

准噶尔盆地北部天然尖果沙枣林立地土壤特征

黄俊华¹ 买买提江¹ 盛建东²

(1 新疆农业大学林学院 乌鲁木齐 830052; 2 新疆农业大学资源与环境学院 乌鲁木齐 830052)

PROPERTIES OF THE SOIL UNDER *ELAEAGNUS OXYCARPA* FOREST IN THE NORTH JUNGAR BASIN

HUANG Jun-hua¹ MAI Mai-ti-jiang¹ SHENG Jian-dong²

(1 Forest College, Xinjiang Agricultural University, Urumqi 830052;

2 Resource and Environment College, Xinjiang Agricultural University, Urumqi 830052)

摘要 本文对准噶尔盆地北部天然分布的尖果沙枣林的土壤特征进行了分析。结果表明：林下土壤质地多为壤质砂土或砂土；林下土壤特征表现为：土壤表层养分含量高，自上而下有机质、全N、速效N、速效P及速效K含量呈下降趋势；与裸地相比，尖果沙枣林明显改善土壤肥力，有机质、全N、速效N、速效P、速效K含量明显高于裸地，尤其土壤表层养分富集特征最为明显；针对具体样地的分析表明：受土壤结构及其他条件（土壤发育程度与地表植被生长状况及人为活动）的影响，少数样地表现出特殊的土壤特征。

关键词 尖果沙枣；土壤特征

中图分类号 S153.6

尖果沙枣 (*Elaeagnus oxycarpa* L.) 是胡颓子科胡颓子属的落叶灌木或小乔木，耐寒、耐旱、抗盐碱，是非豆科的固氮树种，是西北地区防护林建设中常用的树种，具有一定的生态效益。不仅如此，其根、茎、叶、花等都具有利用价值，可以说是干旱区中的一种集生态效益与经济效益于一体的资源植物^[1]。

尖果沙枣在新疆地区不仅有广阔的栽培面积，而且在新疆的荒漠河谷还有天然分布区，这些资源是重要的种质资源库。进行林地的土壤特征研究具有重要的应用价值^[2-4]，本文调查准噶尔盆地北部地区野生尖果沙枣林的土壤，旨在研究自然条件下尖果沙枣林对土壤特征的影响，为发展尖果沙枣造林提供理论基础^[2]。

1 调查区概况与调查方法

1.1 调查区概况

调查区包括准噶尔盆地北部萨吾尔山北坡前山带及乌伦古河流域，行政区跨越了新疆2地区4县：

塔城地区的和丰县、阿勒泰地区的吉木乃县、哈巴河县和福海县。

调查区为典型的温带大陆性气候，年降水90~190 mm，年均温2~7.3℃，降水少而蒸发量大。尖果沙枣林分布于平原地区，海拔500~700 m不等。其主要生长于较为干旱的沙地及河谷周围地下水位较浅的地带这两种生境中，有纯林及混交林两种类型，混交林中主要伴生有杨柳科的苦杨 (*Populus laurifolia*)、白柳 (*Salix alba*)、黑杨 (*P. nigra*)、油柴柳 (*S. caspica*)、土伦柳 (*S. turanica*) 等。林分郁闭度差别大，为0.2~0.9，生长条件最差的为吉木乃县北沙窝，30 m²的样地中仅有6棵尖果沙枣，郁闭度0.2~0.35，林下植被盖度55%~60%，由于林下条件未改善，因此林下与林外植被种类相同；福海县种羊场尖果沙枣纯林生长最好，为多年的放牧场，郁闭度达到0.85~0.9，林外为角果藜 (*Ceratocarpus arenarius*)、蒿子 (*Artemisia* sp.) 等旱生植物，而林下由于生境的改变，植物种类明显不同，出现了委陵菜 (*Potentilla* sp.) 等中生植物。其他样地为中等条件，

郁闭度多为 0.3 ~ 0.5 之间, 林下植被盖度介于 50 % ~ 80 %。土壤类型以棕钙土为主。

1.2 调查方法

分别在不同地区的尖果沙枣林下挖土壤剖面, 在 0 ~ 10、10 ~ 30、30 ~ 60、60 ~ 100 cm 土层分层取样。同时在林外裸地取土样作 CK, 共计调查 7 个样地(福海县 3 个, 哈巴河县 2 个, 吉木乃县与和丰县各 1 个), 7 个 CK, 56 个土壤样品。

室内对样品进行分析, 土壤颗粒组成分析采用比重计法。土壤养分测定采用常规土壤农化分析方法, 全 N 测定采用凯氏半微量滴定法; 有机质测定采用高温外加热 $K_2Cr_2O_7$ 氧化容量法; 速效 N 测定采用碱解扩散法; 速效 P 测定采用 0.5 mol/L $NaHCO_3$ 浸提钼锑抗比色法; 土壤速效 K 测定采用 1 mol/L NaOAC (pH 7.0) 浸提火焰光度计法^[5]。

2 结果与分析

2.1 土壤颗粒分析与比较

按照国际粒级制进行土壤颗粒分析^[6], 结果表明 7 个样点黏粒含量 (12 ~ 163 g/kg) 基本 < 150 g/kg, 砂粒含量 (592 ~ 911 g/kg) > 550 g/kg (表 1), 而且有 3 个样点的土体下层有一定含量的粗砂粒存在, 故天然尖果沙枣林立地土壤质地以壤质砂土为主, 部分样点的土壤质地为砂土。

天然尖果沙枣林立地土壤的颗粒组成与裸地比较, 各层次林地的砂粒含量较裸地低, 粉粒含量较裸地的稍高, 黏粒含量林地与裸地的差异不明显。但裸地土壤的黏粒含量不同层次相对稳定, 而林地土壤表层 (0 ~ 10 cm) 黏粒含量 (59 g/kg) 明显低于下层 (129 g/kg), 说明土壤在发育过程中具有微弱的黏化成土过程。

表 1 土壤颗粒组成分析 (g/kg)

层次 (cm)	黏粒 (<0.002 mm)		粉粒 (0.002 ~ 0.02 mm)		砂粒 (>0.02 mm)		粗砂粒 (>1 mm)	
	林地	裸地	林地	裸地	林地	裸地	林地	裸地
	0 ~ 10	59	84	115	73	825	843	11
10 ~ 30	129	83	81	45	790	872	80	20
30 ~ 60	98	104	125	62	777	834	34	93
60 ~ 100	107	55	91	68	802	876	54	96

2.2 尖果沙枣林土壤特征

2.2.1 土壤有机质与全 N

土壤有机质在垂直方向上基本上呈现下降趋势, 土壤表层有机质含量较高, 一般均明显高于其他土层, 主要原因是林内植被覆盖度高, 加上沙枣的枯枝落叶在表层中的积累所致。另外大部分样地林下 10 ~ 30 cm 土层有机质含量与 30 ~ 60 cm 土层的有机质含量接近, 变化较小, 其原因可能是由于沙枣根系的分布在 10 ~ 60 cm 土层内^[7], 根系及其分泌物较多而有利于有机质的积累所致。不同样点表层土壤有机质变化范围为 7.9 ~ 25.6 g/kg, 说明采样点之间的有机质变异较大。土壤全 N 含量的变化规律与有机质基本一致, 各样点表层全 N 含量在 0.531 ~ 1.935 g/kg 之间变化, 平均含量为 1.045 g/kg。

2.2.2 土壤速效养分

不同样点表层速效 N 变化范围 25 ~ 164 mg/kg, 平均值为 83.1 mg/kg, 除和丰县外, 其他地区无一例外地表现为土壤表层的聚集。从 0 ~ 10 cm 至 10 ~ 30 cm 表现为迅速降低,

是变化最剧烈的两层土壤。在土壤中的分布总体趋势为自上而下持续下降。

速效 P 变化范围 2.2 ~ 60.3 mg/kg, 平均值为 17.4 mg/kg, 大部分地区的变化趋势表现为在土壤表层的聚集, 且表层含量与相邻下层含量 (3.6 mg/kg) 相比变化极大, 表现出极强表聚性, 而其他土层相比变化相当缓和, 变化幅度很小。

速效 K 变化范围 45 ~ 1191 mg/kg, 平均值为 410 mg/kg, 也表现为土壤表层高, 向下逐渐降低。但在不同地区表现不同, 如和丰县和吉木乃县在不同层次之间有小幅波动, 但总体趋势还是降低。

总之, 土壤有机质、全 N、速效 N、速效 P、速效 K 的变化均表现为持续下降的趋势, 养分在土壤表层均具有不同程度的富集现象, 随土层的深入而迅速减少。

2.3 尖果沙枣林与裸地土壤特征比较

2.3.1 土壤有机质与全 N 的变化

从尖果沙枣林的土壤与裸地的比较 (表 2) 中可以明显看出,

表 2 土壤养分含量汇总

立地 条件	深度 (cm)	有机质 (g/kg)		全 N (g/kg)		碱解 N (mg/kg)		速效 P (mg/kg)		速效 K (mg/kg)	
		范围	均值	范围	均值	范围	均值	范围	均值	范围	均值
裸 地	0~10	1.8~24.7	7.8	0.301~1.167	0.589	12~87	37.9	2.4~23.1	9.2	81~789	278
	10~30	1.8~14.8	5.0	0.157~1.02	0.401	5~72	21.6	1.4~10.5	5.0	15~292	147
	30~60	1.1~14.7	5.4	0.100~0.77	0.271	6~56	20.0	0.4~6.1	1.8	5~111	62
	60~100	0.4~9.3	3.9	0.042~0.599	0.262	1~27	13.0	0.3~7.2	1.8	2~114	51
林 地	0~10	7.9~25.6	15.4	0.531~1.935	1.045	25~164	83.1	2.2~60.3	17.4	45~1191	410
	10~30	1.9~25.6	7.8	0.251~1.23	0.549	11~97	33.5	0.6~9.8	3.6	18~543	217
	30~60	3.0~23.5	9.3	0.063~1.22	0.470	8~78	32.1	0.8~2.9	1.9	13~329	112
	60~100	1.2~18.5	6.1	0.062~0.84	0.393	7~57	25.2	0.5~1.8	1.1	13~180	62

土壤在各层中有机质均明显高于裸地,尤其在土壤表层(0~10 cm),土壤有机质富集最明显,可见尖果沙枣林具有明显改善土壤有机质状况的特点。从林下植被的分布来看,沙枣林环境的改善使林下的植被覆盖度远高于林外,植物种类也明显增多。全 N 含量林地与裸地的变化与有机质基本相似,表明有机质与全 N 的积累具有很高的相关性。

2.3.2 土壤速效养分的变化 由表 2 可知,尖果沙枣林各层次的速度 N 也明显高于裸地,尤其以地表土壤中的含量对比最为突出。尖果沙枣林林下表层土壤速效 P 含量明显高于裸地,其他层次变化很小,说明速效 P 多在表层积累,这与 P 素养分移动性弱具有明显的关系。从具体样地来看,速效 P 除在福海两个样地的土壤表现极高外,在其他地区样地与裸地似乎没有明显的区别,这是由于土壤中 P 的含量主要与成土母质有关。而从平均水平来看,林地高于裸地,因此林地有积 P 作用。林地土壤速效 K 含量在 0~60 cm 土层内均比相应土层的裸地含量高,60~100 cm 土层含量两者基本接近,并且裸地与林地的速效 K 含量随着深度的增加快速减少,而不像其他养分土体下层变化缓慢。

3 结论

(1) 尖果沙枣天然林土壤质地多为壤质砂土或砂土,且林地土壤具有弱的黏化成土过程。

(2) 尖果沙枣天然林中的表层土壤有机质含量最高,一般均明显高于其他土层,在垂直方向上自上而下总体呈现下降趋势;N 素、P 素、K 素同样表聚明显,尤其是 P 素,而 K 素相对较弱。

(3) 不同地区的尖果沙枣林由于土壤发育、地表植被及其人为活动等因素的差异,对各项土壤指标存在影响,如河谷中林龄较长的林分,植物因素对土壤的发育具有长期的影响,养分积累多,各项养分指标较高;放牧地则由于放牧影响表现为表层养分特别偏高。

(4) 尖果沙枣天然林能明显改善土壤肥力,其林地土壤有机质、全 N、速效 N 等都明显高于裸地,尤其在土壤表层的改变更为明显。总之,尖果沙枣天然林对土壤养分具有明显的富集作用,但不同养分富集特征有所差异,表明尖果沙枣对营养元素吸收的选择性。

参考文献

- 李绍忠,潘文利,于雷.沙枣的耐盐性和固氮作用的研究.防护林科技,1997,(1):7~25
- 孙广云,聂燕.土壤性状与林木生长关系的研究.土壤,1998,35(2):80~83
- 刘立诚.新疆阿尔泰山西北部山区针叶林下土壤的形成特征.土壤学报,1997,34(3):263~271
- 贾宏涛,蒋平安,陈冰,金俊香.新疆塔城老风口工程区防护林立地土壤化学特征.土壤,1999,36(2):110~121
- 鲍士旦.土壤农化分析.第3版.北京:中国农业出版社,2000
- 黄昌勇.土壤学.北京:中国农业出版社,2000,1~300
- 马良清.甘肃武威地区几个树种根系的调查报告.生态学杂志,1987,6(2):13~17
- 杨承栋,卢立华.大青山一二代马尾松土壤性质变化与地力衰退关系的研究.土壤学报,2003,4(2):267~273

- 9 薛立, 邝立刚. 不同林分土壤养分、微生物与酶活性的研究. 土壤学报, 2003, 40 (2): 280 ~ 285
- 10 俞慎, 何振立, 陈国潮. 不同树龄茶树根层土壤化学特性及其对微生物区系和数量的影响. 土壤学报, 2003, 40 (3): 433 ~ 439
- 11 方乐金, 张运. 杉木幼林地土壤肥力变化研究. 土壤学报, 2003, 40 (2): 316 ~ 319
- 12 薛立, 赖日石, 陈红跃, 谭绍满, 罗秋兰. 不同阔叶树种的生长及其对赤红壤肥力的影响. 土壤学报, 2003, 40 (5): 795 ~ 799
- 13 陈绍栓, 陈淑容. 杉木木荷混交林涵养水源功能和土壤肥力. 土壤学报, 2002, 39 (4): 599 ~ 603
- 14 He YQ, Li ZM. Nutrient cycling and balance in red soil agroecosystem and their management. *Pedosphere*, 2000, 10 (2): 107 ~ 116
- 15 Li ZP, Cheng LL, Lin XX. Accumulation of organic matter in infertile red soils and its ecological importance. *Pedosphere*, 2000, 10 (2): 149 ~ 158
- 16 Yang YS, Chen GS, Yu XT. Soil fertility in agroforestry system of Chinese fir and villous amomum in subtropical China. *Pedosphere*, 2002, 12 (4): 341 ~ 348
- 17 Tian GM, Wang FE, Chen YX, He YF, Fu QL, Kumar S, Lin Q. Effect of different vegetation systems on soil erosion and soil nutrients in red soil region of southeastern China. *Pedosphere*, 2003, 13 (2): 121 ~ 128