

啤酒大麦种肥肥效的初步研究

殷殿忠 李桂英 赵德玉 于丽辉

(省农科院黑河农业科学研究所)

大麦是我省啤酒生产主要工业原料,大麦具有耐瘠薄、抗干旱、耐盐碱和抗低温等优良特性,对施肥也敏感。近几年来,随着啤酒工业的迅速发展,全省大麦种植面积逐年增加,1983年全省大麦面积已近30万亩,总产约5000万斤。目前我国大麦单产水平较低,平均约170斤/亩,单产水平较低,其原因除品种因素外,主要与施肥有关,为提高单产,对大麦施肥进行初步探讨。

为6斤/亩;②以亩施五氧化二磷8斤/亩为基础,氮肥不同施用量为:6、9、12、15、18斤/亩。试验以空白区为对照。试验设计采用随机区组,三次重复,5行区,行长5米,行距30厘米,施肥方法为种肥条施。试验地为草甸暗棕壤,土壤含速效氮3.75斤/亩,速效磷4.5斤/亩,肥力中下等,前作为连续两年小麦匀地。

二、结果与分析

一、试验处理与设计

试验于1982年和1983年在黑河农科所肥料试验地上进行。试验内容:①氮磷钾三要素作种肥单施及配合施用,每种元素用量

(一) 氮磷钾肥单施及配合施用与产量的关系

试验结果表明,氮磷肥无论单施或配合施用均表现增产作用,在单施条件上,氮肥

表1 氮磷钾肥单施及配合施用与产量的关系

项 目 处 理	1982				1983				两 年 平 均		
	产 量 (斤/亩)	较 对 照		显 著 性	产 量 (斤/亩)	较 对 照		显 著 性	产 量 (斤/亩)	较 对 照	
		增	减 产			增	减 产			增	减 产
		斤	%			斤	%			斤	%
O	157.51				343.6				250.6		
N	229.65	72.14	45.8	**	473.7	126.8	36.55	*	351.7	101.1	40.3
P	169.68	12.17	7.7		383.3	36.4	10.49		376.5	25.9	10.3
K	157.49	-0.02	-0.01		346.9	-3.3	-0.01		252.2	1.6	0.6
NP	265.10	107.59	68.3	**	525.0	178.1	51.34	**	395.1	144.5	57.7
NK	216.19	58.68	37.3	*	486.2	139.3	40.16	*	351.2	100.6	40.1
PK	165.16	7.65	4.9		385.4	38.5	11.10		275.3	24.7	9.9
NPK	257.51	100.00	63.5	**	557.3	210.4	60.65	**	407.4	156.8	62.6

注:1982年品种龙大80-331 * 5% = 50.27斤 ** 1% = 69.78斤
1983年品种81原306 * 5% = 108.70斤 ** 1% = 150.87斤

增产效果最明显,二者配合施用又优越于单施。两年平均与无肥区比较 氮 肥 单 施增产 40.3%,磷肥单施增产 10.3%,氮 磷配合施用增产 57.7%。氮磷钾配合施用增产 62.6%,单施钾肥无增产效果(见表1)。由此得出,大麦增产施肥应采用以氮肥为主,磷肥为辅二

者配合的施肥方法。

(二) 氮肥不同施用量的增产效果

在初步明确氮肥对大麦增产起主导作用的前提下,1983 年又增设了以磷肥为基础的氮肥不同用量对大麦产量影响的研究。试验结果列于表 2、3。

表 2		以磷为基础不同施氮量的产量差异及增产效果(1983)				斤/亩	
处 理	平均产量 斤/亩	差 异				较 对 照 增 减 产	
						斤	%
P8 + N18	612.7					312.4	104.03
P8 + N12	585.5	27.2				285.2	94.97
P8 + N15	573.0	39.7	12.5			272.7	90.81
P8 + N9	540.1	72.6**	45.4	32.9		239.8	79.85
P8 + N6	516.7	96.0**	68.8**	56.3*	23.4	216.4	72.06
P8 (参考)	353.2	259.5**	232.8**	219.8**	186.9** 163.5**	52.9	17.62
对 照	300.3	312.4**	285.2**	272.7**	239.8** 216.4** 52.9*		

* 5% = 45.45 斤 * 1% = 63.72 斤

表 3 氮肥不同施用量的增产效益						
施氮量 (斤/亩)	平均产量 (斤/亩)	增 产		斤氮增产 (斤)	斤磷二 铵增产 (斤)	斤尿素 增 产 (斤)
		斤/亩	%			
0	353.2					
6	516.7	163.5	46.3	27.25	17.44	12.54
9	540.1	186.9	52.9	20.77	13.29	9.55
12	585.5	232.3	65.8	19.36	12.39	8.91
15	573.0	219.8	62.2	14.65	9.38	6.74
18	612.7	259.5	73.5	14.42	9.23	6.63

注：0 为施磷区

从表 2、3 看出,在磷用量不变的条件下,氮肥的增产效果是随着施氮量的增加而递增。各施氮量处理较对照分别增产: N6—72.06%, N9—79.85%, N12—94.97%, N15—90.81%, N18—104.03%。当以施磷区作为基础,则各施氮处理的增产量分别为: N6—46.3%, N9—52.9%, N12—65.8%, N15—62.2%, N18—73.5%*。与上述相反,每斤用氮量的增产效果是随着施肥量的增加而递减。各用氮量处理的每斤氮素增产量为: N6—27.25 斤, N9—20.77 斤, N12—19.36 斤, N15—14.65 斤, N 18—14.42 斤, 每斤氮素增

产量以施氮量 6 斤/亩为最高, 15 和 18 斤/亩为最低。显著性测定(见表 2)表明,施氮量大于 12 斤/亩的各处理之间,虽然其产量随着用氮量增加而有所提高,但增产效果不显著,而且还出现施氮量 15 斤/亩的产量低于 12 斤/亩的现象。由此得出,增产效果较好的氮肥用量范围应为氮 6~9 斤/亩,最多不超过氮 12 斤/亩。

(三) 氮肥用量对籽粒蛋白质含量的影响

啤酒加工对原料大麦的蛋白质含量有一定的要求幅度。籽粒蛋白质含量高的大麦溶解困难、浸出率低、损失也高,制成的啤酒易混浊。蛋白质含量低的大麦易引起酵母营养不足、发酵不良,影响啤酒泡沫和适口性。做啤酒原料的大麦一般要求蛋白质含量在 9~12% 之间。

大麦籽粒的蛋白质含量除因品种不同而有差异外,还受气象条件及氮肥用量所影响(见表 4、5)。

* 这里没有减去氮磷间互作效应的增产量

表 4

不同种类肥料与大麦籽粒蛋白质含量的关系

(%)

年 份	N	P	K	NP	NK	PK	NPK	对 照	品 种
1982	13.86	11.69	12.90	13.57	12.91	12.39	13.03	12.33	龙大 80~331
1983	8.59	7.77	8.01	8.38	9.16	7.97	8.43	8.11	81 原 306

表 5

氮肥不同量对大麦籽粒蛋白质含量的影响

(1983 年 %)

P	P + N ₆	P + N ₉	P + N ₁₂	P + N ₁₅	P + N ₁₈	对 照 (空白)
8.50	9.17	10.10	10.33	11.06	11.77	8.60

注：品种为 81 原 306，1982 年蛋白质含量为 11.36%（品种试验材料）。

1982 年试验品种为龙大 80~331（四棱大麦）；1983 年试验品种为 81 原 306（二棱大麦）。两个品种的蛋白质含量不同，前者高于后者。此外，气象条件的差异也影响蛋白质含量。1982 年为干旱年，1983 年为雨量偏多，生育期间温度偏低年。同一品种 81 原 306 的蛋白质含量（不施肥）1982 年为 11.36%，而 1983 年则为 8.60%。尽管如此，从表 4 中也可看出，两年各处理间凡施氮处理的蛋白质含量均高于无氮处理。而无氮处理各区（包括对照）之间的蛋白质含量基本相近。而磷、钾肥不起什么作用，或者影响很小，从表 5 更进一步证实了这种影响作用。在同一试验中，施磷及对照区的蛋白质含量分别为 8.50% 及 8.60%，而施氮各处理（N₆、N₉、N₁₂、N₁₅、N₁₈）的蛋白质含量分别为：9.17、10.10、10.33、11.06 及 11.77%。从中可以看出，籽粒中蛋白质含量，不仅由于施用氮肥而提高，而且随着氮肥用量的增加而递增。蛋白质含量与氮肥用量之间呈正相关，相关系数为 0.988，显著性测定达到极显著。

三、讨 论

1. 试验结果表明，大麦施肥的增产作用

以氮肥最为明显，磷肥次之，钾肥不增产。氮肥的增产效果是随着施用量的增加而递增，当施用量达到一定水平（本试验为 N₁₂ 斤/亩）后，继续增加用量时，虽然产量仍有增加趋势，但增产不显著。每斤氮肥的增产量是随着施肥量的增加而递减。氮、磷肥单施的增产效果不如二者配合施用。因此，大麦施肥应以氮肥为主，磷肥为辅配合施用。关于钾肥的施用，根据试验结果和本地区土壤钾素含量，可在草甸暗棕壤上，暂时不必施用。

2. 大麦籽粒的蛋白质含量与氮肥用量间呈极显著的正相关。鉴于啤酒加工对原料大麦的蛋白质含量有一定要求幅度，因此在确定氮肥施用量时，应以生产用大麦品种的蛋白质含量为前提，含量高的品种可适当少施氮肥，反之可适当提高氮肥用量。

3. 从目前我省化肥供应、施肥水平、土壤肥力和生产条件等具体情况出发，一般可采用 N₆~9 斤/亩，P₂O₅ 6~8 斤/亩配合施用。由于大麦是极早熟作物，利用肥效时间短，大麦化肥施用应在播种同时作种肥一次施入土壤。