

樟农字（2024）37号

樟树市 2024 年农业主推技术实施方案

为贯彻落实《江西省农业农村厅关于推介发布 2024 年农业主导品种和主推技术的通知》文件精神以及党的二十大和中央农村工作会议精神，发挥科技对农业生产的支撑作用，保障粮食和重点农产品稳定安全供给，加大农业新品种、新技术和新模式的推广工作力度，结合实际，现制定樟树市 2024 年农业主推技术实施方案如下：

一、目标任务

主推技术的入户率达到 95%以上，节本增效 10%以上。

二、主推技术

根据樟树市农业产业特点，2024 年主推农业技术 5 项。

1. 水稻大钵体毯状苗机械化育插秧泥育旱管技术
2. 江枳壳标准化生态种植技术
3. 吴茱萸矮密早丰产栽培技术
4. “甘薯-油菜”绿色高产高效轮作生产技术
5. 南方肉羊健康养殖技术

三、具体措施

1. 高度重视，加强领导。成立樟树市农业农村局农业主推技术实施领导小组，由分管领导任组长，科技教育股、种植业管理股、农业机械化股、畜牧水产股负责人为组员。领导小组下设办公室于科技教育股，科技教育股兼任办公室主任，负责协调、督促、汇总等日常工作，各相关股室（办）负责落实具体技术推广。各乡镇（街道）协助局机关站室（办）做好各项主推技术宣传入户工作，重点做好示范基地和示范户的推荐和技术指导工作，结合农时农事，以通俗易懂的方式开展培训和指导，推动主导品种和主推技术快速进村入户到田。

2. 履职尽责，突出实效。要切实发挥自身优势，以有技术团队、有示范基地、有实施方案、有年终总结的“四有”标准，履行推广职责，提供优质服务。按时、保质、保量完成农业主推技术任务书所确定的推广任务，结合现代农业产业技术体系建设、农业重大技术协同推广计划、农业大讲堂下基层宣讲活动等，深入基层宣传推介，提高农业主推技术到位率。

3. 认真总结、强化宣传。在主推技术实施过程中，农业农村局实施领导小组及办公室将定期对各项技术推广落地情况进行

跟踪检查，对进展慢的督促整改，对进展快的提出表扬。年底对这项工作进行检查总结，并报上级农业部门。同时，我们还要认真梳理、及时总结，形成主推技术推广应用成效书面材料，并加大技术推广应用过程及成效的宣传力度，通过微信公众号、报纸、电视、广播和互联网等多种渠道进行宣传报道，发掘一批技术推广的先进经验和典型人物，在全社会营造良好的舆论氛围。

附件：《2024年樟树市农业主推技术》

樟树市农业农村局

2024年4月26日

附件：

2024 年樟树市农业主推技术

水稻大钵体毯状苗机械化 育插秧泥育旱管技术

一、技术概述

(一) 技术基本情况

水稻大钵体毯状苗机械化育插秧技术是中国农业大学宋建农教授主持的国家公益性科研项目，该技术 2019 年被农业农村部列为“主要农作物全程机械化生产模式”主推技术之一，2021 年被农业农村部列为“十大引领技术”之一。

1、目前水稻生产的困境

在水稻生产全程的各环节中，水稻种植的全程机械化的瓶颈在水稻种植的机械化，造成水稻种植机械化程度较低，以往推广的平盘毯苗机插秧技术未能很好地推广的主要原因是：

(1) 没有很好地解决双季稻区水稻茬口紧张的问题，平盘毯苗机插秧技术由于秧苗素质差，插秧时机械对根部损伤大的技术局限，造成插秧后秧苗缓苗期长，返青慢，给本就季节紧张的双季稻生产进一步加剧紧张，水稻茬口安排困难；

(2) 没有解决水稻生产中高产与优质的问题，平盘毯苗机插秧技术由于返青慢，缓苗期长，造成在实际水稻生产中只有选

用生育期短的早熟品种，才能最大程度地避免晚稻寒露风的危害，而目前高产或优质的水稻品种大多是生育期较长的中迟熟品种；

(3) 水稻生产经济效益难以提高，目前在实际生产中农村劳动力日趋紧张，机械化程度不高的情况下，农民只能采用“直播”的种植模式，但是“直播”的种植模式存在除草难、除草剂使用过量、易倒伏、茬口安排紧、易受寒露风危害等缺点，农户生产效益普遍不高。

2、水稻大钵体毯状苗机械化育插秧技术的主要优缺点

优点：

①有利于培育壮苗，该技术采用精准对穴播种技术，能培育出秧苗素质好的壮苗；

②插秧时机械化对秧苗损伤小，有利于快速返青；

③有利于获得高产。

缺点：

工厂化育秧条件下的水稻大钵体毯状苗机械化育插秧技术主要缺点是秧苗成毯性较差。

3、水稻大钵体毯状苗机械化育插秧技术泥育旱管模式是针对工厂化育秧条件下的水稻大钵体毯状苗机械化育插秧技术秧苗成毯性较差而研发的，是在无工厂化育秧设备情况下的一种简易育秧方式。

其优点是：具有操作简单、对育秧设备投入要求不高、秧苗成毯性较好、可不使用育秧基质，育秧成本较低的优势。

(二) 技术示范推广情况

该技术自从 2016 年由樟树市种子管理站引进，由樟树市农业技术推广中心示范推广，在樟树市大桥乡建立水稻大钵体毯状苗机械化育插秧技术基地，并进行一系列的本土化技术改进于 2020 年提出了“泥育旱管技术”，得到了各专家及种植大户的认可，2021 年开始在全省进行推广，取得很好的经济和社会效益。

该技术应用在水稻生产过程中，可以选择品质优良生育期长的优质品种，市场收购价格可提高 0.6~1.0 元/kg；同时还可每亩增收稻谷 80kg 以上，增幅 10%~20%。实现亩增纯效益 200—500 元。在农业生态效益方面，该技术有利于快速返青和田间封行，使水稻秧苗在田间快速形成群体优势，不利于田间杂草生长，从而减少田间除草剂使用量 1~2 次，节省种植成本 30~50 元。2017 年以来，在南昌市南昌县、上饶市铅山县、抚州市临川区、赣州市赣县区及宜春市奉新县等地推广应用，仅樟树市累计推广该技术 10.75 万亩，新增纯收益 5829.9 万元，总经济效益 3653.91 万元。

（三）提质增效情况

水稻大钵体毯状苗机械化育插秧技术的推广，着力解决传统水稻平盘毯苗机插秧返青期长导致双季稻种植茬口紧张的问题，有利于培育壮苗，插秧时机械化对秧苗损伤小，有利于快速返青；有利于获得高产。加快推进水稻生产全程机械化，促进水稻生产节本增效。

与传统机插秧作业比较：

1、水稻大钵体毯状苗机械化育插秧技术应用涉及育秧盘及

育秧棚等物资投入和秧田管理等人员费用，亩均增加成本投入约 20~30 元；

2、在品种选择方面：可以选择品质优良生育期长 10~15 天优质品种，市场收购价格可提高 0.6~1.0 元/kg；

3、在增产增收方面：每亩增收稻谷 80kg 以上，增幅 10%~20%。

总之，可亩增纯效益 200—500 元，社会经济效益显著。

（四）技术获奖情况

未申报科技奖励。

二、技术要点

包括秧田准备、摆盘及铺泥浆、播种、秧田期管理等几个环节。

1. 秧田准备

（1）秧田选择

选择土质肥沃、田块平整、无碎石子、能排能灌、交通方便的田块作秧田。

（2）秧田打浆

在播种前 10~15 天用旋耕机将秧田翻耕打浆，打浆后保持深水充分腐熟泥浆，使泥浆成糊状，如图 1 所示；播种前 2 天每亩秧田面积施 100 斤复合肥作底肥进行第二次打浆并耙平等待播种。



秧田打浆

若秧田杂草过多可在第一次打浆前，提前 5~7 天将秧田中的杂草及旋耕机翻入泥中进行翻沤，翻耕杂草时秧田水切忌过大，翻后隔天灌水泡田。

2. 摆盘及铺泥浆

(1) 摆盘

以每厢平行摆两块秧盘为宜，厢宽 120cm，两厢之间留 60cm 作为过道，早稻因需进行薄膜覆盖，两厢之间作业过道留 90cm 为宜。

(2) 铺泥浆

秧盘摆好后，取作业过道中间表层的泥浆平铺至秧盘中，泥浆厚度以不超过秧盘上缘为宜，铺好泥浆后两厢之间的排水沟也基本成型，如图 2 所示。



铺泥浆

3. 播种

3.1 种子准备

(1) 选用优良品种

要求品种优质、高产、抗病、抗倒伏、抗逆性强、生育期适宜，适合当地种植的优良稻种。

(2) 种子质量标准

常规稻种子纯度不低于 98%，净度不低于 98%，发芽率不低于 85%，粳稻种子含水量不高于 14.5%，籼稻种子含水量不高于 13.0%；杂交稻种子纯度不低于 96%，净度不低于 98%，发芽率不低于 80%，种子含水量不高于 13%。

(3) 播前晒种

晒种可增强种皮的透性和酶的活性，使淀粉分解成可溶性糖供给胚根、胚芽生长；使种子干燥度一致，吸水均匀，发芽整齐；同时能杀死种子表面的病菌。

(4) 脱芒处理

有芒的种子必须进行脱芒处理，以保证播种时种子顺利落入钵穴内。可用种子脱芒机脱芒；也可把种子装入麻袋内用揉搓法脱芒，操作时注意防止将种子搓成米。

(5) 精选种子

采用风选或比重选方式去除秕谷和杂质，提高种子净度。选种比重液的配制方法：每 100 公斤清水中加入 20 公斤盐，即可配成比重为 1.13 的选种液，也可用泥浆水配制比重液。比重测试方法可用新鲜鸡蛋浮在盐水、泥水上，当露出 5 分硬币大小时即为所需比重。选种时每次放入种子量以不超过选种液的一半为度，充分搅拌后捞出秕谷和漂浮物，然后捞出饱满种子再用清水洗两遍。

(6) 种子发芽测试

按照国家技术监督局颁布的《农作物种子检验规程发芽试验》（GB/T3543.1—7.1995，1996 年 6 月 1 日实施）标准：发芽率是指在规定的条件和时间内长成的正常幼苗数占供检种子数的百分率。该标准规定稻种在 20~30℃或 30℃恒温条件下测试，第 5 天做初次计数，第 14 天做末次计数。

(7) 种子消毒、浸种、催芽

为预防种子带病菌需进行种子消毒，可用 35% 恶苗灵 250 倍液浸种 5~7 天。或用 97% 巴丹 2 克兑水 600 倍，再加 0.3% 的 10% 多菌灵可湿性粉剂搅拌均匀浸种 72 小时；或用 0.5% 稀盐酸溶液加 0.3% 的 10% 多菌灵可湿性粉剂搅拌均匀浸种 48 小时。或用生

石灰 1~2 公斤兑水 50 公斤搅拌均匀浸种 72~96 小时，要求浸种时液面高于种子 15~20 厘米。南方稻区可结合化控浸种，用 50~100ppm 多效唑溶液浸种 48 小时（每 50kg 药液浸种 40kg）；或用烯效唑 1~2 克兑水 1 公斤，浸种 1 公斤，早稻浸种 12 小时，晚稻浸种 5 小时。催芽以 50%种子露白为宜。关于种子处理，可根据当地相关要求，采用当地处理方法。

3.2 浸种催芽

可按照正常催芽方式催芽，种子破胸露白即可播种，如图 3 所示。



浸种催芽

3.3 播种期

根据品种生育期长短、秧龄和计划栽植期以及当地安全齐穗期确定播种日期。一般气温稳定通过 11℃、采取保温措施条件下即可播种。南方稻油轮作区 3 月下旬播种为宜；南方双季稻区，

早稻 3 月 10~20 日播种为宜；晚稻 6 月 20~25 日播种为宜。（具体播种时间按当地农业部门要求执行）

3.4 播种量

每盘播种量根据秧盘钵穴数、每穴种子粒数和千粒重确定，以稀播育壮秧为原则。一般每盘播干种 50~60 克，若用吸足水分的种子则需再加 30% 的重量。小、中苗（3.5~4.0 叶），以每穴内有 3~5 粒种子为宜。

3.5 播种

根据水稻产量的要求，双季稻区农艺上一般早稻要求插足 20000 穴/亩，中稻要求插足 12000~13000 穴/亩，晚稻要求插足 17000~19000 穴/亩，在实际栽培过程中，各地会因栽培习惯及栽培品种的不同而略有差异。

为满足高产农艺要求并保证机插不缺苑漏苑，对于 9 寸秧盘来说，早稻一般插 45~55 盘/亩，用种量常规稻种子不少于 6 斤/亩，最好为 8 斤/亩，杂交稻种子不少于 5 斤/亩，最好为 6 斤/亩；中稻一般插 30~40 盘/亩，用种量常规稻种子不少于 5 斤/亩，最好为 6 斤/亩，杂交稻种子不少于 4 斤/亩，最好为 5 斤/亩；晚稻一般插 40~50 盘/亩，用种量常规稻种子不少于 5 斤/亩，最好为 6 斤/亩，杂交稻种子不少于 4 斤/亩，最好为 5 斤/亩，具体参数见表 1。对于 7 寸秧盘可参考表 2 参数。

播种要求均匀，可采用手推式播种器播种，播后用软扫把轻拍压种，若播后天气预报有大雨天气应用无纺布盖起，以防淋乱种子。

4. 秧田期管理

为保证出苗齐苗全，播种后厢面不能有水，及时清理作业过道中的积水，秧苗期尽量保持无水，但秧面不能过白，若遇持续晴好天气，秧田过干也只灌跑马水。当秧苗长到二叶一心时，按秧田面积亩用 15 斤尿素追施断奶肥并保持水层 48 小时后排干，插秧时秧盘要保持湿润、松软适度，如图 4 所示。

其他管理方式与一般育秧相同。

5. 水稻大钵体毯状苗机械化栽插

与水稻大钵体毯状苗机插育秧盘配套的技术关键是：①保证横向采秧次数与育秧盘横向钵孔数一致；②秧箱的秧苗输送装置应与育秧盘的纵向钵苗间距一致；③纵向采秧量根据本育秧盘的钵苗的纵向尺寸，保证秧箱纵向送秧量与之匹配。目前已有多个生产厂家的插秧机，可满足水稻大钵体毯状苗机插技术要求。

当秧苗长到 4-6 叶，秧盘成毯性好即可进行机插作业，插秧作业前要先要调试插秧机，第一步将插秧机的横向移箱次数调整到 14 次；第二步试空插一盘秧苗，调整插秧机的取苗量，使插完一盘秧时插秧机的送秧皮带刚好转动了 30 次，若送秧皮带刚好转动了 30 次而试插秧苗未插完，则需调大插秧机的取苗量，反之调小，直至送秧皮带刚好转动了 30 次将一整盘秧插完。插秧机调试完毕后将插秧机的秧箱移至任何一侧的尽头开始装秧进行机插秧作业。

插秧机株距参数的调整是根据各地栽培习惯及栽培品种不同而不同，插秧机株距参数不同其相应的各项指标也会不同。表

1 列出了 9 寸高速插秧机和表 2 列出了 7 寸高速插秧机各项栽插指标，实际操作中先根据品种特征特性确定栽培需要每亩穴数，再根据每亩穴数确定播种的每亩秧盘数，一般每亩多播 3-5 盘以免育秧和运秧过程中损坏，最后在机插秧时调到相应的株距参数进行机插作业。

表 1

9 寸插秧机										
插秧机株距	每亩穴数	每亩盘数	相应的水稻季别及品种							
10	22222	53	适合早稻	常规稻						
12	18519	44		杂交稻	适合晚稻	常规稻				
14	15873	38			适合中稻	常规稻		常规稻	杂交稻	
16	13889	33				杂交稻				
18	12346	29								
20	11111	26								

表 2

7 寸插秧机										
插秧机株距	每亩穴数	每亩盘数	相应的水稻季别及品种							
10	26667	72								
12	22222	60	适合早稻	常规稻						
14	19048	51		杂交稻	适合晚稻	常规稻				
16	16667	45				杂交稻				
18	14815	40					适合中稻	常规稻		
20	13333	36							杂交稻	
22	12121	33								

对现存的其他型号的插秧机，也可通过简单技术改造，使其满足水稻大钵体毯状苗机插横向取秧 14 次的技术要求，避免了新技术推广造成现有装备的闲置和浪费问题。



插秧机作业

三、适宜区域

南方稻区、特别是长江中下游双季稻区。

四、注意事项

如果因为天气原因造成大雨淋种并淋乱秧盘内种子，应播种后及时采取覆盖秧盘处理。

五、技术依托单位

(一) 樟树市农业技术推广中心

联系地址：樟树市杏佛路附 79 号

邮政编码: 331200

联系人: 杨青如

联系电话: 13517058796

电子邮箱: yangqingru666@163.com

(二) 中国农业大学

联系地址: 北京市海淀区清华东路 17 号

邮政编码: 100081

联系人: 宋建农 王继承

联系电话: 13801051532 13691517128

电子邮箱: songjn@cau.edu.cn wjc@cau.edu.cn

(三) 江西省农业技术推广中心

联系地址: 江西省南昌市东湖区省政府大院东二路 2 号

邮政编码: 333000

联系人: 舒娟 余涛

联系电话: 15170019166

电子邮箱: 15170019166@163.com

江枳壳标准化生态种植技术

一、技术概述

（一）技术基本情况

枳壳(zhǐ qiào)是《中国药典》收录的中药,来源为芸香科植物酸橙 *Citrus aurantium* L. 及其栽培变种的干燥未成熟果实。性苦、辛、酸、温,具有理气宽中、行滞消胀的功效。枳壳为江西的道地药材,具有“果肉厚,外翻如覆盆,瓢瓣数较多”的特点,其药用的有效成分优于其他产地,主产江西省樟树市与新干县等地,有千年栽培历史。新干“商洲枳壳”与樟树“清江枳壳”被列为中国国家地理标志保护产品。以枳壳为原料的中成药有 20 多种,如枳术丸、枳实导滞丸、香砂枳术丸、复方枳实片、小儿喜食片、通宣理肺丸、舒肝健胃丸、急支(止咳)糖浆等,同时枳壳又是提取出口美国、欧洲市场的辛弗林的原料,市场每年对枳壳药材的需要量都在以 20% 的速度递增,随着枳壳的中医配方、中成药与开发新药不断增加,市场对优质枳壳药材的需求正快速递增,市场前景广阔。

目前在我省枳壳主产区普遍存在种质混杂、肥水管理、整枝修剪、病虫害防治、采收技术不到位,绿色生态种植意识不强,品牌缺乏等现象,导致药材质量参差不齐,效益不高。针对这些问题江西中医药大学中药资源团队、江西省中药材产业技术体系

专家团队围绕枳壳产地环境质量标准、种苗质量标准、生态套种技术模式、枳壳轻简化栽培技术、肥料减施增效技术、病虫害绿色防控技术等关键技术开展了系统研究形成了枳壳标准化生态种植技术体系。通过该技术，实现了枳壳绿色生产、提质增效和生产生态协调。

（二）技术示范推广情况

2018年以来，江西省农业农村厅中药材产业技术体系对“枳壳标准化生态种植技术”进行了深入研究并集成示范，不断试验与总结，形成了核心技术，2019—2021年在樟树市枳壳种植基地进行了大面积生产示范，示范推广面积2000亩以上，获得良好效果。目前正在新干县、鄱阳县等枳壳主产区进行示范、推广。

（三）提质增效情况

和常规技术相比，应用该技术通过枳壳轻简化栽培模式，推广起垄限根、宽行密株等轻简化建园新技术，从建园成本、管理成本全面达到节约劳动力40%、节约管理人工费30%的目标；通过枳壳肥料减施增效试验示范，推广实施有机肥替代化肥技术，实施测土配方精准试肥，肥料效果提高了15%，产量增加了20%，品质优于《中国药典》（2020版）；土壤有机质增幅明显，减少了农业面源污染，实现了减肥增效；通过物理方法防治推广杀虫灯和粘虫板，辅以化学防治推广使用99%矿物油、20%阿维·螺螨酯、长枝木霉菌等新型农药，枳壳基地全年病虫害基本得到控制，实现农药减施用30%，打药次数少、药效好、农残少，农药减施增效显著；通过推广示范枳壳园套种技术规范，每亩年均增加收

入 600-1000 元，并利于枳壳园生态恢复或改善，有利于提高药材品质。

（四）技术获奖情况（以该技术为核心的科技成果获得科技奖励等情况）

未申报科技奖励。

二、技术要点

（一）优选种质和健壮种苗

枳壳栽培品系有臭橙、香橙、代代、香圆枳壳、柚子橙等类型。目前江西产区栽培品系大多为臭橙、香橙，一般香橙的产量虽高于臭橙，但臭橙的质量明显优于香橙，而故生产上应选择的适宜栽培类型为臭橙。枳壳种苗多为嫁接苗，应该选择根系发达、苗干通直、色泽正常、健壮无病虫害、地径 0.8 cm 以上、苗高达 45 cm 以上、具 2~3 个分布均匀的分枝的一级种苗。起苗应尽量保持根系完好。起苗后修剪去除过长主根，苗干留 30—35 厘米截顶，用钙镁磷肥拌黄泥浆（磷肥 + 生根粉 GGR30PPM）沾根，竖立放置背风阴处待栽。

（二）轻简化栽培技术

以轻简省力为生产目标，全面推广起垄限根（垄高 20cm—30cm）、宽行密株（株行距 3—4m × 5m）技术，主推防草布应用：垄上覆盖防草地布，垄间机械旋耕除草；使用拖拉机为动力，配套相应辅助机械进行全程机械化作业：包括垦覆、起垄、施肥、喷药、除草等。

（三）枳壳肥料减施增效技术

大力推广有机肥替代化肥技术、实施测土配方精准施肥，提高肥料效果。肥料总营养比例：N；P；K=15:7:12，有机肥（畜禽粪基质+40%菜籽枯饼配方，N、P、K总含量 \geq 6%，有机质含量48%）2吨/亩，作为基肥；复合肥为硫酸钾型，N；P；K=15:15:15，每亩25kg，作为追肥；中微量元素补充：土壤施肥硼砂5kg/亩、硫酸镁5kg/亩、石灰50kg/亩；其他微肥叶面喷施。

1—4年生幼树：于春、夏、秋新梢萌发前10—15天，施尿素或复合肥，每株0.05—0.1公斤；10月底开沟，每株施生物有机肥2—5公斤、枯饼0.2—0.5公斤，随着树龄增长逐年增加。

结果树：一年施肥3—4次。催芽肥：2月下旬至3月上旬施，以速效氮肥为主，配施磷肥，施肥量占全年20%~25%，每株施尿素0.5公斤，复合肥0.5—1公斤，开约6—8厘米的盘沟施下，之后盖土；稳果肥：4月中旬至5月中旬，以速效氮肥为主，施肥量占全年15%~20%；采果肥：7月中下旬果实采收后施；有机肥或饼肥与化肥配合，施肥量占全年55%~65%，每株施有机肥25公斤，饼肥1公斤。秋冬基肥：10月底前施入，每株油菜枯饼肥2—4公斤或生物有机肥10—15公斤、复合肥1公斤、磷肥1公斤，成年树在树冠下挖环状沟埋施。

（四）植株整枝修剪调控技术

通过合理修剪调控，改善树冠内膛通风透光条件，调节生长和结果关系，减少病虫害危害，提高产量。幼龄树（1—3年）：在幼年树定植1—2年后，40—50cm短截中央主干，每年培养一层骨干主枝，使之成为枝条分配均匀，生长充实、平衡的自然半

圆形树形；结果期（4年~6年）：应掌握强疏删，少短截，疏密留稀，去弱留强的原则，每年培养春梢、晚夏梢、中秋梢三次新梢，对生长过密或成簇状的春、秋梢，可采用“三三制”处理，使枝梢健壮、分布均匀，树冠开张，树高控制在1.8以下；盛果期（6年~30年生树龄）：保持生长结果相对平衡，绿叶层厚度200cm以上，树冠覆盖率控制在80%~84%。修剪因树制宜，删密留疏，疏除、回缩过密大枝或侧枝，控制行间交叉和树冠高度，保持侧枝均匀，冠形凹凸，通风透光，立体结果。衰老期（30年生以上树龄）：以更新复壮为主，进行强度短截，删去细弱、弯曲的大枝，注意加强管理，延长结果年限。

（五）病虫害绿色防控技术

遵循“预防为主、综合防治”原则，针对枳壳主要病害疮痂病、溃疡病、树脂病，虫害褐天牛、星天牛、潜叶蛾、红蜘蛛等，优先采用生态调控、生物防治、物理防治和科学用药等环境友好型措施，严格检疫，加强基地管理，全园挂杀虫灯、每株树挂粘虫板、冬季树干刷白，通过推广使用99%矿物油、20%阿维.螺螨酯、长枝木霉菌等新型生物农药，实现枳壳生产安全、药材质量安全和基地生态环境安全。

（六）枳壳生态套种技术

通过套种菊花、射干、玉竹、黄精、元胡、麦冬、花生、油菜、藟头等草本药材或经济作物，构建枳壳与草本药材或经济作物之间生态资源高效利用的生产方式，实现适地适药、绿色种植，减少草害，有利于枳壳园生态恢复或改善，增加了效益，是一项

可行双赢的栽培模式，符合中药材 GAP 生产规范，有利于提高中药材品质。

（七）适时采收与初加工技术

枳壳于 7 月上旬前适时采摘（小暑之后 5—6 天），则品质好，折干率和产量都较高。于晴天露水干后，用带网罩钩杆将果实摘下置于竹筐中带回加工，采收将近成熟的果实，横剖两半后，皮向上晒 1~2 天，以固定皮色。再翻转仰晒至 6-7 成干时，收回堆放一夜，使之发汗，再晒至全干即可，也可用烘干处理。

三、适宜区域

江西省区域内枳壳种植区。

四、注意事项

严格苗木检疫、优选品种和壮苗、科学施肥、合理修剪、绿色病虫害防控、适宜生态套种模式、适时采收与加工。

五、技术依托单位

（一）江西中医药大学

联系地址：南昌市新建区招贤镇梅岭大道 1688 号

邮政编码：330006

联系人：张寿文

联系电话：13807006841

电子邮箱：wtzsw@163.com

（二）江西省樟树市农业农村局

联系地址：宜春市樟树市杏佛路 79 号

邮政编码：331299

联系人： 聂绘寰

联系电话：18172981004

电子邮箱：546572890@qq.com

（三）江西省新干县农业农村局

联系地址：江西省吉安市新干县金川镇金川中大道 52 号

邮政编码：331300

联系人： 刘国庆

联系电话：15907968786

电子邮箱：896124673@qq.com

吴茱萸矮密早丰产栽培技术

一、技术概述

(一) 技术基本情况

吴茱萸矮密早丰产栽培技术是 2007 年度江西省农牧渔业科研计划项目，通过多年的科学研究，结合生产实践不断完善，2009 年该技术获得江西省科技成果鉴定证书，2012 年荣获江西省农牧渔业技术改进三等奖。

1、目前吴茱萸生产的困境

吴茱萸是我国传统常用中药材，也是江西道地药材之一，早在明代《本草纲目》就有“横立山脉，盛产吴萸”的记载，具有非常悠久的种植历史。吴茱萸有温中、理气、止痛、湿燥等功用，在医疗上应用极为广泛，市场销量大，其产品远销港澳地区和东南亚等国家。“樟树吴茱萸”已被国家认定为江西地理标志产品。

目前，我省吴茱萸多为农民自发种植，天生天养，粗放管理，造成结果偏晚，土地利用率低；植株高大，管理采摘不便；锈病、天牛等危害严重，经济栽培寿命短；产量低，效益相对差，且质量难以保障。主要原因如下：

(1) 没有很好地解决早结丰产问题。吴茱萸传统管理技术一般栽植后第 3 年始果，要到第 7~8 年才开始丰产，有些甚至更晚，土地利用率低，效果较差。

(2) 没有很好地解决树体高大的问题。以往吴茱萸冬季修剪

以疏删、轻剪为主，而吴茱萸年枝梢生长量大，枝梢长，生长4—5年树体就容易达到2米左右，成年树更是高达3~4米，极不方便采摘，并造成树体郁闭，影响产量。

(3) 没有解决吴茱萸低产问题。吴茱萸果实生长期间正值夏梢抽发期，夏梢抽发与果实生长膨大争夺养分、水分，导致吴茱萸壮籽困难，造成减产严重。

(4) 没有解决主要病虫害防治尤其是天牛防治的问题。吴茱萸锈病危害严重常导致提早落叶，减少养分吸收，影响果实壮籽；天牛常造成吴茱萸断枝甚至死树，降低树体寿命。

2、吴茱萸矮密早丰产栽培技术的主要优缺点

优点：

①有利于早结丰产，栽后第4—5年就可以达到丰产水平。

②有利于矮化树体，方便树体管理及果实采摘。

③有利于集中养分供应果实，达到壮籽、提质的目的。

④有利于控制主要病虫害危害，防止树体早衰，提高产量。

该成果核心技术包括适当密植、幼树摘心促梢，结果树夏季抹梢壮籽、冬季两芽修剪、适时防控病虫害，衰老树采后及时重剪促梢、更新复壮，具有操作简单、易学易记易掌握，无须投入额外的成本开支。

(二) 技术示范推广情况

该技术成果自从2009年由江西省双金柑桔试验站推广以来，首先得到了樟树市农业技术推广中心大力推广，在樟树市吴城乡天齐堂中药饮片有限公司基地、山桂村委中药材基地、江西金果园艺科技有限公司基地、樟树市刘公庙镇百川中药材种植基地等

开始推广应用，以后逐步外溢，在全市乃至邻近县市推广传播，并得到了各地专家及种植大户的认可，2012年荣获江西省农牧渔业技术改进三等奖；2019年开始，依托江西省中药材产业体系技术平台，陆续在全省樟树市、新干、鄱阳、进贤等地进行推广，取得很好的经济和社会效益。

该技术自2014年推广以来，应用该技术，亩产可达到75—100kg，比传统管理增产100%以上，甚至200%。樟树市10年累计推广应用面积11.38万亩，新增纯收益51912万元，总经济效益86520万元；新干县10年累计推广应用面积1.49万亩，新增纯收益3634.8万元，总经济效益7269.6万元。达到了增产提质增效的目的。

2018年吴茱萸干品180元/公斤，亩产值约1万元，2019年吴茱萸干品高达360元/公斤，亩产值约2万元；2020年吴茱萸干品60元/公斤，亩产值约4500元；2021年吴茱萸干品30元/公斤，亩产值约2250元；2022年吴茱萸干品38元/公斤，亩产值约2850元，2023年吴茱萸干品50元/公斤，亩产值约3750元。

（三）提质增效情况

吴茱萸矮密早丰产栽培技术的推广，着力解决了吴茱萸丰产偏迟、土地利用率高不高，树体高大、管理采摘不便，病虫害危害严重、经济寿命不长，枝梢争夺养分，降低产量的问题。有利于矮化树体，方便树体管理及果实采摘；有利于集中养分供应果实，达到壮籽目的；有利于控制主要病虫害危害，提高产量。

与传统栽培技术比较：

1、在品质方面：樟树中花吴茱萸的市场收购价比其他产地高

5%~10%。

3、在增产增收方面：每亩增收吴茱萸干籽 25kg 以上，增幅 100%~200%。

总之，可亩增纯效益 1000—2500 元，社会经济效益显著。

（四）技术获奖情况

荣获江西省农牧渔业技术改进三等奖。

二、技术要点

1 园地建设

1.1 环境要求

选择吴茱萸生产基地时应先对基地环境质量评价，基地以及周边环境发生变化时应及时监测。要求生产基地环境空气质量达到 GB3095 的二级标准以上，土壤环境质量达到 GB15618 的二级标准，灌溉用水达到 GB5084 农田灌溉水质标准中二类（旱作）的标准。

1.2 自然条件

吴茱萸自然分布于温暖地带，喜阳光充足、温暖湿润的环境，耐寒耐旱，适应性强，适生于海拔 500m 以下的地带。要求全年平均温度 15-18℃，生长适宜日均气温 20-25℃，全年日照时数 ≥ 1880h，降雨量 ≥ 1000mm，且雨水分布较均匀。

1.3 土壤要求

种植地选择在阳光充足，温和湿润，土质疏松，排水良好，pH 值 6.0-7.0 之间的微酸性沙质壤土或红壤土为宜。若酸性过重，结合深翻，667m²撒施石灰 50—100kg，调节 pH 值至适宜范围。

1.4 整地

坡度 15° 以下平缓坡地全垦，坡度 15° 以上坡地等高种植。种植前最好进行土壤深翻，熟化土壤。栽植株行距一般为 3m × 4m，也可采取 3m × 2m 计划密植，植株封行后，在株间移植或间伐 1 行，最终变成株行距 3m × 4m。挖定植穴时，注意将新土与表土分开堆放。种植穴大小以直径 50cm，深 50cm 为宜。

2 种苗选择

2.1 原植物

吴茱萸别名吴萸、辣子、臭辣子树，为芸香科植物吴茱萸 *Evodia rutaecarpa* (Juss.) Benth. 为多年生无刺灌木或小乔木，高 250—1000cm；小枝紫褐色，幼枝、叶轴、小叶柄均密被黄褐色长绒毛，老枝赤褐色，有皮孔。树皮暗红色，有光泽。奇数羽状复叶，对生，小叶 5—9 对，椭圆形至卵形，全缘，罕有不明显的圆锯齿，两面均密被淡黄色长柔毛，厚纸质或纸质，叶背有透明油点；花单性，雌雄异株，聚伞花序，偶成圆锥状，顶生；花小，黄白色，萼片 5，广卵形，外侧密被淡黄色短柔毛；花瓣 5，长圆形，内侧密被白色长柔毛。蒴果扁球形，在果序上排列紧密，青绿色，成熟时果皮紫红色，表面有腺点，开裂成 5 瓣状。每枚心皮具种子 1 枚，种子球形，黑色具光泽，无种仁或种仁不饱满，香气浓烈，味苦辛辣。花期 6—8 月，果期 9—10 月。

2.2 苗木质量

分蘖苗或扦插苗均可。要求苗高 70cm 以上，苗粗 0.8cm 以上，根系发达，无检疫性病虫害。

3 定植

3.1 定植时间

在冬季落叶后至早春萌芽前均可栽植，但以“霜降”树苗落叶后为佳。早栽有利伤口早愈合，翌年早发芽。

6.2 栽植

每穴施生物复合肥 0.5kg、磷肥 0.5kg、腐熟农家肥 10kg，或充分腐熟的农家肥 20kg，与土混匀填穴，先填表土，再填新土。栽植时，树盘要高于地面 10cm，扦插苗上部剪口应露出地表，根系舒展，填土压实，浇足定根水。

4 土肥水管理

4.1 土壤管理

4.1.1 深翻改土。冬季落叶清园后，全园深翻 1 次，翻埋绿肥改良土壤。

4.1.2 中耕除草。树盘及时中耕或喷除草剂灭草清盘，每年中耕 1 次。幼龄园行间可套种大豆、花生等矮秆经济作物，也可间作绿肥，结合深翻埋入土中改良土壤；成年园可生草栽培，旱季来临前割草覆盖树盘抗旱。

4.2 肥水管理

4.2.1 幼树（1—2 年生）施肥。春、夏、秋梢抽发前各施 1 次氮肥，每次环状沟施或带雨撒施尿素 0.1—0.2kg/株，或浇施腐熟人畜粪水 10kg；冬季结合清园培土，沟施腐熟农家肥 10kg。

4.2.2 结果树（3 年生以上）施肥。年施肥 3 次：早春萌芽前施萌芽肥，以氮肥为主，株施复合肥 0.3—0.5kg；开花结果前施壮果肥，以磷钾肥为主，株施钙镁磷肥和氯化钾各 0.5—0.8kg；采果后施采果肥，株施腐熟有机肥 10—15kg。沿树冠滴水线外缘开宽 20cm、深 30cm 环状沟施入，施后覆土。

4.2.3 浇水抗旱。定植时浇足定根水，确保苗木成活。7-9月持续干旱季节，尤其是结果树应注意浇水和树盘覆盖抗旱。

5 整形修剪

5.1 整形

采用自然开心形整形。第1年主干高40cm定干，夏梢抽发后30cm时，选留3个不同方位的强壮枝作主枝培养；第2年在每个主枝上选留3-4个不同方位的强枝培养成副主枝，并在副主枝上选留3-4个不同方位的发育良好的侧枝作结果枝，使树冠开阔，内膛通透，4-5年后就能进入盛果期。

5.2 夏季控梢

夏季控梢的目的有2个：一是避免新梢争夺养分，促进吴茱萸花穗壮大；二是控制树体高度，便于果实采摘。

5.2.1 人工抹梢。人工抹梢可在夏梢长3-15厘米进行，及时抹去花穗下部萌发的所有新梢。

5.2.2 化学控梢。一般在夏梢长1-2厘米时喷施500mg/kg多效唑液，可较好地控制夏梢生长。30天后也可再喷1次。



夏季抹梢前后对比图

5.3 冬季两芽修剪

进入丰产期后，每年冬季适当剪除过密枝、重叠枝、徒长枝和病虫枝，同时对所有枝梢留 1-2 芽短截。



冬季两芽修剪图

5.4 衰老树更新复壮

对树龄在 20 年以上的老龄树，应以重修剪为主，可于采果后立即在主枝适当位置短截，促使老干当年促发新梢更新复壮；对衰弱结果枝，也可于采果后进行短截重剪，促发新枝。



衰老树采后更新复壮图

6 病虫害无害化防治技术

6.1 主要病虫害

锈病、煤污病、天牛、蚜虫、蚱蝉等。

6.2 防治原则

贯彻“预防为主，综合防治”的植保方针，以农业控制措施为主，强化实施物理防治措施，优化化学防治方法，杜绝高毒、高残留农药的使用，选择高效、低毒、低残留农药配方，推广精准无害化治理技术，用药次数和用量应符合 GB 4285、GB/T 8321（所有部分）农药使用要求。

6.3 农业措施

6.3.1 加强植物检疫，选用健壮苗木，加强肥水管理，培育强壮树势，增强树体抗性。

6.3.2 适时清园。生长季节发现天牛危害枝梢，及时剪除烧毁；冬季结合修剪，剪除病虫枝、纤弱枝，清除园内残枝落叶和杂草，集中烧毁深埋；及时翻犁园地，杀死部分土壤中的越冬虫蛹，减少越冬虫源。

6.4 物理防治

6.4.1 诱杀。在成虫发生期间，推广使用频振式杀虫灯、黑光灯和糖醋酒药液（糖 6 份、醋 3 份、白酒 1 份、水 10 份，加少量农药）诱杀凤蝶等成虫，达到降低田间害虫落卵量，压低虫口基数的目的；利用黄板诱集蚜虫。

6.4.2 人工捕杀。在褐天牛成虫盛发期，可于闷热的傍晚进行捕杀；并检查发现产卵裂口，刮除卵粒及初孵幼虫；幼虫注入木质部后，见树干有新鲜蛀孔（木屑），用钢丝钩杀。

6.5 生物防治

6.5.1 保护和利用天敌。创造有利环境，注意保护园内天牛

蛀姬蜂、食蚜蝇、澳洲瓢虫、大红瓢虫等有益生物，保持生态平衡。

6.5.2 喷生物制剂。在凤蝶幼虫 3 龄以后，用含菌量 100 亿/g 的青虫菌 300 倍液，每隔 10—15 天 1 次，连续 2—3 次。

6.6 化学防治

6.6.1 锈病。主要为害叶片。防治方法：①远离桧柏、龙柏、欧洲刺柏等锈病转主寄主 5 公里以上的地方建园，或彻底砍除附近零星的桧柏等。②结合冬季修剪，剪掉吴茱萸树上的僵果和病枝，并及时打扫落叶、落果和树枝，集中烧毁。③吴茱萸萌芽展叶期，可喷 25%粉锈宁 1000-1500 倍液、20%氟硅唑·咪鲜胺 800 倍液、70%大生 M-45 800 倍液或 1：2：200-240 倍波尔多液保护，10—15 天 1 次，连续 2—3 次。如已发病，可喷 20%粉锈宁 600 倍液或 12.5%烯唑醇 3000 倍液进行防治。

6.6.2 煤污病。①蚜虫或粉虱盛发期喷啶虫脒 5000 倍液、10%吡虫啉或 10%大功臣 2000 倍液，7 天 1 次，连续 2—3 次；②发病初期，喷 1：0.5：150-200 的波尔多液，10 天 1 次，连续 2—3 次。



涂白防病虫危害图

6.6.3 天牛。有褐天牛、枝天牛两种，前者主要危害主干，后者危害枝干，往往使主干（枝干）断裂甚至死树。防治方法：①5-6月成虫出蛰活动初期，对树盘、枝干喷施绿色威雷500倍液，杀灭天牛成虫或刚孵化幼虫；②发现天牛注孔为害，用药棉蘸药塞入蛀孔，或注入50%辛硫磷5-10倍液，再用湿泥封闭全部孔口，闷杀幼虫。

6.6.4 蚱蝉（俗名知了）。主要危害嫩梢，造成嫩梢枯萎、折断。防治方法：①彻底清除苦楝、香椿、油桐、桉树等园边蚱蝉寄生植物，避免招惹入园；②在树干基部包扎塑料薄膜或透明胶，阻止老熟若虫上树羽化，进行人工捕杀或放鸡捕食；③结合冬剪和夏剪，剪除被产卵而枯死的枝条，集中烧毁；④5月下旬用50%辛硫磷500-600倍浇淋树盘，毒杀土中幼虫；或于6月中下旬蚱蝉成虫产卵期向树冠喷洒20%甲氰菊酯2000倍液等，杀灭成虫。

6.6.5 凤蝶。幼虫危害期，用90%晶体敌百虫800-1000倍液或菊酯类农药喷雾，5-7天1次，连续2-3次。

7 采收、加工与贮藏

7.1 采收

吴茱萸移栽2~3年后就可开花结果。一般在7-8月，当果实饱满并由青绿转为黄绿色时即可采收。尽量选晴天上午10时以前将果穗成串摘下，以减少果实脱落。



丰产业园采收图

7.2 干燥

果实采收后，应立即摊开晾晒，不要翻动，连晒 2-3 天即可全干。若遇雨天，可用烘房烘干，但温度不得超过 60℃。

7.3 加工贮藏

干燥后用竹片敲打脱落果实，再用网筛或拣梗机筛去枝叶、果柄，吹去碎叶、灰尘等杂质，置于有内胆蛇皮袋封口贮藏在通风干燥处。吴茱萸商品果以身干、籽粒饱满、质坚实、色黄绿、香气浓郁者为佳。

三、适宜区域

吴茱萸主要分布在我国长江中下游和秦岭以南等地区，主产于江西、贵州、湖北、湖南等地，适栽于红壤丘陵地带及山地。

四、注意事项

抓住晴天及时采收晒干脱粒，如采后遇雨，可控温烘干。

五、技术依托单位

(一) 江西省双金柑桔试验站

联系地址：江西省樟树市双金园艺场

邮政编码：331213

联系人：徐云龙 胡小猫 郑岭芝 刘庆 殷会发 饶兵英

联系电话：13576169173 13397951866

电子邮箱：xdyy008@126.com 897472891@qq.com

（二）江西中医药大学

联系地址：南昌市新建区招贤镇梅岭大道1688号

邮政编码：330004

联系人：张寿文

联系电话：13807006841

（三）江西省农业科学院

联系地址：江西省南昌市南莲路602号

邮政编码：330200

联系人：梁玉勇 洪霖 阴长发

联系电话：13970852271

“甘薯-油菜”绿色高产高效轮作生产技术

一、技术概述

（一）技术基本情况

甘薯具有适应性广、耐土壤瘠薄、生理活性物质含量高营养丰富、高产稳产高效的特点，综合优势突出，长期、广泛的种植实践已获得社会各阶层的普遍认可，是粮食安全的底线作物、保障应急的理想作物、环境友好的低碳作物、乡村振兴的先锋作物、美好生活的重要作物。进一步发展甘薯产业对于可持续的粮食安全保障体系建设具有重要的战略意义，特别符合中国“藏粮于地、藏粮于技”的粮食生产方针，也是“大食物观”的重要体现。

我国甘薯种植面积常年稳定在6000万亩左右，在我国粮食作物的产量排名第四，仅次于水稻、小麦和玉米。随着我国人民生活质量的不断提高，膳食结构发生变化，甘薯以其独特的营养价值和多重保健功效备受青睐，已由传统的粗杂粮转变为社会需求量日益增长的功能作物，已经成为消费者的刚性需求。当前，甘薯已成为粮、菜、饲兼用作物并成为已有广阔应用场景的食品加工原料，其在国内外市场的需求量迅速增加，为进一步推动甘薯种植的科技创新，提升产业的绿色高产高效发展，带来了巨大的发展空间。

甘薯作为产量、效益凸显的作物，江西常年种植面积200多万亩，在江西的粮食作物中仅次于水稻，在杂粮作物中位列第一，

已成为江西乃至四川、重庆、山东、广东等重点甘薯省份农业生产“保障国家粮食安全和重要农产品有效供给”“深入推进优质粮食工程”的主力军、引领乡村振兴的支柱产业，更是江西加快建设“绿色有机农产品基地试点省”无可比拟的抓手。

2022、2023 年中央 1 号文件明确要求全方位夯实粮食安全根基，推动南方省份发展多熟制粮食生产；发展旱作农业，大力开发利用冬闲田种植油菜；推进农业绿色发展，推进水肥一体化，健全耕地轮作制度。江西省人民政府《江西省“十四五”农业农村现代化规划》（赣府发〔2022〕1 号）明确要求“发展薯类作物”。江西省人民政府 2022 年《关于全力以赴做好粮食生产工作的通知》（赣府厅字〔2022〕7 号）明确要求“深入挖掘旱地潜力，积极发展薯类等旱粮作物”。省政府 2023 年《关于切实做好 2023 年粮食油料生产工作的通知》（赣府厅发〔2023〕1 号）明确要求“充分挖掘土地资源，统筹做好茬口安排，大力推广间作套种，积极发展旱粮作物。”

油菜是江西乃至全国最重要的油料作物，农业农村部 2022 年要求江西在原有种植面积基础上扩种 100 万亩油菜，2023 年还要求继续扩大 100 万亩油菜种植面积。在旱地充分发挥复种生产方式的作用，在旱地扩大油菜种植面积，对完成油菜扩种的国家战略任务具有不可或缺的作用。

江西农业大学、九江市农业科学院牵头组织专家团队针对当前南方甘薯主要是“一年一茬甘薯”的种植模式，其旱地土壤及光温资源利用率不高、旱地粮油产能潜力挖掘不够、用地与养地

没有结合等亟待解决的难题，所建立的“‘甘薯-油菜’绿色高产高效轮作生产技术”，创新集成了优质高产甘薯-油菜周年品种搭配，以及配套的周年肥水耦合管理、合理密植、增施有机肥与化肥减施增效、病虫草害协调防治与绿色防控、防涝抗渍、防旱抗旱、秸秆还田与提升地力、机械化生产等关键核心技术，在全年只种一茬甘薯的土地上实现“甘薯-油菜”周年绿色高产高效生产，不仅提高了旱地复种指数、避免了每年只种一茬甘薯浪费土地及光温资源，还有效克服了传统的“一年一茬甘薯”种植模式连作障碍严重、病虫害加剧等难题，同时达到了油菜养地改善土壤微环境、化肥农药减施增效、产量品质提升、用地养地相结合、增收节支绿色可持续的成效，特别是增产了一茬油菜、扩大了油菜种植面积，实现了粮、油增产增效，破解了旱地抛荒的难题，达到了我省旱地单位面积综合效益和农产品市场竞争力的双重提高，实现了向旱地要粮、油播种面积，向旱地要粮、油产量，契合了藏粮于地、扩种油菜、稳固粮油生产的国家战略需要。

该项技术先进实用、易于推广，用地、养地相结合，肥、药减施，粮、油增产增效，2022、2023年连续被遴选为江西省农业主推技术（赣农厅办函〔2022〕7号、〔2023〕3号），在实际应用中的每亩纯收益增加，以及化肥、农药减施增效的成效均极为显著。

已获批颁发为江西省地方标准《旱地“甘薯-油菜”轮作生产技术规程》（DB36T/1872-2023），在赣中、赣北地区生产上得到大面积推广应用，在江西乃至南方丘陵及平原旱地具有重要

的推广应用价值。

（二）技术示范推广情况

该项技术 2022、2023 年连续被遴选为江西省农业主推技术，并在江西宜春、九江等地建立示范区 30 余万亩，并辐射推广到湖北、湖南、福建、广东等周边省份。经专家现场测产测效，示范区与同畝的“一年一茬甘薯”传统种植模式相比，示范区不仅提高了旱地复种指数、避免了每年只种一茬甘薯浪费土地及光温资源，还有效克服了传统的“一年一茬甘薯”种植模式连作造成病虫害加剧等问题，同时达到油菜养地改善土壤微环境、化肥农药减施增效、产量品质提升、用地养地相结合、增收节支绿色可持续的成效，特别是增产了一茬油菜，扩大了油菜种植面积，实现了向旱地要粮、油播种面积、向旱地要粮、油产量，与同畝的“一年一茬甘薯”传统种植模式相比，每亩纯收益的增加，以及化肥、农药减施增效的成效极为显著。



图 1. 技术负责人黄英金教授一行实地指导都昌示范区甘薯水肥一体化技术推广

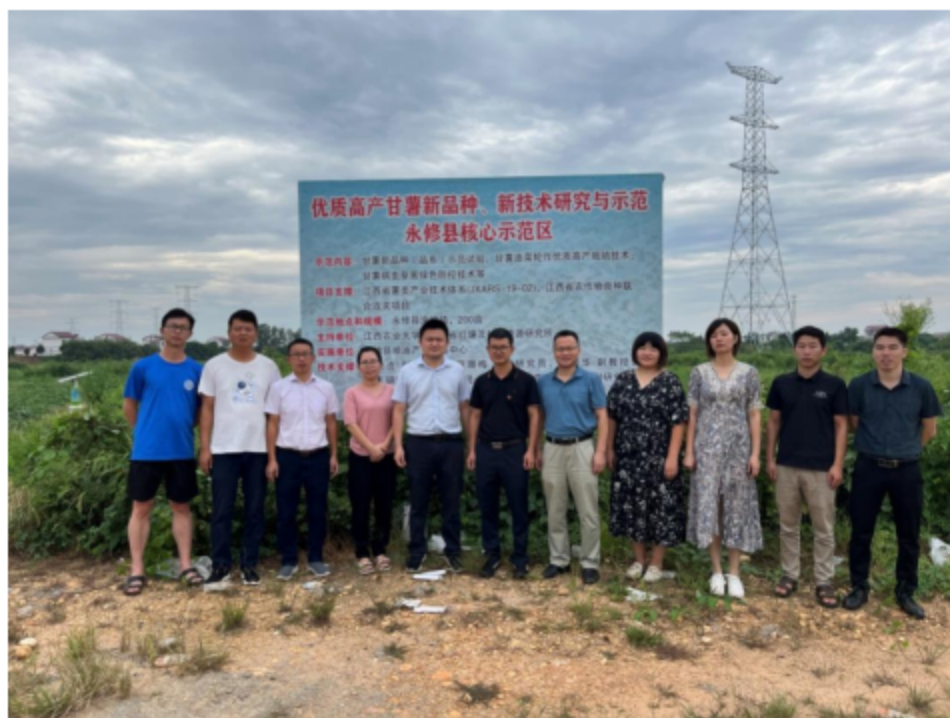


图 2. 该技术在江西各地建立核心示范区进行示范推广



图 3. 油菜示范区长势

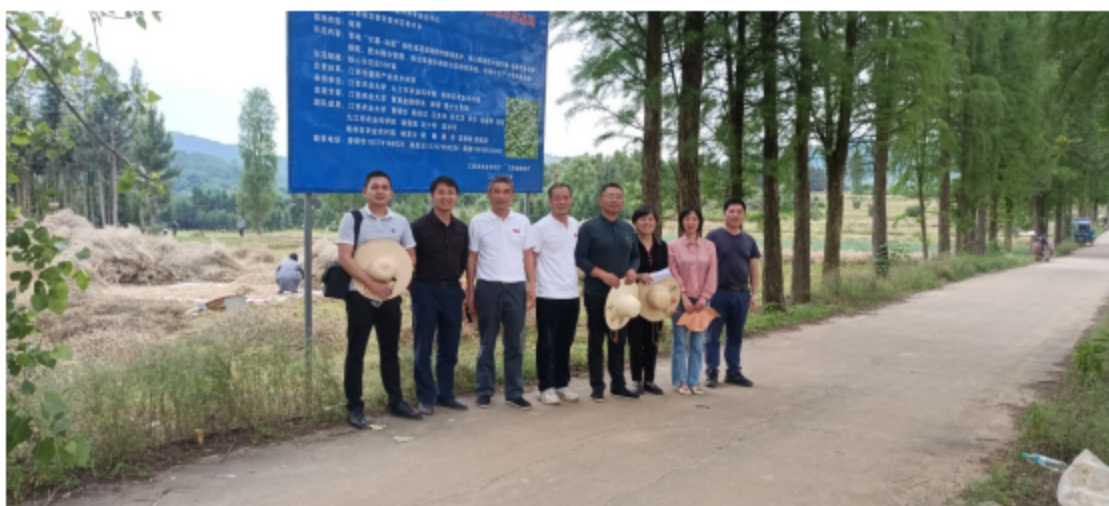


图 4. 油菜示范区测产测效现场

（三）提质增效情况

经专家现场测产测效，该项技术在全年只种一茬甘薯的土地上实现“甘薯-油菜”周年绿色高产高效生产，与同畝的“一年一茬甘薯”传统种植模式相比，示范区不仅提高了旱地复种指数、避免了每年只种一茬甘薯浪费土地及光温资源，还有效克服了传统的“一年一茬甘薯”种植模式连作造成病虫害加剧等问题，同时达到油菜养地改善土壤微环境、化肥农药减施增效、产量品质提升、用地养地相结合、增收节支绿色可持续的成效，特别是增产了一茬油菜，扩大了油菜种植面积，实现了向旱地要粮、油播种面积、向旱地要粮、油产量，粮、油增产增效，契合了藏粮于地、扩种油菜、稳固粮油生产的国家战略需要，示范区平均每亩实现产值 5800 多元、纯收益 3700 多元，与同畝的“一年一茬甘薯”传统种植模式相比，每亩纯收益的增加，以及化肥、农药减

施增效的成效增加 20%以上。

（四）技术获奖情况

该技术 2022、2023 年被遴选为江西省农业主推技术，已获批颁发为江西省地方标准《旱地“甘薯-油菜”轮作生产技术规程》（DB36T/1872-2023），并在赣中、赣北地区生产上得到大面积推广应用，在我国南方丘陵及平原旱地具有重要的推广应用价值。

该技术尚未申报科技奖励。

二、技术要点

该技术要点是优质高产甘薯-油菜周年品种搭配，以及配套的周年肥水耦合管理、合理密植、增施有机肥与化肥减施增效、病虫草害协调防治与绿色防控、防涝抗渍、防旱抗旱、秸秆还田与提升地力、机械化生产等关键核心技术，其主要内容包括：

（一）“甘薯-油”菜周年高效品种搭配

甘薯宜选用优质、高产、商品性好的品种，如普薯 32、龙薯 9 号、广薯 87、商薯 19、赣薯 10 号、心香、紫晶香等；油菜宜选用高产、优质和多抗的双低油菜品种，如赣油杂 8 号、赣油杂 906、赣油杂 10 号、中油杂 19、中油杂 501 等。

（二）肥水耦合管理及一体化滴灌

周年注意土壤保墒管理，开沟排水、深翻土壤，平衡施肥、看苗追肥，以水调肥，肥水一体化滴灌。甘薯注意防涝防旱，多施有机肥，控氮增钾。油菜注意“三沟”畅通，降渍防渍，科学追施薹肥，增施硼肥。

（三）病虫害协调防治及绿色防控

周年遵循“预防为主、综合防治”的植保方针，加强绿色防控，合理使用高效、低毒、低残留化学农药。甘薯种薯种苗宜脱毒。油菜种子宜包衣处理，薹期防治菌核病。注意防止前茬作物使用的除草剂产生的药害。

（四）机械化生产与秸秆还田

周年以机械化种植管理为主，实现机械化生产，同时进行秸秆还田。甘薯注意机械整地，深翻土壤，开沟起垄，机械覆膜扦插，机械喷药防控，收获时防止薯皮碰伤。油菜一次性完成机械浅耕、施肥、播种、覆土和开沟，生长期无人机喷药施肥，采取机械分段收获或者一次性收获，油菜秸秆还田。

三、适宜区域

在南方丘陵及平原旱地的甘薯种植区域均可推广应用。

四、注意事项

甘薯应选用脱毒种苗种植，肥水管理以肥水一体化滴灌为宜；注意防止前茬作物使用的除草剂产生的药害，油菜秸秆全量还田时先机械灭茬。

五、技术依托单位

（一）江西农业大学

联系地址：江西南昌经济技术开发区志敏大道 1101 号

邮政编码：330045

联系人：黄英金、曾研华

联系电话：13767098128、18379184925

电子邮箱: yjhuang-cn@126.com、zyh74049501@163.com

(二) 九江市农业科学院

联系地址: 江西九江柴桑区马回岭镇

邮政编码: 332005

联系人: 谢国强

联系电话: 13607929858

电子邮箱: xgq15163@126.com

(三) 江西省农业技术推广中心

联系地址: 南昌市北京西路省政府大院东二路2号

邮政编码: 330046

联系人: 孙明珠

联系电话: 15979045429

电子邮箱: sunmingzhu518@163.com

南方肉羊健康养殖技术

一、技术概述

（一）技术基本情况

针对南方地区冬春季阴冷潮湿、夏季高温多雨、太阳光辐射强度大，及其传统肉羊养殖易感寄生虫病和传染病，影响羊生长发育及养殖效益等问题，结合羊“性喜干厌湿，最忌湿热湿寒，利居高燥之地”的生理特性，开展肉羊高床栏舍建设、高床条件下肉羊规模化饲养管理、羊场废弃物处理利用等技术的推广应用，提升南方肉羊生产性能和规模化养殖水平，建立一套适合南方地区肉羊健康养殖生产模式，为南方肉羊产业高质量发展提供技术支持。

（二）技术示范推广情况

自2014年以来，结合我省主推技术示范推广与牛羊产业项目实施，“南方肉羊健康养殖技术”在我省的渝水、高安、樟树、永修、修水、芦溪、上栗、赣县区、鄱阳等肉羊养殖大县（市、区）进行试验、示范、推广，获得良好效果。目前我省肉羊规模养殖均采用高床栏舍饲方式饲养，其中绵羊实行高床舍饲养殖，山羊规模养殖育肥期也普遍采用高床舍饲，母羊实施高床半舍饲半放牧的方式，生产性能明显提升、养殖效益普遍得到提高。

目前该技术正在江西、安徽、湖南等周边地区推广应用。

（三）提质增效情况

“南方肉羊健康养殖技术”较传统养殖技术相比，母羊繁殖性能稳定提高：平均产羔率达180%~200%，羔羊成活率达85%以上。生长发育性能明显提高：努比亚杂种羊初生重达2.0kg以上，

6月龄体重18kg以上,育肥期日增重达150g以上,屠宰率达45%,净肉率达35%;湖羊3月龄体重达20kg以上,6月龄达体重35kg以上,育肥期日增重达170g以上,料肉比7.0:1。养殖规模效益明显,正常年份出栏肉羊头均获利200元以上。疫病综合防控效果明显:采用圈养模式,山羊寄生虫感染率可下降28.9个百分点;羊粪处理及循环利用明显改进:粪污经堆积发酵处理后蛔虫卵死亡率达92%以上,寄生虫病感染率下降10%。还田种草循环利用降低养殖成本,在同等土壤肥力情况下,增施堆沤发酵后的腐熟羊粪牧草生物产量提高40%~60%,牧草产量与施肥量成正比。

(四) 技术获奖情况

2021年获科技成果1项,发布《肉山羊规模饲养技术规范》(DB36/T474-2019)、《肉羊高床栏舍建设规范》(DB36/T1195-2019)江西省地方标准2项。

二、技术要点

南方肉羊健康养殖技术主要核心及配套技术包括肉羊高床栏舍建造技术、高床条件下肉羊规模化饲养配套技术、羊场废弃物处理利用技术等。

(一) 肉羊高床栏舍建造技术

针对南方高温高湿气候特点,突出选址布局、建筑形式、栏舍结构、羊床材料与参数、饲喂与饮水、清粪及废弃物无害化处理等关键要素,设计建造出经济适用的高床栏舍。参考依据为《肉羊高床栏舍建设规范》(DB36/T1195-2019)。

1、羊床(漏粪板)设计。一般漏粪板距离地面0.8~2.2m。其中:人工清粪方式的,漏粪板距离地面1.2~1.5m;传送带/

刮粪板机械清粪方式的，漏粪板距离地面 0.8~1.0m；小型铲车清粪方式的，漏粪板距离地面 2.2m。漏粪板漏缝孔要求成年羊 15~20mm、羔羊及育成羊 10~15mm，材料可选择钢丝网、扭纹螺钢、竹片、塑钢板和水泥板等。其中：①漏粪竹片：两片内芯刨平并拢，宽度×厚度（下同，长度不定）为（20~30）mm×30mm，竹条间距成年羊 15~20mm，断奶羔羊 10~15mm；②钢丝网床：规格为网孔 15mm×50mm、钢筋Φ4.5mm；③扭纹螺钢：规格板条宽度 10~12mm，漏缝孔径 15mm×150mm，④塑钢板/水泥板规格，漏粪宽度 15~20mm。漏粪板固定在楼枕，要求条对条、缝对缝楼枕。楼枕按 500~700mm 间距布置，要求坚固耐腐蚀，材料以钢制为主。

2、料槽通道设计。采取料槽与通道一体设计，即通道包含料槽部分，无结构差异。料槽通道宽度根据饲喂机械确定，高于羊床（漏粪板）18cm左右，料槽通道靠羊床处砌高度为 20cm 挡板墙，用于承接栏舍隔栏和防止饲草料漏向羊床。



图 1 标准化肉羊高床栏舍

（二）高床条件下肉羊规模化饲养配套技术

针对南方传统肉羊养殖技术水平偏低的现状，从引种与配种、饲养管理、饲草种植与加工等方面提供技术支撑。

1、品种选择。针对湖羊生产，可采取纯种繁育与杂交改良方式开展生产，其中纯种繁育选择优秀的湖羊种公羊与纯种湖羊母羊开展种羊或者商品羊生产；而杂交改良主要是利用杜泊羊、澳洲白绵羊等外来专门化肉羊品种公羊与湖羊母羊开展商品羊生产，提高肉羊生产性能。针对山羊，可开展纯种繁育或引进努比亚山羊、波尔山羊等品种进行杂交改良。

2、鲜精稀释人工授精技术。①稀释液选择。肉羊鲜精稀释液可选择商品稀释液，也可自配稀释液。自配稀释液配方：葡萄糖 1.5g、柠檬酸钠 0.7g、卵黄 10ml，混合均匀。②精液稀释倍数。精液的稀释倍数取决于精子密度、活力以及一次输精所需有效数及计划输精母羊头数。一般稀释倍数以 3~8 倍为宜，高倍稀释为 15~8 倍，确保一次输精用精液量 0.10~0.25ml，有效精子数在 7000 万个以上。③稀释方法。把稀释液温度加热至 30℃，再缓慢加到原精中，轻轻摇匀后即可使用。④适时输精。母羊发情 12h 开始第 1 次输精，间隔 8~10h 再进行第 2 次输精。采取子宫颈口内输精，输精量：原精输精为每只羊每次输精 0.05~0.1ml，低倍稀释为 0.1~0.2ml，高倍稀释为 0.2~0.5ml。在示范推广人工授精技术的同时，加大母羊同期发情技术的推广。

..

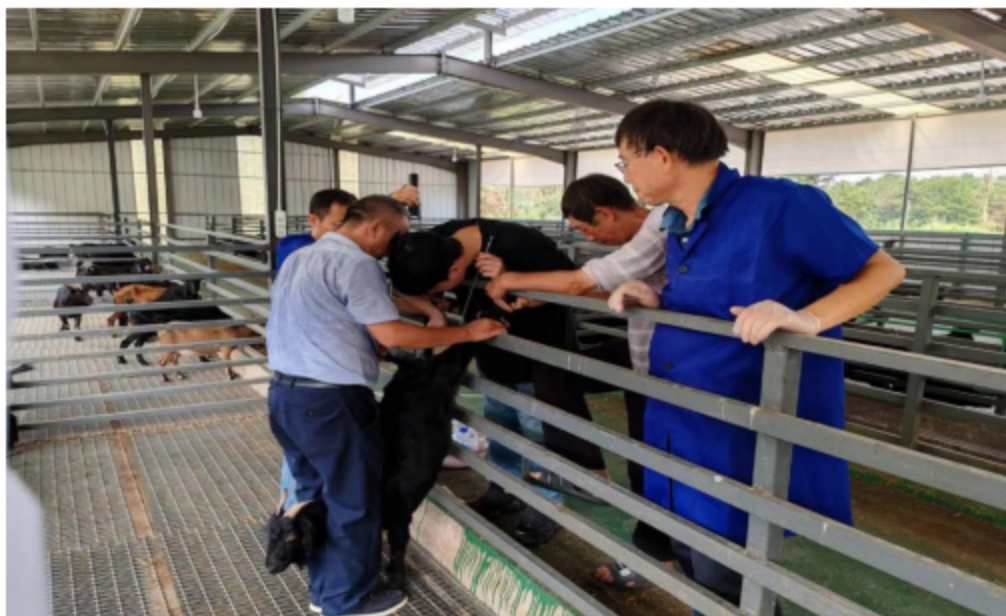


图 2 羊人工授精

3、TMR 饲喂技术。①合理分群，根据肉羊不同生产用途、生理阶段以及年体重等进行合理分群，确定日粮营养水平。②选择合适的粗饲料。充分利用地方饲草资源，如花生秆、红薯藤、玉米等秸秆，通过青贮、晾晒等方式，加工调成粗料，收储利用。合理安排人工饲草种植，种植饲草品种包括桂牧 1 号象草、高丹草、甜高粱、多花黑麦草等。一般粗料配比为，鲜草或青贮料干物质占粗料配比 0%~60%、秸秆类的干草占粗料配比 40%~100%。③科学合理配制日粮。根据各羊群的特点，每个羊群可以制定单独 TMR 日粮，或者制作基础 TMR+精料（草料）的方式来满足不同羊群的需要。其中育肥羊前期精料补充料占体重的 2.2%~2.4%、粗饲料干物质占体重的 3%~3.3%；后期精补料占体重 2.8%~3%，粗饲料干物质占体重的 1.9%~2%。④饲料加工调制。将干草、青贮饲料、糟渣类饲料和精饲料等原料，按照“先干后湿、先轻后重、先粗后精”的顺序先后投入搅拌设备中。通常适宜装载量占

搅拌机总容量的 60%~75%。一般在最后一批原料添加完后，再搅拌 4~8min。日粮中粗料长度在 15cm 以下时，搅拌时间可以短一些。④日粮混合评价。搅拌混合充分的日粮应具备新鲜，精、粗饲料混合均匀，质地柔软不结块，无发热、异味以及杂物，含水量控制在 45%左右。



图 3 TMR 技术应用

4、饲草种植和加工技术。推广优良饲草种植，主要品种有黑麦草、桂牧一号象草、青贮玉米、高丹草等。禾本科牧草以抽穗期到开花期收割为宜，青贮玉米与大豆以籽实接近饱满收割为宜。饲草加工方法有青贮、晒制等，青贮有窖贮、袋贮等。

开展饲料加工，秸秆饲料切成 1.5~2 厘米或打成草粉拌入配合料中饲喂。玉米秸秆等也可用饲料机器进行揉搓处理方法使之成为柔软的丝状，增加羊的适口性，提高消化率。饲料青贮方式有袋贮和窖贮。制作青贮饲料需要满足的条件：适宜的青贮原料水分含量（65%~75%），充足的含糖量（不低于鲜重 1%），厌氧环境，青贮的适宜温度（25~30℃）。制作青贮饲料的过程包

括原料刈割运输、切碎、压实、封盖等。青贮窖的大小可根据青贮饲料数量来定，一般1立方米可青贮500千克。



图4 人工饲草高产栽培



图5 饲草青贮加工

5、羊舍饲养管理技术

(1) 种公羊的饲养。要求营养全面，长期稳定，保持既不过肥也过瘦的种用体况，配种前 1.5~2 个月要增加营养物质的供应量。

饲养种公羊的注意事项有：

①在配种期提高营养水平，每天补喂混合精料 0.5 千~1.0 千克，同时，补喂青干草、萝卜、南瓜等饲料 3.0 千~5.0 千克和鸡蛋 1~2 个。

②给予种公羊适当的运动，提高精子的活力。如果运动不足，会产生食欲不振，消化力差，影响精子活力。

③合理掌握配种次数，每天采精 2~3 次，连续采精 3 天，休息 1 天。

④与母羊分开饲养，并做好修蹄、圈舍消毒及环境卫生等工作。

(2) 繁殖母羊的阶段饲养。

①配种前母羊的饲养：主要保证母羊有一个良好的体况，能正常发情、排卵受孕。在配种前 1~1.5 月就开始给予短期优饲，使母羊获得足够的蛋白质、矿物质、维生素，保持良好的体况，以使母羊早发情、多排卵，发情整齐，产羔期集中，提高受胎率和双羔率。

②怀孕前期母羊的饲养：母羊的怀孕期前 3 个月，孕母羊除满足本身所需的营养物质外，还要满足胎儿生长发育所需的营养物质。因此要加强饲养管理，供应充足的营养物质，满足母体和胎儿生长发育的需要。

③怀孕后期母羊的饲养：怀孕后期即母羊临产前2个月。这一时期，应保证胎儿的骨骼、肌肉、皮肤和内脏各种营养需要，应补喂富含蛋白质、维生素、矿物质的饲料，例如，青干草、豆饼、胡萝卜、骨粉、食盐等。以每天每只补喂混合饲料0.25千~0.5千克为宜。

④哺乳期母羊的饲养：母羊刚生下小羊后身体虚弱，应加强喂养。补喂的饲料要营养高、易消化，使母羊恢复健康和有充足的乳汁，泌乳初期主要保证泌乳机能正常，细察和护理母羊及羔羊。对产多羔的母羊，在饲养上应供给优质青干草和混合饲料。泌乳盛期一般在产后45天在泌乳量不断上升阶段，体内储蓄的各种养分不断减少，体重也不断减轻。在此时期，应该给予最优越的饲料条件，配合最好的日粮，日粮水平的高低可根据泌乳量多少而调整，泌乳后期要逐渐降低营养水平。控制混合饲料的用量。羔羊哺乳到一定时间后，母羊进入空怀期，这一时期主要做好日常饲养管理工作。

(3) 羔羊的饲养：母羊产后头几天所分泌的初乳，含有丰富的蛋白质、维生素抗体等，所以，初生羔羊最初几天一定要保证吃足、矿物质、酶和免初乳。大多数初生羔羊能自行吸乳，弱羔、母性不强的母羊，需要人工辅助哺乳。对缺奶的羔羊要找保姆羊代哺或人工喂以奶粉、代乳品等。

设置羔羊补饲栏，及早开展羔羊补料，促进生长，一般羔羊在7-8周断奶，或者是在羔羊活重增至初生重的2.5倍时断奶。

(4) 肉羊舍饲育肥

舍饲育肥的技术关键是合理配制混合饲料，采用科学的饲喂方法和管理方式。根据不同的品种和体重大小以及日增重情况，调整日粮组成和每天的饲喂量。配制日粮既要考虑日粮的营养价值又要饲养成本低，尽量选用青粗饲料，例如，青干草、青草、农作物秸秆，同时饲喂混合饲料。每天每只羊可喂优质青干草 2 千克或青粗饲料 5 千克左右，混合饲料 0.5 千~1.0 千克。对不同体重的羊只，应酌情增加或减少喂量。

6、疾病综合防治技术

一般在春秋两季注射羊三联四防苗、传染性胸膜肺炎疫苗和其他规定注射的疫苗。采用丙硫苯咪唑、阿维菌素等药物在春秋两季对山羊进行体内体外驱虫。羊舍及运动场经常保持清洁卫生，定期对羊舍及用具消毒。常用消毒药品有 3%来苏水、2%烧碱水、30%草木灰、10%石灰乳等，1~2 周对羊舍进行一次消毒。

（三）羊场废弃物处理利用技术

1、**场地要求。**羊粪堆积场地一般为水泥地或水泥槽，地面未硬化需铺塑料膜。堆粪场地面要防雨防渗漏，堆粪场地大小可根据实际情况而定。

2、**羊粪堆积发酵方法。**一般采取长条状堆积，高度 1.5~2.0 m，宽 1.5~3.0 m，长度视场地大小和粪便量而定。为减少羊粪堆放场地空间、缩短发酵时间、提高发酵效果，可添加一定的辅料及发酵菌种进行生物床发酵，辅料包括稻草、玉米秸秆、麦秸、锯末等，要求羊粪与辅料混合物的 C/N 比（25~30）：1，最初混合物的水分保持在 50%~60%，pH 值控制在 6.5~7.5 之间。其

他管理可参照生物发酵床处理。如采用自然堆肥，刚开始堆积时，保持粪堆较疏松状态，待堆温超过 60℃ 时保持 3~5 天，待堆温自然稍降后，将粪堆压实，再堆积一层新鲜粪，如此层层堆积至 1.5~2.0 m 为止，用塑料膜密封。发酵期间，粪堆含水量以 60%~75% 为宜，超过 75% 时应中途翻堆控制水分，低于 60% 时应适当加水。堆肥发酵时间一般为 1 个月以上。



图 6 羊粪堆积发酵

3、羊粪腐熟判断。一般情况下，当堆温降低，物料疏松，稍有氨气味、无原来臭味，羊粪内产生白色菌丝时即为腐熟。



图 7 羊粪加工



图 8 种养循环利用

三、适宜区域

江西及周边地区推广应用。

四、注意事项

高床全舍饲育肥模式适合大规模标准化集约化生产，而农户小规模散养育肥采用“高床+半放牧+补饲”的方式可获得较好的经济效益，但不利于寄生虫病的防治。

五、技术依托单位

江西省农业技术推广中心

联系地址：南昌市文教路 359 号

邮政编码：330046

联系人：刘继明，徐桂花

联系电话：0791-88500810/88500970

电子邮箱：caoyeke0791@163.com

