

NEIMENGGU TURANGXUE YANJIU DONGTAI

内蒙古土壤学

NEIMENGGU TURANGXUE
YANJIU DONGTAI

研究动态

李跃进 主编

内蒙古大学出版社
INNER MONGOLIA UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

内蒙古土壤学研究动态/李跃进编著. —呼和浩特:内蒙古大学出版社, 2009. 3

ISBN 978 - 7 - 81115 - 599 - 0

I. 内… II. 李… III. 土壤学 - 研究 - 内蒙古 IV. S15

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 029696 号

书 名	内蒙古土壤学研究动态
主 编	李跃进
责 任 编 辑	理 绥
封 面 设 计	张燕红
出 版	内 蒙 古 大 学 出 版 社 呼和浩特市昭乌达路 88 号(010010)
发 行	内 蒙 古 新 华 书 店
印 刷	呼和浩特市欣欣彩虹印刷包装有限责任公司
开 本	787 × 1092/16
印 张	16.5
字 数	386 千
版 期	2009 年 3 月第 1 版 2009 年 3 月第 1 次印刷
标 准 书 号	ISBN 978 - 7 - 81115 - 599 - 0
定 价	30.00 元

本书如有印装质量问题,请直接与出版社联系

编 委 会

主 编：李跃进

副主编：红 梅 包 翔 魏江生 张 昊

编 委：李跃进 红 梅 包 翔 魏江生

张 昊 乌 恩 索全义 张伟华

项 娜 戴力彬 芦永兴 闫 琳

李 霞 孙 智 陈 杨 兴 安

前 言

当人们注视在中华人民共和国地图前时,就会看到在祖国最北方辽阔而富饶的内蒙古自治区轮廓。内蒙古的国土面积为 118 万平方公里,跨越寒温带、温带、暖温带三个热量带和湿润、半湿润、半干旱和干旱四个气候区;内蒙古东部分布有我国的原始森林,内蒙古中部分布有我国的典型草原,内蒙古西部分布有荒漠和戈壁;行政区划横跨东北、华北、西北三个大区。所以,在我国省区(市)中,内蒙古的土壤资源类型和土壤多样性是最丰富的。

土壤是人类生存最珍贵的自然资源,也是自然生态环境重要的组成部分。由于内蒙古所处的特殊地理环境,内蒙古土壤资源的可持续利用与环境保护对我国自然生态环境的影响显的尤为重要,可以说是我国北方自然生态环境保护的天然屏障和稳定器。

土壤资源为人类生存发展所需要的绿色食品提供了物质基础,同时人类从事农牧林业生产活动中给土壤资源带来了一定程度的破坏和污染,所以人类既肩负培肥土壤的责任,又要承担保护土壤环境的重任。内蒙古土壤学研究人员同全国土壤学研究人员一样,始终如一地为我国的农牧林业生产和环境保护进行着长期的科学研究和技术推广工作,通过几代人坚持不懈的研究,在土壤资源调查与分类、草原土壤质量评价、退化与恢复、盐渍土发生与改良、土壤耕作与培肥、土壤环境演变等领域取得了丰硕的成果。然而,由于内蒙古幅员辽阔,土壤环境条件复杂,经济技术和信息条件相对较落后,目前仍然存在土壤学研究的处女地。

本书主要反映内蒙古农业大学土壤学科和相关学科从事土壤学研究方向的研究人员近年来对基础土壤学研究、土壤生物生存特征、内蒙古森林土壤水分动态变化和物质组成与环境变化规律、草原土壤和荒漠土壤承载能力与性状变化、盐渍土改良等领域取得的阶段性成果。

本书在编辑过程中,受研究条件和水平所限,时间仓促,难免有不足之处,敬请广大读者指正。本书在编辑出版中,得到投稿人的大力支持,同时内蒙古大学出版社给予了大力支持,在此表示由衷的谢意。

编 者

2008 年 12 月

目 录

土壤学基础研究

- 不同水土比对土壤水溶性盐含量和组成影响 李跃进 张 宇 张海军等(1)
- 土壤水溶性有机质溶解量及损失量的研究 李跃进 张海军 孟显国等(6)
- 不同盐分组成电导率与含盐量的关系研究 刘洪波 李跃进 王晓峰等(13)
- 基于 ASTER 高光谱影像的锡林河流域草地退化评价研究.....
- 红 梅 杜瓦拉 韩国栋等(21)
- 基于 3S 技术对达里诺尔湖自然保护区土壤类型调查 何 娜 李跃进(27)
- 阿尔舒特湖干涸湖床沉积物理化性状分析 宝力道 包 翔 薛庆海等(33)
- 托县生物制药废水水质评价的研究 李跃进 呼和巴特尔 张 勇(37)
- 神东矿区土壤性质的调查及土壤肥力评价研究 李洪波 红 梅 李跃进等(47)

土壤生物生态研究

- 盐碱土壤接种丛枝菌根对中苜一号紫花苜蓿的综合效应
- 张 瑞 于林清 孟根花等(57)
- 盐碱土壤接种丛枝菌根对羊草、湖南稷子养分吸收和生长发育的效应.....
- 孟根花 张 瑞 李重祥等(63)
- 土壤表面特征对胡杨种子库特征影响的研究 张 昊 李俊清 李景文等(68)
- 淤泥对胡杨种子安全萌发和幼苗形成的影响 张 昊 李俊清 李景文等(73)

森林土壤研究

- 兴安落叶松林土壤水分物理特性空间变化 高 娃 魏江生 周 梅(80)
- 兴安落叶松林林下土壤中有机碳分布规律的研究 王彦军 魏江生 周 梅(90)
- 大兴安岭不同林型土壤氮素分布特征的研究 景宇鹏 魏江生 周 梅(97)
- 兴安落叶松林冻土中磷元素的分布规律研究 周利光 魏江生 周 梅(105)
- 兴安落叶松林下冻土中铜元素分布规律的研究 包慧君 魏江生 周 梅(113)

草原和荒漠土壤研究

- 围栏封育对羊草草原土壤水分动态变化的影响 田晓艳 包 翔 红 梅(121)
- 不同放牧方式下典型草原土壤化学性质对比研究 春 兰 包 翔 宝力道等(129)
- 围栏封育对羊草草原土壤养分性状的影响 韩 丽 包 翔 董 杰等(134)
- 不同放牧强度对荒漠草原土壤及植被间距的影响 白佳君 红 梅 韩国栋等(143)
- 不同牧压下荒漠草原土壤有机碳的空间变异特征 余 娜 红 梅 韩国栋等(150)

毛乌素沙地东南缘不同植被盖度下土壤水分特征分析	崔利强	李钢铁	赵名彦等(159)
盐渍土改良研究			
煤烟脱硫石膏改良碱土速测方法研究	张利枝	张伟华	乌力更等(167)
土壤激活剂 BGA 在滨海盐土上的改良效果研究	杨 凯	李跃进	杨永利等(175)
脱硫石膏改良碱土水盐动态研究	苗青旺	李跃进	苗 锋等(183)
脱硫石膏改良碱土过程中碱化动态研究	苗青旺	李跃进	苗 锋等(194)
不同土壤条件下脱硫石膏溶解度与碱土改良速度的研究	项 娜	李跃进	李 彦等(201)
燃煤烟气脱硫副产物对碱土氮磷钾有效含量的影响研究	刘云超	李跃进	陈昌和等(209)
脱硫石膏对碱土铁铜锌有效含量的影响研究	刘云超	李跃进	陈昌和等(215)
燃煤烟气脱硫副产物对碱土锰和钼有效含量的影响研究	刘云超	李跃进	陈昌和等(221)
脱硫石膏改良碱土对苜蓿苗期生长的影响	项 娜	李跃进	陈昌和等(226)
土壤耕作与施肥研究			
华北平原冬小麦保护性耕作与施肥技术的研究	于 青	索全义	李少昆等(231)
神东矿区污泥、碳粉对绿化草坪的培肥效果研究	戴力彬	李跃进	红 梅等(237)
不同施肥量对滴灌马铃薯产量及生态影响	白云龙	王 勇	李寿强(243)
小麦灌浆过程中旗叶和穗部光合色素对氮素水平的响应	王金莲	索全义	弓钦等(247)

CONTENTS

BASIC RESEARCH OF SOIL SCIENCE

- The Effect on Soil Soluble Salt Content and its Composition of Different Water - Soil Proportion LI Yue - jin et al(1)
- Research of Soil Water - Soluble Organic Matter Dissolution and Loss Amount LI Yue - jin et al(6)
- Relationship Research of Different Salt Electrical Conductivity and Salt Content LIU Hong - bo et al(13)
- Study on Assessment of Rangeland Degradation of Xilin River Watershed, Inner Mongolia, Based on ASTER High Spectrum Image Hong Mei et al(21)
- Survey Soil Types in Dalinor Nature Reserve Based on 3S Technique HE Na et al(27)
- Analysis of the Physical and Chemical Properties on Dried Lake - Bed Sediments in Aldershot Lake Bao Li - dao et al(33)
- Report of the Quality Assessment of Biopharmaceutical Wastewater in Tuoketuo County LI Yue - jin et al(37)
- Study and Evaluation on the Soil Properties and Fertility in the Shenfu - Dongsheng Mining Area LI Hong - bo et al(47)

SOIL BIOLOGY AND ECOLOGY RESEARCH

- Effect of Inoculation with Arbuscular Mycorrhiza Fungi on Alfalfa in Alkaline Saline Soil ZHANG Rui et al(57)
- Effect of Arbuscular Mycorrhizal Inoculation on Growth and Nutrient Uptake of *Leymus chinensis* and *Echinochloa frumentacea* in Saline - alkali Soil MENG Gen - hua et al(63)
- The Effects of the Condition of the Soil Surface to Characteristics of the Seed Bank of *Populus euphratica* in Ejina ZHANG Hao et al(68)
- The Effects of the Silt to successful Seeding of *Populus euphratica* in Ejina ZHANG Hao et al(73)

FOREST SOIL RESEARCH

- Spatial Variety of Soil Moisture Physical Property in *Larix gmelini* Forest GAO Wa et al(80)
- Study on the Distribution Pattern of Soil Organic carbon in Permafrost of *Larix Gmelinii* Forest WANG Yan - jun et al(90)

Research of Nitrogen Distribut Characteristic of of Soil in Different Forest Types of Greater Xing-gan Mountain JING Yu - peng et al(97)

Study on the Distribution Pattern of Phosphorus in Permafrost Lairs Gmelinii Forest ZHOU Li - guang et al(105)

Study on the Distribution Pattern of Copper in Permafrost Larix Gmelinii Forest BAO Hui - jun et al(113)

STEPPE AND DESERT SOIL RESEARCH

The Influence of Enclosure on Soil Water Dynamics of Leymus Chinensis Grassland TIAN Xiao - yan et al(121)

Study on the Influence of Different Grazing System on Soil Chemical Properties in Typical Grass-land CHUN Lan et al(129)

The Influence of Enclosure on Soil Nutrient of Leymus Chinensis Grassland HAN Li et al(134)

The Influence of Different Grazing Strength on the Soil and Vegetation Distance in Desert Steppe BAI Jia - jun et al(143)

Spatial variability Characteristics of Soil Organic Carbon in Desert Steppe Under Various Grazing Pressure YU Na et al(150)

The Characteristics Analysis on Soil Water in Different Vegetation Coverage on the Southeastern Margin in MU US Sandy Land CUI Li - qiang et al(159)

IMPROVEMENT RESEARCH OF SALINE SOIL

Research on Rapid Method for using Soot Gypsum Improve Alkaline ZHANG Li - zhi et al(167)

A Research on the Ameliorative Effect of Soil Activator BGA on Seashore Saline Soil YANG Kai et al(175)

The Study on Water - Salt Dynamics of Desulfation Gypsum Improved Solonetz MIAO Qing - wang et al(183)

The Study on Alkalization Dynamic in the Process of Desulfation Gypsum Improved Solonetz MIAO Qing - wang et al(194)

The Study on Solubility of Desulfation Gypsum and Improvement Speed of Solonetz in Different Soil Condition XIANG Na et al(201)

A Research on the by - Product of Burn Coal Flue Gas Desulfurization to Solonetz N,P,K Effec-tive Content LIU Yun—chao et al(209)

A Research of Desulfation Gypsum's Influence of Iron, Copper and Zinc Efficient Content in Sol-onetz LIU Yun—chao et al(215)

A Research on the by - Product of Burn Coal Flue Gas Desulfurization to Solonetz Mn,Mo Effec-tive Content LIU Yun—chao et al(221)

The Effect on the Growth of Seeding Stage by Improved Solonetz with using Desulp Alfalfa Huriza-tion Gypsum XIANG Na et al(226)

SOIL TILLAGE AND FERTILIZATION RESEARCH

The Conservation Tillage Research on Winter Wheat Yield in North China Plain	YU Qing et al(231)
Research on the Sludge and Toner on the Green Lawn of the Fertilization Effect in the ShenDong Mining Area	DAI Li - bin et al(237)
The Effect of Different Quantity Fertilization on the Ecology and the Potato Yield of Dripping Irrigation	BAI Yun - long et al(243)
Photosynthetic Pigments of Flag Leaves and Ears in Responses to Nitrogen Application in Wheat during Grain Filling	WANG Jin - lian et al(247)

不同水土比对土壤水溶性盐含量和组成影响

李跃进 张 宇 张海军 苗青旺

(内蒙古农业大学生态环境学院, 呼和浩特 010019)

摘要:本文针对不同水土比对土壤含盐量和组成的影响进行了研究。方法以设置不同水土比例获得土壤盐分浸出液, 分析盐分数量和组成在不同水土比条件下的变化趋势。研究表明: 水土比从 1:1 到 200:1 的 11 个梯度下, 随着水土比例的增加, PH 是逐渐增大, 当水土比为 400:1 时, pH 值开始下降。水土比愈大, 溶解出土壤盐分数量愈多, 但随着水分等比例增加, 土壤盐分增加幅度在逐渐减小; 水土比愈大, 硫酸盐有明显的增加, 重碳酸盐有较明显增加, 氯化物略有增加。由此推断出, 水土比小时, 氯化钠和氯化钾大量溶解, 水土比大时, 硫酸镁、硫酸钙和重碳酸镁、重碳酸钙相继大量溶解。随着水土比的增大, 土壤盐分含量在水中的浓度逐渐降低, 只有水土比 1:1 的土壤含盐量与水中浓度相同, 具有可比性。所以测定土壤含盐量以水土比 1:1 为标准是科学的。

关键词:水土比; 水溶性盐; 含量; 组成

土壤水溶性盐的测定起源已有近百年的历史, 研究方法的焦点问题是水土比例。俞仁培、杨道平等人在 1984 年研究结果表明: 随着水土比从 1:1 加大到 5:1, 碳酸盐和硫酸盐溶解的绝对量增加, 氯离子溶解量变化不大, pH 值也会增大, pH 值平均可提高 0.68 个单位, 变幅在 0.45 ~ 0.89 之间, 不同盐分组 pH 值变化不同。鲍士旦研究结果表明, 随着水土比增大, $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 和 CaSO_4 溶解量增大, 使水溶性盐测定结果偏高。

不同水土比影响下的土壤盐分的测定, 前人已经做了一些研究, 主要对水土比 1:1 和 5:1 研究较多, 但对完整的不同水土比例下研究土壤易溶性盐含量的变化却较少, 还需要进一步研究。土壤水溶性盐测定时需用水做浸提剂, 水分用量与土壤水溶性盐溶解量有密切关系, 所以深入研究土壤水溶性盐状况与浸提时加入水的数量关系, 对科学研究盐渍土分类的参数确定和对植物生长的影响都具有重要的理论意义, 在指导盐渍土利用与改良的生产上具有重要作用。

1 试验材料与方法

1.1 试验土样的采集和处理

试验土样采自位于呼和浩特市东南方向的八拜养渔场内, 地表有一定的积盐现象, 土壤类型为盐化草甸土。试验土样从室外采集回来后, 将土样风干, 处理后过 2mm 孔筛。

1.2 试验方法

土壤水溶性盐提取时, 水土比设置为 1:1、2:1、5:1、10:1 浸提液, 振荡 3 分钟; 土壤 pH 测定时, 设置水土比为 1:1、2:1、5:1、10:1、15:1、20:1、30:1、40:1、50:1、100:1、200:1、400:1 浸提液。盐分离子测定方法: 碳酸根和重碳酸根的测定—双指示剂—中和滴定法; 氯离子—采用硝酸银滴定法; 硫酸根—EDTA 间接络合滴定法; 钙离子、镁离子的测定—EDTA 络合滴定法; 钠离子和钾离子—差减法; 全盐量—八大离子加和法; pH—酸度计法。

2 结果与分析

2.1 不同水土比土壤 pH 分析

土壤 pH 值是土壤溶液中的 H⁺ 离子浓度的负对数。土壤 pH 值是在水溶液条件下反映出来的 H⁺ 离子浓度的高低。所以,水分多少直接影响 pH 值大小,一般认为水土比愈大,土壤 pH 值愈大,但是否无限制增大,或是在什么水土比下开始下降,前人没有研究资料反映。此试验设计从 1:1 到 400:1 的 12 个梯度下测定土壤 pH 值,结果见表 1 和图 1。

表 1 不同水土比土壤 PH 值

水土比	1:1	2:1	5:1	10:1	15:1	20:1	30:1	40:1	50:1	100:1	200:1	400:1
pH	8.22	8.30	8.44	8.58	8.73	8.77	8.84	8.87	8.95	8.96	8.97	8.33
增加值(以 1:1 比较)		0.08	0.22	0.36	0.51	0.55	0.62	0.65	0.73	0.74	0.75	0.11

从表 1 和图 1 结果可以看出,从 1:1 到 200:1 的 11 个梯度下,随着水土比例的增加,PH 是逐渐增大,碱性程度越来越大,但 pH 不会随水土比例的增大而无限增大下去,当水土比为 400:1 时,pH 值开始下降。以水土比为 1:1 作标准比较,200:1 达到最大值,pH 值高出 0.75 个单位;当水土比达到 400:1 时,pH 开始下降,但仍然略高于水土比 1:1 时的 pH 值,由此可以推断,水土比继续增大,土壤 pH 值继续降低,直至接近纯水的 pH 值。

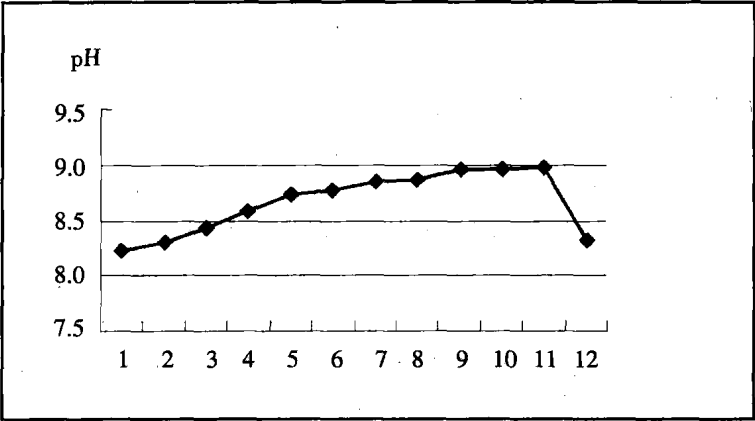


图 1 不同水土比土壤 pH 值的变化

(注:横坐标中的 1~12 指不同水土比例的土壤浸出液,水土比例分别为:1:1、2:1、5:1、10:1、15:1、20:1、30:1、40:1、50:1、100:1、200:1、400:1)

2.2 不同水土比土壤盐分与组成分析

土壤水溶性盐分含量与组成含量受到水土比的影响,一般认为水土比愈大,对土壤水溶性盐分含量影响愈大,但是影响程度如何,尤其是不同组成含量如何变化,前人没有研究资料反映。本试验设计从 1:1 到 10:1 的 4 个水土比研究土壤水溶性盐分含量与组成含量的变化,结果见表 2 和图 2。

从表 2 和图 2 结果可以看出,水土比愈大,溶解出土壤盐分数量愈多,但随着水分等比例增加,土壤盐分增加幅度在逐渐减小,这主要是弱溶性盐分在水分较大时才能溶解,并且溶解量较小,溶解速度较慢等原因。从盐分组成分析来看,水土比愈大,硫酸盐有明显的增加,重碳酸盐有较明显增加,氯化物略有增加。由此可以推断出,土水比小时,氯化钠和氯化钾大量溶解,土水比大时,硫酸镁、硫酸钙和重碳酸镁、重碳酸钙相继大量溶解。

表 2 不同水土比土壤盐分组成

水土比	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺ + Na ⁺	全盐量
	cmol / Kg							(%)
1:1	0.000	0.081	3.137	0.517	0.815	1.290	1.629	0.209
2:1	0.000	0.160	3.173	1.238	1.319	1.562	1.690	0.264
5:1	0.000	0.290	3.200	2.810	1.613	2.980	1.708	0.372
10:1	0.000	0.320	3.375	3.733	2.775	2.875	1.778	0.448

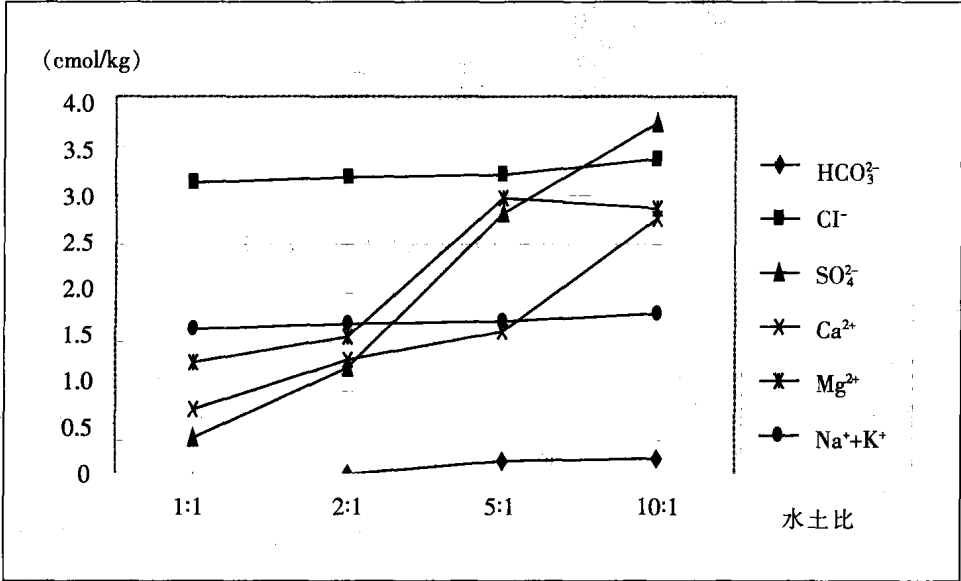


图 2 土壤盐分组成的变化趋势

2.3 不同水土比中土壤含盐与水中含盐浓度的比较

土壤盐分对植物产生的危害与土壤含盐量有关,但更重要的是与溶液中的浓度有关。不同水土比土壤含盐量与含盐浓度见表 3 和图 3。

表 3 不同水土比中土壤含盐与水中含盐浓度比较

水土比	1:1	2:1	5:1	10:1
含盐量(%)	0.209	0.264	0.372	0.448
在水中浓度(%)	0.209	0.132	0.074	0.045

由表 3 和图 3 可见,随着水土比的增大,土壤水溶性盐含量就会相应的增加;然而水土比 1:1 时,土壤含盐浓度与水中含盐浓度相同,继续增大水土比,在水中的浓度是逐渐降低。由此可知,水土比愈大,盐在水中的浓度愈小,对植物危害性愈小。结合土壤与水的浓度具有可比性时,只有水土比 1:1 的含量与浓度相同,所以测定土壤含盐量以水土比 1:1 为标准是科学的。

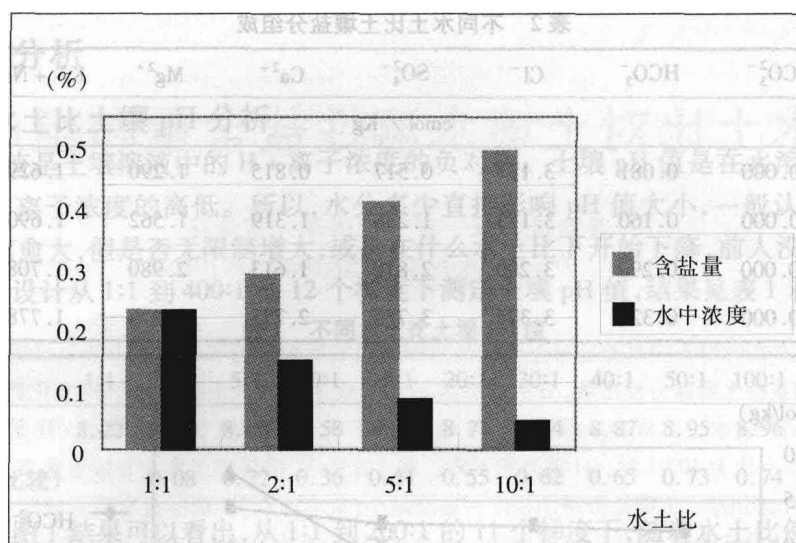


图3 不同水土比中土壤含盐与水中含盐浓度

3 结论

从本文研究结果可以得出,从水土比 1:1 到 200:1 的 11 个梯度下,随着水土比例的增加,PH 是逐渐增大,碱性程度越来越大,但 pH 不会随水土比例的增大而无限增大下去,当水土比为 400:1 时,pH 值开始下降。由此可以推断,水土比继续增大,土壤 pH 值继续降低,直至接近纯水的 pH 值。

从不同水土比对土壤含盐量和盐分组成的影响研究结果表明,水土比愈大,溶解出土壤盐分数量愈多,但随着水分等比例增加,土壤盐分增加幅度在逐渐减小,这主要是弱溶性盐在水分较多时才能溶解,并且溶解量较小,溶解速度较慢;水土比愈大,硫酸盐有明显的增加,重碳酸盐有较明显增加,氯化物略有增加。由此可以推断出,水土比小时,氯化钠和氯化钾大量溶解,水土比大时,硫酸镁、硫酸钙和重碳酸镁、重碳酸钙相继大量溶解。

随着水土比的增大,同量的土壤盐分含量在水中的浓度逐渐降低;但水土比 1:1 时,土壤含盐浓度与水中含盐浓度相同。由此可知,只有水土比 1:1 的土壤含盐量与水中浓度相同,具有可比性,所以测定土壤含盐量以水土比 1:1 为标准是科学的。

参考文献

- [1]李酉开.土壤农业化学常规分析方法[M].北京:科学出版社,1983,195-196
- [2]鲁如坤.土壤农业化学分析方法[M].北京:中国农业科技出版社,1999,86-87
- [3]马文敏.土壤盐化分析方法[J].河海大学学报,2003,25(6):69-73
- [4]殷志刚.土壤盐碱改良的对比分析研究[J].新疆农业科学,2002,39(3):157-160
- [5]石元春.盐碱土诊断.管理.改良[M].北京:农业出版社,1986,7-8

The Effect on Soil Soluble Salt Content and its Composition of Different Water – Soil Proportion

LI Yue—jin ZHANG Yu ZHANG Hai—jun MIAO Qing—wang

(College of Ecology and Environment, Inner Mongolia Agricultural University, Huhhot 010019)

Abstract: Based on the proportion of different soil salinity of the soil composition and the effects of research. Different methods to install a pro – rata water leaching soil salinity solution. Analysis of the volume and composition of the salt in the proportion of different soil conditions change trend. The results show that The water and soil proportion from 1:1 to 200:1 11 gradients under, along with the water and soil proportion increase, PH gradually increases. When the water and soil proportion is 400:1, the PH value starts to drop, water and soil proportion bigger, dissolves the soil salinity quantity to recover. are many But along with the water classification proportion increase, the soil salinity increases the scope gradually to reduce; The water and soil proportion is bigger, the sulfate has the obvious increase the sodium bicarbonate has a more obvious increase, the sodium chloride and the potassium chloride massive dissolutions. When the earth hydraulic modulus is big, magnesium sulfate calcium sulfate and heavy magnesium carbonate, calcium bicarbonate one after another massive dissolutions. Along with water and soil proportion increasing, the soil salinity content gradually reduces in the water density, only has the water and soil the density is same than in 1:1 soil salt content and the water has the comma suability. Therefore the determination soil salt content compares take the water and soil 1:1 as the standard is scientific.

Key words: water – soil proportion; water – soluble salt; content; component

土壤水溶性有机质溶解量及损失量的研究

李跃进 张海军 孟显国 芦永兴

(内蒙古农业大学生态环境学院, 呼和浩特 010019)

摘要: 本文是 2007 年 3 月在碱性范围和不同土水比及浸提时间对土壤水溶性有机质的溶解量及损失量的研究。研究结果表明: 在浸提 12 小时的情况下, 在相同 pH 值下, 土壤有机质的溶解量随土水比的增大略呈增加趋势; 在浸提 24 小时的情况下, 不同 pH 值、不同土水比情况下, 土壤有机质的溶解量较大, 相当于原始土壤有机质含量的 81.0% ~ 89.9%。

径流下若土壤渗透只能达到 5cm 深度, 土壤分别产生 0.5cm、1.0cm、1.5 cm、2.0 cm 土层厚度时, 土壤有机质的实际损失量分别是 $9.21\text{kg}/667\text{m}^2$ 、 $20.23\text{kg}/667\text{m}^2$ 、 $29.70\text{kg}/667\text{m}^2$ 、 $39.94\text{kg}/667\text{m}^2$ 。灌溉条件下, 当灌溉水流向下运动停止时, 水流运动方向就会向上运动, 土壤水溶性有机质有部分又会向上回补, 实际的损失量小于理论计算量。

关键词: 土壤; 水溶性; 有机质; 溶解量; 损失量

碱化土壤在田间一个很明显的现象, 就是土壤呈现灰白化, 有 SiO_2 粉末在结构的表层附着, 这主要是土壤有机质数量减少所造成。土壤有机质损失过程的机理, 就是土壤长期处于强碱性环境, 促使土壤腐殖质的溶解与淋溶、淋失或流失。碱化土壤的强碱性常使土壤的有机质溶解而形成腐殖酸钠, 碱性愈强, 溶解的腐殖酸钠愈多, 从而对田间植物生长产生抑制, 最终形成光板地斑。碱化土壤的导水性差, 水分不易下渗使得雨水形成地表径流将有机质溶解带走而损失, 从而造成土壤表层氮素流失, 降低了土壤的肥力。

从目前文献资料来看, 对水溶性有机质数量与损失量的研究内容很少, 所以很有必要专门立题进行深入的研究, 以揭示碱化土壤中水溶性有机质数量与损失量的内在联系, 同时揭示不同水分条件下水溶性有机质数量与损失量的规律。所以, 探索碱化土壤有机质的溶解量和损失途径与损失量是很有必要的, 在理论上和实践上都具有重要意义。

1 试验材料与方法

试验研究用土取自内蒙古农业大学海流园区。取 0 ~ 20cm 表土, 将土样风干后, 并且掺入部分室内土样后, 处理后过 0.25mm 孔筛备用。

将已知重量土样分别溶于水溶液中, 并用酸度计调整土壤水溶液 pH 值 pH 为 7.0、7.5、8.0、8.5、9.0、9.5、10.0 系列; 同时设置土水比分别为 1:2、1:3、1:5 系列; 设置浸提时间分别为 12 和 24 小时两组。

取土壤浸提溶液 5ml, 按土壤有机质测定方法进行测定—重铬酸钾容量法。同时直接测定土壤样品有机质作为参照对比。

结果计算: 水溶性土壤有机质 (g/kg) = $[0.8000 \times 5 \div V_0 \times (V_0 - V) \times 0.003 \times 1.1 \times 1.724] \div W \times 1000$

式中: 0.003——1 毫克当量碳的克数

1.724——由土壤有机碳换算成有机质的经验常数

1.1——校正常数

W——吸取水浸提液毫升数相当的土重

1000——换算成 kg 土含量的所乘倍数

2 结果与分析

2.1 浸提 12 小时土壤水溶性有机质溶解量

土壤有机质含量可以粗略的衡量土壤的养分状况,保持土壤有机质的稳定对保持土壤养分含量有很大的意义,碱化土壤高的 pH 值特征在降雨或灌溉情况下常导致碱化土壤本身就低含量的有机质发生溶解,而当在形成地表径流的情况下,溶解了的有机质就会随水流失,从而造成有机质的损失。

为了探讨碱化土壤在浸提 12 小时的不同碱度、不同土水比条件下,土壤有机质在水中的溶解量,特做了室内模拟试验,试验结果见表 1,变化趋势见图 1。

表 1 浸提 12 小时不同 pH 值下土壤有机质的溶解量(g/kg)

pH		7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0
土水比	1:2	10.07	10.58	10.17	9.93	10.01	10.03	10.58
	1:3	10.30	10.55	10.73	10.29	10.19	10.40	10.47
	1:5	12.21	12.27	12.05	12.32	12.74	12.40	12.80

注:原始土壤有机质含量:14.86g/kg

从表 1 和图 1 可以看出,浸提 12 小时后,在 1:2、1:3 土水比条件下,土壤有机质的溶解量在不同 pH 值下的差异不是很大,基本都在 10 g/kg 左右波动,最大值为 10.73g/kg,最小值为 9.93g/kg;在 1:5 的土水比条件下,土壤有机质的溶解量随 pH 值的增大略有增大;而在相同 pH 值下,土壤有机质的溶解量随土水比的增大略呈增加趋势,尤其是在 1:5 的土水比条件下,变化相对更明显;从整体上看,不同 pH 值、不同土水比情况下,土壤有机质的溶解量较大,相当于原始土壤有机质含量的 66.8% ~ 86.1%。

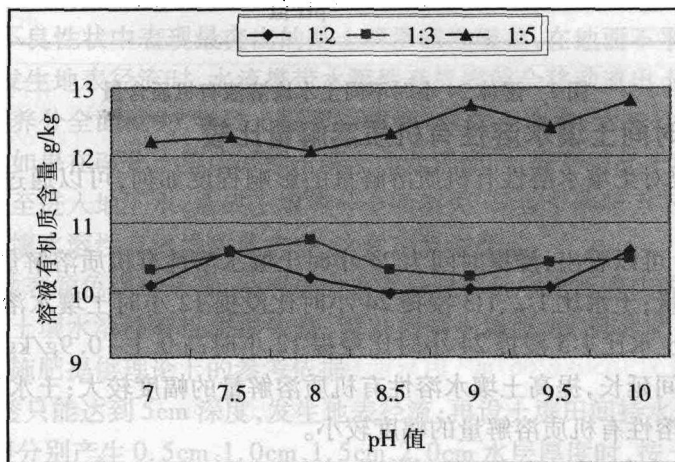


图 1 浸提 12 小时不同土水比溶液有机质含量

2.2 浸提 24 小时土壤水溶性有机质溶解量

为了探讨碱化土壤在浸提 24 小时不同碱度、不同土水比条件下,土壤有机质在水中的溶解量,特做了室内模拟试验,试验结果见表 2,变化趋势见图 2。

表 2 浸提 24 小时不同 pH 值下土壤有机质的溶解量(g/kg)

pH		7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0
土水比	1:2	12.13	12.36	12.04	12.38	12.25	12.35	12.71
	1:3	12.16	12.06	12.28	12.29	12.51	12.53	12.51
	1:5	12.33	12.68	12.51	12.63	12.83	13.36	13.04

注:原始土壤有机质含量:14.86g/kg

从表 2 和图 2 可以看出,浸提 24 小时后,在 1:2、1:3 土水比条件下,土壤有机质的溶解量在不同 pH 值下的差异不是很大,基本都在 12g/kg 左右波动,最大值为 12.71g/kg,最小值为 12.04g/kg;在 1:5 的土水比条件下,土壤有机质的溶解量在不同 pH 值下的差异也不是很大;但在相同高 pH 值下(9~10),土壤有机质的溶解量随土水比的增大基本呈增加趋势,尤其是在 1:5 的土水比条件下,变化相对更明显。从整体上看,不同 pH 值、不同土水比情况下,土壤有机质的溶解量较大,相当于原始土壤有机质含量的 81.0%~89.9%。

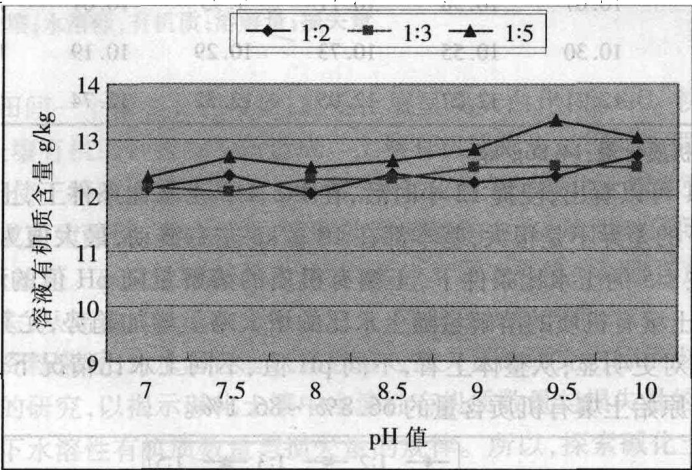


图 2 浸提 24 小时不同土水比溶液有机质含量

2.3 不同浸提时间土壤水溶性有机质溶解量比较

浸提时间长短对土壤水溶性有机质溶解量的影响程度如何,可以通过图三到图五相比较而得出。

从图 3 到图 5 可以看出,浸提时间为 24 小时土壤水溶性有机质溶解量普遍高于浸提时间为 12 小时溶解量;土水比 1:2、1:3 浸提 24 小时比浸提 12 小时土壤水溶性有机质溶解量高 2g/kg 左右,而土水比 1:5 浸提 24 小时比浸提 12 小时高 0.1~0.9g/kg 之间。所以在土水比低时,浸提时间延长,提高土壤水溶性有机质溶解量的幅度较大;土水比高时,浸提时间延长,提高土壤水溶性有机质溶解量的幅度较小。