

种肥对大豆子粒蛋白质、油分含量形成的影响^{*}

苗兴芬¹ 陈庆山^{2* *} 申洪波¹ 姚文秋¹ 李菊艳¹

(1. 黑龙江农业职业技术学院, 佳木斯 154007; 2. 东北农业大学大豆研究所, 哈尔滨 150030)

摘要 以高油品种东农 46 为试验材料, 采用 N、P、K、NP、NK、PK、NPK 七种种肥处理, 每种种肥四个水平, 探讨了各种肥料对高油大豆子粒蛋白质、油分含量的影响。结果表明, NK 肥配方为 (75+75) kg·hm⁻² 时对蛋白质含量增加效果最优, 高水平施肥蛋白质含量高; 中水平施肥油分含量达到最高, NK 复合肥对提高油分含量效果显著。

关键词 蛋白质; 油分; 肥料

中图分类号 S 565.1 **文献标识码** A **文章编号** 1000-9841(2004)04-0311-04

0 引言

大豆子粒蛋白质和油分的形成除受遗传因素的控制外, 还受环境因素和栽培措施的影响。在栽培措施中施肥影响较大。因此, 在优质大豆生产上应充分考虑施肥的调节作用。国内外学者围绕着各种肥料与大豆产量的关系开展了广泛的研究^[1-8]。两种组分之间存在着显著的负相关, 相关系数为-0.4~-0.8^[8]。品种间蛋白质变异幅度达 9 个百分点(37%~46%), 油分为 6 个百分点(17%~23%), 而环境造成同一品种的变异幅度分别为 2~3 个和 1~2 个百分点^[1]。一般蛋白质和油分含量越高的品种, 变化幅度越大。环境与一般条件的差异越大, 造成的蛋白质和油分含量变异幅度越大。前人对环境与大豆产量及品质关系的研究较多, 多数是综合因素的研究, 对单一生态因子

的作用研究的较少。前人研究所采用的品种多数是蛋白质和油分含量中等的普通品种, 很少对环境因子对优质品种的影响进行研究, 而且前人的研究多数是在室内或在人工控温箱内进行, 在大田自然条件下研究较少。

在大豆生产中环境及农艺措施对化学品质的影响越来越受到了国内外科科研工作者的重视。本文在大田试验条件下研究了氮、磷、钾及其复合对高油大豆品种蛋白质含量和油分含量的影响。

1 材料和方法

1.1 试验材料

1.1.1 品种: 高油品种东农 46

1.1.2 肥料: 尿素、硫酸钾、过磷酸钙

肥料 7 个处理, 每个处理 4 个水平, 具体设计见表 1。

表 1 田间试验处理方案
Table 1 The treatments of field experiment

肥料 Fertilizer	成份 Components	水平(kg·hm ⁻²) level
t ₁ (N)	尿素	0(空白不施肥)、25、50、75
t ₂ (K)	硫酸钾	0(空白不施肥)、25、50、75
t ₃ (P)	过磷酸钙	0(空白不施肥)、85、170、225
t ₄ (NP)	尿素+过磷酸钙	0(空白不施肥)、(25+85)、(50+170)、(75+225)
t ₅ (PK)	硫酸钾+过磷酸钙	0(空白不施肥)、(25+85)、(50+170)、(75+225)
t ₆ (NK)	尿素+硫酸钾	0(空白不施肥)、(25+25)、(50+50)、(75+75)
t ₇ (NPK)	尿素+过磷酸钙+硫酸钾	0(空白不施肥)、(25+85+25)、(50+170+50)、(75+225+75)

• 收稿日期: 2004-06-29
* * 通讯作者: qshcen@sohu.com
作者简介: 苗兴芬(1975-), 女, 在读硕士, 讲师, 研究方向大豆育种, hnzymxf@126.com

1.2 试验方法

1.2.1 黑龙江农业职业技术学院农学系试验基地的基础肥力为:有机质(3.427%)、速效P(39.78 mg/kg)、速效K(202.76 mg/kg)、碱解N(126.46 mg/kg)、pH值(6.4)。

1.2.2 田间设计

行长3m,行距67.5cm,株距为5cm,每行61粒种子,三行区三次重复,计84个小区随机区组设计。

1.2.3 品质分析

收获时只取中间一行并各去掉两边各10株,以减少边际效应。在东北农业大学大豆研究所品质分析室利用Pertem 8620近红外谷物品质分析仪测取蛋白质和油分含量。

2 结果与分析

2.1 种肥对大豆子粒品质性状的方差分析

根据试验品质分析结果,对不同肥料处理及水平间的大豆蛋白质含量和油分含量进行了分析,如表2所示。由表2可以看出,蛋白质含量在肥力水平间差异达到了极显著水平,区组间、肥料处理与肥力水平互作等项均不显著。油分含量在肥料处理间、肥力水平间差异达到显著水平。

2.2 蛋白质含量的多重比较

根据方差分析结果,对不同肥力水平间蛋白质含量进一步进行了多重比较。从表3可以看出,三

种高中低施肥水平均极显著高于不施肥的蛋白质含量;在增施肥的过程中,高水平施肥的蛋白质含量显著高于低、中水平肥力的蛋白质含量,中低肥力水平之间的蛋白质含量差异不显著。

表2 东农46品质性状方差分析

Table 2 Variance analysis of quality of Dongnong 46

变异来源	Variation	df	蛋白质含量 PC		油分含量 OC	
			MS	F	MS	F
区组间		2	1.70	2.05	1.36	2.89
肥料处理		6	1.21	1.46	1.13	2.46*
肥力水平		3	12.98	15.63**	1.48	3.15*
肥料*水平		18	1.00	1.26	0.32	0.68
误差		54	0.83			

注: ** 达1%显著水平; * 达5%显著水平
Significant at 1% level; Significant at 5% level

表3 不同肥力水平间蛋白质含量的多重比较(LSR法)

Table 3 Multiple comparisons of protein content in different fertilizer amount

处理	Treatment	X	蛋白质含量	差异显著性
			PC	Significance
			5%	1%
3		42.43	a	A
2		41.70	b	A
1		41.36	b	A
0		40.54	c	B

表4 各处理组合间的蛋白质含量的多重比较(LSR法)

Table 4 Multiple comparisons of protein content of treatments

处理	Treatment	X	蛋白质含量	差异显著性	处理	Treatment	X	蛋白质含量	差异显著性
			PC	Significance				PC	Significance
			5%	1%				5%	1%
T ₆₃		43.51	a	A	T ₂₂		41.70	b	A B
T ₁₃		43.16	a b	A B	T ₅₂		41.54	b	A B
T ₄₃		42.88	a b	A B	T ₃₂		41.53	b	A B
T ₄₂		42.77	a b	A B	T ₅₃		41.46	b	A B
T ₅₁		42.41	a b	A B	T ₁₂		41.38	b	A B
T ₃₃		42.40	a b	A B	T ₇₁		41.13	b	B
T ₃₁		42.17	a b	A B	T ₇₂		41.09	b	B
T ₄₁		41.97	a b	A B	T ₆₁		40.78	b	B
T ₂₃		41.92	a b	A B	T ₁₁		40.75	b	B
T ₆₂		41.90	a b	A B	T ₂₁		40.54	b	B
T ₇₃		41.87	b	A B	T ₀		40.3	b	B

为了确定不同肥料处理水平对大豆蛋白质含量影响的最优组合,又对各处理水平组合蛋白质含量

进行了多重比较。由表4可以看出,T₆₃(尿素75+硫酸钾75)kg·hm⁻²在高施肥水平下蛋白质含量最

高,为最优组合,即(NK)(尿素 75+硫酸钾 75)kg. hm⁻²,在不施肥水平下蛋白质含量最低。T₁₃(尿素 75 kg. hm⁻²)、T₄₃(尿素 75+过磷酸钙 225) kg. hm⁻² 水平组合下蛋白质含量也较高。

2.3 油分含量的多重比较

根据方差分析结果,进一步进行了多重比较,从表 5 不同肥力水平间油分含量的差异显著性测验(LSR 法)

Table 5 Multiple comparisons of oil content in different fertilizer amount

肥力水平 Level	\bar{X}	差异显著性 Significance	
		5%	1%
2	21.25	a	A
1	21.02	a	A
3	20.93	a	A
0	20.61	b	B

表 5 可以看出,三种高中低施肥水平均极显著高于不施肥的油分含量;在增施肥的过程中,中水平施肥的油分含量显著高于低、高水平肥力的油分含量,中高肥力水平之间的油分含量差异不显著。从表 6 可

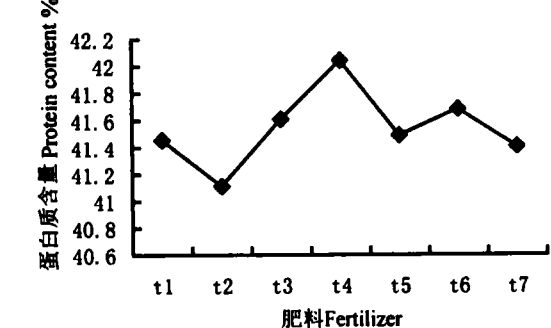


图 1 不同肥料处理东农 46 子粒蛋白质含量变化
Fig. 1 Protein content of Dongnong 46 pvoein different fertilizer treatments

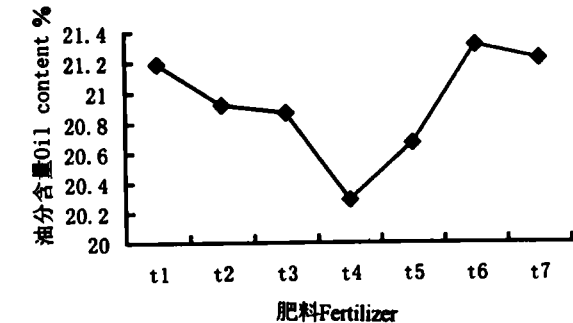


图 3 不同肥料处理间大豆子粒油分含量变化趋势
Fig. 3 Oil content of soybean seed in different fertilizers

平间的大豆蛋白质含量进行了作图。由图 1 可以看出 NP、NK 肥对品种影响显著。不同肥力水平变化趋势基本相同,但在变化程度上有所差异。不同肥

以看出,t₆、t₇、t₁、t₂、t₃ 五种肥料及复合显著高于 t₅、t₄ 的油分含量,但是没有达到显著水平。同时也表明 t₄(NP)、t₅(PK)这两个复合对油分形成作用不明显。

表 6 不同肥料间油分含量的差异显著性测验(LSR 法)
Table 6 Multiple comparisons of oil content in different kinds of manures

肥料 Fertilizer	\bar{X}	差异显著性 Significance	
		5%	1%
t ₆	21.31	a	A
t ₇	21.22	a	A
t ₁	21.19	a	A
t ₂	20.92	a b	A
t ₃	20.87	a b	A
t ₅	20.67	b	A
t ₄	20.29	b	A

2.4 不同肥料、不同肥力水平下的蛋白质含量变化趋势

根据试验品质分析结果,对不同肥料处理及水

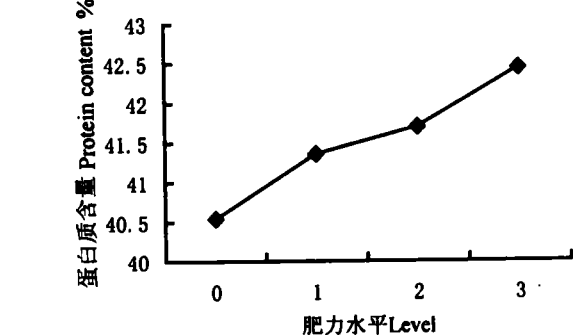


图 2 不同肥力水平东农 46 子粒蛋白质含量变化
Fig. 2 Protein content of Dongnong 46 in different fertilizer amount

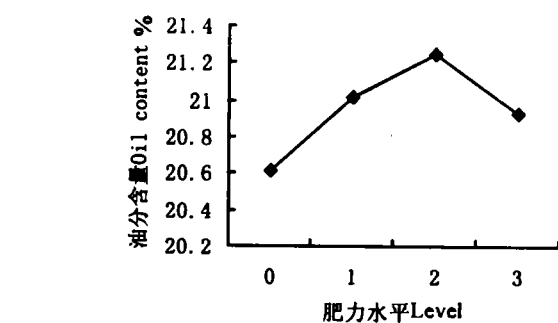


图 4 肥力水平间的大豆子粒油分质含量变化
Fig. 4 Oil content of soybean seed in different fertilizer amount

料及复合在不同的施肥指标上有所不同,由图 2 可以看出,在本试验中高水平肥力有利于蛋白质的形成。

2.5 不同肥料、不同肥力水平下的油分含量变化趋势

不同肥力水平间、肥料间油分含量差异显著。图3表明 $t_6(\text{NK}) > t_7(\text{NPK}) > t_1(\text{N}) > t_2(\text{K}) > t_3(\text{P}) > t_5(\text{PK}) > t_4(\text{NP})$ 分别高 1.02、0.93、0.90、0.63、0.58、0.38、0.32 个百分点。图4表明,油分含量总趋势为中水平肥力油分含量高,中肥>低肥>高肥>不施肥,分别高 0.64、0.41、0.32 个百分点。肥料的影响幅度大于肥力水平的影响幅度。

3 小结

在本试验中,蛋白质含量变异系数为 3.53,油分含量变异系数为 2.8, T_{63} (尿素 75+硫酸钾 75) $\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 、 T_{13} (尿素 75 $\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$)、 T_{43} (尿素 75+过磷酸钙 225) $\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 处理组合下蛋白质含量较高,蛋白质与施肥水平成正比,此时这三种施肥方案选择中水平施肥既保证蛋白质的产量,又可提高油分含量,同时还能节省成本提高经济效益,充分发挥高

油品种的品种特性。K 肥作用不明显,K 肥是否对提高品质有效还需进一步探索。

参考文献

- 1 孟祥勋,王曙光,李爱群,等.不同年份及地点对大豆子粒蛋白质和油分的影响[J].吉林农业科学,1990,(4):17-20
- 2 李楠,赵爱莉,高敏,等.生态因子对大豆油分和蛋白质含量的影响[J].大豆通报.1995,(6):10
- 3 王文真,刘兴媛.中国大豆种质资源的蛋白质含量研究[J].作物品种资源.1998,(1)
- 4 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
- 5 齐宁.东北春大豆推广品种蛋白质油分含量变化分析[J].大豆科学.2001,(1)
- 6 谷传彦,黄兴蛟.黄淮海夏大豆蛋白质和油分含量与气象条件的关系[J].大豆科学.2003,(1)
- 7 季良,彭琳.干旱高纬度环境对大豆蛋白质和油分含量的影响[J].大豆通报.2003,(1)
- 8 杨庆凯,张晓艺,孟祥文,等.不同蛋白质、脂肪含量大豆品种在黑龙江不同地点的品质生态反应[J].大豆科学.2003,22(1):1-5

AFFECTION SEED FERTILIZER ON PROTEIN AND OIL CONTENT OF SOYBEAN SEEDS

Miao Xingfen¹ Chen Qingshan² Shen Hongbo¹ Yao Wenqiu¹ Li Juyan¹

(Heilongjiang Agriculture College of Vocational Technology, Jiamusi 154007)

Abstract Dongnong 46, which is a high oil content variety, was used as material in this experiment. Seven seed fertilizer treatments: N、P、K、NP、NK、PK、NPK were designed and each treatment had four levels. The influence of all kinds of fertilizers on the protein and oil content of soybean seeds was discussed. This study showed that NK fertilizer increased protein content best of all when the prescription was (75+75) $\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$; protein content was the highest when fertilizer was at the highest level; oil content would reach its highest when fertilizer was at the middle level. NK compound fertilizer can greatly increase oil content.

Key words Protein; Oil; Fertilizer