

在某些土壤上粘闭作用对促进养分释放和水稻生长方面并无直接影响,这对于更替粘闭措施,简化耕作过程具有重要意义。因此,明确粘闭作用在不同土壤上的实际效果已经不容忽视。本试验是以太湖地区两种不同质地的黄泥土为对象,通过盆栽试验和田间小区试验,研究了粘闭土壤和团聚土壤对水稻生长的影响,并对粘闭土壤回旱后,如何减轻对旱作物生长的危害做了初步探索,其目的是为了评价粘闭作用在耕作制中的实际效果。

1. 粘闭作用对水稻生长的影响 盆栽试验按 2×2 因素设计,即将土壤处理成团聚和粘闭状态,每种状态分别控制两种水位(土表以上3厘米,土表以下10厘米),整个水稻生长期无渗漏过程。试验结果表明,粘闭黄泥土对水稻生长是有益的,特别是对于粘质黄泥土更是如此。统计分析表明,这种效益的来源主要是粘闭与水分的交互作用,如果将水位长期降低到-10厘米,它将消失,甚至抑制水稻生长。但是在团聚土壤上,水稻的生长几乎不受水位改变的影响。进一步研究田间粘闭效果的试验是在对粘闭反应较大的粘质黄泥土上进行的,将无底塑料筒埋入耕层,然后装土并处理成粘闭与团聚状态,整个试验过程中,无水位控制,但存在着自然渗漏过程。统计结果表明,粘闭作用虽然能使水稻干物重增加,但在籽实产量上没有显著性差异,这说明粘闭的效果可能被田间渗漏作用以及其他因素所掩盖。大田的验证试验也得到类似的结果。

2. 旱作物对粘闭土壤的反应 以小麦作为试验作物,将粘闭土壤分成整体粘闭和粘闭后切块(大于2.5厘米)两种处理,每种处理控制两种土壤水吸力(50—100毫巴,400—450毫巴),以团聚土壤作为对照。结果表明,在整体粘闭的土壤上,小麦的生长受水吸力的影响较大,当水吸力由50—100毫巴上升到400—450毫巴时,干物质和籽实产量都有明显增加,但与生长在团聚土壤上的小麦产

量相比仍然较低。粘闭土壤切块后,小麦生长最差,产量亦最低,而且对改变水吸力的反应也较为迟钝。这些结果表明,对于已经粘闭的土壤,若通过适宜的耕作措施,使土壤结构得到恢复,生产潜力将得到较大的发挥。但这种要求在含水量未降低到塑限之前又很难达到。若试图通过碎土来达到通气的目的,效果是有限的,甚至连在粘闭土壤上所具有的排水效果也随之消失。试验证实切块过程中已经导致了土块的进一步粘闭。研究粘闭土壤的物理性质证实,导致旱作物生长不良的原因是适宜旱作物生长的水、气、机械强度三者之间的关系很难协调。但是若首先解决通气因素将能获得最大效益,一个较为适中的措施是免耕结合排水。

长江三峡区 土壤流失预测方程

杨艳生 史德明 吕喜奎
(中国科学院南京土壤研究所)

根据国家任务,近年内对长江三峡区进行了土壤侵蚀考察,并作了初步室内整理,推算出了三峡区的土壤坡面流失量和输入长江的泥沙量,并推导出了适用于三峡区的土壤流失预测方程。这一方程不仅能算出长江三峡不同流失类型区的土壤坡面流失量,为土壤侵蚀研究和水土保持基础资料提供理论依据,并为其它地区的土壤流失方程的建立提供了有益的经验。

(一) 流失方程的基本形式 同美国通用流失预测方程相类似,在进行野外调查和方程推导时,决定土壤流失量(A)的因子,考虑了降雨因子(R),土壤可蚀性因子(K),地形因子(LS),和植被因子(P)。这些因子同流失量的关系是代数乘积关系。所以流失预测方程的基本形式是: $A = R \cdot K \cdot LS \cdot P$ 。

(二) 流失方程中各因子的取值方式 方程中各项因子的取值取决于该因子对流失量

的实际影响。各因子的取值根据如下公式：

$$R = \sum_1^{12} 1.735 \cdot E(1.5 \cdot \lg \frac{P_i^2}{P} - 0.8188)$$

P年降雨量毫米数； P_i 月降雨量毫米数

$$K = 0.0075D - 0.05$$

D为土壤粉粒及很细砂含量百分数

$$LS = (3.28\lambda)^{0.5} \cdot (0.0076 + 0.006S + 0.00076 \cdot (1.11S)^2)$$

λ 坡长(米)；S坡度(度)

$$P = 18982.63C^{-2.3}$$

C植被度百分数

此外考虑到土壤有机质对土壤可蚀性有重要影响，当土壤有机质含量较高时，K值乘有机质校正值g加以修正；由于三峡区坡面耕地分布较普遍，当坡耕地面积所占比例较大时，亦乘以种植系数h对P值进行修正。

(三)流失方程推导的基准条件 流失方程的推导要有实地土壤流失条件和流失量作依据。本流失方程的推导是以开县小江流域，具有较为准确的流失量的区域为基础，其条件是： $R = 300$ ， $D = 50$ ， $LS = 15$ ， $C = 50$ ，年流失量是3548吨/平方公里。据此导出的方程是：

$$A = (152.5D - 1016.4) \cdot R \cdot LS \cdot C^{-2.3}$$

利用本方程，就可以计算出三峡区土壤坡面每年每平方公里流失量吨数A。

(四)流失方程的应用举例 利用上列方程，将三峡区十个流失片区的实地测量同方

表1 实地量测流失量与方程计算流失量
(吨/年·平方公里)

片名	实地量测流失量	方程计算流失量
垫江片	2073	2047
丰都沿江片	4185	4103
石柱龙潭片	2684	2669
开县片	3734	3679
巫溪、大昌片	4079	4168
巫山片	2118	2238
花岗岩区片	4012	3785
宜昌片	1488	1198
龙角片	2496	2358
云阳奉节片	4074	3916

程计算的流失量列于表1，可见两值是颇为接近的。

几种土壤的Zn-Ca交换平衡

虞锁富

(中国科学院南京土壤研究所)

土壤对阳离子的吸附是重要的物理化学现象。阳离子在固液相的分配状况能反映土壤对营养元素的保蓄性能和其它理化特性。研究方法大致可分两类：(1)动力学，着重于反应速率；(2)热力学，偏重于研究反应过程中能量的变化。本文主要讨论几种土壤即下蜀系黄土发育的黄棕壤；第四纪红色粘土发育的红壤以及玄武岩风化物发育的砖红壤中 $Zn^{++}-Ca^{++}$ 离子交换过程中，热力参数的变化，从而了解几种土壤对Zn离子的选择性和结合的稳定性。将所得结果根据各热力学参数的要求对数据进行必要处理。分别取得选择系数(Kc)、热力学平衡常数(K)、标准自由能(ΔG°)、热函(ΔH°)和熵(ΔS°)。选择系数(Kc)是建立于质量作用定律的基础上，能较正确地反映离子在固液相中的分配情况，从而判断吸附剂对离子的选择性或偏好程度。选择系数大小顺序是：黄棕壤>红壤≥砖红壤。Kc值随着土壤Zn的饱和度的增加而下降，可是降幅因土壤而不同。黄棕壤降幅大，仅到土壤粘粒表面的Zn量为0.15摩尔分数时才开始缓慢下来。鉴于上述情况可以认为黄棕壤粘粒表面存在两种类型吸附位。一种是高能吸附位；一种是低能吸附位。红壤和砖红壤(除50℃个别区外)曲线较平缓。Kc值受土壤CEC影响较大；温度对Kc值也有一定的影响，这是由于离子热运动不同所致。结果表明，黄棕壤的 ΔG° 是负值，其它两种土壤均为正值。依据热力学原理反应方向向负值($\Delta G^\circ < 0$)的一侧进行，说明Zn—Ca交换过程伴随能量的降低，对Zn离子偏好。而红壤和砖红壤则相反。 ΔH° 变化与