

“利川红皮山药”品种退化及提纯复壮研讨

覃念绘^{1*}, 谭鹏飞², 冉启亮^{1#}, 周富忠³

¹利川市建南镇农业服务中心, 湖北 利川

²利川市文斗镇农业服务中心, 湖北 利川

³利川市土壤肥料工作站, 湖北 利川

收稿日期: 2023年3月19日; 录用日期: 2023年4月18日; 发布日期: 2023年4月25日

摘要

利川红皮山药产量高、品质好、抗性强, 是山药中的佼佼者。因多年重茬、品种混杂等原因退化严重, 面积及单产呈下滑趋势, 对利川特色产业发展十分不利。本文简述了利川山药产业的发展史, 描述了山药退化的主要表现, 分析了品种退化的成因, 针对性制定了提纯复壮的技术措施, 并为全面抓好山药提纯复壮工作提出了新的建议。仅供当地政府、技术部门及广大种植者借鉴参考。

关键词

利川红皮山药, 品种退化, 提纯复壮, 三品一标

Study on Variety Degradation, Purification and Revitalization of “Lichuan Hongpi Yam”

Nianhui Qin^{1*}, Pengfei Tan², Qiliang Ran^{1#}, Fuzhong Zhou³

¹Lichuan Jiannan Town Agricultural Service Center, Lichuan Hubei

²Lichuan Wendou Town Agricultural Service Center, Lichuan Hubei

³Lichuan Soil and Fertilizer Workstation, Lichuan Hubei

Received: Mar. 19th, 2023; accepted: Apr. 18th, 2023; published: Apr. 25th, 2023

Abstract

Lichuan Hongpi yam has high yield, good quality, and strong resistance, making it the best among yams. Due to years of continuous cropping and mixed varieties, the degradation is serious, with a

*第一作者。

#通讯作者。

downward trend in area and yield per unit area, which is very detrimental to the development of Lichuan's characteristic industries. This article briefly describes the development history of the yam industry in Lichuan, describes the main manifestations of yam degradation, analyzes the causes of variety degradation, formulates targeted technical measures for purification and rejuvenation, and puts forward new suggestions for comprehensively grasping the purification and rejuvenation work of yam. It is only for reference by local governments, technical departments, and growers.

Keywords

Lichuan Hongpi Yam, Variety Degradation, Purification and Rejuvenation, Three Products and One Standard

Copyright © 2023 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

湖北利川素有“山药之乡”的美誉。利川山药，属毛藤薯蕷优质品系，因皮呈淡紫红色，又称红皮山药。有 1500 多年的种植历史，是典型的地方特色品种、地道的山珍佳肴，除河南以外，利川也是山药原产地和驯化地之一[1]。独特的山地气候特征，造就了山药喜温、喜湿、耐荫的生活习性，进而促进了山药营养物质的合成和积累。内含天门冬氨酸、蛋氨酸、丝氨酸、谷氨酸等 18 种人体必须的氨基酸和多种维生素，还富含钾、钙、锌等营养元素，特别是硒、锗等稀有微量元素，其肉质、色泽、味道、黏度、口感、气味、营养等均处于其它品种之首。其性平味甘、无副作用，是医疗上一种常用中药，也是人们喜食的一种上乘滋补蔬菜和天然保健品。利川山药品质优良，皮薄质实，硬度适中，外形整齐，色泽漂亮，根毛稀少，肉质雪白，水分低，粘液高，口感绵和，松软细腻，脆甜适口，清香怡人，素有“林野山珍”之称。但是，利川山药产业还存在种植规模小、水平低，储藏技术落后，产业链短、精深加工不足等问题[2]；特别是长期不重视提纯复壮，品种混杂、产量不稳、病虫加剧等种性退化现象突出。

2. 利川山药产业的发展历程

2.1. 利川山药生长特性及环境要求

利川山药有其独特的区域性，因土壤和生态气候的变化，走出利川其品质和口味就发生明显变化[2]。根状茎棒状，长 33~66 cm，最长达 100 cm 以上，根茎少分枝，着生许多须根，断面呈粘性，粘丝细长，可达丈余；白色小单生花，蒴果；叶对生，叶形多变化，常为心脏形或剪形掌状，叶脉 6~9 出，叶腋间生有珠芽(也称零余子、山药豆、山药蛋)可供繁殖材料，也可食用。

利川山药营养丰富，水分 $\leq 70\%$ 、还原糖 $\geq 0.2\%$ 、蛋白质 $\geq 3.0\%$ 、淀粉(以干物质计) $\geq 9.0\%$ 、钾 $\geq 5000 \text{ mg/kg}$ 、钙 $\geq 300 \text{ mg/kg}$ 、60 分钟黏度 $\geq 2.1 \text{ 万 mpa}\cdot\text{s}$ 、5 分钟黏度 $\geq 1.6 \text{ 万 mpa}\cdot\text{s}$ 。安全性高，铅 $\leq 0.2 \text{ mg/kg}$ 、砷 $\leq 0.5 \text{ mg/kg}$ 、汞 $\leq 0.01 \text{ mg/kg}$ 、镉 $\leq 0.05 \text{ mg/kg}$ 、亚硝酸盐 $\leq 4\%$ 、二氧化硫 $\leq 160 \text{ mg/kg}$ 。

多分布在海拔 800~1500 米，超过 1500 m 的老高山也可种植，海拔越高品质及口感越好。山药种植要求土壤肥沃深厚、质地优良。土壤 pH 值 5.5~7.0，过酸过碱都会抑制其生长；土壤有机质 30 g/kg 以上，土壤结构合理，以团粒、微团粒为主，保肥、通气、透水能力强；营养丰富，氮磷钾大量元素、钙镁锌

硼等中微量元素含量高且相对平衡；土层厚度 100 cm 以上，耕层厚度 60~80 cm；质地砂壤至中壤，重壤或黏土过于板结，山药易畸形开裂。

2.2. 利川山药产业演变及品牌打造

山药属劳动力密集型产业[3]，强度大、耗时长，整个生育期需劳动力 50 余个，收获起挖 40 个左右。因此，种植规模上不去。利川山药规模发展区域为团堡镇，是山药产业第一镇，常年实际面积保持在 1 万亩左右，其它各乡镇有零星分布。顶峰时期，全市种植面积接近 5 万亩[2]，亩产最高可达 4000 kg [4]，总产量达到 9000 万吨，总产值达到 5.4 亿元，出口创汇 3000 万美元。目前，常年面积基本稳定在 2 万亩左右，亩产 1500~2000 kg，总产量 3000~4000 万吨，总产值 4 亿元左右。

利川市政府一直高度重视山药产业的发展，通过政府主动引导，企业积极参与，山药产业品牌打造连续取得了一系列成就。2007 年，“利川山药”获地理标志产品保护；2008 年，利川山药产地被认定为“全国绿色食品原料标准化生产基地”；2009 年，利川山药获国家绿色食品认证，品牌价值达到 2.32 亿元；2010 年，“龙船水乡”牌利川山药获国家有机转换食品认证，并被选定为上海世博会专供产品，在国际有机食品博览会成功签约 160 万美元，在国际市场受到青睐；2012 年，顺利通过三年的有机转换期，成为认证的有机食品，“利川山药”的品牌价值上升为 5.15 亿元[5]。

3. 品种退化表现及原因分析

3.1. 利川山药品种退化表现

品种退化是指在繁殖和生产过程中，由于各种原因导致优良性状逐渐丧失，失去了原品种的典型特征的现象。主要表现在产量下滑，品质下降，成熟期改变，生活力变差，抗病性及其他抗逆性减弱，性状不整齐等方面。特别是经济性状发生了不利的遗传变异，如生产力、繁殖力降低，经济性状变劣等。

利川山药长期进行营养繁殖，种植户未养成优选留种的习惯，且轮作换茬少，基本无休耕措施，植株感染病毒严重，代代相传，致使品质退化[6]。重点表现在产量降低、品质变差、病害加重几个方面。苗期出现弱苗多、不整齐、出苗期明显拉长等问题；中后期炭疽病、褐斑病、白锈病、灰斑病、茎腐病(当地也称根腐病)、根结线虫病等病害连年偏重发生；收获时块茎粗细不均、表皮粗糙、颜色不一、畸形增加、整齐度差、产量不高；食用时肉色发黄、肉质生硬、品质低、口感差。

3.2. 品种退化原因分析

一般来说，品种的“纯”是相对的，同一材料的植株间在遗传性上总有或大或小的差异。投入生产后，由于内在因素差异，材料本身便不断发生变化；同时，外界环境因素引发的自然变异也时有发生，这些发生或变异逐渐积累起来，便会使一个品种失去原有的特性，也就是品种退化。综合分析，利川山药品种退化主要由以下因素引起。

一是盲目引种，导致品种混杂。山药种植一般自行留种，在利川山药发展巅峰时期，自行留种“捉襟见肘”，数量明显无法满足需要，种植户自发到外地引种，先后引进了怀山药、扁山药、铁棍山药等品种。因政府未主动干预，技术部门未及时引导，引种无区域规划，多品种在一地混种现象突出，导致品种混杂，红皮山药成了“红、黄、褐、白”多色的彩皮山药，形状各异、大小不一，影响了红皮山药的外观品质。而本地的红皮与白皮两个山药品种混杂多年。

二是多年重茬，优良品性退化。利川适宜山药种植的乡镇虽然较多，但规模化种植仅团堡镇，且重点集中分布在该镇东部及东南部，栽培历史长，轮作换茬及休耕等耕地资源不足，多年重茬现象特别突出。导致山药生长势变差，抗性下降，死苗烂藤现象加剧，茎腐病、根结线虫等土传病虫害蔓延，丰产、

抗病等优良特性逐步丧失；土壤还会出现山药喜好的营养元素缺乏，养分失调。

三是随意留种，去杂去劣不严。山药为无性繁殖，主要以芦头(俗称山药鼻子，也称栽子、种把等)作栽培种，用种量大，费用占生产成本的50%左右。一般在销售时将芦头(长10~20 cm)掰断储存，当年冬季或来年开春下地播种，亩用量在200~300 kg，有的高达500 kg/亩，来源相对不足。因此，农户在留种时未去杂去劣、进行优选，不论大小、粗细、长短、优劣等皆全部留存，甚至霉烂、病虫株都舍不得抛弃，导致自然变异严重，品种优良性状逐步丧失。

四是重施化肥，忽视有机肥料。作物秸秆、厩肥、畜禽粪便及商品有机肥等有“供(供应作物营养)、改(改善土壤结构)、促(促进作物生长)、提(提高肥料利用率)、保(保水保肥)、健(健康土壤生态)”等功效，增施有机肥是改土培肥最有效的农艺措施。但因其养分含量低、用量大、耗劳力、见效慢等不足，往往不被农户重视；而化肥养分含量高、用量少、见效快等优点则倍受青睐。长期重化肥、轻有机肥、重用轻养，导致土壤酸化、结构恶化、肥力弱化，土壤生产力下降。长期施用化肥，会使山药水分含量增加，品质下降，以及种性退化。

4. 利川山药提纯复壮措施及效果研究

“科技兴农，种子先行”，良种是农业的核心竞争力。只有严格防止品种退化，不断提纯复壮，作物才能增加产量和改善品质。近年来，利川山药通过汇川现代农业、各专业合作社、农技人员及广大山药种植户的不断探索、总结和进步，形成了一套较完善的标准化栽培技术[4] [7]。但是在长期的栽培过程中，因各种原因普通农户忽视了提纯复壮工作，也不注重栽培种的优选，导致“利川红皮山药”严重混杂退化。

4.1. 山药提纯复壮的主要技术路线

根据相关报道经验[8] [9]，仍然采用珠芽、芦头、山药段(块茎切块)三种繁殖方式进行提纯复壮，走以下技术路线[9]：首先去杂去劣，优中选优；再反复筛选，循环提纯；再保护种源，复壮种性；最后集中扩繁，规模种植。快速提纯复壮可采取：第一年，大田中优选优势植株挂牌，采摘珠芽分类高密度种植；第二年，优选优势均匀块茎分段繁殖；第三年，优选优势植株芦头用于大田生产，常年坚持优选优势芦头种植。

经过生产上的反复提纯复壮择优，可有效地防止品种劣变、混杂等因素引起的退化，从而提高产量、改进品质，增强抗逆性，延长品种使用年限。

4.2. 提纯复壮的栽培管理

材料优选：从山药出苗至生长旺盛期，选择优势单株挂牌标记，不同时期观察淘汰，留红皮山药性状典型的健壮藤蔓，在成熟后收获珠芽，同时起挖块茎；收获后对珠芽和块茎进一步筛选，去除弱小、霉烂、畸形、损伤及病虫害危害等材料，留健康、粗壮、整齐、美观者作翌年提纯复壮繁殖材料，分别单独储藏。第二年再按以上程序优选，循环筛选3~5年，就会得到种性优良、品性稳定的大田栽培种。

适时播种：2月初，将储藏的繁殖材料分成三类，珠芽、芦头和山药段，然后分别消毒、集中催芽。于3月初，珠芽按株距10 cm，双行距60 cm(宽窄行种植，宽行50 cm、窄行10 cm)播种，亩密度保持到20,000株以上，翌年可收获长20~30 cm的山药块茎继续繁殖；芦头和山药段按20 cm株距，双行距70 cm(宽窄行种植，宽行50 cm、窄行20 cm)播种，亩密度保持到10,000株左右。

田间管理：深翻，上一年秋收后机械或人工深翻80 cm以上，并将大块捣碎，或利用冬季雪凌冰冻破碎。施肥[10]，底肥亩用农家肥2000 kg或商品有机肥500 kg + 42% (18-8-16)宜施壮山药专用肥100 kg，起沟条施于宽窄行的窄行中间，覆土后播种；苗肥，苗期对苗弱、长势差的田块亩追施尿素10~15 kg提

苗；膨大肥，6月下旬至7月上旬亩追施宜施壮山药专用肥 50 kg。搭架，待山药藤蔓长至 30 cm 左右时，按 1500 根/亩左右搭建支架，也可打水泥桩拉网，利于藤蔓直立生长。同时，根据田间生长情况，抓好摘蔓整枝、人工除草和病虫害绿色防控。

适时收获：山药无明显的成熟期，收获过早会影响产量。10月中旬，藤蔓刚开始发黄枯萎时收获珠芽，选饱满、无损伤、无病虫害的健壮珠芽留种；霜降 10 日后，地上部茎叶枯死时开始采收地下块茎，选粗壮、整齐、条形好、无损伤和病虫害的红皮山药特征典型的块茎留种。

4.3. 提纯复壮效果

提纯复壮可提高品种的种性，增强抗逆性，提高纯度，增加产量，是防止良种混杂退化的有效措施。2016 年，在当地农业技术部门的精心指导下，依托利川市宏源种植专业合作社，开展了为期 5 年的提纯复壮研究，取得明显效果，经过提纯复壮后山药亩产稳定提升到 2500 kg 左右，茎腐病、根结线虫等土传病害明显减轻，山药的色泽、条型、粗细等的整齐度明显提高，外观商品质量得到很大改善。

利川山药以芦头繁殖为主，珠芽、山药段繁殖方式并存。用芦头繁殖 3~4 年退化；山药段繁殖出苗早、发芽快、生长旺盛，但繁育系数低，连续几年后顶芽衰老、生活力衰退、产量降低；珠芽繁殖成山药芦头，后代生活力旺盛，增产显著，可保持优良种性，大田可使用 5 年[8]。提纯复壮品种最好选用珠芽繁殖，该法适宜高密度种植，繁殖系数高，可获得大量的种用块茎，常用此法进行大面积换种。

5. 利川山药提纯复壮的几点建议

2021 年中央一号文件明确提出“深入推进农业结构调整，推动品种培优、品质提升、品牌打造和标准化生产”[11]。抓好农业生产“三品一标”建设，大力发展红皮山药产业，是利川调整农业结构，实现乡村振兴的朝阳产业。种子是农业的“芯片”，就如何进一步抓好利川红皮山药提纯复壮提出如下建议。

5.1. 普及常规技术，年年优选，保持提纯复壮常态化

农业技术部门要加强对种子提纯复壮的重要性的宣传培训，提高各农业公司、专业合作社、广大种植户的认识和技术水平，把珠芽、芦头、山药段等繁殖材料优选变成生产中的一种习惯，实现常态化。确保栽培种健壮、整齐，长期保持典型特征、优势品性，充满生活力。

5.2. 组建专业机构，兴办基地，实现种子繁殖专业化

利川山药长期自行留种，尚无专业的种子繁育机构，品种优选的标准不一，甚至未开展优选等提纯复壮工作。各级政府和技术部门应积极引导和发动，在山药生产集中区建立专业机构，兴办种子繁殖基地，标准化生产，集中进行种子繁殖和提纯复壮，维持和提升利川红皮山药的高产、优质、高抗等典型优势种性。

5.3. 提升科技水平，组织培养，实现脱毒生产工厂化

要提升山药提纯复壮的科技水平，进行组织培养，工厂化生产脱毒种薯、种苗。可通过招商引资，充分利用好为迎接“2022 年湖北省蔬菜大会”建成的，位于团堡镇黄泥坡村的上千平方智能温室玻璃房，专业生产脱毒山药种薯、种苗，为利川山药产业快速发展提供基地保障。

5.4. 强化绿色发展，轮作休耕，实现山药生产标准化

按国家对农业的绿色高质量发展要求，进一步完善山药的标准化种植技术，在适宜乡镇中不断扩展种植区域，有序推进山药轮作换茬、休耕等措施，逐步消除连年重茬导致的一系列问题。针对区域土壤障碍，全面应用“一深 + 两肥 + 三剂”耕地质量提升技术[12]，不断培肥山药基地肥力水平。严格按

照“三品一标”农产品的相关要求，抓好炭疽病、叶斑病、茎腐病和根结线虫病等病虫害的绿色防控。

6. 讨论与小结

山药高产优质栽培技术方面的研究较多，多数文章中提及了品种退化的不良表现及山药提纯复壮的重要性。但专门对山药的提纯复壮研究报道不多，2002年张志勇等研究[13]，零余子组培快繁对山药有提纯复壮的作用；2019年湖北民族大学申请了零余子繁殖山药栽子种苗的专利[14]，进一步肯定了用零余子繁殖对山药提纯复壮的作用。陈莉等[8]提出了用零余子提纯复壮嘉祥细毛长山药的栽培技术，杜小兵等[9]制定了“优中选优、反复筛选、循环提纯、复壮种性、集中扩繁、保护种源、基地育种、规模种植”红庙山药提纯复壮的技术路线。

利川红皮山药在高产、标准化栽培技术及产业发展方面有报道，尚未发现其提纯复壮方面的专题研究。本文总结了利川山药的发展历程，品种退化的主要表现及原因分析，以及提纯复壮的措施及效果，并对利川山药产业发展在提纯复壮方面提出了相应建议。为加快利川山药提纯复壮进程，沿用了前人及同行用零余子繁殖的传统方式，采用了“反复优中选优、循环提纯复壮、基地集中繁殖”的技术路线；扩展了以芦头、山药段为繁殖材料不断优选提纯复壮的方式，使利川山药提纯复壮周期缩短。通过提纯复壮，利川山药单产稳定提高、品质持续提升优化、病虫害抗性不断增强，为不断壮大该产业发展提供了技术支撑。

参考文献

- [1] 吴德成. 利川山药[M]. 北京: 中国文史出版社, 2006: 16.
- [2] 朱云芬, 殷红清, 向极钎, 杨永康. 利川山药产业发展战略研究[J]. 湖北农业科学, 2015, 54(24): 6394-6397.
- [3] 高国栋, 赵冰. 中国山药产业现状浅谈[J]. 作物研究, 2007(3): 179-181.
- [4] 何文远, 牟绪华, 牟华. 利川山药标准化生产栽培技术[J]. 蔬菜, 2014(9): 46-47.
- [5] 吴金平. 利川山药标准化高山栽培技术[Z]. 利川: 湖北省利川市汇川现代农业有限公司, 2014-04-11.
- [6] 杨德忠. 怀山药的培植方法[J]. 河南中医学院学报, 1977(3): 34-35.
- [7] 覃征, 罗耀美, 谭立斌. 利川红皮山药的高产栽培技术[J]. 中国园艺文摘, 2009, 25(9): 96-97.
- [8] 陈莉, 何敬贵, 田春华. 嘉祥细毛长山药提纯复壮技术[J]. 蔬菜, 2011(8): 23-24.
- [9] 杜小兵, 李文辉, 钟文豪, 潘庆军. 红庙山药提纯复壮和良种繁育技术[J]. 长江蔬菜, 2016(11): 21-22.
- [10] 刘西尧, 吴祖戎, 周富忠, 陈吉生. “宜施壮”山药专用配方肥在利川山药上的应用效果[J]. 中国园艺文摘, 2016, 32(5): 14-16+97.
- [11] 赵建亚, 张海英. 推动农业生产“三品一标”促进“泗洪大米”产业高质量发展[J]. 上海农村经济, 2023(3): 44-46.
- [12] 刘本昌, 陈固, 冉露, 周富忠. “一深 + 两肥 + 三剂”治理酸化提升耕地质量集成技术模式[J]. 长江蔬菜, 2022(19): 70-73.
- [13] 张志勇, 刘文榕, 陈炳全, 等. 山药零余子组培快繁研究[J]. 广西农业科学, 2002(5): 244.
- [14] 湖北民族大学, 恩施土家族苗族自治州农业科学院(恩施土家族苗族自治州硒应用技术与产品开发研究院). 一种利用山药零余子繁殖山药栽子种苗的方法[P]. CN201910920271.1, 2019-12-24.