

## 作物残茬类型对钾释放的影响

N.Z.Lupwayi, G.W.Clayton, K.N.Harker, T.K.Turkington

和 A.M.Johnston 著

在加入土壤的一年内,作物残茬中有>90%的钾(K)被释放出来。耕作方式对作物残茬中K的释放没有任何影响。

人们通常认为作物残茬在免耕条件下比在传统耕作中分解得更慢。由于分解速度变慢,在一定时间内释放的养分就会更少。然而,这种假定可能并不总是正确的。假如从作物残茬中释放的养分不仅取决于分解速度,而且还取决于作物残茬中养分的初始含量。作物类型对残茬分解的影响远比任何一种耕作模式大得多。

针对这些问题,我们开展了长期耕作和轮作试验研究。目的是定量研究传统和免耕模式下红三叶草、紫花豌豆、油菜及春小麦残茬中K的释放量。

试验于1998-1999年和1999-2000年在加拿大阿尔伯达省西北部的Fort Vermilion实施,用一项已建立的研究来评估2种耕作制,传统耕作(CT)和免耕耕作(NT),以及4种不同的作物轮作方式,包括红三叶草绿肥(GM)、紫花豌豆、油菜和小麦。1998-1999年,由于红三叶草没能越冬而用了紫花豌豆绿肥来代替。供试土壤速效钾的含量为150毫克K/公斤(0.5M NaHCO<sub>3</sub>-提取),未施用K肥。收获时,分别收集并称量了各试验小区绿肥、紫花豌豆、小麦和油菜残茬的重量,测定了各种残茬的含K量,用于计算归还到田间的K量。把这些残茬分别置入孔径为1毫米的抗降解网袋中,然后埋入翻耕(CT)后的土壤中或置于免耕(NT)的土壤表面。在12个月的试验中,定期取样分析不同分解阶段残茬中的含K量,计算与残茬初始含K量的差值,得到释放出的K量。

1999-2000年归还到田间的作物残茬量比1998-1999年高得多,表明1999年作物生产产量很大(表1和表2)。然而,作物残茬量的差异导致了两个试验期内归还到田间的K量的较大差异。虽然作物残茬归还到田间K的总量因作物种类不同而不同,但在52周内所有类型作物田内的残茬都释放了90%的K。在两年中,小麦生产的残茬量最少,归还到田间K量也最低。不同耕作处理产生和归还到土壤中的残茬数量没有明显差异,耕作方式与作物残茬干物量或归还的钾之间没有明显的交互作用(数据没有在此列出)。

在试验残茬样品分解监测的52周期间,K的释放量与输入残茬中K的含量十分相似(表1和表2)。与磷(P)的释放不同,在试验的残茬中,绿肥残茬释放出了最大比例的P(70-80%),而所有作物残茬都释放出90%或>90%的残茬K。导致这种区别的原因是,与N和P不同,K不是植物组成成分,因此K的释放很快,只要在施入后的5周内绝大多数的K就会归还到田间。无论残茬是埋在传统耕作(CT)土壤中或是留在免耕耕作(NT)的土壤表面,记录表明这两种放置方式对K的释放没有影响。然而,

表1 1998-1999年前茬作物对绿肥、紫花豌豆、油菜和小麦残茬中K的输入和释放的影响。

作物残茬	输入残茬量		K 释放量			K 释放率
	DM	K	2周	5周	52周	%
	公斤/公顷					
紫花豌豆绿肥	3483a <sup>1</sup>	36.3a	34.0a <sup>2</sup>	33.2a	33.9a	93
紫花豌豆	2312bc	31.7a	14.5b	24.1a	29.8a	94
油菜	2928ab	40.3a	19.5c	32.1b	38.4a	95
小麦	1636c	25.6a	9.3b	20.6a	23.4a	92

<sup>1</sup> 对输入残茬(干物质和K)量,列中数据后字母相同时表示处理间差异不显著。

<sup>2</sup> 对K释放量,列中数据后字母相同时表示处理间差异不显著。

表2 1999-2000年前茬作物对绿肥、紫花豌豆、油菜和小麦作物残茬中含K量及释放量的影响。

作物残茬	输入残茬量		K释放量			K释放率
	DM	K	2周	5周	52周	%
公斤/公顷						
紫花豌豆绿肥	5371a <sup>1</sup>	105.7a	36.0b <sup>2</sup>	90.9a	102.5a	97
紫花豌豆	6108a	82.8ab	42.3b	50.6b	74.4a	90
油菜	5139a	59.8bc	43.5b	48.8ab	55.1a	92
小麦	2201b	35.3c	14.6b	18.4b	33.7a	95

<sup>1</sup> 对输入残茬（干物质和K）量，列中数据后字母相同时表示处理间差异不显著。  
<sup>2</sup> 对K释放量，列中数据后字母相同时表示处理间差异不显著。

1998-1999年间油菜残茬以及1999-2000年间豌豆残茬在耕作方式与取样时间表现出了明显的交互作用（交互作用数据没有在此列出）。在这两个例子里，在分解的前五周内免耕比传统耕作释放的K要多些。这是由于1998-1999年免耕种植的油菜残茬中K的含量较传统耕作中多，1999-2000的豌豆也是一样。

这项研究结果说明，所研究的作物残茬在52周内释放了>90%的K。残茬K大量快速的释放被认为是由于这些农田被再次种植时残茬钾供给了植物生长。假定收获时作物从田间带走了极少K，这里显示的所归还的残茬K将有利于维持土壤K的测试水平。与传统耕作方式相比，使用免耕对作物残茬K的释放没有影响。然而，有时免耕条件下归还到土壤中的残茬K比传统耕作要多。

原文自 Better Crops with Plant Food, 2005(3) 14-15,  
加拿大钾磷肥研究所成都办事处 谢玲译 涂仕华校

Lupwayi 博士 (e-mail: LupwayiN@agr.gc.ca)，阿尔伯达省 Beaverlodge 试验站加拿大农业及农产品 (AAFC) 研究农场研究人员。Clayton、Harker 和 Turkington 博士，阿尔伯达省 Lacombe 市加拿大农业及农产品 (AAFC) 研究中心的研究人员。Johnston 博士，钾磷肥研究所/加拿大钾磷肥研究所 (PPI/PPIC) 加拿大北方大平原项目部主任。

上接 37 页：

