

# 黔东南武陵山区水稻轻简化栽培技术及现状

张玉清, 李育生, 李甫荣, 吴兰英, 车崇洪 (贵州省铜仁科学院, 贵州铜仁 554300)

**摘要** 随着农业经济结构的调整, 农村劳动力的外流、劳动力成本的增加和老龄化, 导致从事农业生产的劳动力越来越少, 推行水稻轻简化栽培越显重要。水稻轻简化栽培具有省工、省力、节本增效的优点, 是目前山区适宜推广的水稻高效栽培技术, 也是实现水稻增产稳产的有效途径。介绍黔东南武陵山区水稻轻简化栽培技术的现状和技术流程, 分析其推广应用过程中存在的问题, 提出未来水稻轻简化栽培技术的发展方向, 以促进该技术在黔东南武陵山区的推广应用。

**关键词** 水稻; 轻简化栽培; 现状; 黔东南武陵山区

中图分类号 S504 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2017)16-0052-02

## Application of Simplified Cultivation Techniques for Rice in Wuling Mountainous Area of Eastern Guizhou

ZHANG Yu-qing, LI Yu-sheng, LI Fu-rong et al (Institute of Agricultural Sciences, Tongren Academy of Sciences, Tongren, Guizhou 554300)

**Abstract** With the adjustment of agricultural economic structure, the labor force engaged in agricultural production is less and less because of the outflow of rural labor force, the increase of labor cost and the aging. It is important to popularize simplified cultivation techniques for rice. Rice simplified cultivation has advantages of labor saving, saving cost, high efficiency. It is suitable cultivation technology for rice in mountain area. It is the effective way to implement the increase production and stable production of rice. Current situation and technical process of simplified cultivation techniques were introduced, problems of popularization and application were analyzed. Development direction of this techniques was put forward to promote its application in Wuling Mountainous Area of eastern Guizhou

**Key words** Rice; Simplified cultivation; Current situation; Wuling Mountainous Area of Eastern Guizhou

黔东南武陵山区位于贵州省东北部向湘西丘陵及四川盆地过渡的斜坡地带, 地处  $107^{\circ}45' \sim 109^{\circ}30' E$ ,  $27^{\circ}7' \sim 29^{\circ}5' N$ 。区内地势一般由西北向东南降低, 以梵净山为主峰的武陵山脉纵贯中部, 成为全区的分水岭, 海拔高度悬殊, 为 205~2 572 m; 武陵山脉以东为沅江水系, 地貌为低山丘陵, 河流切割较浅, 平缓起伏地面或剥夷面保存较广, 风化壳厚度大, 河流沿岸多河谷坝子; 武陵山脉以西为乌江水系, 地貌为岩溶山原, 河谷常以峡谷形式嵌入山原, 山高谷深, 相对高差可达 600~800 m, 但在远离河谷的山原面上丘陵洼地分布较广, 地面起伏不大, 一般相对高差 200~300 m。该区域耕地面积 28.27 万  $hm^2$ , 其中稻田 11.89 万  $hm^2$ , 主要表现为亚热带季风湿润气候, 适宜一季中稻的种植。

近年来, 通过退耕还林还草和产业结构调整, 该区水稻种植面积不断减少, 到 2016 年底止, 水稻种植面积约 6 万  $hm^2$ 。由于实施扶贫攻坚战略, 规模种植水稻的地段已修建产业路, 机械耕作和运输方便, 但是绝大多数青壮年劳动力选择外出打工, 留下来的多数为“386061”队伍, 劳动力缺乏成为水稻种植面积锐减的主要原因。

### 1 黔东南武陵山区水稻轻简化栽培现状

水稻轻简化栽培在黔东南武陵山区应用总面积不足 50%, 传统栽培在相当长的时间内, 仍然占据主导地位。在机械化与半机械化栽培中主要是拖拉机和耕整机耕翻整地占主导, 机械化插秧不足 1%, 机械化防治病虫害 90% 以上, 包括手动和机动喷雾器、无人机防治, 机械化收割 20% 左右, 其他轻简化栽培方式总体不足 10%。

### 2 黔东南武陵山区水稻轻简化栽培的主要方式

水稻轻简化栽培在黔东南武陵山区现有应用的栽培方式

主要有以下几种类型。

**2.1 免(少)耕** 水稻免耕就是在前茬作物收割时低留桩, 在整个生育期中不耕翻或少耕, 达到降低繁重的体力劳动、节约生产成本的目的<sup>[1]</sup>。水稻免耕栽培主要适用于泡冬田、冷烂锈田和水源灌溉条件有保障的田块。

**2.2 直播** 不需要进行育秧, 减少育秧环节, 而通过种子直播, 直接进入大田管理的方法, 有利于减轻早春育苗的劳动强度, 节约育苗成本<sup>[2-3]</sup>。水稻直播存在的主要问题是延迟播种, 生育期相对缩短, 高海拔地区宜选用早中熟品种。

**2.3 抛秧** 采用钵体软盘或早育秧方式, 在 4~5 叶时, 按照一定的密度将秧苗均匀抛洒在备好的大田内。抛秧的目的是减轻栽秧的劳动强度, 节约生产成本。

**2.4 机械化和半机械化栽培** 在水稻生产的全过程中, 采用拖拉机或耕整机耙地, 钵体软盘培育出带土块的矮壮秧苗, 插秧机栽插或机械化抛秧, 水肥一体化科学管理, 机械化、半机械化防治病虫害和机械化收割等。水稻机械化、半机械化栽培, 把人从繁重的体力劳动中解脱出来, 有利于实现规模化种植, 降低成本, 提高工效, 实现规模效益<sup>[4]</sup>。

水稻轻简化栽培除以上几种方式外, 还包括推广再生稻, 利用植物生长调节剂、除草剂等诱导和调节水稻生长发育技术; 施用缓释肥、菌肥、微肥、专用肥等高效栽培技术; 土壤、病虫害、矿质营养代谢等快速准确的诊断与防治技术; 节肥增效、秸秆综合利用等节约资源和保护环境的栽培技术等。

### 3 黔东南武陵山区的水稻轻简化栽培技术

#### 3.1 免(少)耕栽培技术

**3.1.1 田块选择。** 选择泡冬田或水源有保障的田块, 泡冬田不需耕翻, 直接栽插和播种, 而对于有水源保障的田块可进行少耕, 采用一犁一耙等减少耕翻进行栽种。

**3.1.2 合理选用品种, 适时播种。** 选用适宜武陵山区种植

作者简介 张玉清(1967—), 男, 土家族, 贵州松桃人, 农艺师, 从事农作物育种及推广工作。

收稿日期 2017-04-21

的高产、抗病、耐寒及生育期适中的水稻品种。育苗播种时间以4月20日前后为宜,直播以4月30日至5月5日为宜。

**3.1.3 合理密植。**按照15.0万~22.5万穴/hm<sup>2</sup>、基本苗60万~75万株/hm<sup>2</sup>的密度栽植,确保有效穗为210万~225万穗/hm<sup>2</sup>。

**3.1.4 加强水肥管理。**按照浅水栽秧、寸水分蘖、足苗晒田、干干湿湿到收获的水分管理和前促-中控-后补的施肥方法,施用尿素300.00 kg/hm<sup>2</sup>、过磷酸钙1125.00 kg/hm<sup>2</sup>、氯化钾或硫酸钾112.50 kg/hm<sup>2</sup>,将氮肥70%和磷肥作为基肥,于栽后5~7 d分1~2次施入,剩余30%氮肥和钾肥于孕穗期1次施用。

**3.1.5 综合防治病虫害。**头季作物收获后用灭生化学除草剂如飞达红、克无踪等对水喷施,杀灭再生蘖、落谷和杂草。除草剂施用3 d后灌水保持7 d,排干直播、抛秧或栽秧。在水稻生长期要及时防治二化螟、三化螟、稻纵卷叶螟等害虫,及稻瘟病、纹枯病、稻曲病等病害。

### 3.2 直播栽培技术

**3.2.1 选用适宜的水稻品种。**武陵山区容易受倒春寒天气的影响,直播相对延迟20 d左右,品种宜选用中早熟的高产、抗病、耐寒及生育期适中的品种,催芽撒播,也可用于种拌种衣剂播种,提高出苗率。

**3.2.2 适时播种。**该区大部分地区4月下旬至5月上旬播种相对比较安全。一般播种杂交稻22.5 kg/hm<sup>2</sup>,常规稻52.5 kg/hm<sup>2</sup>,基本苗保持在90万~150万株/hm<sup>2</sup>;播种7 d前喷施化学除草剂,秧苗在2叶时查苗间苗,疏密补稀,按照2~3 m宽预留管理行。3叶时追施分蘖肥,中期适当露田,防止无效分蘖,分蘖期如杂草较多可再施1次化学除草剂;适施穗肥,及时防治病虫害。

### 3.3 抛秧栽培技术

**3.3.1 选用适宜的育秧方式。**适宜抛秧的育秧方式为钵体软盘或旱育秧2种方式。

**3.3.2 适时抛秧。**秧苗达3~5叶及时进行抛秧,苗龄过大抛秧不宜缓苗。为了便于管理,也可按照2~3 m宽开厢,相对集中抛洒,预留30 cm宽管理走道。

**3.3.3 肥料管理。**氮肥总量的40%做底肥,60%做追肥,其他管理与大田生产相同。

**3.4 机械化和半机械化栽培技术** 选用钵体软盘育秧,插秧机栽插,水肥一体化管理,机动喷雾器或无人机防治病虫害,收割机收获,其他管理与大田栽培相同。

## 4 轻简化栽培推广存在的主要问题

**4.1 传统观念根深蒂固** 目前,从事水稻种植的农民绝大多数为“50后”“60后”,他们养成了精耕细作的习惯,不耕翻(面耕)少耕翻得不到好收成的观念短时期很难改变。

**4.2 田块规模小,影响机械化推广** 集中连片规模以上的坝子田较少,机械化半机械化作业推进缓慢。这样的区域主要集中在武陵山腹地,随着产业结构调整和政府规划定位,公路沿线等基础设施条件较好的稻作区,被迫改种蔬菜、水果等园艺作物,大部分稻田分布在坡塆和山沟两旁,土地分

散不易流转,一家一户小面积种植,与机械化的高投入相比,短时期很难收回成本,影响了机械化的推广。

**4.3 轻简化栽培产量相对较低** 据试验,水稻直播较精细化栽培产量低10%~30%,水稻抛秧较人工移栽产量低10%以上。在低海拔地区再生稻产量1500~2250 kg/hm<sup>2</sup>,如果加上气候因素、鼠、鸟等危害,产量更低。

**4.4 主要水稻产区道路、排灌等基础设施不完善** 武陵山区传统稻田除分布在江河沿岸以外,大部分分布在山坡和溪沟旁,坡度较大,不通公路,远离村寨,小型耕整机、收割机都很难推广应用,主要靠肩挑背扛。同时,灌溉主要以溪沟水为主,没有大型水库等蓄水水源,遇到连续10 d以上的晴朗天气,稻田就会脱水干枯,如果不通过三犁三耙等精细耕作,稻田脱水干枯时间会更短。

**4.5 轻简化栽培技术示范推广力度不够** 受地方政府农业结构调整的大环境影响,重观光休闲农业,轻传统农业,水稻、玉米等粮食作物不再做为本区域解决人们温饱的依赖,发展区域特色,提高单位面积的产值和效益成为各级政府和农业主管部门衡量工作业绩的主要依据,水稻生产工作在各级农业技术推广部门逐渐被边缘化。水稻轻简化栽培试验示范的持续开展和技术培训的宣传力度,与脱贫攻坚、农业园区建设等中心工作相比微不足道。

**4.6 特殊的气候条件制约** 武陵山区海拔高程悬殊,早春低温多雨,倒春寒天气频繁,夏季高温伏旱严重等独特的气候条件,制约了水稻轻简化栽培技术的推广应用,采用直播的时间相对延迟10~30 d,无水源保障的地区不能进行免耕。

## 5 轻简化栽培技术发展展望

结合观光休闲农业的开展,利用黔东武陵山区特殊的地理条件,打造梯田景观和金色稻浪,政府愿意加大对稻作区水、电、路等基础设施建设的投入,逐步改善稻作区的生产条件,有利于机械化半机械化的推广应用<sup>[5-6]</sup>。

随着现有水稻生产从业人员的逐步老化和自然减员,通过采取土地流转方式,水稻种植逐步从一家一户向种植企业、大户过渡,企业(大户)为了降低生产成本,水稻免(少)耕、直播、抛秧、机械化、半机械化等轻简化栽培方式将会得到大面积的推广应用<sup>[5-6]</sup>。

随着武陵山区脱贫攻坚的深入,可利用独特的土壤、气候资源优势,生产优质稻米,如梵净山牌优质稻米、历史上的贡米“木黄米”“白水米”等,实现脱贫的目的。为此,相关政府部门、专业合作社等必须围绕区域优势,加强优质米产区基础设施建设,逐步实现机械化半机械化等轻简化栽培,做大做强优质米产业。

### 参考文献

- [1] 胡雅杰,张洪程,龚金龙,等.抛秧栽培技术模式及其高产形成规律与途径研究进展[J].中国农业科技导报,2012,14(2):109-117.
- [2] 张文毅,袁利和,朱成强,等.当前机插秧发展中的问题分析及对策[J].中国农机化,2012(4):12-13,5.
- [3] 凌启鸿.精确定量轻简栽培是作物生产现代化的发展方向[J].中国稻米,2010,16(4):1-6.

对 ABTS 自由基的清除能力较强,而热风干燥 40 ℃ 的清除能力较低。

根据  $IC_{50}$  值显示,苦瓜多酚清除 ABTS 自由基的能力大小为:热风干燥 40 ℃ ( $IC_{50} = 0.3689 \text{ mg/mL}$ ) < 热风干燥 50 ℃ ( $IC_{50} = 0.2617 \text{ mg/mL}$ ) < 热风干燥 60 ℃ ( $IC_{50} = 0.1261 \text{ mg/mL}$ ) < 热风干燥 70 ℃ ( $IC_{50} = 0.0962 \text{ mg/mL}$ ) < 热风干燥 80 ℃ ( $IC_{50} = 0.0689 \text{ mg/mL}$ )。由此看出,干燥温度越高,对 ABTS 自由基的清除作用影响越小。

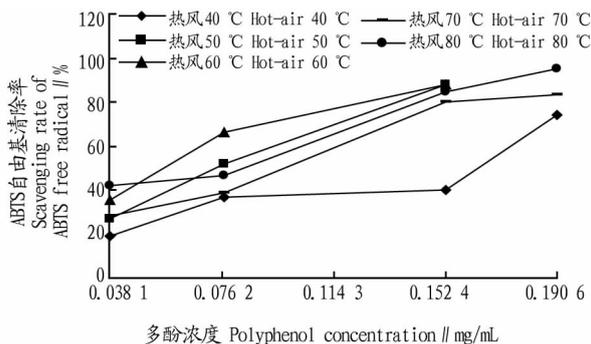


图4 不同浓度苦瓜多酚对 ABTS 自由基的清除作用

Fig. 4 Scavenging effect of different concentrations of balsam pear polyphenols on ABTS free radical

**2.5 苦瓜提取物对铁还原能力的测定** 还原能力是表示抗氧化物质提供电子能力的重要指标,还原力越强,抗氧化性越强。物质清除自由基的能力大小与它还原能力的大小密不可分,由于多酚类化合物可络合诱导氧化的过渡金属离子,如  $Fe^{3+}$ 、 $Cu^{2+}$  等。抗氧化剂与金属离子的反应在清除自由基等抗氧化过程中有着重要的作用。

该试验是一个还原铁的体系,具有较强还原力的物质能把  $Fe^{3+}$  还原成  $Fe^{2+}$ ,通过显色反应来判断还原的程度,反应后吸光度越大,则物质的还原能力越强。图 5 显示,样品浓度与吸光度呈正相关关系。多酚浓度越大,铁还原能力越强。

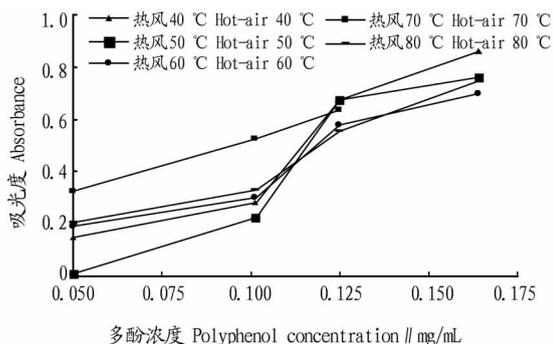


图5 苦瓜多酚的铁还原能力

Fig. 5 The iron reduction ability of balsam pear polyphenols

### 3 结论

**3.1 不同温度干燥处理的苦瓜活性成分含量** 对于多酚含量的测定:热风干燥 70、80 ℃ 对多酚含量的影响最大,热风干燥 50 ℃ 条件下苦瓜干制品多酚含量为 2.83 mg/g,影响最小。可以看出温度越高,对多酚的影响就越大,损失也就越多。对黄酮含量的测定:热风干燥 60 ℃ 的苦瓜干制品黄酮含量最大,为 2.584 mg/g,其余 4 种干燥温度对黄酮含量的影响相当。

**3.2 不同干燥温度处理的苦瓜中多酚抗氧化能力** 不同的干燥温度对苦瓜中多酚的抗氧化能力的影响较大,差异明显。清除 DPPH 自由基能力最强的是热风干燥 50 ℃,其  $IC_{50}$  为 0.0150 mg/mL;热风干燥 80 ℃ 条件下对 ABTS 自由基清除能力最强,其  $IC_{50}$  为 0.0689 mg/mL。

综合分析,热风干燥 50 ℃ 对苦瓜活性成分含量及抗氧化活性的影响均较小,对苦瓜干品质的影响最小。

### 参考文献

- [1] 农志荣. 苦瓜制品的研制[J]. 食品科学,1997,18(4):66-67.
- [2] 刘宾,李瑞菊. 苦瓜消暑饮料的研制[J]. 食品科学,1997,18(10):59-60.
- [3] 谌国蓬,黄晓钰,李远志,等. 脱水苦瓜护色研究[J]. 食品科学,1999,20(3):61-63.
- [4] 赵丽娟. 苦瓜复合粉加工工艺的研究[D]. 保定:河北农业大学,2007:1-4.
- [5] 汤慧民,熊华,熊小青,等. 干燥工艺对苦瓜粉品质的影响[J]. 食品与发酵工业,2005,31(4):90-92.
- [6] SUÁREZ B, ÁLVAREZ Á L, GARCÍA Y D, et al. Phenolic profiles, antioxidant activity and *in vitro* antiviral properties of apple pomace[J]. Food chemistry, 2010,120(1):339-342.
- [7] 李巨秀,张小宁,李伟伟. 不同品种石榴花色苷、总多酚含量及抗氧化活性比较研究[J]. 食品科学,2011,32(23):143-146.
- [8] 丁利君,吴振辉,蔡创海. 槐花中黄酮类物质提取工艺的研究[J]. 农业工程学报,2002,18(1):141-144.
- [9] DA PORTO C, CALLIGARIS S, CELOTTI E, et al. Antiradical properties of commercial cognacs assessed by the DPPH· test[J]. Journal of agricultural and food chemistry, 2000,48(9):4241-4245.
- [10] STANDLEY L, WINTERTON P, MARNEWICK J L, et al. Influence of processing stages on antimutagenic and antioxidant potentials of rooibos tea[J]. Journal of agricultural and food chemistry, 2001,49(1):114-117.
- [11] MILLER N J, RICE-EVANS C, DAVIES M J, et al. A novel method for measuring antioxidant capacity and its application to monitoring the antioxidant status in premature neonates[J]. Clinical chemistry, 1993, 84(4):407-412.
- [12] RICE-EVANS C, MILLER N J. Total antioxidant status in plasma and body fluids[J]. Methods in enzymology, 1994,234(1):279-293.
- [13] LABRINEA E P, GEORGIU G A. Stopped-flow method for assessment of pH and timing effect on the ABTS total antioxidant capacity assay[J]. Analytica chimica acta, 2004,526(1):63-68.
- [14] RE R, PELLEGRINI N, PROTEGGENTE A, et al. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay[J]. Free radical biology and medicine, 1999,26(9/10):1231-1237.
- [15] BENZIE I F F, STRAIN J J. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of "antioxidant power": The FRAP assay[J]. Analytical biochemistry, 1996,239(1):70-76.

(上接第 53 页)

- [4] 霍中洋,张洪程,吴文革,等. 新时期中国作物栽培学发展研讨[J]. 安徽农业科学,2012,40(36):17959-17961.
- [5] 朱德峰,陈惠哲. 水稻机插秧发展与粮食安全[J]. 中国稻米,2009(6):

4-7.

- [6] 王士东,王士富. 提高水稻机插秧水平 夯实粮食生产全程机械化基石[J]. 江苏农机化,2016(5):9-10.