

圣豆 24 生育期·干物质积累分配和产量对播期的响应研究

田艺心, 高凤菊, 曹鹏鹏, 高祺 (德州市农业科学研究院, 山东德州 253015)

摘要 以高蛋白大豆新品种圣豆 24 为试验材料, 通过 3 个播期处理(6 月 5、15、25 日), 研究不同播期条件下大豆生育期、干物质积累分配及产量的变化情况。结果表明, 随着播期的推迟, 大豆植株总生育期逐渐缩短, 尤其对出苗至开花阶段生育期影响最大, 对生殖阶段生育期影响较小。在开花期、鼓粒期、结荚期、成熟期, 6 月 15 日处理下的根、茎、叶片、叶柄、豆荚及单株植株干物质积累量最高, 且随着生育期的延长, 干物质分配由营养器官逐渐向生殖器官过渡。大豆产量在 6 月 15 日处理达到最高, 为 3 310.27 kg/hm², 比早、晚播产量分别提高 8.33% 和 13.66%。因此, 大豆品种圣豆 24 在黄河中下游北岸的适宜种植期为 6 月 15 号。

关键词 播期; 大豆新品种; 生育期; 干物质积累及分配; 产量

中图分类号 S565.1 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2022)03-0035-04

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2022.03.010



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Response of Growth Period, Dry Matter Accumulation and Distribution and Yield to Sowing Date of Shengdou 24

TIAN Yi-xin, GAO Feng-ju, CAO Peng-peng et al (Dezhou Academy of Agricultural Sciences, Dezhou, Shandong 253015)

Abstract A new high-protein soybean variety Shengdou 24 was used as experimental material and treated with three sowing dates (June 5, June 15, June 25). The changes of growth period, dry matter accumulation and distribution and yield of soybean under different sowing date were studied. Results showed that with the delay of sowing date, the total growth period of soybean plant was shortened gradually, especially the growth period from emergence to flowering stage was affected mostly, but the growth period of reproduction stage was less affected. The dry matter accumulation of roots, stems, leaves, petioles, pods and individual plants under June 15 treatment was the highest at flowering, seed bulging, pod setting and maturity stage. With the prolongation of growth stage, the dry matter distribution was gradually transferred from vegetative organs to reproductive organs. The soybean yield under June 15 treatment was 3 310.27 kg/hm², which was 8.33% and 13.66% higher than those of early and late sowing, respectively. Therefore, June 15 was the suitable planting date for soybean variety Shengdou 24 on the north bank of the middle and lower reaches of the Yellow River.

Key words Sowing date; New soybean varieties; Growing period; Dry matter accumulation and distribution; Yield

大豆富含蛋白质和油脂, 是我国乃至世界重要的粮食作物和油料作物。近几年来, 我国大豆产业形势严峻, 过度依赖大豆进口, 严重威胁到我国粮食安全^[1-3], 为此, 国家自 2019 年起开始实施大豆振兴计划^[4-5]。针对黄淮海大豆优势产区, 计划中明确指出“黄淮海夏播区, 因地制宜推行麦豆两熟轮作种植模式, 推广高产、高蛋白优质食用大豆品种”, 在实施路径上重点指出“加大大豆良种繁育和推广力度, 加快推广具有苗头性的高产优质品种, 集成配套绿色高效技术模式, 释放大豆良种的增产潜能”。因此, 在大豆产业紧迫形势推动和国家相关政策引导下, 选育高蛋白大豆新品种及有效推广应用已成为黄淮海地区大豆研究者重点关注的方向之一。

研究表明, 大豆产量潜力的发挥受品种遗传特性、栽培技术及气候环境的综合影响^[6-7], 其中品种遗传特性对产量的贡献率为 33.8%, 栽培技术及气候环境对产量的贡献率为 66.2%。因此, 对夏大豆新品种进行推广, 必须重视其栽培技术及气候环境的影响, 尤其大豆属于光温敏感型作物, 选择适宜播期更是其栽培措施中的首要举措。播期对大豆生长性状及产量的影响研究众多, 相关研究表明, 适期播种是大豆在适应区内获得高产的基本条件, 早播或晚播均会造成产量损失, 且不同大豆品种适宜播期存在差异^[8-10]。因此, 即便在同一生态区, 以往大豆品种适宜播期对推广种植

的大豆新品种无法形成有效依据, 必须因地制宜, 针对大豆新品种本身进行播期研究, 才能明确大豆新品种在该生态区的适宜播期, 保证该大豆新品种高产潜力的发挥。鉴于此, 笔者以黄淮海区域夏大豆新品种圣豆 24 为试验材料, 研究了播期对大豆生育期、干物质积累、分配及产量的影响, 旨在找出圣豆 24 在该生态区的适宜播期, 为该大豆品种的种植栽培管理措施及黄淮海相似生态区大面积推广应用提供科学有效的现实理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况 试验地地势平坦, 排灌方便。供试土壤质地为壤土, 肥力均匀, 0~20 cm 土壤有机质含量为 9.85 g/kg, 全氮为 0.42 g/kg, 碱解氮 68 mg/kg, 速效磷 9.21 mg/kg, 速效钾 96 mg/kg, pH 7.6。前茬作物为冬小麦, 麦收后进行机械灭茬并铲出麦秸, 机械旋耕整地、开沟、浇水造墒。

1.2 供试材料 选用圣豆 24 为供试材料, 由山东圣丰种业科技有限公司提供。该品种属黄淮海夏大豆中熟品种, 由郑 9805/鲁黄 1 号选育而成, 有限结荚习性, 圆叶, 白花, 主茎绒毛为灰毛, 籽粒扁圆形, 种皮黄色, 淡褐脐, 其抗倒伏性、落叶性和丰产稳产性均较好。2019 年经农业农村部谷物品质监督检测中心测定, 其蛋白质含量为 45.8%, 脂肪含量为 19.8%, 属高蛋白大豆品种, 适宜在黄淮海及相似生态区域种植。

1.3 试验设计 试验于 2020 年在山东省德州市黄河涯镇科技园试验基地进行。试验设 3 个播期处理, 即 6 月 5 日播种(B1 处理)、6 月 15 日播种(B2 处理)、6 月 25 日播种(B3

基金项目 山东省农业良种工程项目(2019LZGC004); 山东省现代农业产业技术体系杂粮创新团队建设项目(SDAIT-5-01)。

作者简介 田艺心(1986—), 女, 山东德州人, 副研究员, 博士, 从事大豆及杂粮杂豆栽培生理及育种研究。

收稿日期 2021-06-01

处理)。随机区组排列,重复 3 次。各试验小区行长 5 m,宽 3 m (面积 15 m²),6 行区,行距 0.5 m,播种密度为 19.5 万株/hm²,人工起垄穴播,每穴 2 粒,穴距 0.1 m。出苗后第 14 d,严格按试验密度进行间苗定苗。依据当地高产田管理水平进行田间管理,各小区田间操作保持一致。

1.4 测定项目与方法

1.4.1 生育期记载。出苗后选取小区代表性的大豆植株 15 株左右,定点连续观察,分别记载各处理出苗期、始花期、成熟期,并计算各生育期。

1.4.2 干物质积累测定。在开花期、结荚期、鼓粒期、成熟期分别于各小区取样 10 株,将整株按根、茎、叶片、叶柄、豆荚不同器官分别装入牛皮纸袋中,置于烘箱内 105 ℃ 杀青 0.5 h,然后在 80 ℃ 恒温烘至恒重,称量各器官干重并计算单株植株干重。

1.4.3 产量及其构成因子测定。各处理于成熟期在每小区取代表性植株 10 株,测定单株荚数、单株粒数、单株粒重、百粒重等产量构成因子,并以小区为单位取中间 4 行实收测产 (面积约 10 m²),脱离后自然晒干,折算成公顷产量 (kg/hm²)。

1.5 数据处理与分析 采用 Microsoft Excel 2007 进行数据整理、计算和绘图;利用 DPS 7.50 统计分析软件进行显著性分析和方差分析。

2 结果与分析

2.1 不同播期对圣豆 24 生育期的影响 从表 1 可以看出,播期会对圣豆 24 生育期产生影响。随播期推迟,播种-出苗、出苗-开花、开花-成熟阶段生育期均逐渐缩短,导致总生育期逐渐缩短。其中,B1 播期处理下各阶段生育期及总生育期均显著长于 B2 和 B3 播期处理,B2 和 B3 播期处理下播种-出苗、开花-成熟阶段生育期差异均不明显,但在出苗-开花阶段生育期及总生育期两者之间均呈现显著差异,表明随播期推迟,植株出苗-开花阶段生育期长短受影响最大。植株营养生长阶段主要指播种-开花阶段,生殖生长阶段主要指开花-成熟阶段,从表 1 可以计算出,B1、B2、B3 处理下大豆植株营养生长生育期分别为 42.5、38.0、35.3 d,各处理间差异明显,进一步表明相对生殖生长阶段,播期对大豆植株营养生长阶段生育期影响更大。

2.2 不同播期对圣豆 24 干物质积累量的影响 从图 1 可以看出,播期导致大豆植株各器官干物质积累发生变化。根干重:在花期、结荚期、鼓粒期、成熟期根干重表现趋势均为 B2 处理>B1 处理>B3 处理,且 B1 与 B3 处理间无显著差异,均显著低于 B2 处理。茎干重:在花期、结荚期、鼓粒期、成熟期根干重表现趋势均为 B2 处理>B1 处理>B3 处理,B1 与 B2 处理在花期无显著差异,均显著高于 B3 处理,结荚期、鼓粒期、成熟期各处理间差异均显著。叶柄干重:在花期、结荚期、鼓粒期叶柄干重表现趋势均为 B2 处理>B1 处理>B3 处理,B1 与 B3 处理在花期和结荚期差异不明显,在鼓粒期差异显著,B2 与其他处理间叶柄干重均差异显著。叶片干重:在花期、结荚期、鼓粒期叶片干重表现趋势均为 B2 处理>B1

处理>B3 处理,各处理间均差异显著。豆荚干重:在结荚期、鼓粒期、成熟期豆荚干重表现趋势均为 B2 处理>B1 处理>B3 处理,除结荚期 B1 与 B3 处理差异不显著外,其他生育期下各处理间均差异显著。总干重:在花期、结荚期、鼓粒期、成熟期,大豆植株总干重表现趋势均为 B2 处理>B1 处理>B3 处理,且各处理间均差异显著。通过以上分析可以看出,根、茎、叶片、叶柄、豆荚及单株植株总干重均以中期播种最好,早晚播不利于营养物质的吸收及同化物的产生、转运和积累。

表 1 不同处理对圣豆 24 生育期的影响

Table 1 Effects of different treatments on growth period of Shengdou 24

处理编号 Treatment code	营养生长阶段 Vegetative growth stage		生殖生长阶段 Reproductive growth stage	总生育期 Whole growth period//d
	播种-出苗 Sowing-seedling emergence//d	出苗-开花 Seedling emer- gence-flowering//d	开花-成熟 Flowering- mature//d	
B1	5.0 a	37.5 a	69.4 a	111.9 a
B2	4.0 b	34.0 b	68.7 b	106.7 b
B3	4.0 b	31.3 c	68.0 b	103.3 c

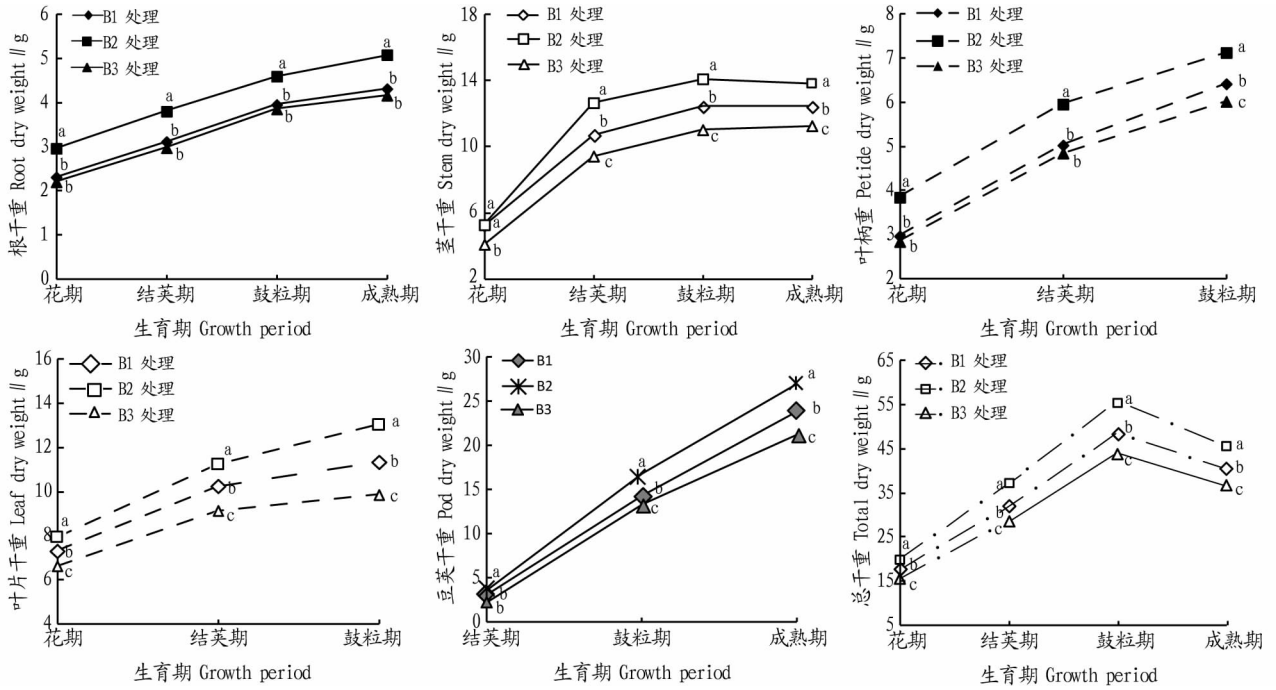
注:同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著

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

2.3 不同播期对圣豆 24 干物质分配比例的影响 在同一生育期不同播期下,大豆单株植株各器官所占干重比例大小趋势表现相似。从表 2 可以看出,各播期下,开花期各器官干重比例均表现为叶片>茎>叶柄>根,其干重比例分别为 39.60%~42.03%、26.03%~29.27%、16.67%~19.19%、13.01%~14.81%;结荚期各器官干重比例均表现为茎>叶片>叶柄>根>豆荚,其干重比例分别为 32.95%~33.98%、30.22%~31.97%、15.66%~16.95%、9.72%~10.41%、7.72%~9.56%;鼓粒期各器官干重比例均表现为豆荚>茎>叶片>叶柄>根,其干重比例分别为 29.54%~30.30%、25.01%~25.64%、22.40%~23.41%、12.79%~13.66%、8.17%~8.76%;成熟期各器官干重比例均表现为豆荚>茎>根,其干重比例分别为 57.96%~58.78%、30.12%~30.68%、10.65%~11.36%。另外,不同播期下,同一器官比例随着生育期延长表现趋势也相似,开花期至鼓粒期的根、叶柄、叶片干重比例随生育期延长逐渐降低,而茎干重比例逐渐上升;结荚期至成熟期,豆荚干重比例逐渐上升;成熟期叶柄叶片变黄脱落,根和茎干重比例相对上升。由以上分析可以看出,随生育期延长,干物质分配比例由叶片、叶柄、根等器官逐渐向茎转移,最后过渡到豆荚中。另外,从表 2 可以看出,在开花期根干重所占比例 B2 处理较高,其他生育期 B2 和 B3 处理根干重均高于 B1 处理,表明播期过早不利于根干重积累。开花期茎干重比例以 B1 处理较高,结荚期 B1 与 B2 处理间无显著差异,各处理鼓粒期和成熟期受播期影响均不明显,表明播期对茎干重的影响主要在营养生长阶段。叶柄干重比例在开花期以 B2 处理较高,结荚期以 B3 处理较高,

鼓粒期 B1 和 B3 处理较高,无具体规律。叶片干重比例在开花期、结荚期均以 B2 处理最低,到鼓粒期受播期影响不明

显,可能与开花期和结荚期叶片干物质向其他器官转运率较高有关。



注:不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著

Note: Different lowercases indicated significant differences at 0.05 level

图 1 不同播期对圣豆 24 干物质积累的影响

Fig. 1 Effects of sowing date on dry matter accumulation of Shengdou 24

表 2 不同处理对圣豆 24 干物质分配的影响

Table 2 Effects of different treatments on dry matter accumulation of Shengdou 24

生育期 Growth period	处理编号 Treatment code	各器官干重比例 Proportion of dry weight of different organs//%				
		根 Root	茎 Stem	叶柄 Petiole	叶片 Leaf	豆荚 Pod
开花期 Flowering period	B1	13.01 c	29.27 a	16.67 c	41.05 b	—
	B2	14.81 a	26.40 b	19.19 a	39.60 c	—
	B3	13.97 b	26.03 b	18.00 b	42.03 a	—
结荚期 Pod bearing period	B1	9.72 b	33.42 a	15.66 c	31.83 a	9.37 a
	B2	10.23 a	33.98 a	16.01 b	30.22 b	9.56 a
	B3	10.41 a	32.95 b	16.95 a	31.97 a	7.72 b
鼓粒期 Seed filling period	B1	8.17 a	25.64 a	13.24 a	23.41 a	29.54 a
	B2	8.26 a	25.27 a	12.79 b	23.39 a	30.30 a
	B3	8.76 a	25.01 a	13.66 a	22.40 a	30.17 a
成熟期 Mature period	B1	10.65 b	30.63 a	—	—	58.72 a
	B2	11.10 a	30.12 a	—	—	58.78 a
	B3	11.36 a	30.68 a	—	—	57.96 a

注:同列同一生育期不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著

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

2.4 播期对圣豆 24 产量及构成因子的影响 从表 3 中可以看出,播期对产量及其构成因子均会产生显著影响。B2 播期处理下,单株有效荚数、单株粒数、单株粒重、百粒重及产量均最高,均显著高于其他处理,其次为 B1 处理,而 B3 播期处理的产量及其构成因子均较低,说明早播和晚播均不适宜大豆植株产量的提高。另外,对产量构成因子与产量之间

进行相关性分析,可得出单株有效荚数、单株粒数、单株粒重、百粒重及产量之间的相关系数分别为 0.999**、0.992**、0.996**、0.987**,均达到正相关极显著水平,表明播期影响各产量构成因子的增产潜力,进而影响产量。该试验中,B2 播期处理下大豆产量最高,比早晚播产量分别提高 8.33% 和 13.66%,因此适期播种才能保证大豆高产。

表 3 不同处理对圣豆 24 产量及其构成因子的影响

Table 3 Effects of different treatments on yield and its component factors of Shengdou 24

处理编号 Treatment code	单株有效荚数 Effective pod number per plant//个	单株粒数 Grains per plant//个	单株粒重 Grain weight per plant//g	百粒重 100-grain weight//g	产量 Yield//kg/hm ²
B1	34.27 b	68.25 b	15.38 b	19.85 b	3 055.63 b
B2	42.25 a	82.33 a	18.24 a	21.37 a	3 310.27 a
B3	30.13 c	63.70 c	14.25 c	18.32 c	2 912.37 c

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

3 讨论

大豆是光温敏感型作物,播期可影响大豆整个生育阶段光、温、水、热等气候条件,从而影响大豆生育期。有关播期对大豆生育期影响的研究结论不尽相同。多数研究结果发现,晚播缩短了大豆出苗至开花的时间,对营养生长阶段的影响要大于对生殖阶段的影响^[11-13];个别研究结果认为,播期推迟缩短了始花至生理成熟的天数,对播种至始花期、生理成熟期至完熟期的天数影响不大^[14];还有研究认为晚播使大豆出苗至鼓粒期延长,鼓粒期到收获期缩短,但对总生育期影响不大^[15]。该试验研究结果与前人多数研究结果相一致,即随播期推迟,圣豆 24 播种至出苗、出苗至开花、开花至成熟阶段生育期均缩短,导致总生育期缩短,尤其对出苗至开花阶段生育期影响最大,对生殖阶段生育期影响较小。

播期改变了大豆各生育期的持续时间,进而改变了群体的光合生产,导致大豆植株各器官干物质积累及分配产生变化。该研究中,适宜播期处理(B2 处理)的根、茎、叶片、叶柄、豆荚干物质积累量在开花期、鼓粒期、结荚期、成熟期均明显高于其他播期,因此 B2 播期处理下单株植株总干重也最高,这与安磊^[16]的研究结果相类似,表明播期对植株形成的是整体、连续的影响,早播或晚播均难以形成大豆生长发育的有效光温等条件,相比适期播种,光合产物和根部吸收营养物质较少,各器官干物质积累量较低。

国内外学者研究证实,植株各器官积累的干物质可因生长中心的转移而发生转移,玉米、小麦、水稻等多种作物上均有类似表现,尤其在植株生长发育后期,营养器官积累的干物质均会向生殖器官分配,从而形成籽粒产量^[17-19]。该研究中,在开花期、结荚期、鼓粒期和成熟期,干物质分配比例最大的器官分别为叶片、茎、豆荚、豆荚,且开花期至鼓粒期,根、叶柄、叶片干重比例降低,茎干重所占比例上升,豆荚干重比例在结荚期至成熟期上升,表明随生育期延长,干物质分配由叶片、叶柄、根等器官逐渐向茎转移,最后过渡到豆荚中,这与前人的研究结果一致。该研究结果还显示,播期过早不利于根干重积累,播期对茎干重的影响主要在营养生长阶段,由于播期对植株各器官均有影响且各器官在各生育期的作用机制差异很大,导致各器官在不同生育期对播期的反应表现不一,难以形成统一定论,其具体情况有待深入研究。

播期影响了大豆生育期、干物质积累和分配,最终反映到产量构成因子及籽粒产量表现上。关于播期对产量构成因子及产量的影响,前人研究已充分证明早播或晚播均会对大豆产量及其构成因子和产量造成一定程度的负面影响,只

有适期播种才能充分利用有效积温,促进花芽分化,增加养分积累,促进单株有效荚数、单株粒数、单株粒重、百粒重等产量构成因子达到最佳状态,最终实现大豆丰产^[20-22]。该研究同样表明,B2 播期处理下大豆产量最高,均比早晚播产量提高 8.33% 和 13.66%,产量构成因子与产量之间均达到正相关极显著水平,表明播期影响各产量构成因子的增产潜力,进而影响产量高低。

4 结论

随着播期的推迟,大豆植株总生育期逐渐缩短,尤其对出苗至开花阶段生育期影响最大,对生殖阶段生育期影响较小,早晚播均打破了植株营养生长和生殖生长最佳平衡状态,导致植株各器官干物质积累及分配发生变化。B2 播期处理下的根、茎、叶片、叶柄、豆荚及单株植株干物质积累量在开花期、鼓粒期、结荚期、成熟期最高,均高于其他播期处理,随着生育期延长,干物质分配由叶片、叶柄、根等器官逐渐向茎转移,最后过渡到豆荚中。B2 播期处理下单株有效荚数、单株粒数、单株粒重、百粒重等产量构成因子均显著高于早晚播,B2 播期处理大豆产量为 3 310.27 kg/hm²,分别比早晚播处理产量提高 8.33% 和 13.66%。由此得出,黄淮海夏大豆新品种圣豆 24 在该生态条件下的适宜播期为 6 月 15 号左右,该播期播种易获得较高产量。

参考文献

- [1] 洪锐,石磊,沙志敏.中美贸易摩擦背景下中国大豆贸易发展形势研究[J].中国集体经济,2021(2):18-20.
- [2] 张彩霞,付桢.国际背景下中国大豆的生产困境分析与对策[J].河北经贸大学学报(综合版),2020,20(4):73-78.
- [3] 王禹,李干琼,喻闻,等.中国大豆生产现状与前景展望[J].湖北农业科学,2020,59(21):201-207.
- [4] 曾小艳,祁华清,邓义,等.农业农村部《大豆振兴计划实施方案》解读[J].农村经济与科技,2020,31(18):36-37.
- [5] 孙磊.新时代背景下发展中国大豆科技和振兴大豆产业策略分析[J].大豆科技,2020(4):20-23,31.
- [6] 杨雨辰.我国大豆生产效率评价及影响因素分析[D].荆州:长江大学,2020.
- [7] 袁明,宁海龙,王守义,等.光温效应对大豆品种黑河 45 生育进程及产量的影响[J].大豆科学,2013,32(3):328-332.
- [8] 官丽娟,王萍,姜蓝齐,等.高寒区大豆适宜播种期研究[J].中国农学通报,2021,37(5):57-64.
- [9] 周珊,南璐,刘康懿,等.播期对商洛中温区大豆产量及农艺性状影响初探[J].陕西农业科学,2020,66(8):65-68.
- [10] 伞斌.播期对大豆开花期和鼓粒期叶片光合特性及产量的影响[J].现代农业,2020(6):28-29.
- [11] 鹿文成,刘英华,闫洪睿,等.播期对大豆生长发育和产量构成因子的影响[J].黑龙江农业科学,2001(3):17-19.
- [12] 栾晓燕,杜维广,陈怡,等.播期对不同大豆品种生育阶段与光合产物积累的影响[J].黑龙江农业科学,2003(4):9-11.
- [13] 董丽杰,王文斌,吴纪安,等.不同播期对黑河 38 大豆生长动态及产量的影响[J].大豆科学,2008,27(3):461-464.

2.6 不同杂交水稻品种抗逆性比较 从表 6 可以看出,良相优 2028、湘两优 529、深两优 1133、川优 616 对纹枯病表现

为感病,其他品种对叶瘟、穗颈瘟、白叶枯病、纹枯病、稻曲病表现为中抗或高抗。

表 6 不同杂交水稻品种抗逆性比较

Table 6 Comparison of the stress resistance of different hybrid rice varieties

序号 Code	品种名称 Variety name	叶瘟 Leaf blast	穗颈瘟 Neck blast	白叶枯病 Bacterial leaf blight	纹枯病 Banded sclerotial blight	稻曲病 False smut
1	良相优 2028	HR	HR	MR	S	HR
2	湘两优 529	HR	HR	MR	S	HR
3	青优香九	HR	HR	HR	MR	MR
4	F 优 498(CK)	MR	HR	MR	HR	HR
5	深两优 1133	HR	HR	HR	S	HR
6	川优 616	HR	HR	HR	S	MR
7	嘉禾优 7 号	MR	HR	MR	HR	HR
8	泰优 553	HR	HR	MR	MR	HR
9	华浙优 210	HR	HR	MR	MR	HR
10	青香优 261	HR	HR	HR	HR	HR

注:HR. 高抗;MR. 中抗;R. 抗;S. 感;MS. 中感;HS. 高感

Note:HR. High resistance;MR. Middle resistance;R. Resistance;S. Susceptibility. MS. Middle susceptibility;HS. High susceptibility

3 小结与讨论

水稻产量是由有效穗数、穗总粒数、结实率、穗实粒数和千粒重构成的。已有报道显示,杂交水稻新品种民优 93 单位面积有效穗、穗实粒数与产量呈极显著正相关,千粒重与产量呈正相关但不显著,单位面积有效穗对产量的直接贡献最大,其次是穗实粒数^[10]。谭峥峥等^[11]对湖南中籼稻产量及其构成因素分析,结果表明中稻产量与穗实粒数有密切的正向关系;中熟组在保持适宜穗数的基础上通过扩充源库,同时增加粒重和穗粒数可以达到增产目的;迟熟组通过适当减少穗数,提高粒重或增加穗粒数可以达到增产目的。对三系杂交水稻抗稻瘟病、白叶枯病育种研究指出,通过抗病育种防治水稻病害是有效、经济的策略。王慧等^[12]报道显示,稻瘟病严重影响水稻的产量和品质,抗病品种的培育和种植是控制该病害最经济有效的措施。张俊喜等^[13]研究表明,稻曲病的发生不仅造成水稻产量损失,而且对人畜健康安全产生威胁。周益军等^[14]研究显示,水稻条纹叶枯病是水稻重要的病毒病害,对水稻生产造成了极大损失。这些研究是从产量构成因素、病害的单一因子对水稻产量的影响,证明该研究的方式方法是正确的。该试验结果表明,良香优 2028、湘两优 529、青优香九产量高、综合性状优、抗逆性强,建议下一年进入生产试验。深两优 1133、川优 616、嘉禾优 7 号产量较对照 F 优 498 低,但综合性状优、抗逆性强,建议下

一年开展进一步试验。泰优 553、华浙优 210、青香优 261 建议下一年不宜在保山试验。

参考文献

- [1] 张景欣,杨祁云,王慧,等. 三系杂交水稻抗稻瘟病、白叶枯病育种研究进展[J]. 杂交水稻,2009,24(5):1-6.
- [2] 李晏军. 中国杂交水稻技术发展研究(1964~2010)[D]. 南京:南京农业大学,2010.
- [3] 李卫东,陈祖方,吴先浩,等. 衡南县适种杂交中稻品种筛选[J]. 作物研究,2019,33(3):177-179.
- [4] 赵其兵,金彦刚,夏中华,等. 江苏淮北地区杂交水稻品种筛选试验[J]. 安徽农学通报,2020,26(7):92-93,157.
- [5] 张永兰. 2019 年永定区杂交水稻晚季新品种筛选试验[J]. 福建农业科技,2020(8):17-21.
- [6] 周才斌,曾盖. 长沙县优质杂交中稻新品种引进及筛选试验[J]. 湖南农业科学,2020(11):7-11.
- [7] 汪华春. 杂交中籼新品种筛选[J]. 安徽农业科学,2016,44(21):34-35.
- [8] 杨志明,曾林,鄂晶泉. 杂交籼稻新品种筛选试验[J]. 云南农业科技,2021(1):17-20.
- [9] 马育华. 田间试验与统计方法[M]. 北京:农业出版社,1989:127-128.
- [10] 姜萍,甘雨,涂敏,等. 杂交水稻新品种民优 93 丰产稳产性及产量构成因素分析[J]. 贵州农业科学,2014,42(6):20-23.
- [11] 谭峥峥,魏中伟,马国辉. 湖南中籼稻产量及其构成因素分析[J]. 作物研究,2015,29(5):463-467.
- [12] 王慧,周桂香,陈金节,等. 稻瘟病抗性基因研究进展与展望[J]. 杂交水稻,2014,29(6):1-5.
- [13] 张俊喜,成晓松,宋益民,等. 中国水稻稻曲病研究进展[J]. 江苏农业学报,2016,32(1):234-240.
- [14] 周益军,李硕,程兆榜,等. 中国水稻条纹叶枯病研究进展[J]. 江苏农业学报,2012,28(5):1007-1015.
- [15] 唐江华,苏丽丽,罗家祥,等. 不同耕作方式对夏大豆干物质积累及转运特性的影响[J]. 核农学报,2015,29(10):2026-2032.
- [16] 符小文,徐文修,李亚杰,等. 施氮量对夏大豆干物质积累、转运规律及产量的影响[J]. 中国农学通报,2019,35(35):79-86.
- [17] 高玉芳,杜世坤,赵振宇,等. 播期对大豆生育期及产量结构的影响[J]. 农业科技与信息,2020(22):10-11,13.
- [18] 高永刚,高明,杨晓强,等. 播期对大豆开花期和鼓粒期叶片光合特性及产量的影响[J]. 大豆科学,2020,39(2):227-234.
- [19] 任小俊,任海红,吕新云,等. 播期对山西早熟夏大豆农艺性状和产量的影响[J]. 安徽农业科学,2019,47(22):31-33.
- [14] 王茹芳,徐泽茹,胡铁欢,等. 播期对大豆产量及农艺性状的影响[J]. 大豆科技,2010(3):16-17.
- [15] 任海龙,徐麟,乔志宏,等. 播期对南繁大豆生育期和产量性状的影响[J]. 上海农业学报,2015,31(4):115-118.
- [16] 安磊. 播期和密度对宁夏灌溉大豆的产量及品质影响研究[D]. 银川:宁夏大学,2014.
- [17] KAWASAKI Y, TANAKA Y, KATSURA K, et al. Yield and dry matter productivity of Japanese and US soybean cultivars [J]. Plant production science, 2016, 19(2):257-266.

(上接第 38 页)