



双国审超高产大豆新品种郑 1311 的选育与思考

李海朝,王金社,练 云,魏 荷,雷晨芳,王仕伟,周 扬,卢为国

(河南省作物分子育种研究院/国家大豆改良中心郑州分中心/农业部黄淮海油料作物重点实验室/河南省油料作物遗传改良重点实验室,河南 郑州 450002)

摘 要:郑 1311 是河南省农业科学院以郑 9805 为母本,以漯 F20-3 为父本,有性杂交,系谱法选育而成的大豆新品种。2017—2018 年河南省区域试验,平均产量 $3\,021.7\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,较对照豫豆 22 增产 13.7%,2018 年生产试验,平均产量 $2\,998.8\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,较对照豫豆 22 增产 15.9%;2017—2018 年国家黄淮中片区试,平均产量 $3\,297.0\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,较对照邯豆 5 号增产 18.3%,2018 年生产试验,平均产量 $3\,114.0\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,较对照邯豆 5 号增产 23.2%;2018—2019 年国家黄淮南片区试,平均产量 $3\,228.0\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,较对照中黄 13 增产 18.0%,2019 年生产试验,平均产量 $3\,025.5\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,较对照中黄 13 增产 16.4%。该品种 2019 年通过国家黄淮中片和河南省审定,2020 年通过国家黄淮南片审定。郑 1311 在河南省、国家黄淮中片和南片 9 组区域试验和生产试验中 8 个产量排名第一,是一个超高产大豆品种。

关键词:大豆;郑 1311;品种选育;高产;栽培技术

Breeding and Thinking of A Super High Yield Soybean Variety Zheng 1311 Approved by National Crop Variety Approval Committee in Two Areas

LI Hai-chao, WANG Jin-she, LIAN Yun, WEI He, LEI Chen-fang, WANG Shi-wei, ZHOU Yang, LU Wei-guo
(Henan Academy of Crop Molecular Breeding/Zhengzhou Subcenter of National Soybean Improvement/Key Laboratory of Oil Crops in Huanghuaihai Plains of Ministry of Agriculture and Rural Affairs/Henan Provincial Key Laboratory for Oil Crops Improvement, Zhengzhou 450002, China)

Abstract: A new soybean variety Zheng 1311, which was released by Henan Academy of Agricultural Sciences, was derived from the combination of Zheng 9805 \times Luo F20-3. The average yield of Henan Province regional test was $3\,021.7\text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, which was 13.7% higher than control variety Yudou 22 in 2017 and 2018. The production test average yield was $2\,998.8\text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, which was 15.9% higher than control variety Yudou 22 in 2018. The average yield of National Huanghuai central regional test was $3\,297.0\text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, which was 18.3% higher than control variety Handou 5 in 2017 and 2018. The production test average yield was $3\,114.0\text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, which was 23.2% higher than control variety Handou 5 in 2018. The average yield of National Huanghuai south regional test was $3\,228.0\text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, which was 18.0% higher than control variety Zhonghuang 13 in 2018 and 2019. The production test average yield was $3\,025.5\text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, which was 16.4% higher than control variety Zhonghuang 13 in 2019. It was approved by Henan Province and National Crop Variety Approval Committee, respectively, in 2019 and 2020. Zheng 1311 was a super high yield variety, which has created 8 yield firsts in 9 groups of regional trials and production trials in Henan Province, central and southern Huanghuai region of China.

Keywords: soybean; Zheng 1311; breeding; high yield; cultivation

大豆起源于中国,是世界第一大植物蛋白质和第二大食用植物油的来源^[1]。在我国除满足食品加工需求外,还提供了 50% 以上的食用植物油脂和 70% 以上的饲用蛋白来源,在国家粮食生产中具有重要的战略地位,农业供给侧结构性改革为我国大豆产业的发展带来广阔的空间^[2]。大豆也是我国进口量最大的农产品,随着人民生活水平的进一步提高,大豆消费量急速攀升,进口依赖度超过 85%^[3],据统计,2020 年我国大豆年进口量首次超过 1 亿 t^[4]。我国耕地面积有限,增加单产是提高大豆自给率的根本措施^[5],而选育高产广适大豆新品

种是提高大豆单产最重要的因素^[6]。

黄淮海地区是我国第二大豆主产区,近年大豆种植面积稳定在 233 万 ~ 266 万 hm^2 ,占全国大豆面积的 35% 左右。该地区大豆蛋白质含量一般为 41%~43%,蛋白含量高于东北大豆和进口大豆 2~3 个百分点,成为国内豆制品加工行业首选的加工原料,因此黄淮海地区大豆的生产对保证我国食用大豆特别是高蛋白大豆的供给发挥着举足轻重的作用^[7]。

郑 1311 是由河南省农业科学院历经 12 年选育而成的大豆新品种。2017—2018 年参加河南省区

收稿日期:2021-06-22

基金项目:国家大豆产业技术体系(CARS-04);国家重点研发计划(2017YFD0101405,2019YFD1002601)。

第一作者:李海朝(1979—),男,硕士,副研究员,主要从事大豆遗传育种和资源研究。E-mail:lihaichao_1212@126.com。

通讯作者:卢为国(1971—),男,博士,研究员,主要从事大豆育种工作。E-mail:123bean@163.com。

域试验和生产试验,同时参加国家黄淮中片区域试验和生产试验,2019 年通过国家黄淮中片和河南省审定,审定编号分别为:豫审豆 20190006 和国审豆 20190023;2018—2019 年参加国家黄淮南片区域试验和生产试验,2020 年通过国家黄淮南片审定,审定编号为:国审豆 20200032,2018 年获得植物新品种权,品种权号:CNA20171109.5。本文对郑 1311 的选育过程、特征特性、产量表现、栽培要点以及在育种过程中的思考进行系统阐述,以期为研究人员进行高产大豆品种选育提供参考。

1 选育过程

郑 1311 是以河南省农业科学院选育国审大豆品种郑 9805(2010 年通过国家黄淮南片审定,审定编号:国审豆 2010007,生育期 107 d,有限结荚习性,株高 78.2 cm,主茎节数 16.9 个,分枝 2.55 个,单株荚数 45.1 个,百粒重 18.63 g)为母本,以漯河市农业科学院选育的高配合力大豆品系漯 F20-3(生育期 105 d,有限结荚习性,株高 89.9 cm,单株荚数 62.1 个,百粒重 15.7 g)为父本,有性杂交,系谱法选育而成。2008 年夏配制杂交组合:郑 9805 × 漯 F20-3,收获杂交种子 13 粒;2008 年冬季南繁种植 F₁代,收获时去杂混收;2009 年夏季在郑州西郊试验基地种植 F₂代 25 行,行长 4 m,株距 13.3 cm,成熟时选择结荚密、抗倒、株型紧凑的优良单株 18 株;2009 年冬季每个 F₂单株取出 80 粒种子南繁加代(F₃),种植 4 行区,行长 1 m,株距 10 cm,成熟混收;2010 年种植 F_{2:4}代进行早代测产,4 行区,行长 4 m,株距 13.3 cm,2 次重复,同时选择结荚密、抗倒、株型紧凑的优良单株;2010 年冬季每个 F₄单株取出 80 粒种子南繁种植 F₅代,成熟时混收;2011 年夏季种植 F_{4:6}代进行第二次测产,4 行区,行长 4 m,株距 13.3 cm,2 次重复,同时选择结荚密、抗倒、株型紧凑的优良单株;2011 年冬季每个 F₆单株取出 80 粒种子南繁种植 F₇代,成熟时混收;2012 年夏季在原阳基地种植 F_{6:8}进行第三次测产,4 行区,行长 4 m,株距 13.3 cm,2 次重复;2013 年进行品种比较试验,6 行区,行长 4 m,株距 13.3 cm,3 次重复;2014—2016 年参加黄淮海育种协作网组织的品系

多点鉴定试验。2017—2019 年参加国家黄淮中组、国家黄海南组以及河南省区域试验和生产试验,2019 年通过国家黄淮中片和河南省审定,2020 年通过国家黄淮南片审定,审定编号分别为:豫审豆 20190006、国审豆 20190023 和国审豆 20200032。

2 特征特性

2.1 农艺性状

郑 1311 在国家黄淮中片区域试验生育日数 109 d,有限结荚习性,株高 86.6 cm,底荚高度 15.6 cm,叶形卵圆,紫花,灰色茸毛,株型收敛,主茎节数 17.3 个,有效分枝 1.6 个,单株有效荚数 53.7 个,百粒重 20.7 g,籽粒圆形,种皮色黄,有微光,浅褐色脐,成熟时落叶性好,抗裂荚,抗倒伏。

2.2 抗性鉴定

经南京农业大学国家大豆改良中心接种鉴定,2017 年对大豆花叶病毒株系 SC3 表现中感、对 SC7 表现中抗;2018 年对大豆花叶病毒株系 SC3 表现中感、对 SC7 表现中感;2019 年对大豆花叶病毒株系 SC3 表现中抗,对 SC7 表现中抗。

2.3 品质分析

经农业部农产品质量监督检验测试中心(北京)检测,2017 年蛋白质(干基)42.62%,脂肪(干基)19.39%;2018 年蛋白质(干基)41.82%,脂肪(干基)19.52%;2019 年蛋白质(干基)41.67%,脂肪(干基)19.00%。

3 产量表现

3.1 河南省区域试验和生产试验产量表现

由表 1 可知,2017 年河南省区域试验,10 个试点中 9 点增产,平均产量 3 184.4 kg·hm⁻²,较对照豫豆 22 增产 12.2%,居参试品种第 1 位;2018 年续试,7 个试点中 6 点增产,平均产量 2 858.9 kg·hm⁻²,较对照豫豆 22 增产 15.5%,居参试品种第 1 位;两年平均产量 3 021.7 kg·hm⁻²,较对照豫豆 22 增产 13.7%;2018 年河南省生产试验,6 个试点 5 点增产,平均产量 2 998.8 kg·hm⁻²,较对照豫豆 22 增产 15.9%,居参试品种第 1 位。

表 1 郑 1311 河南省区域试验和生产试验产量结果

Table 1 Yield results of Zheng 1311 in uniform test and pre-releasing test of Henan

试验地点 Test site	区域试验 Uniform test				生产试验 Pre-releasing test	
	2017		2018		2018	
	产量 Yield/ (kg·hm ⁻²)	增产率 Yield increased rate/%	产量 Yield/ (kg·hm ⁻²)	增产率 Yield increased rate/%	产量 Yield/ (kg·hm ⁻²)	增产率 Yield increased rate/%
安阳 Anyang	2889.2	6.6	—	—	—	—
濮阳 Puyang	3933.8	-0.2	3126.8	12.7	3649.4	18.3
新乡 Xinxiang	—	—	—	—	3848.4	8.4
原阳 Yuanyang	4428.9	6.9	3678.5	9.9	3063.5	42.9
洛阳 Luoyang	2502.0	17.8	2981.1	17.3	—	—
开封 Kaifeng	3725.3	6.1	—	—	—	—
许昌 Xuchang	—	—	—	—	2466.2	17.1
漯河 Luohe	3389.7	31.1	2768.1	38.5	—	—
商丘 Shangqiu	2977.5	8.5	2277.2	-3.5	—	—
周口 Zhoukou	2544.0	24.0	—	—	—	—
驻马店 Zhumadian	2940.0	21.0	3673.5	17.0	3136.1	11.6
南阳 Nanyang	2512.5	10.7	1506.8	28.8	1829.3	-0.3
平均 Average	3184.4	12.2	2858.9	15.5	2998.8	15.9

注:—表示该试点试验数据缺失或未安排试验。下同。

Note: — indicates that the pilot test was scrapped or no test was arranged. The same below.

3.2 国家黄淮中片区域试验和生产试验产量表现

由表 2 可知,2017 年国家黄淮海中片区域试验,8 个试点中 7 点增产,平均产量 3 226.5 kg·hm⁻²,较对照品种邯豆 5 号增产 13.4%,居参试品种第 1 位;2018 年续试,9 个试点全部增产,平均产量 3 367.3 kg·hm⁻²,较对照品种邯豆 5 号增产 23.3%,增产极显著,居参试品种第 1 位;两年平均产量 3 297.0 kg·hm⁻²,较对照品种增产 18.3%;2018 年生产试验,6 个试验点均增产,平均产量 3 114.0 kg·hm⁻²,平均较对照邯豆 5 号增产 23.2%,居参试品种第 1 位。

表 2 郑 1311 国家黄淮中片区域试验和生产试验产量结果

Table 2 Yield results of Zheng 1311 in uniform test and pre-releasing test of central Huanghuai Area

试验地点 Test site	区域试验 Uniform test				生产试验 Pre-releasing test	
	2017		2018		2018	
	产量 Yield/ (kg·hm ⁻²)	增产率 Yield increased rate/%	产量 Yield/ (kg·hm ⁻²)	增产率 Yield increased rate/%	产量 Yield/ (kg·hm ⁻²)	增产率 Yield increased rate/%
邯郸 Handan	3514.5	-2.3	3963.0	17.6	3460.5	16.0
郑州 Zhengzhou	4497.0	32.9	3859.5	29.4	2470.5	29.6
洛阳 Luoyang	2719.5	8.8	2697.0	19.5	—	—
濮阳 Puyang	3708.0	14.0	3309.0	20.3	3214.5	5.1
济南 Jinan	—	—	3124.5	53.0	2971.5	80.9
潍坊 Weifang	2686.5	12.3	4224.0	26.5	3631.5	19.0
临汾 Linfen	3306.0	13.8	—	—	—	—
华阴 Huayin	—	—	3229.5	10.7	—	—
新绛 Xinjiang	2749.5	2.3	—	—	—	—
宝鸡 Baoji	2626.5	28.8	2889.0	29.2	—	—
杨凌 Yangling	—	—	3010.5	12.2	2941.5	16.5
平均 Average	3226.5	13.4	3367.3	23.3	3114.0	23.2

3.3 国家黄淮南片区域试验和生产试验产量表现

由表 3 可知,2018 年国家黄淮南片区域试验,10 个试点全部增产,平均产量 3 127.55 kg·hm⁻²,较对照中黄 13 增产 15.6%,居参试品种第 2 位;2019 年续试,11 个试点全部增产,平均产量

3 327.0 kg·hm⁻²,较对照中黄 13 增产 20.2%,居参试品种第 1 位;两年平均产量 3 228.0 kg·hm⁻²,较对照中黄 13 增产 18.0%;2019 年生产试验,7 个试点全部增产,平均产量 3 025.5 kg·hm⁻²,较对照中黄 13 增产 16.4%,居参试品种第 1 位。

表 3 郑 1311 国家黄淮南片区域试验和生产试验产量结果

试验地点 Test site	区域试验 Uniform test				生产试验 Pre-releasing test	
	2018		2019		2019	
	产量	增产率	产量	增产率	产量	增产率
	Yield/ (kg·hm ⁻²)	Yield increased rate/%	Yield/ (kg·hm ⁻²)	Yield increased rate/%	Yield/ (kg·hm ⁻²)	Yield increased rate/%
菏泽 Heze	3619.5	51.3	4479.0	39.3	3918.0	26.6
济宁 Jining	4108.5	18.3	3421.5	27.3	3546.0	23.8
临沂 Linyi	3658.5	20.2	3355.5	23.8	—	—
阜阳 Fuyang	2446.5	13.1	—	—	—	—
龙亢 Longkang	2638.5	15.2	3009.0	26.4	3121.5	15.6
宿州 Suzhou	2391.0	12.1	2469.0	21.1	2212.5	21.6
灌云 Guanyun	3717.0	10.4	3786.0	16.3	—	—
淮安 Huaián	2625.0	1.7	3558.0	10.4	—	—
徐州 Xuzhou	2671.5	7.6	2892.0	12.7	2913.0	13.1
商丘 Shangqiu	—	—	3141.0	15.9	—	—
许昌 Xuchang	—	—	2775.0	12.7	2418.0	5.4
驻马店 Zhumadian	3400.5	8.4	3703.5	16.4	3049.5	7.1
平均 Average	3127.5	15.6	3327.0	20.2	3025.5	16.4

4 适宜种植区域

郑 1311 适宜在河南全省、山东中部和南部、河北南部、山西南部、陕西关中平原、江苏和安徽两省淮河以北地区夏播种植。

5 栽培技术要点

5.1 种子包衣

播种前用迈舒平(噻虫嗪 22.2%、咯菌腈 1.1%、精甲霜灵 1.7%)或苗得意(噻虫嗪 15%、福美双 10%、萎锈灵 10%)进行种子包衣,50 mL 药剂拌种大豆 10 kg,拌种后在通风的地方晾干,切忌在水泥地上暴晒,以免影响种子的芽率。种子包衣处理可以防止苗期刺吸式害虫的侵害和苗期根腐病的发生。

5.2 免耕覆秸精量播种技术

郑 1311 采用免耕覆秸精量播种技术,足墒播种或干土播种,播后喷灌,6 月中旬播种,播量约 52.5 kg·hm⁻²,播种深度 2.5~3.5 cm,行距 40 cm,

株距 11 cm 左右,种植密度约 22.5 万株·hm⁻²。

5.3 水肥管理

播种时侧深施肥,氮磷钾复合肥(N:P:K=15:15:15)225~300 kg·hm⁻²作基肥^[8],肥与种子的横向距离 6~7 cm,纵向距离 5~6 cm,以防烧苗;结荚鼓粒期喷施叶面肥磷酸二氢钾 0.75 kg·hm⁻²;遇旱浇水,确保整个生育期尤其是开花结荚期和鼓粒期的水肥供应。

5.4 病虫害防控

出苗后 10~20 d,可用 25% 的噻虫嗪 5 000 倍液防治飞虱,1.8% 阿维菌素乳油 3 000 倍液或 45% 辛硫磷乳油 1 000 倍液喷雾防治豆秆黑潜蝇和甜菜夜蛾;在大豆 2~3 片复叶期,用 48% 苯达松(灭草松)1 500~2 000 mL·hm⁻²+10.8% 高效盖草能 1 200~1 500 mL·hm⁻²+植物油助剂,在无风或微风的天气均匀喷雾,以防除杂草;在大豆开花期可用 10% 的吡虫啉可湿性粉剂、5% 的高效氯氰菊酯乳油 2 000 倍液,防治点蜂缘蝽,1~2 次,7~10 d 防治 1 次,防治大豆症青的发生^[9]。

5.5 适时收获

当叶片发黄脱落,荚皮变干呈品种本身固有的颜色,摇动植株有响声时及时收获^[10]。

6 关于超高产大豆品种选育的思考

6.1 组合的选配

郑1311的母本郑9805先后通过河南省和国家黄淮南片审定,是一个高产、高配合力亲本,以其为亲本已选育成郑1307、郑1311、洛1304、周豆34、科豆2号、金豆99、科豆10号、郑1427、圣豆12、永民豆777、南农47、郑豆365等多个大豆品种,已成为黄淮地区大豆育种的骨干亲本;父本漯F20-3抗大豆花叶病毒病、紫斑病和根腐病,抗倒伏,鼓粒性好。郑1311母本的高产和父本较强的综合抗性为郑1311的高产稳产和广适性奠定了良好的遗传基础。

6.2 创造适宜的选择环境

在品种选育过程中不同的世代在不同土质和水肥条件下交替选择,提高了选育品种的高产稳产性,也提高了选育品种的环境适应性。郑1311在选育过程中F₂代种植在高肥水壤土地块,使得后代个体的产量水平和抗倒性充分表达,拉大分离世代个体间结荚量的分布范围,提高了选择效率,F_{2:4}代和F_{4:6}代测产时两次重复分别种植在沙质土低肥水地块和黏质土高肥水地块进行产量鉴定,这样不同世代多个姊妹系通过土质和水肥差异化条件下的鉴定选择,使得筛选出的品系可适应不同土壤和肥水条件,提高了选育品种的环境适应性。

6.3 扩大F₂群体

扩大F₂群体,每个F₂群体在600株以上,以确保有利的遗传重组单株的出现并被选到。

6.4 细化产量构成因素

大豆的产量构成因素包括单位面积株数、单株荚数、每荚粒数和百粒重。为适应不同类型(分枝型、主茎型、中间型)品种的选择,在品种选育过程中细化产量构成因素,将单株荚数细化(单株荚数分解为主茎荚数加分枝荚数,主茎荚数等于主茎有效节数乘以每节荚数),注重单株有效节数和每节位荚数多的单株的选择,提高单株结荚量。郑1311主茎节数16~17节,有效节数可达到13~14节,比一般品种多1~2节,每节位有效荚数可达到5~6个,这也是郑1311能获得高产的重要原因。

参考文献

- [1] 周浩,陈少生,郭永英,等. 国审高产稳产抗病夏大豆新品种潍科23[J]. 中国种业, 2020(11): 115-116. (ZHOU H, CHEN S S, GUO Y Y, et al. High, stable yield and disease resistance variety Suike 23 approved by the state[J]. China Seed Industry, 2020(11): 115-116.)
- [2] 刘念析,刘宝权,王博,等. 优质早熟大豆新品种吉育232的选育及示范推广[J]. 大豆科学, 2021, 40(1): 142-145. (LIU N X, LIU B Q, WANG B, et al. Breeding of high quality early-maturing soybean variety Jiyu 232 and its cultivation technique[J]. Soybean Science, 2021, 40(1): 142-145.)
- [3] 历志,衣志刚,刘佳,等. 大豆新品种吉育310的选育[J]. 大豆科学, 2021, 40(1): 146-148. (LI Z, YI Z G, LIU J, et al. Breeding of a new soybean variety Jiyu 310[J]. Soybean Science, 2021, 40(1): 146-148.)
- [4] 王辽卫. 我国大豆供需结构分析及长期预测[J]. 大豆科技, 2021(4): 11-14. (WANG L W. Analysis and long-term forecast of soybean supply and demand structure in China[J]. Soybean Technology, 2021(4): 11-14.)
- [5] 刘忠堂. 关于中国大豆产业发展战略的思考[J]. 大豆科学, 2013, 32(3): 283-285. (LIU Z T. Some thoughts concerning development strategy for soybean industry in China[J]. Soybean Science, 2013, 32(3): 283-285.)
- [6] 田艺心,高凤菊,曹鹏鹏,等. 黄淮海高蛋白夏大豆新品种适宜种植密度研究[J]. 大豆科学, 2021, 40(3): 362-369. (TIAN Y X, GAO F J, CAO P P, et al. Optimal planting density of new high protein summer soybean varieties in Huanghuaihai Region[J]. Soybean Science, 2021, 40(3): 362-369.)
- [7] 史晓蕾,刘兵强,闫龙,等. 高蛋白大豆新品种冀豆23的选育及栽培技术[J]. 大豆科学, 2019, 38(4): 497-498. (SHI X L, LIU B Q, YAN L, et al. Breeding of high protein soybean cultivar Jidou 23 and its cultivation technique[J]. Soybean Science, 2019, 38(4): 497-498.)
- [8] 张丽亚,周斌,杨勇,等. 国审高蛋白高产大豆蒙1301的选育及栽培技术[J]. 大豆科学, 2019, 38(3): 499-500. (ZHANG L Y, ZHOU B, YANG Y, et al. Breeding of high-protein and high-yield soybean variety Meng 1301 and its cultivation technique[J]. Soybean Science, 2019, 38(3): 499-500.)
- [9] 赵璇,金素娟,牛宁,等. 抗病高产广适大豆新品种石豆17的选育及栽培技术要点[J]. 河北农业科学, 2019, 23(5): 80-82. (ZHAO X, JIN S J, NIU N, et al. Breeding and cultivation technology of a new soybean variety Shidou 17 with disease resistance, high yield and wide adaptability[J]. Journal of Hebei Agricultural Sciences, 2019, 23(5): 80-82.)
- [10] 牛宁,金素娟,赵璇,等. 国审高油高产大豆品种石855的选育[J]. 大豆科学, 2019, 38(2): 333-334. (NIU N, JIN S J, ZHAO X, et al. Breeding report of high-oil and high-yield soybean cultivar Shi 885[J]. Soybean Science, 2019, 38(2): 333-334.)