

水肥一体化技术在新疆滴灌苜蓿生产中的应用

马莉, 吴玉秀 (新疆农业职业技术学院工程分院, 新疆昌吉 831100)

摘要 苜蓿水肥一体化技术有利于苜蓿生产向机械化、规模化方向迈进。介绍了新疆苜蓿的生产现状、水肥一体化技术的实施及管理, 并针对新疆苜蓿存在的问题提出了相应对策, 以期新疆苜蓿规模化生产提供一定的技术指导。

关键词 苜蓿; 水肥一体化技术; 水肥耦合

中图分类号 S54; S27 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2018)04-0188-03

Application of Integrative Water and Fertilizer Technology in Drip Irrigation Alfalfa Production of Xinjiang

MA Li, WU Yu-xiu (Engineering Branch, Xinjiang Agricultural Vocational-technical College, Changji, Xinjiang 831100)

Abstract Integrative water and fertilizer technology of alfalfa is beneficial to the mechanization and scale of alfalfa production. This paper introduced the production status of alfalfa in Xinjiang, the implementation and management of integrative water and fertilizer technology, and put forward some countermeasures for the current problems of alfalfa, in order to provide some technical guidances for the scale production of alfalfa in Xinjiang.

Key words Alfalfa; Integrative water and fertilizer technology; Fertilization coupling

苜蓿是我国重要的优良饲草和植物性蛋白饲料的主要来源。随着种植业结构的调整和全国生态建设规划的逐步落实, 苜蓿产业发展迅速, 栽培面积不断扩大。2017 年农业部关于《全国畜牧发展规划(2016—2020)》预测 2020 年全国优质苜蓿总需求量达 690 万 t, 据计算需求量缺口高达 180 万 t。在新疆主要苜蓿的种植区, 灌溉水资源不足以及肥料施用不合理成为阻碍苜蓿行业发展的重要原因。笔者介绍了新疆苜蓿的生产现状、水肥一体化技术的实施及管理, 并针对新疆苜蓿存在的问题提出了相应对策, 以期新疆滴灌苜蓿大面积推广提供理论依据。

1 苜蓿在新疆的生产现状

1.1 苜蓿生产在新疆的发展 新疆有着悠久的苜蓿种植历史、丰富的栽培经验和优良的苜蓿品种。20 世纪 90 年代初, 新疆苜蓿种植面积不断扩大; 20 世纪 90 年代以后, 由于粮食和经济作物价格上升, 苜蓿生产效益降低, 加之无政府补贴, 导致苜蓿种植面积逐年下降; 2012 年, 中央启动“实施振兴奶业苜蓿发展行动”, 该行动提出苜蓿要向规模化生产方向发展^[1]。截至 2012 年, 新疆苜蓿种植面积已达 27.2 万 hm^2 , 且近几年呈逐渐增长的趋势。

1.2 滴灌苜蓿在新疆的发展

1.2.1 滴灌苜蓿的优势。 在新疆的农业生产中, 滴灌技术作为推广速度最快、应用面积最大的节水灌溉技术, 与传统的大水漫灌灌溉方式相比增产 20% ~ 30%, 减少灌溉水量 40% ~ 50%^[2-3]。苜蓿作为多茬作物, 大多采用地下滴灌模式。地下滴灌是区别于地面滴灌的一种滴灌方式, 将滴灌带全部埋入地下, 将灌溉水和肥液直接输送到作物根区附近。与地面灌溉技术相比, 地下滴灌在减少地表蒸发量的同时, 免除了毛管在作物种植和收获前后安装和拆卸的工作, 不影响田间作物耕作且延长了设备使用寿命。截至 2015 年, 新疆地区滴灌面积已超过 293 万 hm^2 (其中新疆生产建设兵团滴

灌面积超过 100 万 hm^2)^[4], 但滴灌技术在苜蓿生产中的应用仍处于起步阶段^[5]。

1.2.2 新疆滴灌苜蓿的研究现状。 近年来, 科研工作者对新疆地下滴灌苜蓿的管道布置、土壤水分分布规律、灌溉制度^[6]、水氮耦合、土壤盐分运移等进行了相关研究, 然而滴灌苜蓿水肥一体化技术应用的相关报道较少。

1.2.3 新疆滴灌苜蓿的分布。 目前, 北疆种植苜蓿的主要区域分布在阿勒泰、石河子、奇台、呼图壁等畜牧业较发达地区, 主要采用滴灌的方式进行灌溉, 南疆地区由于水资源匮乏、土壤贫瘠以及畜牧业欠发达等原因, 使得规模化种植苜蓿较少, 滴灌苜蓿大多集中在新疆生产建设兵团的农三师、克州等地区。

2 滴灌苜蓿水肥一体化技术

水肥一体化技术是水与可溶性肥料按适当比例混合后, 通过滴灌体系将水和肥稳定、均匀、定量地输送到作物根部附近的土壤中, 使作物在吸收水分的同时又补充了养分, 因此又称之为“水肥耦合”或“滴灌施肥”^[6]。苜蓿是高耗水作物, 水肥一体化技术起到了节水节肥的作用, 同时也使苜蓿生产增量、增收、增效。

2.1 过滤器的选择 苜蓿为多年生作物, 将毛管(滴灌带)埋于地下可以重复使用多年, 为了保证水质清洁, 过滤器中的过滤网要选择 100 目以上。

2.2 管网的布置 当水源为井水时, 主干管和分干管大多采用 PVC 管, 管径分别为 200 和 160 mm, 出地处管径为 90 mm, 支管间距以 60 m 为宜。苜蓿采用轮灌的灌溉方式, 支管视情况而定, 大多采用 PE90 或 PE110 软管, 浅埋于土层 20 cm 处; 滴灌带大多为单一迷宫式滴灌带或内镶式滴灌带, 按“一管两行”或“一管四行”布置, 滴灌带间距 60 cm 铺设, 入土埋深以 3 ~ 5 cm 为宜。为了防止滴头堵塞, 每年苜蓿的生长期冲滴头 1 ~ 2 次。

2.3 施肥装置 施肥装置使得水肥一体化技术顺利实现水肥同步。滴灌施肥装置按工作过程分为压差式、吸入式和注入式 3 种。表 1 介绍了几种常用的施肥装置。

基金项目 新疆农业职业技术学院院级科研项目(XJNZYKJ2016032)。

作者简介 马莉(1984—), 女, 新疆乌鲁木齐人, 讲师, 硕士, 从事滴灌技术研究。

收稿日期 2017-11-24

表 1 几种常用的施肥装置
Table 1 Several kinds of common fertilizing devices

类型 Type	设备组成 Equipment compositon	优点 Advantage	缺点 Disadvantage
压差式施肥装置 Differential-pressure type of fertilizing device	储肥罐、进出水装置、调压阀	造价低、无需外加动力	罐体容量固定,添加肥料较频繁
吸入式施肥装置 Inhalation fertilizing device	文丘里管、进肥装置、粗过滤器、敞开式肥料箱等	造价低、使用方便、肥液浓度稳定、无需外加动力	要求主管流量稳定性强、水头压力损失较大、吸肥量小
	开敞式施肥箱、进出水装置	结构简单、操作方便、肥料溶液稳定、无需额外动力	受到适用条件的限制
注入式施肥装置 Injection fertilizing device	施肥箱、进出口阀门和加压机	施肥速度可调节施肥浓度较均匀,操作方便,受系统压力波动的影响不大	需要外加动力

2.4 水肥耦合

2.4.1 钾肥对苜蓿的影响。作物发生易生病虫害、茎较柔弱倒伏等现象时,大多是由于缺钾所致。钾在苜蓿中保持着2.3%~2.5%的临界浓度^[7]。施钾肥量需要根据土壤的肥力而定,南疆部分地区随着施钾量的增加,紫花苜蓿有小幅减产的趋势。在北疆的大部分地区,施加钾肥有助于提高苜蓿饲草中粗蛋白的含量,从而提高苜蓿的品质和产量。

2.4.2 磷肥对苜蓿的影响。磷肥是苜蓿高产必不可少的肥料,其在苜蓿上的临界范围为2.6~3.2 g/kg。施用磷肥不仅可以提高苜蓿的抗寒性^[8],而且能增加苜蓿中粗蛋白的含量,从而提高苜蓿品质和苜蓿的干草产量。杨浩宏等^[7]研究发现随着滴施磷肥量的增加,紫花苜蓿的增产幅度更加明显,增产率达83.25%。

2.4.3 氮肥对苜蓿的影响。苜蓿作为一种豆科固氮作物,是否需要氮肥一直存在争议。氮素能大幅度提高作物产量,是禾本科作物在生育期内必不可少的元素。研究发现,合适的灌水量有利于有效根瘤的形成,氮肥用量越多,根系生长根瘤的能力越弱。然而,在夏季高温、光照强的情况下,苜蓿的生长需要大量的氮,而此时根瘤菌却随时间推移而逐渐降低,因此作物自身的固氮能力无法满足生长的需要。此时,需要通过施用适量的氮肥,给苜蓿提供所需要的养分^[7]。王德胜等^[9]研究发现在新疆南疆部分地区,根据当地土壤含氮情况及目标产量,建议种植苜蓿全年施氮量在37.5~75.0 kg/hm²。

2.4.4 适时滴水和施肥。水对苜蓿产量起着决定性因素。苜蓿在分枝期和现蕾期的田间持水量不能低于45%。每年4月20日前后,需要灌第一次水即返青水,滴灌量为300 m³/hm²。刈割前后都需要灌一次水,时间大多在刈割前7~9 d,刈割后2~5 d。最后一次冬灌是在入冬前20 d,滴水量为225~300 m³/hm²。苜蓿整个生育期内灌水8~10次,一次灌水量450~525 m³/hm²。刈割前灌水要避开大风、暴雨等恶劣天气,以免苜蓿大面积倒伏。低洼处的积水要及时排出,防止淹苗情况发生。

春耕时节,施追肥磷酸二胺和硫酸钾,其用量分别为225和75 kg/hm²。刈割苜蓿后,随水滴施磷酸二氢钾75 kg/hm²和尿素30 kg/hm²,以达到高产的目的^[10]。

2.5 地下滴灌苜蓿土壤含盐量的变化 含盐量小于0.6%

的土壤,可以进行苜蓿的滴灌种植。在苜蓿生育期内土壤盐分分布呈“盐随水动”的规律,随着苜蓿生育期内灌水次数的增加,土壤盐分含量逐渐降低。陈林等^[10]研究发现当滴灌灌水量超过3 000 m³/hm²时,可以起到“驱盐”效果。

3 水肥一体化管理

地下滴灌带寿命一般为3年,为了使其更有效地发挥作用,需要做好管理和维护工作。①检修田间管网在第一次灌水前,需要检修人员深入田间进行管道检查,主要查看支管是否完好、支管与滴灌带的连接处是否完好、滴灌带有无裸露在地面上、滴灌带末端是否绑扎等。检修结束后,试通水再次确认滴灌系统能够正常运行。②及时冲洗滴头。为了防止滴头堵塞,每次在灌水前需用干净水源清洗滴灌带,将其中的沉淀物冲洗干净,以确保灌水的均匀度。③施肥的注意事项。施肥前,先将肥料预先搅拌溶解,待充分溶解后静置,根据滴头和灌水定额确定灌水时间;滴管前,先灌清水,待系统稳定后加入溶解肥料直至溶液用尽。④适时清洗过滤器。在灌溉施肥后,要注意清洗过滤器,在更换毛管时要注意防止泥沙进入支管中。每次灌水后要注意检查滴灌带是否有弯折、直角等阻碍通水的现象,还要仔细检查管道的连接处是否有漏水情况,一旦有此类情况需要及时处理。

4 存在问题与对策

苜蓿的水肥一体化技术,通过水肥同步,提高肥料利用率,节约灌溉用水;通过控制灌溉用水,防止肥料渗透到深层土壤,从而造成地下水的污染;对于盐碱地区的滴灌苜蓿栽培,更有改善土壤盐分的作用。在此次苜蓿水肥一体化应用调查中,发现以下问题较为突出:①部分地区对农业推广人员的培训不足,导致农民对滴灌技术的认识不到位,许多农民滴灌后不洗滴灌带致使滴头堵塞情况时有发生。②由于农民文化程度不高,加之缺乏及时的专业技术指导,过量施肥和灌溉的现象时有发生,造成了肥料和节水的浪费。③水压力设计不合理,滴灌带末端的控制区域得不到充分地灌溉,影响作物的生长。④在日常的生产中,农民并未深刻理解滴灌灌溉制度仍凭经验进行灌溉,有时人为增加灌水次数,这在一定程度上违背了滴灌“精良施肥和精良灌溉”的原则。

针对以上问题,提出以下对策,以期为苜蓿的规模化生

产提供服务:①加强水肥一体化宣传工作。加强农业技术推广人员的责任和使命感的培训,使其切实能为农民提供及时、正确的指导,以保证水肥一体化技术持续进行。此外,利用各种媒体、宣传讲座等形式,加强苜蓿水肥一体化技术的宣传,营造良好的舆论氛围,来促进该技术的推广。②加强水肥一体化的专业技术培训。水肥一体化技术具有专业性,不仅讲解诸如雨后不宜进行灌溉施肥操作注意事项,而且要介绍滴头冲洗、滴灌带检查等设备运行维护的相关事项,让农民对水肥一体化技术的操作流程、注意事项有详细了解,以指导生产实践。③设计合理,科学规划。在滴灌带布置设计中,对于长宽不等的地块,建议滴灌带沿地块宽度方向(横向)进行布设,供水时可选用横向一端供水或者横向中间供水,且整个施肥过程中采用溶液浓度衰减较缓慢的低施肥压差进行施肥,这样避免肥料液浓度迅速衰减,从而导致滴灌带末端的肥液浓度过小。④利用先进技术,提高水肥效益。研究表明,将磁场技术应用到大田水肥一体化监控系统中,有利于提高水肥耦合效应、并在一定程度上提高作物的产量

与质量。此外,滴灌系统尝试采用自动化灌溉系统有利于提高灌水的均匀度,降低灌溉成本,促进作物优质高产。

参考文献

- [1] 祖日古丽·友力瓦斯,穆尼热·买买提,田聪,等.新疆苜蓿生产可持续发展研究[J].中国畜牧兽医文摘,2016,32(3):24,217.
- [2] 张伟,吕新,李鲁华,等.新疆棉田膜下滴灌盐分运移规律[J].农业工程学报,2008,24(8):15-19.
- [3] 杨慧娟,张英俊.紫花苜蓿草地地下滴灌与漫灌的生产经济效益比较[J].中国奶牛,2016(6):52-55.
- [4] 刘莉,琪琪格,李勇.新疆地区滴灌水肥一体化应用推广的影响因素研究[J].安徽农业科学,2017,45(17):190-192.
- [5] 张前兵,于磊,鲁为华,等.优化灌溉制度提高苜蓿种植当年产量及品质[J].农业工程学报,2016,32(23):116-122.
- [6] 高鹏,简红忠,魏祥,等.水肥一体化技术的应用现状与发展前景[J].现代农业科技,2012(8):250,257.
- [7] 杨浩宏,席琳乔,王栋,等.滴灌条件下氮、磷、钾肥效应对紫花苜蓿草产量的影响[J].新疆农业科学,2016,53(6):1099-1106.
- [8] 王庆锁,孙东宝,侯向阳.晋北半干旱区苜蓿灌水次数与磷肥施用水平优化[J].农业工程学报,2012,28(14):112-117.
- [9] 王德胜,白铁成,支金虎,等.施氮水平对新疆地区苜蓿营养生长和产量品质的影响[J].黑龙江畜牧兽医,2017(12):174-175,178.
- [10] 陈林,王海波.新疆主要农作物滴灌高效栽培实用技术[M].北京:中国农业大学出版社,2017.

(上接第 173 页)

及质量管理体系文件,依据实验室认可相关法规进行实验室内部审核和管理评审。实验室内部审核一是检查质量管理体系运行记录,文件、程序和作业指导书与检测规定是否一致,对执行中出现的问题组织专家进行验证,及时纠正文件、程序和作业指导书中存在的问题。在内部审核过程,采取与实验人员交谈、查看原始记录和现场考察等方式收集证据,出具项目评审报告,形成内部审核结论。审核全面质量管理环节的不符合项目,分析其中的人为因素、管理因素、仪器设备问题,提出纠偏的具体措施,进一步规范化、程序化进行符合集烧鸡检验,从而保证质量管理体系的有效运行。管理评审是检查实验室认可的规范性、可操作性、实验结果的准确性,能全面检查实验室运行情况、取得的成效、存在的问题。按管理评审要求,从质量目标的实现情况、管理体系内部审计结果、纠偏和防控措施进行系统分析,按 ISO/IEC 17025:2005 准则要求,改善管理体系,从而实现质量管理体系的自我评价和自我完善机制^[6]。

4.3 过程质量监督 在全面质量环节监督的基础上,加强关键点的监控。对实验室程序文件和作业指导书执行情况的监控;对仪器设备使用、校正和维护的监控,对检测试剂质量的监控;对原始记录、实验过程及人员管理的监控。采取定期和不定期监控巡查,及时反馈监督管理中存在的问题,规范检验实验室运行。

4.4 检验报告管理 检验报告是实验室认可管理的最终体

现,检验报告的准确性和可靠性关系到符合集烧鸡质量安全,也可反映实验室的形象。检测报告按符合集烧鸡企业和市场要求出具。检测报告依据产品及实验方法现行有效,检测过程可以追溯,检验项目反映烧鸡产品的特性和质量安全要求,按国家标准出具检测数据,检测结论准确,检测报告信息完整。

5 结语

建立标准化、规范化的符合集烧鸡检验实验室,进行实验室认可可是高校实验室建设的必然趋势。质量管理体系从管理模式到运行记录线线相连,形成相互追溯的管理体系;实验室认可的运行和监督,规范检验实验室运行。这样的实验室才能出具市场认可的科学、可靠的检验结果^[7],才能培养出社会需要的技能型人才。

参考文献

- [1] 中国实验室国家认可委员会.检测和校准实验室认可准则(中文版):ISO/IEC 17025:2005.[S].北京:中国标准出版社,2005.
- [2] 何明洋.浅谈食品检验实验室质量管理体系文件的构建[J].长江大学学报(自然科学版),2013,10(17):67-70.
- [3] 颜红.关于食品检验实验室管理中如何发挥质量体系作用的探讨[J].计量与测试技术,2012,39(4):8-10.
- [4] 李峰,宣尧仙.实验室认可质量管理思想对完善我国良好实验室规范体系的借鉴[J].中国医药,2010,5(11):1098-1099.
- [5] 杜俐.水质检验中心实验室认可及检验质量管理[J].净水技术,2009,28(5):16-20,24.
- [6] 李焕春,郝选明.基于实验室认可制度下的高校实验室建设[J].实验室研究与探索,2009,28(8):165-166,175.
- [7] 彭红,贾非.实行高校实验室认可提升高校实验室建设[J].山西建筑,2008,34(5):236-237.

本刊提示 参考文献只列主要的、公开发表的文献,序号按文中出现先后编排。著录格式(含标点)如下:(1)期刊——作者(不超过3人者全部写出,超过者只写前3位,后加“等”)。文章题名[J].期刊名,年份,卷(期):起止页码。(2)图书——编著者.书名[M].版次(第一版不写).出版地:出版者,出版年:起止页码。(3)论文集——析出文献作者.题名[C]//.主编.论文集名.出版地:出版者,出版年:起止页码。