

不同种肥对高油大豆籽粒蛋白质、油分含量的动态影响^{*}

苗兴芬¹ 陈庆山^{2* * *} 刘春燕² 申洪波¹ 辛大伟² 邱红梅²

(1. 黑龙江农业职业技术学院, 佳木斯 154007; 2. 东北农业大学, 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, 探讨了各种肥料在花后 45 ~ 65 天对高油大豆籽粒蛋白质、油分含量的动态影响。结果表明, 花后 55 天蛋白质含量最高, 花后 65 天油分含量最高, NPK 低等水平肥力油分含量最高, N 肥中等水平肥力蛋白质含量最高。

关键词 大豆; 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(2005)03-0206-04

0 引言

大豆籽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^[1,3,8]。在栽培措施中施肥影响较大, 不同生育时期施肥影响不同。大豆籽粒蛋白质、油分含量存在着显著的负相关, 相关系数为 -0.4 ~ -0.8^[4]。前人多是研究成熟期品质的含量, 对于在生育期间蛋白质和油分含量的动态变化研究较少^[2,5,6], 且侧重于生育前期, 本文侧重于生育后期即花后 45 ~ 65 天的品质动态变化, 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, 分析各种肥料因素对高油大豆化学品质含量的动态影响及作用大小。

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 肥料及肥力水平

Table 1 Fertilizer treatments and level

肥料 Fertilizer	成份 Components	水平 (kg. hm ⁻²) level
N	尿素	0(不施肥)、25、50、75
K	硫酸钾	0(不施肥)、25、50、75
P	过磷酸钙	0(不施肥)、85、170、225
NP	尿素+过磷酸钙	0(不施肥)、(25+85)、(50+170)、(75+225)
PK	硫酸钾+过磷酸钙	0(不施肥)、(25+85)、(50+170)、(75+225)
NK	尿素+硫酸钾	0(不施肥)、(25+25)、(50+50)、(75+75)
NPK	尿素+过磷酸钙+硫酸钾	0(不施肥)、(25+85+25)、(50+170+50)、(75+225+75)

1.2 试验方法 黑龙江农业职业技术学院农学系试验基地的基

^{*} 收稿日期: 2005-01-11
作者简介: 苗兴芬(1975-), 女, 硕士, 讲师, 主要从事作物遗传育种教学与研究工作。E-mail: hnzymxf@126.com
^{* * *} 通讯作者: E-mail: qshchen@sohu.com

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)。

随机区组设计,三行区三次重复,于花后 45 ~ 65 天,每隔 5 天取样一次,计取样 5 次,取得籽粒烘干。所有材料贮藏两个半月后,在东北农业大学大豆研究所品质分析室利用 Perten 8620 近红外谷物品质分析仪分析蛋白质和油分含量。

2 结果与分析

表 2 东农 46 品质性状的方差分析
Table 2 Variance analysis of quality traits of Dongnong 46

差异来源 Source	df	蛋白 Protein		脂肪 Oil	
		MS	F	MS	F
花后日数 Time	4	3.623	3.538* *	8.559	5.548* *
肥料处理 Treatment	6	6.832	6.673* *	4.281	2.775*
肥力水平 Level	3	31.527	30.790* *	1.201	0.713
重复 Repeat	2	0.502	0.490	1.175	0.762
花后日数肥料 Time treatment	24	1.310	1.279	0.261	1.389
花后日数肥力水平 Time level	12	6.829	6.669* *	2.123	1.376
肥料处理肥力水平 Treatment level	18	1.975	1.929*	2.589	1.678*
花后日数肥料处理肥力水平 Time treatment level	72	1.153	1.127	1.584	1.027
误差 Error	278	1.024		1.543	
总变异 Total	419				

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

2.2 种肥对大豆籽粒蛋白质、油分含量动态积累影响的多重比较

根据方差分析结果,对蛋白质含量在不同花后日数间、肥料间、肥料水平间、花后日数与肥料水平间进一步进行了多重比较。见表 3、4、5、6、7、8。从表 3 可以看出,花后 55 天与 45 天相比差异显著,与 65 天相比差异极显著,45 与 65 天之间蛋白质含量差异显著,其他日数之间差异不显著。说明蛋白质

表 3 不同花后日数蛋白质含量的多重比较

Table 3 Multiple comparisons of protein content by days after flowering

花后日数 Time	X	差异显著性 Significant	
		5%	1%
55	42.72	a	A
50	42.33	ab	A
A	60	42.31	ab
45	42.16	b	A
65	40.51	c	B

2.1 种肥对大豆籽粒蛋白质、油分含量动态积累影响的方差分析

通过品质分析试验结果,进行方差分析,从表 2 可以看出,蛋白质含量在花后日数间、肥料间、肥料水平间、花后日数与肥料水平间互作达到了极显著水平,肥料与肥料水平互作差异达到了显著水平。油分含量在花后日数间达到极显著水平,肥料间、肥料与肥力水平间互作油分含量差异达到显著水平。

表 4 不同肥料处理蛋白质含量的多重比较

Table 4 Multiple comparisons of protein content by different fertilizer treatments

肥料处理 Treatments	X	差异显著性	
		5%	1%
N	42.97	a	A
AB	NP	42.79	ab
NK	42.50	ab	AB
P	42.48	ab	AB
PK	42.38	b	AB
K	41.97	bc	B
NPK	41.86	c	B

表 5 不同肥力水平蛋白质含量的多重比较

Table 5 Multiple comparisons of protein content by different fertilizer treatment levels

肥力水平 Level	X	差异显著性 Significant	
		5%	1%
3	43.37	a	A
2	43.32	a	A
1	43.31	a	A
0	42.10	b	B

含量在将近成熟时蛋白质的积累强度决定了最终的蛋白质含量。从表 4 可以看出,N 与 PK 肥差异显著,N 与 K、NPK 肥差异极显著,NP、NK、P、PK 与 NPK 差异显著。N 肥对蛋白质含量最为明显。表 5 可以看出三种施肥水平与不施肥相比均提高了蛋白质含量。表 6 可知开花 55 天是蛋白质积累的高峰,

中等水平肥力对增加蛋白质含量最好。根据方差分析结果,对油分含量在不同肥料处理和花日数间进一步进行了多重比较,从表 7 可以看出,NPK 肥对油分积累作用明显。从表 8 可以看出,油分含量开花后 65 天与 55、60 天差异显著,肥料处理 NPK 与 NP 油分含量差异显著。

表 6 花后日数与肥力水平下的蛋白质含量

Table 6 Multiple comparisons of protein content by days after flowering and fertilizer treatment levels

花后日数水平 Time level	X	差异显著性 Significant		花后日数水平 Time level	X	差异显著性 Significant	
		5%	1%			5%	1%
55-2	44.47	a	A	50-1	43.27	bc	BC
55-1	44.23	ab	AB	45-2	43.09	bc	BC
55-3	44.13	ab	AB	50-3	42.88	bc	BC
45-1	43.86	ab	AB	65-3	42.43	cd	BC
60-3	43.78	ab	AB	45-0	42.37	cd	BC
60-1	43.78	ab	AB	60-0	42.10	cd	CD
60-2	43.73	ab	AB	55-0	42.03	cd	CD
45-3	43.61	ab	AB	65-2	41.70	cd	CD
50-2	43.57	ab	AB	65-1	41.35	d	CD
50-0	43.46	b	AB	65-0	40.53	d	D

表 7 不同肥料处理油分含量的多重比较(LSR 法)

Table 7 Multiple comparisons of oil content by different fertilizer treatments

处理 Treatnrent	X	差异显著性 Significant	
		5%	1%
NPK	22.61	a	A
K	22.43	ab	AB
PK	22.21	ab	AB
NK	22.11	ab	AB
N	22.08	ab	AB
P	22.00	ab	AB
NP	21.73	b	B

表 8 不同花后日数油分含量的多重比较

Table 8 Multiple comparisons of oil content by days after flowering

花后日数 Time	X	差异显著性 Significant	
		5%	1%
65	22.95	a	A
50	22.61	ab	A B
45	22.27	ab	A B
55	22.05	b	B
60	21.77	b	B

2.3 大豆籽粒蛋白质含量、油分含量动态积累变化规律

对试验结果进一步作图分析,从图 1 可以看出,蛋白质含量在前期含量保持在较高的水平,到渐近成熟期有所下降。各花后日数间,将近成熟的开花后 55 天蛋白质含量最高,而花后 65 天蛋白质的含量最低。从图 2 曲线上可以看出 N 肥、PK 复合肥对蛋白质含量影响很大,P、NP、NK、NPK 肥对蛋白质含量积累也有很大影响,单一 K 肥对蛋白质积累影响不大,NPK 复合肥对蛋白质含量影响不大。K、NPK 肥对油分含量积累影响很大,P 肥对蛋白质的中期积累作用很大,对后期积累有下降趋势,N 肥对蛋白质含量的中期积累作用较大,后期持平;K 肥对蛋白质含量中期积累作用不大,后期积累作用很大。对试验结果进一步分析,从图 3 可以看出油分含量在前期含量很低,随着花后日数增加,油分含量有所增加,之后渐进成熟期有所下降,之后又呈上升趋势,将近成熟的开花后 65 天油分含量最高。从图 4 可以看出,NPK 肥低水平肥力油分含量最高,次之 K 肥中水平肥力油分含量较高,在多重比较结果中也可以看出,这两种处理水平为最优处理组合。

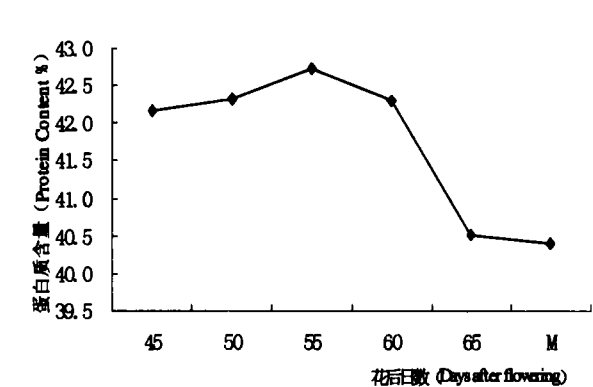


图 1 蛋白质含量动态变化规律

Fig1 Dynamic variation of protein content of soybean seeds

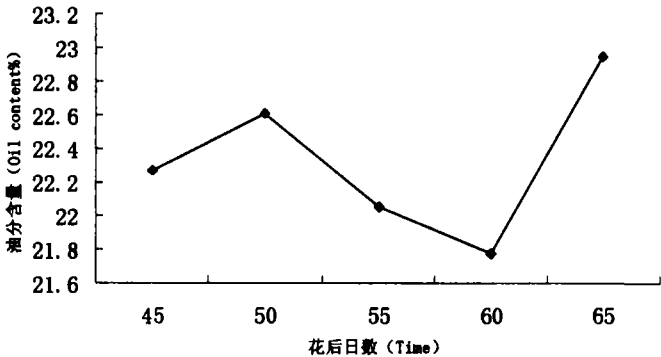


图 3 油分含量动态变化规律

Fig. 3 Dynamic variation of oil content of soybean seeds

3 小结

在本试验中,蛋白质含量在花后 55 天最高,油分含量在花后 65 天最高,NPK 低水平肥力油分含量最高,N 肥中水平肥力蛋白质含量最高,此时这两种施肥方案中配合施用,即采用施用 N 中水平 PK 低水平施肥即(NPK(50+85+25)kg·hm⁻² 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。

参 考 文 献

1 年海,王金陵,杨晓新,等.大豆主要品质性状稳定性研究[J].大豆科学,1997.16(2),118—124.

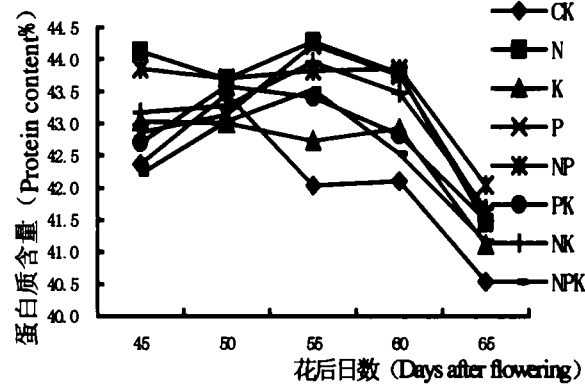


图 2 蛋白质含量动态变化趋势

Fig2 Dynamic variation of protein content of soybean

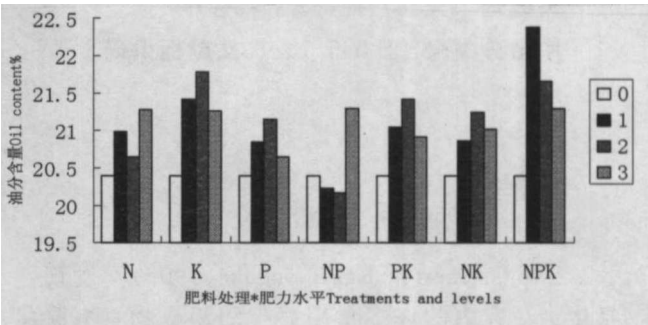


图 4 不同肥料处理肥力水平下油分含量的变化

Fig. 4 Variation of oil content of soybean seeds at different fertilizer treatments and levels

2 张恒善,付艳华,孙太石,等.大豆种子脂肪和蛋白质积累规律的研究[J].大豆科学,1993,12(4),296—300.

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 宋启建,董钧益,马育华.大豆蛋白质和油分含量生态特点研究[J].大豆科学,1990.121—129.

6 李远明,刘伟,鲁振明.大豆蛋白质脂肪积累动态及与产量的关系[J].大豆通报,2001.(4),6—7.

7 何天祥,郑传刚,吉牛拉惹.攀西地区秋大豆干物质积累与分配规律的研究[J].大豆科学,2001.20(3)215—22.

8 Wolf R B. Effect of temperature on soybean seed constitute, oil, protein, moisture, fatty acids, amino acids sugars[J]. J. Am. Oil Chem. Soc. ,1982,59(50),230—232.

(下转第 215 页)

- Nutrition Reports international, 1985,31, 237—244.
- 42 Grant, G. , P. M. Dorward, W. C. Buchan, et al. Consumption of diets containing raw soya beans (*Glycine max*), kidney beans (*Phaseolus vulgaris*), cowpeas (*Vigna unguiculata*) or lupin seeds (*Lupinus angustifolius*) by rats for up to 700 days, effects on body composition and organ weights[J]. Br. J. Nutr. 1995,73,17—29.
- 43 De Aizpurua, H. J. , G. J. Russell—Jones. Oral vaccination identification of classes of proteins that provokes an immune response upon oral feeding[J]. Exper. Med. 1988,167, 440—451.
- 44 Huisman, J. , Van der Poel, A. F. B. , Verstegen, M. W. A. et al. Antinutritional factors in pig nutrition. World Review of Animal Production. In press,1990.
- 45 Kaul, R. , Read, B. Mattiasson. Screening for plant lectins by latex agglutination test[J]. Phytochemistry. 1991,30,4005.
- 46 Hamer, R. J. , J. Konikx, M. G. van Oort, et al. New developments in lectin analysis. In: J. Huisman, A. F. B. van der Poel and I. E. Liener. (ed.) Recent Advances of Research in Antinutritional Factors in Legume Seeds. 1989, pp 30—33. Pudoc Wageningen, The Netherland.
- 47 Miller, B. G. , J. Thorpe, D. Patel, et al. Technique to determine levels of soyabean lectin in feed samples and digesta samples collected in vivo. In: A. J. M. Fansman, G. D. Hill, J. Huisman, A. F. B. van der Poel (ed.) Recent advances of research in antinutritional factors in legume seeds and rapeseed. 1998, pp29—32. Wageningen Press, Wageningen, The Netherland.

RESEARCH ADVANCES OF ANTINUTRITION ON SOYBEAN LECTIN ANTINUTRITION

Pan Hongbin Qin Guixin* * Sun Zewei

(College of Anim. Sci. and Techn., Jilin Agricultural University, Changchun 131108)

Abstract Soybean lectin is a kind of glycoprotein, which has the biological functions of agglutinate and promote divide. It can be transported from the small intestine mucosa brush border into systemic circulation and induce immune reaction. In addition, it can induce mucosa damaged, villus atrophied and crypt increased in the small intestine, pancreas enlarged, body protein decomposed increasingly, and the loss of endogenous protein increased. Soybean lectin and its antinutritional effect on animals and determination methods were summarized in this paper.

Key words Soybean; Lectin; Antinutrition

(上接第 209 页)

DYNAMIC EFFECTS OF DIFFERENT KINDS OF SEED FERTILIZERS ON PROTEIN AND OIL CONTENT OF SOYBEAN

Miao Xingfen Chen Qingshan* * Lui Chunyan Shen Hongbo Xin Dawei Qui Hongmie

(Heilongjiang Agriculture College of Vocational Technology, Jiamusi 154007)

Abstract Dongnong 46, which is a high—oil 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. It was discussed that the influence of all kinds of fertilizers on protein and oil content of soybean after 45—65 days of flowering. The results showed, that the protein content after 55 days flowering, the oil content after 65 days of flowering reached maxima. So did oil content at NPK low level and protein content at N middle level.

Key words Soybean; Protein; Oil; Fertilizer