

# 多功能玉米专用肥筛选及改土培肥效果研究

闫芳<sup>1,2</sup>, 张春梅<sup>1,2</sup>, 秦嘉海<sup>2</sup>, 王爱勤<sup>3</sup>, 闫治斌<sup>4</sup>

(1. 河西学院生态与绿洲农业研究院, 甘肃 张掖 734000; 2. 河西学院农业与生物技术学院, 甘肃 张掖 734000; 3. 中国科学院兰州化学物理研究所, 甘肃 兰州 730000; 4. 甘肃敦煌种业股份有限公司, 甘肃 酒泉 735000)

**摘要:** 针对河西灌区玉米制种田风沙土设计玉米多功能专用肥配方, 并通过盆栽试验筛选配方和观测改土培肥效果。结果表明, 最佳配施组合为牛粪、糠醛渣、复混肥、聚乙烯醇、保水剂, 用量分别为3 480、2 667、462、39、21 mg/1 000 g土, 配施比例为520:400:71:6:3。施用玉米多功能专用肥可使耕种风沙土总孔隙度、毛管孔隙度、非毛管孔隙度、>0.25 mm团聚体、自然含水量、蓄水量、有机质等理化性状有所提高, 使容重、土壤酸碱度有所降低, 能显著促进玉米幼苗生长。施入最佳配方多功能专用肥7 042.25 kg/hm<sup>2</sup>时, 玉米折合产量为5 691.20 kg/hm<sup>2</sup>, 较传统施用等N、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>量化肥增产472.0 kg/hm<sup>2</sup>, 增产率9.06%, 增收238.55元/hm<sup>2</sup>。

**关键词:** 玉米; 多功能专用肥; 筛选; 耕种风沙土; 改土培肥

**中图分类号:** S513; S156 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2013)11-0010-05

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2013.11.004](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2013.11.004)

## Study on Screening of Corn Special-fertilizer with Multi Function and Effect of Soil Amelioration by Fertilizer Application

YAN Fang<sup>1,2</sup>, ZHANG Chun-mei<sup>1,2</sup>, QIN Jia-hai<sup>2</sup>, WANG ai-qin<sup>3</sup>, YAN zhi-bin<sup>4</sup>

(1. College of Ecological & Oasis Agricultural Research, Hexi University, Zhangye Gansu 734000, China; 2. College of Agriculture and Biology Technology, Hexi University, Zhangye Gansu 734000, China; 3. Lanzhou Institute of Chemical Physics, Chinese Academy of Sciences, Lanzhou Gansu 731000, China; 4. Gansu Dunhuang Seed Limited Company, Jiuquan Gansu 735000, China)

**Abstract:** According to the specialty-fertilizer with multi functional were designed for sandification of farming corn seed in Hexi irrigation areas, using pot experients to study the prescription formulation and effect of soil amelioration by fertilizer application. The results showed that the optimal combination of cow fertility, furfural residue, fertilizer, polyvinyl alcohol, insurance agent, the dosage were 3 480, 2 667, 462, 39, 21 mg/soil 1 000 g, mix ratio 520:400:71:6:3. The application of corn special-purpose with multi function can improve the total porosity, capillary porosity, non-capillary porosity, >0.25 mm aggregates, natural moisture content, water content, organic matter of farming aeolian and other physical and chemical properties, can decrease the bulk density, soil pH, can significantly promote the growth of maize seedlings. The results also indicated that the best formula of applied to multi-specialty fertilizer was 7 042.25 kg/hm<sup>2</sup>, the equivalent yield of 5 691.20 kg/hm<sup>2</sup>, and 472.0 kg/hm<sup>2</sup> and 9.06% higher than of the traditional application of N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> content to Fertilizer, it will increase income 238.55 yuan /hm<sup>2</sup>.

**Key words:** Corn; Specialty-fertilizer with multi functional; Screening; Farming aeolian; Soil amelioration by fertilizer application

甘肃河西内陆灌区凭借得天独厚的自然条件和区位优势, 先后吸引了美国杜邦先锋等90多家国内外种业集团, 建立了玉米制种基地10万hm<sup>2</sup><sup>[1]</sup>, 已成为全国规模最大的玉米制种基地。目前, 由于玉米制种面积大, 连作年限长, 同一地块连年

种植玉米, 连续吸收同类型的元素<sup>[2]</sup>, 造成土壤养分比例失衡, 制种玉米品质和产量下降, 影响了制种玉米产业的可持续发展。因此, 我们应用作物营养平衡施肥理论和改土培肥理论, 选择土壤结构改良剂聚乙烯醇与腐熟牛粪、糠醛渣<sup>[3-5]</sup>、复

收稿日期: 2013-07-09

基金项目: 甘肃科技支甘项目(1011JKCF180); 甘肃省高等学校2010年研究生导师科研项目(1009B-05); 甘肃省高校河西走廊特色资源利用省级重点实验室项目(XZ1002)资助

作者简介: 闫芳(1980—), 女, 陕西宝鸡人, 讲师, 主要从事植物营养生理研究工作。联系电话: (0)13993631567。

通讯作者: 张春梅(1978—), 女, 甘肃酒泉人, 副教授, 主要从事土壤培肥与改良研究。联系电话: (0) 13909360385。

E-mail: zazcm197828@163.com

混肥、保水剂按比例组合, 通过与传统化肥进行比较试验, 筛选出集营养、保水、改土为一体的多功能专用肥, 并研究了多功能专用肥对土壤理化性状及玉米产量的影响。

## 1 材料与方法

### 1.1 供试材料

指示玉米品种为沈单304号。供试肥料为 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  (含N 46%)、 $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$  (含N 12%,  $\text{P}_2\text{O}_5$  46%)、 $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  (含Zn 23%)、河西学院自主研发的复混肥 (含有机质130.6 g/kg、N 260.0 g/kg、 $\text{P}_2\text{O}_5$  140.0 g/kg、Zn 9.2 g/kg)、糠醛渣 (含有机质763.6 g/kg、全氮 5.5 g/kg、全磷 2.3 g/kg、全钾 11.8 g/kg、pH为2.1, 粒径2~3 mm)、牛粪 (含有机质363.5 g/kg、全氮 5.4 g/kg、全磷 2.3 g/kg、全钾 7.7 g/kg, 粒径2~20 mm)。供试聚乙烯醇 (粒径0.05~1.00 mm) 为天津市光复精细化工研究所生产, 保水剂 (吸水倍率645 g/g, 粒径1~2 mm) 为甘肃民乐福民精细化工有限公司生产。用作盆栽试验的土壤采自张掖市甘州区沙井镇坝庙村连续种植制种玉米8 a的耕种风沙土<sup>[6]</sup>, 0~20 cm土层含有机质23.61 g/kg、碱解氮64.21 mg/kg、速效磷12.34 mg/kg、速效钾153.25 mg/kg, pH为8.43。陶土盆钵口径180 mm, 底径160 mm, 高160 mm; 胶木桶口径300 mm, 底径280 mm, 高350 mm。

### 1.2 试验方法

试验分别于2011、2012年4—10月在河西学院生命科学实验楼顶进行。

1.2.1 多功能专用肥配方筛选 采用 $L_9(3^5)$ 正交表设计, 试验因子为腐熟牛粪(A)、糠醛渣(B)、复混肥(C)、聚乙烯醇(D)、保水剂(E), 每因素设3个水平, 3次重复, 共9个处理(表1)。试验播前称取过2 mm筛的风干土1 000 g, 加入陶土盆内, 按表1因子与水平编码中的设计准确称取各种供试材料与盆钵内风干土混合均匀, 将盆钵置于楼顶阳台上。选择大小一致的玉米种子于2011年4月30日

表1  $L_9(3^5)$ 正交试验设计

处理	因子编码	材料用量(mg/1 000 g土)				
		牛粪 (A)	糠醛渣 (B)	复混肥 (C)	聚乙烯醇 (D)	保水剂 (E)
1	$A_2B_3C_1D_3E_1$	6 960	8 001	231	39	7
2	$A_1B_2C_3D_1E_2$	3 480	5 334	693	13	14
3	$A_3B_1C_2D_2E_3$	10 440	2 667	462	26	21
4	$A_1B_3C_2D_2E_1$	3 480	8 001	462	26	7
5	$A_3B_2C_3D_3E_2$	10 440	5 334	693	39	14
6	$A_2B_1C_1D_1E_3$	6 960	2 667	231	13	21
7	$A_2B_3C_3D_1E_1$	6 960	8 001	693	13	7
8	$A_3B_2C_1D_2E_2$	10 440	5 334	231	26	14
9	$A_1B_1C_2D_3E_3$	3 480	2 667	462	39	21

播种, 播种深度2 cm, 每盆12粒, 浇水400 mL/盆, 保证土壤自然含水量达40%。播后每隔3 d定量浇水400 mL/盆, 玉米出苗后间苗, 留苗10株/盆。2011年6月30日玉米出苗后45 d取3株幼苗测定地上部分鲜重, 然后将幼苗地上部分放入烘箱内, 105℃杀青30 min, 80℃烘干至恒重, 再测定地上部分干重。采用正交试验方法, 分别计算因素间的T值和R值, 确定因素间最佳组合, 组成多功能专用肥配方, 并在室内测定其有机质、全N、 $\text{P}_2\text{O}_5$ 、 $\text{K}_2\text{O}$ 、Zn和吸水倍率。

1.2.2 多功能专用肥与传统化肥比较 试验共设3个处理, 处理1(CK)为不施肥; 其余2个处理投入相同量的N、 $\text{P}_2\text{O}_5$ , 分别为N 150.00、 $\text{P}_2\text{O}_5$  50.00 kg/hm<sup>2</sup>, 即处理2施传统化肥, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 、 $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ 投入量分别为283.54、108.70 kg/hm<sup>2</sup>; 处理3为经正交试验筛选出的最佳配方多功能专用肥7 042.25 kg/hm<sup>2</sup>。3次重复, 随机区组排列。2012年4月10日称取过10 mm筛的风干土10 kg加入胶木桶内, 按试验方案准确称取肥料均匀混合, 取1/3肥料与胶木桶内风干土充分混合做底肥, 将盆钵置于楼顶阳台上, 4月17日浇水8 000 mL/盆, 使土壤自然含水量达到80%; 浇水后第5 d播种, 播深5 cm, 每桶播种8粒, 以后每隔3 d定量浇水5 000 mL, 使土壤自然含水量达到50%。出苗后间苗, 每桶留苗6株。出苗后45 d采集3株玉米样测定株高、茎粗、生长速度、地上部分鲜重、地上部分干重。其余2/3肥料在玉米拔节期结合浇水追施。9月2日收获, 收获后晾晒30 d, 然后进行室内考种, 测定穗粒数、穗粒重、百粒重, 每个盆钵单独计产后将折合产量进行统计分析。9月5日采集0~20 cm土样在阴凉干燥处风干, 测定土壤理化性状。在盆钵内用环刀取原状土测定土壤容重, 土壤团聚体采用湿筛法测定, 土壤有机质采用重铬酸钾法测定, 土壤pH采用5:1水土比浸提, 用pH-2F数字pH计测定。植物学性状、经济性状及产量采用多重比较, LSR检验。

土壤自然含水量(%)=[(湿土重-烘干土重)/烘干土重×100]

土壤容重= [(环刀内湿土的质量×100)/环刀内容积×(100+自然含水量)]

土壤总孔隙度=[(土壤密度-土壤容重)/土壤密度×100]

土壤毛管孔隙度=(土壤田间持水量×土壤容重)

土壤非毛管孔隙度=(总孔隙度-毛管孔隙度)

土壤蓄水量=(土壤容重×自然含水量×土层

深度×面积)

## 2 结果与分析

### 2.1 多功能专用肥配方

通过表2可以看出,各处理因素间效应(R)从大到小依次是C、A、B和E、D,说明影响玉米幼苗地上部分干重的因素依次为复混肥(C)、牛粪(A)、糠醛渣(B)和保水剂(E)、聚乙烯醇(D)。比较各因素不同水平的T值,可以看出,  $A_1 > A_3 > A_2$ ,  $B_1 > B_2 > B_3$ ,说明牛粪(A)和糠醛渣(B)适宜用量分别为3 480、2 667 mg/1 000 g土。 $C_2 > C_3 > C_1$ ,说明玉米幼苗地上部分干重随专用复混肥(C)施用量的增大而增加,但复混肥(C)施用量超过462 mg/1 000 g土后,地上部分干重又随复混肥(C)施用量的增大而降低。 $D_3 > D_2 > D_1$ ,  $E_3 > E_2 > E_1$ ,说明随聚乙烯醇(D)和保水剂(E)用量的增加,玉米幼苗地上部分干重在增加。从各因素的T值可以看出,因素间最佳组合是 $A_1B_1C_2D_3E_3$ ,即牛粪(A)、糠醛渣(B)、复混肥(C)、聚乙烯醇(D)、保水剂(E)用量分别为3 480、2 667、462、39、21 mg/1 000 g土,组合比例为520:400:71:6:3。经室内测定,该配方含有机质376.8 g/kg、N 18.5 g/kg、 $P_2O_5$  9.9 g/kg、 $K_2O$  4.1 g/kg、Zn 0.06 g/kg,吸水倍率245 g/g,价格410元/t。

### 2.2 多功能专用肥对风沙土物理性状的影响

2.2.1 土壤容重 从表3可以看出,不同处理风沙土容重大小依次为对照(CK)、传统化肥、多功能专用肥,其中多功能专用肥分别较传统化肥、对照(CK)降低了0.03、0.05 g/cm<sup>3</sup>。对土壤容重进行方

差分析的结果表明,多功能专用肥与传统化肥、对照(CK)之间差异达极显著水平;传统化肥与对照(CK)之间差异不显著。这与多功能专用肥中牛粪和糠醛渣使土壤疏松,容重降低有关。

2.2.2 总孔隙度 从表3可以看出,不同处理风沙土总孔隙度由大到小依次为多功能专用肥、传统化肥、对照(CK),其中多功能专用肥较传统化肥、对照(CK)分别增加了1.13、1.89个百分点。对风沙土总孔隙度进行方差分析的结果表明,多功能专用肥、传统化肥、对照(CK)之间差异均达显著水平。其原因是多功能专用肥中的牛粪和糠醛渣使土壤疏松,孔隙度增大。

2.2.3 毛管孔隙度 不同处理风沙土毛管孔隙度由大到小依次为多功能专用肥、传统化肥、对照(CK),其中多功能专用肥较传统化肥、对照(CK)分别增加了0.97、1.66个百分点。对风沙土毛管孔隙度进行方差分析的结果表明,多功能专用肥、传统化肥、对照(CK)之间差异达显著水平(表3)。

2.2.4 非毛管孔隙度 风沙土非毛管孔隙度由大到小顺序为多功能专用肥、传统化肥、对照(CK),其中多功能专用肥较传统化肥、对照(CK)分别增加了0.16、0.23个百分点。多功能专用肥、传统化肥、对照(CK)之间差异不显著(表3)。

2.2.5 团聚体 从表3可以看出,不同处理风沙土>0.25 mm团聚体由大到小依次为多功能专用肥、传统化肥、对照(CK),其中多功能专用肥较传统化肥、对照(CK)增加了2.42、3.46个百分点。对风沙土>0.25 mm团聚体进行方差分析的结果表明,

表2  $L_9(3^5)$ 正交试验分析

处理	因子编码	牛粪(A)	糠醛渣(B)	复混肥(C)	聚乙烯醇(D)	保水剂(E)	幼苗地上部分干重(g/株)
1	$A_3B_3C_1D_3E_1$	2	3	1	3	1	0.43
2	$A_1B_2C_3D_1E_2$	1	2	3	1	2	2.40
3	$A_3B_1C_2D_2E_3$	3	1	2	2	3	2.56
4	$A_1B_3C_2D_2E_1$	1	3	2	2	1	2.41
5	$A_3B_2C_3D_3E_2$	3	2	3	3	2	2.46
6	$A_2B_1C_1D_1E_3$	2	1	1	1	3	1.38
7	$A_2B_3C_3D_1E_1$	3	3	3	1	1	0.11
8	$A_3B_2C_1D_2E_2$	2	2	1	2	2	1.65
9	$A_1B_1C_2D_3E_3$	1	1	2	3	3	3.83
	$T_1$	8.64	7.77	3.46	3.89	2.95	17.23(T)
	$T_2$	3.46	6.51	8.80	6.62	6.51	
	$T_3$	5.13	2.95	4.97	6.72	7.77	
	R	5.18	4.82	5.34	2.83	4.82	

表3 多功能专用肥和传统化肥对耕种风沙土理化性状的影响

处理	土壤容重(g/cm <sup>3</sup> )	总孔隙度(%)	毛管孔隙度(%)	非毛管孔隙度(%)	>0.25mm团聚体(%)	自然含水量(g/kg)	蓄水量(m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> )	有机质(g/kg)	pH
1(CK)	1.34 a A	49.43 c A	33.88 c A	15.55 a A	31.10 b B	25.28 c A	677.60 c A	23.61 b A	8.43 a A
2	1.32 a A	50.19 b A	34.57 b A	15.62 a A	32.14 b B	26.19 b A	691.40 b A	23.73 b A	8.34 a A
3	1.29 b B	51.32 a A	35.54 a A	15.78 a A	34.56 a A	27.55 a A	710.80 a A	24.21 a A	8.24 b A



多功能专用肥与传统化肥、对照(CK)之间差异达极显著水平;传统化肥与对照(CK)之间差异不显著。这与多功能专用肥中的聚乙烯醇是一种胶结物质,可以把小土粒粘在一起,能形成较稳定的团聚体有关。

### 2.3 多功能专用肥对风沙土含水量的影响

从表3可以看出,风沙土自然含水量、蓄水量均以多功能专用肥最高,与传统化肥、对照(CK)之间差异达显著水平。其中多功能专用肥较传统化肥、对照(CK)自然含水量分别增加1.36、2.27 g/kg;蓄水量分别增加19.40、33.20 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>。分析原因为多功能专用肥中的保水剂吸水率较大,在风沙土上施用可以明显的提高土壤含水量。

### 2.4 多功能专用肥对风沙土有机质及酸碱度的影响

从表3可以看出,风沙土有机质以多功能专用肥最高,为24.21 g/kg,较传统化肥、对照(CK)分别增加了0.48、0.60 g/kg;对风沙土有机质进行方差分析的结果表明,多功能专用肥与传统化肥、对照(CK)之间差异显著;传统化肥与对照(CK)差异不显著。分析原因,可能是多功能专用肥含有丰富的是有机质,因而提升了土壤有机质含量。风沙土酸碱度多功能专用肥最低,pH为8.24,较传统化肥、对照(CK)分别降低了0.10、0.19,与传统化肥、对照(CK)之间差异达显著水平。其原因可能是多功能专用肥中的糠醛渣是一种极强酸性物质,因而降低了风沙土的酸碱度。

### 2.5 多功能专用肥对玉米幼苗植物学性状的影响

从表4可以看出,不同处理玉米幼苗植物学形状均以处理3表现最好,株高为51.63 cm,较处理2、CK分别增加了1.33、3.84 cm。茎粗为15.50 mm,较处理2、CK分别增加了1.18、1.89 mm。生长速度为8.61 mm/d,较处理2、CK分别增加了0.23、0.64 mm/d。地上部分鲜重为27.57 g/株,较处理2、CK分别增加了1.46、3.03 g/株。地上部分干重为3.67 g/株,

较处理2、CK分别增加了0.23、0.55 g/株。进行方差分析的结果表明,处理3不同植物学形状均与与处理2差异达显著水平,与CK差异达极显著水平;处理2均与CK差异达显著水平。

### 2.6 多功能专用肥对玉米经济性状及产量产值的影响

2.6.1 经济性状 从表5可以看出,玉米穗粒数、穗粒重、百粒重均以处理3最高。其中穗粒数为253.0粒/穗,较处理2、CK分别增加4.0、8.0粒/穗;处理3与处理2、CK之间差异极显著,处理2与CK差异显著。穗粒重为68.64 g/穗,较处理2、CK分别增加3.40、8.58 g/穗,处理3、处理2、CK之间差异极显著。百粒重为27.13 g,较处理2、CK分别增加了0.93、2.57 g,处理3与处理2差异达显著水平,与CK差异达极显著水平;处理2与CK差异显著。

2.6.2 产量产值 从表5可以看出,玉米折合产量以处理3最高,为5691.20 kg/hm<sup>2</sup>,较CK增产886.4 kg/hm<sup>2</sup>,增产率18.45%,增收1 101.48元/hm<sup>2</sup>。处理3较处理2增产472.0 kg/hm<sup>2</sup>,增产率9.06%,增收238.55元/hm<sup>2</sup>。对产量进行方差分析的结果表明,处理3、处理2、CK之间差异极显著。

## 3 小结

1) 采用L<sub>9</sub>(3<sup>3</sup>)正交试验设计,得出影响玉米幼苗地上部分干重的因素依次是复混肥、牛粪、糠醛渣和保水剂、聚乙烯醇,玉米多功能专用肥最佳配方组合为牛粪、糠醛渣、复混肥、聚乙烯醇、保水剂,用量分别为3 480、2 667、462、39、21 mg/1 000 g土,配制比例为520:400:71:6:3。

2) 与传统化肥比较,施用多功能专用肥可使耕种风沙土的总孔隙度、毛管孔隙度、非毛管孔隙度、>0.25 mm团聚体、自然含水量、蓄水量、有机质有所增加,容重、土壤酸碱度则有所降低,并能显著改善玉米幼苗的植物学性状。

3) 玉米折合产量以投入多功能玉米专用肥处理最高,为5 691.20 kg/hm<sup>2</sup>,较施传统等量N、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>化肥

表4 不同处理对玉米幼苗植物学性状的影响

处理	株高 (cm)	茎粗 (mm)	生长速度 (mm/d)	地上部分鲜重 (g/株)	地上部分干重 (g/株)
1	47.79 c B	13.61 c B	7.97 c B	24.54 c B	3.12 c B
2	50.30 b A	14.32 b A	8.38 b A	26.11 b A	3.44 b A
3	51.63 a A	15.50 a A	8.61 a A	27.57 a A	3.67 a A

表5 多功能专用肥和传统化肥对玉米经济性状和产量产值的影响

处理	穗粒数 (粒/穗)	穗粒重 (g/穗)	百粒重 (g)	折合产量 (kg/hm <sup>2</sup> )	较对照增产 (kg/hm <sup>2</sup> )	增产率 (%)	增产值 <sup>①</sup> (元/hm <sup>2</sup> )	施肥成本 <sup>②</sup> (元/hm <sup>2</sup> )	增收 (元/hm <sup>2</sup> )
1(CK)	245.0 c B	60.06 c C	24.56 c B	4 804.80 c C					
2	249.0 b B	65.24 b B	26.20 b A	5 219.20 b B	414.4	8.62	1 864.80	1 001.87	862.93
3	253.0 a A	68.64 a A	27.13 a A	5 691.20 a A	886.4	18.45	3 988.80	2 887.32	1 101.48

①玉米价格4.5元/kg。②肥料价格:CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> 2.0元/kg;(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> 4.0元/kg;多功能专用肥0.41元/kg。

# 基于GIS的天祝县耕地地力等级评价

曹雪敏<sup>1</sup>, 杨虎德<sup>2</sup>

(1. 甘肃农业大学资源与环境学院, 甘肃 兰州 730070; 2. 甘肃省农业科学院土壤肥料与节水农业研究所, 甘肃 兰州 730070)

**摘要:** 以甘肃省天祝藏族自治县耕地地力调查数据为基础, 在GIS的支持下, 采用土壤分布图、农用地地块图、灌溉分区图、地貌类型分区图、行政区划图叠置的方法划分评价单元, 系统聚类与Delphi法相结合筛选参评因素, 以层次分析法(AHP)确定其权重, 模糊评判法确定耕地地力等级等方法, 将县域耕地地力划分为5个等级, 并针对不同等级耕地的属性特征提出了合理利用和改良建议。

**关键词:** GIS; 耕地地力; 层次分析; 模糊评价; 天祝县

**中图分类号:** S159.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2013)11-0014-05

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2013.11.005](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2013.11.005)

## Evaluation of Cultivated Land Fertility Based on GIS in Tianzhu County

CAO Xue-min<sup>1</sup>, YANG Hu-de<sup>2</sup>

(1. College of Resources and Environment, Gansu Agricultural University, Lanzhou Gansu 730070, China; 2. Institute of Soil and Fertilizer and Water-saving Agriculture, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China)

**Abstract:** The article is based on the survey data of cultivated land fertility in Tianzhu Tibetan Autonomous County of Gansu Province, using Delphi approach, cluster analysis, analytic hierarchy process (AHP) and fuzzy evaluation based on GIS to establish the combinative method of qualitative and quantitative for evaluating cultivated land fertility and to provide the scientific basis for management and sustainable utilization of cultivated land resources. The results showed that the fertility of cultivated land could be divided into five grades, and the suggestions rationally utilize and improve cultivated land resources were proposed to analyze the characteristics of the cultivated lands with different fertility and problems in utilization of cultivated land.

**Key words:** GIS; Cultivated land fertility; Analytic hierarchy process (AHP); Fuzzy evaluation; Tianzhu county

土壤是人们赖以生存和发展的最根本的物质基础, 土壤质量是土壤特性的综合反映, 可以指示土壤条件差异及其动态变化<sup>[1-2]</sup>。耕地地力是指在特定气候区域由地形、地貌、成土母质、土壤理化性状、农田基础设施及培肥水平等要素综合

构成的耕地生产能力, 因此, 耕地地力除了受土壤本身理化性质的影响以外, 还受到排灌能力等自然条件和人为因素的影响<sup>[3-6]</sup>。耕地地力评价不仅可以评估耕地的生产能力水平, 及时掌握耕地土壤的基础地理变化规律, 而且可以用于指导耕

收稿日期: 2013-08-02

基金项目: 公益行业(农业)专项经费项目“主要农区面源污染监测预警与氮磷投入阈值研究”(201003014)部分内容

作者简介: 曹雪敏(1988—), 女, 山西长治人, 在读硕士, 研究方向土壤环境。联系电话: (0)18298365074。E-mail: 1748237549@qq.com

通讯作者: 杨虎德(1967—), 男, 甘肃民勤人, 副研究员, 主要从事土壤环境数字及农业研究工作。联系电话: (0931)7614846。E-mail: eduhgnye@sina.com

处理增产472.0 kg/hm<sup>2</sup>, 增产率9.06%, 增收238.55元/hm<sup>2</sup>。

### 参考文献:

- [1] 佟屏亚. 河西地区玉米制种基地考察报告[J]. 种子世界, 2005(5): 4-8.
- [2] 韩素梅, 邹丽. 设施栽培环境下不良外界因素对蔬菜生产的影响[J]. 蔬菜, 2011(10): 28-30.
- [3] 龙明杰, 张宏伟, 曾繁森. 高聚物土壤结构改良剂的研究[J]. 土壤学报, 2001, 38(4): 584-589.

- [4] 龙明杰, 曾繁森. 高聚物土壤改良剂研究进展[J]. 土壤通报, 2000, 31(5): 199-202.

- [5] 秦嘉海, 金自学, 刘金荣. 含钾有机废弃物糠醛渣改土培肥效应研究[J]. 土壤通报, 2007, 38(4): 705-708.

- [6] 秦嘉海, 吕彪. 河西土壤与合理施肥[M]. 兰州: 兰州大学出版社, 2001: 150-155.

(本文责编: 陈伟)