

## 不同播期和氮肥用量对油菜新品系 159GP10 生育及产量的影响

李亚贞<sup>1</sup>, 肖国滨<sup>1</sup>, 叶川<sup>1</sup>, 郑伟<sup>1</sup>, 刘小三<sup>1</sup>, 黄天宝<sup>1</sup>,  
肖小军<sup>1</sup>, 吴艳<sup>1</sup>, 谭启华<sup>2</sup>, 王瑞平<sup>3</sup>

(<sup>1</sup>江西省红壤研究所/国家红壤改良工程技术研究中心, 南昌 330046;

<sup>2</sup>进贤县农业技术推广中心, 南昌 331700; <sup>3</sup>安福县金田乡农技推广综合站, 江西吉安 343200)

**摘要:**在大田试验条件下,对油菜新品系 159GP10 进行了不同播期(9月30日、10月10日、10月20日、10月30日)与不同施氮量(N 0、90、180、240、360 kg/hm<sup>2</sup>)对主要农艺性状及产量的影响研究。结果表明:不同播期处理下,生育进程前期所经历天数相差较大,初花后,生育进程天数变化不大。不同氮肥处理下对油菜生育进程也有较大影响,不施氮处理成熟期最早,比 360 kg/hm<sup>2</sup>处理的成熟期提前 8 天。随着氮肥用量的增加,绿叶数、最大叶长和叶宽均呈现逐渐增加趋势,但是植株根茎粗以 180 kg/hm<sup>2</sup> 最高。不同播期处理下随着播期的推迟和施氮的减少,油菜单株的株高、有效分枝数、主序长、全株角果数都相应减少,特别是全株总角果数减少达显著水平( $P < 0.05$ )。不同播期处理下,产量以 10月10日处理最高(3315.84 kg/hm<sup>2</sup>),产量表现为 10月10日 > 9月30日 > 10月20日 > 10月30日;不同氮肥处理下产量以 180 kg/hm<sup>2</sup> 最高(3157.18 kg/hm<sup>2</sup>)。

**关键词:**播期;氮肥用量;油菜;产量

中图分类号:S565,S35

文献标志码:A

论文编号:casb16070062

### Effects of Sowing Dates and Nitrogen Rates on Growth and Yield of Rape New Strain 159GP10

Li Yazhen<sup>1</sup>, Xiao Guobin<sup>1</sup>, Ye Chuan<sup>1</sup>, Zheng Wei<sup>1</sup>, Liu Xiaosan<sup>1</sup>, Huang Tianbao<sup>1</sup>,  
Xiao Xiaojun<sup>1</sup>, Wu Yan<sup>1</sup>, Tan Qihua<sup>2</sup>, Wang Ruiping<sup>3</sup>

(<sup>1</sup>Jiangxi Institute of Red Soil/National Engineering and Technology Research Center for Red Soil Improvement, Nanchang 330046;

<sup>2</sup>Agricultural Technology and Popularization Centre in Jinxian County, Nanchang 331700;

<sup>3</sup>Agricultural Technology and Popularization Centre in Anfu County, Ji'an Jiangxi 343200)

**Abstract:** Under field experiment condition, the effects of different sowing dates (September 30<sup>th</sup>, October 10<sup>th</sup>, October 20<sup>th</sup> and October 30<sup>th</sup>) and nitrogen (N) rates (0, 90, 180, 240 and 360 kg/hm<sup>2</sup>) on the main agronomic characters and yield of rape new strain 159GP10 were studied. The results showed that the days of the earlier stage of development process had significant differences under different sowing dates, but the days of development process had little difference after the initial flowering. Meanwhile, nitrogen rates also had great effect on development process, the mature period of treatment without nitrogen was the earliest, 8 days earlier than that of 360 kg/hm<sup>2</sup> treatment. With the increasing of N fertilizer, the number of green leaves, maximum

**基金项目:**江西省“赣鄱 555 人才工程”项目;江西省科技支撑计划项目“江西粳稻-再生稻-油菜高效种植模式及碳氮比调控技术研究”(20151BBF60084);公益性行业(农业)科研项目“三熟区耕地培肥与合理农作制”(201503123-07);江西省科研院所基础设施配套项目(20151BBA13041);江西省油菜产业技术体系。

**第一作者简介:**李亚贞,女,1984年出生,河南虞城人,助理研究员,硕士,主要从事红壤作物栽培技术研究。通信地址:331717 江西省进贤县张公镇江西省红壤研究所, Tel:0791-85537548, E-mail:liyazhen626@163.com。

**通讯作者:**叶川,男,1965年出生,江西定南人,研究员,硕士,主要从事土壤肥料研究。通信地址:331717 江西省进贤县张公镇江西省红壤研究所, Tel:0791-85537548, E-mail:yechuan555@sohu.com。

**收稿日期:**2016-07-12, **修回日期:**2016-09-18。

leaf length and leaf width gradually increased, but the plant root diameter of 180 kg/hm<sup>2</sup> treatment was the highest. With sowing date postponing and N rates reduction, plant height, effective number of branches, main sequence length and pods of rape plant decreased under different sowing dates, especially, pods reduced significantly ( $P<0.05$ ). Under different sowing dates, yield of October 10<sup>th</sup> treatment was the highest (3315.84 kg/hm<sup>2</sup>), the yield showed an order of October 10<sup>th</sup>> September 30<sup>th</sup>> October 20<sup>th</sup>> October 30<sup>th</sup>. Under different N rate treatments, the yield of 180 kg/hm<sup>2</sup> was the highest (3157.18 kg/hm<sup>2</sup>).

**Key words:** sowing dates; N fertilizer amount; rape; yield

## 0 引言

中国油菜面积、总产均占世界30%,是世界上最大的油菜生产国<sup>[1]</sup>,油菜也是中国南方主要油料作物,主要与水稻、棉花等作物轮作复种<sup>[2]</sup>。据粗略统计,目前中国南方有近0.13~0.2亿hm<sup>2</sup>冬闲田,其中湖南、江西、广东、广西666.7×10<sup>4</sup>hm<sup>2</sup>左右<sup>[2]</sup>,其光、温、水、土资源没有充分利用,这些冬闲田则可用以发展油菜生产<sup>[3]</sup>。因生育期较长,与双季稻区一年三熟有季节矛盾,因此需选育熟期适当的油菜早熟品种<sup>[4]</sup>。肥料的不合理施用是中国肥料利用率低的最主要原因<sup>[5]</sup>,油菜氮肥施用不足或过量的现象普遍存在<sup>[6]</sup>,研究表明,播期不同使得作物在不同生育阶段所处的环境条件不同,因而导致产量品质各异<sup>[7]</sup>。159GP10属甘蓝型半冬性双低杂交油菜,全生育期205天,比对照‘华油杂9号’早2天。该品种的选育与推广可丰富早熟品种的选择,为了使该品种能在生产上进行大面积推广,提高其产量水平和质量,特进行了配套栽培技术研究,揭示不同播种播期与氮肥用量对油菜性状和产量的影响,提出最佳播期与氮肥施用量。以159GP10优质双低品种为材料,进行了播期和氮肥的试验,以期为该地区大田油菜种植提供一些技术指导,为解决红壤地区油菜直播最佳播期和氮肥用量,提供一定的理论支撑。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

试验于2014年9月—2015年5月在江西省进贤县江西省红壤研究所试验站(28°15'30"E, 116°20'24"N)进行。该试验站属中亚热带季风气候,年均气温18.1℃,≥10℃积温6480℃,年均降雨量1537mm,年蒸发量1100~1200mm,无霜期约为289天,年日照时数1950h,干湿季节明显,3—6月为雨季,降雨量占全年雨量61%~69%;7—9月为旱季,蒸发量占全年蒸发量

的40%~59%,地形为典型低山丘陵,供试土壤为第四纪黏土母质发育的红壤旱地,质地较黏重,试验地基本理化性质见表1。

### 1.2 试验设计

试验设计为单因素随机区组,播期分别为9月30日(D1)、10月10日(D2)、10月20日(D3)、10月30日(D4),3次重复,共4个处理,共计12个小区。采用翻耕条播方式,行距33cm,播量6kg/hm<sup>2</sup>,定苗30.0万株/hm<sup>2</sup>。氮肥运筹试验设计为:氮肥用量分别为0kg/hm<sup>2</sup>(N1)、90kg/hm<sup>2</sup>(N2)、180kg/hm<sup>2</sup>(N3)、270kg/hm<sup>2</sup>(N4)、360kg/hm<sup>2</sup>(N5),共5个处理,3次重复,共计15个小区,小区面积统一为15m<sup>2</sup>(3m×5m)。氮肥运筹试验其他施肥处理统一施肥水平和施肥方法,N150kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>60kg/hm<sup>2</sup>、K<sub>2</sub>O75kg/hm<sup>2</sup>,硼肥15kg/hm<sup>2</sup>,70%氮肥和全部磷、钾、硼肥基施,越冬前追施剩余30%氮肥。氮肥为尿素,含氮量为46.4%;磷肥为钙镁磷肥,含磷量12.5%;钾肥为氯化钾,含钾量为60%。试验统一采用翻耕条播方式,行距33cm,播量6kg/hm<sup>2</sup>。供试品系为159GP10,9月30日至10月30日播种,播种覆土后全田喷施50%乙草胺乳油,防止杂草生长。

### 1.3 测定项目

1.3.1 越冬期苗生长势调查测定 在小区内随机取3个点,每个点在一条线上连续调查6株。调查内容包括绿叶数、最大叶片叶长、叶宽、根颈粗。

1.3.2 产量及收获指数 每个小区进行实际测产。另取有代表性植株10株考种。包括油菜株高、茎粗、一次有效分枝数、主轴有效长度、主轴有效角果数、全株有效角果数、每角粒数、千粒重。

### 1.4 统计分析方法

采用DPS 7.05统计分析进行数据分析,LSD进行

表1 试验前的土壤性质

土壤指标	pH	有机质/(g/kg)	全氮/(g/kg)	全磷/(g/kg)	全钾/(g/kg)	速效氮/(mg/kg)	速效磷/(mg/kg)	速效钾/(mg/kg)
试验前	5.8	12.43	0.88	0.51	12.78	37.62	11.85	114.55

多重比较。

## 2 结果与分析

### 2.1 播种期和氮肥用量对油菜生育进程的影响

由表2可知,不同播种时期对油菜生育进程有较大影响,D1(9月30日)成熟期最早,从播种至成熟全生育期共经历226天,D3(10月20日)和D4(10月30日)播种期不同,从成熟期时间来看,相差不大。不同播期处理下,生育进程前期所经历天数相差较大,初花

后,生育进程天数变化不大。不同氮肥处理下对油菜生育进程也有较大影响,不施氮处理N1成熟期最早,比N5处理(360 kg/hm<sup>2</sup>)成熟早了8天,不施氮处理对比其他处理,开花期、成熟期均有提前。从不同氮肥处理下的整个生育进程经历天数可知,全生育进程从203~210天,相差了7天。

### 2.2 播种期和氮肥用量对油菜冬前生长发育的影响

从表3可以看出,不同播期处理下,总叶数、最大

表2 播种期和氮肥用量对油菜生育进程的影响

处理	生育期(月/日)						各阶段经历天数/天					
	播种期	出苗期	抽薹期	初花期	终花期	成熟期	播种—出苗	出苗—抽薹	抽薹—初花	初花—终花	终花—成熟	全生育天数/d
D1	9/30	10/5	1/23	2/11	3/22	5/1	6	119	20	40	41	226
D2	10/10	10/16	1/27	2/20	3/25	5/5	7	104	25	34	42	212
D3	10/20	10/26	2/2	2/22	3/29	5/8	7	100	21	36	41	205
D4	10/30	11/5	2/3	2/22	3/29	5/8	7	91	20	36	41	195
N1	10/10	10/16	1/22	2/18	3/17	4/26	7	99	28	28	41	203
N2	10/10	10/16	1/24	2/20	3/22	4/28	7	101	28	31	38	205
N3	10/10	10/16	2/1	2/23	3/25	5/3	7	109	23	31	40	210
N4	10/10	10/16	2/2	2/22	3/26	5/3	7	110	21	33	39	210
N5	10/10	10/16	2/2	2/22	3/26	5/4	7	110	21	33	38	209

表3 播种期和氮肥用量对油菜冬前性状的影响

处理	总叶数/(片/株)	最大叶长×叶宽/cm <sup>2</sup>	根茎粗/cm
D1	13.00a	28.93a×21.57a	1.97a
D2	9.67b	21.07b×18.37a	1.73a
D3	5.67c	12.63c×9.33b	0.57b
D4	6.67c	13.47c×10.60b	0.60b
N1	8.33b	17.8b×12.73b	1.47b
N2	9.33b	30.07a×18.10ab	1.57b
N3	9.67b	29.47a×17.17ab	1.97a
N4	9.67b	27.07a×17.00ab	1.83a
N5	12.33a	30.37a×21.10a	1.82a

叶长、叶宽及根茎粗都以D1(9月30日)处理最大,和其他各个处理间达到了显著差异。这主要是由于播种时期最早,生育期最长。综合不同播期对冬前性状来看,D3(10月20日)和D4(10月30日)各个指标间差异不显著。说明随着播期的推迟对各个指标的影响越来越小。不同氮肥处理下,从各个处理下的总叶数来看,高施氮量下N5(360 kg/hm<sup>2</sup>)和其他处理达到了显著差异,最大叶长、叶宽N1处理最小,和其他处理达到了显著差异,除N1处理外,各处理间差异不显著。根茎粗

以N3处理最高,和N4、N5差异不显著,N1处理最小,N3处理较N1、N2、N4、N5分别提高了25.38%、20.30%、7.11%、7.61%。从表3分析可知,随着施氮量的增加,氮肥主要影响植株的地上部生长,随着氮肥用量的增加,绿叶数、最大叶长和叶宽均以最高施氮下最高,但是植株根茎粗以N3最高,说明施氮量对植株根系生长影响并不是正相关。

### 2.3 播种期和氮肥用量对油菜各期生长发育的影响

从表4成熟期农艺性状结果可以看出,不同播期

表4 播种期和氮肥用量对农艺性状的影响

处理	株高/ cm	有效分枝 部位/cm	第一次有效 分枝数/(个/株)	主花序		主花序有效 角/(个/株)	分枝有效 角果数/个	角果长/ cm
				主序总长/cm	主花序有效长/cm			
D1	188.12a	38.83a	9.67a	68.67a	54.67ab	89.12b	630.36a	8.70a
D2	167.33b	39.90a	9.67a	71.33a	71.33a	131.23a	686.67a	6.35b
D3	153.67bc	39.83a	9.33a	65.00ab	62.33ab	89.33ab	444.33b	7.78ab
D4	145.33c	39.57a	8.33a	52.00b	51.03ab	63.67bc	409.25b	7.21ab
N1	156.85c	54.15a	6.80b	66.02a	62.23a	79.19a	292.55b	7.49b
N2	175.27b	65.90a	8.63ab	66.34a	65.33a	81.93a	377.87ab	6.92b
N3	193.33a	76.13a	10.00ab	68.03a	66.13a	87.67a	546.33a	8.33a
N4	174.67b	56.33a	11.33a	64.33a	61.12a	82.33a	477.67ab	7.39b
N5	181.33b	53.33a	10.67ab	72.33a	68.20a	90.33a	528.23ab	6.53b

处理下随着播期的推迟和施氮的减少,油菜单株的株高、有效分枝数、主序长、全株角果数都相应减少,特别是全株总角果数减少明显。不同播期处理下,以D1处理最高,比D2、D3、D4增加了11.05%、18.31%、22.75%。

主序长各处理表现为D2>D1>D3>D4,主花序和分枝有效角果数都以D2处理最高。不同氮肥处理下,N5处理株高最高,和N3处理差异不显著,和其他处理均达到了显著差异,有效分枝部位各个处理间差异不显著,有效分枝数以N4处理最高,单株角果数以N3处理最高,分别比N1、N2、N4、N5增加了41.38%、27.47%、11.67%、2.44%。

#### 2.4 播种期和氮肥用量对油菜产量的影响

全株有效角果数、每角粒数、千粒重是产量组成的重要因素,由表5可知,不同播期处理下,产量以D2处理最高,产量为3315.84 kg/hm<sup>2</sup>,其次是D1、D3、D4,产量为3167.14、2937.91、2826.75 kg/hm<sup>2</sup>。D2产量比D1、D3、D4分别提高了4.48%、11.39%、14.75%。不同

表5 播种期和氮肥用量对产量的影响

处理	全株有效角果数/ (个/株)	每角粒数/ (粒/角果)	千粒重/ g	产量/ (kg/hm <sup>2</sup> )
D1	769.21a	16.83a	2.47a	3167.14a
D2	817.67a	14.80a	2.46a	3315.84a
D3	533.66b	16.21a	2.35c	2937.91b
D4	472.67b	18.20a	2.42b	2826.75c
N1	372.45b	17.15a	2.06c	1596.88b
N2	459.8ab	14.13a	2.16b	2633.8ab
N3	634.02a	16.67a	2.55a	3157.18a
N4	560.05ab	15.93a	2.52a	2978.24a
N5	618.33a	16.21a	2.50a	2986.83a

氮肥处理下产量以N3最高,产量为3157.18 kg/hm<sup>2</sup>。分别比N1、N2、N4、N5增加了49.42%、16.58%、5.67%、5.40%。

### 3 结论与讨论

研究表明,氮素供应不足时,作物在干物质累积量及速率显著下降的同时,干物质累积最大速率出现的时间也明显提前,使作物生长期缩短、早衰,产量下降<sup>[8]</sup>。而适量氮肥的供应能促进油菜苗期乃至整个生育期的生长与发育,为生育后期角果的形成及籽粒的发育提供物质基础<sup>[9-10]</sup>。本研究条件下,不施氮处理N1成熟期最早,比N5处理(360 kg/hm<sup>2</sup>)成熟早了8天,不施氮处理对比其他处理,开花期、成熟期均有提前。随着施氮量的增加,氮肥主要影响植株的地上部生长,随着氮肥用量的增加,绿叶数、最大叶长和叶宽均以最高施氮下最高,但是植株根茎粗以N3最高,说明施氮量对植株根系生长影响并不是正相关。不同氮肥处理下对油菜生育进程也有较大影响,不施氮处理N1成熟期最早,比N5处理(360 kg/hm<sup>2</sup>)成熟早了8天,不施氮处理对比其他处理,开花期、成熟期均有提前。从不同氮肥处理下的整个生育进程经历天数可知,全生育进程203~210天,相差了7天。

单位面积有效角果和每角粒数随播期的提前、密度的增加而增加,随施氮量的增加先增加后减,研究表明江苏沿江地区的适宜播期为9月10—15日<sup>[11]</sup>,安徽种植适宜播期为9月底至10月上旬<sup>[12]</sup>。马霓等<sup>[13]</sup>研究结果表明,播期推迟,越冬期油菜苗高,绿叶数,叶面积指数,根颈粗,地上和地下部分干重逐渐下降,这和本研究结果相似。廖桂平等<sup>[14]</sup>研究认为播种期对油菜产量的影响主要是通过影响分枝产生及其产量形成而实现的,因此多熟制油菜的播种期可适当提早。本试验处理下,总叶数、最大叶长、叶宽及根茎粗都以D1(9月

30日)处理最大,和其他各个处理间达到了显著差异。这主要是由于播种时期最早,生育期最长。不同播期处理下,生育进程前期所经历天数相差较大,初花后,生育进程天数变化不大。

本研究表明,江西红壤地区油菜生产的氮肥用量在180 kg/hm<sup>2</sup>左右时,播期在10月中旬能较好地协调油菜较高产量水平与合理氮肥利用率的统一。本研究结果主要针对一个试验品种,只是一个相对合适的播期和氮肥用量,在实际生产中要根据土壤肥力及栽培环境合理因地制宜<sup>[15]</sup>。合理搭配氮、磷、钾和中微量营养元素,才是提高油菜产量和肥料利用效率。

### 参考文献

- [1] 沈金雄,傅廷栋,涂金星,等.中国油菜生产及遗传改良潜力与油菜生物柴油发展前景[J].华中农业大学学报,2007,26(6):894-899.
- [2] 官春云,靳芙蓉,董国云等.冬油菜早熟品种生长发育特性研究[J].中国工程科学,2012,14(11):4-12.
- [3] 官春云,陈社员,吴明亮.南方双季稻区冬油菜早熟品种选育和机械栽培研究进展[J].中国工程科学,2010,12(2):4-10.
- [4] 官春云.改变冬油菜栽培方式,提高和发展油菜生产[J].中国油料作物学报,2006,28(1):83-85.
- [5] 张福锁,王激清,张卫峰,等.中国主要粮食作物肥料利用率现状与提高途径[J].土壤学报,2008,45(5):915-924.
- [6] 徐华丽,鲁剑巍,李小坤,等.湖北省油菜施肥现状调查[J].中国油料作物学报,2010,32(3):418-423.
- [7] 张建模,邹小云,宋来强,等.杂交油菜主要产量性状与品质性状的关系研究[J].江西农业学报,2006,18(6):16-20.
- [8] 宋海星,官春云,刘强,等.施氮对“双低”油菜吸氮特性及氮素生理效率的影响[J].水土保持学报,2006,20(4):106-109.
- [9] 李志玉,郭庆元,廖星,等.不同氮水平对双低油菜中双9号产量和品质的影响[J].中国油料作物学报,2007,29(2):78-82.
- [10] 于飞,周健民,王火焰,等.不同氮肥对油菜生长和养分吸收的影响[J].土壤肥料,2005(1):20-22.
- [11] 黄秀芳,孙旭明.优质油菜史力丰生育特性及配套栽培技术研究[J].中国油料作物学报,2003,25(1):28-33.
- [12] 荣维国,刘道敏,郝睿,等.不同播期,密度和施氮量对油菜产量的影响[J].安徽科技学院学报,2013(1):25-28.
- [13] 马霓,张春雷,李俊,等.播期和密度对免耕直播油菜生长及产量的影响[J].湖北农业科学,2010,49(7):1580-1583.
- [14] 廖桂平,官春云.不同播期对不同基因型油菜产量特性的影响[J].应用生态学报,2001,12(6):853-858.
- [15] 苏伟,鲁剑巍,李云春,等.氮肥运筹方式对油菜产量,氮肥利用率及氮素淋失的影响[J].中国油料作物学报,2010,32(4):558-562.