关系相似。由此可知,苏油8号的移栽密度在10.5万~16.5万株/hm<sup>2</sup>时增产效果较好,其中移栽密度16.5万株/hm<sup>2</sup>最适宜,其产量与产油量均最高。

表1 不同密度对苏油8号产量的影响

Table 1 Effects of density on the yield of Suyou No.8

处理编号 Treatment code	小区产量 Plot yield kg/小区	折合产量 Converted yield kg/hm <sup>2</sup>	位次 Rank
M <sub>1</sub>	4.99	2 494.95 c	6
M <sub>2</sub>	5.25	2 640.00 bc	4
M <sub>3</sub>	5.73	2 865.00 abc	3
M <sub>4</sub>	5.93	2 965.05 ab	2
M <sub>5</sub>	6.41	3 205.05 a	1
M <sub>6</sub>	5.24	2 620.05 bc	5

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

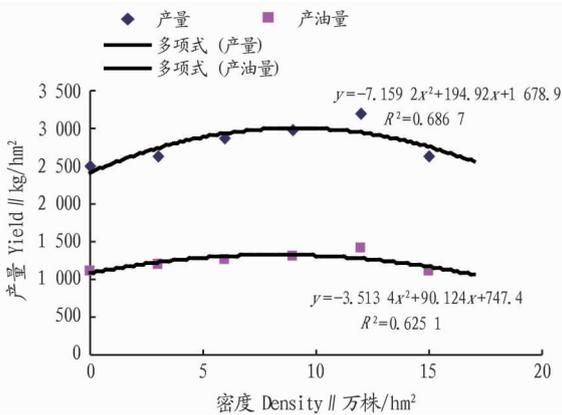


图1 移栽密度与苏油8号产量及产油量的关系

Fig.1 Relationship between transplanting density and the yield and oil content of Suyou No.8

**2.2 不同移栽密度对苏油8号产量构成因素的影响** 由表2可知,单株有效角果数的极差为352.2个。方差分析结果表明,不同移栽密度间单株有效角果数差异达显著水平( $F = 3.33^*$ ),低密度下单株有效角果数显著高于高密度。随着密

度的提高,单株有效角果数呈逐渐减少的趋势,当密度为4.5万株/hm<sup>2</sup>时,单株有效角果数最多,为703.0个,均比其他处理高,而其产量为最低;随着密度的增加,不同移栽密度间群体角果数则有先增后减的趋势,当密度为16.5万株/hm<sup>2</sup>时,其群体总角果数最多为7 477.8个/hm<sup>2</sup>,产量最高。千粒重的极差为0.20 g,各处理间差异不显著,且千粒重随着密度的增加呈先增加后减少的趋势。每角粒数的极差为2.9粒/角,各移栽密度间差异不显著,且随着密度增加每角粒数有逐渐增加的趋势,方差分析表明不同密度对每角粒数和千粒重无显著影响。由此可知,低密度虽能显著增加苏油8号单株有效角果数,但其群体总角果数较少,较高密度处理的单株有效角果数虽然较少,但其群体总角果数较多、总量较大。苏油8号产量的增加是通过提高群体总角果数来实现的,而密度对每角粒数和千粒重影响较小<sup>[10-11]</sup>。相关分析表明,苏油8号产量与群体总角果数呈显著正相关( $r = 0.738 9$ ),与每角粒数呈负相关( $r = -0.040 1$ ),相关不显著,与千粒重呈正相关( $r = 0.665 4$ )<sup>[12]</sup>。因此,苏油8号在高产栽培的情况下应主攻群体总角果数。

表2 移栽密度对苏油8号产量构成因素的影响

Table 2 Effects of transplanting density on yield component factors of Suyou No.8

处理编号 Treatment code	单株有效角果数 Effective pods per plant//个	群体总角果数 Total population pods//万个/hm <sup>2</sup>	每角粒数 Grains per pod 粒/角	千粒重 1 000-grain weight g	产量 Yield kg/hm <sup>2</sup>
M <sub>1</sub>	703.0 a	3 163.5	24.8	4.51	2 494.95 c
M <sub>2</sub>	512.6 ab	3 844.5	23.9	4.52	2 640.00 bc
M <sub>3</sub>	496.8 b	5 216.4	23.0	4.71	2 865.00 abc
M <sub>4</sub>	480.4 b	6 485.4	24.3	4.58	2 965.05 ab
M <sub>5</sub>	453.2 b	7 477.8	25.3	4.61	3 205.05 a
M <sub>6</sub>	350.8 b	6 840.6	25.9	4.55	2 620.05 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 不同移栽密度对苏油8号有效角果数和有效分枝的影响**

**2.3.1 有效角果数。**由表3可知,不同移栽密度下苏油8号主轴有效角果数的变幅为17.8个,一、二次有效分枝有效角果数的变幅分别为127.8、211.0个。在密度4.5万株/hm<sup>2</sup>水平下,苏油8号一、二次分枝有效角果数达最大值,分别为343.2和295.2个。方差分析结果表明,在不同移栽密度下苏油8号主轴有效角果数和一次分枝有效角果数的差异达显著水平( $F$ 值分别为3.31<sup>\*</sup>和2.12<sup>\*</sup>),二次分枝有效角果数的差异亦达显著水平( $F = 2.99^*$ )。由此说明,随着密度的增加,苏油8号主轴有效角果数、一次分枝有效角果数呈逐渐减少的趋势,而二次分枝有效角果数显著减少,但其群体总角果数呈先增加后减少的趋势,在密度水平为16.5万株/hm<sup>2</sup>时最多,达7 477.8个/hm<sup>2</sup>。在该试验条件下,苏油8号产量的高低主要取决于群体总角果数。在较高移栽密度条件下,虽然一、二次分枝有效角果数的生长受到抑制<sup>[3-5]</sup>,但其群体

总角果数增加,从而提高了产量。

**2.3.2 有效分枝数。**由表 3 可知,不同移栽密度下苏油 8 号单株一次有效分枝数的变幅为 9.8~8.0 个,单株二次有效分枝数的变幅为 7.0~19.2 个。随着移栽密度的增加,单株一次有效分枝数变化不明显,而单株二次有效分枝数则有逐渐减少的趋势。移栽密度从 4.5 万株/hm<sup>2</sup> 增加到 19.5 万株/hm<sup>2</sup> 时,单株一次分枝数减少 18.37%,单株二次分枝数减少 63.54%。而群体总一次分枝数随密度增加而增加,密度从 4.5 万株/hm<sup>2</sup> 增加到 19.5 万株/hm<sup>2</sup> 时,群体总一次分枝数增

加 3.53 倍;群体总二次分枝数呈先增加后减少的趋势,移栽密度 16.5 万株/hm<sup>2</sup> 时达到最高,达 168.3 万个/hm<sup>2</sup>,这一密度水平与最高籽粒产量的密度水平相一致。方差分析结果表明,苏油 8 号在不同移栽密度下单株一次有效分枝数的差异不显著( $F=0.94$ ),单株二次有效分枝数的差异达显著水平( $F=2.71^*$ )。由此说明,移栽密度的增加显著减少了单株二次有效分枝数,在高移栽密度条件下苏油 8 号产量的减少主要是由于单株二次有效分枝数的减少而引起的。

表 3 移栽密度对苏油 8 号有效角果数和有效分枝数的影响

Table 3 Effects of transplanting density on effective pods and effective branches of Suyou No.8

处理编号 Treatment code	有效角果数 Effective pods//个			有效分枝数 Effective branches			
	主轴 Principal axis	一次分枝 Primary branch	二次分枝 Secondary branch	单株一次 Primary branch perplant//个	单株二次 Secondary branch per plant//个	群体一次 Population primary branch//万/hm <sup>2</sup>	群体二次 Population secondary branch//万/hm <sup>2</sup>
M <sub>1</sub>	64.6 a	343.2 a	295.2 a	9.8	19.2 a	44.1	86.4
M <sub>2</sub>	66.4 a	271.4 ab	174.8 ab	8.6	15.8 ab	64.5	118.5
M <sub>3</sub>	60.2 ab	276.4 ab	160.2 b	8.0	13.2 ab	84.0	138.6
M <sub>4</sub>	68.2 a	260.4 ab	151.8 b	7.6	12.2 ab	102.6	164.7
M <sub>5</sub>	69.0 ab	251.4 ab	133.0 b	8.2	10.2 ab	135.2	168.3
M <sub>6</sub>	51.2 b	215.4 b	84.2 b	8.0	7.0 b	156.0	136.5

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

**2.4 不同移栽密度对苏油 8 号品质性状的影响** 双低油菜籽具体表现为低芥酸、低硫苷及合理的脂肪酸<sup>[7]</sup>。由表 4 可知,随着移栽密度的增加,苏油 8 号的芥酸含量及硫苷含量变化不明显,其含油率、蛋白质含量呈随密度增加而降低的趋势。密度为 7.5 万株/hm<sup>2</sup> 时苏油 8 号种子的含油率和蛋白质含量均最高,分别为 45.11% 和 37.03%,当移栽密度为 16.5 万株/hm<sup>2</sup> 时,其含油率较密度为 4.5 万株/hm<sup>2</sup> 处理降

低 0.81 百分点,蛋白质降低 1.46 百分点。方差分析表明,不同移栽密度间芥酸含量、硫苷含量差异不显著( $F$  值分别为 1.51 和 0.39),表明密度对芥酸及硫苷含量影响很小,而不同移栽密度间含油率、蛋白质含量的差异亦不显著( $F$  值分别为 1.44 和 2.89)。测定结果表明密度对苏油 8 号的棕榈酸、硬脂酸、油酸、亚油酸及亚麻酸的含量没有影响<sup>[5,11]</sup>。由此可知,移栽密度对双低品种苏油 8 号的菜籽品质影响较小。

表 4 移栽密度对苏油 8 号品质性状的影响

Table 4 Effects of transplanting density on quality characters of Suyou No.8

处理编号 Treatment code	硫苷 Thioglycoside μmol/g	芥酸 Erucic acid %	含油率 Oil content %	蛋白质 Protein %	棕榈酸 Palmitic acid %	硬脂酸 Stearic acid %	油酸 Oleic acid %	亚油酸 Linoleic acid %	亚麻酸 Linolenic acid//%
M <sub>1</sub>	18.77	1.19	44.73	36.89	3.77	0.14	73.62	12.88	7.35
M <sub>2</sub>	19.78	0.95	45.11	37.03	3.73	0.16	74.49	12.54	7.21
M <sub>3</sub>	20.36	1.05	44.38	35.43	3.78	0.16	75.4	12.17	7.33
M <sub>4</sub>	19.22	0.82	43.62	35.65	3.80	0.18	71.16	12.96	7.33
M <sub>5</sub>	19.69	0.73	43.92	35.43	3.66	0.15	74.81	12.59	7.24
M <sub>6</sub>	18.49	0.91	43.55	35.89	3.71	0.17	74.80	12.73	7.01

### 3 小结

移栽密度对苏油 8 号的产量水平和经济性性状影响很大。苏油 8 号获得较高产量的移栽密度为 10.5 万~16.5 万株/hm<sup>2</sup>,其中密度 16.5 万株/hm<sup>2</sup> 较为适宜,与相关研究结果不一致,这可能与苏油 8 号品种特性、氮肥使用量有关,仍有待于进一步研究<sup>[2,5]</sup>。移栽密度对苏油 8 号产量的影响主要是通过增加群体总角果数起作用的,与单株产量呈极显著正相关,因此苏油 8 号要取得高产,应主攻群体总角果数,而密度对每角粒数、千粒重影响极小,其主要由苏油 8 号的品种特性决定。

在该试验条件下,不同移栽密度对苏油 8 号种子芥酸、硫苷含量的影响不显著,且对含油率和蛋白质含量的影响较小。在一定的密度范围内,增加密度降低了籽粒的含油率和蛋白质含量,表现出移栽密度对油菜籽粒油脂的形成有一定的负向作用,这与相关研究一致<sup>[5]</sup>。当移栽密度为 16.5 万株/hm<sup>2</sup> 时,油脂产量较 4.5 万、7.5 万、10.5 万、13.5 万株/hm<sup>2</sup> 处理分别增加 26.14%、18.20%、10.71%、8.67%,增加移栽密度有利于提高油脂产量。另外,不同移栽密度下苏油 8 号油菜籽的棕榈酸、硬脂酸、油酸、亚油酸及亚

(下转第 46 页)

表3 不同玉米品种农艺及果穗性状比较

Table 3 Comparison of the agronomic characters and ear traits of different maize varieties

年份 Year	试验组别 Test group	品种名称 Variety name	空秆率 Empty stalk rate %	穗粗 Ear diameter cm	穗长 Ear length cm	秃尖 Bare tip cm	穗行 Ear rows	行粒 Kernels per row 粒	出籽率 Seed-setting rate // %	单穗粒重 Grain weight per panicle g	千粒重 1 000-grain weight g
2015	湖北省 C 组区试	华玉 14-11	0.5	5.8	19.1	0.4	15.7	38.7	86.2	243.6	426.1
		双玉 919(CK)	1.5	5.8	18.9	1.3	18.0	35.3	87.5	219.3	373.9
2016	湖北省 D 组区试	华玉 14-11	1.3	5.4	19.1	0.3	15.6	38.9	86.3	226.1	389.8
		双玉 919(CK)	1.2	5.6	19.1	2.3	17.9	34.0	86.4	199.1	358.1

表4 不同玉米品种抗逆性比较

Table 4 Comparison of the stress resistance of different varieties

年份 Year	试验组别 Test group	品种名称 Variety name	株高 Plant height cm	穗位高 Ear height cm	倒伏率 Lodging rate %	倒折率 Bend rate %	病级 Disease grade			
							灰斑 Lime stains	大斑 Big spot	小斑 Small spot	锈病 Rust disease
2015	湖北省 C 组区试	华玉 14-11	339.8	148.3	2.0	0.3	3	3	3	3
		双玉 919(CK)	322.7	138.8	1.4	0.3	3	3	3	3
2016	湖北省 D 组区试	华玉 14-11	342.2	153.2	0.6	0.8	3	1	1	3
		双玉 919(CK)	322.3	143.3	1.4	0.3	3	3	1	3

### 3 结论

玉米杂交种华玉 707 的主要特点如下:

**3.1 丰产性突出** 湖北省山区组玉米区试 2015—2016 年的试验结果表明,华玉 707 在 2 年所有 17 个试点均比对照品种增产,增产点率 100%,最高单产达 11 884.95 kg/hm<sup>2</sup>,高产潜力大,丰产性突出。

**3.2 稳产性较强** 该品种不仅产量高而且稳产性参数变异度小,丰产性随时间、地点变化不大,稳产性强。

**3.3 适应性很广** 华玉 707 回归分析 b 值两年分别为 1.05 和 1.12, b>1, 其中 2015 年 b 值趋近于 1, 说明该品种对一般环境和特殊环境均有较强的适应性,特别是在高产有利环境中栽培更容易获得高产。

该品种的双亲均来源于温带和热带材料组配的杂交种选系,遗传基础广泛,双亲间杂种优势强,具有高产基础;综合抗性优,根系发达,茎秆粗壮,抗倒伏能力强,叶片持绿久,灌浆期长,苞叶转黄快,成熟时叶青籽黄,可用作粮饲兼用型品种,良种良法配套更有利于其产量优势的发挥,适合西南山区玉米生态条件下大面积推广种植。

### 参考文献

- [1] 傅晓艺,李彩华,赵彦坤,等. 小麦新品种‘石麦 22 号’丰产性、稳产性及适应性分析[J]. 中国农学通报,2016,32(21):38-43.
- [2] 范濂. 怎样测定作物新品种的稳产性[J]. 河南农学院学报,1979(1):1-8.
- [3] 俞世蓉. 作物品种适应性和产量稳定性问题探讨[J]. 南京农业大学学报,1989,12(3):17-23.
- [4] 张动敏,陈玲,梁新棉. 区域试验中品种的高产性和稳产性分析方法的探讨[J]. 作物杂志,2003(4):47-49.
- [5] 李发民,毛建昌. 品种稳定性参数和高稳系数在玉米区试中的应用与分析[J]. 内蒙古农业大学学报(自然科学版),2001,22(1):79-83.
- [6] 梁晓伟,李林,赵保献,等. 杂交玉米洛玉 818 丰产稳产性分析[J]. 湖北农业科学,2013,52(13):2999-3001.
- [7] 宋炜,王宝强,张动敏,等. 玉米新品种冀玉 5817 丰产性和稳产性分析[J]. 安徽农业科学,2016,44(4):43-44.
- [8] 吴成勇. 丰产稳产广适玉米品种路单 8 号的选育及应用[J]. 现代园艺,2015(24):22-23.
- [9] 史丽丽,焦宏业,史明山,等. 玉米新品种邯东 599 丰产稳产性分析[J]. 河北农业科学,2016,20(1):76-79.
- [10] 杜玉堂. 陕单 650 玉米品种适应性分析[D]. 杨凌:西北农林科技大学,2018.
- [11] 常程,韩雷,张书萍. 区试中玉米品种丰产稳产适应性评价方法的应用比较[J]. 辽宁农业科学,2012(4):22-24.
- [12] 叶雨盛,李刚,王晓琳,等. 玉米品种辽单 506 丰产稳产性及产量构成因素分析[J]. 种子,2018,37(7):115-116.

(上接第 43 页)

麻酸含量差异不显著,且均在国家双低油菜籽品质标准范围内。因此,移栽密度对苏油 8 号油菜籽品质性状的调控作用很小。

### 参考文献

- [1] 张建栋,黄萌,陈培峰,等. 施氮量对油菜新品种“苏油 8 号”产量与品质的影响[J]. 江西农业学报,2017,29(12):43-46.
- [2] 张建栋,黄萌,孙华,等. 密度对双低油菜苏油 7 号产量与品质的影响[J]. 安徽农业科学,2017,45(35):13-15.
- [3] 许才康,孙华,张建栋,等. 种植密度对双低油菜苏油 4 号产量与品质的影响[J]. 上海农业学报,2010,26(1):102-104.
- [4] 岳绪国,顾炳朝,唐泽庆,等. 不同密度水平对甘蓝型油菜“镇油 5 号”产量及经济性状的的影响[J]. 江西农业学报,2008,20(11):45-46,49.

- [5] 沈明星,王海候,孙华,等. 移栽密度对双低油菜苏油 4 号产量与品质的影响[J]. 江西农业学报,2009,21(8):22-24.
- [6] 邱江,黄秀芹,戚存扣,等. 移栽密度和施氮量对宁油 14 号油菜产量及品质的影响[J]. 江苏农业科学,2006(4):22-24,45.
- [7] 付三雄,周晓婴,张维,等. 种植密度和施氮量对油菜产量、品质及机收性状的影响[J]. 江苏农业学报,2006,32(3):548-556.
- [8] 艾复清,李改珍. 密度与施肥量对油菜产量及经济性状的的影响[J]. 浙江农业科学,2005(2):131-134.
- [9] 李延莉,庄静,王伟荣,等. 近红外光谱分析技术在油菜品质育种中的应用[J]. 上海农业学报,2006,22(3):32-34.
- [10] 凌启鸿. 作物群体质量[M]. 上海:上海科学技术出版社,2000:387-485.
- [11] 张华. 不同种植密度和施肥水平对湘油杂 763 产量与品质的影响[D]. 长沙:湖南农业大学,2010.
- [12] 田志宏,刘碧波,陈诗波,等. 双低油菜主要经济性状与产量的相关分析[J]. 河南农业科学,2003(9):20-22.