

汪晓谦, 杜国栋, 王 强, 等. 秋子梨园防风网减风增温效应研究[J]. 江苏农业科学, 2019, 47(1): 104–108.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2019.01.025

秋子梨园防风网减风增温效应研究

汪晓谦¹, 杜国栋¹, 王 强², 张茂君², 赵 宏³, 吕德国¹

(1. 沈阳农业大学园艺学院/辽宁省果树品质发育与调控重点实验室, 辽宁沈阳 110866;
2. 吉林省农业科学院果树研究所, 吉林公主岭 136100; 3. 北方智能微机电集团有限公司, 北京 101149)

摘要:通过在秋子梨园中架设笔者自制的防风网, 对防风网的防风效果进行初步研究。结果表明, 防风网能有效地调节梨园内风速、空气温度, 为梨树生长提供适宜的生长环境。防风网能明显降低网内风速, 阻风能力随着网外风速的变大而增强。在网高 4 m 的条件下, 对应网内 40 m 均有明显的减风效果, 防护距离为网高的 10 倍以上。同时, 防风网对于果园有明显的增温作用, 最大升温幅度可达 3.0 ℃, 其增温效果受季节、天气及距离等因素影响。

关键词:梨园; 防风网; 风速; 温度

中图分类号: S661.205⁺3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2019)01-0104-04

近年来, 由于全球自然生态环境不断恶化, 台风、干旱、低温等极端恶劣天气频发, 对果树生产造成严重的影响。例如, 早春强风、干旱气候条件易引起果树枝条发生抽条死亡现象; 果树新梢发育及展叶期间, 强风吹折嫩梢、破损叶片, 减少了叶片的光合产物积累, 对当年树体发育和芽体形成产生严重的负面影响^[1]。防风林是果园的重要组成部分。果园建立时, 营造完备的防护林设施, 可有效降低风速、抵御强风对树体的机械损伤危害, 增加果园内的空气温度和湿度, 促进提早萌芽和有利于授粉媒介的活动^[2-4]。目前, 由于建造防风林需要占用一定面积的土地, 且需乔木和灌木树种合理配置以及受苗木成活等因素所限, 新建果园的防风林多不完备, 加上对防风林的作用认识不深, 弱化了防风林的实际应用效果, 有的果园甚至没有考虑兴建防风林。按照现代果园建立要求, 构建占地少、结构简单、防风效果好的防风装置, 替代传统意义的防风林, 具有重要的现实意义。本研究借鉴国内外相关经验, 采用金属骨架和聚乙烯尼龙纱网试制可调节式果园防风网, 研究防风网对降低风速的影响以及对梨园温度的调节作用, 以期为提高果园抵御自然灾害的能力提供基础依据。

1 材料与方法

1.1 材料

试验于 2016—2017 年在沈阳农业大学秋子梨长期定位示范园(41°49'N, 123°34'E)进行。防风网材料为聚乙烯尼龙纱网, 网眼规格为 4.0 mm × 4.0 mm。防风网架设方法: 金属直立架(长度、宽度、厚度为 12 cm × 10 cm × 0.8 cm)设于距秋子梨园北侧 2 m, 立柱地上高度为 4 m, 立柱间距为 6 m, 网

下沿距地表 0.1 m, 上沿距地表 4.0 m。

1.2 试验方法

(1) 防风网减风能力监测: 在防风网与果园垂直方向设置 6 个风速观测点, 高度为 2 m, 分别为网外 2、10 m, 网内距网边缘 2、10、20、40 m。选择春季大风天气, 使用风速自动记录仪(标智 GM8902, 深圳市聚茂源科技有限公司)同时记录防风网内外各点风速, 1 min 记录 1 次数据, 连续监测 2 h。

(2) 防风网增温效应监测: 温度观测点的设置与风速观测点相同。于 2017 年 1—6 月, 使用温度自动记录仪(美控 RC-4, 杭州美控自动化技术有限公司)连续监测不同观测点的温度日变化, 月平均气温由温度日变化数据进行平均后计算得出。数据记录间隔时间为 1 h。

2 结果与分析

2.1 秋子梨园防风网的减风能力研究

防风网等风障可以改善果园小气候, 阻挡冷空气入侵, 有效降低风速, 减缓气温下降, 增加空气湿度, 减少冻害危害。本试验选择秋子梨花期突发的伴有降雨降温的强风天气, 集中测定了防风网内外的风速变化。

由图 1 可以看出大风天气条件下防风网内外不同位置的风速动态变化。防风网外 2 个测试点(网外 2、10 m)风速水平普遍高于网内各点, 其中网外 2 m 风速比网外 10 m 略低, 说明受防风网阻隔作用, 造成测试点附近风速降低。当天风向为北风, 网外 10 m 处最大风速达 11.9 m/s, 相当于 6 级风, 对果园有一定破坏作用。但经过防风网的有效阻隔后, 防风网内各测试点的风速明显减缓, 网内 2 m 处出现的最大风速为 4.5 m/s, 网内 10 m 处最大风速为 4.8 m/s, 网内 20 m 处最大风速为 7.2 m/s, 网内 40 m 处最大风速为 8.6 m/s, 说明在 40 m 范围内, 防风网对大风均有阻隔作用, 但随距离的增加作用效果逐渐减弱。其中, 防风网内侧 20 m 以内的效果更为明显。

为研究防风网对不同风速的作用效果, 选取了测定结果中不同风速水平的部分数据进行了比较。由表 1 可以看出, 防风网外风速不同, 对应的防风网内不同距离的风速变化趋

收稿日期: 2018-03-08

基金项目: 农村领域国家科技计划(编号: 2014BAD16B07); 辽宁省果树创新团队岗位专家项目(编号: LNGSCYTX-13/14-X)。

作者简介: 汪晓谦(1987—), 男, 山东肥城人, 博士, 讲师, 从事果树栽培与生理生态研究。E-mail: wangxq873@163.com。

通信作者: 杜国栋, 博士, 副教授, 从事果树栽培与生理生态研究。E-mail: guodong_du@163.com。

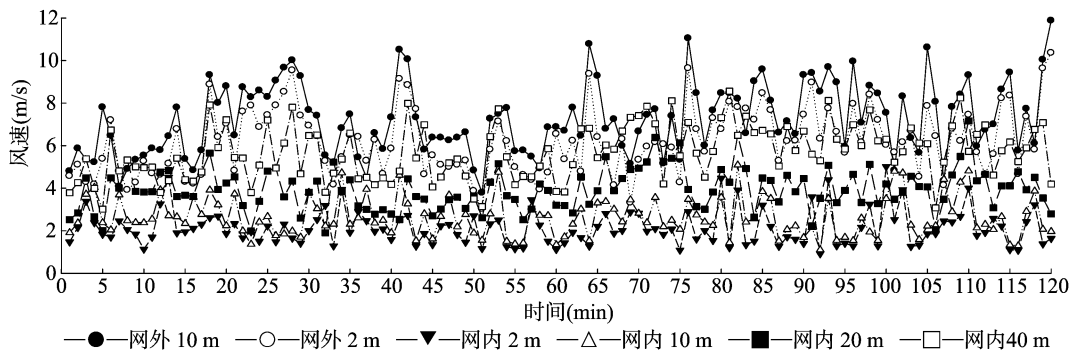


图1 强风天气下防风网内外的风速变化对比

表 1 防风网内外风速变化

观测点	风速(m/s)				
	水平 1	水平 2	水平 3	水平 4	水平 5
网外 10 m	2.5	4.8	6.6	8.8	10.5
网外 2 m	2.3	4.3	6.0	8.1	9.5
网内 2 m	1.8	1.9	2.2	3.2	4.3
网内 10 m	2.0	2.3	2.7	3.8	4.8
网内 20 m	2.2	2.8	3.0	4.5	5.7
网内 40 m	2.4	4.0	4.5	6.7	7.2

势不同。当网外风速为 2.5 m/s 时,防风网 10 m 以外的阻风

效果并不明显;当网外风速达到 4~6 m/s 时,网内 20 m 及以内风速均小于网外风速,说明此时的防风网防护距离为 20 m。当网外风速大于 8 m/s 时,网内风速在 40 m 及以内均小于网外风速,说明防风网的防护范围已经超过观测范围,阻风效果明显,防控距离为网高的 10 倍以上。由此可知,网外风速越大,网内风速降低幅度越大,防风效果越明显。在此基础上,本研究绘制了防风网的效果示意图(图 2)。强风经过防风网的阻隔后,网内各点的风速明显减缓,并且随距离的增加而减弱。在 40 m 范围内,防风网对大风均有阻隔作用,能有效降低强风对果园的危害。

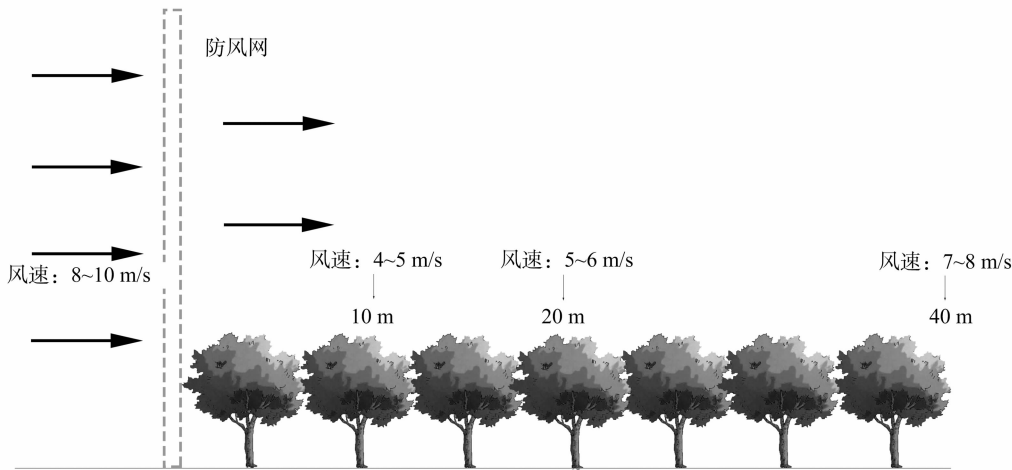


图2 防风网效果示意

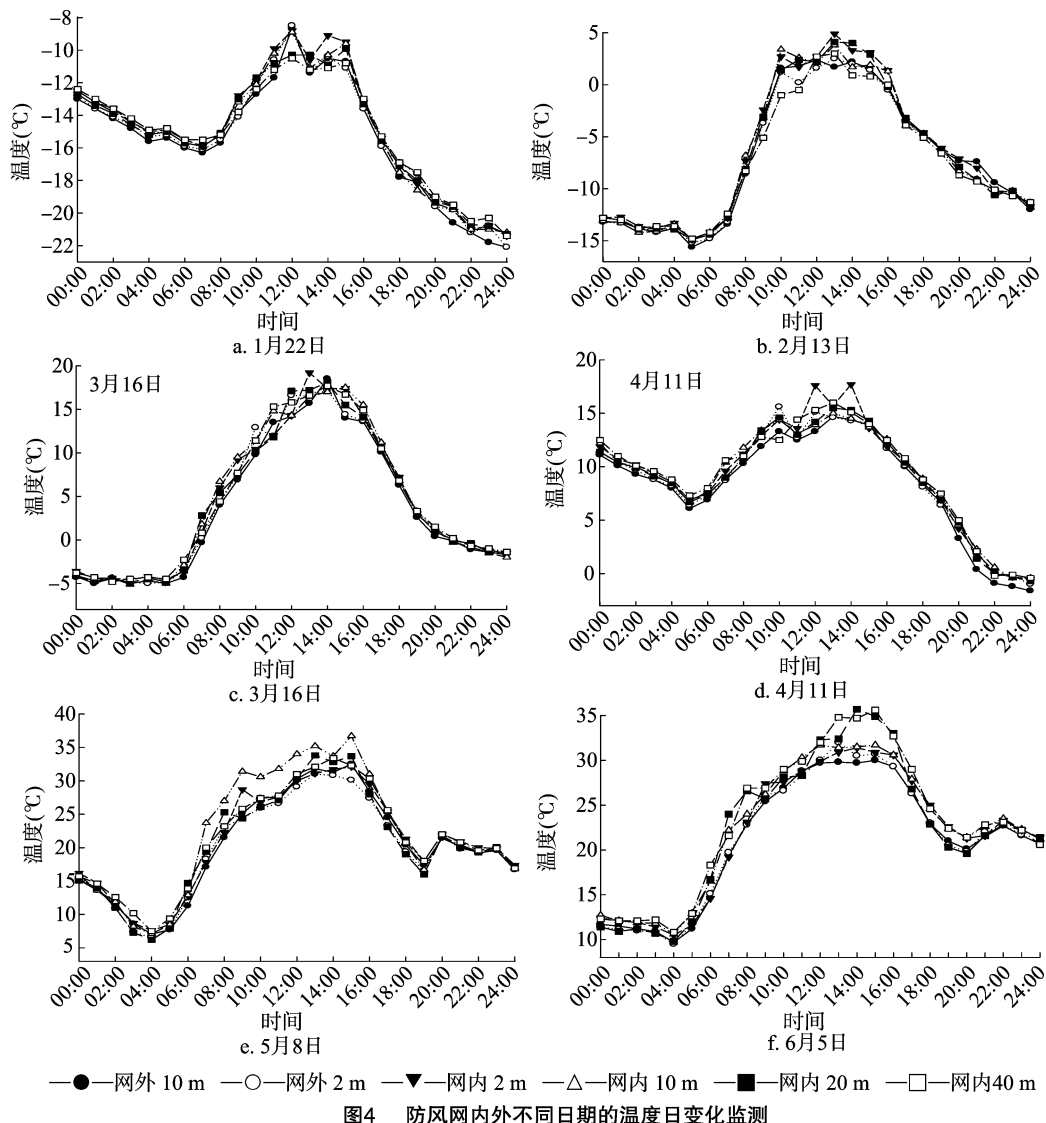
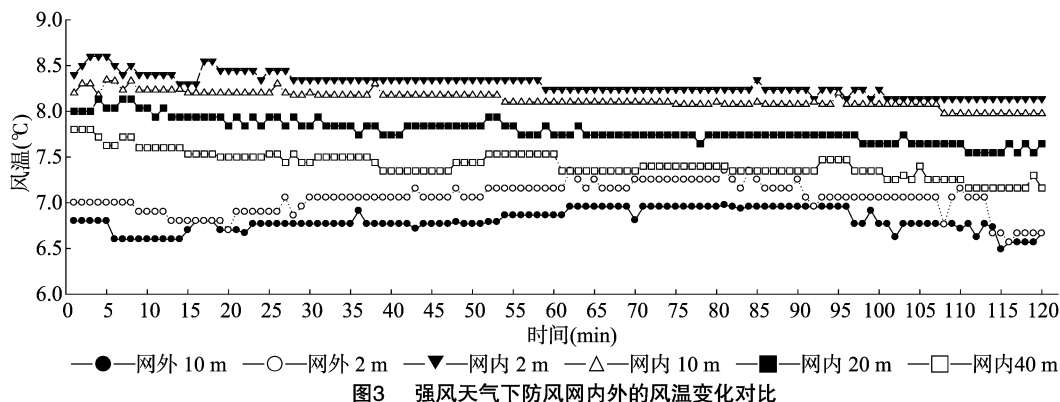
2.2 秋子梨园防风网的增温效应研究

2.2.1 强风天气下秋子梨园的温度变化 在上述的强风天气下,风速仪同步记录了防风网内外的气温变化情况。图 3 结果表明,与风速变化相似,防风网明显提升了网内的温度水平。其中,网外 10、2 m 处的平均温度分别为 6.8、7.0℃,而网内 2、10、20、40 m 处的温度依次为 8.3、8.1、7.8、7.4℃,最大提升幅度达 1.5℃。这说明在极端天气下,防风网对果园有明显的防寒保暖作用。

2.2.2 不同时期秋子梨园的温度日变化 为研究常规天气下,防风网对梨园的防风保温作用,本研究选择 2017 年 1—6 月 6 个不同温度水平的典型日期,测定防风网内外的温度日变化。图 4 结果表明,在不同温度水平的天气下,防风网对果园均有一定的保温作用。1 月 22 日,全天气温均在 0℃ 以下,网内 40 m 及以内的果园气温均高于防风网外,其中

13:00—15:00 的效果最为明显,最大升温幅度为 1.6℃。2 月 13 日,全天最高气温在 5℃ 左右,网内温度明显高于网外,以 20 m 及以内的效果最好,最大升温幅度为 2.4℃。3 月 16 日,天气转暖,防风网的作用在白天更为明显,夜晚差异较小,最高可以提升温度达 3.0℃。4 月 11 日,部分秋子梨植株进入初花期,易受低温、霜冻等伤害,此时防风网对梨园仍然有明显的保温作用,其中以中午时段更为明显。5 月 8 日,梨园进入初果期,此时防风网的保温效果依旧明显,其中网内 10 m 的温度大幅高于其他观测点,网内 40 m 及以内的果园气温均高于防风网外侧。进入 6 月份,最高气温近 35℃,防风网对于梨园内的气温水平仍有作用,所以夏季防风网应及时撤除,本研究中应用的可调节式防风网正满足了此需求,在夏季可以收起,防止果园温度过高。

整体来看,防风网对于果园有明显的增温作用,其增温效



果与天气情况及防风网距离等关系密切。防风网的增温效果,以中午时段最为明显。另外,果园距防风网愈近,温度愈高。

2.2.3 不同月份秋子梨园的月平均气温变化 由图 5 可以看出,在不同温度水平的月份中,防风网内侧 40 m 及以内的果园气温均高于网外侧,防风网对于果园的增温效果明显。

其中 1—2 月份,网内 2 m 位置的增温效果最为明显,最大提升幅度达 0.5 °C。3—4 月份,网内各位置的温度水平接近,均高于网外。而 5—6 月份,网内各点中 10 m 处的温度最低,40 m 处的温度最高。这说明,随季节变化,防风网内外的温度水平分布也有较大差异,但防风网内各位置点的温度均高于网外,这也进一步印证了防风网对果园的增温效果。

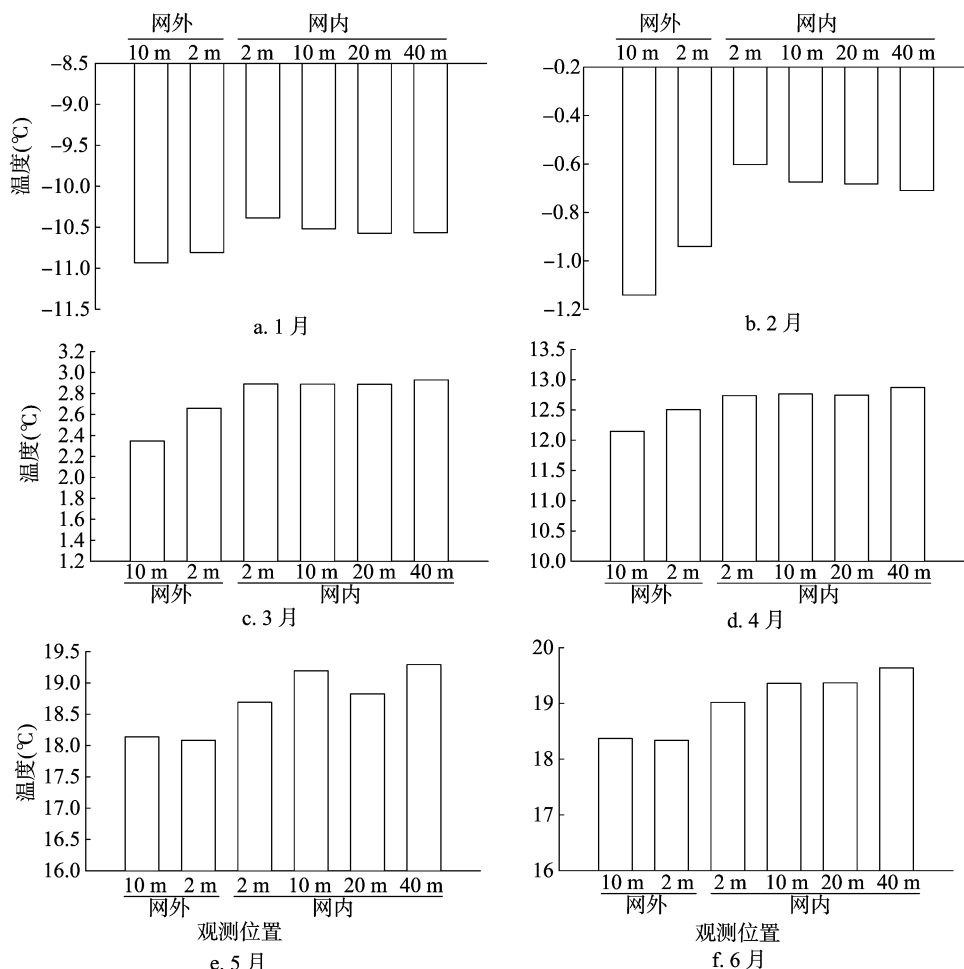


图5 防风网内外的月平均气温变化 (2017 年 1—6 月)

3 讨论与结论

风灾是我国北方地区的果园早春自然灾害之一,早春强风易引起果树枝条抽条,果树授粉不良,还会造成叶片破损,影响叶片的光合能力,给果树丰产栽培带来不利条件。因此,营造果园防护林是林果业生产中的重要配套技术措施^[5-6]。相对于营造防风林,防风网具有结构简单、维护方便、营建迅速及防风作用明显等特点,是一种控制风害的有效方法^[7]。本试验通过在秋子梨园架设防风网,对果园防风网的防风效果进行了初步研究,结果表明,防风网的应用能有效地调节梨园内风速、空气温度,在小气候调节方面的防护效应优势较为明显,为梨树生长发育提供了适宜的生长环境。

防风网最明显的作用是防风,试验和实践都已证明防风网能有效地降低平均风速,达到防风目的,避免风速过大对果树造成伤害^[8]。刘俊等通过在葡萄园架设防风网,研究防风网对降低风速的影响,发现网外风速越大,防风网阻风能力越强,其防护距离和网外风速密切相关^[9]。本研究结果与之一致。本研究中,强风经过防风网的阻隔后,网内各点的风速明显减缓,在 40 m 范围内,防风网对大风均有阻隔作用,但随距离的增加而减弱。同时,网外风速越大,网内风速降低幅度越大,防风效果越明显,防风网的阻风能力随着网外风速的变大而增强。另外,防风网的防护距离与网高也有密切联系。相关研究表明,风通过防风网后风速明显变小,一般在 8~10 倍

网高处,风速仍可降低到 80%,减风效果最明显的在网高的 2~4 倍处^[10]。本研究结果与之相符,本试验采用的网高为 4 m,对应的网内 40 m 的效果均较明显,防护距离为网高的 10 倍以上。所以通过适当提高防风网高度,可以有效提高其防护距离。在生产应用中,可根据实际防护距离,调节防风网高度,以达到最大效果。

因风速减缓,果园内热量散失也相对减少,防风网内的温度容易保持^[1,11]。由此可见,防风网对果园还有增温作用,可以使果园的小气候得到改善^[12]。据测定,防风网可使网内近地层气温白天增高 0.5~2.0 °C^[10]。本研究还发现,防风网对于果园有明显的增温作用,网内 40 m 以内的果园气温均高于防风网外,最大升温幅度可达 3.0 °C。其增温效果与季节、天气及距离等关系密切。防风网的增温效果,以晴天中午时段最为明显。温度对果树生长发育有直接影响,例如果树花期低温,会影响果树的授粉受精^[1],防风网的增温作用有助于提升果树品质和产量。而进入夏季后,防风网会影响果园气流,增温不利于果树发育,影响品质,此时防风网应及时撤除,本研究中试制的可调节式防风网正满足了此需求,在夏季可以收起,防止果园温度过高,对丰产栽培有重要意义。

参考文献:

- [1]覃恩勇. 浅谈果园防护林的营造[J]. 南方农业, 2013, 7(2): 69-70.

胡晓婷,陈丹艳,牛博宇,等.番茄秸秆堆肥对番茄生长发育、产量及品质的影响[J].江苏农业科学,2019,47(1):108-111.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2019.01.026

番茄秸秆堆肥对番茄生长发育、产量及品质的影响

胡晓婷,陈丹艳,牛博宇,牟孙涛,辛鑫,杨振超

(西北农林科技大学园艺学院/农业部西北设施园艺工程重点实验室,陕西杨凌 712100)

摘要:以番茄品种“中杂 9 号”为试验材料,采用 3 种堆肥产物和 3 种配比浓度进行完全随机试验,通过对番茄植株的生长与生理指标、果实的产量和品质指标的对比分析,探讨番茄秸秆循环利用的可行性与番茄秸秆堆肥产物应用配比对番茄生长发育、产量及品质的影响。结果表明: T_2 (纯番茄秸秆堆肥/园土 = 10%)的番茄植株株高、茎粗、叶片数分别较对照(100%园土)显著增高 66.07%、11.20% 和 36.80%,并可显著增产,同时番茄果实的可溶性固形物、可滴定酸和可溶性蛋白质的含量均有不同程度的提高。说明番茄秸秆废弃物经合理方式处理后可以进行循环利用,且纯番茄秸秆与园土以 10% 的混配比例种植番茄时可以促进番茄植株的生长发育,显著提高产量,有效改善果实品质。

关键词:番茄秸秆;循环利用;生长发育;产量;品质

中图分类号: S641.206;S141.4

文献标志码: A

文章编号: 1002-1302(2019)01-0108-04

随着我国园艺产业的快速发展,蔬菜产量连年提高,据统计,2014 年全国蔬菜播种面积达到 2 128.9 万 hm^2 ^[1]。蔬菜秸秆的产量仅次于水稻、玉米和小麦秸秆^[2-3],已成为第四大农作物秸秆。蔬菜秸秆中,约有一半的光合作用产物,其纤维素含量约 30%,蛋白质含量约 5%,此外,还有一定的矿物质,如钙、磷等^[4]。番茄是我国最重要的主栽蔬菜之一,2015 年产量占全国蔬菜总产量的 7.1%^[5],每年均产生大量番茄秸秆废弃物。目前我国很多地区依然采取弃置、焚烧的方法处理秸秆,造成了严重的环境污染及资源浪费^[6],同时也存在农药残留、土壤结构破坏、土壤次生盐渍化等问题^[7-11]。因此,作为新时期经济结构调整的重点任务,推动并建立“绿色低碳循环发展产业体系”具有重要意义。循环农业的发展可以有效解决秸秆资源浪费的问题,并降低生产成本。目前,通过堆肥方式利用农作物秸秆的研究已经有很多^[12-15]。耿

凤展等的研究表明,番茄秸秆经过高温堆肥后化感物质的含量被降解安全范围内,可作为番茄的育苗基质,并可以有效地促进番茄生长^[16]。何圣米等研究表明,将 20% 辣椒秸秆添加到草炭中制成的辣椒栽培基质,能够显著地促进辣椒的生长^[17]。蔬菜秸秆的循环利用使废弃秸秆变废为宝,在一定程度上实现了生物质能的良性循环,并对人类社会的可持续发展有着重大意义。

本试验围绕番茄秸秆堆肥产物适宜应用配比对番茄生长发育、产量及品质的影响,通过测定番茄植株的生长及生理指标,探讨番茄秸秆循环利用的可行性,并筛选出对番茄生长最有利的堆肥配方及其与园土最佳混配比例,进而对番茄秸秆循环利用技术提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验所用主要堆肥原料为番茄秸秆,以羊粪与玉米秸秆作为调理剂,按一定质量比(表 1)经过 80 d 堆腐,完全腐熟后经过曝晒,作为供试有机肥(表 2)。番茄秸秆与玉米秸秆取自陕西省咸阳市杨凌区大寨乡农户,羊粪取自西北农林科技大学克隆羊实验基地。供试土壤取自西北农林科技大学北校区园艺场,基本理化性质为有机质 10.73 g/kg、碱解氮 50.25 mg/kg、速效磷 70.25 mg/kg、速效钾 88.65 mg/kg,pH

收稿日期:2018-04-23

基金项目:陕西省科技攻关项目(编号:2015NY076);2016 年陕西省杨凌示范区科技计划项目(编号:2015-TS-33)。

作者简介:胡晓婷(1990—),女,山西大同人,硕士研究生,主要从事设施园艺植物生理生态的研究。E-mail: huxiaoting0420@163.com。

通信作者:杨振超,博士,副教授,主要从事设施农业光环境与栽培生理的研究。E-mail: yangzhenchao@nwsuaf.edu.cn。

[2]任宝君,李玉华,薛松山.果园防护林的效应、结构及其营造技术[J].北方果树,1996(1):27-28.

[3]邱梦如,彭帅,郭中领,等.河北坝上农田防护林带结构配置——以康保地区为例[J].江苏农业科学,2017,45(8):145-148.

[4]秦仲麒.防风林对附近猕猴桃开花和产量的影响[J].北方园艺,1996(4):39-42.

[5]书达.风对果园有哪些危害[J].烟台果树,1985(2):32.

[6]郑晓明,王立群,田艳,等.辽东寒冷地区果园防护林的效应调查及其营造技术[J].现代农业,2009(6):28.

[7]祁有祥,程复,武烽东,等.防风网防风效能初步研究[J].水

土保持研究,2007(1):190-192,195.

[8]刘俊,汉瑞峰.葡萄防风网架设技术[J].农家参谋,2012(8):16-16.

[9]刘俊,田勤科,李敬川,等.葡萄防雹、防风网防风效果研究[J].中外葡萄与葡萄酒,2011(5):33-35.

[10]孙玉亭,霍兆发,高桥英纪,等.防风网小气候效应的初步分析[J].农业气象,1985(4):35-39.

[11]赵丽霞,刘俊,于祎飞,等.怀来盆地葡萄园雹风冻害防控技术[J].河北林业科技,2011(4):59-61.

[12]杨菲,杨吉华,艾钊,等.鲁东沿海丘陵茶园防护林的小气候特征[J].植物生态学报,2014,38(11):1205-1213.