

喷灌田间试验主要技术参数选择和试验成果技术总结

丁鼎荣 徐海根

(浙江省水利厅)

摘要:该文以浙江省的若干种经济作物为目标进行了喷灌田间试验研究,其结果对节水灌溉的研究、农业生态的研究、经济效益的研究等都有很好的参考作用。

关键词:农田灌溉 喷灌 作物 试验

浙江省的喷灌工作已取得了一定的成果,我们对麻、茶、桑、梨、柑桔、黄花菜、西瓜、花生、芝麻、大豆、小麦、油菜等12种经济作物进行了喷灌田间试验研究。以上12种农作物喷灌田间试验研究成果均已通过技术鉴定。现将已通过技术鉴定的12种农作物喷灌田间试验研究的主要技术参数选择和试验成果技术总结如下。

1 络麻

麻的喷灌地点设在萧山市党山乡。

浙江省是我国主要产麻区之一,1978年至1981年,我们对浙江省萧山市党山乡产麻区进行了喷灌、沟灌和不喷灌的田间试验研究。

1.1 麻地喷灌主要技术参数的选择

1.1.1 麻的适宜土壤田间持水量上、下限

浙江省夏季干旱多出现在梅雨结束后,此时日平均气温已稳定在25℃左右,麻株高达1m左右,正值旺长前期,田间叶层已严密封行,根扎深度在200mm左右,需肥需水量都比较多。如不及时灌水,对麻株生长和麻的产量影响较大。根据1978年麻株生长速率和土壤含水量变化的对比分析,认为土壤含水量相当于田间持水量的80%是最适宜的,但土壤含水量的最低值不应小于田间持水量的70%。

1.1.2 喷灌的土壤湿润深度

从1979年9月冲洗出的麻根系来分析,主根多数深达300mm,侧根也由近地面的长约300mm,向深度变短,整个根系纵深剖面呈半圆形状。从纵深剖面发现,0~300mm土层为主要根系密层,占水分总消耗量的76.5%,而300~500mm土层根系水分消耗仅占23.5%,前者主要是

根系直接吸收供麻株蒸腾所消耗。而后者是通过土壤毛细管作用,把下层的土壤水分引升到上层,作为上层土壤的水源供麻株消耗水分需要。因此,在喷灌时,应考虑土壤湿润深度为300mm。

1.1.3 日耗水量

对1978~1981年在萧山麻地分层实测所得资料分析可知,干旱天气麻地日耗水量多在8~10.7mm/日,阴天日耗水量可降至3.6mm/日。所以在旱季喷灌日耗水量为7.5mm/日,阴天为2.5mm/日,日平均日耗水量为3.6mm/日为最佳。

1.1.4 喷灌周期

为了调节麻地田间小气候生态环境,我们发现以使土壤含水量在田间持水量70%至80%和条件下,每日按麻地日耗水量在傍晚喷一次,连续2~3天后,停喷1~2天为最佳。如持续干旱,再按上方法再作一次喷灌,使每日的生理生态需水得到满足,这样使麻株长粗、长高。

1.1.5 雾化指标为3500

1.2 喷灌田间试验成果

1.2.1 喷灌能调节麻地小气候

喷灌促使昼夜冠层温度差增大,有利于有机质的积累。从沟灌与喷灌对比试验测定数据可证明,喷灌昼夜温差高,叶子含水率较高。沟灌最高气温为33.7℃,最低气温为24℃,温差9.7℃。麻叶含水率为38.4%;喷灌最高气温为38℃,最低气温为21.2℃,温差为16.8℃,麻叶含水率为50%,则因喷灌白天冠层气温高,促使气孔开放时间提早,开度增大,在肥、水充足,通风良好的条件下,白天光合作用良好,而夜间呼吸消耗又被冠层较低的气温抑制而减弱,这样有机质积累就比沟

灌有利,为麻株长高、长粗创造了有利条件。

1.2.2 喷灌对麻产量和增产经济效益分析

(1) 喷灌能增加麻的产量

喷灌、沟灌、不喷三者相比,喷灌与沟灌比,增产幅度为 7.6%。喷灌与不喷灌比,增产幅度为 12.7%。

(2) 喷灌增产经济效益分析

喷灌与不喷灌对比试验中,喷灌与沟灌比,扣除喷灌成本,每公顷增加收入 282.6 元。一台喷灌机可喷灌 2.267 ha,可增加纯收入 640.56 元,每台喷灌机按 1 920 元计算,喷灌可以 3 年收回全部成本。麻的喷灌经济效益十分显著。

2 茶叶

茶叶喷灌试验地点设在杭州中国农科院茶叶研究所。

茶叶是我国南方主要经济作物之一。全国种植面积 100 余万公顷。浙江省种植面积 17.6 万公顷,占全国的 1/6。

茶树是多年生作物,适应在温和多湿的环境下生长,对水分和温度要求较高。为了探索茶树需水规律和有关喷灌技术指标,争取做到合理用水,为今后大面积茶园喷灌提供理论和技术依据,近年来,我们进行了如下有关研究。

2.1 茶树喷灌主要技术参数的选择

2.1.1 茶园适宜土壤田间持水量上、下限

土壤含水量多少对茶叶生长关系密切。在春茶生长期,南方雨水多,茶园土壤含水量一般在田间持水量的 90%,在这生长期,不需要喷水;秋季,南方高温干旱,茶园土壤含水量经常处在田间持水量的 60% 以下,这就会产生茶叶变焦,嫩芽凋萎,甚至整丛茶树枯死。秋茶如不补水喷灌抗旱,秋茶产量就会减产;如果补水不足,其秋茶产量也要受到影响。我们要研究的目的,就是利用喷灌及时补给茶叶高产所需要的水量。由于不同的土壤土质,其所需要的水量也不同,在 1978 年杭州茶叶试验场茶叶喷灌试验结果表明,土壤含水量保持在田间持水量 85~95%,增产幅度最高;当土壤含水量低于田间持水量的 70%,必须喷灌补水;若土壤含水量超过田间持水量的 95%,应停止喷灌。所以茶园喷灌土壤含水量上限为田间持水量的 90%,下限为 70%。

2.1.2 茶叶喷灌的土壤湿润深度

茶叶耗水量,包括茶树叶面蒸发量、茶树行间

土壤蒸发、茶园土壤深层渗漏量等 3 方面组成。根据中国农科院茶叶研究所观察资料,成年茶树根茶分布范围在 600~800 mm,但绝大部分的吸收根即占总根数量的 80%~90% 在土壤表面以下 100~500 mm 内,因此在确定茶树湿润深度可以采用 300 mm 为最佳。

2.1.3 日耗水量

从中国农科院茶叶研究所测得数据来看,日耗水量最大阶段在 7 月 30 日~8 月 20 日,这个阶段平均日耗水量为 6.96 mm,在设计喷灌时,茶叶日耗水量可采用 6 mm/日。

2.1.4 喷灌周期

在杭州气候的条件下,据近几年来喷灌试验结果,当土壤田间含水量低于 70% 即要喷灌,超过 95% 即要停喷,喷灌周期以每日适量勤喷,其增产效果为最佳。

2.1.5 雾化指标

在茶园喷灌中,以采用中压(中射程)和低压喷头为好。中压喷头的适宜雾化指标为 3 000~4 000,雨滴粒在 2 mm 为最宜。

2.2 喷灌茶园的增产和经济效益

以固定式喷灌为例。喷灌与不喷比,单位面积增产幅度为 30%,除去喷灌成本,每公顷能增加纯收入 1 800 元,以每公顷投资(以当时价计算)5 250 元,则 3 年可以收回全部投资。经济效益显著。

3 蚕桑

桑园喷灌试验地点设在海宁市钱塘江乡和辛江乡。

桑园喷灌田间试验设在浙江省重点产蚕茧市之一的海宁市。该市种桑树面积达 0.77 余万公顷,每年育蚕五季,饲蚕种达 20 万张,年产蚕 8 500 t。

为了探索桑园喷灌的最优的喷灌制度和喷灌桑叶的增产效果,我们进行了如下的研究。

3.1 桑园喷灌主要技术参数的选择

3.1.1 桑园适宜土壤田间持水量上、下限

桑树根系对土壤水分的生理指标的要求,以土壤田间持水量 85% 为最佳,但最低不能少于 70%,所以在选择时,上限为 85%,下限为 70%。

3.1.2 桑树喷灌湿润深度

根据试验测定资料证明,一般桑树湿润深度为 500 mm。

3.1.3 日耗水量

根据实测资料,阴天日耗水量为 4 mm/日,干旱天气日耗水量为 7 mm/日。

3.1.4 喷灌周期

每日傍晚喷一次,以适量勤喷增产效果为最佳。

3.1.5 雾化指标

桑树喷灌雾化指标为 4 000。

3.2 喷灌经济效益分析

据 1984 年~1986 年 3 年喷灌田间试验结果,桑叶产量喷灌为平均每公顷为 3.09828 万 kg,不喷灌为 2.457 万 kg,喷灌比不喷灌增加桑叶 0.641 万 kg,扣除喷灌成本,3 年平均增加纯收入 762.6 元。以每公顷喷灌投资为 4 223.1 元计算,则 5 年可以收得全部投资。经济效益明显。

(未完待续)