



张中起,王俊涛,刘艳,等.大豆新品种菏豆36号的亲本系谱、丰产性、稳产性及适应性分析[J].黑龙江农业科学,2024(4):54-59.

大豆新品种菏豆36号的亲本系谱、丰产性、稳产性及适应性分析

张中起¹,王俊涛²,刘艳¹,梁邦平¹,高保民²,何迪²,王秋玲¹

(1. 菏泽市农业科学院,山东 菏泽 2740001; 2. 菏泽市农业科学院 试验示范开发服务中心,山东 菏泽 274000)

摘要:为促进大豆新品种菏豆36号在黄淮地区的推广应用,利用菏豆36号参加2018—2019年黄淮海夏大豆品种试验的数据,采用亲本分析、方差分析、比较分析法、高稳系数法和适应性参数法等分析方法,对该品种的亲本系谱、丰产稳产性和适应性等进行分析和综合评价。结果表明,在区域试验和生产试验中,菏豆36号较对照品种中黄13增产极显著,稳产性和适应性均优于对照品种。该品种适宜在山东南部,河南南部,江苏和安徽两省淮河以北地区夏播种植。

关键词:菏豆36号;亲本系谱;丰产性;稳产性;适应性

中国是世界公认的栽培大豆的起源地,已有3 000多年的大豆种植历史,大豆一直以来都是我国重要的油料作物^[1-2]。2019年我国开始实施大豆振兴计划,2022年农业农村部针对大豆油料多策并施,首次大面积推广大豆玉米带状复合种植,挖掘国内大豆增产潜力,扩种大豆取得积极成效^[3]。国家统计局最新数据显示,2022年我国大豆播种面积1 024万hm²,总产量2 028万t,产量首次迈上2 000万t台阶,创历史新高,但单产水平仍提升不明显^[4]。吴昊等^[5]分析了2000—2020年山东省审定大豆品种特征特性和产量演变,提出山东大豆育种目标在追求高产的同时应将品质性状协同改良。郭美玲等^[6-7]分析了多个大豆新品种的农艺性状和亲本系谱,综合评价了品种的特征特性。赵太宇等^[8]利用稳产性和适应性作为评价大豆品种综合评价的重要指标。因此,分析大豆新品种的亲本系谱、丰产性、稳产性和适应性,对新品种的推广和种植具有重要的理论和生产意义。

高产优质一直都是大豆育种的首要目标,菏豆36号是以菏豆20号^[9]为母本,以(中黄13^[10]×徐豆10号^[11])F₆代为父本,通过人工有性杂交,结合混合法和系谱法而选育的国审高产夏大豆新品种。该品种于2022年通过国家大豆品种审定委员会审定,审定编号为国审豆20210059。2023年5月,河南省宏丰高科种业有限公司通过协商议价竞得菏豆36号的生产经营权。但有关大豆新

品种菏豆36号亲本系谱、丰产、稳产及适应性的研究鲜有报道。利用2018—2019年黄淮海夏大豆品种试验总结的数据,利用系谱分析、差异分析、高稳系数(HSC)、变异系数(CV)、适应性参数法等对菏豆36号进行深入解析和综合评价,需研究大豆新品种菏豆36号的生产应用潜力和价值。为该品种在黄淮地区生产上的推广和引种提供一定理论参考。

1 材料与方法

1.1 数据来源

系谱资料来源于《黄淮海大豆改良种质》^[12];试验数据来源于2018—2019年黄淮海夏大豆品种试验总结。

1.2 方法

利用系谱资料绘制系谱图。参考熊冬金等^[13]的方法计算祖先亲本的细胞核遗传贡献值,参照刘章雄等^[14]的方法统计祖先亲本的细胞质遗传贡献值。采用LSD法分析参试品种的产量差异和丰产性。参考温振民等^[15]方法计算高稳系数(HSC)评价参试品种的丰产稳产性。利用变异系数(CV)^[16]评价参试品种的稳产性。采用增产点比例和适应度^[17]的方法评价参试品种的适应性。

2 结果与分析

2.1 亲本来源

菏豆36号系母本菏豆20号与父本(中黄13×徐豆10号)F₆代杂交,后经系谱法选育而成。其

收稿日期:2024-01-05

基金项目:山东省现代农业大豆产业技术体系(SDAIT-28-03)。

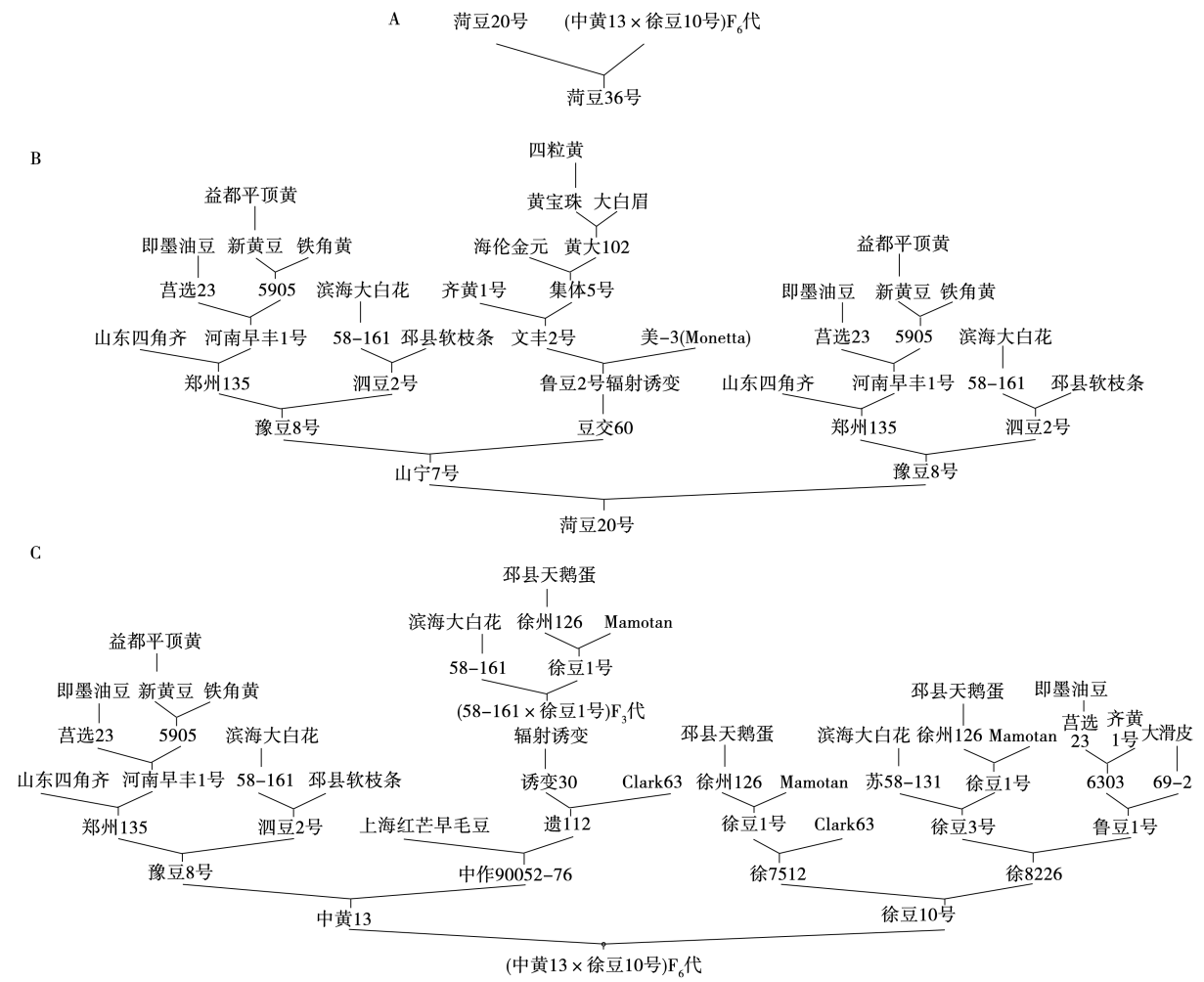
第一作者:张中起(1991—),男,硕士,农艺师,从事大豆育种及基因组学研究。E-mail:soybean2021@163.com。

中母本菏豆 20 号系山宁 7 号与豫豆 8 号杂交后系统选育,属中熟夏大豆品种,有限结荚习性,株型收敛,抗花叶病毒病,籽粒大,抗倒伏。

父本(中黄 13×徐豆 10 号)F₆代系中黄 13 与徐豆 10 号杂交的后代。中黄 13 为国审大面积推广品种,其适应性广,生育期短,抗倒伏,籽粒大,高蛋白,配合力高,是被广泛应用的杂交亲本;徐豆 10 号为国审品种,抗病性好,落叶性好,曾在黄淮地区被大面积推广,由其衍生了大量品种(系)。

2.2 亲本系谱分析

2.2.1 系谱分析 查阅品种数据资料绘制了菏豆 36 号及其母本菏豆 20 号和父本(中黄 13×徐豆 10 号)F₆代的亲本系谱树,由图 1 可以看出,该品种在杂交选育和改良过程中,共涉及到 47 个亲本,累计使用 91 次,其中滨海大白花累计使用次数最多,为 5 次;亲本类型包括地方品种,审定品种,优良品系和国外引进材料。



A. 菏豆 36 号的母本和父本; B. 菏豆 20 号系谱图; C. (中黄 13×徐豆 10 号)F₆代系谱图。

图 1 菏豆 36 号及亲本系谱图

2.2.2 贡献率分析 通过分析菏豆 36 号的亲本系谱图发现,该品种的细胞质遗传于祖先亲本山东四角齐,遗传贡献值 100%。菏豆 36 号祖先亲本细胞核遗传贡献值见表 1,该品种的细胞核遗传来源祖先亲本共计 16 个,累计使用 37 次,累计细胞核遗传贡献值为 1,其中滨海大白花细胞核遗传贡献值最大(0.171 875 0),其次为山东四角齐(0.125 000 0)和鄆县软枝条(0.125 000 0),细胞核

遗传贡献值较大的还有 Clark63 和即墨油豆,而细胞核遗传贡献值最小的是四粒黄(0.007 812 5)和大白眉(0.007 812 5)。从菏豆 36 号祖先亲本的类型来看,主要是国内地方品种,占比达 81.25%(13/116),国外亲本主要来自美国。从菏豆 36 号祖先亲本的来源地区看,主要为中国山东、中国江苏及美国等,其中来源于山东的祖先亲本最多,为 6 个(山东四角齐、即墨油豆、齐黄 1 号、益都平顶

黄、铁角黄和大滑皮),来源于江苏的祖先亲本 3 个(滨海大白花、邳县软枝条和邳县天鹅蛋),来源于美国的祖先亲本 3 个(Clark63、Monetta 和 Mamotan),来源于上海、黑龙江、吉林和辽宁祖先亲本各 1 个。

表 1 荷豆 36 号祖先亲本细胞核遗传贡献值分析

祖先亲本	细胞核遗传贡献值	应用次数	来源地区
滨海大白花	0.1718750	5	江苏
山东四角齐	0.1250000	3	山东
邳县软枝条	0.1250000	3	江苏
Clark63	0.0937500	2	美国
即墨油豆	0.0781250	4	山东
上海红芒早毛豆	0.0625000	1	上海
Monetta	0.0625000	1	美国
邳县天鹅蛋	0.0546875	3	江苏
Mamotan	0.0546875	3	美国
齐黄 1 号	0.0468750	2	山东
益都平顶黄	0.0312500	3	山东
铁角黄	0.0312500	3	山东
大滑皮	0.0312500	1	山东
海伦金元	0.0156250	1	黑龙江
四粒黄	0.0078125	1	吉林
大白眉	0.0078125	1	辽宁

2.3 主要农艺性状

荷豆 36 号为黄淮海夏大豆品种,夏播生育期平均 100.5 d,比对照品种中黄 13 晚熟 4 d,株型收敛,有限结荚习性,株高 76.2 cm,主茎 15.3 节,有效分枝 1.0 个,底荚高度 19.1 cm,单株有效荚数 40.9 个,单株粒数 91.1 粒,单株粒重 18.8 g,百粒重 21.4 g,卵圆叶,白花,棕毛,籽粒椭圆形,种皮黄色、有光泽,种脐褐色/浅褐色。

2.4 品质性状

由表 2 可知,荷豆 36 号 2018 年籽粒粗蛋白含量 43.37%,粗脂肪含量 18.71%,蛋脂总量 62.08%;该品种 2019 年籽粒粗蛋白含量 41.45%,粗脂肪含量 20.55%,蛋脂总量 62.00%;该品种两年平均籽粒粗蛋白含量 42.41%,两年平均粗脂肪含量 19.63%,两年平均蛋脂总量 62.04%。

表 2 荷豆 36 号品质分析结果

年份	粗蛋白/%	粗脂肪/%	蛋脂总量/%
2018 年	43.37	18.71	62.08
2019 年	41.45	20.55	62.00
平均	42.41	19.63	62.04

2.5 抗性表现

2018—2019 年经南京农业大学国家大豆改良中心接种鉴定,荷豆 36 号对花叶病毒病 3 号株系表现为高抗,对花叶病毒病 7 号株系表现为中感或抗病,高感胞囊线虫病 2 号生理小种(表 3)。

表 3 荷豆 36 号抗病性接种鉴定结果

年份	SMV (SC3/SC7)		SCN2	
	病情指数/%	抗性结论	胞囊指数/%	抗性结论
2018 年	0/37.00	高抗/中感	79.81	高感
2019 年	0/15.00	高抗/抗病	72.10	高感

2.6 产量表现

由表 4 可知,荷豆 36 号参加 2018 年和 2019 年黄淮海夏大豆品种区域试验产量(南 B 组),2 年平均产量为 3 003.0 kg·hm⁻²,较对照品种中黄 13 增产 10.0%;2019 年参加黄淮海夏大豆品种生产试验,平均产量为 3 001.5 kg·hm⁻²,较对照品种中黄 13 增产 15.2%。

表 4 荷豆 36 号在黄淮海夏大豆南组品种区域试验和生产试验的产量表现

试验	年份	产量/ (kg·hm ⁻²)	增产率/ %	对照 品种
区域试验	2018—2019	3003.0	10.0	中黄 13
生产试验	2019	3001.5	15.2	中黄 13

2.6.1 丰产性分析 区域试验:2018 年和 2019 年黄淮海夏大豆品种区域试验产量(南 B 组)差异比较结果见图 2,2018 年该组 15 个参试品种平均产量为 2 842.2 kg·hm⁻²,荷豆 36 号在各试点的平均产量为 2 987.7 kg·hm⁻²,较对照中黄 13 增产 10.9%,增产极显著,产量居该组第 3 位。

2019 年该组 16 个参试品种平均产量为 2 913.8 kg·hm⁻²,较对照中黄 13 增产的有 12 个,增产幅度为 1.1%~13.5%,荷豆 36 号在各试点的平均产量为 3 017.3 kg·hm⁻²,较对照中黄 13 增产 9.0%,增产极显著,产量居该组第 5 位(图 2B)。2 年平均产量为 3 002.5 kg·hm⁻²,较对照中黄 B 增产 10.0%。

生产试验:2019 年黄淮海夏大豆品种生产试验(南 B 组)产量比较差异结果见表 4,该组 7 个参试品种平均产量为 2 829.2 kg·hm⁻²,荷豆 36 号在各试点的平均产量为 3 001.5 kg·hm⁻²,较对照中黄 13 增产 15.2%,产量居该组第 1 位。区域试验和生产试验产量结果表明,荷豆 36 号平均产量居参试组前列,增产极显著,丰产性高。

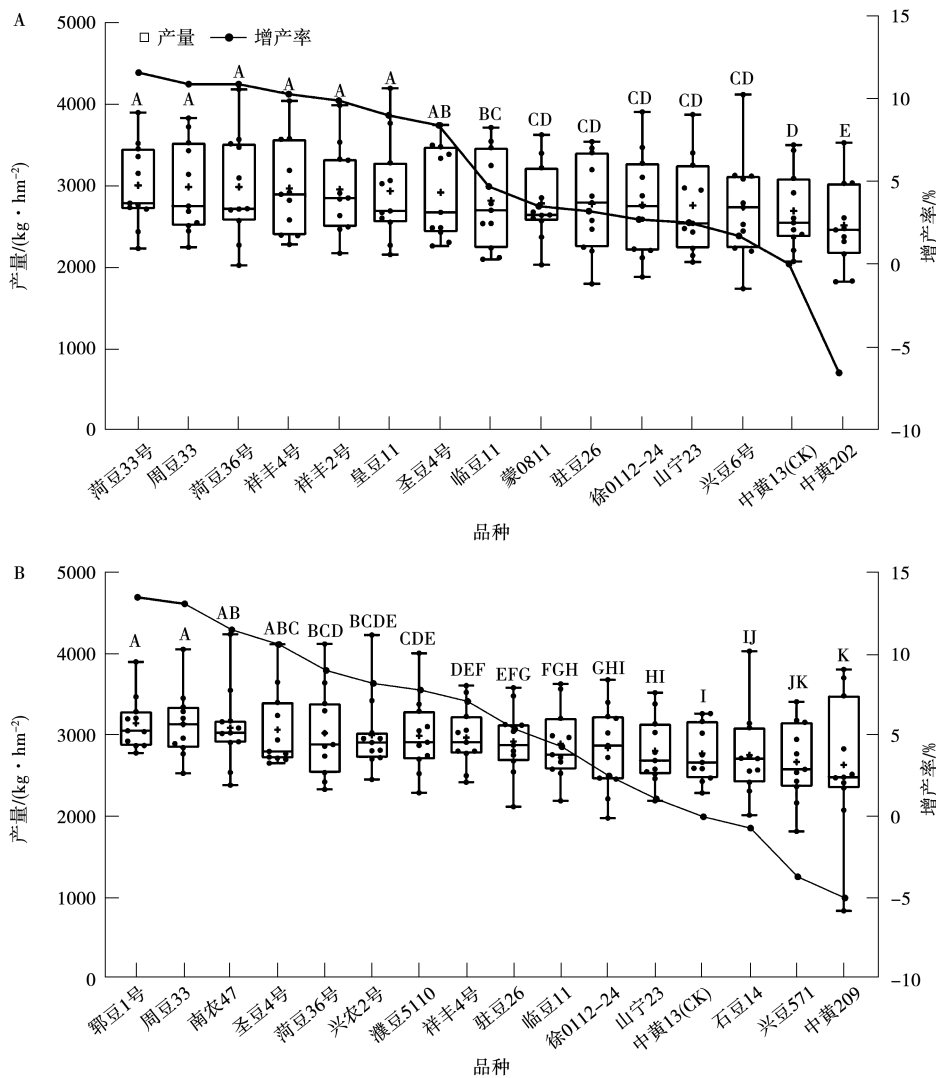


图 2 2018 年(A)和 2019 年(B)黄淮海夏大豆品种区域试验(南 B 组)产量表现

表 4 2019 年黄淮海夏大豆品种生产试验(南 B 组)产量

品种	产量/(kg·hm ⁻²)	增产率/%	位次
菏豆 36 号	3001.5	15.2	1
周豆 33	2983.5	14.5	2
圣豆 4 号	2892.0	11.0	3
祥丰 4 号	2839.5	9.0	4
临豆 11	2787.0	7.0	5
丰源 5 号	2695.5	3.4	6
中黄 13(CK)	2605.5	—	7

2.6.2 稳产性分析 品种产量会因环境的不同发生变化。变异系数(CV)和高稳系数(HSC)可以评价品种在不同环境下产量稳定性,变异系数越小,表明品种产量在不同环境下的变化越小,而高稳系数既反映了品种的丰产性又兼顾稳产性,高稳系数越大,表明品种高产且稳产。

由表 5 可知,2018 年,菏豆 36 号的 CV 为 21.5%,相对较低,HSC 为 79.2%,居同组参试品种的第 6 位;2019 年,菏豆 36 号的 CV 为 18.1%,为同组参试品种最低值,HSC 为 81.2%,居同组参试品种的第 9 位。CV 和 HSC 分析结果表明,菏豆 36 号具有高产潜力,但稳产性一般。

2.7 适应性分析

2018 年和 2019 年黄淮海夏大豆品种区域试验(南 B 组)品种稳产性和适应性分析结果见表 5,2018 年菏豆 36 号的增产点比例为 90.9%,居同组参试品种并列第 2 位;2019 年菏豆 36 号的增产点比例为 81.8%,居同组参试品种并列第 3 位。2018 年和 2019 年菏豆 36 号的适应度均为 45.5%。增产点比例和适应度表明,菏豆 36 号增产点比例高,适应性较广。

表 5 2018 年和 2019 年黄淮海夏大豆品种区域(南 B 组)品种稳产性和适应性分析

年份	品种	产量/(kg·hm ⁻²)	CV/%	HSC/%	HSC 位次	增产点比例/%	适应度/%
2018	菏豆 33 号	3006.8	16.9	84.3	1	100.0	45.5
	祥丰 2 号	2959.3	18.1	81.8	2	100.0	45.5
	周豆 33	2987.9	18.9	81.8	3	90.9	45.5
	祥丰 4 号	2971.2	19.2	81.0	4	90.9	54.5
	圣豆 4 号	2919.4	19.4	79.4	5	63.6	54.5
	菏豆 36 号	2987.6	21.5	79.2	6	90.9	45.5
	蒙 0811	2787.1	16.6	78.4	7	72.7	45.5
	皇豆 11	2936.9	21.1	78.1	8	81.8	36.4
	临豆 11	2819.4	20.8	75.3	9	81.8	36.4
	中黄 13(CK)	2693.9	17.8	74.7	10	—	45.5
	驻豆 26	2780.3	20.8	74.3	11	45.5	45.5
	山宁 23	2760.6	21.0	73.6	12	36.4	45.5
	徐 0112-24	2766.2	22.9	71.9	13	72.7	36.4
	兴豆 6 号	2740.4	23.1	71.2	14	54.5	36.4
	中黄 202	2515.7	20.7	67.3	15	18.2	27.3
2019	鄂豆 1 号	3140.0	10.3	92.5	1	100.0	72.7
	周豆 33	3129.0	13.1	89.3	2	90.9	63.6
	南农 47	3086.4	15.9	85.2	3	90.9	63.6
	祥丰 4 号	2963.4	12.7	85.0	4	100.0	45.5
	圣豆 4 号	3060.2	15.7	84.8	5	100.0	45.5
	兴农 2 号	2994.9	15.8	82.8	6	72.7	45.5
	濮豆 5110	2983.7	15.6	82.8	7	100.0	45.5
	驻豆 26	2916.0	14.3	82.1	8	81.8	45.5
	菏豆 36 号	3017.3	18.1	81.2	9	81.8	45.5
	临豆 11	2886.9	15.2	80.4	10	81.8	45.5
	中黄 13(CK)	2767.7	12.6	79.4	11	—	36.4
	山宁 23	2799.3	14.8	78.4	12	54.5	36.4
	徐 0112-24	2836.1	18.5	75.9	13	63.6	45.5
	石豆 14	2748.0	19.3	72.8	14	36.4	27.3
	兴豆 571	2663.8	17.9	71.8	15	36.4	36.4
	中黄 209	2628.6	31.8	58.9	16	45.5	27.3

2.8 栽培技术要点和适宜区域

2.8.1 种子处理 大豆种子精选处理,去除病斑粒、皱缩粒、虫食粒及混杂粒,有条件的可以使用获得国家农药登记的大豆专用种衣剂进行包衣,以防止播种后发芽期遭受病虫害的侵袭,有利于提高种子发芽率和成苗率。

2.8.2 适时播种 黄淮地区 6 月上中旬播种,行距 40~50 cm,株距 10~13 cm;种植密度不宜过大,保苗株数宜为 1.3 万~1.5 万株·(667 m²)⁻¹。避免过早播种导致开花期时遭遇高温,进而导致大豆无法正常授粉,会出现落花和不结荚的现象,最终影响大豆产量。

2.8.3 水分管理 如大豆播前干旱墒情不足,建议干土播种,播后微喷灌溉,确保出苗期的水分充足。大豆进入开花结荚盛期,需水量较大,关键时期要充足灌溉,增加田间土地湿度,减少落花和落荚,增加单株荚数和三粒荚数。在大豆鼓粒期,浇

足水分,确保单株粒数和百粒重增加,减少秕粒、秕荚的数量。

2.8.4 肥料管理 播种前,施尿素 5 kg·(667 m²)⁻¹、磷肥 20 kg·(667 m²)⁻¹、硫酸钾 15 kg·(667 m²)⁻¹或氮磷钾复合肥 15~20 kg·(667 m²)⁻¹,确保底肥充足。大豆鼓粒初期是籽粒形成的重要时期,此期施用氮磷钾 8~10 kg·(667 m²)⁻¹,确保单株粒数和有效荚数的稳定形成。在大豆鼓粒中后期,建议喷施叶面肥,延缓叶片衰老,促进籽粒后期充分鼓粒,提高百粒重。

2.8.5 病虫害防治 黄淮地区大豆生长季节已发生花叶病毒病、霜霉病和根腐病等病害以及甜菜夜蛾危害;花叶病毒病应注意防治蚜虫,减少传播源,根腐病可以通过拌种和苗期喷施霉灵防治,霜霉病用甲霜灵、甲基托布津等防治,可以使用阿维菌素和高效氟氯氰菊酯防治甜菜夜蛾。病虫害的发生易受天气变化的影响,应及时研判灵活防

治,减少产量损失。

2.8.6 适时收获 当大豆叶片完全脱落,籽粒饱满,莢变硬,用手拍打植株发出籽粒摩擦豆莢的声响,此时可以尽快收获。

2.8.7 适宜种植区域 菏豆 36 号适应性广,适宜在山东省南部,河南省南部,江苏和安徽两省淮河以北地区夏播种植。

3 结语与展望

黄淮海地区是我国夏大豆重要产区之一,对我国大豆产量的稳定和提升起着重要的影响^[18]。黄淮海地区土地宽广,光热和水资源丰富,大豆地方品种资源数量大,为选育高产稳产且优质多抗的大豆品种提供了优势的资源条件。菏豆 36 号亲本系谱遗传背景丰富,该品种在两年区域试验和生产试验中较同组对照品种中黄 13 增产极显著,分别居同组第 3 位、第 4 位和第 1 位,是一个产量突出、稳产性和适应性好的大豆品种,具有较好的市场推广前景,适宜在审定区域推广种植。建议在适宜菏豆 36 号种植的区域内,适时播种,保证合理种植密度,保证“三水三肥”,即施足底肥、鼓粒初期和鼓粒中后期肥料,保障出苗期、花荚期和鼓粒期的水分供应,同时要注重病虫害防治,是该品种取得高产的重要栽培技术措施。此外,受全球气候变暖的影响,大豆生长季节极端天气出现频率增加,大豆可能遭遇干旱、高温、大风、涝害等,因此,要提前做好减灾措施,减轻因天气原因导致的产量损失。

大豆优良品种推广是提高农业生产品质和产量的重要途径。通过加强大豆新品种的选育、推广应用、配套栽培措施,可以降低农业生产成本,较少化肥农药使用,节约水资源,提高大豆的品质和产量,推动大豆产业绿色高效发展。

参考文献:

- [1] 孙永刚. 从历史文献到考古资料:论栽培大豆的起源[J]. 大豆科学, 2014, 33(1): 124-127.
- [2] 孙永刚. 栽培大豆起源与植物考古学研究[J]. 农业考古, 2013(6): 11-15.
- [3] 于文波, 李孝忠. 扩种背景下大豆供需矛盾分析及对策建议[J]. 大豆科技, 2023(6): 1-8.
- [4] 孙磊, 郝佩佩, 王吴彬, 等. 我国大豆产能现状分析与提升路径探讨[J]. 寒旱农业科学, 2023, 2(10): 889-894.
- [5] 吴昊, 任宏达, 刘仲阳. 2000—2020 年山东省审定大豆品种特征特性和产量演变[J]. 中国种业, 2022(7): 75-80.
- [6] 郭美玲, 郭泰, 刘忠堂, 等. 合丰(合交、合农、佳豆)号系列大豆品种的亲本分析[J]. 大豆科学, 2023, 42(2): 147-156.
- [7] 郭美玲, 郭泰, 王志新, 等. 超早熟高油大豆新品种佳豆 55 创制与亲本系谱分析[J]. 黑龙江农业科学, 2022(10): 119-124.
- [8] 赵太宇, 刘国浩, 刘国栋, 等. 国审高产稳产夏大豆新品种柳豆 108[J]. 中国种业, 2023(12): 198-199.
- [9] 刘艳. 夏大豆菏豆 20 号的选育及栽培要点[J]. 中国种业, 2014(4): 52.
- [10] 王连铮, 孙君明, 王岚, 等. 广适高产高蛋白大豆品种中黄 13 的选育与应用[J]. 大豆科学, 2019, 38(1): 1-6.
- [11] 孙石, 王宗标, 王幸, 等. 大豆新品种徐豆 10 号特征特性和栽培技术[J]. 大豆通报, 2003(2): 21.
- [12] 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.
- [13] 熊冬金, 赵团结, 盖钧镒. 1923—2005 年中国大豆育成品种种质的地理来源及其遗传贡献[J]. 作物学报, 2008, 34(2): 175-183.
- [14] 刘章雄, 李卫东, 孙石, 等. 1983—2010 年北京大豆育成品种的亲本地理来源及其遗传贡献[J]. 大豆科学, 2013, 32(1): 1-7.
- [15] 温振民, 张永科. 用高稳系数法估算玉米杂交种高产稳产性的探讨[J]. 作物学报, 1994, 20(4): 508-512.
- [16] 李万星, 刘永忠, 曹晋军, 等. 大豆新品种长豆 32 号的丰产性和稳定性分析[J]. 河北农业科学, 2017, 21(4): 76-79.
- [17] 胡壮壮, 王路路, 姜雪冰, 等. 我国大豆产业发展现状分析及对策[J]. 大豆科技, 2023(4): 1-11.
- [18] 徐梓钦, 耿俊婷, 解月. 时空演变视域下黄淮海地区四省大豆全要素生产率分析[J]. 南方农业, 2023, 17(13): 87-92.

Analysis of Parent Genealogy, High Yield, Stable Yield, and Adaptability of the New Soybean Variety Hedou 36

ZHANG Zhongqi¹, WANG Juntao², LIU Yan¹, LIANG Bangping¹, GAO Baomin², HE Di², WANG Qiuling¹

(1. Heze Academy of Agricultural Sciences, Heze 274001, China; 2. Experimental Demonstration Development Service Center, Heze Academy of Agricultural Sciences, Heze 274000, China)

Abstract: In order to promote the promotion and application of the new soybean variety Hedou 36 in the Huanghuai Region, based on the data of Hedou 36 in the 2018—2019 Huang-Huai-Hai Summer Soybean Variety Test, the parental pedigree, high yield stability and adaptability of the variety were analyzed and comprehensively evaluated by means of parental analysis, variance analysis, comparative analysis, high stability coefficient method and adaptive parameter method. The results showed that in the regional test and production test, the yield of Hedou 36 was significantly higher than that of the control variety Zhonghuang 13, and the stability and adaptability were better than those of the control variety. This variety is suitable for summer sowing in the South of Shandong, South of Henan, North of Huaihe River in Jiangsu and Anhui provinces.

Keywords: Hedou 36; parental pedigree; high yield; stability; adaptability