

余江县白塔渠水的养分含量

马茂桐

(中国科学院南京土壤研究所)

灌溉水中的养分元素,是作物需要的养分来源之一,也是反应环境质量的内容之一。所以研究灌溉水中的养分元素含量,可为施肥和环境保护提供参考。

本文研究了江西余江县境内白塔渠水的养分元素含量和 pH,及其在不同季节和流程中的变化情况。结果如下。

一、灌溉水的收集和分析

(一)灌溉水的收集

1992年收集了余江县刘家站灌溉系统的灌溉水。收集的方法是,设立3个固定收集点,一是白塔渠内(A),二是距离白塔渠约2公里农田集中处的灌水沟内(B),三是距离B约2公里农田集中处的灌水沟内(C)。1年中收集4次,分别是早稻栽插期(4月21—23日),早稻灌溉高峰期(5月11—13日),晚稻栽插期(7月26—28日)和晚稻灌溉高峰期(8月11—13日)。每次连续收集3天。收集的时间固定在上午9—10时,用容器收集150ml,3天共收集450ml,装于同一个瓶内,摇匀供分析用。

(二)灌溉水的分析方法

氮用半微量直接蒸馏法测定;磷用半微量钼蓝比色法;钾、钠用火焰光度计法直接比色;硫浓缩后用氯化钡比浊法。pH用酸度计测定。

二、灌溉水的养分含量

余江县境内的白塔渠水系引自发源于武夷山的卢溪河。在刘家站地区能灌溉2—3万亩农田。灌溉水中的养分主要来自武夷山岩石、土壤的风化淋溶,枯枝落叶的腐烂溶解,排入卢溪河—白塔渠的沟溪沿途带进溶解渗入的养分和灌水沟途经田块渗入的养分。以下分别叙述渠水中主要养分元素含量状况和pH值。

(一)氮

白塔渠水刘家站灌溉区渠水含氮(表1)为0.72mg/L。与同为双季稻种植区的广西柳州灌溉水含氮0.52—0.87mg/L^①相比,刘家站灌溉水的含氮量在其之间。若以一季水稻亩灌水400m³计算(下同),刘家站灌溉水为一季水稻亩提供氮约0.3kg(表1)。刘家站地区亩产400kg水稻(下同),吸收氮约7—8kg^①,灌溉水提供的氮,是水稻吸收量的4%左右。

*刘明府、上官香科二位先生协助收集水样,致谢。

①马茂桐,江西鹰潭地区土壤、植物、肥料和水份分析结果汇编(资料)1980~1990。

表 1

白塔渠水刘家站灌溉区分元素和一季水稻供给量

名 称	pH	N	P	K	Na	Ca	Mg	S
含 量	7.28	0.72	0.008	1.09	3.63	2.23	1.03	1.51
					mg/L			
一季水稻供给量		0.29	0.003	0.44	1.45	0.89	0.41	0.60
					kg/亩			

(二)磷

灌溉区渠水含磷(表 1) 0.008mg/L。柳州灌溉水含磷 0.003—0.024mg/L, 刘家站灌溉水在其之间。刘家站灌溉水亩提供磷 0.003kg(表 1), 对亩产 400kg 水稻, 需要吸收 1.5kg 磷来说, 是微不足道的。

(三)钾

灌溉区渠水含钾(表 1) 1.09mg/L。柳州灌溉水含钾 0.81—1.19mg/L, 刘家站灌溉水接近其上限。刘家站灌溉水亩提供钾 0.41kg, 是水稻吸收量的 3% 左右。

(四)钠

灌溉区渠水含钠 3.63mg/L。柳州灌溉水含钠 0.99—1.52mg/L, 刘家站灌溉水含钠量是柳州的 2.4—3.7 倍, 前者比后者高得多。刘家站灌溉水亩提供钠 1.45kg(表 1), 约是钾的 3 倍。迄今虽然钠还没有列入植物的必需的营养元素。但一系列研究表明^[2], 施钠可以使麦类增产, 在缺钾条件下施钠, 胡萝卜、油菜等作物有增产作用。所以在缺钾地区, 灌溉水中的钠对作物无疑有良好的影响。

(五)钙

灌溉区渠水含钙 2.23mg/L(表 1), 是柳州灌溉水含钙量(29.44—73.28mg/L)的 1/13—1/33。柳州地区灌溉水含钙比刘家站多的原因, 系前者是石灰岩地区。刘家站灌溉水亩提供钙 0.89kg, 是水稻吸收量的 30—35%。

(六)镁

灌溉区渠水含镁 1.03mg/L(表 1)。柳州灌溉水含镁 5.14—17.20mg/L, 是刘家站灌溉水含镁量的 5—17 倍。刘家站灌溉水亩提供镁 0.41kg, 是水稻吸收量的 30—40%。

(七)硫

灌溉区渠水含硫 1.51mg/L(表 1)。柳州灌溉水含硫 1.02—1.60mg/L, 刘家站灌溉水含硫接近其上限。我国南方 6 省河水含硫 1.67mg/L^[3]。可见白塔渠刘家站灌溉区渠水含硫量低于南方河水含量, 说明受污染程度较轻。国际水稻所的研究者认为, 水稻可吸收灌溉水中 54% 的硫^[4]。

(八)pH

灌溉区渠水 pH 为 7.28。低于石灰岩地区柳州灌溉水的 pH(8.33—8.44)。

三、灌溉水养分含量的季节和流程中的变化

(一)季节变化

从白塔渠水(A)不同时期养分元素的含量, 可看出季节的变化情况。在 4 月 21—8 月 13 日的时期中, 氮和镁有随收集时间的推进而增高的趋势(个别时期例外); 硫则有随收集时间的推进而降低的趋势; 磷、钾、钠、钙和 pH 随季节变化不大(表 2)。这种变化情况, 看来主

表 2

白塔渠灌溉水养分元素季节变化情况

日 期	pH	N	P	K	mg/L			
					Na	Ca	Mg	S
4月21—23日	7.24	0.26	0.005	1.1	3.9	1.4	0.85	1.86
5月11—13日	7.24	0.17	0.007	0.9	—	1.2	0.58	1.71
7月22—24日	7.30	0.37	—	1.1	4.0	1.7	1.06	1.32
8月11—13日	7.26	0.97	0.005	1.3	3.3	1.5	1.04	1.50
季 别					kg/亩			
早稻季节	7.24	0.09	0.0024	0.40	1.32	0.52	0.29	0.72
晚稻季节	7.28	0.27	0.0052	0.48	1.46	0.64	0.42	0.56

要与温度有关。在收集的 4 个时期内，温度是逐渐升高的，岩石风化和有机物质腐解加快，排入卢溪河—白塔渠水的物质增多，含钙、镁的岩石(如石灰石等)通常比含钾岩石(如钾长石等)易于风化，所以钙、镁增高比钾、钠明显。温度升高，硫化物分解和挥发增多，硫的含量相应降低。表 2 分别计算了早稻时期和晚稻时期灌溉水的养分供给量。可以看出，早稻时期的灌溉水，仅硫高于晚稻时期灌溉水，其他养分元素都低。2 个时期灌溉水 pH 相差不大。

(二) 流程中的变化

从灌溉水养分元素的流程变化，可看出土壤养分随灌排水的流失情况。表 3 是 1992 年 4 月 21—8 月 13 日期间灌溉水中 7 种元素和 pH 的平均值。可以看出，氮、钾、钠、钙和镁，白塔渠(A)水中低于灌水沟(B、C)水中；且后 4 种养分有随流程延长(A—B—C)而增高的趋势。硫则随流程延长而降低。前者是农田可溶性物质随灌排水而流失，后者是硫化物溶解挥发损失。磷移动性较小，随流程变化不明显。pH 随流程变化也不大。

表 3

白塔渠水刘家站灌溉区养分元素流程变化*

名 称	pH	N	P	K	mg/L			
					Na	Ca	Mg	S
白塔渠内(A)	7.26	0.44	0.010	1.10	3.48	1.45	0.88	1.60
距白塔渠2km(B)	7.24	1.12	0.009	1.15	3.73	2.20	1.00	1.56
距白塔渠4km(C)	7.34	0.59	0.008	1.23	3.70	3.00	1.20	1.38

* 1992年21/4—13/8期间的平均值

参 考 文 献

- [1] 马茂桐，柳州市郊灌溉水养分元素含量，灌溉排水，11(2):14—17，1992。
- [2] 陈国安，土壤与植物的钠营养，土壤学进展，16(5):1—5，1988。
- [3] 刘崇群，土壤硫素和硫肥施用问题，土壤学进展，(4):15—16，1981。