



牧草绿肥兼用型大豆新品种汾豆牧绿 9 号的选育及栽培技术

赵晶云,林汉明,刘小荣,任小俊,任海红,吕新云,刘学义,马俊奎

(山西农业大学 经济作物研究所,山西 太原 030009)

摘要:汾豆牧绿 9 号为山西农业大学经济作物研究所通过有性杂交、系统选育而成的牧草绿肥兼用型大豆,是以汾 0612 为母本,晋豆 21 为父本,杂交选育而成。2018 年参加山西省牧草绿肥大豆区域试验,平均鲜草产量为 53.980 t·hm⁻²,较对照增产 5.54%。2019 年参加山西省牧草绿肥大豆生产试验,平均鲜草产量为 44.834 t·hm⁻²,较对照增产 5.55%。2020 年通过山西省农作物品种委员会审定。汾豆牧绿 9 号植株半蔓生,出苗 120 d 左右可达最佳收获期,春播全生育期 145 d 以上。该品种鲜草产量大,生育期长,可适应于各种果园、草原、耕地轮休、矿山恢复等土地作绿肥使用和畜牧优质牧草生产种植。

关键词:大豆;牧草绿肥;新品种;汾豆牧绿 9 号;选育及栽培技术

Breeding and Cultivation Techniques of a New Soybean Variety Fendoumulyu 9 for Forage and Green Manure

ZHAO Jing-yun, LIN Han-ming, LIU Xiao-rong, REN Xiao-jun, REN Hai-hong, LYU Xin-yun, LIU Xue-yi,

MA Jun-kui

(Economic Crops Institute, Shanxi Agricultural University, Taiyuan 030009, China)

Abstract: Fendoumulyu 9 is a soybean variety with both grass and green manure, which was bred by the Institute of Economic Crops of Shanxi Academy of Agricultural Sciences through sexual hybridization and systematic breeding. Fen 0612 was used as female parent and Jindou 21 as male parent. In 2018, Fendoumulyu 9 participated in the regional test of grazing green soybeans in Shanxi Province, and the average fresh grass yield was 53.980 t·ha⁻¹, which increased by 5.54% compared with the control. In 2019, Fendoumulyu 9 participated in the production experiment of green manure soybean in Shanxi Province, and the average fresh grass yield was 44.834 t·ha⁻¹, which increased by 5.55% compared with the control. In 2020, it approved by Shanxi Crop Variety Association. Fendoumulyu 9 is semi-sprawling, and the best harvest period can be reached after 120 days of growth, and the whole growth period of spring sowing is over 145 d. This variety has a large yield of fresh grass and a long growth period, which can be used as green manure in various orchards, grasslands, rotation of cultivated land, restoration of mines, and production and planting of high-quality pasture for animal husbandry.

Keywords: Soybean; Forage and green manure; New variety; Fendoumulyu 9; Breeding and cultivation techniques

牧草绿肥大豆是一类营养生长旺盛的大豆,其植株庞大,营养成分尤其是蛋白含量高、鲜草及干草产量均与苜蓿相当,大豆研究新领域具有土壤改良能力的新型大豆^[1]。牧草绿肥大豆具有高生物产量、高蛋白含量特性,既可作为饲草供牧业使用,又因具备豆科特有的固氮作用,可作为绿肥用来改善土壤的结构性状。随着我国种养业结构调整,粮改饲、草牧业等政策的提出^[2-4],牧草发展的重要性及迫切性愈为显著。中国果园面积较广,达数千万 hm²,主要分布在丘陵山地,地表呈裸露状态或生长不良杂草,水土流失严重。果园绿肥具有防止水土流失、提高土壤肥力、调节果园微域生态环境等作用^[5-6],是一种“以草养地”“以地养园”的重要有机

肥源。但我国一直未能有既能防止杂草危害,又能够高效改良土壤土质的地被植物,用于土表覆盖保护。农民大多对果园施用除草剂来控制杂草,施用有机肥来增肥,这些措施易造成土表裸露及雨水冲刷流失,同时除草剂及有机肥的施用常会加速土质劣变,残留的化学物质会污染水资源,进而危害生态环境健康^[7-10]。培育高产高营养的牧草绿肥大豆对于增强大豆牧草绿肥产业发展潜力,改善生态环境等具有极其重要的意义,也可为牧草绿肥产业持续健康发展、农业增效、农民增收做出贡献。山西农业大学经济作物研究所针对上述问题,通过有性杂交,系统选育培育出高产、耐旱的牧草绿肥兼用型大豆新品种汾豆牧绿 9 号。

收稿日期:2020-12-07

基金项目:吕梁市重点研发项目(2020NYGG81);山西省农业科学院农业科技创新研究(YCX2020102);山西农业大学科研项目(2021YZGC044)。

第一作者:赵晶云(1976—),女,硕士,副研究员,主要从事大豆育种栽培研究。E-mail: zhaoyjw@126.com。

通讯作者:马俊奎(1969—),男,学士,研究员,主要从事大豆育种栽培研究。E-mail: mjk_18@163.com。

1 选育过程

2006 年配制杂交组合:汾 0612 × 晋豆 21,系谱号:06021-5-8;2007—2010 年低代选种圃种植;2011—2013 年进行品系鉴定试验;2014—2015 年品种比较试验表现突出;2016 年自定名为汾豆牧绿 9 号;2016—2017 年在山西省汾阳、洪洞、永济等地进行牧草绿肥大豆小面积多点试验,表现生物产量高、抗旱、抗病性好的特点;2018 参加山西省特殊用途牧草绿肥品种区域试验;2019 年参加山西省特殊用途牧草绿肥品种生产试验。2020 年通过山西省农作物品种审定,审定编号:晋审豆 20200007。

2 特征特性

2.1 植株性状

植株半蔓生长习性,具有一定缠绕性,主茎长 2.25~4.25 m,主茎节数 22~28,一级分枝数 5~14。植株繁茂,抗旱、耐寒、耐病。叶片深绿色、椭圆形叶,白花,棕毛,结荚高度 35 cm 以上,荚形弯镰形,荚色棕色,不裂荚。籽粒圆形,种皮黑色、有光泽,种脐黑色,百粒重 12.5 g。该品种抗旱性中等、鲜草产量大,丰产性强,稳产性佳,综合性状优良。

2.2 生育特性

汾豆牧绿 9 号为超晚熟品种,全生育期 145 d

表 1 2015 年汾豆牧绿 9 号在品种比较试验中的产量表现

Table 1 The yield of Fendoumulyu 9 in variety comparison test in 2015

品系名称 Variety	小区鲜草产量 Yield of fresh grassper plot/kg				鲜草产量 Yield /(t·hm ⁻²)	增产 Increased ratio/%	位次 Rank
	重复 1 Repeat 1	重复 2 Repeat 2	重复 3 Repeat 3	平均 Average			
汾豆牧绿 9 号 Fendoumulyu 9	81.50	85.82	87.56	84.96	42.480	29.24	1
06021-5-10	72.81	65.65	70.58	69.68	34.840	5.99	2
06004-3-1	72.45	65.26	70.64	69.45	34.725	5.64	3
06021-1-7	52.45	59.48	58.32	56.75	28.375	-13.67	6
05010-3-1	62.85	68.35	65.74	65.65	32.825	-0.14	5
汾绿肥豆 8 号(CK) Fenlyufeidou 8(CK)	64.25	68.53	64.45	65.74	32.870	-	4

小区面积为 20 m²。
The plot area is 20 m².

3.2 鉴定试验

由表 2 可知,2016—2017 年参加山西省牧草绿肥大豆小面积多点试验,两年均增产。增产幅度为 7.74%~24.75%,平均鲜草产量为 39.280 t·hm⁻²,较对照品种汾绿肥豆 8 号增产 18.15%。2016 年汾豆牧绿 9 号的 5 个试点均增产,增产幅度为 14.57%~

以上,生长 120 d 左右时为最佳牧草收获期、绿肥掩埋期,此时正值鼓粒中期,粗蛋白含量高,生物产量较高。

2.3 品质特性

2020 年经农业部饲料效价安全监督检验测试中心测定:鼓粒期其粗蛋白质含量(干基)为 21.87%、粗脂肪 4.7%、总能 18.96%、粗灰分 8.0%、钙 1.23%、磷 0.20%、粗纤维 30.3%、中性洗涤纤维 35.35%、酸性洗涤纤维 26.09%、酸性洗涤木质素 5.43%、钾 1.84%。

2.4 转基因及 DUS 检测

2019 年经农业部转基因植物环境安全监督检验测试中心(天津)检测,该品种中未检出 *CaMV* 35S 启动子、*NOS* 终止子、*NPT II* 基因、*BAR* 基因、*CP4-EPSPS* 基因和 *PAT* 基因。2017—2018 年经农业农村部植物新品种测试(经)分中心检测,该品种具备特异性、一致性和稳定性。

3 产量表现

3.1 比较试验

由表 1 可知,在 2015 年品种比较试验中,汾豆牧绿 9 号鲜草产量达 42.480 t·hm⁻²,较对照汾绿肥豆 8 号增产 29.24%,居 6 个参试品系第一。

24.75%,平均鲜草产量为 40.190 t·hm⁻²,较对照品种汾绿肥豆 8 号增产 20.26%。2017 年汾豆牧绿 9 号 5 个试验点均增产,增产幅度为 7.74%~22.62%,平均鲜草产量 38.370 t·hm⁻²,较对照品种汾绿肥豆 8 号增产 16.03%。

表 2 2016—2017 年汾豆牧绿 9 号多点鉴定试验产量表现

Table 2 The yeild of Fendoumulyu 9 in multi-point appraisal test in 2016 and 2017

年份 Year	试验点 Location	产量 Yield/(t·hm ⁻²)	对照产量 Yield of CK/(t·hm ⁻²)	增产 Increased ratio/%	位次 Rank
2016	泽州 Zezhou	37.950	33.125	14.57	1
	汾阳 Fenyang	39.425	33.550	17.51	1
	长治 Changzhi	40.300	32.725	23.15	1
	洪洞 Hongtong	40.300	33.250	21.20	1
	永济 Yongji	42.975	34.450	24.75	1
	平均 Average	40.190	33.420	20.26	1
2017	泽州 Zezhou	37.500	30.625	22.45	1
	汾阳 Fenyang	38.075	31.050	22.62	1
	长治 Changzhi	38.050	32.725	16.27	1
	洪洞 Hongtong	40.300	35.750	12.73	2
	永济 Yongji	37.925	35.200	7.74	2
	平均 Average	38.370	33.070	16.03	1

3.3 区域试验区域试验,平均鲜草产量为 53.980 t·hm⁻²,较对照

由表 3 可知,2018 年参加山西省牧草牧绿大豆汾豆牧绿 2 号增产 5.54%,6 个试验点全部增产。

表 3 2018 年汾豆牧绿 9 号区域试验产量表现

Table 3 The yield of Fendoumulyu 9 in regional test in 2018

试验点 Location	产量 Yield/(t·hm ⁻²)	对照产量 Yield of CK/(t·hm ⁻²)	增产 Increased ratio/%	位次 Rank
怀仁 Huairen	48.900	45.735	6.92	1
朔州 Shuozhou	46.515	44.565	4.38	1
原平 Yuanping	47.100	44.250	6.44	1
文水 Wenshui	68.950	65.150	5.83	1
新绛 Xinxiang	41.015	39.535	3.74	1
永济 Yongji	71.400	67.400	5.93	1
平均 Average	53.980	51.105	5.54	1

3.4 生产试验44.834 t·hm⁻²,较对照汾豆牧绿 2 号增产 5.55%,

由表 4 可知,2019 年参加山西省牧草绿肥大豆5 个试验点全部增产。

生产试验,汾豆牧绿 9 号平均鲜草产量为

表 4 2019 年汾豆牧绿 9 号生产试验产量表现

Table 4 The yield of Fendoumulyu 9 in production test in 2019

试验点 Location	产量 Yield/(t·hm ⁻²)	对照产量 Yield of CK/(t·hm ⁻²)	增产 Increased ratio/%	位次 Rank
怀仁 Huairen	43.281	40.556	6.72	1
朔州 Shuozhou	45.216	43.073	4.98	1
文水 Wenshui	51.681	49.105	5.25	1
襄汾 Xiangfen	37.278	35.517	5.00	1
永济 Yongji	46.711	44.140	5.82	1
平均 Average	44.834	42.478	5.55	1

4 栽培技术要点

4.1 适时播种

播种时保证土壤墒情,精细整地,提高播种质量、增墒保墒是播种保全苗的关键。4—7月均可播种,复播地区须6月上中旬播种,越早越好;中部及北部春播宜于4月下旬或5月上中旬播种。选择天气晴好日下种,露地栽培和地膜覆盖皆可,采用地膜覆盖栽培时可适当提早播期。播种时要掌握深浅适度,过深或过浅都将影响出苗质量,不利于培育壮苗。

4.2 合理密植

播种量 $45 \sim 60 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$,等行距播种,行距30 cm左右为宜。播种深度一般3~5 cm为宜,穴播、条播均可。注意适当密植,以防草害、控旱情。瘠薄地块需密植,高肥水地块可适当稀植,中等水肥地块建议保苗22.5万~37.5万株 $\cdot \text{hm}^{-2}$ 为宜。

4.3 田间管理

秸秆还田地块在播种前,用甲拌辛硫磷等拌土施入防治地老虎、蛴螬等地下害虫。播种后要注意喷施二甲戊灵等进行苗前封闭防草,7月开始注意田间病虫害的发生,喷施高效氯氟菊酯和阿维菌素类防治卷叶螟、蚜虫、红蜘蛛等虫害,注意避开大风及下雨天气。苗期遇旱需及时浇水,低肥贫瘠地块可重施底肥。

4.4 及时收获

牧草、绿肥需要鼓粒中期及时刈割、压青,以免因叶子脱落造成牧草产量损失。种子生产时,若豆荚呈现品种固有的灰黑色,就要及时收获,防炸荚。

5 适种区域及应用前景

多年多点试验及生产示范结果表明,汾豆牧绿9号在生长120 d左右达鼓粒中期,即为最佳收获期,适宜在山西省各种植区作为牧草、绿肥种植,山西中部春播区可进行种子繁殖。汾豆牧绿9号具有较强的耐逆性,适于各种果园、草原、耕地轮休、矿山恢复、酸铝土地等地块作为绿肥、牧草生产种植。该品种具生长发育迅速、生物产量高、营养高、籽粒繁殖简易、易于推广种植等优势,已成为绿肥牧草新种类,其优良作用会愈来愈受到重视,应用前景十分广阔。

参考文献

[1] 赵晶云,马俊奎,刘学义. 半野生大豆应用于绿肥牧草的前景分析[J]. 大豆科技,2015(5):27-31. (Zhao J Y, Ma J K, Liu X Y. Prospect analysis on semi-wild soybeans used as green manure and forage crops[J]. Soybean Science & Technology, 2015(5): 27-31.)

[2] 李新一,周晓丽,尹晓飞,等. 我国草牧业发展的共识与再认识[J]. 中国饲料,2020(3):97-101. (Li X Y, Zhou X L, Yin X F, et al. Common view and rethinking on the development of grass-based livestock industry in China[J]. China Feed, 2020(3): 97-101.)

[3] 卢欣石.“粮改饲”推进草牧业发展[J]. 畜牧产业,2018(4):5-7. (Lu X S. ‘Grain to Feed’ promotes the development of grass and animal husbandry[J]. Animal Agriculture, 2018(4):5-7.)

[4] 任继周. 我对“草牧业”一词的初步理解[J]. 草业科学,2015,32(5):710. (Ren J Z. My preliminary understanding of the word ‘grass and animal husbandry’[J]. Praracultural Science, 2015,32(5):710.)

[5] 秦景逸,张云,王秀梅,等. 绿肥间作对果园产量及经济收益的影响[J]. 广东农业科学,2017,44(1):43-48. (Qin J Y, Zhang Y, Wang X M, et al. Effects of intercropping green manure on yield and economic benefits of orchard[J]. Guangdong Agricultural Sciences, 2017,44(1):43-48.)

[6] 崔志强,李宪利,崔天舒. 果园绿肥腐解及养分释放动态研究[J]. 中国农学通报,2014,30(22):121-127. (Cui Z Q, Li X L, Cui T S. Study on characteristics of decomposing and nutrients releasing of green manures in orchards[J]. Chinese Agricultural Science Bulletin, 2014,30(22):121-127.)

[7] 徐树传,黄建成,林国强,等. 旱地豆科绿肥作物科杂1号的选育及应用研究初报[J]. 福建农业学报,1998,13(3):55-59. (Xu S C, Huang J C, Lin G Q, et al. Breeding and utilization of upland leguminous green manure crop Keza 1[J]. Journal of Fujian Agriculture, 1998,13(3):55-59.)

[8] 高玲,刘国道. 绿肥对土壤的改良作用研究进展[J]. 北京农业,2007(12):29-32. (Gao L, Liu G D. Progress of green manure in soil improvement[J]. Beijing Agriculture, 2007(12):29-32.)

[9] 窦菲,刘忠宽,秦文利,等. 绿肥在现代农业中的作用分析[J]. 河北农业科学,2009,13(8):37-38. (Dou F, Liu Z K, Qin W L, et al. Analysis on the functions of green manure in modern agriculture[J]. Hebei Agricultural Sciences, 2009,13(8):37-38.)

[10] 马卫萍,苏宝新,李志杰,等. 黄淮海地区绿肥种质资源的筛选与评价[J]. 华北农学报,2010,25(增刊):75-79. (Ma W P, Su B X, Li Z J, et al. Collection and evaluation of green manure germplasm resources for Huang-Huai-Hai Area in China[J]. Journal of North China Agriculture, 2010,25(supplement):75-79.)