

# 寒地环境对高蛋白大豆品种蛋白及产量的影响研究

张敬涛<sup>1</sup> 盖志佳<sup>1</sup> 蔡丽君<sup>1</sup> 刘婧婧<sup>1</sup> 杜佳兴<sup>1</sup> 赵桂范<sup>1</sup>  
王金华<sup>2</sup> 徐高云<sup>2</sup> 于桂霞<sup>2</sup> 于熙红<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>黑龙江省农业科学院佳木斯分院,佳木斯 154007;<sup>2</sup>绥滨县农业技术推广中心,鹤岗 156200)

**摘要:**为探讨寒地环境对高蛋白大豆品种蛋白及产量的影响,2017-2018年在黑龙江省3个区域,选用5个当地主栽的高蛋白大豆品种,研究寒地环境对高蛋白大豆品种蛋白及产量的影响。结果表明:大豆产量、蛋白含量及蛋白产量受品种基因型、生产环境影响显著。环境对蛋白含量影响表现:哈尔滨(42.06%)>佳木斯(41.04%)>七台河(39.54%);环境对产量及蛋白产量影响均表现为:佳木斯>哈尔滨>七台河。不同高蛋白大豆基因型品种产量表现以东农豆252、垦农30和黑农48突出,蛋白含量以东农豆252最高,蛋白产量以东农豆252和黑农48相对较高。可见,在高蛋白大豆生产中选择品种要兼顾产量和蛋白含量指标,选择种植环境亦尤为重要。

**关键词:**高蛋白大豆;环境;蛋白含量;产量

大豆是人类植物蛋白质最重要的来源,蛋白质含量40%左右,所提供的蛋白质约占全世界蛋白质消费总量的68%。大豆蛋白含有人体自身不能合成的八种必需氨基酸,营养价值极高。此外,大豆也是饲用蛋白的重要来源。随着人们膳食水平的提高,对大豆蛋白的消费需求持续增加,国内大豆供需矛盾日趋凸显。

**基金项目:**国家现代大豆产业技术体系建设(CARS-04-CES05)  
**通信作者:**赵桂范

紧凑。生育期104d,与郑单958熟期相当。倒伏和倒折率的总和为0.20%,抗倒性好;空秆率1.16%,耐密性较好;高抗茎腐病、粗缩病、穗腐病和瘤黑粉病,抗小斑病。经过考种,每667m<sup>2</sup>平均产量693.59kg,比对照郑单958增产1.75%,丰产性较好;在5个试点中4点增产1点减产,增产点率80%,稳产性较好;在所有夏播参试品种中居第7位。建议在河北夏播区推广种植。

科腾918 河北科腾生物科技有限公司选育,2018年通过国家审定(国审玉20180277)。成株株型紧凑。生育期103d,比郑单958早熟1d。倒伏和倒折率的总和为0.28%,抗倒性好;空秆率1.12%,耐密性较好;高抗茎腐病、粗缩病和瘤黑粉病,抗

大豆蛋白质含量主要受品种基因型决定,但在大豆生产过程中影响蛋白质含量的因素,除品种本身的遗传特性外,还有栽培措施以及环境条件等。何志鸿等<sup>[1]</sup>、纪锋等<sup>[2]</sup>研究认为野生大豆的蛋白含量与海拔高度呈极显著负相关。宋启建等<sup>[3]</sup>指出,纬度是自然条件的综合表现,大豆油脂含量从北到南逐渐降低,而蛋白含量则呈现由北到南增加的趋势。因此,高蛋白品种的选育与栽培措施、环境条件对增加大豆蛋白质、产量均具有重要的

小斑病和穗腐病。经过考种,每667m<sup>2</sup>平均产量696.17kg,比对照郑单958增产2.13%,丰产性较好;在5个试点中3点增产2点减产,增产点率60%,稳产性一般;在所有夏播参试品种中居第6位。建议在河北夏播区推广种植。

## 参考文献

- [1] 刘树勋. 2016年河北省夏播玉米品种筛选与评价试验. 中国种业, 2017(7): 63-65
- [2] 梁新棉, 刘树勋, 刘晓燕, 马元武, 张耀宗, 王文霞. 2017年河北省玉米新品种跟踪与评价试验总结报告. 中国种业, 2018(9): 52-55
- [3] 曹冬梅, 丁明亚, 方继友. 行端边际效应对玉米品种试验造成的误差. 中国种业, 2008(8): 52-53

(收稿日期: 2019-07-02)

作用。

黑龙江省是我国大豆主产区之一,以往研究多注重大豆油分积累,对高蛋白积累研究很少。本文选用黑龙江省主栽的高蛋白大豆品种,在黑龙江省佳木斯、哈尔滨和七台河不同生态区种植,研究探讨高蛋白大豆品种对环境的响应,旨在为黑龙江省高蛋白大豆生产提供技术依据。

## 1 材料与方 法

**1.1 试验材料** 供试品种选用黑龙江省主栽的高蛋白大豆品种东农豆 252、黑农 48、垦农 30、宾豆 1 号、金源 55。试验地土壤为岗地白浆土。基础肥力: pH 6.35,有机质含量为 7.64%,水解氮 169mg/kg,有效磷 51.11mg/kg,速效钾 221mg/kg。

**1.2 试验设计** 供试材料在 2017–2018 年分别种植在黑龙江省哈尔滨、佳木斯、七台河 3 个区域。试验采用随机排列,3 次重复。行长 10cm,5 行区,行距 65cm。试验地肥力中上等,土壤为黑土、白浆土和壤土。5 月上旬播种,田间管理同一般大田。

哈尔滨地处中国东北北部地区,黑龙江省南部,属于中温带大陆性季风气候,年均气温 3.6℃,年降水量 553.5mm 左右。佳木斯处在中温带湿润气候区,属大陆性季风气候,年均气温 3℃,年降水量 500mm 左右。七台河市属寒温带大陆性季风气候。年均气温 5.1℃,年平均降雨量 492.4mm。

**1.3 测定项目及方法** 调查方法:成熟期去掉边行、区头 1m 后实收测产。蛋白质和脂肪测定方法:采用 DA7200 近红外光谷物分析仪进行测定。应用 Excel 数据处理系统和新复极差测验方法对试验结果进行统计分析及其显著性测验和绘图。

## 2 结果与分析

**2.1 寒地环境对高蛋白大豆品种产量影响** 2017–2018 年 2 年的试验结果表明(表 1),不同基因型大豆品种间产量差异:七台河达 0.001 显著水平,哈尔滨达 0.01 显著水平,佳木斯达 0.05 显著水平;环境间产量差异达 0.001 显著水平;品种 × 环境间交互作用产量未达到显著差异水平。对产量结果进一步分析表明:不同基因型品种在不同环境表现产量差异较大,七台河以东农豆 252 产量最高,平均产量为 3291.9kg/hm<sup>2</sup>,与其他品种差异达极显著水平,其次是垦农 30;哈尔滨以垦农 30 产量最高,平

均产量为 3059.9kg/hm<sup>2</sup>,与黑农 48、金源 55 差异极显著,但与东农豆 252 产量差异不显著;佳木斯以黑农 48 产量最高,平均产量 3835.2kg/hm<sup>2</sup>,与金源 55 差异极显著,但与其他品种差异不显著。不同环境间总的产量趋势是佳木斯 > 哈尔滨 > 七台河(表 1)。

表 1 寒地环境对高蛋白大豆品种产量影响 (kg/hm<sup>2</sup>)

品种	环境		
	七台河	哈尔滨	佳木斯
东农豆 252	3291.9Aa	2990.5ABa	3669.1ABa
黑农 48	2687.9Bb	2617.6BCbc	3835.2Aa
垦农 30	2950.2Bb	3059.9Aa	3793.3Aa
金源 55	2289.2Cd	2345.7Cc	3137.8Bb
宾豆 1 号	2680.0Bc	2682.3ABCb	3545.3ABab
方差分析			
品种	***	**	*
环境		***	
品种 × 环境		ns	

数字后面小写字母相同代表差异不显著(P < 0.05),“\*\*\*”、“\*\*”、“\*”、“ns”分别代表 0.001、0.01、0.05 水平显著性和不显著,下同

## 2.2 寒地环境对高蛋白大豆品种蛋白质含量影响

试验结果表明(表 2),不同高蛋白大豆品种和环境间蛋白质含量差异均达 0.001 显著水平,品种 × 环境间交互作用未达到显著差异水平。大豆蛋白含量受品种基因型及环境影响显著。不同环境间,以哈尔滨蛋白含量最高,平均值为 42.06%;其次是佳木斯,平均值为 41.04%;七台河种植的大豆蛋白含量最低,平均值仅为 39.54%。同一环境不同基因型品种间的蛋白含量:哈尔滨以东农豆 252 蛋白含量最高,平均蛋白含量为 44.37%,极显著高于其他品种,其次是宾豆 1 号,平均蛋白含量为 43.89%;佳木斯仍以东农豆 252 蛋白含量最高,平均蛋白含量为 43.21%,极显著高于其他品种,其次是黑农 48,平均蛋白含量为 42.14%;七台河以东农豆 252 蛋白含量最高,平均蛋白含量为 41.27%,极显著高于其他品种,其次是黑农 48 略高,平均蛋白含量为 40.55%;可见东农豆 252 在不同环境条件下蛋白含量表现相对稳定。

表2 寒地环境对高蛋白大豆品种蛋白含量影响 (%)

品种	环境		
	七台河	哈尔滨	佳木斯
东农豆 252	41.27Aa	44.37Aa	43.21Aa
黑农 48	40.55Bb	42.64Bb	42.14Bb
垦农 30	37.34Dd	39.23Cd	38.21De
金源 55	39.00Cc	42.01Bc	40.60Cd
宾豆 1 号	40.49Bb	43.89Aa	41.53Bc
方差分析			
品种	***	***	***
环境		***	
品种 × 环境		ns	

表3 寒地环境对高蛋白大豆品种蛋白产量影响 (kg/hm<sup>2</sup>)

品种	环境		
	七台河	哈尔滨	佳木斯
东农豆 252	2020.21Aa	1907.06Aa	2330.25ABa
黑农 48	1633.71Bb	1637.05Cb	2396.25Aa
垦农 30	1731.44Bb	1848.77ABa	2276.38ABa
金源 55	1367.77Cc	1460.65Dc	1940.72Bb
宾豆 1 号	1626.73Bb	1694.70BCb	2198.46ABab
方差分析			
品种	***	***	*
环境		***	
品种 × 地点		ns	

### 2.3 寒地环境对高蛋白大豆品种蛋白产量影响

利用产量 × 蛋白含量,计算大豆蛋白产量,结果发现不同基因型品种间蛋白产量差异,七台河、哈尔滨均达 0.001 显著水平,佳木斯达 0.05 显著水平;环境间蛋白质产量差异达 0.001 显著水平,品种 × 环境间互作蛋白产量未达到显著差异水平(表 3)。大豆蛋白产量同样受品种基因型及环境影响显著。不同环境间,以佳木斯蛋白产量最高,平均值为 2228.41kg/hm<sup>2</sup>;其次是哈尔滨,平均值为 1709.65kg/hm<sup>2</sup>;七台河种植的大豆蛋白产量最低,平均值仅为 1675.97kg/hm<sup>2</sup>。同一环境不同基因型品种间的蛋白产量:哈尔滨以东农豆 252 蛋白产量最高,平均蛋白产量为 1907.06kg/hm<sup>2</sup>,其次是垦农 30,平均蛋白产量为 1848.77kg/hm<sup>2</sup>;两品种间蛋白产量差异不显著,但东农豆 252 蛋白产量极显著高于其他品种;佳木斯以黑农 48 蛋白产量最高,平均蛋白产量为 2396.25kg/hm<sup>2</sup>,其次是东农豆 252,平均蛋白产量为 2330.25kg/hm<sup>2</sup>,同样两品种间蛋白产量差异不显著,但均与金源 55 差异显著;七台河以东农豆 252 蛋白产量最高,平均蛋白产量为 2020.21kg/hm<sup>2</sup>,极显著高于其他品种;蛋白产量综合表现,以东农豆 252 相对较好。

## 3 结果与讨论

不同基因型品种产量受栽培环境影响较大。东农豆 252 在七台河产量极显著高于其他品种,为 3291.9kg/hm<sup>2</sup>;哈尔滨以垦农 30 产量表现突出,为 3059.9kg/hm<sup>2</sup>;佳木斯以黑农 48 产量相对较高,为 3835.2kg/hm<sup>2</sup>。不同环境间总的产量趋势是:佳木斯 > 哈尔滨 > 七台河。

大豆蛋白含量受品种基因型及环境影响显著。本研究结果表明,在高纬度寒地环境对蛋白含量影响显著,具体表现为哈尔滨(42.06%) > 佳木斯(41.04%) > 七台河(39.54%),这与何志鸿等<sup>[1]</sup>、纪锋等<sup>[2]</sup>的研究结果相近。同一环境不同基因型品种间的蛋白含量:哈尔滨、佳木斯、七台河均以东农豆 252 蛋白含量极显著高于其他品种,平均蛋白含量分别为 44.37%、43.21% 和 40.55%,可见东农豆 252 在不同环境条件下蛋白含量表现相对稳定。不同环境间蛋白产量表现:佳木斯(2228.41kg/hm<sup>2</sup>) > 哈尔滨(1709.65kg/hm<sup>2</sup>) > 七台河(1675.97kg/hm<sup>2</sup>)。不同基因型品种间的蛋白产量表现:哈尔滨以东农豆 252 蛋白产量极显著高于除垦农 30 外的其他品种,为 1907.06kg/hm<sup>2</sup>;佳木斯以黑农 48 蛋白产量显著高于除东农豆 252 外的其他品种,为 2396.25kg/hm<sup>2</sup>;七台河以东农豆 252 蛋白产量极显著高于其他品种,为 2020.21kg/hm<sup>2</sup>。可见,高蛋白品种的选育与生产环境条件对增加大豆蛋白质含量及蛋白产量均具有重要的作用。

### 参考文献

- [1] 何志鸿,姚振纯,林红. 黑龙江省大豆化学品质生态地里分布—1. 野生大豆化学品质生态地里分布. 东北农业大学学报,1988(3): 237-245
- [2] 纪锋,郑惠玉,杨光宇,等. 吉林省野生蛋白含量的初步分析. 吉林农业科学,1990(3): 93-96
- [3] 宋启建,盖钧猛,马育华. 大豆蛋白和油脂含量生态特点研究. 大豆科学,1990,9(2): 121-128

(收稿日期: 2019-07-19)