

烟草微喷节水灌溉技术及应用效果

史宏志¹, 范艺宽², 刘国顺¹, 王太运³, 禹宗汉⁴, 石秋环⁵, 邸慧慧¹, 梁涛¹
(1. 河南农业大学 国家烟草栽培生理生化研究基地, 河南 郑州 450002; 2. 河南省烟草公司, 河南 郑州 450000; 3. 平顶山市烟草公司, 河南 平顶山 467000; 4. 驻马店市烟草公司, 河南 驻马店 463000; 5. 洛阳市烟草公司, 河南 洛阳 471000)

摘要: 阐述了烟草节水灌溉的意义、微喷灌溉的技术要点和特点。并在河南烟区,以不灌水和传统沟灌为对照进行多点微喷灌溉试验,研究了不同微喷灌水量对烟叶经济性状和水分生产率的影响,结果表明,微喷具有显著的节水、增产、增质效果,在烟草伸根和旺长期干旱条件下微喷2次,每次微喷24~36mm,可显著促进烟株生长,比不灌水增产43.0%~65.6%,增加产值70.7%~103.4%,比传统沟灌增产3.83%~9.53%,水分生产率增加15%~20%,灌水增产率提高200%以上,烟草微喷技术具有较大的推广利用价值。

关键词: 烤烟; 微喷; 节水灌溉

中图分类号: S572 S275.5 文献标识码: B 文章编号: 1004-3268(2009)08-0051-03

Techniques of Tobacco Micro-sprinkler Irrigation and Effectiveness of Application

SHI Hong-zhi¹, FAN Yi-kuan², LIU Guo-shun¹, WANG Tai-yun³, YU Zong-han⁴,
SHI Qiu-huan⁵, DI Hui-hui¹, LIANG Tao¹

(1. Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China; 2. Henan Tobacco Company, Zhengzhou 450000 China; 3. Pingdingshan Tobacco Company, Pingdingshan 467000 China; 4. Zhumadian Tobacco Company, Zhumadian 463000, China; 5. Luoyang Tobacco Company, Luoyang 471000 China)

Abstract: The significance of tobacco water-saving irrigation and the technical aspects of tobacco micro-sprinkler irrigation were introduced in the paper. Multiple trials were set up in Henan tobacco growing areas to investigate the effect of different micro-sprinkling amount on the economic characteristics and water production rate comparing with non-irrigation and traditional furrow irrigation. The results showed that micro-sprinkler irrigation had significant water-saving, yield and quality-increasing effects. On the drought conditions during root spreading and rapid growing stages, irrigated 2 times using micro-sprinkler with 24—36mm each time promoted plant growth, increased tobacco yield by 43.0%—65.6%, and increased production value by 70.7%—103.4%; the water production rate increased 15%—20% compared with traditional furrow irrigation, and the irrigation water increasing rate increased more than 200%. Micro-sprinkler irrigation has great potential for large scale application.

Key words: Flue-cured tobacco; Micro sprinkler; Water-saving irrigation

我国是水资源缺乏的国家^[1,2],农业生产一直遭受干旱缺水的困扰。然而由于灌溉方法和灌溉技术落后,农业用水又浪费严重,农田水分利用效率低

下^[3],因此,实行节水灌溉是我国农业发展的重要方向,也是现代农业建设的重要内容之一。为了从根本上解决我国烟叶生产条件落后,基础设施缺乏,抗

收稿日期: 2009-02-01

基金项目: 河南省烟草公司技术改进项目

作者简介: 史宏志(1963-),男,河南滑县人,教授,博士,主要从事烟草栽培和生理研究。E-mail: shihongzhi88@163.com

灾能力较弱,持续发展能力不强的问题,国家烟草专卖局投入大量资金,在各烟区开展以“烟水”配套工程为主的烟田基本建设,以促进我国烟叶生产持续稳定发展。“烟水”工程设施为烟叶生产提供稳定发展的硬件保障,节水灌溉技术的研究应用则为烟水工程充分发挥效益提供技术支撑。目前我国烟田灌溉无论是方法和技术都十分落后,灌溉方法仍为传统的漫灌、沟灌和穴灌,灌水主要依据“看天、看地、看烟”的传统经验。这不仅浪费水资源,增加成本,降低资源利用率,灌溉质量差,也与烟叶生长发育和优质稳产的要求不相符,不利于烟叶产质潜力的发挥。在北方地区烟草伸根期大水漫灌还会引起地温急剧波动,诱发花叶病。因此,积极发展烟田节水灌溉是实现烟叶优质、稳产、高效的重要条件。现有主要的节水灌溉方法为以喷灌、滴灌、微喷、渗灌等为代表的设施灌溉和以隔沟交替灌溉、膜上灌溉等为主的改良地面方法等^[4],其中设施灌溉的节水效果较好,且便于实施水肥一体化管理,但喷灌和滴灌成本较高,在烟草上应用具有一定的局限性。针对这一情况,2007 年在河南平顶山烟区首先采用微喷带进行烟草微喷灌溉试验,2008 年又结合河南省烟草公司技改项目“烟草节水灌溉与水肥耦合技术研究应用”的实施,在平顶山、驻马店、洛阳烟区成功进行了微喷节水灌溉试验示范和推广,取得了显著的节水、增产、增效效果。

1 微喷节水灌溉技术的特点

微喷是在一定压力条件下($2 \times 10^5 \text{ Pa}$ 左右),水分通过摆布烟行间的微喷带,从微喷带上侧的微孔呈雾状射出。2007 年和 2008 年微喷试验示范所采用的微喷系统由 1 根主管和 3~5 根支管组成,主管直径 80mm,支管直径 40mm,支管上分布有微喷孔,直径 0.3mm,孔距为 40mm,孔的走向为“S”型,水雾高度 1.4~1.6m,喷幅为 3~4m。

微喷有以下特点:(1)保持土壤物理性状。与传统沟灌相比,微喷烟田土壤板结轻,容重小,孔隙度大,土壤结构保持完好。(2)节省水分。试验表明,微喷的灌水定额以每次每公顷灌溉 240~360m³(24~36mm),比常规灌溉每公顷节水 50%~60%。(3)省工、省地。微喷可减少灌溉管理用工 60%,减少沟渠用地 5%~10%。(4)减轻病虫害和自然灾害。由于微喷无径流,减少了土传病害传播侵染的机会,且能防治烟蚜和烟青虫,大大减轻病虫害危害。(5)容易控制灌水量,实现烟田精准灌溉。采用微喷灌溉可以有效控制灌水量。可根据烟草优质稳产对

水分的需求规律,在不同时期设置不同的灌水量进行定量灌溉,特别是烟叶伸根期烟草需水量小,生长中心是地下根系,灌水量不宜过大,灌水过多不仅影响根系发育,还会造成地温降低,诱发花叶病发生和流行。(6)灌水及时,均匀度高。喷灌速度快,0.5~1.0h 可完成所覆盖烟田的微喷。由于靠微喷带输水,不受地形限制,可保证全田灌水的均匀度,特别适合丘岗地区,可避免沟灌造成的土壤冲刷和旱涝不均问题。(7)成本较低。每套微喷设备(包括 1 根主管,3 根支管)造价 300~350 元,通过移动可覆盖 0.67hm²,且可在下年重复使用。(8)改善田间小气候,防止日灼伤害。

2 微喷技术的应用效果

2008 年在河南宝丰、洛宁、泌阳进行了多点微喷试验,其中微喷设 3 个灌水定额,分别为每次灌水 12mm、24mm 和 36mm,以不灌水和传统沟灌为对照。由于各点在烟叶伸根期到旺长初期较为干旱,均进行了 2 次灌水。

2.1 对烟草生长发育的影响

在干旱条件下采用微喷方式进行灌溉对烟株生长发育具有显著的促进作用。表 1 结果表明,3 个地点灌水处理烟株均高于未灌水对照,以微喷 36mm 最高;茎围除洛宁点以微喷 24mm 最大外,其他点以微喷 36mm 最大。有效叶片数和叶片长宽均以微喷 36mm 处理为最大。传统沟灌虽然灌水量远大于微喷,但对促进烟株生长没有优势,这可能与沟灌造成土壤养分淋失,产生水肥之间的负效应有关^[5]。

表 1 微喷灌水量对打顶后烟株农艺性状的影响

地点	灌水定额 (mm)	株高 (cm)	茎围 (cm)	有效叶 数(片)	最大叶长(cm) × 宽(cm)
宝丰	0	100.6	8.8	17.2	60.6×28.8
	12 [*]	104.5	9.2	18.6	61.1×29.0
	24 [*]	107.4	10.4	19.8	62.8×33.6
	36 [*]	119.6	10.9	20.1	66.2×33.2
	60 ^{**}	110.8	10.3	19.2	65.2×31.4
洛宁	0	98.6	7.8	17.2	53.2×27.3
	12 [*]	112.5	8.2	18.3	55.5×28.6
	24 [*]	123.6	9.1	20.6	55.9×29.4
	36 [*]	125.2	8.9	21.5	58.1×30.8
	60 ^{**}	124.9	9.0	20.6	57.6×30.1
泌阳	0	96.5	7.1	18.0	69.6×31.1
	12 [*]	105.0	7.4	18.2	70.1×32.0
	24 [*]	110.1	7.5	19.2	70.2×32.2
	36 [*]	112.3	7.8	20.5	72.1×36.1
	60 ^{**}	110.0	7.5	19.8	71.5×32.5

注:*灌水方式为微喷,**灌水方式为沟灌

2.2 对烟草经济性状的影响

表2为不同试验点不同灌水处理对烟叶经济性状的影响。试验结果表明,在烟叶旺长前干旱情况下进行灌水可显著促进烟叶产量、产值的增加。一般以每次微喷24mm和36mm烟叶产量和产值最高,增产增质效果优于传统沟灌。其中微喷定额为24mm处理比不灌水对照增产43.7%~62.6%,产

值增加70.7%~95.7%;较传统灌溉处理增产38.3%~7.55%,产值增加0.41%~12.07%。微喷36mm处理较不灌水对照增产43.0%~65.6%,产值增加81.2%~103.4%;较传统沟灌增产5.02%~9.53%,产值增加5.74%~7.42%。

2.3 对水分生产率的影响

水分生产率指生产单位重量烟叶所消耗的水量,反应烟叶对水分的利用效率。灌水增产率指单位灌水量所增加的烟叶产量,反映灌溉水的利用效率。试验表明,微喷与传统沟灌相比,具有显著的节水效果,水分生产率、水分产值率、灌水增产率和灌水增值率均显著高于传统沟灌。表3是河南宝丰点不同灌水处理对烟叶水分生产率和灌水利用效率的影响,随着灌水量的增加,耗水量也逐渐增加,总微喷量48mm处理的水分生产率最高,比不灌水对照增加23.27%,比传统沟灌增加15.51%;水分产值率与水分生产率表现相同的变化趋势,以总微喷量48mm处理最高,其次为总微喷量72mm处理。灌水增产率和灌水增值率随着灌水量的增加而下降,微喷各处理显著高于传统沟灌,其中总微喷量为24mm的处理灌水增产率比沟灌提高228%,总微喷量为48mm的处理比沟灌提高204%,充分说明微喷灌溉具有较高的水分利用效率。

表2 微喷灌水量及沟灌对烟叶经济性状的影响						
地点	灌水 定额 (mm)	总灌 水量 (mm)	产量 (kg/hm ²)	产值 (元/hm ²)	均价 (元/kg)	上等烟 比例 (%)
宝丰	0	0	1654.5	20193.9	12.21	30.2
	12*	24	2214.0	28693.4	12.96	45.6
	24*	48	2691.0	39518.0	14.42	53.5
	36*	72	2740.5	41064.6	15.26	52.3
	60*	120	2502.0	38226.9	14.41	50.2
洛宁	0	0	1729.5	21099.9	12.2	29.5
	12*	24	2295.3	32317.8	14.08	50.6
	24*	48	2554.1	36012.8	14.10	52.3
	36*	72	2583.6	38237.3	14.80	56.5
	60*	120	2460.0	36162.3	14.70	54.1
泌阳	0	0	1877.5	23468.8	12.5	33.2
	12*	24	2357.4	33003.6	14.0	46.2
	24*	48	2697.5	41811.3	15.5	48.9
	36*	72	2685.2	39741.0	14.8	47.3
	60*	120	2555.3	37307.4	14.6	45.1

表3 不同灌水量对烟叶水分生产率的影响 (河南宝丰, 2008)

总灌水量 (mm)	耗水量 (mm)	水分生产率 [kg/(hm ² ·mm)]	水分产值率 [元/(hm ² ·mm)]	灌水增产率 [kg/(hm ² ·mm)]	灌水增值率 [元/(hm ² ·mm)]
0	369.59	4.47 c	54.64 c	—	—
24*	475.82	4.65 bc	60.30 c	23.3	354.1
48*	487.74	5.51 a	81.02 a	21.6	402.6
72*	511.43	5.35 a	80.29 ab	11.3	217.4
120*	523.67	4.77 b	72.99 b	7.1	150.3

3 结语

节水灌溉是我国农业发展的重要方向,是实现优质、高效烟草生产的重要内容,也是发展现代烟草农业的必然要求。微喷灌溉是烟草节水灌溉的一项新的技术,试验示范结果表明,微喷灌溉可促进烟株生长,具有显著的节水、增产、增质、增效作用,而且成本较低,克服了其他设施灌溉方法成本造价高,移动性和重复利用性较低的缺陷,便于烟农接受和在生产上大面积推广应用。对于水资源缺乏,地势不平,丘陵浅岗地区微喷更是一种理想的灌溉方法。该技术于2008年开始在平顶山、洛阳、驻马店和南阳烟叶生产上推广应用,受到普遍欢迎,今后应进一

步加大推广力度。

参考文献:

[1] 陈雷. 节水灌溉是一项革命性的措施[J]. 节水灌溉, 1999(1): 1—6.
[2] 罗金耀. 节水灌溉理论与技术[M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2003.
[3] 武雪萍, 梅旭荣, 蔡典雄, 等. 节水农业关键技术发展趋势及国内外差异分析[J]. 中国农业资源与区划, 2005 (4): 28—32.
[4] 史宏志, 刘国顺, 刘建利, 等. 烟田灌溉现代化创新模式的探索与实践[J]. 中国烟草学报, 2008 14(2): 44—49.
[5] 史宏志, 范艺宽, 刘国顺, 等. 烟草水肥耦合机理研究现状及展望[J]. 河南农业科学, 2008(10): 5—10