

## 北盘江三叠系飞仙关组紫色砂岩风化土壤保水性改良研究

刘丽<sup>1</sup>, 魏晓<sup>1</sup>, 文雪峰<sup>1</sup>, 彭益书<sup>2</sup>, 周发<sup>1</sup>, 杨昌隆<sup>1</sup>

(1. 贵州大学农学院, 贵州 贵阳 550025; 2. 贵州大学茶学院, 贵州 贵阳 550025)

[摘要]为厘清保水剂和生物炭对紫色土保水性的影响,通过室内土柱实验,设置添加保水剂和生物炭处理,研究不同处理对土壤吸水倍数、土壤水分蒸发率及保水性能的影响。结果显示不同改良措施均可提高紫色土的吸水倍数,保水剂对紫色土吸水倍数的提升比生物炭更加显著。施用保水剂可适当延缓紫色土的水分蒸发速率,然而施用生物炭则会促进紫色土水分的蒸发。绝大多数处理与空白对照(control check, CK)相比都能够不同程度改善紫色土的保水能力,而且高含量配比处理的改良效果明显优于低含量配比的处理,其中P2B2(0.3%的保水剂和3.0%的生物炭)处理可以使紫色土的保水性能达到最高。保水剂与生物炭利于低热河谷区紫色土的水分改良。本研究可为低热河谷区紫色土的水管理提供参考。

[关键词]北盘江;三叠系;飞仙关;土壤改良;砂岩风化

[中图分类号]S159 [文献标识码]A [文章编号]1000-5943(2022)02-0152-07

北盘江低热河谷区具有丰富的光热资源。研究区内土壤类型以三叠系飞仙关组砂岩风化的紫色土为主。此外,该区广泛分布的紫色土富含磷、钾等矿质营养元素(乔贵星,2015),也为该区发展山地立体农业提供了得天独厚的土壤资源。这些都是喀斯特地区发展农业的稀缺资源。然而,由于低热河谷区独特的局地气候条件,致使该区降雨少、蒸发大、植被退化严重。加之,紫色土保水性较差,进而加剧了北盘江河谷区的旱情,严重制约了该区农业产业的健康发展(潘金华等,2016)。因此,调控土壤水分是提升低热河谷地区紫色土质量和促进该地区农业发展的关键。目前,施用土壤改良剂被认为是最有效和广泛应用的改良土壤结构与提升土壤保水抗旱能力的方法(战秀梅等,2015;吴琳杰等,2016)。

关于利用改良剂改善土壤保水性的研究已有诸多报道(姜淳等,1993;马贵等,2021)。秸秆是改善土壤水分的传统改良剂,其通过提高土壤的有机质从而改善土壤的结构和保水抗旱能力(Lu,2014;Chen et al.,2017,)。沸石也可改良土壤水分,将其加入草甸褐土及盐化潮土中,土壤耕层的含水量提高了1%~2%(Shchuchk et al.,2016)。此外,研究发现粉煤灰表面具有大量结晶型二氧化硅,相互间键合能力较弱的特性。这可有效抑制土壤黏粒间的复合,促进土壤团粒结构的形成,进而增强土壤的保水性能(Shaheen,2014;Hong,2018)。生物炭因其具有结构稳定、孔隙多、表面官能团丰富、比表面积大等特点,可以有效增加土壤的吸附性、通气性和持水性,逐渐成为新型的土壤改良剂(Chao,2021;Twarakavi et al.,2008;詹舒婷等,2021)。You等(2021)研

[收稿日期]2021-02-12 [修回日期]2022-03-25

[基金项目]国家自然科学基金项目(42167032,41473027);环境地球化学国家重点实验室开放课题(SKLEG2021212);贵州省自然科学基金项目(黔科合基础-ZK[2021]232)。

[作者简介]刘丽(1996—),女,硕士研究生,主要从事土壤改良与土壤环境保护研究,E-mail:1433351417@qq.com。

[通讯作者]魏晓(1983—),男,副教授,地球化学专业,研究领域:1. 环境地球化学;2. 土壤重金属高背景的地质学成因;3. 土壤重金属污染与防治,E-mail:xwei1@gzu.edu.cn。

究发现,生物炭能够提高土壤结构,从而提高土壤抗旱保水能力。保水剂是公认的应用广泛保水抗旱效果突出的土壤改良剂。保水剂促进土壤团聚体的形成,进而改善土壤保水能力(Pollacco, 2020)。以聚丙烯酰胺为例,它能有效提高土壤含水量,同时还提高土壤的抗冲力,防止水土流失(Sa et al., 2019)。有研究表明,单施保水剂时容易使土壤结构性变差,造成土壤堵塞不利于土壤水分运动(张超英等, 2020; 刘小三等, 2012)。因此将保水剂与生物炭混施的方法逐渐成为干旱区土壤保水抗旱研究的热点。

目前,采用生物炭与保水剂混施改良紫色土保水性的相关研究尚无报道。因此,本文将通过室内土柱实验,研究生物炭与保水剂混施对紫色土吸水倍数、水分蒸发以及持水性能的影响,旨在为提升紫色土保水能力和改善北盘江低热河谷区旱情的研究提供科学数据和理论支撑。

## 1 材料与方 法

### 1.1 供试材料

本研究的供试土壤采自贵州省六盘水市发耳镇低热河谷区旱田内。土壤为三叠系飞仙关组粉砂岩风化的紫色土。其质地为轻壤土,透水性好。采样点采用梅花式的展布,供试土壤为多点混合样品。采样深度为5~20 cm,土壤样品经风干、破碎后,过2 mm筛,装袋备用。

本研究的保水剂购买于山东胜利油田长安控股集团有限公司,主要成分是凹凸棒复合丙烯酸-丙烯酰胺。形状:颗粒,颜色:淡黄色,粒度:0.18~2.00 mm ≥95%。该保水剂吸水性好,且无毒、无害,是一种比较环保的土壤改良剂。生物炭购买于河南立泽环保科技有限公司,主成分为玉米秸秆,该生物炭为黑色粉末状,质地轻、比表面积大、孔隙多。

### 1.2 实验设计

本次实验采用自制土柱装置。装置主体选用内径为7 cm的PVC管,将760.00 g供试土壤以及适量的改良剂充分混合后填充于装置内部,底部用400目的尼龙布网和滤纸封口,如图1所示。为了模拟低热河谷区的真实气温,本次蒸发实验

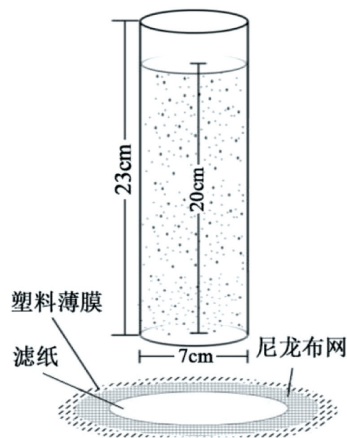


图1 土柱装置

Fig. 1 Soil column device

的温度设置为50°C(马焕成等, 2020)。实验采用双因素四水平的实验设计,即设置生物体和保水剂两因素,根据土壤改良剂与土壤的质量比,将两个因素分别设置四个不同的施用量水平,即保水剂设置四个水平:0%、0.15%、0.3%和0.45%,生物炭设置四个水平:0%、1.5%、3%和4.5%。未添加任何土壤改良剂的原始紫色土设为空白处理,进行对照实验,记作CK。两因素的四个水平之间交叉搭配组合,共设置16个处理(表1),每个处理重复3次。装置内加入过量蒸馏水,确保土壤完全润湿。用保鲜膜封住PVC管顶口并置于支架上静止72小时,待重力水完全漏失后,再将土柱转移到烘箱中开始蒸发实验,烘箱温度保持50°C。每隔24小时称量土柱质量并记录。

表1 实验处理方案

Table 1 Experimental treatment scheme

处理编号	保水剂施用量 (%)	生物炭施用量 (%)
CK	0.00	0.00
P1B0	0.15	0.00
P2B0	0.30	0.00
P3B0	0.45	0.00
P0B1	0.00	1.50
P0B2	0.00	3.00
P0B3	0.00	4.50
P1B1	0.15	1.50
P1B2	0.15	3.00
P1B3	0.15	4.50
P2B1	0.30	1.50
P2B2	0.30	3.00
P2B3	0.30	4.50
P3B1	0.45	1.50

续表

处理编号	保水剂施用量 (%)	生物炭施用量 (%)
P3B2	0.45	3.00
P3B3	0.45	4.50

注:表1中,P1B0、P2B0、P3B0处理为单施保水剂处理;POB1、POB2、POB3为单施生物炭处理;P1B1、P1B2、P1B3、P2B1、P2B2、P2B3、P3B1、P3B2、P3B3为保水剂和生物炭混施处理。

Note:In Table 1,P1B0,P2B0,P3B0 treatments are single application of water retention agent;POB1,POB2,POB3 are single application of biochar treatment;P1B1,P1B2,P1B3,P2B1,P2B2,P2B3,P3B1,P3B2,P3B3 are water retention agents and Biochar mixed treatment.

### 1.3 计算公式

土壤吸水倍数 = [(吸水后土壤质量 - 原始土壤质量) / 原始土壤质量] × 100% (1)

土壤水分累积蒸发率 = [(原始土壤水质量 - 蒸发后土壤水质量) / 烘干土质量] × 100% (2)

土壤含水率 = (土壤水质量 / 烘干土质量) × 100% (余高等,2019;王猛等,2015) (3)

### 1.4 数据处理

数据及图表处理采用 Microsoft Excel2010、CoreDRAW2018 和 Origin2018。数据依托 SPSS 26.0 软件,采用 LSD 法进行多重比较,检验不同处理间的差异。

## 2 结果与讨论

### 2.1 不同处理对紫色土吸水倍数的影响

从图2可以看出,相对于空白处理(CK),施用不同配比的土壤改良剂后,紫色土的吸水倍数分别提升了2.12%~38.13%。在单施生物炭处理(POB1、POB2、POB3)下,改良后的紫色土相对于CK吸水倍数提升了2.12%~13.62%,平均值为8.03%。而在单施保水剂处理(P1B0、P2B0、P3B0)下,改良后的紫色土吸水倍数提升了8.14%~30.47%,平均值为19.06%。相比之下,保水剂对紫色土吸水性能的提升效果比生物炭更加显著。同时,实验结果还表明当保水剂施用量超过0.30%时,紫色土的体积开始明显增大,土壤结构发生显著变化,因此我们并不能无限制的向土壤中添加保水剂。当保水剂与生物炭混施后,紫色土吸水性能可以得到进一步提升。例如P3B3处理下紫色土的吸水倍数提升了38.13%(图2)。这说明对于干旱半干旱地区土壤的吸水性改良时,当保水剂用量达到施用量峰值后,可以考虑添加适量的生物炭来进一步增加土壤的吸水性能。

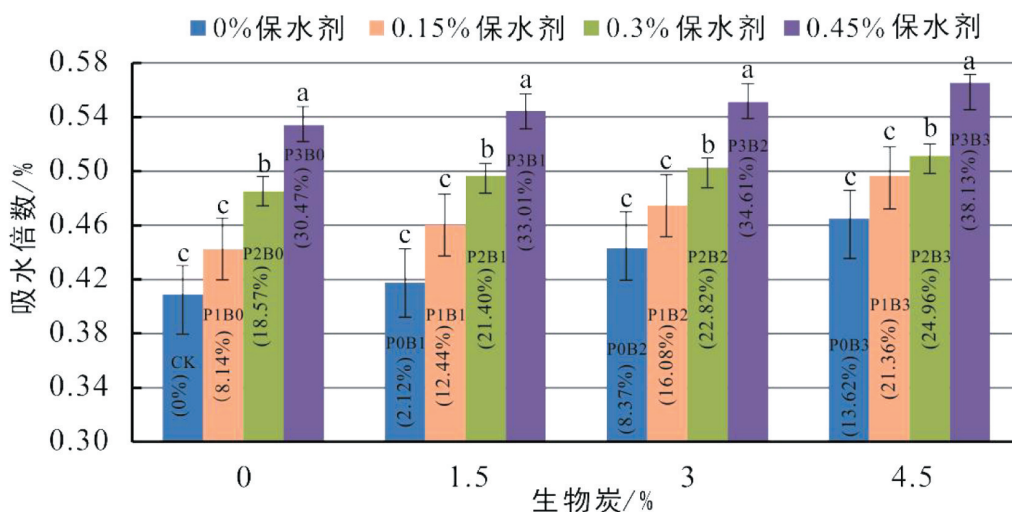


图2 不同处理的土壤吸水倍数(括号内数值为相对CK的吸收倍数提升率)

Fig. 2 Soil water-absorbency of different treatments(The value in parentheses is the increase rate of absorption multiple relative to CK)

### 2.2 不同处理对紫色土水分蒸发率的影响

不同处理下,土壤水分累积蒸发率随时间的变化如图3所示。无论是CK,还是其余处理,紫

色土的累积蒸发率随时间变化趋势大致相同。前4天,供试土壤的累积蒸发率迅速增加,第4天累积蒸发率均已超过60%;5-31天供试土壤的累积蒸发率持续增长,但增长速率明显放缓。直至第31天,供试土壤的累积蒸发率已经超过93%。这

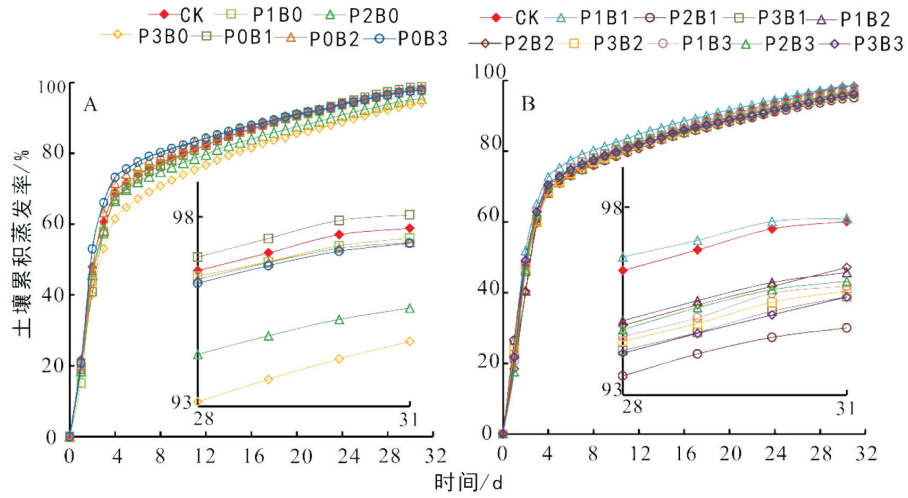


图3 不同处理的土壤水分累积蒸发率随时间变化曲线

Fig. 3 Curve of soil moisture accumulation evaporation rate changing with time under different treatments

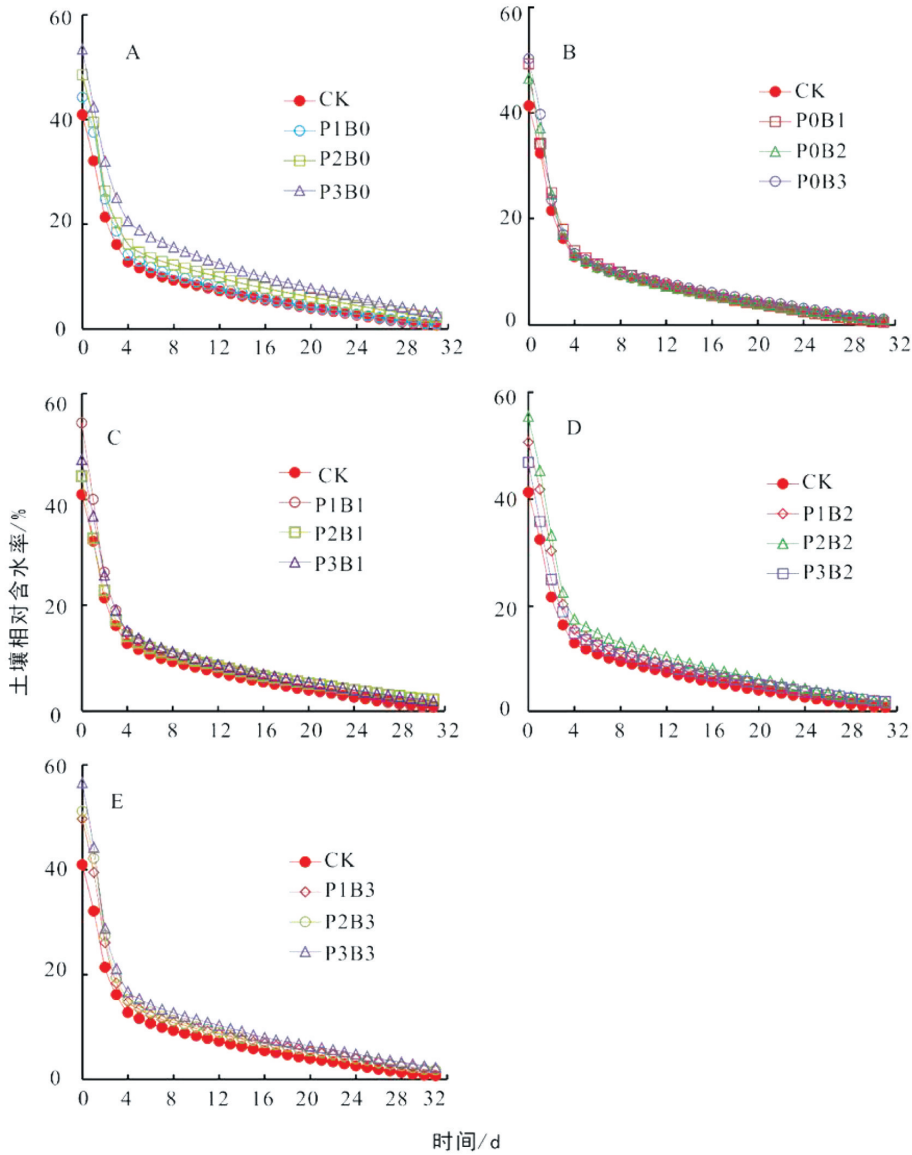


图4 不同处理的土壤相对含水率

Fig. 4 Soil relative water content under different treatments

说明实验前期(0-4天),供试土壤空隙中的弱结合水优先被蒸发,而且这部分水在总含水量的占比较高,已经超过60%,这与紫色土疏松多孔的物理特性有关(郭永春等,2021;李凤洁,2021)。实验中后期(5-31天),土壤中的强结合水开始逐渐蒸发,由于这部分水受到土壤颗粒及改良剂的吸附作用,所以蒸发速率明显降低。

此外,从整体上看,绝大多数处理与CK相比都能不同程度的降低土壤水分的蒸发率(图3小窗口)。到实验后期不同处理对紫色土水分蒸发率的降低效果排序为:保水剂>混施处理>生物炭。其中,P3B0处理对紫色土水分蒸发率的降低效果最佳(图3A)。这是因为保水剂通过渗透压和物理吸附作用将水分子牢牢固定到网状的结构内部,而且保水剂吸水后呈凝胶状,堵塞土壤孔隙,从而降低了土壤的通气性,增强了土壤的抗蒸发能力(岑睿等,2016;许健等,2016)。同时,我们还发现低含量配比处理下,紫色土的累积蒸发率无明显降低(例如P1B0),甚至还会增加(例如P0B1、P1B1)。这说明施入少量生物炭能够改善土壤孔隙度,同时生物炭的多微孔结构可以提高土壤的通气性和输水能力(赵晓乐等,2021),因此促进了紫色土水分蒸发。

### 2.3 不同处理对土壤保水性的影响

土壤相对含水率是直接反映土壤保水性的重要物理参数。本研究表明不同配比和用量的保水剂和生物炭均能不同程度上影响紫色土的含水率(图4)。整体上看,实验前期(0-4天),供试土壤相对含水率迅速降低,第4天供试土壤的相对含水率降低了61.43%~73.22%。这主要与实验前期土壤水分蒸发率较大有关。此外,单施保水剂处理后的紫色土保水性明显优于生物炭处理(图4A和B)。同时,混施处理也能在一定程度上增加紫色土的相对含水率(图4C、D、E)。

虽然图4能够清楚的反映土壤含水率随时间的变化趋势,但是难以量化比较含水率下降速率和土壤保水能力的强弱。因此,本文采用一元二次方程拟合土壤相对含水率随时间的变化(王擎运等,2020)(表2)。方程的一阶导数的绝对值反映了在不同时间(x)下土壤相对含水率下降程度的大小。由表2可知,实验初期(第0天),相对于CK(0.0225),P2B2(0.0311)、P3B3(0.0302)、P1B1

(0.0295)、P1B2(0.0290)(括号内为一阶导数绝对值 $y'$ )处理对紫色土保水能力的提升效果较为明显。然而实验末期(第31天),各处理下紫色土的相对含水率下降速率发生一定变化:P3B3(0.0132)>P2B2(0.0123)>CK(0.0085)>P1B2(0.0082)>P1B1(0.0077)。第31天的 $\delta y'_{\text{处理-CK}}$ 值( $\delta y'_{\text{处理-CK}} = y'_{\text{处理}} - y'_{\text{CK}}$ )相对于第0天明显降低。例如P3B3处理,第0天 $\delta y'_{\text{P3B3-CK}}$ 值为0.0077到第31天 $\delta y'_{\text{P3B3-CK}}$ 值降低到0.0047。再如P1B1处理,第0天 $\delta y'_{\text{P1B1-CK}}$ 值为0.0070到第31天 $\delta y'_{\text{P1B1-CK}}$ 值降低到-0.0008。这表明各种处理对紫色土保水性的改良效果会随着时间的推移而逐渐弱化(相对于CK)。但是高含量配比的处理(例如P3B3)对紫色土保水性改良效果明显优于低含量配比的处理(例如P1B1)。综合分析认为高含量配比的处理(例如P3B3、P2B2)能够相对提高紫色土的保水能力。然而,低含量配比的处理(例如P1B1、P1B2)虽然可以在一定程度上提升紫色土初始的相对土壤含水率,但是其改良效果并不持久,甚至随时间推移其保水性会低于原始土壤。例如P1B1第31天 $\delta y'_{\text{P1B1-CK}}$ 值小于零,说明该处理此刻的保水性改良效果已经低于CK处理。

### 3 结论

通过室内土柱实验,研究了生物炭和保水剂的施用对紫色土吸水倍数、水分蒸发以及保水性的影响,研究结果显示:

保水剂和生物炭的施用在一定程度上提高了紫色土的吸水倍数,而且保水剂对吸水倍数的提升效果比生物炭更为显著,当保水剂施用量到达限值时,添加生物炭可进一步提高紫色土的吸水倍数。研究发现紫色土的水分累积蒸发率呈现先增后缓的变化趋势。高含量配比的处理改良紫色土的保水性能效果较为明显。综合分析本实验P2B2(0.3%的保水剂和3.0%的生物炭)处理可使紫色土的保水性能达到最高。

鉴于保水剂与生物炭在紫色土的吸水倍数、蒸发率及相对含水率等方面都有较好的改良效果。本次实验认为保水剂与生物炭适应于低热河谷区紫色土的保水性改良,可为低热河谷区紫色土的水分管理提供参考。大规模推广应用还需开展大田试验验证。

表2 土壤相对含水率随时间变化拟合方程  
Table 2 Fitting equation of soil relative water content over time

依变量	处理	方程	R <sup>2</sup>	一阶导数绝对值		δy' <sub>处理-CK</sub>	
				y'(0)	y'(31)	第0天	第31天
土壤相对 含水率 Relative soil water content(y)	CK	$y = 0.000 6x^2 - 0.025 8x + 0.301 1$	0.76	0.022 5	0.008 5	-	-
	P1B0	$y = 0.000 6x^2 - 0.025 9x + 0.308 5$	0.82	0.025 9	0.011 3	0.003 4	0.002 8
	P2B0	$y = 0.000 6x^2 - 0.026 2x + 0.331 7$	0.81	0.026 2	0.011 0	0.003 7	0.002 5
	P3B0	$y = 0.000 6x^2 - 0.028 3x + 0.380 9$	0.86	0.028 3	0.008 9	0.005 8	0.000 4
	P0B1	$y = 0.000 5x^2 - 0.025 3x + 0.304 4$	0.80	0.025 3	0.005 7	0.002 8	-0.002 8
	P0B2	$y = 0.000 6x^2 - 0.026 1x + 0.304 0$	0.79	0.026 1	0.011 1	0.003 6	0.002 6
	P0B3	$y = 0.000 6x^2 - 0.027 1x + 0.316 2$	0.76	0.027 1	0.010 1	0.004 6	0.001 6
	P1B1	$y = 0.000 6x^2 - 0.029 5x + 0.343 4$	0.78	0.029 5	0.007 7	0.007	-0.000 8
	P2B1	$y = 0.000 5x^2 - 0.023 1x + 0.289 9$	0.80	0.023 1	0.007 9	0.000 6	-0.000 6
	P3B1	$y = 0.000 6x^2 - 0.025 7x + 0.318 2$	0.81	0.025 7	0.011 5	0.003 2	0.003 0
	P1B2	$y = 0.000 6x^2 - 0.029 0x + 0.345 3$	0.81	0.029 0	0.008 2	0.006 5	-0.000 3
	P2B2	$y = 0.000 7x^2 - 0.031 1x + 0.379 1$	0.81	0.031 1	0.012 3	0.008 6	0.003 8
	P3B2	$y = 0.000 6x^2 - 0.025 2x + 0.308 6$	0.81	0.025 2	0.012 0	0.002 7	0.003 5
	P1B3	$y = 0.000 6x^2 - 0.027 2x + 0.327 2$	0.78	0.027 2	0.010 0	0.004 7	0.001 5
	P2B3	$y = 0.000 6x^2 - 0.028 6x + 0.342 6$	0.79	0.028 6	0.008 6	0.006 1	0.000 1
	P3B3	$y = 0.000 7x^2 - 0.030 2x + 0.369 7$	0.78	0.030 2	0.013 2	0.007 7	0.004 7

【参考文献】

岑睿,屈忠义,于健,等. 2016. 保水剂对半干旱区砂壤土水分运动的影响试验研究[J]. 干旱区资源与环境,30(2):122-127.

郭永春,屈智辉,许福周,等. 2021. 利用原子力显微镜探针刺入测试黏土颗粒水化膜厚度的试验研究[J]. 水文地质工程地质,48(06):105-112.

姜淳,周恩湘,霍习良,等. 1993. 沸石改土保肥及增产效果的研究[J]. 河北农业大学学报,16(04):48-52.

刘小三,叶川,肖国滨,等. 2012. 聚丙烯酰胺型保水剂对土壤水分及秋糯玉米生长的效应[J]. 中国农学通报,28(30):22-27.

李凤洁,王旭东,郭青林. 2021. 湿度影响下莫高窟壁画地仗层吸附水及吸力变化特征研究[J]. 工程地质学报,29(04):1188-1198.

马贵,韩新宁,赵文霞,等. 2021. 马铃薯生物炭对土壤水分入渗及蒸发的影响[J]. 新疆农业科学,58(7):1217-1224.

马焕成,伍建榕,郑艳玲,等. 2020. 干热河谷的形成特征与植被恢复相关问题探析[J]. 西南林业大学学报(自然科学),40(03):1-8+197.

潘金华,庄舜尧,史学正,等. 2016. 土壤结构改良剂对皖南旱地红壤水分特征的影响[J]. 水土保持通报,36(05):40-45.

乔贵星. 2015. 因地制宜发展山地高效农业——以六盘水为例[J]. 农技服务,32(10):194-197.

吴琳杰,张志铭,赵勇,等. 2016. 土壤水分条件及保水剂用量对侧柏、栓皮栎种子萌发及幼苗生长的影响[J]. 西部林业科学,45(01):112-116-130.

王擎运,何咏霞,陈景,等. 2020. 秸秆或粉煤灰添加对砂姜黑土持水性及小麦抗旱胁迫的影响[J]. 农业工程学报,36(2):8-16.

王猛,雷虹娟,高永,等. 2015. 模拟降雨条件下保水剂对沙质土壤水分的影响[J]. 中国水土保持科学,13(001):96-100.

许健,牛文全,张明智,等. 2016. 生物炭对土壤水分蒸发的影响[J]. 应用生态学报,27(11):3505-3513.

余高,陈芬,谢英荷,等. 2019. 有机无机复合保水材料对玉米苗期土壤水分及幼苗生长的影响[J]. 河南农业科学,48(10):23-29.

战秀梅,彭靖,王月,等. 2015. 生物炭及炭基肥改良棕壤理化性状及提高花生产量的作用[J]. 植物营养与肥料学报,21(06):1633-1641.

张超英,陈艳鑫,耿玉清,等. 2020. 生物炭和保水剂对煤矸石基质水分物理特征的影响[J]. 干旱区资源与环境,34(09):122-128.

赵晓乐,王琦,周旭姣,等. 2021. 生物炭-土壤结皮对土壤水分入渗和蒸发特征的影响[J]. 草原与草坪,41(2):11-18.

詹舒婷,宋明丹,李正鹏,等. 2021. 不同秸秆生物炭对土壤水分入渗和蒸发的影响[J]. 水土保持学报,35(01):294-300.

Chao Z A, Rui C B. 2021. Modelling the water retention behaviour of anisotropic soils[J]. Journal of Hydrology, 599:126-129.

Chen Xi, Mao Alice, Zhang Yajie, et al. 2017. Carbon and nitrogen forms in soil organic matter influenced by incorporated wheat and corn residues[J]. Soil Science and Plant Nutrition, 63(4):377-387.

Hong Can, Su Yuan, Lu Shenggao. 2018. Phosphorus availability changes

- in acidic soils amended with biochar, fly ash, and lime determined by diffusive gradients in thin films (DGT) technique [J]. *Environmental Science and Pollution Research*, 25 (30): 30547–30556.
- Lu Shenggao, Sun Fangfang, Zong Yutong. 2014. Effect of rice husk biochar and coal fly ash on some physical properties of expansive clayey soil (Vertisol) [J]. *Catena*, 114: 37–44.
- Pollacco J, Fernández J G, Carrick S. 2020. Improved prediction of water retention curves for fine texture soils using an intergranular mixing particle size distribution model [J]. *Journal of Hydrology*, 584: 124597.
- Sa A, Vek B, Hm C, et al. 2019. Biodegradable hydrogels of tragacanth gum polysaccharide to improve water retention capacity of soil and environment-friendly controlled release of agrochemicals [J]. *International Journal of Biological Macromolecules*, 132: 1252–1261.
- Shchuchk R V, Kravchenko V A, Mertvischenva M E, et al. 2016. Influence of zeolites and fertilizers on soil moisture and plant growth of spring rape [J]. *Agrarnyi vestnik Urala*, 2: 13–16.
- Shaheen S M, Hooda P S, Tsadilas C D. 2014. Opportunities and challenges in the use of coal fly ash for soil improvements – A review [J]. *Journal of Environmental Management*, 145(145): 249–267.
- Twarakavi N K C, Saito H, Jirka šimunek, et al. 2008. A New Approach to Estimate Soil Hydraulic Parameters Using Only Soil Water Retention Data [J]. *Soil Science Society of America Journal*, 72(02): 1–9.
- You J K, Hyun J, Yoo S Y, et al. 2021. The role of biochar in alleviating soil drought stress in urban roadside greenery [J]. *Geoderma*, 404: 115–124.

## Study on Water Retention Improvement of Purple Sandstone Weathered Soil in Feixianguan Formation of Triassic in Beipanjiang

LIU Li<sup>1</sup>, WEI Xiao<sup>1</sup>, WEN Xue-feng<sup>1</sup>, PENG Yi-shu<sup>2</sup>, ZHOU Fa<sup>1</sup>, YANG Chang-long<sup>1</sup>

(1. College of Agriculture, Guizhou University, Guiyang 550025, Guizhou China; 2. College of Tea, Guizhou University, Guiyang 550025, Guizhou, China)

**[Abstract]** In order to understand the effect of water retention agent and biochar on the water retention of purple soil. The effects of different treatments on soil water absorption ratio, soil water evaporation rate and water retention performance were studied by indoor soil column experiment, adding water retaining agent and biochar treatment. The results showed that the water absorption ratio of purple soil was improved by different ameliorations, and the improvement of water retaining agent was more effective than that of biochar. Water retaining agent can delay the evaporation rate of purple soil, while the biochar can promote the evaporation rate of purple soil. Compared with control check (CK), most treatments can improve the water retention ability of purple soil to varying degrees, and the improvement effect of high content ratio treatment is obviously better than that of low content ratio treatment. P2B2 (0.3% water retention agent and 3.0% biochar) treatment can make the purple soil achieve the highest water retention performance. Water retaining agent and biochar will benefit the water improvement of purple soil in low heat valley. This study can provide reference for water management of purple soil in low-heat valley.

**[Key Words]** Beipanjiang; Triassic; Feixianguan; Soil improvement; Sandstone weathering