

大豆施肥技术及植株营养指标的研究

陈 霞 丁希明 王而力

(黑龙江省农科院大豆研究所)

黑龙江省是大豆的主要产区和大豆商品出口的重要基地。大豆产量的高低直接影响到大豆总产的波动和大豆出口任务的完成。为了提高大豆产量,除选育优良品种,采用适宜的栽培技术措施外,还必须进行施肥技术的研究。从生态学关于能量和物质的循环,转化观点来看,欲从生态系统中取得大量的能量和物质(取得的能量和物质是以产量的形式来实现的),必须向生态系统中补给足量的能量和物质(补给的能量和物质是通过施用有机肥、化肥和机械能的形式来

实现的)。这样,才能够保证生态系统中的能量流和物质流的持续循环,高效地进行下去,获得作物高产稳定。由此看来,为获得大豆高产,必须为大豆生长发育创造良好的营养条件,应用植株营养诊断方法,掌握大豆植株各部位在不同生育时期养分的吸收及转化状况,并以此为基础来指导合理施肥。

一、试验材料与方法

试验地土壤为本院淋溶黑土,基础肥力情况(见表1)。

表1 本院淋溶黑土的化学性质

层 次	项 目	全 氮 (%)	碱 解 氮 (mg/100g土)	全 磷 (%)	速 效 磷 (mg/100g土)	速 效 钾 (mg/100g土)	有 机 质 (%)	pH
0—20cm		0.140	14.23	0.112	9.35	18.50	2.79	6.7

该试验1982年设6个处理,1983年设4个处理(见表2、表3)。

表2 试验处理 (1982年)

序号	处 理
1	马粪1500公斤+磷酸二铵25公斤/亩
2	马粪2500公斤+P7公斤/亩
3	马粪500公斤+P4.3公斤/亩
4	N2.9公斤+P5.8公斤/亩
5	N5.8公斤+P11.6公斤/亩
6	OK

表3 试验处理 (1983年)

序号	处 理
1	马粪500公斤+尿素20公斤+三料过石25公斤/亩
2	马粪2500公斤+磷酸二铵15公斤/亩
3	马粪1500公斤+尿素15公斤+三料过石30公斤/亩
4	OK

试验品种为绥农四号。分别在大豆生长发育的分枝期,盛花期,结荚期,鼓粒期作

植株全量养分(全氮、全磷、全钾、总糖)和速效养分(氨态氮用纳氏试剂法,硝态氮用酚二磺酸法,速效磷用钼兰法)测定。

二、试验结果

(一) 不同处理对植株营养体生育状况的影响及与产量的关系

由于施肥方法和施肥量不同,植株营养体长势有很大的差异,且形成产量的高低也不同。四个生育时期八个调查项目的结果表明:有机肥和化肥配合施用的处理植株高大,茎、叶、叶柄、生长点以下三节的鲜干重及叶面积指数都高于单施化肥的处理。施肥量在 $N_{2.9}$ 公斤— 13.2 公斤、 P_2O_5 5.8 公斤— 16.0 公斤范围内,肥料用量高,植株长势好,形成产量高。

(二) 氮、磷肥用量与产量的关系

对 1982 年的试验结果(见表 4)进行了统计分析,得出有效氮、磷量与产量的回归方程为:

$$y = 381.86 + 1.2896 x_1 - 1.0648 x_2$$

从产量结果看,以马粪 1500 公斤加磷酸二铵 25 公斤/亩处理产量最高,为 199 公斤/亩比对照增产 17.5%。六个处理中氮、磷配合比例分别为 1:1.2, 1:1, 1:2, 其中以氮、磷比例为 1:1.2 产量为最高。

表 4 不同处理的有效氮磷量及产量

序号	有效氮、磷量	氮磷比例 (N: P_2O_5)	产量 (公斤/亩)
1	$N_{13.2}$ 公斤 + P_2O_5 16.0 公斤	1:1.2	199.0
2	$N_{14.5}$ 公斤 + P_2O_5 14.5 公斤	1:1	188.7
3	$N_{2.9}$ 公斤 + P_2O_5 5.8 公斤	1:2	191.4
4	$N_{2.9}$ 公斤 + P_2O_5 5.8 公斤	1:2	179.7
5	$N_{5.8}$ 公斤 + P_2O_5 11.6 公斤	1:2	180.7
6	不施肥		169.4

从处理 3 与处理 4 比较来看,虽然两处理氮、磷有效成分数量相同,但处理 3 是以有机肥与化肥混合施用,处理 4 单施化肥,处

理 3 产量高于处理 4,可见,有机肥与化肥配合施用效果较好。

(三) 植株养分含量与产量的关系

大豆不同生育期植株体内养分含量的多寡与最终形成产量的高低有密切关系。

1. 速效磷含量与产量的关系及整个生育期内的变化规律

表 5 所列试验数据表明:分枝期叶中、结荚期茎中、鼓粒期茎中,荚中速效磷含量与产量呈正相关, r 值分别为: 0.9187, 0.7067, 0.9609, 0.7379。可见,在生育期内设法提高植株速效磷含量对产量的形成会产生好的影响。

在整个生育期内,植株速效磷含量有逐渐增加的趋势,至鼓粒期达高峰,可达 941 ppm(见图 1)。

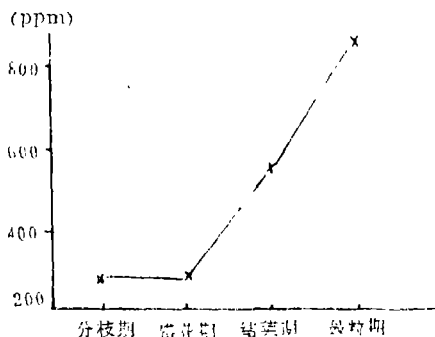


图 1 大豆不同生育时期植株速效磷含量变化

2. 氨态氮含量与产量的关系及整个生育期内的变化规律

表 6 所列资料表明:鼓粒期叶柄中氨态氮含量与产量呈负相关,1982 年和 1983 年试验结果 r 值分别为: -0.8536 和 -0.8480,这是由于此期叶柄中的氨态氮转移至子实中形成蛋白质的缘故。

在各个生育时期植株氨态氮含量的变化规律(见图 2)。盛花期和鼓粒期植株氨态氮含量低,分别为 287ppm 和 185ppm。结荚期是氨态氮积累的最高时期,达 556ppm。

3. 硝态氮含量与产量的关系及整个生育期内的消长规律

盛花期茎中,结荚期叶柄中硝态氮含量

表 5

不同处理各生育期植株速效磷含量及最终产量

1982年			1983年				
处 理	生 育 期		处 理	生 育 期		鼓 粒 期	
	速效磷含量 (ppm)	结 荚 期		速效磷含量 (ppm)	分枝期	茎 中	荚 中
	产 量 (公斤/亩)	(茎 中)		产 量 (公斤/亩)	(叶 中)		
1	199.0	626.7	1	152.4	3412	664	1632
2	188.7	544.0	2	142.2	3260	520	1504
3	191.4	492.0	3	139.8	2688	388	1312
4	179.7	454.7	4	131.3	2284	328	1416
5	180.7	520.0					
6	169.4	492.0					

表 6

不同处理鼓粒期植株氨态氮含量及最终产量

1982年			1983年		
处 理	生 育 期		处 理	生 育 期	
	NH ₄ -N 含量 (ppm)	鼓 粒 期		NH ₄ -N 含量 (ppm)	鼓 粒 期
	产 量 (公斤/亩)	(叶柄中)		产 量 (公斤/亩)	(叶柄中)
1	199.0	77.3	1	152.4	363
2	188.7	94.7	2	142.2	376
3	191.4	122.7	3	139.8	632
4	179.7	120.0	4	131.3	692
5	180.7	152.0			
6	169.4	156.0			

表 7

不同处理各生育期植株硝态氮含量及产量

年 分		1983年		
处 理	生 育 期	NO ₃ -N 含量 (ppm)		
		盛 花 期	结 荚 期	鼓 粒 期
	产 量 (公斤/亩)	茎 中	叶 柄 中	叶 中
1	152.4	636	144	3256
2	142.2	736	300	2824
3	139.8	760	504	2376
4	131.3	1040	376	2784

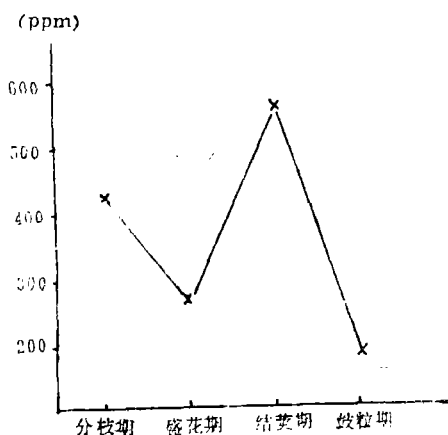


图2 大豆不同生育时期植株 $\text{NH}_4\text{-N}$ 含量变化
与产量呈负相关, r 值分别为 -0.931 和 -0.7179 。鼓粒期叶中硝态氮含量与产量成正相关, r 值为 0.6269 (见表7)。

整个生育期内, 植株硝态氮含量最高时期为盛花期, 达 2636ppm 。最低时期为分枝期和结荚期, 分别为 387ppm 和 286ppm 。

4. 植株全磷含量与产量的关系

表8 不同处理各生育期植株全磷含量及产量

处理	产量 (公斤/亩)	全磷含量 (%)	1983年							
			分枝期		盛花期		结荚期	鼓粒期		
			叶中	根中	茎中	叶中	叶中	茎中	根中	
1	152.4		1.188	0.794	0.485	0.738	0.831	0.363	0.810	
2	142.2		0.713	0.620	0.465	0.663	0.763	0.352	0.243	
3	139.8		0.769	0.646	0.400	0.654	0.723	0.289	0.213	
4	131.3		0.658	0.527	0.400	0.619	0.744	0.200	0.178	

5. 植株全氮含量与产量的关系

分枝期叶中全氮含量与产量呈正相关, 鼓粒期茎中全氮含量与产量呈负相关。此外, 我们还对植株各部位在不同生育时期作了全钾、总糖等项目的测定。没有得出明显的规律性。

主要参考文献

- 1) J.B. sartajn 等, 根据土壤浸提液和植株组织养分含量分析大豆使用磷、钾肥的产量效果, 国外农学——大豆, 1981年, 第1期

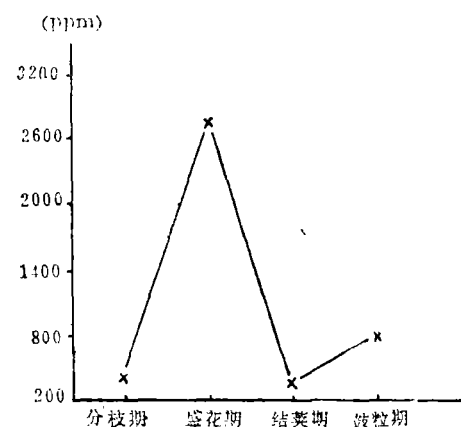


图3 大豆不同生育时期植株 $\text{NO}_3\text{-N}$ 含量变化

表8所列资料表明: 分枝期叶中 $r=0.9022$, 根中 $r=0.9773$, 盛花期茎中 $r=0.8566$, 叶中 $r=0.9838$, 结荚期叶中 $r=0.8236$, 鼓粒期茎中 $r=0.9042$, 根中 $r=0.9881$, 全磷含量与产量呈正相关。与植株速效磷含量与产量的关系有相似的规律。

- 〔2〕 藤田耕之辅等, 化合氮素对大豆氮素固定、吸收、运转的影响, 国外农学——大豆, 1983年, 第1期
- 〔3〕 Д.В. Вахмистов, 大豆施用NPK最佳总量和NPK比列的确定, 国外农学——大豆, 1983年, 第4期
- 〔4〕 李淑贞等, 不同施肥方法对大豆结瘤、固氮和产量的影响, 大豆科学, 1983年2卷, 第3期
- 〔5〕 加藤泰正, 大豆生长及氮素运转, 国外农学——大豆, 1984年, 第2期
- 〔6〕 杉原进, 大豆高产的氮素营养, 国外农学——大豆, 1982年, 第1期