



# 半矮秆高抗倒伏大豆新品种山宁 30 的选育及栽培技术

周延争, 李素真, 赵 云, 黄新阳, 杨 旭, 赵恩海, 周 静, 李继存

(济宁市农业科学研究院 经济作物研究所/国家大豆产业技术体系济宁综合试验站, 山东 济宁 272031)

**摘 要:**山宁 30 是济宁市农业科学研究院以高产双高品种山宁 16 号为母本, 高产抗逆品种晋豆 34 号为父本, 有性杂交、系谱法选育而成的夏大豆新品种。2018—2019 年国家黄淮中片区域试验, 平均株高 61.7 cm; 两年 21 点次, 仅有 1 点次出现 2 级倒伏, 其余各点次均为 1 级倒伏; 平均粗蛋白含量 44.15%, 较所有参试品种平均含量高 2.55%; 平均产量 2 934.0 kg·hm<sup>-2</sup>, 较对照齐黄 34 增产 4.3%。2020 年生产试验, 平均产量 3 211.5 kg·hm<sup>-2</sup>, 较对照齐黄 34 增产 3.3%。2021 年通过国家农作物品种审定委员会审定。山宁 30 具有高产、半矮秆、高抗倒伏、落叶干净、不炸荚等特性, 能较好满足黄淮地区大豆机械化生产的品种需求。

**关键词:**大豆; 山宁 30; 育种; 半秆矮; 抗倒伏

## Breeding and Cultivation Technology of A New Soybean Variety Shanning 30 with Semi-Dwarf and High Lodging Resistance

ZHOU Yan-zheng, LI Su-zhen, ZHAO Yun, HUANG Xin-yang, YANG Xu, ZHAO En-hai, ZHOU Jing, LI Ji-cun  
(Economic Crops Institute of Jining Academy of Agricultural Sciences/Jining Integrated Experimental Station of National Soybean Industrial Science Technology System, Jining 272031, China)

**Abstract:** Shanning 30 is a new summer soybean variety bred by Jining Academy of Agricultural Sciences, with high yield and quality variety Shanning 16 as female parent and Jindou 34 as male parent by sexual hybridization and pedigree method. The results in National Huanghuai Central Regional Test from 2018 to 2019 showed that the average plant height of Shanning 30 was 61.7 cm, the competitiveness of lodging resistance of only one testing point was grade 2 and the rest were all grade 1 in all the 21 testing points in two years. The average crude protein content was 44.15%, which was 2.55% higher than the average content of all the tested varieties, the average yield was 2 934.0 kg·ha<sup>-1</sup>, which was 4.3% higher than control variety Qihuang 34. The production test average yield was 3 211.5 kg·ha<sup>-1</sup>, which was 3.3% higher than control variety Qihuang 34 in 2020. Shanning 30 was approved by National Crop Variety Approval Committee in 2021. It was a high-yield, semi-dwarf, high-lodging resistance, completely fallen leaves and no-split pods variety, which could contribute to the soybean mechanized production in Huanghuai area.

**Keywords:** soybean; Shanning 30; breeding; semi-dwarf; lodging resistance

大豆是世界上重要的粮油兼用作物,也是人类优质蛋白的主要来源。我国是大豆的原产国,栽培历史悠久,种植范围广阔,大豆在我国农业经济中具有非常重要的地位。育种是直接决定大豆品质和产量的重要因素<sup>[1-2]</sup>。我国先民很早就采用留优汰劣方法改良大豆品种,也是最早采用现代遗传学方法培育大豆品种的国家之一。新中国成立以来,特别是改革开放以来,我国大豆育种工作取得了巨大进步,给大豆产业发展提供了强力支撑<sup>[3]</sup>。黄淮地区较大规模的大豆种质改良工作起始于 20 世纪 70 年代。20 世纪 90 年代随着大豆加工业的兴起,对大豆品质要求提高,品质和多抗性育种成为重要育种目标<sup>[4]</sup>。21 世纪大豆研究目标更加深入具体,黄淮海地区以培育株型紧凑、秆强抗倒、高油高蛋白、抗病虫、适于免耕栽培的高产大豆新品种为主要目标<sup>[5-7]</sup>。

根据行业发展方向,济宁市农业科学研究院充分利用本区域大豆品种蛋白质含量普遍较高的区位优势<sup>[8-9]</sup>,及时调整育种理念与思路,在高蛋白、高产育种的基础上,引入矮秆、紧凑、多抗型大豆种质,开展大豆高产、优质、多抗的协同改良。山宁 30 是由济宁市农业科学研究院以高产双高大豆品种山宁 16 号为母本,高产抗逆大豆品种晋豆 34 号为父本,有性杂交,系谱法选育,历经 14 年育成的夏大豆新品种。该品种具有高产、半矮秆、高抗倒伏、落叶干净、不炸荚等特性,能较好满足黄淮地区大豆机械化生产的品种需求。本文对山宁 30 的选育过程、特征特性、产量表现、优异性状及栽培要点进行系统阐述,以期为进一步培育高产、优质、多抗大豆品种提供参考。

收稿日期:2022-06-02

基金项目:国家大豆产业技术体系(CARS-04);济宁市重点研发计划;济宁市农业科学研究院青年基金。

第一作者:周延争(1980—),男,学士,高级农艺师,主要从事大豆遗传育种与栽培研究。E-mail:zyz\_177@163.com。

通讯作者:李继存(1973—),男,硕士,研究员,主要从事大豆遗传育种与栽培研究。E-mail:lijicun2000@163.com。

## 1 亲本来源及选育过程

### 1.1 亲本来源

1.1.1 母本 母本山宁16号为高产双高品种,由济宁市农业科学研究院育成,2009年5月通过山东省农作物品种审定委员会审定(审定编号:鲁农审2009033号),同年7月通过国家农作物品种审定委员会审定(审定编号:国审豆2009017)。生育期109 d,株高76.3 cm,椭圆叶,白花,灰毛,有限结荚习性,株型收敛,主茎14.4节,有效分枝1.0个。单株有效荚数33.4个,单株粒数73.1粒,单株粒重17.9 g,百粒重25.1 g,籽粒椭圆形、黄色、脐褐色。经接种鉴定,抗大豆花叶病毒病3号株系,中抗大豆花叶病毒病7号株系;中感大豆胞囊线虫病1号生理小种。粗蛋白质含量43.82%,粗脂肪含量19.28%,蛋脂总和为63.10%。

1.1.2 父本 父本晋豆34号为高产抗逆品种,由山西农业科学院经济作物研究所育成,2006年通过国家农作物品种审定委员会审定(审定编号:国审豆2006006)。生育期112 d,株高77.1 cm,主茎17.4节,有效分枝1.7个,单株粒数90.7粒,百粒重18.7 g。长椭圆叶,紫花,棕毛,亚有限结荚习性,株型收敛。籽粒椭圆形,无光泽。经接种鉴定,高抗大豆花叶病毒病3号株系;中感大豆胞囊线虫病1号生理小种,中感4号生理小种,国家大豆改良中

心在鉴定报告中注明“目前国内没有发现抗4号生理小种材料,中感品种是目前最好的材料”。经系统抗旱性鉴定,抗旱系数0.612,属Ⅱ级抗旱类型,抗旱性较强。平均粗蛋白质含量41.19%,粗脂肪含量21.07%,蛋脂总和62.26%。

### 1.2 选育过程

山宁30系谱图如图1所示。2008年夏配置杂交组合:山宁16号×晋豆34号,有性杂交,系谱法选育。2008年8月2日杂交花25朵,收荚10个,种子15粒, $F_0$ (0841);2009年种植1行,去除伪杂交混收, $F_1$ (0841-0);2010年种植8行,选拔22株,剩余单株每株按上、中、下3部位摘荚,每部位摘荚3个混收, $F_2$ (0841-0-1);2011年种植18行,选拔30株,剩余单株每株按上、中、下3部位摘荚,每部位摘荚3个混收, $F_3$ (0841-0-1-2);2012年种植20行,选拔28株, $F_4$ (0841-0-1-2-1);2013年种植26株系,根据育种目标选升6株系, $F_5$ (0841-0-1-2-1-1);2014年进行产量鉴定试验,1次重复,10区设1对照区;2015年进行品种比较试验,随机排列,重复3次;2016—2017年参加黄淮海地区大豆品系多点鉴定试验;2018—2019年参加国家黄淮中片区域试验,2020年参加国家黄淮中片生产试验;2021年通过国家农作物品种审定委员会审定(审定编号:国审豆20210044),同年申报了国家植物新品种权保护(申请号20211002295)。

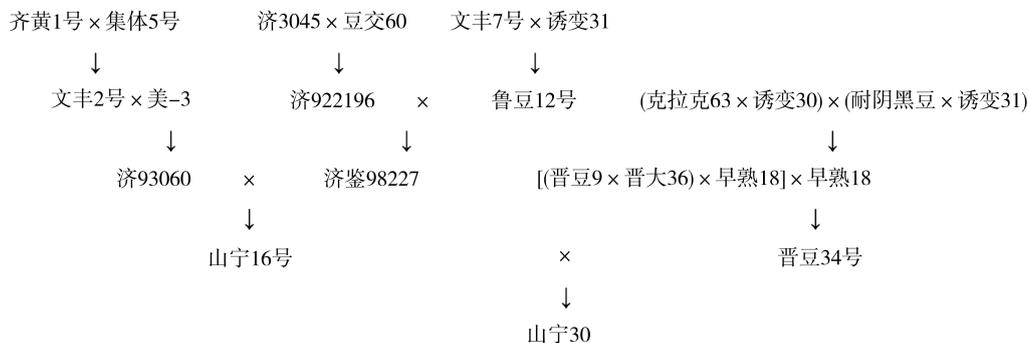


图1 山宁30系谱图

Fig.1 Pedigree of Shanning 30

## 2 特征特性

### 2.1 农艺性状

半矮秆高抗倒伏夏大豆品种,夏播生育期平均106.3 d,比对照邯豆5号/齐黄34早熟1.0 d。株型收敛,有限结荚习性。株高61.7 cm,主茎14.7节,有效分枝1.1个,底荚高度18.7 cm,单株有效荚数33.8个,单株粒数75.4粒,单株粒重17.1 g,

百粒重23.2 g。卵圆叶,白花,灰毛。籽粒圆形,种皮黄色、微光,种脐褐色。2018—2019年区域试验主要农艺性状详见表1。

### 2.2 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:2018年,粗蛋白质含量44.76%,粗脂肪含量17.11%,蛋脂总和61.87%;2019年,粗蛋白质含量44.15%,粗脂肪含量17.42%,蛋脂总和61.57%。

表 1 山宁 30 国家黄淮中片区域试验主要农艺性状

Table 1 Main agronomic characters of Shanning 30 in the uniform test of central Huanghuai area

| 年份<br>Year | 生育期<br>Growth time/d | 株高<br>Plant<br>height/cm | 底荚高度<br>Bottom pods<br>height/cm | 主茎节数<br>Nodes number<br>of main stem | 有效分枝数<br>Effective<br>branching<br>number | 单株有效荚数<br>Effective pods<br>number<br>per plant | 单株粒数<br>Seeds number<br>per plant | 单株粒重<br>Seeds weight<br>per plant/g | 百粒重<br>100-seed<br>weight/g |
|------------|----------------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|---|---|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| 2018       | 110.6                | 65.3                     | 20.8                             | 15.2                                 | 1.1                                       | 35.3  | 78.6                              | 17.4                                | 23.2                        |
| 2019       | 102.0                | 58.1                     | 16.5                             | 14.1                                 | 1.0                                       | 32.3  | 72.1                              | 16.8                                | 23.2                        |
| 平均 Average | 106.3                | 61.7                     | 18.7                             | 14.7                                 | 1.1                                       | 33.8  | 75.4                              | 17.1                                | 23.2                        |

### 2.3 抗性鉴定

经南京农业大学国家大豆改良中心接种鉴定:2018年,大豆花叶病毒病3号株系病情指数21%,抗性结论中抗,7号株系病情指数63%,抗性结论感病;2019年,大豆花叶病毒病3号株系病情指数24%,抗性结论中抗,7号株系病情指数26%,抗性结论中抗。

### 2.4 优异性状

2.4.1 半矮秆、高抗倒伏 2018年国家黄淮中片区域试验,平均株高65.3cm;2019年续试,平均株高58.1cm,属半矮秆品种。2018—2019年,仅邯郸点倒伏2级,轻微倒伏,其余各点倒伏性均为1级,抗倒伏性较强。同时,该品种还表现出较好的落叶性及抗裂荚性(表2)。

表 2 山宁 30 国家黄淮中片区域试验株高、倒伏性、落叶性及裂荚性结果

Table 2 Plant height, lodging, deciduous and pods splitting results of Shanning 30 in uniform test of central Huanghuai area

| 试验地点<br>Test site | 2018                  |                |                  |                      | 2019                  |                |                  |                      |
|-------------------|-----------------------|----------------|------------------|----------------------|-----------------------|----------------|------------------|----------------------|
|                   | 株高<br>Plant height/cm | 倒伏性<br>Lodging | 落叶性<br>Deciduous | 裂荚性<br>Pod splitting | 株高<br>Plant height/cm | 倒伏性<br>Lodging | 落叶性<br>Deciduous | 裂荚性<br>Pod splitting |
| 邯郸 Handan         | 67.0                  | 2              | 落叶               | 不裂荚                  | 70.8                  | 1              | 落叶               | 不裂荚                  |
| 郑州 Zhengzhou      | 63.7                  | 1              | 落叶               | 不裂荚                  | 42.1                  | 1              | 落叶               | 不裂荚                  |
| 洛阳 Luoyang        | 54.5                  | 1              | 落叶               | 不裂荚                  | 47.4                  | 1              | 落叶               | 不裂荚                  |
| 濮阳 Puyang         | 68.2                  | 1              | 落叶               | 不裂荚                  | 50.8                  | 1              | 落叶               | 不裂荚                  |
| 济南 Ji'nan         | 83.0                  | 1              | 落叶               | 不裂荚                  | 73.3                  | 1              | 落叶               | 不裂荚                  |
| 潍坊 Weifang        | 72.6                  | 1              | 落叶               | 不裂荚                  | 49.2                  | 1              | 落叶               | 不裂荚                  |
| 临汾 Linfen         | -                     | -              | -                | -                    | 54.1                  | 1              | 半落叶              | 不裂荚                  |
| 运城 Yuncheng       | -                     | -              | -                | -                    | 78.0                  | 1              | 落叶               | 不裂荚                  |
| 富平 Fuping         | -                     | -              | -                | -                    | 56.3                  | 1              | 落叶               | 不裂荚                  |
| 华阴 Huayin         | 58.1                  | 1              | 落叶               | 不裂荚                  | 49.7                  | 1              | 落叶               | 不裂荚                  |
| 宝鸡 Baoji          | 56.4                  | 1              | 落叶               | 不裂荚                  | 65.0                  | 1              | 落叶               | 不裂荚                  |
| 杨凌 Yangling       | 64.2                  | 1              | 落叶               | 不裂荚                  | 59.9                  | 1              | 落叶               | 不裂荚                  |
| 平均 Average        | 65.3                  | 1              | 落叶               | 不裂荚                  | 58.1                  | 1              | 落叶               | 不裂荚                  |

2.4.2 高蛋白质含量 2018年国家黄淮中片区域试验,参试品种17个,粗蛋白质含量39.67%~44.76%,山宁30粗蛋白质含量最高,较所有参试品种平均含量高2.51%;2019年国家黄淮中片区

域试验,参试品种13个,粗蛋白质含量38.29%~44.15%,山宁30粗蛋白质含量最高,较所有参试品种平均含量高2.90%(表3)。

表 3 2018—2019 年黄淮中片区试组参试品种粗蛋白质含量结果

Table 3 Crude protein content results of the tested varieties in uniform test of central Huanghuai area from 2018 to 2019

单位:%

| 品种<br>Variety      | 2018  | 2019  | 两年平均<br>Average of two years | 品种<br>Variety         | 2018  | 2019  | 两年平均<br>Average of two years |
|--------------------|-------|-------|------------------------------|-----------------------|-------|-------|------------------------------|
| 郑 1311 Zheng 1311  | 43.03 | -     | -                            | 皖宿 1015 Wansu 1015    | 42.45 | 42.76 | 42.61                        |
| 菏豆 23 号 Hedou 23   | 44.50 | -     | -                            | 山宁 30 Shanning 30     | 44.76 | 44.15 | 44.46                        |
| 冀 1503 Ji 1503     | 44.57 | -     | -                            | 中黄 311 Zhonghuang 311 | 40.81 | 39.41 | 40.11                        |
| 晋大 88 号 Jinda 88   | 40.45 | -     | -                            | 齐黄 39 Qihuang 39      | 39.67 | 38.37 | 39.02                        |
| 邯 13-99 Han 13-99  | 39.89 | 38.29 | 39.09                        | 中黄 207 Zhonghuang 207 | 43.23 | 42.92 | 43.08                        |
| 祥丰 3 号 Xiangfeng 3 | 42.49 | 41.73 | 42.11                        | 洛 1304 Luo 1304       | 43.53 | 43.13 | 43.33                        |
| 圣豆 8 Shengdou 8    | 43.00 | 41.55 | 42.28                        | 石 936 Shi 936         | 42.50 | 41.77 | 42.14                        |
| 濮豆 561 Pudou 561   | 41.44 | 40.68 | 41.06                        | 邯豆 5 号 Handou 5       | 41.22 | 41.14 | 41.18                        |
| 晋豆 50 号 Jindou 50  | 40.66 | 40.38 | 40.52                        | 平均 Average            | 42.25 | 41.25 | 41.61                        |

### 3 产量表现

#### 3.1 区域试验

2018年国家黄淮中片区域试验,9个试验点中8点增产、1点平产,平均产量 $2\,890.5\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ ,较对照邯豆5号增产5.9%,位次11;2019年续试,12个试验点中9点增产,平均产量 $2\,976.0\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ ,

比对照邯豆5号增产11.0%,比对照齐黄34增产2.9%,位次7;两年平均产量 $2\,934.0\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ ,比对照齐黄34增产4.3%(表4)。

#### 3.2 生产试验

2020年生产试验,8个试验点中7点增产,平均产量 $3\,211.5\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ ,比对照齐黄34增产3.3%,位次7。

表4 山宁30国家黄淮中片区域试验和生产试验产量结果

Table 4 Yield results of Shanning 30 in the uniform test and pre-releasing test of central Huanghuai area

| 试验地点<br>Test site | 区域试验 Uniform test                                  |                                  |  |                                  | 生产试验 Pre-releasing test                            |                                  |
|-------------------|--|----------------------------------|--|----------------------------------|--|----------------------------------|
|                   | 2018   |                                  | 2019   |                                  | 2020   |                                  |
|                   | 产量<br>Yield/<br>( $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ ) | 增产率<br>Yield increased<br>rate/% | 产量<br>Yield/<br>( $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ ) | 增产率<br>Yield increased<br>rate/% | 产量<br>Yield/<br>( $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ ) | 增产率<br>Yield increased<br>rate/% |
| 邯郸 Handan         | 3367.5   | 0.0                              | 3736.5   | 9.3                              | 3879.0   | 1.7                              |
| 郑州 Zhengzhou      | 3118.5   | 4.6                              | 3394.5   | 0.6                              | 3084.0   | 1.3                              |
| 洛阳 Luoyang        | 2485.5   | 10.0                             | 2556.0   | 0.2                              | -  | -                                |
| 濮阳 Puyang         | 2791.5   | 1.5                              | 2890.5   | 9.2                              | 3126.0   | 20.1                             |
| 济南 Ji'nan         | 2256.0   | 10.5                             | 2733.0   | -11.9                            | 2871.0   | -12.6                            |
| 潍坊 Weifang        | 3621.0   | 8.5                              | 3199.5   | 12.0                             | 2088.0   | 5.4                              |
| 临汾 Linfen         | -  | -                                | 2511.0   | 4.2                              | 2536.5   | 4.2                              |
| 运城 Yuncheng       | -  | -                                | 3333.0   | 7.0                              | 3463.5   | 7.3                              |
| 富平 Fuping         | -  | -                                | 2833.5   | -8.3                             | -  | -                                |
| 华阴 Huayin         | 3121.5   | 7.0                              | 3000.0   | -2.7                             | -  | -                                |
| 宝鸡 Baoji          | 2334.0   | 4.4                              | 2403.0   | 1.2                              | -  | -                                |
| 杨凌 Yangling       | 2925.0   | 9.0                              | 3052.5   | 16.6                             | 3138.0   | 2.9                              |
| 平均 Average        | 2890.5   | 5.9                              | 2976.0   | 2.9                              | 3211.5   | 3.3                              |

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.

### 4 适宜种植区域

山宁30适宜在山东中部、山西南部、河南中部和北部、河北南部、陕西关中地区夏播种植。

### 5 栽培技术要点

#### 5.1 种子处理

播种前用25%噻虫·咯·霜灵悬浮种衣剂(噻虫嗪22.2%、咯菌腈1.1%、精甲霜灵1.7%)或6%咯菌腈·精甲霜·噻呋种子处理悬浮剂(咯菌腈1%、精甲霜灵2%、噻呋酰胺3%)进行种子包衣,500~750 mL药剂拌种大豆100 kg,拌种后在通风处晾干,严禁在水泥地上暴晒,以免影响种子发芽率。种子包衣可以有效减轻苗期病虫害。

#### 5.2 适期播种、合理密植

山宁30平均生育期106.3 d,黄淮海地区6月上旬到7月上旬均可播种,最适播期为6月中下旬。播种行距40~50 cm,精播或条播,播种深度2.5~4.0 cm,具体深度视土壤墒情和土壤类型而定。种植密度,高肥力地块16.5万株· $\text{hm}^{-2}$ ,中等肥力地块19.5万株· $\text{hm}^{-2}$ ,低肥力地块22.5万株· $\text{hm}^{-2}$ 。

#### 5.3 水肥管理

种肥同播,侧深施肥,氮磷钾复合肥(N:P:K=15:15:15)225~300  $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 作基肥<sup>[10]</sup>,肥与种子的横向距离6~7 cm,纵向距离5~6 cm,以防烧苗<sup>[11]</sup>。遇早浇水,保证整个生育期特别是花、荚期的水分供应;雨后及时排水,防止涝害发生。

## 5.4 病虫害防控

出苗后10~20 d,可用25%噻虫嗪5 000倍液防治蚜虫、飞虱等刺吸式害虫,1.8%阿维菌素乳油3 000倍液、10%高效氯氰菊酯乳油3 000倍液防治甜菜夜蛾、菜青虫等食叶性害虫;大豆2~3片复叶期,用10.8%高效氟吡甲禾灵900~1 200 mL·hm<sup>-2</sup>、25%氟磺胺草醚水剂1 200~1 500 mL·hm<sup>-2</sup>,在晴朗无风或微风天气均匀喷雾,防除田间杂草;蜗牛盛发期,用10%四聚乙醛颗粒剂6~9 kg·hm<sup>-2</sup>,于傍晚撒施在植株下部地面,对发生较重的田块,隔10~15 d,进行第二次防治;大豆开花至鼓粒期,喷施5%吡虫啉乳油+20%氰戊菊酯乳油2 000倍液,或30%氯虫·噻虫嗪(氯虫苯甲酰胺10%、噻虫嗪20%)悬浮剂3 000~4 000倍液,每隔7~10 d喷1次,连喷2~3次,防治大豆“症青”<sup>[12]</sup>。

## 5.5 适时收获

当叶片发黄脱落,摇动植株有响声时及时收获<sup>[13]</sup>。收获时应选用大豆专用收割机,减少田间损失。收获前,清空收割机,防止机收混杂。收获后,水份含量若高于13.5%,及时晾晒。水份含量在13.5%以下入库保存。

## 6 推广前景

山宁30籽粒滚圆、大小均匀,适于大豆免耕精量播种;秆强抗倒、底荚高度18.7 cm、落叶干净、不炸荚,适于机械收获,能较好适应当前土地大面积流转、逐步规模化生产的实际情况,为黄淮海大豆机械化生产提供了品种支撑。品种蛋白质含量高,种皮金黄色、光滑、不裂皮,商品性极佳,推广应用前景广阔。

## 参考文献

- [1] 刘忠堂. 六十年大豆育种之感悟[J]. 大豆科学, 2019, 38(1): 3-4. (LIU Z T. Insights from sixty years of soybean breeding[J]. Soybean Science, 2019, 38(1): 3-4.)
- [2] 王洪岩. 大豆育种方法与技术[J]. 黑龙江科学, 2020, 11(4): 48-49. (WANG H Y. Methods and techniques of soybean breeding[J]. Heilongjiang Science, 2020, 11(4): 48-49.)
- [3] 韩天富, 周新安, 关荣霞, 等. 大豆种业的昨天, 今天和明天[J]. 中国畜牧业, 2021(12): 29-34. (HAN T F, ZHOU X A, GUAN R X, et al. Yesterday, today and tomorrow of soybean seed industry[J]. China Animal Industry, 2021(12): 29-34.)
- [4] 张孟臣, 张磊, 刘学义. 黄淮海大豆改良种质[M]. 北京: 中

- 国农业出版社, 2014: 25-32. (ZHANG M C, ZHANG L, LIU X Y. Improved soybean germplasm in Huanghuaihai [M]. Beijing: China Agricultural Press, 2014: 25-32.)
- [5] 胡国玉, 李杰坤, 黄志平, 等. 不同结荚习性夏大豆种质的农艺表现及其与产量的相关分析[J]. 植物遗传资源学报, 2014, 15(2): 417-422. (HU G Y, LI J K, HUANG Z P, et al. Agronomic characters and their correlations with yield in summer soybean varieties of different growth habit[J]. Journal of Plant Genetic Resources, 2014, 15(2): 417-422.)
- [6] 徐泽俊, 齐玉军, 邢兴华, 等. 黄淮海大豆种质农艺与品质性状分析及综合评价[J/OL]. 植物遗传资源学报, 2022, 23(2): 468-480. (XU Z J, QI Y J, XING X H, et al. Analysis and evaluation of agronomic and quality traits in soybean germplasms from Huang-huai-hai region [J]. Journal of Plant Genetic Resources, 2022, 23(2): 468-480.)
- [7] 王大刚, 李凯, 黄志平, 等. 黄淮海大豆新品种(系)的抗病性评价[J]. 植物保护, 2014, 40(6): 144-149. (WANG D G, LI K, HUANG Z P, et al. Disease resistance evaluation of soybean cultivars (lines) in Huang-Huai-Hai[J]. Plant Protection, 2014, 40(6): 144-149.)
- [8] 孙璐, 汪芳, 孟骏, 等. 大豆加工特性及品质评价的研究进展[J]. 大豆科学, 2019, 38(2): 322-329. (SUN L, WANG F, MENG J, et al. Advances in soybean processing characteristics and quality evaluation research[J]. Soybean Science, 2019, 38(2): 322-329.)
- [9] 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, CHAO P P, et al. Optimal planting density of new high protein summer soybean varieties in Huang-Huai-Hai region[J]. Soybean Science, 2021, 40(3): 362-369.)
- [10] 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.)
- [11] 李海朝, 王金社, 练云, 等. 双国审超高产大豆新品种郑1311的选育与思考[J]. 大豆科学, 2022, 41(1): 114-118. (LI H C, WANG J S, LIAN Y, et al. Breeding and thinking of a super high yield soybean variety Zheng 1311 approved by National Crop Variety Approval Committee in two areas[J]. Soybean Science, 2022, 41(1): 114-118.)
- [12] 徐彩龙, 韩天富, 吴存祥. 黄淮海夏大豆症青发生原因探讨与防治技术[J]. 大豆科技, 2019(3): 22-28. (XU C L, HAN T F, WU C X. Discussion on the causes of staygreen syndrome for summer soybean and its preventive methods in the Huang-Huai-Hai region[J]. Soybean Science & Technology, 2019(3): 22-28.)
- [13] 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.)