

牡丹江植烟区宜机化现状与机械化进程分析及对策

张剑飞¹, 韩世欣¹, 范若增¹, 贺国强²

¹牡丹江烟叶公司, 黑龙江 牡丹江

²牡丹江烟草科学研究所, 黑龙江 哈尔滨

收稿日期: 2022年5月27日; 录用日期: 2022年6月23日; 发布日期: 2022年6月30日

摘要

为了掌握牡丹江植烟区宜机化现状与机械化进程, 调查了牡丹江植烟区地形地貌、土壤宜耕性特征、基本作业田块面积、基本经营主体种植面积, 分析了烟叶生产各环节机械化率及覆盖情况、用工量和用工费用情况, 探讨了推进牡丹江植烟区机械化进程的四条对策。一是明确宜机化烟田为推进机械化进程的首选靶标; 二是推进农艺措施、烟田及设施宜机化改造; 三是提升烟草农机装备适配水平; 四是推进农机农艺融合互促。

关键词

牡丹江烟区, 宜机化, 机械化, 农机农艺融合

Analysis and Countermeasures on the Current Situation Suitable for Mechanization and Process of Mechanization in Mudanjiang Tobacco Growing Area

Jianfei Zhang¹, Shixin Han¹, Ruozeng Fan¹, Guoqiang He²

¹Mudanjiang Tobacco Leaf Cooperation, Mudanjiang Heilongjiang

²Mudanjiang Tobacco Science Research Institute, Harbin Heilongjiang

Received: May 27th, 2022; accepted: Jun. 23rd, 2022; published: Jun. 30th, 2022

Abstract

In order to master the current situation suitable for mechanization and mechanization process of Mudanjiang tobacco growing area, the landform, soil cultivable characteristics, basic operating field area and planting area of basic business entities in Mudanjiang tobacco growing area were investigated, and the mechanization rate and coverage, labor consumption and labor cost of each link of tobacco production were analyzed, and four countermeasures to promote the mechanization process of Mudanjiang tobacco growing area were discussed. First, it is clear that the suitable mechanized tobacco field is the preferred target to promote the mechanization process. The second is to promote the transformation of agronomic measures, tobacco fields and facilities suitable for mechanization. Third, improve the adaptation level of tobacco agricultural machinery and equipment. Fourth, promote the integration and mutual promotion of agricultural machinery and agronomy.

Keywords

Mudanjiang Tobacco Area, Suitable for Mechanization, Mechanization, Integration of Agricultural Machinery and Agronomy

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

烟用机械化是现代烟草农业的重要载体,是贯彻落实“减工降本、提质增效”的有效措施[1]。实施烟叶生产全程机械化配套作业,是指围绕现代烟草农业生产,使农机与农艺紧密结合,在烟叶生产的育苗、深耕、整地、施肥、起垄、移栽、覆膜、掏苗、植保、灌溉、揭膜、中耕培土、打顶、采收、编烟、烘烤、拔秆、运输和分级环节,都实现机械化作业[2],让农业机械化合理渗透到现代烟草农业发展的各个环节,从而构建规模化种植体系,推进规模化种植效益彰显[3]。

牡丹江目前种植烤烟面积近 7.83 万亩,现阶段烟叶生产面临务农劳动者老龄化、农村劳动力非农化的困境。每亩人工成本的增加既含有劳动力单日价格上涨的因素,也是烟农家庭主要劳动力流失的结果[4],雇工难、雇工贵已制约着烟叶的发展。多重因素叠加,烟叶生产面临“谁来种”、“在哪种”的现实拷问,烟叶发展的主要矛盾已从“控规模”转向“稳产业”。只有推行全程机械化才能解决雇工难、雇工贵的问题,才能实现减工降本,稳定烟农队伍,稳定产业发展[5]。目前,对牡丹江烟区机械化进程的研究鲜有报道,本研究从分析牡丹江烟区宜机化现状、烟叶生产各环节机械化进程及用工情况入手,以期探讨相应对策,为牡丹江植烟区实现全程全面机械化提供参考。

2. 牡丹江烟田宜机化现状分析

2.1. 牡丹江植烟区地形地貌分析

牡丹江植烟区现有烟叶种植面积 7.83 万亩(如表 1),其中,平原为 5.03 万亩,占种植总面积的 64.2%,宁安、林口、宝清、密山烟区的平原为 4.92 万亩,占平原烟区的 97.8%。缓坡 0.87 万亩,占比 11.1%。丘陵 1.12 万亩,占比 14.3%。山地 0.82 万亩,占比 10.5%,东宁山地 0.65 万亩,占山地烟区的 79.3%。

综合来看,牡丹江植烟区地形地貌以平原为主,主要集中在宁安、林口、宝清、密山,属于宜机化重点产区。东宁、勃利、海林、穆棱在丘陵漫岗地带,属于宜机化一般产区。

2.2. 牡丹江植烟区土壤宜耕性特征分析

牡丹江植烟区地势较平坦(如表 2),少部分烟区有缓坡,但坡度不超过 15°,宜机化程度高。仅东宁烟区坡度较大,宜机化程度一般。土壤类型暗棕壤为主,其次为白浆土、黑土和砂壤土。土壤质地以壤土为主,有少部分为砂土和粘土。灌溉设施主要为滴灌、喷灌,水源大部分来自水井,少部分来自河水。宝清、密山、海林的排水条件良好,其它烟区主要依靠地形坡度,无特殊排水设备。综合来看,牡丹江植烟区(除东宁外)地势较平坦,土壤宜耕性较好,宜机化程度高,但排水条件有待改善。

Table 1. The geomorphologic features of Mudanjiang tobacco growing area

表 1. 牡丹江植烟区地形地貌情况

植烟区	平原(万亩)	缓坡(万亩)	丘陵(万亩)	山地(万亩)	合计(万亩)
宁安	2.50	-	0.40	0.10	3.00
林口	1.74	0.33	-	-	2.07
东宁	0.03	0.25	0.15	0.65	1.08
勃利	0.09	0.06	0.44	0.07	0.67
宝清	0.30	0.04	-	-	0.33
密山	0.38	-	-	-	0.38
海林	-	0.19	-	-	0.19
穆棱	-	-	0.12	-	0.12
合计(万亩)	5.03	0.87	1.12	0.82	7.83

Table 2. Characteristics of soil suitability for cultivation in Mudanjiang tobacco growing area

表 2. 牡丹江植烟区烟田土壤宜耕性特征

植烟区	地形坡度	土壤类型	土壤质地	灌溉设施	排水条件
宁安	≤2° (83%)	暗棕壤、白浆土	壤土	滴灌、喷灌	无
林口	≤2° (84.1%)	白浆土、暗棕壤、砂壤土	壤土、砂土	滴灌	水泵抽水
东宁	≥15°	白浆土、砂壤土、黑土	壤土、砂土	无	无
勃利	5°~10°	暗棕壤、黑土	壤土	滴灌、喷灌	无
宝清	≤2°	黑土、砂壤土	壤土、粘土	河灌、滴灌	排水沟
密山	≤2°	黑土	壤土	滴灌、喷灌	良好
海林	15°左右	暗棕壤	砂土	滴灌	良好
穆棱	5°~15°	暗棕壤	砂土	滴灌	无

2.3. 牡丹江植烟区基本作业田块面积分析

牡丹江植烟区基本作业田块面积以 25 亩~50 亩地块为主(如表 3),此类地块合计 3.76 万亩,占比 48.0%。其次为 50 亩~100 亩地块和大于 100 亩地块,两类地块合计 3.17 万亩,占比 40.5%。10 亩~25 亩地块较少,仅占比 11.7%。综合来看,牡丹江植烟区无小于 10 亩以下地块,具有较好的机械化作业条件。有 88.5%基本作业田块面积在 25 亩以上,适宜中型或大型机械化作业。

2.4. 牡丹江植烟区基本经营主体种植面积分析

牡丹江植烟区经营主体以大户为主(如表 4), 种植面积为 5.23 万亩, 占比 66.8%。其次是家庭农场和烟农合作社及烟叶种植综合体的新型主体, 种植面积为 2.23 万亩, 占比 28.5%。小户种植面积仅占比 4.7%。综合来看, 全区以大户植烟为主, 家庭农场为辅, 配合新型主体共同种植, 在机械作业配置中适合专业化、集约化经营。

Table 3. Area of basic operating fields in Mudanjiang tobacco growing area

表 3. 牡丹江植烟区基本作业田块面积

植烟区	10 亩~25 亩(万亩)	25 亩~50 亩(万亩)	50 亩~100 亩(万亩)	大于 100 亩(万亩)
宁安	0.30	0.91	1.33	0.46
林口	0.22	1.45	0.09	0.32
东宁	0.18	0.54	0.53	-
勃利	0.14	0.36	-	-
宝清	0.02	0.26	0.05	-
密山	0.01	0.09	0.10	0.18
海林	-	0.07	0.11	-
穆稜	0.04	0.08	-	-
合计	0.92	3.76	2.21	0.96

Table 4. The planting area of the basic business entity in Mudanjiang tobacco growing area

表 4. 牡丹江植烟区基本经营主体种植面积

植烟区	小户(万亩)	大户(万亩)	家庭农场(万亩)	新型主体(万亩)
宁安	0.23	1.18	1.28	0.31
林口	-	2.07	-	-
东宁	0.11	0.65	0.49	-
勃利	0.02	0.48	-	-
宝清	-	0.28	0.05	-
密山	-	0.38	-	-
海林	-	0.08	0.10	-
穆稜	-	0.12	-	-
合计	0.37	5.23	1.92	0.31

注: 单户种植面积 20 亩以下为小户, 20 亩~50 亩为大户, 50 亩以上为家庭农场, 烟农合作社、烟叶种植综合体为新型主体。

3. 牡丹江烟叶生产机械化进程分析

牡丹江植烟区烟叶生产各环节机械化率和机械覆盖率情况如表 5, 结果表明, 耕地、起垄、夹肥、成穴环节在大农业引领下, 农业通用机械较为成熟, 全部实现机械化, 整个植烟区覆盖率达到 100%。覆膜、植保、中耕、培土环节专用机械较为成熟, 机械化程度较高, 应用面积广泛, 覆盖率大于 85%。编烟环节的烟夹技术较成熟, 但应用推广面积少, 覆盖率低。育苗仍采用两段式育苗, 掏苗后再揭膜, 这

两个环节都是由于农艺措施不适合机械化作业，机械化程度较低。移栽环节虽然市场上有不少专用机械，但作业质量不高，应用推广面积不大，覆盖率 40%。打顶、采收、装烟、卸烟、分级是机械作业的空白环节，当前没有可用的成熟机具，机械化程度较低。

Table 5. The mechanization process of each link of Mudanjiang tobacco production

表 5. 牡丹江烟叶生产各环节机械化进程

植烟区	环节	育苗			耕整地			移栽			田管					采收		烘烤		
	水平(%)	播种	剪叶	喷药	耕地	起垄	夹肥	成穴	栽苗	覆膜	植保	揭膜	中耕	培土	打顶	采收	编烟	装烟	卸烟	分级
宁安	机械化率	50	100	-	100	100	100	100	60	100	95	-	100	100	-	-	-	6.3	-	-
	机械覆盖率	10	100	-	100	100	100	100	62	100	95	-	100	100	-	-	-	5.7	-	-
林口	机械化率	-	100	-	100	100	100	100	10	100	100	-	100	100	-	-	-	-	-	-
	机械覆盖率	-	100	-	100	100	100	100	10	100	100	-	100	100	-	-	-	-	-	-
东宁	机械化率	-	-	-	100	100	100	100	30	60	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-
	机械覆盖率	-	-	-	100	100	100	100	30	60	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-
勃利	机械化率	-	100	-	100	100	100	100	100	100	100	-	100	100	-	-	-	-	-	-
	机械覆盖率	-	100	-	100	100	100	100	100	100	100	-	100	100	-	-	-	-	-	-
宝清	机械化率	10	-	-	100	100	100	100	-	100	100	-	100	100	-	-	-	-	-	-
	机械覆盖率	4.6	-	-	100	100	100	100	-	100	100	-	100	100	-	-	-	-	-	-
密山	机械化率	-	100	100	100	100	100	100	100	100	100	-	100	100	-	-	-	-	-	-
	机械覆盖率	-	100	100	100	100	100	100	100	100	100	-	100	100	-	-	-	-	-	-
海林	机械化率	-	100	-	100	100	100	100	20	100	100	-	100	100	-	-	-	-	-	-
	机械覆盖率	-	100	-	100	100	100	100	20	100	100	-	100	100	-	-	-	-	-	-
穆稜	机械化率	-	33	100	100	100	100	100	-	100	100	-	100	40	-	-	-	-	-	-
	机械覆盖率	-	30	100	100	100	100	100	-	100	100	-	100	30	-	-	-	-	-	-
合计	机械化率	7.5	67	25	100	100	100	100	40	95	87	-	88	93	-	-	-	0.8	-	-
	机械覆盖率	1.8	66	25	100	100	100	100	40	95	87	-	88	92	-	-	-	0.7	-	-

4. 牡丹江烟叶生产用工量和用工费用分析

牡丹江植烟区烟叶生产各环节用工量和用工费用情况如表 6，结果表明，烟田用工量 224.4 工/hm²，用工费用为 33278 元/hm²。其中，耕地、起垄、夹肥、覆膜、植保、中耕培土环节用工量少，费用低，用工量占比和用工费用占比分别为 5.35% 和 5.56%，是因为这些环节机械化程度高、覆盖率高的缘故。各环节用工量最大的是采收编烟，用工量占比和用工费用占比分别为 27.85% 和 31.55%；其次为烘烤和分级，两者用工

量占比依次为 15.06%、24.96%，用工费用占比依次为 20.28%、14.42%；再次为移栽和田间运输，两者用工量占比依次为 6.19%、8.91%，用工费用占比依次为 7.51%、9.17%。表明采收、编烟烘烤、分级、移栽和田间运输环节存在用工量大、用工费用高的问题。从各环节用工单价(用工单价 = 用工费用/用工量)来看，移栽、采收、编烟、烘烤环节用工单价在 180~200 元，显著高于其它环节，表明这些环节还存在雇工贵问题。

Table 6. The labor consumption and labor cost of each link of Mudanjiang tobacco production

表 6. 牡丹江烟叶生产各环节用工量和用工费用情况

农艺环节	用工量情况		用工费用情况	
	用工量(工/hm ²)	占总用量比例(%)	用工费用(元/hm ²)	占总用工费用比例(%)
育苗	3.9	1.74	408	1.23
耕地、起垄、夹肥	4.0	1.78	700	2.10
移栽	13.9	6.19	2500	7.51
覆膜	2.7	1.20	400	1.20
掏苗	4.8	2.14	720	2.16
植保	3.3	1.47	500	1.50
灌溉	7.0	3.12	1000	3.00
揭膜	2.0	0.89	300	0.90
中耕培土	2.0	0.89	250	0.75
打顶、打脚叶	6.0	2.67	1100	3.31
采收编烟	62.5	27.85	10500	31.55
烘烤	33.8	15.06	6750	20.28
拔秆	2.5	1.11	300	0.90
田间运输	20.0	8.91	3050	9.17
分级	56.0	24.96	4800	14.42
合计	224.4	100.00	33278	100.00

注：不含物资、地租、燃料等费用。

5. 推进牡丹江植烟区机械化进程的对策

5.1. 明确宜机化烟田为推进机械化进程的首选靶标

推进牡丹江植烟区的机械化进程，一是要从宁安、林口、宝清、密山宜机化重点产区开始，这些产区地形地貌以平原为主的，地势平坦，宜机化程度高。二是要从基本作业田块面积 50 亩以上地块、经营主体为家庭农场或新型主体开始，这些烟田地块面积大，集中连片程度高，适宜中型或大型机械化作业。要通过重点产区、重点经营主体的示范作用，辐射带动宜机化一般产区、其他经营主体，逐步推进全区的机械化进程。

5.2. 推进农艺措施、烟田及设施宜机化改造

牡丹江植烟区育苗环节仍然采用两段式育苗，用工量较大，增加了生产成本。采取工厂化漂浮育苗能大大简化育苗环节，减少人工成本，而且装盘、播种、清洗消毒都有成熟机械，扭转育苗环节用工多、

劳动强度大、劳作环境差的不利状况。膜下小苗移栽、烟苗顶膜时一次性揭膜的农艺措施，既可以简化掏苗环节，又因为地膜较完整，为揭膜机的研制打下良好基础。

加大烟区布局优化和土地流转力度，在提高连片种植基础上，因地制宜开展烟田宜机化改造，减少机械作业死角，改善农机作业环境，着力解决当前机械作业“下田难”、“作业难”问题[6]。集中度较低的基本烟田，重点解决农机“下田难”的问题，以土地集中流转为烟田宜机化改造重点，辅以土地整治，实现基本烟田“小变大”，对烟草和轮作作物进行条带式合理搭配，调整种植模式，实现烟草种植“散变整”，提高农机通行条件。集中连片的基本烟田，重点解决农机“作业难”的问题，明确田块长度宽度与平整度等标准，以烟田水利设施及机耕路的建设和改造、土地整治为烟田宜机化改造工作重点，完善农机作业条件，提高单位面积农机作业效率。拓展机械化发展空间，推进育苗工场温湿度控制设备、烘烤工场烟夹配套，满足自动化育苗、机械化作业、智能化烘烤需要。

5.3. 提升烟草农机装备适配水平

加快打顶、采收、装烟、卸烟、分级机械研制空白环节的核心技术和关键机具攻关，补齐实用高效专用农机短板，提升烟草全程机械化作业水平[7]。在移栽、覆膜、中耕培土、植保、拔秆等环节，根据现有农机现状和特定需求，积极开展农机技术装备优化调整、结构功能改进、农机适配性提升和农机研发设计制造，将信息化、数字化技术引入烟草农机作业，开展自动驾驶和精准作业试点建设，探索建立全程智慧农机作业标准和应用模式。

5.4. 推进农机农艺融合互促

以推进全区烟叶生产机械化为导向，聚焦农艺与农机结合点，构建科学合理、重点突出、导向明确、操作规范的产区统一农业标准体系，提升烟草农业标准化作业水平，为农机装备设计制造、选型定型、推广作业等提供统一的农艺操作基础。发挥农艺专家、农机研发团队、生产管理人员、技术推广队伍、烟农等主体的专业特长，遵循农机适应农艺技术需求原则，结合各环节农机农艺融合技术要点，确定最适农机农艺对接点。其中，在耕整地、起垄夹肥等环节，农机装备相对成熟，通用性好，选择面广，可调整性强，需以农艺为主，通过调研分析和宜机化技术验证，合理确定农艺参数。在移栽、打顶、采收环节，农机专用特征明显，适用机械装备缺乏，需要在关键参数上实现农机农艺的精准对接[8]。在育苗、烘烤等环节，重点在标准化上发力，注重推进宜机化烟草品种的培育和应用，实现移栽、采收等环节的机械化作业衔接；统一苗池、烤房等设施以及苗盘、烟夹等物资的规格，规范作业流程，为机械装备的针对性优化和环节间配合作业创造条件。发挥农机农艺融合示范县建设的引领作用，集聚资源要素，发挥协同效应，实现良种、良法、良地、良机配套，全面提升牡丹江烟区烟草全程机械化作业水平。

6. 结论

当前，推进牡丹江植烟区机械化进程的对策，一是首选区域为宁安、林口、宝清、密山宜机化重点产区，基本作业田块面积 50 亩以上地块、经营主体为家庭农场或新型主体。二是推进育苗、揭膜等农艺措施优化，烟田及设施宜机化改造。三是加快打顶、采收等机械研制空白环节的核心技术和关键机具攻关，提升烟草农机装备适配水平。四是构建产区统一农业标准体系，推进农机农艺融合互促。

基金项目

中国烟草总公司黑龙江省公司科技项目：“龙江烟区全程机械化配套机具优化研制与推广应用” (2021230000200149)。

参考文献

- [1] 余铭华, 林绍武, 等. 烟草生产全程机械化作业研究[J]. 湖南农业科学, 2014(20): 1-4, 7.
- [2] 刘英, 刘显华. 烟叶生产全程机械化的六大关键[J]. 湖南农机, 2012, 39(5): 16-17.
- [3] 张炜, 文斌, 等. 贵州省烟叶生产机械化发展模式研究及应用[J]. 中国农机化学报, 2016, 37(4): 274-278.
- [4] 林选知, 殷寿安, 等. 现代烟草农业机械化技术体系构建探讨[J]. 农机化研究, 2012, 34(1): 249-252.
- [5] 樊国奇, 张富贵, 等. 不同生态环境烟叶生产全程机械化农机配置研究[J]. 中国农机化学报, 2015, 36(4): 314-316, 324.
- [6] 朱晶, 柏雪. 文山市烟叶生产中耕机械化推广存在的问题及解决对策[J]. 大科技, 2019(40): 208-209.
- [7] 佟志红. 农业机械技术推广中存在的问题及应对策略[J]. 湖北农机化, 2018(6): 21.
- [8] 刘双云, 许晓鹏, 等. 山区半山区烟草机械化技术研究[J]. 现代制造技术与装备, 2018(12): 169-170.