

河南省1985~2020年大豆审定品种的品质性状分析

王建立, 仇永康, 刘志强, 赵景云*, 任秀荣

驻马店市农业科学院, 河南 驻马店

Email: 543207627@qq.com, *jingyun821@163.com

收稿日期: 2021年5月11日; 录用日期: 2021年6月7日; 发布日期: 2021年6月16日

摘要

本文对河南省1985~2020年间审定的125个大豆品种的子粒蛋白质、脂肪和蛋脂总量等品质性状指标进行了分析。结果表明, 脂肪含量最高值总体呈上升趋势, 但与审定年份间未存在显著的线性回归关系; 1985~2005年审定的大豆品种的蛋白质含量和蛋脂总量最高值均高于2006~2020年的最高值, 大豆品种蛋白质含量和蛋脂总量最高值总体呈下降趋势, 且大豆蛋白质含量最高值与品种审定年代间存在显著的线性负相关关系, 说明近年来对大豆高蛋白育种方面的重视程度有所降低。育成蛋白质含量高于45.0%的大豆品种24个, 脂肪含量在22.0%以上的品种7个, 蛋脂总量在63.0%以上的品种52个。

关键词

大豆, 河南省, 蛋白质含量, 脂肪含量

Analysis of Quality Characters of Approved Soybean Varieties in Henan Province from 1985 to 2020

Jianli Wang, Yongkang Qiu, Zhiqiang Liu, Jingyun Zhao*, Xiurong Ren

Zhumadian Academy of Agricultural Sciences, Zhumadian Henan

Email: 543207627@qq.com, *jingyun821@163.com

Received: May 11th, 2021; accepted: Jun. 7th, 2021; published: Jun. 16th, 2021

*通讯作者。

文章引用: 王建立, 仇永康, 刘志强, 赵景云, 任秀荣. 河南省 1985~2020 年大豆审定品种的品质性状分析[J]. 农业科学, 2021, 11(6): 540-545. DOI: 10.12677/hjas.2021.116074

Abstract

The quality traits of 125 soybean varieties approved and popularized in Henan Province from 1985 to 2020, such as total amount of protein, fat and protein and fat, were analyzed. The results showed that the maximum fat content showed an upward trend overall, but with the examination and approval is not significant linear regression relationship between years. Examination from 1985 to 2005 protein of the soybean protein content and total lipid peak were higher than in 2006~2020, the soybean protein content total fat and protein is on the decline, and soybean protein content is high and evaluation significant linear negative correlation relationship between s and illustrate the importance of the high protein soybean breeding in recent years is reduced. There were 24 soybean varieties with protein content above 45.0%, 7 soybean varieties with fat content above 22.0%, and 52 soybean varieties with content total fat and protein above 63.0%.

Keywords

Soybean, Henan Province, Protein Content, Fat Content

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

大豆原产于中国,是我国的重要粮食作物之一,已有五千多年的栽培历史,亦是我国的传统农作物之一。河南省是黄淮海夏大豆的主产区,种植历史悠久,也是传统的高蛋白大豆主产区,大豆蛋白质含量高于东北大豆和南美进口大豆[1] [2]。河南省自 1985 年以来,各育种单位积极加大科研投入,开展大豆新品种选育工作,先后育成并审定了 125 个大豆新品种。新育成的品种在数量上有较大的提升,但在优质育成品种的数量上还较少,大豆高蛋白、高油育种上还有待于新的突破。因此,分析和讨论一段时期内选育的大豆品种品质特性,对于未来的育种方向的制定和商榷具有指导意义[3]。本文对不同年代通过河南省审定的大豆品种的品质性状进行分析,为未来大豆制定育种策略提供科学参考。

2. 材料与方法

2.1. 供试材料

品种来源于自 1985 年以来河南省农业科学院、驻马店市农业科学院、周口市农业科学院等多家育种单位育成的 125 个大豆品种。

2.2. 数据来源和统计分析

数据来自《河南省大豆审定品种及技术参数》[4]和《现代河南省大豆品种及栽培技术》[5],2008~2020 年的数据来自河南农作物品种审定公告。数据分析利用 Excel2007 软件对自 1985 年以来通过河南省审定的 125 个大豆品种品质进行统计整理和分析。

3. 结果与分析

3.1. 大豆品种品质性状的变异幅度和平均值比较

河南省 1985~2020 年审定的 125 个大豆品种中, 蛋白质含量变化区间为 33.25%~50.80%, 平均含量为 42.64% (见表 1), 变异幅度为 17.55%, 不同年代间变异幅度存在差异。2001~2005 年间变异幅度最大, 达到 15.16%; 蛋白质含量在过去 36 年间, 最大值出现在 1992 年, 审定品种豫豆 12 蛋白质含量最高, 为 50.80%; 审定大豆品种的脂肪含量变化范围在 17.10%~22.85% 之间, 平均为 19.87%, 变异幅度为 5.75%, 脂肪含量在过去 36 年间最大值出现在 2005 年审定的开豆 4 号, 脂肪含量为 22.85%。不同年代间比较看出, 1985~2005 年间蛋白质含量平均值大于 2006~2020 年间平均值, 2001~2005 年蛋白质、脂肪含量变异幅度均最大。1985~2020 年育成的大豆品种个数, 随着审定年代的推移总体呈上升趋势, 仅 1996~2000 年育成品种个数略有下降, 2011 年以后育成品种数量显著增加, 尤其是在 2016~2020 年间育成了 43 个大豆品种, 占育成品种总数的 34.40%。从表 1 中还可看出, 蛋白质和脂肪含量相比, 不同年代选育的大豆品种, 其蛋白质含量的变异幅度均高于脂肪含量, 说明高脂肪品种选育难于高蛋白品种选育, 其遗传机制较蛋白质的遗传机制更为复杂, 有待于育种者将来进一步分析探讨和研究[3] [6] [7]。

Table 1. Comparison of variation amplitude and mean value of protein and fat content of soybean varieties in different ages
表 1. 不同审定年代大豆品种蛋白质和脂肪含量的变异幅度和平均值比较

| 年代 Age | 品种个数 Variety Number | 蛋白质含量 Protein content/% | | | 脂肪含量 Pat content/% | | |
|-----------|------------------------|------------------------------|--------------------|------------------|------------------------------|--------------------|------------------|
| | | 变异区间 Variation interval/% | 变异幅度 Variance/% | 平均值 Average/% | 变异区间 Variation interval/% | 变异幅度 Variance/% | 平均值 Average/% |
| 1985~1990 | 10 | 43.00~47.80 | 4.80 | 45.07 | 17.80~20.10 | 2.30 | 18.89 |
| 1991~1995 | 10 | 39.53~50.80 | 11.27 | 44.22 | 17.58~22.00 | 4.42 | 19.32 |
| 1996~2000 | 9 | 42.63~47.29 | 4.66 | 45.13 | 17.10~20.04 | 2.94 | 18.64 |
| 2001~2005 | 15 | 33.25~48.41 | 15.16 | 42.77 | 17.30~22.85 | 5.55 | 20.33 |
| 2006~2010 | 17 | 37.01~45.37 | 8.36 | 41.76 | 18.11~21.75 | 3.64 | 20.25 |
| 2011~2015 | 21 | 37.79~46.24 | 8.45 | 41.97 | 17.46~22.09 | 4.63 | 19.72 |
| 2016~2020 | 43 | 36.40~47.10 | 10.70 | 41.82 | 18.35~22.30 | 3.95 | 20.25 |
| 1985~2020 | 125 | 33.25~50.80 | 17.55 | 42.64 | 17.10~22.85 | 5.75 | 19.87 |

审定的 125 个大豆品种中, 蛋脂总量变异区间为 56.10%~68.40%, 变异幅度为 12.30%, 其中, 2001~2005 年间变异幅度最大, 达 9.9%, 平均值以 1985~1990 年间最高, 且变异幅度最小, 1985~2005 年蛋脂总量平均值均高于 2006~2020 年, 且超过国家优质标准(蛋脂总量 $\geq 63\%$), 说明 2005 年以前河南省在优质大豆育种方面成果显著(表 2)。

优质大豆新品种选育仍是今后的主要目标, 通过分析不同年代审定大豆品种的品质特性, 有助于了解审定大豆品种不同年代的品质状况[8]。将 125 个大豆品种按不同审定年代划分为 7 个时期, 不同时期审定的大豆品种蛋白含量最高值均高于 45.00%, 其中, 2 时期蛋白含量平均值均超过 45.00% (表 1), 进一步印证了河南省是高蛋白主产区的优势地位; 4 个时期脂肪含量最高值在 22.00% 以上, 其中, 3 个时期脂肪含量平均值超过 20.00% (表 1), 说明在过去 36 年间河南省审定的大豆品种脂肪含量也能满足市场需求; 7 个时期审定的大豆品种蛋脂总量最高值均超过 64.00%, 前 4 个时期的平均蛋脂总量均在 63.00% 以上(表 2)。上述分析结果说明河南省大豆品种总体较为优质, 属于优质高蛋白大豆产区。

Table 2. Comparison of variation amplitude and average value of total protein and fat content of soybean varieties
表 2. 大豆品种蛋脂总量的变异幅度和平均值比较

| 年代 Age | 品种个数 Number varieties | 变异区间 Variation interval/% | 变异幅度 Variance/% | 平均值 Average/% |
|-----------|--------------------------|------------------------------|--------------------|------------------|
| 1985~1990 | 10 | 62.80~66.30 | 3.50 | 63.96 |
| 1991~1995 | 10 | 59.37~68.40 | 9.03 | 63.54 |
| 1996~2000 | 9 | 60.73~65.68 | 4.95 | 63.76 |
| 2001~2005 | 15 | 56.10~66.09 | 9.99 | 63.10 |
| 2006~2010 | 17 | 58.28~64.45 | 6.17 | 62.01 |
| 2011~2015 | 21 | 58.05~65.02 | 6.97 | 61.69 |
| 2016~2020 | 43 | 58.70~65.75 | 7.05 | 62.07 |
| 1985~2020 | 125 | 56.10~68.40 | 12.30 | 62.51 |

3.2. 大豆品种品质性状的频次分布分析

125 个大豆品种的蛋白质含量在 41.01%~46.00% 的大豆品种个数分别占审定品种总数的 16.80%、18.40%、14.40%、8.00%、8.80%，其中以 41.01%~44.00% 变异区间审定个数占品种数最多，占审定品种总数的 49.60%；脂肪含量变异区间在 19.01%~21.00% 审定品种个数占审定品种总数的 56.00%；蛋脂总量变异区间主要在 61.01%~64.00% 之间，分别占审定品种总数的 16.8%、20.8%、23.2%，其中，变异区间在 63.01%~64.00% 占审定品种个数最多，占 23.20%，变异区间在 62.01%~63.00% 占品种数次之，占总数的 20.80%，二者之和占总数的 44.00% (表 3)。

由表 3 可以看出，1985~2020 年间河南省审定的大豆品种，蛋白质含量高于 45% 的大豆品种有 24 个，占审定品种总数的 19.20%；脂肪含量高于 22% 的大豆品种只有 7 个，仅占审定品种总数的 5.60%；蛋脂总量 63% 以上的大豆品种有 52 个，占审定品种总数的 41.60%，其中，蛋脂总量超过 64% 的大豆品种有 23 个，占审定品种总数的 18.40%。可见河南省育成的优质、高蛋白大豆品种个数，明显多于高脂肪大豆品种，这与河南省地理纬度低、昼夜温差小，利于蛋白质积累有关[9][10]，在过去 36 年间河南省育成的高蛋白大豆品种具有巨大的推广前景。

Table 3. Comparison of quality traits of soybean varieties
表 3. 大豆品种品质性状的比较

| 蛋白质含量 protein content/% | | | 脂肪含量 fat content/% | | | 蛋脂总量 Total protein and fat content/% | | |
|------------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| 变异区间 Variation interval/% | 品种个数 Number varieties | 百分比 Variation interval/% | 变异区间 Variation interval/% | 品种个数 Number varieties | 百分比 Variation interval/% | 变异区间 Variation interval/% | 品种个数 Number varieties | 百分比 Variation interval/% |
| 33.01~34.00 | 1 | 0.80 | 17.01~18.00 | 10 | 8.00 | 56.01~57.00 | 1 | 0.80 |
| 34.01~35.00 | 0 | 0.00 | 18.01~19.00 | 22 | 17.60 | 57.01~58.00 | 0 | 00.00 |
| 35.01~36.00 | 0 | 0.00 | 19.01~20.00 | 35 | 28.00 | 58.01~59.00 | 8 | 6.40 |
| 36.01~37.00 | 1 | 0.80 | 20.01~21.00 | 35 | 28.00 | 59.01~60.00 | 5 | 4.00 |
| 37.01~38.00 | 2 | 1.60 | 21.01~22.00 | 16 | 12.80 | 60.01~61.00 | 12 | 9.60 |
| 38.01~39.00 | 3 | 2.40 | | | | 61.01~62.00 | 21 | 16.80 |
| 39.01~40.00 | 10 | 8.00 | | | | 62.01~63.00 | 26 | 20.80 |
| 40.01~41.00 | 12 | 9.60 | | | | 63.01~64.00 | 29 | 23.20 |
| 41.01~42.00 | 21 | 16.80 | | | | 64.01~65.00 | 9 | 7.20 |

Continued

| | | | | | |
|-------------|----|-------|-------------|----|------|
| 42.01~43.00 | 23 | 18.40 | 65.01~66.00 | 10 | 8.00 |
| 43.01~44.00 | 18 | 14.40 | 66.01~67.00 | 3 | 2.40 |
| 44.01~45.00 | 10 | 8.00 | 67.01~68.00 | 0 | 0.00 |
| 45.01~46.00 | 11 | 8.80 | 68.01~69.00 | 1 | 0.80 |
| 46.01~47.00 | 8 | 6.40 | | | |
| 47.01~48.00 | 3 | 2.40 | | | |
| 48.01~49.00 | 1 | 0.80 | | | |
| 49.01~50.00 | 0 | 0.00 | | | |
| 50.01~51.00 | 1 | 0.80 | | | |

3.3. 大豆品种审定年份与蛋白质、脂肪含量和蛋脂总量最高值的回归分析

不同年代河南省审定的 125 个大豆品种, 蛋白质含量和蛋脂总量最高值差异分别在 39.62%~50.80% 和 59.33%~68.40% 之间, 并随审定年份呈下降趋势, 蛋白质含量与品种审定年份间存在显著的线性负相关关系, 蛋脂总量与品种审定年份间没有表现出显著的相关关系(图 1(a)和图 1(c)); 脂肪含量最高值显著提高, 差异在 17.8%~22.85% 之间, 但与品种审定年份间的线性相关不显著($P < 0.01$) (图 1(b))。表明 36 年间通过河南省审定的大豆品种蛋白质含量显著降低, 脂肪含量和蛋脂总量变化幅度不显著。回归分析表明, 不同年代品种脂肪含量最高值从 1985 年的 19.00% 增加到 2020 年的 22.20%, 增加了 16.84%, 平均每年增加 0.47%。

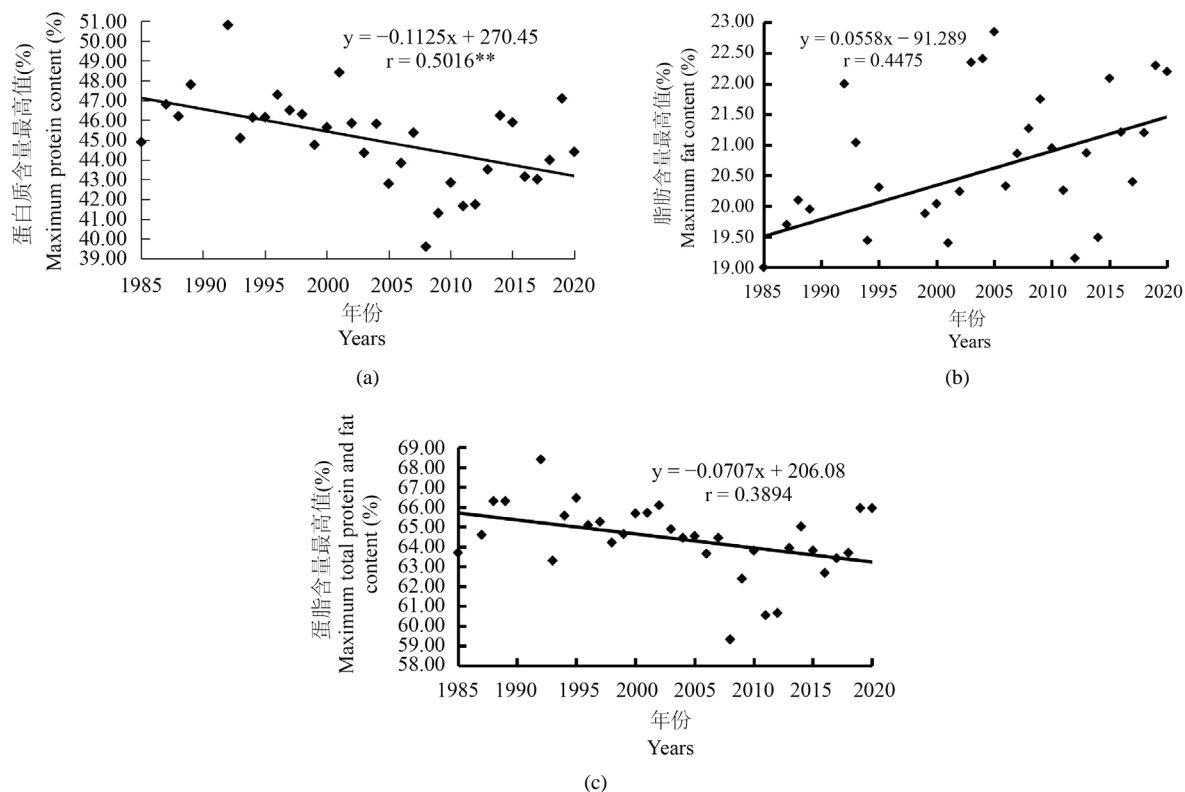


Figure 1. Regression relationship between the year of approval of soybean varieties and the maximum value of protein content (a), maximum value of fat content (b) and maximum total protein and fat content (c)

图 1. 大豆品种审定年份与蛋白质含量最高值(a)、脂肪含量最高值(b)和蛋脂总量最高值(c)的回归关系

4. 讨论

我国大豆加工利用主要是油脂、蛋白和饲料的加工,因此大豆育种应当同时注重脂肪含量和蛋白质含量两个方面的研究。大豆品质的性状改良是一个极其复杂的过程,蛋白质含量和脂肪含量存在显著负相关关系,二者协同提高难度较大[11][12][13],因此,有针对性的选育高蛋白或高脂肪专用型品种更具可行性。

河南省特殊的地理位置、独特的光热条件利于高蛋白大豆品种的选育,但在过去 36 年间仅育成审定了 24 个蛋白质含量 45% 以上的品种,仅占育成品种数量 19.20%,尤其是 2006 年以来育成大豆品种蛋白质含量显著下降。因此,今后育种应进一步加强高蛋白大豆育种工作的研究,尤其优质大豆品种的选育应当予以更大的重视。国内高脂肪含量大豆与国外相比还存在较大差距,美国高油大豆品种脂肪含量高我国大豆 2~3 个百分点[14]。因此,在保持河南高蛋白大豆新品种选育的同时,应积极运用新技术手段,创新、创制新种质资源,培育高脂肪的大豆品种是今后大豆育种研究的重点。近年来蛋脂双高大豆品种的育成及在生产中大面积推广应用,展示了河南省在优质大豆新品种选育的良好发展态势,值得育种者在下一步的育种工作中研究总结。

基金项目

河南省科技攻关(212102110307); 河南省甘薯杂粮产业技术体系(Z2020-14-02)。

参考文献

- [1] 王连铮,傅玉清,赵荣娟,等. 黄淮海地区大豆育种的研究[J]. 大豆科学, 2001, 20(4): 266-269.
- [2] 李卫东,张孟臣. 黄淮海夏大豆及品种参数[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 2006: 244-245.
- [3] 藤卫丽,卢双勇,高阳,等. 黑龙江省 1986-2010 年大豆审定品种的品质性状分析[J]. 作物杂志, 2011(2): 105-108.
- [4] 李卫东. 河南大豆审定品种及技术参数[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 1997: 3-157.
- [5] 李卫东. 现代河南大豆品种及栽培技术[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 2008: 24-181.
- [6] 单宏,顾晓红,于光华,等. 黑龙江省 1985-1998 年大豆品种育成概况[J]. 大豆通报, 2000(4): 17-28.
- [7] 杨庆凯. 论大豆蛋白质与油分含量品质的变化及影响的因素[J]. 大豆科学, 2000, 19(4): 386-391.
- [8] 王大刚,陈圣南,李杰坤,等. 2008-2018 年黄淮南部审定大豆品种主要性状分析[J]. 大豆科学, 2019, 38(5): 671-680.
- [9] 刘中奇,李志刚,谭巍巍. 不同大豆品种籽粒体积、含水量、脂肪蛋和蛋白质积累动态分析[J]. 大豆科学, 2007, 26(2): 194-196.
- [10] Piper, E.L. and Boote, K.J. (1999) Temperature and Cultivar Effects on Soybean Seed Oil and Protein Concentrations. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, **76**, 233-241. <https://doi.org/10.1007/s11746-999-0099-y>
- [11] 裴友财,杨桐琿,焦苏淇,等. 大豆化学诱变后 M₂ 代主要品质性状的遗传变异及相关性分析[J]. 东北农业科学, 2018, 43(3): 8-12.
- [12] Voldeng, H.D., Cober, E.R. and Hume, D.J. (1997) Fifty-Eight Years of Genetic Improvement of Short-Season Soybean Cultivars in Canada. *Crop Science*, **37**, 428-431. <https://doi.org/10.2135/cropsci1997.0011183X003700020020x>
- [13] Wilcox, J.R. and Cavins, J.F. (1995) Backcrossing High Seed Protein to a Soybean Cultivar. *Crop Science*, **35**, 1036-1041. <https://doi.org/10.2135/cropsci1995.0011183X003500040019x>
- [14] 杨加银. 黄淮地区高油大豆育种目标与育种技术商榷[J]. 种子, 2007, 26(6): 72-74.