

紫花苜蓿种植对山地荒沟客土理化性质的影响

孙铁军¹, 滕文军¹, 王淑琴², 杨凤华², 武菊英¹

(1. 北京市农林科学院北京草业与环境研究发展中心, 北京 100097; 2. 北京市延庆县林业局, 北京 102100)

摘要: 试验在客土回填后的山地荒沟, 设置紫花苜蓿草地试验区, 连续 2 a 研究紫花苜蓿种植对客土理化性质的影响。结果得出: 自然条件下, 春季播种紫花苜蓿, 可以加速山区荒沟植被恢复, 改善客土理化性质, 播种后第 2 a 地上生物量与覆盖度达到最高, 分别为 $21.5 \text{ kg}/\text{m}^2$ 和 74.1% , $0\sim 10 \text{ cm}$ 土层中 pH 值明显降低, 土壤速效钾相对增加, 全氮、碱解氮含量显著提高, 达到 $0.657 \text{ g}/\text{kg}$ 与 $39.54 \text{ mg}/\text{kg}$, 播种后第 3 a $10\sim 20 \text{ cm}$ 土层内土壤容重显著减小, 达 $1.241 \text{ g}/\text{cm}^3$, 总孔隙度显著提高, $5.0\sim 17.5 \text{ cm}$ 土层土壤紧实度显著降低, 同时, $0\sim 10 \text{ cm}$ 土层速效磷含量下降速度相对减缓, 有机质含量显著升高, 达到 $9.253 \text{ g}/\text{kg}$ 。

关键词: 紫花苜蓿; 客土; 理化性质

中图分类号: S156 S54

文献标识码: A

我国荒地资源丰富, 现有荒地 $6\,680\times 10^4 \text{ hm}^2$, 占国土面积的 6.96% , 其中 48% 分布于干旱、半干旱地区, 由于该区干旱缺水、立地条件差, 使得大面积的荒地资源难以利用^[1]。荒沟作为荒地改造中的重要组成部分, 是水土保持和生态环境建设中的一个新的增长点, 在生态治理与土地利用中具有重要意义。目前荒沟改造的主要措施之一是土地平整和客土回填, 但回填客土一般土壤结构差、养分含量低, 植被自然恢复速度慢, 极易造成严重的水土流失, 致使生态改造工程事倍功半, 因而加速荒沟植被恢复, 改善客土土壤结构, 提高土壤肥力, 是荒地成功改造的重要保障。

紫花苜蓿是豆科苜蓿属多年生草本植物, 具有较强的抗旱、抗寒和再生能力, 喜温凉、半干旱气候, 对土壤要求不严, 由粗砂土到轻粘土均可生长, 是目前世界分布最广的豆科牧草, 也是我国种植面积最大的人工牧草; 紫花苜蓿营养丰富, 适口性好, 根系发达, 可在土壤中形成细小开放通路, 使水分保留在土壤浅层, 久而久之改善土壤水分和养分的贮藏, 提

高水分利用率, 有效控制坡地水土流失, 加快植被自然演替进程, 是我国干旱、半干旱地区生态环境建设中生态效益与经济效益兼顾的优良牧草^[2-6]。紫花苜蓿生长速度快、地表覆盖能力强, 植被恢复效果好, 柴达木盆地退化弃耕地人工草地建植后第 2 a 地上生物量可以达到最高^[7]。紫花苜蓿种植, 可以改善土壤结构, 提高土壤肥力, 荒滩地、盐渍地种植 2~7 a 土壤盐分、容重、孔隙度以及机械组成发生显著变化, $0\sim 20 \text{ cm}$ 土层中土壤容重明显降低, 孔隙度显著增加^[8,9], 同时 $0\sim 20 \text{ cm}$ 土层内土壤有机质、有机碳、氮以及速效养分显著增加^[10]。紫花苜蓿与果树间作, 可明显提高果树根际土壤全氮、碱解氮、速效磷、速效钾含量, 间作时间越长, 生物量积累越多, 效果越显著^[11]。另外, 紫花苜蓿播种时间较为宽松, 北京地区春季到秋季均可播种, 且播种时间早, 播种后产草量相对较高^[12], 因此, 试验根据北京山区气候特点, 选择土地平整后的荒沟客土, 春季播种紫花苜蓿, 并在草地建植后设置试验区, 连续 2 a 研究紫花苜蓿地植被生长状况与土壤理化性质变

收稿日期 (Received date): 2007-03-11; 改回日期 (Accepted): 2007-09-01.

基金项目 (Foundation item): 国家科技攻关计划项目 (2004BA617B02) 与北京市科技新星计划 (B 类) 项目 (2005B02) 资助。 [Key Technologies R & D Programme Item (2004BA617B02); The New Star Plan of Science & Technology of Beijing of China (B) Item (2005B02)]

作者简介 (Biography): 孙铁军 (1972-), 男, 汉族, 内蒙古呼和浩特人, 博士, 主要从事草业生态环境等方面的研究, 发表学术论文 10 余篇。

[Sun Tiejun (1972-), male, the Han nationality, born in Huhhot, inner Mongolia, doctor, mainly study on grassland ecology and environ-

ment. E-mail: stj_cau@163.com]

化,明确紫花苜蓿种植在客土改良中的主要作用,为我国北方地区生态环境建设提供一定的理论依据和技术支撑。

1 自然条件概况

试验区位于北京市延庆县旧县镇, 116°5'19"E, 40°33'3"N,海拔 520~540 m,东邻怀柔区,西北与河北省怀来、赤城县接壤,山区多为低山丘陵,属大陆性季风气候区,是温带与中温带、半干旱与半湿润过

度地带,四季分明,昼夜温差大,年平均气温 8.5℃,年平均地温 10.8℃,≥10℃的活动积温 3 390℃,无霜期 155~165 d,年降雨量 467 mm左右,降水在时空分布上受季风气候和地理环境影响,冬季主要受西北干冷空气活动控制,降水稀少,夏季受东南暖湿气流影响,降雨主要集中在 7、8、9三个月,全年平均日照时数 2 826.3 h。试验期间,2004 年与 2005 年的年降水量分别为 487.6 mm和 403.0 mm,年平均气温分别为 9.9℃和 9.4℃,气象资料月平均值(1961~2000年)见表 1。

表 1 2004~2005年试验区降水与气温月变化
Table 1 Monthly precipitation and temperature of experimental area for 2004~2005 and historically

年 Year	1月 Jan.	2月 Feb.	3月 Mar.	4月 Apr.	5月 May	6月 Jun.	7月 Jul.	8月 Aug.	9月 Sep.	10月 Oct.	11月 Nov.	12月 Dec.
月平均气温 Monthly average temperature(℃)												
2004	-6.8	-0.9	3.8	13.8	17.6	22.1	22.7	21.3	17.1	9.9	2.5	-4.6
2005	-7.4	-7.3	2.5	12.7	16.9	22.6	24.8	22.7	17.8	11.1	3.6	-7.0
多年平均值 Historical average	-8.5	-4.9	2.1	11.1	17.5	21.6	23.3	21.8	19.6	9.5	0.8	-0.2
月降水量 Monthly precipitation(mm)												
2004	0.3	8.5	0	20.4	17.3	126.9	170.0	67.0	48.0	22.5	3.9	2.8
2005	0	10.2	1.6	15.4	58.5	77.6	96.5	89.0	22.0	32.0	0	0.2
多年平均值 Historical average	2.0	4.6	7.9	14.9	38.5	67.0	131.7	96.8	51.2	17.5	7.4	8.1

注:气象资料由北京市延庆县气象局提供
Note: Weather data were from Yanqing Weather Bureau, Beijing.

2 材料与方法

2.1 试验材料
紫花苜蓿 (*Medicago sativa*)品种为: Rangelander,种子引自加拿大; Jindera,种子引自澳大利亚。
2.2 试验区设置
试验区原为丘陵荒沟,土壤类型为砾质砂土,2003年初进行工程改造,垫砂壤土 40~50 cm,4~5月移栽四倍体刺槐幼苗,株高 1~2 m,株行距为 4 m×5 m,并于当年 6月在四倍体刺槐幼苗行间混播紫花苜蓿的 2个品种 Rangelander和 Jindera,播种量 15.0~20.0 kg/hm²,草种混播比例为 1:1,播种宽度 3 m,播种方式为条播,行距 40 cm,播种后完全处于自然生长状态。试验以林木株间裸地为对照小区

(CK),面积 2 m×12 m,以林木行间紫花苜蓿地为处理小区,面积 3 m×12 m,2种试验小区成对排列,重复 3次。
2.3 测试方法
2.3.1 测定方法
2004 年与 2005 年 8月中旬,在试验区同时测定紫花苜蓿植株高度、覆盖度、地上生物量以及土壤紧实度,然后用环刀取土样,用于实验室容重和比重测定,再用土钻在每个试验小区按蛇形取样法采集土壤样品,每 10 cm为 1层,分 2层,取 12个点,3重复,土样分层均匀混合,风干并过 1 mm筛,取 500 g装入纸袋,实验室测定土壤有机质、速效磷、速效钾及 pH值,另取 500 g装入塑料袋,入冰箱保存,用于测定土壤全氮和碱解氮。
2.3.1 覆盖度测定
用美国 Decagon 公司生产的 First growth 盖度分

析仪测定植被覆盖度, 每小区取 4 个值, 然后平均, 重复 3 次, 得出紫花苜蓿草地覆盖度 (%)。

2 3 2 株高、地上生物量测定

在每个草地试验小区内随机选取紫花苜蓿 10 株, 测定自然高度, 取平均值, 重复 3 次, 计算植株高度 (cm); 然后刈割草地试验小区内全部地上生物量, 称鲜重, 同时称取部分鲜样放入烘箱, 80℃烘干 24 h 称重, 得出鲜草含水量, 再计算每小区地上生物量干重, 3 重复, 得出紫花苜蓿地上生物量 (kg / hm²)。

2 3 3 土壤紧实度测定

在每个试验小区内按蛇形定点样法选 10 个点, 用美国 Spectrum 公司出产的 SC - 900 型原位土壤紧实度计, 测定 0 ~ 35 cm 土层内不同深度土壤紧实度, 然后将同一深度不同点的紧实度值进行平均, 重复 3 次, 得出试验区草地与对照地土壤紧实度 (kPa / cm²)。

2 3 4 土壤容重测定

在每个试验小区内按照对角线选取 5 个点, 用 100 cm³ 环刀分 0 ~ 10 cm、10 ~ 20 cm 土层取样, 称湿重后, 放入烘箱 105℃烘干 8 h 称干重, 然后将每小区同层土壤干重进行平均, 重复 3 次, 得出土壤容重 (g / cm³)。

2 3 5 土壤总孔隙度测定

首先通过比重瓶法测定土壤比重, 然后结合试验区土壤容重测定值, 得出土壤总孔隙度 (%)^[13]。

2 3 6 土壤养分测定

有机质测定用重铬酸钾容量法 (外加热法); 全氮测定用凯氏定氮法, 仪器是北京市通润源机电技术有限责任公司生产的 KDY - 9820 型凯氏定氮仪; 碱解氮测定用碱解扩散法; 速效磷测定用 0.5M 碳酸氢钠浸提法 (钼锑抗比色法), 仪器是北京瑞利分

析仪器公司生产的 UV - 9100 型紫外分光光度计; 速效钾测定用 1 N 中性醋酸铵浸提法 (原子吸收分光光度法), 仪器是北京华洋光学仪器公司生产的 AA 2610 型原子吸收分光光度计; pH 值测定用酸度计法, 仪器是上海精密科学仪器有限公司生产的 PHS - 3D 型 pH 计^[13]。

3 结果与分析

不同年度紫花苜蓿的生物学特性

荒沟客土回填后, 2003 - 06 播种紫花苜蓿, 草地植被快速形成, 2004 - 08 地表覆盖度与地上生物量达到最大, 分别为 74.1% 和 2 811.5 kg / hm², 之后随着种植年限增加, 除植株高度变化不大外, 地上生物量与覆盖度均有所降低; 与此同时, 紫花苜蓿草地杂草逐年增多, 2005 年草地中杂草的覆盖度与地上生物量显著高于 2004 年, 达到 15.1% 和 786.7 kg / hm², 表明春季播种紫花苜蓿, 可以在越年后 (2004 年) 形成优势覆盖度, 使苜蓿地上生物量达到最高, 并在播种后第 3 a 可使自然植被显著增加, 有利于荒沟客土自然植被的快速建植 (表 2)。

紫花苜蓿种植对土壤容重及总孔隙度的影响

2003 年春季客土播种紫花苜蓿, 越年后草地与对照地土壤容重差异不显著, 但随着种植年限增加, 土壤容重逐渐降低, 播种后第 3 a (2005 年), 草地 0 ~ 20 cm 土层容重下降显著, 其中 10 ~ 20 cm 土层容重降低到 1.241 g / cm³, 同时, 2005 年试验区土壤总孔隙度测试结果显示, 草地 10 ~ 20 cm 土层的土壤总孔隙度显著高于对照地 0 ~ 10 cm 土层, 达到 57.35%, 表明紫花苜蓿种植可以降低客土容重, 增加土壤总孔隙度, 种植 3 a 10 ~ 20 cm 土层土壤容重与总孔隙度可以得到明显改善 (表 3)。

表 2 2004 ~ 2005 年草地中紫花苜蓿与杂草生物学特性

Table 2 Biological characters of experimental alfalfa and weeds in 2004 and 2005

年	苜蓿株高 (cm)	苜蓿覆盖度 (%)	苜蓿地上生物量 (kg / hm ²)	杂草覆盖度 (%)	杂草地上生物量 (kg / hm ²)
Year	Height of alfalfa	Coverage of alfalfa	Aboveground biomass of alfalfa	Coverage of weeds	Aboveground biomass of weeds
2004	40.0 a	74.1 a	2 811.5 a	4.3 b	133.2 b
2005	41.0 a	58.9 a	1 474.8 b	15.1 a	786.7 a

注: 同一列不同小写字母表示在 0.05 水平上差异显著

Note: Means with different letters in the same column are significantly different at the 0.05 level

表 3 2004~2005年试验区 0~20 cm 土层内土壤容重与总孔隙度

Table 3 Soil bulk density and porosity of experimental pbt in the 0~20 cm in 2004 and 2005

年	处理	土壤深度 (cm)	容重 (g /cm ³)	总孔隙度 (%)
Year	Treatmen t	Depth	Soil bulk density	Soil porosity
2004	CK	0~10	1.295 ab	—
		10~20	1.277 ab	—
	紫花苜蓿	0~10	1.311 a	—
		10~20	1.324 a	—
2005	CK	0~10	1.324 a	52.28 b
		10~20	1.263 ab	56.76 ab
	紫花苜蓿	0~10	1.278 ab	56.25 ab
		10~20	1.241 b	57.35 a

注: 同一列不同小写字母表示在 0.05水平上差异显著
Note: Means with different letters in the same column are significantly different at the 0.05 level

紫花苜蓿种植对土壤紧实度的影响

一般而言, 荒沟客土回填后, 由于重力沉降作用, 随着时间延长, 土壤紧实度逐渐增加。2005年土壤紧实度测试结果显示, 客土回填后, 草地与对照地 0~35 cm 土壤紧实度均随土层深度增加而增加, 但 0~17.5 cm 土层内, 草地不同深度土壤紧实度均低于对照地, 且 5.0~17.5 cm 土层内差异显著, 17.5 cm 深度以下草地与对照地土壤紧实度差异不显著, 表明紫花苜蓿种植可以疏松土壤, 改善土壤结构, 明显降低客土 5.0~17.5 cm 土层内土壤紧实度 (图 1)。

紫花苜蓿种植对土壤养分的影响

紫花苜蓿种植对客土营养成分具有较好的改善

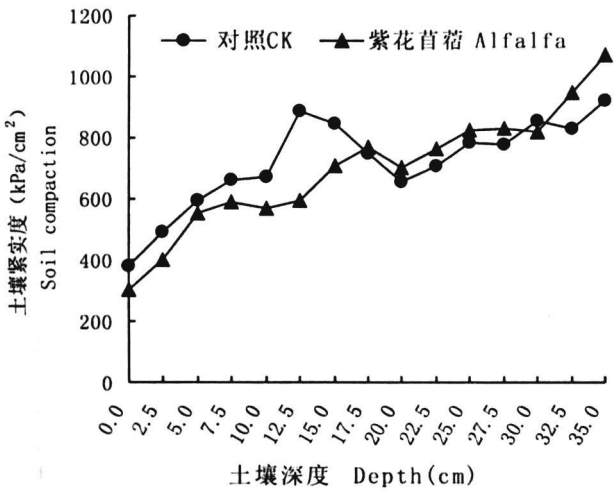


图 1 2005年试验区不同深度土壤紧实度

Fig 1 Soil compaction of experimental pbt in the different depth in 2005

作用, 随着种植年限增加, 土壤有机质含量逐渐增加, 其中, 播种后第 2 a 0~20 cm 土层内草地有机质含量与对照地差异不显著, 播种后第 3 a 草地 0~10 cm 土层内土壤有机质含量显著提高, 达到 9.253 g/kg 表明紫花苜蓿种植有助于土壤有机质含量提高, 连续种植 3 a 可以显著增加客土浅表层 0~10 cm 土层内有机质含量 (表 4)。

紫花苜蓿种植对土壤全氮与碱解氮具有明显改善作用, 播种后第 2 a 草地 0~10 cm 土层内土壤全氮和碱解氮含量显著高于对照地, 达 0.657 g/kg 和 39.54 mg/kg pH 值显著降低, 达到 7.73 播种后第 3 a 草地土壤全氮和碱解氮含量与对照地相比, 差异不显著, 说明紫花苜蓿种植对客土全氮与碱解氮影响较大, 连续种植 2 a 便可显著提高 0~10 cm 土层内全氮与碱解氮含量。

紫花苜蓿播种后的第 2 a 与第 3 a 草地 0~20 cm 土层内土壤速效钾含量高于对照地, 其中播种后第 2 a 0~10 cm 土层草地土壤速效钾含量最高, 达到 135.00 mg/kg 但差异均不显著, 表明紫花苜蓿种植对客土速效钾也有一定的改善作用, 但与全氮和碱解氮相比, 改善效果相对较弱。

比较 2004 年与 2005 年客土速效磷含量可以看出, 0~20 cm 土层内, 2005 年草地与对照地土壤速效磷含量均比 2004 年的低, 可能与植物生长利用和土壤养分淋溶、渗漏有关, 但 2004 年到 2005 年, 草地相对于对照地, 0~10 cm 土层速效磷含量下降幅度较小, 说明紫花苜蓿种植, 在一定程度上可以延缓客土速效磷含量下降, 抑制养分流失。

表 4 2004~2005年试验区 0~20 cm 土层内的土壤养分含量
Table 4 Soil nutrients of experimental plot in 0~20 cm in 2004 and 2005

年	处理	土壤深度 (cm)	有机质 (g/kg)	全氮 (g/kg)	碱解氮 (mg/kg)	速效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	pH 值
Year	Treatment	Depth	Organic matter	Total nitrogen	Available nitrogen	Available nitrogen	Available potassium	pH Value
2004	CK	0~10	4 820 b	0 417 b	20 81 b	24. 77 a	105. 70 a	7. 83 a
		10~20	4 957 b	0 366 b	18 53 b	19. 93 ab	94. 70 a	7. 83 a
	紫花苜蓿 Alfalfa	0~10	7 800 ab	0. 657 a	39. 54 a	15. 93 b	135. 00 a	7. 73 b
		10~20	6 450 ab	0. 466 ab	27. 29 ab	17. 23 b	94. 80 a	7. 83 a
2005	CK	0~10	6 950 ab	0 406 b	22 88 b	8. 17 c	95. 04 a	7. 88 a
		10~20	5 587 ab	0 371 b	18 96 b	9. 83 c	99. 73 a	7. 88 a
	紫花苜蓿 Alfalfa	0~10	9 253 a	0. 484 ab	27. 11 ab	6. 02 c	115. 11 a	7. 84 a
		10~20	7 127 ab	0 403 b	22 10 b	7. 90 c	96. 43 a	7. 88 a

注: 同一列不同小写字母表示在 0.05 水平上差异显著
Note: Means with different letters in the same column are significantly different at the 0.05 level

4 结论

1. 春季播种紫花苜蓿, 可以使荒沟裸露客土植被快速建植, 播种后 2 a(2004 年), 地上生物量与覆盖度达到最高, 分别为 2 811. 5 kg/hm² 和 74. 1%, 播种后 3 a(2005 年), 除植株高度变化不大外, 地上生物量与覆盖度有所下降。

2. 紫花苜蓿种植对荒沟客土物理性质具有较好的改善作用, 种植 3 a 10~20 cm 土层土壤容重显著降低, 达 1. 241 g/cm³, 土壤总孔隙度显著提高, 达到 57. 35%, 5.0~17.5 cm 土层内土壤紧实度显著降低。

3. 紫花苜蓿种植对荒沟客土各土壤养分均有不同程度的改善作用, 其中, 土壤全氮、碱解氮和酸碱度改善效果显著, 速效钾改善作用相对较弱, 种植 2 a 客土 0~10 cm 土层内全氮、碱解氮含量显著提高, 达 0. 0657% 与 39. 54 mg/kg, pH 值显著降低为 7. 73, 速效钾含量略有提高, 达 135. 00 mg/kg, 土壤有机质与速效养分相比, 增加速度相对较缓, 种植后 3 a 0~10 cm 土层内有机质含量可达到 0. 9253%, 且紫花苜蓿种植, 在一定程度上可以延缓客土速效磷含量下降, 抑制土壤养分流失。

参考文献 (References)

[1] Cao Bushan, Wang Zhong, Yu Hongtai, et al. Study on classification and grades of "four types of waste lands" [J]. *Research of Soil Water Conservation*, 2000, 7(3): 212~215 [曹步山, 王忠, 于洪太, 等. "四荒" 分类分级方法的探讨 [J]. *水土保持研究*, 2000, 7(3): 212~215]

[2] Archer NAL, Quinton JN, Hess TM. Below ground relationships of soil texture, roots and hydraulic conductivity in two phase mosaic vegetation in South-east Spain [J]. *J. Arid Environ.* 2002, 52: 535~553

[3] A sseng S, Hsiao Theodore C. Canopy CO₂ assimilation, energy balance and water use efficiency of an alfalfa crop before and after cutting [J]. *Field Crops Res.*, 2000, 67: 191~206

[4] Zhao CY, Feng ZD, Chen GD. Soil water balance simulation of alfalfa (*Medicago sativa* L.) in the semiarid Chinese Loess Plateau [J]. *Agricultural Water Management*, 2004, 69: 101~114

[5] Li Yuyuan, Shao Ming'an. Degradation process and plant diversity of a alfalfa grassland in North Loess Plateau of China [J]. *Chinese Journal of Applied Ecology*, 2005, 16(12): 2321~2327 [李裕元, 邵明安. 黄土高原北部紫花苜蓿草地退化过程与植物多样性研究 [J]. *应用生态学报*, 2005, 16(12): 2321~2327]

[6] Li Yuyuan, Shao Ming'an, Shangguan Zhouping, et al. Study on the degrading process and vegetation succession of *Medicago sativa* grassland in the North Loess Plateau, China [J]. *Acta Praticulture Sinica*, 2006, 15(2): 85~92 [李裕元, 邵明安, 上官周平, 等. 黄土高原北部紫花苜蓿草地退化过程与植被演替研究 [J]. *草业学报*, 2006, 15(2): 85~92]

[7] Li Xiaoming, Ga Qiejia, Cang Shanghai, et al. The Seasonal Dynamics of the Biomass of *Medicago sativa* in the Degenerated and Abandoned Arable in Chailamu Basin [J]. *Grassland of China*, 2001, 23(3): 29~34 [李晓明, 尕切江, 苍生海, 等. 柴达木盆地退化弃耕地紫花苜蓿地上生物量动态 [J]. *中国草地*, 2001, 23(3): 29~34]

[8] Guo Yehong, Zhang Xiaoqin, Hu Minggui. Effects of salinized soil in provement using *Medicago sativa* [J]. *Journal of Gansu Agricultural University*, 2004, 39(2): 173~176 [郭晔红, 张晓琴, 胡明贵. 紫花苜蓿对次生盐渍化土壤的改良效果研究 [J]. *甘肃农业*

- 大学学报, 2004 39(2): 173~176]
- [9] Zhang Xiaoqin, Hu Mingui. The effect of alfalfa on physical and chemical properties of saline soil[J]. *Pratacultural Science* 2004 21(11): 31~34 [张晓琴, 胡明贵. 紫花苜蓿对盐渍化土地理化性质的影响[J]. 草业科学, 2004 21(11): 31~34]
- [10] Su YZ. Soil carbon and nitrogen sequestration following the conversion of cropland to a lalfa forage land in northwest China[J]. *Soil & Tillage Research* 2007 92 181~189
- [11] Zhang Chunxia, Hao Mingde, Wang Xugang *et al*. Study on soil nitrogen and fertility distribution characteristics in alfalfa field in gully region of the Loess Plateau[J]. *Acta Bot Boreo1 -Occident Sin*, 2004 24(6): 1107~1111 [张春霞, 郝明德, 王旭刚, 等. 黄土高原地区紫花苜蓿生长过程中土壤养分的变化规律[J]. 西北植物学报, 2004 24(6): 1107~1111]
- [12] Hou Fuqiang, Li Guojing. Studies on best sowing date of alfalfa in Autumn[J]. *Pratacultural Science* 2004 21(7): 26~29 [侯富强, 李国靖. 北京地区紫花苜蓿秋季最佳播种期试验研究[J]. 草业科学, 2004 21(7): 26~29]
- [13] Lao Jiacheng. Test Handbook of Soil Agrochemistry[M]. Beijing Agriculture Publishing House 1988 101~136 229~298 [劳家桢. 土壤农化分析手册[M]. 第一版. 北京: 农业出版社, 1988 101~136 229~298]

Effect of Alfalfa (*Medicago sativa* L.) Planting on Foreign soil Physical and Chemical Characters in the Barren Ravine of Mountainous Region

SUN Tiejun¹, TENG Wenjun¹, WANG Shuqin², YANG Fenghua², WU Juying¹

(1. Beijing Research and Development Center for Grass and Environment, Beijing Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Beijing 100097, China; 2. Yanqing Forestry Bureau, Beijing 102100, China)

Abstract Studies on Alfalfa in the barren ravine were conducted with the foreign soil physical and chemical characters in two years. There were good changes on the foreign soil physical and chemical characters and the vegetation in these years after Alfalfa seeded in the spring 2003. Aboveground biomass and coverage of Alfalfa were the highest with 2 811.5 kg /hm² and 74.1% on the second year after seeding. At the same time, pH descended significantly, and available potassium improved appreciably in the 0~10 cm. Meanwhile, total nitrogen and available nitrogen rose significantly to 0.657 g/kg and 39.54 mg/kg. In three years after seeding, soil bulk density was the least with 1.241 g/cm³ in the 0~10 cm on the third year. Soil porosity increased in the 0~10 cm and soil compaction descended obviously in the 5.0~17.5 cm. Soil organic matter rose obviously to 9.253 g/kg and available phosphorous descended more slowly in the 0~10 cm on the third year due to Alfalfa planting.

Key words Alfalfa, foreign soil, physical and chemical characters