

冬小麦咸水灌溉技术研究报告*

孙 桐

(河北省植保土肥研究所)

河北省中南部低平原区的全更新沉积地层中,普遍贮存有大量氯化物、硫酸钠或钠镁型咸水,矿化度一般3—7克/升。这项资源如能用于农业灌溉,将有助于解决本地区抗旱增产。这在地下淡水资源极少的河间地带和浅层咸水分布区,尤为重要和有利。开发咸水还可降低地下水位,增加雨水入渗,有利于抗涝、咸水淡化、改良盐土和防止土壤次生盐渍化。我所自1977年起在青县开展了冬小麦咸灌技术的研究,经过多年试验、示范和调查,取得了一些结果,分述如下。

一、田间试验结果

试验是在有一定排水条件的非盐土上进行的。按当地不同土壤、水质组合类型确定试点。土壤分潮土、湿潮土两个亚类,土壤质地有中壤、轻壤和砂壤。水质是 $Cl-SO_4-Na(Na-mg)$ 型, $PH 7.5-8.2$, 无残余性重碳酸钠, $Cl:SO_4$ 比值在 $1.6-7.5$, $Na:(Ca+mg)$ 比值在 $2.6-8.6$ 。两年分别在8处进行了试验,小区面积0.05亩左右,随机排列,一般重复3—4次。试验结果:中壤湿潮土灌低矿咸水或低中矿咸水比不灌咸水区增产5.7—26.8%,经统计分析,增产显著,效果可靠。中壤湿潮土灌中矿咸水也明显增产。中壤潮土灌中高矿咸水比不灌咸水区增产9—17%。经统计分析,也增产显著,效果可靠。砂壤潮土灌中矿咸水,比不灌咸水区增产7.1—15.8%。轻壤潮土灌高矿咸水,对小麦也有明显增产趋势,一般增产10%左右。但个别试验后茬玉米苗期受抑制。(本试验低矿咸水指2—3克/升,中矿咸水指3—5克/升,高矿咸水指5—7克/升。)

二、咸灌后土壤盐分动态规律

用咸水灌溉既要注意盐分对作物生育的影响,也须注意防止土壤盐化。因此,掌握咸灌后的土壤盐分动态,十分必要。据各试验点测定资料,可归纳为以下结果:

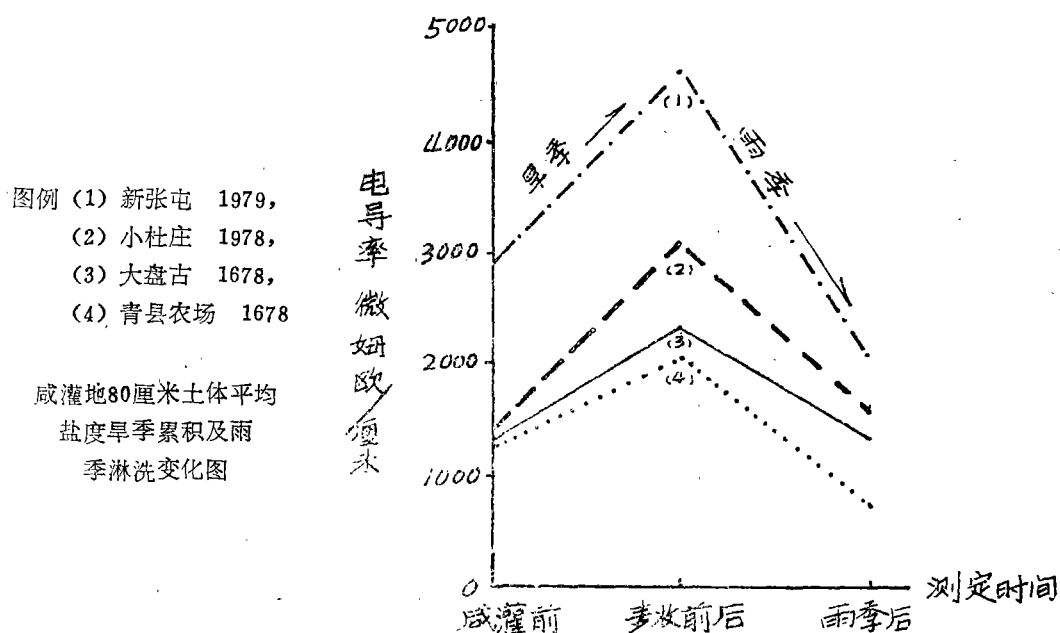
(一)旱季累盐规律:根据麦收期间和咸灌前各试验点的测定结果,可以看出不论潮土或湿潮土,土质是中壤、轻壤或砂壤,以及春季多小雨或是缺雨的年份,咸灌后土壤盐量均有增加,主要累盐层在0—40厘米土层。早年耕层累盐多,多小雨年份积盐部位稍下。其累盐强度随灌溉水质的盐度增高而增加。同时也表现有土质愈轻盐分愈向表层集中的规律,砂壤潮土增盐量最多,主要集聚于耕层,其次是轻壤潮土,而中壤湿潮土耕层积盐最少。

(二)咸灌地80厘米土体周年盐量基本平衡。根据各试验点测定,在有一定排水出

* 本项研究承蒙青县农业局大力协作,特此致谢。

路的地块,咸灌后的旱季积盐,经过雨季都可以自然淋脱,多数还低于灌前。80厘米平均盐度值雨季后都降到2000微姆欧/cm以下,达到相当安全的程度,无土壤盐化危险。

(参阅图1)但是仔细分析各层位的盐度变化,发现个别试验点60—80厘米土层略有增加。因此,对长期咸灌地块仍应注意监测,必要时,采取淡水冲洗或隔年咸灌等措施防止土壤盐化。



三、土壤盐度与小麦产量的关系

归纳8个试验点咸灌后土壤盐度与小麦产量关系见表1:(表中盐度值为土壤饱和溶提液电导率,单位是微姆欧/cm-25°C,增产效果指与不灌咸水相比较,供试品种是科遗29。)

表1

0—40厘米土层平均盐度	小麦生产评价	0—20或20—40厘米土层最高盐度
<5197	增产效果最好	<6077
5198—5545	有的增产效果最好 有的效果下降	6077—6400
5546—5887	增产效果下降	6401—7454
>5888	下茬玉米苗期受抑制	>7455

Scofield 指出,根层电导率在4,000—8,000微姆欧/cm之间,许多作物产量受限制。本试验结果按0—20或20—40厘米土层最高盐度计,小麦受害盐度在电导率6400微

姆欧/cm以上。可见二者受害盐度基本相符。本结果是在当地实践的基础上取得的, 可以作为控制旱季咸灌灌量, 以保持指示层盐度不超过此限的参考指标。

四、麦田咸灌技术

(一) 要选择土水组合条件适宜的地方实行麦田咸灌。试验证明, 不同土水组合区咸灌后旱季累盐强度不同, 中壤土畦灌二次低中矿咸水比较安全; 轻壤、中壤畦灌 1—2 次高矿咸水时, 有的接近最高适宜盐度指标, 有的超过最高适宜盐度指标(参阅表 2)。总之随着土壤质地变轻肥力下降, 灌溉水矿化度增高, 量次增加, 累盐强度愈来愈大, 咸灌的可宜性愈来愈小, 管理的难度也愈来愈大。根据试验和调查结果, 适宜咸灌的土水组合有: 轻、中壤灌低、中矿咸水, 砂壤灌低矿咸水。轻、中壤灌高矿咸水和砂壤灌中矿咸水虽属可用型组合, 但应用时更需讲究技术, 注意管理。砂壤灌高矿咸水, 以及用大于 7 克/升的超高矿咸水灌各类土壤都是不适宜的, 这类地区不宜发展麦田咸灌。

表 2 不同水土组合点咸灌后 0—20 或 20—40 厘米土层累盐强度

测 定 地 点	土 水 组 合 类 型	累 盐 度 (电导率微姆欧/Cm)
青 县 农 场	中壤湿潮土灌二次 低矿化咸水	2465
青 县 只 庄 子	中壤湿潮土灌二次 中矿化咸水	3860
青 县 小 杜 庄	轻壤潮土灌二次 高矿化咸水	6077
青 县 新 张 屯	中壤潮土灌一低一高 二次咸水	5994
	中壤潮土灌一低二高 三次咸水	7454

(二) 因地制宜, 适量咸灌。为了有效地发挥咸灌效益, 防止旱季土体过量积盐造成盐害, 灌量要适宜, 在土水组合易形成盐害的地区更应特别注意。依据咸灌带入土体的盐量, 在旱季 0—20 或 20—40 厘米土层中, 其最高积盐按土壤饱和溶提液电导率标度, 不宜超过 6,400 微姆欧/cm。

表 3 八里庄咸灌灌量试验产量结果

处 理	平均产量 斤/亩	增产率 %
灌咸水 150—180 m ³ (18/4, 24/5)	555.3	4.0
灌咸水 120 m ³ (18/4, 24/5)	564.0	5.6
灌咸水 60 m ³ (18/4)	533.8	/

注: 4 月 18 日灌溉水矿化度 3.7 克/升。5 月 24 日灌溉水矿化度 5.8 克/升土壤 中壤潮土, 小麦品种科遗 29。

根据我们 1979 年青县八里庄进行的灌量试验, 中壤潮土灌中高矿咸水, 总灌量在 120—180 方均比灌 60 方增产, 差异显著; 灌 120 方的优于灌 180 方的, 差异亦显著。带入土壤总盐量约在 570—850 公斤之间, 其产量及盐分变化情况见表 3 及表 4。

表 4

八里庄咸灌灌量试验土壤盐度测定结果

处 理	深 度 Cm	土壤饱和溶提液电导率微姆欧/Cm		
		灌咸前	麦收前	雨季后
灌咸水150—180m ³	0—5	2610	2920	1050
	5—10	——	3540	1313
	10—20	1760	4710	1313
	20—40	1460	6510	2123
灌咸水120m ³	0—5	2540	3330	1287
	5—10	2110	3480	1608
	10—20	1840	4760	1351
	20—40	1460	5530	1801
灌咸水60m ³	0—5	2760	2260	1181
	5—10	2310	4000	1313
	10—20	1560	5630	1116
	20—40	1840	4970	2100

试验和调查表明：土质较粘、肥力高或水质矿化度低时可适当多灌。土质轻、地力差、晚苗、弱苗要少灌。不可不计定额地乱灌。更不可大水漫灌。一般畦灌定额以每次每亩60方为宜。目前多数灌量偏大，需予纠正。

(三) 顺应自然法则，适时咸灌。从土壤水盐动态规律和小麦抗盐生理看：冬前旱情小，盐分表聚性强，小麦幼嫩抗盐力弱，这时不宜咸灌。1979年秋旱，青县群众采用咸灌保苗，多数有害无益。全县冬前咸灌8.2万亩，有5.6万亩减产。加之冻害和春季小雨返盐死苗，有3.3万亩死苗五成以上。其生态表现，轻的芽鞘紫红，麦苗不长或黄绿不鲜。下部叶片枯死，全株生长受抑制，重者种子不出芽或麦苗萎缩死亡。抗逆性差的品种，受害更重。只有少部分缺墒重的中壤土地，早播种的耐盐品种，灌以中矿咸水，才属可行，一般不宜冬前咸灌。

咸灌的适宜时期是在小麦拔节到灌浆阶段。这时天旱地干，是小麦需水盛期，抗盐性也强。我们试验中有增产效果的，都是在这一个阶段咸灌取得的，并为生产调查资料所证实。湿潮土地下水位高、底墒好、春旱迟，第一次春灌宜晚。据青县农场试验站两年试验证明，以拔节末或孕穗初灌第一水产量最高。潮土区地下水位较深，地下水上升补给作用小，春季土壤缺墒早。据测定0—40厘米土层4月上旬就显示干旱，此时0—20厘米土层已接近凋萎湿度，故春灌宜早，一般以在4月上旬为宜。但不可在小麦返青期咸灌，否则会加重盐害。

(四) 选用耐盐品种。小麦不同品种耐盐性有明显区别。据考察，冀麦1号、2号、3号，泰山1号、5号等喜大水大肥的高产品种，在咸灌区种植，不但不能增产，

(下转第44页)

3、蔬菜生产在政策上存在一些问题,如粮菜比价不够合理,蔬菜收购价格政策与价值规律不相适应,菜农口粮指标低等,在一定程度上挫伤了菜农的积极性。加上城市建设面积扩大,老菜田被占用,新菜队增加,而新菜队一般栽培管理经验较差,因这些原因,以致出现菜田肥力有所降低,耕作管理也较粗放,种子有混杂退化等现象,这些也是病害加重的原因。

4、蔬菜面积小,比较有条件进行药剂防治,菜农对一些经济价值比较高的蔬菜病害如温室黄瓜的药剂防治工作很重视。但我省供应的杀菌剂品种很少,仅有代森铵、退菌特、甲基托布津、硫酸铜、代森锌等几种,并且供应量也很不充足,在黄瓜霜霉病流行期间,菜农常须去北京、天津等外地购买农药,既增加防治成本,又影响及时进行防治,而这些药剂的防效多数不高,菜农防病心切,往往增加用药量,增加喷药次数,各地都有不少生产队在黄瓜霜霉病流行季节,每隔2—3天就喷一次药,造成药剂及人工的浪费。而单一使用某种药剂,往往导致病菌产生抗药性,甲基托布津刚开始使用于防治黄瓜白粉病时防效很好,而连续使用几年后效果就显著降低。如何改进农药供应工作,提供多品种高效的杀菌剂及杀虫剂,是当前蔬菜病虫害防治工作中待解决的问题。

三、对加强今后蔬菜病害防治工作的意见

鉴于目前生产上蔬菜病害的发生为害情况,加强蔬菜病害的防治工作,已成为当务之急。针对当前存在的问题,我们对如何加强蔬菜病害防治工作,提出以下意见。

1、加强蔬菜植保科研和技术推广工作:

1979年本所及省经济作物研究所虽然开设蔬菜病害防治研究课题,但人力还很薄弱,总共只有三人。建议领导部门,重视蔬菜植保工作,加强蔬菜植保科研力量,对一些难治蔬菜病害如病毒病及土壤传染病害等开设专题研究,并加强蔬菜植保知识的宣传普及工作,培训基层蔬菜植保技术队伍。

2、建立蔬菜良种繁育制度,对现有蔬菜品种进行提纯复壮,推广优良品种,并由植保科研部门与蔬菜育种部门配合,加速选育主要蔬菜的抗病品种。

3、加速研究与筛选防治蔬菜病害的新农药,并重视与改进农药供应工作。

(上接第31页)

相反,由于抗冻、抗盐力弱,还会减产。配合咸灌宜选用耐盐品种,如:科遗25、科遗29、东方红三号、多穗麦。

(五)运用综合措施,发挥咸灌效益。咸灌技术要配合其他一些措施,如适时早播,增施底肥,缺磷地块底施磷肥,加强冬春耕作保墒等才能充分发挥增产效益。1978年我们在八里庄咸灌结合追施氮素化肥,拔节期每亩追施尿素20斤比不追肥的增产22.6%。挑旗期每亩追施尿素10斤比不追肥的增产12.5%。1980年我们在小邵营大队搞咸灌示范,除用咸水灌溉外,还结合早播、施足底肥、施用磷肥、追施氮肥、春锄保墒等措施,未咸灌地亩产220斤,咸灌地块亩产400—488斤,增产一倍左右。