

# 氮素营养对啤酒大麦 产量和品质的影响

鲍士旦 戚道光 薛爱英 贾霄云\*

(南京农业大学)

汤秀英 王安稳 徐生华

(江苏省建湖县农业科学研究所)

## 摘 要

在江苏省建湖县农业科学研究所设置啤酒大麦N肥不同用量和施用期田间试验。结果表明,大麦产量随N肥用量增加(从7.5kg/亩递增至22.5kg/亩)而增加,但每千克的效率则由16.9kg递降至9.0kg,从经济效益考虑,以每亩1.75kg氮(N)肥为宜。

氮肥总用量相同的情况下,追施腊肥有利于干物质的积累,促进对P、K的吸收,有利于有效穗的形成,施腊肥比拔节肥增产明显,同时可降低蛋白质含量,达到啤酒大麦高产优质的要求。

随着啤酒工业的迅速发展,生产上迫切要求提供高产优质的啤酒大麦原料。酿造业要求啤酒大麦的粗蛋白质含量在9—12%之间,若蛋白质含量过高,则会在酿造时大麦溶解困难,浸出率低,色度增加,制成的啤酒易浑浊,并带有苦味。近几年来由于对啤酒大麦氮肥施用不当,造成啤酒大麦的品质有所下降。因此,研究啤酒大麦的合理氮肥用量及施用期,对提高啤酒大麦的产量和品质有着重要的经济意义。

## 一、材料与方 法

试验设在建湖县农业科学研究所水稻土上,裂区试验设计,主处理5个:(1)N<sub>0</sub>(不施N肥);(2)N<sub>1</sub>(7.5kg/亩);(3)N<sub>2</sub>(12.5kg/亩);(4)N<sub>3</sub>(17.5kg/亩);(5)N<sub>4</sub>(22.5kg/亩)。副处理2个:腊肥(1月7日)和拔节肥(3月10日),副处理施N量占总施肥量(主处理)的20%。重复4次,其中一个重复为采样区,未参加方差分析。小区面积0.035亩,各小区均亩施25kg过磷酸钙(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>含量12%),全部作基肥,因试验田含钾丰富未施钾肥。供试品种为苏啤1号。1987年10月播种。1988年6月6日收获。

按苗期、越冬期、返青期、拔节期、齐穗期和成熟期6个时期采植株样品,测定干物重及N、P、K含量。拔节期后分叶、鞘、茎和穗分别测定。每次采样前测定每亩总苗数,成熟期考种,测定蛋白质含量。各小区实收产量均为单打单收,按照二裂式方差分析结合邓肯氏(Duncan's)新复极差法测验显著水平。

啤酒大麦样品用H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>一次消煮,分别用蒸馏法、钼锑抗法和火焰光度法测定N、P、K。粗蛋白质换算系数为5.7。

\*贾霄云为南京农业大学1988年土化系毕业生,现在内蒙古农业科学院马铃薯小作物研究所工作。

## 二、结果与讨论

(一)产量结构 表1为苏啤1号氮肥用量和施用期各个处理考种结果。凡施N肥的处理,单位面积的穗数,每穗平均粒数和千粒重都明显地高于未施N处理(对照区)。氮肥用量之间或施用期之间,每穗粒数和千粒重的差别不大。而每亩穗数随着氮肥用量的增加而增加,施腊肥比拔节肥的多,显然这是各个组合处理之间产量差异的主要因素。

(二)处理间产量差异性分析 各小区的产量(表1)通过方差分析结果,表明施肥量之间

表1 氮肥用量及施用期对啤酒大麦产量结构影响

氮肥用量 (kg/亩)			0		7.5		12.5		17.5		22.5	
			—	—	拔节肥	腊肥	拔节肥	腊肥	拔节肥	腊肥	拔节肥	腊肥
株高(cm)			57.4	57.0	71.6	71.3	73.6	77.9	76.6	80.8	79.7	81.3
穗长(cm)			6.3	5.4	6.6	6.9	7.0	6.7	6.8	6.9	7.0	6.9
每亩穗数(万)			14.4	13.8	21.8	24.2	23.5	26.4	27.5	30.5	30.6	34.3
每穗粒数(个)			23.0	21.8	26.0	25.7	27.3	26.4	26.3	26.0	26.4	25.6
千粒重(g)			44.5	45.1	48.0	48.1	47.2	46.1	48.2	48.3	47.9	46.1
理论产量(kg/亩)			147.4	135.7	272.1	299.2	302.8	321.3	348.6	383.0	387	404.8
实 产	小 区 产 量 kg	重复 I	5.45	4.4	9.05	9.3	9.95	10.2	10.2	11.15	11.05	11.95
		重复 II	4.65	4.3	8.35	8.85	8.65	9.45	9.7	10.5	10.9	11.75
		重复 VI	4.60	4.8	8.7	9.3	9.3	9.65	9.95	10.8	11.25	11.65
		平均	4.9	4.5	8.7	9.15	9.3	9.77	9.95	10.82	11.07	11.78
	kg/亩		134.3		248.6	261.4	265.7	279.1	284.3	309.1	316.3	336.6
与对照区相比增产%			—	—	85.1	94.6	97.8	107.8	111.7	130.2	135.5	150.6
腊肥比拔节肥增产%			—	—	—	5.2	—	4.8	—	8.5	—	6.8
每kgN增产大麦kg数			—	—	—	16.9	—	11.6	—	10.0	—	9.0

和施肥期之间的主效应都有显著性差异,两者的相互作用也显著。施肥量与施用期存在互作,因此要比较不同施用期下N肥用量和各个N肥用量下2个施用期对产量的简单效应。

以上结果,说明未施N肥的2个对照区产量没有什么差异,平均为134.3kg/亩。随着N肥用量增加,腊肥与拔节肥之间产量差

表2 不同施用期的N肥用量对产量的简单效应

N 总量 (kg/亩)	腊肥处理产量		拔节肥处理产量	
	产量	字母	产量	字母
22.5	336.6	a A	316.3	a A
17.5	309.1	b B	284.3	b B
12.5	279.1	c C	265.7	c C
7.5	261.4	d C	248.6	d D
0	128.6	e D	140.0	e E

表3 不同N肥施用量下施用期对产量的简单效应

N总量(kg/亩)	0		7.5		12.5		17.5		22.5	
	产量	字母	产量	字母	产量	字母	产量	字母	产量	字母
腊肥	128.6	a A	261.4	a A	279.1	a A	309.1	a A	336.6	a A
拔节肥	140.0	a A	248.6	b A	265.7	b A	284.3	b B	316.3	b B

注: SE=0.1405

表4

不同处理对啤酒大麦蛋白质含量(%)的影响

处理及副处理	1	2		3		4		5	
	CK	腊 肥	拔节肥	腊 肥	拔节肥	腊 肥	拔节肥	腊 肥	拔节肥
I	9.40	9.57	10.00	10.73	10.57	12.20	12.74	12.68	13.31
II	9.02	9.94	10.56	10.73	10.92	11.61	12.28	12.78	12.77
III	8.62	10.61	10.86	11.94	11.99	12.36	12.70	12.70	13.19
IV	9.06	9.73	10.23	10.53	10.82	12.64	12.26	12.26	13.00
平均值	9.02	9.96	10.41	10.98	11.18	12.20	12.48	12.48	13.07
腊肥与拔节肥相比蛋白质含量之差		10.19		11.08		12.34		12.84	
		-0.45		-0.20		-0.28		-0.46	

表5

不同施肥期对啤酒大麦不同生育期的干物质及养分累积吸收量的影响 (kg/亩)

处 理	干 物 质			N			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			K <sub>2</sub> O		
	拔节期	齐穗期	成熟期	拔节期	齐穗期	成熟期	拔节期	齐穗期	成熟期	拔节期	齐穗期	成熟期
1 CK	22.7	149.6	215.5	0.87	1.18	1.81	0.17	0.68	1.08	0.39	1.10	1.31
2 腊 肥	31.1	406.0	582.5	1.52	5.42	6.76	0.33	1.90	2.80	0.65	3.24	3.02
2 拔节肥	20.9	300.1	476.0	1.00	3.96	5.90	0.21	1.34	2.18	0.36	2.20	2.81
3 腊 肥	34.2	441.9	544.0	1.74	6.67	6.69	0.35	1.92	2.74	0.66	3.71	3.28
3 拔节肥	27.4	342.2	529.0	1.35	5.49	6.77	0.29	1.53	2.54	0.57	2.82	3.12
4 腊 肥	33.4	335.2	545.9	1.73	6.92	9.23	0.34	1.76	2.38	0.67	2.74	3.22
4 拔节肥	27.3	312.5	623.0	1.49	6.32	9.41	0.27	1.40	2.51	0.56	2.53	—
5 腊 肥	33.6	335.8	825.7	1.82	7.43	13.4	0.43	1.46	3.40	0.57	2.63	5.27
5 拔节肥	30.1	396.7	690.5	1.58	8.52	11.2	0.28	1.72	2.85	0.70	3.13	4.49

异由5%显著水平提高到1%显著水平。这表示啤酒大麦(啤1号)的产量随着N肥用量增加而增加,其显著性越来越高,但是每增加一单位N的增产量则越低,在本试验中N肥用量从7.5kg/亩递增到22.5kg/亩,则腊肥处理中每kg N的增产效率则由16.9kg递减到9.0kg,从经济效益考虑,以17.5kg/亩较适宜。

(三)啤酒大麦籽粒粗蛋白质含量 啤酒大麦在发酵时要求蛋白质含量范围为9—12%。试验表明(表4),籽粒中蛋白质含量随着N肥用量的增加而有所增加,从10.2%增加到12.8%。各个N肥用量与腊肥组合处理的粗蛋白质含量都比与拔节肥处理的低(0.2—0.5%);在17.5kg/亩N与腊肥组合处理的籽粒蛋白质含量为12.2%,接近加工品质要求的上限。

(四)施肥时期对啤酒大麦不同生育期的干物质及养分累积吸收量的影响 表5结果表明,在P、K得到保证的基础上,啤酒大麦的干物质的积累随着N肥施用量的增加及生育期的推进而增加,而N、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、K<sub>2</sub>O的累积吸收量也相应地增加,干物及N、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、K<sub>2</sub>O的累积吸收量,施腊肥的均大于施拔节肥的,这说明腊肥有利于干物质的积累,同时也促进了P、K的吸收,为有效穗的形成奠定了基础。

综上所述,在氮肥用量相同的情况下,追施腊肥有利于啤酒大麦干物质的积累,促进P、K的吸收,有利于有效穗的形成,使追施腊肥比拔节肥明显增产,同时可降低蛋白质含量,达到高产、优质的要求。以上结果与1986—1987年间我们在深水傅家边、建湖县庆丰乡两个处理相同的试验点上所获得的结果极为一致。(参考文献略)