

金华地区油菜越优 1203 的迟播适宜施氮量和播种量研究

张 翥, 施佳炜, 王 蓉, 金成兵* (金华市农业技术推广与种子管理中心, 浙江金华 321000)

摘要 为探究金华地区油菜迟直播绿色高效栽培技术, 选用杂交油菜新品种越优 1203, 试验设置 6 个施氮量(0、135、180、225、270、315 kg/hm²)和 6 个播种量(3.00、4.50、6.00、7.50、9.00、10.50 kg/hm²), 分析不同施氮量和播种量对越优 1203 产量和经济性状的影响, 研究其在金华地区迟播适宜施氮量和播种量。结果表明, 11 月 18 日迟播越优 1203, 随着氮肥的增加, 株高、茎粗、分枝部位、主花序长度、一次分枝数、两次分枝数、每株有效荚数、每荚实粒数、千粒重呈显著上升趋势, 油菜大田实际产量显著增加, 在 315 kg/hm² 施氮量下产量达到最大值, 但与施氮量 225、270 kg/hm² 处理相比无显著差异。随着播种量的增加, 油菜密度逐渐增加, 分枝部位高度逐渐升高, 株高、茎粗、主花序长度、分枝数、每株有效荚数、每荚实粒数均呈降低趋势, 千粒重无显著变化, 产量先增加后降低, 在播种量 6.00 kg/hm² 时最高。因此, 在金华地区迟播越优 1203, 应当适当增施氮肥和增加播种量; 施氮量最宜在 225 kg/hm² 左右, 能兼顾产量、成本和绿色环保; 播种量 6.00 kg/hm² 左右为宜, 过高会导致减产。

关键词 施氮量; 迟播; 播种量; 越优 1203

中图分类号 S634.3 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2023)24-0035-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2023.24.008



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Suitable Sowing Amount and Nitrogen Application of Yueyou 1203 for Late Sowing in Jinhua Area

ZHANG He, SHI Jia-wei, WANG Rong et al (Jinhua Agricultural Technology Extension and Seed Management Center, Jinhua, Zhejiang 321000)

Abstract To explore the green and efficient cultivation technology of late direct sowing of rapeseed in Jinhua area, new variety Yueyou 1203 was selected. We designed 6 nitrogen application amounts (0, 135, 180, 225, 270, 315 kg/hm²) and 6 sowing amount (3.00, 4.50, 6.00, 7.50, 9.00, 10.50 kg/hm²) to research the suitable sowing amount and nitrogen application of Yueyou 1203. Results showed that with the increase of nitrogen application, Yueyou 1203 sown in November 18 showed increasing trends in plant height, stem diameter, branch site, main inflorescence length, branching number, effective pods per plant and filled grains per pod. 1 000-grain weight showed no significant changes, yield firstly enhanced and then decreased, 6.00 kg/hm² sowing amount had the highest yield. Thus, Yueyou 1203 under late sowing in Jinhua area should enhance nitrogen fertilizer and sowing amount. Nitrogen application amount should be at about 6.00 kg/hm², which could balance yield, cost and green environmental protection. Sowing amount should be at about 225 kg/hm², higher sowing amount could lead to yield decrease.

Key words Nitrogen application amount; Late sowing; Sowing amount; Yueyou 1203

油菜是我国最主要的冬季油料作物, 产油量占国产食用植物油的 55%^[1]。2021 年, 金华市油菜种植面积约 1.67 万 hm², 总产量约 3.35 万 t, 平均产量 2 010 kg/hm² 左右, 现种植以甬优系列为代表的籼粳杂交稻生育期长, 收割普遍偏迟, 影响油菜直播生产, 而移栽费工又费时, 所以研究油菜迟直播栽培技术对金华地区油菜生产发展具有积极意义。越优 1203 是浙江省农业科学院选育的甘蓝型杂交油菜品种, 2017 年 9 月通过农业农村部非主要农作物品种登记, 登记编号为 GPD 油菜(2017)330098, 是浙江省首个杂交油菜主导品种, 已连续 4 年被列为省油菜主导品种, 具有产量高、出油率高、生育期适中、抗寒性好、抗倒等特点, 并兼具根系发达、耐迟播的优点, 适合免耕直播等轻简化栽培^[2]。鉴于此, 笔者通过研究不同施氮量和播种量对越优 1203 的影响, 探索其在迟播条件下直播栽培适宜的施氮量和播种量, 为金华地区迟播越优 1203 节本高产种植和推广提供理论依据。

1 材料与方

1.1 试验材料 试验于 2021 年 11 月—2022 年 5 月在金华市婺城区白龙桥镇东周村粮食功能区内进行, 供试品种为杂交油

菜品种越优 1203。土壤基本肥力如下: pH 5.36, DDS 62.4, 有机质 20.17 g/kg, 碱解氮 40.22 mg/kg, 速效磷 17.7 mg/kg, 速效钾 156 mg/kg。

1.2 试验设计 氮肥试验设置 6 个施氮量, 分别为 N0 处理为 0, N1 处理为 135 kg/hm², N2 处理为 180 kg/hm², N3 处理为 225 kg/hm², N4 处理为 270 kg/hm², N5 处理为 315 kg/hm²。于 11 月 18 日定量人工撒播, 播种量 5 kg/hm², 完全随机设计, 每处理 3 次重复, 小区面积 20 m²。基肥用氮肥总量 50% 尿素, 与钙镁磷肥 (P₂O₅ ≥ 12%) 375 kg/hm²、氯化钾 150 kg/hm² 及硼砂 15 kg/hm² 统一基施, 基肥肥料撒于地表。5 叶期施用氮肥总量 30% 尿素作苗肥。抽薹初期施用氮肥总量 20% 作薹肥。

播种量试验设置 6 个播种量, 分别为 S1 处理为 3.00 kg/hm², S2 处理为 4.50 kg/hm², S3 处理为 6.00 kg/hm², S4 处理为 7.50 kg/hm², S5 处理为 9.00 kg/hm², S6 处理为 10.50 kg/hm²。完全随机设计, 每处理 3 次重复, 小区面积 20 m², 于 11 月 18 日人工撒播。施用 N-P₂O₅-K₂O 24-6-10 总养分 40% 复合肥 375 kg/hm² 和 15 kg/hm² 硼砂作基肥, 5 叶期施用 225 kg/hm² 作苗肥, 抽薹初期施用 150 kg/hm² 作薹肥。

2 组试验均在播种后使用乙草胺封草, 初花期施用咪唑肟胺预防菌核病, 喷硼砂防“花而不实”。在生长期不间苗、定苗, 其他管理同农户常规操作。

1.3 测定项目及方法 成熟期测定密度, 在每小区随机取

作者简介 张翥(1990—), 女, 黑龙江绥滨人, 农艺师, 硕士, 从事油菜技术推广研究。* 通信作者, 正高级农艺师, 从事农作物新品种推广研究。

收稿日期 2022-12-28

10株油菜样品,测定株高、茎粗、分枝部位、主花序长度、分枝数、每株有效荚数、每荚实粒数和千粒重,取样后各小区全部收割,晒干后脱粒测产,换算成标准含水量计算产量。

1.4 数据分析 采用 DPS 7.05 软件分析数据;采用 LSD 法进行方差分析。

2 结果与分析

2.1 氮肥试验结果分析

2.1.1 施氮量对油菜产量的影响。从表 1 可以看出,加施氮肥量对产量有显著影响,随着施氮量的增加,越优 1203 产量逐渐增加,施氮处理(N1~N5 处理)显著高于不施氮处理(N0 处理),N0 处理产量仅为 53.49 kg/hm²。在该试验中,越优 1203 在施氮量为 315 kg/hm² 时产量达到最大值,为 1 138.23 kg/hm²,与 N1、N2 处理间差异显著,分别增加

41.37%和 17.33%,但与 N3、N4 处理间差异不显著,分别增加 8.37%和 2.57%,说明在一定范围增施氮肥,有利于油菜增产,但过量施氮对产量无显著影响。

2.1.2 施氮量对油菜经济性状的影响。由表 1 可知,越优 1203 株高、茎粗、分枝部位高度、主花序长度均随着施氮量的增加而呈增加趋势。增施氮肥,越优 1203 一次分枝数、两次分枝数、每株有效荚数、每荚实粒数、千粒重均上升,其中施氮处理的一次分枝数、每株有效荚数和每荚实粒数显著高于不施氮处理,各指标均在 N5 处理下达到最大值,但与 N3、N4 处理间均无显著差异,说明氮肥对促进油菜生长发育,增加分枝数、角果数、实粒数和千粒重有一定的作用,进而增加整体产量,但过量施氮肥对产量及其构成因素的提高无显著影响,且较高氮肥下植株株高较高,易造成倒伏。

表 1 不同施氮量处理对越优 1203 经济性状和产量的影响

Table 1 Effects of different nitrogen application amount on yield and economic characters of Yueyou 1203

处理编号 Treatment code	株高 Plant height cm	茎粗 Stem diameter cm	分枝部 位高度 Branch site//cm	主花序长度 Main inflorescence length//cm	一次分枝数 First branching number//个	两次分枝数 Secondary branching number//个	每株有效荚数 Effective pods per plant//个	每荚实粒数 Filled grains per pod 粒	千粒重 1 000- grain weight//g	产量 Yield kg/hm ²
N0	56.00 c	0.23 c	31.77 d	17.33 b	0.13 d	0 c	12.30 d	14.33 c	3.83 c	53.49 dC
N1	107.00 b	0.59 b	44.67 c	36.00 a	3.87 c	0.07 bc	77.67 c	18.33 b	4.00 bc	805.12 cB
N2	108.33 b	0.63 ab	48.00 bc	37.33 a	4.03 bc	0.17 abc	84.67 bc	18.83 ab	4.03 bc	970.15 bAB
N3	109.33 ab	0.64 ab	50.00 ab	38.33 a	4.27 ab	0.27 abc	93.33 ab	19.50 ab	4.20 ab	1 050.34 abA
N4	113.33 a	0.66 a	52.00 a	39.00 a	4.33 ab	0.33 ab	95.00 ab	19.67 ab	4.33 a	1 109.67 aA
N5	113.67 a	0.67 a	53.33 a	39.33 a	4.47 a	0.47 a	98.33 a	20.17 a	4.40 a	1 138.23 aA

注:同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著;同列不同大写字母表示在 0.01 水平差异极显著。

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level; different capital letters in the same column indicated extremely significant differences at 0.01 level.

2.2 播种量试验结果分析

2.2.1 播种量对油菜产量的影响。由表 2 可知,增加播种量对越优 1203 产量有显著影响,产量随着播种量的提高先增加后降低,在 S3 处理(播种量 6.00 kg/hm²)时产量最高,为 2 092.61 kg/hm²,比 S1 和 S2 处理显著增产 89.56%和 31.44%,但在 S3 处理基础上继续增加播种量则产量降低。与 S3 处理相比,S4、S5 处理产量分别降低 3.97%和 8.60%,但处理间差异不显著,而 S6 处理产量显著下降 12.59%,说明推迟播种油菜,可通过适量增加播种量弥补推迟播种导致的减产,提高产量,但播种量过高,不仅会浪费种子,还会导致减产。

2.2.2 播种量对油菜经济性状的影响。由表 2 可知,随着播种量的增加,越优 1203 成株密度显著升高,分枝部位高度逐渐增加,但株高、茎粗、主花序长度、一次分枝数、两次分枝数、每株有效荚数、每荚实粒数均呈降低趋势,说明播种量过高不利于油菜个体发育,植株矮小茎细,分枝部位高,主花序短,分枝数、单株有效荚数和每荚实粒数少。油菜产量由单位面积株数、单株有效角果数、每角果实粒数和千粒重决定。在该试验中,播种量对密度、每株有效荚数和每荚实粒数均有显著影响,但对千粒重无显著影响,说明播种量通过影响单位面积有效荚数和每荚实粒数,从而影响产量,随着播种量

表 2 不同播种量处理对越优 1203 经济性状和产量的影响

Table 2 Effects of different sowing amount treatments on yield and economic characters of Yueyou 1203

处理编号 Treatment code	密度 Density 万/hm ²	株高 Plant height cm	茎粗 Stem diameter cm	分枝部 位高度 Branch site//cm	主花序 长度 Main inflorescence length//cm	一次分 枝数 First branching number//个	两次分 枝数 Secondary branching number//个	每株有 效荚数 Effective pods per plant//个	每荚实 粒数 Filled grains per pod//粒	千粒重 1 000- grain weight g	产量 Yield kg/hm ²
S1	25.64 e	120.33 a	0.80 a	40.33 c	41.33 a	5.50 a	1.47 a	116.67 a	22.50 a	4.40 a	1 103.93 dC
S2	31.54 d	118.33 ab	0.77 ab	48.33 b	40.33 a	5.33 ab	1.13 ab	107.00 b	21.33 ab	4.40 a	1 592.09 cB
S3	38.21 c	116.67 b	0.76 abc	50.67 ab	38.33 ab	5.23 ab	1.07 ab	102.67 b	21.00 abc	4.37 a	2 092.61 aA
S4	41.80 bc	116.00 bc	0.75 bc	51.67 ab	37.00 abc	5.00 b	0.73 b	91.67 c	20.33 bc	4.33 a	2 009.56 abA
S5	43.85 ab	114.00 cd	0.71 c	53.33 a	35.33 bc	4.87 bc	0.70 b	82.67 d	19.77 bc	4.30 a	1 912.70 abAB
S6	46.93 a	113.33 d	0.66 d	54.00 a	33.67 c	4.47 c	0.60 b	73.33 e	19.03 c	4.30 a	1 829.06 bAB

注:同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著;同列不同大写字母表示在 0.01 水平差异极显著。

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level; different capital letters in the same column indicated extremely significant differences at 0.01 level.

的增加,单位面积有效荚数(密度×每株有效荚数)和单位面积实粒数(密度×每株有效荚数×每荚实粒数)呈先增加后降低趋势,在 S3 处理时达到最高。由表 2 可知,S3 处理产量也最高,说明播种量为 6.00 kg/hm² 时,能协调各产量构成因素发展,使油菜具有较好的个体优势和群体优势,有利于提高产量。

3 结论与讨论

迟播后增加氮肥施用能促进油菜生长发育,提高油菜单株角果数,增加产量^[3-6],但氮肥施用过大会导致地上部营养生长过旺,生殖生长受抑制,肥料利用率降低^[7],植株根冠比下降,倒伏面积及倒伏角度增加^[8],菌核病发病率提高^[9]。李小勇等^[10]研究认为,迟播下增施氮肥,油菜株高、根茎粗、分枝起点高度增加,单株角果数、每角果粒数及千粒重有显著升高趋势,产量显著提高,但倒伏角度增加,施氮量应控制在一定范围,不宜过高,以控制植株倒伏。该试验研究结果与前人基本一致,11 月 18 日迟播越优 1203,随着氮肥的增加,株高、茎粗、分枝部位、主花序长度、一次分枝数、两次分枝数呈显著增加趋势,产量构成因素中每株有效荚数、每荚实粒数、千粒重也呈显著上升趋势,油菜大田实际产量显著提高,在 315 kg/hm² 施氮量下产量达到最大值,但与 225、270 kg/hm² 施氮量处理间无显著差异,说明在迟播情况下增施氮肥能促进油菜生长发育,增加分枝数、角果数、实粒数和千粒重,进而增加整体产量,但施氮量超过 225 kg/hm² 后继续施加氮肥对产量增加无显著影响,且株高增加易造成倒伏。因此综合考虑,在金华地区 11 月 18 日直播越优 1203,氮肥施用应最好控制在 225 kg/hm²,此时产量较高,用肥成本较低,对保护环境、促进农业可持续发展有积极作用。

晚播条件下油菜分枝数、角果数、每角果粒数、千粒重下降,导致减产,适当增加播种量对产量有补偿作用,随着播种量增大,茎粗、主花序长度降低,分枝高度升高,分枝数、油菜单株角果数和每角果粒数减少,千粒重变化不明显,产量先增加后减少^[11-13]。郑伟等^[14]研究表明,播种量对直播油菜成株密度影响显著,成株密度随播种量增加而增加。播期推迟可通过增大种植密度弥补单株产量不足,密度在一定范围内增加,油菜群体产量增加^[15],但田间密度过大,会严重抑制油菜个体生长发育,导致减产^[3,16-18]。在该试验中,随着播种量的增加,油菜密度显著增加,分枝部位高度逐渐升高,株高、茎粗、主花序长度、分枝数、每株有效荚数、每荚实粒数均呈显著降低趋势,千粒重无显著变化,单位面积有效荚数和单位面积实粒数呈先增加后降低趋势,产量在播种量为 6.00 kg/hm² 时最高,继续增加则播种量产量下降,说明播种量较低时,成株密度低,油菜具有个体优势,分枝数多、单株

有效荚数和每荚实粒数高,单株产量高,但密度较低,群体优势小,产量不高;适量播种能使油菜兼具个体优势和群体优势,获得较高产量;播种量过高,导致油菜密度过高,通风透光条件差,植株个体间竞争激烈,导致个体发育差,分枝数、单株有效荚数和每荚实粒数减少,从而影响产量。所以,在金华地区 11 月 18 日迟播越优 1203,应适当增加播种量,播种量在 6.00 kg/hm² 左右为宜,此时产量最高,继续增加播种量不利于产量形成。

综上所述,在金华地区迟播越优 1203,适当增施氮肥能增加每株有效荚数、每荚实粒数、千粒重,从而增加产量,施氮量以 225 kg/hm² 为宜,过量施氮对产量进一步提高无显著作用;适当增加播种量,油菜成株密度增加,虽然油菜单株产量降低,但单位面积有效荚数和单位面积实粒数提高,使群体产量增加,弥补迟播导致的产量降低。当播种量为 3.00~10.50 kg/hm² 时,产量随播种量的增加先升后降,在 6.00 kg/hm² 时产量最高。

参考文献

- [1] 陆光远,陈晓婷,余珠,等.南方早熟油菜新品种丰产稳产性分析及其光合特性[J].华北农学报,2022,37(4):113-121.
- [2] 王朝林,祁永斌,王金荣,等.油菜越优 1203 的特征特性及免耕直播栽培技术[J].浙江农业科学,2018,59(10):1827-1828,1832.
- [3] 王杰,周雨,黄晓芳,等.不同播期、密度与施氮水平对直播油菜生长及产量的影响[J].作物研究,2021,35(4):330-335.
- [4] 童中全,崔婷,邹白峰,等.播种期、密度及氮素水平对直播油菜产量的影响[J].安徽农业科学,2021,49(5):56-58,61.
- [5] 刘涛,鲁剑巍,任涛,等.适宜氮水平下冬油菜苗期不同叶位叶片光合氮分配特征[J].中国农业科学,2016,49(18):3532-3541.
- [6] 张晓龙,何俊龙,宋海星,等.播期、密度和施肥量对直播油菜重要农艺性状与产量的影响[J].中国土壤与肥料,2014(5):70-74.
- [7] 蒯婕,左青松,陈爱武,等.不同栽培模式对油菜产量和倒伏相关性状的影响[J].作物学报,2017,43(6):875-884.
- [8] 李银水,余常兵,廖星,等.施肥对油菜菌核病发生的影响[J].中国油料作物学报,2013,35(3):290-294.
- [9] 宋海星,彭建伟,刘强,等.不同氮素生理效率油菜生育后期氮素再分配特性研究[J].中国农业科学,2008,41(6):1858-1864.
- [10] 李小勇,顾焱明,刘康,等.施氮量对迟播油菜氮素利用和产量品质的影响[J].中国农业科学,2021,54(17):3726-3736.
- [11] 董云,孙万仓,庞进平,等.填充物与用种量对机械化条播油菜群体质量及产量的影响[J].现代农业科技,2015(11):16-18.
- [12] 张杏燕,宋波,李德富,等.晚播和播种量对油菜农艺性状及产量的影响[J].西北农业学报,2020,29(9):1364-1371.
- [13] 施凤雪,薛占奎,房玉伟.播种量对油菜浙油杂 1 号产量及其构成因子的影响[J].浙江农业科学,2012,53(2):153-154.
- [14] 郑伟,肖国滨,吕伟生,等.播种量对双季稻套播油菜群体生长的影响[J].中国油料作物学报,2018,40(2):227-232.
- [15] 袁圆,汪波,周广生,等.播期和种植密度对油菜产量和茎秆抗倒性的影响[J].中国农业科学,2021,54(8):1613-1626.
- [16] 何应荣,向凤玲.播期、种植密度及施氮水平对稻茬免耕直播油菜产量的影响[J].作物研究,2014,28(7):787-791.
- [17] 刘建华,彭太平,周亮,等.不同播期、密度、氮水平对直播油菜油 737 产量的影响[J].基层农技推广,2020,8(9):19-22.
- [18] 王寅,鲁剑巍.中国冬油菜栽培方式变迁与相应的养分管理策略[J].中国农业科学,2015,48(15):2952-2966.