

# 测土配方施肥中有效养分系数的测定及应用效果研究

时新瑞

(黑龙江省农业科学院 牡丹江分院, 黑龙江 牡丹江 157041)

**摘要:** 试验分别在黑龙江省的白浆土、黑土、水稻土、暗棕壤等土壤类型上分水、旱田不同种植方式进行了多点次的试验研究。并将所取得的相关数据利用有效养分系数计算公式进行计算, 获得了不同土壤类型在测土配方施肥实际运用中的有效养分系数。对有效养分系数和其相对应的土壤供肥量之间进行了回归分析, 结果达到极显著水平。即土壤养分测定值越小, 土壤有效养分系数越大, 肥料利用率也越高。最后根据测得的有效养分系数进行复混肥配方的筛选试验, 分别得到三大作物(玉米、大豆、水稻)的专用肥配方。

**关键词:** 测土配方; 土壤有效养分系数; 专用肥

中图分类号: S151.9

文献标识码: A

文章编号: 1002-2767(2009)06-0058-03

## Determination of Available Nutrient Coefficient of Formula Fertilization by Soil Testing and Study of Application Effect

SHI Xin-rui

(Mudanjiang Sub-academy of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Mudanjiang, Heilongjiang 157041)

**Abstract:** The coefficient of soil available nutrients of different soil type in testing formula was gained. At the same time, the regression analysis between the available nutrient coefficient and its corresponding fertilizer volume supplied by soil was conducted, the result indicated extremely significant difference. According to the screening test of formula fertilization on available nutrient coefficient, the formulations of specialty fertilizer of major crops (corn, soybean, rice) were acquired. It played a positive role in guiding farmers to use fertilizer scientific, rational and economic and achieved good economic and social benefits.

**Key words:** formula fertilization by soil testing; soil available nutrient coefficient; special fertilizer

当前在全国范围内推广的测土配方施肥工作已取得显著成效。仅黑龙江省已超过 50 个市县(包括国营农场在内)开展了此项工作。然而, 在测土配方施肥实际运用中, 各地一直沿用的是养分平衡公式计算施肥量<sup>[1]</sup>。这其中存在一个很大的问题就是有效养分测定值是个相对值, 不同的测定方法测定同一土样可得到不同的测定结果, 这样就使养分平衡法计算出的施肥量存在一定的误差。为了解决这一问题, 在利用养分平衡法计算施肥量过程中就引入了土壤有效养分系数的概念, 来消除由于测定方法不同使土壤测定值不尽相同所带来的误差。因此在各地进行测土配方施肥时, 必须针对本地区不同土壤条件, 在种植不同作物的前提下首先通过试验取得一定的有效养分系数值, 方可使计算出的施肥量更加准确, 使测土配方施肥这项

工作得以顺利开展<sup>[2]</sup>。为了解黑龙江省不同土壤在测土配方施肥实际运用中所需的有效养分系数, 黑龙江省农业科学院牡丹江分院和黑龙江农业经济职业学院联合开展了这方面的试验研究工作, 得到了大量相关的试验数据。对指导这一地区测土配方施肥工作, 具有十分重要的指导意义。

### 1 不同土壤类型有效养分系数的测定

为了明确不同土壤类型在种植不同作物情况下的有效养分系数, 试验设计了 CK(对照区)、NP(无 K 区)、NK(无 P 区)、PK(无 N 区)、NPK(全养分区)5 个处理。按农业部制定的“3414”测土配方施肥操作规程实施<sup>[3]</sup>。分别在黑龙江省宁安市和桦南县的白浆土、黑土、水稻土、暗棕壤等不同土壤类型上分水、旱田不同种植方式进行了多点次的试验研究。秋季各试验点在分别考种、收获测产的同时, 取相应的耕层土壤进行养分分析<sup>[4]</sup>。并将所取得的相关数据利用有效养分系数计算公式, 分别计算出不同土类在种植不同作物情况下土壤有效养分系数(见表 1)。

收稿日期: 2009-04-15

作者简介: 时新瑞(1983-), 男, 黑龙江省密山市人, 学士, 研究实习员, 从事土壤肥料研究。E-mail: mdnjkyxdny@163.com

表 1 不同土壤类型种植不同作物的土壤有效养分系数比较

供试地点	土壤类型	种植作物	有效养分系数		
			氮(N)	磷(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	钾(K <sub>2</sub> O)
桦南	白浆土	大豆	40.06	103.06	35.59
宁安	暗棕壤	大豆	70.26	77.58	35.04
宁安	水稻土	水稻	23.77	179.79	55.13
桦南	黑土	玉米	47.35	162.75	62.19

由表 1 可以看出,在暗棕壤类土壤种植大豆的情况下:有效养分系数分别是 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>(77.58)>N(70.26)>K<sub>2</sub>O(35.04),在白浆土类种植大豆的情况下有效养分系数分别是:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>(103.06)>N(40.06)>K<sub>2</sub>O(35.59)。说明这 2 种土壤类型氮和钾的含量相对偏少,有效养分系数低,土壤供应氮和钾的能力弱。而土壤有效磷含量则偏多,有效养分系数较高,土壤供磷能力强。所以在暗棕壤和白浆土类上种植大豆,理想的施肥模式是以氮、钾按比例配施为主,适当施用磷肥,方可达到理想的产量结果。

在黑土和水稻土分别种植玉米和水稻的情况下,土壤有效养分系数分别是:黑土:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>(162.75)>K<sub>2</sub>O(62.19)>N(47.35);水稻土:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>(179.79)>K<sub>2</sub>O(55.13)>N(23.77);从这 2 种土壤有效养分系数看出总的趋势接近于白浆土和暗棕壤,但不同的是黑土和水稻土的土壤速效氮有效养分系数都偏低,说明土壤供氮能力较弱,利用率较低。因此在这 2 类土壤上种植玉米、水稻以氮肥为主<sup>[9]</sup>,钾肥为辅,适当配施磷肥,方可达到理想的产量结果。

2 土壤有效养分系数与土壤养分测定值之间的关系

对表 1 测得的土壤有效养分系数(仅以白浆土为例)和土壤测定值之间进行回归分析。以土壤有效养分系数(Y)为纵坐标,土壤有效养分测定值(X)为横坐标做出散点图,根据散点图的分布特征进行选模,以配置回归方程式,通过回归分析明确土壤有效养分系数与土壤养分测定值之间的关系(由于其余土类回归分析结果与白浆土类相似,就不一一例举了)。

从图 1~3 看出,土壤有效养分系数与其对应的土壤养分测定值之间有着高度的相关关系,其相关程度达到极显著。说明土壤有效养分系数并非恒值,它与土壤养分测定值之间存在一定的相关关系。即土壤养分测定值越大,土壤有效养分系数越小,肥料利用率也越低;反之,土壤养分测定值越小,土壤有效养分系数越大,肥料利用率也越高,土壤有效养分系数与肥料利用率之间有同步关系。

测得了土壤有效养分系数后,可以根据土壤养分测定值分别计算出土壤的供肥量,从而准确地计算出不同的施肥量(仅以白浆土为例)。

白浆土土壤供氮量/kg·hm<sup>2</sup>=183.105(土测值)

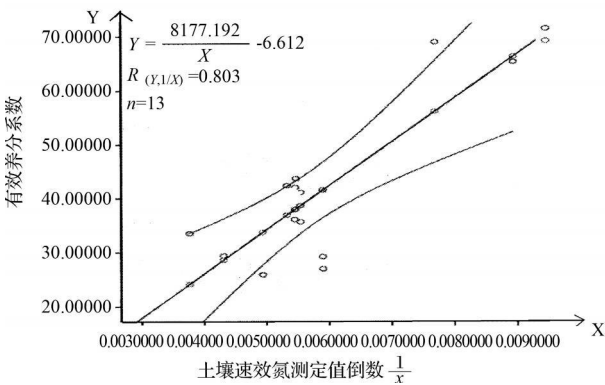


图 1 氮的有效养分系数与土壤速效氮测定值的回归方程拟合图

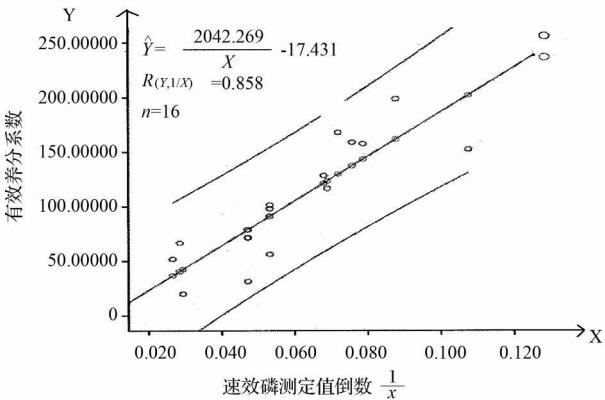


图 2 磷的有效养分系数与土壤速效磷测定值的回归方程拟合图

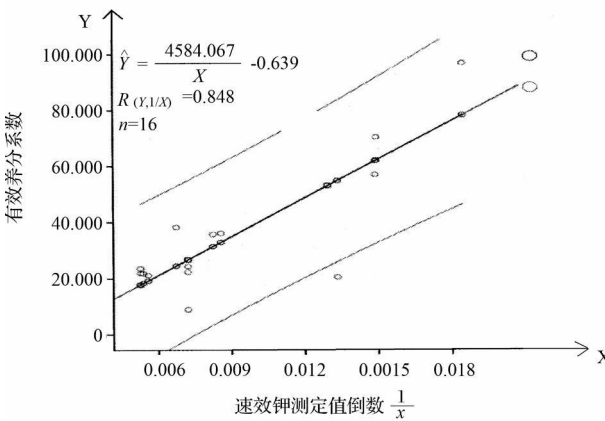


图 3 钾的有效养分系数与土壤速效钾测定值的回归方程拟合图

$\times 0.15 \times 0.4006 \times 15$   
土壤供磷量/kg·hm<sup>2</sup>=19.788(土测值)×0.15×1.0308×15  
土壤供钾量/kg·hm<sup>2</sup>=129.727(土测值)×0.15×0.3559×15

利用有效养分系数计算出的土壤供肥量,可消除由于测试手段不同而造成的数据误差,从而使计算出的肥料施用量更加准确,更具实用性。

3 不同农作物专用肥配方的筛选试验

根据不同土类测定出的土壤有效养分系数以及土壤养分测定值进行计算后,分别得到不同土壤的养分供应量,针对不同土类种植不同作物的需肥规律和试验地区气候条件等因素,于2008年分别在三大农作物(玉米、大豆、水稻)上进行了测土专用肥的配方

筛选试验。为大豆设计6个不同配方处理;玉米设计7个不同配方处理;水稻设计7个不同配方处理<sup>[6]</sup>,分别在不同土类上进行试验。经试验结果表明,大豆6个不同的配方处理之间差异极显著,以配方2最好(见表2)。

玉米和水稻不同配方处理之间差异不显著,在玉

表2 大豆专用肥不同配方的筛选试验田间调查和考种测产统计分析

处理	株高	荚数	粒数	虫食粒	病粒	粒重	产量	地上部株高	鲜重	干重	根长	地下部须根数	根瘤数	根鲜重	根干重
	/cm	/个	/个	/个	/个	/g	/kg·hm <sup>-2</sup>	/cm	/g	/g	/cm	/条	/个	/g	/g
1	50.20	20.20	42.73	1.47	0.87	0.49	163.34	33.85	228.33	60.00	19.40	14.40	6.73	31.17	16.50
2	46.67	20.33	37.07	1.50	1.20	0.53	175.56	33.67	213.33	70.00	20.70	11.27	4.23	27.90	16.67
3	46.17	20.70	45.67	1.33	0.67	0.52	173.34	34.98	246.67	66.67	22.47	12.27	8.47	34.67	16.00
4	49.03	20.57	39.60	1.33	1.67	0.48	161.12	34.50	194.17	51.67	20.80	11.33	5.23	25.33	15.00
5	50.23	21.57	45.53	1.97	1.10	0.48	158.90	31.72	206.67	55.00	19.13	12.65	7.57	29.67	11.67
6	46.43	18.53	39.97	1.47	1.00	0.51	170.01	33.47	178.33	51.67	21.63	10.50	3.80	26.67	12.33

表3 玉米专用肥不同配方的筛选试验田间调查和考种测产统计分析

处理	穗长	穗粗	行数	穗粒重	百粒重	产量	株高	叶片	茎粗	鲜重	干重	叶面积
	/cm	/cm	/行	/kg	/g	/kg·hm <sup>-2</sup>	/cm	/个	/cm	/g	/g	/cm <sup>2</sup>
1	22.53	15.50	16.00	0.86	32.17	10650.55	96.77	8.80	8.30	1360.00	200.00	539.47
2	22.22	15.60	17.00	0.88	35.17	10167.10	93.07	8.33	7.67	1270.00	205.00	537.26
3	21.13	15.57	18.00	0.80	32.30	9900.40	90.87	8.80	8.03	1170.00	180.00	477.51
4	21.69	15.73	17.00	0.86	34.90	10083.85	92.27	8.73	8.10	1250.00	200.00	516.17
5	22.17	15.53	17.00	0.90	33.80	10767.25	93.50	8.60	8.03	1255.00	210.00	534.56
6	22.56	15.43	17.00	0.86	33.30	10133.80	91.00	8.47	8.10	1275.00	210.00	544.27
7	21.90	15.23	17.00	0.88	35.83	12300.54	100.67	8.60	8.53	1515.00	255.00	586.30

表4 水稻专用肥不同配方的筛选试验田间调查和考种测产统计分析

处理	株高	穗数	穴数	成粒	粒重	产量	株高	分蘖	鲜重	干重
	cm	个/m <sup>2</sup>	行/m <sup>2</sup>	穴/个	g/穴	/kg·hm <sup>-2</sup>	/cm	/个	/g	/g
1	72.60	504.00	27	892.03	22.67	5670.27	57.27	19.47	280.37	72.33
2	74.97	504.00	27	940.50	27.34	7336.16	57.60	24.93	323.23	96.83
3	76.20	495.00	27	756.05	24.38	6583.77	60.60	24.40	316.37	93.33
4	76.60	567.90	27	825.17	23.57	6363.27	58.33	22.43	284.63	79.83
5	75.93	551.70	27	900.83	26.50	7155.41	58.93	23.60	326.50	82.50
6	76.17	595.07	27	779.50	21.42	5782.77	57.33	23.00	281.27	79.83
7	73.33	569.70	27	864.67	25.12	6547.77	57.80	23.93	316.40	88.83

米配方中以配方7表现效果较好,在水稻配方中配方2具有明显优势,比其它配方好(见表3表4)。根据2008年所取得的配方,预计2009年可分别生产不同作物专用复混肥5000t以上。

4 结论

经试验研究,得到了不同土壤类型的有效养分系数,其结果表明:

4类土壤在种植作物不一样的情况下,土壤有效养分系数总的趋势大致相同,即土壤速效磷有效养分系数最大,利用率最高。不同的是白浆土、暗棕壤土壤钾的有效养分系数最低,而黑土、水稻土则是氮的有效养分系数最低,因此看出,不同土类在种植不同作物情况下,氮、磷、钾的比例也不尽相同。

土壤速效养分测定值与土壤有效养分系数之间进行回归分析的结果表明,相关性极显著。即土壤养分测定值越大,土壤有效养分系数越小,肥料利用率也越低;反之,土壤养分测定值越小,土壤有效养分系数越

大,肥料利用率也越高,土壤有效养分系数与肥料利用率之间有同步关系。

利用所取得的土壤有效养分系数,根据不同作物的需肥规律,在不同土壤类型上进行了三大农作物专用肥的配方筛选试验,分别得到三大作物(玉米、大豆、水稻)不同的专用肥配方。预计2009年可分别生产不同作物专用复混肥5000t以上。

参考文献:

[1] 金耀青. 计量施肥[M]. 北京: 农业出版社, 1989: 22.  
[2] 李家康, 林葆, 梁国庆, 等. 对我国化肥使用前景的剖析[J]. 磷肥与复肥, 2001, 16(2): 1-5.  
[3] 农业部农业局. 配方施肥[M]. 北京: 农业出版社, 1989: 114.  
[4] 奚廷孔, 张艳新. 土壤样品的采集和处理技术[J]. 广西农学报, 2007, 22(3): 36-37.  
[5] 潘团胜. 测土配方施肥技术在水稻上的应用效果试验[J]. 广西农学报, 2006, 21(5): 17-18.  
[6] 余学祥. 配方施肥对水稻产量及效益的影响[J]. 安徽农业科学, 2006, 34(24): 65-51.