

国家杂交水稻联合体新品种筛选试验

杨丽坤¹, 杨志明¹, 曾林^{2*}

(1. 保山市隆阳区蒲缥镇农业中心, 云南保山 678022; 2. 保山市隆阳区农业技术推广所, 云南保山 678000)

摘要 为筛选出适应南方籼稻区杂交水稻新品种, 鉴定评价了不同杂交水稻品种的产量、农艺性状、穗部性状、经济性状、生育期和抗逆性等多项指标。结果表明, 良相优 2028、湘两优 529、青优香九下一年应进入生产试验; 深两优 1133、川优 616、嘉禾优 7 号建议下一年继续开展试验; 其他品种不宜在保山试验。

关键词 杂交水稻; 新组合; 比较试验; 保山市

中图分类号 S511 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2022)03-0039-04

doi:10.3969/j.issn.0517-6611.2022.03.011



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Screening Test of the New Varieties of National Hybrid Rice Consortium

YANG Li-kun¹, YANG Zhi-ming¹, ZENG Lin² (1. Longyang District Pupiao Town Agricultural Center of Baoshan City, Baoshan, Yunnan 678022; 2. Longyang District Agricultural Technology Extension Institute of Baoshan City, Baoshan, Yunnan 678000)

Abstract In order to screen proper new varieties of hybrid rice in Indica rice region in southern China, we evaluated the yield, agronomic characters, ear characters, economic characters, growth period and stress resistance of different hybrid rice varieties. Result showed that Lianxiangyou 2028, Xiangliangyou 529 and Qingyouxiangjiu should be used for production test next year. Shenliangyou 1133, Chuanyou 616 and Jiaheyu 7 should be used for further test next year. And other varieties were not suitable for test in Baoshan City.

Key words Hybrid rice; New combination; Comparative test; Baoshan City

水稻是世界上主要粮食作物之一。中国、印度、印度尼西亚、东南亚各国、孟加拉、日本、韩国等国家以稻米为主食, 地球约有 26 亿人吃稻米。2009 年, 国内杂交水稻年种植面积占水稻年总种植面积的 59% 左右, 且已有 40 多个国家或地区引进中国杂交水稻^[1]。杂交水稻的推广应用为解决中国和世界的粮食安全问题做出了巨大贡献^[2]。因此, 高产广适杂交水稻新品种的选育对保障粮食安全具有重要意义。杂交水稻品种筛选在国内已有许多报道^[3-7]。云南省保山市隆阳区杨志明等^[8]的杂交水稻新品种筛选试验结果表明, 内优 616、红云优 2602、明两优 164、闽两优 1 号、宜优 149、内优 2138 可于 2019 年进入生产试验; 旺两优 1 号、红云优 2115、泰丰优 907 在 2019 年进行进一步试验; 其他品种不宜在保山试验。这些研究结果虽然为水稻品种审定提供科学依据, 但是还没有在生产上应用。鉴于此, 笔者在这些研究的基础上, 进行中国水稻研究所联合体杂交水稻新品种区域试验, 意在筛选出适应籼稻地区的杂交水稻品种, 提供大面积生产应用。

1 材料与与方法

1.1 试验地概况 试验在交通便利的蒲缥镇双河社区绿竹寨组(24°58'53"N, 99°2'9"E)进行, 该地海拔 1 360 m, 年均温 17.5 °C, 降雨量 966.5 mm, 年日照时数 2 307.4 h。土壤潜育水稻土, 排灌条件好, 肥力上等, 前作蚕豆, 鲜豆类 17 300.0 kg/hm²。

1.2 参试品种 参试水稻品种共 10 个, 品种类型及选育种和供种单位见表 1。

表 1 2020 年国稻科企联合体长江上游中籼迟熟区试 A 组参试品种
Table 1 Tested varieties in Group A of late-ripe Indica area test in the upper reaches of Yangtze River

序号 Code	品种名称 Variety name	品种类型 Variety type	选育种及供种单位 Breeding and test units
1	良相优 2028	三系杂交稻	安徽华安种业有限责任公司, 四川旌洋农业科技有限责任公司
2	华浙优 210	三系杂交稻	中国水稻研究所
3	青香优 261	三系杂交稻	中国水稻研究所
4	湘两优 529	两系杂交稻	湖南年丰种业科技有限公司
5	嘉禾优 7 号	三系杂交稻	中国水稻研究所
6	泰优 553	三系杂交稻	湖南金健种业科技有限公司
7	青优香九	三系杂交稻	湖南金健种业科技有限公司
8	深两优 1133	两系杂交稻	安徽锦色秀华农业科技有限公司
9	川优 616	三系杂交稻	安徽丰大农业科技有限公司, 中国水稻研究所
10	F 优 498(CK)	三系杂交稻	四川天宇种业有限公司

1.3 试验设计 试验采用完全随机区组设计, 3 次重复, 小区面积 13.34 m² (长 4.94 m, 宽 2.70 m), 实行等行距种植, 行距 27.0 cm, 株距 19.0 cm, 每丛插秧单苗, 每苗带 1 蘖及 1 蘖以上, 基本丛 16.9 万/hm², 基本苗 21.0 万/hm² 以上。观察记载按国家长江上游中籼迟熟组联合体试验实施方案执行。成熟时, 各重复、小区、品种分别实收, 称重记产、晒干考种分析。

1.4 田间管理经过

1.4.1 育秧及秧田管理。 秧田面积 50.5 m², 采用湿润育秧方式, 2018 年 3 月 5 日灌水, 3 月 10 日人工深翻秧田, 施腐熟厩肥 30 000 kg/hm²、45% 复合肥 (N:P₂O₅:K₂O = 15:15:15) 750 kg/hm²、尿素 75 kg/hm² 培肥秧田。播种量 22.5 kg/hm², 3 月 17 日用使百克 0.075 kg/hm² 浸种 3 d, 3 月 20 日捞起清水漂洗后催芽 1 d, 于 3 月 22 日播种, 3 月 28 日出苗, 4 月 15 日用高氯毒死蜱 1 500 mL/hm² 对水 675 kg 喷

基金项目 国稻科企水稻联合体项目(农办科[2015]41号)。

作者简介 杨丽坤(1970—), 女, 云南保山人, 农艺师, 从事农业技术推广研究。* 通信作者, 高级农艺师, 从事玉米栽培和育种工作。

收稿日期 2021-05-12

雾防治虫害,4月20日施送嫁肥尿素 75 kg/hm²。4月26日用杀虫单0.45 kg/hm²对水675 kg/hm²喷雾防治虫害,5月4日移栽。

1.4.2 移栽及本田管理。试验田面积0.15 hm²,4月15日蚕豆收后机耕晒田,5月1日灌水,5月2日机耕施厩肥22 500 kg/hm²作底肥,5月3日机耕人工平整后,施中层肥(水皮肥)40%水稻专用控释配方肥(N:P₂O₅:K₂O=24:6:10)600 kg/hm²和16%普通过磷酸钙750 kg/hm²,于5月4日移栽。5月15日返青,5月16日施分蘖肥与化学除草,用18%野老除草500 g/hm²与尿素37.5 kg/hm²、硫酸钾75 kg/hm²拌匀撒施于田间,施肥与除草同时进行;6月23日施穗肥尿素37.5 kg/hm²、硫酸钾37.5 kg/hm²。试验田防虫不防病,6月10日用60%灭飞·10%绝虱防治稻飞虱;7月5日用52.25%对决·高氯毒死蜱对水喷雾防治稻飞虱;7月23日、8月1日用好卫稻25%啉啉·毒死蜱对水喷雾防治三化螟。田间水分采用干湿交替的管理方法。视品种熟性,于9月17日统一分重复、小区、品种分别实收,称重记产、晒干烤

种分析。

1.5 数据处理 采用完全随机区组方差分析^[9],对相关数据进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同杂交水稻品种产量比较 由表2可知,良相优2028产量最高,为11 719.1 kg/hm²,较对照F优498增产1 451.7 kg/hm²,增产比例14.1%,与湘两优529相比产量差异达显著水平,与青优香九、F优498(CK)、深两优1133、川优616、嘉禾优7号、泰优553、华浙优210、青香优261间产量差异达极显著水平;其次是湘两优529,为10 894.6 kg/hm²,较对照F优498增产627.2 kg/hm²,增产比例6.1%,与F优498(CK)、深两优1133、川优616、嘉禾优7号、泰优553间产量差异达显著水平,与华浙优210、青香优261间产量差异达极显著水平;产量第3位的是青优香九,较对照F优498增产289.8 kg/hm²,增产比例2.8%,与对照间产量差异不显著,与华浙优210间产量差异达显著水平,与青香优261间产量差异达极显著水平。

表2 不同杂交水稻品种产量及其构成因素的比较

Table 2 Comparison of yield and its component factors of different hybrid rice varieties

序号 Code	品种名称 Variety name	有效穗数 Effective ears 万穗/hm ²	穗总粒数 Total grains per ear//粒	穗实粒数 Filled grains per ear//粒	结实率 Seed- setting rate//%	千粒重 1 000- grain weight//g	产量 Yield kg/hm ²	比CK Compared with CK		位次 Rank
								产量增减 Yield increase or decrease//kg/hm ²	比例 Percentage %	
1	良相优 2028	297.0 cCD	226.5 bBC	186.6 bB	82.4 abA	26.0 cdBC	11 719.1 aA	1 451.7	14.1	1
2	湘两优 529	357.0 aA	157.4 gG	109.7 fF	69.7 eCD	25.7 cdBC	10 894.6 bAB	627.2	6.1	2
3	青优香九	337.5 abAB	192.4 dDE	138.4 deE	71.9 eBCD	24.0 eC	10 557.2 bcBC	289.8	2.8	3
4	F 优 498(CK)	226.5 fF	180.4 eFEF	138.5 deE	76.8 dABC	32.0 aA	10 267.4 cdBC	—	—	4
5	深两优 1133	271.5 dDE	172.4 fFG	141.3 deDE	82.0 abA	30.2 bA	10 249.9 cdBC	-17.5	-0.2	5
6	川优 616	333.0 bAB	205.8 cCD	135.6 eE	65.9 fD	26.7 cB	10 227.4 cdBC	-40.0	-0.4	6
7	嘉禾优 7号	253.5 eE	293.1 aA	245.8 aA	83.9 aA	26.7 cB	10 055.0 cdBC	-212.4	-2.1	7
8	泰优 553	294.0 cCD	191.0 deDE	153.8 cCD	80.5 abdA	26.1 cdBC	9 987.5 cdBC	-279.9	-2.7	8
9	华浙优 210	307.5 cBC	211.1 cCD	162.5 cC	77.0 dABC	25.0 deBC	9 800.1 dC	-467.3	-4.6	9
10	青香优 261	297.0 cCD	184.9 deEF	144.8 dDE	78.3 bdAB	24.5 eBC	8 593.2 eD	-1 674.2	-16.3	10

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

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

2.2 不同杂交水稻品种产量及其构成因素比较 由表2可知,湘两优529有效穗数最高,为357.0万/hm²,与对照有效穗数差异达极显著水平;青优香九、川优616、华浙优210、青香优261、良相优2028、泰优553、深两优1133、嘉禾优7号与对照有效穗数差异达极显著水平。嘉禾优7号穗总粒数、穗实粒数、结实率最高,与对照穗总粒数、穗实粒数差异达极显著水平,结实率达显著水平,千粒重极显著低于对照。良相优2028穗总粒数、穗实粒数、结实率居第2位,与对照穗总粒数、穗实粒数差异达极显著水平,结实率达显著水平,千粒重极显著低于对照。青优香九总粒数、结实率显著低于对照,千粒重极显著低于对照,穗实粒数接近对照。华浙优210穗总粒数、穗实粒数极显著高于对照,结实率高于对照,但不显著,千粒重极显著低于对照。泰优553穗实粒数极显著高于对照。

2.3 不同杂交水稻品种主要经济性状比较 由表3可知,

川优616秧田期分蘖力最强,基本苗数45.0万/hm²,极显著优于对照;华浙优210、良相优2028、青香优261、泰优553、湘两优529秧田期基本苗数极显著优于对照。川优616大田期分蘖力最强,最高苗数520.5万/hm²,极显著优于对照;湘两优529、深两优1133、良相优2028、泰优553、华浙优210、青香优261大田期最高苗数均极显著优于对照。青香优261成穗率最高,为84.0%,与对照成穗率差异达极显著水平;青优香九、嘉禾优7号、泰优553、华浙优210成穗率极显著高于对照;良相优2028、湘两优529成穗率显著高于对照。参试品种株高均低于对照,川优616、深两优1133与对照株高差异显著,其他品种间差异未达显著水平。青优香九穗长最长,为24.7 cm,高于对照,但差异未达显著水平;嘉禾优7号、深两优1133、良相优2028、华浙优210穗长低于对照,但差异未达显著水平;川优616、泰优553、湘两优529、青香优261显著低于对照。

表 3 不同杂交水稻品种主要经济性状比较

Table 3 Comparison of the major economic characters of different hybrid rice varieties

序号 Code	品种名称 Variety name	基本丛数 Basic cluster 万/hm ²	基本苗数 Basic seedlings 万/hm ²	最高苗数 Maximum seedling 万/hm ²	分蘖率 Tillering rate %	有效穗数 Effective ears 万/hm ²	成穗率 Percentage of earbearing tiller %	株高 Plant height cm	穗长 Ear length cm
1	良相优 2028	16.9	33.0 bB	421.5 cBC	92.1 a	297.0 cCD	70.4 efCD	114.0 abcA	22.8 bcAB
2	湘两优 529	16.9	27.0 dD	519.0 aA	94.7 a	357.0 aA	68.8 fCD	116.0 aA	22.2 cB
3	青优香九	16.9	24.0 eE	421.5 cBC	92.6 a	337.5 abAB	80.1 abAB	114.2 abcA	24.7 aA
4	F 优 498(CK)	16.9	24.0 eE	351.0 eDE	93.3 a	226.5 fF	64.4 gD	116.1 aA	23.8 abAB
5	深两优 1133	16.9	24.0 eE	454.5 bB	94.8 a	271.5 dDE	59.7 iD	108.7 cA	23.0 bcAB
6	川优 616	16.9	45.0 aA	520.5 aA	91.4 a	333.0 bAB	64.0 hD	109.3 bcA	22.4 cB
7	嘉禾优 7 号	16.9	21.0 fF	322.5 fDE	93.3 a	253.5 eE	74.8 bcAB	115.0 abA	23.1 bcAB
8	泰优 553	16.9	27.0 dD	394.5 dC	93.1 a	294.0 cCD	78.8 cdABC	112.7 abcA	22.4 cAB
9	华浙优 210	16.9	43.5 aA	421.5 cBC	89.8 a	307.5 cBC	73.1 deBC	113.3 abcA	22.8 bcB
10	青香优 261	16.9	30.0 cC	352.5 cBC	91.7 a	297.0 cCD	84.0 aA	115.7 aA	22.2 cB

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

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

2.4 不同杂交水稻品种主要农艺性状比较 从表 4 可以看出,参试品种耐寒性强,生长整齐。良相优 2028、湘两优 529 和泰优 553 的杂株率均为 0.4%,其他品种为 0。参试品种株

型半紧凑,叶色淡绿至浓绿色;嘉禾优 7 号 and 对照叶姿披垂,其他品种较挺;嘉禾优 7 号熟期转色中,未倒伏,易落粒。

表 4 不同杂交水稻品种主要农艺性状比较

Table 4 Comparison of the major agronomic characters of different hybrid rice varieties

序号 Code	品种名称 Variety name	耐寒性 Cold tolerance	整齐度 Uniformity	杂株率 Mixed plant rate//%	株型 Plant shape	叶色 Leaf color	叶姿 Leaf shape	长势 Growth vigor	熟期转色 Color change at mature stage	倒伏程度 Lodging resistance	落粒性 Seed holding
1	良相优 2028	强	整齐	0.4	半紧凑	淡绿	较挺	繁茂	好	直	易
2	湘两优 529	强	整齐	0.4	半紧凑	绿	较挺	繁茂	好	直	易
3	青优香九	强	整齐	0	半紧凑	绿	较挺	繁茂	好	直	易
4	F 优 498(CK)	强	整齐	0	半紧凑	浓绿	披垂	繁茂	好	直	易
5	深两优 1133	强	整齐	0	半紧凑	浓绿	较挺	繁茂	好	直	易
6	川优 616	强	整齐	0	半紧凑	绿	较挺	繁茂	好	直	易
7	嘉禾优 7 号	强	整齐	0	半紧凑	浓绿	披垂	繁茂	中	直	易
8	泰优 553	强	整齐	0.4	半紧凑	绿	较挺	繁茂	好	直	易
9	华浙优 210	强	整齐	0	半紧凑	淡绿	较挺	繁茂	好	直	易
10	青香优 261	强	整齐	0	半紧凑	绿	较挺	繁茂	好	直	易

2.5 不同杂交水稻品种生育期比较 由表 5 可知,参试品种全生育期 174~178 d,品种间生育期差异不显著。不同品

种播种期为 3 月 22 日、移栽期为 5 月 4 日,秧龄均为 43 d。

表 5 不同杂交水稻品种生育期比较

Table 5 Comparison of the growth period of different hybrid rice varieties

序号 Code	品种名称 Variety name	播种期 Sowing date	移栽期 Transplanting date	秧龄 Seedling age//d	始穗期 Initial heading stage	齐穗期 Full heading stage	成熟期 Mature stage	全生育期 Whole growth period//d
1	良相优 2028	03-22	05-04	43	07-26	07-30	09-13	175 a
2	湘两优 529	03-22	05-04	43	07-31	07-31	09-12	174 a
3	青优香九	03-22	05-04	43	07-24	07-29	09-13	175 a
4	F 优 498(CK)	03-22	05-04	43	08-01	08-05	09-12	174 a
5	深两优 1133	03-22	05-04	43	07-20	07-27	09-16	178 a
6	川优 616	03-22	05-04	43	07-31	08-05	09-16	178 a
7	嘉禾优 7 号	03-22	05-04	43	07-25	07-29	09-16	178 a
8	泰优 553	03-22	05-04	43	07-19	07-25	09-13	175 a
9	华浙优 210	03-22	05-04	43	07-27	07-31	09-12	174 a
10	青香优 261	03-22	05-04	43	07-25	08-05	09-12	174 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

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] 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.
- [16] 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.
- [17] 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.
- [18] 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.
- [19] 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.
- [20] 高玉芳,杜世坤,赵振宁,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.
- [21] 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.
- [22] 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.

(上接第 38 页)