DOI: 10.13718/j.cnki.xdzk.2015.09.009

麦稻体系下根区与非根区紫色土锌素动态研究①

周永祥,　常　红,　周鑫斌

西南大学 资源环境学院,重庆 400716

摘要: 采用分室根箱试验,研究了小麦—水稻体系条件下紫色土根区与非根区土壤不同形态锌含量变化动态特征,以期为麦稻轮作制中合理施用锌肥及作物锌营养调控提供依据. 结果表明,麦稻体系条件下,小麦和水稻生长后期,根区交换态锌含量比对照(不种作物处理)分别增加了 0.83 和 0.59 mg/kg,与对照相比两者差异均达显著水平. 淹水促进了水溶性锌向根区的扩散,非根区交换态锌和有效态锌明显降低. 由小麦季过渡到水稻季,促进了土壤中的矿物态锌向有效态锌转化,使土壤中交换态、松结有机态锌含量均高于对照土壤,且随着距离根区越近这种作用越明显. 小麦锌吸收主要来自于根区,而对于水稻则可以利用更大范围的土壤有效锌.

关　键　词: 麦稻体系; 根区; 锌形态; 转化

中图分类号: S131^{+}.1　　**文献标志码**: A　　**文章编号**: 1673-9868(2015)09-0058-07

根际环境条件受植物生长代谢和土壤物化及生物学特性的影响,处于一个动态变化的过程. 土壤锌形态之间受这种变化的影响,在土壤中各种锌形态之间可以相互转化,并处于一个动态平衡体系中. 如韩凤祥等[1]发现在中酸性土壤中以交换态及松结有机态锌活性最高,石灰性土壤中松结有机态是锌的直接给源; Shuman 等[2]研究发现水稻等谷类作物在栽培期间,土壤中锌会转化成碳酸盐结合态或氧化态,从而降低锌的生物有效性. 多数研究发现根际土壤溶液中锌含量远高于非根际土壤,氧化还原电位和 pH 值降低是导致根际土壤锌形态变化的直接原因. 前人的工作集中在单季作物根际土壤溶液重金属含量变化和植物有效态的变化,土壤固相重金属形态变化的研究相对较少,锌的植物有效态占其总量的比例很小,而且植物有效态的变化与其他固相形态的转化密切相关[3]. 植物生长和根系代谢是不间断过程,其根际环境变化也处于动态变化之中,因此必须以动态的观点研究根际土壤锌形态转化过程. 麦稻轮作是我国南方一种重要的作物种植体系,该系统土壤发生着强烈的氧化还原反应,这些会影响到土壤锌形态进而影响到土壤锌的有效性. 根际环境与一般土体有明显的差别,这些改变可能引起锌在土壤－植物系统中的形态进而影响其迁移活性和植物有效性,目前关于微量元素锌的研究多集中于单季作物[4-5],在麦稻轮作条件下紫色土上不同形态锌含量的变化的研究还尚未见报道. 本试验探究麦稻体系条件下紫色土的供锌特性、不同形态锌含量的变化特征及有效性,以期为麦稻轮作制中合理施用锌肥、土壤供锌机制研究及进行锌营养调控提供依据.

1　材料与方法

试验于 2012 年 11 月至 2013 年 9 月在西南大学紫色土基地盆栽场进行. 试验采用自制根箱(图 1)进行,供试土壤为紫色土(锌含量正常土壤),采自西南大学二号试验基地,每盆装土 5 kg. 土壤基本理化性状

① 收稿日期: 2014-01-28
基金项目: 中央高校基本科研业务费专项资金(XDJK2011C012; XDJK2013B045); 国家自然基金(31101610; 31372141).
作者简介: 周永祥(1976-),男,重庆人,博士,讲师,主要从事植物营养研究.
通信作者: 周鑫斌,博士,副教授.

见表1. 试验设2个处理，1)不种作物(CK)；2)种作物，各处理4次重复. 试验前各处理每千克土施N 0.2 g、P_2O_5 0.15 g、K_2O 0.18 g、$MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 0.25 g、$CaCl_2$ 0.1 g. 氮肥的1/3基施，剩余2/3分2次平均追施，磷、钙、镁肥等一次性基施. 前季结束后，取出各区土壤，收集根区的根系，将各区土壤与后季基肥拌匀后还原至各区. 体系后季施肥量同前季(7区平均分配单独施用). 静置3 d，然后浇水、播种. 两季的氮肥追肥均以营养液加入各区. 试验中所用水均为一级去离子水.

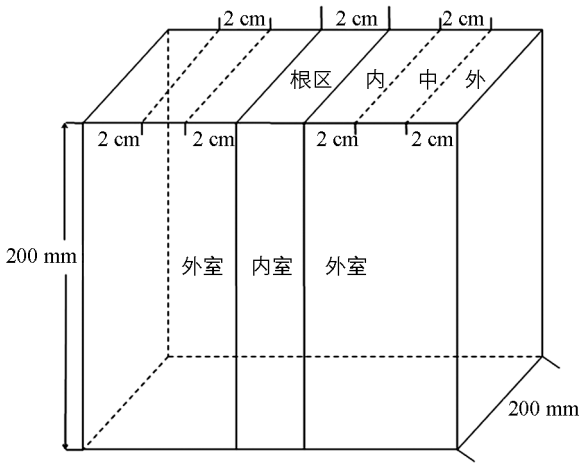

图1 分室根箱外观立体示意图

样品采集及测定：小麦和水稻生育期内各取土样3次，前2次根据作物的生长情况(生物量大小)来确定取样时间，第3次在作物收获后取样.

采用长450 mm、直径为6 mm的圆柱形螺旋取样器垂直插入各区土壤(小麦和水稻均顺利完成全生育期生长过程，可以认为由于取样方法对作物根系的影响很小)，随机取点5个，混合均匀后原样测定各种形态锌.

本试验中常规项目分析采用《土壤农化分析与环境检测》2008版[6]中的方法测定，土壤各级形态锌含量的测定采用的是改进了的Tessier[7]和蒋廷惠[8]的形态分级方法，把土壤中的锌依次分为交换态、松结有机态、碳酸盐结合态、氧化锰结合态、紧结有机态和矿物态6种形态，具体操作步骤见表2. 试验操作温度为25 ℃，液土比为10∶1. 试验数据采用SPSS18.0软件处理，差异显著性水平($p<0.05$)通过最小差异显著法(LSD)进行检验.

表1 土壤的基本理化性状

全氮/($g \cdot kg^{-1}$)	碱解氮/($mg \cdot kg^{-1}$)	速效磷/($mg \cdot kg^{-1}$)	速效钾/($mg \cdot kg^{-1}$)	有机质/($g \cdot kg^{-1}$)	有效锌/($mg \cdot kg^{-1}$)	pH
0.34	68.76	4.48	84.21	19.96	6.71	4.99
交换态锌/($mg \cdot kg^{-1}$)	松结有机态锌/($mg \cdot kg^{-1}$)	碳酸盐结合态/($mg \cdot kg^{-1}$)	氧化锰结合态/($mg \cdot kg^{-1}$)	紧结有机态/($mg \cdot kg^{-1}$)	矿物态锌/($mg \cdot kg^{-1}$)	
0.017	2.102	0.189	0.024	0.054	367.964	

表2 土壤锌形态分级方法

锌形态	浸提剂	操作条件
交换态	1 mol/L $Mg(NO_3)_2$，pH 7.0	震荡2h
松结有机态	0.1 mol/L NaP_2O_7，pH 9.5	震荡2h
碳酸盐结合态	1 mol/L NaAc-HAc，pH 5.0	震荡5h
氧化锰结合态	0.1 mol/L NH_2OHHCL，pH 7.0	震荡0.5h
紧结有机态	A：30% H_2O_2，pH7.0 B：1 mol/L $Mg(NO_3)_2$，pH 7.0	用A 85 ℃水浴近干，重复1次，B用25 ℃浸提2 h
矿物态		全锌－交换态－松结有机态－碳酸盐结合态－氧化锰结合态－紧结有机态

2 结果分析

2.1 交换态锌

从图2可以看出，在小麦—水稻体系下，不种作物土壤(对照)在小麦季交换态锌含量变化较为平稳，在小麦季结束时，对照土壤中交换态锌含量比种植前增加了0.08 mg/kg，差异不显著；水稻季前期

对照土壤中交换态锌含量先升高后基本维持不变，在水稻季结束时，对照土壤中交换态锌含量比水稻季前增加了 0.23 mg/kg.

在小麦生育过程中，根区及非根区土壤中交换态锌含量随着小麦生长的进行逐渐升高，在水稻季时，随着水稻的生长，非根区土壤中交换态锌含量略有降低，而根区土壤交换态锌含量在水稻生育后期略有升高.

2.2　松结有机态锌

从图 3 可以看出，小麦—水稻体系中，不种作物处理土壤在小麦季生长过程中松结有机态锌含量逐渐降低，小麦收获时，土壤中松结有机态锌含量降低了 1.57 mg/kg；在水稻季前期松结有机态锌含量较为平稳，到水稻季中期含量逐渐下降，到水稻季末期含量升高.

在小麦生育过程中，各根区土壤松结有机态锌含量变化与不种作物土壤含量变化一致；在水稻生育过程中，根区土壤中松结有机态锌含量变化较小，而非根区松结有机态锌含量变化趋势与不种作物土壤一致.

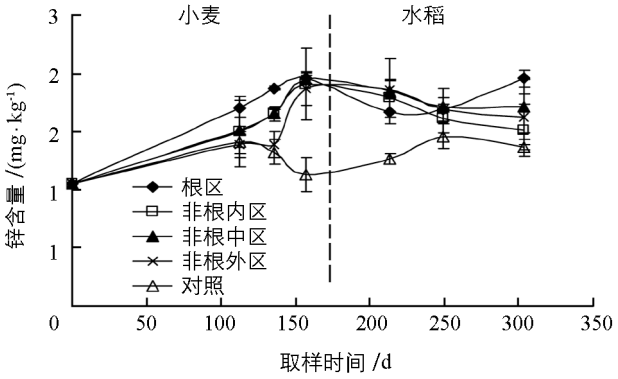

图 2　麦稻体系下根区与非根区土壤交换态锌含量变化

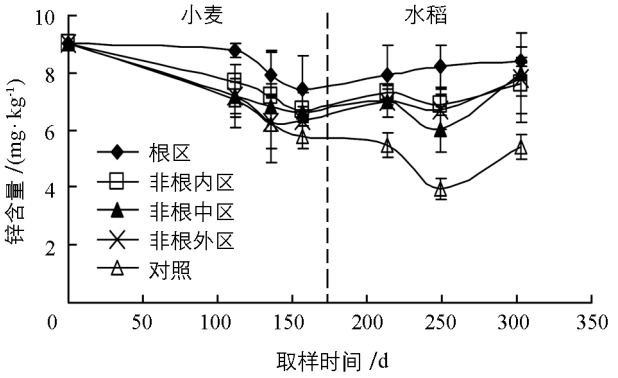

图 3　麦稻体系下根区与非根区土壤松结有机态锌含量变化

2.3　碳酸盐结合态锌及氧化锰结合态锌

图 4 表明，小麦—水稻体系下，小麦季时，随着小麦生长的进行，土壤中碳酸盐结合态锌含量先降低后升高，各区土壤间差异不明显；水稻季时，随着水稻生长的进行，土壤中碳酸盐结合态锌含量先降低后趋于平衡，水稻收获时，根区土壤中碳酸盐结合态锌含量比水稻种植前降低了 3.27 mg/kg. 氧化锰结合态锌含量在小麦季时与土壤中碳酸盐结合态锌含量变化趋势一致，在水稻季时，氧化锰结合态锌含量降低的幅度更大，与水稻种植前相比其含量降低了 4.27 mg/kg. 碳酸盐结合态锌与氧化锰结合态锌在根区、非根区与对照土区间相差不明显，这表明种植作物对土壤中碳酸盐结合态与氧化锰结合态锌含量影响较小.

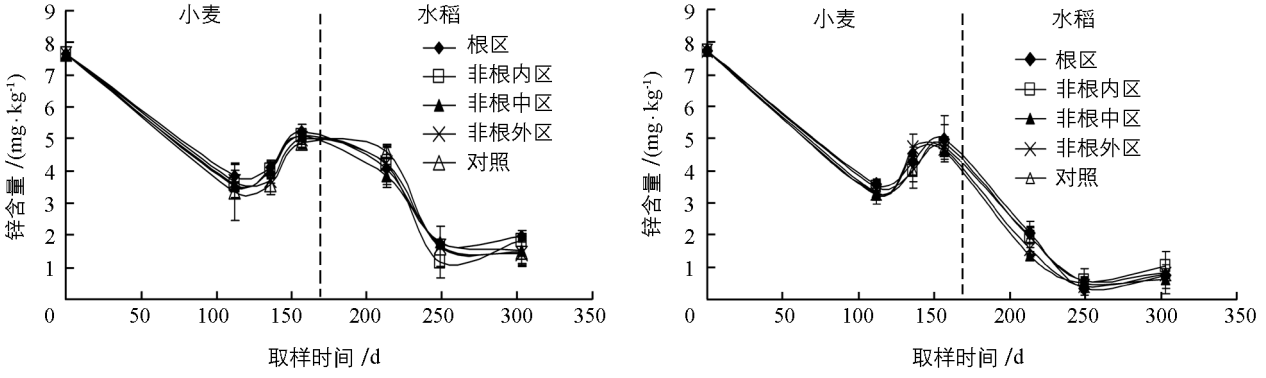

图 4　麦稻体系下根区与非根区土壤碳酸盐结合态及氧化锰结合态锌含量变化

2.4　紧结有机态锌

从图 5 可以看出，麦稻体系下，土壤中紧结有机态锌含量随小麦生长的进行先升高后降低，水稻季时，各区土壤中紧结有机态锌含量先升高后降低，其中根区土壤含量最高，对照土壤含量最低. 水稻收获时，对

照土壤中紧结有机态锌含量比水稻种植前降低了3.60 mg/kg，根区土壤降低了3.17 mg/kg.

2.5 矿物态锌

从图6可以看出，麦稻体系下，小麦季时，各区土壤中矿物态锌含量先降低后升高，其中对照土壤矿物态锌含量最高，根区土壤最低，水稻季时，各区域土壤中矿物态锌含量均逐渐升高，其中根区矿物态锌含量在水稻种植前后增加了9.77 mg/kg.

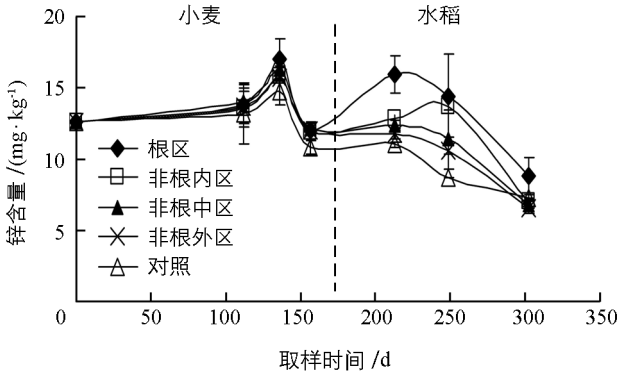

图5 麦稻体系下根区与非根区土壤紧结有机态锌含量变化

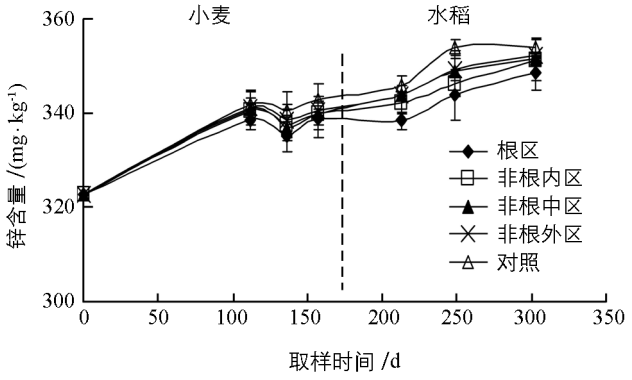

图6 麦稻体系下下根区与非根区土壤矿物态锌含量变化

2.6 有效态锌

从图7可以看出，麦稻体系下，小麦季时，随着小麦生长期的进行，土壤中有效态锌含量逐渐升高，其中从根区向非根区升高的幅度逐渐减小，至小麦季收获时，根区土壤中有效锌比对照增加6.14 mg/kg；水稻季时，对照土壤中有效态锌含量略有降低，而根区土壤中有效锌含量在水稻生育后期则显著升高.

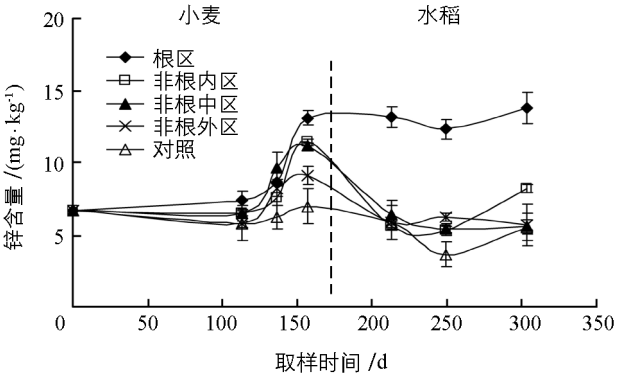

图7 麦稻体系下根区与非根区有效态锌含量变化

2.7 作物吸锌来源

麦稻体系条件下，从根区与非根区各形态锌含量变化表(表3)可以看出，种植作物根区、非根内区、非根中区及非根外区土壤交换态锌、松结有机态锌、碳酸盐结合态锌含量均升高，而紧结有机态锌在根区土壤中含量升高，在非根区土壤中含量下降. 根区土壤中各种形态锌含量变化最大，距离根区越近，土壤中各种形态锌含量变化越大，其大小顺序为：即非根内区,非根中区,非根外区. 研究表明，土壤中交换态锌与有效锌呈极显著正相关关系($r=0.954$)，但松结有机态及碳酸盐结合态锌均能不同程度的反应土壤锌的有效性[9]. 因此，本试验条件下，土壤的有效态锌含量升高，这表明麦稻体系条件下，土壤的非有效态锌包括氧化锰结合态锌、紧结有机态锌及矿物态锌可以向交换态锌、松结有机态锌、碳酸盐结合态锌转化，且距离根区越近的土壤转化量越高.

表3 小麦一水稻体系后根区与非根区土壤不同形态锌含量

位置	交换态锌/(mg·kg⁻¹)		松结有机态锌/(mg·kg⁻¹)		碳酸盐结合态锌/(mg·kg⁻¹)		氧化锰结合态锌/(mg·kg⁻¹)		紧结有机态锌/(mg·kg⁻¹)		总计/(mg·kg⁻¹)
	含量	增加	含量	增加	含量	增加	含量	增加	含量	增加	
根区	1.96±0.32	0.59a	8.39±0.25	2.97a	1.96±0.16	0.46a	0.72±0.28	−0.09b	8.83±1.13	1.63a	5.56a
非根内区	1.51±0.45	0.15d	7.61±2.01	2.19c	1.83±0.12	0.33b	1.02±0.11	0.20a	7.04±1.04	−0.16b	2.71b
非根中区	1.72±0.45	0.35b	7.99±1.71	2.58b	1.52±0.1	0.02b	0.62±0.17	−0.19c	6.77±0.41	−0.44c	2.31c
非根外区	1.63±0.39	0.26c	7.78±1.18	2.36b	1.45±0.09	−0.05c	0.77±0.22	−0.04b	6.60±0.76	−0.61d	1.92d
对照	1.37±0.05	−	5.42±0.85	−	1.50±0.28	−	0.81±0.31	−	7.20±0.13	−	−

注：同一数据后不同字母表示诧异达5%显著水平.

2.8　土壤锌形态对麦稻生长的有效性

水稻含锌量和吸锌量与根区和非根内区的有效态锌、交换态锌和松结合有机态锌呈显著正相关，而与其他形态性没有相关性. 表明土壤中交换态锌、松结合有机态锌含量高低直接影响水稻吸锌量. 由此认为，这 3 种形态锌是水稻生长的有效态锌. 而对于小麦而言，小麦含锌量和吸锌量仅与根区有效态锌和交换态锌呈显著的正相关关系，而与其他形态和其他区域的锌则没有相关关系.

3　讨　论

根际是土壤—作物系统中重要的环境界面，由于植物吸收、根系分泌物和根际微生物活动等的影响，根际与非根际截然不同，这种差异直接影响着根际土壤锌化学过程[10]. 研究小麦水稻体系中根际锌动态变化，可为麦稻合理施用锌肥提供依据. 当植物从根际土壤中吸收锌时，根际溶液中的锌与土壤胶体吸附的锌进行着动态交换平衡反应，根际外土壤中锌主要靠扩散作用供应给植物根系[11]. 土壤锌形态的分布和转化主要受土壤水分调节，扩散是土壤锌向植物根表运输的主要途径，当土壤含水量增加，锌的扩散系数增加[11]. Ekiz [12]认为旱作会降低锌在根际的扩散，减少小麦对锌的吸收. 但 Nambiar [13−14]发现在干旱条件下燕麦和黑麦仍能吸收部分锌元素，Shuman 和 Wang[15]的研究表明由于水稻根系具有较强的氧化能力从而可以影响土壤中锌的转化. 因此在麦稻体系下，土壤中不同形态锌含量的变化除了受土壤理化性质变化的影响，植株根系对土壤中养分离子的转化也具有重要作用.

麦稻体系中，在小麦生育过程中土壤交换态锌含量高于不种作物土壤，根区土壤交换态锌含量比不种作物土壤高 0.83 mg/kg；在淹水条件下，种植作物根区土壤交换态及松结有机态锌含量分别比不种作物土壤高 0.59 mg/kg、2.97 mg/kg，且种植作物土壤中交换态及松结有机态锌含量在根区中最高，这表明种植作物可以显著提高根区及附近土壤的交换态锌含量，这可能是由于随着植物的生长，根区及附近土壤 pH 值降低，而被有机质固定的锌释放出来，导致土壤交换态锌含量升高. 一些小分子的根系分泌物质也有可能可与锌形成溶解度大的络合物，从而增加锌的有效性[16]，根际溶解性有机质可与 Zn 结合成复合物，增加了土体 Zn 向根际的移动[17]，这种作用在稻季更为明显.

碳酸盐结合态锌是被碳酸盐吸附、沉淀或共沉淀的部分，它受土壤 pH 变化影响明显，土壤 pH 降低，会导致土壤碳酸盐结合态溶解，从而释放出吸附的锌，使土壤有效态锌增加，碳酸盐结合态锌含量降低. 同时，土壤 pH 降低，导致土壤中铁锰氧化物形态破损，降低氧化锰结合态锌的含量. 这与吴花等的研究结果一致[18]. Ghanem [19]认为淹水条件降低土壤中氧化锰结合态锌的含量，可能与土壤氧化还原电位的改变有关. 淹水条件下，*Eh* 迅速下降，*pe*＋pH 是表征氧化铁参与氧化还原反应的特征参数，研究表明，在淹水的 7～15 d 之间 *pe*＋pH 会有一个“陡降”[20]，土壤还原性增强，导致土壤中氧化物中的 Fe^{2+}、Mn^{2+} 得到释放，进而导致氧化锰结合态锌的含量降低[21−22].

本研究发现，由麦季过渡到稻季，土壤中松结有机态锌含量先降低后升高，而紧结有机态锌含量变化与此相反. Wang 等[2]的研究表明，土壤水分状况对土壤中有机态锌含量变化影响不大，而 Ma 等[23]认为土壤中有根毛存在的地方有机态锌含量会升高. 关于土壤水分状况对有机态锌含量的影响是否由根系活动所致需要进一步的研究.

各种形态的锌对植物的有效性不同，Gonzalez 等[24]人报道，作物锌与水溶态和交换态锌、碳酸盐结合态锌和有机结合态锌有显著的正相关关系，而与残渣态有负相关关系. 锌形态受土壤水分的影响很大. 由小麦季过渡到水稻季，促进了土壤中的锌向有效态锌转化，使土壤中交换态、松结有机态锌含量均高于对照土壤，且随着距离根区越近这种作用越明显. 小麦锌吸收主要来自于根区，而对于水稻可以利用更大范围的土壤有效锌.

4　结　论

种植作物根区土壤中有效态锌含量高于不种作物土壤，小麦季时，主要以交换态锌含量的增加为主；

水稻季时，主要以交换态及松结有机态锌含量增加为主.

土壤中锌形态处于不断变化中，各种形态相互转化，由麦季过渡到稻季，土壤中的锌可以向交换态、松结有机态锌转化，距离根区越近的土壤转化量越大.

土壤中交换态锌、松结合有机态锌含量高低直接影响水稻吸锌量，这3种形态锌是水稻生长的有效态锌. 而对于小麦而言，小麦含锌量和吸锌量仅与根区有效态锌和交换态锌呈显著的正相关关系，而与其他形态和其他区域的锌则没有相关关系.

参考文献：

[1] 韩凤祥，胡霭堂，秦怀英，等. 酸性、中性与石灰性土壤中外援可溶性锌的形态及活性 [J]. 中国环境科学，1992，12(2)：108－112.

[2] WANG H，GAO X，CHENG M F，et al. Change of Zinc Forms in Rhizosphere and Non-Rhizosphere Soils of Maize (*Zea mays* L.) Plants as Influenced by Soil Drought Condition. Communications in Soil Science and Plant Analysis. 2010，41(18)：2233－2246.

[3] HAN F X，ZHU Q Q. Fractionation and Availability of Zinc in Paddy Soils of China. Pedosphere，1992，2(3)：283－288.

[4] 常 红，周鑫斌，于淑慧，等. 小麦氮锌配施效应研究 [J]. 西南大学学报：自然科学版，2013，35(11)：1－4.

[5] 李灵芝，李海平. 微量元素锌对苦荞种子萌发及生理特性的影响 [J]. 西南大学学报：自然科学版，2008，30(3)：80－83.

[6] 杨剑虹. 土壤农化分析与环境检测 [M]. 北京：中国大地出版社，2008.

[7] TESSIER A，CAMPBELL P G C，BLSSON M. Sequential Extraction Procedure for the Speciation of Particulate Trace Metals [J].Analytical Chemistry，1979，51(7)：844－851.

[8] 蒋廷惠，胡霭堂，秦怀英. 土壤中锌的形态分布及其影响因素 [J]. 土壤学报，1993，30(3)：260－266.

[9] 陆欣春，田霄鸿，杨习文，等. 氮锌配施对石灰性土壤锌形态及肥效的影响 [J]. 土壤学报，2010，47(6)：1202－1213.

[10] 陈能场，陈怀满. 土壤－植物系统中的重金属污染 [M]. 北京：科学出版社，1996，309－333.

[11] MARSCHNER H. Zinc Uptake from Soils [M]. Zinc in Soils and Plants，Robson Ad(ed). Kluwer Academic Publisher，Dordrecht，1993，59－77.

[12] EKIZ H，BAGCI S A，KIRAL A S，et al. Effects of Zinc Fertilization and Irrigation on Grain Yield and Zinc Concentration of Various Cereals Grown in Zinc-Deficient Calcareous Soils [J]. Journal of Plant Nutrition，1998，21：2245－2256.

[13] NAMBIAR E K S. Uptake of Zn^{65} from Dry Soil by Plants [J]. Plant and Soil，1976，44(1)：267－271.

[14] NAMBIAR E K S. The Uptake of $Zinc^{65}$ by Oats in Relation to Water Content and Root Growth [J]. Australian Journal of Soil Research，1976，14(1)：67－74.

[15] SHUMAN L M，WANG J. Effect of Rice Variety on Zinc，Cadmium，Iron，and Manganese Content in Rhizosphere and Non-Rhizosphere Soil Fractions [J]. Communications in Soil Science and Plant Analysis，1997，28：23－36.

[16] HODGSON J F，LINDSAY W L，TRIERWEILER J F. Micronutrient Cation Complexing in Soil and Sedements with Acidified NH_2OH(HCL Soil Sci [J]. Soc Am Proc，1966，30(3)：723－768.

[17] LI T Q，XU Z H，HAN X，et al. Characterization of Dissolved Organic Matter in the Rhizosphere of Hyperaccumulator Sedum Alfredii and Its Effect on the Mobility of Zinc [J]. Chemosphere，2012，88(5)：570－576.

[18] 吴 花，李伏生，莫江华. NH^4/NO^{3-}配比对土壤镉和锌形态及其生物有效性的影响 [J]. 环境农业科学学报，2007，26(5)：1865－1869.

[19] GHANEM S A，MIKKELSEN D S. Effect of Organic Matter on Changes in Soil Zinc Fractions Found in Wetland Soils [J]. Communications in Soil Science and Plant Analysis，1987，18(11)：1217－1234.

[20] 黄丹丹，葛 滢，周权锁. 淹水条件下土壤还原作用对镉活性消长行为的影响 [J]. 环境科学学报，2009，29(2)：373－380.

[21] HAZRA G C，MANDAL B，MANDAL L N. Distribution of Zinc Fraction and Their Transformation in Submerged Rice Soils [J]. Plant and Soil，1987，104(2)：175－181.

[22] PRASAD R, PRASAD B L, SAKAL R. Effect of Submergence on the Transformation of Zinc forms in Old Alluvial Soils Growing Rice as Related to Soil Properties II: Transformation of Applied Zinc [J]. Journal of the Indian Society of Soil Science, 1996, 44(3): 74－76.

[23] MA Y B, SUN Z Y, ZHANG G Y. The Study of Zinc Status in Rhizosphere soil [J]. Acta Pedologica Sinica, 1993, 30(1): 84－88.

[24] GONZALEZ D, OBRADOR A, LOPEZ-VALDIVIA L M, et al. Effect of Zinc Source Applied to Soils on Its Availability to Navy Bean [J]. Soil Science Society of America Journal, 2007, 72(3): 641－649.

A Dynamic Research of Zinc in the Rhizosphere and Non-Rhizosphere Purple Soil in a Wheat-Rice Cropping System

ZHOU Yong-xiang, CHANG Hong, ZHOU Xin-bin

School of Resources and Environment, Southwest University, Chongqing 400716, China

Abstract: A compartment test was adopted to study the dynamic variation in the contents of different zinc forms in the rhizosphere and non-rhizosphere purple soil in a wheat-rice cropping system, so as to provide evidence for rational application of zinc fertilizer and crop zinc nutrition regulation in wheat-rice rotation. The results showed that in the late growing period of wheat and rice in the rotation system, the exchangeable zinc content in the rhizosphere significantly increased, by 0.83 mg/kg and 0.59 mg/kg, respectively, compared with the control (no-cropping). Flooding promoted the diffusion of water-soluble zinc to the root zone, and the exchangeable zinc and available zinc of the non-rhizosphere soil were significantly reduced. The transition from the wheat-growing season to the rice-growing season promoted the conversion of mineral Zn to available zinc and, thus, the contents of soil exchangeable Zn, organic loose bounding Zn and carbonate Zn were higher than those of the control, which effect was more obvious within the rhizosphere. The zinc absorbed by wheat came mainly from the root zone, while that taken up by the rice plants might come from a wider range of soil available zinc.

Key words: wheat-rice cropping system; root zone; zinc form; conversion

责任编辑　陈绍兰