

包头市针叶红化油松与正常油松 土壤理化性质对比研究

冯伟¹, 国润才¹, 龚秋野², 高永¹, 马迎宾¹

(1. 内蒙古农业大学 生态环境学院, 内蒙古 呼和浩特 010019; 2. 包头市园林处, 内蒙古 包头 014010)

摘要:为分析包头市油松红叶病症状与土壤理化性质的关系,在包头市选择了昆都仑公墓、建设路、阿尔丁植物园 3 个试验地,测定了针叶正常油松与针叶红化油松的土壤容重、pH 值、有机质、碱解氮、速效磷、速效钾的含量。结果表明:针叶红化油松土壤 pH、速效钾的含量与针叶正常油松相比差异显著($P < 0.05$);且针叶红化现象与土壤 pH 偏高、速效钾含量偏低有密切的关系,而与土壤容重、有机质含量无直接关系。

关键词:包头市;针叶红化;油松;土壤理化性质

中图分类号:S 791.254 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)19-0139-04

油松(*Pinus tabulaeformis* Carr.)因其材质良好、树冠常绿、树姿雄伟,成为我国华北、西北和东北部分地区重要的造林树种,同时又是很多风景区的绿化、美化树种,具有很高的观赏和游憩价值^[1]。多年来一直是包头市园林绿化骨干树种,在包头市各绿地均有栽植。但是近些年包头市许多地片的油松出现了整束针叶从先端整齐向针叶基部逐渐变红的症状,当地有关部门称之为“油松红针病”,严重的可以导致整株油松枯萎死亡。目前油松针叶的病征主要包括赤枯病、枯枝病、落针病等,而包头市油松针叶的症状不同于这几种,而且相关报道较少,对此当地有关部门从 2003 年开始做了大量分析和鉴定工作,基本可以排除病原菌和植物寄生线虫的危害,但未能找出关键的诱发因素。包头市油松的红化现象最终导致的结果是衰退枯萎,目前有关油松衰退枯萎的研究主要集中在空气污染、环境变化、土壤污染、病虫害等方面,而关于油松生长的土壤条件缺乏深入系统的研究,只是初步分析了油松生长衰退与立地条件的关系^[2-4]。有研究表明,油松落针病的发生与土壤酸性增大以及土壤中速效氮、速效磷以及钙镁元素含量的缺乏有关^[5]。聂立水等对北京戒台寺部分生长衰退的古油松土壤条件进行了分析,结果表明,生长衰退的古油松土壤各层都缺乏有机质、全氮、速效磷;土壤的毛管孔隙度太高,而非毛管孔隙度太低^[6]。

很多研究者都认为土壤因素与油松生长衰退有密切的关系,但是对于油松周围土壤物理化学性质的研究还不够深入。特别是包头市油松针叶的红化现象与土壤条件的关系还未见报道。该文对比了发生针叶红化现象的油松与正常油松的土壤理化性质,进而分析针叶红化现象与土壤理化性质的关系,为查明导致油松针叶红化现象的原因具有很重要的意义,同时也为包头市油松的施肥管理提供理论参考。

1 材料与方法

1.1 研究区概况

包头市位于内蒙古自治区中西部,属黄河中上游。该地区属于典型的中温带大陆性气候,冬长夏短、冬寒夏热,气温年际变化大,春季少雨多风,日照长、无霜期短。全年日照时数在 2 955 h 左右,年平均气温 6.5℃,极端最高气温 38.4℃,极端最低气温 -31.4℃。年平均降水量 310 mm,7~9 月间降水集中,年平均蒸发量 2 343 mm,约为降水量的 8 倍。年平均风速 3.4 m/s,主导风向为西北风,年静风频率 4.8%。包头市区土壤为灌淤土,pH 表现为微碱性到碱性。包头地处草原气候带,成土母质复杂。主要土壤类型有栗钙土、草甸土等。

包头市常见绿化树种有 90 多种,包括常绿树、阔叶树、花灌木等。其中常绿树种主要包括桧柏(*Sabina chinensis*)、樟子松(*Pinus tabulaeformis*)、华山松(*Pinus armandii*)、白皮松(*Pinus bungeana*)、黑松(*Pinus thunbergii*)、油松、白扦云杉(*Picea orientalis*)、侧柏(*Juniperus oxycedrus*)、青扦云杉(*Picea meyeri*)、落叶松(*Larix principis rupprechtii*)、杜松(*Juniperus rigida*)等。

1.2 试验方法

在包头市选择昆都仑公墓、建设路、阿尔丁植物园 3 个试验样地。其中在昆都仑公墓的油松无管护,树

第一作者简介:冯伟(1983-),男,在读硕士,研究方向为荒漠化防治。E-mail:fw350@163.com。

责任作者:高永(1962-),男,博士,教授,博士生导师,现主要从事荒漠化防治方向的研究工作。

基金项目:内蒙古科技厅资助项目(20090514);内蒙古农业大学科技创新团队资助项目(NDTD2010-11)。

收稿日期:2011-07-06

下有植被覆盖;建设路的油松为行道树,有管护,树下无植被;阿尔丁植物园为城市绿地,油松为群体生长,有管护,树下有植被。在每个试验样地分别选择3株正常、3株针叶红化严重但未衰退死亡的树龄相近、长势相近、生境相同、其它干扰因素相似的油松,共计18株。采集土壤样品,测定土壤理化性质。

土壤样品采集按图1所示,每株油松均以根部为中心,半径0、50、100、150 cm,南、北2个方向分别挖取80 cm土壤剖面,采集0~20、20~40、40~60、60~80 cm深度土壤;每层需采集营养土、环刀土;不同半径、不同方向的相同土层样品混合为一个土壤样品,其中环刀土不混合。

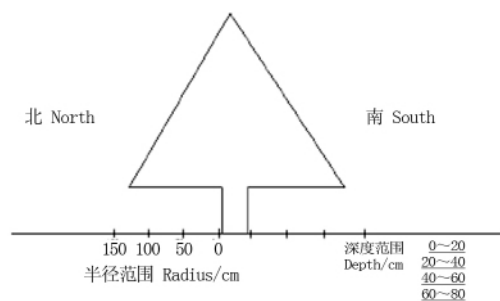


图1 包头市油松土壤样品采集范围示意图

Fig. 1 Ketch map of the area of *Pinus tabulaeformis* and soil samples collected

1.3 样品的测定方法

采用常规土壤样品分析方法;环刀法测定容重;玻璃电极法测定pH值;重铬酸钾容量法测定有机质;碱解扩散法测定碱解氮;钼锑抗比色法测定速效磷;火焰光度计法测定速效钾^[7]。

1.4 数据处理方法

该文数据均为平均值,数据采用SAS 9.0分析软件的ANOVA模块进行差异显著性检验,显著性差异采用字母法进行标记。

2 结果与分析

2.1 正常与红化针叶油松土壤容重对比

土壤容重是指自然状态下(包括土粒之间的孔隙),单位容积土壤的烘干质量,也叫土壤密度。从表1可看出,正常油松与红化油松在3个试验地0~20 cm的土壤容重差异均不显著;正常油松与红化油松在20~40、40~60 cm土壤容重,昆都仑公墓与阿尔丁植物园差异显著($P<0.05$),而建设路不显著;正常油松与红化油松在60~80 cm土壤容重建设路与阿尔丁植物园差异显著($P<0.05$),而昆都仑公墓不显著。从整体看,在3个试验地正常油松与红化油松在不同土层中土壤容重均存在显著差异,而该差异不是在相同土层,原因是跟油松在不同地点根系分布的深浅以及土壤本身的原因有关。从表1还可看出,在3个试验地中,昆都仑公墓与阿尔丁植物园正常油松的土壤各层容重均高于针叶红化油松,而在建设路的土壤除表层外,却表现为相反的结果;主要是由于建设路的土壤为

沙土,而且其原来是河槽区,后垫高后改造的公路,已改变了其原有的土壤特征。综上,包头市油松针叶红化现象与土壤容重无直接关系。

表1 包头市正常油松与针叶红化油松土壤容重对比

Table 1 Comparison between Bulk density from both normal and reddening leaves of <i>Pinus tabulaeformis</i> in Baotou		g/cm ³			
样地 Sampling plots	类型 Types	土壤深度 Soil depth/cm			
		0~20	20~40	40~60	60~80
昆都仑公墓	正常	1.44a	1.54a	1.56a	1.41b
	红化	1.43a	1.36ab	1.44ab	1.37b
建设路	正常	1.35a	1.30ab	1.42ab	1.37b
	红化	1.33a	1.47ab	1.46ab	1.55a
阿尔丁植物园	正常	1.36a	1.33ab	1.48ab	1.39b
	红化	1.34a	1.26b	1.21b	1.15c

注:表中同一列相同字母表示差异不显著,不同字母表示差异显著($P<0.05$)。下同。

2.2 正常与红化针叶油松土壤pH对比

油松喜酸性土壤,当土壤pH过高时会对油松的正常生长造成伤害。从表2可看出,包头市种植油松的土壤pH值8.48~9.04,土壤酸碱度分级属碱性到强碱性土壤。有人根据油松的自然分布和土壤特性分析,发现油松适生的土壤pH范围为微酸性(5.5~6.5)到中性(6.5~7.5)^[8]。从整体上看,包头市种植油松的土壤过碱,超过了油松适宜生长的pH范围,这将对油松的生长造成不同程度的伤害。从表2还可看出,昆都仑公墓的土壤pH值最小,建设路和阿尔丁植物园的土壤pH值较高,主要原因是昆都仑公墓的油松,土壤长年有植被及枯枝落叶的覆盖,而其它2个样地都没有枯枝落叶的覆盖,在阿尔丁植物园也只有稀少的植被覆盖,枯枝落叶层为防火也被清理了。同时,正常油松与红化针叶油松土壤pH值显著性检验表明,各层土壤的差异均显著($P<0.05$)。3个样地正常油松的土壤各层pH值范围在8.48~8.82,针叶红化油松的在8.75~9.04,虽然正常油松的土壤pH值也是高于其适生pH值,但从整体看,pH值偏高是导致油松针叶红化现象的一个重要因素。

表2 包头市正常油松与针叶红化油松土壤pH值对比

Table 2 Comparison between pH from both normal and reddening leaves of <i>Pinus tabulaeformis</i> in Baotou					
样地 Sampling plots	类型 Types	土壤深度 Soil depth/cm			
		0~20	20~40	40~60	60~80
昆都仑公墓	正常	8.48c	8.55c	8.61c	8.68d
	红化	8.75abc	8.86a	8.93ab	8.93abc
建设路	正常	8.56bc	8.74ab	8.73bc	8.71cd
	红化	8.98a	9.02a	8.97ab	8.96ab
阿尔丁植物园	正常	8.70abc	8.73a	8.82a	8.76a
	红化	8.85ab	9.01ab	9.04ab	9.04bcd

2.3 正常与红化针叶油松土壤有机质含量对比

从表3可看出,正常油松与红化油松各层土壤有机质的含量范围在17.34~4.73 g/kg,且除60~80 cm土壤外,其余各层土壤有机质含量都是正常油松大于红化油松。显著性检验表明,正常油松与红化油松0~20 cm土壤有机质昆都仑公墓、建设路差异显著($P<0.05$);20~40 cm土壤有机质昆都仑公墓差异显著

($P<0.05$); 40~60、60~80 cm 土壤有机质阿尔丁植物园、建设路差异显著($P<0.05$)。从整体看,正常油松与红化油松土壤有机质的差别没有统一的规律,特别是在 60 cm 上下的 2 个土层。由于油松的根系主要分布在 60 cm 左右,因此可以说,土壤有机质的含量与油松针叶红化现象之间没有直接的联系。

表 3 包头市正常油松与针叶红化油松
土壤有机质含量对比

Table 3 Comparison between organic matter from both normal and reddening leaves of <i>Pinus tabulaeformis</i> in Baotou g/kg					
样地	类型	土壤深度 Soil depth/cm			
Sampling plots	Types	0~20	20~40	40~60	60~80
昆都仑公墓	正常	17.34a	12.39a	7.90a	4.73b
	红化	12.73ab	7.54b	7.08a	5.01b
建设路	正常	15.11ab	8.56b	7.33a	5.48b
	红化	11.69b	7.72b	5.77b	5.27ab
阿尔丁植物园	正常	11.64b	8.09b	6.90a	6.37a
	红化	10.40b	6.38b	5.27b	5.12b

2.4 正常与红化针叶油松土壤碱解氮含量对比

从表 4 可看出,各层土壤碱解氮最高的是建设路的正常油松 0~20 cm 的土壤,含量为 53.66 mg/kg;最低的是建设路红化油松 60~80 cm 土壤,含量为 18.20 mg/kg;原因主要是由于建设路土壤为沙土,保肥能力较差,而且之前河槽改造时施用了大量的有机肥。根据土壤碱解氮含量分级与丰缺度标准看,包头市 3 个试验地油松土壤的碱解氮含量丰缺度为缺或极缺,但是由于不同油松的个体差异以及对环境的适应差异,所导致的伤害结果是不同的。差异显著性检验表明,正常油松与红化油松 0~20、40~60 cm 土壤碱解氮含量差异不显著;正常油松与红化油松 20~40、60~80 cm 土壤碱解氮的含量差异均显著($P<0.05$)。而且 3 个试验地各层土壤碱解氮含量均表现为正常油松高于红化油松。综上,油松针叶红化现象的发生与土壤碱解氮含量有一定关系。

表 4 包头市正常油松与针叶红化油松
土壤碱解氮含量对比

Table 4 Comparison between available N from both normal and reddening leaves of <i>Pinus tabulaeformis</i> in Baotou mg/kg					
样地	类型	土壤深度 Soil depth/ cm			
Sampling plots	Types	0~20	20~40	40~60	60~80
昆都仑公墓	正常	38.96a	35.10a	22.75a	22.51bcd
	红化	21.46a	23.33ab	22.63a	19.60cd
建设路	正常	53.66a	41.76a	36.16a	36.16a
	红化	53.20a	31.26ab	22.63a	18.20d
阿尔丁植物园	正常	40.60a	32.66ab	31.50a	31.70ab
	红化	34.53a	19.60b	23.56a	30.10abc

2.5 正常与红化针叶油松土壤速效磷含量对比

从表 5 可看出,各层土壤速效磷含量最高的是建设路的正常油松 0~20 cm 的土壤,为 15.66 mg/kg;最低的是昆都仑公墓针叶红化油松 60~80 cm 土壤,含量为 6.54 mg/kg,其主要是由于建设路河槽改造时施用了大量的有机肥,且速效磷移动性差,而昆都仑公墓在大青山脚下,土壤为冲击形成,因此肥力较低。根据土壤速效磷含量分级与丰缺度标准看,包头市油松昆

都仑公墓土壤速效磷含量丰缺度为稍缺,建设路和阿尔丁植物园土壤速效磷含量丰缺度为中等。综上,包头市正常油松各层土壤速效磷含量均高于红化油松,但是差异不显著;土壤速效磷含量缺乏,与油松针叶红化现象的发生有一定关联但并不显著。

表 5 包头市正常油松与针叶红化油松
土壤速效磷含量对比

Table 5 Comparison between available P from both normal and reddening leaves of <i>Pinus tabulaeformis</i> in Baotou mg/kg					
样地	类型	土壤深度 Soil depth/ cm			
Sampling plots	Types	0~20	20~40	40~60	60~80
昆都仑公墓	正常	7.44b	7.15b	6.97b	6.69b
	红化	6.95b	6.80b	6.87b	6.54b
建设路	正常	15.66a	13.54a	12.54a	12.54a
	红化	14.20a	11.48a	11.52a	11.82a
阿尔丁植物园	正常	14.56a	12.67a	12.67a	12.41a
	红化	14.00a	12.06a	11.42a	12.30a

2.6 正常与红化针叶油松土壤速效钾含量对比

从表 6 可看出,各层土壤速效钾含量最高的是建设路的正常油松 0~20 cm 的土壤,为 87.41 mg/kg;最低的是昆都仑公墓针叶红化油松 60~80 cm 土壤,含量为 23.03 mg/kg;根据土壤速效钾含量分级与丰缺度标准看,包头市油松土壤速效钾含量的丰缺度为稍缺或缺。从表 6 还可看出,正常油松土壤各层速效钾含量均高于针叶红化油松,差异显著性表明,除昆都仑公墓 60~80 cm 土壤差异不显著外,其余的差异都显著($P<0.05$)。综上,油松针叶红化现象与土壤中速效钾的含量有一定关系。

表 6 包头市正常油松与针叶红化油松
土壤速效钾含量对比

Table 6 Comparison between available K from both normal and reddening leaves of <i>Pinus tabulaeformis</i> in Baotou mg/kg					
样地	类型	土壤深度 Soil depth/ cm			
Sampling plots	Types	0~20	20~40	40~60	60~80
昆都仑公墓	正常	66.52ab	36.46bc	29.85bc	26.53c
	红化	45.06b	29.04c	24.02c	23.03c
建设路	正常	87.41a	63.24ab	65.04a	67.54ab
	红化	82.35ab	57.38abc	60.65ab	50.72bc
阿尔丁植物园	正常	84.91a	82.94a	61.50ab	73.98a
	红化	68.32ab	54.88abc	55.07abc	50.69bc

3 结论

通过对包头市昆都仑公墓、建设路、阿尔丁植物园 3 个样地内针叶正常油松与针叶红化油松的土壤理化性质测定,结果表明,正常油松与针叶红化油松 0~20、20~40、40~60、60~80 cm 深度土壤的容重、pH、有机质、碱解氮、速效磷、速效钾含量都存在不同程度的差别,且显著性检验表明,土壤 pH、速效钾含量在各深度土壤均差异显著($P<0.05$);而且包头市生长油松的土壤缺乏碱解氮、速效磷、速效钾。综上,包头市油松针叶红化现象与土壤 pH 偏高、速效钾含量偏低有密切的关系;与土壤碱解氮、速效磷含量的偏低有一定关系;而与土壤容重、有机质含量无直接关系。

不同贮藏方式对白萝卜中维生素 C 含量的影响

魏永义, 曾维丽, 景利芳

(漯河医学高等专科学校, 河南 漯河 462002)

摘要:采用 2,6-二氯酚酚滴定法测定不同贮藏方式下白萝卜中维生素 C 含量的变化, 探讨不同贮藏方式对白萝卜中维生素 C 含量的影响。结果表明: 白萝卜中维生素 C 在不同条件下随储藏时间的增加均呈下降趋势, 维生素 C 在低温贮藏方式中损失最为缓慢。

关键词:关键词: 白萝卜; 维生素 C 含量; 贮藏方式

中图分类号:S 631.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)19-0142-02

白萝卜是一种常见的蔬菜, 生食熟食均可, 略带辛辣味。白萝卜具有消除积滞、清热化痰抗癌、抗氧化、抗菌、治疗与缓解酒精性脂肪肝病等作用, 其药用保健功能逐渐被人们重视和科学利用, 白萝卜的营养成分也很丰富, 其中含有丰富的维生素 C, 在蔬菜中名列前茅, 比梨和苹果高出 8~10 倍^[1-2]。目前维生素 C 的测定方法有荧光法、高效液相色谱法、2,6-二氯酚酚法等^[3-4]。试验采用 2,6-二氯酚酚法测定不同贮藏方式

对白萝卜中维生素 C 含量的影响, 为白萝卜的合理贮藏提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

1.1.1 植物材料 白萝卜采自漯河农贸市场。

1.1.2 试验试剂 草酸、碘化钾、抗坏血酸、可溶性淀粉、2,6-二氯酚酚等(均为分析纯, 由郑州派尼化学试剂厂提供)。

1.1.3 仪器设备 电热恒温鼓风干燥箱(DHG-9030 型, 上海-恒科技有限公司); 电子天平(型号 FA2004, 上海-恒科技有限公司); 冰箱(BCD-215KASA, 青岛海尔股份有限公司)。

第一作者简介:魏永义(1980-), 男, 硕士, 讲师, 研究方向为食品加工与分析。E-mail: weiyongyi238@163.com。

收稿日期:2011-06-28

参考文献

- [1] 徐化成. 油松[M]. 北京: 中国林业出版社, 1993.
- [2] 刘世琪. 森林衰退病研究现状与展望[J]. 中国森林病虫, 2002, 21(1): 15-19.
- [3] 高国平, 郭锡华. 油松落叶病的初步研究[J]. 辽宁林业科技, 1991(3): 39-42.
- [4] 吴小芹. 全球松树枯梢病发生状况及防止策略[J]. 世界林业研究, 1999, 12(1): 16-21.
- [5] 石凤莲, 高国平, 黄荣雁, 等. 油松落叶病的发生与土壤条件关系

的分析[J]. 辽宁林业科技, 2007(1): 15-18.

[6] 聂立水, 王登芝, 王保国, 等. 北京戒台寺古油松生长衰退与土壤条件关系初步研究[J]. 北京林业大学学报, 2005, 27(5): 32-36.

[7] 鲍士旦. 土壤农化分析[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000.

[8] 徐春达, 刘宝元, 王志强, 等. 从土壤适宜性分析陕北黄土高原种植油松的可行性[J]. 北京林业大学学报, 2004, 40(1): 129-132.

[9] 许松葵, 薛立, 陈红跃, 等. 广州南沙典型林地土壤理化性质的研究[J]. 土壤通报, 2006, 37(1): 36-40.

Research on Comparison Between Soil Physical and Chemical Properties both from Reddening and Normal Needles of *Pinus tabulaeformis* in Baotou

FENG Wei¹, GUO Run-cai¹, GONG Qiu-ye², GAO Yong¹, MA Ying-bin¹

(1. College of Ecology and Environment, Inner Mongolia Agricultural University, Huhhot, Inner Mongolia 010018; 2. Landscaping Department of Baotou City, Baotou, Inner Mongolia 014010)

Abstract: To figure out the relationship between this symptom on reddening needles of the *Pinus tabulaeformis* and the properties of the soil, Kun Dulun cemetery, Jianshe Road, A Erding Botanical garden in Baotou as test areas, and the Bulk density, pH, organic matter, available N, available P and available K both normal and the red needles were tested. The results showed that there was a significant difference in pH and available K between the normal and red leaves; Besides, higher pH and lower available P affect the leaves turning red directly instead of Bulk density and organic matter.

Key words: Baotou; reddening needles; *Pinus tabulaeformis*; physical and chemical properties of soil