

井窖式移栽打孔规格及填土封口时间对烤烟生长发育和产质量的影响

李建平¹, 孙敬国¹, 孙光伟¹, 谭本奎², 陈国权³, 陈振国¹, 冯吉^{1*} (1. 湖北省烟草科学研究院, 湖北武汉 430030; 2. 湖北省烟草公司宜昌市公司, 湖北宜昌 443000; 3. 湖北省烟草公司恩施州公司, 湖北恩施 445000)

摘要 为筛选出与烤烟井窖式移栽技术配套的打孔规格及填土封口时间, 在利川开展井窖式移栽打孔规格及填土封口时间对烤烟生长发育和产质量影响的研究。结果表明, 井窖式移栽技术以直径 10 cm 打孔器打孔, 栽后 20 d 填土半封井窖的处理烤烟农艺性状、经济性状表现较好, 烤烟内在化学成分表现较协调。该研究对烤烟井窖式移栽技术的大面积推广应用及烟叶产质量提高提供技术支持。

关键词 烤烟; 打孔规格; 封口时间; 产质量

中图分类号 S572 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2023)05-0031-02

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2023.05.008

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Effects of Well-cellar Specification and Filling Time on Growth, Yield and Quality of Flue-cured Tobacco in Well-cellar Transplanting Technology

LI Jian-ping, SUN Jing-guo, SUN Guang-wei et al (Tobacco Research Institute of Hubei Province, Wuhan, Hubei 430030)

Abstract In order to select the best well-cellar specification and filling time in well-cellar transplanting technology, the experiments of different well-cellar specification and filling time on growth, yield and quality of flue-cured tobacco were carried out in Lichuan. Results showed that the well-cellar specification with a diameter of 10 cm and the filling time at the 20th day after planting were best in well-cellar transplanting technology. In this treatment, the agronomic, economic characters and internal chemical compositions of flue-cured tobacco were better than that in other treatments. Therefore, the results provided technical support for the application of well-cellar transplanting technology and the improvement of flue-cured tobacco yield and quality.

Key words Flue-cured tobacco; Well-cellar specification; Filling time; Yield and quality

烤烟烟苗移栽是将烟苗从育苗场移栽到大田, 使幼苗快速适应烟苗生长的微环境并还苗和生根, 因此烤烟烟苗移栽是烤烟生产过程一个重要环节, 烤烟移栽方式直接关系烟叶产量和质量形成^[1-2]。烤烟烟苗移栽方式有膜上烟移栽方式、小苗膜下烟移栽方式、井窖移栽方式等^[3-4]。井窖式移栽技术可以实现适时移栽、还苗期短、栽后烟株早生快发, 躲过干旱天气, 有效保障烤烟大田生长时间, 因而目前在湖北烟区得到大力推广并被广大烟农接受^[5-6]。井窖式移栽技术中大小合适的井窖规格和适当的填土封口时间是重要因素, 这不仅影响烟株的生长发育, 还可对其品质和产量产生较大影响, 然而对于井窖式移栽技术中打孔规格及填土封口时间的相关研究目前较少^[7-9]。鉴于此, 笔者研究不同打孔规格及填土封口时间对烤烟生长发育和产质量的影响, 为湖北烟叶生产提供技术支撑。

1 材料与与方法

1.1 试验地概况 试验在利川柏杨镇利川试验基地大棚(海拔 1 180 m)进行。试验地土壤有机质 2.93%, 碱解氮 100.84 mg/kg, 速效磷 3.79 mg/kg, 速效钾 90.74 mg/kg, pH 6.45, 氯离子 0.024%。其他栽培措施均按当地烤烟生产技术规范执行。

1.2 试验材料 试验材料为云烟 87。

1.3 试验设计 试验共设 4 个处理。处理 TK1: 直径 8 cm

常规打孔器打孔, 栽后 30 d 破膜培土时封井窖; 处理 TK2: 直径 8 cm 常规打孔器打孔, 栽后 25 d 填土封井窖; 处理 TK3: 直径 8 cm 常规打孔器打孔, 栽后 20 d 填土半封井窖; TK4 处理: 直径 10 cm 打孔器打孔, 栽后 20 d 填土半封井窖。

试验随机区组排列, 3 次重复, 3 行区, 每个小区植烟 36 株, 株行距 55 cm×120 cm, 施纯 N=90.0 kg/hm², N:P₂O₅:K₂O 为 1.0:1.5:3.0。

1.4 测定项目及检测方法

1.4.1 农艺性状记载。 在旺长前期和打顶后测定全部试验处理及对照, 包括株高、茎围、叶片数、最大叶长×最大叶宽等。

1.4.2 根系指标。 在旺长期对全部试验处理及对照进行取样, 每个处理随机选取 3 株烟草植株根部, 使用清水清洗干净后, 使用 WINRHIZO 仪器和软件进行检测和分析。

1.4.3 经济性状测定。 测定产量、产值、均价、上中等烟率。

1.4.4 化学成分。 各个处理取烤后上、中部烟叶各 1 kg, 进行化学成分分析。

2 结果与分析

2.1 不同处理农艺性状比较 对各个处理的烟叶农艺性状数据进行分析(表 1 和 2)。由表 1 和 2 可知, 各处理烟株在旺长前期和打顶后农艺性状差异不显著, 以处理 TK4(直径 10 cm 打孔器打孔, 栽后 20 d 填土半封井窖)的农艺性状综合表现为优; 3 个常规打孔器打孔移栽相比较, 处理 TK3(直径 8 cm 常规打孔器打孔, 栽后 20 d 填土半封井窖)的旺长前期和打顶后农艺性状表现最优。

2.2 不同处理根系指标比较 对各个处理的烟株根系指标数据进行分析, 由表 3 可知, 处理 TK4(直径 10 cm 打孔器打孔, 栽后 20 d 填土半封井窖)的主根长度优于其他 3 个常规

基金项目 中国烟草总公司湖北省公司重点项目“烤烟大田生长前期根系发育障碍及应对技术研究与应用”(027Y2020-004)。

作者简介 李建平(1966—), 男, 湖北建始人, 高级农艺师, 从事烟草栽培调制技术研究和生产技术推广工作。*通信作者, 高级农艺师, 博士, 从事烟草栽培信息技术、生物信息学研究和分子生物学研究。

收稿日期 2022-08-04

打孔器处理;3个常规打孔器打孔移栽相比较,则是处理 TK3(直径 8 cm 常规打孔器打孔,栽后 20 d 填土半封井窖)的根系指标表现最优。

表 1 不同处理旺长前期农艺性状比较

Table 1 Comparison of agronomic characters of different treatments at prophase of flourishing

处理编号 Treatment code	株高 Plant height cm	叶数 Leaf number 片	茎围 Stem girth cm	最大叶 Maximum leaf//cm	
				长 Length	宽 Width
TK1	67.2	20.9	7.8	59.7	31.4
TK2	64.9	20.9	7.6	58.4	28.8
TK3	67.4	21.2	7.8	61.6	30.8
TK4	71.8	21.2	7.9	62.4	31.8

表 2 不同处理打顶后农艺性状比较

Table 2 Comparison of agronomic characters of different treatments after topping

处理编号 Treatment code	株高 Plant height cm	叶数 Leaf number 片	茎围 Stem girth cm	上部叶 Upper leaves cm		中部叶 Middle leaves cm	
				长 Length	宽 Width	长 Length	宽 Width
TK2	137.9	20.2	10.0	64.8	20.3	72.1	27.1
TK3	139.3	20.9	10.3	64.3	19.3	72.7	27.2
TK4	139.6	21.2	10.3	66.6	20.6	72.8	27.3

2.3 不同处理烤后烟叶经济性状比较 对各个处理的烟叶经济性状数据进行分析。由表 4 可知,处理 TK4(直径 10 cm 打孔器打孔,栽后 20 d 填土半封井窖)的产量、均价和产值

表 5 不同处理烟叶化学成分含量比较

Table 5 Comparison of chemical component contents of tobacco leaves of different treatments

单位:%

部位 Position	处理编号 Treatment code	烟碱 Nicotine	还原糖 Reducing sugar	总糖 Total carbohydrate	总氮 Total N	钾 K	氯 Cl
中部叶 Middle leaves	TK1	2.11	21.61	32.25	1.96	2.60	0.17
	TK2	2.21	24.31	33.31	1.91	2.19	0.16
	TK3	1.80	21.48	33.81	1.88	2.44	0.19
	TK4	1.83	23.08	33.43	1.84	2.44	0.15
上部叶 Upper leaves	TK1	2.58	22.84	30.87	2.35	2.04	0.18
	TK2	2.60	23.94	31.97	2.23	1.90	0.14
	TK3	2.54	24.31	33.46	2.15	1.90	0.15
	TK4	2.47	22.89	30.09	2.32	2.09	0.18

3 结论与讨论

井窖式移栽技术是在垄体上利用打孔器进行打孔形成人工井窖,将烟苗放置在井窖中并在垄体上覆盖地膜,营造出适合烟苗生长的土壤和湿度环境,促进烟苗早生快发,是一种确保烟苗适时移栽的栽培方式^[5-6,10-11]。井窖式移栽技术中大小合适的井窖和适宜的填土封口时间十分重要,能促进烟株的生长发育,提高烟叶的产质量,在确保烟叶成熟采收的情况下还可缩短烤烟的大田生育期。

关于烤烟井窖式移栽的相关研究主要集中于苗高、井深、杯罩等方面^[2,12],而对于井窖式移栽打孔规格及填土封

均较优;3个常规打孔器打孔移栽比较显示,处理 TK3(直径 8 cm 常规打孔器打孔,栽后 20 d 填土半封井窖)的产量和产值较高,处理 TK1 的均价和上中等烟比例较高。各处理间差异不显著。

表 3 不同处理烟株根系指标比较

Table 3 Comparison of root indexes of different treatments

处理编号 Treatment code	主根长度 Main root length//cm	根体积 Root volume cm ³	单位土壤体 积的总根长 Total root length per unit soil volume//cm/m ³
TK1	16.0	109.1	294.1
TK2	13.3	132.0	250.4
TK3	18.0	164.8	492.5
TK4	26.0	134.7	314.8

表 4 不同处理烤后烟叶经济性状比较

Table 4 Comparison of economic characters of flue-cured tobaccos of different treatments

处理编号 Treatment code	产量 Yield kg/hm ²	均价 Average price 元/kg	产值 Output value 元/hm ²	上中等烟比例 Proportion of upper and middle class tobaccos//%
TK1	2 580.30	26.19	67 694.55	90.73
TK2	2 661.30	26.09	69 433.35	89.69
TK3	2 677.80	26.13	69 970.95	89.12
TK4	2 714.85	26.21	71 156.25	89.75

2.4 不同处理烟叶化学成分比较 对处理的中部和上部烟叶样品化学成分数据进行分析。从表 5 可以看出,各个处理的中上部烟叶化学成分基本协调,处理间差异不明显,烟碱、总氮含量略偏低,糖、钾、氯含量较适宜。

口时间对烤烟生长发育和产质量影响的相关研究较少。李茜等^[13]研究结果显示,重庆烟区井窖式小苗移栽方式优于常规移栽法,最优技术方案是以 5 cm 孔径井窖移栽小苗,起垄覆膜并在团棵期后进行揭膜、中耕、培土。邵雪莲等^[14]研究表明,赣州烟区井窖式小苗移栽以井窖规格为 7.5 cm×18.0 cm、8.5 cm×18.0 cm 的处理烤烟农艺性状、经济性状表现较好。

该研究对井窖式移栽打孔规格及填土封口时间对烤烟生长发育和产质量影响的研究发现,井窖式移栽打孔规格以

(下转第 50 页)

均最小,分别为0.527 5、0.245 6,表明矿区生态环境质量有所下降。

(2)2005—2019年研究区低和中低覆盖度面积均呈现逐渐增加态势,2019年面积达到最大值,分别为7.27和3.75 km²,这与矿区2013年后开始实施矿区保护修复工作密切相关。中等覆盖度区域面积呈现先增加后减小态势,2013年面积达到最大值,为6.62 km²。而中高和高覆盖度区域面积均呈现减小态势,2019年面积达到最小值,分别为7.75、6.75 km²,占比分别达24.38%、24.24%。

(3)2005—2019年除各等级自身转移面积较大外,高覆盖度—中高覆盖度转移面积最大,达3.35 km²,其次为中高覆盖度—中覆盖度、高覆盖度—中覆盖度和中高覆盖度—中低覆盖度区域,转移面积分别为3.04、1.82和1.46 km²。低覆盖度—高覆盖度区域转移面积最小,其次为中低覆盖度—高覆盖度和低覆盖度—中高覆盖度区,转移面积分别为0.01、0.05 km²。

该研究基于广东省大宝山矿区2005—2019年3期Landsat 遥感影像,采用归一化植被指数算法和地统计空间分析方法,对研究区植被覆盖度时空分异特征进行了系统分析,研究结果能为矿区自然生态环境保护和矿区生态修复提供一定的科学依据和理论参考。但是不可否认,该研究基于Landsat TM/ETM/OLI 遥感数据,通过植被覆盖度对研究区植被变化特征进行了遥感监测研究,该结果是建立在单一植被覆盖度量化学指标因子之上的,而矿区水环境、土壤环境、动植物以及空气质量等均与矿区生态环境状况密切相关,如何借助多源自然和社会经济数据对矿区生态环境开展综合性和交叉性研究,将是今后矿区生态环境遥感监测研究的重要方向。

参考文献

- [1] 张煜,马世斌,刘丽萍.基于SPOT5数据的盐湖矿产开发及矿山环境遥感监测[J].国土资源遥感,2012,24(3):146-153.
- [2] 于博文,田淑芳,赵永超,等.高分一号卫星在京津矿山遥感监测中的应用[J].现代地质,2017,31(4):843-850.
- [3] 杨伟光,郑有业,刘婷,等.WorldView-2 卫星矿山遥感监测:以西藏罗布莎地区为例[J].现代地质,2018,32(2):392-397.

(上接第32页)

直径10 cm 打孔器打孔(栽后20 d 填土半封井窖)的各性状表现最优;填土封口时间以栽后20 d 填土半封井窖(常规打孔器打孔)的各性状表现最优。因此,井窖式移栽技术应采用直径10 cm 打孔器打孔,栽后20 d 填土半封井窖,这有利于湖北烟区烟苗根系发育,促进烟株早生快发、烟株生长发育及烟叶产质量形成。

参考文献

- [1] 赵辉,刘国权,王川.不同规格育苗盘对烤烟井窖式移栽漂浮育苗苗生长发育的影响[J].江苏农业科学,2015,43(11):125-128.
- [2] 陈煌,罗维,王峰吉,等.不同井窖移栽深度对烤烟生长及烟叶产质量的影响[J].江西农业学报,2015,27(6):73-75,79.
- [3] 杨占伟,何跃兴,李名荣,等.不同移栽方式对烤烟生长发育及烟叶产质量的影响[J].江西农业学报,2014,26(3):50-53,57.
- [4] 王峥嵘,刘毅,彭耀东,申昌优,等.不同移栽方式对烤烟产质量的影响[J].江西农业学报,2015,27(11):31-34.
- [5] 曾昭松,吴才源,龙立汪,等.烤烟井窖式移栽技术的研究进展[J].贵

- [4] 何芳,刘瑞平,徐友宁,等.基于遥感的木里煤矿区矿山地质环境监测及评价[J].地质通报,2018,37(12):2251-2259.
- [5] SUN J Y,WANG X H,CHEN A P,et al. NDVI indicated characteristics of vegetation cover change in China's metropolises over the last three decades[J]. Environmental monitoring and assessment,2011,179(1/2/3/4):1-14.
- [6] 汪洁,殷亚秋,于航,等.基于RS和GIS的浙江省矿山地质环境遥感监测[J].国土资源遥感,2020,32(1):232-236.
- [7] 杨显华,黄洁,田立,等.基于高分辨率遥感数据的矿山环境综合治理研究:以瓮宁牦牛坪稀土矿为例[J].国土资源遥感,2015,27(4):115-121.
- [8] 陈伟涛,张志,王焰新.矿山开发及矿山环境遥感探测研究进展[J].国土资源遥感,2009,21(2):1-8.
- [9] 武慧智,何姝珺,马骁.基于遥感数据的河南省栾川矿山占地动态变化[J].世界地质,2020,39(4):946-952.
- [10] 刘立,高俊华,余德清.基于遥感的湖南省矿山占地监测与分析[J].地理空间信息,2019,17(1):41-46,11.
- [11] 吴蔚,李婧玥,王洗.卫星遥感数据在矿山地质灾害调查中的应用[J].资源信息与工程,2018,33(5):158-160.
- [12] 王少林.基于遥感影像的矿山地质灾害形成机理分析[J].世界有色金属,2017(22):183,185.
- [13] 黄皓中,陈建平,郑彦威.基于无人机遥感的矿山地质灾害解译[J].地质学刊,2017,41(3):499-503.
- [14] 廖振威.遥感技术在云南省矿山地质灾害调查中的应用[J].低碳世界,2017(12):70-71.
- [15] 马晓勇,赵娜,刘树敏.浅谈山西西土空间生态修复:以矿山生态修复为例[J].环境生态学,2019,1(4):49-53.
- [16] 陈敏,张大超,朱清江,等.离子型稀土矿山废弃地生态修复研究进展[J].中国稀土学报,2017,35(4):461-468.
- [17] 武强,刘宏磊,陈奇,等.矿山环境修复治理模式理论与实践[J].煤炭学报,2017,42(5):1085-1092.
- [18] 关军洪,郝培尧,董丽,等.矿山废弃地生态修复研究进展[J].生态科学,2017,36(2):193-200.
- [19] 夏明强.废弃铅锌矿区综合治理和生态修复技术研究[J].安徽农业科学,2020,48(8):207-211.
- [20] 王昆,杨鹏,吕文生,等.无人机遥感在矿业领域应用现状及发展态势[J].工程科学学报,2020,42(9):1085-1095.
- [21] 杨青山,范彬彬,魏显龙,等.无人机摄影测量技术在新疆矿山储量动态监测中的应用[J].测绘通报,2015(5):91-94.
- [22] 杜甘霖,叶茂,刘玉珠,等.露天矿山监管中的无人机测绘技术应用研究[J].中国矿业,2019,28(4):111-114.
- [23] 廉旭刚,蔡音飞,胡海峰.我国矿山测量领域三维激光扫描技术的应用现状及存在问题[J].金属矿山,2019(3):35-40.
- [24] 吕国屏,廖承锐,高媛,等.激光雷达技术在矿山生态环境监测中的应用[J].生态与农村环境学报,2017,33(7):577-585.
- [25] 徐坤,屈莹,王宝山.倾斜摄影测量技术在矿产资源监测中的应用[J].测绘工程,2020,29(4):38-43.
- [26] 谭清梅,刘红玉,张华兵,等.基于遥感的江苏省滨海湿地景观植被覆盖度分级研究[J].遥感技术与应用,2013,28(5):934-940.

州农业科学,2018,46(6):51-55.

- [6] 程亚东,贾孟,孔明,等.不同井窖式移栽方式对烤烟生长发育及产质量的影响[J].江西农业学报,2021,33(4):69-73.
- [7] 姚荣坤.烤烟井窖式移栽适栽烟苗标准研究[J].作物研究,2015,29(S2):833-836.
- [8] 张小花,陈维林,罗贤,等.烤烟膜下井窖式小苗移栽技术及优势分析[J].现代农业科技,2016(11):71-72.
- [9] 杨成翠,史晋西,贾孟,等.烤烟井窖式移栽不同理墒方式与覆膜时间对烟株生长发育及产质量的影响[J].江西农业学报,2020,32(1):55-61.
- [10] 向必坤,施河丽,黄军平,等.恩施烟区小苗移栽时间对烤烟发育及产量和质量的影响[J].湖北农业科学,2016,55(2):374-376,405.
- [11] 蔡秋燕,阳显斌,孟祥,等.井窖式移栽对烤烟前期温湿度及生产发育的影响[J].安徽农业科学,2020,48(24):27-29.
- [12] 时宏书,吴雨明,何玉安,等.地膜井窖式移栽适宜烟苗素质研究[J].湖北农业科学,2017,56(14):2699-2701.
- [13] 李茜,贾春雷,胡晨浩,等.井窖式小苗移栽方式对重庆地区烤烟生长和产质量的影响[J].南方农业学报,2015,46(6):991-995.
- [14] 邵雪莲,申昌优,肖先义,等.井窖式移栽方式不同井窖规格对烤烟产质量的影响[J].农业与技术,2018,38(3):8-10.