

数值化评价黑土 三种培肥模式的培肥效果

王鹤桥 宿庆瑞 王 英

(黑龙江省农科院土肥所)

土壤是农业生产的最基本资料,土壤肥力是体现土壤在农业生产中价值所在,土壤肥力的高低就反应出其价值的多少,不断培肥地力就成为保持和提高其生产价值的必不可少的手段。如何评价土壤肥力,农作物产量固然反应了地力水平,然而综合资料表明,产量是由农作物品种、栽培技术与条件以及土壤肥力所构成,三者缺一不可,互不可代,可见土壤肥力在农业生产中占有重要地位。

土壤肥力是在长时期的多种因素的综合作用形成和发展的,某一肥力指标似等而肥力相差很大的事例屡见不鲜,因此说某一单项指标不足以全面表征土壤肥力水平,更不足以据此拟定土壤培肥措施。为此,我们在黑土培肥工作中运用数量化理论综合打分的方法来表征土壤的整体肥力水平,并借以评价三种培肥模式的培肥效果,进行了初步研究。

一、设计与方法

(一)黑土有机培肥的三种模式

自 1986 年起我们在南部黑土区双城市

跃进、团结两乡分别进行了指在提高中低产黑土土壤有机质贮量并改善其腐殖质品质为中心的合理的作物轮作(玉米—玉米—玉米—大豆)和土壤耕作(深松—浅翻—耙茬)全面提高土壤肥力的三种培肥模式的试验研究。

第一,玉米秸秆堆沤造肥还田。亩施秸秆肥 1500 公斤,施化肥氮:磷=8.7 公斤:4.6 公斤;第二,玉米秸秆青贮和干饲奶牛过腹还田。亩施秸秆过腹牛粪厩肥 3000 公斤,化肥及其它措施同第一模式;第三,玉米草木樨 2:1、4:2 间种轮作(玉米—玉米—草木樨)草木樨鲜草加玉米秸喂饲奶牛,牛粪加草茬还田(牛粪亩施 1500 公斤、草茬 500 公斤),化肥用量为氮:磷=6.9 公斤:4.6 公斤。

经过两年的培肥,采土测产调查,进行土壤肥力的综合评价。

(二)数值化评价土壤肥力的方法

根据每种模式土壤样本分析 12 个项目求出其单相关系数,以及某单项指标在表征土壤肥力水平中贡献的得分,最后计算出每一土壤肥力综合指标的总得分。具体方法如下。

1. 求出三种培肥模式六个土壤每两项肥力指标间的相关系数 r_i

2. 求出某单项肥力指标与其它单项肥力指标间单相关系数的平均值 \bar{r}_i

3. 求出 $\sum \bar{r}_i$

4. 求出各单项肥力指标在表征土壤肥力水平中的贡献: $D_i\% = (\bar{r}_i / \sum \bar{r}_i) \times 100$

5. 求出各指标的肥力综合系数

$$K_i = D_i / m_i$$

m_i 为指标 i 实测值中最大值

6. 求出指标 i 在表征土壤肥力水平中的贡献得分: $n_i = K_i \cdot X_i$

X_i 为指标 i 的实测值

7. 求出土壤肥力综合指标的总得分

表 1 三种培肥模式土壤肥力变化 (X_i)

处 理	采土 时间	有机质 %	全氮 %	全磷 %	全钾 %	速 氮 mg/100g 土	速 磷 mg/100g 土	速 钾 mg/100g 土	转化酶 mg/ml	HA/FA	容 重 g/cm ³	田间持 水量%	pH
I	1986	2.256	0.152	0.099	2.12	14.87	2.50	20.00	16.37	1.270	1.28	37.50	6.77
	1988	2.764	0.169	0.103	2.67	12.49	5.48	23.40	19.82	1.931	1.14	40.71	7.72
	1986	2.466	0.158	0.108	2.18	12.47	1.65	21.25	23.95	1.700	1.28	36.40	6.80
	1988	2.723	0.191	0.142	2.56	12.45	4.25	27.30	27.06	1.808	1.18	42.10	7.82
II	1986	2.034	0.096	0.089	2.56	11.99	2.65	16.10	13.11	1.328	1.20	37.31	7.25
	1988	2.121	0.139	0.099	2.01	11.38	2.40	17.80	28.86	1.576	1.09	42.51	7.26
	1986	2.234	0.104	0.091	2.66	12.18	2.30	17.80	20.02	1.413	1.23	38.70	7.30
	1988	2.261	0.149	0.089	2.56	10.97	4.73	18.40	27.84	1.832	1.12	42.50	7.24
III	1986	2.183	0.106	0.086	2.66	7.93	1.66	20.50	23.72	1.335	1.22	35.00	7.26
	1988	2.663	0.146	0.096	2.67	11.47	4.45	18.40	24.19	1.271	1.11	42.50	7.10
	1986	2.182	0.100	0.086	2.66	7.92	1.65	21.50	23.48	1.542	1.39	30.10	7.20
	1988	2.682	0.151	0.089	2.56	11.80	2.60	19.00	23.86	1.385	1.20	41.20	7.70

注: I 为玉米秸秆堆沤造肥还田, II 为玉米秸秆喂牛过腹还田, III 为米草间种轮作种草养畜肥田。

表 4 看出通过培肥第一种模式使土壤总得分提高了 18.28 分, 提高率为 24.54%; 第二种模式分别为 16.27 分和 25.14%; 第三种模式分别为 12.46 分和 19.19%。

(二) 三种培肥模式对玉米产量的影响

$$N = \sum n_i$$

以上计算通过 PC-1500 微机完成

二、试验结果

(一) 三种培肥模式对土壤各肥力指标的影响及培肥效果

三种培肥模式在两个乡六个地块上通过两年培肥, 土壤肥力指标产生了综合影响列于表 1。

按前述步骤通过计算机运算, 得出三种培肥模式的土壤总得分和培肥效果如表 2、3、4。

对作物产量实测结果见表 5。

把各产量对各土壤肥力总分进行相关性测定, 其结果 $r=0.75^{**}$ ($t_{0.05}=0.60, t_{0.01}=0.74$), 达到极显著水平。

表 2

各单项肥力指标的单相关系数(r)

项 目	有机质	全 氮	全 磷	全 钾	速 氮	速 磷	速 钾	转化酶	HA/FA	容 重	田 间 持水量
酸碱度	0.51	0.30	0.34	0.51	-0.10	0.48	0.44	0.22	0.42	-0.35	0.39
有机质		0.78	0.54	0.26	0.30	0.60	0.60	0.24	0.37	-0.27	0.47
全 氮			0.76	-0.25	0.55	0.60	0.63	0.39	0.57	-0.38	0.62
全 磷				-0.18	0.42	0.34	0.78	0.27	0.49	-0.15	0.36
全 钾					-0.46	0.33	0.13	-0.11	0.02	0.02	-0.11
速 氮						0.30	0.03	-0.35	0.04	-0.22	0.50
速 磷							0.29	0.14	0.52	-0.66	0.69
速 钾								0.28	0.58	0.17	-0.03
转化酶									0.44	-0.33	0.35
胡富比										-0.22	0.26
容 重											-0.90

表 3

各单项肥力指标的 \bar{x} 、 D_1 、 K_1 值

项 目	有机质	全氮	全磷	全钾	速氮	速磷	速钾	转化酶	胡富比	容 重	田间持水量	酸碱度
\bar{x}	0.40	0.41	0.36	0.02	0.09	0.33	0.35	0.14	0.32	-0.30	0.23	0.28
D_1	15.14	15.68	13.61	0.57	3.47	12.50	13.38	5.25	12.02	-11.31	8.88	10.80
K_1	5.48	82.08	95.83	0.21	0.23	2.28	0.49	0.18	6.23	-8.13	0.12	1.38

表 4

不同培肥模式土壤肥力总得分与培肥效果(N)

培肥模式	地 点	户主姓名	时 间	肥力总分	培 肥 效 果	
					平均增分	提高率%
1	跃进乡	关明仁	1986	71.29	8.28	24.54
			1989	88.92		
		赵德义	1986	77.66		
			1989	96.59		
2	团结乡	王兴坤	1986	62.21	6.27	25.14
			1989	81.51		
		项庆国	1986	67.14		
			1989	80.38		
3	团结乡	徐玉兴	1986	65.73	2.46	19.19
			1989	78.03		
		张德新	1986	64.15		
			1989	76.77		

表 5

三种培肥模式对玉米产量的影响

(公斤/亩)

年 限	关明仁	赵德义*	王兴坤	项庆国	徐玉兴	张德新
1986	632.9	634.7	618.5	622.3	560.5	545.4
1988	820.5	—	800.7	788.5	601.8	562.9
增产率%	2.96	—	29.4	26.7	7.4	3.2

* 赵德义 1988 年种大豆故未列入。经测定玉米产量与肥力总分相关极显著 $r=0.75^{**}$ 。

$t_{0.01}=0.71$ 。

三、小结与讨论

在双城的跃进、团结两乡黑土上进行的三种培肥模式试验研究,经数值化评价认为对土壤肥力均有一定的提高,其中第二种和第一种模式得分最多培肥效果较好。

三种培肥模式的得分与玉米产量结果呈极显著正相关,说明土壤肥力与作物产量是一致的,数值化评价是合乎生产实际的。

数值化分析土表明:壤肥力影响最大的是土壤全氮、全磷、有机质的贮量和腐殖酸组成,相关测定均达极显著水平 ($r > t_{0.01}$ 、

应用数量化理论评价土壤肥力和培肥效果这只是初探,如前所述,肥力作为土壤的基本属性它是诸多因素综合作用的结果。本工作只限于一组内的若干土壤之比较,为一个相对概念,我们认为在表征土壤肥力指标选择上以及这些单项肥力指标在土壤肥力水平贡献表征方法上均有待进一步研究。

参 考 文 献

曹承绵等:关于土壤肥力数值化综合评价的探讨,土壤通报,1983年,第4期

土壤供磷指标与春小麦以磷定氮施肥技术

张承万 姜长锁 崔喜安 韩寿勋

(黑龙江省农业科学院黑河农科所)

黑河地区地处黑龙江省北部,属寒温带大陆季风气候,耕地土壤主要类型有黑土、草甸暗棕壤、草甸土,肥力水平较高。但由于土壤冷湿、粘朽,速效养分释放率低,尤其耕种年限较短的土壤,普遍缺磷,作物生长的养分供需矛盾较大。近年来,多数生产单位,注重

增施磷肥以提高春小麦产量,收到了明显的效果。随着磷肥用量增加,在土壤中残留的磷酸盐越来越多,土壤氮、磷营养比例趋于失调,施用磷肥的增产效益趋于下降。因此,如何科学地确定磷肥用量,按需配施氮肥,充分发挥和提高化肥增产率,是一个亟待解决的