

# 吉林省施用化肥的经济效益探讨

郭 士 良

(吉林省农业厅)

吉林省共有耕地6 000余万亩,其中3 500多万亩位于东北松辽平原的中部,这里的气候适宜,土质肥沃,盛产玉米、大豆、水稻及各种杂粮和油料作物;其余2 500多万亩分布在吉林省的西部和东部。西部耕地瘠薄,气候多风少雨,十年九旱,东部低温寡照,粮食产量一直不高不稳。

近十几年来,特别是党的十一届三中全会以来,吉林省农业生产发生了很大变化,粮食产量迅速提高。1984年粮食总产增长到1 634.5万吨,比1970年增加1.2倍,年均增长8.7%。1984年亩均产量311公斤,比1970年增加1.5倍,平均每亩增加13.4公斤。同期,每亩农业产值达到104.2元,比1970年增加1.6倍,亩净产值77.7元,比1970年增加2.7倍,取得了较好的经济效益。

吉林省农业生产的大幅度增长,是与施肥水平,特别是化肥施用水平的提高有密切关系。本文主要是根据1970—1984年的有关资料,对全省施用化肥经济效益和施化肥经济的适合点等问题进行研究和探讨。

## 15年来施用化肥的经济效益

吉林省原来施用化肥水平较低。据统计,1970年亩均施用量仅4.9公斤,到1984年已增加到29.5公斤,增加5倍。与此同时,粮食平均单产也由1970年的124公斤提高到1984年的311公斤,增加187公斤,增加1.5倍。农业产值(按1980年不变价格)由原来每亩40.04元提高到104.2元,增加64.16元,增加1.6倍。在15年中,平均亩施化肥增量与粮食亩产量以及亩农业产值增加数相比,每增施1公斤化肥便可增产粮食1.9公斤,或增加农业产值0.57元。按标准化肥单价0.27元计算,则每增施1公斤化肥,可获得0.3元的纯收益,即相当于1公斤化肥单价的1倍。由此可见,吉林省施用化肥促进了农业的增产增收,取得了较显著的经济效果。当然,粮食增产的因素是多方面的,这里仅仅是从化肥单因素的作用来考察和分析的,只能说明在其它条件不变的情况下所取得的经济效益。

施肥水平的变化和粮食产量水平变化并不是完全一致的。70年代初施肥量增加幅度较小,从几公斤增加到10公斤,而到70年代末期从15公斤增加到1984年的30公斤,其增产效果有很大差别。如1977年每亩化肥施用量比1970年增加近1倍,平均每年增长11.7%,这一时期每亩粮食仅增加0.1倍,平均每年增长1.2%,粮食产量的增长速度大大慢于施肥量的增长速度,肥料报酬很低。1984年每亩化肥施用量比1977年增加2.1倍,平均每年增长26.3%,这一时期每亩粮食产量增加1.2倍,平均每年增长16%。亩产量增长速度虽然慢于亩施肥量的增长速度,但肥料的报酬仍在递增。

吉林省粮食播种面积基本保持在占全省作物总面积的86%以上,而施用化肥对粮食生产水平的增产和经济效益的提高有一个从递增到递减的变化趋势(见表1)。

表1 吉林省1970—1984年化肥施用水平和农业生产水平比较表

年份	化肥施用量 (公斤/亩)	粮食产量 (公斤/亩)	农业产值 (元/亩)	亩粮肥之比 (公斤/1公斤)	亩产值与肥之比 (元/1公斤)
1970	4.9	124	40.04	12.65	8.17
1971	7.1	121	41.28	8.52	5.81
1972	6.9	96	40.12	6.96	5.81
1973	7.8	136	51.00	8.72	6.54
1974	10.3	150	55.08	7.28	5.35
1975	9.9	161	59.73	8.13	6.03
1976	10.8	140	51.78	6.48	4.79
1977	9.5	136	51.18	7.16	5.39
1978	11.0	169	64.04	7.68	5.82
1979	15.0	168	59.97	5.60	4.00
1980	19.8	163	59.73	4.12	3.02
1981	18.9	175	46.14	4.63	2.44
1982	22.3	188	67.99	4.22	3.05
1983	25.0	275	94.82	5.50	3.79
1984	29.5	311	104.20	5.27	3.53

### 化肥投入量的最适值

确定投肥量的最适点，首先需要确定投肥量与产出量之间的相互关系，并将这种相互关系通过一种恰当的函数式表现出来，然后根据边际平衡原理，具体分析其施肥量的最适值。

15年来，吉林省施用化肥的增产效益，有从递增较少到较多的发展趋势。但这只在施肥水平较低情况下表现为递增(施肥水平很低者除外)，并且幅度较大，当达到一定的施肥量后，便随着施肥水平再提高，递增幅度逐渐变小，直至由递增变为递减，而且递减趋势越来越明显。因此，从总的发展趋势看，化肥投入水平的增长速度，越来越快于粮食产量和农业产值的增长速度，故二者将呈现一种曲线相关关系，或者说粮食亩产量以及每亩农业产值的增长和化肥投入量增长的对数成正相关关系(即 $y = a + b \ln x$ )。

如将吉林省1970—1984年15年的有关资料通过对数回归法进行计算，可建立以下两个经验公式：

**化肥投入量与粮食亩产量的关系：**

$$y_1 = -237.003 + 179.047 \ln x$$

式中： $y_1$ 为粮食亩产量， $x$ 为化肥亩施用量。相关系数检验 $r = 0.84$ ，极显著。

**每亩化肥投入量与每亩农业产值关系：**

$$y_2 = -30.126 + 27.938 \ln x$$

式中： $y_2$ 为每亩农业产值， $x$ 为每亩化肥施用量。相关系数检验 $r = 0.8$ ，极显著。计算结果见表2。

从表2看出，根据对数回归法计算出来的粮食亩产量和亩产值的回归值与实际值的增长趋势基本符合，说明二者之间存在如图所示的相关关系。

表2

化肥投入量与亩产的关系

每亩化肥施用量 x (公斤)	粮食亩产量 (公斤)		每亩农业产值 (元)	
	实际值 $y_1$	回归值 $\hat{y}_1$	实际值 $y_2$	回归值 $\hat{y}_2$
4.9	124	85.83	40.04	33.64
7.1	121	119.03	41.28	44.00
6.9	96	116.47	40.12	43.20
7.8	136	127.45	51.00	46.63
10.3	150	152.33	55.08	54.39
9.9	161	148.79	59.73	53.29
10.8	146	156.58	51.78	55.72
9.5	136	145.10	51.18	52.14
11.0	169	158.22	64.04	56.23
15.6	168	185.99	59.97	64.89
19.8	163	210.84	59.73	72.65
18.9	175	206.68	46.14	71.35
22.3	188	221.49	67.99	75.97
25.0	275	231.72	94.82	79.17
29.5	311	246.54	104.20	83.79

根据边际平衡原理，当 $P_x \cdot \Delta x = P_y \cdot \Delta y$ （或者 $\Delta y / \Delta x = P_x / P_y$ ）即边际收益等于边际成本时，可以取得最大经济收益。上式当 $\Delta x \rightarrow 0$ 时，可用微分表示，即 $P_x dx = P_y dy$ （或 $dy / dx = P_x / P_y$ ）。令其一阶导数等于投肥量与产出量的价格比，可确定投肥量的最适值，及可能达到的产量或产值水平。

吉林省粮食平均单价（ $P_y$ ）约为0.30元，标准化肥单价（ $P_x$ ）为0.274元，代入上列二函数式后可得：

$$1) \quad dy_1 / dx = \frac{d(179.047 \ln x)}{dx} = 179.047 \cdot \frac{1}{x}$$

$$P_x / P_{y_1} = 0.274 / 0.3 = 0.913$$

当 $dy_1 / dx = P_x / P_{y_1}$ 时，纯收益最大。

$$\text{故 } 179.047 \cdot \frac{1}{x} = 0.913$$

$$x = 98.05 \quad y_1 = 354$$

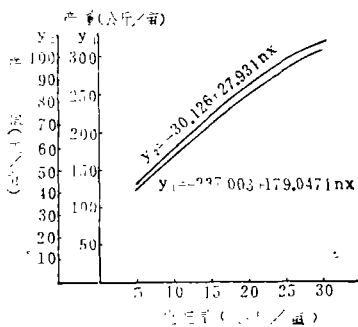
即化肥施用量最适值为98.05公斤，此时粮食亩产量水平可达354公斤。

$$2) \quad dy_2 / dx = \frac{d(27.938 \ln x)}{dx} = 27.938 \cdot \frac{1}{x}$$

$$P_x / P_{y_2} = 0.274 / 1 = 0.274 \quad (\text{因 } y_2 \text{ 已是产值, 其单位为元})$$

当 $dy_2 / dx = P_x / P_{y_2}$ 时纯收益最大。

$$\text{故 } 27.938 \cdot \frac{1}{x} = 0.274 \text{ 时, 纯收益最大。}$$



$$x = 101.96 \quad y_2 = 118.45$$

即化肥施用量的最适值为101.96公斤，这时每亩农业产值为118.45元。

从粮食生产水平角度计算化肥投入量最适值为98.05公斤，从农业亩产值角度（包括粮食和经济作物）来计算化肥投入量最适值为101.96公斤，二者比较接近。吉林省1984年实际平均亩施化肥量仅29.5公斤，如果继续增加投肥量，还可以继续增加粮食产量和纯收益，但增加的幅度越来越小，以98.05公斤或101.96公斤为界限。若超过此限增加投肥的经济效益就可能由正数转为负数。通过实际值计算出来的对数回归经验公式，可以计算出继续增加施肥量可能获得的粮食产量，如表3。

表3 增施肥料与产量关系

亩施肥量 (kg) (x)	粮食亩产量 (kg) (y)	$\Delta x$ (kg)	$\Delta y$ (kg)	$\Delta y / \Delta x$ (kg)
20	211.74	10		
30	248.04	10	36.3	3.63
40	273.79	10	25.75	2.57
50	293.77	10	19.98	1.99
60	310.09	10	16.32	1.63
70	323.89	10	13.80	1.38
80	335.85	10	11.95	1.19
90	346.39	10	10.54	1.05
100	355.82	10	9.43	0.94
110	364.36	10	8.53	0.85
120	372.15	10	7.79	0.77

表3说明，当施肥量从现在的30公斤提高到40公斤时，每增施1公斤化肥可增产粮食2.75公斤；如果从40公斤提高到50公斤，每增施1公斤化肥可增产粮食1.99公斤。当从90公斤提高到100公斤时，则每增1公斤化肥只增产粮食0.94公斤，再由100公斤提高到110公斤时，每增施1公斤化肥仅能增产粮食0.85公斤。每公斤化肥价格为0.274元，而0.85公斤粮食仅值0.255元，小于0.274元，所以这时再增加投肥已经是得不偿失了。

当前，吉林省各地区、各县和各乡的施化肥水平虽然各不相同，例如1985年四平地区的亩平均施肥量为46.4公斤，白城

地区17.1公斤，相差29.3公斤，至于各户之间的差别更大。但是，就全省来看，距化肥施用量的最适值98.05公斤尚有很大的差距，因此，为了继续提高吉林省粮食产量和增加农业产值，还应当继续增加化肥的投入量。

(上接第24页)

4.  $A_2$  (Tx398)、 $A_4$  (Tx398) 的一般配合力与  $A_1$  (3197A) 比，无显著差异； $A_3$  (Tx398) 的一般配合力较低，与  $A_1$  (3197A) 比，达到极显著，是否与结实不好有关，有待进一步研究。

### 参 考 文 献

- [1] 杜鸣奎：美国高粱雄性不育细胞质研究近况，《杂粮作物》，1984年第3期。
- [2] 张世萍、王富德：部分国内外高粱品种对  $A_2$  不育系的育性反应鉴定结果，《辽宁农业科学》，1985，4，17—19。