

研究简报

马铃薯测土施用氮磷化肥的研究

李永清 陈克刚

(甘肃省定西地区农技站)

陈俊蹯

(甘肃省渭源县农技站)

1 前言

应用土壤养分测定值来确定施肥量是国内外定量施肥研究的主要内容之一。但是目前测土施肥研究工作多数集中于农业生产条件较好地区及主要粮食作物, 对生产条件较差地区及马铃薯的测土施肥技术研究甚少。笔者认为选用适宜的测土方法来确定马铃薯氮磷化肥的施用量是可行的。基于这种观点, 我们以马铃薯为对象, 对其测土施用氮磷化肥的技术进行了研究, 为量化施肥提供了依据。

2 材料与方方法

2.1 材料

马铃薯品种为当地大面积种植的大白花。氮肥为硝酸钙(含N34%), 磷肥为普通磷酸钙(含 P_2O_5 12.5%)。

2.2 取样及测土方法

试验田块在播种前(未施肥)多点(15~20个)取0~20厘米耕层混合样一测

定有机质用重铬酸钾容量法; 全氮用 H_2SO_4 — H_2O 消煮、蒸馏法; 碱解氮用碱解扩散法; 速效磷用奥尔森法^[1]。

2.3 试验区概况

1988~1989年在渭源县和陇西县福星乡的33个不同肥力地块上实施了本项试验。本区年降雨量400~600毫米。供试土壤为黑炉土。肥料随播种1次施入, 并适时实施了补苗、中耕、培土等田间管理措施。

2.4 试验设计

设9个处理见表1。多点无重复, 随机排列。

表1 试验设计组合

组合	1	2	3	4	5	6	7	8	9
N(公斤/亩)	0	0	0	5	5	5	10	10	10
P_2O_5 (公斤/亩)	0	2.5	5	0	2.5	5	0	2.5	5

项目的室内测试分析由马祖英、马秀英、高佩俊三同志共同完成

3 结果与分析

3.1 结果整理

限于篇幅, 本文仅列出组合2、组合4、组合5 3个处理的产量结果(表2)。

3.2 土壤供氮力丰缺指标的确定

为了从土壤有机质、全氮、碱解氮中选择能够作为反映其供氮能力的测土方法, 进行了相对研究。通常把不施肥区土壤中作物全生长期的平均吸氮量, 作为土壤速效氮的容

表2 不同土壤的土测值、马铃薯产量及氮磷肥效应结果

试验号	土 测 值				马铃薯产量 (公斤/亩)			吸氮量 (公斤/亩)	相对产量 (%)	
	有机质 (%)	全 氮 (%)	碱解氮 (ppm)	速效磷 (ppm)	组合2	组合4	组合5		施氮	施磷
1	0.84	0.056	93.5	8	335.0	740.0	540.0	2.35	45.27	72.97
2	1.02	0.066	71.4	7	700.0	1010.0	810.0	7.00	69.31	83.17
3	1.14	0.077	62.0	13	690.0	923.0	810.0	6.90	74.75	87.75
4	1.53	0.099	87.2	15	480.0	975.0	720.0	4.80	49.23	73.85
5	1.16	0.073	56.7	23	585.0	637.0	415.0	3.85	91.81	65.15
6	1.71	0.120	139.0	5	1586.5	1766.5	1601.5	15.87	89.81	90.66
7	1.39	0.160	148.0	23	3069.0	3130.0	3240.0	30.69	95.23	101.81
8	1.94	0.122	113.0	6	2180.0	2370.0	2320.0	21.80	91.98	97.89
9	1.27	0.156	102.0	16	1532.0	1754.0	1534.0	15.32	87.34	87.45
10	1.97	0.116	120.0	10	1692.0	2310	2180.0	16.92	73.24	94.37
11	3.05	0.197	197.0	8	2375.0	2480.0	2150.0	23.75	95.76	96.59
12	1.21	0.089	80.0	8	720.0	881.0	850.0	7.20	81.81	96.59
13	1.19	0.083	110.0	12	1000.0	1212.5	937.5	10.00	82.17	77.32
14	0.69	0.058	86.0	7	624.0	905.0	724.0	6.24	68.95	80.00
15	1.10	0.094	113.0	2	1620.0	1980.0	1801.0	16.20	81.81	90.90
16	1.50	0.058	93.1	6	830.0	1145.0	1000.0	8.30	72.49	87.23
17	1.64	0.104	95.9	5	1080.0	1200.0	1100.0	10.80	90.00	91.67
18	1.40	0.093	71.1	25	660.0	730.0	670.0	6.60	90.40	91.78
19	1.45	0.098	155.4	17	980.0	1140.0	1160.0	9.80	81.96	131.7
20	1.37	0.083	91.1	9	1333.0	1159.0	1410.0	13.33	91.72	97.24
21	1.45	0.099	99.1	9	667.5	970.0	885.0	6.68	68.81	91.21
22	1.64	0.107	121.8	7	910.0	1200.0	1050.0	9.10	75.83	87.50
23	1.28	0.084	76.0	17	960.0	1320.0	1561.0	9.60	72.72	118.20
24	2.45	0.161	151.9	7	1638.0	2070.0	1908.0	16.38	79.13	92.17
25	1.79	0.123	100.8	1	1654.0	1704.0	1685.0	16.54	97.07	98.91
26	1.27	0.090	78.4	7	578.0	1233.0	1254.0	5.78	16.87	101.70
27	1.52	0.102	181.6	9	986.0	1408.0	986.0	9.86	70.03	70.03
28	1.37	0.001	91.5	6	1720.0	1910.0	1790.0	17.20	90.03	93.71
29	1.17	0.077	56.7	8	1088.0	1412.0	1290.0	10.88	77.05	91.14
30	2.24	0.133	105.0	23	1710.0	2630.0	2400.0	17.10	61.01	79.85
31	1.52	0.102	181.6	9	1690.0	2290.0	1349.0	16.90	70.03	60.9
32	2.24	0.111	151.9	23	2130.0	2920.0	1801.0	21.30	101.14	92.03
33	1.16	0.104	107.9	6	1728.0	2080.0	1827.0	17.28	83.08	87.50

量指标^[2]。把马铃薯不施肥组合2区的吸氮量作为土壤供氮力的参比标准。相关分析表明, 有机质、全氮、碱解氮与马铃薯吸氮量之间的相关性均达到极显著水平, 相关系数分别为0.8561, 0.8886和0.8935, 说明它们都可以作为反映土壤供氮能力的指标。但检

验结果表明, 反映氮肥效应的相对产量和碱解氮之间相关性最好, 相关系数 $R = 0.9939$ 。以上分析表明, 土壤碱解氮与氮肥效应间的相关性最好, 其次是全氮, 有机质与相对产量之间的相关性较差(表3)。

因此, 应用土测碱解氮和相对产量之间

表 3 相 关 分 析

项 目	吸氮量	相对产量	r	位次
有机质	0.8561	0.9646	0.9104	3
全氮	0.8886	0.9605	0.9245	2
碱解氮	0.8932	0.9939	0.9135	1

的相关方程来划分供氮力指标是适宜的。根据表2的结果求出碱解氮(ppm)和老铃薯相对产量(%)之间的回归方程: $y = 1.021x^{0.9231}$ 。用回归方程求出相对产量(%)50, 70, 85, 95, 相对应的碱解氮含量(ppm)分别为67.7, 95.7, 120.3, 135.7, 把这些值作为供氮力“极低”、“低”、“中”、“高”、“极高”的临界值(表4)。

3.3 土壤供磷力丰缺指标的确定

本项研究应用国内前辈对石灰性土壤供磷指标相关研究和检验研究的成果^[1], 利用耕层0Isen—P与相对产量之间的极显著相关性来确定土壤供磷力丰缺指标。根据结果计算得出, 速效磷(ppm)和相对产量(%)之间的回归方程: $y = 3.43 + 67.504 \lg x$, 相关系数 $R = 0.9254$, 达到极显著水平, 相对产量50、70、85、95相对应的速效磷含量5, 10, 16, 23为“极低”、“低”、“中”、“高”的供磷临界值。

表 4 土壤供氮、供磷丰缺指标*

土壤肥力等级	极低	低	中	高	极高
相对产量(%)	<50	50~70	70~85	85~95	>95
碱解氮(ppm)	<67.7	67.7~97.5	97.5~120.3	120.3~135.7	>135.7
速效磷(ppm)	<5	5~10	10~16	16~23	>23

* 甘肃中部黑垆土马铃薯

3.4 不同供氮供磷等级土壤的氮磷化肥施用量

土壤养分供应能力丰缺指标的确定, 将土壤养分的肥力核分为“极低”、“低”、

“中”、“高”、“极高”等级别, 肥力等级的划分为确定施肥量提供了前提条件^[3]。根据33个不同肥力地块的马铃薯氮磷化肥用量试验结果, 应用平均法归纳, 分别对各等级的

试验建立各自的综合肥料效应函数, 计算出最高产量施肥量^[5]。作为本区黑垆土种植马铃薯的氮磷化肥建议施用量(表4)。由于最佳产量施肥量随肥料、产品价格的变化而变动, 故不做为建议用肥量提出。

4 结 语

田间试验结果确定, 本区马铃薯测土施用氮磷化肥时, 碱解氮含量小于67.7ppm时

为供氮“极低”等级; 67.7~97.5ppm为“低”; 97.5~120.3ppm为“中”; 120.3~135.7ppm为“高”; 大于135.7ppm为“极高”。速效磷含量小于5ppm为供磷“极低”等级; 5~10ppm为“低”; 10~16ppm为“中”; 16~23ppm为“高”; 大于23ppm为“极高”。相对应的马铃薯氮磷化肥用量为(公斤/亩): 7.6和4.8; 6.7和4.5; 6.5和4; 5.7和3.2; 5.2和2.4。

表 5 不同肥力等级的氮磷效应函数及建议施肥量

肥力等级	碱解氮 (ppm)	速效磷 (ppm)	试验数 (n)	效应函数的系数						F值	最高产量施肥量 (公斤/亩)		
				b ₀	b ₁ N	b ₂ P	b ₃ NP	b ₄ N ²	b ₅ P ²		P	N	产量
极低	<67.7	<5	6	380.06	82.867	52.587	1.344	-5.888	-6.520	542.90	7.6	4.8	821
低	67.7~97.5	5~10	13	769.88	84.027	79.760	0.432	-6.443	-8.715	53.02	6.7	4.5	1239
中	97.5~120.3	10~16	6	1228.72	111.829	138.133	-3.859	-7.704	-14.199	10.08	6.3	4.0	1855
高	120.3~135.7	16~23	6	1653.63	134.905	188.097	-2.794	-11.073	-27.117	20.99	5.7	3.2	2336
极高	>135.7	>23	2	2028.63	169.425	327.383	-4.189	-15.329	-63.400	10.66	5.2	2.4	2370

注: 1. F_{0.01} = 28.24 F_{0.05} = 9.01
 2. 甘肃中部黑垆土马铃薯

应用土测值来指导施肥仅是丰定量的方法, 同时还牵涉到样本的代表性, 分析的精确度, 结果解释的正确性以及影响马铃薯产量和施肥量的其它环境(如密度、降雨、田间管理)等一系列问题。但是土壤测定能减少施肥的盲目性, 也是实现施肥定量化的依据之一, 具有实际意义。本项研究提出的碱解氮、速效磷与其相对产量的高度相关, 只限年降雨量在400~600毫米的雨养农业区种植马铃薯的情形, 其它地区及作物的这种相

关性是否明显, 必须通过试验来确定。

参 考 文 献

- 1 周鸣铮, 中国的测土施肥, 土壤通报, 1987, 20(1): 7~13
- 2 周鸣铮, 土壤肥力测定与测土施肥, 农业出版社, 1958, 39~43
- 3 李增斌等, 甘肃河西灌溉上有效氮丰缺指标及施氮量的研究, 土壤通报, 1989, 20(2): 124~128
- 4 李仁岗, 肥料效应函数, 农业出版社, 1987, 40~60