



1987—2022 年湖北省审定籽粒型大豆品种主要性状演变分析

刘 歆, 何 念, 杨梦婷, 陈 艳, 黄 丽, 李俊丽, 邓军波

(荆门(中国农谷)农业科学研究院, 湖北 荆门 448000)

摘要:为指导湖北省籽粒型大豆新品种选育,分析了1987—2022年湖北省审定的60份籽粒型大豆品种试验数据,研究审定品种的重要农艺性状、产量、品质性状及抗病性的变化规律与相互关系。结果表明:审定品种的遗传变异中,品质性状变异较小,产量及相关农艺性状变异较大。审定品种的株高、主茎节数、有效分枝数、单株荚数、单株粒重、百粒重、产量和脂肪含量随年份更替呈上升趋势,全生育期、蛋白质含量呈下降趋势,蛋脂含量的变化趋势不明显。2015—2022年湖北省审定的籽粒型大豆品种对SMV的抗性主要为中间型,在今后育种过程中对SMV抗性的选择仍需加强。相关性分析表明,产量与单株粒重呈显著正相关($r=0.277$),单株粒重与有效分枝数和单株荚数呈极显著正相关($r=0.554, 0.646$)。因此,在今后湖北省籽粒型大豆品种选育过程中,应着重关注有效分枝数、单株荚数和单株粒重的协同改良,以达到提高产量的目的。

关键词:大豆;农艺性状;产量;品质;抗性

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Analysis on Trends of Main Traits of Grain Soybean Varieties Released in Hubei from 1987 to 2022

LIU Xin, HE Nian, YANG Mengting, CHEN Yan, HUANG Li, LI Junli, DENG Junbo

(Jingmen (China Valley) Academy of Agricultural Sciences, Jingmen 448000, China)

Abstract: In order to guide the breeding of new grain-type soybean varieties in Hubei Province, this experiment analyzed the experimental data of 45 grain-type soybean varieties approved by Hubei Province from 1987 to 2022 to study the changes and relationships of the certified varieties among the important agronomic traits, yield, quality traits and disease resistance. The results showed that there was less variation in quality traits and greater variation in yield and related agronomic traits in the genetic variation of certified varieties. The 8 traits of certified variety, plant height, nodes on main stem, effective branch number, pod number per plant, seed weight per plant, 100-seed weight, yield and fat content, showed an upward trend while the whole growth period and protein content showed a downward trend with the growth of years, and the change trend of total protein and fat content was not obvious. The resistance of grain-type soybean varieties approved by Hubei Province from 2015 to 2022 to soybean mosaic virus (SMV) is mainly intermediate type, so the selection of SMV resistance still need to be strengthened in the future breeding process. The correlation analysis showed that the yield was significantly positively correlated with the grain weight per plant ($r=0.277$) which was significantly positively correlated with the number of effective branches and the number of pods per plant ($r=0.554, 0.646$). Therefore, in the future breeding of grain-type soybean varieties in Hubei Province, attention should be paid to the coordinated improvement of the number of effective branches, the number of pods per plant and the grain weight per plant in order to increase yield.

Keywords: soybean; agronomic traits; yield; quality; resistance

大豆是我国重要的粮食作物和经济作物,同时也是食用油脂和植物蛋白的重要来源,在我国农业生产上占有极其重要的地位^[1]。近年来,虽然我国大豆产量不断提高,但对比于其他三大主要粮食作物,大豆单产增幅还存在一定差距^[2]。同时,伴随着我国居民对大豆制品消费需求的不断提高,供求缺口不断扩大,因此提高大豆单产十分必要^[3]。湖

北省地处我国长江中下游,在全国大豆栽培区划上,属于长江流域春夏大豆区。湖北全省均有大豆分布,种植面积近年来维持在20万 hm^2 左右^[4],但单位面积产量相对较低。通过对湖北省不同时期审定的大豆品种的主要农艺性状进行分析,可以了解不同时代背景下大豆育种主要目标,明确湖北省大豆育种发展趋势,对湖北省大豆产业发展和优质

收稿日期:2023-03-06

基金项目:荆门市科技计划项目(2020YFZD036)。

第一作者:刘歆(1994—),男,硕士研究生,主要从事作物栽培与育种研究。E-mail: xliu0816@126.com。

通讯作者:邓军波(1976—),男,高级农艺师,主要从事作物栽培技术与推广。E-mail: 403372610@qq.com。

高产大豆新品种的选育具有重要意义。

近年来,我国学者从不同角度对安徽^[5]、吉林^[6-7]、山东^[8]、河南^[9-10]、山西^[11]、黑龙江^[12-13]及国家^[14]区试审定大豆品种的产量、品质、主要农艺性状及抗病性的遗传改良规律进行了大量研究和分析。其中,冷建田等^[15]对2004年参加国家审定的166个大豆品系的主要农艺性状进行分析,结果表明由于不同生态区之间育种目标的不同,可将参试的166个大豆品系分为6个群组,且不同群组间大豆品系的株高、产量等8个主要农艺性状存在差异;成雪峰^[16]对212份通过黄淮海地区审定的大豆品种进行分析,结果表明,随着年代的推移,大豆单产主要是由于百粒重的增加而增加,同时脂肪含量逐年稳步增长;赵朝森等^[17]对2006—2017年国家区试长江流域春大豆组的研究表明,在长江流域春大豆新品种选育过程中,适当缩短生育期和降低粗蛋白质含量,可达到提高产量的目的;任海红等^[11]对1973—2017年通过山西审定的84份大豆品种进行分析,结果表明,由于不同时期的市场需求和育种思路的变化,导致山西省审定品种的株高、生育期、主茎节数等性状经历了由低到高、再稳中有升的过程,百粒重由小到大变化;张连秋等^[18]对黄淮海地区2000—2018年间通过国家审定的120份夏大豆品种的主要农艺性状进行分析,结果表明,黄淮海地区选育的大豆品种产量的提高主要由于种植密度的增加和单株生产力的稳步提高;王大刚等^[5]对1983—2019年通过安徽省审定的105份夏大豆品种进行分析,结果表明随着年份更替,大豆品种的株高、有效分枝数、蛋白质含量和蛋脂总量呈极显著下降,百粒重、产量和脂肪含量呈极显著上升,大豆产量与株高极显著负相关,与百粒重极显著正相关,同时大豆品种对SMV的抗性与品种产量和蛋脂总量差异不显著;余忠浩等^[19]对2002—2021年通过内蒙古自治区审定的109份大豆品种进行分析,结果表明,通过审定大豆品种产量、蛋白质含量逐年上升,脂肪含量逐年下降,产量与百粒重呈负相关。以上研究表明,通过对不同时期审定的大豆品种的主要农艺性状的变化趋势进行分析,有利于推

动当地大豆育种水平的提高,可为后续品种的选育提供理论依据。

1987—2022年,通过湖北省审定大豆品种数量为80个,其中籽粒型大豆品种60个,鲜食大豆品种20个;2022年湖北省鲜食大豆播种面积2.67~3.33万hm²,籽粒型大豆播种面积22.38万hm²,表明湖北省大豆生产以种植籽粒型大豆为主。为此,本研究通过对1987—2022年湖北省审定的籽粒型大豆品种的相关数据进行收集和整理,分析大豆品种产量、农艺性状、品质性状以及抗病性的变化趋势,以期为大豆育种中对产量、品质及抗性性状变化的深入了解提供参考。

1 材料与方法

1.1 数据来源

1987—2022年,湖北省农作物品种审定委员会共审定了60个籽粒型大豆品种,60个大豆品种的主要农艺性状数据来源于湖北省农作物品种审定委员会发布的公告和中国种业大数据平台(<http://202.127.42.47:6010/SDSite/Home/Index>),品种详细信息详见附表1(见OSID)。

1.2 数据分析

由于部分品种年代久远,存在某些数据缺失的现象,统计处理时按照缺项处理。为了便于比较和分析不同年代育成品种的特点,将1987—2022年湖北省审定的60个大豆品种数据分为1987—2000年、2001—2010年、2011—2022年3个阶段分组统计。2015年以前湖北省区试中对SMV的鉴定以田间鉴定为主,本文参照智海剑等^[14]制定的大豆品种SMV抗性分类标准对田间鉴定结果进行整理。使用Excel 2007软件对原始数据进行整理,SPSS statistics 21.0进行描述性分析、相关性分析和回归分析。

2 结果与分析

2.1 品种审定情况

1987—2022年湖北省审定的籽粒型大豆品种共60个,其中科研院所育成品种49个,院企合作育成品种7个,企业选育品种4个。就育成单位而言,2011年以前,湖北省审定的22个籽粒型大豆品种

均来源于湖北省本土科研院所,此后逐渐有外省科研院所和企业育成的品种通过湖北省审定。在育种方法上,通过大豆有性杂交系谱法选育的品种有 58 个,占 96.67%。从育成年代来看,1987—2000 年

期间育种品种 10 个,2001—2010 年期间育成品种 12 个,2011—2022 年期间育成品种 38 个,总体呈上升趋势(表 1)。

表 1 1987—2022 年湖北省审定籽粒型大豆品种信息

Table 1 Information of grain soybean varieties released in Hubei from 1987 to 2022

单位: %

年份 Years	育成单位 Breeding unit			育成单位所在地 Breeding unit location		育种方法 Breeding method		合计 Total
	院企合作 Institutes- enterprise cooperation	企业选育 Enterprise breeding	院校选育 Institutes or colleges	湖北省 Hubei	其他 Others	杂交育种 Hybridization	其它方法 Other method	
1987—2000	0/0.00	0/0.00	10/16.67	10/16.67	0/0.00	10/16.67	0/0.00	10/16.67
2001—2010	1/1.67	0/0.00	11/18.33	12/20.00	0/0.00	11/18.33	1/1.67	12/20.00
2011—2022	6/10.00	4/6.66	28/46.97	2/38.33	15/25.00	37/61.67	1/1.67	38/63.33
合计 Total	7/11.67	4/6.66	49/81.67	45/75.00	15/25.00	58/96.67	2/3.33	60/100.00

2.2 主要农艺性状表型分析

1987—2022 年湖北省审定籽粒型大豆品种主要农艺性状表型分析结果(表 2)表明,不同性状间变异程度差异较大,审定品种主要农艺性状变异程度从大到小依次为单株荚数、有效分枝数、单株粒重、株高、百粒重、产量、全生育期、脂肪含量、蛋白质含量和蛋脂总量。其中,变异系数最大的是单株荚数,为 33.24%;主茎节数、有效分枝数、单株粒

数、单株粒重及百粒重等大豆产量相关农艺性状的变异系数均超过 15.00%,全生育期、脂肪含量、蛋白质含量和蛋脂总量的变异系数分别为 8.16%、7.35%、5.88% 和 3.19%。大豆产量相关的农艺性状变异幅度大,说明在大豆品种选育中一直关注大豆产量的提高。而蛋白质含量、脂肪含量等品质性状的变异幅度相对较小,表明育种工作者在选育大豆品种时,不仅追求高产,也越来越注重提升品质。

表 2 1987—2022 年湖北省审定籽粒型大豆品种表型分析

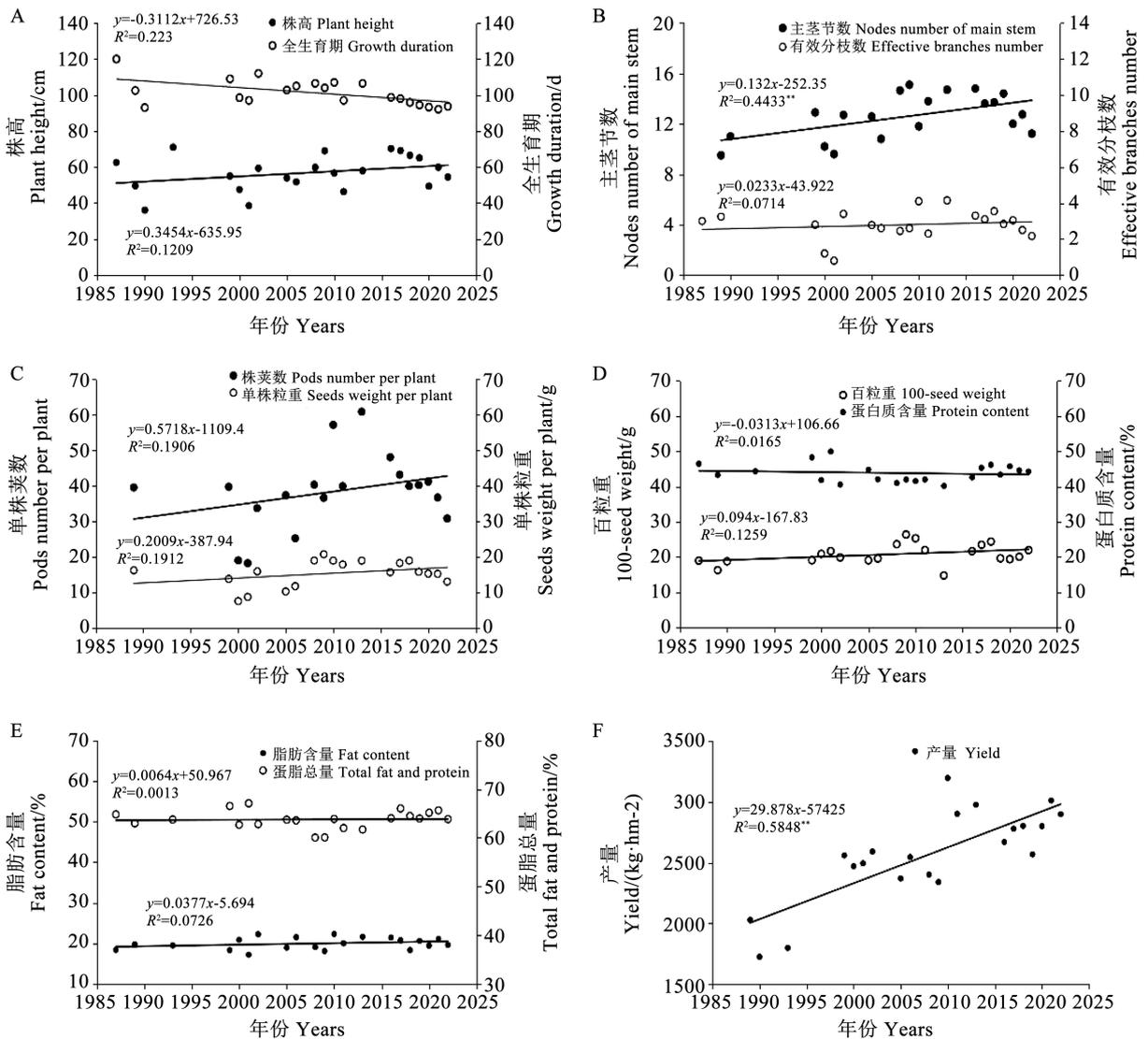
Table 2 Phenotypic analysis of grain soybean varieties released in Hubei from 1987 to 2022

性状 Trait	最小值	最大值	平均值	标准差	变异系数
	Min.	Max.	Mean	SD	CV/%
单株荚数 Pods number per plant	16.00	76.60	38.57	12.82	33.24
有效分枝数 Effective branches number	0.80	5.50	2.77	0.90	32.49
单株粒重 Seeds weight per plant/g	7.50	20.90	15.02	3.31	22.04
株高 Plant height/cm	34.00	82.50	57.24	11.00	19.22
百粒重 100-seed weight/g	13.90	27.30	20.71	3.31	15.98
主茎节数 Nodes number of main stem	8.80	16.60	12.64	2.20	17.41
产量 Yield/(kg·hm ⁻²)	1537.50	3717.15	2658.76	384.80	14.47
全生育期 Growth duration/d	84.40	121.00	98.55	8.04	8.16
脂肪含量 Fat content/%	16.90	23.20	20.01	1.47	7.35
蛋白质含量 Protein content/%	39.11	49.95	44.02	2.59	5.88
蛋脂总量 Total fat and protein/%	59.92	68.20	64.04	2.04	3.19

2.3 审定品种主要农艺性状变化

1987—2022年湖北省审定籽粒型大豆品种的株高随年份更替呈上升趋势,从审定年限来看,1993年审定的品种平均株高最高,为71.00 cm,1990年最低,为36.00 cm。就品种而言,不同品种间株高差异较大,极差为45.60 cm,株高最高的是2016年审定的中黑豆42,为79.60 cm,最低的是1989年审定的中黑豆42,为79.60 cm,最低的是1989年审定的鄂豆4号,为34.00 cm。全生育期随年份更替总体上呈下降趋势,但降幅相对较小。其中,全生育期最长的品种达121.00 d(1993年,中豆8号),最短的品种为87.0 d(2022年,中豆88,图1A)。

1987—2022年湖北省审定籽粒型大豆品种的主茎节数随年份更替呈极显著上升趋势($R^2 = 0.4433, P < 0.01$),其中2009年审定的品种主茎节数最多,为15.10个,1989年最少,为9.50个。主茎节数最多的品种是2005年审定的中豆34,为16.40个;最少的是2005年审定的鄂豆9号,为8.80个。分枝数随年份更替呈上升趋势,2013年的分枝数最多,为4.15个,2001年分枝数最少,为0.80个。分枝数最多的品种是4.60个(2013年,荆豆4号),最少的是0.80个(2001年,鄂豆7号,图1B)。



注:**表示0.01水平相关极显著。

Note:** indicates significant correlation at 0.01 level.

图1 1987—2022年湖北省审定籽粒型大豆品种主要性状的变化趋势

Fig. 1 Trends of main traits of grain soybean varieties released in Hubei from 1987 to 2022

1987—2022 年湖北省审定籽粒型大豆品种的单株荚数平均为 40.65 个(表 2),单株荚数随年份更替呈上升趋势。2013 年审定的品种单株荚数最多,为 60.90 个,2001 年最少,为 18.30 个。单株荚数最多的品种是 1989 年审定的中豆 24,为 69.20 个,最少的是 1989 年审定的鄂豆 4 号,为 16.00 个。单株粒重随年份更替呈上升趋势,平均为 15.45 g。2009 年审定的品种单株粒重最高,达 20.83 g,2000 年最低,为 7.65 g。单株粒重最高的品种为 20.88 g(2008 年,荆豆 1 号),最低的为 7.50 g(2006 年,鄂豆 8 号,图 1C)。百粒重随年份推进呈上升趋势,平均为 20.52 g。2009 年的百粒重最高,为 26.40 g,2013 年最低,为 14.80 g。百粒重最大的品种是 2010 年审定的荆豆 3 号,为 27.30 g,最小的是 1989 年审定的中豆 24,为 13.90 g。

蛋白质含量随年份更替呈下降趋势,平均为 43.94%。蛋白质含量最高的品种是 2001 年审定的鄂豆 7 号,达 49.95%,含量最低的品种是 1990 年审定的鄂豆 5 号,为 38.90%(图 1D)。相反,脂肪含量随年份更替呈上升趋势,平均每年上升 0.04%,平均为 19.99%。其中,2010 年的品种脂肪含量最高,平均为 22.30%,2001 年的最低,平均为 17.15%。脂肪含量最高的为 23.20%(2010 年,恩豆 31),脂肪含量最低为 17.15%(2001 年,鄂豆 7 号)。蛋脂总量随年份更替基本呈稳定趋势,平均为 63.90%。蛋脂含量最高的品种是 2020 年通过审定的冀豆 1258,达 68.20%,最低的品种是 2008 年通

过审定的荆豆 1 号,为 59.92%(图 1E)。

1987—2022 年湖北省审定籽粒型大豆品种的平均产量随年份更替呈极显著上升趋势($R^2 = 0.5848$, $P < 0.01$),年平均提高 $29.88 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。品种平均产量最高的年份是 2010 年,达 $3199.58 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$,最低的年份是 1990 年,为 $1725.75 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。产量最高的品种是 2021 年审定的中豆 63,产量高达 $3282.75 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$,产量最低的品种是 1993 年审定的品种恩 86-49,产量仅有 $1537.50 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ (图 1F)。

2.4 湖北省审定籽粒型大豆品种的抗病性变化

湖北省历年审定籽粒型大豆品种的抗病性分析结果表明,1987—2014 年湖北省审定的 25 份籽粒型大豆品种中,SMV 田间鉴定调查结果表现为高抗的有 13 份,占 52.00%;5 份表现为抗病,占 20.00%;2 份表现为中抗,占 8.00%;1 份表现为中感,占 4.00%;1 份表现为感病,占 4.00%;另有 3 份大豆品种抗性不明,分别是中豆 19(1989)、中豆 8 号(1993)和中豆 30(2000)。

2015 年起,湖北省大豆区试中开始对大豆花叶病毒 SC3 和 SC7 两个株系进行人工接种鉴定,抗性鉴定结果表明,2015—2022 年湖北省审定的 35 份籽粒型大豆品种对 SC3 表现为抗病 8 份,占 22.86%;表现为中抗的 10 份,占 28.57%;表现为中感的 17 份,占 48.57%。7 份对 SC7 表现为抗病,占 20.00%;15 份表现为中抗,占 42.86%;9 份表现为中感,占 25.71%;4 份表现为感病,占 11.43%,对 SC3 和 SC7 均没有表现高感的品种(表 3)。

表 3 2015—2022 年湖北省审定籽粒型大豆品种对 SMV 株系 SC3 和 SC7 的抗性数量分布

Table 3 Quantitative distribution of resistance to SMV strains SC3 and SC7 of grain-type soybean varieties released in Hubei province from 2015 to 2022

抗病性 Resistance	SC7					合计 Total	
	HR	R	MR	MS	S		
HR	0	0	0	0	0	0	
R	0	4	4	0	0	8	
SC3	MR	0	1	6	3	0	10
	MS	0	2	5	6	4	17
	S	0	0	0	0	0	0
合计 Total		0	7	15	9	4	35

注:HR. 高抗;R. 抗病;MR. 中抗;MS. 中感;S. 感病

Note: HR. High resistance; R. Resistance; MR. Moderate resistance; MS. Moderate susceptibility; S. Susceptibility

如果把不同年份审定大豆品种对 SMV 抗性按照抗病型(高抗+抗病)、中间型(中抗+中感)和感病型(感病+高感)来划分,1987—2014 年湖北省大豆品种对 SMV 抗性主要集中在抗病型(高抗+抗病),占总数的比例为 72.00%;2015—2020 年湖北省大豆品种对 SC3 和 SC7 抗性主要集中在中间型(中抗+中感),占总数的比例分别为 68.57% 和 77.14%。总体来看,近年来湖北省审定大豆品种对 SMV 抗性主要为中间型,后续育种工作中对 SMV 抗性的选择仍需加强。

2.5 主要农艺性状间的相关性分析

如表 4 所示,10 个农艺性状及产量性状间均存在一定的相关性,且不同性状间的相关程度差异较大。大豆产量与单株粒重呈显著正相关,相关系数

为 0.277;而单株粒重与有效分枝数和单株荚数均呈极显著正相关,相关系数分别为 0.554 和 0.646。以上结果表明:大豆产量的高低主要与单株荚数和单株粒重相关,大豆单株荚数越多,单株粒重越大,产量越高。因此,在大豆育种过程中要把单株荚数和单株粒重作为单株选择的重要性状,可以通过增加单株荚数和单株粒重来提高大豆单产。蛋白质含量与脂肪含量极显著负相关($r = -0.614$),与其他性状相关性均不显著;脂肪含量与单株荚数呈显著正相关($r = 0.290$),与产量显著正相关($r = 0.347$),与其他性状的相关性均不显著;脂脂总量与产量、生育期、株高、主茎节数、有效分枝数、单株荚数、单株粒重、百粒重及脂肪含量相关性均不显著,与蛋白质含量呈极显著正相关($r = 0.820$)。

表 4 1987—2022 年湖北省审定籽粒型大豆品种主要性状间的相关性分析

Table 4 Correlation analysis for main traits of grain soybean varieties released in Hubei from 1987 to 2022

性状 Trait	产量 Yield	全生育期 Growth duration	株高 Plant height	主茎节数 Nodes number of main stem	有效 分枝数 Effective branches number	单株 荚数 Pods number per plant	单株 粒重 Seeds weight per plant	百粒重 100- seed weight	脂肪含量 Fat content	蛋白质 含量 Protein content	蛋脂 总量 Total fat and protein content
产量 Yield	1.000										
全生育期 Growth duration	-0.019	1.000									
株高 Plant height	-0.029	0.120	1.000								
主茎节数 Nodes number of main stem	-0.147	0.227	0.822 **	1.000							
有效分枝数 Effective branches number	0.232	0.275 *	0.362 *	0.524 **	1.000						
单株荚数 Pods number per plant	0.204	0.350 *	0.524 **	0.808 **	0.777 **	1.000					
单株粒重 Seeds weight per plant	0.277 *	0.172	0.542 **	0.646 **	0.554 **	0.646 **	1.000				
百粒重 100-seed weight	0.177	-0.041	-0.030	-0.330 *	-0.211	-0.383 **	0.126	1.000			
脂肪含量 Fat content	0.347 *	0.313 *	0.255	0.175	0.245	0.290 *	0.198	-0.122	1.000		
蛋白含量 Protein content	-0.205	-0.350 *	-0.154	-0.216	-0.174	-0.191	-0.209	0.031	-0.614 **	1.000	
蛋脂总量 Total fat and protein content	-0.007	-0.301 *	-0.010	-0.143	-0.043	-0.031	-0.120	-0.050	-0.051	0.820 **	1.000

注: * 和 ** 分别代表 5% 和 1% 水平相关显著。

Note: * and ** represent significance correlation at 5% and 1% probability level, respectively.

3 讨论

本研究通过对 1987—2022 年湖北省审定籽粒型大豆品种的主要性状进行分析,结果表明株高、主茎节数和脂肪含量均随年份更替呈上升趋势,全生育期和蛋白质含量呈下降趋势,蛋脂总量变化不大。其中,通过审定大豆品种的主茎节数、脂肪含量、蛋白质含量和蛋脂总量随年代变化趋势与前人的研究结果基本一致^[20-21]。李伟等^[8]研究发现 2005—2017 年山东省大豆品种的全生育期基本不变,这与王大刚等^[5]的研究结论一致,但与本研究的结论相反。这可能是由于湖北省隶属于长江中下游流域春夏大豆种植区,耕作制度复杂,早熟品种需求逐年增加,加之审定的大豆品种既有春大豆也有夏大豆,而春大豆生育期一般短于夏大豆,因此湖北省大豆品种全生育期随年份更替呈现出下降趋势。此外,在大豆产量的演变方面,国内学者已经进行了大量研究,结果发现,随着年代的变化,国产大豆的产量不断增加,大豆产量的提升主要与单株荚数、单株粒数、百粒重、单株粒重等农艺性状有关,但是不同地区影响大豆产量的主要因素不同^[16,22-24]。本研究结果表明,1987—2022 年湖北省审定籽粒型大豆品种的平均产量呈极显著上升趋势,与产量相关的有效分枝数、单株荚数、单株粒重和百粒重也均呈上升趋势,同时有效分枝数、单株荚数、单株粒重和产量呈极显著或显著正相关,单株粒重与有效分枝数、单株荚数均呈极显著正相关,说明提高湖北省大豆产量的关键是产量构成因子的协同改良,但主要在于提高单株荚数和单株粒重。

本研究中,1987—2014 年湖北省审定的 25 份籽粒型大豆品种对 SMV 的抗性表现为高抗和抗病的分别有 13 份和 5 份,占比分别为 52.00% 和 20.00%,对 SMV 表现抗病型和中间型的品种比率达到 96.00%,这对湖北省大豆 SMV 危害起到了关键的限制作用^[25-27]。2015—2022 年湖北省审定籽粒型大豆品种对 SMV 优势株系 SC3 和 SC7 抗性主要集中在中间型,占比分别为 68.57% 和 77.14%,后续育种工作中应加强对 SMV 抗性的选择。相关性分析表明,大豆产量与单株粒重呈显著正相关,

这与邱强等^[28]研究结论相一致,产量与蛋白质含量和蛋脂总量的相关性不显著,这与任海红等^[11]的研究结论相一致。本文中产量与脂肪含量呈显著正相关,同时脂肪含量和蛋白含量呈极显著负相关($r = -0.614$),表明同时提高脂肪含量和蛋白含量相当困难,但是通过定向育种单独提高品种的脂肪含量或蛋白含量是切实可行的。

4 结论

本研究结果表明,1987—2022 年湖北省审定的籽粒型大豆品种共有 60 份,其株高、主茎节数、有效分枝数、单株荚数、单株粒重、百粒重、产量和脂肪含量随年份更替呈上升趋势,全生育期、蛋白含量呈下降趋势,蛋脂含量总体变化不大。2015—2022 年湖北省审定的籽粒型大豆品种抗性主要为中间型,在今后育种过程中对 SMV 抗性选育仍需加强。相关性分析表明,湖北省籽粒型大豆产量与单株粒重呈显著正相关,而单株粒重与有效分枝数和单株荚数均呈极显著正相关。因此,在今后湖北省籽粒型大豆品种选育过程中,应着重关注有效分枝数、单株荚数和单株粒重的协同改良,以达到提高产量的目的。

参考文献

- [1] 崔宁波,刘望. 全球大豆贸易格局变化对我国大豆产业的影响及对策选择[J]. 大豆科学,2019,38(4):629-634. (CUI N B, LIU W. The impact and countermeasures option of global soybean trade pattern change on China's soybean industry[J]. Soybean Science, 2019, 38(4): 629-634.)
- [2] 顾和平,陈华涛,周颖,等. 江苏省夏大豆品种高产育种创新初步设想[J]. 大豆科技,2019(6): 46-48. (GU H P, CHEN H T, ZHOU Y, et al. Preliminary assumption of high yield breeding of summer soybean varieties in Jiangsu province[J]. Soybean Science and Technology,2019(6): 46-48.)
- [3] 刘明,伟召,杨文钰,等. 山东间作大豆产量与主要农艺性状关联分析[J]. 中国油料作物学报,2018,40(3): 344-351. (LIU M, WEI S, YANG W Y, et al. Correlation analysis of yield and agronomic traits of soybean for intercropping in Shangdong [J]. Chinese Journal of Oil Crop Science, 2018, 40(3): 344-351.)
- [4] 湖北省统计局. 湖北统计年鉴[Z]. 北京:中国统计出版社,2020. (Hubei Provincial Statistics Bureau. Hubei statistical

- yearbook[Z]. Beijing: China Statistics Press, 2020.)
- [5] 王大刚, 陈圣男, 于国宜, 等. 1983—2019年安徽省夏大豆品种主要性状变化趋势分析[J]. 中国油料作物学报, 2021, 43(3): 510-517. (WANG D G, CHEN S N, YU G Y, et al. Analysis on trends of main traits for summer soybean varieties released in Anhui from 1983 to 2019[J]. Chinese Journal of Oil Crop Science, 2021, 43(3): 510-517.)
- [6] 田伟华, 徐克章, 邴鑫, 等. 吉林省不同年代育成大豆品种某些农艺性状的变化[J]. 中国油料作物学报, 2007, 29(4): 397-401. (TIAN W H, XU K Z, BING X, et al. Study on some agronomic traits of soybean cultivars with year of release in Jilin province[J]. Chinese Journal of Oil Crop Science, 2007, 29(4): 397-401.)
- [7] 郑宇宏, 陈亮, 孟凡凡, 等. 吉林省不同年代大豆育成品种产量与品质性状变化趋势[J]. 东北农业科学, 2016, 41(6): 45-49. (ZHENG Y H, CHEN L, MENG F F, et al. Study on some agronomic traits of soybean cultivars with year of release in Jilin province[J]. Northeast Agricultural Science, 2016, 41(6): 45-49.)
- [8] 李伟, 张彦威, 林延慧, 等. 2005—2017年山东省审定大豆品种农艺和品质性状演变分析[J]. 山东农业科学, 2018, 50(4): 16-21. (LI W, ZHANG Y W, LIN Y H, et al. Evolution analysis of agronomic and quality traits for soybean varieties approved in Shandong province during 2005-2017[J]. Shandong Agricultural Science, 2018, 50(4): 16-21.)
- [9] 黄中文, 徐新娟, 王伟, 等. 河南夏大豆区近30年主要大豆品种产量改良的遗传进展[J]. 作物学报, 2016, 42(7): 1009-1015. (HUANG Z W, XU X J, WANG W, et al. Genetic gain of soybean breeding for yield in Henan summer soybean zone over the last 30 years [J]. Journal of Crop Science, 2016, 42(7): 1009-1015.)
- [10] 周青, 徐淑霞, 郑丽敏, 等. 河南省审定大豆品种产量、品质及主要农艺性状的演变[J]. 大豆科技, 2016(2): 15-17. (ZHOU Q, XU S X, ZHEN L M, et al. Evolution of yield, quality and main agronomic characters of approved soybean varieties in Henan province[J]. Soybean Science and Technology, 2016(2): 15-17.)
- [11] 任海红, 马俊奎, 刘学义, 等. 山西省审定大豆品种主要农艺性状、产量及品质的演变分析[J]. 中国油料作物学报, 2018, 40(6): 762-768. (REN H H, MA J K, LIU X Y, et al. Evolution analysis of major agronomic traits, yield and quality of soybean varieties of Shanxi province[J]. Chinese Journal of Oil Crop Science, 2018, 40(6): 762-768.)
- [12] 薛永国, 魏嵘, 唐晓飞, 等. 黑龙江省育成大豆品种性状演变分析[J]. 大豆科学, 2015, 34(3): 361-366. (XUE Y G, WEI L, TANG X F, et al. Analysis and evolution on different traits of soybean varieties from Heilongjiang province[J]. Soybean Science, 2015, 34(3): 361-366.)
- [13] 仲冬雪, 侯敬一, 姜月, 等. 黑龙江省不同年代审定大豆品种的演化分析[J]. 农产品加工, 2020, 496(2): 76-78. (ZHONG D X, HOU J Y, JIANG Y, et al. Evolution analysis of soybean varieties approved in different years in Heilongjiang[J]. Farm Products Processing, 2020, 496(2): 76-78.)
- [14] 智海剑, 盖钧镒, 陈应志, 等. 2002—2004年国家大豆区试品种对大豆花叶病毒抗性评价[J]. 大豆科学, 2005, 24(3): 33-38. (ZHI H J, GAI J Y, CHEN Y Z, et al. Evaluation of resistance to SMV of the entries in the national uniform soybean tests (2002-2004)[J]. Soybean Science, 2005, 24(3): 33-38.)
- [15] 冷建田, 陈应志, 王英, 等. 中国不同地区大豆育成品种的特点分析及品种选育方向的探讨[J]. 大豆科学, 2007, 26(6): 293-304. (LEN J T, CHEN Y Z, WANG Y, et al. Character analysis of newly-developed soybean varieties and breeding objectives in different regions of China[J]. Soybean Science, 2007, 26(6): 293-304.)
- [16] 成雪峰. 黄淮海地区大豆品种主要农艺性状演变分析[J]. 大豆科学, 2011, 30(4): 585-588, 595. (CHENG X F. Evolution of soybean major agronomy characters in Huang-Huai-Hai region [J]. Soybean Science, 2011, 30(4): 585-588, 595.)
- [17] 赵朝森, 赵现伟, 杨中路, 等. 国家区试长江流域春大豆品种农艺、产量及品质性状的演变[J]. 大豆科学, 2019, 38(1): 41-48. (ZHAO C S, ZHAO X W, YANG Z L, et al. Evolution of agronomic, yield and quality traits of spring soybean varieties attending national regional test of Yangtze river basin[J]. Soybean Science, 2019, 38(1): 41-48.)
- [18] 张连秋, 任艳云, 朱哲. 2000年以来黄淮海地区国审夏大豆品种主要农艺性状的演进[J]. 江苏农业科学, 2020, 48(14): 113-116. (ZHANG L Q, REN Y Y, ZHU Z. Evolution of main agronomic traits of national audit summer soybean varieties in Huang-Huai-hai area since 2000 [J]. Jiangsu Agricultural Science, 2020, 48(14): 113-116.)
- [19] 余忠浩, 周伟, 李志刚, 等. 2002—2021年内蒙古自治区审定大豆品种主要性状演变分析[J]. 大豆科学, 2022, 41(1): 49-57. (YU Z H, ZHOU W, LI Z G, et al. Evolution analysis of main traits of soybean varieties in Inner Mongolia Autonomous Region from 2002 to 2021[J]. Soybean Science, 2022, 41(1): 49-57.)
- [20] 屈洋, 王可珍, 梁福琴. 陕西省大豆育成品种农艺性状的演变趋势[J]. 陕西农业科学, 2018, 64(3): 19-22. (QU Y, WANG K Z, LIANG F Q. Evolution trend of agronomic characters of soybean growing varieties in Shaanxi Province [J]. Shaanxi Agricultural Science, 2018, 64(3): 19-22.)
- [21] 郑伟, 郭泰, 王志新, 等. 黑龙江省不同年代育成大豆品种主

- 要农艺性状的遗传改良[J]. 中国油料作物学报, 2015, 37(6): 797-802. (ZHENG W, GUO T, WANG Z X, et al. Genetic improvement of major agronomic traits on soybean cultivars of different years in Heilongjiang Province[J]. Chinese Journal of Oil Crop Science, 2015, 37(6): 797-802.)
- [22] 秦君, 杨春燕, 谷峰, 等. 黄淮海地区大豆产量及其稳定性评价[J]. 中国农业科学, 2013, 46(3): 451-462. (QIN J, YANG C Y, GU F, et al. Soybean yield and stability evaluation in Huang-Huai-hai region[J]. Chinese Agricultural Science, 2013, 46(03): 451-462.)
- [23] 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.)
- [24] 何志华, 夏燕, 李清超, 等. 大豆产量及主要农艺性状的相关性及灰色关联度分析[J]. 江苏农业科学, 2016, 44(11): 99-103. (HE Z H, XIA Y, LI Q C, et al. Correlation and grey correlation degree analysis of yield and main agronomic characters of soybean[J]. Jiangsu Agricultural Science, 2016, 44(11): 99-103.)
- [25] 于国宜, 王大刚, 吴倩, 等. 2009—2015 年安徽省大豆试验新品系对 SMV 和 SCN 的抗性评价[J]. 大豆科学, 2016, 35(5): 782-788. (YU G Y, WANG D G, WU Q, et al. Evaluation of resistance of soybean new lines to soybean mosaic virus and soybean cyst nematode in Anhui Province in 2009-2015 [J]. Soybean Science, 2016, 35(5): 782-788.)
- [26] 黄志平, 李杰坤, 王维虎, 等. 大豆新品系抗 SMV 鉴定及其抗性来源分析[J]. 大豆科学, 2017, 36(4): 598-605. (HUANG Z P, LI J K, WANG W H, et al. Identification of resistance and preliminary analysis of resistance sources for the soybean mosaic virus in new soybean lines[J]. Soybean Science, 2017, 36(4): 598-605.)
- [27] 王大刚, 陈圣男, 李杰坤, 等. 大豆品系抗 SMV 评价及亲本来源分析[J]. 大豆科学, 2018, 37(5): 657-663. (WANG D G, CHEN S N, LI J K, et al. Evaluation of resistance and analysis of parental origins for soybean lines to soybean mosaic virus [J]. Soybean Science, 2018, 37(5): 657-663.)
- [28] 邱强, 赵婧, 张伟, 等. 北方春大豆审定品种的遗传进度分析[J]. 东北农业科学, 2016, 41(5): 11-16. (QIU Q, ZHAO J, ZHANG W, et al. Analysis of genetic progress on authorized spring soybean varieties of Northern China [J]. Northeast Agricultural Science, 2016, 41(5): 11-16.)

协办单位

中国作物学会大豆专业委员会
东北农业大学大豆研究所
吉林省农业科学院大豆研究所
南京农业大学大豆研究所
辽宁省农业科学院作物研究所
河北省农林科学院粮油作物研究所