

平均适宜施氮量 在中低产麦田上的应用*

段大海 于令康 高洪芝 宋文卿

(烟台市农科所)

摘 要

本文将平均适宜施氮量的概念用于指导中低产麦田氮肥的施用。结果表明,平均适宜施氮量与适宜施氮量的产量极为接近,可以作为推荐施肥量予以应用。

随着农业生产的迅速发展,化肥用量越来越大,但其中有许多属于不合理的施肥,特别是氮肥,利用率低,经济效益差较为普遍。许多研究者虽然提出适宜施氮量的建议,但由于基层的试验和测试条件所限,一时难以推广。1985年,中国科学院南京土壤所朱兆良提出“平均适宜施氮量”的概念^[1],用这种方法指导施用氮肥,既简便易行,又有一定的准确性^[2],经许多田块应用,效果较好^[3]。我们于1985—1988年间将此概念应用于山东当中低产麦田的氮肥施用上。

一、试验方法

试验是在山东的棕壤、潮土、褐土及砂姜黑土4种土类上进行的,连续三年试验。设对照(不施肥)及亩施纯氮0、10、15、20、25、30、35、40、45斤共10个处理。除对照处理外,各处理均亩施有机肥3000斤, P_2O_5 6斤; K_2O 10斤作基肥。氮肥用尿素,60%基施,40%在小麦起身、拔节期追施。以田间试验为主,池栽试验为辅。田间小区面积0.02亩,随机排列,重复3次。本文将常年亩产在400斤以下的麦田称低产麦田;亩产在400—600斤之间的麦田称中产麦田。

二、结果与讨论

(一)氮肥对中低产麦田的效应

山东中低产麦田普遍缺氮,施用氮肥均有良好的增产效果。但不同产量水平之间存有一定的差距。连续3年共30余处的氮肥用量试验结果,氮肥施用量与产量之间多呈现这样一个规律:即在同等产量水平下,小麦产量随施氮量的增加而递增,达到一定限度后,施氮量再继续增加,产量出现反馈,即二者之间呈二次拟合曲线。中产麦田 $y = 593.8 + 11.13x - 0.1782x^2$, $F = 71.42^{**} > F_{0.01}(2, 6) = 10.92$; 低产麦田 $y = 299.6 + 9.48x - 0.1897x^2$, $F = 33.3^{**}$

*本文承蒙中国科学院南京土壤研究所朱兆良先生指导,特此致谢。

$F_{0.01}(2, 6) = 10.92$ 。但斤氮的净效益在中、低产麦田的总趋势则是随施氮量的增加而递减(表1), 呈明显的负相关(图1-2)。中产麦田以亩施纯氮20—25斤的净效益最高; 低产麦田则以亩施纯氮15—20斤的效益最佳。

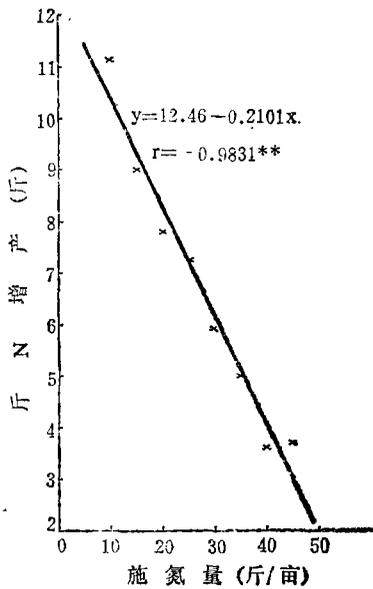


图1 中产田施氮量与斤N增产效果的关系

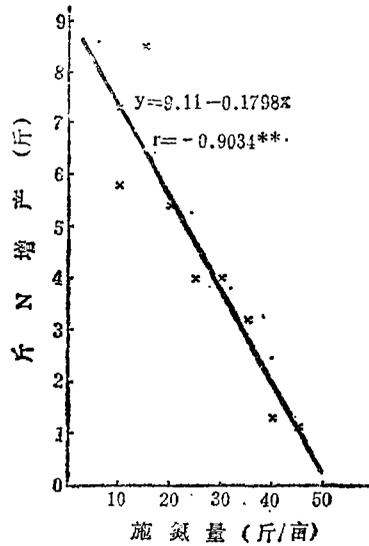


图2 低产田施氮量与斤N增产效果的关系

可见, 氮肥在中低产麦田上的增产效果是不同的。对低产麦田来说, 小麦产量既受肥料缺乏的影响又受土壤水分不足的影响, 致使小麦产量难以提高; 就中产麦田而言, 由于水利

表1 中低产麦田不同氮量的增产效益

产量水平 (斤/亩)	处理 (纯N 斤/亩)	产量 (斤/亩)	亩增产		斤N增产		投肥折价 (元/亩)	亩净效益 (元)
			斤	元	斤	元		
400 — 600	0	586.9	~	~	~	~	~	~
	10	698.2	111.3	27.83	11.1	2.78	5.87	21.96
	15	721.7	134.8	33.7	9.0	2.25	8.8	24.9
	20	742	155.1	38.78	7.8	1.94	11.74	27.04
	25	766.9	180	45.00	7.2	1.80	14.67	30.33
	30	765.3	178.4	44.6	5.9	1.49	17.61	29.99
	35	763.4	176.5	44.13	5.0	1.26	20.54	23.59
	40	731.4	144.5	36.13	3.6	0.90	23.48	12.65
	45	751.4	164.5	41.13	3.7	0.91	26.41	14.72
	400 斤 以下	0	300.8	~	~	~	~	~
10		358.8	58	14.5	5.8	1.45	5.87	8.63
15		427.6	126.8	31.7	8.5	2.11	8.8	22.9
20		407.9	107.1	26.78	5.4	1.34	11.74	15.04
25		400.6	99.8	24.95	4.0	1.00	14.67	10.28
30		421.3	120.5	30.13	4.0	1.00	17.61	12.51
35		413.3	112.5	28.13	3.2	0.80	20.54	7.59
40		353.9	53.1	13.28	1.3	0.33	23.48	-10.2
45		350.6	49.8	12.45	1.1	0.28	26.41	-13.96

条件相对较好,肥料的增产作用发挥较大,故中产麦田的斤N增产效果高于低产麦田。

(二)不同产量水平下的氮肥最佳用量

前已提及,每亩氮肥用量与小麦产量之间存在着 $y = a + bx + cx^2$ 的曲线关系;施肥与增产额之间又遵循报酬递减规律。所以,在农业生产中决定施肥量时,要考虑投入与产出的关系,尽可能运用经济最佳效益施肥量(X_{opt})——当边际产量(增加单位肥料所引起的总产量的增减额)等于氮肥与小麦有价格比时的单位面积的施肥量。公式为 $X_{opt} = -\frac{b - \frac{Pf}{Pg}}{2c}$

(P_g 为小麦单价,按0.25元计; P_f 为纯氮单价,按0.59元计)。由中低产麦田施肥量与产量之间的关系式可以推出不同产量水平麦田的经济最佳施肥量(表2)。

由表可见,中产麦田的最佳施氮量高于低产麦田,并且斤N的增产效果亦高于低产麦田,同上述中产麦田水肥协调理论的分析相一致。

表2 中低产量麦田的最佳施肥量的效果

产量水平 (斤/亩)	基础产量 (斤/亩)	最 佳 方 案			
		施纯氮量 (斤/亩)	产 量 (斤/亩)	增 产 效 果	
				斤/亩	斤/斤N
400~600	593.3	24.6	759.8	166	6.75
400斤以下	299.6	18.3	410.8	111	5.91

(三)平均适宜施氮量的应用

适宜施氮量即经济最佳效益施氮量。根据3年结果绘成的产量反应曲线,可以求出各田块的适宜施氮量,但各田块的差异很大,变动于9.1—30.1斤/亩之间。若各田块的氮肥总投入量相同时,则每块田的平均适宜施氮量即可作为推荐氮肥适宜用量。当然,对部分田块来说,这种施肥量可能影响作物的产量,但从总体上来看,它也不会造成明显的减产(表3)。由表可见,中低产麦田若以平均适宜施氮量作为施肥标准,则其总产量仅比施用适宜施氮量的总产量

表3 施用适宜施氮量与平均适宜施氮量的产量比较

产量水平	试验田块数	平均适宜施氮量 (纯N斤/亩)	适宜施氮量时各 田块单产的总和 (斤,A)	市场适宜施氮量时 各田块单产总和 (斤,B)	B/A (%)
中 产	7	19.9±2.2	5013.4	5004.8	99.8
低 产	8	19.6±7.7	4356.9	4268	98.0
中 低 产	15	19.8±5.0	9370.3	9272.8	99.0

的减产94.5斤,减产1%。可见,采用平均适宜施氮量作为推荐氮肥适宜用量是既方便又可行的。

参 考 文 献

- [1]朱兆良等,平均适宜施氮量的含义,土壤,18(6):316~317,1986。
- [2]朱兆良,关于稻田土壤供氮量的预测和平均适宜施氮量的应用,土壤,20(2):57-61,1988。
- [3]张绍林等,关于太湖地区稻麦上氮肥的适宜用量,土壤,20(1):5~9,1988。