

文章编号: 1003 - 7578(2009)08 - 145 - 05

# 三江平原小叶章湿地土壤中碱解氮 和全氮含量的季节变化特征\*

孙志高<sup>1, 2</sup>, 刘景双<sup>2</sup>, 于君宝<sup>1</sup>

(1. 中国科学院 烟台海岸带可持续发展研究所, 烟台 264003; 2. 中国科学院 东北地理与农业生态研究所, 长春 130012)

**提 要:** 选择三江平原典型小叶章湿地不同水分带上的两种土壤类型(草甸沼泽土和腐殖质沼泽土)为研究对象, 对比研究了二者碱解氮(K-N)和全氮(TN)含量的季节变化特征。结果表明: 二者不同土层 K-N 和 TN 含量的季节变化特征差异较大, 前者 0-50cm 土层 K-N 含量以及 0-40cm 土层 TN 含量的变化最为显著, 而后者 K-N 和 TN 含量的显著变化仅集中在 0-20cm 土层; 二者不同土层 K-N 和 TN 含量的季节变化与不同生长期植物吸收作用、水分条件、降水、有机氮矿化和硝化-反硝化作用等因素有关。TN 含量的季节变化还取决于不同时期根际分泌物的产生量以及枯落物分解与有机氮的矿化平衡; 尽管 K-N 和 TN 含量的季节变化特征在两种土壤不同土层间差别较大, 但均可用四次多项式进行模拟, 模拟效果比较理想, 基本可反映二者 K-N 和 TN 含量的季节变化特征。

**关键词:** 碱解氮; 全氮; 土壤; 小叶章湿地; 三江平原

**中图分类号:** S152

**文献标识码:** A

土壤是植物的营养库之一, 植物除向大气摄取所需的碳、氧等营养物质外, 还必须从土壤中获得大部分营养物质来满足其生存需要。湿地土壤是氮的重要储库, 发挥着源、汇或转化器的重要功能<sup>[1]</sup>, 其对于湿地系统诸生态过程有着重要影响。全氮(TN)是湿地土壤营养水平的重要指示物, 而碱解氮(K-N)则为植物可直接吸收利用的有效态氮。湿地土壤 TN 和 K-N 含量的季节变化特征不仅可反映出不同时期湿地土壤的养分储存、供给状况及其可利用水平<sup>[2]</sup>, 而且还在一定程度上对湿地植物群落组成、湿地系统生产力以及湿地系统的稳定与健康等产生深刻影响<sup>[3-5]</sup>。三江平原是我国湿地面积较大、类型较齐全的地区之一。小叶章湿地是三江平原主要的湿地类型, 占湿地面积的 34.45%<sup>[6]</sup>。小叶章湿地常分布于高河漫滩、一级阶地和碟形洼地边缘, 主要有典型草甸小叶章湿地(地表无积水)和沼泽化草甸小叶章湿地(地表存在少量季节积水)两种类型, 分别发育着草甸沼泽土和腐殖质沼泽土<sup>[7]</sup>。两种小叶章湿地因处在同一样地的不同水分带上, 对水分变化的指示极为敏感。目前, 尽管国内学者已经对不同生态系统土壤中 TN 和 K-N 含量的季节变化特征进行了较多研究<sup>[8-12]</sup>, 但关于同一类型湿地不同水分带上不同湿地土壤中 TN 和 K-N 含量季节变化特征的对比研究还未见报到。文中对此进行了研究, 目的在于对比研究两种湿地土壤中 TN 和 K-N 含量的动态变化特征, 并对其季节动态进行模拟。研究结果不仅可为湿地氮循环研究奠定基础, 而且还为该区湿地土壤质量演变和环境保护等研究提供重要科学依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 研究区概况

研究区选在黑龙江省东北部的三江平原腹地典型沼泽湿地分布区, 区内海拔高度 55.4~57.9m, 属温

\* 收稿日期: 2008-7-1。

基金项目: 中国科学院知识创新工程重要方向项目(KZCX2-YW-309); 山东省黄河三角洲生态环境重点实验室开放基金项目(2007KFJJ01); 中国科学院“优秀博士学位论文、院长奖获得者”科研启动专项资金项目(AJ0809BX-036)资助。

作者简介: 孙志高(1979~), 男, 博士, 副研究员, 硕士生导师, 主要研究方向为湿地环境生态与生物地球化学过程, E-mail: zhigaosun@yahoo.com.cn

带大陆性季风气候,冬季严寒漫长,夏季温暖湿润,冰冻期达 5 个月,最大冻深达 1.9m。该区 1 月平均气温 -18 ~ -21, 7 月平均气温 21 ~ 22, 年均气温 1.6 ~ 1.9, 10 的年平均有效积温 2300 左右。该区年蒸发量为 542.4 ~ 580mm, 年降水量为 565 ~ 600mm, 年内降水分配不均, 60% 以上集中在 6 ~ 9 月。文中研究的土壤样品于中国科学院三江平原沼泽湿地生态试验站以 12km 洪河三区野外试验场 (47°35'16.6"N, 133°31'34.8"E) 的典型小叶章湿地内采集。试验场的地貌类型为三江平原沼泽发育最为普遍的碟形洼地, 面积约 20hm<sup>2</sup>。自洼地中心到边缘分布的主要植被有漂筏苔草 (*Carex pseudocurica*)、毛果苔草 (*Carex lasiocarpa*)、乌拉苔草 (*Carex meyeriana*) 和小叶章 (*Calamagrostis angustifolia*)。土壤类型主要为草甸沼泽土、腐殖质沼泽土和泥炭沼泽土。

### 1.2 样品采集与分析

2005 年 5 ~ 10 月, 在洪河三区野外试验场的典型草甸小叶章湿地和沼泽化草甸小叶章湿地的样区内逐月采集土壤剖面样品。采样时, 分别在两样区内采集 3 个典型土壤剖面, 剖面深度为 80cm, 每 10cm 一层, 共分 8 层, 然后对三个剖面样品进行等层次混合, 共采集样品 96 个。将采集的土壤样品及时带回实验室自然风干后, 用球磨机磨碎, 过 100 目筛后装袋待测。土壤样品的分析项目包括 K - N 和 TN。其中, K - N 采用碱解扩散法测定, TN 采用凯氏法测定。

### 1.3 数据处理与分析

运用 Origin7.5 软件对数据进行作图、计算和数学模拟。

## 2 结果与分析

### 2.1 碱解氮含量的季节变化特征及动态模拟

图 1 为湿地土壤 K - N 含量的季节变化特征。据图可知, 草甸沼泽土 0 - 10, 10 - 20cm 土层的 K - N 含量在 5 月均较高 (386.40mg · kg<sup>-1</sup> 和 366.24mg · kg<sup>-1</sup>), 之后除 7 月出现一个较为明显的峰值外 (394.80mg · kg<sup>-1</sup> 和 366.24mg · kg<sup>-1</sup>), 其它时期整体呈递减趋势。20 - 30cm 土层的 K - N 含量在 5 月最高, 之后整体呈 "V" 型变化, 并于 8 月取得最低值 (55.44mg · kg<sup>-1</sup>)。30 - 40, 40 - 50cm 土层在 6 月前均呈增加趋势, 但之后则呈 "U" 型变化。50 - 60, 60 - 70 和 70 - 80cm 土层的 K - N 含量除 5 月相对较高外 (147.84mg · kg<sup>-1</sup>, 77.28mg · kg<sup>-1</sup> 和 89.04mg · kg<sup>-1</sup>), 其它时期的变化均不大。与之相比, 腐殖质沼泽土 0 - 10cm 土层的 K - N 含量在 5 月也较高 (1666.56mg · kg<sup>-1</sup>), 之后整体呈递减变化。10 - 20cm 土层在 7 月前逐渐增加, 但之后则呈递减变化, 并于 10 月取得最低值 (646.80mg · kg<sup>-1</sup>)。20 - 30, 30 - 40cm 土层除 5 月和 8 月的含量相对较高外 (198.84mg · kg<sup>-1</sup>, 164.64mg · kg<sup>-1</sup> 和 114.24mg · kg<sup>-1</sup>, 147.84mg · kg<sup>-1</sup>), 其它时期的变化均不大。40 - 50, 50 - 60, 60 - 70 和 70 - 80cm 土层则除 8 月取得一次较为明显的峰值外

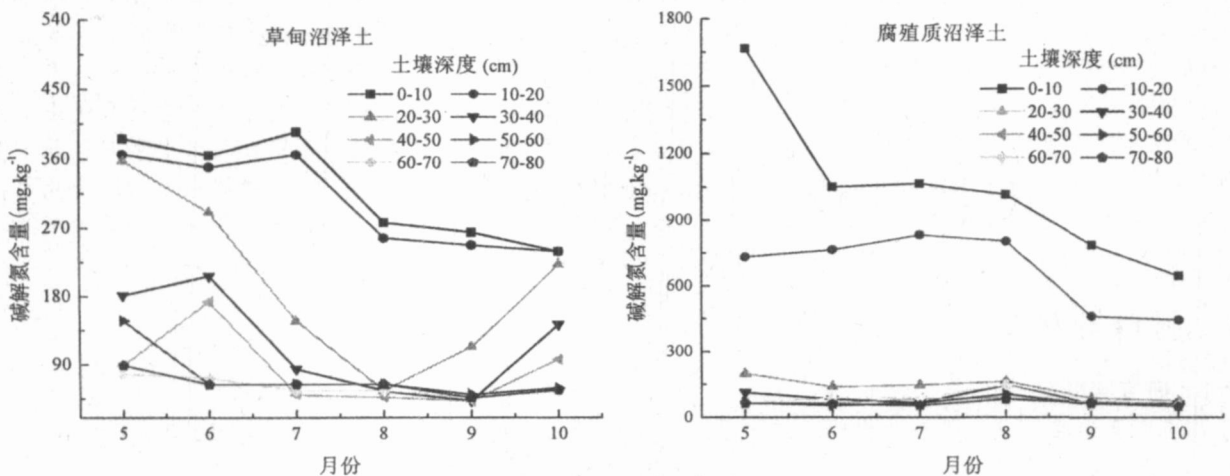


图 1 湿地土壤中碱解氮含量的季节变化

Fig 1 Seasonal changes of alkaline hydrolysis nitrogen content in wetland soils

(89.04mg · kg<sup>-1</sup>, 105.84mg · kg<sup>-1</sup>, 147.84mg · kg<sup>-1</sup> 和 84.00mg · kg<sup>-1</sup>), 其它时期的变化也均不大。比较而言, 草甸沼泽土 0 - 50cm 土层 K - N 含量的变化最为显著, 其它土层的变化则相对和缓。而腐殖质沼

泽土 K - N 含量的显著变化仅发生在 0 - 20cm 土层,其它土层的变化也均比较和缓。由于 K - N 为植物可直接吸收利用的有效态氮,包括铵态氮、硝态氮和易矿化有机氮,所以两种土壤不同土层 K - N 含量的季节变化特征是铵态氮、硝态氮和易矿化有机氮含量变化相叠加的结果。此外,由于 K - N 主要集中在植物根系分布区,所以不同时期上层土壤中植物根系的吸收作用、水分条件、降水、有机氮矿化以及硝化 - 反硝化作用等对于其 K - N 含量的显著变化也存在重要影响。

为了研究两种土壤中 K - N 含量季节变化的普遍规律,根据不同土层 K - N 含量实测值的季节变化特征,采用四次多项式 ( $y = A + B_1x + B_2x^2 + B_3x^3 + B_4x^4$ ) 分别对二者不同土层的 K - N 含量进行动态模拟 (表 1)。由表 1 可知,草甸沼泽土各土层 K - N 含量季节变化的动态模拟效果均比较理想 ( $R^2 > 0.87$ ),而腐殖质沼泽土除 30 - 40, 50 - 60, 60 - 70 和 70 - 80cm 土层的模拟效果相对较差外 ( $0.50 < R^2 < 0.64$ ),其它土层的模拟效果也均比较理想 ( $R^2 > 0.90$ )。因此,一元四次方程可以比较理想的描述两种湿地土壤多数土层 K - N 含量的季节动态。

表 1 湿地土壤碱解氮含量的季节动态模拟

Tab 1 Simulation of seasonal dynamics of alkaline hydrolysis nitrogen content in wetland soils

土壤类型	土层 (cm)	拟合方程参数					拟合优度 ( $R^2$ )
		A	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	
草甸沼泽土	0 - 10	3454.900	-1950.1833	454.5625	-45.7917	1.6625	0.8865
	10 - 20	2154.1200	-1232.0900	308.4900	-33.0400	1.2600	0.8964
	20 - 30	-14312.8133	8364.3211	-1715.5600	149.3489	-4.6900	0.9982
	30 - 40	-11061.4800	6105.9800	-1192.9750	99.1900	-2.9750	0.9577
	40 - 50	-18341.4467	10112.4022	-2019.0625	174.3428	-5.5125	0.8730
	50 - 60	8742.7867	-4595.9289	902.2650	-77.8011	2.485	0.9997
	60 - 70	-148.4267	128.3322	-24.1850	1.6878	-0.0350	0.9353
	70 - 80	4451.9600	-2426.6567	496.4400	-44.4733	1.4700	0.9878
腐殖质沼泽土	0 - 10	70196.3244	-36850.6193	7266.3150	-627.2907	19.9617	0.9998
	10 - 20	41409.5733	-23877.2644	5124.0000	-475.5956	16.1000	0.9757
	20 - 30	13873.5533	-7611.8011	1552.4775	-137.9039	4.4975	0.9665
	30 - 40	11219.3867	-6123.3522	1233.7150	-107.9478	3.4650	0.5063
	40 - 50	4226.1200	-2383.7767	497.2800	-44.7533	1.4700	0.9999
	50 - 60	8048.5667	-4473.4622	915.6525	-81.2428	2.6425	0.6308
	60 - 70	9210.6933	-5302.8344	1120.6650	-102.1456	3.3950	0.6353
	70 - 80	1736.3533	-873.1478	163.4675	-12.9772	0.3675	0.6245

2.2 全氮含量的季节变化特征及动态模拟

图 2 为湿地土壤 TN 含量的季节变化特征。据图可知,草甸沼泽土 0 - 10cm 土层的 TN 含量在 5 月含量最低 ( $2219.08\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ ),而 6 ~ 10 月则呈 "W" 型变化,并于 7 月取得最高值 ( $3053.80\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ )。10 - 20cm 土层在 9 月前呈 "V" 型变化,并于 7 月取得最低值 ( $2284.79\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ ),而 9 月以后则呈递减变化。20 - 30cm 土层在 5 ~ 10 月的整体变化呈 "V" 型,并于 8 月取得最低值 ( $519.77\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ )。而 30 - 40, 40 - 50cm 土层的整体变化分别呈 "U" 型和 "W" 型,并均于 10 月取得最大值 ( $1567.23\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$  和  $752.45\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ )。50 - 60cm 土层除 5 月和 10 月的含量 ( $453.83\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$  和  $435.35\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ ) 相对较低外,其它时期的含量相对较高且变化平缓。60 - 70cm 土层除 6 月的含量 ( $872.78\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ ) 相对较高外,其它时期的含量相对较低且变化不大。70 - 80cm 土层在 9 月前呈倒 "V" 型变化,并于 8 月取得最大值 ( $808.17\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ ),而 9 月以后则变化平缓。与之相比,腐殖质沼泽土 0 - 10, 10 - 20cm 土层的 TN 含量在 7 月前均呈递减变化,之后则呈 "V" 型变化,并均于 10 月取得最低值 ( $12651.96\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$  和  $7024.43\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ )。20 - 30cm 土层除 5 月和 8 月的含量相对较高 ( $2132.39\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$  和  $2791.34\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ ) 外,其它时期的变化均比较平缓。30cm 以下各土层的变化趋势比较一致,除 8 月取得一次较为明显的峰值外,其它时期的变化均不大。比较而言,草甸沼泽土 TN 含量的季节变化以 0 - 40cm 土层最为显著,其它土层则比较和缓。而腐殖质沼泽土 TN 含量的显著变化仅发生在 0 - 20cm 土层,其它土层也比较平缓。总的来说,草甸沼泽土和腐殖质沼泽土上层土壤的 TN 含量除前者的 0 - 10cm 土层在 7 月前呈增加趋势外,其它土层均呈递减趋势。其原因一方面可能是由于随着生长季温度的升高,土壤冻层逐渐融化,土壤微生物活性逐渐增强,有机氮的矿化量逐渐增加,从而导致土壤有机氮含量的下降。实际上, TN 含量的季节变化特征是无机氮和有机氮季节变化特征相叠加的结果,但由于有机氮占 TN 含量的 95% 以上,所以有机氮含量

的季节变化特征基本上也就决定了 TN 含量的季节变化特征。另一方面,7月一般为湿地植物的生长旺期,植物对无机氮的需求量很大,而且此间气温较高,降水比其它月份也相对较多,由此导致土壤有机氮的矿化作用增强,进而导致有机氮含量的下降。草甸沼泽土 0 - 10cm 土层 7月前 TN 含量的逐渐增加可能与地表枯落物特别是前一年倒伏枯落物中易分解有机物大量归还表层土壤有关。与之相比,腐殖质沼泽土 0 - 10cm 土层 TN 含量在 7月前并未增加,其原因可能与二者水分条件对枯落物分解归还土壤的影响程度有关,但具体原因还有待于进一步探讨。7~9月,两种土壤 0 - 20cm 土层相对增加的 TN 含量可能与植物开始趋于成熟,对无机氮的需求量降低,土壤有机氮的矿化量相对降低有关。另外,此间 TN 含量的增加还可能与有机氮的矿化速率低于枯落物分解归还速率有关。9~10月,二者 TN 含量均呈递减趋势,其原因可能与生长季末期温度降低,有机氮的矿化速率相对高于枯落物分解归还速率有关。草甸沼泽土 20 - 30,30 - 40cm 土层在 8~10月 TN 含量的迅速升高可能与生长季末期植物根系的生态适应机制有关。随着温度的降低和冬季的到来,植物为适应环境温度的变化可能会产生大量分泌物<sup>[13]</sup>,而这些分泌物归还土壤可能会导致有机氮含量的升高,但具体作用机制仍需要进一步研究。与上层土壤的季节变化特征相比,二者较深土层的 TN 含量变化相对平缓,其原因在很大程度上可能取决于不同土层的母质基础以及不同季节(温度、水分等条件存在差异)有机氮矿化程度的差异。

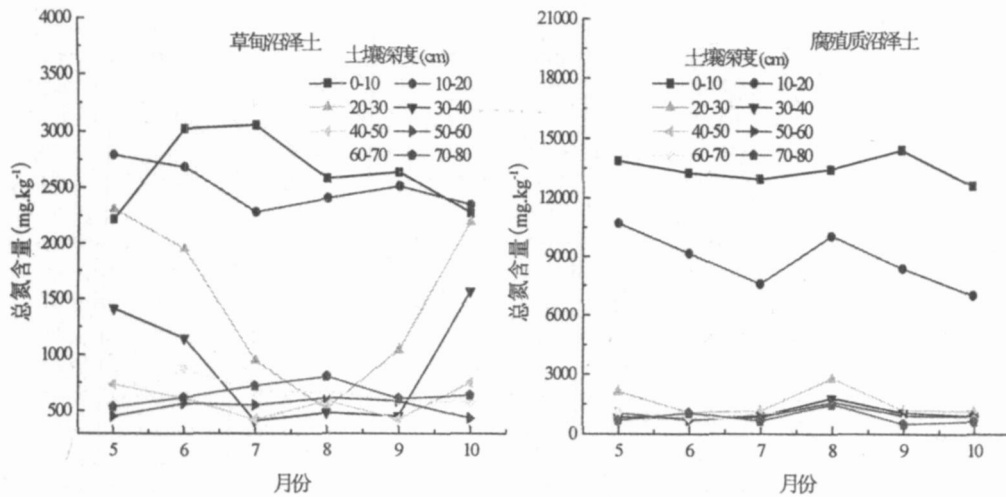


图 2 湿地土壤中全氮含量的季节变化

Fig 2 Seasonal changes of total nitrogen content in wetland soils

表 2 湿地土壤全氮含量的季节动态模拟

Tab 2 Simulation of seasonal dynamics of total nitrogen content in wetland soils

土壤类型	土层 (cm)	拟合方程参数					拟合优度 (R <sup>2</sup> )
		A	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	
草甸沼泽土	0 - 10	- 90616.1471	49133.0156	- 9512.1078	806.6055	- 25.3819	0.9530
	10 - 20	- 52430.9766	32738.7558	- 7072.3300	658.8979	- 22.4276	0.9466
	20 - 30	- 100738.6080	58448.3729	- 11922.8934	1031.3731	- 32.0630	0.9999
	30 - 40	- 11015.8484	6841.1122	- 1225.1080	75.1934	- 0.8528	0.9461
	40 - 50	22773.0534	- 12304.6115	2551.2293	- 234.426	8.0318	0.7328
	50 - 60	- 12691.359	7401.6032	- 1545.8965	142.8898	- 4.9192	0.9563
	60 - 70	- 39414.0814	21545.8463	- 4238.1188	363.1221	- 11.4780	0.9003
	70 - 80	30691.9217	- 17657.3882	3766.2092	- 346.1986	11.6095	0.9156
腐殖质沼泽土	0 - 10	- 150555.6121	101592.0885	- 22935.8756	2236.9896	- 79.6106	0.9901
	10 - 20	114437.3320	- 46585.6394	7113.0769	- 423.4147	7.0452	0.7595
	20 - 30	297172.0694	- 162145.7998	32547.86	- 2837.7620	90.8358	0.6511
	30 - 40	109191.5045	- 60057.8713	12017.4098	- 1053.0207	33.4540	0.6697
	40 - 50	68937.7029	- 38090.5916	7736.1433	- 676.8567	21.6042	0.8947
	50 - 60	133880.9918	- 73311.1259	14765.6196	- 1289.6273	41.3163	0.6768
	60 - 70	74910.7638	- 40413.6182	8086.7113	- 703.4036	22.4613	0.4435
	70 - 80	48503.8294	- 28134.8748	6028.5854	- 555.7445	18.6329	0.2796

为了研究两种土壤中 TN 含量季节变化的普遍规律,根据不同土层 TN 含量实测值的季节变化特征,也采用四次多项式分别对二者不同土层的 TN 含量进行动态模拟(表 2)。由表 2 可知,草甸沼泽土 TN 含量季节变化的动态模拟效果除 40 - 50cm 土层相对较差外( $R^2 = 0.73$ ),其它土层均比较理想( $R^2 > 0.90$ )。与之相比,腐殖质沼泽土 0 - 10, 40 - 50 cm 土层的模拟效果最好( $R^2 > 0.89$ ), 10 - 20, 20 - 30, 30 - 40 和 50 - 60cm 土层的模拟效果较好( $0.65 < R^2 < 0.76$ ),而 60 - 70, 70 - 80cm 土层的模拟效果最差( $0.27 < R^2 < 0.45$ )。因此,一元四次方程也可比较理想的描述两种湿地土壤多数土层 TN 含量的季节动态。

### 3 结论

(1)草甸沼泽土和腐殖质沼泽土不同土层 K - N 和 TN 含量的季节变化特征差异较大,前者 0 - 50cm 土层 K - N 含量以及 0 - 40cm 土层 TN 含量的变化最为显著,而后者 K - N 和 TN 含量的显著变化仅集中在 0 - 20cm 土层。

(2)草甸沼泽土和腐殖质沼泽土不同土层 K - N 含量的季节变化特征是铵态氮、硝态氮和易矿化有机氮含量变化相叠加的结果,并与不同时期植物吸收作用、水分条件、降水、有机氮矿化和硝化 - 反硝化作用等因素密切相关。二者 TN 含量的季节变化特征除受上述因素影响外,还取决于不同时期植物根际分泌物产生量以及地表枯落物分解与有机氮的矿化平衡。

(3)尽管 K - N 和 TN 含量的季节变化特征在两种土壤不同土层间差别较大,但均可用四次多项式( $y = A + B_1x + B_2x^2 + B_3x^3 + B_4x^4$ )进行动态模拟,并可得到比较理想的模拟效果。

#### 参考文献

- [1] Misch W J, Gosselin J G. Wetlands[M]. New York: Van Nostrand Reinhold Company Inc., 2000, 89 - 125.
- [2] Brinkley D, Hart S C. The component of nitrogen availability assessment in forest soil[J]. Advances in Soil Science, 1989, 10: 57 - 112.
- [3] Vitousek P M, White P S. Process studies in succession[A]. In: West D C, Shugart H H, Botkin B D (eds). Forest succession: concepts and application[C]. New York: Springer - Verlag, 1981, 267 - 276.
- [4] Tilman D. The resource - ratio hypothesis of plant succession[J]. American Naturalist, 1985, 125: 827 - 852.
- [5] 李贵才, 韩兴国. 森林生态系统土壤氮矿化影响因素研究进展[J]. 生态学报, 2001, 21(7): 1187 - 1195.
- [6] 何珺. 中国三江平原[M]. 哈尔滨: 黑龙江科学技术出版社, 2000.
- [7] 张养贞. 三江平原沼泽土壤的发生、性质与分类[A]. 见: 黄锡畴 主编. 中国沼泽研究[C]. 北京: 科学出版社, 1988: 135 - 144.
- [8] 夏汉平, 余清发, 张德强. 鼎湖山 3 种不同林型下的土壤酸度和养分含量差异及其季节动态变化特性[J]. 生态学报, 1997, 17(6): 645 - 653.
- [9] 俞元春, 赵永艳, 曾曙才. 苏南丘陵不同林分类型土壤养分的动态特性[J]. 浙江林学院学报, 1998, 15(1): 32 - 36.
- [10] 张淑艳, 张永亮, 刘淑贤. 放牧对短花茅草原生态系统土壤贮氮季节动态的影响[J]. 哲里木畜牧学院学报, 1998, 8(1): 54 - 58.
- [11] 白军红, 崔保山, 杨志峰, 等. 向海沼泽湿地土壤碱解氮含量的季节变化特征研究[J]. 中国生态农业学报, 2006, 14(1): 115 - 117.
- [12] 白军红, 邓伟, 王庆改, 等. 内陆盐沼湿地土壤碳氮磷剖面分布的季节动态特征[J]. 湖泊科学, 2007, 19(5): 599 - 603.
- [13] 陈龙池, 廖利平, 汪思龙, 等. 根系分泌物生态学研究[J]. 生态学杂志, 2002, 21(6): 57 - 62.

## Seasonal change characteristics of alkaline hydrolysis nitrogen and total nitrogen in typical *Calam agrostis angustifolia* wetland soils of Sanjiang Plain

SUN Zhigao<sup>1,2</sup>, LIU Jingshuang<sup>2</sup>, YU Junbao<sup>1</sup>

(1. Yantai Institute of Coastal Zone Research for Sustainable Development, CAS, Yantai 264003, P. R. China; 2. Northeast Institute of Geography and Agricultural Ecology, CAS, Changchun 130012, P. R. China)

**Abstract:** Two typical soils (meadow marsh soil and humus marsh soil), located in different moisture zones in *Calam agrostis angustifolia* wetland of Sanjiang Plain, were selected as study objects, and the seasonal change characteristics of alkaline hydrolysis nitrogen (K - N) and total nitrogen (TN) contents in them were contrastively studied. Results showed that the seasonal change characteristics of K - N and TN contents in different layers of the two typical soils were significantly different. The changes of K - N contents in 0 - 50cm layers and TN contents in 0 - 40cm layers of meadow marsh soil were significant than those in other layers, while the significant changes of K - N and TN contents of humus marsh soil were only observed in 0 - 20cm layers. In general, the seasonal changes of K - N and TN contents in different layers of the two typical soils were mainly correlated with plant absorption in different growth periods, water conditions, precipitation, organic nitrogen mineralization and nitrification - denitrification etc. In addition, the seasonal changes of TN contents also rested with the production amount of root secretion in different periods, and the balance of litter decomposition and organic nitrogen mineralization. Although the seasonal change characteristics of K - N and TN contents in different layers of the two typical soils had significant differences, they all could be fitted by four - order polynomial, and these models gave a good fit, which reflected the seasonal change characteristics of K - N and TN contents in the two typical soils.

**Key words:** alkaline hydrolysis nitrogen; total nitrogen; soil; *Calam agrostis angustifolia* wetland; Sanjiang Plain