

邵阳市雪峰山区杂交水稻制种基地优势研究

张祝明¹ 李弘方¹ 罗华² 王杰³ 熊晖⁴ 贺森尧² 肖邵农¹

(¹ 湖南省邵阳市种子管理处,邵阳 422000; ² 湖南省邵阳市农业科学院,邵阳 422001;

³ 湖南粮安科技股份有限公司,邵阳 422000; ⁴ 湖南省农作物种子救灾储备中心,长沙 410016)

摘要:邵阳市2013年提出“控东扩西”,集中发展西部雪峰山区杂交水稻优势制种基地的布局思路。对邵阳市2014–2019年杂交水稻制种面积、总产和单产数据按雪峰山区与其他地区分县市进行分析。结果表明,6年间雪峰山区杂交水稻制种面积占该市制种总面积的83.78%,总产占该市制种总产的85.74%。2017年以来,邵阳市制种区域正缓慢向雪峰山区集中;至2019年,邵阳市部分东部县市已退出制种产业,西部绥宁县杂交水稻制种面积已占邵阳市制种总面积的61.68%,制种总产量占67.22%,已发展成为国家杂交水稻制种超级大县。邵阳市雪峰山区杂交水稻制种面积各年份间变异系数为10.93%,而其他区域为36.81%;表明雪峰山区基地总体稳定性高于该市其他地区;雪峰山区杂交水稻制种基地各年份平均单产比该市其他地区高7.61%(比该市平均水平高0.96%),差异极显著($P<0.01$);雪峰山区基地制种企业单位成本低于其他区域,农户单位收入高于其他区域;受限于单位生产成本,单个农户精耕细作的耕作方式正逐渐被规模化制种大户取代。优势基地规模扩大有利于提高生产的集约化程度,有利于高产稳产,提高制种的抗风险能力。邵阳市“控东扩西”,做大做强西部雪峰山区杂交水稻制种基地的布局成效明显。

关键词:雪峰山区;优势基地;杂交水稻;制种

雪峰山脉位于湖南省中西部,南接南岭,北邻洞庭,平均海拔1150m,最高峰苏宝顶海拔1934m。山高路险,自古有“川黔门户”“雪峰天险”之称。境内气候复杂,地形多样,生物物种遗传变异活跃。1964年袁隆平等在此发现自然雄性不育水稻植株,于1966年获得杂种第1代,1973年保持系、不育系、恢复系水稻“三系”配套成功^[1],开启了世界水稻杂种优势利用的先河。

杂交水稻诞生于雪峰山区,但雪峰山区最初并不是优势制种基地。配套初期,该区制种产量仅为100kg/hm²左右;1975年成功攻克了制种低产难关;1983年制种产量达到1500kg/hm²,制种开始大规模商用^[3];到1990年,邵阳地区制种产量突破3000kg/hm²^[4]。雪峰山区是湖南省重点建设的农作物种子生产优势区域,全省现有的8个国家杂交水稻制种基地县中,有6个分布在该区域,其中怀化4个、邵阳2个。雪峰山区已成为长江流域不可多得的优势杂交水稻生产基地。

根据种植业生产的资源禀赋,2013年邵阳市

借湖南省布局雪峰山杂交水稻种子生产优势区域基地的契机,提出了邵阳市杂交水稻制种基地“控东扩西”的布局思路,即主动引导该市东部邵东市、新邵县、邵阳县、隆回县4个适宜种植双季稻的县市压缩其杂交水稻制种面积,将杂交水稻制种基地集中布局在城步、绥宁、武冈、洞口。这些县市均比邻雪峰山,是邵阳市传统中稻区,杂交水稻制种单位产值与传统的中稻种植相比优势更为明显。

本文对邵阳市制种基地规划布局实施6年间(2014–2019),不同区域杂交水稻制种面积、总产规模、单产水平以及制种企业与农户经济效益的变化进行分析,探索邵阳市杂交水稻制种基地布局思路的实施成效,为进一步优化邵阳市杂交水稻种子基地布局,保障国家种子质量安全、数量安全提供参考。

1 材料与方法

1.1 研究样本选择 将邵阳市杂交水稻制种基地划分为雪峰山区与其他地区。雪峰山区制种基地特指西部的城步、武冈、绥宁、洞口4县市制种基地。

雪峰山东麓邵阳段的城步、武冈、绥宁、洞口地

处邵阳西部,水田海拔高度在 200~500m 之间,土壤为黄壤与黄棕壤,腐殖质层厚 50~200mm,土层厚度在 500~900mm 之间,pH 值一般为 5.5~6.5,土壤肥力中等偏上,适合多种植物生长发育。年平均气温为 15.5~16.5℃,≥ 10℃ 积温为 4500~5200℃,无霜期为 270~287d,属热量条件两季不足一季有余的地区^[5]。降雨量充沛,一般为 1200~1700mm,主要集中在 4~6 月以及 7 月底 8 月初^[6]。该地区是湖南传统的杂交水稻制种基地之一。

城步、武冈、绥宁、洞口 4 县市现有耕地面积 14.45 万 hm²,其中水田 11.91 万 hm²。城步、绥宁为典型的一季稻区,洞口、武冈为单季双季稻混栽区。绥宁县被袁隆平院士命名为“中华杂交水稻制种第一县”,制种规模位居全国前列,仅次于福建省建宁县。武冈市首创全国首个杂交水稻全程机械化制种示范基地^[7~9]。

1.2 数据来源 杂交水稻制种面积、产量、种子收购价格数据均来源于农业农村部种业管理司与全

国农技中心《全国种业管理与经济运行信息调度系统》(管理版)。其余数据来源于对企业与农户的走访调查及当地种子管理机构提供的统计数据。耕作方式数据为实地走访调查获得。

2 结果与分析

2.1 “控东扩西”布局成效分析 2014~2019 年邵阳市杂交水稻制种“控东扩西”布局的实施成效明显(表 1),制种面积稳定在 7000~11000hm²,制种产量稳定在 20000~37000t。雪峰山区制种面积占全市制种面积的比例稳定在 84.92%~93.51% 之间,均值为 87.34%,这一比例的年度变异系数仅为 3.68%。2017 年以后,这一比例还呈现出缓慢增长的趋势。制种面积的年度间变异系数为 14.17%,雪峰山区为 10.93%,其他区域为 36.81%。这表明,邵阳市杂交水稻制种“控东扩西”基地布局成效明显,杂交水稻制种在雪峰山区的集中程度很高,且稳定性强,现在仍保持向雪峰山区缓慢集中的趋势,表现出一定的虹吸效应。

表 1 2014~2019 年邵阳市杂交水稻制种面积与产量

(hm²、t、t/hm²)

年份	项目	其他基地						雪峰山区基地					合计
		邵东	新邵	邵阳	隆回	新宁	小计	洞口	绥宁	城步	武冈	小计	
2014	面积	0	266.667	72.000	366.667	200.000	905.334	286.667	4486.667	133.333	2351.927	7258.593	8163.927
	产量	0	580.000	177.875	1215.000	625.000	2597.857	730.000	14872.170	490.000	7337.654	23429.824	26027.699
	单产	0	2.175	2.470	3.314	3.125	2.870	2.547	3.315	3.675	3.120	3.228	3.188
2015	面积	0	266.667	79.333	665.333	54.667	1066.000	65.333	5402.333	134.667	2015.467	7617.800	8683.800
	产量	0	580.000	250.800	2221.800	165.400	3218.000	103.200	17925.320	256.100	5819.815	24104.435	27322.435
	单产	0	2.175	3.161	3.339	3.026	3.019	1.580	3.318	1.902	2.888	3.164	3.146
2016	面积	8.800	400.000	73.000	973.333	133.733	1588.466	71.667	6098.667	426.667	2347.867	8944.867	10533.733
	产量	15.180	1230.000	199.100	3264.400	380.000	4723.620	142.350	23446.000	915.100	7197.963	31701.413	36790.093
	单产	1.725	3.075	2.727	3.354	2.841	3.203	1.986	3.844	2.415	3.066	3.554	3.493
2017	面积	16.333	400.000	110.000	806.667	142.000	1475.000	105.667	6262.400	360.000	1733.933	8462.000	9937.000
	产量	28.520	1230.000	306.000	2818.300	340.800	4723.620	182.200	24142.000	1038.000	4731.575	30093.775	34817.395
	单产	1.746	3.075	2.782	3.494	2.400	3.202	1.724	3.855	2.883	2.729	3.556	3.504
2018	面积	33.333	200.000	53.333	973.333	90.000	1349.999	118.667	6369.400	146.667	1690.200	8324.933	9674.933
	产量	62.500	660.000	159.624	3264.414	303.750	4450.288	211.180	24628.559	358.006	4216.204	29413.877	33864.165
	单产	1.875	3.300	2.993	3.354	3.375	3.296	1.779	3.867	2.441	2.495	3.533	3.500
2019	面积	0	0	52.667	366.667	40.000	459.334	36.667	4731.867	40.000	1814.667	6623.200	7082.533
	产量	0	0	161.775	1215.000	75.000	1451.775	70.111	17554.464	90.000	4352.200	22064.774	23516.549
	单产	0	0	3.072	3.314	1.875	3.161	1.912	3.710	2.250	2.397	3.331	3.320

雪峰山地区独特的自然地理环境促进了制种产业的发展。2014–2019年邵阳市抓住国家级杂交水稻制种基地县建设和湖南省布局发展优势农作物种子基地的契机,大力调整制种基地布局,取得了显著效果。期间,中央财政投入专项资金9000万元(绥宁6000万元、武冈3000万元),加强绥宁、武冈两县市杂交水稻制种基地基础设施建设与服务能力建设。雪峰山区绥宁县已发展成为国家杂交水稻制种超级基地县,其制种面积占全市制种面积的比例稳

定在55%以上。

2.2 雪峰山区杂交水稻制种基地单产分析 如图1所示,2014–2019年邵阳市杂交水稻制种基地单产最低为2015年的 $3.146\text{t}/\text{hm}^2$,2017年达到最高值 $3.504\text{t}/\text{hm}^2$;雪峰山区最低与最高单产分别为2015年的 $3.164\text{t}/\text{hm}^2$ 与2017年的 $3.556\text{t}/\text{hm}^2$;其他地区最低与最高单产分别为2014年的 $2.870\text{t}/\text{hm}^2$ 和2018年的 $3.297\text{t}/\text{hm}^2$ 。

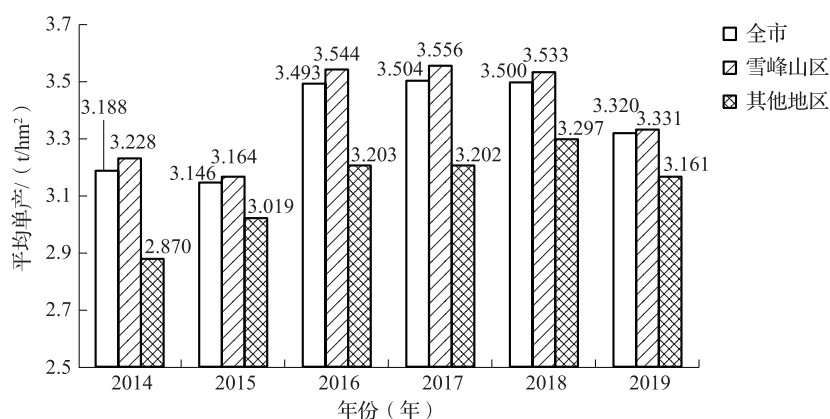


图1 2014–2019年邵阳市不同地区杂交水稻制种单产

利用表1数据,可计算出全市6年加权平均单产为 $3.372\text{t}/\text{hm}^2$,其中雪峰山区为 $3.405\text{t}/\text{hm}^2$,其他区域为 $3.146\text{t}/\text{hm}^2$ 。雪峰山区平均单产比全市平均水平高0.98%,比其他区域高8.23%。

为检验邵阳市雪峰山区与其他区域平均单产

水平是否存在显著差异,将图1中雪峰山区与其他区域各年度平均单产按年度配对,进行配对样本均值差检验,结果表明(表2),雪峰山区与其他区域平均单产存在极显著差异($P<0.01$)。

表2 雪峰山区与其他区域平均单产的配对样本均值差检验

(t/hm^2)

年度	平均单产		差额	差额均值	标准差	t	显著性水平
	雪峰山区	其他区域					
2014	3.228	2.870	0.358	0.267	0.0965	6.784	$P<0.01$
2015	3.164	3.019	0.145				
2016	3.544	3.203	0.341				
2017	3.556	3.202	0.354				
2018	3.533	3.297	0.236				
2019	3.331	3.161	0.170				

2.3 雪峰山区制种基地种子生产企业与农户比较效益分析 种子生产企业与制种农户在签订种子生产合同时约定的种子收购价格是衡量制种基地农户单位收入与种子企业单位成本最重要、最直观的指

标。博弈双方为了追求效益最大化,种子收购价格的形成往往经过长时间的协商谈判,是一个可靠的判断指标。

2014–2019年雪峰山区制种基地种子企业单位

成本均值为 13.02 元/kg,其他区域为 13.35 元/kg,较其余地区低 2.53%;雪峰山区制种农户单位收入约为 4.412 万元/hm²,其他区域约为 3.463 万元/hm²,较其他区域高 27.39% (表 3)。制种基地种子企业与农户的经济效益高低决定双方生产意愿,决定生产基地的兴衰存亡。结果表明,雪峰山区制种基地的发展实现了制种企业与农户双赢。

表 3 雪峰山区与其他区域种子企业生产

成本与制种农户经济效益 (元/hm ²)				
年份	种子企业单位成本		制种农户单位收入	
	雪峰山区	其他区域	雪峰山区	其他区域
2014	11.92	13.07	38467.63	37490.32
2015	14.78	15.46	46759.34	4667.60
2016	13.90	14.82	49262.85	47457.77
2017	12.78	12.45	45441.17	39883.37
2018	11.52	11.37	40685.11	37487.91
2019	13.23	12.91	44083.24	40803.52
平均	13.02	13.35	44116.56	34631.75

2.4 不同耕作模式制种基地生产成本分析 2019 年选取新宁(其他区域)、武冈(雪峰山区)2 种典型制种耕作模式进行制种成本调查(表 4)。新宁是精耕细作生产模式的代表,杂交水稻制种以单个农户为主,武冈杂交水稻制种主体为合作社与种田大户。2014–2019 年新宁平均单产为 2.77t/hm²,武冈为 2.78t/hm²,大体相当(表 1)。从翻耕、育秧、插田、施肥用药、授粉、收获及烘干加工各环节逐一核算,分析 2 个典型地区农户制种成本,新宁农户单位面积制种成本高于武冈。

比较新宁与武冈基地规模(表 1),2 个县市制种产量相当,但新宁县制种面积年度间变幅较大,到了退出制种产业的边缘;武冈制种基地规模稳居该市第 2 位。精耕细作的传统耕作方式,在单个农户小面积的生产中,依然能取得较高的产量;大户制种规模较大,农机与社会化服务投入增加有效降低了其单位生产成本,单个制种主体的效益远远超过单个农户。当农户精耕细作的增产收益不能超过同期成本增加,放弃种植就成为一种理性选择,制种基地精耕细作的传统生产模式必将逐渐被机械化、集约化取代。不能适应机械化、集约化的制种基地会逐渐消失。

表 4 雪峰山区与其他区域 2 种不同耕作模式

样本县市农户生产成本比较 (元/hm ²)		
成本	农户单位生产成本	
	新宁	武冈
土地租赁费用	0	300
劳动力投入	1600	400
机械投入	150	550
农用物资	400	450
社会服务	50	100
合计	2200	1800

3 讨论

制种基地规模化、机械化、集约化、标准化、信息化(以下简称“五化”)是社会发展的必然要求,“五化”基地建设有利于杂交水稻制种产业有效对冲杂交水稻制种成本上涨,有利于提高种子企业与农户经济效益,有利于提高种子质量,对有效保障我国种子数量安全、质量安全,提高种子企业与制种农户生产效益十分重要。邵阳市的实践充分显示了政府在制种产业布局上的巨大作用,为其他地区的杂交水稻制种区域布局提供了有益借鉴。

3.1 加大公共财政对制种基地高标准农田改造投入,落实藏粮于地战略 邵阳市雪峰山区域制种基地的高标准农田建设仍然存在农田基础设施投入不足、投入碎片化的问题,杂交水稻制种靠天吃饭的局面没有根本改观。6 年间,绥宁、武冈两个国家级基地共整合农业、水利、扶贫、国土等部门资金 5.3 亿,用于杂交水稻制种基地水渠硬化、机耕道路整修、土地平整等基础设施建设。邵阳市优势制种基地建设应在继续加大高标准农田改造的基础上,尽快补齐基地水电路渠及仓储晒场等配套设施建设短板。

3.2 继续加大政府政策支持和资金引导力度,提高优势基地“五化”建设水平 要下决心解决制种基地机械化程度不高,应对自然灾害能力不强,基地标准化建设水平低下,集约化程度不高,社会服务组织发育不充分等问题。培育一批为杂交水稻制种提供病虫害统防统治、机耕机插机收的社会化服务组织,提高杂交水稻制种保险试点的覆盖面与保障水平,稳定杂交水稻制种产业预期。

3.3 探索种子收购价格形成机制,争取实现制种企业与制种农户双赢 农村劳动力成本不断提高,农

不同秸秆还田量对安麦 13 产量及产量要素的影响

负超 杨春玲 韩勇 刘国涛 薛志伟

(河南省安阳市农业科学院, 安阳 455000)

摘要:麦-玉轮作是我国华北地区最常见的粮食种植模式, 秸秆还田是该地区普遍的秸秆处理方式。以安麦 13 为研究对象, 研究麦-玉轮作条件下不同秸秆还田量对安麦 13 产量及产量要素的影响。结果表明, 在安阳现有的气候条件、耕作制度和技术条件下, 相对于 50% 秸秆还田, 75% 秸秆还田下小麦容重显著增大; 不同秸秆还田量没有对小麦千粒重和单穗重产生显著影响; 75% 和 100% 秸秆还田较 50% 秸秆还田小麦米穗数分别增加 6.86% 和 4.85%; 75% 秸秆还田较 50% 秸秆还田小麦产量增加 10.81%, 在 3 个处理中产量最高; 综合考虑认为 75% 秸秆还田量对安麦 13 生产最合适。

关键词:秸秆还田; 安麦 13; 产量要素

农作物秸秆是农业生产的副产品, 我国每年各类秸秆生产量在 6.5 亿 t 以上^[1]。作物秸秆含有大量的植物生长所需的营养元素, 经过腐解后可补充土壤养分^[2], 增加土壤有机质含量及养分含量^[3], 改善土壤结构^[4], 提高化肥利用效率^[5], 从而提高作物产量, 减轻环境压力, 秸秆还田是一项重要的秸秆资源利用途径。

华北平原是我国小麦和玉米的重要产地, 麦-玉轮作是该地区最常见的粮食种植模式。河南省安阳市位于华北平原粮食生产的核心区域, 2019 年安阳市小麦播种面积 30.46 万 hm^2 , 小麦总产量达 206.4 万 t^[6]。安阳地区是较早进行秸秆还田的地区, 从 20 世纪 80 年代中期就开始了秸秆还田的试验示范。到 2000 年左右, 小麦、玉米全量秸秆还田已

业生产资料价格逐年上涨, 种子收购价格提升幅度难以对冲农户新增成本, 杂交水稻制种的比较效益不断下降, 已严重影响杂交水稻制种基地农户生产积极性。近年来, 种子市场不景气, 种子企业经济效益下降, 企业提价缺乏动力。建立一套科学的种子收购价格形成机制, 做到企业农户利益共享, 已迫在眉睫。

3.4 继续加强杂交水稻制种基地的管理, 让基地建设与管理走上法制化轨道 种子是农业生产的芯片, 是农业生产中最特殊的生产资料, 种子生产经营许可证、备案必须依法严加监管。监管部门要打破重审批轻监管, 重监督轻服务的惯性, 做到“放管服”有机结合。在充分调研的基础上, 及时将实践中行之有效、适合当地资源禀赋的基地管理办法规范化、法制化, 做到有法可依。

参考文献

- [1] 朱英国. 杂交水稻研究 50 年. 科学通报, 2016, 61 (35): 3740-3747
- [2] 任光俊, 颜龙安, 谢华安. 三系杂交水稻育种研究的回顾与展望. 科学通报, 2016, 61 (35): 3748-3760
- [3] 袁隆平. 依靠科技创新发展杂交水稻 确保我国粮食安全. 中国农业科技导报, 2001 (2): 54-56
- [4] 舒昆, 张祝明, 汪家杰. 制种异交结实率低的原因及对策初探. 杂交水稻, 1992 (2): 20-23
- [5] 吕中科, 吕渊, 周陈栋仁, 肖妮, 陈耆验. 雪峰山东侧气候资源垂直分层利用探讨. 湖南农业科学, 2018 (11): 72-75
- [6] 龙岳林. 湖南水旱灾害成因及水循环安全体系建设研究. 长沙: 湖南农业大学, 2007
- [7] 刘光华, 罗玉娣. 湖南省邵阳市杂交水稻制种发展现状及对策. 中国种业, 2015 (10): 44-45
- [8] 刘付仁. 绥宁县杂交水稻制种产业发展现状及对策. 中国种业, 2010 (2): 26-27
- [9] 绥宁县农业局, 武冈市农业局. 国家杂交水稻制种基地. 湖南农业, 2018 (2): 11

(收稿日期: 2021-04-16)