

四川省农业厅

川农业函〔2018〕293号

关于推介发布 2018 年农业主推技术的通知

各市（州）农业（农牧、畜牧水产、畜牧）局（委）：

为加快绿色、高效、适用农业生产技术的应用，不断强化农业产业发展科技支撑，我厅组织了 2018 年农业主推技术遴选推荐工作。经公开征集、专家论证等程序，遴选了 80 项农业主推技术，现予以推介发布。

请各地农业部门高度重视，选择适宜本地的农业主推技术，加强宣传、培训、示范和推广，增强农业生产经营主体和农民群众应用先进适用技术的意识，不断提升我省农业科技成果应用水平。

附件：1、2018 年农业主推技术推介汇总表

2、2018 年农业主推技术规范



附件 1

2018 年农业主推技术推介汇总表

产业类别	序号	技术名称
种植业	1	平原区农作物秸秆浅旋式生态还田水稻机插秧技术
	2	水稻机直播生产技术
	3	麦（油）茬杂交中稻机插秧集中育秧技术
	4	优质稻保优提质绿色高效栽培技术
	5	两季田水稻节水节肥高产高效栽培技术
	6	水稻全程机械化生产技术
	7	水稻全程机械化制种技术
	8	玉米全程机械化生产技术
	9	丘陵山地玉米规模生产节本增效技术
	10	早熟小麦-水稻轮作全程机械化周年高效生产技术模式
	11	西南小麦绿色高产栽培技术
	12	青稞高产增效栽培技术
	13	苦荞麦轻简化栽培技术
	14	冬作马铃薯防霜抗冻稳产栽培技术
	15	马铃薯原种高效扩繁关键技术
	16	马铃薯全程机械化生产技术
	17	耐高温湿害高产稳产秋作马铃薯关键栽培技术

产业类别	序号	技术名称
种植业	18	盆周山区马铃薯“六改”关键栽培技术
	19	紫色甘薯高产高效栽培关键技术
	20	淀粉专用型甘薯提质增效栽培关键技术
	21	油菜根肿病综合防控技术
	22	油菜全程机械化轻简高效生产技术
	23	油菜田杂草综合防除技术
	24	旱地“油菜/玉米/大豆”周年循环高产种植技术
	25	大豆/再生高粱套作高产栽培技术
	26	高粱育秧盘育苗移栽技术
	27	黑花生高产高效栽培关键技术
	28	瓜类作物轻简高效双断根嫁接技术
	29	泡渍豇豆专用品种稀植密窝节本高效栽培技术
	30	蔬菜水肥一体化灌溉技术
	31	蔬菜避雨栽培技术
	32	羊肚菌-水稻轮作技术
	33	猕猴桃高效栽培技术
	34	晚熟芒果轮换结果修剪技术
	35	晚熟柑橘栽培关键技术
36	中熟柑橘留树保鲜提质增效技术	

产业类别	序号	技术名称
种植业	37	柑橘容器育苗技术
	38	攀西地区晚熟芒果套袋技术
	39	茶园机械化采摘技术
	40	水稻螟虫性诱自动诱捕器监测技术
	41	水稻稻曲病绿色防控技术
	42	水稻病虫害全程绿色防控技术
	43	玉米田杂草综合防除技术
	44	油菜蜜蜂授粉与病虫害绿色防控技术
	45	柑橘病虫害全程绿色防控技术
	46	李树主要病虫害全程绿色防控技术
	47	樱桃主要病虫害全程绿色防控技术
	48	芒果细菌性黑斑病绿色防控技术
	49	茶园病虫害全程绿色防控技术
	50	外来入侵物种水花生（空心莲子草）绿色防控技术
	51	太阳能提灌技术
畜牧业	52	肉猪无药残高效养殖技术
	53	安格斯肉牛养殖综合配套技术
	54	安西本三元杂交肉牛养殖综合配套技术
	55	蜀宣花牛配套生产技术

产业类别	序号	技术名称
畜牧业	56	肉羊绿色健康养殖及羊粪综合利用集成技术
	57	优质獭兔健康养殖技术
	58	优质肉鸡生态养殖技术
	59	大恒 699 肉鸡配套系标准化饲养管理技术
	60	稻鸭共育种养结合技术
	61	肉鸭网上节水养殖技术
	62	天府肉鹅均衡高效生产技术
	63	基于手机微信平台的肉牛饲料自动配方系统
	64	农牧区耦合牦牛全年均衡出栏 4218 模式
	65	放牧地方黑猪寄生虫病综合防控技术
	66	仔猪腹泻综合防控技术
	67	标准化规模猪场设计与猪舍环境控制技术
	68	病死畜禽无害化处理技术及成套设备
	69	畜禽粪污异位微生物发酵床技术
	70	畜禽粪便高温全好氧动态堆肥发酵技术
	71	四川青贮玉米丰产栽培技术
	72	四川青贮玉米与青贮燕麦轮作种植技术
	73	老芒麦牧草丰产栽培技术
	74	垂穗披碱草牧草丰产栽培技术
	75	草原鼠荒地综合治理技术

产业类别	序号	技术名称
渔业	76	稻田综合种养技术（稻渔共作、稻鳖共作、稻鳅共作、稻虾共作）
	77	水产养殖节能减排技术（池塘高效增氧技术、淡水池塘养殖水质工程化调控技术、池塘微生物制剂水质调控技术、渔用膨化饲料应用技术、池塘鱼菜共生综合种养技术）
	78	鲈鱼高产高效养殖技术
	79	池塘工程循环水养殖模式
	80	稻-鸭-鱼综合种养技术

附件 2

2018 年农业主推技术规范

第一部分 种植业技术

一、平原区农作物秸秆浅旋式生态还田水稻机插秧技术

技术概述：针对平原区小春农作物（小麦、油菜）秸秆产量大、分布广、随意抛弃等现象，为减少农村面源污染，提高秸秆综合利用率，促进农业循环经济发展，保护生态环境，成都市农林科学院作物研究所开展多年试验研究，集成覆盖还田与机械还田相结合的农作物秸秆高效生态还田技术，配套开展水稻机插秧，通过生产示范和应用表明，该项技术无需“腐化剂”，无需挖沟、埋草，无需长途搬运，通过旋耕机一次性浅旋浅埋后即可进行机插秧作业，实现农作物秸秆全量就地还田，操作简便、有利于水稻增产、资源增效、农民增收，符合当前粮食绿色高产高效生产模式要求，应用前景十分广阔。

增产增效情况：前茬作物（小麦、油菜）秸秆中含有大量的新鲜有机物料，浅旋还田后经过一段时间的腐解作用，可以转化成有机质和速效养分，既改善土壤理化性状，使土壤疏松、孔隙度增加、容重减轻，防止土壤板结，促进微生物活力，同时可供应一定的氮、钾等养分，促进水稻根系的发育。浅旋还田后配套开展水稻机插秧，较传统插秧生产模式可节约化肥用量 5%~10%，水稻增产 5%~10%。

技术要点：

1. 品种选用 根据前作选择熟期适中、分蘖力较强、结实率高、株高适中、抗逆性强，同时又适于机械化生产的高产优质杂交水稻地方主导品种。

2. 秸秆浅旋还田 小春作物（小麦、油菜）联合收割机收获，留高茬≤15cm，秸秆均匀平铺覆盖在土壤表面（不成堆）。浇足耨墒水后用旋耕机浅旋，将秸秆与表层土壤充分混匀，秸秆还田总量以前作收获后本田实际秸秆数量为宜。作业机型选择与中型拖拉机配套的高效低耗秸秆旋耕机械，作业前可适当施加氮素肥料，以促进秸秆在表土层中腐熟，避免分解细菌与作物对氮的竞争，机械浅旋务必要均匀。

3. 放水泡田 农作物秸秆与土壤浅旋混匀后，立即灌水浸泡田 2~3 天，加速秸秆在土壤中的充分吸水和初步分解。泡田期间要严格控制水层，确保泥不露田，保持水深 1~3cm；泡软秸秆、泡透土壤旋耕层，避免在机插秧前浅旋耙田时秸秆大量上浮而影响栽插质量。

4. 机插秧

①播种育秧 选用标准化机插秧塑料硬盘或软盘，有条件的规模种植户可采用水稻自动化播种流水线均匀播种，采用早育秧或淤泥育秧方式培育合格秧苗，秧龄控制在 30 天左右，苗高不超过 20cm。

②机械耙田 泡田工序完成后，通过旋耕机、水田驱动耙等将田块进行耕整，达到田面平整，并让土壤沉实，防止机插时漂秧、倒秧和栽插过深，影响分蘖和产量。土壤的沉实时间长于秸秆不还田的田块，一般粘性土壤整地后沉淀 2~3 天，壤土沉淀 1~2 天，砂性土壤沉淀 1

天。同时控制水层，保持薄水机插。

③机械插秧 选用乘坐式插秧机，行窝距 30×17.5cm~20cm，每窝栽 2~3 苗，基本苗为每亩 3~4 万。漏插率控制在 5%以内，连续缺穴 3 穴以上应进行人工补插。

④栽后管理 与秸秆不还田的机插秧管理基本一致。秸秆还田土壤具有前期吸氮、后期增氮的特点；秸秆还田机插秧生长发育特性表现为前期生长缓慢、中期生长加快、后期生长活力增强。为此，要采取合理的肥水运筹措施，优化还田机插秧的群体质量。

适宜区域：适用于成都平原及类似生态区，水源基本有保证、排灌较为方便的稻田。

注意事项：带病的秸秆不能直接还田，强化病虫害的防治，以确保农作物优质高产。

技术依托单位：成都市农林科学院作物研究所

联系地址：四川省成都市温江区公平农科路200号

邮政编码：611130

联系人：张帆、沈超

联系电话：028-82746572

电子邮箱：zf2606@163.com

二、水稻机直播生产技术

技术概述：针对当前水稻规模化生产进一步节本省工和稳产高产的需求，研究提出的水稻机直播生产技术，相对于传统人工直播技术，具有机械化程度高、规范性强、稳产性好、产量潜力大的优势，迎合了当前规模化经营的要求，很好的解决了“谁来种田”的问题。经过多年的研究和示范，该技术已制订相应的技术规程作为四川省地方标准颁布实施（标准号 DB51/T 2220-2016），在四川水稻生产上大面积推广应用，取得了显著的增产增收效果，并极大的提高了劳动生产效率，推动了水稻机械化、规模化生产的发展。

增产增效情况：该技术已在生产上大面积示范推广，根据用户反馈和典型调查统计，与传统人工移栽的生产技术相比，可增产 5-10%，劳动力投入减少 80%以上，种植效益提高 400 元/亩以上。与现有机插秧技术相比，可增产 10%以上，劳动力投入减少 30-40%，种植效益提高 150 元/亩以上。

技术要点：

1. **品种选择** 根据不同茬口选择适合当地生态条件的高产、抗病、抗倒伏能力较强的水稻品种。蔬菜茬田选择当地育秧移栽生育期相同的品种；如川优 6203、宜香 2115 等，小麦和油菜茬田选择比当地育秧移栽生育期短 10 d~15 d 的品种，如五山丝苗、川作优 8727 等中熟或早熟水稻品种等。

2. **播种量** 杂交稻品种播种量为 1.2 ~1.5 kg，常规籼稻品种亩播种量为 2.0 ~3.0 kg，常规粳稻品种亩播种量为 4.0 ~4.5 kg。

3. **种子处理** 播种前 2 天进行浸种，一般浸种时间为 48 小时，浸种后将种子沥出，摊晾，去除多余水分，之后将种子置于阴凉处晾干后包衣。

4. **播期土地耕整** 前茬作物收获后，泡田整田，待泥土沉实后，田面无明显积水时播种。麦茬可先粉碎秸秆，之后干旋上水，待田面无明显积水时旋耕一次，随后播种。

5. **播种** 播前对直播机械进行检查调试，并根据品种类型和千粒重进行播种量的调节，设定播种量。

6. **田间水肥管理** 亩施纯氮 10~12 公斤，N、P、K 配比 2:1:2，氮肥底、蘖、穗肥比例 6:2:2。水分管理按照“湿润出苗，浅水分蘖，够苗晒田，干湿灌浆，收获前 7~10 天排水”进行。

7. **化学除草** 播种后 3-5 d，排水后田面湿润无积水时采用芽前除草剂进行封闭除草，秧苗 4-5 叶时进行第二次化学除草，8 叶左右视田间杂草情况进行选择性防除。

8. **病虫害防治** 秧苗现青后常检查、勤观察，适时防治青枯病、立枯病、稻瘟病、稻蓟马、稻飞虱和潜叶蝇等苗期主要病虫害；抽穗期主要针对螟虫、纵卷叶螟、稻飞虱、纹枯病、稻曲病和稻瘟病等病虫害进行防治。

适宜区域：适用于田块面积 300m² 以上适度规则、田面落差不超过 10cm 的田块，要求水源基本有保证，可适用于小麦（油菜）、蔬菜（蘑菇）及冬闲田各种茬口。

注意事项：注意后期病虫害方式和管水，提高抗倒伏能力。

技术依托单位：

1. 四川省农业科学院作物研究所

联系地址：四川省成都市锦江区狮子山路4号

邮政编码：610066

联系人：郑家国

联系电话：028-84504245

电子邮箱：zhjguo580@126.com

2. 四川省农业技术推广总站

联系地址：四川省成都市武侯寺大街4号

邮政编码：610041

联系人：周虹

联系电话：028-85505450

电子邮箱：scnj@vip.163.com

三、麦（油）茬杂交中稻机插秧集中育秧技术

技术概述：针对成都平原稻麦（油）两熟种植制度下规模化机插秧生产的需求，以适度规模、集中规范、安全高效为目标，在国家科技支撑计划、省科技支撑计划等重大项目的支持下，四川省农业科学院作物研究所和四川省农业技术推广总站等对水稻机插秧集中育秧技术展开了系统而深入的研究，创新集成了麦（油）茬杂交中稻机插秧集中育秧技术，有效的解决了分散育秧管理差、秧苗质量参差不齐、育秧插秧效率低的问题。通过生产实践应用表明，麦（油）茬杂交中稻机插秧集中育秧技术成熟，先进实用，具有技术规范、管理规范、安全高效的优点，对目前我省稻麦（油）两熟区规模化机插秧生产具有重要的技术支撑意义，应用前景广阔。

增产增效情况：该技术已在生产上大面积示范推广。根据用户反馈和典型调查统计，应用该技术模式，按照500亩本田机插秧规模进行集中育秧，可以提高秧苗素质、提高秧苗保证率 20%，育秧阶段节本增效50元/亩。显著提高插秧质量，节省补秧用工40元/亩。两项合计节本

增效90元/亩，促进了机插秧技术的推广，提高了水稻生产的机械化生产率。

技术要点：

1. 品种选用 适宜选择全生育期145 d~155 d，株高较矮抗倒的品种。生育期太短，产量潜力不高，生育期太长，易受晚秋持续阴雨影响，灌浆结实差，病虫害重，影响产量。

2. 秧盘选型 目前在生产上使用的机插秧育秧盘主要有塑料软平盘、塑料软穴盘、塑料硬平盘、塑料硬穴盘四种。从应用上比较，软盘一次性投入成本低，使用年限短，硬盘一次性投入高，使用年限长，但采用硬盘育秧，需要苗床厢面较湿软，摆盘后压紧，以保证盘底与床面紧密接触；育秧效果比较，塑料软穴盘能较好的与床面接触，秧苗生长较好，且由于秧盘的横向穴数与机插秧取样次数吻合，有利于插秧机作业，秧苗植伤轻，插秧质量好。

3. 育秧方式 在集中育秧模式下，适宜采用旱育或者水育旱管方式育秧。

旱育秧方式是苗床旱地旋耕后开沟作厢，厢面细碎耙平后浇透水，然后播种、摆秧盘，播种后按照旱育秧的管理方式进行管理，该方式苗床制备相对耗时费工，但可以较好的管控肥水，育成的秧苗矮健，栽插后返青时间短、分蘖发生快。

水育旱管方式是水田旋耕后开沟作厢，抹平厢面后播种、摆秧盘，播种后按照旱育秧的管理方式进行管理，该方式苗床制作相对容易，但是水里操作，作业环境差，秧苗素质不如旱育秧。

4. 播种期 德阳地区受稻麦（油）两熟种植制度的影响，适宜播种期是4月15日~25日，根据前作可适当调整，将秧龄预计在30 d~35 d。播种早，到适宜栽插的秧龄前作没有收获，不能及时栽插；播种迟，虽然秧龄适宜栽插，但错过了适宜高产的生长阶段，难以获得高产。特别是德阳地区8月中旬到9月上旬持续阴雨概率较高，抽穗期遇到持续降雨，对结实和灌浆都非常不利，9月中旬后气温下降较快，阴雨的几率更大，给收获晾晒造成很大困难。

5. 播种量和播种方式 适宜的播种量为60 g~70 g/盘。具体可以根据种子的千粒重和粒形调节。千粒重低于25 g的品种，60 g/盘即可。千粒重高于28 g的品种，建议使用70 g/盘的播种量。这样才能保证适宜的播种密度和匀度，降低机插秧的漏插率。

为了提高播种匀度，集中育秧模式下，最好采用流水线播种方式。目前生产上在应用示范的播种机成套设备中，久保田流水线播种机能较好的实现播种量和播种匀度的调节。人工撒播方式虽能提高播种效率，但匀度较差。

6. 摆盘盖膜 采用流水线播种机播种，苗床底土和盖种土均需要细碎。可以用粉碎机粉碎后按照2000 kg土均匀混入25 kg复合肥（N24，P10，K6）堆置配置营养土，播种后将秧盘摆放在苗床上。旱育秧苗床在浇足底水后抹平，水育秧苗床摆盘前抹平，摆秧盘后适当压一下，使秧盘与苗床紧密接触。摆盘后用喷雾器喷一次水，使盖种土湿润。然后施用旱育秧苗床专用除草剂，如42%丁·噁乳油。严格按照除草剂的用法与用量。

7. 揭膜炼苗与水肥管理 出苗后需要及时揭膜炼苗。盖平膜的，现针时即要密切关注天气变化。遇响晴天现针即要揭膜，防止烧苗。盖拱膜的，现针时遇响晴天可以打开两头通风降温。一叶后可揭半开或者间隔1 m~2 m把膜拴起来利于通风。秧苗1.5~2叶时，如气温稳定即可揭去薄膜。开始炼苗后，如遇急剧降温，需要再次盖膜保温。

苗床需要按照旱育秧方式进行水分管理，只要苗没卷筒，土没有发白开裂，不需要补充水

分，否则可用洒水壶洒水，保持盘内湿润。秧苗3叶后基本不需补水，确实需要补水时，可用高压水管喷淋。

使用营养土进行育秧的，一般秧苗生长阶段不追肥。如秧苗生长较差，可以按照每盘2 g~3 g尿素兑水喷雾进行。通过水肥控制来调节秧苗生长。育秧期间如遇到持续阴雨，需要喷施1次多效唑300 ppm进行控高。

8. 病虫害防治 机插秧集中育秧的病虫害主要为稻蓟马、蝼蛄、青枯病以及一些生理性病害和损伤。采用旱育秧方式的，在制作苗床时可用地虫清均匀撒入，防治地下害虫。

苗床出苗期气温骤冷骤热时易发生青枯病。因此，播种后最好是盖拱膜，出苗炼苗时不要去掉薄膜，一旦急剧降温，应及时盖膜保温。如遇降温引发青枯病，最好能及时采取保温措施，或者淹水，同时配合进行追肥和施用促进生根的药剂。

苗期主要防治蓟马。播种前，每5 kg左右种谷拌10 %蚜虱净（施可净）可湿性粉剂25 g，可在30 d内基本控制稻蓟马，并可有效预防苗期稻飞虱和叶蝉危害。或者用35 %好年冬（丁硫·克百威）种子处理剂，按干种子重量的0.6 %~1.1 %，在常规方法浸种后拌匀药剂，然后播种。用10 %蚜虱净粉剂2000倍、40 %乐果乳剂或90 %晶体敌百虫1000倍液喷雾，每公顷用药液600 kg。

移栽前最好能防治一次螟虫。集中育秧的秧苗生长较好，秧苗连片，易引起螟虫危害。插秧前后正是一代螟虫发生期，在苗床集中治疗费省效宏。插秧前5 d~7 d，每公顷用30 %爱苗乳油75 ml+福戈（40%氯虫·噻虫嗪水分散粒剂）120 g兑水450 kg进行喷雾，既能有效防治螟虫，还能兼治蓟马，又具有较好的壮苗作用，提高秧苗素质，促进根系生长，使秧苗生长健壮，缩短返青期。

技术依托单位：

1. 四川省农业科学院作物研究所

联系地址：四川省成都市锦江区狮子山路4号

邮政编码：610066

联系人：郑家国

联系电话：028-84504245

电子邮箱：zhjguo580@126.com

2. 四川省农业技术推广总站

联系地址：四川省成都市武侯寺大街4号

邮政编码：610041

联系人：周虹

联系电话：028-85505450

电子邮箱：scnj@vip.163.com

四、优质稻保优提质绿色高效栽培技术

技术概述：目前，对稻米的需求已经逐步从数量型向质量型转变，在供给侧改革背景下，人们对优质绿色大米的需求愈加迫切。近年来，我省育种单位先后选育出了宜香优 2115、川优 6203、旌优 127、德优 4727 等品质产量俱佳的优良品种，这些品种在四川的推广，极大改善了

四川稻米品质结构。

但四川“稻强米弱”、“川米不好吃”、“优质不优价”等现象仍然存在。稻米品质除受遗传基因控制外，还受到环境和栽培技术的影响。近年来，我们依托国家粮食丰产科技工程、国家产业体系四川水稻创新团队、农业部行业科研专项等项目，系统研究了稻米品质形成的生理生态机制和调控技术，明确了优质稻品种提质增效的关键栽培环节，按广义绿色生产的要求，形成了一套优质稻保优提质绿色高效栽培技术，在全省优质稻产区进行了示范推广，发挥了宜香优 2115、川优 6203、旌优 127 等优质稻品种的优质潜力，打造了一批优质稻米品牌，促进了贫困地区的产业脱贫，推动了优质稻绿色栽培的发展。

增产增效情况：本技术示范推广中，通过选用宜香优 2115、川优 6203 等优质稻品种，采用简化低成本育秧、减穴稳苗栽插、规律性适期减量施肥、稻鸭共作等绿色高产高效技术，降低成本 10%左右，增产 10%以上，特别是生产的品牌稻米，单价 8-60 元/kg，效益成倍增加。如近几年与乐山惠田米业合作，采用优质稻保优提质绿色高效栽培技术，种植基地梁家山 2015 年稻谷收购价每公斤 3 元，2016 年提升到每公斤 3.6 元，2017 年继续上升到每公斤 4.2 元，农户稻谷收益以每年递增 15%的速度迅速上涨。同时，惠田米业品牌在市场上深受消费者青睐，比同类型大米价格高 20%以上，还供不应求，实现了种植户、米业公司和消费者共赢的局面。

技术要点：

1. 品种选择 应选择外观和口感食味受到市场认同的优质稻品种。在同一区域，应选择单一品种或粒型、直链淀粉和食味差异较小的少数几个品种，实现优质稻规模化生产、收购和加工，保证稻米产品的质量稳定。

2. 做好生产区划和稻田生态环境治理 根据全省不同区域生态环境的不同，建立优质稻米梯级生产功能区，如我省贫困地区多山高路远，鲜有工业等污染源涉足，且生产工艺较为原始、现代元素涉及较少，利于有机稻米的生产与销售，可规划建立优质稻有机生产基地，将科学技术、绿色生产与精准扶贫相结合，提升稻米品质与价值，推动当地农民致富脱贫。建成梯级稻米生产功能区后，严禁承包良田挪作他用，加强优质稻绿色生产保护政策的制订和落实。

加强稻田系统附近乡镇企业废气污水排放监管与惩罚力度，提高各企业污水治理技术，提高养殖户粪便等再利用技术，禁止直接排放；强化生活垃圾资源化再利用、无害化处理力度，防止稻田系统间接污染；加强环境管理，公共沟渠、河道请专人集中打捞，实现水岸与灌溉入口无垃圾堆、水面无漂浮物。同时联合农民、种粮大户等清理自家田边、沟渠边的废旧农膜、农药包装物、育秧盘、秸秆、杂草等农业垃圾，消除有害生物滋生的环境，为优质稻绿色生产奠定基础。

3. 适期播种移栽，将灌浆结实期调节至高品质形成光温区间 籼型优质稻品质形成的最佳籽粒灌浆结实期日均气温为 23-27℃。我省稻田生态区域复杂，种植制度、品种生育期和栽培方式多样，为保证优质稻生产，应根据品种生育期，合理选择前茬并适当调整播栽期，使早栽早熟田块避开灌浆结实期高温。在栽植方式方面，新型规模化经营主体的适宜栽植方式为机插秧或机直播，而难以规模集中和不具备机械化条件的区域，可采取早育秧手插或抛栽，也可采用湿润育秧手插。

川西平原，品质产量俱佳的抽穗期在 7 月中下旬至 8 月中旬，可以此为标准调节播栽期；

川中丘陵区依据新型经营主体的发展，逐步实现“中稻迟栽”，将优质稻的抽穗期调节到8月中旬前后，成熟收获期调节至9月下旬；川冬南冬水田稻区，因高温持续时间长，宜早播早栽，头季稻收获中等品质稻米，再生稻季灌浆期间气温回落至25℃左右，可收获高等级优质稻米。

4. 减穴健株，优化水稻田间配置和群体结构 按“减穴不减苗”的思路，扩大栽插行距或穴距，为植株健壮生长创造良好的通风透光、减少病虫害发生和提高品质的群体环境条件，同时也为栽培管理提供作业通道，为稻鸭（鱼）共作中鸭（鱼）的活动提供空间。综合考虑优质高产兼顾的预期穗数、品种主茎总叶数、伸长节间数、分蘖发生率、移栽秧苗叶龄、带蘖多少，按叶蘖同伸规则计算表明，四川优质杂交稻人工栽插适龄带蘖秧苗22.5-30万株/hm²为宜，按行距33.3 cm、穴距20-25 cm进行浅插或定抛，每公顷栽植12-15万穴，穴栽（抛）基本符合叶蘖同伸的健壮秧苗2株。机械栽插的基本苗以45-60万株/hm²为宜，生产上主体插秧机的行距是固定的30 cm，栽插时将穴距由原来的14-16 cm扩大至20-25 cm，每穴苗数3-5苗，除群体结构和通风透光条件优良外，还可以提高栽插效率，减少漏插率，节省补苗人工成本。

5. 平衡高效施肥配合秸秆还田，提供优质高产的营养成分 采用前作秸秆全量机械翻埋还田，改良稻田土壤结构，平衡土壤矿质营养元素，但秸秆分解产生有机酸易对水稻造成毒害，也要与植株争氮，因此秸秆全量还田条件下需要增加氮肥前期比例，基蘖肥、穗肥比以7:3为宜，同时采用干湿交替灌溉促进秸秆分解。增施有机肥替代部分化学肥料。化学肥料施用方面，选用环境友好型肥料，如多肽尿素、包膜缓控释肥、有机无机复混肥，纯氮用量降低20%以上，为120-150 kg/hm²，氮肥当季利用率提高到45%以上，N : P₂O₅ : K₂O为2:1:1，并配施微量元素肥料。钾肥施用采用中移技术，即在主茎拔节期施K₂O 75-105 kg/hm²，既能塑造粗壮抗倒的茎秆和挺拔坚韧的叶姿，又利于籽粒灌浆和稻米品质改善。

6. 清洁水质富氧灌溉和稻田生物多样性，增强优质稻生产抗逆能力 利用河流、水库、蓄水池和竖井里的无污染水源进行灌溉，灌溉时在出水口安装去污装置，去除随灌溉水带入的垃圾。在此基础上，因地制宜发展稻鸭共作、稻渔共作等稻田生态种养模式，丰富生态系统生物多样性，增强系统抗逆能力。秧苗移栽后浅水勤灌，群体茎蘖数达到预定穗数的80%-90%时开始晒田，拔节时复浅水施促花肥，之后继续晒田至二次枝梗原基分化。之后，对于稻鸭共作田块，保持灌10-20cm水层，便于鸭子活动。对于水稻单作田块，从幼穗颖花原基分化期到抽穗后25 d左右，以浅水层和湿润交替灌溉为主，既不能长期干旱，也不要长期保持水层，避免土壤再次恢复到陷脚状态。抽穗后25 d到成熟，以湿润为主，养根保叶，确保品质产量协同提高。

7. 绿色植保，加强病虫害的绿色防控 着眼优质稻米质量安全，保护生物多样性，减少环境污染，病虫害防控措施由主要依赖单一化学农药防治向绿色防控和综合防治转变。在选用抗病优质品种和前述减穴健株、降低肥料施用量、稻田生物多样性等农业措施基础上，通过理化诱控、驱避技术、生物防治等，结合当地病虫害测报和田间观测调查，选用高效低毒低残留农药，利用无人机等现代植保机械精准施药防治螟虫、稻瘟病、纹枯病、稻曲病和杂草等，坚持预防为主、综合防治。

8. 注重品牌建设，实现优质优价 下大力气发掘出本省独特的稻作文化，做强、做大稻米品牌，建立完善的监测溯源体系，从区域布局、品种选用、栽培技术运用，到生产加工，全方位进行优质稻米管控，提高优质稻品牌区分度和辨识度，实现质名相符、优质优价。

适应区域：本技术适应于四川省无污染的水稻生产区域。

注意事项：无。

技术依托单位：

1. 四川农业大学

联系地址：四川温江区惠民路 211 号四川农业大学农学院

邮政编码：611130

联系人：任万军

联系电话：028-86290866

电子邮件：rwjun@163.com.

2. 四川省农技推广总站

联系地址：四川成都市武侯大街 4 号四川省农技推广总站

邮政编码：610041

联系人：周虹

电子邮件：402253722@qq.com

五、两季田水稻节水节肥高产高效栽培技术

技术概述：针对四川盆地及类似稻作区水稻生产用肥量大、水分管理不规范，肥水利用效率低下等突出问题，以实现肥水高效利用和水稻高产、优质、安全、环保为目标，在国家自然科学基金、国家科技支撑计划、省科技支撑计划等重大项目的支持下，四川农业大学和四川省农业技术推广总站等对水稻节水节肥栽培技术展开了系统而深入的研究，研制出了节水、节肥效果突出、增产效果显著的水旱轮作稻田水稻节水节肥栽培技术模式，充分发挥了水稻肥水耦合效应，解决了水稻节水节肥与高产高效的技术问题。多年的生产示范和应用表明，水稻节水节肥高产高效栽培技术模式体系成熟，先进实用，具有增产、提质、节水、节肥、环保等优点，有利于水稻增产、资源增效、农民增收，符合当前粮食绿色增产模式要求，应用前景十分广阔。

增产增效情况：该技术已在生产上大面积示范推广。根据在不同示范区的生产应用统计，该技术模式平均增产稻谷 9.32%，最高达 32.40%，较淹水灌溉节约灌溉用水量 25%~35%，水分利用效率提高 15%~20%，节约化肥用量 15%~20%，肥料利用效率提高 10%~15%，同时促进了秸秆还田、改良土壤，减轻了环境污染，每亩增收节支 150 元以上，社会效益和环保效应显著。

技术要点：

1. 品种选用 选用丰产潜力大、养分高效利用、耐旱能力较强、综合性状良好的高产优质杂交稻组合。

2. 稻田耕作

(1)翻耕稻田：前作收获后及时泡水、翻耕、秸秆粉碎翻埋还田，整平后按3.0 m~5.0 m 开厢做沟，沟宽20 cm左右，沟深15cm左右，然后施用基肥。

(2)免耕稻田：实行厢沟式栽培，厢面宽度3.0 m~5.0 m，可常年固定。前作收获后及时泡水、平田、整理厢面、厢沟，然后施基肥、秸秆粉碎覆盖还田。

3. 肥料高效施用技术 根据水稻需肥规律、土壤肥力和肥料效应，实施秸秆还田，适度氮肥、钾肥后移，磷钾肥配合施用。氮素管理采用“目标产量法”和“肥料效应函数法”，根据不同肥力土壤的水稻目标产量，通过目标产量与肥料效应方程计算最佳经济施肥量；磷钾配施按N、P₂O₅、K₂O有效养配比2:1:1.5~2.0进行定量。

(1) 氮肥精准施用技术：依据目标产量和氮肥肥料效应函数计算分析，四川目标产量9000~10500 kg/hm²需施纯氮150~180 kg/hm²。氮肥施用方式为基肥：分蘖肥：孕穗肥为3:3:4，分蘖肥在水稻返青后（移栽后7~10天）施用，氮素穗肥施用方式为促花肥：保花肥1:1的比例施用，分别在叶龄余数为4.0和2.0叶龄期时施用。

(2) 磷钾肥合理配施技术：根据磷钾肥与氮肥配施比例，确定 P₂O₅ 施用量为 75.0~90.0kg/hm²，K₂O 施用量为 120~180kg/hm²。磷肥施用方式为均做基肥施用。钾肥施用方式为基肥：孕穗肥为 1:1，钾素穗肥在拔节期施用。

4. 精确定量灌溉技术

(1) 栽秧至返青期浅水灌溉：保持田面 1.0cm 左右水层进行人工移栽、机插秧或抛秧，栽插后田间保持 1~2cm 水层确保秧苗返青成活。

(2) 分蘖前期间歇灌溉：在水稻返青成活后至分蘖前期，采取间歇交替灌溉；免耕固定厢沟田保持厢沟内有半沟至满沟水。

(3) 分蘖盛期控水晒田：在有效分蘖临界叶龄期前1个叶龄，或水稻分蘖数达到225~270 万苗/hm²时进行晒田控苗，晒至田中开裂口(2~3mm)，田中不陷脚，并视田间长势、天气条件及土壤保水特征，可采取提前晒田、排水晒田及多次晒田。

(4) 孕穗期至开花期湿润灌溉：孕穗到开花期采取土表保持 1cm~3cm 水层浅水灌溉，切忌干旱。

(5) 花后至成熟期干湿交替灌溉：籽粒灌浆结实期间，采用灌透水土表建立 2~3cm 水层，让其自然落干(1~2 天)再灌溉的干干湿湿，以湿为主，做到水气交替的干湿交替灌溉。蜡熟期后或收获前 7 天左右断水。

适宜区域：本技术模式适用于四川及类似生态区，水源基本有保证、排灌较为方便的稻田。

注意事项：技术模式使用过程中需特别注意的肥料施用时间和精准定量灌溉。

技术依托单位：

1. 四川农业大学

联系地址：四川省成都市温江区惠民路 211 号

邮政编码：611130

联系人：马均

联系电话：028-86290303

电子邮箱：majunp2002@163.com

2. 四川省农业技术推广总站

联系地址：四川省成都市武侯寺大街 4 号

邮政编码：610041

联系人：周虹

联系电话：028-85505450

电子邮箱：scnj@vip.163.com

六、水稻全程机械化生产技术

技术概述：根据我省稻田种植制度、地形地貌和生产条件、农机品种等时机出发，从水稻稻田耕作、机种、植保、烘干、秸秆还田和机械收获等环节，经过多年的研究和示范，形成了水稻全程机械化生产技术，该技术成熟度高，先进适用，在四川水稻生产上大面积推广应用，取得了显著的增产增收效果，并极大的提高了劳动生产效率，实现水稻节本增效、推动规模经营，促进了水稻生产方式的转变。

增产增效情况：该技术从耕地整地、育秧、栽植、植保、收获、干燥等主要生产环节实现了机械化操作，一般可增产稻谷 5%~10%，每亩节约劳动力 3~5 个，大幅度提高劳动生产效率，每亩可增收节支 300 元以上。

技术要点：

1. 品种选用 选择适合于机械化作业的杂交稻品种，根据前作和生态区选择种子发芽率高、生育期偏短、株高适中、穗型中等、分蘖力较强的高产优质品种。

2. 秸秆还田 前作收获时，采用具备秸秆粉碎的收割机，或收获后将秸秆用专用秸秆粉碎机，粉碎成 10cm 左右小段，用旋耕机将秸秆均匀旋耕还田。

3. 机插秧

(1) 育秧：选用标准化机插秧塑料硬盘或软盘，规模化种植可采用水稻自动化播种流水线均匀播种，采用早育秧或淤泥育秧方式培育合格秧苗，秧龄 25-30 天，最迟不超过 40 天，苗高不超过 20cm。

(2) 机械整地：通过旋耕机、水田驱动耙等耕整机械将田块进行耕整，达到田面平整，全田高低差不超过 3cm 为宜，田面“整洁”，无杂草杂物，无浮渣等。水田整平后需沉实 1-2 天，保持薄水机插。

(3) 机械插秧：平坝地区或大面积田块选用乘坐式插秧机，丘区或小面积田块选用步行式插秧机，插秧行窝距 30×17.5cm~30×20cm，每窝栽 2~3 苗，基本苗为每亩 3~4 万。栽插时严防漂秧、伤秧、重插、漏插，把漏插率控制在 5%以内，连续缺穴 3 穴以上时，应进行人工补插。

4. 机直播

(1) 种子处理：种子经选种（去除空壳和秕粒）后，消毒、浸种、催芽露白后，摊晾半天，待种子表面无水后即可机直播。

(2) 直播方式：根据灌溉条件和土壤性质，选择旱直播或水直播，土壤偏沙性且水源紧张时可采用旱直播，土壤粘性强且水源好时可选择水直播。

(3) 直播机械选择：据田块面积大小选择相应的精量旱穴（条）直播或水穴（条）直播机，选择播种、施肥或施药（除草剂）、旋耕（旱直播）一体化的直播机效率更高。

(4) 机械整地：水直播采用旋耕机、水田驱动耙等耕整机械将田块进行耕整，达到田面平整，田面“整洁”，沉实 1-2 天，保持无水层直播；旱直播在前茬作物收获后用旋耕机浅旋 1

次，田面平整无残茬后即可直播，也可在清理残茬后直接直播。

(5) 播种量：杂交稻播种量为每亩 1.5 公斤左右，播种一定要均匀，避免重播、漏播。播种深度 1-2cm，施肥深度 3-4cm。

(6) 播后水管理：要求土壤保持湿润状态，不能长时间淹水也不能干旱。

(7) 除草：杂草多的稻田在播前除草一次，播后喷施一次除草剂，在水稻 4~5 叶时，再除草一次。一定要选择适当的除草剂和剂量。

5. 肥水管理 亩施纯氮 10~12 公斤，N、P、K 配比 2:1:2，氮肥底、蘖、穗肥比例 6:2:2，水分管理按照“湿润插秧（出苗），浅水分蘖，够苗晒田，干湿灌浆，收获前 7~10 天排水”进行。

6. 机械化统防统治病虫害 根据病虫害发生情况，采用机动喷雾器进行统防统治。

7. 机械化收割 当水稻已达九五成黄时，选择晴天机械收割，一般选用履带自走式联合收割机或中型全喂入自走轮式联合收割机（田块干燥），后作如果是小麦，收割时浅留稻桩，后作如果是油菜或冬闲（水）田，收割时可高留稻桩，并将稻草粉碎还田。

8. 机械化烘干 收获后稻谷用循环式谷物干燥机烘干，采用低温循环干燥烘干工艺，即预热—干燥—缓苏—冷却，保证稻米品质。

适宜区域：适用于四川盆地平原、丘陵区及类似生态区。

注意事项：应根据茬口和生态、生产条件具体选用机型和技术。

技术依托单位：

1. 四川农业大学水稻研究所

联系地址：四川省成都市温江区惠民路211号

邮政编码：611130

联系人：马均

联系电话：028-86290303

电子邮箱：majunp2002@163.com

2. 四川省农机推广总站

联系地址：四川省成都市武侯寺大街4号

邮政编码：610041

联系人：任丹华

联系电话：028-85505459

电子邮箱 1115784809@qq.com

3. 四川省农业技术推广总站

联系地址：四川省成都市武侯寺大街4号

邮政编码：610041

联系人：周虹

联系电话：028-85505454

电子邮箱：scnj@vip.163.com

七、水稻全程机械化制种技术

技术概述：杂交水稻制种生产是四川的优势产业之一。长期以来，优越的自然条件、严格的制种操作规程、先进的制种技术使得我省杂交水稻生产在全国保持优势地位。杂交稻机械化制种技术是提高杂交水稻制种产量，降低制种成本的有效途径之一，该技术的关键是如何解决杂交稻制种过程中机械播种、育秧、移栽、管理和收获的机械化使用问题。插秧技术已成为制约水稻制种规模化、商品化、现代化和产业化的瓶颈。安徽丰乐种业、江苏明天种业开展了“机插秧技术引入水稻杂交栽培体系研究”，开发出10行乘坐式水稻制种专用插秧机，现在正在小面积试用；同时，宁波协力机电制造有限公司曾也研制出XL2Z-10型杂交水稻制种专用插秧机，该机作业行数10行，行距17.5厘米，株距10-14厘米（可调），该机械也处于调试阶段。绵阳市农业科学研究院与宁波协力机电制造有限公司共同研发了一台适合绵阳市水稻制种的插秧机，该机作业行数为14行，满足目前生产的需要。

增产增效情况：从2012年开始探索该技术及推广，先后在国豪种业、安县正丰种业、四川蜀玉种业基地；试验品种有：蓉优662、宜香3728、川优6203、岗优118、岗优725。

总体来讲，母本机插秧的制种产量与传统人工插秧基本相当或者略低。但是可以降低劳动强度，节约生产成本，在保证制种产量的前提下，达到增收的目的。

（1）制种产量：150公斤/亩—200公斤/亩。

（2）节约劳动力：10个工/亩。

（3）增收：扣除机械费用，增收250—350元/亩。

近年来，在三台、梓潼、安县累计制种2万亩，增加效益700万元。

技术要点：

1. 机械化整地 通过旋耕机、水田驱动耙等耕整机械将田块进行耕整，达到田面平整，全田高低差不超过3cm为宜，田面“整洁”，无杂草杂物，无浮渣等。水田整平后需沉实1-2天，保持薄水机插。

2. 机械化秧盘播种（软盘育秧、工厂化育秧）

（1）壮秧标准：杂交水稻育苗：秧龄30-35天，叶龄4.5-5.5片，苗高18-25厘米，白根数10条以上。

制种母本育苗：秧龄18-22天，叶龄3.5-4.5片，苗高14-18厘米，白根数7条以上。

（2）育秧：按1:80-100，每公顷本田需育秧田100-120平方米，按照400-450盘/公顷用秧量育秧。

a、做秧厢，同时浸种，泡种时加入消毒剂消毒12小时，再用清水冲洗后加清水浸泡一段时间。

b、铺秧盘，在秧盘内撒上湿润的无土秸秆基质，厚度1.5-2.0厘米，整平，将水稻种子均匀撒播到秧盘中，用量为80-100克/盘，专用小秧盘用量为60-80克/盘，然后用秸秆基质覆盖0.3-0.5厘米，保持基质湿润。

c、搭拱覆膜。盖拱膜，盖膜时应同时压土，以免薄膜被风吹翻。

（3）苗床管理

a、温度管理：盖膜保温保湿促进种子快速发芽，出苗后注意通风炼苗，防止徒长，夜间保

温，防止冻害，当秧苗两叶一心时揭膜。

b、水分管理：出苗到 1.5 叶后保持苗床湿润状态，2.5 叶后开始加强水分管理，一般情况下不灌水，有利于控制苗高。

c、病虫害防治：秧苗要防治立枯、青枯病，在栽秧前防治一代二化螟和稻瘟病。

d、控制苗高：一是控水控肥，二是化学控制。化学控制即在秧苗二叶到三叶期，用 15%的多效唑喷施。

e、追肥：在二叶一心期，看苗酌情可用尿素喷施或撒施。

f、移栽前准备：移栽前 3 天喷施防治稻瘟病和螟虫的药剂；移栽前 1 天秧田放水，以第二天卷苗时不散，夹苗时苗片不堆为宜，随起随插，不插隔夜秧。

3. 机械化插秧

由于大田制种时，父本只占 15-20%的面积，因此，父本采用人工插秧，行比 2：16 或者 1：8。可以先插父本，如果条件允许，最好后插父本，有利于提高栽插母本的效率。

(1) 插秧时期：母本秧龄在 18 天、叶龄在 3 叶时开始插秧，最大插秧秧龄时间不超过 25 天为宜。

(2) 栽秧准备：起秧前 3 天喷施防治稻瘟病和螟虫的药剂；起秧前 1 天秧田放水，以第二天卷苗时不散，夹苗时苗片不堆为宜，随起随插，不插隔夜秧。

(3) 插秧规格：选择水稻制种母本专用插秧机，栽插规格是行距 17.5 厘米、株距可调节，以 14-17 厘米为宜，也可选择普通插秧机，栽插行距 30 厘米，株距可调窄。

(4) 插秧质量：浅水插秧，水深 2-3 厘米，栽插深度不超过 2 厘米，插后查田补苗。

4. 防病治虫 根据病虫害发生情况，采用机动喷雾器进行统防统治。

5. 机械赶粉

(1) 机动喷雾器授粉

(2) 拖拉机或者三轮车牵绳赶粉

(3) 无人机赶粉

6. 机械化收割

7. 机械化秸秆还田

8. 种子烘干 用 40℃的温度烘干，烘干过程中进行实时水分检测，水分控制在 13%以下。

适宜区域：适用于水源条件有保障、制种田连片平整的区域。

注意事项：技术使用过程中需特别注意的环节：要确保制种花期相遇，育秧是关键。

技术依托单位：

1. 四川国豪种业股份有限公司

联系地址：绵阳市经开区松垭镇松江路 18 号

联系人：吴凡

联系电话：13890165385

电子邮箱：wufan5385@sina.com

2. 绵阳市农科院

联系地址：绵阳市经开区松垭镇松江路 8 号

联系人：何勇

联系电话：13550828991

邮政编码：296368046@qq.com

八、玉米全程机械化生产技术

技术概述：针对四川省玉米生产过程中劳动力缺乏、机械化程度低、生产成本偏高、生产效率与种植效益偏低等问题，研究提出玉米全程机械化生产技术。玉米生产全程机械化是现代玉米生产发展的必然方向，是实现玉米增产增收的重要途径。四川省玉米创新团队、四川农业大学和南充市农业科学院等单位开展了多年的试验示范，并在中江县、西充县等地进行了推广应用，实现了农机农艺融合，良种良法配套，取得了显著的增产增收效果，提高了劳动生产效率。

增产增效情况：该技术从整地、播种、植保到收获均实行机械化操作，提高作业质量，玉米增产 5~15%，节约劳动力 3~5 个/亩，每亩增收节支 300 元以上。

技术要点：

1. 品种选择 选用丰产、优质、抗倒、耐密、抗主要病虫害、适宜机播机收的优良杂交种，种子精选（去除小瘪粒、超大粒、异形粒，保留籽粒大小均匀一致的籽粒）、包衣。

2. 机械整地 播前用旋耕机进行精细整地，耕深 20cm 左右，要求土表细碎、平整。有条件的地块最好提前机械翻耕，翻耕深度 20cm~25cm，深翻后晒田 1~3 天，然后再旋耕 1~2 遍。

3. 机械播种 根据地块大小和种植模式选择 2 行小型施肥播种机或 4 行中型施肥播种机。当地正常播期播种，选择土壤墒情适宜的晴天播种，施肥量同当地大面积生产，适当增加播种量，保苗 4000 株/亩左右。

4. 机械追肥 选用具有良好行间通过性能的单行或多行行间施肥机进行追肥，施肥深度 6~10cm，追肥部位在植株行侧 10cm~20cm。

5. 机械植保 根据病虫害预测预报和发生情况，选择适宜药剂，在适宜时期用高地隙喷药机械进行机械化植保作业，选用的机械和使用方法符合 GB 10395.6 的规定。

6. 机械收获 间套作、小地块可选用单行或双行自走式或背负式摘穗收获机，在玉米完熟后即籽粒黑层出现或籽粒乳线消失后收穗；净作、大地块、有干燥贮藏条件的可选用联合收获机，在玉米完熟后 10—15 天或全株变黄、籽粒含水量≤28%时进行籽粒直收。

适宜区域：四川平坝、丘陵以及类似生态区。

注意事项：精量播种要求整地质量高、种子发芽率≥96%；种植密度和行株距配置要与选用的机械相配套；机械作业前应进行试运行，调试好机具，使用作业质量达到农艺要求后方可投入正式作业。

技术依托单位：

1. 现代农业产业技术体系四川玉米创新团队

联系地址：四川省成都市温江区惠民路 211 号

邮政编码：611130

联系人：黄玉碧

联系电话：13908160283

电子信箱：yubihuang@sohu.com

2. 四川农业大学

联系地址：四川省成都市温江区惠民路 211 号

邮政编码：611130

联系人：袁继超

联系电话：13980074156

电子信箱：yuanjichao5@163.com

3. 南充市农业科学院

联系地址：南充市顺庆区农科巷 137 号

邮政编码：637000

联系人：李钟

联系电话：18980301016

电子信箱：nclizhong@163.com

九、丘陵山地玉米规模生产节本增效技术

技术概述：玉米是西南丘陵山地主要粮食作物。近年来，随着惠农政策实施、农村土地整治、机械化水平提高、新型经营主体发展，玉米规模化生产面积逐年扩大。但生产中存在农机配置不合理，农机利用效率低；管理粗放，水肥药利用效率低；多种灾害并存，持续稳产丰产能力弱等问题，导致玉米产量低而不稳，规模化生产效益差。针对以上问题，以提高规模化生产玉米产量和效益、绿色发展为目标，研究集成以“适宜农机具配置、耐密高产品种、增密机播、适雨施肥、综合防治、机械化晚收”为关键的丘陵山地玉米规模生产节本增效技术模式。经多年多点试验示范，该技术能适宜西南丘陵山地玉米规模化生产的需求，较传统技术能显著提高劳动生产效率，减少生产物资和劳动力投入，显著提高玉米生产效益，增产增收效果显著。

增产增效情况：2009—2015 年在四川简阳、三台、西充、中江、盐亭，云南曲靖、贵州贵阳、遵义、重庆酉阳、湖南长沙、湖北恩施等地示范应用，根据定位监测和多点示范，该技术增产增收效果显著。

1. 增效 实现了玉米全程机械化管理，其劳动生产效率大幅度提高。特别是播种和收获环节，分别是传统人工效率的 12 倍和 20 倍以上。

2. 节本 机械施肥量为每亩 30~35 公斤，较人工施肥量节省 3~6 公斤/亩；机械精量播种量为每亩 1.8~2.4 公斤，较人工播种量节省 0.6~0.8 公斤，亩均节省种肥成本 15~26 元；亩均节约用工 3 个，减少劳动力成本 200 元。共计 215~226 元。

3. 增产 亩均玉米种植密度较大面积生产增加 200~500 株，增产 10%左右。2013 年在简阳市 3.6 亩高产攻关田，现场验收平均亩产达到 754.11 公斤。

技术要点：

1. 适宜农机具配置 要依据生产规模、地形地貌、地块大小、种植制度等选择配置适宜农机，以提高农机具利用率和劳动生产效率。一般而言：50~200 亩：推荐配置 25~35 马力拖拉

机 1 台、2 行播种机 1 台、脱粒机 2 台、旋耕机 2 台、覆膜机 1 台、行间追肥机和喷药机械等配套农具 2 台套；200-500 亩：推荐配置 30-70 马力拖拉机 2 台、2-4 行播种机 2 台、2-4 行收获机 1-2 台、脱粒机 2 台、旋耕机 2 台、覆膜机 2 台、行间追肥机和喷药机械等配套农具 2 台套；500-1000 亩：推荐配置 30-90 马力拖拉机 3 台、2-4 行播种机 3 台、2-4 行穗收或籽粒收获机 2 台、脱粒机 2 台、旋耕机 3 台、覆膜机 3 台、行间追肥机和喷药机械等配套农具 3 台套；1000 亩以上：推荐配置 30-50 马力拖拉机 4-5 台，并配置 75-100 马力拖拉机 1-2 台、2-4 行播种机 4-5 台、2-4 行穗收或籽粒收获机 3 台、脱粒机 2 台、旋耕机 5 台、覆膜机 4 台、行间追肥机和喷药机械等配套农具 4 台套。

2. 耐密高产品种 选择生育期 120 天左右，耐密植、抗倒伏、抗病性强、适合机播机收的玉米品种。在选用优良品种基础上，选购和使用发芽率高、活力强、适宜精量播种的优质种子，要求种子发芽率 $\geq 90\%$ 。同时选择适宜的包衣种子，以提高玉米出苗率和幼苗质量。

3. 增密机播 及时灭茬整地，适墒增密机播。土壤相对含水量达到 60%以上，选用单轮单行或双轮双行播种机对小型、较大坡度地块播种；选用播种、施肥 2-4 行精量播种机对较大、较平整的地块播种。每亩留苗密度 4000-5000 株，耐密品种尽量提高种植密度。播种时墒情控制在土壤相对含水量 60%~80%，可显著提高播种质量和效率。

4. 适雨施肥 磷、钾肥均作为底肥一次性施用，无机纯氮施用总量 15-20 公斤，在降雨前后按照底肥 40%、苗肥 20%、孕穗肥 40%比例施用。有条件的地区可推广应用控释肥，一次性底施 60-80 公斤控释肥，再看苗追施氮肥一次。可选用单行施肥机或双行施肥机追施，对行距不低于 60 厘米、苗高不超过 1 米的田块追施化肥。

5. 化学除草 土壤墒情适宜时用乙草胺或异丙甲草胺在玉米播种后杂草出土前按标签说明进行土壤封闭施药。苗后，在杂草 3-5 叶期，可选用烟嘧磺隆或硝磺·莠去津进行茎叶处理；7 叶以上时（拔节后植株高 60 厘米以上），可用农达（草甘膦）等进行行间定向喷雾。

6. 综合防治 采用背负式机动喷雾机、高效宽幅远射程喷雾机、高地隙喷药机械等植保机械，重点防治玉米螟、大螟、纹枯病、锈病等病虫害。灰斑病、穗腐病高发地区，种植感病品种的地块，大喇叭口期可采用扬彩（阿米西达或啞菌酯）+福戈（氯虫·噻虫嗪）喷雾，一次清病虫害同步防治。

7. 机械化晚收 适当推迟收获，既有利于干物质转移提高产量，也有利于提高机收效率，实现增产增收。一般而言，可在生理成熟后推迟 10d 收获，或全株变黄、籽粒含水量降到 28% 以下，使用摘穗收获机或籽粒收获机进行机械化收获。

8. 烘干贮藏 玉米收获后，将果穗（籽粒）及时晾晒或通风脱水，防止捂堆霉变。规模种植农户宜采用籽粒直收技术，购置玉米烘干机械、修建仓储设施，籽粒收获后直接烘干入库，入库时籽粒含水量应在 14% 以下。

适宜区域：西南山地玉米主产区

注意事项：机械选型时要因地制宜，生产使用中要确保人员安全。

技术依托单位：

1. 四川省农业科学院作物研究所

联系地址：四川省成都市锦江区狮子山路 4 号

邮政编码：610066

联系人：刘永红

联系电话：028-84504390

电子信箱：13908189593@163.com

2. 四川省农业技术推广总站

联系地址：四川省成都市武侯祠大街4号

邮政编码：610041

联系人：乔善宝、王斌

联系电话：028-85505456

电子邮箱：scnj@vip.163.com

3. 四川省农机推广总站

联系地址：四川省成都市武侯寺大街4号

邮政编码：610041

联系人：任丹华

联系电话：028-85505459

电子邮箱：1115784809@qq.com

十、早熟小麦-水稻轮作全程机械化周年高效生产技术

技术概述：小麦-水稻轮作是四川盆地周年农业生产传统的耕作制度和重要生产模式之一。小麦与水稻两季作物之间农时紧张，小麦季迟熟晚收常常导致水稻季栽种延迟进而影响产量，更不利于近年发展的直播水稻新技术充分发挥生产优势。生产中曾采用过一些早熟小麦品种，因为对早春低温冷害敏感、结实率下降、产量不稳定，应用效果不理想。早熟小麦川麦1247（川审麦2015010）四川省区试比对照绵麦37平均早熟3天，平均产量367.3千克/亩，比对照绵麦37增产13.3%，生产试验平均产量350.2千克/亩，比对照绵麦37增产2.9%；株高77厘米左右，抗倒伏，适应机械化收获；高抗条锈病，中抗赤霉病，感白粉病；四川盆地内3月上中旬抽穗，多年试验表明比一般小麦品种耐春寒性强、冷害不实率低（2017年广汉30个品种比较，川麦1247每穗的不实低位小花仅2.4个，比平均水平低67.6%，比川麦42低76.7%；产量比平均水平高16.1%），安全稳产性好。5月上旬末成熟，比当前主栽小麦品种早熟5~7天，与水稻机直播技术或机插秧技术配套，尤其能够满足当前种粮大户和企业稻麦轮作的规模化生产中对水稻早茬前作小麦的需要。

增产增效情况：2015年在绵竹市孝德镇小麦-水稻轮作模式生产试验，早熟小麦-机直播水稻模式（小麦品种川麦1247，10月29日播种，5月9日收获，亩产473公斤；水稻品种金农丝苗，5月11日机械直播，9月25日收获，亩产533.5公斤）与中熟小麦-机插秧水稻模式（小麦品种川麦104，10月29日播种，5月15日收获，亩产485公斤；水稻品种川优6203，4月12日育苗，5月23日机插秧，亩产538.7公斤）比较，麦、稻两季产量略低，稻季农机费用及其它费用多支出35元/亩，劳动力节支288元/亩，年净收益增226.4元/亩，经济效益显著。

技术要点：

1. 麦季 采用川麦 1247 品种；四川盆地内于 10 月下旬（霜降后）至 11 月上旬播种；采用灭茬免耕条播技术或灭茬浅旋条播技术播种，播种量保证基本苗 15~18 万/亩；亩施纯氮 6~8 千克、配施磷（ P_2O_5 ）5~7 千克、钾（ K_2O ）5~7 千克；田间管理注意排湿、除草，适时防治蚜虫、锈病和白粉病；腊熟期联合收割机收割，秸秆粉碎还田。

2. 稻季 (1) 机插秧稻田，选用全生育期 140~155 天优质高产抗倒的水稻品种，集中育秧。麦收后及时淹水泡田、旋埋麦秸、埋草提浆、机械插秧。加强肥水管理，及时防治病虫害。成熟时联合收割机收获，秸秆粉碎还田。(2) 机直播稻田，配套选用生育期 130~145 天的早熟水稻品种或中熟水稻品种（五山丝苗、黄华占、泸优 658）。麦收后及时淹水泡田、旋埋麦秸、埋草提浆，秸秆灭茬、一次干旋+饱水旋耕、机械播种，同步封闭除草。加强肥水管理，及时防治病虫害。成熟时联合收割机收获，秸秆粉碎还田。

适宜区域：四川盆地内小麦-水稻轮作地区。

注意事项：麦季种肥一道清，防生长后期贪青，以利早熟性正常发挥。

技术依托单位：四川省农业科学院作物研究所

联系地址：成都市锦江区狮子山路 4 号

邮政编码：610066

联系人：朱华忠（麦），汤永禄（麦），李旭毅（稻）

联系电话：13980712590，13518156838，028-84504245

电子邮箱：zhuhuazh2013@aliyun.com, ttyycc88@163.com, lixuyi 2005@126.com

十一、西南小麦绿色高产栽培技术

技术概述：针对西南区域特定生态条件，围绕“一控两减三基本”和规模化生产目标，研究提出了“西南小麦绿色高产栽培技术模式”。全生育期免灌（旱地小麦）或仅灌水 1 次（稻茬小麦）、亩用纯氮 10-12 kg、病虫害简化防控、秸秆有效还田、全程机械化，稻茬小麦亩产 500 kg、旱地小麦亩产 400 kg 以上。资源利用效率高、生产成本低、效益好，使当前丰产高效与耕地可持续发展协调统一。相关机具和核心技术已通过鉴定，示范应用效果突出，深受农户欢迎。

增产增效情况：本技术模式应用于稻茬小麦，与旋耕播种技术相比，作业效率提高 1 倍，增产 10%-15%，节能 30%，节药 15%，纯收益提高 20%以上，稻草得到有效还田，“节水、节肥、节药、节种、节力”效果显著；应用于旱地小麦，与农民模式相比，生产效率提高 10 倍以上，增产 15%-20%，纯收益提高 30%，玉米秸秆得到合理利用。

技术要点：

1. 前作收获与秸秆处理 前作水稻于灌浆后期及时排水晾田，降低收稻期间土壤湿度，减少大型机械对田面的破坏，并采取高留茬（30~50cm）收获水稻；旱地前作玉米收获果穗后进行灭茬作业，让粉碎后的秸秆覆盖地表，实现旱地纳雨保墒和抑制秋季杂草滋生。

2. 适时机械化播种 稻茬小麦于播种前 3~5 天用 1JH-150 型灭茬机对稻茬进行灭茬作业，粉碎后的秸秆要求细碎（ $<4cm$ ）、分布均匀。播种时选用 ZF2BM-8 型带旋播种机播种，一次性完成播种、施肥、盖种等工序，亩基本苗 15~18 万；旱地小麦选用 ZF2BM-6 型带旋播种机播种，

亩基本苗 18~20 万。

3. 科学施肥 稻茬小麦亩施纯氮 10~11 kg, 磷肥 (P205) 10 kg、钾肥 (K20) 5 kg, 其中氮肥 60%作底肥、40%作拔节追肥; 旱地小麦亩施纯氮 11~12 kg, 磷肥 (P205) 10 kg、钾肥 (K20) 5 kg, 其中氮肥 70%作底肥、30%作苗期追肥。

4. 实施简化病虫防控技术 在选择抗病品种基础上, 开展药剂拌种, 预防苗期锈病和控制地下害虫; 于齐穗至初花期, 将杀虫剂、杀菌剂和磷酸二氢钾混合喷施, 即“一喷多防”。

5. 适时机械化收获 选择联合收割机收获, 麦秸全量粉碎还田, 或先行捡拾打捆, 再旋埋余下部分, 为下茬整地插秧创造良好条件。

适宜区域: 本技术适宜西南冬麦区 (四川、重庆、云南、贵州、陕西南部、湖北西部) 及类似生态区。

注意事项:

1. 小麦播前田面平整、土壤墒情适宜;
2. 秸秆粉碎机选择恰当, 或注意更换刀片, 确保秸秆细碎 ($\leq 4\text{cm}$), 分布均匀;
3. 播种机必须是带旋设计, 而非将整个土层全旋设计类型。
4. 连续免耕 3-4 年后, 开展一次深翻或深松作业, 破除犁底层, 以加深耕层。

技术依托单位:

1. 四川省农业科学院作物研究所

联系地址: 四川成都市狮子山路 4 号

邮政编码: 610066

联系人: 汤永禄

联系电话: 13518156838

电子邮箱: ttyycc88@163.com

2. 四川省农业技术推广总站

联系地址: 四川省成都市武侯寺大街 4 号

邮政编码: 610041

联系人: 薛晓斌

联系电话: 028-85505453

电子邮箱: scnj@vip.163.com

十二、青稞高产增效栽培技术

技术概述: 甘孜州和阿坝州是四川省最大的青稞生产区, 2016 年青稞播面 75 万亩左右, 是藏区的第一大口粮作物。甘孜州和阿坝州青稞增效高产栽培技术推广主要解决青稞产量低而不稳的问题, 该技术成熟, 在省内具有先进性, 对于提高青稞产量和品质, 增加农民收入有重要意义。

增产增效情况: 因地制宜应用青稞高产增效栽培技术, 青稞平均亩增产 25—50 公斤, 亩增收 50-100 元。

技术要点:

1. 播前准备 精细整地与施足底肥。秋深耕与播前浅耕，深耕一般在秋末冬初未封冻之前，前作收割后及早进行，浅耕一般是播种前2~3天，土壤水分适宜时进行。浅耙结合施足底肥，如土质条件好，也可在冬耕后耕作层不太紧实的情况下，进行浅耙播种。施肥总体原则是“重施底肥、用好种肥、早施苗肥”，有机与无机相配合，肥地宜少，瘦地宜多。

2. 选用良种 因地制宜选用康青系、阿青和藏青系列良种。甘孜州青稞主推品种以康青3、6、7、8、9号为主，当地品种甘孜黑、白六棱，高山紫青稞、理塘短芒白青稞、813、809等为辅。阿坝州青稞主推品种以藏青2000为主。甘孜和阿坝热量条件好的区域，选用康青和藏青系列良种；热量条件较差的地区，以选当地品种为宜。

3. 适期播种 冬播，10月下旬至11月上旬；春播，3月中下旬至5月上旬；亩用良种12~18公斤，基本苗15~20万株。

4. 田间管理 出苗至分蘖期，查苗补种、除草、追肥与防病虫害；拔节至孕穗期，视苗情适时加强水肥管理和病虫害防治；抽穗至成熟期，主要是水分管理，既防旱灾，也防涝害。

5. 绿色防控 病虫害综合防治，主要是良种包衣及拌种、化学除草等。立克秀（2%戊唑醇）包衣，粉秀宁、多菌灵（25%可湿性粉剂）拌种，防治黑穗病、白秆病及苗期发生的白粉病、锈病、云纹病、叶枯病等；大骠马50ml/亩，防除以野燕麦为主的禾本科杂草，2,4D-丁脂（72%乳油）50~60ml/亩，防除阔叶杂草等。

6. 及时收获 人工和半机械化收割，应争取在蜡熟末期抢收，尽量避免完熟后收割；联合收割机收割，适于蜡熟末期到完熟期，成熟一片收获一片。

适宜区域：甘孜州和阿坝州青稞种植区及类似区域。

注意事项：因地制宜选用良种、强化病虫害监测预警和适时收获。

技术依托单位：甘孜州农业科学研究所

联系地址：甘孜州康定市炉城镇康中巷9号

邮政编码：626000

联系人：王文献

联系电话：13320796401

电子信箱：kdwwx@163.com。

十三、苦荞麦轻简化栽培技术

技术概述：凉山州海拔1700米~3000米的区域春、夏、秋三季均可种植苦荞，常年种植面积100万亩，产量12万吨，占全国总产量一半以上。凉山州苦荞麦播种方式较多（撒播、犁沟点播、人工点播、条播及犁沟条播等），经多年试验结果表明：采用苦荞麦精量匀播技术可节约用种量、降低用工成本，从而提高生产效益。凉山州苦荞麦轻简化栽培技术推广应用主要解决苦荞麦产量低而不稳的问题，对于提高苦荞麦产量和品质，增加农民收入有重要意义。

增产增效情况：因地制宜应用苦荞麦轻简化栽培技术，苦荞平均亩增产8%~15%，亩增收60~80元左右。

技术要点：

1. 土壤条件 选择有机质丰富、结构良好、养分充足、保水力强、通气性良好的土壤。

2. 品种选择 选用通过国家或四川省审定并在当地示范成功的优质苦荞麦品种：川荞 1 号（黑色）、川荞 2 号、川荞 3 号、西荞 1 号（黑色）、西荞 2 号等新品种。

3. 选茬、整地 荞麦忌连作。前茬作物收获后，应及时浅耕灭茬，然后深耕 20~25cm，可提高土壤肥力，有利于蓄水保墒和防止土壤水分蒸发，促进苦荞发芽出苗，生长发育，减轻病、虫、杂草对荞麦的危害。第二次整地应在播前 3~4 d 进行，播前整地要精细，播种层土壤必须松软细碎，土地干湿合适。

4. 精细播种 为了获得苦荞高产，必须选择适宜的播种时期。凉山地区立体气候复杂，雨量分布各地区不尽相同，一般春播在 3 月下旬至 4 月下旬（清明前后），夏播在 6 月中下旬（夏至前后），秋播在 8 月上中旬至 9 月上旬（立秋前后）。可根据当地生产实际情况作适当调整。总之，安排播种期的原则是使苦荞麦的生育期尤其是花果期能避开不利气候因素的影响，尽量在有利条件下生长发育，才能达到高产的目的。精量匀播用种量严格控制在 5 kg/亩。

5. 田间管理 苦荞生育期短，生长迅速，因此施肥应掌握“以基肥为主、种肥为辅、追肥为补”，“有机肥为主、无机肥为辅、增施磷肥”的原则。施肥量应根据地力基础、产量指标、肥料质量、种植密度、品种和当地气候特点科学掌握。

6. 病虫害防治 苦荞麦常见的病害有轮纹病、褐斑病等。苦荞麦常见的虫害有二纹柱萤叶甲、粘虫和勾刺蛾等，防治时坚持“预防为主、综合防治”的植保方针，应综合采取田间清洁，加强管理，温汤浸种，轮作倒茬，药剂防治等措施。提倡采取农业防治、物理防治和生物防治为主，化学防治为辅。化学防治应按照“GB 4285 农药安全使用标准”、“GB/T 8321 农药合理使用准则”、“DB 51/337 无公害农产品农药使用准则”进行，选用高效、低毒、低残留农药，禁止使用高毒、高残留农药或有“三致”作用的药剂及除虫菊酯类农药。

7. 适时收获与贮藏 苦荞麦的开花期较长，籽粒成熟时间及成熟度极不一致，及时和正确的收获是苦荞麦高产的关键。当田间植株 70%籽粒呈现本品种正常成熟的色泽时，及时收割。为了防止籽粒掉落影响产量，收割应选择清晨或阴天进行，收割后宜在田间堆放 2~3d 使其后熟，增加粒重，提高种子的成熟度。

脱粒时应选择晴天，及时除去杂质，皮壳，晒干，种子含水量达到 11~13%，然后要求在防潮通风、自然常温的条件下贮藏，防止黄曲霉素产生。

适宜区域：凉山州苦荞麦主产区及西南类似区域。

注意事项：因地制宜选用良种、控制播种量，强化病虫害监测预警和适时收获。

技术依托单位：

1. 凉山州西昌农业科学研究所

联系地址：西昌市胜利南路一段 142 号

邮政编码：615000

联系人：李发良

联系电话：18081610207

电子邮箱：lifaliang2@sina.com

2. 凉山州农技推广站

联系地址：四川省西昌市三岔口西巷 48 号

邮政编码：615000

联系人：曹吉祥

联系电话：13981527621

电子邮箱：441092716@qq.com

十四、冬作马铃薯防霜抗冻稳产栽培技术

技术概述：我省冬作马铃薯面积占总面积的六分之一，即 200 万亩，增产增效显著，发展潜力巨大。但在 2 月初每隔 3-4 年左右发生的持续低温造成了严重冻害，减产 20%左右。通过长期定点试验和观测，形成了冬作马铃薯防冻栽培技术。选用中早熟品种，12 月初播种（日最低温度高于 4℃），行距 70cm、深 20cm。脱毒种薯 300 kg /亩；NPK 复合肥 100kg/亩，施用有机肥 2000kg/亩，单垄双行种植，1 月中旬覆膜。覆膜后 1 个半月后的 2 月底 3 月初，适时根据气象预报和及时看天气，逐步揭膜。揭膜后根据情况垄沟灌水 2 次，根据晚疫病预测系统实时防治晚疫病。该技术通过了省级现场技术鉴定。

增产增效情况：在金堂等地连续多年试验示范，取得显著成效，防冻效果平均达到 15%，增产 20%以上，增效 500-1200 元。

技术要点：

1. 品种与种薯 选择优质、高产、抗性强、耐寒性强的马铃薯品种。严格挑选种薯，提倡选用脱毒种薯。提倡整小薯播种。播种时湿度较大、雨水较多的地区，不宜切块。切块时，一般应采取自薯顶至脐部纵切，使每一块都带有块茎上部芽眼；若种薯较大，则应从种薯脐部开始，按芽眼顺序螺旋向顶部斜切，最后将顶芽切成两块。每个薯块重 20g~40g，带有 1 个~2 个芽眼。切刀每使用 10min 后或切到病、烂薯时，应用适量 35%的来苏尔溶液或 75%的酒精浸泡 1min~2min 或擦洗消毒，提倡两把切刀交替使用。切块后立即用新鲜、凉透的干草木灰拌种，吸去伤口水分，或在阳光下晾晒，促使伤口愈合，然后播种。切块后切勿堆积过厚、过久，以防烂种。

2. 轮作 优先选择水旱轮作，或避免前叉与茄子、番茄、烟草等茄科作物连作，最好与禾本科、豆科等作物轮作。

3. 整地和开沟 选择土壤耕作层深厚、结构疏松的沙壤土和轻质壤土上种植。前作收获后及时进行翻耕，耕深 30cm~40cm，并精细整地，做到土壤松软。净作一般按沟心对沟心 50cm 开沟，沟深 25cm，沟底宽 15cm 左右。

4. 基肥 坚持有机肥为主、化肥为辅的原则，重施底肥，增施钾肥。结合整地每 667 m² 施人畜粪 2000 公斤、土杂肥 1000 公斤、草木灰 100 公斤、尿素 5~10 公斤、过磷酸钙 40 公斤作底肥。

5. 播种和覆膜 根据气候特点和耕作制度等因素确定，一般在 10 月下旬（山区河谷地带）至 12 月上旬（平坝地区）播种。选育白膜覆膜。生长期间根据气象预报和具体天气状况及时揭膜或再覆膜，避免幼苗受冻。

6. 种植密度 宜适度密植。一般每亩播 5000 窝~7000 窝。

7. 灌溉和排水 播种后若遇冬春干旱，应根据天气情况进行灌溉，使表土保持湿润状态，

一般在薯块已发根，个别薯块出苗时灌溉一次，齐苗后视土壤干湿情况再灌溉一次。封行后宜始终保持土壤湿润。收获前 7~10 天停止浇水。雨水较多地区或两季田种植，应注意排水，防止湿害。

8. 追肥 视苗情追肥，追肥宜早不宜晚，宜少不宜多。第一次中耕时以清粪肥为主，加少量氮肥提苗；第二次中耕时每亩追施人畜粪 1500 公斤，硫酸钾 10 公斤，然后培土上厢。植株封行后不宜再追肥。

9. 病虫害防治 主要病虫害有晚疫病、青枯病、蛴螬、小地老虎、蚜虫、廿八星瓢虫等。但以防止晚疫病为主。发病初期挖除中心病株，并对其周围植株用 80%代森锰锌可湿性粉剂、80%代森锌可湿性粉剂、50%甲霜铜可湿性粉剂等杀菌剂按产品说明交替使用，每隔 7~10 天喷施一次，一般 2 次~3 次即可。

10. 采收 根据生长情况和市场需求进行收挖。大面积收获后薯块要摊晾 1 天，并防止雨淋和长时间阳光曝晒。

适宜区域：平原丘陵区、高山区河谷地带。

注意事项：选择疏松沙壤土，选用中早熟品种和优质脱毒种薯，适时播种，整地排水，深沟高垄，实时防治霜冻，重点防控晚疫病。

技术依托单位：

1. 四川农业科学院作物研究所

联系地址：成都市锦江区狮子山路 4 号

邮政编码：610066、610041

联系人：何卫、胡建军

联系电话：028-8450645、028-84504686

2. 四川省农技推广总站

联系地址：成都市武侯大街 4 号

邮政编码：610041

联系人：卢学兰

联系电话：028-85505456

十五、马铃薯原种高效扩繁关键技术

技术概述：本技术针对原原种母体营养小（2-10 g），抗逆能力弱，休眠期长等特点，扩繁原种技术不规范，繁育产量低，生产成本高等问题，根据原种的生育特点，重点研究和推广以“调控生理质量，提高田间出苗率；科学配方施肥，提高肥料利用率；调控播种密度，提高群体质量；调控关键期水分，提高成薯率；调控地上地下均衡生长，提高块茎产量”关键技术，以调控为手段，提高为目标的优质原种大田高效扩繁技术体系。大大提高了脱毒优质种薯的扩繁系数和扩繁效率，缩短马铃薯新品种的推广周期，大幅度降低了脱毒种薯生产成本，加快了脱毒种薯推广面积和应用速度。该技术获 2016 年四川省科技进步三等奖。

增产增效情况：通过多年多点试验及示范结果表明，马铃薯原种高效扩繁关键技术平均亩产量 1549.5（1273-1826）kg，单株结薯 6.4-10.3 个，最高亩产达到 2875kg，较常规栽培技术

平均亩产 1138.5 (1026-1251) kg, 增产 36.1%, 幅度达 24.1-46.0%。

技术要点:

1. 精细整地, 控制墒情 选择肥沃疏松的土壤, 播前一个月深耕, 并适时耙耱 1-2 次, 增强土壤保水能力。

2. 精选种薯, 提高生理质量 选择丰产、抗逆、质优的品种, 生理年龄通过休眠, 5g 以上的原原种进行扩繁。

3. 合理密植, 保证群体 净作一般每亩 8000-10000 株为宜, 套作一般每亩 6000-8000 株, 最佳行比 2:2。播后盖适量细土, 抹平厢面后覆膜。

4. 科学施肥, 确保营养供应 亩施马铃薯复混肥 60-100 千克, 优质农家肥 1500-2500 千克, 一次性作底肥; 齐苗后用尿素 5-7 kg /亩, 兑清粪水追提苗肥。

5. 及时引苗, 提高成苗质量 一般 3-4 片叶子时放苗出膜, 选择在阴天或晴天的早上或傍晚, 在苗上方开膜将苗引出, 用细土将苗孔周围膜封严。

6. 花期及时灌水 遇到花期干旱, 应及时灌水促进块茎膨大。

7. 控制旺长、延缓衰老 植株出现旺长时, 在现蕾开花期可喷施 0.15-0.2% 的多效唑或 20 mg/L 的烯效唑溶液 1-2 次; 在开花后期, 喷施一次 0.3% 磷酸二氢钾, 连喷 3-4 次, 防早衰。

适宜区域: 四川盆周山区马铃薯优质种薯良繁地区。

注意事项: 1. 注意播种深度控制在 5-8cm, 太深出苗困难, 成苗率低。2. 封行后注意预防晚疫病等病害, 田间出现晚疫病病株时及时打药防治, 并拔出病株销毁。3. 收获前提前 5-7 天割苗, 防止后期病害传染至种薯。4. 收获后及时储藏, 防止高温烂薯。

技术依托单位: 四川农业大学、成都久森农业科技有限公司、四川农业科学院、四川省农技推广总站

联系地址: 成都市温江区惠民路 211 号、新都区成德大道马家镇锦城村 2 社、成都市锦江区净居寺路 20 号、成都市武侯大街 4 号

邮政编码: 611130、610000、610066、610041

联系人: 郑顺林、梁衍玲、沈学善

联系电话: 028-86290870、028-83942622、028-84504290、028-85505456

电子信箱: cdkxgs@163.com、shenxueshan@126.com

十六、马铃薯全程机械化生产技术

技术概述: 采用高厢双行垄作高密度种植模式, 播种密度 4000-7500 株/亩, 垄距统一成 0.9 米或 1 米, 播种方式为垄作双行错窝栽培, 强调农机农艺融合、拖拉机轮距与垄距相匹配、拖拉机功率与地块大小以及配套机具相匹配, 以提高中小型地块土地利用率。通过品种选择、适时播种, 实现马铃薯生产耕整地、播种、施肥、病虫害防治和收获等各环节全程机械化。

增产增效情况: 马铃薯全程机械化生产具有省时、省工、省力的特点, 有利于农业生产的组织化、集约化、机械化和规模化, 从而提高农业生产效率, 改善生产者的劳动条件, 降低生产成本, 提升农产品的市场竞争力。经测算, 与传统马铃薯种植方式相比, 马铃薯全程机械化生产亩均节约成本 240 元。

技术要点：

1. 种薯处理 种薯切块大小控制在 30~50g，每块上至少有二个以上的芽眼。为适应机械化作业，防止切块种薯间粘结，需用滑石粉拌种。

2. 播前整地 做好播前包括灭茬、犁耕、旋耕、耙地、施基肥、灭草等整地作业。机具作业要求犁耕深度 25~30cm，旋耕深度 15~18cm。地表平整，上松下实，碎土率 \geq 80%。整地后要求土地平整，土壤细碎无大块。

3. 机械播种 当地下 10cm 处地温稳定在 8~12℃时，即可进行播种。各地应按照当地的马铃薯品种特性，选定合适的播量，保证密度符合农艺要求。平丘区秋冬马铃薯种植垄距 0.9m 或 1m，株距 20~25cm，小行距 20~25cm，播种密度 82500~112500 块茎数/hm²，山区春马铃薯种植，垄距 90cm 或 1.00m，株距 26~37cm，小行距 20~25cm，播种密度 60000~75000 块茎数/hm²，高原春马铃薯种植垄距 0.90m，株距 18~24cm，播种密度 45000~61750 块茎数/hm²。采用马铃薯机械化生产播种技术，作业符合相关要求。种肥应施在种子下方或侧下方，与种子相隔 5 cm 以上，肥条均匀连续。苗带直线性好，便于田间管理。

4. 田间管理 中耕培土施肥，在马铃薯苗期进行扶垄除草作业，每次培土厚度 5cm，在马铃薯花期前施肥培土作业，一次完成开沟、施肥、培土、垄形等工序。病虫草害防控，根据当地马铃薯病虫草害的发生规律，按植保要求选用药剂及用量，按照马铃薯机械化生产植保技术进行防治作业。

5. 机械化收获 灭秧，收获前采用横轴立刀式灭秧机灭秧，露出垄型，保持垄型完整不伤垄。茎叶杂草去除率 \geq 80%，切碎长度 \leq 15 cm，割茬高度 \leq 15 cm。收获，采用马铃薯机械化生产收获技术，根据地块大小和马铃薯品种，选择中小型挖掘式马铃薯收获机。

6. 机具配套方案

结合我省马铃薯生产以中小户为主，地块偏小的现状，以 300 亩作业面积制定机具配套方案：

机具类别	型号	技术参数	配套数量	作业指标
动力机械	404, 704	404: 轮距 1 米, 40 马力; 704: 70 马力	404、704 各 1 台	
秸秆粉碎还田机	4J-200	粉碎长度(毫米): \leq 100	1	7-10 亩/小时
翻转犁	1LYF-445	单侧犁体数量(个): 4; 最大耕深(cm): 32	1	
旋耕机	1GKN-140 1GKN-230	耕幅: 140 或 230 厘米, 耕深 \geq 12 厘米	1	3-5 亩/小时 6-8 亩/小时
播种机	2CM-2C	垄距: 0.9-1 米, 单垄双行, 旋耕起垄	1	3 亩/小时
中耕机	2TD-S2	垄宽 90-1 米	1	3-5 亩/小时
植保机械	3WZ51	动力喷雾机, 流量 30-45L/min	1	5-6 亩/小时
杀秧机	1JH-110	工作幅宽: 1000mm; 工作行数: 1 行	1	4-5 亩/小时
收获机	4U-80	工作深度: 20-30cm; 收获宽度: 80cm	1	3-4 亩/小时

适宜区域：四川盆地平原和浅丘陵地区马铃薯种植主产区。

注意事项：加强农机手培训，农机手要严格按照技术规范操作。

技术依托单位：四川省农机化技术推广总站、四川省农业机械研究设计院、四川省农业科学院、成都市农林科学院

联系地址：成都市武侯祠大街4号、成都市二环路东四段牛沙路5号、成都市锦江区静居寺路20号

邮政编码：610017、610066

联系人：任丹华、刘小潭、黄钢、沈学善、桑有顺、陈涛、汤云川、冯燊、淳俊

联系电话：028-85505579、028-84533987、028-84504290

电子信箱：1115784809@qq.com、lxt1972@163.com、shenxueshan@126.com

十七、耐高温湿害高产稳产秋作马铃薯关键栽培技术

技术概述：针对目前我省马铃薯秋季生产播种期高温高湿容易烂种，而且常常因种薯休眠期尚未通过造成出苗不整齐，导致产量低（平均单产900公斤左右/亩），甚至因种薯选择不当造成种植失败的现状，近年来我们研制了秋作马铃薯脱毒种薯繁育生理年龄（物理和农艺方法打破休眠）的时空调控技术模式，即脱毒原原种高山扩繁→原种低海拔春季扩繁→种薯冷藏→种薯变温和散射光处理得到最佳生理年龄→播种前催壮芽→秋作防湿防病栽培，达到高产（增加40%以上）稳产增效，突破了秋作马铃薯生产技术瓶颈。该技术的示范应用受到农户好评，关于加强该技术推广应用的建议得到省领导批示。该技术为2013年度四川省科技进步一等奖内容之一。

增产增效情况：2010-2014连续5年在四川省彭山县千亩示范区的技术示范效果显著，平均产量每亩1820公斤，超过当地对照40%。

技术要点：

1. 地块选择 选择生产条件良好、远离污染源、砂壤土、利于排灌的田块种植秋马铃薯。前茬以禾谷类或豆类作物为好，避免与茄科作物连作。

2. 深沟高垄，防除湿害 在前作成熟期或收获后及时进行开沟排水，做到田土中不积水。排渗水性好土壤湿度不大的田、地，有条件的要进行精细整地，做到土壤松软，起垄要做到深沟高垄，水稻等积水田块边沟及中沟深度一般做到30 cm以上，厢面平整。

3. 种薯选择 选择适宜于本生态区的中早熟马铃薯品种和已过休眠期的生理年龄适宜的优质脱毒种薯（播种前20天左右，根据种薯休眠特性和生理年龄对冷藏的种薯进行变温和散射光照射处理，促使种薯打破休眠并得到最佳生理年龄）。提倡小整薯播种，大块种薯需切块消毒，并带有顶部芽眼。将种薯（种薯切块需待刀口晾干愈合后）置于黑暗、潮湿条件下催芽，尽量避免用赤霉素（920）处理种薯，以避免长出纤细芽和从安全的角度考虑。待芽长0.5~1厘米时，摊开晾芽，播前炼芽2~3天成短壮芽。对切块种薯进行安全杀菌剂喷洒，以防治烂薯烂苗。

4. 播种 适宜播期为当年8月中旬至9月上旬。马铃薯与油菜等套作，每亩6500窝左右，净作每亩8000~9000株。

5. 施肥 相对冬春作减少基肥至70%左右、增加追肥，有机与无机相结合，平衡施肥。追肥用0.5%的磷酸二氢钾液，进行叶面追肥1~2次。

6. 病虫害防治 苗期注意防除青枯病，发现病株及时拔除销毁。晚疫病对秋马铃薯产量影响大，必须及时防治。同时，要加强对芽虫的防治。疮痂病发生较重的地方要特别注意轮作，选用抗病品种，在薯块膨大期增加土壤湿度，用8%代森锰锌粉剂灌窝等。

7. 收获 播种到采收一般为110天左右，茎叶淡黄，基部叶片已枯黄脱落，匍匐茎干缩，即可收获。

适宜区域：平原丘陵区，西南地区及高山区河谷地带。

注意事项：做到轮作，选用中早熟品种和优质脱毒种薯，适时播种，整地排水，深沟高垄，重点防控晚疫病。

技术依托单位：四川农业科学院作物研究所、四川省农技推广总站

联系地址：成都市锦江区狮子山路4号、成都市武侯大街4号

邮政编码：610066、610041

联系人：何卫、卢学兰、胡建军

联系电话：028-8450645、028-85505456、028-84504686

十八、盆周山区马铃薯“六改”关键栽培技术

技术概述：本技术针对我省盆周山区马铃薯生产中存在的平作稀大窝、低密度、偏施氮肥、田间管理粗放和病虫害严重等问题，重点研究和推广优化密植、高厢垄作双行错窝播种、平衡科学施肥、地膜（秸秆）覆盖栽培、肥促化控精细管理等马铃薯高产高效种植关键技术，突破了限制马铃薯单产提高的技术瓶颈。该技术为2011年度四川省科技进步一等奖内容之一。

增产增效情况：通过多年多点试验示范表明，盆周山区马铃薯“六改”关键栽培技术较常规栽培技术，大面积增产幅度10.3~18.0%，万亩示范片平均亩产最高达到3092 kg。

技术要点：

1. 改稀大窝为优化密植高质量群体栽培，构建高光效群体：净作密度5000-7000株/亩，增加间套作降低1000株/亩以上。
2. 改平作为高厢垄作双行错窝播种，改善结薯土壤环境。
3. 改偏施氮肥为全程平衡配方施肥，保障全生育期营养供给：增氮两次追肥，增施磷钾肥。
4. 改露地栽培为地膜或秸秆覆盖栽培，提高抗逆生长能力。
5. 改粗放管理为肥促化控精细管理，促进中后期物质积累与合理转运：前期适当增施氮肥，促进营养生长，中期合理施用烯效唑等（PGRs），控制地上部茎叶生长，促进地下块茎膨大。
6. 改被动防治为季节性预警预报与综合防治，建立全省马铃薯晚疫病预测预报网：杀菌剂配方687.5g/L银法利（SE）防治效果最好，在蕾期进行第一次喷药，初花期第二次喷药。

适宜区域：川西南及盆周山区，平原丘陵区。

注意事项：注意适时播种，避开马铃薯晚疫病易发期。选用适宜品种和优质脱毒种薯播种。

技术依托单位：四川农业科学院、四川省农技推广总站

联系地址：成都市锦江区净居寺路20号、成都市武侯大街4号

邮政编码：610066、610041

联系人：黄钢、沈学善、卢学兰、梁南山

联系电话：028-84504080、028-84504290、028-85505456

十九、紫色甘薯高产高效栽培关键技术

技术概述：四川省自主选育的紫色甘薯有南紫薯 008、南紫薯 015、绵紫薯 9 号和南紫薯 014，其中南紫薯 008 于 2013 年和 2014 年作为主导品种进行大面积推广种植。但紫色甘薯在推广种植中产量普遍较低，品质不高，本技术即是在些基础上通过研究提出的高产高效栽培措施。

增产增效情况：通过多年多点试验示范，应用效果表现为：1、地膜覆盖栽培技术。提早栽培 20-25 天，提早收获 20-30 天，比一般露地栽培增产 10%以上，亩增收 500 元。2、安全贮藏技术。亩增 1500 元附加值，除去人工、设施、农药及贮藏损耗，亩增纯收入 800 元左右。

技术要点：

1. **育苗** 早育苗、育壮苗采用温床或双拱棚进行脱毒苗早培育。
2. **施足底肥、深耕起垄** 以“基肥为主，追肥为辅，控氮、稳磷、增钾”进行全程肥料统筹，深耕垄作，增加土壤通透性及受光面，加快根系生长和淀粉积累。
3. **增加种植密度** 大面积种植的紫色甘薯密度不够，净作只有 3000 株/亩左右，而套作只达到 1600 株/亩，改进稀窝种植为密植，净作 3500-4000 株/亩，套作 2000 株/亩，以增加群体进行鲜薯产量的提高。
4. **及时追肥、合理控长** 及时施用提苗肥、结薯肥和根外追肥，促进早封垄和薯块膨大，生长过旺时合理控制茎叶徒长，保证干物质向地下块根转移。
5. **防旱排涝** 保证薯块的正常生长和品质。
6. **时收获、安全贮藏** 根据市场需求和用途进行适时收获，增加产值，合理安全贮藏提高产后附加值。

适宜区域：本技术适用于四川及类似生态区的紫色甘薯种植，最适宜于丘陵旱地，特别是城郊可进行紫薯鲜销的区域。

注意事项：特别注意培育壮苗、提高密度、防旱排涝环节和安全贮藏。壮苗和密植是高产的关键，旱涝直接影响鲜薯的品质，安全贮藏可增加产后附加值。

技术依托单位：南充市农业科学院

联系地址：四川省南充市顺庆区农科巷 137#

邮政编码：637000

联系人：李育明

联系电话：0817-2802728

二十、淀粉专用型甘薯提质增效栽培关键技术

技术概述：淀粉专用型甘薯是用于加工淀粉、粉条、粉皮等的专用品种，其特点是淀粉提取率高于 20%，是四川甘薯主产区的主要推广品种类型之一。四川省农科院根据四川农作制度、气候特点、品种特性和市场需求，针对四川淀粉型甘薯品种不对路、种植技术不规范，技术不配套等问题，研究集成了以专用品种、培育壮苗、增加密度、垄作保墒和平衡施肥等技术为主要内容的淀粉专用型甘薯提质增效栽培关键技术。

增产增效情况：综合多方面试验和简化高效栽培技术与示范结果，淀粉专用型甘薯提质增效关键技术较常规栽培技术，平均亩增产 22.5%，亩增收 19.2%，鲜薯产量潜力可达 3000~

4000 kg/亩。

技术要点：

1. 选用良种 选用淀粉率 20%以上的淀粉专用型优良品种及其脱毒种薯（苗），四川省育成的淀粉专用型品种有川薯 217、川薯 218、川薯 219、西成薯 7 号、南薯 011、渝薯 33、绵南薯 10 等，其淀粉含量均高于对照南薯 88，鲜薯产量潜力可达 3000 kg/亩以上。

2. 培育壮苗 使用脱毒苗或脱毒薯作种，在防蚜条件下早育苗。根据各地天气情况，在 2 月中下旬排种，苗床地要求土壤肥沃，土层深厚，向阳，最好选择晴好天气播种，地膜覆盖，盖膜要严，必要时可用双膜。出苗后在出苗处划一小口，引苗出膜，用细土盖严破口四周和压苗，齐苗后施清水灌窝，根据天气和苗长势施水粪加少量尿素，培育壮苗。扦插时尽量要保证薯苗质量，一般要求 7~8 节，100 苗重不低于 2 kg。

3. 施足基肥 本田应选在四周无荫蔽的二台地，肥力均匀，中上等，土层较厚（耕作层不低于 25 cm），施有机肥（厩肥或土粪）1000 kg/亩，结合作垄施入垄中，本田翻耕耙细后作垄，垄宽 1.2 m，与玉米间种则根据前作确定垄宽，垄高保证在 0.4 m，均匀一致。

4. 适时早栽 5 月中下旬栽插，最迟不超过 6 月 5 日。如果前作是小麦，接茬时间紧，可在小麦收获前 4 天，剪下薯苗，放在 14~18℃润湿见光的环境下饿苗 4~6 天，小麦收获后，立即施肥作垄，双行交叉栽插，斜插，入土 3 节，株距 0.275 m，密度 4000 株/亩，栽后立即浇水，确保成活。

5. 早追苗肥 栽后 20 天，亩追施尿素 5kg，过磷酸钙 10 kg，硫酸钾 10 kg，充分混合后施于植株旁 10 cm 土层中。以后根据苗情追施裂口肥或喷施叶面肥等。

6. 加强管理 及时除草。在中后期，如叶面积不足，叶色炎黄或过早落黄，说明有缺肥症状，根外喷施 1%尿素加上 1%磷酸二氢钾 1~2 次。

7. 适时收获 在 11 月中下旬，晴天收获。收获过早影响产量，收获过晚影响品质和贮藏性。

适宜区域：四川省丘陵旱地。

注意事项：选用淀粉专用型优良品种；早育苗早移栽。

技术依托单位：四川省农业科学院

联系地址：成都市锦江区净居寺路 20 号

邮政编码：610066

联系人：黄钢、王平、屈会娟、谭文芳、沈学善

联系电话：028-84504609、028-84504290

电子信箱：qhjuan120@126.com

二十一、油菜根肿病轻简化防控技术

技术概述：根肿病是由芸薹根肿菌（*Plasmodiophora brassicae* Woronin）侵染引起的一种世界性病害，在我国，根肿病主要发生在华东和华南，由于受土壤的酸化、气候的改变、栽培面积的增加和南北蔬菜的调运等诸多因素的影响，近年有逐渐加重的趋势，目前该病在我国大多数的省、市、自治区均有分布。据不完全统计，在我国，根肿病常年危害面积约 320~400 万 hm²，占十字花科作物种植面积的 1/3 以上，大流行年份发生与危害面积可达 900 万 hm²，平

均产量损失达 20 %~30 %，严重田块直接产量损失达 60%。

该技术针对成都平原及长江中上游地区十字花科作物根肿病发生日趋严重，严重影响油菜的栽培和生产等问题，研究制定出了油菜根肿病轻简化防控技术。对油菜根肿病的防治效率达 80%以上，油菜增产 10%-15%，发生危害严重地块的增产达 20%，是一项油菜突破性重大增产技术措施。

增产增效情况：对根肿病的综合防控效果达 80%以上，油菜增产 10%-20%，减少用工 60 元/亩以上。两项合计直接增收 100-300 元/亩。

技术要点：

1. 种子处理 采用油菜种子包衣剂 GZ1 号（四川省农业科学院植物保护研究所专利配方药剂）进行种子包衣，或 1-2 倍氰霜唑拌种，风干播种。

2. 推迟播期 为使油菜根毛生长发育高峰期避开根肿病侵染最适条件，在不影响当地油菜产量的前提下适当推迟油菜播时间，移栽育苗时间建议较常规育苗推迟 1 周，直播田较常规直播时间推迟 10-15 天。

3. 移栽期药剂处理 播种 30d 进行移栽，移栽前苗床地用 1000 倍氰霜唑灌根后适当带土移栽。

5. 苗期发病严重时及时进行药剂处理 在往年根肿病重发田块，播种后 20-30 天，可根据播种后的雨水和气温采用 2000 倍氟啶胺喷雾处理。

适宜区域：适宜四川省、成都平原、长江中上游及国内类似生态根肿病发生地区。

注意事项：根肿病防治重在提前预防，一旦作物遭到病菌侵染再用药毫无防治效果，因此在有根肿病发生的田块必须注重提前施药，即种子包衣处理以预防防治为主。

技术依托单位：

1. 四川省农业科学院植物保护研究所

联系地址：四川省成都市锦江区静居寺路 20 号

邮编：610066

联系人：刘勇、张蕾、黄小琴、伍文宪、杨潇湘

联系电话：028-84504089

电子邮箱：liuyongdr@163.com、zhagnlei9296@aliyun.com、312773194@qq.com、hxqin1012@163.com、yxx20060429@163.com

2. 四川省农业厅植物保护站

联系地址：四川省成都市武侯区武侯祠大街 4 号

邮编：610041

联系人：胡韬

联系电话：028-85505211

电子邮箱：422720554@qq.com

二十二、油菜全程机械化轻简高效生产技术

技术概述：本技术针对油菜传统育苗移栽用工量大、劳动强度高、劳动生产率低、生产成

本高、生产效益低等问题，选择适宜机收品种，实行浅旋免耕机直播，适度加大种植密度，每亩植株不低于 2.5 万株，加强肥水管理，机械化综合防治病虫害，成熟后采用一次性或分段式机械化收获，秸秆完全粉碎还田，极大降低种植成本，确保高产高效。

增产增效情况：选择适宜机械化生产和当地生态条件的优质高产品种，采用全程机械化生产技术，加强肥水管理和病虫害防治，每亩可节省用工 7~8 个，其中整地、育苗及移栽环节可节省用工 5~6 个，收割脱粒环节可节省用工 2 个左右，较传统栽培方式节省劳动用工 70%左右，每亩可节约生产成本 300 元以上，机收产量损失不显著，甚至高于传统栽培，秸秆全部还田，既减少环境污染，又可以补充土壤有机质，实现综合高效，解决农村劳动力短缺、油菜种植效益低下的矛盾。

技术要点：

1. 品种选择：选择适宜机收品种如川油 36、华海油 1 号、长油 2 号、蓉油 18、中双 9 号、中双 11、油研 60 等；

2. 种子处理：种子清选、药剂拌种防治病虫害、晒种等；

3. 田块选择：选择地势较开阔、便于机械通行、排灌较方便、肥力较均匀的地块，尽量避免连作；

4. 大田准备：稻田机械化开沟排湿，机械灭茬，化学除草；旱地机械灭茬，化学除草；

5. 足量配方基肥的施用：应根据当地农艺要求及土壤肥力，合理计算肥料的施用量，基肥施用量应为总施肥量的 50%，氮、磷、钾、硼肥应根据当地土壤特性进行配施；

6. 免耕浅旋机械播种：选择具有一次性完成浅耕灭茬、开沟作畦、播种、施肥等多种工序的联合直播机，或少（免）耕精量油菜直播机等，每亩用种 200-300 克，适时机直播，播后可用切断成 10 cm 左右长度的稻草适当覆盖；

7. 播后田间管理：适当间苗补苗，确保亩基本苗密度 2-3 万株以上，病虫害机械综合防治，合理配方追肥，适度水分管理，必要时化学调节熟期；

8. 机械收获：在全田 95%以上角果黄熟后，选择晴天上午或阴天，采用一次性或分段式收获方式，确定适宜收获机械如 4LYZ-2.0、4LZ-2.5、4 LL-2.0D 等，适时机收，秸秆粉碎还田，种子合理贮藏。

适宜区域：适用于川西平原生态区及四川省丘陵区的浅（缓）丘区田块较大且较为规则、排灌方便、机械较易操作的油—稻两季田。

注意事项：注意前作水稻后期的水分管理，收获后稻田及时机械化开沟排湿；适当加大种植密度，但播种量要适宜，以每亩 200-300 克为宜；加强肥水管理和机械化综合防治病虫害；合理轮作，连作易导致野油菜滋生；一次性机收应掌握应在完熟期进行。

技术依托单位：四川农业大学、四川省农业科学院、四川省农机推广总站、四川省农技推广总站、成都市农林科学院

联系地址：成都市温江区惠民路、成都市狮子山路、成都市武侯大街 4 号

邮政编码：611130 610066 610041

联系人：吴永成、蒲晓斌、任丹华、乔善宝、杨进

联系电话：028-86290870、028-84504230、028-85505579、028-85505456

二十三、油菜田杂草综合防除技术

技术概述：针对四川省油菜田杂草种群复杂，单双子叶混生严重的生产问题，研究提出了油菜田杂草综合防除技术。通过该技术可解决各类油菜田杂草危害严重的现状，提高油菜产量。

技术增产增效：油菜田防除杂草，一般可提高油菜产量 5%~20%，为农户增收数十至上百元。

技术要点：

1. 免耕油菜田播前或移栽前除草 可选择以下方法之一：在油菜播前或移栽前 1-2 天，亩用 20%敌草快水剂 200-300ml 对杂草均匀茎叶喷雾（针对除稻茬苗、大龄禾本科杂草为主要杂草以外的田块）；在油菜播前或移栽前 3-5 天，亩用 20%草铵膦水剂 200-300ml 对杂草均匀茎叶喷雾（针对除扬子毛茛为主要杂草以外的田块）；在油菜播前或移栽前 7-10 天，亩用 41%草甘膦水剂 200-300ml 对杂草均匀茎叶喷雾（针对除碎米荠、稻茬苗为主要杂草以外的田块）。

2. 免耕油菜田苗期除草 根据田间湿度及杂草生长情况，一般在播前或移栽前施药后 30-40 天，杂草 3-5 叶期施用除草剂。若田间以禾本科杂草看麦娘、棒头草为主，可选用 10.8% 高效氟吡甲禾灵 EC 亩用 30ml 或 5%精喹禾灵 EC 亩用 60ml 均匀茎叶喷雾；若禾本科杂草对芳氧苯氧类除草剂有较强抗性或以早熟禾为主，可选用 24%烯草酮 EC 亩用 30ml 或 10%吡喃草酮 EC 亩用 40ml 均匀茎叶喷雾；田间以猪殃殃、繁缕、牛繁缕、雀舌草为主，可选用 50%草除灵 EC 亩用 30ml（只适用于甘蓝型油菜）；田间以稻茬菜、小飞蓬、清明草、大巢菜为主，可选用 30%二氯吡啶酸水剂亩用 40ml 均匀茎叶喷雾（不适用于芥菜型油菜）；若阔叶杂草种类较多，也可选用 50%草除灵 EC 亩用 30ml 混用 30%二氯吡啶酸水剂亩用 40ml 均匀茎叶喷雾（不适用于芥菜型油菜）；若田间单双子叶杂草混生严重，可选用上述除草剂混用加以防除。

3. 翻耕油菜田播前或移栽前除草 可选择以下方法之一：在油菜播前或移栽前 1-2 天，亩用 96%精异丙甲草胺 EC60-80ml 均匀土壤喷雾；在油菜播前或移栽前 1-2 天，亩用 50%乙草胺·异噁草松 EC 40ml-60ml 均匀土壤喷雾。

4. 翻耕油菜田苗期除草 一般在油菜 6-7 叶期，杂草 3-5 叶期施用除草剂。除草剂的选用及施药方法可参见免耕油菜田苗期除草方法。但以碎米荠、荠菜等十字花科杂草及玄参科杂草（如通泉草）或伞形科杂草（如蛇床）、毛茛科杂草（如扬子毛茛）为主要杂草的油菜田，建议每隔 2-3 年改种小麦，施用防除小麦田阔叶杂草的除草剂，次年种植油菜，这样可大大减少上述杂草发生量。

适宜区域：四川盆地、丘陵冬油菜产区和国内类似生态油菜产区。

注意事项：加强肥水管理和病虫害防治。按除草剂的标签所示的注意事项进行操作，一般亩用水量为 30-40 升。

技术依托单位：四川省农业科学院植物保护研究所

联系地址：成都市锦江区净居寺路 20 号

邮政编码：610066

联系人：周小刚

联系电话：028-84590090

电子邮件：1783147650@qq.com

二十四、旱地“油菜/玉米/大豆”周年循环高产种植技术

技术概述：该技术是在旱地三熟“小麦/玉米/甘薯”的基础上发展形成的。改小麦为油菜、改甘薯为大豆，周年循环，实现全年高产增效。与其他旱地种植模式相比，油菜和大豆是食用油和蛋白重要来源，都为养地作物，用地养地相结合，防止土壤肥力下降，提高复种指数，经济效益和生态效益显著。

增产增效情况：

1. 在该模式下，选择适宜旱地早熟或特早熟油菜品种、播期宽的春（夏）玉米品种和耐荫蔽夏大豆品种，经测产每亩可收获油菜 150 公斤以上，玉米 600 公斤以上，大豆 130 公斤以上，亩收益在 2500 元以上，增产增收显著。

2. 收获后，秸秆直接还田覆盖空行，增加土壤肥力、控制杂草，减少化肥和农药施用量。

3. 秸秆覆盖后土壤保水保肥能力增强，同时便于采用少（免）耕技术，节省劳动力和耕地费，节本增效在 300 元以上。

技术要点：

1. **品种选择** 油菜选择苗期、苔期生长势强，易攻早发，生育期偏早的双低油菜品种；玉米选用秆矮、播期宽的品种；大豆选用耐荫高产品种。

2. **宽窄行种植** 宽行 160 厘米，种 3~4 行油菜，亩植 5000~6000 株，窄行 40 厘米为预留行，油菜收获前后播 2 行玉米，亩植 4000 株，油菜收获后在空行中种 2 行大豆，亩植 6000 株。

3. **田间管理** 油菜适期播种，稀播匀播，3 叶 1 心用 1500 倍烯效唑调控，培育大壮苗；玉米 4 月上中旬育苗或 4 月下旬直播；大豆 6 月下旬直播。

4. **平衡施肥** 油菜施用（氮、磷、钾、硼）四元复合肥或油菜专用配方肥，后期看苗追肥；玉米按略低于当地净作玉米施肥标准施肥，有条件的地方可在播种时施用等氮量的玉米专用控释肥；大豆底肥不需要单独施用氮肥，花期追肥视植株长势而定，每亩施纯氮 2~3 公斤。

适宜区域：四川省丘陵旱地油菜主产区

注意事项：

1. 品种选择应考虑作物茬口。

2. 适时防治病虫害。

3. 套作大豆，由于受玉米荫蔽影响容易形成细弱苗，可在 1~3 叶期使用烯效唑 1200 倍液喷雾化控壮苗防倒；如因雨水过多，大豆苗架长势好，有旺长迹象时，可在分枝期使用烯效唑 1300 倍液喷雾控旺。

技术依托单位：南充市农业科学院

联系地址：四川省南充市顺庆区农科巷 137 号

邮政编码：637000

联系人：邓武明

联系电话：18990700173

电子邮箱：dengwmncnky@163.com

二十五、大豆/再生高粱套作高产栽培技术

技术概述：本技术主要针对自贡多丘陵山地，伏旱频发而旱地多数难以灌溉地区，该技术具有两大优势：一是提高旱地作物复种指数，大豆/再生高粱套作比传统的大豆/玉米套作能够更充分利用土地、光、温、水、肥、气等农业综合资源，趋利避害夺取高产。二是大豆/再生高粱套作模式既显著提高了大豆产量，同时高粱产量显著高于玉米的产量，大大增加了每亩地的经济效益。

增产增效情况：通过多年多点试验示范，大豆/再生高粱套作条件下与大豆/玉米套作条件下大豆产量相比，应用效果表现为：1、大豆产量平均增产 15 公斤/亩-25 公斤/亩，亩增产率为 23%-38%，大豆每亩地增收 45 元-75 元。2、7 月第一季高粱平均亩产为 800 斤，10 月第二季高粱平均亩产为 400 斤，高粱的经济效益为 3000 元；而玉米平均亩产为 900 斤，玉米每亩的经济效益为 900 元，高粱较玉米平均每亩增产 300 斤，增收 2100 元。

技术要点：

1. **播期** 高粱 3 月上旬育苗，4 月上旬移栽；大豆 6 月下旬穴播，7 月中旬收第一季高粱，收获时高于地面 1cm 处留桩，发出新芽后只保留 2-3 个，去除多余芽。

2. **种植密度** 大豆/再生高粱耕制 2.5-2.5，高粱行中种两行大豆，高粱窝距 1.2 尺-1.5 尺，大豆窝距 1 尺-1.2 尺，大豆每窝留苗不要多于 3 株。

3. **合理施肥** 亩施底肥人畜粪肥 1500kg 和过磷酸钙 30-40kg；高粱苗肥每亩施用 35%复混肥 40kg 和清粪水 1500kg。高粱穗肥每亩施用 35%复混肥 10-15kg。

4. **病虫害防治** 大豆在 8 月中下旬开花前后注意防治食叶性害虫、蚜虫、红黄蜘蛛等，注意防治高粱炭疽病、纹枯病。

适宜区域：大豆/再生高粱套作栽培技术在四川省自贡、内江等丘陵地区以及成都、绵阳等平坝地区推广。

注意事项：四川省各生态区气候类型复杂多样，各区高粱栽培模式应因地制宜采取适合本地最佳的覆盖增密栽培方式。

技术依托单位：自贡市农科所、自贡市农机推广站、大安区农技推广站

联系地址：四川省自贡市自流井区毛家坝白鹤林 100 号

邮政编码：643000

联系人：杨华伟、李霖超

联系电话：0813-8105556

二十六、高粱育秧盘育苗移栽技术

技术概述：当前高粱生产上育苗通常采用苗床撒播育苗技术，使用该技术在移栽时受天气、土壤墒情等因素影响较大，移栽费工费力且移栽成活率较低。针对上述情况，我院自 2013 年起便开展育秧盘育苗技术研究，经几年实践，已形成一套完备的技术体系。育秧盘育苗移栽时为带土移栽，不伤根，具有移栽时间提前、受天气影响较小、移栽后续田间管理简单、返青时间短、移栽成活率高等优点。

增产增效情况：

1. 幼苗移栽时间提前。撒播育苗移栽一般在 25-30 天（5-6 叶），育秧盘育苗移栽一般在 11-15 天（3-4 叶），后者较前者提前 15 天左右，有效防止出现老苗的情况。

2. 移栽受天气影响较小。撒播育苗移栽时一般选择在阴雨天（晴朗天气对幼苗伤害较大），而育秧盘育苗移栽在晴朗天气与阴雨天皆可且更偏好晴朗天气。

3. 后续田间管理简单，成活率高。撒播育苗移栽后需多次浇定根水，且幼苗返青时间较长，成活率 80%左右，而育秧盘育苗移栽后只需浇 1-2 次定根水，返青时间短，成活率 98%左右。

技术要点：

1. **制作育秧盘、苗床** 细碎沙壤土，加入过磷酸钙搅拌均匀，装入规格为 100 穴的育秧盘中。平整苗床，放置育秧盘。

2. **播种** 使用穴盘播种器（100 穴）播种，每穴播 3-4 粒高粱种子。覆土掩盖，施足清粪水。播种后用地膜拱架覆盖，保温保湿。

3. **苗床管理** 播种后如膜内温度超 35℃时，应揭膜通风降温。出苗后及时揭膜炼苗。

4. **移栽** 在幼苗 3-4 叶（11-15 天）时带土移栽。移栽后，将药剂（溴氰菊酯、氯氟氰菊酯等）兑入清粪水中，施足定根水并防治地下害虫。剩余幼苗放回苗床备用。

5. **田间管理** 及时查田补苗是保证全苗的一项重要措施。为确保幼苗生育整齐一致，对补苗应偏施肥水，加强管理。

适宜区域：四川省丘陵地区及平坝地区。

注意事项：忌用有机磷、有机氮、无机铜制剂农药。

技术依托单位：宜宾市农业科学院

联系地址：四川省宜宾市翠屏区东风社区 428 号

邮政编码：644600

联系人：周俊辉

联系电话：0831-6256319

二十七、黑花生高产高效栽培关键技术

技术概述：黑花生是一种补脑，延缓衰老，防治心脑血管疾病和糖尿病的天然保健食品。种植黑花生经济效益是普通花生的 2-3 倍。但黑花生在近年来推广种植过程中产量普遍低而不稳、品质低下，商品价值和经济效益不高。本技术即在这些基础上通过研究提出的高产高效栽培措施。

增产增效情况：通过多年多点试验示范，应用效果表现为：1、带药播种栽培技术。防虫防病、促进花生早生快发、培育壮苗，比不带药播种增产 10%以上，亩增收 300 元。2、地膜覆盖起垄栽培技术。提早栽培 15-20 天，提早收获 10-15 天，比一般露地平作增产 20%以上，亩增收 600 元。3、药剂控苗栽培技术。在黑花生生育后期使用药剂控制徒长比不控制增产 5-10%，亩增收 200 元。4、带秧晒果栽培技术。在植株上晒干脱果的比收获后马上摘掉晒干的花生果，果重可增加 12%，亩增收 360 元。

技术要点：

1. **播种** 播前应将种子晾晒 3 天后剥壳，淘汰小粒、感病及有霉变的种子。播种时可用 50%

的辛硫磷+50%的多菌灵拌种，防治病虫害，促进花生早生快发，培育壮苗。

2. 施足底肥、覆盖起垄 基肥为主，追肥为辅，施足、施早、施深，沙地重钾轻氮，粘土重氮轻钾。覆盖垄作，增加土壤通透性及受光面，促进根系生长发育和荚果充实。

3. 合理密植 应从当地实际出发适当增加密度，温高雨多的地区宜稀、温低雨少的地区宜密，肥地宜稀、瘦地宜密，双株栽培 8000-10000 窝/亩。

4. 看苗追肥、控制徒长 花生中后期需肥量较大，可根据苗情叶面喷施 1%尿素+0.3%磷酸二氢钾溶液 1-2 次，有利于防止早衰、促进养分积累，增加产量并提高荚果质量。对于旺长田块，可用烯啶醇等药剂控制徒长。

5. 适时收获、带秧晒果 植株中下部叶片正常脱落、上部叶片变黄、果壳网络清晰、种皮黑亮有光泽及时收获和晒干以防止霉变。黑花生可采用带秧晒果，因为在采收的过程中植株仍有一定的生命力，养分仍可以向荚果运转，在植株上晒干脱果的比收获后马上摘掉晒干的花生果，果重可增加 12%。

适宜区域：本技术适用于四川及相似生态区非青枯病区域黑花生种植。

注意事项：适时早播、覆盖起垄、培育壮苗、合理密植、防旱排涝和适时收获。

技术依托单位：南充市农业科学院

联系地址：四川省南充市顺庆区农科巷 137 号

邮政编码：63700

联系人：夏友霖

联系电话：13547563699

电子信箱：tianfupeanut@163.com

二十八、瓜类作物轻简高效双断根嫁接技术

技术概述：针对瓜类作物主产区土传病害为害严重的问题，研究集成示范推广了瓜类作物轻简高效双断根嫁接技术。该技术具有以下优势：1、嫁接苗对枯萎病、根腐病等多种现有瓜类土传病害免疫或高抗，可确保丰产稳产。2、嫁接苗成活率在 95%以上。3、嫁接劳动强度比传统嫁接技术大幅度下降下，早春节能效果明显。

增产增效情况：该技术的推广，在发病区可确保不发生枯萎病、根腐病对瓜类的为害，稳产效果明显；在非发病田块，比实生苗增产 10%以上。每茬减少药剂灌根 2 次及以上，减少叶部病害防治施药次数 2-3 次，化学农药投入节成 70 元以上。平均每亩综合增收 1100 元。

技术要点：

1. 育苗设施 嫁接苗需遮光保湿，嫁接前要预先搭建嫁接棚，规格可根据苗床和厢宽度而定。选择地势平坦高燥、交通便利和排灌方便的地块建立育苗设施。冬春季育苗应在具有增温、保温功能的大棚设施内进行；夏秋季育苗应在遮阳网等有降温功能的设施内进行。

2. 品种选择

砧木品种选择：根据当地土壤病害类型、严重程度、栽培季节和栽培形式的不同，选用断根后下胚轴不定根再生快、数量多，抗逆性好，与接穗亲和力强的砧木。生产中普遍采用的砧木葫芦砧、南瓜砧和野生西瓜砧等，根据接穗种类和砧木重发根能力进行选择。

接穗品种选择:选用与砧木亲和力强、优质高产、抗病性强、适应性广、商品性好的品种。

3. 播种育苗 根据种子发芽势和栽培季节及品种特性确定砧木和接穗的播期。育苗基质要求疏松,透气性好。砧木采用32孔穴盘育苗;接穗采用育苗床撒播育苗,每平方米1000粒左右。

4. 适时嫁接 双断根嫁接一般在砧木苗长到一叶一心,接穗子叶平展至一片真叶展开时进行。室内温度控制在20~25℃为宜,适当遮光。嫁接工具用70%医用酒精消毒。嫁接方法是先断砧木的根,然后采用贴接法或插接法嫁接。嫁接时用刀片将砧木根切掉,生长点到断根处茎长留5厘米左右。嫁接后将双断根嫁接苗插入盘内进行控温控湿育苗,插入基质深度在1~2厘米,地上部砧木高度3厘米左右。

5. 嫁接苗管理 嫁接苗前期对温度要求较高,嫁接后1~3天白天最适为28~30℃,夜间23~25℃。春季气温低时要进行加温,夏秋季气温高时要进行遮光降温。嫁接后在保证接穗不萎蔫的情况下,尽量增加光照和通风排湿,一般嫁接后第3后天就可以适当见散射光和通风排湿,并逐渐延长光照和通风排湿时间。嫁接成活后苗期管理除及时摘除砧木的萌芽外,其它与普通育苗管理相同。定植前一周进行练苗,以增强秧苗的抗逆性。

6. 嫁接苗出圃 嫁接苗植株二叶一心时,达到子叶分健全、茎粗、节间短等壮苗标准后应及时出圃。

适宜区域:四川瓜类作物育苗和生产区域。

注意事项:嫁接苗根系发达,吸水肥能力强,同等肥力地块可适当比实生苗减少肥的施用。有些作物嫁接后会影响到品质,注意选用专用砧木。

技术依托单位:

1. 四川省农业科学院园艺研究所

联系地址:四川省成都市锦江区净居寺路20号

邮政编码:610066

联系人:刘小俊

联系电话:028-84504073

电子邮箱:lxjsaas@163.com

2. 四川省园艺作物技术推广总站

联系地址:成都市武侯大街4号

邮政编码:610041

联系人:吴传秀、刘娟、孔建雄

联系电话:028-85505088、85505537、85505799

电子邮箱:scsyyzz@163.com

二十九、泡渍豇豆专用品种稀植密窝节本高效栽培技术

技术概述:豇豆是四川泡菜重要原料。针对泡渍豇豆原料生产中劳动力密集、架材需求大,生产成本上升迅速,价格逐年攀升,对加工企业的市场竞争力影响较大等问题,从品种选择、培育壮苗、栽培密度、肥水管理、病虫害防治等环节,经过多年的研究和示范,形成了泡渍豇豆专用品种稀窝密株节本高效栽培技术。该技术成熟度高,先进适用,在四川豇豆主产区生产

上大面积推广应用，取得了显著的增产增收效果，实现了泡豇豆原料节本高效生产和规模经营，保证了加工企业原料的供应。

增产增效情况：该技术通过品种、育苗、施肥管理等措施改良，保证豇豆有效株数与生长透光通风，亩节约架材 300 元、劳动力 2-3 个工、农药 50 元、泡渍专用新品种增加收益 300 元，合计节约成本 770 元；极大节约架材等成本，为豇豆增产、农民增收、资源增效作出了贡献。

技术要点：

1. **品种选择** 选择符合泡渍加工需求，抗病丰产的专用品种，要求加工率达到 80%以上，叶片中等偏小适于单窝密植，嫩荚绿色，如成豇 9 号、成豇 10 号等。

2. **培育壮苗** 采用 30-50 孔的穴盘定量播种育苗，每孔播种不低于 6 粒种子，保证幼苗数量，培育优质壮苗，带土移栽。

3. **栽培密度** 稀窝密株相结合，每亩按照 1500-1800 窝稀窝栽培，提高单窝内种植密度，每窝 5-6 株，保证亩 9000 有效株数。

4. **肥水管理** 主要根据品种特性，亩施用生物有机肥 500 公斤以上、钙镁磷肥 30-50 公斤、硼肥 1-2 公斤，开花结荚期每采收 1-2 次追施速效肥，保证泡渍豇豆的产量与质量。

5. **病虫害防治** 针对豇豆根腐病、锈病、白粉病等主要发生病害，苗期用适乐时 1500 倍液灌根进行根腐病和枯萎病预防 2 次；采用 25%粉锈灵 2000 倍液喷雾防治锈病，与 75%百菌清可湿性粉剂 800 倍液喷雾交替使用 2-3 次。播种前在窝内施毒土诱饵，防治地下害虫。采用高效低毒的氯虫苯甲酰胺防治豆荚螟，整个生长期不超过 2 次。

适宜区域：长江流域及豇豆主产区均可大面积推广种植。

注意事项：

1. 及时定株补苗，保证有效株数。
2. 重施底肥，加强追肥管理，保证产量。
3. 特别注意采用无害化技术进行病虫害防治，实现泡渍豇豆节本高效栽培，保证加工原料的安全，保护生态环境。

技术依托单位：

1. **成都市农林科学院园艺所**

联系地址：四川省成都市温江区公平街道农科路 200 号

邮政编码：611130

联系人：陈 玲

联系电话：18908030787

电子邮箱：nkschenling@126.com

2. **四川省园艺作物技术推广总站**

联系地址：成都市武侯大街 4 号

邮政编码：610041

联系人：吴传秀、孔建雄

联系电话：028-85505088、85505799

电子邮箱：scsyzz@163.com

三十、蔬菜水肥一体化灌溉技术

技术概述：水肥一体化灌溉技术是利用压力灌溉系统，将肥料溶于施肥器中，并随水通过各级管道，最终以点滴、雾滴等的形式施入土壤或作物根区的施肥过程。该技术通过作物营养诊断、土壤养分以及水分诊断，实时、准确、定量的将水肥施在作物根区，实现按需供给，既能降低蔬菜劳动力成本，提高劳动效率，又能有效降低施肥量，改善作物根系生长环境，提高产品品质。2012-2016年在盆地及丘陵示范推广，产品质量安全性提高，实现稳产高产，节本增收效益显著。

增产增效情况：改善作物生长微环境，病害发生降低30-80%；提高肥料利用率15%-40%，节肥15-30%，节水25-50%，省工10-15个，产品品质及商品性提高，亩节本增收500-1500元，增产增收效益显著。

技术要点：

- 1. 构建灌溉系统** 根据生产规模、地形地貌、生产条件和灌溉单元的面积大小等特点，分类设计建造科学合理的灌溉设施系统；要求配备相对独立的施肥系统，完善的过滤设施。
- 2. 滴灌方式选择** 依作物不同选择不同的灌溉方式。一般叶菜类可选用微喷灌；宽厢带状密植蔬菜如莴笋、白菜可选用2管4-5行滴灌或膜下微喷带1管3-4行；辣椒、番茄、黄瓜等相对稀植蔬菜选择膜下滴灌（冬春季）或无膜滴灌（夏秋季）；斜坡地选用压力补偿灌溉。
- 3. 施肥量制定** 根据作物目标产量结合测土配方制定施肥方案，施肥量比常规施肥减少15-30%。
- 4. 灌溉水量的确定** 根据土壤质地，不同气候区特点，不同作物生长阶段需水情况制定灌水方案。
- 5. 肥料种类选择** 以选择水溶肥为佳；微量元素以螯合态单独施入较好。
- 6. 灌溉原则方式及步骤** 灌溉施肥依据作物各阶段需肥要求以少量多次原则。灌溉步骤清水→肥水→清水清洗管道6-10分钟。

适宜区域：四川省内蔬菜生产区。

注意事项：根据水源特点如有沙石、悬浮物、藻类等应采取相应的过滤设施，多级过滤。应根据不同土壤质地、作物种类品种、栽培季节、气候类型等因素，制定相应的灌溉施肥方案。

技术依托单位：

1. 四川省农业科学院园艺研究所

联系地址：四川省成都市锦江区静居寺路20号

邮政编码：610066

联系人：唐丽 张泽锦

联系电话：028-84504836

电子邮箱：tangli-999@163.com

2. 攀枝花市农林科学院

联系地址：四川省攀枝花市攀枝花大道南段1791号

邮政编码：617061

联系人：胡湘军

联系电话：13684294304

3. 四川省园艺作物技术推广总站

联系地址：成都市武侯大街4号

邮政编码：610041

联系人：吴传秀、刘娟、杜晓荣

联系电话：028-85505088、85505537

电子邮箱：scsyzz@163.com

三十一、蔬菜避雨栽培技术

技术概述：避雨栽培技术是指在植物冠层顶部覆盖薄膜等透明覆盖物遮挡雨水，同时又保证良好的通风和光照满足植株正常生长的生产管控技术。针对我省5-10月期间高温高湿多雨，蔬菜生产病虫害危害严重，农药用量过多，产量低而不稳，产品品质差，存在质量安全隐患等问题，研究集成了多功能设施大棚（兼顾冬季保温、夏季避雨、同时便于机械耕整作业等因素）和中小拱棚避雨设施技术。该技术能有效减轻蔬菜生产过程中病害发生，减少农药施用量，提高产品品质及质量安全水平，增产增收效果显著。

增产增效情况：2011-2016年在盆地及丘陵示范推广，与传统的露地栽培相比，蔬菜采收期延长21-56天，主要病害降低54.6%-96.5%，产品质量安全性提高，增产26.9%-65.5%，实现稳产高产，亩节本增收1200元以上，效益显著。

技术要点：

1. 避雨设施构建

多功能避雨设施棚建设：冬保温、夏避雨多功能单体棚建设建议参数为：大棚宽8米，长40-50米，顶高3.5-3.6米；两侧肩高1.8-2.0米；大棚双推门宽1.2米*高2.2米*2扇；设置剪力撑和斜拉撑；大棚顶左侧/右侧（背风向）距棚顶1.6-1.8米处往下开1.2米宽的放风卷膜带并附加防虫网。视各区域风力、雪载能力选择大棚钢管材质 ϕ 25-32，壁厚1.5-2.0毫米。避雨设施在夏秋季应四周通风良好、环境调控能力强。

小拱棚避雨设施建设建议参数为：棚宽度1.4-1.6米，棚顶高0.8-1.2米，拱间距0.8米，视风力情况每1-2米一根压膜线，棚膜两侧能上下收放便于管理和通风。拱干材料选择多年生竹片或能达到相同拱形的材料。避雨设施棚在夏秋季应四周通风良好、环境调控能力强。

设施覆盖物的要求：多功能大棚覆盖物应选择8-10丝膜，小拱棚覆盖物选择3-4丝无滴膜。棚膜透光率应在85%以上，防雾防流滴性好。棚膜2年更换或清洗，增加透光性。

2. 避雨时段 5-10月雨水较多季节。

3. 蔬菜种类选择 宜选择设施栽培对温光敏感性不强的品种，番茄、辣椒、黄瓜、生姜、芦笋、油菜菜等蔬菜避雨效果好；中小棚避雨设施只适宜矮秆作物。

适宜区域：四川蔬菜主产区及夏秋季降雨量相似的我国南方地区。

注意事项：1. 夏秋高温季节注意加强四周通风降温，防治作物徒长及高温障碍；2. 大风来之前关闭大棚防止风灾。

技术依托单位：

1. 四川省农业科学院园艺研究所

联系地址：四川省成都市锦江区静居寺路 20 号

邮政编码：610066

联系人：唐 丽 张泽锦

联系电话：028-84504836

电子邮箱：tangli-999@163.com

2. 四川省园艺作物技术推广总站

联系地址：成都市武侯大街 4 号

邮政编码：610041

联系人：吴传秀、刘 娟、杜晓荣

联系电话：028-85505088、85505537

电子邮箱：scsyyzz@163.com

三十二、羊肚菌-水稻轮作技术

技术概述：羊肚菌是一种珍稀名贵食药兼用真菌，市场价格高昂，被称为“菌中之王”。羊肚菌一直以来依靠野生采集，产量低、采集难度大，实现人工栽培一直人们梦寐以求的愿望。2013 年四川省农业科学院在羊肚菌人工大田栽培方面取得突破性进展，羊肚菌出菇稳定且亩产量达到 150 kg 以上，在国内外率先实现了羊肚菌大田商业化栽培的成功。羊肚菌大田栽培从播种期开始计算到采收期结束的全生育期为 6 个月左右时间（小春季节：每年 10 月~第二年 3 月），茬口刚好能够与大春作物水稻衔接，且羊肚菌与水稻轮作还具备以下优势：

1. 羊肚菌种植后土壤中残余的大量菌丝和菇脚可作为天然有机肥，为水稻的生长提供多种营养成分，提升稻米的品质（菌香米），减少了化肥的施用量。

2. 水稻种植后的秸秆还田可作为羊肚菌的栽培基质，为羊肚菌的生长提供天然底肥，增加羊肚菌的产量。

3. 羊肚菌种植存在一定程度的连作障碍，水旱轮作能够有效降低田间病虫害的发生率，从而保障羊肚菌的产量和品质。

增产增效情况：2013-2016 年，在金堂、新都、简阳等地核心示范羊肚菌-水稻轮作技术模式 500 余亩，平均亩产羊肚菌 200kg，优质水稻 800kg，在四川地区推广近 10000 亩，每亩增加收益 1.5 万元以上，经济社会生态效益十分显著。

技术要点：

1. **场地选择** 选择地势平坦、水源充足、排灌方便、无污染源、土壤肥沃的稻田。

2. **整地作畦** 每年 10 月水稻收割完毕后，水稻秸秆粉碎还田，翻耕疏松土壤，土质较细为宜。畦面宽度为 0.8~1.2m，长度不限；畦面与畦面之间留宽 40~50cm，深 10~25cm 的走道，便于采菇。干燥、排水良好的地块可作低畦，排水不良及粘质土壤应作高畦防止畦面积水。

3. **播种覆土** 播种方式可条播或撒播。条播方式为顺着厢面开 2~3 条播种沟，深度 5~8cm；撒播方式厢面宽度控制在 80cm，沟 60cm，不开播种沟。将羊肚菌栽培种（500 瓶/亩）加

拌种剂（浓度 2%）拌湿混匀后，均匀的播种在沟内或厢面上，覆土、整平厢面。

4. 搭遮阳棚 搭建 2 米高的中棚或者高约 75cm、宽约 1.1m 的矮棚，棚外均需覆盖一层遮阳网，以遮挡阳光直射，遮阳网密度可根据当地光照强度进行选择，以营造棚内光照强度“半阴半阳”为宜。

5. 摆袋富集 转化袋制作方法为小麦 100%或小麦 85%~90%、谷壳 15%~10%，浸泡充分吸水，取出滤去表面水分，与石灰 1%、石膏 1%拌匀装袋。菌袋用 12 cm×24 cm、15 cm×33 cm 等规格的菌种袋。食用菌常规方法灭菌。播种后 15~25 天左右，在播种沟上面摆放转化袋，转化袋一面打孔横放，紧贴土壤表面，保持至淋水转化前取走转化袋。日常注意水份管理，保持土壤湿润。

6. 淋水转化 在气温稳定在 8℃左右进入淋水转化管理，喷水量逐渐加大，直至厢面菌丝消失，浇 1 次透水但不能有积水，促进子实体形成。

7. 出菇管理 出菇期棚内温度控制在 8~20℃之间，空气相对湿度 85~90%，保持厢面土壤湿润，光照控制在“半阴半阳”，保持通风良好、空气新鲜。

8. 采收处理 子实体出土后一般经过 7~10 天生长成熟，当羊肚菌蜂窝状的子囊果部分已基本展开即可采收。采收后应清理泥土，分级摆放，鲜销或干制，干品必须塑料袋密封保存。

9. 水稻种植 每年 4 月，羊肚菌采收完毕后拆除遮阳棚，进行土地翻耕后直接进行水稻种植。

适宜区域：省内外水稻主产区和适宜羊肚菌生长的地区。

注意事项：羊肚菌对气候和环境的依赖性很强，一旦出菇期间遭遇极低温、高温、雨雪、干旱等天气，或者水分管理不到位等，均会对产量造成极大的影响，因此在栽培过程中需特别注意天气变化，加强管理，通过适当调节棚内温度、光照、水分、通气量等环境因子，营造适宜羊肚菌生长的条件，从而满足出菇和高产的要求。另外，羊肚菌栽培过程中禁止使用农药和除草剂等化学投入品。

技术依托单位：

1. 四川省农业科学院土壤肥料研究所

联系地址：成都市锦江区狮子山路 4 号

邮政编码：610066

联系人：甘炳成

联系电话：028-84504550

电子邮箱：1242003604@qq.com

2. 四川省园艺作物技术推广总站

联系地址：成都市武侯大街 4 号

邮政编码：610041

联系人：吴传秀、刘娟

联系电话：028-85505088、85505537

电子邮箱：scsyzz@163.com

三十三、猕猴桃高效栽培技术

技术概述：针对我省猕猴桃产业发展过程中部分地区猕猴桃溃疡病严重，导致部分果园损失很大，甚至造成成片果园毁园现象，成都市农林科学院园艺研究所、成都中际投资有限公司经过多年的研究和示范，形成了猕猴桃高产高效栽培技术。该技术从优良抗病猕猴桃品种选择、建园选址、园区管理和溃疡病预防等方面采取综合措施，将溃疡病的危害降低到最低，在彭州等龙门山区域推广应用，增产增收效果显著。

增产增效情况：2014-2017年在四川彭州等龙门山区域进行示范应用，增产增收效果显著，亩产可增加500斤以上，增加效益1000元以上。

技术要点：

1. 品种选择 500米-800米左右的低海拔区域栽植的猕猴桃宜选择当地野生猕猴桃繁育的实生苗作为砧木（或采用高抗溃疡病的猕猴桃品种实生苗），嫁接品种选择红阳、东红、伊顿1号、红实2号、红昇等红肉新品种。海拔高度在800米至1300米左右的区域宜选用高抗猕猴桃溃疡病的品种，如翠玉、徐香等绿肉品种。

2. 选址建园 应选择背风向阳、灌溉方便、排水良好、土层深厚、腐殖质丰富的弱酸性（pH值在5.5-6.5之间）土壤进行建园。红肉品种选择株行距2m×3m，或2.5m×3m，对于绿肉或黄肉品种株行距3m×4m，雌雄株配置比例10:1，为了方便人工采花授粉，雄株也可集中栽植。

3. 实生苗培育和嫁接 建议选择地径0.8cm以上、根系发达、无病虫害的健壮实生苗（野生繁育或金魁、米良1号、徐香的实生苗）于当年12月至翌年3月之前完成栽植。生长季选留3-5枝健壮枝条进行培育，以便于实生苗根系快速生长。实生苗嫁接时选留1枝粗壮、位置较好的枝条，其它剪除。接穗最好采自未发生溃疡病的猕猴桃采穗圃。

4. 整形修剪和树体管理 1年生树体管理：在苗木萌芽后及时抹芽，嫁接苗留2-3个健壮芽，其他芽及砧木萌蘖尽早抹除；新梢超过15cm时选留1个健壮新梢，其余抹除。新梢选定后，在距离植株10cm处插竹杆，牵引新梢向上生长，等植株长到超过架面以上20-30cm，且粗度达到0.5cm以上时，在架面下15-20cm处进行打顶，促生2个新梢，新梢沿棚架线相反方向引缚培养成主蔓。对主蔓上靠近主干分叉处左右各40cm以内的粗壮枝条进行重短截，以促使营养往末端枝梢流动，以确保主蔓粗细一致，上架树形良好。2年生及成龄树体管理：在12月至翌年1月完成冬季修剪，疏除细弱枝、枯死枝、病虫枝、交叉枝、徒长枝，并对结果母枝进行选留和更新，成龄树单株保留14-16个结果母枝，对长结果母枝剪留8-12个芽。一般在健壮枝基部有潜伏芽处短截，翌年选一个充实的新梢作为下一年的结果母枝。夏季修剪主要集中在5-8月进行。在主干、主蔓和侧蔓上萌发的位置过密或重叠的芽要及时抹除，在靠近主干附近没有挂果的多余的徒长枝要及时疏除掉。

5. 肥水管理 猕猴桃幼树期全年以施氮肥尿素为主，配施一定量的钾肥。成年树全年施肥7-8次，萌芽前每株施尿素0.15-0.20kg；开花前每株施15:15:15均衡性复合肥0.15-0.20kg，并喷施补充0.2%的硼砂等微量元素以促进花粉管的伸长；膨果肥每株施17:17:17均衡全水溶性复合肥0.1-0.2kg，间隔20天再施一次；壮果肥每株施15:5:20高钾复合肥0.15-0.25kg，间隔20天再施一次；采果后每株施15:15:15均衡性复合肥0.15-0.25kg。冬季施

基肥，采用条状沟施，每株施用 25 kg 商品有机肥、0.20 kg 复合肥和 1kg 过磷酸钙。如遇高温干旱要及时灌水，在树盘周围覆盖稻草、麦壳等；雨季要及时排水。

6. 花果管理 猕猴桃开花必须进行疏花疏果。先疏除侧花和过密花，授粉后 10~20 天疏除侧果、过密果和畸形果。一般短果枝留 1~2 个果，中长果枝留 3-4 个果，尽量使保留的果实均匀分布在棚架上。通过花果管理，达到合理负载和丰产稳产的目的。

7. 病虫害管理 所推荐的猕猴桃品种在中高海拔的丘陵和山地种植的适应性和抗病性较强。目前危害该品种的主要害虫为蛾类、金龟类、介壳虫类，主要病害为根腐病、花腐病、灰霉病、缺素症、叶斑病、炭疽病等。一般的病虫害应以预防为主，可结合冬季修剪，剪口处涂上杀菌剂，剪除病虫枝、枯枝，彻底清扫果园，集中烧毁，冬季树干涂白，全园喷布 3~5 波美度石硫合剂，铲除越冬菌源及虫源。生长季采样化学药物防控、物流防控及生物防控等方法相结合，将病虫害的危害降低到最低。

适宜区域：本技术适用于四川省及类似生态区海拔 500 米-800 米的丘陵、山地红肉猕猴桃种植，以及海拔 800 米-1300 米山区绿肉猕猴桃种植。

注意事项：特别注意园址选择及土壤改良、实生苗培育、品种选择、接穗来源和溃疡病的预防。营养和水分管理、病虫害防治是优质高产的关键。

技术依托单位：成都市农林科学院园艺研究所、成都中际投资有限公司

联系地址：成都市温江区农林路 200 号

邮政编码：611130

联系人：岁立云

联系电话：13880170643

电子邮件：sui0328@163.com

三十四、晚熟芒果轮换结果修剪技术

技术概述：针对攀西地区芒果种植海拔较高，晚熟芒果（主要为凯特）成熟期一般在 9-10 月，采果修剪后气温较低，秋梢生长发育（ $\geq 15^{\circ}\text{C}$ ）时间短，枝梢营养积累严重不足，不能为花芽分化提供良好的营养，容易出现大小年结果和“老茎结果”现象，攀枝花市农林科学研究院以本地区主栽品种（凯特）为研究对象，研发出晚熟芒果轮换结果修剪技术。该项技术在攀西地区推广应用率达到 90%以上，目前已在金沙江干热河谷区的云南华坪、永仁等地区广泛推广应用。

增产增效情况：该技术应用后，解决了攀西地区晚熟芒果“大小年”结果问题，实现了晚熟芒果年年丰产稳产，在金沙江干热河谷地区具有较好的推广前景。

技术要点：

1. 修剪时期 主要在采果后和夏季二次修剪。采果后主要修剪结过果的枝条，以回缩为主；夏季修剪以调整结果枝为主，对晚熟芒果实行限量结果，修剪时期为第二次生理落果后（5月上旬）。

2. 修剪方法 采果后修剪，首先删除过密枝、阴弱枝、徒长枝、病虫枝和枯枝等，重点对结过果的枝条进行回缩，回缩强度在第一篷梢的密植芽以上，树冠上部枝条可以第一篷梢以上的

2-3 个芽，树冠外围枝条可以在第二篷梢以下修剪，促发新梢，每个枝条选留 2-3 个新梢；对于树体高大、枝叶茂密的树冠顶部应进行回缩修剪（俗称“开天窗”），降低树体高度。这样可增加树冠的透光度，利于养分的集中和形成良好的通风透光条件，促进花芽分化及防止病虫害发生。

夏季修剪于谢花后果实横径约 3 厘米时（攀西地区一般在 4 月下旬至 5 月上旬），修剪的主要目的为：一是将未结果的春梢培养为翌年的结果枝；二是使大量的养分供给果实的生长；三是调节当年结果量，对晚熟芒果实行限量结果，提高果实品质。方法为：首先对采果后修剪抽发的未开花枝条和未座稳果的枝条进行短截，回缩树冠下部已结果的下垂枝，去除无用过多的细弱枝。结果过多的树可适当疏剪部分结果枝，保证枝条修剪量为全树枝条量的 30% 作为明年结果预备枝。

3. 修剪后管理 新梢萌发后要及时选留目标枝条，抹除多余的新梢；新梢萌发前后要喷施 1-2 次 2-3% 的尿素+2-3% 磷酸二氢钾的叶面肥，促进新梢萌发和营养生长；作好“一梢二药”，每梢萌前后喷施杀虫杀菌剂，保护新梢叶片，杀虫杀菌剂种类有吡虫啉、阿维菌素、啶虫咪、敌百虫、三唑酮、大生 M-45、托布津、波尔多液等。

适宜区域：该技术适宜于金沙江干热河谷区。

注意事项：轮换结果后，树体营养积累丰富，容易形成早花，在早春季节进行人工抹花，攀西地区早春升温快，但气温不稳，晚熟芒果开花期容易受到寒害，影响授粉受精，造成落花落果，建议在 2 月上中旬抹除全部花穗，重新抽发花穗，推迟花期，避开花期不良气候，提高座果率，从而达到丰产稳产目的。

技术依托单位：攀枝花市农林科学研究院

联系地址：四川省攀枝花市攀枝花大道南段 1791 号

邮政编码：617061

联系人：李贵利

联系电话：0812-5713970

电子邮件：pzhliguili@163.com

三十五、晚熟柑橘栽培关键技术

技术概述：四川是全国最大的晚熟柑橘优势区和晚熟柑橘商品果生产基地，晚熟柑橘特色明显，优势突出，面积逾百万亩，居全国首位。根据省政府最新发布的农业供给侧结构改革方案，我省果树将重点发展晚熟柑橘产业。本技术主要解决晚熟柑橘优质高效、丰产稳产、安全越冬、果品卫生与质量安全等重要技术问题，确保晚熟柑橘产业高效健康发展。在柑橘优质丰产高效栽培技术基础上，突出晚熟柑橘栽培的共性技术和关键技术，由新型建园模式、冬季基肥前移秋施、控水增糖降酸促花芽分化、防虫保果树冠覆膜安全越冬、花果同树水肥管理平衡树势、春季初夏分期完熟采收、病虫害全程绿色防控技术配套集成。部分技术成果先后获得全国农牧渔业丰收奖二等奖 1 项、四川省科技成果进步奖三等奖 2 项。技术先进实用、推广应用面积大、效益显著。

增产增效情况：快速成园，植株生长参数和结果期比常规技术提早 2 年以上，5~6 年生幼

树平均亩产增加 40%以上，果实减酸幅度 30%左右，糖酸比值和固酸比值分别提高 40%以上，增值 50%以上，效益极显著。

技术要点：

1. 建园技术 推行深松培肥、聚土起垄、宽行窄株、地布覆盖、配置肥水一体化设施的高效建园技术模式。对 6° 以下的缓坡地、平坝地和田地的不规则地块及特殊地貌适当调形，改建为南北行向或顺排水方向的平整斜坡地或平地。采用机械起垄，单行栽植，土垄基部宽 3 m、上部宽 2.5 m，垄高 0.6 m~0.8 m，行间整理成 0.3%比降斜面，便于排水和机械作业或实行间作。土层较深厚的缓坡地和平坝地直接用机械聚土起垄，土层浅薄或稻田地采用机械开沟深松后再聚土起垄。每亩压埋有机绿肥 3000kg~5000 kg，或其他有机肥 2000kg~4000kg。平地或缓坡地推荐株行距为 3 m×5 m，坡地株行距根据砧穗组合、环境条件和管理水平等而定，一般株行距为 3 m×4 m~5 m。

2. 苗木栽植与管理技术 选择优良晚熟柑橘品种，以资阳香橙、枳壳等为砧木（碱性土应选择资阳香橙等抗盐性砧木）。容器苗在春、夏、秋三季均可栽植。裸根苗在 9 月~10 月秋梢老熟后或 2 月~3 月春梢萌芽前栽植。干热河谷区宜在 6 月~7 月雨季栽植。定植前在土垄中间开挖定植穴，定植时根颈露出地面，确保植株成活和迅速生长。年施肥 4 次~5 次，在 2 月、5 月、7 月、9 月、10~11 月施用。采用“四免技术”（LS 地布覆盖免翻耕除草、果园免施除草剂、土壤注射免穴施肥、幼树免剪）促长促花促果，快速成园。

3. 肥水管理技术 配套建设肥水（药）一体化设施，选用有机液肥和溶解性好的化肥，采用土壤注射施肥或滴管施肥。结果树 6 月底增施油枯等有机肥料时，采用环状沟施、条沟施、放射状沟施、穴施等方法，在树冠滴水线外侧挖沟（穴），深度 20 cm~40 cm，不同年份在东西、南北对称位置轮换施用。成年树施肥量按产果 100kg 计，年施纯氮 0.8kg~1.0 kg，氮、磷、钾比例约 1:0.6~0.8:0.8~0.9。每年 2~3 月施入萌芽肥或花前肥，6~7 月施入壮果肥（加入油枯等有机肥），冬季基肥提前到 10 月中下旬施入。

春芽萌动前至 3 月中旬期间，视其土壤干旱程度适当补充水分。晚熟柑橘采果后至开花初期，结合施春梢肥，需进行 2 次灌水。在生理落果期、果实膨大期，根据土壤水分状况适时适量灌溉。秋季多雨季节或果园积水时及时排水，适度控水增糖降酸促进花芽分化。

4. 病虫害防治 加强病虫害监测，掌握病虫害发生动态，达到防治指标时根据环境和物候期适时对症用药。使用与环境相容性好、高效、低毒、低残留的农药。提倡使用生物源农药、矿物源农药，并交替使用农药。严禁使用剧毒、高毒、高残留和致畸、致癌、致突变农药。生长季节注重防治红、黄蜘蛛、蚜虫、潜叶蛾、炭疽病。冬季清园在萌芽前用 1~1.5 度石硫合剂+5% 尼索朗乳油（噻螨酮）1000 倍~1500 倍液；99% 绿颖矿物油 150~200 倍或法夏乐矿物油 150~200 倍加 5% 噻螨酮（尼索朗）1000 倍~1500 倍液。

5. 防寒保果安全越冬 10 月中旬至 11 月中旬，防治红黄蜘蛛和真菌性病害，并进行冬季保果处理，防止越冬落果。11 月底至 12 月上旬日均温降到 10° C 左右时，用 4 μm~6 μm 滴流膜进行树冠覆膜，防止霜雪为害树体和果实。春季适时揭膜，分两次进行，当日均温稳定通过 8° C 时，可将覆膜部分敞开；当日均温稳定通过 12° C 时，可将覆膜全部去除。揭膜后，根据土壤干旱程度适当补充灌水和防治病虫害。果实完熟采收。

适宜区域：晚熟柑橘栽培区域。

注意事项：注意应对异常气候变化，防灾减灾越冬防冻防落果，确保增收。

技术依托单位：

1. 四川省农业科学院园艺研究所

联系地址：四川省成都市锦江区净居寺路 20 号

邮政编码：610066

联系人：陈克玲

联系电话：028-84504810

2. 四川省园艺作物技术推广总站

联系地址：成都市武侯大街 4 号

邮政编码：610041

联系人：党寿光

联系电话：028-85505566

三十六、中熟柑橘留树保鲜提质增效技术

技术概述：针对四川柑橘中熟品种比例大、上市集中、常规采收期含酸量较高、果农效益较差的生产发展瓶颈，研究集成并创新了中熟柑橘留树保鲜技术，实现产期延长、品质提高、效益增加，满足市场需求和增加农民收入。留树保鲜技术不依赖贮藏库，不需耗能，简便高效，实用性强。已制定和颁布四川省地方标准，并在省内大面积示范推广，四川成为全国柑橘留树保鲜延迟采收面积最大省份。该技术成果获全国农牧渔业丰收奖二等奖 1 项、四川省科技进步三等奖 1 项。

增产增效情况：本技术使椪柑、红橘、脐橙、锦橙、梨形橙、红肉橙、柠檬、春见橘橙等中熟品种果实延迟 2~4 个月采收，除柠檬外，果实糖酸比值提高 40%~70%，固酸比值提高 40%~80%，达到和超过优质柑橘品质指标，增值 57%~400%。效益极显著。

技术要点：

1. 园地和植株选择 选择背风的南坡果园。易受北风侵害的果园不适宜作留树贮藏保鲜。选择树势强健，结果 4~5 年以上的成年果园。单株留果量 15~35 公斤，每亩留果 1500kg~2000kg。

2. 秋冬季果园管理 将传统采后施肥提前在 10 月上中旬~11 月上中旬施入，按株产每 30kg 果施 30kg~50kg 人畜粪加 1.5kg 多元复合肥。10 月下旬~11 月上中旬，树冠喷 2 次保果剂，重点喷布果实；树冠喷 1~2 次杀虫、杀菌剂，重点喷布树冠，间隔 7~10 天，可选用下列药剂之一：杀菌剂 25%咪鲜胺（又名施保克、使百克）500 倍~750 倍液、80%代森猛锌 600 倍~800 倍液、70%甲基硫菌灵（甲基托布津）可湿性粉剂 800 倍~1000 倍液，螨类危害比较严重的果园需同时套加杀螨剂，如 20%松脂酸钠（融杀蚧螨）粉剂 200 倍~250 倍液、0.5%烟碱·苦参碱水剂（果圣）1000~1500 倍液或 0.9%阿维菌素 500 倍~2000 倍液。留树保鲜期间保持土壤湿度，冬季干旱时及时灌水，以免树体失水和果实萎焉加剧落果。

4. 树冠覆膜与揭膜 在完成果园喷布保果剂杀虫杀菌剂基础上，11 月底 12 月初在冬季霜

雾和低温来临前，完成树冠覆膜或单果套袋+树冠覆膜。在温度偏低的地区或霜雾出现较早的区域应在 11 月下旬前完成喷药以便及时罩膜，在温度较高或霜雾出现迟的区域可适当推迟树冠覆膜时间。树冠覆膜处理可采用单行、单株或双行。次年 2 月中下旬至 3 月初或当地终霜期或气温稳定上升树冠覆膜内开始出现水雾时揭开塑料膜。套袋果实可在采收时一并采收。

5. 果实采收 次年 1 月~4 月分批采收或一次性采收。其中，留树保鲜椪柑最迟在 2 月底前采收，其余品种最迟在 4 月底前采收。采收过迟果实易枯水、品质下降。果园采后适时防治病虫害。

适宜区域：四川盆地、丘陵柑橘产区。

注意事项：进行树冠罩膜或套袋前务必抓好施基肥和及时喷药防治病虫害。

技术依托单位：

1. 四川省农业科学院园艺研究所

联系地址：四川省成都市锦江区净居寺路 20 号

邮政编码：610066

联系人：陈克玲

联系电话：028-84504810

2. 四川省园艺作物技术推广总站

联系地址：成都市武侯大街 4 号

邮政编码：610041

联系人：党寿光

联系电话：028-85505566

三十七、柑橘容器育苗技术

技术概述：通过温室提早播种，将砧木幼苗移栽到配制育苗营养土（或菌渣营养土）的容器内培养、嫁接，培育嫁接苗达到出圃标准，除去容器，带营养土移栽大田定植。

增产增效情况：大大提高育苗质量，缩短育苗时间，实现工厂化快繁，且可有效防止柑橘病毒病的传布。采用容器育苗带土移栽，不受季节限制，不缓苗，生长快，投产早，产量高。

技术要点：

1. 育苗地选择 选择交通方便、水电能源充足、通风和光照良好、地势平坦宽阔，排灌良好，地下水位 1 m 以下；无环境污染，无柑桔严重病虫害和检疫性病虫害；距柑桔商品生产区域的距离符合隔离要求。修筑必要的道路、排灌和蓄水、附属建筑等设施。

2. 砧木苗培育

（1）砧木及种子要求

主要砧木品种为资阳香橙、枳壳、红桔、枳橙、酸柚。微碱性土壤用香橙砧木，柚类主要选用酸柚砧木。要求砧木种子来源清楚，无检疫性和危险性病虫害，具有产地检疫证明书和品种证明书。种子成熟饱满、干燥、无霉烂，纯度不低于 95%，发芽率在 80%以上。

（2）苗床营养土配制及播种

苗床营养土采用草炭土：沙壤土按 1：1 的比例混合。

在播种育苗前对苗床营养土进行消毒。福尔马林消毒法：每 1000 kg 苗床营养土用福尔马林 200 ml~300 ml，加水 25 kg~30 kg，兑水后喷洒在苗床营养土上，边喷洒边搅拌。消毒后用薄膜覆盖苗床，密封 3~5 天后揭膜，再翻动床土充分晾晒，经半个月左右福尔马林充分挥发后备用。

播种前的 1~3 天，将备好的营养土以 10 cm~15 cm 的厚度均匀地铺在苗床上。

播种前种子消毒：用 54℃~56℃ 温水浸种 50 分钟后，再用 0.1% 高锰酸钾液浸 10 分钟，然后用清水漂洗 2~3 次。当天浸种消毒，当天播种。

温室播种时间一般为 11 月至次年 1 月。采用条形撒播播种：将种子均匀撒于苗床，然后用细沙或碎土或营养土覆盖，厚薄以不见种子为度，土壤较疏松和气候干燥的地区，覆土宜稍厚，反之宜薄，最后用稻草横向均匀覆盖。枳橙宜采用摆放播种，将种子胚根朝下摆放，然后覆 1 cm 左右营养土。根据砧木培育时间和砧木大小，确定摆放密度，一般 8 cm²~12 cm² 1 粒种子。

播种后，用微膜覆盖苗床。再用竹片做成小拱架，覆盖聚乙烯薄膜，并将四周薄膜边缘用细土压实。

(3) 苗床管理

播种后，当棚内温度升高到 22℃，白天或者中午将拱膜两头揭开，下午 5 时后重新盖上。当种子全部萌发出土，有 20% 的苗出现真叶时，可将拱膜全部揭开，注意全部去掉拱膜前要先炼苗和防冻。

如用温室育苗的，温度不能超过 37℃~40℃，苗床土露白时，及时喷水。温度超过 25℃，打开侧通风窗、顶窗；温室内温度在 30℃ 以上，开始通风降温；温度 33℃ 以上，开启湿帘通风系统，关闭侧窗和顶帘降温；低于 24℃，注意保温。

(4) 肥水管理及病虫害防治

揭除微膜后，喷一次水，保持土壤相对持水量 50%~60% 为宜。以后每半月用 0.3% 尿素+0.2% 磷酸二氢钾混合液根外追肥一次。土壤施肥以腐熟的 10%~15% 人畜粪水为主，随着苗木生长，人畜粪浓度适度增加到 20%。肥料种类按照 DB51/T 338 的规定执行。

幼苗 5 片真叶以下时，主要防治立枯病。当 30% 的种子破土出苗时，喷一次 50% 多菌灵 1000 倍液。以后每半月一次，与 50% 敌克松 800 倍液交替使用。已发生立枯病时，将病株拔掉，并在病株四周适当提高药剂浓度灌根，灌根深度达 10 cm。

幼苗 5 片真叶以上时，主要防治炭疽病。要求每半月喷一次药，25% 咪鲜胺 800 倍液和 50% 多菌灵 800 倍液交替使用。

(5) 砧木苗的移栽与管理

育苗桶：选择能多次使用的聚乙烯黑色育苗桶。育苗桶规格不低于：上口径 10 cm~12 cm，下口径 8 cm~10 cm，高 35 cm，重量不少于 60g，底部有 3 个排水孔。

营养土的配制按体积比，草炭 50%，沙壤土或细河沙 30%~35%，谷壳 15%~20%。每立方营养土还需加入复合肥(氮、磷、钾含量各 15%) 4 kg、过磷酸钙或钙镁磷肥 2 kg 或油枯 10 kg，充分拌匀并用杀菌剂消毒后装入育苗容器。

修建育苗容器槽或制作简易框架。修建育苗槽：育苗容器槽宽度 40 cm~60 cm，高度 30 cm

左右，摆放 4~6 个育苗容器，底部垫放鹅卵石或砖，过道 50 cm~60 cm。制作简易框架：先平整土地，再铺上 LS 地布。框架用竹杆制作的，宽度 40 cm~48 cm 左右，长度随地势而定。框架两边每隔 4 m 左右，打入离地面高度 50 cm 左右的竹桩，框架横梁用铁丝绑缚在竹桩上，横梁的高度略低于营养桶的高度。框架与框架之间留 50 cm~60 cm 的间距作人行道和操作行。将装好营养土后的营养桶放于框架内，每横排 4~6 个，每组立柱用横梁将框架两边捆扎拉紧。

3 月中、下旬至 5 月上旬，当砧木苗长出 3~5 片叶时即可移栽。移栽前充分灌水。淘汰主干或主根弯曲苗、畸形苗和弱小苗。按不同等级标准排栽，一个育苗桶栽苗 1 株。

移栽前将营养土装入育苗桶内，栽苗时将砧苗放在育苗桶中央，填土压实，砧苗的根不得弯曲。移栽后放入育苗槽。要求：桶装满、压实在，苗栽直、不弯根，摆整齐、不倾斜。

浇定根水：砧木苗移栽后，及时灌水 2~3 次。第一次采用人工浇灌，灌透，使营养土的相对持水量达到 70%~80%。以后根据营养袋内水份具体情况及时浇水，使营养土的相对持水量保持在 50%~80%。有条件的可采用微喷灌和滴灌。

对歪斜砧木苗左手扶苗，右手指尖插入苗木斜的方向的营养土内缓慢扶正，填上营养土到苗木根颈处，并适当压紧。

砧木苗栽植后，间隔 30 天左右施一次肥，以氮肥为主。前期施尿素肥的浓度 0.3%，后期 0.5%。尿素、磷铵轮换使用，可与清淡人畜粪水、沼液兑施。结合病虫害防治进行叶面追肥。肥料种类按照 DB51/338 的规定执行。

苗圃内的害虫主要是红蜘蛛和侧多跗线螨，可选用 5%噻螨酮 2000 倍液或 20%双甲脒 1500 倍液等药物进行交替防治。苗木嫩梢、幼叶期，注意防治蚜虫，可选用 3%啶虫脒 2000 倍液、20%吡虫啉可湿性粉剂 2000 倍液防治。8~9 月，注意防治柑桔潜叶蛾，可选用 2.5%氯氟氰菊酯或 2.5%溴氰菊酯或 20%甲氰菊酯 3000 倍液防治，连续 2~3 次。9~11 月，注意防治粉虱类害虫，可选用矿物油加 25%噻嗪酮 1500 倍液或 40%杀扑磷 2000 倍液。对炭疽病等苗圃病害应以预防为主，一般防治 3~4 次，可选用 70%甲基托布津可湿性粉剂 800 倍液、50%退菌特可湿性粉剂 500 倍液、65%代森锌 600 倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂 800 倍液、58%甲霜灵可湿性粉剂 1000 倍液等药剂交替使用防治。

3. 嫁接苗培育

(1) 嫁接前的准备

嫁接前 5~7 天灌施肥水一次。采用切接的，嫁接前 1~2 天，将砧木苗离地面 20 cm~25 cm 处剪桩，并将桩头以下的分枝、刺、叶片全部剪除或者抹去。

接穗采取树冠外围生长饱满、无病虫害的春梢或秋梢。

采穗前和嫁接前后，嫁接工具用 1%次氯酸钠液消毒。

(2) 嫁接

砧木苗离地面 10 cm~15 cm 高处直径达到 0.4 cm~0.6 cm 以上时，即可嫁接。一般在砧木苗木移栽后第二年 2~4 月和 8~10 月进行。

嫁接高度，距营养土表面高 10 cm~15 cm。

嫁接方法，春季采用切接或单芽腹接，夏秋季采用腹接。

在接芽开始膨大时，用刀尖挑破接芽上端的薄膜，待第一次新梢停止生长，并基本木质化时，再解除薄膜。

在幼苗嫁接后，应及时抹掉砧木上的萌芽。

(3) 剪砧、弯砧

夏秋季腹接的，第一次剪砧在春季萌芽前进行，剪口高度距接芽 2 cm 左右；第二次剪砧，待第一次春梢老熟后进行，剪口与接芽基本齐平。

春季腹接的，成活后 20 天左右，进行弯砧，待接芽抽发自剪后，再剪砧，剪口与接芽基本齐平。

对歪斜苗木用长 80 cm、粗 1 cm 左右的竹片或竹杆扶苗。

(4) 肥水管理及病虫害防治

在生长季节每 7 天施肥一次，直至苗木出圃。肥料种类，以尿素为主，但不宜施用缩二尿含量高的尿素。配施 N:P:K, 15:15:15 的复合肥。

6~9 月伏旱季节，每天早上 10 点以前或傍晚 4 点以后灌水一次。采用微喷灌溉的，根据供水管流量与喷头的喷洒半径，确定喷头间距。

病虫害防治与砧木相同。在新芽抽发时要特别注意防治蜗牛，同时加强凤蝶的防治。

(5) 苗木出圃及要求

出圃苗木须具有有关部门颁发的生产许可证书、植物检疫证书、苗木质量合格证书。

出圃分级后，容器苗木带原装容器出圃和运输，每批（件）苗木应挂上标签，注明品种、砧木、苗龄、等级、数量、出圃日期及育苗单位、育苗地点等。同时出圃二个以上的品种，应分别包装，作出明显标志。

运输途中严防重压、日晒、雨淋，注意通风透气，防止烧苗。苗木运到后，注意遮阴和保湿，及时定植或假植。

适宜区域：四川柑橘主产区。

注意事项：接穗来源清楚、健康、无检疫性病虫害；营养土配制合理；嫁接工具消毒和专用；加强苗期肥水管理和病虫害防治；出圃规格符合四川省地方标准。

技术依托单位：

1. 四川省农业科学院园艺研究所

联系地址：四川省成都市锦江区净居寺路 20 号

邮政编码：610066

联系人：陈克玲

联系电话：028-84504810

2. 四川省园艺作物技术推广总站

联系地址：成都市武侯大街 4 号

邮政编码：610041

联系人：党寿光

联系电话：028-85505566

三十八、攀西地区晚熟芒果套袋技术

技术概述：该项技术针对攀西地区晚熟芒果成熟期正值雨季，病虫害高发，采用果实套袋有利于避免日灼及果实与枝、叶，果实与果实之间的擦伤和磕伤；隔绝果实蝇、炭疽病等各种病虫害对果实的危害；增加果面蜡粉和光泽；减少喷药次数，降低成本，减少农药残留，生产出“绿色食品”。该项技术在攀西地区推广应用率达到家 95%以上，目前已在地处金沙江干热河谷区的云南华坪、永仁等地区推广应用，已经成为国内芒果应用套袋技术水平最高地区。

增产增效情况：应用该项套袋技术能显著提高果实的优质果率和商品果率，减少果实病虫害危害，可以减少产量损失30%以上，能改善果实的光洁度和商品外观，单位价格提高2元/kg以上。

技术要点：

1. 套袋材料选择 根据各品种果实的大小和果皮颜色，选用不同的纸袋。攀西地区的晚熟品种主要为凯特和吉禄，凯特等黄色品种一般选用双层复合芒果专用袋，纸质为优质木浆纸，外面为内黑外黄的复合纸，内层为黑膜纸，要求防水、透气、遮光、防病虫害。吉禄等红色品种一般选用白色单层纸袋（木浆纸），也可选用外黄内红的双层复合专用袋。

2. 套袋前的准备 将袋子放入杀菌剂和杀虫剂的混合稀释液中浸泡 2-3 分钟，取出凉干备用；套袋前剪除过密枝叶和回缩未结果花枝，疏除畸形果、过密果、病虫害果及发育不良的败育果，大果型品种每枝花穗留 1-2 个幼果，小果型品种每枝花穗留 3-4 个幼果；尽量保留花枝中部较大的、色泽嫩绿、在树冠及枝条间分布均匀的健壮幼果，减少套袋后又落果成为空袋。疏果后再喷杀菌剂、杀虫剂和微肥的混合稀释液，防治病虫害 1-2 次，每隔 7 天喷一次，待最后一次药液干后再进行套袋。

3. 套袋时间 一般在 5 月上旬即第 2 次生理性落果后，果实生长发育到鸡蛋大小时进行套袋。套双层复合纸袋的品种可在采果前 10-15 天左右除袋让果皮着色，先解开袋不摘除袋，4-5 天后逐渐摘除果袋，避免太阳灼伤果皮；套白色纸袋的品种可在采收时随袋采收。

4. 套袋方法 套袋时应剪除幼果周围未座果的花枝和幼叶；袋口距果肩（即果蒂）5 厘米以上，将袋口依层次卷成螺旋状，并紧贴果梗，然后用细铁丝扎紧袋口，避免带病菌的雨水浸入污染果面；袋底向下方一角留漏水孔，以排出袋中积水。

5. 后期果实着色 红色品种取袋着色时，取袋后即喷 1-2 次低毒杀菌剂和杀虫剂的混液防治病虫害，疏除妨碍果实着色的枝和叶，增加果实光照度，促进果面着色；另外还可用 1:1:200 的波尔多液喷洒枝叶和果面，既防治病害，又促进果面着色，增加果粉。

适宜区域：川滇金沙江干热河谷芒果种植区

注意事项：

1. 套袋期的管理 套袋期间在重点防治芒果扁喙叶蝉、桔小实蝇、吸果夜蛾、炭疽病、细菌性角斑病等病虫害。防治方法有物理防治、生物防治和化学防治，杀虫剂、杀菌剂应符合无公害标准。

2. 立支柱吊果 在果实膨大期对结果较多的树，可在树冠周围搭一个四方形框架，将结果枝托起；结果较少的树，可在树的中央主干上绑一根木棒，用绳子将结果枝吊起。避免果实着地感病和污染。

技术依托单位：攀枝花市农林科学研究院

联系地址：四川省攀枝花市攀枝花大道南段 1791

邮政编码：617061

联系人：李贵利

联系电话：0812-2901895

电子邮件：pzhliguili@163.com

三十九、茶园机械化采摘技术

技术概述：针对目前采茶工紧缺，鲜叶下树率低，生产成本高等突出问题，研究提出推广茶叶机械采摘技术。该技术具有以下优势：1、减少劳力投入，提高生产效率，增加种植效益，为规模化种植提供技术支撑。2、确保了茶树品种良种化和茶园管理标准化，提高单位面积产量和茶产品的品质。

增产增效情况：该技术的推广，可实现茶园亩产增加 5%~18%，节约劳动成本约 1000 元/亩，提高茶园纯收入 20%以上，是适度规模化茶叶生产经营主体的首选技术；可提高茶园标准化栽培管理，减少茶树病虫害的发生，减少化学农药使用量，保护生态环境，促进茶产业绿色发展。

技术要点：

1. **品种选择** 应选择纯度高、发芽整齐、发芽密度大、持嫩性较强、节间长、再生能力强的省级以上茶树品种。

2. **机具选择** 采用单人背负手提式、双人担架式等采茶机采摘鲜叶。

3. **基地建设** 新基地宜选择坡度在 15° 以下、土层深厚的平地、缓坡地建园；缓坡地应等高条植，坡度在 15° ~25° 的坡地，应修筑等高梯地。茶树种植规格：接大行距 1.8-2m 左右，种植密度 3500 株~4000 株/亩；茶行长度不超过 50m，走向应以方便机采卸叶，行间操作道 20 cm~30 cm。集中成片、土壤肥沃的平地、缓坡地（坡度小于 15° ）且生长能力较强的老茶园，可通过改土、改造树冠等措施，改造成机采茶园。

4. **肥培管理** 按照重施有机肥，增施氮肥，配施磷、钾肥和叶面肥的原则，提高机采茶园的生产能力。每年施追肥 2~3 次，施用量按鲜叶产量确定，每产 100kg 鲜叶施纯氮肥 5 kg~6kg（尿素约 12kg/亩）；基肥量按施有机肥 1000kg/亩以上，磷肥 100 kg/亩~200kg/亩，钾肥 50~100kg/亩。

5. **树冠培养** 幼龄茶园需进行三次定型修剪，树高控制在 80 cm~90cm，每年进行一次轻修剪和修边，茶蓬面平型或弧型，覆盖度为 85%~90%。老茶园采用深修剪、重修剪和台刈等修剪技术进行改造，树冠培养参照幼龄茶园的定型修剪。每次机采后进行 1 次掸剪。

6. **鲜叶采摘** 春茶后期，按照不同茶产品采摘不同标准鲜叶，大宗茶按照一芽二、三叶及其对夹叶达到 60%进行机采，优质茶按照一芽一、二叶及新梢达到 70%~80%，芽叶平均高度约为 4cm 时进行机采，优质茶+大宗茶按照一芽三叶及其对夹叶到达 60%时，先以优质茶的标准采摘，再以大宗茶采摘方式将鲜叶全部采摘，全年采摘 6-8 批。

适宜区域：四川平原丘陵、盆周山区集中连片区域。

注意事项：

1. 选择集中成片、土壤肥沃的平地、缓坡地（坡度小于 15° ）且生长势和再生能力较强的茶

园。

2. 选择适宜机采的茶树品种。
3. 加强肥水管理和茶树蓬面的修剪。

技术依托单位：四川农业大学、四川省园艺作物技术推广总站

联系地址：成都市温江区惠民路 211 号四川农业大学园艺学院

邮政编码：611130

联系人：唐茜

联系电话：18683596769

电子邮件：tangqi2008@126.com

四十、水稻螟虫性诱自动诱捕器监测技术

技术概述：水稻螟虫性诱自动诱捕器是利用害虫对性信息素的专一趋性，结合物联网技术开发的智能化害虫监测工具。该技术已在全国主要水稻产区和我省经过多年试验，适用于我省水稻上二化螟、三化螟等螟蛾科害虫发生情况的监测。

增产增效情况：水稻螟虫是我省水稻生产上为害最严重的害虫。应用水稻螟虫性诱自动诱捕器能显著减轻病虫测报技术人员工作强度，同时将水稻螟虫预报准确率提高到 90%以上，指导种植大户和农民开展精准防控，减少农药使用量，保障水稻生产安全。

技术要点：

1. 监测时间 水稻全生育期。

2. 诱捕器的放置 每个监测点放置 3 台诱集同种害虫的性诱自动诱捕器。诱捕器放置在水稻连片种植区，距田边 5m 以上。诱捕器的高度应随着水稻的生长调节。水稻拔节前，诱捕器底部距水稻冠层 20-30cm；水稻成株期诱捕器底部接近水稻冠层叶面。

3. 诱芯的保存和使用 诱芯应存放在较低温度的冰箱中（-15℃—-5℃），避免暴晒，远离高温环境。使用前才打开诱芯密封包装，不要使用保存期超过 6 个月的诱芯。安装不同种害虫的诱芯需要洗手，避免污染。诱芯每 1 个月更换 1 次。

4. 监测数据的利用 每天登陆客户端获取害虫监测数据，3 台诱捕器的平均数作为预测水稻螟虫发生趋势的基础数据。采用时间序列法，得出逐日诱虫量曲线，以第二个诱集高峰出现的日期，根据水稻各代螟虫的产卵前期、卵历期推算幼虫孵化高峰期。

适宜区域：全省水稻种植区。

注意事项：诱捕同种水稻螟虫的诱捕器应间隔 50m 以上，同时与强光源或虫情测报灯间隔 500m 以上，避免造成干扰。

技术依托单位：四川省农业厅植物保护站

联系地址：四川省成都市武侯区武侯祠大街 4 号

邮政编码：610041

联系人：万宣伍、封传红、王胜、张国芝

联系电话：028-85505216

电子信箱：sichuanpps@163.com

四十一、水稻稻曲病绿色防控技术

技术概述：稻曲病是水稻后期发生的一种真菌性病害，近十几年来在各稻区普遍发生，由于农民对该病普遍缺乏防治意识，使该病逐年加重，成为水稻主要病害之一。近年来在四川水稻种植区调查统计稻曲病田间自然发病率，一般感病田最低达到 5%左右，最高可达 22.71%，重病田块病穗率可达 80.55%，病穴率平均可达 78.36%，最高可达 100%。稻曲病不仅影响产量和稻米品质，而且还产生对人畜有毒的真菌毒素，是水稻无公害生产和食品安全中亟待解决的突出问题。

针对稻曲病在四川不同水稻种植区发生的情况，研究提出了“水稻稻曲病绿色防控技术”。该技术从农田生态系统整体出发，以农业防治为基础，种植抗病品种，推行健身栽培，创造有利于水稻生长，恶化有害生物繁殖、侵染、传播的环境条件，在必要时合理使用生物、化学农药，将病害损失降低到最低限度。

增产增效情况：对水稻稻曲病防治效果可达 90%，水稻增产 20~30%，稻米品质大为改善，有效解决水稻生产和食用安全问题。

技术要点：

1. 种植抗病品种，优化品种布局 水稻品种间抗性差异明显，在稻曲病重发区淘汰高感品种，轻发地区优化品种布局，因地制宜种植高产抗病良种。一般散穗型、早熟品种发病较轻，密穗型、晚熟品种发病较重。可选用目前在田间对稻曲病抗性表现较好的品种如宜香 2115、宜香优 800、德优 4923、D 优 448、川谷优 1800 等。

2. 清除病残体 重病田块收获后进行深翻，以便菌核和稻曲球在土中腐烂，春季播种前，清理田间杂物，以减少菌源。

3. 种子消毒处理，选择适宜播期 水稻播种前，进行种子包衣，或用 25%咪鲜胺 EC1500-2000 倍液或用 50%多菌灵可湿性粉剂 1000 倍液或其他相关杀菌剂浸种 24~48 h，催芽后播种。根据不同水稻种植区域气候特点，通过播种期的调节，将水稻扬花期错开处暑前后一段时间内连阴雨的天数。

4. 合理施肥 按照水稻高产栽培技术和生产质量标准要求，根据土壤肥力，科学选用肥料的种类及用量。施足基肥，早施分蘖肥，适施穗肥。有条件的应以农家肥、有机肥为主，氮磷钾肥配合使用，不要过多过迟施用氮肥。

5. 科学管水 大田按水稻生长需水特性进行科学管水，即浅水栽秧，寸水返青，薄水分蘖，寸水促穗，湿润壮籽。

6. 科学用药 在水稻破口前 5~7 d，可选用高效生物农药 2.5%井·100 亿活芽孢（纹曲宁水剂或粉剂）进行防治，每 667m² 用药 300 mL 或 90g，兑水 45 kg。常发重病区可连续用药 2 次，第 2 次在水稻破口初期（破口 10%）施药。也可选用 30%苯甲·丙环唑乳油（爱苗）、75%肟菌·戊唑醇水分散剂（拿敌稳）等化学农药。建议以生物农药为主，化学农药不宜在后期连续使用。

适宜地区：适宜四川水稻种植区。

注意事项：稻曲病防治重在提前预防，一旦水稻稻穗出现稻曲病症状（稻曲球）再用药没有任何效果，因此在常发重病区的稻区必须在基层开展培训进行技术推广，强化种植户的防治意

识。

技术依托单位:四川省农业科学院植物保护研究所, 四川省农业厅植物保护站

联系地址: 四川省成都市净居寺路 20 号, 四川省成都市武侯祠大街 4 号

邮政编码: 610066, 610041

联系人: 卢代华、徐翔、伏荣桃

联系电话: 028-84590065, 028-85505207

电子信箱: daihualu@126.com, xuxiangmail@163.com

四十二、水稻病虫害全程绿色防控技术

技术概述:以水稻为中心, 从稻田生态系统出发, 根据有害生物、有益生物和稻田生态环境之间的相互关系, 充分发挥自然控制因素的作用, 因地制宜, 协调应用农业防治、物理防治、生物防治和生态控制, 辅以科学、合理、安全使用药剂防治病虫害, 达到有效控制水稻病虫害, 确保水稻生产安全、稻谷质量和农田生态环境安全, 促进增产增效。目前, 水稻病虫害全程绿色防控技术已在四川省稻区推广 1000 多万亩。

增产增效情况:该项技术对水稻稻瘟病、螟虫、稻飞虱、稻曲病等重大病虫害的防效可达 90% 以上, 能实现增加水稻产量 10% 左右, 每亩可减少农药施用 3~4 次, 减少农药使用量 30%~40%, 稻田生态环境得到明显改善, 生产的稻谷质量安全。

技术要点:

1. 农业防治

(1) 品种选择: 因地制宜, 选用经过国家和四川省品种审定委员会审定的优质、高产并具有良好抗逆性的品种。

(2) 稻草与种子处理: 选用无病田留种, 彻底处理病稻草, 不用带菌稻草拴捆秧苗。浸种前晒种, 并用温汤、石灰水、沼液或多抗霉素浸种, 预防恶苗病和稻瘟病。

(3) 播种与合理稀植: 床土用田园土和腐熟农家肥配制成优质营养土, 均匀播撒。采用宽窄行或大垄双行稀植栽培。

(4) 带药移栽: 秧苗移栽前 7~10 天选用植物诱导免疫剂喷雾; 秧苗移栽前 3~5 天选用三环唑或咪鲜胺加四氯虫酰胺或氯虫苯甲酰胺混合施用, 预防本田叶瘟, 防治水稻螟虫等。

2. 生态控制

(1) 在稻区周围周边、沟渠种植野稗、马塘、游草等害虫嗜食的诱集植物, 形成隔离带; 田埂种植芝麻、大豆等显花植物, 保护和提高蜘蛛、寄生蜂、黑肩绿盲蝽等天敌的控害能力; 田边种植香根草等诱集植物, 减少二化螟和大螟的种群基数。

(2) 改变农事操作, 采用提前育秧、早栽早插等措施, 避开病虫害危害。

3. 生物防治

(1) 保护和利用自然天敌: 保护和利用青蛙、蜘蛛等有益生物。

(2) 稻田养鸭: 在秧苗栽插返青时, 按每亩放养 10~15 只雏鸭, 野放田间, 至水稻灌浆时收回。利用鸭子取食稻株中下部螟虫、稻飞虱、叶蝉、纹枯病菌核、福寿螺和田螺幼螺以及杂草等有害生物。

(3) 人工释放赤眼蜂：于二化螟越冬代蛾高峰期和稻纵卷叶螟迁入代蛾高峰期开始释放稻螟赤眼蜂，每代放蜂 2~3 次，间隔 3~5 天，每次放蜂 10000 头/亩。

(4) 性诱剂诱杀：分别在水稻螟虫（二化螟、三化螟、大螟）、稻纵卷叶螟等害虫越冬代成虫羽化前 5~7 天（水稻育秧后揭膜前）、一代成虫羽化前 5~7 天和二代成虫羽化前 5~7 天，按田间平均每亩放置 1 套性诱器诱杀螟蛾。

(5) 生物农药防治病虫害：水稻破口期喷洒井冈霉素、纹曲宁等生物农药控制穗颈瘟、纹枯病、稻曲病等病害。选用 Bt 等生物农药控制害虫。

4. 物理防治

(1) 灯光诱杀：按 30 亩安装一盏频振式杀虫灯或太阳能杀虫灯诱杀趋光性害虫。从二化螟成虫始见开始开灯，至当年水稻生育期二化螟成虫终见止关灯。

(2) 人工除害：对发生较轻且危害中心明显及有假死习性的病虫，采用人工拔除或捕杀的方法，铲除中心病（虫）株。

5. 药剂防治

(1) 稻瘟病：在秧田发病初期、本田发现发病中心或叶上有急性型病斑时，每亩用 75%三环唑可湿性粉剂 25~30 克兑水 50kg 喷雾；预防穗颈瘟掌握在破口初期，每亩用 20%三环唑可湿性粉剂 50 克兑水 50kg 喷雾。

(2) 纹枯病：当病丛率达 15~20%时，每亩用 5%井冈霉素水剂 150~200ml 或 2.5%井冈霉素+枯草芽孢杆菌（纹曲宁）水剂 250ml 兑水 50 公斤喷雾。

(3) 稻曲病：在水稻破口前 5~7 天，每亩用 2.5%纹曲宁 300~350ml 或 5%井冈霉素水剂 300~350ml 兑水 50 公斤喷雾。

(4) 螟虫：当二化螟枯鞘丛率达 10%或枯鞘株率达 5%时，亩用 95%Bt 可溶粉 50 克或 40%氯虫苯甲酰胺·噻虫嗪水分散粒剂 8 克或 20%氯虫苯甲酰胺悬浮剂 10ml 兑水 50 公斤喷雾。

(5) 稻飞虱：当百丛虫量达 1500~2000 头时，亩用 10%吡虫啉可湿性粉剂（褐飞虱禁用）3000 倍液喷雾。

适宜区域：全省。

注意事项：注重搞好技术试验，开展大培训，大示范，实行大推广。

技术依托单位：四川省农业厅植物保护站

联系地址：成都市武侯祠大街 4 号

邮政编码：610041

联系人：封传红、罗怀海、吴金鑫

联系电话：028-85505219、85505211

电子信箱：sczbg@126.com

四十三、玉米田杂草综合防除技术

技术概述：本技术针对四川省玉米田杂草种群复杂，单双子叶混生严重；长残留除草剂不合理使用致使后茬作物受害；刺儿菜、饭包草、香附子、水花生等难除杂草上升的生产问题，研究提出了玉米田杂草综合防除技术，可提高玉米产量 10%~20%，保障后茬作物正常生长。

增产增效情况：通过多年多点试验示范，应用效果表现为：比常规人工拔除杂草的防效高30%~50%，劳动生产率大大提高，且增产5%~10%，亩增收40~80元；比不除草处理一般增产10%~20%，经济、生态效益显著。

技术要点：

1. 加强玉米种子管理 严格执行检疫制度，防止国外、外地的检疫性及危害严重的恶性杂草进入本地；选育良种、适时播种、合理密植，人工或秸秆覆盖或覆有色膜除草；在玉米不同生育期，根据草情轮换选用相应的高效、低残留、低风险除草剂适时适量化除。

2. 玉米播后苗前或玉米覆膜前或移栽前 常用的土壤封闭剂可选用二甲戊灵、乙草胺、甲草胺、异丙草胺、异丙甲草胺等，标签推荐量均对一年生禾本科杂草的防效优良，对一年生的阔叶杂草及莎草防效良好。也可选用异噁唑草酮进行土壤喷雾，主要防治对象是苘麻、藜、龙葵、反枝苋、鬼针草、马齿苋、苍耳、铁苋菜、酸模叶蓼、婆婆纳等多种一年生阔叶杂草，对马唐、牛筋草、狗尾草等一年生禾本科杂草也有较好的防效。（覆膜田，各药剂要减量1/3。）

3. 玉米苗后生长早期 在玉米3~5叶期、杂草2~4叶期，茎叶喷雾施药。可选用烟嘧磺隆、苯唑草酮、硝磺草酮、噻吩磺隆、氯氟吡氧乙酸、灭草松、唑草酮、溴苯腈、辛酰溴苯腈、氯吡嘧磺隆等除草剂。水花生严重发生，可用氯氟吡氧乙酸防除；饭包草严重发生，可用苯唑草酮防除；刺儿菜等菊科杂草严重发生，可用二氯吡啶酸防除；香附子严重发生，可用灭草松、氯吡嘧磺隆防除。

4. 玉米生长中期 可以在各类玉米株高50cm以后，使用草铵膦进行定向喷雾，防除行间各类杂草；行间喷雾不推荐使用草甘膦，特别是田间湿度大或施药后下雨易造成玉米药害。

适宜区域：四川及西南玉米产区和国内类似生态玉米产区。

注意事项：本技术主要针对饲用杂交型玉米净作田，对玉米制种田、鲜食玉米田、间套作玉米田慎用或先试验验证后再大面积推广应用。根据栽培品种、田间草相选用相应的除草剂或混用，按除草剂的标签所示注意事项进行操作，选用除草剂专用扇形喷头，亩用水量为30~40升。不适宜用机动弥雾器喷施除草剂。

技术依托单位：四川农业科学院植物保护研究所、四川省农业厅植物保护站

联系地址：成都市净居寺路20号

邮政编码：610066

联系人：周小刚、蒲颇

联系电话：028-84590090

邮箱：1783147650@qq.com

四十四、油菜蜜蜂授粉与病虫害绿色防控技术

技术概述：油菜是我省重要的油料作物，应用绿色防控技术可保护蜜蜂授粉安全，对提高油菜产量与蜂产品质量意义重大。经过连续多年的技术研究和试验示范，形成了我省油菜蜜蜂授粉与绿色防控集成技术模式。该技术成熟度高，先进适用，在我省油菜生产上大面积推广应用，能有效控制病虫害危害，显著提高油菜产量和油菜籽品质。

增产增效情况：技术示范区内，经蜜蜂授粉的油菜花期明显缩短，成熟期提前，每亩增产

20-30kg, 增幅 12%-18%, 农民每亩增收 130-240 元; 应用绿色防控技术, 对主要病虫害防效较常规防治平均提高 11.8%, 全生育期减少化学农药使用 2 次以上, 使用量降低 30%以上, 瓢虫、草蛉、寄生蜂等有益生物显著增加, 生物多样性显著提高。

技术要点:

1. 蜜蜂授粉技术

(1) 选择蜂种: 根据油菜的生长特性、物候条件、蜂种特性及蜂源情况, 选择适合当地的授粉蜂种。

(2) 进场时间: 冬季需在当地繁蜂的, 在 10-11 月进入场地; 不在当地繁蜂的, 应在油菜开花 10%之前进场。

(3) 合理配置: 平原地区连片分布的油菜按 3 亩-6 亩配置一个群势大于 3-4 脾以上的授粉蜂群, 其他地区应增加授粉蜂群配置数量。

(4) 蜂群摆放: 油菜面积在 700 亩以上, 或地块长度达 2 千米以上, 将蜂群以 10-20 群为一组布置在地块中央, 确保授粉区域全覆盖。蜂箱巢门背风向阳。

(5) 蜂群管理: 日平均气温低于 10℃时, 须对蜂箱加盖保温物; 合并或补充出房子脾保持群势; 授粉初期, 适当奖励饲喂提高授粉积极性; 授粉期间, 保持蜂群内储蜜充足, 不足时及时调换蜜脾或适当饲喂; 提供干净水源; 辅以产浆和脱粉提高授粉质量。

2. 油菜病虫害绿色防控技术

(1) 农业防治: 选用中、晚熟甘蓝型抗病品种, 温汤浸种或药剂拌种、包衣; 采用水旱轮作或油菜与非十字花科作物轮作、深沟高厢、合理密植、清沟排渍、合理灌溉、测土配方施肥等健身栽培措施; 用 10%氰霜唑悬浮剂预防根肿病, 苗床期在播种时和播种后 5-7 天各淋浇 1 次, 移栽时灌根 1 次; 及时清除病株, 在油菜抽薹前, 去除老黄脚叶, 压低田间菌源量。

(2) 诱杀技术: 授粉期除外, 有翅蚜发生期, 每亩安插 10-15 张黄色粘虫板。每亩分别悬挂斜纹夜蛾性诱剂 1 套、小菜蛾性诱剂 3 套, 诱杀成虫, 每月更换一次诱芯。

(3) 生物防治: 油菜播种期, 使用盾壳霉、木霉菌进行土壤处理; 油菜苗期, 使用植物诱导免疫剂, 减轻病害发生几率和程度, 使用苦参碱防治蚜虫, 使用苏云金杆菌、核型多角体病毒防治斜纹夜蛾等害虫; 油菜初花期和盛花期, 使用盾壳霉、木霉菌防治菌核病。

(4) 科学用药: 病虫害达到防治指标开展防治, 优先选择使用高效、低毒、低残留且对蜜蜂安全的农药, 不同类型的农药应交替使用。

适宜区域: 全省范围内油菜种植区适用。

注意事项: 授粉期间若必须施药, 应选用对蜜蜂安全的药剂, 并将施药时间与放蜂时间错开。山区、丘区往往种植果树, 特别在果树花期应禁止在蜂场周围喷洒对蜜蜂有毒的农药。

技术依托单位:

1. 四川省农业厅蜂业管理站

联系地址: 四川省成都市武侯区武侯祠大街 4 号

邮政编码: 610041

联系人: 王建文、王顺海

联系电话: 02885552824、13693409888

电子信箱：188402776@qq.com、917824750@qq.com

2. 四川省农业厅植物保护站

联系地址：四川省成都市武侯区武侯祠大街4号

邮政编码：610041

联系人：田卉

联系电话：028-85567093

电子信箱：sichuanipm@163.com

四十五、柑橘病虫害全程绿色防控技术

技术概述：针对柑橘生产中病虫害种类多，化学农药使用量较大等特点，在柑橘生产的全过程，综合运用农业防治、生物防治、理化诱控和药剂防治等措施，控制病虫害危害，保障柑橘生产安全和质量安全。该项技术已在全省多个柑橘主产区应用实践。

增产增效情况：应用柑橘病虫害全程绿色防控技术，一个生产季节可减少使用化学农药2-3次，使用量减少45%以上，柑橘产量比常规防治区增加近10%。

技术要点：

1. 清园 下果后及萌芽前剪除有病虫害为害的枝梢以及过度郁闭的衰弱枝和枯枝，带出果园，集中销毁或深埋。枝条剪口涂抹愈伤药剂，全园喷施石硫合剂，树干用液态膜刷白。

2. 生草栽培

(1) 果园翻耕：将果树行间深翻20~25厘米，整平、灌水，墒情适宜时播草种。

(2) 草种选择：可选择藎香蓟、白三叶和白花草等草种，白三叶一般亩用草籽1~1.5公斤，其他草种根据种子大小调整用种量。

(3) 草籽播种时间：春播3月下旬至4月播种，秋播在8月中旬至9月中旬。

(4) 肥水管理：播种前应施足底肥，苗期每亩施尿素4~5公斤，年施尿素15公斤左右。

(5) 播种方式：可采用沟播，先开沟，播种后覆土；或撒播，先播种，后在种子上面均匀撒一层干土；或苗床集中先育苗后移栽，移栽每穴3~5株，穴距15~40厘米，栽后及时灌水。

(6) 幼苗期管理：出苗后根据墒情灌水并注意及时补苗，及时去除杂草，特别是及时去除那些植株高大的杂草。

(7) 刈割：种草株高一般保持在10厘米左右，过高时应及时刈割。

3. 释放捕食螨

(1) 捕食螨品种：可选择巴氏钝绥螨或胡瓜钝绥螨。

(2) 释放前清园：在捕食螨释放前15~20天，用阿维菌素、浏阳霉素或苦参碱等清园，确保释放捕食螨时每叶害螨在2头以下。

(3) 释放时间：每年4月~5月释放1次，发生害螨严重的果园在8月份后再释放1次。

(4) 释放方法：将螨包上方一侧斜线剪开2cm~4cm，在开口上方盖上小块薄膜，用图钉固定在不被阳光直射的树冠内基部的第一分叉上，与枝干充分接触。

(5) 释放量：树龄10年以下或单株产量100kg以下的，每株投放500头~1000头捕食螨；树龄10年以上或单株产量100kg以上的，每株投放1000头~2000头捕食螨。

(6) 释放时的气象条件：在晴天、多云天下午 4 时以后或阴天释放，雨天或近期预告有连续降雨时不宜释放。

4. 理化诱控

(1) 黄色粘虫板诱杀：3-10 月，每亩挂 20-25 张黄色粘虫板，高度在柑橘中上部枝条，诱杀橘蕾瘿蚊、柑橘蚜虫、黑刺粉虱和柑橘粉虱等。

(2) 杀虫灯诱杀：3-10 月，每 50 亩安装 1 盏频振式杀虫灯，诱杀柑橘凤蝶、吸果夜蛾、潜叶蛾等趋光性害虫。

(3) 食诱剂诱杀：在大实蝇出土初期（5 月下旬左右），在橘园内悬挂盛有糖酒醋液（糖：酒：醋：敌百虫：水=5:1:0.5:0.2:93.3）的罐子 3-5 个，或使用食诱剂诱杀，每亩喷 10~12 个点，每点喷雾 0.5 个平方米，间隔 7 天喷雾一次，连续施用 6 次。

(4) 性诱剂诱杀：7 月秋梢萌芽时，每亩果园均匀放置 3-5 套潜叶蛾性诱剂诱捕器，诱捕器放于树冠范围内，高度为离树冠 1/3 处。

5. 科学用药：使用植物免疫诱导剂。在病虫发生为害达到防治指标时可使用药剂防治，优先选用植物源农药和微生物农药，合理使用高效、低毒、低残留化学农药。

适宜区域：全省柑橘种植区。

注意事项：轮换使用不同作用机理的农药，延缓害虫抗药性的产生；花期慎用农药，防止产生药害；捕食螨释放后 30 天内避免使用对螨类有杀伤力的农药。

技术依托单位：四川省农业厅植物保护站

联系地址：四川省成都市武侯区武侯祠大街 4 号

邮政编码：610041

联系人：张梅、万宣伍、伍亚琼

联系电话：028-85505213，028-85505216

电子信箱：sichuanppsnyk@163.com，sichuanpps@163.com

四十六、李树主要病虫害全程绿色防控技术

技术概述：青翠李和茵红李等李树在四川种植面积已超过 100 万亩，产量近 200 万吨，产值达 100 亿以上。李已成为四川，特别是盆周山区和少数民族地区农民脱贫奔康的重要支柱产业。由于李树流胶病、细菌性穿孔病、李小食心虫、红蜘蛛和介壳虫等主要病虫害的严重发生和为害，常年产量损失达 30%以上。同时，由于果农长期单一依赖化学药剂防治，农药的超量、超期和超范围等滥用现象十分普遍，严重威胁着我省李树产业的健康可持续发展。四川省农科院植物保护研究所等单位依托四川省水果创新团队、省财政成果熟化和创新工程等科技项目开展了李树主要病虫害发生与流行规律研究，探索并集成出了一套李树主要病虫害绿色防控技术，该技术主要以生态调控、理化诱杀和科学用药等为核心技术，经在省内多个李树产区推广应用，实现了对李树主要病虫害的绿色防控，保障了李树果实的生产安全和质量安全。

增产增效情况：该项技术的推广应用后，李树病虫害的年防治次数减少 2~3 次，化学农药的施用量减少 40%以上，亩节约防治成本 300 元以上。

技术要点：

1. 冬春季清园 在6~8月采果后和第二年春季2~3月份李树萌动前,开展人工清园和药剂清园。

(1) 人工清园:结合李树冬春季管理,采取“剪”、“刮”、“耙”手段,清除果园的枯枝、落叶、落果、病枝、虫枝、尚未脱落的僵果、树干粗皮和翘皮等残体,并带离出果园集中深埋处理。同时,用自制的“石灰+食盐+水”涂抹液或商购液态膜涂抹树干和枝条剪口。

(2) 药剂清园:全园喷施石硫合剂、矿物油和机油乳剂等。

2. 释放捕食螨 选用胡瓜钝绥螨或巴氏钝绥螨。4月至5月释放捕食螨,释放前15~20天,用阿维菌素等药剂清园至害螨2头/叶以下,每株悬挂1~2袋捕食螨,将螨袋上方一侧斜线剪开2cm~4cm,在开口上方盖上小块薄膜,用图钉固定在不被阳光直射的树冠内基部的第一分叉上,与枝干充分接触。

3. 释放瓢虫 选用七星瓢虫或异色瓢虫。3月至4月释放瓢虫,每株释放瓢虫10~20头。

4. 理化诱杀

(1) 草把诱杀:采果后在离地面20厘米处的树干上绑草把,诱集李小食心虫老熟幼虫,翌年春天解除草把并带离果园深埋处理。

(2) 灯光诱杀:3月至9月,在李树园每30~50亩李树园内安装1台太阳能杀虫灯,诱杀李小食心虫成虫和金龟子等害虫。

(3) 色板诱杀:3月至9月,在李树园每亩悬挂20~25张黄板和蓝板,诱杀桃蚜和粉虱等害虫。

(4) 性、食诱剂诱杀:5月至6月,果实着色前,在李树园悬挂糖酒醋液和性诱剂,每亩悬挂8~10个装置,诱杀李小食心虫成虫等害虫。

5. 科学用药 在李树主要病虫发生为害达到防治指标时,可使用药剂防治,优先选用植物源农药和微生物源农药,合理使用高效、低风险农药。

适宜区域:适用于全省李树产区。

注意事项:不同类型的农药交替使用;李树花期不用农药;对李小食心虫等害虫的性、食诱剂应在李树花后15~20天悬挂。

技术依托单位:

1. 四川省农业科学院植物保护研究所

联系地址:成都市锦江区净居寺路20号

邮政编码:610066

联系人:陈庆东、陈松

联系电话:028-84504082

电子信箱:574389623@qq.com, 393440993@qq.com

2. 四川省农业科学院分析测试中心

联系地址:四川成都市净居寺路20号附102号

邮政编码:610066

联系人:刘月悦

联系电话:028-84504140

电子信箱: 2513370110@qq.com

3. 四川省农业厅植物保护站

联系地址: 四川省成都市武侯区武侯祠大街 4 号

邮政编码: 610041

联系人: 王胜

联系电话: 028-85505216

电子信箱: sichuanpps@163.com

四十七、樱桃主要病虫害全程绿色防控技术

技术概述: 樱桃已成为阿坝州、甘孜州和雅安市等少数民族地区,特别是贫困户脱贫奔康的重要支柱产业。长期以来由于樱桃黑腹果蝇、流胶病、细菌性穿孔病和桑白蚧等主要病虫害的严重发生和为害,常年产量损失达 20%以上。同时,由于主要依靠化学药剂防治,对樱桃果品的品质和质量带来较大的安全隐患,严重影响了樱桃产业的健康可持续发展。四川省农科院植物保护研究所等单位依托四川省水果创新团队和省财政成果熟化等项目开展了樱桃主要病虫害发生与流行规律研究,探索并集成出了以生态调控、理化诱杀和科学用药等关键技术,实现对樱桃主要病虫害的绿色防控。该项技术已在省内多个樱桃产区推广应用。

增产增效情况: 该项技术的推广应用后,樱桃病虫害的年防治次数减少 3~4 次,化学农药的施用量减少了 30%~40%,亩节约防治成本 200 元~400 元。樱桃园生态系统得到了有效改善,自然天敌的数量和种类有了大幅提高,自然控害作用明显,樱桃园生态更趋于稳定。

技术要点:

1. 冬春季清园 在当年采果后和第二年春季樱桃树萌动前,开展人工清园和药剂清园。

(1) 人工清园: 结合樱桃冬季管理,采取“剪”、“刮”、“耙”手段,清除果园的枯枝、落叶、落果、病枝、虫枝、尚未脱落的僵果、树干粗皮和翘皮等残体,并带离出果园集中深埋处理。同时,用自制的“石灰+食盐+水”涂抹液或商购液态膜涂抹树干和枝条剪口。另外,深翻树盘 30~40 厘米,将土壤中越冬的病虫害暴露于地面冻死或被鸟啄食。

(2) 药剂清园: 全园喷施石硫合剂和矿物油等。

2. 果实套袋 在樱桃果实着色前,选用纸袋对果实进行套袋,有效防控黑腹果蝇的蛀果为害。

3. 释放捕食螨 选用胡瓜钝绥螨或巴氏钝绥螨。4 月至 5 月释放捕食螨,释放前 15~20 天,用阿维菌素等药剂清园至害螨 2 头/叶以下,每株悬挂 1~2 袋捕食螨,将螨袋上方一侧斜线剪开 2cm~4cm,在开口上方盖上小块薄膜,用图钉固定在不被阳光直射的树冠内基部的第一分叉上,与枝干充分接触。

4. 理化诱杀

(1) 草把诱杀: 采果后在离地面 20 厘米处的树干上绑草把,诱集梨小食心虫老熟幼虫,翌年春天解除草把并带离果园深埋处理。

(2) 灯光诱杀: 3 月至 9 月,在樱桃园每 30~50 亩樱桃园内安装 1 台太阳能杀虫灯,诱杀梨小食心虫成虫和金龟子等害虫。

(3) 色板诱杀: 3月至9月, 在樱桃园每亩悬挂20~25张黄板和蓝板, 诱杀蚜虫和黑腹果蝇等害虫。

(4) 性、食诱剂诱杀: 5月至6月, 果实着色前, 在樱桃园悬挂糖酒醋液和性诱剂, 每亩悬挂8~10个装置, 诱杀黑腹果蝇和梨小食心虫成虫等害虫。

5. 科学用药 在樱桃主要病虫害发生为害达到防治指标时, 可使用药剂防治, 优先选用植物源农药和微生物源农药, 合理使用高效、低风险农药。

适宜区域:适用于阿坝州、甘孜州和雅安市等樱桃产区。

注意事项:不同类型的农药交替使用; 樱桃花期不用农药; 对樱桃黑腹果蝇等害虫的性、食诱剂应在樱桃果实着色前10~20天悬挂。

技术依托单位:

1. 四川省农业科学院植物保护研究所

联系地址: 成都市锦江区净居寺路20号

邮政编码: 610066

联系人: 刘虹伶、刘旭

联系电话: 028-84504095, 028-84504086

电子信箱: 249290155@qq.com, liuxu6186@126.com

2. 四川省农业科学院分析测试中心

联系地址: 成都市净居寺路20号附102号

邮政编码: 610066

联系人: 刘月悦

联系电话: 028-84504140

电子信箱: 2513370110@qq.com

3. 四川省农业厅植物保护站

联系地址: 成都市武侯区武侯祠大街4号

联系人: 田卉、马利

联系电话: 028-85567093

电子信箱: sichuanipm@163.com

四十八、芒果细菌性黑斑病绿色防控技术

技术概述: 芒果细菌性黑斑病又称细菌性角斑病或溃疡病, 是四川攀西地区芒果产区的一种主要病害, 该病在我国海南、广东、广西、云南、福建等省芒果产区均有发生, 国外南非、印度、巴基斯坦和巴西等国亦有报道。芒果细菌性黑斑病病菌侵入枝条、叶片、幼果、果实及幼树主干等, 严重发病时引起落叶、落果, 降低产量, 或使果实失去商品价值。严重发病果园损失达80%以上, 该病在我国芒果产区危害有逐年加重的趋势。

针对该病的危害性, 团队研究集成芒果细菌性黑斑病绿色防控技术, 该技术成熟、先进、实用, 近几年在攀枝花芒果产区推广应用, 有效控制了该病的大面积暴发, 明显降低了经济损失。该项技术作为“优质晚熟芒果关键技术研究与应用”的技术之一于2016年3月通过省农业

厅组织的省内专家的成果鉴定,于2016年5月通过攀枝花市科知局组织的国内专家的成果鉴定。

增产增效情况: 该技术推广过程中每亩增加产量 5-20%, 每亩效益增加 200-1000 元。

技术要点:

1. 病害症状识别 芒果细菌性黑斑病主要危害叶片、枝条和果实。叶片受害开始时呈水渍状小斑,后扩展为褐色至黑色的多角形病斑,周围有黄晕,大小约 1~3 毫米,常受叶脉限制。几个斑汇合成不规则形大斑,潮湿时病部溢出菌脓,老病斑呈灰白色。叶柄、叶脉受害,局部变黑裂开,造成大量落叶。绿色嫩枝受害,病部黑色,纵向开裂渗出胶液。果柄受害,组织坏死,引起落果。生长期果实受感染后,初时果皮上出现许多水渍状暗绿色突起小点,然后扩大为火山口状的黑褐色溃疡斑,湿度大时,由于雨露水滴溅流淌,常在果面形成条状微粘的污斑。

2. 病原菌及发生特点 病原为油菜黄单胞杆菌芒果致病变种 (*Xanthomonas campestris* pv. *Mangiferae indicae* (Patel, Moniz et Kulkarni) Robbs, Ribeiro et Kimura)。

病菌主要在感病的组织上越冬,次年当温湿条件适宜时,病菌从叶片和果实的伤口、自然孔口侵入。果园的病叶、病枝条、病果、带病种苗及果园内或周围寄主杂草是芒果细菌性黑斑病的初侵染源。病菌可通过带病苗木、气流、风、雨水或昆虫传播扩散。初侵染发病后病部又溢出菌脓,经传播,不断进行再侵染。病原菌发育的最适温度为 25~30℃,高温、多雨、潮湿的季节、特别是暴风雨后或冰雹灾害后有利于该病的发生。秋稍上的病叶率、病情指数及芒果套袋前的降雨次数、降雨量与细菌性黑斑病发生的严重程度呈正相关,可以作为病害流行的预测指标。风较大的地区,向风地带的果园或低洼潮湿的果园发病较重,旱季则很少发病。

生产上芒果主栽品种对细菌性黑斑病的抗性存在一定的差异,但目前尚无免疫品种。国内芒果主栽品种中除红象牙芒比较抗病及紫花芒、桂香芒、绿皮芒、串芒和粤西 1 号表现为中抗外,贵妃芒、凯特芒则易感病。

3. 绿色防控技术

(1) 果园防风林建设。在向风地带的果园或在山顶风大的果园无天然林防风的应营造防风林带,减少风害造成的伤口数量,降低病原菌感染。新建的果园四周有天然林,则应保留天然林带防风。

(2) 建园时做好病害的预防措施。新植区应注意选取健康无病苗木。果园应与苗圃地分开,尽量不要在投产果园行间育苗。进入苗圃地的外来种子、实生苗、接穗应进行消毒处理。嫁接时选用无病接穗。

(3) 清洁果园,减少侵染源。搞好果园卫生,清除果园病残体。果实套袋前后及果实采收后,结合修剪整枝,彻底剪除带病枝叶,修剪后尽快清除果园病残体,集中烧毁或翻压深埋(埋藏深度 40-60 厘米,上面覆盖土壤),地面撒施适量生石灰消毒。冬季结合其它芒果病虫害防治再彻底清园一次。

定期喷药防病保梢

(4) 秋剪后应尽快喷施药剂防感染。加强肥水管理,促进秋梢放梢整齐,以便统一用药时间。每次新梢转绿前和幼果期喷药保护嫩梢和幼果,特别是幼果期暴风雨后病害流行期应尽快抢晴施药。套袋时当天喷药当天进行套袋。在病害发生前期或初期喷药防治效果较好,药剂可选用加瑞农(47%春雷霉素·王铜)800 倍液,或琥胶肥酸铜(30%的可湿性粉剂)1000 倍液,或

中生·寡糖素(10%的水剂)100~2000倍液,或1000万单位农用链霉素1500~2000倍,或1%等量式波尔多液,或可杀得3000稀释倍数1000倍液、或40%氧氯化铜600~800倍液,或78%科博600~800倍液,或0.1%~0.5%霜疫灵,或30%dt杀菌剂500倍液等。在病害发生前期或初期喷药防治效果较好,一般每隔7~10天喷药1次,连续2~3次,喷后遇雨天晴后及时补喷。一种杀菌剂在一年内一般最多使用2~3次,注意药剂交替使用,以防产生抗药性、影响防效(每种杀菌剂具体使用技术、方法、浓度等看包装说明)。

(5)重剪防治。叶片黑斑累累、果实发病重的果园或芒果树,在春天或初夏重剪到二级或三级分枝处,摘除芒果树上所有叶片,使其重新抽发枝梢、换冠。重剪后彻底清园一次。枝梢抽发时及时做好喷药预防工作。

适宜区域:四川芒果产区。

注意事项:

1. 预防为主,综合防治,才有明显成效。发病后喷施药剂防治,防治效果差。
2. 芒果秋稍期正值雨季,温暖、潮湿的气候条件利于病原细菌蔓延传播,此时不能因卖芒果而疏于防治芒果细菌性黑斑病。
3. 末次秋稍上病叶多及花期、幼果期、芒果套袋前的降雨次数多、降雨量大,则细菌性黑斑病发病重,加强防治,避免其暴发。

技术依托单位:

1. 联系地址:攀枝花大道南段1791号

邮政编码:617061

联系人:李桂珍

联系电话:13548219559

电子信箱:lgzhabc@163.com

2. 四川省农业厅植物保护站

联系地址:四川省成都市武侯祠大街4号

邮政编码:610041

联系人:张国芝

联系电话:028-85505216

电子邮箱:sichuanpps@163.com

四十九、茶园病虫害全程绿色防控技术

技术概述:四川是全国名优绿茶的重要产区,加强茶园病虫害防治是生产高品位绿茶的重要环节。四川茶园主要病虫害有茶小绿叶蝉、茶尺蠖、茶螨、茶蚜、黑刺粉虱和茶炭疽病、茶饼病等。近年来,随着气候和生态环境的变化,茶小绿叶蝉等病虫害对茶叶生产的危害不断加重,危害严重的茶园年产量可减少20%以上,茶园效益降低30%以上。目前,茶园病虫害主要依靠化学药剂防治,对保障茶叶品质和质量安全造成较大压力。茶园病虫害全程绿色防控技术是在深入研究四川茶园主要病虫害发生规律的基础上,通过生态调控、理化诱杀、天敌保护与利用等技术,实现对茶园主要病虫害的绿色防控。

增产增效情况：该项技术的推广应用，可使茶园年喷药次数减少 3-8 次，亩节约防治成本 120-450 元。

技术要点：

1. **茶园清洁** 冬季进行清园，深埋茶园枯枝落叶，适时修剪茶丛，清除病虫枝叶。
2. **人工捕杀** 结合采茶和树冠改造，人工摘除虫卵、幼虫，修剪虫枝、病枝。
3. **诱虫板诱杀** 4-9 月，每亩茶园以棋盘式分布安插 25 张诱虫板，诱虫板下沿高于茶树顶叶 10 厘米。
4. **灯光诱杀** 每 30-50 亩茶园安装 1 台杀虫灯，灯离地面 1.5 米。4-10 月每晚天黑后开灯、天亮后关灯，雨天不开灯。
5. **性诱剂诱杀** 对茶毛虫、茶尺蠖等害虫为害较重的茶园，可在 4-10 月大面积连片使用性诱剂诱杀雄成虫，每亩放置 1 个诱捕器，茶园均匀分布，诱捕器下端距茶树顶叶 5-10 厘米，20-30 日更换一次诱芯。
6. **释放捕食螨** 人工释放胡瓜钝绥螨。释放前，茶园喷施一次植物源农药（如 1%印楝素水分散粒剂）降低害螨基数。药后 10 天左右，于晴天或阴天将袋装的捕食螨剪去包装袋上面两角，悬挂于茶树枝上，每亩悬挂 40 袋。也可按每亩 40 袋将捕食螨均匀撒施在茶篷上。释放捕食螨后茶园禁止使用化学合成杀虫杀螨剂、除草剂和广谱性生物杀虫杀螨剂。
7. **免疫诱抗** 在茶园喷施 5%氨基寡糖素水剂（海岛素）等免疫诱抗剂，增加茶树抗逆能力，改善茶叶品质，提高茶叶产量。
8. **保护天敌** 保护和利用当地茶园中的草蛉、瓢虫和寄生蜂等天敌昆虫，以及蜘蛛、捕食螨、蛙类和鸟类等有益生物，减少人为因素对天敌的伤害。
9. **化学防治** 严格按照防治指标施用农药，推荐使用矿物源农药、植物源农药和生物农药，控制使用广谱杀虫剂，减少茶园农药喷药次数和用量。推荐选用超低容量喷雾器、静电喷雾器等高效施药器械，减少农药漂移和流失。

适宜区域：全省范围内茶园适用。

注意事项：严禁在茶树上使用国家禁用和限用的高毒高残留农药。

技术依托单位：四川省农业厅植物保护站

联系地址：成都市武侯区武侯祠大街 4 号

邮政编码：610041

联系人：尹勇、徐翔

联系电话：028-85505207

电子信箱：sichuanipm@163.com

五十、外来入侵物种水花生（空心莲子草）绿色防控技术

技术概述：本技术针对四川省水花生分布面积广，发生量大，严重危害农业生态安全和生产安全的问题，研究提出了水花生绿色防控技术。通过该技术可解决各类生境水花生危害严重的现状。

增产增效情况：通过多年多点试验示范，应用效果表现为：比常规人工铲除的防效高 20%~

30%，劳动生产率大大提高；比多次喷施灭生性除草剂节省防治成本 10%~30%，经济、生态效益显著。

技术要点：结合农事操作，通过深翻耕除去地下根茎，及时清理农田周边沟渠、荒地的水花生；大面积集中发生、爆发的水花生采用化学防治措施；利用物理覆盖控制果园、苗圃的水花生；利用人工助增释放天敌昆虫控制水域中的水花生。

1. 针对农田的水花生

- (1) 通过秋、冬季 1 到 2 次深翻耕除去大部分地下根茎，减少翌年春季水花生的发生量；
- (2) 及时清理农田周边沟渠、池塘、荒地的水花生，通过焚烧或腐熟方式销毁；
- (3) 防除水稻田/玉米田的水花生，可在水稻移栽后 15-25 天/玉米 3-6 叶期前，亩用 20% 氯氟吡氧乙酸乳油 60-70 mL 茎叶喷雾；
- (4) 防除非耕地的水花生，可亩用 20% 氯氟吡氧乙酸乳油 60-70 mL，或 41% 草甘膦异丙胺盐水剂 250 mL，在水花生生长盛期茎叶喷雾。

2. 针对果园、苗圃的水花生

- (1) 利用黑色塑料膜或黑色地布覆盖；
- (2) 可在行间空地种植白三叶覆盖，抑制水花生生长；
- (3) 在水花生株高 10-15CM 时，亩用 20% 草铵膦水剂 200 mL 混用 20% 氯氟吡氧乙酸乳油 50 mL 茎叶喷雾；
- (4) 早春最低气温回升到 10° C 以上，水花生株高 10-15CM 时，每公顷释放莲草直胸跳甲约 8000 头。

3. 针对水域中的水花生

- (1) 早春最低气温回升到 10° C 以上时，每公顷水域释放莲草直胸跳甲约 3000 头；
- (2) 新近发生的水花生可采取人工或机械打捞。

适宜区域：四川省内海拔 2500 米以下区域及国内类似生态区。

注意事项：除草剂按标签所示的注意事项进行操作，一般亩用水量为 30-40 升，不可使用机动喷雾器喷施。天敌投放前 30 天内及投放后禁止使用各种杀虫剂。

技术依托单位：四川农业科学院植物保护研究所、四川省农业厅植物保护站

联系地址：成都市净居寺路 20 号

邮政编码：610066

联系人：周小刚、蒲颇

联系电话：028-84590090

邮箱：1783147650@qq.com

五十一、太阳能提灌技术

技术概述：太阳能提灌利用太阳能进行发电提水。在无蓄电池条件下实现太阳能电池发电最大功率点动态跟踪，保证系统稳定运行。采用了高效容积式水泵与潜水泵集成装置有效结合，确保了系统安全高效运行。利用远程控制技术实现了对太阳能提灌装置的远程监测。太阳能提灌技术减少尾气排放、避免对环境造成污染，也大大减少用户的使用成本，促进农业可持续发展

展。2013年3月27日四川省科技厅组织有关专家组成鉴定委员会，在成都对四川省农业机械研究设计院完成的“小型太阳能提灌技术及装置研究”进行了科技成果鉴定。经鉴定，该项目成果处于国内领先水平。“太阳能提灌技术及装置”获2017年四川省科技进步三等奖。

增产增效情况：

西昌佑君镇占沟村太阳能提灌站是四川省装机容量最大的太阳能光伏提灌站。其太阳能泵机组装机共135kW，流量90m³/h-270m³/h，扬程146m，太阳能光伏阵列175kW。项目建成后解决了站沟村、油碾村、佑君村3个村14个村民小组，1100户5000多人的生产生活用水和4000亩农田的灌溉用水。该项目区已经建成初具规模的优质稻基地、玉米制种基地和蔬菜、马铃薯四大绿色食品原料标准化生产基地。据测算，按控灌面积4000亩，平均亩增产60公斤计算，年增收48万元，使用太阳能提灌技术后，电费支出为零，极大地降低了用水成本，节约了农民群众的支出。

会理县金雨乡太阳能提灌站额定流量2×7m³/h，额定扬程250m，配套电机功率2×9.2kW。工程建成后主要供当地268人饮水，富余水量作为300亩烤烟、石榴等作物的补充水源。按平均每亩每年比保灌以前增产80kg，共可增产2.4万kg，灌区增收12.4万元/年，可节约电费2.9万元/年，节约正常的维护成本1万元/年。

技术要点：

1. 技术体系简介 太阳能提灌系统亦称太阳能光伏扬水系统，近年来它愈来愈被人们确认是当今世界上阳光丰富地区，尤其是缺电无电的边远地区最具吸引力的供水手段，利用随处可取、取之不竭的太阳能实现高经济性和高可靠性的供水。水泵全自动的日出而作，日落而歇，无需人员看管，维护工作量可降至最低，是集经济性、可靠性和环保效益为一体的绿色能源高技术产品。

2. 技术详细构成 太阳能提灌技术是将太阳能发电、管道压力输水、电气自动化控制技术、变频技术等应用到农业提灌中的技术。太阳能提灌系统包括太阳能发电系统和提灌系统，其中太阳能发电系统主要由太阳能光伏阵列、太阳能光伏专用控制系统、太阳能光伏阵列支架组成，提灌系统主要由泵房、泵机组、压力输水管道、进出水建筑物等组成。

适宜区域：从太阳辐射特征、日照时数、资源分布的角度看，四川省除盆地底部（龙泉山和龙门山、邛崃山之间的盆西平原即成都平原）外，其他地区都具有很好的开发利用条件。尤其是我省凉山州、攀枝花、甘孜、阿坝、川东等地区田高水低、农业缺水严重，电力条件缺乏但具有丰富的太阳能资源，非常适合发展太阳能提灌。

注意事项：

1. 加大技术推广力度；
2. 加大资金投入力度，与扶贫项目相结合；
3. 加大科研投入，优化提灌技术；
4. 促进产研结合，积极开展成果转化；
5. 加强对太阳能提灌技术推广过程中试点项目实施质量监管。

技术依托单位：四川省农业机械研究设计院

联系人：蒋辉霞、随顺涛

联系电话：028-84512090；028-84514152

电子邮箱：444686545@qq.com；155046340@qq.com

第二部分 畜牧业技术

五十二、肉猪无药残高效养殖技术

技术概述：四川是全国生猪大省，但养猪业的抗生素药物滥用现象并不少见。药物滥用导致肉猪产品药物残留危害风险存在，食品安全得不到保障。本技术主要通过无抗肉猪饲料配制、肉猪无抗生素养殖、肉猪无药残饲养管理、疾病防控等技术推广实现肉猪使用无抗生素饲料养殖、药物休药期至少 50 天以上，解决猪肉及其可食用副产品药物残留问题。本技术经过多年研发及多家养殖企业及无抗品牌猪肉推广企业如国家级生猪核心育种场—绵阳明兴农业科技开发有限公司、四川安帮农产品开发有限公司、什邡海瑞牧业公司、乐山正源畜牧科技有限公司等实际应用，无论外种猪或含地方猪血缘的优质风味猪生长良好、成活率高，猪肉及猪肝药物残留经农业部食品质量监督检验测试中心（成都）多次检测，其安全水平达到绿色食品检测标准，技术成熟度高。本研发团队围绕本技术开展的省科技支撑项目《肉猪规模养殖抗病营养关键应用技术集成研究与示范》已于 2015 年 12 月 25 日通过科技厅组织的专家组验收，本研发团队制定的《无抗生素肉猪养殖技术规程》四川省地方标准（DB51/T 2337-2017）已于 2017 年 7 月 1 日实施，本技术内容之一《饲料营养经济价值的评价方法》于 2017 年获得授权发明专利，《无抗/生态肉猪经济价值动态评价模型软件》于 2017 年获得计算机软件著作权登记证书（软著登字第 1716967 号），因此本技术具有自主知识产权、处于国内领先水平。本技术推广后可实现饲用抗生素零添加、处方用药亦能减少，肉猪养殖用抗生素总量减少 50%以上，猪肉食品无药物残留，细菌耐药性水平将会明显降低。因此，本技术的推广将大力推动我省乃至我国无抗肉猪养殖产业发展，其重要性及应用价值巨大，前景广阔。

增产增效情况：应用该技术养殖 15kg 以上仔猪及生长育肥猪其增重及单位增重耗料与全程使用饲用抗生素的养殖方式相当，但抗生素使用量减少 50%以上，猪肉产品药物残留不得检出，畜产品质量安全水平大大提高，同时药物随粪尿排出量大幅降低，环保生态效益大大增强。

技术要点：

1. 无抗生素配合饲料、浓缩饲料、复合预混合饲料配制技术 按照本研发团队建立的 15kg 体重以上的各阶段肉猪无抗饲料营养水平参数制定肉猪配合饲料、浓缩饲料、复合预混合饲料配方。饲料加工过程按照农业部最新公告的《饲料质量安全管理规范》要求、养殖场自配配合饲料按照 GB/T20014.6 及 GB/T20014.9 要求进行。无抗饲料产品生产之前应对生产场地、设备、工具、容器进行彻底清理，防止药物污染。

2. 肉猪无抗养殖技术 肉猪养殖采用无抗生素配合饲料饲养，出栏前至少 50 天禁止使用抗生素药物，具体操作按照《无抗生素肉猪养殖技术规程》（DB51/T 2337-2017）四川省地方标准执行。

3. 肉猪无药残饲养管理技术 肉猪自由采食或分餐饲喂。分餐饲喂的每天饲喂次数为 2-3 次，每次饲喂后以所有猪停止采食料槽中略有余料为宜。饲喂密度：保育仔猪 0.3~0.5m²/头，生长育肥猪 0.8~1.5m²/头。环境温度要求：15kg~30kg 体重阶段 20~26℃，30~60kg 18~24℃，60kg 以上 15~22℃。

4. 疾病预防与治疗技术 肉猪养殖按照《中华人民共和国动物防疫法》的要求进行免疫。肉猪出栏前 50 天或 60kg（出栏体重至少 110kg 以后）以内允许针对呼吸道、消化道等疾病使用预防及治疗用药，但要由执业兽医师根据猪群健康状况的实际需要而开具处方用药。

适宜区域：全省规模猪场及无抗品牌肉猪生产养殖场。

注意事项：养殖环境恶劣，猪舍温度达不到要求会引起严重消化道及呼吸道疾病，慎用此技术。

技术依托单位：四川省畜牧科学研究院

联系地址：四川省成都市锦江区牛沙路 7 号

邮政编码：610066

联系人：杨加豹、刘进远、邓卉

联系电话：13699007358、13980035701、84519320、18702881561

电子信箱：809631975@qq.com

五十三、安格斯肉牛养殖综合配套技术

技术概述：肉牛经济价值高，牛肉鲜嫩味美，牛肉价格持续高涨，消费需求呈快速上升趋势，为肉牛产业的发展提供了巨大空间。为贯彻落实中央、省市关于农业供给侧结构性改革的决策部署，推进种养结合的农业结构调整，加快构建粮经饲统筹、种养加一体、农牧循环的现代农业产业体系，四川已大面积推行肉牛养殖，在饲养管理、饲草饲料加工、标准化圈舍修建等方面进行探索。安格斯肉牛耐粗饲、适应性好、抗病力强、易管理、易繁殖、育成时间短、放牧及圈养均可，很适合农民饲养，具有较好的综合性能，解决了南方牛业优秀种源缺乏和配套生产技术的问题。

增产增效情况：黑安格斯犊牛平均初生重 25~32 公斤，具有良好的增重性能，在自然随母哺乳的条件下，公犊六月龄断奶体重为 198.6 公斤，母犊为 174 公斤；周岁体重可达 400 公斤，并且达到要求的胴体等级，日增重 950~1000 克。牛肉用性能良好，表现早熟易肥、饲料转化率高，被认为是世界上各种专门化肉用品种中肉质最优秀的品种。安格斯牛胴体品质好、净肉率高、大理石花纹明显，屠宰率为 60%~65%。目前，通过对安格斯黑牛的种养示范，新生小牛每头年均利润达 5000 元左右，通过代养、寄养等模式，带动农户发展肉牛产业产值千万村 3 个，亿元乡镇 1 个，适度规模户 200 户，规模养殖场 10 个；全镇存栏母牛 1 万头，出栏肉牛 1 万头，实现肉牛产业综合产值 2 亿元；肉牛产业为农民人均畜牧业增收贡献 600 元以上，企业实现年纯收入 1 亿元。广泛利用秸秆回收过腹还田的良性循环模式，减少秸秆焚烧对空气的污染，取得了极显著的经济、社会和生态效益。

技术要点：

1. 繁育技术

- (1) 选择符合品种特征，系谱完整，达到品种种用要求的种牛。
- (2) 把握时机适时配种。安格斯牛早熟易配，12 月龄性成熟，但常在 18~20 月龄初配。
- (3) 做好发情鉴定，及时查出和治疗不发情和泛发情母牛。
- (4) 规范冷冻精液人工授精技术，把握好适时的配种时间和输精部位。

2. 健康养殖技术

(1) 饲养管理。

犊牛：及时哺喂初乳，喂足初乳；早期补饲植物性饲料，刺激瘤胃发育；保证犊牛舍保温和通风良好，保证清洁饮水。

育成牛：保证牛的正常发育和适时配种，防止饲喂过肥；公牛需补饲精料，以促进其生长发育和性欲发展。

(2) 牛场的设计与建设。选址符合法律法规和当地土地利用发展规划，牛床和粪沟方向保持 $1^{\circ} \sim 1.5^{\circ}$ 的坡度，场内分设净道、污道，不交叉、混用。

(3) 粗饲料加工、青贮、饲料饲草调配技术和人工种草技术，秸秆饲料切成 $1.5\text{cm} \sim 2\text{cm}$ 拌入混合料中饲喂，开展青粗饲料青贮，推广优良牧草种植。

适宜区域：四川农区及盆周山区

注意事项：加强种牛选育保证种牛质量，保证充足的优质粗饲料，搞好卫生防疫工作等。

技术依托单位：

1. 四川农业大学

联系人：刘长松

联系电话：15680176858

2. 剑阁县农业局

联系人：贾用培

联系电话：0839—6601542

电子邮箱：308181751@qq.com

五十四、安西本三元杂交肉牛养殖综合配套技术

技术概述：品种来源为安格斯 \times （西门塔尔 \times 本地黄牛）。耐粗饲、适应性强、生长快、屠宰率高、经济效益好。

增产增效情况：采用西杂母牛生产的安西本三元杂交肉牛的初生重、日增重均优于西本二元杂交肉牛，安西本三元杂交肉牛平均初生重27.19千克，比西本二元杂交肉牛的初生重23.67千克增重3.52千克/头；6月龄，头平日增重增加0.12千克，头平增重增加21.6千克；18月龄，头平日增重增加0.19千克，头平增重增加69.35千克。

技术要点：

1. 把好西杂母牛配种技术要点 抓好西杂母牛培育，制定母牛改良方案、良种后备母牛认定标准和编号方案、良种登记和生产性能测定方案。

2. 西杂母牛的饲养管理技术

(1) **空怀和妊娠前期的饲养管理。**成年空怀母牛保持中等膘情，按时配种。母牛怀孕前5个月胎儿生长发育缓慢，其饲养可以和其他母牛一样，以粗饲料为主，适当配搭少量精料，组成日粮。在夏秋青饲料充足季节，西杂母牛可以完全饲喂青草，不用饲喂精料。但是要求的青草种类多，质量好，数量能满足西杂母牛的需要。

(2) **妊娠后期的饲养管理。**母牛妊娠后期，既怀孕后的第6-9个月，胎儿生长发育快，

需要从母体摄取较多的营养物质，同时西杂母牛在体内也需要蓄积一定量的养分，以保证产犊后的泌乳。此时，应按照饲养标准配合日粮，原料仍以青粗饲料为主，适当配搭精料。精料应选择资源丰富的农副产物如玉米、小麦、菜子饼、棉子饼及其他糟粕类等。同时，还要特别注意补充适量的矿物质和维生素。要作好母牛的安全防范工作，防止母牛发生碰撞、滑倒、拥挤、转急弯等，以免发生流产。

(3) 哺乳期的饲养管理。西杂母牛产后饲养要做到营养全面，特别是饲料中蛋白质、矿物质和维生素要充足。饲料以优质青、粗饲料为主，根据不同季节，适当补以精料。夏秋季水草丰茂时，可少喂或不喂精料；冬春枯草季节，可考虑适当多喂一点精料，加之合理运动，日光浴，西杂母牛子宫恢复就快。西杂母牛在产犊三周以后，发现发情即可配种。最迟在西杂母牛产后 42 天之内配上种，这样才能保证西杂母牛一年产一胎，从而提高西杂母牛繁殖率，降低饲养成本，提高养牛经济效益。

3. 安西本杂交犊牛的饲养管理技术

(1) 安西本杂交犊牛的护理。

清除粘液：当安西本杂交犊牛生出后，应首先清除口鼻孔的粘液，以免妨碍呼吸。已吸入粘液而造成呼吸困难时，可握住犊牛的后肢将牛倒挂并拍打其胸部，使之吐出粘液。其次是擦净其躯体上的粘液，以免犊牛受凉，如西杂母牛正常产犊，母牛会立即舐食而无需进行擦拭。

断脐带：在擦净犊牛的体躯后，往往自然地扯断脐带，在未扯断的情况下，需在距犊牛腹部 10-12 厘米处用消毒剪刀剪断脐带，挤出脐带中的粘液并用碘酊充分消毒，以免发生脐炎。

喂初乳：初乳是西杂母牛产犊后 5-7 天内所分泌的乳。初乳对安西本杂交犊牛的健康与发育有着重要的作用。因此，应尽量保证犊牛吃到初乳。

(2) 安西本杂交犊牛的饲养管理。哺乳期安西本杂交犊牛的生长发育，受西杂母牛产奶量的影响较大。要进行早期补饲，即补饲含优质蛋白、可消化的饲料和优质青干草。安西本杂交犊牛出生后两天开始训食，方法是使用黄豆炒香磨成粉末粘在安西本杂交犊牛嘴上诱导，开始 10 克，逐步增加喂量。7 日龄开始训食优质青草，后期任其自由采食。安西本杂交犊牛在饲喂上要做到三定，即定时、定量、定质。

4. 推广科学饲养技术，种植优质牧草，扩大秸秆青贮饲料利用面

(1) 犊牛育肥：根据犊牛肌肉生长和脂肪沉积的特点，重点是促进牛的骨骼、内脏、肌肉的生长。此时饲喂富含蛋白质、矿物质和维生素的优质粗料、青贮饲料和糟渣类饲料，每头牛每天补精料 0.25-2 公斤，酒糟 2-8 公斤，干草 1-2 公斤。精料配方：玉米 55%，饼粕类 30%，麸皮 10%，预混合料 4%，食盐 1%。

(2) 育成牛育肥阶段：重点是促进肌肉的生长和脂肪的沉积。日粮中粗饲料的比例一般不超过饲料总量的 55%，每头牛每天补精料 1.5-4 公斤，酒糟 10-12.5 公斤，干草 4-5 公斤。精料配方：玉米 60%，饼粕类 25%，麸皮 10%，食盐 1%，复合预混料 4%。

适宜区域：西南地区。

注意事项：选择牛群基础、牛舍条件较好的农户进行配套技术的示范，逐步推广。

技术依托单位：达州市达川区畜禽品种改良站

联系地址：四川省达州市达川区三里坪街道文兴街 117 号畜牧局新综合办公楼

邮政编码：635711

联系人：张旭初

联系电话：18982886805

电子邮件：291240757@qq.com

五十五、蜀宣花牛配套生产技术

技术概述：针对我国南方地方牛种体型小、经济性状差，而北方品种及国外引进品种在南方气候条件下无法充分发挥生产潜能的问题，开展了牛新品种培育及配套技术研究，历经 30 余年培育出适合南方地区高温（低温）高湿和农区较粗放条件下饲养的兼用牛新品种——蜀宣花牛，于 2012 年通过国家审定。其生长发育快、乳肉性能佳、抗逆性强、耐粗饲、适应范围广，与同类型品种相比，在产奶量、乳脂率、屠宰率、净肉率等经济性状方面，具有较好的综合性能。解决了我国南方牛业优秀种源缺乏和配套生产技术的问题。同行专家认为蜀宣花牛新品种及配套生产技术成果整体达国内领先水平，其中培育的耐高温高湿乳肉兼用牛品种达国际先进水平。该成果获 2012 年四川省科技进步一等奖。

增产增效情况：蜀宣花牛及配套生产技术已推广应用到上海、河北、云南、贵州、重庆等 12 个省市和省内 21 个市（州），累计推广种牛 10.14 万头，肉用牛 130.7 万头；改良地方黄牛 98.64 万头，推广冻精 80.5 万剂；开发了“川驰”牌牛肉、“天友”牌大红枣酸牛奶等系列产品 18 个，生产液态奶 61.69 万吨，牛肉制品 5450 吨，奶粉 3492.1 吨；利用秸秆 286.6 万吨，种植牧草 293.8 万亩。新增产值 163.37 亿元。取得了极显著的经济、社会和生态效益。

技术要点：依据蜀宣花牛品种标准及引种地生产需要形成的“选种选配—制种—供种”繁育技术体系、根据蜀宣花牛品种生产特点研究集成的健康养殖技术体系以及基于移动互联网技术的智农网手机微信平台，构建组装成蜀宣花牛配套生产技术。

（一）蜀宣花牛繁育技术

1. 选种选配

- （1）选择符合品种特征，系谱完整，达到品种种用要求的种牛。
- （2）把握时机适时配种。蜀宣花牛公牛初配年龄为 16~18 月龄；母牛适配期 16~20 月龄。
- （3）选配种公牛等级要高于母牛，避免近亲选配，搞好品质选配。

2. 繁殖技术

- （1）把握初配年龄及产后配种时间，适时配种。
- （2）做好发情鉴定，及时查出和治疗不发情或乏发情母牛。
- （3）规范冷冻精液人工授精技术，把握好适宜的配种时间和输精部位。
- （4）及时做好早期妊娠诊断。

（二）蜀宣花牛健康养殖技术

1. 不同生长发育阶段的饲养管理

（1）犊牛：及时哺喂初乳，喂足初乳；早期补饲植物性饲料，刺激瘤胃发育；保证犊牛舍保温和通风良好；保证清洁饮水；适时穿鼻、去角、剪去副乳头；

（2）育成牛：保证牛的正常发育和适时配种，防止饲喂过肥；适时初配；育成公牛需补饲

精料，以促进其生长发育和性欲发展。

(3) 产奶牛：按不同泌乳阶段的生理特点采用阶段饲养，根据不同泌乳阶段调整日粮。产后 1 周内不宜饮用冷水；饲喂定时定量，先粗后精，少给勤添；供给充足饮水。

2. 牛场设计与建设

(1) 选址符合法律法规和当地土地利用发展规划和村镇建设发展规划。

(2) 位于居民区及公共建筑群的下风向处。

(3) 距离交通主干道不少于 500 m，距离畜产品加工厂不少于 2000 m。

(4) 牛床向粪尿沟方向保持 $1^{\circ} \sim 1.5^{\circ}$ 的坡度。

(5) 场内分设净道、污道，不交叉、混用。

3. 粗饲料生产与制作

(1) 选择适合当地土壤和气候条件的牧草品种。

(2) 利用“饲草轮作模拟系统 V1.0”，智能筛选提出养殖场牧草种植方案。

(3) 适时刈割牧草。刈割时间饲用玉米、高粱在蜡熟期，苏丹草在株高 100 cm~130 cm 时，杂交狼尾草在株高 150 cm 以上。

(4) 青贮原料含水率控制在 60%~75%。含糖量高的原料（如饲用玉米类）青贮时间为 5~6 周，含糖量低的原料（如豆科牧草）为 6 周以上。

4. 疫病防控

(1) 不从疫区引进种牛；引进种牛隔离观察至少 30~45 天，经检疫为健康后方可供繁殖使用。

(2) 在牛场大门口和牛舍入口设消毒池；牛舍周围环境每周消毒 1 次；场周围及场内污水池、排粪坑和下水道出口，每月消毒 1 次。

(3) 选择适宜的疫苗和免疫方法制定免疫程序。

(4) 对牛场疫病进行实时监测。

(三) 智农网手机微信平台应用

智农网手机微信平台搭建了遗传资源数据库、种草养牛循环生产智能模拟系统、肉牛饲料配方系统、精准饲喂实时监控系统等多个牛育种及管理模块，利用互联网技术的便捷性，实现蜀宣花牛精准、高效的配套生产技术转化与推广应用。

适宜区域：主要为我国南方亚热带地区及类似生态区域。

注意事项：加强种牛选育、选择适合的选配方案，有效控制近交系数增量，保证种群质量。犊牛及时饲喂初乳，提早采食青粗饲料和精料；做好母牛发情鉴定，适时配种；提供充足的优质粗饲料；搞好牛舍卫生防疫工作等。

技术依托单位：四川省畜牧科学研究院

联系地址：四川省成都市锦江区牛沙路 7 号

邮政编码：610066

联系人：王巍、王淮

联系电话：15208468980、13678082451

电子邮件：wvs20062127@163.com

五十六、肉羊绿色健康养殖及羊粪综合利用集成技术

技术概述：四川是南方肉羊养殖的第一大省，饲草和肉羊遗传资源丰富，然而肉羊养殖仍存在着繁殖性能不高、生产模式落后、规模化程度较低、饲草料品种单一及供应不足、饲养管理粗放、养殖设施环境简陋、粪污综合利用程度不高等诸多问题。本技术主要集成了肉羊良种繁育、适度规模养殖、快速育肥、饲草料均衡供应、疫病绿色防控、环境控制、羊粪综合利用七个方面的多项科研成果，适用于四川农区及盆周山区。该项技术推广应用后，对促进肉羊产业科技进步、推动全省利用肉羊地方或培育品种资源将肉羊产业发展成为特色农产品优势区、促进全省肉羊产业健康可持续发展具有积极意义。

增产增效情况：新技术推广以辐射适度规模肉羊养殖场为主，有效地提升肉羊全舍饲生产水平，促进肉羊养殖产业健康发展。提高肉羊繁殖力和生产性能，商品育肥羊年出栏率 170%以上，肉羊繁殖成活率达到 90%，羔羊成活率达到 92%以上，降低肉羊发病率 15%，肉羊出栏时间缩短 1 个月。实现粪污治理和综合利用。通过推广优质肉羊绿色健康养殖及羊粪综合利用集成技术，可为肉羊养殖户增加纯收入 100 元/只。

技术要点：该项技术围绕肉羊在良种繁育、适度规模养殖、饲草料均衡供应、快速育肥、疫病绿色防控、环境控制、羊粪综合利用等关键技术进行了集成和组装，构建成肉羊绿色健康养殖及羊粪综合利用集成技术。

1. 良种繁育技术

(1) 选种选配

①选择符合品种特征，系谱完整，达到品种种用要求的种羊。

②把握时机适时配种。川中黑山羊（金堂型、乐至型）和成都麻羊，母羊初配年龄为 6~8 月龄；公羊初配期 8~10 月龄。

③避免近亲选配，搞好品质选配。

(2) 繁殖技术

①把握初配年龄及产后配种时间，适时配种。

②做好发情鉴定，及时查出和治疗不发情或乏发情母羊。

③做好冷冻精液、人工授精技术，把握好适宜的配种时间和输精部位。

④及时做好早期妊娠诊断。

2. 适度规模养殖技术

(1)精准分群：在按性别品种年龄分群的基础上，对羔羊、育成羊、繁殖母羊和育肥羊及时按膘情、年龄、体格等进行精准分群饲养。

(2)精细化饲养管理：根据分群情况，建立完整的精细化饲养管理档案。

(3)适度规模：以存栏基础母羊 50 只，年出栏肉羊 150 只创建适度规模养殖场，建立家庭农场（有两个劳动力），开展示范创建。

3. 饲草料均衡供应技术

(1) 新型牧草人工种植技术

①选择适合当地土壤和气候条件的牧草新品种，饲用桑、饲用油菜。

②饲用桑种植技术

栽植形式与密度：栽植前亩施有机肥 2000kg，撒施后全面深耕，深度 30-40cm。春季日均气温升至 15℃左右时栽植，亩栽 4000 株左右，行距 40cm，株距 40cm；苗木定植成活后 2-3 个月开始平茬，留植株地面以上 20-30cm，多余部分全部刈割，以利于植株多芽萌发成枝，增加产量。

采收：生长季桑树刈割多次，一年生植株刈割 2-3 茬，2 年生后每年刈割 3-4 茬，2 次刈割间隔时间约 25-30 天，留茬 20-30cm。每刈割 1 次追肥 1 次，追肥后视天气情况酌情补水，促使枝条再生。生长期间 10 天无有效降水时要浇水 1 次。

③饲用油菜种植技术

播种时亩施尿素 1 公斤作种肥，在油菜生长发育处于 5~6 叶期时进行追肥，亩追施尿素 7 公斤。亩保苗数控制在 10-12 万株。饲用油菜全生育期一般灌三次水。在抽苔现蕾期进行收割，产量和营养最好，是收获最佳时期。

(2) 饲用油菜饲喂技术

饲用油菜的采收后开展青贮加工，即将刈割的饲用油菜晾晒 1-2 天，然后切成 5cm 左右长的小节，与玉米秸秆按 7:3 的比例混合装入青贮池，25 天后，待青贮饲用油菜出现芳香和酒酸味时，便可投入饲喂。现取现喂，饲喂时搭配秸秆、干草等，由少到多逐渐增加，经过 7-10 天达到正常饲喂。

(3) 农作物秸秆饲料化技术

①先用铡刀将其切短，每段大小为 5cm 左右，用植物微型粉碎机 5mm 筛孔将秸秆粉碎备用；

②根据秸秆总量计算所需菌种数量，然后用 5 倍的温水(水温在 30℃左右)进行 2-6 小时的复活，将复活的菌液加入水中，搅匀备用；活化液与秸秆充分混合。然后装入实验桶中，压紧、密封，常温下发酵 20-30 天即可。

③秸秆发酵干燥：干燥温度控制在低温 40-70℃，避免破坏发酵后营养成分。发酵秸秆若贮存饲喂需控制水分在 12.5%以下，若制作颗粒饲料需控制水分在 20%以下。

4. 快速育肥技术

羔羊按生产目的、要求和年龄结构差异采用阶段分群全舍饲饲养，出生后半小时内哺乳，第 7 天开始诱食和补饲精料及少量饲草，30-45 天断奶，使用人工哺乳或代乳料饲养，并结合不同季节饲草料供应和饲喂配方，调整各阶段精料补充料配方，实现断奶后 8~10 个月快速育肥出栏。

5. 疫病绿色防控技术

(1) 不从疫区引进种羊，引进种羊隔离至少观察 30 天，经检疫为健康后方可供繁殖使用。

(2) 在羊场大门口设消毒池和消毒室，每栋羊舍入口设消毒池，羊舍周围环境每周消毒 1 次；场周围及场内污水池、排粪坑和下水道出口，每月消毒 1 次。

(3) 选择适宜的疫苗和免疫方法制定免疫程序。

(4) 对羊场进行定期监测。利用快速检测试剂盒针对养殖场环境中的病原菌、肉羊主要疫病(羊梭菌性疾病、羊传染性胸膜肺炎等)采用分子生物学方法进行快速诊断检测，为疫病预警和疫病防控提供科学依据。

6. 环境控制技术

- (1) 环境友好型场区规划设计（布局、绿化、防护林等）。
- (2) 清粪系统：自动刮粪系统、清粪工艺的改良与应用。
- (3) 清洁饮水：筒少饮水降低、采用新型饮水供给系统。
- (4) 温度控制：保温功能圈舍、辅助装置的设计与应用。
- (5) 废弃物处理基础设施改造完善：根据实际需要制定改造升级方案。

7. 羊粪综合利用技术

- (1) 清粪和堆放：采用刮板机械清粪，采用遮雨棚堆放干粪；污水进入沼气池。
- (2) 干粪堆肥发酵：进行高温好养堆肥发酵，物料碳氮比控制在 25:1，发酵温度 55-70℃，物料湿度控制在 40-50%；堆肥时间控制在 50-60 天达到完全腐熟。
- (3) 生物有机肥生产：对腐熟后的物料进行再加工，生产出符合 NY 525-2012《有机肥料》或 NY 884-2012《生物有机肥》标准的优质肥料。
- (4) 污水发酵：采用沼气工程，对污水进行发酵处理，产生的沼液和沼渣还田利用，可用于养殖场配套牧草种植。

适宜区域：四川农区及盆周山区

注意事项：选择养殖条件较好、配合度较好的农户推广适度规模肉羊养殖技术，提高肉羊养殖总量；加强技术培训、技术指导，为肉羊产业发展培育技术骨干。

技术依托单位：成都市农林科学院

联系地址：四川省成都市温江区农科路 200 号

邮政编码：611130

联系人：吴永胜

联系电话：13982272486

电子邮件：627425385@qq.com

五十七、优质獭兔健康养殖技术

技术概述：獭兔是皮肉兼用的草食小家畜，具有较高经济价值。獭兔养殖与猪、牛、羊养殖业相比具有投资小、周期短、见效快、对饲料消费压力小、市场适应能力和竞争力较强等特点，是促进农民增收和农村经济发展的一项“短、平、快”产业。

我国是世界獭兔养殖大国，也是世界唯一出口獭兔皮及其制品的国家，獭兔产业在促进农民增收中正发挥着越来越重要的作用，但由于养殖设施设备简陋，饲料营养严重供给不足，母兔单产水平低，獭兔被毛质量差，对獭兔健康养殖技术进行集成与示范推广，对提高獭兔皮产品质量安全和市场竞争力，提升我国优势特色獭兔产业整体水平，促进农村产业结构调整、发展农村经济、扶贫攻坚、增加农民收入具有重要意义。

该技术解决了长期困扰我国獭兔生产饲料营养严重供给不足，母兔单产水平低，獭兔被毛质量差的技术瓶颈问题，在四川的养殖主产区大面积推广应用，取得了显著的经济社会效益。该技术获 2013 年四川省科技进步二等奖。

增产增效情况：四川示范区獭兔仔兔至出栏成活率由 75%提高到 85%左右，母兔年提供商品獭兔量提高了 7.69%，水泥机制预制笼比传统工艺制造（89.2 元）降低了 31.77%，板式组装兔

笼比传统工艺制造（89.2元）降低了38.34%，每只商品兔降低养殖成本2.70元，商品獭兔合级率提高15个百分点以上，增产增效显著。

技术要点：

1. 科学提出不同季节獭兔适宜出栏时间，即春季21周龄、夏季27周龄、秋季25周龄、冬季21周龄。
2. 提出了獭兔补饲到出栏（5月龄）蛋氨酸、半胱氨酸添加水平均以0.25%最优、生长獭兔（3-4月龄）蛋氨酸添加水平以0.4%最优，对獭兔生长与被毛发育均具有促进作用。
3. 提出了饲料粗蛋白/粗纤维水平能够影响母獭兔繁殖性能，其适宜的添加水平妊娠期以蛋白质/粗纤维为19.05%/17.55%时效果最佳，泌乳期以蛋白质/粗纤维为18.56%/16.00%、19.84%/16.06%时效果最佳。
4. 在基础日粮中添加光叶紫花苜蓿草粉41%最优。为生产优质獭兔皮、降低饲料成本，提供了新途径。
5. 光照条件下同期发情繁殖模式，即采用人工光照程序与限制哺乳相结合的方法促使母兔达到同期发情。光照程序为人工授精前6天至人工授精后11天每天光照16小时（6:00-22:00），仔兔每天早晨8:00-8:30哺乳一次。
6. 采用简单、实用、经济的水泥机制预制笼、板式组装兔笼。
7. 在果园实施以黑麦草—白三叶混播、黑麦草—菊苣套种、白三叶—猕猴桃间种组合，同时利用兔沼液灌溉牧草和果树的“果—草—兔—沼”循环生态种养模式，节约养兔饲草成本，减少果园购买肥料费用，同时改善水果品质。

适宜区域：技术适宜全国推广。

注意事项：母兔光照同期发情要注意光照强度；商品獭兔出栏要结合被毛品质评定；果园牧草一定要避开喷雾农药期，待休药期过利用。

技术依托单位：四川省草原科学研究院

联系地址：四川省成都市郫都区红光镇国宁西路368号

邮政编码：611743

联系人：刘汉中

联系电话：13708228071、（028）87847129

电子信箱：hanzhong6688@sina.com

五十八、优质肉鸡生态养殖技术

技术概述：近年来，我省鸡肉产量占肉类总量的比重达到20%左右，其中优质肉鸡已占肉鸡产业的95%以上。但是我省优质肉鸡养殖存在生产不规范、生产效率不高，养殖环境污染等诸多问题。四川省畜牧总站对优质肉鸡生态养殖各个环节进行关键技术集成并加以示范推广，为优质肉鸡大面积生产提供技术支撑，有利于合理利用资源，保障产品质量，促进农民增收致富，提高我省肉鸡产业的整体生产水平。

增产增效情况：项目拟计划实现：育雏期成活率提高3个百分点，生态放养鸡成活率达到提高2个百分点以上，用药成本降低20%，出栏优质肉鸡只平增收5元。

技术要点：

1. 鸡舍建筑要求 鸡舍建筑因地制宜，可分为永久性鸡舍和移动鸡舍，永久鸡舍要求相对坚固，舍内采用垫料平养或用竹木架设 50 厘米~60 厘米高网床，也可采用内设栖架。栖架用木材或竹材搭建，应牢固可靠。饲养密度以 8 只~10 只/平方米为宜，鸡舍面积根据养殖数量确定。移动式鸡舍相对永久式鸡舍较小，主要利用较轻便、结实的金属材料制作，方便移动，内设栖架，面积按 8 只/平方米~10 只/平方米搭建，每个鸡舍容纳成年鸡 80 只~160 只。

2. 饮水与饲料系统设施建设 优质肉鸡放养区域较大，必须保证肉鸡养殖过程中饮水与补饲。舍内按每 30 只配置一个直径 30 厘米的料桶、每 50 只配置一个直径为 20 厘米的饮水器，舍外放牧区也应安装饮水、补饲设施系统。

3. 放养

(1) 时间：舍内育雏至 40 日龄~60 日龄后（夏季 40 日龄、春秋 50 日龄、冬季 60 日龄），方可转入放养鸡舍，选择白天气温不低于 15℃ 的晴天放养。最初几天每天放 2 小时~4 小时，以后逐渐延长。初进放牧地，用可活动围栏限制鸡群在小范围内，以后逐渐扩大。

(2) 密度：每亩放养量在 60 只以下，每区群体数量以不超过 400 只为宜，且公母分群饲养。

(3) 调教：对喂食、饮水、放牧、归巢、紧急避险等进行调教，使鸡产生条件反射形成习惯性行为。

4. 补饲 放养初期用全价雏鸡料过渡 1 周，之后让其在放养区内自由采食昆虫、青草及草籽等自然食料，不足部分用玉米、谷物、小麦、炒熟的豆类等杂粮直接饲喂或用几种原粮混合饲喂，并辅以适量青绿饲料和钙质。定时补饲，放养第一周早晚各一次，第二周起每晚一次。

5. 轮牧与种养结合 放牧场因地制宜，合理划分为若干小区，用围栏隔开，实行分区轮放，每 3 亩~5 亩为一个放养小区。一个小区放牧一批鸡后，空置 2 月~3 月后再次使用。空置期间，可人工种植黑麦草、三叶草、鸭茅、苜蓿、苦买菜等优质牧草用于放牧时补饲，实现种养结合循环利用。

6. 疾病防治 树立“防重于治”的观点，制定并实施养殖场生物安全措施、科学的免疫程序和消毒预防措施，加强肉鸡常见病、多发病的防治。

适宜区域：四川省农区范围。

技术依托单位：四川省畜牧总站

联系地址：成都市武侯祠大街 3 号

邮政编码：610041

联系人：马敏、王万霞

联系电话：028-85570036

电子邮件：354740609@qq.com

五十九、大恒 699 肉鸡配套系标准化饲养管理技术

技术概述：大恒 699 肉鸡配套系是我国西南地区育成的第一个家禽配套系，于 2010 年通过国家审定。2012 年，该品种被四川省政府确定为养殖业唯一“突破性品种”重点推广；2014

年，被农业部推荐为全国集中连片特困地区农业适用品种；2015年，被列为我国十二五农业改革发展的代表性成就。

作为新育成配套系，该品种由于没有标准化的饲养管理技术，遗传潜力受到限制，生产性能得不到正常发挥。为了保障大恒699肉鸡配套系的高效安全生产，促进产业健康发展，四川省畜牧科学研究院联合四川大恒家禽育种有限公司等省内多家单位，开展了大恒699肉鸡饲养管理技术的研发、集成和组装，提出了大恒699肉鸡配套系饲养管理技术，同行专家鉴定认为该项技术居国内领先水平，以该项技术为主的科技成果“优质肉鸡养殖技术研究推广”获2012年度四川省科技进步三等奖；“大恒肉鸡培育与育种技术体系建立及应用”获2014年国家科技进步二等奖。

增产增效情况：种鸡产蛋量提高了6.55%，商品鸡饲料报酬提高了8.76%；放养鸡全期成活率提高了4.57个百分点，用药成本降低23.48%，该项技术推广显著提升了优质肉鸡养殖技术和生产水平。

技术要点：

该项技术围绕父母代种鸡和商品代肉鸡在引种、饲养管理、营养供给、疾病防控、生产经营等环节的关键技术进行了集成和组装，主要内容包括：《大恒699肉鸡配套系父母代种鸡饲养管理规程》（DB51/T 1754-2014）、《大恒699肉鸡配套系商品代饲养管理规程》（DB51/T 1754-2011）。

对育雏舍、育成鸡舍、产蛋鸡舍墙壁、地面、饲养设备以及鸡舍周围彻底冲洗，鸡舍充分干燥后，采用两种以上的消毒剂进行3次以上的喷洒消毒。雏鸡入舍前的所有准备工作应在雏鸡到达前24小时完毕。雏鸡入舍前应预热试温，使舍内温度达到33℃-35℃。

1. 种鸡育雏期管理

- (1) 随时观察雏鸡状态，适当调整温度。
- (2) 保持良好通风，无刺鼻、刺眼的感觉。
- (3) 适时断喙，且断喙前1-2天在饲料和饮水中添加多维，并在晚间进行，减少应激。
- (4) 合理的光照强度和ación。
- (5) 适宜的密度。
- (6) 雏鸡先饮水后开食，少喂勤添。前4周为自由采食，母鸡5周龄开始限制饲喂。

2. 种鸡育成期管理

- (1) 种鸡在育成期间必须实行限制饲养，保证适当的饲养密度，控制种鸡体重和均匀度。
- (2) 育成期采用自然光照和补充人工光照相结合的方法，保持恒定的光照时数，使新母鸡能适时开产。

(3) 5-18周龄期间，应根据各周体重调整喂料量，而不是只参照喂料量。此期间应每周称重，并及时计算称重结果和对喂料量进行调整。若称重结果出现异常情况，如增重过多或过少，应立即组织重新称重并查找原因，切忌盲目调料。

3. 种鸡产蛋期管理

- (1) 种鸡开产后，逐步增加光照时间至16小时恒定，原则上只能延长不能缩短，光照强度能加强不能减弱。

- (2) 采食量也要同步增加，产蛋高峰期过后视情况再逐步减少，同时注意监测种鸡体重。
- (3) 种公鸡要选留健康、强壮、雄性特征明显的个体，并检查精液品质，淘汰差的公鸡。
- (4) 开产至产蛋高峰期时，应根据周增重和产蛋率进行调料，周增重随着产蛋率的上升而逐周下降，该阶段上升缓慢或周增重较少，则表明料量不足，若产蛋率正常而周增重过多，则表明料量过多。该阶段仍然需要定期抽称体重，每周称重一次，计算周增重，以确保种鸡后期有较高的产蛋率和受精率。

4. 品肉鸡饲养管理

- (1) 笼养鸡上市日龄为 70-90 日龄，放养鸡上市日龄为 120 日龄左右。
- (2) 用“全进全出”饲养制度；保持饲料新鲜、饮水清洁；适时断喙；合理的光照制度；合理的饲养密度；分群饲养；做好防暑降温和防寒保暖工作。
- (3) 鸡场门口和鸡舍门口设消毒池或消毒盆等消毒设施，并定期对舍内外进行消毒。严格执行免疫程序，并由专职人员进行抗体监测。药物使用和休药期应遵循国家法律规定。
- (4) 死、淘鸡只和废弃物要求进行无害化处理，严禁乱扔死鸡，以免污染环境。

适宜区域：该项技术适宜在饲养大恒 699 肉鸡配套系的全国范围内推广。

注意事项：大恒 699 肉鸡配套系适合集约化舍内笼养、平养，也适合在林地、果园、草地及荒山荒坡进行放养。笼养鸡上市日龄为 70-90 日龄，放养鸡上市日龄为 120 日龄左右。详细养殖要点参见《“大恒 699 肉鸡”配套系父母代种鸡饲养管理规程》、《“大恒 699 肉鸡”配套系商品代饲养管理规程》。

技术依托单位：四川省畜牧科学研究院、四川大恒家禽育种有限公司

联系地址：成都市锦江区牛沙路 7 号

邮政编码：610066

联系人：蒋小松、杨朝武

联系电话：028-84545177、028-84555593

电子邮件：xsjiang@sasa.cn、cwyang@foxmail.com

六十、稻鸭共育种养结合技术

技术概述：以维护和改善稻田生态环境、实现可持续发展为目标，通过运用生态学和现代科学养殖技术，将畜牧养殖与水稻种植结合在一起，使农业资源能够得到多环节、多层次的综合利用，减少化肥、农药、除草剂使用，从而达到绿色、高产、高效生产的目的。

稻鸭共作技术是对传统稻田养鸭技术的继承和发展，它使现代水稻生产主要依靠化肥、农药、除草剂转变为发挥鸭的除草、灭虫、控病、净田、施肥等功能，并结合光诱、色诱、性诱等绿色防控技术，达到生产绿色无公害水稻和鸭产品的目的。

增产增效情况：稻鸭共作免施农药、除草剂和追肥，节约费用，减少污染，生产绿色、有机水稻，有利环境保护。每亩水稻可增产 10-15%，节约肥料投入 10-15 元，增加出栏肉鸭 15-20 只，每亩增加经济效益 400 元以上。经济效益、社会效益和生态效益显著。

技术要点：

1. 鸭品种的选择及雏鸭的饲养管理

(1) 鸭品种的选择：放养鸭应选择适应性广、耐粗饲、抗逆性强、体型修长的优质杂交鸭或本地麻鸭品种（如中型和小型农华麻鸭、四川麻鸭）；

(2) 雏鸭的饲养管理

育雏温度控制：雏鸭育雏期一般采用网上育雏或地面育雏两种育雏方法。育雏期 1~2 日龄，室温保持在 28~30℃，3 日龄 26~28℃，以后每天下降 1~2℃，直至达到外界温度，脱温过程中应注意观察鸭群采食状况和粪便颜色，若遇天气变化，可在饮水中添加复合多维以减小应激。放养鸭雏鸭一般采用集中育雏、脱温方式进行，如为单个农户饲养，建议直接到专业鸭场购买脱温雏鸭；

免疫：按免疫程序注射鸭病毒性肝炎抗体、浆膜炎和禽流感疫苗；

试水：育雏 3 天后，选择晴朗的中午，将小鸭赶入准备好的清水中，让其在水中自由活动，首次下水时间最好不要超过 30 分钟，或雏鸭湿毛后即将其从水中赶起至保温灯或太阳下，待其羽毛完全干后再赶入水中，如此反复多次，直至雏鸭羽毛具备防水功能。

放鸭下田：秧苗移栽后 7—10 天，小鸭达 10~15 日龄时，选择晴朗的中午，将已经免疫和经过试水训练的雏鸭放入准备好的稻田；放鸭时间最好选在上午 10 点一下午 4 点之间；雏鸭下田前 3 天可在饮水中添加复合多维和盐酸环丙沙星，以减小应激和预防浆膜炎的发生。

2. 稻田的准备

(1) 稻田选择：选择平整且水源较丰富的田块，秧田需施足底肥；

(2) 围网：大田 1-5 亩围成一片，在田边或田埂搭一遮阳棚便于鸭群休息，休息棚边建投料台或放饲喂槽，用于鸭群补饲；

(3) 在稻田进水口处理出一深沟或清理出一小水塘，便于晒田时给鸭群提供清洁的饮水。

(4) 放鸭密度：每亩按 15—20 只进行投放。

3. 稻鸭共作的田间管理

(1) 建立起良好的人鸭关系：稻田鸭补饲要做到定人、定时，并在补饲时给出特定的声音，让鸭形成良好的条件反射，能主动配合养鸭人。

(2) 补饲：刚放下稻田的小鸭，每天分早、晚补饲两次全价雏鸭料，20 天以后，可以逐渐减少雏鸭料，并逐步更换为一般农家饲料，即浸泡过的小麦、玉米、适量的酒糟、青饲料，混合后进行补饲，同时补饲次数减少下午一次，补饲量以鸭群吃饱不剩为原则。

(3) 稻田除草：实施稻鸭共作的田块一般都没有杂草，不用再除草，因为大多数杂草都是小鸭喜欢的饲料。

(4) 出栏：一般在水稻结穗时，鸭群已经在田里生活了 60 天左右，体重已经达到 1.5—2 公斤，可以上市销售。在鸭群上市前一周，可适当补饲全价饲料或能量水平较高的饲料对鸭群采取集中育肥。鸭子离田后，稻田要做好病虫害防治。

4. 稻田病虫害防治

(1) 秧田病虫害防治

诱杀螟虫：秧田安放性诱剂诱捕装置诱杀越冬代螟虫；

移栽前 7-10 天用植物免疫诱抗剂处理，提高水稻抗逆和抗病虫能力；

带药移栽：水稻移栽前 3-5 天选用三环唑或咪鲜胺等杀菌剂和氯虫苯甲酰胺或四氯虫酰胺

等内吸性杀虫剂秧田喷雾，预防本田叶瘟，防治稻水象甲、水稻螟虫等。

(2) 本田病虫害防控

使用杀虫灯、性诱剂、天敌昆虫、生物农药等绿色防控产品或高效低毒低残留农药防治稻田病虫害。

适宜区域：四川省水稻产区。

注意事项：应在稻秧定根以后才能放鸭下田，注意水稻秧龄和鸭龄的匹配；雏鸭一定要补饲全价配合饲料，以提高成活率；加强管理，防止小鸭遭受黄鼠狼、狗等天敌的伤害；

技术依托单位：

1. 四川省畜牧总站

联系地址：成都市武侯祠大街3号

邮政编码：610041

联系人：马敏、王万霞

联系电话：028-85570036

电子邮件：354740609@qq.com

2. 四川省植物保护站

联系地址：成都市武侯祠大街4号

邮政编码：610041

联系人：徐翔

联系电话：028-85567093

电子邮件：sichuanipm@163.com

3. 四川农业大学

联系地址：雅安市雨城区西康路46号

邮政编码：625014

联系人：王继文、胡继伟

联系电话：13608269159；15008318786

电子邮件：wjw2886166@163.com;hujiwei1990@126.com

六十一、肉鸭网上节水养殖技术

技术概述：四川是肉鸭养殖大省，但目前我省肉鸭养殖仍以小规模养殖为主，设施设备简陋，粪污处理难度极大且综合利用率低，疫病控制也十分困难，限制了肉鸭规模养殖和产业化发展，同时也增加了食品安全隐患。尤其是环境保护压力下，迫切需要肉鸭产业的转型升级和绿色发展。

肉鸭网上节水养殖是指通过架设网床设施饲养肉鸭，使用机械刮板或传送带自动清粪、做到干湿分离，使肉鸭的饲养脱离水面、地面的饲养方式。该方式具有便于集约化管理，肉鸭疾病少、生长速度快、饲料报酬高、粪污便于收集和综合利用等优点，是目前省内外规模化肉鸭养殖企业优选的养殖模式。

增产增效情况：肉鸭网上节水养殖，整齐度高，大型白羽肉鸭一般40-50日龄上市体重

3-3.5kg, 优质麻羽肉鸭 56 日龄上市体重 2.8-3.0kg; 通过新型乳头饮水器的应用, 可节水 65%, 节约用水成本 2 元/只; 网下利用刮粪板机械或传送带自动清粪, 干湿分离, 废水等废弃物减少 70%, 降低环境压力, 同时节约人工成本 50%; 饲养期成活率提高 2 个百分点; 可实现出栏优质肉鸭只平增收 3 元。

技术要点:

1. 鸭舍建设 包括育雏室及肥育舍。育雏室注意保暖、防湿; 肥育舍结构及材料需要隔热降温通风好; 舍内要求隔热降温设备、通风设备、喂料和饮水设备。

2. 乳头式饮水 全面采用高度可升降的乳头式饮水系统, 饮水器下方设置导流平台或水杯, 避免饮水洒出与粪便混合, 实现饮污分流。

3. 刮粪板机械清粪或传送带清粪 网下地面硬化, 按比例要求安装刮粪板机械清粪或安装传送带自动清粪(多层)。

4. 肉鸭养殖 育雏期(0-7 天)和肥育期(8-56 天)建议均采用多层网养, 传送带自动清粪饲养模式, 注意随日龄增加适时调整饲养密度。

5. 鸭病综合防治 强调“防重于治”, 制定并实施养殖场生物安全措施、科学的免疫程序和消毒预防措施, 加强肉鸭常见病、多发病的防治, 注重环境消毒。

6. 粪污资源化利用 饮水系统渗漏废水可直接用于还田, 干粪可通过送有机肥加工厂、自行堆肥发酵或者沼气工程后成为有机肥, 并根据土地消纳能力还田, 改善土壤品质, 提升种植业发展, 实现养殖废弃物的资源化利用。

适宜区域: 全省肉鸭产区。

注意事项: 肉鸭网上节水养殖在圈舍设计及养殖过程中要注意饮污分离, 做好废弃物终端处理, 实现养殖废弃物资源化利用。

技术依托单位:

1. 四川省畜牧总站

联系地址: 成都市武侯祠大街 4 号

邮编: 610041

联系人: 王万霞

联系电话: 028-85570036

电子邮件: 524867830@qq.com

2. 四川农业大学

联系地址: 成都市温江区惠民路 211 号四川农大动科院

邮政编码: 611130

联系人: 李亮、王继文

联系电话: 028-86291782

电子邮件: 157079445@qq.com

六十二、天府肉鹅均衡高效生产技术

技术概述: 天府肉鹅是我省培育的唯一通过国家审定的鹅配套系, 已在全国范围内产生了

极大影响，占我省肉鹅养殖量的40%以上。然而，在我省大部分地区，种鹅往往在夏季停止产蛋，导致夏秋季节鹅苗供应严重不足，也导致商品肉鹅的生产、屠宰加工和消费都出现季节性断续，制约了鹅业的持续稳定发展。近年来，四川农业大学等单位通过对种鹅均衡繁殖技术及种鹅与商品肉鹅的高效养殖技术进行有机整合与集成，形成了适合天府肉鹅种鹅和商品鹅均衡高效生产的关键技术，以该技术为核心的“肉鹅高效规模养殖关键技术研究与应用”获2017年度省科技进步二等奖。

增产增效情况：近年来，通过推广应用天府肉鹅全年均衡高效生产技术，种鹅年均产蛋数提高约8枚，种蛋合格率提高至94%左右，种蛋受精率提高6个百分点；商品肉鹅出栏（约3.5千克）时间可缩短5-7天，料重比为2.9-3.0:1左右，每只商品肉鹅饲料成本节约3-4元，节本增效效果显著。

技术要点：

1. 鹅舍建设 种鹅舍按4只/m²建设棚舍，舍内安装离地60厘米以上的网床和足够的产蛋窝；按2只/m²的面积建造缓坡沥水的水泥硬化运动场及洗浴池和饮水槽，运动场上方离地1.5-2米处，夏季用双层或加强型遮阳网覆盖场面3/4。商品鹅舍应包括棚舍、活动场，棚舍内采用可拆卸的网床；活动场应硬化，面积为舍内的2-3倍。

2. 种鹅舍光照控制 种鹅舍分为自然季节鹅舍和反季节鹅舍。自然季节种鹅舍产蛋期每天注意控制光照时长为16h且保持恒定；反季节种鹅舍在1月中旬将光照延长至每天18h共30天左右，然后在2月下旬将每天光照缩短至每天8h，共40天左右，接下来在4月中旬起将每天光照逐渐延长到15h并延续下去，使鹅在5月份开产。

3. 种鹅苗引进及育雏育成 鹅苗购进时间一般为1至2月；育雏期1-7日龄，采用24小时光照制度。7日龄后，逐步过渡到自然光照，满6月龄后，全程补充光照到每天15h。

4. 换羽调控 在次年1-2月，用1周逐渐降低饲喂量，然后停料2天，再通过2周左右的限制饲养，待鹅羽毛的毛根干枯后用1周左右时间拔除主翼羽和副主翼羽。之后逐渐增加营养水平，使种鹅在5月份开产。

5. 夏季产蛋鹅的管理 夏季注意做好舍内通风降温，运动场充分遮荫，提供充足、清凉的洗浴水和饮用水，提供充足的优质牧草和均衡的营养，保证夏季产蛋性能的发挥。

6. 提高种鹅繁殖效率 育成期种鹅应进行限制饲养，防止鹅超重或营养不足，开产前逐渐过渡到自由采食。产蛋前应做好种公鹅和种母鹅的选留。选留公母比例为1:4~5。产蛋末期应及时淘汰低产、伤残个体及多余公鹅。

7. 加强商品肉鹅的养殖与管理 以网上养殖与地面养殖相结合的模式为主。商品鹅7日龄内采用网上育雏；第8天起地面养殖或网上平养。生长阶段（29天-上市）每只每天精料约200克，喂草量逐步添加，56日龄时达每天850~1000克/只。57日龄后应增加精料供给。70日龄天府肉鹅可达3.7公斤左右，应及时出栏上市。

适宜区域：全国养鹅产区。

注意事项：（1）做好禽流感、副粘病毒病、坦布苏病毒病、大肠杆菌病等的预防。（2）鹅场需要确保有足够和稳定的电力供应，以提供光照和进行环境控制。（3）及时清运鹅舍内、运动场上中的积粪，以及活动水池中的污水，保持鹅生活场所的清洁卫生。（4）夏季做好遮光

和降温，为种鹅和商品肉鹅提供适宜的生产环境。

技术依托单位：

1. 四川农业大学

联系地址：成都市温江区惠民路 211 号四川农大动科院

邮政编码：611130

联系人：李亮、王继文

联系电话：028-86291782

电子邮件：157079445@qq.com

2. 四川省畜牧总站

联系地址：成都市武侯祠大街 4 号

邮政编码：610041

联系人：王万霞

联系电话：028-85570036

电子邮件：524867830@qq.com

六十三、基于手机微信平台的肉牛饲料自动配方系统

技术概述：伴随“互联网+”式创新的不断涌现与快速发展，与传统养殖行业的结合也将必然出现，进而促进生产效率的显著提高。目前，已有的饲料自动配方系统大多数基于 PC 平台，存在操作复杂、硬件要求高、推广难度大等问题。因此，基于智能手机移动平台，将社交化终端微信应用作为入口，以云计算为支撑，设计并开发了肉牛饲料自动配方系统。该系统具有操作简单、运行速度快、移动性好等优点，加上完全免费开放使用的方式，适宜在四川广大农村地区的养殖户（场）中推广应用。因此，四川省畜牧科学研究院针对我省肉牛养殖生产方式落后、规模化程度低、农村散养户多等特点，以饲料自动化配方设计作为切入口，充分利用移动互联网技术的方便性，同时结合云计算的强大支撑能力，设计并实现了基于智能手机微信端的肉牛饲料自动配方系统。该系统只需用户从微信入口登陆，输入相应的牛群与日粮原料种类等信息，传送至云服务器的后端计算平台，采用最优线性规划技术，计算并优化出满足肉牛营养需求且价格最低的日粮配方，实时地返回至微信端供用户使用。

增产增效情况：与传统的日粮自动化配方设计软件相比，该系统仅仅依赖于智能手机，以流行的社交工具（微信）作为入口，而将复杂的计算环节放置于云计算平台，且采用完全免费的使用方式，更适合在农村地区的散养户中推广应用，提高日粮配方设计的科学性，对实现高效养殖具有重要的实践意义。

技术要点：

1. 技术描述

(1) 本系统以农业部 2004 年发布的《肉牛饲养标准》为基础，建立肉牛营养需求的预测模型。该预测模型包括的牛群基本参数有：体重 (kg)、饲养类型、品种、环境温度 (°C)、目标日增重 (g) 和月龄，共计 6 个指标。基于这些指标，预测肉牛对粗蛋白 (CP)、综合净能 (Nemf)、维生素、磷 (P)、钙 (Ca) 等 m 种营养成分的需求量。

(2) 系统根据用户所选定的 n 种原料, 输入相应的市场价格, 并依据原料数据库确定 m 种营养成分的含量。依据营养学理论, 分别确定 n 种原料在日粮配方中的允许使用的最高比例, 以及 n 种原料在配方中的实际使用量之和。采用模糊线性规划技术, 在日粮营养成分满足肉牛营养需求, 且日粮的所有原料实际使用量满足不超过被允许使用的最高比例的前提下, 使日粮的配方价格最低目标函数取最小值。

(3) 通过租用公有云计算资源, 搭建 24 小时不间断云服务器系统, 依据构建出的目标函数和约束函数, 采用 GLPK 线性规划计算工具包, 结合 MySQL 数据库存储技术, 实现高效率的饲料配方最优化计算过程。本系统通过将整个计算环节部署于云计算平台, 从而能够提供畅通、稳定、高效的计算服务, 为前端的良好用户体验提供了技术保障。

2. 用户操作

(1) 微信搜索并关注“智农网”手机微信公众号平台。

(2) 点击“智慧养殖”-“畜牧养殖技术转化成果-牛”-“肉牛饲料自动配方”进入配方界面。

(3) 选择或填写饲养类型、体重、品种、环境温度、目标增重等参数。

(4) 选择用户现有的能量饲料(至少选择 1 种原料)、蛋白质饲料(至少选择 1 种原料)、糠麸饲料、优质干草、糟渣类饲料、多汁类饲料等及对应价格。

(5) 选择饲料添加剂、青粗饲料组成。

(6) 以营养均衡、目标增重为规划目的, 制定成本最低的日粮配方并计算成本开销。

适宜区域: 该技术适宜在四川广大农村地区的养殖户(场)中进行推广。

注意事项: 配方的组成, 以 100kg 饲料为标准, 单位公斤或克; 肉牛饲料自动配方系统可查看历史配方; 可结合“智农网”中“饲草轮作模拟系统”、“牛群管理”等模块使用。

技术依托单位: 四川省畜牧科学研究院

联系地址: 四川省成都市锦江区牛沙路 7 号

邮政编码: 610066

联系人: 王巍、易军、方东辉

联系电话: 15208468980

电子邮件: wws20062127@163.com

六十四、农牧区耦合牦牛全年均衡出栏 4218 模式

技术概要: 川西北高原有着发展牦牛经济的传统优势。但由于历史、自然条件等多方面的原因, 牦牛的生产还是完全依赖于天然草地和传统的饲养模式, 使牦牛长期处于“夏壮、秋肥、冬瘦、春死”的恶性循环之中。每年 10 月牦牛活重达到当年的峰值, 然而, 在冷季由于气候寒冷和牧草缺乏, 放牧牦牛生长停滞, 掉膘严重, 体重下降幅度达 15%~30%, 死亡率达 10%~20%。牦牛的这种“锯齿型”生长, 一般要 5~6 岁才能达到出栏体重, 期间要经过 5 个严寒的冬天, 总掉膘体重远大于牦牛出栏时的体重, 其消耗的草料是直线生长的 2~3 倍, 不仅造成资源的极大浪费, 且肉质变“老”, 不易加工、烹调, 难于进入城市高端市场。历年来, 各级政府及主管部门, 所采取的对策良方众多, 但均有其局限性, 这种“靠天养畜”的被动局面仍然没有从

根本上得到解决。

该技术由西南民族大学牦牛营养与健康养殖技术团队自 2010 年以来在科技部、省科技厅项目的支持下，做了大量的研究试验，总结并提出牦牛产业发展的新模式——“农牧区耦合牦牛全年均衡出栏 4218 模式”，即将高原牧区放牧生长到 4 岁左右、体重达 200 kg 的架子牦牛，转移到半农半牧区育肥 100 天，体重达 280kg 以上出栏。目前该模式已在阿坝州多地推广应用，取得显著社会效益、经济效益、生态效益，促进了畜牧业的发展、农牧民的增收和贫困户的脱贫，是当地精准扶贫、农牧民脱贫致富的首推模式，其中，小金县取得了极大的成功，也取得省委的充分肯定，并在全省藏区县推广应用。

增产增效情况：通过该技术的推广应用，可有效的提高牦牛的生长性能，降低冷季死亡率，缓解牦牛冷季掉膘，促进资源的高效利用和草畜平衡。使 3~4 岁 200kg 左右的牦牛在 100 天标准化饲养的情况下，增重 80kg 左右，缩短牦牛自然出栏周期 2~3 年，每头牦牛可增加收入 800~1200 元，增产增效显著。

技术要点：

1. 牦牛养殖圈舍的选址与布局

(1) **选址。**选择地势高燥、通风良好、背风向阳的地方建设牛场。距离生活饮用水源地、其它畜禽养殖场及畜禽屠宰加工、交易场所 500 米以上。距离主要交通干线、河道 100 米以上。

(2) **布局。**根据总体要求，一般包括四个功能区，即生活区、管理区、生产区和粪污处理区。各区位置的布局应考虑地势、地形、风向、防疫、物流等因素，既要便于卫生防疫，又要建立最佳生产联系。

(3) 圈舍。

根据养殖规模的大小，参照《牦牛标准化舍饲育肥场规范》（DB51/T 2374-2017）中的要求和各项参数进行牦牛圈舍的设计、建设。

2. 牦牛的饲养管理

(1) **育肥 100 天饲草料的供应。**3~4 岁平均体重 200kg 左右的健康牦牛，经 100 天育肥，平均增 80kg，每头牦牛平均每天需要 3.0kg 精料和 7.0kg 粗料，全期每头牦牛需要 300kg 精饲料和 700kg 粗饲料。精饲料包括玉米、豆粕、麦麸等，粗饲料包括牧草、青干草、秸秆、酒糟、青贮料等。

(2) **过渡期的日粮配制与饲喂技术。**牦牛长期生活在海拔 3500 米以上的高寒地区，突然由放牧转移到低海拔地区圈舍饲养，其生活环境、饲草料结构变化很大，给牦牛造成很大的应激，往往表现为不适应新的环境、不采食人工投喂的饲草料，使牦牛迅速掉膘减重，甚至生病死亡，造成不必要的损失。

新购进牦牛进场 2 小时后给水，4 小时后给料（优质青干草），任其自由采食；第二天开始自由饮水；进场第 2~3 天进行第一次驱虫（注射阿维菌素或伊维菌素注射液等），间隔 10~14 天再进行驱虫；进场第 8 天开始适当的添加本场的粗饲料，第 10 天起，逐渐增加育肥精料（专为牦牛短期强度育肥而设计的绿色环保型饲料）至每头每天 3kg。

(3) 育肥期的全日粮配制与饲喂技术。

全混合日粮的配制：牦牛育肥期全混合日粮由精料和粗料两部分构成，参照美国 NRC 肉牛

营养需要（2000）和中国肉牛饲养标准（2004）科学配制，满足牦牛生长全面均衡的营养需要；全混合日粮精粗比为 5: 5，精料由能量饲料和牦牛专用浓缩饲料按比例配制；粗料为牧草、农作物秸秆、青贮秸秆、农副产品、酒糟等。

冷季精料的配制：精料包括 70%玉米和 30%牦牛育肥精料补充料。由于冷季气温较低，需要添加一定的防护措施（门帘等），维持牛舍适宜的温度，同时适当的增加玉米的用量有利于牦牛稳定的增重，实现经济效益的最大化。

暖季精料的配制：精料包括 65%玉米和 35%牦牛育肥精料补充料。暖季气温比较适宜，部分地区气温较高，可通过剪毛、牛舍制冷、牛舍通风和遮阳等方式降低牛舍内的温度，达到防暑的目的。

3. 牦牛的饲喂技术 牦牛经过 7~10 天的过渡期后，便进入快速增重的育肥期，应逐渐增加精料饲喂量。精料饲喂量由最初的占体重 1.0%，即每头每天 2kg，每 10 天增加 0.2kg 精料，直至增加至每头每天 3kg，便不再增加精料。育肥全期粗饲料保证充足供应，任其自由采食，并保证充足的饮水。

牦牛育肥期的粗饲料尽量选用当地农作物秸秆、农副产品、栽种牧草、野草等，如玉米秸秆（干秸秆或青贮秸秆）、燕麦干草、酒糟、黑麦草等。

每天分上午（8: 00）和下午（16: 00）定时饲喂 2 次，饲喂时先喂精料后喂粗料。

4. 卫生防疫标准化

（1）搞好清洁卫生，严格消毒制度。牦牛圈养后每天的采食量大，排粪量也大。应保持圈舍清洁卫生，每天除粪 2 次，每两周对圈舍和环境进行消毒。常用消毒液有：10%~20%石灰乳，5%~20%漂白粉液，2%~4%氢氧化钠（火碱）溶液，5%来苏儿，4%甲醛，0.15-0.2%新洁尔灭等。

牦牛的粪便可利用生物热消毒方法来进行消毒处理。即在远离圈舍的地方将粪便堆积起来，上面覆盖 10cm 厚的泥土，进行发酵，一般经 2~3 个月即可用作肥料。污水引入处理池后用漂白粉或生石灰消毒处理。

（2）驱虫。购进牦牛在第一周内连续驱虫 2 次，育肥时间长的，还可进行第三次驱虫（至少在出栏前 20 天，保证足够的休药期）。驱虫药有注射剂、口服剂和外用剂，常用药物有：驱除体外寄生虫的螨净、双甲脒，驱除体内线虫的左旋咪唑，驱除多种绦虫和吸虫的吡喹酮，驱除体内多种蠕虫的阿苯达唑、芬苯达唑、甲苯咪唑以及能驱杀多种体内外寄生虫的伊维菌素等。但首选药物为阿苯达唑片剂和虫克星片剂等药物，也可选择阿维菌素（针剂）。

适宜区域：四川省内半农半牧的各藏区县。

注意事项：引导当地牧民对于传统养殖方式观念的改变，发展适度规模养殖，适时出栏，缩短出栏周期；加强技术培训，重点发展养殖专业户，以点带面，普及牦牛异地育肥的科学养殖技术；在当地进行配套技术的示范，逐步推广应用。

技术依托单位：西南民族大学生命科学与技术学院

联系地址：成都市一环路南四段 16 号

邮政编码：610041

联系人：彭忠利

联系电话：13808011849

电子邮件：leo3131@163.com

六十五、放牧地方黑猪寄生虫病综合防控技术

技术概述：四川是我国养猪大省，当前已有上百家生猪养殖企业采用地方黑猪进行半放养或全放养模式。这种养殖模式下猪的寄生虫病一般较严重，包括其饲料结构以及与寄生虫病流行的相关因素。如果不采用或不及时采用抗寄生虫药物，可能造成严重的寄生虫病流行；而频繁的使用抗寄生虫药物，亦有可能引发药物残留而带来食品安全问题，还可能带来寄生虫的抗药性问题。因此，提出放牧地方黑猪寄生虫综合防控技术的研究。

目前已经完成了放牧地方黑猪养殖环境控制技术、完成了不同用途猪的寄生虫病防控技术研究。与国内外技术相比，研究的放牧地方黑猪环境控制技术及不同用途猪的寄生虫防控技术研究针对四川放养模式下的地方黑猪，对切断传播途径、消灭病原和传染源等，杜绝形成寄生虫病恶性循环，保障该类养殖模式的健康运行具有重要意义，将疫病的损失减少到最小。项目的研究技术属于国内领先水平。

增产增效情况：项目新技术推广以辐射生猪 50 万头计算，通过实施科学免疫、合理用药、提升整体免疫水平、提高生产效率等创新性技术和措施，降低生猪发病率 15%，就可以为养殖场（户）挽回经济损失 200 万元，增产增效显著。

技术要点：以寄生虫病快速诊断检测技术、养殖环境控制技术和不同用途猪的寄生虫病防控技术为核心技术，组装成放牧地方黑猪寄生虫综合防控技术体系。

1. 寄生虫病快速诊断检测技术 研究的寄生虫病虫卵计数器获得国家专利，利用该技术对生猪的消化道蠕虫、球虫进行定性、定量检测。定性检测：样品经处理后在显微镜下观察，发现虫卵或卵囊，判为阳性，说明该动物（群）已感染寄生虫。定量检测：通过计算 EPG（每克粪便虫卵数）或 OPG（每克粪便卵囊数），显示感染程度。另外集成了国内外有效使用的检测技术对其他寄生虫如螨虫等进行检测。

2. 环境消毒技术 对猪圈舍和活动场所，结合预防其它传染病，选用相应消毒剂定期消毒。针对放牧猪普遍流行的疥螨病，可采取每个月用双胍脲溶液或其他能有效杀灭疥螨的驱虫药液喷洒圈舍和猪接触到的环境。

3. 粪污收集处理 在圈舍内，猪粪便应及时清理，最好经专用设施将粪尿排至发酵池等，避免猪接触粪尿。在放牧场，应设专门收集粪便的人员，每天收集猪粪便，及时送入发酵池。猪的粪尿经发酵后，对粪渣进行干湿分离，干物质可用作农家肥。

4. 其他生物控制 养猪场内不能饲养犬和猫，限制其它犬和猫进入猪放牧地或圈舍。如果有犬、猫进入放牧地后，应及时清理其粪便，避免粪便中的泡状带绦虫等虫卵污染放牧地。

5. 不同用途猪的寄生虫病防控

(1) 种猪寄生虫病药物防控技术：每季度进行 1 次预防性驱虫，在产仔前约 15d 再进行 1 次，药物可选择伊维菌。在螨虫病流行不明显的场，可选用左旋咪唑或阿苯达唑进行预防性驱虫；如果是螨虫病流行较严重的场，用伊维菌素进行预防性驱虫。同时，用双胍脲稀释液喷洒圈舍和种猪经常接触的环境。

(2) 仔猪寄生虫病药物防控技术：在仔猪断奶时，用地克株利或莫能霉素等抗球虫药物进行预防性驱虫，然后用伊维菌素或其它抗线虫药物每 1 季度进行 1 次预防性驱虫。

(3) 育肥猪寄生虫病药物防控技术：每 1 季度进行 1 次预防性驱虫，在没有螨虫病时，

选用左旋咪唑或阿苯达唑；如果有螨虫病，选用伊维菌素或乙酰氨基阿维菌素进行预防性驱虫。同时，用双胍脲稀释液喷洒圈舍和育肥猪经常接触的环境。

适宜区域：四川省内放牧地方黑猪养殖场、小区、公司

注意事项：需要加强新技术的培训。

技术依托单位：四川省畜科院

联系地址：四川省成都市牛沙路7号

邮政编码：610066

联系人：廖党金

联系电话：028-84555228

电子邮件：liaodjin@126.com

六十六、仔猪腹泻综合防控技术

技术概述：在我省主要生猪产地县，仔猪腹泻病是危害仔猪成活的重要疾病之一，其病原及血清型复杂，均对仔猪腹泻病的高效防控具有迫切的需求。

目前已经完成了养殖环境中主要病原菌的快速诊断检测技术、完成了仔猪腹泻主要病原菌的快速检测及防控技术。与国内外技术相比，研究的养殖环境中病原菌的快速诊断技术，对重大疫病的预警时间提前，更快速，利于提前做出应对，将疫病的损失减少到最小；研究的仔猪腹泻主要病原菌的快速检测及防控技术，针对四川地区仔猪腹泻的病原种类、饲养管理条件以及猪群自身的免疫现状，针对性强、实用性强。项目的研究技术属于国内先进水平。

增产增效情况：项目新技术推广以辐射生猪100万头计算，通过实施科学的饲养管理、合理用药、提升整体养殖水平、提高生产效率等创新性技术和措施，提高仔猪存活率10%以上，就可以为养殖场（户）挽回经济损失400万元，增产增效显著。

技术要点：以快速诊断检测技术体系和仔猪腹泻主要病原菌的快速检测及防控为核心技术，组装仔猪腹泻综合防控技术体系。

（一）快速诊断技术体系。

利用研究建立的快速检测新技术以及组装的快速检测试剂盒针对养殖场环境中的病原菌、生猪主要疫病（猪瘟、猪链球菌病、细小病毒病、猪副嗜血杆菌等）采用分子生物学方法进行快速诊断检测，通过我们优化样品前处理流程缩短检测时间以及提高检测精度为疫病预警和疫病防控提供科学依据以及赢得宝贵的时间。

（二）仔猪腹泻主要病原菌的快速检测及防控技术。

1. 流行病学调查及敏感药物筛选 采用分子生物学方法建立的针对四川地区仔猪病毒性腹泻病原的快速检测方法，进行四川地区病毒性腹泻病原的分子流行病学调查及快速确诊。采用建立的仔猪腹泻细菌性病原分离鉴定及敏感药物快速筛选方法，及时确定流行的细菌性病原及建立敏感性药物库。

2. 环境消毒 每天坚持清扫粪污、冲洗猪圈，保持圈舍地面清洁卫生。保持饲槽、水槽、用具干净。消毒池的消毒液保持有效浓度，大门口、生产区入口处的消毒池每周更换2-3次消毒液，猪舍人口处的消毒池、垫消毒液每天更换1次。可选用碱类消毒剂、过氧化物类消毒剂

轮换使用。场区道路、猪舍周围环境经常清扫，保持场区清洁卫生。可用 10%漂白粉或 0.5%过氧乙酸等消毒剂，每半月喷洒消毒至少 1 次。排污沟、下水道出口、污水池定期清除通顺干净，并用高压水枪冲洗，每 1-2 周至少消毒一次。

3. 免疫接种 妊娠母猪于产前 40 天和 15 天仔猪大肠杆菌 K88-K99-987P 三价灭活疫苗预防仔猪红痢、黄痢。对于病毒性腹泻，母猪产前 6 周和 2 周对母猪接种猪传染性胃肠炎疫苗，预防仔猪传染性胃肠炎，或可以选用猪传染性胃肠炎与流行性腹泻二联灭活疫苗和猪传染性胃肠炎、流行性腹泻和轮状病毒三联灭活苗，母猪在免疫时配合疫苗接种，同时使用黄芪多糖，有助于分泌型母源抗体形成，可有效提高母乳对仔猪的保护。

4. 药物治疗 对于仔猪白痢、黄痢、大肠杆菌病、病毒性肠炎等引起的腹泻，若发生腹泻可以口服补液盐进行补液，防止仔猪脱水，补充电解质，缓解酸中毒及补充能量。有呕吐症状时可肌肉注射硫酸阿托品。有感染配合使用抗生素治疗。健胃：一般在清肠后进行，即当粪便不恶臭时，应用多种健胃剂配合使用。

5. 饲养管理 饲料中添加必要的活菌中药发酵制剂，仔猪断奶时采取去母留仔的方法，仔猪留在原圈饲养一周；更换饲料时要逐渐过渡等。仔猪出生后 3 天内补硒、补铁以防仔猪营养性贫血和缺铁引发腹泻，间隔 7 天后复补硒、铁，7 日龄的诱食补料要用营养均衡的全价料。仔猪出生后及时吸食初乳，3 日龄及断奶时口服土霉素进行保健，仔猪断奶前后可在饲料中适当添加矿物质、微量元素、维生素、有机酸(以 1.5%-2%的柠檬酸、延胡索酸、乳酸和甲酸等混合酸效果较好)、复合酶制剂和微生态制剂等。保持圈舍干燥、卫生、温暖、空气新鲜，特别重视仔猪的保温。对圈舍温度湿度严格控制以免造成温度湿度差异过大，分娩舍:20-24℃，保温箱:仔猪 1-7 日龄 32-34℃、8-14 日龄 28-30℃、15-30 日龄 25-28℃。猪舍内适宜的相对湿度为 60%-80%。

适宜区域: 四川省内生猪养殖场、户、小区。

注意事项: 需要加强新技术的培训。

技术依托单位: 四川省畜科院

联系地址: 四川省成都市牛沙路 7 号

邮政编码: 610066

联系人: 廖党金

联系电话: 028-84555228

电子邮件: liaodjin@126.com

六十七、标准化规模猪场设计与猪舍环境控制技术

技术概述: 该技术提供了大量猪场建设的详实数据及图纸，填补了省内标准化规模猪场建设无章可循的空白；创新集成了猪舍环境控制（包括通风、降温、保温）技术，有效改善猪舍内环境，提高生产效率，受到广大生猪养猪场（户）的欢迎，也得到大面积推广应用，其成果在 2015 年通过四川省科技成果鉴定，为持续推进我省生猪养殖标准化建设具有重要作用。

增产增效情况: 通过该技术的推广应用，有效解决了传统猪场猪舍建设不规范，采光、舍内空气质量及保温、降温条件差，设施设备规格不一、质量差，不利于饲养管理，仔猪存活率

较低的缺点。参照本技术新建、改扩建的规模猪场母猪产活仔数 11.58 头，比传统猪场提高 0.54 头，节约饲料，商品猪料肉比降低 0.09，70 日龄仔猪存活率比传统猪场提高 5.18 个百分点；哺乳期仔猪存活率 90%以上，保育期存活率 95%以上，育肥期存活率 98%以上，生产效率提高 10-20%。

技术要点：

1. 猪场选址位于法律法规明确规定的禁养区以外，符合所有地土地使用规划，水源充足，水质符合 NY/5027-2008 的规定，供电稳定；距离生活饮用水源地、居民区和主要交通干线、其它畜禽养殖场及畜禽屠宰加工、交易场所 500 米以上，动物防疫条件良好。

2. 猪场管理区、生产区、隔离区进行合理布局，各功能区界限分明，联系方便；管理区应位于生产区常年主导风向的上风向及地势较高处，隔离区应位于生产区常年主导风向的下风及地势较低处。各个功能区之间的间距不少于 50 m，并有防疫隔离带或围墙。

3. 因地制宜，采用两点式或三点式生产模式。

4. 根据猪场建设规模，参照《规模猪场标准化建设工艺设计规范》（DB51/T1970-2015）中要求和各项参数进行猪舍设计、建设和设备选型、安装。

5. 采用隧道、垂直通风模式以及风机变频控制技术，有效改善舍内空气质量；发明的智能仔猪保温箱可自动根据仔猪日龄调节温度，并结合舍内整体保温技术做好妊娠舍冬季保温；采用湿帘风机系统在夏季对猪舍进行降温。

适宜区域：适宜在全省推广。

注意事项：需加强技术培训、技术指导，加大推广力度。

技术依托单位：四川省畜牧科学研究院

联系地址：四川省成都市牛沙路 7 号

邮政编码：610066；

联系人：陶璇，

联系电话：028-84516017。

六十八、病死畜禽无害化处理技术及成套设备

技术概述：我国是世界上的畜禽养殖大国，目前规模化养殖场病死畜禽污染已成为当前农村主要污染源之一，严重危及村民生命健康和食品安全，处理刻不容缓。

该技术提出了病死畜禽无害化处理技术方案，研制了规模化畜禽养殖病死畜禽无害化处理工艺及成套设备，实现病死畜禽尸体处理的全程机械化、自动化、无害化作业。项目已获得多项国家专利，设备的适应性和可靠性高，消除病死畜禽对环境的污染和食品卫生安全的威胁，化害为利，为农业生产提供肥料。其先进性在于：“采用专用粉碎机对动物尸体进行分切、粉碎成小颗粒，连续进料和出料，保证颗粒的均匀性；全新研制发酵降解罐，通过 PLC 控制器和传感器组成的控制装置对上料速度、粉碎量、粉碎细度、降解罐转速、起停时间、发酵降解温度进行集中控制，自动化程度高；在一定温度条件下对动物尸体进行发酵降解处理，残渣变成有机肥料，同时对病原体进行灭菌处理，达到降解和灭菌效果”。项目的实施，为畜禽养殖尸体污染治理提供先进实用的示范样板，显著提高我国健康养殖水平，维护我国畜牧业可持续良

好发展，环保节能，社会经济生态效益显著，意义重大。

增产增效情况：本项目单套设备每天可处理病死畜禽 1 吨，生产有机肥 0.7 吨，单套设备有机肥年产量可达 210 吨，创收约 15 万元。

畜禽养殖企业对动物尸体进行无害化处理，可节约运输费、环保费以及养殖场周边农户要求的赔偿费等，以上几项费用合计每年 50 万元以上。

技术要点：

1. 微生物高温发酵降解技术 利用微生物对动物尸体的强大分解转化作用，通过微生物的酶系活动分解有机物质（动物尸体组织），在一定温度条件下对动物尸体组织进行发酵降解处理，降低水分，残渣变成有机肥料，同时在高温下对病原体进行灭菌处理，分解病原体细胞，达到降解和灭菌的效果。

2. 整尸冷冻技术 针对病死畜禽数量波动大，时间不确定，整尸冷冻时间长，采用分层冷冻和组合冷冻方式，外层冷冻和内层冷冻结合，实现快速冷冻。

3. 粉碎技术 采用切割和挤压技术，对动物尸体进行分切、粉碎成小颗粒，连续进料和出料，保证颗粒的均匀性。粉碎机采用定刀和动刀相反方向旋转，直刀和弯刀合理配置，对动物尸体切碎能力强，颗粒均匀、动力消耗低。

4. 自动控制技术 通过 PLC 控制器和传感器组成的控制装置对上料速度、粉碎量、粉碎细度、降解罐的转速、起停时间、发酵降解温度进行集中控制，协调各部位运转，自动化程度高。

5. 发酵降解罐采用螺旋输送机构在发酵降解的同时进行原料的向前推动，实现连续作业；采用倾斜的推板出料，结构简单、不堵塞。在发酵降解罐外表面安装加热装置，补充热量，加快发酵降解进程。

适宜区域：国内各规模化畜禽养殖场。

注意事项：成套设备操作人员需进行培训后方可上岗。

技术依托单位：四川省农业机械研究设计院

联系地址：四川省成都市锦江区牛沙路 5 号

邮政编码：610066

联系人：随顺涛

联系电话：028-84514152

电子邮箱：155046340@qq.com

六十九、畜禽粪污异位微生物发酵床技术

技术概述：畜禽粪污异位微生物发酵床是一项畜禽养殖粪污资源化利用新技术。采用该技术克服了发酵床（舍内）养猪存在的一些不足；具有占地面积小，投资成本和运行成本低，无排污口，无臭味，无苍蝇和蚊子，便于主管部门管理和监控等优点，粪污经微生物发酵处理后可全部转化为固态有机肥原料，实现变废为宝。也异位发酵床技术是粪污通过发酵基质（谷壳、木屑等垫料）中的微生物（专用耐高温菌种）作用下，通过发酵使粪污腐殖化、无害化，从而达到降解粪污的目的。

增产增效情况：按存栏 500 头母猪自繁自养，常年存栏生猪 5000 头计算：每天产生粪污

50 吨，需要发酵垫料 2000 立方，每年补充发酵垫料约 200 立方，年可提供有机肥原料 800 吨，有机肥原料按 400 元每吨回收，可实现经济效益约 32 万元。

技术要点：

1. 配套专用设施设备 设施包括集污池、喷淋池、微生物异位发酵池及其阳光棚等；设备包括污水（泥浆）切割泵、搅拌机、自动喷淋机、槽式翻抛机和变轨移位机等。

2. 微生物异位发酵池容量 在粪污处理区内，按每立方米发酵基质每日可发酵处理粪污 30kg 或每吨粪污需要发酵基质 33m³ 的参数进行测算，确定微生物异位发酵池的容量。发酵池的宽度、高度分别为 4m、2m，长度和发酵池的个数依养猪规模而定。

3. 发酵原料 包括发酵基质和发酵菌。发酵基质可选用谷壳、木屑、椰子壳粉、花生壳粉等。以谷壳、木屑为原料时，两者之间的重量比为 4:6。发酵菌应选用耐高温的专用菌种，按发酵基质容积首次添加量为 1kg/3m³。

4. 粪污喷洒 发酵原料装填高度 1.5-1.6m，原料装填完毕即可按照粪污测算量，将暂贮在喷淋池中的粪污通过喷淋机一次或多次地喷洒到发酵池表面；多个发酵池可轮换错开喷淋时间；粪污与发酵基质混合后水分含量以 45-50% 为宜。

5. 翻抛及其频率 粪污喷淋到基质后，需等粪污完全渗入基质（约 3-4 小时）后，方可开动翻抛机进行翻抛；要求 1-2 天翻抛 1 次。

6. 发酵温度及其周期 每次喷淋粪污后，经 24 小时发酵后，发酵池表面以下 35cm 处的温度应上升至 45℃ 左右，48 小时后应升至 60℃ 以上，在此温度下保持 24 小时后，再行下一次粪污喷淋。发酵周期约为 3 天。

7. 及时补充发酵基质 当发酵池内发酵基质的高度沉降 15-20cm 时，应及时补充发酵基质，以维持池内发酵基质的总量。

8. 腐熟基质利用 发酵基质原料一般可连续使用 3 年；腐熟后的固态粪污混合物可就地加工成有机肥或对外销售。

适宜区域：全省适养区。

注意事项：

1. 从源头上最大限度地减少粪污产生量，全场雨水、污水应彻底分流；采用全漏缝免冲洗清粪工艺；安装水位计饮水器或碗式饮水器代替鸭嘴式饮水器；清栏后，应用高压（200Pa 左右）冲水枪冲洗；加强猪场用水管理，防止“跑、冒、滴、漏”现象发生。

2. 严防发酵池渗漏。发酵池地面及墙体内侧面应作防渗漏处理，确保污水不渗出。

3. 严格控制粪污喷洒量。发酵基质每日粪污喷淋量不得超过 30kg/m³。

技术依托单位：

1. 四川省畜牧总站

联系地址：成都市武侯祠大街 4 号

邮编：610041

联系人：马敏、郑灿财

电话：02885570036

电子邮件：524867830@qq.com

2. 四川卫美农畜牧科技有限公司

联系地址：成都市锦江区墨香路 87 号火炬动力港 2 期 7 栋 501

邮编：611130

联系人：张瑞

电话：15928086690

电子邮件：286104459@qq.com

七十、畜禽粪便高温全好氧动态堆肥发酵技术

技术概述：“禽畜粪便高温全好氧动态堆肥发酵技术”是针对我国好氧发酵有机固废处理技术应用方面普遍存在“装备性能差（占地多、能耗大、翻抛深度浅）、发酵温度低导致减量化、无害化不彻底”等问题，通过多年研发成功的大深度智能动态翻抛装备用于禽畜粪便堆肥，并采用耐高温好氧发酵菌种发酵，具有投资少、生产成本低、腐熟彻底、环保效果明显、投资风险相对较小等特点，在我省一些规模化鸡场应用已取得了较好效果。

增产增效情况：以 30 万只蛋鸡养殖场为例，每天产生 36 吨左右鸡粪，投资本生产技术及设备，土建及所有设备需要 135 万，每天产出 30%水份成品有机肥 10 吨，年产 3650 吨成品有机肥，吨生产成本<200 元，年生产成本 72.1 万，30%水份有机肥平均销售价每吨不低于 360 元。年销售额 131.4 万，设备投资按 5 年折旧算，每年 27 万固定投资成本。年可产生纯利

$(131.4 - 73 - 27) = 31.4$ 万（也就是每只鸡在处理环保问题的同时还可以减少生产成本 1 元钱左右）。如果考虑大多数养殖场已有机具和房屋等基础设施的充分利用，一次性设备设施投资就只有 60 万左右，一年多即可收回投资。

技术要点：

1. 发酵槽建设要求

(1) 发酵槽墙体用混凝土直接浇筑或使用砖混机构建设，比料层厚度高出 50~80 公分即可，每根发酵槽墙体顶端平直安装一条翻抛机行走钢轨。

(2) 发酵槽前后端预留出 5-8 米车辆运输通道。

(3) 发酵槽底部按完全好氧发酵曝气工艺进行建设。

(4) 发酵槽房屋要利于集热、防腐、汽水分离和水份蒸发。

(5) 发酵槽建设的净空面积、长度、宽度按以下公式计算。

发酵槽净空实际面积计算： $S = V * P / H$

S: 发酵槽净空面积

P: 设计发酵腐熟天数（20~30 天）

V: 禽畜粪便预处理体积（水份<60%）

H: 发酵料层实际厚度（1~3 米）

发酵槽长度计算： $L = H * R * P$

L: 发酵槽长度

H: 发酵料层实际厚度（1~3 米）

R: 翻抛机物料位移系数（1.3~1.5）

P:设计发酵腐熟天数(20~30天)

发酵槽宽度计算: $D=S/L$

D:发酵槽宽度

S:发酵槽面积

L:发酵槽长度

2. 其他辅助设备、设施建设

(1) 需配备相应的运输工具和车辆。

(2) 需配置发酵槽面积一半左右的成品堆料场,要求地面硬化,个别湿度大的地方需要安装曝气装置。房屋要通风挡雨。

(3) 配备相应的动力电源。

3. 发酵菌种选择 要求发酵菌种具有固氮能力、不产生含硫恶臭物质,发酵过程中除产生少量氨氮气体外不能有其他恶臭气体产生。能产生80度左右高温,以利于杀灭有害寄生虫和病菌,同时能加快有机肥发酵腐熟效率,减少占地和生产运行成本。

4. 曝气工艺选择 选择压力高和通气量大、能耗低的专用曝气风机,能有效的节约运行能耗。合理的布置曝气管路,保证曝气均匀性。选用专用防堵曝气嘴,保证曝气通畅。

5. 翻抛设备选择 翻抛深度深(1~3米,保证能产生发酵高温环境),翻抛位移合理,保证物料的粉碎粒度,提高曝气发酵效率,防止出现厌氧泥团,避免产生恶臭气体的风险。设备尽量能够自动化无人化操作,减少人工成本和安全风险。

6. 生产搬运设备选择 大型规模化场以铲车为主,一个场用一台设备即可完成全部工作,可以有效减少设备配置和降低劳动强度,改善工作环境、提高工作效率。

适宜区域: 全省适养区。

注意事项: 本技术具有发酵槽深度较大,可达1-3米;设计发酵腐熟天数较长(20-30天),腐熟较彻底的特点。因此,生产发酵过程中必须严格按照发酵工艺进行生产,防止发酵物湿度过高产生发酵失败。冬季注意发酵温度和控制翻抛次数。注意清理曝气风机进气口,防止风道堵塞影响曝气。

技术依托单位:

1. 四川省畜牧总站

联系地址:成都市武侯祠大街4号

邮编:610041

联系人:马敏 郑灿财

电话:028-85570036

电子邮件:524867830@qq.com

2. 四川中禾高科农牧设备科技有限公司

联系地址:眉山市青神县工业园区创业路13号

邮编:620460

联系人:魏大兵

联系电话:18123015062

电子邮件:2247027686@qq.com

七十一、四川青贮玉米丰产栽培技术

技术概述：青贮玉米是规模化、集约化养殖牛羊的优质饲草料，其栽培目的是生产更多优质的全株营养体。因此，与常规籽实玉米生产相比，栽培技术差异较大。青贮玉米丰产栽培技术通过对品种选择、种植密度、管理要求、施肥水平，收获时间及方式的优化、组装、集成，有效的提高了青贮玉米的产量和青贮质量，是实现种养结合，种养业增效的主要技术措施。

增产增效情况：种植青贮玉米较种植常规玉米操作简单，平均每亩种植青贮玉米纯收入可达 1425 元，种植常规玉米每亩纯收入为 244 元，种植青贮玉米比种植常规玉米每亩要多收入 1181 元，增产效果显著。

技术要点：

1. 品种的选择 根据生态适应性原则，选择适应种植区气候条件，耐密植、株型紧凑、抗倒伏、植株高大、持绿性好，并能获得高产、高青贮品质的国家或省级审定品种。选择时可参照 GB/T 25882-2010。如种植地区适合两季播种应尽量选择早熟抗寒青贮品种。

2. 土地选择及整地

(1) 土地选择。选择耕层深厚、肥力中等以上、保水、保肥、排水良好、交通方便的地块。清除杂草、石块等杂物后进行耕翻。耕翻深度15~25厘米为宜，耕后耙平，要求土块细碎、地面平整。

(2) 基肥。在耕作前应施基肥。基肥多为人畜粪尿、沼液等，农家肥用量为3000公斤/亩~4500公斤/亩，或根据土壤肥力状况而定。如无农家肥可施复合肥（N-P-K：15%-15%-15%）25公斤/亩~30公斤/亩。两季播种地区基肥要适当多施农家肥。

3. 种子处理 种子质量符合GB 6142-2008的规定，应达到二级及以上标准。在播种前选择晴天，将种子摊在干燥向阳的晒坝上，连续晒2~3天，或者在播种前用冷水浸种12小时或用温水55~57摄氏度浸种4~6小时，以提早出苗。

4. 播种

(1) 时间。春季当气温连续5天稳定在12摄氏度以上即可播种。如和多花黑麦草或燕麦轮作，应在前茬最后一次刈割后播种。若在适合种植两茬青贮玉米的地区种植两茬，早春第一茬播种适当提前至3月初，最晚不超过4月15日，在第一茬收获前两周，可对第二茬播种玉米育苗，待前茬收获后进行免耕移栽。

(2) 方式。通常采用人工直播。有条件的可采用机械播种，效率更高。若在适合种植两茬青贮玉米的地区种植两茬时，早春第一茬播种宜采用可降解地膜覆盖，结合机械进行，夏季播种宜提前育苗移栽。

(3) 播量及密度。播种量为3公斤/亩左右。定苗5500株/亩左右。行距80厘米、株距15厘米、每窝一株；或行距60厘米、株距40厘米、每窝二株。

(4) 深度。播种深度为5~6厘米，覆土3~4厘米。

5. 田间管理

(1) 间苗与补苗。当玉米叶片达到3片~4片叶时应及时间苗。在达到4片~6片可见叶时，根据是单株种植还是双株种植进行定苗。做到“四去四留”，即去弱留壮、去小留齐，去病留健，去杂留纯。苗不足的要及时补苗。

(2) 中耕。在6片~7片叶时结合追肥，中耕除草和培土。一般定苗后进行2次~3次中耕除草。

(3) 追肥。苗肥：苗期3片~4片叶时，结合间苗，追施苗肥。用人畜粪尿或沼液1000公斤/亩~1667公斤/亩，与尿素(含N量46%)5公斤/亩~6公斤/亩混合使用；或单施尿素(含N量46%)20公斤/亩~30公斤/亩。做到小苗浅施，距苗5~6厘米；大苗深施，距苗约17~20厘米处。

拔节肥：进入拔节期后，追施拔节肥。用人畜粪尿或沼液1000公斤/亩~1667公斤/亩与尿素(含N量46%)13公斤/亩~20公斤/亩混合施用，或单施尿素(含N量46%)20公斤/亩~30公斤/亩。距植株10~17厘米处挖窝深施，同时浅中耕培土盖窝。

(4) 灌溉。较干旱地区视墒情适时灌溉。

(5) 病虫害防治。病虫害防治参见有关玉米栽培病虫害防治手册或请求当地有关技术部门解决。使用农药时应选择低毒、低残留的化学农药或生物农药，进行化学防治或生物防治，也可进行物理防治。农药具体使用可参照GB 4285—1989执行。

6. 收获。选择晴好天气，植株露水干后收获。青贮玉米适宜刈割时期为乳熟后期至蜡熟初期。两季播种刈割时期以乳熟后期至蜡熟初期为宜，如达不到最佳收获期，在第一次霜降前完成刈割。人工刈割或机械收割。人工可齐地刈割，机收时留茬高度5~10厘米。收获后及时切(揉切)成为2~3厘米的碎节(片)，并及时装填到青贮容器(青贮窖、青贮池、青贮壕、青贮袋)中以及进行打捆裹包，密封发酵。

适宜区域：四川农区、盆周山区及类似生态区。

注意事项：在土壤水肥条件较好、土质较为松软的田地上，前茬收获后，对地面的残茬处理完后，可进行免耕播种。两季播种后茬以春耕为宜。早春地膜覆盖栽培的，揭膜和刈割后，应将残膜清除干净；机械收割的，应在刈割前完成清除，以免残膜污染饲料。

技术依托单位：四川省草原工作总站

联系地址：成都市武侯区武侯祠大街4号

邮政编码：610041

联系人：程明军

联系电话：028-85565805

电子邮件：scgrassland@126.com

七十二、四川青贮玉米与青贮燕麦轮作种植技术

技术概述：目前我省内陆地区冬季主要饲草生产以黑麦草为主，全年饲草料生产轮作模式也主要以黑麦草和青贮玉米轮作为主。但黑麦草水分含量高，不能过多的直接饲喂牛羊，也不易贮藏利用，而青贮燕麦在我省农区生产季节与黑麦草相同，为小春作物，适时收获青贮利用，其产量及营养价值较高，利用青贮玉米与青贮燕麦轮作，是实现全年饲草料生产的高效轮作系统，能够有效满足牛羊全年对优质饲草料的需求，符合现代化、标准化养殖业发展趋势。该技术关键是小春即青贮燕麦与青贮玉米茬口的衔接，通过对青贮燕麦、青贮玉米从品种选择、播种时间、田间管理、收获时间及方式等技术节点进行组装集成，最终形成成熟适用的青贮玉米与青贮燕麦轮作种植技术。该技术实现了青贮玉米和青贮燕麦的综合高效生产，从而提高了种

养效益，促进了农民增收致富。

增产增效情况：本技术平均每亩种植青贮玉米纯收入为 1425 元，平均种植燕麦每亩纯收入为 1000 元，全年每亩共计收入为 2425 元，比常规玉米与油菜轮作等种植模式每亩增加效益达 1740 元以上。

技术要点：

1. 品种的选择 二者种子质量符合 GB 6142-2008 的规定，应达到二级及以上标准。

青贮玉米品种根据生态适应性原则，选择适应种植区气候条件，耐密植、株型紧凑、抗倒伏、植株高大、持绿性好，并能获得高产、高青贮品质的国家或省级审定品种。

青贮燕麦品种选择适应种植区气候条件，植株高大、抗倒伏、叶片宽、叶量丰富，并能获得高产、生育期应在200天以下，能在来年5月20日前，达到腊熟初期的国家或省级审定品种。为了更好的保证大春青贮玉米产量，选择的燕麦品种最好能在4月20日前达到腊熟初期的品种。

2. 土地选择及整地

(1) 土地选择。选择耕层深厚、肥力中等以上、保水、保肥、排水良好、交通方便的地块。清除杂草、石块等杂物后进行耕翻。耕翻深度15~25厘米为宜，耕后耙平，要求土块细碎、地面平整。

(2) 基肥。青贮玉米和青贮燕麦种植有条件的地方尽量使用有机肥作为基肥，一般情况下燕麦占有机肥总量的60~70%（4667公斤/亩~6000公斤/亩），玉米占有机肥总量的30~40%（3000公斤/亩~4000公斤/亩）。如无有机肥可采用化肥作为基肥：燕麦和玉米同等对待，要分地力情况、产量目标、养分种类而确定，一般情况下施复合肥（N-P-K：15%-15%-15%）15公斤/亩~30公斤/亩。

3. 种子处理 种子质量符合 GB 6142-2008 的规定，应达到二级及以上标准。在播种前选择晴天，将种子摊在干燥向阳的晒坝上，连续晒 2~3 天，或者在播种前用冷水浸种 12 小时或用温水 55~57 摄氏度浸种 4~6 小时，以提早出苗。

4. 播种

(1) 播种时间

玉米：一般在春季，当气温连续5天稳定在12摄氏度及以上即可播种；若上茬作物为青贮燕麦，则播期为燕麦进入乳熟后期或腊熟初期进行收获后即可播种，但最晚不超过5月下旬；

燕麦：秋季，当地表下5厘米土壤温度连续5天稳定在4摄氏度及以上即可播种，一般9-11月均可播种。

(2) 播种方式。

玉米通常采用人工直播。有条件的可采用机械播种，效率更高。播种方式窝播，行距80厘米、株距15厘米、每窝一株，或行距60厘米、株距40厘米、每窝二株。播种深度为5厘米~6厘米，覆土3~4厘米。播种量为3公斤/亩左右。定苗5500株/亩左右。

燕麦采用撒播、条播均可，条播以行距15~30厘米，播深2厘米为宜。亩用量为10~15公斤。有条件的地区可采用机械播种，以提高播种效率。

5. 田间管理 当青贮玉米叶片达到3片~4片叶时应及时时间苗。在达到4片~6片可见叶时，根据是单株种植还是双株种植进行定苗。做到“四去四留”，即去弱留壮、去小留齐，去病留

健，去杂留纯。苗不足的要及时补苗。一般定苗后进行2~3次中耕除杂。在苗期和拔节期各追肥一次，用人畜粪尿或沼液1000公斤/亩~1667公斤/亩，与尿素（含N量46%）5公斤/亩~6公斤/亩混合使用；或单施尿素（含N量46%）20公斤/亩~30公斤/亩。较干旱地区视墒情适时灌溉。

青贮燕麦种植后应视土壤墒情及时排灌水。分蘖期和开花期各追肥一次，每次每亩施尿素或复合肥5~10公斤或者人畜粪尿或沼液1000公斤/亩~1667公斤/亩。

6. 病虫害防治 病虫害防治参见有关病虫害防治手册或请求当地有关技术部门解决。使用农药时应选择低毒、低残留的化学农药或生物农药，进行化学防治或生物防治，也可进行物理防治。农药具体使用可参照GB 4285—1989执行。

7. 收获 青贮玉米和青贮燕麦的收获方式相同，都应选择晴好天气，植株露水干后收获。适宜刈割时期为乳熟后期至蜡熟初期。人工可齐地刈割，机收时留茬5~10厘米，收获后及时切（揉切）成为2~3厘米的碎节（片），并及时装填到青贮容器（青贮窖、青贮池、青贮壕、青贮袋）中以及进行打捆裹包，密封发酵。

适宜区域：四川农区、盆周山区及类似生态区。

注意事项：燕麦作为后茬应尽量选择生育期在200天以下，来年4月15号之前能够达到乳熟期的早熟品种。青贮玉米和青贮燕麦的收获时期均为乳熟后期至蜡熟初期。适合机械操作的地区尽量选择适合的机械进行播种、田间管理和收获。

技术依托单位：四川省草原工作总站

联系地址：成都市武侯区武侯祠大街4号

邮政编码：610041

联系人：程明军

联系电话：028-85565805

电子邮件：scgrassland@126.com

七十三、老芒麦牧草丰产栽培技术

技术概述：老芒麦（*Elymus sibiricus* L.）是我省川西北高寒牧区草原生态建和草地畜牧业生产中，开展补播改良、人工草地建设，建立打贮草基地等应用最多的草种之一。四川省草原科学研究院、四川省草原工作站、甘孜州畜牧研究所等单位，通过利用川草一号老芒麦、康巴老芒麦等进行丰产栽培的试验研究，总结出老芒麦牧草丰产栽培技术，使牧草生产产量得到了大幅提高，深受广大农牧民的欢迎。

增产增效情况：该技术应用后使老芒麦鲜草产量达1800~2000kg/亩，比传统技术提高15%以上。

技术要点：

1. 选地与整地 选择4200米以下，土层深厚的平坝或坡面平缓地块，除灌、除杂、施1000~2000 kg/亩腐熟牛羊粪作基肥，旋耙平整

2. 品种选择：选择适应于种植地的海拔、气候、土壤条件，产量高，利用年限长的品种。具体选择可参考表1中目前审定登记的适应于川西北高寒牧区的老芒麦品种。

表 适应川西北高寒牧区的老芒麦审定登记品种

品种名	选育单位	适应区域	品种特征特性
川草 1 号	四川省草原研究所	适于川西北高原地区及类似地区种植。	返青早，分蘖力强，具有“短根茎”。抗寒、耐湿，较抗病。每亩干草产量 400-600kg
川草 2 号	四川省草原研究所	适于川西北高原地区及类似地区种植。	返青早，分蘖力强。抗寒、耐湿，较抗病。中熟品种。每亩干草产量 400-600kg
青牧 1 号	青海省牧草良种繁殖场等	适宜青海全省海拔 4500m 以下高寒地区种植。	抗旱，耐瘠薄。叶量丰富，适口性好。干草产量 530-600kg。
同德	青海省牧草良种繁殖场等、	在青海省海拔 2200~4200m 的地区均可种植。	抗旱、抗寒、耐盐碱。分蘖力强，叶量丰富，适口性好。每亩干草产量 430kg
阿坝	阿坝藏族羌族自治州草原工作站等	适宜在四川阿坝海拔 2000~4000m 地区栽培。	分蘖力强，根系发达。具有抗寒耐旱返青早，产草量高、叶量丰富，利用年限长等特点，每亩干草产量 400-600kg。
康巴	甘孜藏族自治州畜牧业科学研究所等	适于川西北高原地区及类似地区种植。	返青早、绿期长，叶片宽，草层高，叶量丰富。抗寒能力强、耐旱。每亩干草产量 530-600kg。
雅砻江	四川农业大学、西南民族大学等	适于青藏高原东缘和四川甘孜州、阿坝州等地区	抗寒、抗旱耐瘠、弱酸、微碱或含腐殖质较高的土壤中均生长良好。抗倒伏性中等，再生性、分蘖多，产草量高，干草产量 650kg/亩。
麦洼	四川省草原科学研究院	于青藏高原东部及北方寒冷湿润地区种植，降雨量在 600mm 以上为最适区域	分蘖性较强、茎秆较细，叶量丰富，适口性好。抗倒伏，对土壤要求不严，干草产量为 400kg-550/亩。

3. 播种 5 月-6 月中旬春播或 9 月中旬-10 月中旬秋播。单播或混播。用于建植单一草种的人工打贮草地时，采用条播或撒播，条播行距 30~40cm、播量 1.5~2kg/亩，撒播播量 1.5~2.5kg/亩；建植和苜蓿、红三叶、红豆草等混播人工打草地时，禾豆按 7:3 混合；播后覆土 1~2cm；免耕补播改良退化草地时，选择雨后用重耙划破草皮，补播川草 2 号老芒麦 1~1.5 kg/亩，播种后撒施牛羊粪盖种或赶羊群践踏盖种。

4. 田间管理 播种前结合整地；苗期注意杂草管理，单一人工草地幼苗或返青苗中的少量毒杂草采用人工拔除或叶面喷洒（尿素 500 + 磷酸二氢钾 20 + 盖阔 1.8）克 /亩、（尿素 500 + 盖阔 1.8）克/亩或（尿素 1000 + 磷酸二氢钾 20 +速效 5）克/亩混合液进行除杂；大量杂草可喷洒 2,4-D 丁酯乳油或阔极防除双子叶杂草。分蘖期时追施氮肥 2 克/亩、五氧化二磷 3 公斤/亩；刈割后追复合肥 5 公斤/亩。

5. 收获及利用 老芒麦开花期至灌浆期，留茬 5cm~6cm 刈割，制作青干草或调制成青贮料。调制青干草时，宜选择干燥晴朗天气，刈割后及时摊开、翻晒至牧草含水量至 17%以下，直接打捆堆垛贮存。调制青贮料时，刈割后摊晒至水分含量 65%~75%时，可直接裹包青贮，或切成 2cm~3 cm 短节后加乳酸菌 0.5ml/kg FM，混合均匀后再装袋抽真空密封保存或装青贮桶密封保存。

适宜区域：川西北高寒牧区及类似生态气候地区。

注意事项：老芒麦具有较长的芒，大面积机械播种前最好对种子进行脱芒处理，否则种子的流动性差，难以播均匀。

技术依托单位：四川省草原科学研究院

联系地址：四川·成都·郫县红光镇国宁西路 368 号

邮政编码：611743

联系人：游明鸿

联系电话：028-87843361、13880288056

电子邮箱：ymhturf@163.com

七十四、垂穗披碱草牧草丰产栽培技术

技术概述：垂穗披碱草（*Elymus nutans* Griseb.）是我省川西北高寒牧区草原生态建和草地畜牧业生产中，开展补播改良、人工草地建设，建立打贮草基地等，尤其是草原改良中应用最多的草种之一。四川省草原科学研究院、四川省草原工作站、通过利用阿坝垂穗披碱草、康巴垂穗披碱草等进行丰产栽培的试验研究，总结出垂穗披碱草牧草丰产栽培技术，使牧草生产产量得到了大幅提高，深受广大农牧民的欢迎。

增产增效情况：该技术应用后使垂穗披碱草鲜草产量达 1300kg/亩以上，比传统技术提高 10%以上。

技术要点：

1. 选地与整地 选择 4500 米以下，土层深厚的平坝或坡面平缓地块，除灌、除杂、施腐熟牛羊粪 1000~1500 kg/亩或复合肥（15-15-15）10~15 kg/亩作基肥，旋耙平整。

2. 品种选择：选择适应于种植地的海拔、气候、土壤条件，产量高，利用年限长的品种。具体选择可参考表 1 中目前审定登记的适应于川西北高寒牧区的垂穗披碱草品种。

表 适应川西北高寒牧区的垂穗披碱草审定登记品种

品种名	选育单位	适应区域	品种特征特性
甘南	甘肃省甘南藏族自治州草原工作站	在我国海拔 4000m 以下，降水量 350mm 以上的地区均可种植。尤其适宜于海拔 3000~4000m、降水量 450~600mm 的高寒阴湿地区种植	抗寒性很强，喜阴湿环境，抗旱性稍差。再生性和分蘖力较强，耐践踏，病虫害少。干草产量 300-500kg
康巴	四川省草原工作站、甘孜藏族自治州草原工作站等	适宜在四川西北海拔 1500~4700m 的高寒牧区种植	适应性强，耐寒、耐瘠薄、耐旱。抗病虫害等特点，生产性能稳定，每亩干草产量 350-599kg。
阿坝	四川省草原科学研究院	适宜在四川阿坝海拔 3000~4500m 的地区种植。	适应性强，具有抗寒、耐瘠薄、耐旱。抗病虫害等特点，生产性能稳定，每亩干草产量 350-600kg。
康北	四川农业大学、西南民族大学、甘孜藏族自治州畜牧业科学研究所等	适宜在四川省甘孜州、阿坝州等地区种植。	植株高大，茎秆粗壮，叶量丰富，千粒重较高；耐寒、抗旱，抗病虫害强，抗倒伏能力强，产量高，鲜草产量 1350-2000kg 亩，干草产量 400-600kg/hm ² 。

3. 播种 5 月至 6 月中旬春播，或 9 月中旬至 10 月中旬秋播。条播播量 1.5~2kg/亩，播行距 30cm~40 cm；撒播播量 2~3 kg/亩。禾豆混播以禾本科 70%~75%、豆科 25%~30%的比例

用种为宜。

4. 田间管理 三叶期后应注意除杂，若采用药物，单播人工草地可选用阔叶型除草剂去除阔叶杂草；禾豆混播草地最好人工拔除毒杂草。分蘖-拔节期除杂后，追施尿素 5~100 kg/亩，牧草刈割后追施复合肥（15-15-15）5~10 kg/亩。

5. 收获及利用 盛花期留茬 5~6 cm 刈割，调制青干草或青贮利用，放牧地播种当年应禁牧，次年反青后草层高度为 15cm~20 cm 时放牧利用。

适宜区域： 适宜于川西北高寒牧区及类似生态气候地区。

注意事项： 垂穗披碱草具有较长的芒，大面积机械播种前最好对种了进行脱芒处理，否则种子的流动性差，难以播均匀。

技术依托单位： 四川省草原科学研究院

联系地址：四川·成都·郫县红光镇国宁西路 368 号

邮政编码：611743

联系人：游明鸿

联系电话：028-87843361、13880288056

电子邮箱：ymhturf@163.com

七十五、草原鼠荒地综合治理技术

技术概述： 针对川西北草原鼠荒地严重、分布面积广、治理难度大等突出问题，运用生物、物理、天敌等措施进行鼠害防治，降低害鼠密度，再通过人工补播草种或人工饲草地建设、施肥及封育等手段，恢复草原植被，有效治理草原鼠荒地。该项技术已在 2016 年-2017 年国家天然草原退牧还草工程项目中推广应用，包括石渠、若尔盖等鼠荒地分布较大的县，累计开展草原鼠荒地治理 3 万亩，成为我省草原鼠荒地综合治理的主要参考与应用技术。

增产增效情况： 该技术能使治理区害鼠密度下降 90%以上，植被盖度恢复到 80%以上，牧草鲜草产量达到 500kg/亩以上，牧草每年都可以收割利用；治理区平均每亩草地蓄水力提高 1.38 吨、减少泥沙流失 310kg，使鼠荒地的生产、生态功能得到显著恢复。

技术要点：

1. 害鼠防控。 采用生物药剂、物理及天敌控制等技术进行综合防治，将草原害鼠数量控制在防治指标以下，为后期植被恢复奠定基础。

药物防治： 采用无残留、无二次中毒、环境友好型的生物灭鼠剂，如 C 型或 D 型肉毒梭菌外毒素杀鼠剂、雷公藤甲素不育剂等，用小麦、青稞、草颗粒或玉米糝作为饵料配制毒饵，选择冬春枯草期、害鼠食物短缺的季节进行集中投放灭鼠。具体技术方法参考四川省地方标准《C 型肉毒素杀鼠剂使用技术规范》（DB51/T1833—2014）；

物理灭鼠： 夏、秋季节不宜使用药物的防治区域，或居民生活区、水源附近等不宜投放毒饵的区域，在害鼠洞口附近布设鼠夹、弓形夹、环形夹、捕鼠笼等来捕捉害鼠。具体技术方法参考四川省地方标准《弓箭灭治鼯鼠技术规范》（DB51/T777—2008）；

招鹰控鼠： 在药物防治或物理防治区域，选择地形起伏较小，地势较平坦、开阔的地区安装鹰巢、鹰墩、鹰架等，通过鹰的捕食活动调控害鼠数量，达到长期控制的效果。具体技术方

法参考四川省地方标准《草原鹰架招鹰控鼠技术规程》（DB51/T938—2009）。

2. 植被恢复。根据不同危害程度的鼠荒地，可采用人工补播草种或人工饲草地建设等措施，进行植被恢复。

轻、中度危害区：在鼠害防治工作完成后的4月下旬-5月中旬，在避免或减少破坏原生植被的前提下，对害鼠造成的零星秃斑、土丘等区域进行松土和平整，采用人工撒播的方式播种老芒麦、披碱草、羊茅、早熟禾等高原适生性草种，以达到斑块状秃斑、土丘等区域的恢复植被；

重度危害区：加大鼠害灭治和防控力度，于4月下旬-5月中旬，在综合考虑坡度、土壤肥力、水分状况等条件的基础上，对连片的秃斑地、土丘等区域进行翻耕，同时增施有机肥以增加土壤有机质，有条件的地方应保障灌溉；采用人工撒播的方式播种老芒麦、披碱草、羊茅、早熟禾等高原适生性草种，并对治理区域进行平整，以恢复植被。种草技术具体参考行业标准《人工草地建设技术规程》（NY/T 1432—2007）。

3. 封育。结合其它项目的围栏建设、禁牧措施等，在鼠荒地治理区建设围栏，进行封育管理，严格落实禁、休牧制度，确保治理区植被不被破坏。治理效果明显、植被恢复后的区域，可适当进行轮牧或牧草刈割利用。

适宜区域：川西北高寒牧区草原鼠荒地分布区域。

技术依托单位：四川省草原工作总站

联系地址：成都市武侯区武侯祠大街4号

邮政编码：610041

联系人：李洪泉

联系电话：028-85542001

电子邮件：512798369@qq.com

第三部分 渔业技术

七十六、稻田综合种养技术

A. 稻鱼共作

技术概况：以维护和改善稻田生态环境、实现可持续发展为目标，通过运用生态学和现代科学技术，将水产养殖与水稻种植(含水生植物)结合在一起，形成一个新的产业链，使农业资源和能源能够得到多环节、多层次的综合利用，从而达到高产高效的目的。

增产增效情况：在不减少水稻产量的情况下，每亩稻田增加水产品产量50—100千克。而且由于综合利用，可以减少一般稻谷生产的施肥和农药成本50—100元。

技术要点：

1. 养鱼稻田的准备 按SC/T 1009的规定执行，开挖鱼沟、鱼凼，建好防逃设施。

2. 水的管理 在水稻生长期，稻田水深应保持5厘米~10厘米；随水稻长高，鱼体长大，可加深至15厘米；收割稻穗后田水保持水质清新，水深在50厘米以上。

3. 防逃 平时经常检查拦鱼栅、田埂有无漏洞，暴雨期间加强巡察，及时排洪、清除杂物。
适宜区域：全省。

注意事项：稻种宜选用抗病、防虫品种，减少使用农药。防治水稻病虫害，应选用高效、低毒、低残留农药。主要品种有扑虱灵、稻瘟灵、叶枯灵、多菌灵、井冈霉素。水稻施药前，先疏通鱼沟、鱼溜，加深田水至 10 厘米以上，粉剂趁早晨稻禾沾有露水时用喷料器喷，水剂宜在晴天露水干后喷雾器以雾状喷出，应把药喷洒在稻禾上。施药时间应掌握在阴天或下午 5 时后。

技术依托单位：

1. 四川省水产局推广总站

联系地址：成都市武兴一路 115 号

邮政编码：610072

联系人：邓红兵、王艳、王俊

联系电话：028-87717299

2. 四川省农业科学院水产研究所

联系人：杜军、周剑、赵刚、刘亚

联系电话：028-87955015、87955508

B. 稻鳖共作

技术概述：稻鳖共作主要包括水稻田种稻的同时放养中华鳖模式和池塘养殖中华鳖的同时种植水稻两种模式。通过水稻与中华鳖的种养结合，中华鳖能摄食水稻病虫害，水稻又能将鳖的残饵及排泄物作为肥料吸收，不仅使得水稻的病虫害明显减少，提高了水稻产量，还改良了养殖环境，产出高品质的商品鳖，起到了养鳖稳粮增收的作用。同时，实行稻鳖生态共作，可以大幅度减少甚至完全不用除草剂、农药和化肥，大幅降低了农业生产面源污染，有效地节约了稻田资源投入，而且产出更大，不仅为市场供给了高质量的大米和水产品，更为农户带来了优质鳖、米创品牌、提高综合效益的巨大动力，经济、社会和生态效益显著，符合美丽中国和现代农业建设需求。

增产增效：稻鳖共作模式亩产水稻 500 千克以上，亩产商品鳖 300 千克，年平均亩效益 6000 元以上。其中，浙江清溪鳖业有限公司近年来开展稻鳖共作模式，创建了“清溪牌”系列香米和花、乌鳖；2012 年示范稻鳖共作模式 1400 余亩，最高亩产值达到 32400 元，亩利润达到 13637 元，综合经济效益比单种水稻（稻鳖轮作）和单养甲鱼提高了 96%和 88%。

技术要点：

1. 种稻鳖池改造 每口池面积在 10 亩以上，池底泥土保持稻田原样，只平整不挖深。四周挖深 30 厘米，浇灌混凝土防漏防逃。上面采用砖砌水泥封面，地面墙高 1.2 米，能保持水位 1 米。进排水渠分设，进水渠在砖砌塘埂上作三面光渠道，排水口由 PVC 弯管控制水位，能排干池水，排灌方便。

2. 稻田改造 以不破坏耕作层为前提，在稻田四周加固、夯实田埂，田埂截面近直角，并在内侧用水泥浇筑。或四围修筑堤埂，不渗水、不漏水。田埂或堤埂高度以 0.8 米~1 米为宜，

方便蓄水；顶面宽 40 厘米~60 厘米。防止各稻田的养殖鳖相互间爬行混杂，影响科学饲养。若条件许可，进、排水水渠设在堤埂中间，并在稻田相对成两角的田埂上留有进排水口，方便排灌。进水口用 60 目的聚乙烯网布包扎；排水口处平坦且略低于田块其他部位，设一拦水阀门方便排水；并设聚乙烯网拦防止中华鳖逃脱。沟坑的开挖，养鳖稻田的沟坑的数量视稻田的面积大小确定，位置紧靠进水口的田角处或中间，形状呈长方形，面积控制在稻田总面积的 10% 之内，深度 50 厘米~70 厘米。四周可用条石、砖或其他硬质材料和水泥护坡，沟坑埂高出稻田平面 40 厘米~50 厘米。

3. 水稻栽培技术 一般选用单季稻为好。中华鳖养殖过的田块较肥，水稻品种选择以水稻生育期偏早、耐肥抗倒性高、抗病虫能力强、且高产稳产的早熟晚粳稻品种为宜，尤其是生产高品质米且栽培上要求增施有机肥和钾肥的水稻品种为好。水稻应选择栽植分蘖数大的，比较壮实的秧苗，适时早栽；适宜插秧时间为 4 月底~5 月中旬，10 月底水稻收割，能实现有效避虫。

4. 茬口安排 中华鳖放养时间茬口可以选择水稻种植之前或之后。如水稻亲鳖种养模式一般在 5 月初先插秧。5 月中下旬放养亲鳖。水稻商品鳖种养模式分两种：先鳖后稻模式一般是并于 4 月上旬在鳖池中种植水稻（为防止鳖毁坏秧苗，预先将中华鳖圈养在坑内过冬），插秧株数为 1 株；先稻后鳖模式一般在 5 月底至 6 月上旬种植水稻，插秧株数为 2 株~3 株；7 月中上旬放养从温室转移出来的中华鳖；水稻稚鳖培育种养模式一般在 6 月下旬种植水稻，7 月下旬放养当年培育的稚鳖。在水稻收割后到 11 月底不再投饲，准备冬眠。

5. 生态鳖的养殖 一般水稻亲鳖种养模式亩放养数在 200 只左右，放养规格每只为 0.4 千克~0.5 千克。水稻商品鳖种养模式亩放养数在 600 只左右，放养规格每只为 0.2 千克~0.4 千克。水稻稚鳖培育种养模式放养当年孵化的幼鳖数可提高到 1 万只/亩。主要管理措施有：一是清塘消毒。每亩用生石灰 150 千克干法清塘，清塘后表层土用拖拉机翻耕一次，曝晒消毒。二是科学投饲。日投饵一次，能节省饲料和减少病害发生。在饲料中添加新鲜鱼，提高商品鳖的品质。三是水质管理。采用冬季进水，在处理池中进行过滤消毒。平时少换水或不换水，防止病害传染和减少养殖污染。常年保持水位稳定，为鳖创造安定的环境。四是日常管理。坚持每天早晚巡塘两次，发现异常及时处理。勤记养殖日志，做好三项记录。

注意事项：

1. 鳖病防治 采用“预防为主，防治结合”的原则。中华鳖放养前要用 15~20 毫克/升的高锰酸钾溶液浸浴 15 分钟~20 分钟，或用 1.5% 浓度食盐水浸浴 10 分钟。稚鳖放养时要注意茬口衔接技术，温差不宜过大，否则易患病。将经消毒处理的稚鳖连盆移至田水中，缓缓将盆倾斜，让鳖自行爬出，避免鳖体受伤。

2. 水稻病防治 贯彻“预防为主，综合防治”的植保方针，选用抗性品种，实施健身栽培、选择合理茬口、轮作倒茬、灾情期提升水位等措施做好防病工作。

3. 防敌害 及时清除水蛇、水老鼠等敌害生物，驱赶鸟类。如有条件，设置防天敌网和诱虫灯。

适宜区域：全省。

技术依托单位：

1. 四川省水产局推广总站

联系地址：成都市武兴一路 115 号

邮政编码：610072

联系人：邓红兵、王艳、王俊

联系电话：028-87717299

2. 四川省农业科学院水产研究所

联系地址：成都市高新西区西源大道 1611 号

邮政编码 611731

联系人：杜军、周剑、刘光迅、李强

联系电话：028-87955015、87955069

3. 四川省德阳市水产站

联系地址：德阳市长江东路 188 号

联系人：潘成清

联系电话：0838-2512259

4. 德阳黄金甲生态农业有限公司

联系地址：德阳市旌阳区黄许镇富新村 24 组

邮政编码：618000

联系人：陈文全

联系电话：13909027185

C. 稻鳅共作

技术概述：稻田是一个典型的人工生态系统，稻田养殖是种植业殖业有机结合的一种生产模式，是对陆生资源十分有效的复合利用。稻田共生生态系统，是建立在“不与人争粮，不与粮争地”的基础上，根据生态经济学的原理，使稻田生态系统进行良性循环的生态养殖模式，通过人为控制，建立了一个稻鱼共生、相互依赖、相互促进的生态种养系统，鱼在系统中既起到肥田、除害的作用，又可以合理利用水田土地资源、水面资源、生物资源和非生物资源，它融种稻、养鱼、蓄水、增肥地力为一体，集经济效益，生态效益和社会效益于一身，具有明显的增水、增收、增粮、增鱼和节地、节肥、节工、节支的“四增四节”效益，在农村各产业中具有明显的效益优势。稻田养鱼不仅不会使稻谷产量受到影响，还会增加稻田稻谷产量。

增产增效情况：稻田综合种养模式充分利用了稻田综合资源，较单纯种稻具有明显的优势，平均亩产水产品 50 千克以上，单位面积稻谷可增产约 10%，鱼米品质好，价值高，比单纯种植水稻效益可提高几倍甚至十几倍，综合生产效益突出。

技术要点：

1. 稻田的基本条件 地势平坦，坡度小，水量充足、水质清新无污染，排灌方便、雨季不涝的田块；土质以保水力强的壤土为好，且肥沃疏松腐殖质丰富，呈酸性或中性（pH 值 6.5-7），泥层以深 20 厘米为宜。稻田养殖面积不宜太大，3 亩以内为宜，面积过大给生产上带来管理不便，投饵不均，起捕难度大，影响泥鳅产量。

2. 水稻品种的选择 适应直播的品种应是耐肥力强，矮秆、抗倒伏、生长期长、高产优质、抗病性能好的品种，选择中稻或晚稻为宜。尽量避免在水稻生长季节施肥、撒药。

3. 稻田工程改造

(1) 防逃工程。加固增高田坎，设置防逃板或防逃网，防逃板深入田泥 20 厘米以上，露出水面 40 厘米左右，或者用纱窗布沿四周围栏，纱窗布下端埋至硬土中，纱窗布上端高出水面 15 厘米-20 厘米。在进出水口安装 60 目以上的尼龙纱网两层，纱网夯入土中 10 厘米 以上，两层拦网起防逃作用。

(2) 鱼沟和鱼凼建设工程。在田间开挖鱼沟，鱼沟可挖成“一”“十”“田”“井”字等形状，深宽各 35 厘米，鱼凼设在进排水口附近或田中央，做到沟沟、沟凼相通，不留死角。鱼凼的面积根据需要可以为长方形、圆形等，深 40-60 厘米，面积占稻田面积的 3-5%，凼底可铺一层塑料板或者网片，方便捕捞。鱼凼、鱼沟的作用主要是可以用作泥鳅避暑防寒、施肥、用药的躲避场所，集中捕捞，还可以作为暂养池。

进排水系统。建设独立进排水系统，进水口要高于水面约 20 厘米，

在田坎的另一端，进水口的对角处，设排水口和溢水口，这样在进水、排水和溢水时，能使养鳅池中形成水流，均匀流过稻田，并充分换掉池中的老水，增加池中的新水。排水口要与池底铺设的黏土层等高或稍高，并在进、出水口加设用尼龙网片或金属网片制成的防逃网，防止泥鳅逃逸，溢水口设置于排水口上方，也要设置防逃网。

4. 稻田的结构形式 养鳅稻田的结构形式目前有 4 种，沟凼式，田塘式、沟垄式和流水沟式。我省稻田养殖主要采取的模式是沟凼式。

(1) 沟凼式。在稻田中挖鱼沟、鱼凼，作为鱼的主要栖息场所，一般按“井”字、“十”字等形挖掘。鱼沟要求分布均匀，四通八达，有利于泥鳅的生长，宽 35 厘米，深 20-30 厘米，鱼沟面积占稻田总面积的 8%-10%。

(2) 田塘式。田塘式是在稻田内部或外部低洼处，开挖鱼塘，鱼塘与稻田沟沟相通，沟宽、沟深均为 50 厘米，鱼塘深 1-1.5 米，占稻田总面积的 10%-15%，鳅在田、塘之间自由活动。

(3) 沟垄式。将稻田周围的鱼沟挖宽挖深，田中间也间隔一定距离挖宽深沟，所有深沟都通鱼凼，鳅可在田中自由的活动。

(4) 流水沟式。在田的一侧开挖占总面积 5%左右的鱼凼，挨着鱼凼开挖水沟，围绕田的四周，在鱼凼另一端水沟与鱼凼相通，田中间间隔一定距离开挖数条水沟，均与围沟相通，形成活的循环水体。

5. 施肥与消毒 在放种前进行消毒。用生石灰 25-30 千克对水全田泼洒。插秧前施足腐熟的有机粪肥做底肥。每亩施猪、牛粪 100-200 千克，繁殖培育天然饵料，促进泥鳅摄食生长。

6. 苗种放养

(1) 放养时间。在早中稻插秧完后即可放苗。一般选择在晴天的下午进行，操作时动作要轻，防止损伤鱼体。

(2) 放苗方法。

稻鱼同养模式：一般在插秧后放养鳅种，单季稻放养时间宜在第一次除草后放养；双季稻放养时间宜在晚稻插秧后放养， 3-5 鳅苗放养密度为 1-1.5 万尾/亩，规格均一度要好。

稻鳅轮作模式：在早稻收割后，晒田 3-4 天，每亩撒米糠、菜籽饼 150 千克，第二天施禽畜粪肥 200 千克。施肥后，暴晒 3-4 天，使其腐烂分解，一周后，天然生物饵料比较充足时，放苗。

(3) 苗种消毒：鳅苗在下池前要进行严格的鱼体消毒，杀灭鳅苗体表的病原生物，并使泥鳅苗处于应激状态，分泌大量黏液，下池后能防止池中病原生物的侵袭。鱼体消毒的方法是：先将鳅苗集中在一个大容器中，用 3%~5% 的食盐水或者 8 毫克/升-10 毫克/升（毫克/升）的漂白粉溶液浸洗鳅苗 10~15 分，捞起后再用清水浸泡 10 分左右，然后再放入养鳅池中，具体的消毒时间视鳅苗的反应情况灵活掌握。放苗时要注意将有病有伤的鳅苗捞出，防止被病菌感染，并使病原扩散，污染水体，引发鱼病。

(4) 放养密度：视鳅苗的规格、鳅池条件和技术水平而定。鳅苗规格整齐，体质健壮，水源条件好，饲养水平高，则可适当多放。一般的放养密度为：规格 3-4 厘米/尾，放养密度为 15-20 尾/m²；5~6 厘米/尾的鳅苗，放养密度为 10~15 尾/m²；规格 6~8 厘米/尾的鳅苗，放养密度一般为每 10 尾/m²。

7. 日常管理

(1) 施肥。晒田翻耕后，放苗前一周左右，在鱼沟底部铺设 10 厘米左右的有机肥，上铺稻草 10 厘米，其上再铺泥土 10 厘米，作为基肥，培育浮游生物。畜禽粪肥肥效慢，肥效长，对泥鳅无影响，还可以减少日后施肥量，一次性施足 1000 千克以上。

(2) 施药。一是先将稻田喷施 1/2，剩余的 1/2 隔一天再喷施。二是喷雾时，喷嘴必须朝上，让药液尽量喷在稻叶和叶茎上，千万不要泼洒和撒施。施药时间：阴天或晴天的下午 4 时左右。施药前必须准备好加水设备以防泥鳅中毒后能及时加水，施药后要勤观察、勤巡田，发现泥鳅出现昏迷、迟钝的现象，要立即加注新水或将其及时捕捞上来，集中放入活水中，待其恢复正常后再放入稻田。

在兼顾泥鳅与稻谷两者的基础上，应注意：少施或不施农药，尽量使用物理方法杀虫（杀虫灯等）或生物农药，严禁施剧毒农药，用药时加深水位；分批下药，切忌将农药直接投入水中，应将其喷在稻叶上，在稻叶干后，露水干前喷洒效果最好；晒田要把泥鳅赶到鱼沟，要始终保持鱼沟有水。

(3) 饲料投喂。一般以稻田施肥后的天然饵料为食，再适当投喂一些米糠、蚕蛹、畜禽内脏等，一天投 2 次，早上和傍晚各一次。鳅苗在下田后 5-7 天不投喂饲料，之后每隔 3-4 天投喂米糠、麦麸、各种饼粕粉料的混合物、配合饲料。日投喂量为田中泥鳅总重量的 3%~5%；具体投喂量应结合水温的高低和泥鳅的吃食情况灵活掌握。到 11 月中下旬水温降低，便可减投或停止投喂。在饲养期间，还应定期将小杂鱼、动物下脚料等动物性饲料磨成浆投喂。

(4) 水质管理。

水质的好坏，对泥鳅的生长发育至关重要，泥鳅虽然对环境的适应性较强，耐肥水，但是如果水质恶化严重，不仅影响泥鳅的生长，而且还会引发疾病。饲养泥鳅的水要保持肥、活、嫩、爽，水色以黄绿色为佳，溶氧要保持 2 毫克/升以上，pH 值保持在 6.5-7.5（一般池塘养殖时间长了均呈酸性，主要是氨氮含量增高，NH₄⁺）。

(5) 防逃管理。泥鳅善逃，当进排水口的防逃网片破损，或池壁崩塌有裂缝外通时，泥鳅

便会随水流逃逸，甚至可以在一夜之间全部逃光。另外在下雨时，要防止溢水口堵塞，发生漫田逃鳅。

(6) 防病管理。高温季节定期加注新水，换掉老水，每半月一次。当水质恶化严重时，应定期用生石灰在鱼沟鱼沟泼洒，消毒，调控水质。

(7) 防生物敌害。在田埂四周外侧用网片、塑料薄膜等材料埋设防敌害（蛇、蛙等）设备，高度以青蛙跳不过为宜，一般为 1m 左右。到育苗后期在稻田上方还要架设用丝线等材料制作的防鸟网或者树立稻草人。

(8) 水草移植。由于泥鳅苗种比较娇嫩，出膜后游动能力很差，所以在环沟中应当布置一些水草供泥鳅苗种下塘时附着栖息，同时水草还可用以净化水质。水草一般选用苦草、轮叶藻等，移植面积约占养殖面积的 10% 左右。如果水草过多生长，要及时捞除。水草移植时要用漂白粉消毒，杀死水草上粘附的鱼、蛙卵和水蛭等敌害生物以及病原体。

8. 泥鳅的捕捞

(1) 笼捕：一是在编织的鳅笼中放诱饵捕捉；二是将塑料盆用聚乙烯密眼网片把盆口密封，盆内置放诱饵，在盆正中的位置开 1 厘米大的 2—3 个小洞供泥鳅进入而捕捉。

(2) 冲水捕捉：采取在稻田的进水口缓慢进水，而在出水口设置好接泥鳅的网箱，打开出水口让泥鳅随水流慢慢进入网箱而起捕。

(3) 干田捕捉：排干稻田水，捕捉泥鳅。

适宜区域：全省。

注意事项：

1. 发展稻田综合种养适宜规模化发展，集中连片，方能充分发挥综合效益。
2. 做好进排水设施改造，提高防洪抗旱能力。
3. 泥鳅有增高加固田坎，防逃网要深挖，防止泥鳅逃逸。
4. 注重鱼米品牌打造和价值开发，提高产品质量和效益。

技术依托单位：

1. 四川省农科院水产研究所

联系地址：成都市高新西区西源大道 1611 号

邮政编码：611731

联系人：杜军、赵刚、刘亚、周剑

联系电话：028-87955015、87955508

2. 四川省水产局推广站

联系地址：成都市武兴一路 115 号

邮政编码：610072

联系人：邓红兵、王艳、王俊

联系电话：028-87717299

3. 四川农业大学动物科技学院

联系人：杜宗君

联系电话：13981603562

4. 内江市水产渔政局

联系人：唐卫军

联系电话：13990525365

D. 稻虾共作

技术概述：通过适当的稻田改造工程，营造出适合小龙虾生长繁殖的生态环境，实现稻虾连作、稻虾共作和小龙虾生态繁育，提高稻田种养效益。该技术成果鉴定号：鄂科鉴字[2013]30069006。

增产增效情况：每亩可产小龙虾 100~150 千克，亩新增效益可达 1000 元。

技术要点：

1. 选择地势低、保水性好的稻田，面积 10~50 亩；
2. 田埂加宽加高加固，开挖稻田环沟，移栽水草，栽植面积 10%左右；
3. 清明前每亩可投放活螺丝螺蛳 100-200 千克；
4. 9 月下旬，亩放养规格 30 克/只左右的亲虾 15~25 千克，雌雄比例 2 : 1。4 月下旬，每亩补放规格 250~500 只/千克的幼虾 1.0~1.5 万只；
5. 适时调控水位，保持水中肥度。3 月下旬至 5 月中旬加大投喂，如菜饼、豆渣、大豆、螺肉、蚌肉、莴苣叶、黑麦草等。实行轮捕轮放，实现稻虾连作、稻虾共作与小龙虾生态繁育。

适宜区域：全省各地的低洼稻田。

注意事项：在小龙虾生长季节要加强投喂，否则会严重影响小龙虾的产量和规格。

技术依托单位：

1. 四川省农科院水产研究所

联系地址：成都市高新西区西源大道 1611 号

邮政编码：611731

联系人：杜军、龚全、何斌、赖建生、周波、陈春娜、何斌

联系电话：028-87955508、0831-8270043

2. 四川省水产局推广站

联系地址：成都市武兴一路 115 号

邮政编码：610072

联系人：邓红兵、王艳、王俊

联系电话：028-87717299

3. 内江市水产渔政局

联系人：周武能

联系电话：15828808885

七十七、水产养殖节能减排技术

A. 池塘高效增氧技术

技术概述：

1. 技术提出的背景 水体是水生动物生活的环境，水中的溶解氧是它们赖以生存的最基本的必要条件之一。在鱼、虾高密度养殖中，水中溶解氧的多少决定着水体容纳生物的密度，即使水质良好，但由于投喂饲料和动物排泄物带来的大量营养和有机物质，池塘也会出现低溶氧。因此，增氧显得尤为重要。使用增氧机可以有效补充池塘中的溶解氧，但传统的水车式、叶轮式增氧机只能提高池塘上层水体溶氧，却难以为池底提供充足氧气。

2. 拟解决的主要问题 微孔管道增氧技术采用在池塘底部铺设管道的方法，把含氧空气直接输到池塘底部，从池底往上向水体散气补充氧气，使底部水体一样保持高的溶解氧，防止底层缺氧引起的水体缺氧。保证底部溶解氧含量的充足可有效抑制有害微生物的滋生，加快有机废物的降解，降低有毒物质的含量，活化池塘底质，保持水质理化因子的稳定，从而有效控制病害的发生，减少用药，降低用药成本，提高养殖品种的成活率、生长速度和养殖经济效益。

3. 成熟程度、先进性、重要性、应用价值 微孔管道增氧技术 2005 年开始在江苏省部分地区的养蟹池塘进行试验，经过 4-5 年的示范和推广，已经在鱼、虾、蟹等多个品种上广泛应用，并取得了十分显著的效果。目前，经过微孔管道生产企业和水产养殖场、水产技术推广机构等的共同努力，已经在各种微孔管道的种类生产、配套材料、安装方式方法、功力配置、使用技术等方面都有了长足的进步，安装和使用成本明显下降，养殖经济效益有较大上升，使用范围和面积快速增加，已经成为多种类型水产养殖增产增效的重要技术措施，其重要性和应用价值已得到政府主管部门和广大养殖人员充分肯定和认可。

增产增效情况：使用微孔管道增氧与传统增氧机相比，可平均节省电费约 30%，池塘养殖的鱼、虾、蟹类等发病率平均降低约 15%，鱼产量每亩提高 10%，虾每亩提高 15%，蟹每亩提高 20%，综合效益提高 20%~60%，同时有利于提高成活率和养殖品种的生长速度。

技术要点：

1. 材料与安装 微孔管道增氧系统包括主机、主管道和充气管道等部分组成。

(1) 主机。选择罗茨鼓风机，因为它具有寿命长、送风压力高、送风稳定性和运行可靠性强的特点。罗茨鼓风机国产规格有 7.5 千瓦、5.5 千瓦、3.0 千瓦、2.2 千瓦四种；日本生产的规格一般有 7.5 千瓦、5.5 千瓦、3.7 千瓦、2.2 千瓦等。

(2) 主管道。有两种选择，一是镀锌管，二是 PVC 管。由于罗茨鼓风机输出的是高压气流，所以温度很高，多数养殖户采用镀锌管与 PVC 管交替使用，这样既保证了安全、又降低了成本。

(3) 充气管道。主要有三种，分别是 PVC 管、铝塑管和微气孔管（又称纳米管），其中以 PVC 管和微孔管为主。从实际应用情况看，PVC 管和微孔管各有优缺点，主要有以下几点：

①微气孔管曝气效果好，PVC 管经打孔后曝气均匀度较差。

② PVC 管材料组织容易。PVC 管在各种管道材料店都有经销，质量从饮用水级到电工用管都可。

③PVC 管成本低。与微孔管配置要求相比，每亩成本约减少 300~400 元(管子成本减少 280 元/亩，主机成本分摊后减少 80 元/亩)。

(5) 安装成本参考。关于微孔管道增氧系统的安装成本，大概可分为四个档次，一是高配置：新罗茨鼓风机与纳米管搭配，安装成本 1300~1500 元/亩；二是旧罗茨鼓风机与国产纳米管(包括塑料管)搭配，安装成本 800~1000 元/亩；三是旧罗茨鼓风机与饮用水级 PVC 搭配，

安装成本 500~600 元/亩;四是旧罗茨鼓风机与电工用 PVC 管搭配, 安装成本 300~500 元/亩。

2. 饲养管理技术要点

(1) 水质、水位调节。由于放养密度较大, 如何营造一个良好的水域生态环境, 确保河蟹、青虾、鱼类等正常生长至关重要。因此必须调节好水质、水位。在水质调节方面, 保持“鲜、活、嫩、爽”, 10 天至半月亩施 EM 原露 1000 毫升, 吸收氨、氮, 维持藻相平衡, 促进物质良性转化, 增强鱼、虾、蟹的免疫力。在水位调节方面, 以注水为主, 尽量减少换水频率, 4 月份前水位控制在 50 厘米左右, 以提高池水温度, 促进养殖品种生长, 5~6 月份保持 70~80 厘米, 夏秋高温季节应保持在 1.5 米以上, 以降低池水温度, 高温期结束后, 保持适中水位。

(2) 水草管理。养殖河蟹的池塘, 前期应尽量控制水位, 抑制伊乐藻快速生长, 如果伊乐藻生长过旺, 5 月份采取刈割措施割去伊乐藻上部 20~30 厘米, 以促进伊乐藻新的根系、茎叶生长。

(3) 饲料投喂。由于池塘载鱼量较大, 如何进行科学投喂是关键, 而饲料质量又是影响鱼、虾、蟹规格与品质的关键因素之一, 因此, 应选择粗蛋白质含量较高的颗粒饲料投喂。虾蟹饲料, 前期 36% 以上, 中期 30%~33%, 后期 33%~35%。投喂量按虾、蟹的体重计算, 前期在 6%~8%, 中期 5%~6%, 后期 3%~5%; 养殖鱼类的池塘, 前期 32% 以上, 中期 30%~32%, 后期 28%~30%。并视天气、河蟹活动情况灵活掌握。养殖河蟹的池塘, 有条件的单位和养殖户, 可适当多投喂小杂鱼, 前期新鲜小杂鱼, 中期投冰冻鱼, 后期冰冻鱼搭配玉米、小麦。

(4) 增氧。由于池塘生物载重量较大, 应及时开启微孔管道增氧。闷热天气傍晚开机至第二天早晨 8 时, 正常天气半夜开机至翌日上午 7 时, 连续阴雨天气全天开机, 以保证池水溶氧充足。

(5) 病害防治。每半月施用一次水质调节剂和底质改良剂等生物制剂, 再每半月施用一次水体消毒剂(以碘制剂、溴制剂为主), 高温期禁用消毒剂, 每月投喂一次药饵(中草药、免疫多糖、复合维生素为主), 以提高抗病力。

适宜区域: 全省淡水养殖池塘。

注意事项:

1. 主机发热。此问题主要存在于 PVC 管增氧的系统上。由于水压及 PVC 管内注满了水, 两者压力叠加, 主机负荷加重, 引起主机及输出头部发热, 后果是主机烧坏或者主机引出的塑料管发热软化。解决办法:一是提高功率配置;二是主机引出部分采用镀锌管连接, 长约 5~6 米, 以减少热量的传导;三是在增氧管末端加装一个出水开关, 在每次开机前先打开开关, 等到增氧管中的水全部出尽后再将开关关上。

2. 功率配置不科学, 浪费严重。许多养殖户没有将微孔管与 PVC 管的功率配置进行区分, 笼统地将配置设定在 0.25 千瓦/亩, 结果不得不中途将气体放掉一部分, 浪费严重。一般微孔管的功率配置为 0.25~0.3 千瓦/亩, PVC 管的功率配置为 0.15~0.2 千瓦/亩。

3. 铺设不规范。主要有充气管排列随意, 间隔大小不一, 有 8 米及以上的, 也有 4 米左右的;增氧管底部固定随意, 生产中出现管子脱离固定桩, 浮在水面, 降低了使用效率;主管道安装在池塘中间, 一旦管子出现问题, 更换困难;主管道裸露在阳光下, 老化严重等。通过对

检测的数据分析，管线处溶氧与两管的中间部位溶氧没有显著差异，故不论微孔管还是 PVC 管，合理的间隔为 5~6 米。

4. PVC 管的出气孔孔径太大，影响增氧效果。一般气孔以 0.6 毫米大小为宜。

5. 高密度养殖鱼、虾的池塘，应配合使用水车式增氧机，使池塘水体的溶解氧均匀。

6. 使用微孔管道增氧的池塘应适当增加苗种的放养量和饲料的投喂量，充分发挥池塘生产潜力。

技术依托单位：

1. 四川省水产局推广总站

联系地址：成都市武兴一路 115 号

邮政编码：610072

联系人：邓红兵、王艳、王俊

联系电话：028-87717299

2. 四川省农业科学院水产研究所

联系人：杜军、龚全、赖建生、刘亚、李强

联系电话：028-87955015、86106576、87955508

B. 淡水池塘养殖水质工程化调控技术

技术概述：淡水池塘养殖是我国主要水产养殖生产方式，有重要的行业地位。目前，淡水养殖池塘面临环境污染与品质保障双重压力，传统池塘养殖调控能力弱，技术方法落后，缺乏可持续发展动力。池塘养殖系统需要占用大量的水资源。由于水域环境恶化，自然水体自净能力差，随养殖废水排入的氮、磷等营养物质，加剧了水体的富营养化。

淡水池塘养殖模式升级迫切需要工程化调控技术。在所有的集约化养殖模式中，池塘养殖的设施化和装备程度还处于较低的水平，生产过程主要依赖经验和劳力，对与质量和效益有关的关键环节的把握度很低，还没有脱离传统农业的生产方式。无论从提高增产潜力还是从提高劳动生产率来看，未来养殖业发展必须更多地依靠先进适用的养殖设施的装备和运用。

量化调控技术是实现淡水池塘养殖可持续发展的方向。实施精准化调控可以促进池塘养殖技术升级和生产模式的更新，可以提高养殖产品的品质和价值，可以实现水产养殖的规模化生产，提高生产效率，可以提高养殖设施的产出率，有利于提高生产效益和养殖生产者的收益，可以使养殖生产系统对水资源和环境条件的依赖度大大降低。许多缺水地区或者环境水域被污染地区，养殖生产条件将得以保障。可以为规模化生产创造条件，实现用高效的物质条件装备水产养殖业的现代化要求，有利于产业的升级和现代化发展，促进水产养殖业可持续发展进程。

本技术拟针对我国淡水池塘养殖产业发展水平低，养殖污染严重、水资源浪费大，养殖环境不可控等问题，通过推广池塘养殖水质调控技术和高效生态养殖模式系统构建技术，实现池塘养殖水质量化调控，达到“节水、健康、高效”的池塘养殖目标，并通过在全国范围内大面积的示范推广，为全国性的池塘健康高效养殖提供技术支撑，为淡水池塘养殖生产方式转变与模式升级发挥积极地作用。

本主推技术拟解决的主要问题：

(1) 推广淡水养殖池塘结构优化、功能布局、水处理配置等技术，构建生态养殖小区。

(2) 针对主要养殖池塘的环境与排放特点，推广生态沟、生态塘、复合人工湿地等生态工程化技术，实现池塘养殖污染排放与水质调控生态工程化；

(3) 推广“生态坡”、“复合生物浮床”、“生化滤床”等高效水处理设施，实现池塘水质可控；

(4) 针对池塘水质管理特点，推广池塘养殖水质数字化调控管理系统，实现养殖水质管理“精准化”；

(5) 推广池塘养殖“水质、水体藻相、水体溶氧、水层交换”等的调控工程技术和复合高效生态养殖模式，实现池塘“量化调控”养殖。

增产增效情况：2008 年以来，相关技术成果已在全国建立了较为完整的生态工程化养殖模式系统，在全国养殖主产区推广 20 万亩，技术辐射 300 万亩以上，取得了巨大的社会、经济、生态效益。示范应用证明显示，该技术成果的综合经济效益都提高了 10%以上，节水 60%以上，减排 50%以上。

技术要点：

1. 生态化养殖小区构建技术 该技术包括淡水养殖池塘基础设施建设条件，淡水养殖池塘的形状、朝向、面积、深度、坡度、池埂、护坡等基础设施和进排水设施、道路、场地、办公、生活用房、水处理及生产设备配置等辅助设施优化构建技术；以及生态化池塘养殖小区建设功能布局与规划、水系构建与土方平衡等关键技术。

2. 池塘养殖水质调控设施及其构建工艺 包括“生态沟”、“生态塘”、“复合人工湿地”、“生态坡”、“复合生物浮床”、“生化滤床”等生态工程化技术及其适用于池塘养殖需要的构建工艺参数。

3. 水质高效调控数字化技术 主要包括池塘养殖水质实时监测、养殖信息无线传输、环境预警、基于专家系统和环境信息调控养殖管理等技术，可针对池塘水质管理要求实现养殖管理“精准化”。

4. 池塘养殖量化调控技术 主要为养殖池塘的水质、藻相、溶氧、水层等调控工程技术及其生态工程化设施构建技术等。包括基于复合人工湿地的池塘循环水水质与藻相调控技术、生态坡水质调控技术、高效生化设施水质调控技术、涌浪机水层交换技术、复合增氧调控技术等。

5. 适应不同地区需要的“节地、节水、减排”池塘健康养殖模式 主要为针对不同地区养殖特点的“池塘排放水再利用模式”、“池塘节水型循环水模式”、“池塘生态工程化模式”、“渔、稻结合种养模式”和“养殖排放水净化模式”。

适宜区域：全省淡水养殖池塘。

注意事项：

1. 池塘养殖场应具有一定的规模且成连片布局；
2. 养殖场有一定的水电通讯条件；
3. 养殖场有较好的组织管理结构，有一定技术素质的人员。

技术依托单位：

1. 四川省水产局推广总站

联系地址：成都市武兴一路 115 号

邮政编码：610045

联系人：邓红兵、王艳、王俊

联系电话：028-87717299

2. 四川省农业科学院水产研究所

联系人：杜军、龚全、刘亚、李强

联系电话：028-87955015、86106576、87955508

C. 池塘微生态制剂水质调控技术

技术概述：养殖水体既是养殖对象的生活场所，也是粪便、残饵等分解容器，又是浮游生物的培育池，“三池合一”的养殖方式，容易造成“消费者、分解者和生产者”之间的生态失衡，造成水中有机物和有毒有害物质大量富积，这不仅严重影响养殖动物的生存和生长，而且成为天然水域环境的主要污染源之一。因此，如何保持水环境的生态平衡，是水产养殖优质、高效的关键技术。

增产增效情况：

通过该技术的实施，能使发病率降低，产量提高，同时有利于提高成活率和养殖品种的生长速度、放养密度，减轻池塘养殖对水域生态环境的污染。

技术要点：

1. 种类和使用方法

(1) 光合细菌。菌体本身含 60% 以上的蛋白质，且富含多种维生素，促进水产养殖动物生长；它以光和热为能源，将水体中的氢分离出来，变有害物为无害物质，改良水质。水产生产上经常使用的为红假单胞菌。目前产品的剂型有水剂和粉剂两种，通常水剂的活菌含量为 3×10^9 个/毫升，而粉剂活菌含量为 1×10^{11} 个/克。水剂加入抑制剂后有效期为 3~4 个月，而粉剂经特殊加工后有效期为 12 个月，生产上肥水时可与有机肥或无机肥混合后泼洒，调节水质时与吸附剂合剂使用效果较明显。

光合细菌宜掌握在水温 20℃ 以上时使用。在水温 28~36℃，pH 偏碱(7.5~8.5)时，光合细菌生长较好。低温及阴雨天不宜使用。养殖户在使用光合细菌改善水质时，可选在晴天上午进行，光合细菌用沸石粉吸附后泼洒能提高使用效果。

在池塘使用时，每立方米水体 2~5 克光合细菌拌细碎的干肥泥土粉均匀撒入鱼池，以后每隔 20 天左右，每立方米水体用 1~2 克光合细菌对水后全池泼洒。虾池每立方米水体用 5~10 克光合细菌拌细碎的干肥泥土粉均匀撒入池，以后每隔 20 天左右，每立方米水体用 2~10 克光合细菌对水后全池泼洒。用于饲料添加投喂鱼虾时，按 1% 的比例拌入。用于疾病防治时，可连续使用，每立方米水体鱼池用 1~2 克、虾池用 5~10 克对水后全池泼洒。在池塘施用粪肥或化肥时，配 2~5 克光合细菌效果更为明显，可避免肥料用量过大、水质难以把握的缺点，并可防止藻类老化造成水质变坏。

水瘦时要先施肥再使用光合细菌，这样有利于保持光合细菌在水体中的活力和繁殖优势，降低使用成本。此外，酸性水体不利于光合细菌生长，应先泼洒适量生石灰乳，调节水体 pH

为 7 左右后再使用光合细菌。

药物对光合细菌制剂的活体细菌有杀灭作用，因此不能与消毒杀菌剂同时使用。水体消毒需经过 1 周后方可使用。

成品菌液应先逐渐降温而后存放在温度较低(15℃以下)并有一定光照的地方(每天 2 小时以上)，然后逐渐减少光照，再置于阴凉避光处。菌液开始发黑并有恶臭味可能是活菌死亡腐败所致，使用效果不佳。

(2)硝化细菌。是一种好氧菌，在水体中是降解氮和亚硝酸盐的主要细菌之一。主要有硝化细菌和亚硝化细菌 2 个类群，目前产品的剂型有水剂和粉剂两种，通常水剂的活菌含量 1×10^9 个/毫升，而粉剂活菌含量为 1×10^4 个/克。水剂有效期为 7~10 天，而粉剂经特殊包装后有效期在 6~12 个月。生产上硝化细菌繁殖速度较慢，20 多小时才能繁殖一代，一般情况需投放后 4~5 天才可见明显效果，因此要提前使用。

(3)芽孢杆菌。是一种化能异氧菌，目前用于水产养殖业主要是枯草芽孢杆菌，产品剂型为固体粉剂，通常活菌含量在 $1 \times 10^9 \sim 2 \times 10^9$ 个/克，有效期 12 个月左右，使用前要活化培养，采用原池水加少量红糖或蜂蜜，浸泡 4~5 小时后全池泼洒，泼洒时同时开动增氧机。

(4)蛭弧菌。噬菌蛭弧菌简称蛭弧菌，是一种寄生于其他细菌细胞内并能使其裂解的一类细菌，生产上主要用来净化水体，减少水体致病微生物数量，降低鱼虾蟹染病率和控制病害的发生。生产上运用的品种为嗜水气单胞菌噬菌蛭弧菌，产品剂型为水剂，活菌含量为 1×10^9 个/毫升。

(5)乳酸菌。是一种厌氧或微缺氧菌，pH 值 3~4.5 仍可生长繁殖，在养殖动物的肠道内定植，合成维生素，辅助食物消化，促进营养物质吸收，克服腐败过程，生产上作为饲料添加剂。

(6)双歧杆菌。是一种厌氧菌，最适生长温度 37~50℃，pH 值 >8.0 不生长，具有维持肠道菌群平衡，治疗肠道功能紊乱，抗肿瘤和免疫调节功能，在生产上可以用于鱼类、甲鱼等爬行类的饲料添加，增加免疫能力。

(7)放线菌。目前水产生产上运用的主要是嗜热性放线菌，对于养殖水体中的氨氮降解及增加溶氧和稳定 pH 值有较好效果，尤其在甲鱼温室养殖运用更佳，与光合细菌合用效果更好。

(8)酵母菌。酵母细菌富含蛋白质、核酸、维生素等营养成分，适口性好，可促进养殖对象摄食，提高消化吸收率，增强抗病力。泼洒外用能有效分解溶于池水中的糖类，迅速降低水体中生物耗氧量，改善水质。

(9)EM。主要由光合细菌、乳酸菌群、酵母菌群、放线菌群、丝状菌群等 5 科 10 属 80 余种有益菌种复合而成，目前水产上只有 7~8 个菌种组成，在效果上尚未达到 EM 菌的设计要求。产品剂型以水剂为主，有效活菌数标准为 2×10^9 个/毫升。在水质恶化池塘可全池泼洒 EM 菌，增加溶解氧，降低氨、硫化氢等有害物质，改善水质。EM 和一般生物制剂相比，它具有结构复杂、性能稳定、功能齐全的优势。使用方法主要如下两种，一是饵料搅拌投喂，二是加等量红糖后加 20~100 倍干净水混合后全池泼洒。具体用量等参照各品牌说明书。

2. 影响微生态制剂使用效果的环境因子

(1)温度。温度是控制微生物生长的重要因素，微生物的生长受低温限制，最适生长温度范围很窄，温度太高也会影响生长，高温可以达到致死点。使用微生态制剂一般要求水温不低于

15℃，适温范围内，水温越高效果越明显，25~30℃使用效果最佳。

(2)溶解氧。泼洒型生态制剂为好氧菌，其呼吸需要氧的持续供应。大气中氧不容易进入池塘底部，因而，投放时同时开启增氧机，或结合对氧要求不高的EM菌一起投放。

(3)pH值。每一种微生物的生长有其最合适的pH值。一般pH值7~8时细菌生长最旺盛，如池塘水质偏酸时可采用投放生石灰或降酸微生物来提高pH值。

适宜区域：全省淡水池塘养殖区域

注意事项：

(1)长期使用。生态制剂的预防效果好于治疗效果，其作用发挥较慢，长期使用方能达到预期的效果。

(2)尽早使用。通过先入菌的大量繁殖，形成优势种群，减少或阻碍病原菌的繁殖。

(3)禁止与抗生素、消毒杀菌药或具有抗菌作用的中草药同时使用。

(4)施用时要注意菌体活力及菌体数量，一般要求含3亿个/毫升以上的活菌体，且活力强，同时注意制剂的保存期，随着保持期的延长，活菌数量逐渐减少，故保存期不宜过长，并且打开包装后尽快使用。

(5)有的生态制剂使用前要活化培养。活化能让微生物迅速“复活”，活菌数量成倍增加，也能使菌迅速适应池塘水质条件，如芽孢杆菌。

(6)注意不利因素的影响。如温度、pH值、硝化细菌在pH值<7或pH值>8.5的水体中繁殖速度会受到一定影响，最适范围为7.8~8.2，所以要控制好水体中的pH值，以利于有益微生物的生长。

(7)遇到水质败坏严重的发病池塘，水质处理时，先用大剂量活菌加维生素C、E等抗应激类的物质，把水质调控好后再施用药物效果好，而且稳妥。

(8)生态制剂不是药物，一旦发生病害一定要用相关药物治疗。

技术依托单位：

1. 四川省水产局推广站

联系地址：成都市武兴一路115号

邮政编码：610072

联系人：邓红兵、王艳、王俊

联系电话：028-87717299

2. 四川省农业科学院水产研究所

联系人：杜军、龚全、刘亚

联系电话：028-86106576、87955508

3. 成都通威水产科技公司

联系地址：成都市成华区熊猫大道501号

联系电话：028-85188888

4. 盐亭西部渔都农旅科技有限公司

联系人：杨小军

联系电话：13684015678

电子邮箱：543448856@qq.com

D. 渔用膨化饲料应用技术

技术概况:膨化饲料是将饲料膨化处理后形成一种膨松多孔的饲料。膨化是对物料进行高温高压处理后减压, 利用水分瞬时蒸发或物料本身的膨胀特性使物料的某些理化性能改变的一种加工技术, 分为气流膨化和挤压膨化。饲料经膨化处理后, 使淀粉糊化, 蛋白质、脂肪等有机物的长链结构变为短链结构的程度增加, 破坏很软化纤维结构和细胞壁, 破坏菜籽粕中芥子霉、棉籽粕中棉霉、以及豆粕中抗胰蛋白酶等有害及抑生长因子, 更易消化。同时克服了传统粉状配合饲料和颗粒饲料存在的水中稳定性差、沉降速度快, 易造成饲料散失浪费等弊端。膨化效果受原料配比、淀粉含量、水分含量、以及膨化温度等因素影响, 结合膨化特点, 应保证原料配方中淀粉类原料在 20%以上, 添加剂选用耐受高温, 或增加用量。

增产增效情况:膨化水产饲料能长时间漂浮于水面, 便于饲养管理, 有利于节约劳力; 膨化饲料一般产生粉料在 1%以内, 优质浮性鱼饲料漂浮时间一般可达 2 小时。在通常情况下, 与用粉状料或其他颗粒饲料相比, 可节约饲料 5~10%, 并且投饵上容易观察控制, 降低粉料、残饵等对水体的污染。

技术要点:

1. 膨化饲料的适用范围 从养殖方式上讲, 池塘养鱼、稻田养鱼、流水养鱼、网箱养鱼、工厂化养鱼、大水面精养都可使用浮性鱼饲料, 具有广泛的适用性。从养殖品种上, 除了极难驯化到水面摄食的少数底栖性鱼类, 都能很好地摄食浮性渔饲料, 如鲈鱼、乌鳢、观赏鱼、美蛙、鳖、龟、叉尾鮰等名特优品种以及常规养殖的草鱼、鲤鱼、鲫鱼等品种。对于生理功能比较特殊的美蛙、鲈鱼等品种, 用浮性饲料进行养殖, 则更加便捷, 更能显现其优越性。养殖经验不足、管理粗放的养殖户宜选择浮性饲料。有些喜暗怕光的肉食性鱼类, 在使用浮性膨化饲料时, 还需要夜晚驯食或投喂。对极难驯化到水面摄食的少数底栖性鱼类最好不使用浮性膨化饲料, 可选用沉性或慢沉性膨化饲料。

2. 膨化饲料的投喂技术

(1) 投喂量的确定

每天最适投饵量是鱼饱食量 90%, 参考鱼类摄食情况, 一般每天投喂 1-4 次, 每次投饵控制在投饵后 10~30 分钟内吃完。

(2) 投喂方法

膨化水产饲料投喂方法: 池塘或大水面选择上风处定点投喂, 可用毛竹或 pvc 管圈成正方形或三角形, 将浮性水产饲料投入其中。在网箱养殖和流水养鱼中, 必须采取一些特殊措施, 如将投饵点用网片、pvc 管圈围等方法, 预防浮性饲料浪费。

注意事项: 无。已在全国大面积使用。

适宜区域: 全省。

技术依托单位:

1. 四川省水产局推广总站

联系地址: 成都市武兴一路 115 号

邮政编码: 610072

联系人: 邓红兵、王艳、王俊

联系电话：028-87717299

2. 成都凤凰饲料有限公司

联系地址：成都市温江区公平镇温泉大道 200 号

邮政编码：611130

联系人：成育荣

联系电话：028-82650988

E. 池塘鱼菜共生综合种养技术

技术概述：鱼菜共生是一种涉及鱼类与植物的营养生理、环境、理化等学科的生态型可持续发展农业新技术，就是在鱼类养殖池塘种植蔬菜，利用鱼类与蔬菜的共生互补，池塘水面进行蔬菜无土栽培，将渔业和种植业有机结合，进行池塘鱼菜生态系统内物质循环，互惠互利。

池塘鱼菜共生生态养殖具有净水，降低池塘水体富营养化；光合作用增氧；遮阴避暑；提高水产品质量；卖菜增收；减少水电药等成本投入；防盗；抑菌；景观工程等优势。

增产增效情况：池塘鱼菜共生养殖模式与传统养殖模式相比，平均亩产能提高 10%左右，节约水电成本投入约 30%，鱼药成本投入 50%左右，病虫害显著减少，鱼类品质有一定程度改善，综合生产效益可提高 30-80%。

技术要点：

1. 池塘养殖技术要点 池塘养殖以池塘“一改五化”技术为核心，“一改”指改造池塘基础设施，“五化”包括水质环境洁净化、养殖品种良种化、饲料投喂精细化、病害防治无害化、生产管理现代化等。

(1) 改造池塘基础设施。

①小塘改大塘：将用于成鱼养殖不规范的小塘并成大塘，池塘以长方形东西向为佳(长宽约比为 2.5:1)，面积 10-20 亩为宜。

②浅塘改深塘：通过塘坎加高、清除淤泥实现池塘由浅变深，使成鱼塘水深保持 2.0~2.5 米，鱼种池水深 1.5 米左右，鱼苗池水深在 0.8~1.2 米。

③整修进排水系统：整修进排水、排洪沟渠等配套设施，要求每口池塘能独立进排水，并安装防逃设备。

(2) 水质环境洁净化。

①池塘水质的一般要求：

悬浮物质：人为造成的悬浮物含量不得超过 10 毫克/升。

色、嗅、味：不得使鱼、虾、贝、藻类带有异色、异味。

漂浮物质：水面不得出现明显的油膜和浮沫。

PH 值：淡水 PH 6.5-8.5。

溶解氧：24 小时中 16 小时以上，氧气必须大于 5 毫克/升，任何时候不得低于 3 毫克/升，保持水质“活”、“嫩”、“爽”。

②池塘水质调控

生物调控：鱼菜共生调控，以菜净水，以鱼长菜；微生物制剂调控，使用光合细菌、芽孢

杆菌、硝化细菌等有益细菌，实现净水。以鱼养水，适当增加滤食性鱼类和食腐屑性鱼类投放量，改善池塘的生态结构，实现生物修复。保持池水活、爽、嫩，透明度在 35 厘米以上。

物理调控：合理使用增氧机：晴天中午开，阴天清晨开，连绵阴雨半夜开，傍晚不开，浮头早开；天气炎热开机时间长，天气凉爽开机时间短，半夜开机时间长，中午开机时间短，负荷面大开机时间长，负荷面小开机时间短等。实现其增氧、搅水、曝气的作用。

加注新水：根据池塘水体蒸发量适当补充新水，有条件的地方可每半月加注新水 1 次；

适时适量使用环境保护剂：在养殖的中后期，根据池塘底质、水质情况每月使用 1—2 次。生石灰 20—30 千克/亩；沸石粉 30—50 千克/亩。

（3）养殖品种良种化。

主养品种：选择以优质鱼类（如优质鲫鱼、草鱼、斑点叉尾鮰、团头鲂、泥鳅、翘嘴红鲌、黄颡鱼等）主养品种的选择须具备三个条件，一是具有市场性（适销对路）、二是苗种可得性（有稳定的人工繁殖鱼苗供应）、三是养殖可行性（适应当地池塘生态系统）。

养殖模式：池塘 80:20 养殖模式。

鱼种质量：各种鱼种标准参照已有的标准和鱼种质量鉴定标准执行。要求品种纯正、来源一致、规格整齐、体质健壮、无伤病。

鱼种规格：主养鱼类规格整齐，重量个体差异在“10%”以内，搭养鱼类个体大小一般不得大于主养鱼类个体大小。

（4）饲料投喂精细化。

①饲料的选择：饲料有良好的稳定性和适口性，饲料要求新鲜、不变质、物理性状良好、营养成份稳定；饲料加工均匀度、饲料原料的粒度符合饲料加工的质量要求。

②饲料投喂量的确定

限量投喂：根据养殖鱼类的生长速度、阶段营养需要量和配合饲料的质量水平确定每天的饲料投喂量。

日投饲量=鱼的平均重量×尾数×投饲率

全年投饲量=饲料系数×预计净产量；

（5）病害防治无害化。

①疾病的预防

优化池塘养殖环境：在养殖的中、后期根据养殖池塘底质、水质情况每月使用环境保护剂 1—2 次。合理放养和搭配养殖品种，保持养殖水体正常微生物丛的生态平衡，有效预防传染性暴发性疾病的流行。

②切断传播途径消灭病原体

严格检疫：加强流通环节的检疫及监督，防止水生动物疫病的流行与传播。

鱼种消毒：入塘前对鱼种消毒的药物主要有以下几种：食盐（浓度 2%—4%，浸洗 5—10 分钟，主要防治白头白嘴病，烂鳃病，杀灭某些原生动物、三代虫、指环虫等）、漂白粉（浓度 10 克/米³—20 克/米³，浸洗 10 分钟左右，能防治各类细菌性疾病）。

饵料消毒：水草用 6 克 / 立方米水体漂白粉溶液浸泡 20—30 分钟，经清水冲净后投喂；陆生植物和鲜活动物性饵料用清水洗净后投喂。

工具消毒:网具用 10 克/米³ 硫酸铜溶液浸洗 20 分钟,晒干后再使用;木制工具用 5%漂白粉液消毒后,在清水中洗净再使用。

食场消毒:及时捞出食场内残饵,每隔 1-2 周用漂白粉 1 克/米³,或强氯精 0.5 克/米³,在食场水面泼洒消毒,或在食场周围挂篓或挂袋消毒。

③流行病季节的药物预防(3-9月)

体外预防:食场挂袋挂篓。

全池遍洒:每隔半月用生石灰 30 克/米³等消毒。

体内预防:选用中草药(每 100 千克鱼用大黄 30 克、黄芩 24 克、黄柏 16 克、小苏打 30 克)粉碎后拌饲投喂。

④增强鱼体抗病能力

放养优良品种:选择抗病力强、体质健壮、规格整齐、来源一致的养殖品种放养,严禁放养近亲繁殖和回交种类。

投喂优质适口饲料:投喂营养全面、新鲜、不含有毒成分,并通过精细加工,在水中稳定性好、适口性强的饲料。

免疫接种:注射疫苗,使鱼类产生抗体,获得免疫力。

⑤严禁乱用药物

使用水产养殖用药应当符合《兽药管理条例》和农业部《无公害食品渔药使用准则》(NY5071-2002)。

(6)生产管理现代化。

①了解当年鱼价走势,分析明年市场;

②结合本地实情,设计出鱼计划;

③放养优质鱼种,合理使用饲料;

④落实生产计划,加强生产管理。

2. 蔬菜栽培技术路线

(1) 浮架制作工艺。

①平面浮床

a. PVC 管浮床制作方法

通过 PVC 管(50-90 管)制作浮床,上下两层各有疏、密两种聚乙烯网片分别隔断吃草性类鱼和控制茎叶生长方向,管径和长短依据浮床的大小而定,用 PVC 管弯头和粘胶将其首尾相连,形成密闭、具有一定浮力的框架。

综合考虑浮力、成本和浮床牢固性的原则,以 75 管为最好。

此种制作方法成功解决了草食性、杂食性鱼类与蔬菜共生的问题,适合于任何养鱼池塘。

b. 竹子浮床制作方法

选用直径在 5 厘米以上的竹子,管径和长短依据浮床的大小而定,将竹管两端锯成槽状,相互上下卡在一起,首尾相连,用聚乙烯绳或其他不易锈蚀材料的绳索固定。具体形状可根据池塘条件、材料大小、操作方便灵活而定。

表1 PVC管材、竹子单个浮床(4m*1m)制作成本对照表

管材	规格	价格(元)	数量(个)	胶水/铁丝(元)	弯头(个)	单价(元)	人工(元)	网片(元)	合计(元)	年投入(元)
pvc	75毫米*3.8m	16元	2.5	0.9	4	1.2	12.4	7.7	65.8	16.5
竹子	大竹子	就地取材	4	0.3	0	0	22.3	7.7	30.3	10.1

通过表1可以看出,PVC材料浮床(4m*1m)约需65.8元/个,按使用年限平均每个浮床年投入约需16.5元/个,在就地取材,无需运输购买的情况下,竹子材料浮床(4m*1m)制作,约需30.3元/个,按使用年限平均每个浮床年投入约需10.1元/个,竹子浮床较PVC管材浮床节约6.4元/个·年,成本相对较低,但规范性、美观性、牢固性方面稍差,且容易变形、进水,竹子较重,管理麻烦。

c. 其他材料浮床

凡是能浮在水面的、无毒的材料都可以用来制作浮床如废旧轮胎、泡沫、塑料瓶等,可根据经济、取材方便的原则选择合适浮床。

d. 立体式浮床

(1) 拱形浮床

在PVC管浮床的基础上,在其长边和宽边的垂直方向分别留2个和1个以上中空接头,用PPR管或竹子等具有一定韧性的材料搭建成拱形的立体框架。

e. 三角形浮床

在PVC管浮床的基础上,在其长边和宽边的45°方向分别留2个和1个以上中空接头,用PVC管或竹子等具有一定硬度的材料搭建成三角形立体框架。

(2) 栽培蔬菜种类选择。栽培蔬菜种类应选择根系发达,处理能力强的蔬菜瓜果植株,利用根系发达与庞大的吸收表面积,进行水质的净化处理,我们开展鱼菜共生养殖主要选择品种为空心菜。

空心菜属蔓生植物,根系分布浅,为须根系,再生能力强,性喜高温多湿环境,蔓叶生长适温为25~30℃,温度越高,生长越旺盛,采摘间隔时间愈短;喜充足光照,对密植的适应性也较强,对土壤条件要求不严格,其喜肥喜水,需肥量大,耐肥力强,对氮肥的需要量特大。

我国池塘养殖鱼类生长旺季主要在5-9月份,水温在22-30℃,生长迅速,代谢旺盛,每天消耗大量的饲料和产生较多的粪便,残饵和粪便经过一系列氨化分解反应转化为水体的氨氮,这也是造成水体富营养化的主要原因,而通过植物的固氮作用,可以将水体中得氨氮转化为无毒硝酸盐和氮气,以达到净水的目的。

而空心菜生长旺季与鱼类同期,且生长迅速,喜肥喜水,尤其是对氮肥需求量特别大,池塘富营养化环境为其提供了优越的生长环境,而空心菜的快速生长,正好解决了夏季池塘水体富营养化,达到净水的目的,又可以增加收入,降低水质改善投入,一举多得,是池塘鱼菜共生理想种植品种。

养殖户也可以根据生产和市场需要,选择其他蔬菜,一般夏季种植绿叶菜类有空心菜等,藤蔓类蔬菜有丝瓜、苦瓜等;冬季种植蔬菜有西洋菜、生菜等。

(3) 蔬菜栽培时间。

空心菜、丝瓜、苦瓜等夏季蔬菜，4月下旬以后，水温高于15℃时开始种植；西洋菜等秋季蔬菜，10月下旬以后，温度15℃以上时，开始种植。其他蔬菜种植品种根据生长季节和适宜生长温度栽种。

(4) 蔬菜种植比例。

由于夏季池塘养殖鱼类生长迅速，代谢旺盛，每天消耗大量的饲料和产生较多的粪便，残饵和粪便经过一系列氨化分解反应转化为水体的氨氮和其他营养废弃物，氮等营养物质浓度升高，藻类和浮游动物大量繁殖，造成池塘淤泥富积，水色发黑或变绿，气味发臭，耗氧增加，池塘水质过肥，引起养殖鱼类病害多发。

池塘种植蔬菜就是消耗水体有效氮而达到净水的目的，较肥的池塘适合开展水上蔬菜种植，水质越肥，种植蔬菜比例越高。可以通过水色、气味、底泥深度和养殖年限来确定养殖池塘是否适合种植蔬菜，一般精养池塘，养殖周期3年以上，水色黄褐、褐绿、油绿、黄绿色的池塘水质较肥，适合开展蔬菜种植。

不同肥瘦程度池塘蔬菜种植面积参考比例，详见表2。

表2 池塘种植鱼菜面积比例参考

池塘类别	池塘年限	养殖单产(亩)	水体、底泥颜色	透明度	淤泥深度	参考种植比例	备注
普通池塘	3年以下	800千克以下	水色浅，清淡	50厘米以上	10厘米以下	0-3%	根据各个参考指标，可以在参考种植比例周围上下浮动，但种植比例最好在20%以内。
精养池塘	3年	800千克	水色茶色、茶褐色、黄绿色、棕绿色等	30厘米以下	30厘米以上	3-5%	
精养池塘	5年	1000千克	水色较浓，颜色黄褐色、褐绿色、深棕绿色，有腥臭味，底泥颜色黑	20厘米以下	40厘米以下	5-10%	
精养池塘	5年以上	1000千克以上	水色浓，颜色发黑，铜绿色等，底泥颜色黑，有腥臭味	10厘米以下	50厘米以上	10-15%	

(5) 蔬菜栽培技术方法。

主要采用移植的方式栽种。

如PVC标准浮床可采用扦插栽培、种苗泥团移植和营养钵移植等方法进行池塘蔬菜无土种植，后两种采用营养底泥作为肥料，成活率较高。

扦插栽培指直接将空心菜种苗按20厘米-30厘米株距插入下层较密网目，固定即可。

营养钵移植主要是将蔬菜种苗植入花草培育钵，将钵内置入泥土（塘泥），按20厘米-30厘米株距放入浮床。

泥团移植主要是指将蔬菜种苗植入做好的小泥团（塘泥即可），按20厘米-30厘米株距放入浮床。

营养钵和泥团移植方法成活率较扦插栽培方法高，而后者最省时省力。

(6) 蔬菜收割技术方法。

每次采摘的时候应做好记录，包括收获池塘编号、池塘面积、收获蔬菜面积以及产量、处理方式（销售或者投喂），销售收入以及投入量等。

空心菜等蔬菜采摘，当株高 25 厘米-30 厘米时就可采收，采收周期根据菜的生长期而定，一般 10-15 天采收一次。

其他蔬菜根据生长状况适时采收。

(7) 浮床清理及保存。

在收获完蔬菜或者需要换季种植蔬菜时，应通过高压水枪或者刷子将架体上以及上、下两层网片上的青苔等杂物清理掉，阴凉处晾干；若冬天未进行冬季蔬菜种植应将浮床置于水中或者将其清理加固处理后，堆放于阴凉处，切不可在室外雨淋日晒。

(8) 捕捞。

一般使用抬网捕捞，捕捞位置固定，而鱼菜共生浮床对捕捞没有影响。如拉网式捕捞，可将浮床适当移动，对捕捞影响也不大。

3. 水上蔬菜对池塘水质影响分析 通过对比试验得出，鱼菜共生试验池塘在氨氮含量、亚硝酸盐含量、高锰酸钾指数、总氮、总磷含量方面均较对照池塘有明显降低，而同一池塘中距离蔬菜种植区域越近各个指标检测含量越低，反之则高，充分说明了池塘开展蔬菜种植对水塘水质的重要改善作用。

养殖户在生产过程中，应本着操作方便和发挥蔬菜调控水质作用最大化的原则，按照带状对鱼菜浮架进行布局，间距 3-5 米，带状固定，可整体移动，根据需要灵活调控水体富营养化区域。

适宜区域：全省精养池塘，尤其是老旧池塘。

注意事项：

1. 上下两层网片要绷紧，形成一定间距，控制蔬菜向上生长和避免倒伏。
2. 蔬菜种植品种应多样化。
3. 浮架应呈带状布局，可以整体移动，以便根据需要变换水域和采摘。
4. 及时收割蔬菜，避免蔬菜水中腐烂和影响后续生长。
5. 注意对水上蔬菜生产方式的宣传，实现卖菜增收。
6. 加强对水质变化的观察和监测，了解实施效果。

技术依托单位：

1. 四川省水产局推广总站

联系地址：成都市武兴一路 115 号

邮政编码：610072

联系人：邓红兵、王艳、王俊

联系电话：028-87717299

2. 四川省农业科学院水产研究所

联系人：杜军、龚全、刘亚

联系电话：028-86106576、87955508

七十八、鲈鱼高产高效养殖技术

技术概述：鲈鱼是一种肉质鲜美、抗病力强、生长迅速、易起捕、适温较广的名贵肉食性鱼类。鲈鱼从引进国内以来，大多数以用冰鲜鱼喂食，但冰鲜鱼喂养过程中，会对水体造成巨大的污染，夏天没有被吃完或者浪费掉的鱼渣会对水体和空气造成很大的污染。冰鲜鱼喂食需要大量人力，需要人去把鱼块切碎投喂，加之冰鲜鱼采食量大，饵料系数低，对冰鲜需求旺盛。近几年野生鱼数量急剧减少，大量喂食冰鲜鱼会对野生资源带来巨大的负担和一定程度上的破坏，而且价格近几年一直飙涨，给养殖户带来很大的成本困扰。同时冰鲜鱼养殖鲈鱼还容易引起鲈鱼肝脏出问题，养殖中后期容易出现肝脏肿大，病变，体表溃烂，诺卡氏菌难以控制，后期死亡量巨大，用药成本增加，环境微生物耐药性增加，鱼体药残多。

本项技术的推广应用可以实现减小水体污染，高效利用水体资源；生产的商品鱼更加绿色健康；同时合理提高养殖密度，经济效益十分显著。

增产增效情况：鲈鱼高产高效养殖模式的鱼种放养方式为：鲈鱼鱼种一般每亩放养数量为3000~4000尾，规格25-50克/尾的转食鱼种，同时搭养少量胭脂鱼或者花白鲢，以改善和稳定水质。

全程投喂鲈鱼专用全价配合饵料，通过一个养殖周期，当年亩产可达1500公斤，亩产值达50,000.00元左右，利润根据卖鱼时间和养殖水平而异，一般在5000元/亩以上。

技术要点：

1. 池塘选择 饲养加州鲈鱼，适宜养殖面积为2~10亩，水深1.5-3米，不渗漏，淤泥较少，水源充足，水质清新、溶氧量高，注、排水方便，鱼种放养前必须用生石灰等药物彻底清塘消毒，生石灰用量为每亩75~100公斤，清塘后，要迅速培水，（以氨基酸肥为主，搭配小球藻类培藻膏），以浅绿色水色为优秀水源。

2. 苗种强化培育

（1）买水花自己驯食摊规格苗：水花来源：广东、福建等沿海城市、台湾（秋苗）、四川新津、攀枝花、贵州工厂化苗。

（2）买规格苗：8朝以上（400-500尾/斤）的苗子，全驯化苗子，适当可以提高规格。

3. 池塘微流水养殖 池塘微流水，溶氧较高，意味着更好的饲料利用率和更大的采食量，在高温期的时候不怎么进食生长的，8-9月正是本地采食量旺盛的时候。

4. 饲养管理

（1）饲料投喂方式：主要人工投喂，根据鱼的采食情况投喂 日投喂2-3次以上。

（2）投喂量：根据鱼的规格、天气和水温，一般在1-3两采食量3-6%，夏季高温期3两以后的鱼采食量在2.5-4%，到10月份以后采食将只有1.0%左右，高温期间（28℃）池塘采食量就只有1%甚至更少。

投喂宜早宜晚，光线弱的时候采食较好，高温、低氧的时候采食量将持续减少。饲料规格根据鱼的大小尽量采食更大粒径的。

（3）增氧机：应该主要集中在池塘周边，因鲈鱼围绕四周觅食，增氧设备的投入（每亩

500-800w) 为宜。

苗期尽量采用微孔增氧，增氧盘放在离岸边 1-2m 的地方，采食不好的时候一直开增氧机，特别是喂食的时候。

5. 日常管理

(1) 肥水：主要以培藻膏为主，搭配酵母粉等氨基酸肥水产品。

(2) 底改：对地址恶化的池塘应在天气较好的时候下微生物产品，以达到改善地质，增加溶氧。

(3) 免疫防疫：日常饲喂中天气经常变化的时候应该主要保肝护胆、添加维生素、黄芪多糖，三黄保肝散等。定期对池塘水体消毒：如聚维酮碘，双氧水、水杨酸，低温动网要防治水霉，-如：转塘前一定要对池塘测定消毒，转塘后要用泼洒水杨酸或者环烷酸铜，因为水霉烂皮爆发十分严重。

6. 水质调节

(1) 常见的调水方法

①化学的方法：即向水体中撒施速效增氧剂和降解药物，让水体溶氧充足，协同降解药物更有效和快速降解。

②物理的方法：即开启增氧机（曝气）和加注新水（稀释）。

③生物的方法：即向水体撒施降解作用的生物制剂，以期达到良好的稳定性。

操作步骤：晴天上午太阳出来时即施用速效增氧剂富氧粉（加量 20%），三小时后施降解药，水质解毒改良剂或底净爽水素，四小时后施生物制剂益生菌。

中午结合开增氧机两个小时（视水体大小和负载量增减）。第二天上午 10 时再用一次降解药物。以后每 10-15 天交替使用降解药物和生物制剂一次。

(2) 常见微生物调水产品

①光合细菌：光合细菌具有多种不同的生理功能，如固氮、固碳、氧化硫化物和促进有机物充分分解等，能将嫌气细菌分解出的有毒物质如氨态氮、亚硝酸等吸收利用，并吸收二氧化碳及硫化氢等，促进有机物的循环，达到净化水质的目的，并可通过反硝化作用除去水中的亚硝酸氮，从而改善水质，促进鱼类生长。

②硝化细菌：硝化细菌在氮的循环中将亚硝酸盐转化为硝酸盐而被藻类利用，从而起到净化水质的作用。硝化细菌广泛存在，但因其繁殖时间长（约 20 小时一个繁殖周期）而限制了亚硝酸盐的降解。

③芽孢杆菌：芽孢杆菌为芽孢菌属的种类，革兰氏染色阳性，是一类好气性细菌。该菌无毒性，能分泌蛋白酶等多种酶类和抗菌物质。

④EM 菌：EM 中的有益微生物经固氮、光合等一系列分解、合成作用，可使水中的有机物质形成各种营养元素，供自身及饵料生物的生长繁殖，同时增加水中的溶解氧，降低氨、硫化氢等有毒物质的含量，减少换水次数。

表 理想水质参数

指标	参数
温度	水温在 20-24℃ 生长最理想
溶氧	大于 5mg/l 饵料系数最低
PH	7.5-8
亚硝酸盐	≤0.1mg/L (以氮计)
氨氮	≤0.02mg/L
水色	草绿色和黄色较好，暗绿色和浓稠色水质恶化
硫化物	≤0.1mg/L
浮游生物	注意养水，培养浮游生物
透明度	25-45cm

7. 常见的疾病防治

(1) 苗期：常见的病害，鱼种自带病毒，如：广东过来的流行的弹状病毒，一般打炫后迅速死亡，鱼种期间危害最大的病：虹彩病毒，爆发时全身溃烂，主要集中在 1 两左右的苗子，温度 20 摄氏度左右，死亡率 95% 以上。

(2) 成鱼养殖期常见的病害

① 车轮虫：采用安全性的中草药制剂：苦参碱、青蒿粉、樟脑碱。

② 鲈鱼烂皮：这是困扰养殖户最多的问题——原因主要有两种：低温虹彩病毒—主要是 15 摄氏度下爆发（11 月份），烂皮继发感染水霉。

③ 诺卡氏病菌，先长血窦，破裂后开始烂皮，主要发生在 7-10 月，高温季节。

8. 鲈鱼专用配合饲料的特点

(1) 产品定位：高档鲈鱼专用料，完全取代冰鲜杂鱼的养殖模式。

(2) 全程使用鲈鱼专用料的饵料系数为 0.9-1.0，当年出鱼 50% 以上；越冬后饵料系数不超过 1.1；养鱼成本不高于冰鲜杂鱼成本。

(3) 设计粗蛋白含量 48% 以上，脂肪在 13-15%；严格控制碳水化合物的用量，对生产工艺提出更高要求，在创新上得到突破。

(4) 密切关注鱼生长过程中的健康情况；强化保肝护胆，平衡各营养指标，特别在必须氨基酸的需要上给予满足。

(5) 严格控制原料质量，使用优质进口鱼粉及进口鱼油等。

适宜区域：全省水产养殖区域。

注意事项：广东水花回来可能携带病毒，在驯食到 2cm 经常打转大量死亡，驯化成活率不到 2 成，驯化时以红线虫和海虫为主，驯食一天要在 20 次以上，驯化时要及时分筛，避免相互蚕食，8 朝以后的苗子喂食以后及时分筛，多准备几个池子，到 10 尾/斤左右的时候下大塘。

鲈鱼鱼种一般每亩放养数量为 3000~4000 尾，同时搭养少量胭脂鱼或者花白鲢，以稳定和改善水质。

苗池选择 2-3 个，面积较小易于管理，苗池宜水源充足，水藻和浮游动物丰富，如果回来的水花，最好用井水，每亩 2kg 肥虫的产品（无机盐和酵母粉），+ 氨基酸培藻，前期水藻以来 2-3 天后将是轮虫高峰期，轮虫多了以后水体会变清澈，轮虫决定了水花存活的关键，（水中轮虫呈龙卷风），轮虫变少了以迅速用红线虫开食物，以整条为宜，慢慢用海虫驯食，5-7

天以后慢慢加入开口饲料，直至全部驯化吃食，这以后从 2 公分起就要分筛。

到 8 朝以后分筛尤为关键，此时每 10 天要用 9 朝、10 朝及以上的塞子剔到另一个池塘，后期 1 个星期左右要将苗子分到 2-3 个相同规格的池子中，避免互相蚕食，到 10-20 个/斤的时候分到大塘。

技术依托单位：

1. 四川省农科院水产水产研究所

联系地址：成都市高新西区西源大道 1611 号

邮政编码 611731

联系人：刘光迅、周剑、周波、李华、黄颖颖

联系电话：028-87955069、87955015

电子邮箱：723952065@qq.com

2. 成都格蓝饲料有限公司

联系人：李杰、王岚

联系电话：1862896523

3. 四川农业大学动物医学院

联系人：耿毅

联系电话：13981619095

4. 四川贡贝渔业有限公司

联系人：黄文勋

联系电话：13350557222

电子邮箱：2730669827@qq.com

七十九、池塘工程循环水养殖模式

技术概述：

1. 提出的背景 我省是西部内陆养殖大省，但均以传统池塘养殖方式为主，设施装备落后，养殖风险高、环境效益低等问题严重制约了我省水产养殖业的可持续发展，亟需在水产养殖转型升级上下功夫。通过示范推广池塘工程化循环水养殖模式，对修复严重老化池塘养殖系统，构建资源节约、环境友好、质效双增的现代渔业有重大意义。

2. 拟解决的主要问题 针对传统池塘养殖中存在废水排放、周期性藻类水华爆发、劳力需求大、饲料系数高、鱼肉土腥味重影响品质及装备化水平低下等一系列问题，通过集成池塘工程化循环水养殖系统优化技术、养殖配套技术、投饲技术、净化区植物净化技术及不同主养品种生长、应激、品质调控及病害防控技术进行解决。

3. 成熟程度 该模式由全国水产技术推广总站牵头各省站进行示范试点和推广，目前在全国至少 14 个省区进行了示范推广，均取得了良好的效果。2017 年在我省建立工程化循环水养殖模式示范点 2 个，建设养殖水槽面积 770 m²，辐射带动新建池塘循环流水养鱼槽 32 条，面积 3680 m²，覆盖池塘面积 295 亩。

增产增效情况：以我省眉山仁寿工程化循环水养殖示范点为例：2016 年建成循环水养殖槽

4条，每条槽110 m²，配套池塘面积23亩，养殖鲤鱼、翘嘴红白。4条流水槽4个月的生长期总产量60150公斤，是传统池塘7个月生长期产量的2.7倍。养殖管理和捕鱼成本也大大降低。养殖期间，除养殖前期有一定流水应激外，鲤鱼仅发生了孢子虫病引起死亡；翘嘴红鲌只发生了1次锚头蚤病。养殖期间，没有换水，只有补充用水，水质仍保持良好。

技术要点：

1. 养殖槽和池塘面积占比 集中养鱼区占池塘整体面积的1.5%-3%，池塘面积大小最好在25亩以上的水面。水面过小过浅水生物系统不丰富，整体水质净化效果差，进而制约产量。

2. 养殖槽建设要点

(1) 操作平台。面积约10 m²，主要用于安装推水机、投料机以及日常投喂管理等。

(2) 养殖区。每条水槽规格为长22m，宽5m，进水端深2m，槽底向出水端倾斜，比降为1/100。用标砖浆砌水槽池埂，C25砼浇筑槽底。用Φ6mm圆钢及角钢制作槽前、后两端的栏鱼栅。

(3) 集污槽。面积约10-20 m²，集污区与水槽的后端相连接，宽度3m，底部为锅底形，最低处低于水槽后端0.3m，便于吸污机抽污。

3. 配套设施设备

(1) 推水系统。在水槽前端设推水装置，采用微孔、气提推水，即用鼓风机送风管与微孔盘连通，鼓风机设为自动循环使用状态。

(2) 底部增氧系统。在水槽前段底部，每侧设置1条长14m的微孔管，在水槽施外用药时或个别时段溶氧不足时增氧使用。

(3) 自动发电系统。设置备用自动发电系统，确保正常输电停止时，系统自动报警且自动启动发电机。

(4) 自动监测系统。在水槽后部设置水质在线监测水温和溶氧的装置，确保水槽中溶氧低于设计值时，自动报警，自动启动底增氧系统。

4. 养殖槽和池塘放养品种

(1) 养殖槽养殖品种。养殖槽内比较成熟的养殖品种有：草鱼、鲤鱼、鲫鱼、斑点叉尾鮰鱼、加州鲈鱼、黄颡鱼等。但因此槽体空间有限不适合养殖过于凶猛的鱼类，比如黑鱼等；鱼种规格最好在1两以内，放养数量可根据槽体内计划产量100-150千克/立方米，预计存活率按85-90%，养殖品种以及上市规格来确定。

(2) 池塘放养品种。可套养花白鲢鱼等用于初步净化水质；鱼种规格可分1-2两，3-5两两种规格，放养数量可按养殖槽内总产量的10-15%来规划成鱼产量，成活率按85%-90%来计算。

5. 其他减排措施

(1) 鱼菜共生。可在池塘通过漂浮筏种植水生蔬菜，种植面积一般不超过池塘面积的20%。

(2) 分级沉淀池。集污区吸出的残饵粪便排入沉淀池内进行沉淀，沉淀池的位置可因地制宜。池内一般分三级建造，以便使水中的残饵粪便物充分沉底后再进入池塘。沉淀物晒干后可作有机肥使用。

适宜区域：全省养殖池塘

注意事项：

1. 保证电力充足，配备备用电源或发电机。
2. 根据不同品种生物学习性设计流速，节约能耗，减少应激。

技术依托单位：

1. 四川省水产局推广站

联系地址：成都市武兴一路 115 号

邮政编码：610072

联系人：邓红兵、王艳、王俊

联系电话：028-87717299

2. 四川省农业科学院水产研究所

联系人：杜军、龚全、刘亚

联系电话：028-86106576、87955508

3. 东坡区水产站

联系人：张继业

联系电话：13909036236

八十、稻-鸭-鱼综合种养技术

技术概述：稻渔综合种养作为一种传统的农业耕作方式，可节省土地，实现天然的立体农业生产模式，有效缓解人地矛盾，表现出稳粮、促渔、增效、提质、生态、节能等多方面的作用，在经济、社会、生态等方面均取得显著的成效。稻-鸭-鱼综合种养技术是在传统的稻田养鸭的基础上发展起来的复合生态农业模式。利用鸭的摄食活动，吃掉稻田中的害虫和杂草，鸭频繁的活动产生中耕浑水效果，达到刺激水稻生长的目的，同时鸭的排泄物提高了稻田中有效 N、P 的含量，为水稻和田鱼的生长提供了天然的有机肥料。在稻-鸭-鱼共作系统中，鸭发挥着施肥、除草、除虫、松土的作用，稻田为鸭提供生活、栖息的场所。

增产增效情况：稻渔综合种养模式充分利用了稻田综合资源，较单纯种稻具有明显的优势，在稻渔综合种养进行田间工程改造后，在水稻种植面积在减少 8%~10%的情况下，实现水稻不减产；在此前提下靠增加水产品数量，提升稻米和水产品质量来提高稻田的综合效益。目前，平均亩产鲤鱼等水产品 75 千克，成品鸭 20 千克，亩产稻谷 500 千克以上，亩均利润达 2000 元左右。

技术要点：

1. 稻田的基本条件 选择水源丰富、阳光充足、无污染、保水保肥性较强，排灌方便的田块，并能防洪、防旱，每块稻田面积最好在 3 亩以上。田内水体溶氧 24 小时不低于 3 毫克/升，pH 6~8.5。

2. 水稻品种的选择 水稻选择株高中等偏上，株型集散适中，茎粗叶挺，分蘖较强，抗逆性好的品种，米质最好达到国颁二级米以上的优质水稻品种，如川优 6203、宜香优 2115 等。

3. 稻田工程改造

(1) 稻田工程。以机械挖方为主，人工修整为辅助，主要是修建环沟和暂养池，整个环沟和暂养池面积约占整块田面积的 8%~10%，田埂夯实不漏水。

环沟：紧挨田埂在田内挖一条宽 1.5 米~2 米环沟，环沟约占整块田面积的 7%，主要分两部分，其中紧挨田埂 0.4 米~0.5 米要与田面保持同一平面，作为土埂护坡区，环沟深度为 1.2 米~1.5 米，环沟底部宽度 1 米以上，作为养殖区，环沟截面为梯形，上宽下窄，边坡适度并夯实，所挖泥土用于加高加固四周田埂，预计加高 0.5 米~0.6 米。

暂养池：长 4 米~6 米，宽 3 米~5 米，深 1.5 米~2 米，形状因地制宜，以长方形最宜。暂养池要求水源充足，与环沟相通。

进排水设施：进排水口均采用 PPR 管，排水管呈“L”型，一头埋于田块底部，另一头可取下，利用田内水压调节水位，进排水设施均需做好防逃。

(2) 配套设施。进、排水口均需要用网片过滤以防敌害进入和鱼种逃跑，网片孔目视所养鱼规格而定，以不逃鱼，不阻水为原则。

安装拦鱼栅：拦鱼栅材料可选用木制、条编或网片等材料均可。鱼栅的孔隙或网眼大小，要根据所放养鱼种规格来确定，但必须保证不阻水，不逃鱼。拦鱼栅的高度一般高出田埂 0.2 米~0.3 米，安装后凸面迎向水流（进水口凸面朝田外）增加过水面积，分散对拦鱼设备的冲击力。拦鱼栅的形状有“∩”、“∧”、“—”等。为了安全，拦鱼栅要设两层，一层起拦渣作用，一层起拦鱼作用。

饵料台：每一田块安放 1 个~2 个饵料台，用直径 5 厘米的 PVC 管做成每边 1.3 米长的正方形，固定于环沟中。

鸭棚：在几块稻田的中间，选一个宽一点的田埂，用遮阳网搭建鸭棚，以做鸭只固定宿营地。

4. 苗种放养

(1) 稻田消毒。鱼种放养前，对鱼沟按每立方米水体用生石灰 200 克或漂白粉 20 克，兑水均匀泼洒。

(2) 鱼种消毒。鱼种下田前用 2%~4%食盐水或 10 毫克/升高锰酸钾溶液等药物浸泡 10 分钟~20 分钟。

(3) 仔鸭放养。仔鸭放养量：鸭品种为本地麻鸭，规格为 500 克~750 克的仔鸭每亩放养 10 只~15 只。

(4) 鱼种投放。鱼种投放量：每亩主养 5 克/尾的红田鱼 300 尾、5 克/尾的建鲤 300 尾、50 克/尾的鲫鱼 400 尾、100 克/尾的乌鳢 250 尾，搭配放养尾重为 400 克~500 克的草鱼 10 尾、鲢鳙鱼 20 尾。

(5) 仔鸭、鱼种投放时间。仔鸭、鱼种于秧苗返青后放入大田中。

(6) 投放鱼种应无病、无伤、体质健壮。

(7) 运鱼水温和田水水温温差 $\leq 3^{\circ}\text{C}$ ，否则要调节水温。放养时要细致、快速、不伤鱼体。

5. 饲养管理

(1) 养鱼饲料。

① 配合颗粒饲料：颗粒直径 0.5 毫米~3 毫米，粗蛋白含量 $\geq 25\%$ 。

② 农家饲料：蚕蛹、菜子饼、米糠、麦麸、豆渣、酱糟、酒糟等。

③ 青饲料：浮萍、瓢沙、水草、旱草、豆叶、菜叶、苕藤等。

(2) 饲料投喂量。

投喂量以 1~2 小时内吃完为宜，一般为田内鱼种总体重的 3%~6%。

(3) 投饲技术。

① 投料地点需固定在鱼沟内。

② 饲料每天投 1 次~2 次。第 1 次在上午 7 时~9 时，第 2 次在下午 3 时~5 时为好。

③ 青饲料应新鲜，以当天吃完为宜，次日投草前需将陈草捞去。浮萍覆盖鱼沟水面不可超过 50%。先青饲料后配合颗粒饲料，不喂变质饲料。

6. 稻田管理

(1) 水位管理。秧苗生长前期田水要做到薄水栽秧、活水返青，返青后水深控制在 6 厘米~8 厘米促进水稻分蘖；注意选择连续晴天保持水面比垄面底 10 厘米左右放水晒田。晒田结束后加深水位至 15 厘米~18 厘米。水稻收割前 10 天~15 天，降低田水，以鱼沟水面低于田面 10 厘米为宜，让鱼类集中在鱼沟内生活，便于水稻机械收割。

(2) 水稻病虫害防治。

① 稻田养鸭和鱼对水稻病虫害有生物防治作用。

② 合理设置诱虫灯和性诱剂，采用绿色防控措施综合防治水稻病虫害，如确需施用农药，也要选用对口、高效、低毒、低残留的生物农药，严禁使用对鱼类高毒的农药。

(3) 施药方法

施药前，先疏通鱼沟，加深田水至 7 厘米~10 厘米，粉剂趁早上稻叶沾有露水时用喷粉器喷，水剂宜在晴天露水干后以雾状喷出，应把药喷在稻叶上，尽可能避免药物落入水中。

7. 鱼病防治

(1) 坚持预防为主，防治结合的原则。

(2) 鱼病发生时要及时对田水消毒，并投喂药饵进行治疗。

(3) 提倡用中草药防病治病。

8. 成鸭、成鱼捕捞 鸭子要在水稻抽穗扬花前上市，经过约 75 天的田间生长达到 1500 克~2500 克；当田鱼达到上市规格时，要及时捕捞上市，未达到上市规格的，可加深稻田水位继续养殖，有池塘配套的农户可将田鱼转入池塘继续养殖，或与低洼冬休田结合，可以延长水产品的上市时间，错峰上市。捕鱼前应先疏通鱼沟，缓慢放水集中捕捞。水稻灌浆时，将鸭一次赶出田地，集中捕获。

适宜区域：全省稻作区。

注意事项：

1. 注重品牌打造和农旅开发，提高产品质量和效益。
2. 发展稻渔综合种养适宜规模化发展，集中连片，方能充分发挥综合效益。
3. 经常检查拦鱼设施，疏通排洪沟，在雷雨之夜要加强巡视，防止洪水漫坎和鱼类逃逸。
4. 注意选址，选择水源丰富、阳光充足、无污染、保水保肥性较强，排灌方便的田块，并能防洪、防旱。

技术依托单位：成都市农林科学院水产研究所

联系地址：成都市温江区公平街道农科路 200 号

邮政编码：611130

联系人：李良玉

联系电话：028-82747214