

咸阳市低产土壤的障碍因素及治理途径

宇文高峰 郭晓辉

(咸阳师范专科学校 咸阳 712000)

摘 要

通过对咸阳市低产土壤障碍因素的分析,从提高和保持土壤肥力,增强土壤生产力出发,提出了排除障碍因素促进农业发展的有效治理途径。

关键词 低产土壤; 障碍因素; 咸阳市

咸阳市位于八百里秦川腹地,全市各类土壤总面积约 150 余万亩,其中黄绵土占 33%, 塬土占 29%, 黑垆土占 15%, 褐土占 9%, 红粘土占 8%。土壤大都以黄土或黄土性土为母质,土层深厚,土体构型好;但长期以来或是由于所处环境条件,或是土壤本身属性、或由于经营管理不当,造成土壤中水、肥、气、热不协调,土壤生产水平低,产量低而不稳,严重地制约着本地区农业生产的持续发展。为此,本文根据咸阳市土壤普查结果,结合实地考察,对咸阳市低产土壤的主要障碍因素及成因作了初步分析,并在此基础上提出了排除障碍、提高土壤生产力的措施。这为更好地发挥土壤肥力,促进咸阳市农业经济持续发展提供一定的依据。

1 主要障碍因素及成因分析

土壤的性状和结构影响农作物生长。对咸阳市农业产量与土壤性状的关系研究表明,导致产量一直低而不稳的主要原因是土壤中存在许多不利于农作物生长的障碍因素,主要有以下几个方面。

1.1 养分贫瘠、营养比例失调

咸阳市各种土壤中有有机质平均含量为 9.7g/kg,全氮含量 214g/kg,速效氮为

表 1 咸阳市各种地貌类型耕地土壤养分含量*

地貌类型	有机质	全氮	全磷	全钾	碱解氮	速效磷	速效钾
I. 北部山地	16.7	0.93	1.41	16.5	59.9	4.7	146
马兰山地	21.7	1.11	1.52	19.6	72.2	4.3	141
永寿梁	11.8	0.74	1.29	13.4	45.7	5.2	150
II. 北部塬区	9.6	0.67	1.30	21.2	39.7	5.4	143
渭北黄土高塬沟壑	10.1	0.71	1.38	21.2	42.7	5.2	154
渭北斜塬沟壑	9.1	0.64	1.21	—	36.7	5.6	175
III. 南部平原	9.8	0.71	1.78	23.8	48.4	7.5	175
渭北台塬	9.3	0.69	1.57	23.9	45.4	6.1	—
泾渭平原	10.4	0.73	1.99	23.8	57.3	8.9	175

*有机质,全量单位为 g/kg,速效养分含量单位为 mg/kg。

47.3mg/kg, 速效磷为 6.57mg/kg, 速效钾为 179mg/kg。养分含量分级统计资料显示:咸阳市所有土壤中, 有机质含量 < 12g/kg 的占 89.4%, < 10g/kg 占 56.7%; 全氮含量低于 0.75g/kg 的耕地占总面积的 60.3%; 碱解氮含量 < 30mg/kg 的占 83.7%; 速效磷含量 < 10mg/kg 的占总面积的 83.4%; 也即贫瘠土壤所占比例很大, 且土壤养分分布极为不均, 一般南部土壤养分含量高于北部地区; 平塬耕地养分含量 > 塬区耕地 > 坡地耕地(表 1)。不同类型土壤养分含量的差异也较大: 褐土中有机质和全氮、碱解氮含量高于其他类型; 全磷含量最高的是潮土; 瘠土中速效磷含量最高为 7.5mg/kg, 褐土最低为 2.6mg/kg(表 2)。从土壤养分构成比例分析: 整个地区土壤 C/N 和 N/P 比分别为 7.2:1 和 3.14:1; 均低于农作物正常生长发育所需要的 C/N 和 N/P, 且分布不均匀。而且土壤碳氮比随土壤类型的不同而不同(表 3): 其中以湿潮土最大(9.3:1), 瘠土性土最小(6.6:1)。

表 2 不同类型土壤养分含量

土壤类型	有机质	全氮 (g/kg)	全磷	碱解氮	速效磷 (mg/kg)	速效钾
黑垆土	10.0	0.68	1.38	46	5.9	156
黄绵土	9.9	0.70	1.25	47	6.4	176
红粘土	10.1	0.73	1.20	44	5.1	193
瘠土	9.7	0.71	1.52	48	7.5	185
潮土	9.8	0.73	1.54	50	7.0	192
新积土	9.9	0.75	1.53	49	6.7	164
褐土	13.2	0.93	1.21	55	2.6	160

表 3 咸阳市不同类型土壤 C/N 比

土壤类型	瘠土	潮瘠土	盐化瘠土	瘠土性土	黄瘠土	红粘土	黑垆土性土	石灰性新积土	潮土	脱潮土	湿潮土	盐化潮土	粘黑垆土
C/N	7.3:1	8.8:1	7.4:1	6.6:1	7.8:1	7.6:1	8.9:1	7.7:1	7.8:1	7.7:1	9.3:1	7.6:1	8.4:1

上述充分反映了咸阳市土壤有机质数量少、氮素含量低、磷素较缺乏, 营养结构构成比例失调。究其原因主要有二: 其一是由于当地自然植被差和非平衡性农业生产方式(秸秆收割法), 致使每年归还土壤的有机质数量很少, 加之气候干旱, 不利于有机质腐殖化过程的进行, 从而使土壤有机质、腐殖质、氮素等含量较低, 养分比例失调, 生产能力低下。其二是咸阳市土壤大都以黄土为母质, 土壤中富含钙质, 全市土壤碳酸钙平均含量为 111g/kg, 北部塬区平均含量达 135g/kg, 南部平原灌区平均含量为 103g/kg, 且随土壤类型发生变化, 依次为粘黑垆土 > 红瘠土 > 潮瘠土 > 潮土; 土壤中代换性盐基离子以 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 为主, 代换量为 20cmol/kg 土左右; 土壤中丰富的 Ca^{2+} 与可溶性磷酸盐作用, 生成难溶性磷酸钙, 从而使活性磷素被固定, 降低了磷的有效性, 致使 N/P₂O₅ 比例失调, 不利于农作物的生长, 成为农业发展的桎梏。

1.2 土壤干旱, 次生盐渍化严重

咸阳市所在地属暖温带大陆性季风气候, 四季分明, 雨热同期, 全年平均降水量约 580mm, 年实际蒸发量平均约 1598.5mm, 土壤水分自然收支入不敷出, 春、夏、冬 3 季土壤严重干旱, 导致土壤养分活性降低, 生产能力下降, 特别是影响北部地区(包括北五县及

乾县、礼泉、泾阳等)的农业生产水平,使得该地区粮食亩产仅200公斤左右。南部地区水利条件较好,但又因灌溉方法和定量性不科学,排水设施不健全,大量农田灌溉水下渗导致地下水位抬升。据市水文地质队观测,自1977年以来,该地区地下水位普遍上升1.59—15.9米,导致一些低洼地出现明水(地下水渗出形成湖泊),或土壤沼泽化。同时由于地下水抬升及强烈的蒸发作用,使得土壤表层盐分增加,出现了次生盐渍化,土壤含盐量增加0.2—1.0%。土壤板结僵硬,理化性质变坏,孔隙度降低(仅有44—47%),土壤水、空气、热量以至养分结构失调,严重地制约着当地农业生产。

1.3 侵蚀严重,污染日趋加剧,土壤生态失调

咸阳市地处黄土高原南缘,由于气候干燥,降水分配不均,植被稀疏,土质疏松,地形沟壑纵横,地表坡度大等原因,致使土壤侵蚀、水土流失严重,尤其渭北沟壑区更甚。土壤侵蚀面积达总面积的78.0%;侵蚀模数达2132—3095t/km²,每年侵蚀量约1780.1万吨。以此计算,每年平均冲刷表土深度0.17—0.23厘米,超出允许侵蚀量2—3倍。因此每年损失有机质18.3万吨,氮素0.98万吨,使土壤生产能力下降、粮食产量低而不稳。

与此同时,南部县区由于污水灌溉和大量施用农药,随意排放工业废水、废气和废渣,造成土壤环境污染(其中兴平县、秦都、渭城两区和武功县污灌面积达3.0万亩,兴平县就有2.0万亩左右);土壤中有毒物质Cr⁶⁺、Cu²⁺、CN⁻¹、Hg和As等大量增加,其中含Cu²⁺量高达58.5mg/kg,含Cr⁶⁺达77.69mg/kg,含Cd 0.04—0.28×10⁻³g/kg,超过土壤允许含量标准达20—30%以上。加之近几年来大量使用农药,其中有30—50%的农药飘落到土壤中,有的将农药直接与种子拌合,加剧了污染,使土壤生态环境失调,并严重影响了农产品品质和阻碍了农业生产的进一步发展。

除此之外,土体构型不合理(如表粘型、粘盘石底型和底漏型)以及土壤酸碱性等均对养分的有效性和植物正常生长有很大影响,制约着咸阳市土壤肥力水平和农业生产持续稳定发展。

2 排除障碍因素,提高土壤生产力的途径

2.1 培肥土壤,改善土壤营养条件

土壤肥力是影响农业生产持续发展的重要因素,要保持农业生产稳定持续发展,首先要增加土壤养分含量,协调养分构成。为此应着重解决以下几个方面问题:1.大力推广种植绿肥(绿豆、豌豆、草木樨、紫苜蓿等),或轮作、或间作套种,以地养地,增加养分,恢复地力;2.积极鼓励发展养殖业(家禽、家畜等),搞好畜禽积肥,推广秸秆归田,但严禁在田间焚烧,保持土壤肥力水平;3.增施化肥,坚持碳氮配合,氮磷配施。针对土壤固磷作用,对磷肥的施用宜采用“少量多次”。其他肥料要定时定量,施好底肥和拔节肥。注意施用复合肥,确保土壤营养结构合理。施肥方法上要提倡深施覆土;4.深翻改土、扩大土壤活化层、增加通气、透水性和提高土壤保蓄能力,促进土壤营养物质转化,协调土壤肥力要素,保证农业持续增产。

2.2 防旱抗旱,科学灌溉,防止土壤次生盐渍化

针对咸阳市土壤干旱和次生盐渍化的形成和发展特点,要排除其对农业生产的不利作用。今后应注意以下几点:1.大力发展水利事业,尽可能挖掘现有水库、渠、井的灌溉潜力,加强水利设施管理,扩大农田灌溉面积,提高农业抗旱能力;2.改进灌溉方法,尽可

能或逐步推广定位滴灌和喷灌,以取代不经济的明渠水灌溉的方法,提高水的利用率;3.认真组织市区高校和科研机构深入开展土壤水量平衡的研究,逐步实行科学、合理地定时定量灌溉,节约用水,降低农业生产成本;4.完善水利工程,灌排结合,尤其地势低洼的耕地要建有排水沟,保持土壤水分基本平衡和地下水位的相对稳定,力求减少土壤次生盐渍化和沼泽化的程度,为土壤创造良好的微环境,使其稳定而正常地发挥肥力效应。

2.3 合理利用土壤资源、防止水土流失

水土流失是咸阳市土壤低产的一个重要障碍因素,根据本地水土流失的特点及区域分异,对其治理着重考虑以下几方面:1.合理规划、布局农业生产用地,因地制宜,强化合理利用土壤资源的意识。在平原和台塬县区要严格贯彻以粮为主、发展灌溉农业。在黄土高原塬坡区、丘陵区要推广发展果林畜牧业、植树种草、保持水土;2.大搞农田基本建设,在有条件的丘陵、沟壑区坡地,营造梯田、平整土地,这样既能够保持水土、加厚土层,又能改善土壤结构和理化性质,增强土壤保蓄能力。

2.4 控制土壤污染、净化土壤环境、提高农业生产质量

咸阳市土壤污染已成为不容忽视的一个障碍因素,目前虽在平原县区影响突出,但有蔓延扩展之势。我们认为治理的措施主要有:首先要以《环境保护法》为依据,严禁工业废水的随意排放,尤其是向渭河、灌溉用干渠等河渠中排放。对随意排放的个人或单位进行经济处罚或追究其刑事责任;其次对企业进行资金技术投入,提高工业企业处理净化水的能力;第三,在地表水和地下水受污染的地区,严格控制灌溉定量,同时采取增施有机肥,深翻改土,提高土壤自净化能力;第四,对于农药污染重点以防为主,严格按照农药安全使用标准,实施定时定量科学施用农药,尽可能推广利用生态食物链原理防治病虫害,降低农药施用量和农药在农作物中的残存量,提高农业生产质量。

参 考 文 献

- [1] 张桃林等,我国持续农业研究展望,土壤,1993,25(4):181—185.
- [2] 赵其国,加速我国南方农业持续发展和生态环境建设,土壤,1993,25(1):1—6.
- [3] 罗盛国、王秀君,注重土壤保护 提高土壤生产力,土壤,1993,25(1):48—52.
- [4] 钮博,我国旱农地区存在的主要问题及其对策,陕西农业科学,1984,6:1—4.
- [5] 李天杰等编,土壤地理学,高等教育出版社,1986.