

64-67

S147.26

河西走廊灌漠土定位连施氯化铵氯离子行为的研究*

索东让

(甘肃省张掖地区农业科学研究所 张掖 734000)

摘要 定位连施氯化铵试验表明,施入土壤的氯离子 15.88%~26.92%被作物吸收,47.0%~59.4%淋失至地下深层,24.7%~26.1%残留于 0~150cm 土层;由于作物吸收和灌水淋洗作用,0~40cm 作物根群集中层残留率仅占 3.0%~6.6%,其中 0~20cm 耕作层残留率 0.71%~2.4%,对作物品质与发育无不良影响,土壤性质未变。氯离子残留量与连施年限呈负相关;淋失量与连施年限呈正相关;残留量、淋失量均与施入量呈正比。指出含氯化肥应与无氯化肥搭配或间歇性施用。

关键词 定位连施 氯化铵 氯离子 土壤残留 淋失量

Behaviour of chlorion from ammonium chloride application in irrigated-desert soil in Hexi Corridor. Suo Dongrang (Agricultural Research Institute of Zhangye Prefecture of Gansu Province, Zhangye 734000), *EAR*, 1998, 6(2): 64~67.

Abstract The result of six years application of ammonium chlorindicates that chlorion absorbed by crop is 15.88%~26.92%, its leaching loss is 47.0%~59.4%, its residue in 0~150cm soil layer is 24.7%~26.1%. As a result of crop absorption and leaching through irrigation, the remained chlorion accounted for 3.0%~6.6% in 0~40cm layer, 0.71%~2.4% in 0~20cm farming layer. There are no harmful effects on quality properties and growth vigour of crop, soil property. Correlation between the residue of chlorion and test period is negative. Correlation between the quantity of leaching loss and test period is positive. Correlations between the quantity of fertilizer and the residue ratio and leaching loss are positive. Therefore, the chemical fertilizer which contains chloride are suited to be used in combination with no chloride fertilizer or intermittently.

Key words Long-term location application, Ammonium chloride, Chlorion, residue in soil, Leaching loss

河西地区属典型的大陆性气候,年均降水量 129mm,其中 60%集中在秋季,年均蒸发量为 2048mm。农作物靠祁连山雪水灌溉,为干旱灌溉农业区。土壤中氯离子(Cl^-)行为方式主要有扩散和淋溶,均与水有密切关系。目前,年灌水 3~4 次条件下,连年输入的 Cl^- 在土壤中的行为和效应尚无系统报道。本文研究了河西走廊灌漠土 6 年定位连施氯化铵 Cl^- 的行为,为同类地区正确施用含氯化肥提供了参考依据。

* 甘肃省农委资助项目

收稿日期:1997-04-11 改回日期:1997-05-31

1 材料与方方法

试验设在甘肃省张掖地区农业科学研究所试验场水浇地。土壤为灌漠土,质地为中壤,保肥性较好,0~20cm 耕层有机质含量为 2.13%、全 N 0.082%、全 P 0.091%、碱解氮 164mg/kg、速效磷 22.8mg/kg、速效钾 203mg/kg、Cl⁻ 本底值 75mg/kg、pH8.5。种植作物为春小麦。氯化铵为甘肃省金昌化工厂产,含 N24.78%、Cl⁻65.40%。

试验共设 8 个处理:对照(CK,不施肥)、尿素 N₇₅(I,折施纯 N 75kg/hm²,下同)、氯化铵 N₇₅(II)、尿素 N₁₅₀(III,折施纯 N 150kg/hm²,下同)、氯化铵 N₁₅₀(IV)、氯化铵 N₇₅+尿素 N₇₅(V)、硝酸铵 N₁₅₀(VI)、氯化铵 N₇₅+硝酸铵 N₇₅(VII)。各处理施底肥 P₂O₅ 75 kg/hm²。小区面积 0.0033hm²,重复 3 次,随机排列。小区间均筑 50cm 宽永久性地埂。

2 土壤剖面 Cl⁻ 分布

河西地区蒸发量为降雨量的 16 倍,属内陆干旱灌溉区,地势平坦,小麦年灌水 3~4 次,Cl⁻ 虽有大量淋失,但施入土壤的 Cl⁻ 明显提高了土壤 Cl⁻ 含量。于 1988 和 1990 年 8 月分层取土分析结果(见表 1)表明,施用氯化铵明显增加了土壤 Cl⁻ 含量。氯化铵处理土层 Cl⁻ 含量均高于同层等量 N 的非氯 N 肥处理,且施入 N 多者 Cl⁻ 含量高。

表 1 不同处理土壤 Cl⁻ 含量

Tab.1 The chlorion contents in different treatments

年份 Year	土层(cm) Soil layer	Cl ⁻ 含量(mg/kg) Chlorion contents							
		ck	I	II	III	IV	V	VI	VII
1988	0~20	51	37	49	43	51	42	41	43
	20~40	37	39	42	48	73	51	51	52
	40~60	58	47	101	44	128	68	46	69
1990	0~20	36	37	51	50	55	55	30	45
	20~40	30	32	55	31	98	66	31	51
	40~60	25	26	84	27	105	113	28	84
	60~100	27	28	70	28	101	57	28	57

土壤剖面 Cl⁻ 含量随连施年限延长而减少。Cl⁻ 年施入量分别为 200.1kg/hm² 和 401kg/hm² 时,随连施时间延长上层土壤 Cl⁻ 含量逐渐减少,Cl⁻ 积累层下移,大部分淋溶至 150cm 以下深层。氯化铵 N₁₅₀ 和 N₇₅ 处理当年小麦收后 0~60cm 土层 Cl⁻ 含量分别为 51~128mg/kg 和 49~101mg/kg,连施 6 年后分别减少 12~50mg/kg 和 5~101mg/kg;60~100cm 土层第 6 年小麦收后 2 处理 Cl⁻ 含量分别比第 3 年减少 20mg/kg 和 22mg/kg。金绍龄研究表明^[1],土施条件下小麦受害 Cl⁻ 浓度临界值 500mg/kg。由于绝大部分 Cl⁻ 淋溶至土壤深层,连施 6 年后 0~40cm 根群集中层 Cl⁻ 含量为 39~57mg/kg,因此,氯化铵连施对作物生长发育无不良影响。

3 施入土壤的 Cl⁻ 去向

3.1 作物携带

作物 Cl⁻ 携带量测定结果(见表 2)表明,作物 Cl⁻ 吸收量与施 N 量有关,施 N 量越高 Cl⁻ 含量越高。等 N 含量条件下,含 Cl⁻ N 肥明显增加了作物 Cl⁻ 吸收量,且与 Cl⁻ 施入量

表 2 作物 Cl⁻ 携带量*

Tab.2 The quantity of chlorion carried by crop

处 理 Treat.	总施入量 (kg/bm ²) Total application	茎秆产量 (kg/bm ²) Stalk yield	茎秆 Cl ⁻ 含量 (%) Cl ⁻ Contents in stalk	茎秆 Cl ⁻ 吸收量 (kg/bm ²) Cl ⁻ stalk intake	籽粒产量 (kg/bm ²) Kernel yield	籽粒 Cl ⁻ 含量 (%) Cl ⁻ contents in kernel	籽粒 Cl ⁻ 吸收量 (kg/bm ²) Kernel intake	总携带量 (kg/bm ²) Total carrying
ck	0	31020	0.61	189.2	27235	0.070	19.1	208.3
I	0	43515	0.75	326.4	36915	0.076	28.1	354.5
II	1404	41490	0.84	348.5	47080	0.079	29.4	377.9
IV	0	45420	0.79	358.8	40290	0.077	31.0	389.8
VI	2807	44610	0.92	410.4	41560	0.085	35.3	445.7

* Cl⁻ 含量为 6 年平均值;其余为 6 年总量。

呈正相关。这一趋势在作物茎秆上表现突出,而在籽粒上不明显。各年度作物器官 Cl^- 含量无明显差别。

3.2 淋失作用

本文淋失量指淋洗至 150cm 土层以下的 Cl^- 总量。淋失量 = 总施入量 - 总携带量 -

表 3 施入土壤的 Cl^- 残留量与淋洗率

Tab. 3 Residue and leaching ratio of chlorion in soil

年份 Year	深度(cm) Depth	氯化铵 N_{150} 残留量 Residue	淋洗率(%) Leaching ratio	氯化铵 N_{75} 残留量 Residue	淋洗率(%) Leaching ratio
1988	0~20	0	—	-4.5	-1.1
	0~40	81	20	6.8	3.4
	0~60	238.5	58	104	51.6
	60~	88.2	22	33.5	16.2
1990	0~20	42.8	3.6	33.8	5.6
	0~40	195.8	16.3	90.1	15.0
	0~60	375.8	31.2	223	37.0
	0~100	708.8	58.9	416.4	69.0
1993	100~	271.4	22.6	-6.3	-1.1
	0~20	22.5	0.7	33.8	2.4
	0~40	94.5	3.0	92.3	6.6
	0~60	218.3	7.8	168.8	12.0
	0~100	456.8	16.3	258.8	18.4
	0~150	693.1	24.7	365.7	26.4
	150~	1668.2	59.4	660	47.0

总残留量。 Cl^- 活性很强,淋溶速率较快。从表 3 可知,氯化铵 N_{150} 处理 6 年累积淋洗率达 59.4%;氯化铵 N_{75} 处理 6 年累积淋洗率为 47.0%,且连施年限越长淋溶层次越深,淋洗率越高,淋洗量越

大。在灌水 3~4 次的正常供水单作条件下,氯化铵 N_{150} 和 N_{75} 处理当年收后 60cm 以下的淋洗率分别为 22% 和 16.2%;连施 3 年后淋洗率为 50.3% 和 32.2%;连施 6 年后 100cm 土层以下 Cl^- 淋洗率分别为 80.1% 和 73.1%。 Cl^- 淋洗量与施入量呈正相关,氯化铵 N_{150} 淋洗量为氯化铵 N_{75} 的 2.5 倍,淋洗率增加了 12.4%。

3.3 土体剖面残留

残留量结果(见表 3)表明,连施 6 年后 0~150cm 土层有 Cl^- 残留,残留量与 Cl^- 施入量呈正相关。氯化铵 N_{150} 处理的 Cl^- 累积残留量为氯化铵 N_{75} 处理的 2 倍;土壤剖面各层残留量与连施年限呈负相关。由于灌水的淋洗作用,连施年限越长残留量越低,而与施入量无关。由于作物携带和灌水淋洗双重作用,0~40cm 根群集中层残留量很少,且小于下层土壤 Cl^- 残留量,而与连施年限及施入量无关。0~20cm 耕层残留更少,因此,连施氯化铵对作物生长发育及品质性状无不良影响。

3.4 土壤性质变化

南方和东北地区研究表明^[2~3],含氯化肥对土壤性质有很大影响,连续施用可使土壤性质酸化。本研究土壤 pH 本底值较高,连续 6 年施用氯化铵后土壤 pH 值变化不明显,连施氯化铵 N_{150} 处理 0~60cm 土层 pH 值仅下降 0.1~0.2,为 8.7~8.8,60cm 以下土层 pH 值不变。氯化铵 N_{75} 处理各土层 pH 值均不变。

4 小 结

连施氯化铵明显增加了土壤剖面 Cl^- 含量,且 Cl^- 含量与施入量呈正相关。除耕作层外,氯化铵 N_{150} 处理各层土壤 Cl^- 含量比氯化铵 N_{75} 处理高 6~33mg/kg。耕作层(0~40cm) Cl^- 含量明显低于下层。土壤剖面 Cl^- 残留量、淋洗量均与施入量呈正相关。连施 6 年后氯化铵 N_{150} 处理 0~150cm 土层累积残留量约为氯化铵 N_{75} 处理的 2 倍;前者 150cm 以下土层淋洗量为后者的 2.5 倍。由于作物携带和淋洗双重作用,耕作层、0~40cm 土层 Cl^- 残留量很小,对作物生长发育无影响。连施氯化铵对土壤性质亦无明显影响。作物

Cl⁻携带量较小,占施入量的15.88%~26.92%。由于Cl⁻残留量、携带量、淋洗量均与施入量呈正相关,在作物正常需肥条件下,含氯化肥应少施用,并与非氯化肥搭配施用或间歇性施用。

参 考 文 献

- 1 金绍龄等.春小麦和啤酒大麦耐氯极限及敏感时期研究.农业科技情报,1990(5):25~35.
- 2 吴金桂等.对含氯化肥农田应用效果的评价.土壤学报,1995,32(3):321~325.
- 3 唐雪群等.含氯化肥中的氯在旱地土壤中的积累及对玉米产量和品质的影响.辽宁农业科学,1995(4):25.

围绕生态特色 推进农业产业化

江苏省大丰市地处黄海之滨,总面积2367km²,耕地8.27万hm²,人口72万人。大丰市生态环境建设起步较早,先后被列为全国生态示范县(市)和生态农业县(市)、全国县级社会发展综合实验区、地方实施中国21世纪议程示范县。多年来,大丰紧紧围绕生态特色,多模式并举,有力地促进了该市农业产业和经济发展,1996年实现国民生产总值56亿元,其中70%来自农业产业化;农民人均纯收入3250元,其中2000元来自产业化经营组织的收入,加速了小康进程。

大丰市在推进农业产业化过程中,积极调整区域布局,不断壮大传统产品基地。按照区域布局、高产优质高效的原则,在全市范围内实行分层调整,发展连片种植和养殖,形成国家优质棉花生产基地和优质啤酒大麦基地;省级蚕桑基地、生猪基地和对虾养殖基地。培育新兴主导产品基地。重点发展资源优势突出、经济效益明显的早酥梨、辣根等10多个产品,形成新的支柱产业。目前已形成全国最大的早酥梨生产基地。推广应用先进技术,提高基地产出效益。按照生态环境建设要求,在全市推广应用链式网生态技术,综合利用农副产品加工产生的废物弃物,形成良性循环的生态经济结构。重点推广优良品种、综合防治技术等20多种高效立体栽培模式,复种指数大幅度提高。目前该市各大基地联结18万农户,占总农户的90%,创效益2.8亿元,人均达1500元。

大丰市紧紧围绕丰富的生态资源,积极培植牵动力大、辐射面广、经济效益好的“龙头”加工企业。鼓励国有、集体、个人和外商对该市棉花、大麦、水产品等采取多种利用形式。目前,该市已形成了棉花-纺纱-织布、蚕茧-缫丝-织绸-服装、大麦-麦芽-啤酒等6条产值逾亿元的“龙头”加工企业。围绕优势产品,成立专门班子,争创名牌。近几年来,该市有6个产品获得国家和省名牌称号,2个产品获得国家颁发的“绿色食品”证书。此外,大丰市利用生态环境优势,开展经贸洽谈。几年来通过举办3届规模盛大的“康鹿节”暨农副产品经贸洽谈会,每届成交各类农副产品额均在10亿元以上,产品覆盖20多个省、市和地区。突出品牌优势,开拓国内外市场,强化宣传,加大开拓力度突出“绿色食品”、生态产品等品牌优势。先后在北京、上海、南京等地和美国、日本等国家举办了20多次经贸洽谈活动,取得明显成效。1996年下半年,大丰市在上海的经贸活动,共签订农副产品合同额达1.6亿元,6大类农副产品打进了上海的3大“超市”和6大市场,农副产品、螺旋藻等在十分抢手,在国内外有一定知名度和市场占有率,也带动了全市生产和加工能力的提高和生产基地进一步扩大,推进了该市农业产业化不断发展。

(沈刚 江苏省大丰市委办公室 224100)