

冀西北风沙半干旱区土地资源评价及利用

杨立廷 龚学臣

(张家口农业高等专科学校·张家口·075131)

摘 要 “七五”期间根据国家科技攻关项目的需要,对张北实验区土地进行详查,共划出4个土类、7个亚类、8个土属、36个土种、90个变种,并查清了土壤肥力状况。通过野外实际观察结合航片判读,明确了土地利用现状。按地貌和土类划分土地评价单元,对土地质量进行较为切合实际的评级,在此基础上确定土地利用方向和改良措施,经过几年的努力实施收到前所未有的实效,实验区面貌大为改观。

关键词 土壤类型 土地资源 评价利用 改良措施

Appraisal and Utilization of Soil Resources in Semi-Arid Region in Northwest Hebei

Yang Liting Gong Xuechen

(Zhangjiakou Agricultural College, Zhangjiakou, 075131)

Abstract We conducted a detail investigation to the land resources in Zhangbei experimental area, found four soil great groups, seven subordinate great groups, eight soil strains, thirty-six soil species, ninety soil varieties, realized the soil fertilities in accordance with the national scientific research need during the seventh five-year plan period. We had a better understanding for the soil conditions by field observation and aero-photo scrutiny. We also appraised the soil quality unit according to topography and soil great groups. Based on these results, we formed the methods how to utilize the soil and upgrade it. The experimental area has seen a tremendous change after several years' efforts.

Key words soil type land resources appraisal and utilization upgrading method

张北实验区位于河北省西北部张北县境内,具有高寒风沙半干旱区的典型性。实验区总面积3 001.67hm²,其中:耕地1 297.52hm²,林地237.71hm²,草地1 107.63hm²。本区气候干寒,灾害频繁,年降水量397.6mm,且变率大,强度弱,春旱夏旱机率均为46%,年均温2.6℃,≥10℃积温1 962.1℃,无霜期100天,春寒和早霜为害严重。土地波状起伏,土薄地瘦,广种薄收,少投低产。草场过牧、严重退化。风蚀沙化危害,生态环境恶化。

1 土壤类型及肥力状况

1.1 土壤类型

1987年对全实验区土地进行详查,共挖剖面195个,取农化土样500余个。通过野外实地调查,并利用1:10 000航片,结合地貌、植被、剖面及以往基础资料来确定土壤类型。共划出4个土类,7个亚类,8个土属,36个土种,90个变种。以栗钙土和草甸土为主,分别占总土地面积的47.7%和46.5%,另有少量粗骨土和盐土。各土壤亚类的分布与地貌部位有较好的相关性。滩地中心最低处下湿滩地分布着沼泽化草甸土或盐渍化草甸土,其外围二阴滩地发育典型草甸土,滩地最高处即旱滩地与草甸栗钙土相一致。大面积坡梁地为淡栗钙土。土石脑包上可见粗骨土。

1.2 土壤肥力状况

1.2.1 土壤物理性状 实验区土壤质地从沙质土、沙壤土到粘土类型齐全,其中表层质地为沙质的99.13hm²,占总土地面积的3.3%;沙壤面积153.32hm²,总5.1%;轻壤面积1233.13hm²,占41.1%。沙壤土主要分布于坡梁地和旱滩地;轻壤质土主要分布于二阴滩地及下湿滩地。

实验区土壤容重1.05~1.48g/cm³,不同土壤质地容重比较,沙土(1.08)<沙壤(1.17)<轻壤(1.21)<中壤(1.28)<重壤(1.42)<粘土(1.48)。自然土壤容重高于耕作土壤。

土壤水分动态变化规律有明显的季节性,4~6月中旬为失墒期,主要是由于气温升高土壤蒸发量大导致土壤水分下降。6月下旬至8月中旬为耗墒期,此期一方面土壤蒸发,更主要的是作物生育旺盛蒸腾量大,虽然时值雨季,土壤水分仍入不敷出。8月中旬至10月下旬为补墒期,此期作物逐渐收获,气温下降,土壤蒸发减少,虽降水不多,但土壤水分仍处于逐渐回升阶段。11月上旬至下年3月土壤墒情变化不大为缓慢失墒期。

不同类型不同层次土壤水分差异较大(表1),0~150cm土层田间持水量淡栗钙土为6.15%~11.1%,草甸土为18.17%~28.09%。

表1 不同土壤类型物理状况分析

土壤类型	土层深度 (cm)	土壤 比重	总孔隙度 (%)	田间持水量(%)	凋萎湿度 (%)
淡 栗 钙 土	0~15	2.58	43.80	11.10	4.15
	15~25	2.61	39.85	10.86	4.15
	25~60	2.61	39.85	9.51	3.88
	60~100	2.60	39.24	7.10	3.88
	100~150	2.60	39.24	6.15	3.60
草 甸 土	0~15	2.52	55.56	28.06	7.13
	15~25	2.43	48.15	27.18	7.13
	25~60	2.43	48.15	28.09	7.85
	60~100	2.41	47.31	19.96	7.85
	100~150	2.41	47.31	18.17	7.49

1.2.2 土壤养分状况 实验区土壤有机质含量为10.1~45.4g/kg,平均23.3g/kg,属中等偏高水平。有机质含量比较:坡梁地(16.9)<旱滩地(21.2)<二阴滩地(29.1)<下湿滩地(31.9)。其中耕地有机质平均含量19.8g/kg,高于我省平原区。不同土壤类型有机质含量不同,粗骨土26.9g/kg,淡栗钙土16.1g/kg,草甸栗钙土21.6g/kg,石灰性草甸土(纯土)29.6g/kg,盐化草甸土31.2g/kg。

土壤全氮含量0.07~2.82g/kg,平均1.02g/kg,属中等偏低水平。农田耕层全氮平均含量0.94g/kg,水平较低。不同土壤类型全氮含量不同,下湿滩盐化草甸土1.73g/kg,二阴滩地石灰性草甸土1.58g/kg,草甸栗钙土1.14g/kg,淡栗钙土0.91g/kg。风蚀地和远离村庄的耕地全氮含量较低。土壤耕层碱解氮含量为40~117mg/kg,平均为88.8mg/kg,属中等偏下。

农田耕层速效磷含量0.53~53.3mg/kg,平均为7.9mg/kg。1981年土壤普查时土壤速效磷平均含量2.95mg/kg,由于1985年以后重视增施磷肥,土壤速效磷有所提高,但仍属低水平,特别是旱坡梁地耕层速效磷含量仅为3.49mg/kg,属极度缺磷。

农田耕层速效钾含量52~400mg/kg,平均118.3mg/kg,属中等偏低水平,尤其是旱坡梁地耕层速效钾含量仅为67.0mg/kg,属缺钾范围。

农田土壤耕层锌、锰、铜、硼等微量元素含量与全国土壤普查分级标准比较,有效锌平均含量1.04mg/kg(0.68~1.70),不缺锌;有效锰平均含量4.72mg/kg(2.57~7.42),缺锰;有效硼平均含量1.18mg/kg,基本适中;有效铜平均含量0.51mg/kg,属极缺。

2 土地资源概况

2.1 土地利用现状

土地利用以农牧为主,在总土地面积3 001.67hm²中,耕地面积1 297.52hm²,占总土地面积的43.2%,人均耕地0.51hm²;可利用草地面积1 107.63hm²,占总面积的36.7%,人均0.37hm²;林地面积327.71hm²,占10.9%,详见表2。

表2 张北实验区土地利用现状

土地利用类型			土地利用类型		
	面积 (hm ²)	占总土地 (%)		面积 (hm ²)	占总土地 (%)
耕 地	水浇地	54.36	水	交通用地	31.55
	不保浇地	99.19		水库	13.42
	旱地	1143.96		滩涂	9.39
	小计	1297.52		河流	6.99
林 地	片林	69.15	城	沟渠	14.15
	疏林	85.48		沼泽	5.05
	灌木	17.47		小计	49.00
	林带	155.61	未 利 用 土 地	荒草地	32.49
草 地	小计	327.71		沙荒地	8.47
	放牧地	708.57		裸地	16.40
	打草地	399.46		田埂	13.79
	小计	1107.63	地	小计	71.15
	居民点	50.75			
	工矿用地	13.78			
	小计	64.53			

2.2 土地质量评级

2.2.1 土地评价单元及评价因子 根据土壤类型与地貌有较好的相关性,以地貌类型划分第一级单元,可分为滩地、坡梁地、土石丘陵地。以地貌与土壤类型划分第二级单元。然后根据土

层厚度、质地、地下水、有机质等12个因子制定限制等级,分为0、1、2、3共4个等级(表3)。

表3 土地评级限制程度分级

因子	限制等级			
	0	1	2	3
坡度	<3°	3~8°	8~15°	15>°
土层厚度	>100cm	100~50cm	50~20cm	<20cm
土壤质地	壤质	沙壤重壤	沙土	砂砾石土
地下水位	>3m	3~1m	1~0.5m	<0.5m
盐渍化	0	轻度	中度	重度以上
风蚀沙化	无	轻度	中度	重度
水土流失	无	轻度切割	中度切割	强烈切割
土壤排水	无阻	较通畅	排水不良	积水
障碍层次	无	深位薄层	中位以下	浅中位厚层
土壤有机质	>50g/kg	50~30g/kg	30~10g/kg	<10g/kg
含砾石量	无	<10%	10%~30%	>30%
灌溉条件	水浇地	可发展	难发展	不可能

2.2.2 土地质量评级 利用因子限制等级对不同土地单元进行综合评价,将土地质量按优劣分为5级(表4)。

表4 土地单元质量评级

	土地单元	限制因子等级合计	土地质量等级
1 滩地	11 湿草甸土下湿滩地	10	2级
	12 草甸土二阴滩地	5	1级
	13 草甸栗钙土旱滩地	9	2级
	14 盐渍土滩地	6~8	2级
2 坡梁地	21 轻度沙化缓坡地	10	2级
	22 中度沙化斜坡地	15	3级
	23 重度沙化梁地	20	4级
3 土石丘陵地	31 粗骨土土石小丘	21	5级
	32 侵蚀栗钙土丘陵坡地	16	4级
	33 粗骨性丘顶地	21	5级

2.2.3 土地适宜性评价及调整方向 根据不同土地单元条件,针对实验区发展生产的限制因素,明确土地改造利用的方向,充分发挥土地资源优势,提高经济效益和生态效益。

表5 张北实验区土地适宜性评价

土地评价单元		目前利用状况	主要障碍因素	目前利用适度情况	调整方向
滩地	湿草甸土下湿滩地	草地	白干层、排水不良	中度适宜	人工草地、部分耕地
	草甸土二阴滩地	耕地	白干层	适宜	发展水浇地,薯(豆)——粮轮作
	草甸栗钙土旱滩地	耕地	砂砾层、白干层	适宜	增加肥料投入,薯(豆)——粮轮作
地	盐渍土滩地	草地、耕地	盐化、白干层	中度适宜	人工草地,部分耕地
坡	轻度沙化缓坡地	耕地	砂砾层、干旱	中度适宜	林网防风,豆——粮(油)轮作
梁	中度沙化斜坡地	耕地	质地粗、沙化、干旱	勉强适宜	林网防风,豆——粮(油)轮作
地	重度沙化梁地	耕地、林地	沙化、砾石层,干旱	不适宜	造林、种多年生牧草
土石	粗骨土土石小丘	裸地成林地	土层薄、含砾石、干旱	中度适宜	造林、种多年生牧草
丘陵	侵蚀栗钙土丘陵坡地	耕地	土壤侵蚀、干旱	勉强适宜	造林、退耕种草
地	粗骨性丘顶地	耕地、林地	土壤侵蚀、含石块、干旱	不适宜	造林或种草

滩地地势平坦,土层深厚,土壤肥沃,有机质含量高,水分条件较好,投肥多、管理精细,为一、

二级地是稳产田;缓坡和近林梁地,虽然条件不是很好,但宜于管理,若重视肥料投入,是种植耐旱作物的基本农田,需建设林网化防风蚀沙化农田,推行养地轮作制;草地普遍存在利用过度问题,应采取围栏育草、人工种草等措施,加强草种改良,适度利用;其它坡梁山丘地、坡大地劣,不宜耕种,可营造片林或种植多年生豆科牧草(表5)。

3 土地改良利用综合措施

3.1 立草为业促进畜牧业发展

张北实验区自然草场面积虽较大,人均 0.37hm^2 ,但草种质量差且长期以来草场超载,草地严重退化。为了进一步发展以提高质量为中心以草食家畜为主体的畜牧业,建立了以农田——人工草场为骨干的饲草基地,到1989年已建围栏草场 530.0hm^2 ,人工草地 342.0hm^2 ,豆科与禾本科牧草混播,每公顷干草由 $1\,237.5\text{kg}$ 增加到 $3\,570\text{kg}$,各种饲草贮备 219.9万 kg ,羊1985年 $1\,392$ 只,1989年发展到 $4\,703$ 只,实际总载畜量达到 $7\,500$ 个羊单位,实现了草畜平衡。

3.2 调整作物结构布局,建立养地轮作制

本区传统作物以莜麦、马铃薯、亚麻、小麦为主,豆类作物很少,仅占总面积的 3.92% ,作物结构布局极不合理,土壤肥力下降,粮食产量低而不稳。从1986年开始有计划地调整作物结构布局,大力发展豆类作物。豌豆耐寒耐旱耐瘠薄,在坡梁岗地种植抗逆稳产,比其它作物增产 25% 左右。蚕豆高产稳产适宜种植在水肥条件好的滩地。豆类作物固氮能力强,可为后茬作物创造良好的条件,是轮作方案中不可缺少的先锋作物。豆类作物种植面积,1985年 35.0hm^2 ,1989年发展到 $2\,406.7\text{hm}^2$,增加了近6倍。低产多病的莜麦、亚麻面积分别减少 21.9% 和 10.0% 。

“豌豆上山,小麦下滩”是作物布局变化的显著特点。即把抗逆稳产的豌豆种在坡梁地、把小麦种在水肥条件好的滩地上,这样旱薄坡梁地上多种植豌豆、莜麦、亚麻等耐旱作物,实行豌豆—莜麦(亚麻)轮作,而滩地以种植马铃薯、蚕豆、小麦等生产潜力大的作物、实行薯(蚕豆)—小麦轮作。薯豆作物与粮油作物种植面积比为 $1:1$,做到地尽其力,布局合理,充分体现用地养地原则,对作物持续增产起着重要作用。

3.3 增施肥料以肥调水

由于畜牧业的发展,粪肥增加,同时加强对肥料的管理,农家肥数量迅速增长,农田施有机肥量1988年比1985年增长 85% 。实验区“六五”期间平均每公顷施化肥 22.5kg ，“七五”期间平均每公顷施化肥 225kg 以上,增长9倍。随着有机肥和化肥的增加,粮食产量也不断提高,每公顷粮食从 900kg 增加到 $1\,612.5\text{kg}$,自然降水利用率也从 0.21kg/mm 提高到 0.44kg/mm 。

3.4 建设基本农田

充分利用当地水资源,对有水利条件的一、二类农田(滩地)重新规划,修渠配套,增加水利设施,建设高产稳产农田,水浇地(补水地)1990年发展到 500.0hm^2 。通过平整土地、建埂围田、施有机肥、种植牧草、发展豆类作物等措施,将二类农田的旱滩地和近村缓坡地改造成基本农田 $3\,333.3\text{hm}^2$,保证了实验区粮油产量持续稳定的增长。

3.5 推行抗旱栽培技术措施

(1)抗旱耕作、早耕蓄墒,耙地保墒,深播用墒。

(2)错季播种。根据作物的特性,早春作物(豌豆、小麦)采用提早播期和机具深播。例如豌豆4月中旬播种比5月中旬播种增产 $34.4\%\sim 75\%$,对于耐寒性稍差的莜麦、亚麻则实行推迟播种期,使其抽穗开花生长旺盛期与雨季同步。

(3)免耕栽培。莜麦、亚麻等晚收作物收获后不耕翻,立茬越冬,减轻土壤风蚀,并拦截冬春积雪提高土壤墒情,早春边耕边播种,在豌豆栽培中普遍采用,效果较好。

(4)培育或筛选抗旱品种,建立各种作物规范化栽培技术体系。

张北试验区“七五”期间重视土地资源利用与改良,推行抗旱节水栽培技术,取得显著成绩。粮食总产年均98.1万 kg,较立项前平均增长118%,每公顷产粮食1 612.5kg,增长79.2%,人均收入1990年达768.5元增长3.3倍,农民实现了稳定脱贫。农田速效氮、磷元素扭亏为盈,畜牧业得以发展并实现了草畜平衡,林草覆盖率达61%,生态环境明显改善。

(上接第111页)

影响较小。从东海白浆土的情况来看,适宜水稻生长的土壤水分下限,有效分蘖期、拔节长穗期不得低于田间持水量的80%,无效分蘖期和籽粒成熟期不得低于田间持水量的60%,其土壤水吸力掌握在0~0.1MPa 范围。

3 小 结

东海白浆土分布区,在中等干旱水文年,水稻采取间歇灌溉技术,1991年灌溉定额为3 409.5m³/hm²。1992年为2 730m³/hm²,比常规灌溉方法1991年平均每公顷灌水4 851m³/hm²,1992年平均灌水4 536m³/hm²,节水30%~40%。科学采用间歇灌溉技术是保证节水、高产的重要措施,白浆土稻田断水后土壤水分必须控制在田间持水量的60%或80%以上,土壤水吸力掌握在0~0.1MPa 范围。

参考文献

- 1 王义炳,孙进,郭风运.白浆土持水特征及其水分的有效性.白浆土综合治理和利用研究,北京农业大学出版社,1993,17~22
- 2 王绍华,黄丕生等.水稻湿干灌溉水分胁迫临界指标研究.山东农业大学学报,增刊,1991
- 3 陈维新等.农田水利.农业出版社,1991年4月,第2版,35~67
- 4 徐国郎,王寿岷,张少康,孙庆义.节水型农业灌溉技术.气象出版社,1990,80~144