

中国水稻品种在刚果(金)卢本巴希地区种植示范效果研究

胡铭¹ 翁凌花¹ 严晴¹ 鞠青²

(¹江西省南昌市新建区农业局,江西南昌 330100; ²南昌市新建区石埠镇农业技术推广综合服务站)

摘要 为明确中国水稻品种在刚果(金)卢本巴希地区的推广效果,开展了中国水稻品种在刚果(金)卢本巴希(Lubumbashi)地区种植示范效果试验。结果表明,示范品种总体生长整齐度比较一致,株型适中,叶色深绿,长势较为清秀,后期转色较好。适应卢本巴希(Lubumbashi)地区种植的水稻品种应选择中熟偏迟的品种进行推广种植。

关键词 中国水稻品种;种植示范;效果;刚果(金)卢本巴希地区

中图分类号 S511.037 **文献标识码** A **文章编号** 1007-5739(2019)09-0026-03

为积极响应联合国粮食及农业组织(FAO)“粮食安全特别计划”(SPFS)框架下的精神,由中国政府、FAO 和受援国(刚果金)政府三方共同实施农业技术援助项目。根据《中刚“南南合作”(SSC)项目水稻品种示范技术实施方案》的要求,结合刚果(金)卢本巴希(Lubumbashi)地区海拔气候条件以及当地的耕作水平,为鉴定中国水稻品种在刚果(金)国家种植的适应性,筛选出适合卢本巴希地区栽培的杂交组合和常规组合水稻品种,对品种的全生育期、丰产性、适应性、抗逆性、品质及其他重要特性进行了示范筛选,运用了中国技术与当地的栽培方式相结合模式进行田间管理,全面阐述示范品种生育特性、主要农艺性状及产量结构^[1-3]。现将 2017—2018 年种植示范技术总结如下。

1 材料与方 法

1.1 试验地概况

示范总面积为 8.67 hm²。其中,大区设在刚果(金)的中资企业示范园 SHAD 农场基地,为 4.67 hm²;小区示范面积为 0.53 hm²,共设 4 个示范点,每个示范田块面积为 0.13 hm² 左右。示范点安排在各个部落比较集中的居住人群旁边、在道路旁的 SHAD 农场基地、基孔部落(Kikonke)、穆库卢韦部落(Mukulubwe)、萨什韦部落(Sapweier)进行布点试种,由于当地气候雨旱两季分布比较明显,只有选择排灌方便、土壤肥力中上的水稻田种植。

1.2 示范品种

共设水稻品种 23 个(含当地的杂交品种 Jasmine 和常规品种 Moponga),具体杂交品种分别为 Y 两优 1 号、深两优 865、深两优 1 号、博两优 2 号、川香优 1101、天优雅占、天优 827、Jasmine、欣优 827、恒丰优 2 号、千优 1 号、粤优 938、徽两优 882、旱优 73、千优 2 号、千优 3 号;常规组合品种分别为赣晚粳 30 号、赣晚粳 37 号、九香粘、Moponga、粤美丝苗、华润 2 号、沪早 1509。

1.3 试验设计

试验共设 23 个处理,即每个品种为一个处理,其中杂交品种以 Jasmine 作对照(CK₁),常规品种以 Moponga 作对照(CK₂)。根据 SSC 项目实施方案要求,示范品种数量划分都是相等的小区,每小区面积为 14 m²(10.0 m×1.4 m),一个品种为一个小区,随机排列^[4-6],工作行宽 40 cm,田块四周设保护行。

作者简介 胡铭(1972-),男,江西南昌人,高级农艺师,从事农业技术推广工作。

收稿日期 2019-01-20

1.4 栽培管理

在示范过程中,根据中国栽培技术和当地栽培技术相结合实行,示范分杂交组合和常规组合,2 组品种同时浸种。移栽时由于当地缺少员工,杂交组合与常规组合相差 1 d 时间;栽插密度相同,示范田做到平整,施足底肥。各品种栽培后,各小区追肥、除草、用药防治病虫害等管理措施同时保持一致。

12 月 12 日播种,秧龄不超过 30 d,做到示范杂交品种与常规品种移栽前后相差 1 d。

示范各个品种均采用秧盘(434 孔)进行播种,先选田整地,拉绳摆盘,拌泥装盘,均匀播种。确保每孔播 2 粒健壮的芽种,每个品种用 6 块秧盘,平整铺平。施足底肥,防止杂草生长,预防病虫害;移栽 7 d 前,施好送嫁肥;移栽 3 d 前,喷好送嫁药。

1 月 9 日移栽,要做到“四插(浅插、直插、均插、合理密插),四不插(刮风下雨不插秧、太阳强上午不插秧、不插脚窝秧、不插隔夜秧)”。每蔸双本 2 粒谷秧,秧龄为 4 叶 1 心时开始移栽,株行距约为 23.3 cm×20.0 cm,小区每个品种移栽 300 蔸。

前期实行浅水间歇灌溉,做到深水返青、浅水分蘖,保持有 5 cm 左右的水层,分蘖足够时进行晒田,促进根系发育,抑制茎叶徒长,控制无效分蘖;孕穗期不宜脱水,抽穗期保持田块有浮泥水,壮籽期干湿交替,黄熟期晒田断水;把握收割前 10 d 断水,以便于收割。

在移栽前施足底肥(含农家肥)的前提下,移栽后 7 d 施分蘖肥(尿素加钾肥适量),看禾长势追加施用孕穗肥,齐穗后及时补施壮粒肥。要做到早管促早发,争多穗,及时搁田,适度控苗,施好穗粒肥,确保夺高产。

病虫害防治主要采取“预防为主,综合防治”的方式,结合当地实际病虫害发生发展规律进行,选择高效低毒低残留农药,提高防治效果。平时做好各个品种在田间长势的动态观察。

2 结果与分析

2.1 生育性状

从表 1 可以看出,示范各品种的全生育期比较集中,水稻杂交组合平均生育期为 145.1 d,以恒丰优 2 号最短,为 136 d;深两优 865 最长,为 152 d。水稻常规组合平均生育期为 148 d,以沪早 1509 最短,为 140 d;赣晚粳 30 号最长,为 151 d。

表 1 不同水稻品种生育进程和主要性状

| 品种类型 | 品种名称 | 播种期 | 移栽期 | 始穗期 | 齐穗期 | 成熟期 | 播种始穗期/d | 全生育期/d | 叶龄叶 | 杂株率 % | 整齐度 | 熟期转色 | 落粒性 | 叶瘟 | 穗颈瘟 |
|------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|--------|------|-------|-----|------|-----|----|-----|
| 杂交品种 | Y 两优 1 号 | 12-12 | 01-09 | 03-24 | 03-27 | 05-06 | 102 | 145 | 13.8 | 0 | 中 | 好 | 中 | 轻 | 无 |
| | 深两优 865 | 12-12 | 01-09 | 04-04 | 04-07 | 05-13 | 113 | 152 | 14.5 | 0 | 齐 | 中 | 中 | 无 | 无 |
| | 深两优 1 号 | 12-12 | 01-09 | 03-25 | 03-30 | 05-09 | 103 | 148 | 14.1 | 0 | 中 | 好好 | 中 | 轻 | 无 |
| | 博两优 2 号 | 12-12 | 01-09 | 03-25 | 03-29 | 05-11 | 103 | 150 | 13.0 | 0 | 中 | 好好 | 中 | 轻 | 无 |
| | 川香优 1101 | 12-12 | 01-09 | 03-26 | 03-29 | 05-12 | 104 | 151 | 13.3 | 0 | 齐 | 好好 | 中 | 轻 | 无 |
| | 天优雅占 | 12-12 | 01-09 | 03-13 | 03-18 | 04-30 | 91 | 139 | 12.3 | 0.3 | 中 | 中 | 易 | 轻 | 轻 |
| | 天优 827 | 12-12 | 01-09 | 03-16 | 03-20 | 04-30 | 94 | 139 | 13.0 | 0 | 中 | 中 | 易 | 轻 | 轻 |
| | Jasmine(CK ₁) | 12-12 | 01-09 | 03-25 | 03-29 | 05-05 | 103 | 144 | 13.7 | 1.7 | 不 | 中 | 易 | 中 | 轻 |
| | 欣优 827 | 12-12 | 01-09 | 03-17 | 03-21 | 05-02 | 95 | 141 | 13.0 | 0 | 中 | 中 | 易 | 轻 | 轻 |
| | 恒丰优 2 号 | 12-12 | 01-09 | 03-12 | 03-17 | 04-27 | 90 | 136 | 13.2 | 0.3 | 中 | 差 | 易 | 轻 | 无 |
| | 千优 1 号 | 12-12 | 01-09 | 03-22 | 03-26 | 05-09 | 100 | 148 | 13.5 | 0 | 中 | 中 | 易 | 轻 | 无 |
| | 粤优 938 | 12-12 | 01-09 | 03-24 | 03-29 | 05-10 | 102 | 149 | 13.8 | 0.6 | 中 | 好 | 中 | 轻 | 无 |
| | 徽两优 882 | 12-12 | 01-09 | 03-26 | 03-31 | 05-10 | 104 | 149 | 13.8 | 0 | 中 | 中 | 中 | 轻 | 无 |
| | 早优 73 | 12-12 | 01-09 | 03-23 | 03-27 | 05-09 | 101 | 148 | 13.3 | 0 | 齐 | 好 | 中 | 无 | 无 |
| | 千优 2 号 | 12-12 | 01-09 | 03-24 | 03-27 | 05-09 | 102 | 148 | 13.5 | 1.5 | 中 | 中 | 易 | 轻 | 无 |
| | 千优 3 号 | 12-12 | 01-09 | 03-30 | 04-04 | 05-12 | 108 | 151 | 13.8 | 0.6 | 齐 | 好 | 中 | 无 | 无 |
| 常规品种 | 赣晚粳 30 号 | 12-12 | 01-10 | 04-05 | 04-10 | 05-12 | 114 | 151 | 13.8 | 0 | 齐 | 好 | 易 | 轻 | 无 |
| | 赣晚粳 37 号 | 12-12 | 01-10 | 03-26 | 03-31 | 05-08 | 104 | 147 | 13.6 | 0 | 中 | 差 | 易 | 无 | 无 |
| | 九香粘 | 12-12 | 01-10 | 03-28 | 04-02 | 05-03 | 106 | 142 | 13.3 | 0 | 中 | 中 | 中 | 无 | 无 |
| | Moponga(CK ₂) | 12-12 | 01-10 | 04-17 | 04-28 | 05-25 | 125 | 164 | 13.9 | 0.8 | 不 | 中 | 差 | 中 | 轻 |
| | 粤美丝苗 | 12-12 | 01-10 | 04-03 | 04-07 | 05-11 | 112 | 150 | 13.7 | 0 | 齐 | 好 | 易 | 轻 | 无 |
| | 华润 2 号 | 12-12 | 01-10 | 03-27 | 04-01 | 05-03 | 105 | 142 | 13.2 | 0 | 齐 | 中 | 中 | 无 | 无 |
| | 沪早 1509 | 12-12 | 01-10 | 03-26 | 04-02 | 05-01 | 104 | 140 | 13.2 | 0.3 | 齐 | 好 | 易 | 无 | 无 |

2.2 苗情性状

参试杂交组合平均插基本苗 60.00 万~64.35 万株/hm², 常规组合平均插基本苗 73.5 万~75.0 万株/hm², 较为适宜。全体水稻杂交组合高峰苗分蘖以深两优 865 最高, 为 594.0 万个/hm²; 水稻常规组合高峰苗分蘖以赣晚粳 30 号最高, 为 627.0 万个/hm²。总体上看, 各示范点苗情发育情况有一点差异。水稻杂交组合以深两优 865、千优 2 号、千优 3 号、千优 1 号分蘖率较高, 早优 73、欣优 827、博两优 2 号和天优 827 相对较低; 水稻常规组合以赣晚粳 30 号、赣晚粳 37 号、粤美丝苗分蘖率较高, 沪早 1509、华润 2 号和九香粘较低, 各品种间相对稳定的群体结构不均衡。

2.3 经济性状

从表 2 可以看出, 示范品种中, 杂交组合平均株高为 84.7 cm, 其中株高超过 84.7 cm 以上的品种有 8 个, 其中 Y 两优 1 号、深两优 865、粤优 938、徽两优 882、千优 3 号为 86.0~89.8 cm, 博两优 2 号、早优 73 分别为 91.5、95.2 cm, 川香优 1101 为 96.7 cm; 常规组合平均株高为 101.3 cm, 其中低于测定平均水平的品种赣晚粳 30 号、九香粘、沪早 1509 为 86.3~86.9 cm, 粤美丝苗、华润 2 号分别为 96.8、99.7 cm, 超过平均测定水平的品种赣晚粳 37 号为 105.5 cm。示范杂交组合与常规组合品种平均每穗总粒数分别为 147 粒和 105 粒, 基本属于中穗型组合品种。每穗总粒数超过 150 粒的杂交组合有 Y 两优 1 号、早优 73、博两优 2 号、千优 1 号等 14 个, 常规组合穗总粒数超过 100 粒的品种有华润 2 号、沪早 1509 等 5 个, 与卢本巴希(Lubumbashi)地区杂交组合和常规组合穗型结构选择对比有很高的优势。示范杂交组合和常规组合结实率平均分别为 76.6%、64.1%, 其中结实率较高的品种有 Y 两优 1 号(89.3%)、深两优 1 号(86.2%)、早优 73(83.7%)、九香粘(83.6%)和欣优 827(82.7%), 结实率较低品种有深两优 865(52.1%)、赣晚粳 30 号(48.8%)、赣晚粳 37 号(62.1%)。

2.4 农艺性状

示范品种总体生长基本整齐度比较一致, 株型适中, 叶色深绿, 长势较为清秀, 后期转色较好。杂交水稻组合(川香优 1101)有包颈现象且紫尖上带有稍短的芒, 常规水稻组合(赣晚粳 30 号、赣晚粳 37 号、粤美丝苗、沪早 1509)易落粒, 但抗倒能力比较好。

3 结论与讨论

卢本巴希(Lubumbashi)地区位于沙巴高原南部, 海拔 1 200 m 左右, 属热带草原气候, 年平均气温 27 ℃, 年降水量 1 500~2 000 mm, 雨旱两季分明, 降水 97%集中于 11 月至翌年 4 月上旬, 雨季适宜水稻种植。从当地气候形势结合中国水稻品种的特征特性来分析, 中国水稻在当地种植生育期普遍延长, 主要原因是当地的气候积温不高, 平均每天达不到水稻有效积温。由于当地海拔较高, 作水稻前期营养生长的雨水比较适中, 早晚温差比较大, 日照积温比较少, 后期成熟期比较长, 总生育期偏长, 米质很优。经实际观察记载考种测产对比分析可知, 当地 2 个对照品种中, 杂交组合品种 Jasmine 种性还很适应当地生长环境, 但与中国杂交水稻品种产量相比相对偏低; 常规组合品种 Moponga 种性很差, 生育期偏长, 株型太高, 穗粒少, 结实率很低, 经济产值很低。中国常规水稻品种还有一定的经济产值效应, 适应卢本巴希(Lubumbashi)地区种植的水稻品种应选择属中熟偏迟的组合品种进行种植推广。应在雨季来临时开始播种, 避免后期遇见干旱来的早影响灌浆, 使籽粒不饱满。后期因缺水比较严重, 影响一定产量, 但对机械收割有一定的好处。

4 参考文献

- [1] 陈杰, 涂军明, 曹志刚, 等. 24 个水稻品种作再生稻比较试验结果及评价[J]. 湖北农业科学, 2018, 57(24): 28-32.
- [2] 孙小淋, 李亚辉, 周燕, 等. 上海崇明水稻品种适应性比较研究[J]. 作物研究, 2018, 32(6): 455-459.
- [3] 张群华, 杨迎春, 钟艳红, 等. 龙山县水稻新品种引种试验研究[J]. 现代农业科技, 2018(20): 30-32.

表2 不同水稻品种产量结构及产量

| 品种类型 | 品种名称 | 基本苗 万株·hm ⁻² | 最高苗 万株·hm ⁻² | 分蘖率 % | 有效穗 万穗·hm ⁻² | 成穗率 % | 株高 cm | 穗长 cm | 穗总粒数 粒 | |
|---------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|----------|----------------------------|------------|-----------|-----------------------------|-----------------------------|-----------|
| 杂交品种 | Y两优1号 | 64.35 | 360.0 | 459.4 | 249.0 | 69.2 | 89.8 | 24.1 | 227.5 | |
| | 深两优865 | 64.35 | 594.0 | 823.1 | 385.5 | 64.9 | 87.2 | 22.2 | 165.7 | |
| | 深两优1号 | 64.35 | 358.5 | 458.1 | 258.0 | 72.0 | 78.9 | 21.9 | 215.3 | |
| | 博两优2号 | 64.35 | 339.0 | 426.8 | 241.5 | 71.2 | 91.5 | 24.5 | 272.0 | |
| | 川香优1101 | 64.35 | 417.0 | 548.0 | 231.0 | 55.4 | 96.7 | 26.4 | 274.7 | |
| | 天优雅占 | 64.35 | 408.0 | 534.0 | 310.5 | 76.1 | 81.9 | 18.2 | 175.2 | |
| | 天优827 | 64.35 | 351.0 | 445.5 | 253.5 | 72.2 | 80.3 | 18.6 | 193.3 | |
| | Jasmine(CK ₁) | 64.35 | 556.5 | 764.8 | 432.0 | 77.6 | 76.3 | 19.7 | 111.7 | |
| | 欣优827 | 64.35 | 331.5 | 415.2 | 247.5 | 74.7 | 83.5 | 18.6 | 204.6 | |
| | 恒丰优2号 | 64.35 | 432.0 | 571.3 | 339.0 | 78.5 | 76.0 | 19.7 | 165.1 | |
| | 千优1号 | 64.35 | 454.5 | 606.3 | 309.0 | 68.0 | 77.7 | 21.7 | 190.1 | |
| | 粤优938 | 64.35 | 447.0 | 594.6 | 201.5 | 45.1 | 89.5 | 19.7 | 152.5 | |
| | 徽两优882 | 64.35 | 373.5 | 480.4 | 234.0 | 62.7 | 86.0 | 21.0 | 252.8 | |
| | 早优73 | 64.35 | 307.5 | 377.9 | 226.5 | 73.7 | 95.2 | 23.5 | 252.6 | |
| | 千优2号 | 64.35 | 556.5 | 764.8 | 367.5 | 66.0 | 78.2 | 20.2 | 126.4 | |
| | 千优3号 | 64.35 | 534.0 | 729.8 | 348.0 | 65.2 | 86.9 | 23.0 | 184.0 | |
| | 常规品种 | 赣晚粳30号 | 75.00 | 627.0 | 736.0 | 346.5 | 55.3 | 86.9 | 18.0 | 89.3 |
| | | 赣晚粳37号 | 75.00 | 547.5 | 630.0 | 387.0 | 70.7 | 105.5 | 22.6 | 123.1 |
| | | 九香粘 | 75.00 | 382.5 | 410.0 | 294.0 | 76.9 | 86.3 | 19.5 | 138.2 |
| Moponga(CK ₂) | | 75.00 | 468.0 | 524.0 | 237.0 | 50.6 | 147.3 | 19.7 | 116.2 | |
| 粤美丝苗 | | 75.00 | 459.0 | 512.0 | 333.0 | 72.5 | 96.8 | 19.2 | 206.1 | |
| 华润2号 | | 75.00 | 337.5 | 350.0 | 247.5 | 73.3 | 99.7 | 23.8 | 222.0 | |
| 沪早1509 | | 75.00 | 327.0 | 336.0 | 252.0 | 77.1 | 86.9 | 20.3 | 208.0 | |
| 品种类型 | | 品种名称 | 穗实粒数 粒 | 结实率 % | 千粒重 g | 小区产量 kg | 日产量 kg | 理论产量 kg·hm ⁻² | 实际产量 kg·hm ⁻² | 较CK± % |
| 杂交品种 | | Y两优1号 | 203.2 | 89.3 | 25.1 | 15.1 | 4.96 | 12 699.8 | 10 786.5 | 48.1 |
| | 深两优865 | 86.3 | 52.1 | 24.2 | 10.4 | 3.26 | 8 051.0 | 7 428.0 | 2.0 | |
| | 深两优1号 | 185.6 | 86.2 | 26.0 | 14.3 | 4.60 | 12 450.0 | 10 215.0 | 40.2 | |
| | 博两优2号 | 209.1 | 76.9 | 25.3 | 14.7 | 4.67 | 12 775.9 | 10 500.0 | 44.1 | |
| | 川香优1101 | 201.9 | 73.5 | 31.1 | 15.9 | 5.01 | 14 504.7 | 11 358.0 | 55.9 | |
| | 天优雅占 | 129.1 | 73.7 | 26.2 | 12.5 | 4.28 | 10 502.4 | 8 929.5 | 22.6 | |
| | 天优827 | 154.7 | 80.0 | 25.6 | 11.9 | 4.08 | 10 039.4 | 8 350.5 | 16.7 | |
| | Jasmine(CK ₁) | 72.7 | 65.1 | 26.0 | 10.2 | 3.57 | 8 165.7 | 7 285.5 | | |
| | 欣优827 | 169.3 | 82.7 | 25.4 | 12.3 | 4.15 | 10 643.0 | 8 785.5 | 20.6 | |
| | 恒丰优2号 | 115.5 | 70.0 | 22.9 | 10.6 | 3.71 | 8 966.4 | 7 572.0 | 3.9 | |
| | 千优1号 | 150.6 | 79.2 | 23.7 | 12.7 | 4.09 | 11 028.9 | 9 072.0 | 24.5 | |
| | 粤优938 | 123.3 | 80.9 | 29.1 | 13.2 | 4.46 | 7 229.9 | 9 429.0 | 29.4 | |
| | 徽两优882 | 203.1 | 80.3 | 23.1 | 12.9 | 4.12 | 10 978.4 | 9 214.5 | 26.5 | |
| | 早优73 | 211.4 | 83.7 | 25.8 | 14.3 | 4.60 | 12 353.6 | 10 215.0 | 40.2 | |
| | 千优2号 | 96.2 | 76.1 | 23.2 | 10.9 | 3.51 | 8 202.0 | 7 786.5 | 6.9 | |
| | 千优3号 | 140.1 | 76.1 | 27.3 | 15.0 | 4.73 | 13 310.1 | 10 714.5 | 47.1 | |
| | 常规品种 | 赣晚粳30号 | 43.6 | 48.8 | 27.7 | 9.0 | 1.67 | 4 184.7 | 3 867.0 | 34.5 |
| | | 赣晚粳37号 | 76.5 | 62.1 | 26.2 | 15.8 | 2.99 | 7 756.6 | 6 583.5 | 129.0 |
| | | 九香粘 | 115.6 | 83.6 | 26.5 | 18.7 | 3.66 | 9 006.4 | 7 792.5 | 171.0 |
| Moponga(CK ₂) | | 51.5 | 44.3 | 26.8 | 6.9 | 1.17 | 3 271.1 | 2 875.5 | | |
| 粤美丝苗 | | 144.1 | 69.9 | 20.2 | 20.4 | 3.78 | 9 693.0 | 8 500.5 | 195.6 | |
| 华润2号 | | 153.4 | 69.1 | 26.1 | 19.4 | 3.80 | 9 909.3 | 8 083.5 | 181.1 | |
| 沪早1509 | | 149.9 | 72.1 | 22.8 | 17.3 | 3.43 | 8 612.7 | 7 209.0 | 150.7 | |

[4] 吴志文.南靖县优质杂交稻新品种比较试验[J].福建稻麦科技, 2018,36(3):72-75.

[5] 吴友才.2016年通道县杂交水稻品种比较试验[J].农业科技通讯,

(上接第25页)

3.4 病虫害防治

对于赤霉病、白粉病、纹枯病及锈病等病虫害的防治,一般喷药1次即可。适时搞好化除,控制草害。

3.5 及时收获

成熟后(蜡熟末期)应注意及时收获,确保丰产丰收。

4 参考文献

- [1] 姚国才,马鸿翔,张鹏,等.高产早熟抗赤霉病小麦宁麦21的选育与利用[J].江苏农业科学,2014,42(11):111-112.
- [2] 李进永,张大友,许建权,等.小麦赤霉病的发生规律及防治策略[J].上海农业科技,2008(4):113.
- [3] 姚国才,姚金保,杨学明,等.高产优质抗赤霉病小麦宁麦12的选育与利用[J].江苏农业科学,2006(6):102-103.

2018(9):84-88.

- [6] 郭克祥,李忠慧,刘兰.平坝区2017年水稻新品种比较试验[J].基层农技推广,2018,6(9):31-32.

- [4] 吴兆苏,魏燮中.长江中下游地区小麦品种更替中产量及有关性状的演变与发展方向[J].中国农业科学,1984(4):14-21.

- [5] 姚国才,马鸿翔,姚金保,等.长江中下游地区小麦产量育种方向及策略探讨[J].中国农学通报,2010,26(17):168-171.

- [6] 姚国才,马鸿翔,张鹏,等.国审小麦新品种‘宁麦23’的选育及综合特性和利用前景分析[J].农学报,2014,4(12):16-20.

- [7] 姚国才,马鸿翔,姚金保,等.早熟高产抗病小麦新品种宁麦17的选育及利用[J].江苏农业科学,2012,40(12):123-124.

- [8] 姚国才,马鸿翔,张鹏,等.早熟高产小麦新品种宁麦19的选育及栽培要点[J].江苏农业科学,2013,41(9):89-90.

- [9] 徐攀峰,庞法松,钱东,等.小麦金运麦1号在余杭的试种情况[J].浙江农业科学,2017(11):1896-1897.

- [10] 姚国才,马鸿翔,姚金保,等.国审小麦新品种宁麦15的综合优良特性及其栽培要点[J].农业科技通讯,2011(6):149-151.

- [11] 姚国才,姚金保,杨学明,等.优质高产小麦宁麦11的选育与利用[J].江苏农业科学,2005(4):29-30.