

大麦青饲（贮）种养结合生产技术

一、技术概述

大麦是优质饲料作物，其籽粒与营养体均可作饲料来源，且蛋白质、维生素等含量高于玉米、小麦。在我国传统养殖中，绝大多数是利用大麦籽粒，其青绿秸秆（苗）利用价值尚未开发。

现阶段，我国农业生产结构正沿着粮改饲和种养结合模式方向发生根本性调整，农区畜牧业正向绿色提质（量）增效方向发展。建设以养定种、以种促养、粮饲统筹、农牧结合新型种养结构，是实现现代农业绿色可持续发展的必要途径。

目前，我国草食畜牧业规模化养殖迅速发展，但养殖中存在冬春季青饲料短缺与牲畜粪便处理两大问题。如何解决冬春季青饲料短缺，降低饲料成本，改善畜禽肉品质，提高畜禽肉产量，保护生态环境，对于畜禽养殖业至关重要。

由于种植业与养殖业相对脱离，生产上存在“两张皮”现象，导致种、养业生产效益不高，竞争力不强，农民增收缓慢。因此，只有将两者结合起来，大力发展生物质产业，提高土地产出率，降低饲料成本，才能提高我国畜禽肉品质、产量和市场竞争力。

国家大麦青稞产业技术体系合肥试验站（安徽省农业科学院作物研究所）已建立一套较完整的“大麦养羊种养结合循环利用模式”，在种养示范户、企业应用中已初具成效（该技术已进行专利申报）。因此，将该技术在牛羊等草食畜禽养殖户进行示范推广，对农民增收、资源利用率提高与绿色农业可持续发展将会起到积极的推动作用。

二、增产增效情况

应用大麦青饲（贮）种养结合生产技术，每亩青饲（贮）饲料总产可达3吨左右，按青饲料450元/吨计，亩产值1350元；大麦养羊种养结合，可节约养殖成本100元/头（羊）左右。同时，由于发展生物质产业和过腹还田，可明显减少秸秆焚烧、化肥农药用量和农业面源污染，必将产生巨大社会和生态效益。

三、技术要点

（一）饲料大麦品种

在我国广大农区推广皖饲麦、华大麦、鄂大麦、驻大麦、云饲麦、保大麦和中饲麦等系列饲料大麦品种。

（二）大麦种养结合生产关键技术

1. 冬季放牧，提供青饲料 秋季播种，于大麦分蘖期叶片明显增多时，进行畜禽放牧，实行轮牧管理，春季拔节后停止放牧，保障大麦再生。放牧过程中，畜禽粪便回田，为大麦再生提供养分。

2. 春季刈割，提供青饲料或青贮饲料 春季拔节后主茎株高20~30厘米刈割，可实行一次或多次刈割，为畜禽养殖提供青饲料。刈割留茬高度为5厘米左右，刈后追施适量畜禽粪腐熟肥料，促进大麦再生。青贮大麦，于孕穗至乳熟期刈割整株，切短至3~5厘米，密

封压实，加入乳酸菌菌剂，使 pH 迅速降低至 4.2，发酵 30 天以上，保障青贮饲料品质。

3. 夏季收获籽粒，做精饲料 青饲刈割 1~2 次后，再生植株可正常抽穗成熟。籽粒收获晒干后粉碎，按 20%~30% 比例配制配方饲料，可提高饲料的蛋白质和赖氨酸含量，改善饲用品质。

4. 畜禽粪便堆肥还田 通过堆肥发酵，高温 50~60℃ 达 5 天以上，杀死有害病原菌与寄生虫，促进可利用的营养素 N、P、K 大量释放，培肥地力，改良土壤结构。

四、适宜区域

适宜我国中、南部秋播大麦区，特别是冬闲田较多的南方稻作区。

五、注意事项

畜禽养殖中，放牧和收获青贮饲料时间节点各地要因地制宜。

六、技术依托单位

安徽省农业科学院作物研究所

联系地址：安徽省合肥市农科南路 40 号

邮政编码：230031

联系人：王 瑞，季昌好，陈晓东，赵 斌，顾江涛，朱 斌

联系电话：0551-65160661，13966668396

电子邮箱：ahnkywr168@126.com

23 甜菜密植高产全程机械化栽培技术

一、技术概述

随着农业生产机械化水平的不断发展，西北各糖区甜菜生产播种、中耕、病虫害防治及收获过程使用的机械类型越来越多，对提高甜菜生产作业效率起到一定作用，但也存在因机械使用不当造成的作业质量不高、收获损失较大等现象，机械化生产高效率、节本增效的优势没有完全体现出来。规模化、标准化和机械化是甜菜生产的必由之路，全程机械化解决了制约甜菜规模化生产的瓶颈，是实现甜菜优质、高产、高效的重要途径，国家甜菜产业技术体系以精量点播、膜下滴灌、机械打药、机械收获等关键技术为核心，在西北各糖区多年试验示范的基础上形成甜菜密植高产全程机械化栽培技术。

二、增产增效情况

该技术近年在西北各主要糖区已大面积推广应用，技术先进可行，增产增效效果显著。和传统的生产方式相比，在机械精量播种（不需间定苗）、机械打药、机械收获等环节降低了劳动强度，每亩节省用工 2 个左右；膜下滴灌、干播湿出、合理密植等技术的应用，使得保苗率提高 10% 左右，增产 10%~15%，加上节水、节肥、省种等综合效益，每亩可节本

增效 200 元左右。

三、技术要点

1. 选择耐密适合机械作业的品种 选择国家或省（自治区）审定、在当地已种植并表现优良的耐密、适应机械精量点播和机械收获的品种。应该具备植株叶片紧凑、青头小，抗病性较强的特性，种子质量达到《糖用甜菜种子》（GB 19176—2010）中的甜菜良种指标。种子必须是丸衣化单粒种。

2. 合理密植 根据当地的气候条件、土壤条件、生产条件、品种特性以及生产目的，合理株行距配置，确保适宜密度。一般 50 厘米等行距种植，株距控制在 18~21 厘米为佳。

3. 机械精量播种 春季连续 5 天地表 5 厘米地温稳定在 5℃ 以上时可以进行播种，一般在 4 月 1~15 日为最佳播种时期。利用气吸式精量铺膜播种机播种，播种深度 2~3 厘米，下种量一般 200~300 克/亩，带种肥播种时要种、肥分离。干播湿出，保证苗齐、苗匀、苗全、苗壮，提高群体整齐度。

4. 蹲苗及中耕 蹲苗期是定苗后到滴头水前的一段时期（播种后的 50 天左右），幼苗在中午萎蔫，早晚能恢复，即为结束蹲苗期。蹲苗期内中耕 3 次，第 1 次机械中耕深度 5~8 厘米，第 2 次机械中耕深度 10~15 厘米，第 3 次机械中耕深度 15~20 厘米，每次中耕时间间隔 10~15 天。

5. 水肥管理 全生育期滴灌 8~10 次，灌溉定额 350~450 米³/亩。灌水应前促后控，叶丛繁茂期至块根膨大期是灌水的重点，土壤含水量达到田间最大持水量的 60%~70% 时应灌水，收获前 15~20 天停止浇水，以获得较好的甜菜品质。使用滴灌肥结合灌水将追肥分多次滴入，前期追肥以氮肥为主，7 月中旬前氮肥要全部追完，8~9 月追肥以磷、钾肥为主。

6. 机械收获 大面积种植的收获采用联合收获机，平削、起拔、卷起、装车一次性流水作业，收获前将地头的甜菜提前挖出，以利于机械收获作业并减少收获损失；小面积采用分段式甜菜收获机收获。西北区甜菜收获期一般在 9 月底至 10 月底。

7. 残膜回收 收获后地表残留膜要及时进行清除，对于土壤中多年积累的残膜应进行机械清除，以免对土壤造成污染，影响后茬作物生长。

四、适宜区域

适宜西北各甜菜产区。

五、注意事项

- (1) 选择 4 年以上没种过甜菜的地块。
- (2) 播种机械与收获机械要配套。
- (3) 蹲苗适度，收获前注意控制起拔水，即收获前 15~20 天停止浇水。
- (4) 搞好测报，及时防治病虫害。

六、技术依托单位

新疆农业科学院经济作物研究所

联系地址：新疆乌鲁木齐市南昌路 403 号

邮政编码：830091

联系人：杨洪泽，董心久

联系电话：13999341994，13565981539

电子邮箱：xjdong98@163.com

30. 苹果矮砧集约栽培关键技术

一、技术概述

矮砧栽培可以控制树冠大小，减少树体消耗，提早树体结果，增加产量，改善品质；机械化、设施化、标准化的集约栽培可以使果园管理省时省工，降低劳动生产成本，提高单位面积产量，因而，苹果矮砧集约栽培制度是世界苹果发展的趋势和方向，世界苹果生产先进国家矮砧集约果园已占苹果总面积的90%以上。我国现有苹果园85%以上为乔砧栽培，树冠大，成花难，结果偏晚，果园容易郁闭，通风透光不良，管理费时费工。乔化与矮化栽培相比，需要的肥水多，需要的栽培空间大，需要的管理成本高，是一个高消耗、低产出的栽培方式。随着农村劳动力向城市的转移，农村劳动力已显不足，乔化栽培方式已不适应现代果业的发展。因而，应在我国大力推广矮化集约栽培制度，推动我国苹果栽培制度的变革。苹果矮砧集约栽培关键技术是在多年研究积累和系统总结各地经验的基础上，通过国家苹果产业技术体系在全国的布点试验，业已证明其技术成熟度高、适应性强、应用面广，管理省时省工，极显著节省劳动力，农民容易接受，有良好推广应用前景。

二、增产增效情况

矮砧苹果栽后第3年开花结果，从第6年起，亩产稳定在3 000~4 000千克，比乔砧果园早结果2~3年，亩增产1 000千克左右，并节省劳动力，便于果园种草、喷药等机械化作业。新型栽培模式需要较高的建园成本和适度经营规模。

三、技术要点

（一）应用矮化砧木

不同地区因气候条件和土壤类型的差异，可选择不同类型的矮化砧木及砧穗组合。各地在选择矮化砧木时，要结合当地气候条件、土壤类型及以往矮砧适应性表现，合理选择适宜当地条件的矮化砧木及砧穗组合。应该对砧木的耐旱性、耐寒性、易成花性等进行全面评价，冬季极端最低气温、早春风寒情况、年均降水量及灌溉条件等是必须考虑的因素。砧穗组合在充分考虑适应性的基础上，树体容易成花、较早结果是重点指标。

一般考虑：选择M系砧木极端气温应在-23~25℃以内；延安、太原、邢台以北地区，可以选用SH系容易成花的砧木；东北寒冷地区可以选用GM256与“寒富”苹果的砧穗组合。

（二）采用宽行密植

栽植密度由品种长势、砧木长势、土壤肥力及树形和架式诸多因素综合考量来决定。

长势强的品种（富士、乔纳金等）或土质条件较好及平地，采用较大的株行距栽植；长势弱的品种（如嘎拉、华夏、蜜脆及部分短枝型品种等）或土质条件差及坡地，采用较小的株行距栽植。同时，不同的地区、架式和整形方式，也应采取不同的栽植密度。建议采用大行距、小株距栽植方式，株行距为（1.0~1.5）米×（3.0~4.0）米，每亩栽植111~222株。

（三）选用大苗建园

建园宜选用三年生健壮大苗，且品种、砧木纯正，无检疫性病虫害。健壮大苗标准是：苗木基部品种接口上10厘米处干径在1.2厘米以上，苗木高度1.5米以上；整形带内最好有6~9个有效分枝，长度在40~50厘米，分布均匀；苗木根系健壮，超过20厘米侧根5条以上，毛细根密集；矮化中间砧苗木的矮化砧长度20~30厘米，矮化自根砧苗木根砧长度20厘米左右。栽前修剪根系的受伤部分，不带土的苗木应蘸泥浆或蘸生根粉后再栽为宜。

矮砧苹果树主要靠矮化砧起矮化作用，矮化砧的长度对矮化效果影响极大。生产中发现，M和MM系矮化砧（中间砧或自根砧）的入土深度与树冠大小关系密切，矮化砧全部埋入地下，品种段容易生根，树体生长旺盛，矮化变成乔化。矮化砧全部露出地面，矮化作用强，幼树生长缓慢，中干易歪斜。因此，栽植时要特别注意矮化砧的入土深度，特别注意不能让品种生根，这与建园的成败关系极大。一般要求旱地建园栽植时，矮化砧（中间砧、自根砧）露出地面3~5厘米，即不让品种段生根为宜；水地栽植时露出地面5~8厘米。生长势旺的品种在以上基础上可再多露2~3厘米，生长势弱的品种可再少露1~2厘米。

（四）设置立架栽培

利用矮化砧苗木建立的果园，树体易出现偏斜和吹劈现象，须进行立架栽培。一般10~15米间距设立一个镀锌钢管（直径6~8厘米）或水泥桩（10厘米×12厘米），地下埋70厘米，架高3.5~4.0米，均匀设4~5道直径2.2毫米钢丝，最低一道丝距地面0.8米。每行架端部安装地锚固定和拉直钢丝（向外斜15°左右）。

临时措施也可在每株树旁插一竹竿做立柱，扶直中干。中干延长头固定在竹竿上，要求竹竿直径1.0厘米左右（太粗会影响侧芽萌发），高度3米。

（五）培养高纺锤形和下垂枝修剪

树形选择与栽植密度、架式、砧穗组合类型、土肥水条件等有关。土壤比较肥沃、降水较多或有灌溉条件的地区，宽行密植栽培的可选择应用高纺锤形；在干旱或土壤条件较差地区，砧木矮化性较弱，栽植密度较低，树形可选择自由纺锤形或细长纺锤形等。高纺锤形整形要点：

控制树冠冠幅，提高中心干干性。树高3.5~4.0米，主干高0.8米左右，中干上着生30个左右螺旋排列的小枝，结果枝直接着生在小主枝上，小主枝平均长度为1米，与中干的平均夹角为110°，同侧小主枝上下间距为0.25米。中干与同部位的小主枝基部粗度之比为（3~5）：1。成形后的高纺锤形在春季亩留枝量为6万~8万条，长、中、短枝比例为1：1：8。

第1年冬剪：秋季将中干上的新梢拉至95°~120°，冬剪侧枝枝条全部保留，不打头，对中干延长头轻短截。

第2~3年：秋季将中干上的新梢拉至 $95^{\circ}\sim 120^{\circ}$ ；冬剪选留生长势中庸、角度大的一年生枝条做小主枝，不打头。每年需要对所有长度25厘米以上侧枝拉到水平以下，防止其发展为强壮的骨干枝，直到树体生长势缓和，并开始大量结果。

第4~5年：树高在3米左右时可以大量结果，如果树势较弱，春季疏除部分花芽，减少挂果量。秋季将中干上的新梢拉至 $95^{\circ}\sim 120^{\circ}$ ，一年生枝上的新梢采用拧梢、拉枝等方法，缓和树势，提高产量。

更新修剪：维持圆柱形的树体对于高纺锤形树保证充分受光、结果和下部树冠获得优质果非常重要。随着树龄增长，保持树形的方法是及时去除树体上部过长的大枝，即每年去除顶部1~2条竞争枝。随着小主枝结果长粗，应及时更新。更新小主枝时应留斜桩，斜桩位置发出的平生小枝不短截，拉枝下垂或结果后自然下垂。

(六) 加强土肥水管理

矮砧苹果园，由于结果早、产量高，一定要重视土肥水管理，增强树势。在有灌溉条件地区，最好安装滴灌设施；无灌溉条件地区，要采用抗旱保墒栽培技术措施。

四、适宜区域

在黄土高原产区（陕西、甘肃、山西、河南）和渤海湾产区（山东、河北、辽宁、北京）土壤比较肥沃、降水较多或有灌溉条件的地区应用较好，宁夏、新疆、云南和川西高原等其他产区可参照应用。

五、注意事项

严格按照技术规范执行。

六、技术依托单位

西北农林科技大学

联系地址：陕西省杨凌示范区

邮政编码：712100

联系人：韩明玉

联系电话：13384918036

电子邮箱：hanmy@nwsuaf.edu.cn

3.1 苹果病虫害全程绿色防控技术

一、技术概述

渭北黄土高原区，属温带半湿润大陆性季风气候，平均海拔1072米，年均气温 9.2°C ，年均降水量622毫米，无霜期167天，日照充足，昼夜温差大，雨热同季，自然条件优越，具有发展苹果产业的得天独厚优势，是世界公认的苹果最佳优生区。

果园常年病虫害发生种类40多种，年发生面积510万亩次。其中病害18种，年发生

面积 225 万亩次，包括苹果树腐烂病、褐斑病、斑点落叶病、轮斑病、白粉病、锈病、病毒病、炭疽病、轮纹病、黑红斑点病、霉心病、水心病、日灼病等；虫害 26 种，年发生面积 210 万亩次，主要包括山楂叶螨、苹果全爪螨、金龟子类、蚜虫类、桃小食心虫、苹小食心虫、金纹细蛾、卷叶蛾类、潜叶蛾类、介壳虫、椿象类等。日常病虫害防治中以“三病三虫”为主要防治对象，即苹果树腐烂病、早期落叶病、白粉病，蚜虫、叶螨和金纹细蛾。

该技术在做好病虫害监测预报的基础上，以“集成技术、减量增效、确保安全”为原则，通过各项绿色防控技术的集成、优化和推广应用，病虫害防控效果达到 90% 以上，减少化学农药使用 30% 以上，农药残留量控制在国家规定 A 级绿色食品农产品标准，目标产量 2 000~2 500 千克/亩，危害损失率控制在 10% 以内。

二、增产增效情况

根据多年试验示范结果分析显示，使用该技术平均亩投资 2 350 元左右，亩纯收入达 10 900 元，较常规平均亩投资 2 050 元、平均亩纯收入 6 835 元，分别增加 300 元和 4 065 元。

三、技术要点

苹果病虫害全程绿色防控技术模式：病虫基数控制+果树健身栽培+生态调控技术+实施诱杀技术+优化农药品种组合+高效药械应用技术等。

（一）病虫基数控制技术

11 月至翌年 2 月果树休眠期，主要做好以下 4 点：

（1）剪除病虫枝梢，刮除果树老皮、粗皮、翘皮、腐烂病斑，剪除虫果以及尚未脱落的僵果，并将清理下的树皮、树枝集中烧毁，消灭潜藏在树体上越冬的病虫。

（2）彻底清除果园内枯枝、落叶、僵果、落果、杂草等，并集中烧毁，减少褐斑病、轮纹病、白粉病、叶螨、金纹细蛾等的越冬基数。

（3）对主干、大枝杈和主枝上刷抹涂白剂（生石灰 2 份、固体石硫合剂 1 份、食盐半分、水 10 份。先用热水溶化，再加凉水稀释搅拌均匀即可），有效杀灭越冬病虫，增强抗冻能力。

（4）冬前、早春结合施肥深翻树盘 20~30 厘米，将土壤中越冬的病虫暴露于地面冻死或被鸟禽啄食，可有效杀灭桃小食心虫、舟形毛虫等越冬害虫。

（二）免疫诱抗健身栽培

通过合理修剪，科学施肥，合理负载，应用免疫诱抗技术，增强树势，提高果树自身抗病虫能力。

（1）合理修剪。12 月至翌年 1 月，按照平衡树势、主从分明、充分利用辅养枝；以轻为主，轻重结合的原则，调整平衡树势，调节养分生产、供给与积累，协调生长与结果之间的关系。

（2）科学施肥。测土配肥，按需施肥，增施有机肥，平衡土壤养分，施肥适期在果实采收后和果树生长中后期。氮肥应“稳中带控”，磷在生长前期、钾在生长中后期施用，注意增施钙肥和微量元素。秋施有机肥每亩 4 000 千克以上，氮、磷、钾按每亩产 2 500 千克果实需施纯氮 17 千克、五氧化二磷 3.5 千克、氧化钾 10 千克。

(3) 合理负载。根据树龄大小, 树势强弱, 品种特性, 栽培管理条件等, 因树定产, 按枝定量, 看台留果, 合理负载。

(4) 应用免疫诱抗产品。苹果全生长季节使用3次5%氨基寡糖素。开花前(4月上旬)使用以预防冻害、保花保果; 幼果期(5月中上旬)使用以增强免疫力, 减少病虫发生, 促进生长; 果实膨大期(6月上旬)使用以减量控害, 改善品质, 增加产量。

(三) 生态调控和生物防治

主要落实释放捕食螨和果园生草技术。

(1) 于5月上旬(落花后坐果期)在果园行间种植三叶草, 第1场透雨前后, 于树行间开浅沟(沟距25~30厘米、深8厘米左右)播种绿肥, 旱地以三叶草, 0.5~1千克/亩, 改善果园生态小环境, 增加自然天敌数量。

(2) 以螨治螨, 幼果期(6月上旬)在每株树干上悬挂1袋“胡瓜钝绥螨”。释放前, 全园喷施1次药剂, 压低病虫基数。

(四) 害虫诱杀技术

应用性诱剂、灯光、诱虫带等措施诱杀害虫成虫。

(1) 悬挂性诱捕器。4月至10月中旬, 果园悬挂金纹细蛾、苹小卷叶蛾性诱捕器等。悬挂高度以诱芯距地面1.5米左右, 间距20米1个, 每亩悬挂5~10个。及时更换性诱芯或粘虫板。

(2) 金龟甲危害重的果园安装杀虫灯。按照30~50亩1台, 间距160米左右, 于4月中旬至9月底结束。及时清理诱虫袋所诱集的害虫, 以及杀虫电网上的害虫, 以提高杀虫效果。

(3) 捆绑诱虫带。害虫越冬前(9月上旬)在每棵树主干第1主枝下捆绑诱虫带, 接口对接严密, 诱集越冬害虫, 翌年早春害虫出蛰前(2月上旬)解除诱虫带, 带出果园集中销毁, 降低越冬害虫出蛰基数。

(五) 优化农药品种组合

在准确做好病虫害监测预报的基础上, 根据作物生育期、病虫害发生规律和危害特点, 综合考虑药剂作用特性、气候条件、天敌数量、防治指标、蜜蜂安全性等因素, 确定用药品种组合和施药适期。优先选用生物农药, 对症选择高效、低毒、低残留等环境友好型杀菌剂、杀虫杀螨剂品种或剂型, 科学药剂组合, 最大限度减少用药品种和农药使用量。

(1) 萌芽至开花前(3月中旬至4月上旬), 针对越冬白粉病、叶螨、卷叶蛾等, 采用99%矿物油400~100倍液+40%氟硅唑4000~5000倍液+5%氨基寡糖素1000倍液或4~5波美度石硫合剂喷雾。

(2) 花后7~10天(5月上中旬), 白粉病随春梢生长进入发病盛期, 斑点落叶病、褐斑病、锈病病菌等开始侵染新叶, 蚜虫、叶螨、金纹细蛾等危害嫩叶。采用80%代森锰锌800倍液+0.5%甲维盐5000~7000倍液+20%啶螨灵1500倍液组合。

(3) 套袋前(5月下旬至6月中上旬), 斑点落叶病、褐斑病等病害开始发生, 叶螨繁殖加快, 蚜虫、金纹细蛾等进入危害盛期, 7.5%氯氟·吡虫啉100倍液+68.75%噁唑菌酮锰锌1000~1500倍液+70%甲基硫菌灵800倍液喷雾, 尽量选用水性化剂型。

(4) 套袋后幼果期与果实膨大期(6月下旬至9月上旬), 重点防治早期落叶病、叶螨

等。根据病虫发生和天气变化情况,选用0.5%倍量式波尔多液(硫酸铜:生石灰:水=0.5:1:100)、0.5%等量式波尔多液(硫酸铜:生石灰:水=0.5:0.5:100)防治早期落叶病,或对症选用70%丙森锌可湿性粉剂600~800倍液、80%戊唑醇水分散粒剂、10%多抗霉素水剂1000~2000倍液、5%唑螨酯悬浮剂2000~2500倍液、4.5%高效氯氰菊酯微乳剂3000~4000倍液、5%氨基糖素5000倍液等杀菌和杀虫杀螨剂,混配后叶面喷雾。不同作用机理的药剂交替或轮换使用。

(5)果实采收后1周,防治早期落叶病、轮纹病以及各种越冬害虫,采用1.8%辛菌胺醋酸盐水剂1000~1500倍液+48%毒死蜱乳油1000~1500倍液全树喷雾。

(六) 应用高效施药器械

以减施增效为目标,精准施药。矮化密植、间伐果园尽量使用果园自走式风送喷雾机、履带自走式风送喷雾机等新型高效施药器械,传统种植模式的果园选用雾化效果好的改良喷头,禁止使用喷枪喷淋式用药,以提高农药利用率,避免造成药液浪费和环境污染。施药时遵守《农药安全使用规范总则》(NY/T 1276)。认真阅读药剂标签,按使用浓度要求配制好药液。科学把握施药液量,亩施药液量100~150千克;注重雾化效果,雾滴越细越好,以叶面湿润欲滴为宜。田间施药时要细致、均匀、周到、不漏喷、不重喷。施药后6小时内遇雨重新补喷。

(七) 药剂涂抹病处预防腐烂病

果树春梢停长期(6月下旬至7月上旬),刮除主干和主枝粗皮后,用45%代森铵水剂50倍液或1.8%辛菌胺醋酸盐水剂50~100倍液涂抹,铲除树皮表面的腐烂病病菌。秋末冬初果树落叶后,对当年侵染的新发小病斑刮除表面溃疡后,用3%甲基硫菌灵糊剂原膏或20%丁香菌酯悬浮剂100~150倍液涂抹病斑,防止病害继续扩展。

四、适宜区域

以陕西省洛川县为代表的渭北黄土高原区。

五、注意事项

该技术使用的最小规模及其他使用条件:适宜种植面积200亩以上,土地平整连片栽植,果树树龄在10年以上,果园管理水平较好,果农对新技术接受较快的地区。

六、技术依托单位

陕西省植物保护工作站、洛川县植保站

联系地址:陕西省西安市习武园27号

邮政编码:710003

联系人:王亚红,赵延生,奚道峰,马鹏飞

联系电话:029-87338789

电子邮箱:snzbgsk@163.com

2.1 晚熟柑橘保果防落防枯水综合技术

一、技术概述

发展晚熟鲜食柑橘，拉长上市期，实现均衡供应，是我国柑橘产业结构调整的重要方向，近年来，得到快速发展。但是，由于晚熟柑橘挂树时间长，需经受冬季低温寒害逆境和春季花果同树营养需求高峰影响，采用传统种植方式，往往会出现较为严重的冬季落果和春季果实粒化型枯水问题，严重时基本无收，给种植者造成很大损失。

该技术综合运用植物营养生理学、果树栽培学以及柑橘营养诊断检测技术手段，通过对不同区域、品种连续10年的定点取样检测、诊断分析树体、果实和田间土壤营养，采用比较与分类、分析与综合的逻辑方法，对获得的数十万样次全部必需矿质营养元素的检测数据进行统计和处理，对越冬柑橘落果和果实枯水的表象与形成的原因进行分析，探索落果和枯水形成过程、关键控制点和控制方法，探明柑橘缺钾会导致越冬柑橘大量落果，果园缺锌会导致春季萌动至开花期出现严重的粒化型枯水，研发柑橘冬季保果防落防枯水技术方法，配套传统激素保果、覆膜熏烟防霜、开沟防涝等形成综合保果防落防枯水技术，使晚熟柑橘落果和枯水率降至5%以下。

该技术具有完全自主知识产权，已经覆盖长江上中游和桂北柑橘优势带，应用规模大，推动了我国晚熟柑橘产业的高速发展。该技术获2014年度重庆市科技进步奖二等奖，获一项国家专利。

二、增产增收情况

经过多年试验示范，该技术可使晚熟柑橘平均亩产达到4000千克以上。该技术已在重庆、湖北、广西和四川等晚熟柑橘种植区域推广应用，累计应用面积1012万亩。

三、技术要点

1. 营养诊断指导补钾补锌 需通过测土、测叶营养诊断分析树体营养丰缺状况，通过叶片喷施微量元素和土壤施肥结合，控制过剩营养、补充缺乏元素，实现树体营养均衡供应。对于缺钾、缺锌的果园，特别是树的叶片钙含量高导致的拮抗型缺钾，在冬季来临之前，叶片喷施2次0.2%硫酸钾+0.2%硫酸锌，增加树体钾、锌含量，保果防枯水。

2. 果园覆膜防霜保果 在冬季寒潮来临之前，采用树体覆盖薄膜，防止寒流及霜雪对果实、叶片、树体的直接侵蚀；采用主干覆草来增加树干抵御低温能力。

3. 应急熏烟防霜 对未覆膜的果园要密切观察天气状况，在极端低温来临时的傍晚，通过燃烧谷壳、杂草、秸秆等进行熏烟，增加地表空气微粒数量，扰乱土壤能量辐射方式，减少土表热量快速流失，防止霜冻的发生。熏烟场地宜选择在冷空气易聚集的低洼地段，平均每亩1~2堆，要控制熏烟时间，通常白天不需要熏烟，减轻烟霾污染。

4. 开沟排水除涝防落 疏通果园沟、渠、凼，排水沟主要为土沟，深度 80 厘米，确保果园积水顺利排除，控制秋冬季连阴雨发生果树根系涨水导致的落果。

5. 采前灌溉 春旱发生频繁的重庆、四川、湖北等地，在果实采收前应进行灌溉，适度增加树体水分吸收，提高果实含水量，减轻枯水发生。一般 10~15 天灌水 1 次，直至果实采收结束。灌溉采用穴灌非充分灌溉或滴灌，穴灌主要在果树树冠滴水线附近开挖 1~2 个 30~50 升的灌水穴，每次灌水约 50 千克/株即可，发生降雨应顺延。

四、适宜区域

全国晚熟柑橘种植区域。

五、注意事项

(1) 果园叶片采样单元为 100 亩，土壤营养检测不能准确反映柑橘树体营养水平，应根据叶片检测结果判断树体营养丰缺状况，结合果园管理、结果状况、土壤数据、砧木、树势等进行综合分析。

(2) 微量元素缺素矫治应以叶面喷施为主，其吸收快，见效好。

(3) 长江三峡库区大水体迎水面果园、广西南部等没有霜冻危害的区域，可以不用覆膜防霜和熏烟防冻措施，减少晚熟柑橘的管护成本。

(4) 常年极端低温低于 -2°C 的四川西北部、广西桂北地区和长江上中游远离大水体保护的高海拔和冷空气易于集聚的低洼地，易发生柑橘和果实冻伤，该技术不能保证免遭极端低温的霜冻危害，应结合树冠覆膜防霜技术综合防控。

六、技术依托单位

重庆市农业技术推广总站

联系地址：重庆市两江新区黄山大道东段 186 号

邮政编码：401121

联系人：冯 洋

联系电话：023-89133902

电子邮箱：171521718@qq.com

2.3 柑橘黄龙病综合防控技术

一、技术概述

我国南方柑橘多数产区目前均不同程度受到黄龙病的危害，已经成为阻碍我国柑橘产业健康发展的主要障碍。针对黄龙病发生危害关键控制点，在过去总结与拓展黄龙病防控“三板斧”（用无病毒苗、清病树和防木虱）含义的基础上，开展了黄龙病综合防控与栽培新模式技术研发，分别建立了以“防护林生态隔离、无毒大苗定植、动态更新病树、全园快速灭杀木虱、矮密早丰栽培”五措并举的柑橘新建园的黄龙病综合防控技术和以“防木虱”为核

心的轻度发病果园的黄龙病综合防控技术。

柑橘黄龙病综合防控技术已在福建永春、江西赣州和广东、广西等产区进行试验示范，得到各地橘农深度认可。国家柑橘产业技术体系、黄龙病疫区有关专家分别在2015年11月和2016年11月对“黄龙病疫区（山地）柑橘种植新技术——永春模式”试验示范基地（福建永春天马柑橘场）进行现场考察，均认为该黄龙病综合防控技术易于操作、实用性强，对有效防控柑橘黄龙病、促进柑橘产业可持续发展具有重要意义。

二、增产增效情况

该技术已经在我国福建永春、江西赣州、广东、广西等黄龙病疫区进行试验示范。在2016年11月福建永春天马柑橘示范园现场考察表明：经现场测产，采用该技术定植第4年株产平均达41千克，折合亩产2.8吨左右（折合收入1.2万元以上）；果面光洁，大小整齐，平均单果重167.8克，横径78.5毫米，>75毫米大果率86%。黄龙病疫区仍然能够种柑橘，并产生很好的经济效益，对振兴疫区柑橘种植信心起到非常重要的作用。

三、技术要点

（一）柑橘新建园的黄龙病综合防控技术

1. 选好园地，适度规模 新建园或重建园园地环境相对独立，有山头或有1000米以上的生态林带隔离，适度种植规模（20亩以上）；依山势，划分大约5亩左右的多个种植小区，小区周边种植杉木等非木虱中间寄主植物，做生态防护林，以限制木虱传播。

2. 清好园区，配置好喷药设施 在老果园原址新建果园时，一定要挖除园内所有柑橘类植物或木虱寄主植物。挖除时期以柑橘木虱越冬季节或柑橘无嫩梢时期为宜，挖除前注意全园喷施防治柑橘木虱的药剂。药剂可选用10%吡虫啉可湿性粉剂1500~2000倍液，或者5%氟虫脲悬浮剂1500倍液，或者25%噻虫嗪水分散剂4000~5000倍液等，然后连根全株挖除，或者先砍除地上部分（所剩病桩高度不超过10厘米），再在余留树桩切面涂上草甘膦或煤油（沥青、柴油），并盖黑膜。砍伐、挖除的病树、病桩和根等需在果园内集中烧毁处理。

由于天气原因和木虱的迁徙特点，每次防控木虱喷药需要在短时间内（半天至1天）完成。因此园区清除后，要配置省力化的喷药系统，如喷药车、管网喷药系统等，以提高喷药效率，有效防控木虱。

3. 采用无病毒容器大苗（二年生以上），适度密植矮化 新建园苗木最好采用二年生以上的无病毒容器大苗，同时种植密度要求采用宽行密株（行距3~4米、株距1~2米），适当密植（每亩80株以上），树冠高度不超过3米，确保果园方便管理，快速结果，早见效益。

4. 做好冬季清园，降低木虱基数 黄龙病传播媒介木虱是以成虫越冬，由于冬季温度低，木虱活动能力弱，是防治的有利时机。因此，采果后和春梢萌动抽发前全园喷施2次药，以最大限度地消灭木虱成虫，降低木虱基数。药剂建议选择吡虫啉可湿性粉剂、菊酯类等广谱性杀虫剂为主。

5. 统一放梢，依梢喷药 木虱最喜欢嫩梢，每次梢期就是木虱卵孵化/低龄若虫高峰期，因此，一方面要采用“顾春梢、控夏梢、促秋梢”的策略，通过肥水、产量和人工抹除等措施控制夏梢，统一放秋梢；另一方面视虫情在梢萌发和老化期间每隔7~10天喷2~3次防治木虱的药（农药种类和浓度同上面的介绍），及时杀死产卵木虱或若虫。

6. 储备无病毒大苗，动态清除病树，确保果园健康 新建园或重建园边缘相对隔离区建立一个简易防虫网室设施，集中存放3%~5%果园总种植株数的无病毒大容器大苗，作为预备树。平时经常巡查果园，发现“不对称叶面黄化、红鼻子果”等黄龙病典型症状的植株，及时挖除、销毁，然后用预备容器大苗进行补栽，确保果园健康、完整。

7. 加强管理，促进早果，丰产，高效益 果园效益好，果农对木虱防控的积极性就高。因此，在成功防控木虱的基础上，要加强土壤、肥水、树体和花果管理，通过改善土壤结构、增施有机肥和配方平衡施肥，加速树冠形成和提高果实品质；通过矮化树体，采用环剥、拉枝等措施缓和营养生长，方便田间管理，促进花芽分化，通过疏花疏果和保花保果等措施确保产量和品质。最终促进新建果园早丰产、结好果、高效益。

(二) 柑橘轻度发病园的黄龙病综合防控技术

对于果园橘树黄龙病感染低于10%以下的果园，宜采取以“降低病源、防控木虱”为核心的黄龙病综合防控技术，继续维持果园健康生产。

1. 全面检查，清除病树 在果实成熟季节及冬季，全面检查果园，通过“黄梢”“斑驳、不对称叶面黄化”和“红鼻子果”等黄龙病典型症状筛选出病株，然后彻底清除和销毁，以降低病源。对于少量疑似病株也可以一并清除。以后经常巡查，发现病株或疑似病株及时按照规程（见前面介绍）清除。挖除的病树可以在春季（冬季清园完成后）或秋季补种预备的无病毒大容器大苗，以保证果园完整和高效益。通过连续几年的清查和补种健康无病毒大容器大苗，可以使轻度发病果园的黄龙病发病率控制在3%以下。

2. 做好冬季清园，降低木虱基数 在采果后和春梢萌芽前全园彻底喷施2次石硫合剂或矿物油，同时添加10%吡虫啉可湿性粉剂（1500~2000倍液）、或5%氟虫腈悬浮剂（1500倍液）、或25%噻虫嗪水分散剂（4000~5000倍液）等杀虫剂，杀死越冬木虱成虫。

3. 完善果园生态隔离系统，限制木虱传播 对于生态隔离不完善的轻度果园，要逐步进行完善，即按5亩左右（约50米×50米，依地形地貌）的果园划分为1个小区，在小区周围种植非木虱中间寄主如杉木等植物。

4. 进行果园改造，提高木虱防控效果 对于黄龙病轻度发生的果园，往往也是一些老果园，具有植株种植不规范、树体高大、郁闭等特点，因此需要进行密改稀、矮化树冠等改造。这不仅改善树体通风透光，而且方便果园管理，特别是果园打药，以达到提高木虱防控效果的目的。另外，在果园改造基础上完善果园喷药系统，以提高喷药效率（参照前面介绍）。

5. 统一放梢，依梢喷药 通过肥水、产量和人工抹除等措施控制夏梢，统一放秋梢；然后在每次梢萌发和成熟阶段喷施2~3次药剂（参照前面介绍）防控木虱。

6. 加强果园管理，确保丰产、稳效 在成功防控木虱的基础上，要加强土壤、肥水、树体和花果管理，通过改善土壤结构、增施有机肥和配方平衡施肥、疏花疏果和保花保果等措施确保果园早丰产、优质、高效益。

四、适宜区域

适宜在我国柑橘黄龙病疫区。

五、注意事项

黄龙病综合防控技术的核心是减少病源和防控黄龙病病菌传播媒介木虱，因此应注意以

下几点：

(1) 柑橘木虱防治要采取联防联治策略，即同一果园或同一片果园，应做到统一时间喷药防治柑橘木虱，提高防治效果。

(2) 危害区应加强柑橘木虱预测预报，及时发布柑橘木虱发生和发育进度等虫情，根据柑橘木虱发育进度和虫口密度及时用药。

(3) 注意轮换用药、科学搭配，防止抗药性产生。

六、技术依托单位

华中农业大学

联系地址：湖北省武汉市洪山区狮子山街1号

邮政编码：430070

联系人：刘永忠

联系电话：15347103401

电子邮箱：liuyongzhong@mail.hzau.edu.cn

34 晚熟脐橙安全优质高效适用生产技术

一、技术概述

晚熟脐橙适合在三峡库区种植，在我国柑橘品种结构调优和延长柑橘鲜果供应期等方面起到了重要作用，在柑橘果品供给侧结构性改革方面具有重要意义。晚熟脐橙安全优质高效适用生产技术是集成标准化建园、科学土肥水管理、合理整形修剪、花果调控、病虫害绿色防控、果实适期采收、树体越冬综合管理等技术，形成的优质高效栽培技术体系，达到提高品质、节本增效的目的。该技术形成省级地方标准1项。

二、增产增效情况

在湖北三峡库区秭归、兴山、巴东等3个县（市、区）示范推广5万亩，提高果实品质，亩增收500元，预计新增效益2500万元。

三、技术要点

1. **重点发展区域** 晚熟脐橙品种发展主要集中在海拔300米以下的低山河谷地区即长江干线及库区库湾沿线。

2. **高接换种** 高接植株树龄以20年以下为宜，且要求树体生长健壮，无病虫害危害，与换接品种亲和力强。品种以伦晚、红肉脐橙等晚熟品种为主。高接换种时间选择春、秋季，春接在3~4月进行，秋接在8月下旬至10月上旬进行。高接时要坚持因园、因树制宜原则，合理进行清砧，均匀分布嫁接点及芽头。并按照及时检查成活率、及时解绑锯砧、及时抹芽摘心、及时增肥补养、及时病虫害防治等“五及时”要求，抓好高接后的管理。

3. **果园改造** 针对成龄密植郁闭脐橙园，采用密度改造、树体改造或者二者结合的方法

法，调节果园通风透光度，把密植园改为稀植园，使通风透光良好。

(1) 密度改造。对株行距小于2米×4米的橘园应进行密度改造，当株距在2米以下时，采用隔株间伐进行改造；当行距在3米以下时，采用隔行间伐进行改造；根据实际情况，坡地果园每亩保留永久树80株左右，平地果园每亩保留永久树60株左右。

(2) 树体改造。对树冠高度大于3.0米，树体结构紊乱或者行间枝条交接的橘园进行树体改造。以开心形树形为主，采用开天窗回缩修剪的方法，大冠改小冠，以打开光路，提高通透率。对修剪的大枝干涂白进行保护。

4. 科学施肥 依照土壤类型和柑橘所需营养元素丰缺指标，采取测土配方进行施肥。推广施用生物有机肥，合理增施无机肥，适量补施微肥。一般全年进行地下施肥2次，5月底至6月上旬增施1次有机肥加高效复合肥，0.75~1千克/株；越冬肥在10月上中旬施入，肥料以生物有机肥为主或施柑橘专用复合肥，每株成年结果树可施用生物有机肥1.5~2千克或柑橘专用复合肥0.5~1.0千克。若遇干旱，施肥应结合灌水。

5. 合理灌溉 柑橘在春梢萌动及开花期(3~5月)对水分敏感，当田间持水量低于60%就要及时进行灌溉。春旱在花期和幼果期每10天灌水1次，以保证树体正常抽枝展叶、开花结果。同时，应结合地面覆盖，即可达到保墒节水目的。灌水方式有喷灌、滴灌、沟灌、穴灌、渗灌等方式。灌溉要求水分须浸透根系分布的土层。

6. 花果调控 因树制宜，推行疏花疏果技术，合理调节花果量。在3月下旬至4月上旬合理控制花量，以多花树疏花、少花树疏梢为主，使营养枝和结果枝比例控制在接近1:1，达到生殖生长和营养生长的平衡。在6月下旬至7月中旬进行疏果定果，重点疏除病虫果、畸形果、特大特小果等，以实现稳产优质目标。

7. 绿色防控 以坚持推行“经济、便捷、安全、高效”病虫害防控技术为重点，以保护环境、提高生产安全水平为主体，优先采取果园挂灯、树干挂袋、树冠挂黄板等物理、生物绿色防控措施。数量一般为每50亩挂1台频振灯，每亩挂黄色粘虫板30张，每株树挂捕食螨1袋，每3~5株树挂糖醋液罐1个。

8. 越冬综合管理

(1) 巧施越冬肥。晚熟柑橘后期施肥要做到“冬肥秋施”，控施氮肥，增施磷钾肥。即于10月上中旬增施1次越冬肥。肥料以生物有机肥为主、合理配施一定量的柑橘专用复合或复混肥，每株成年果树可施用生物有机肥1.5~2千克或柑橘专用复合或复混肥0.5~1千克，若遇干旱施肥应结合灌水。

(2) 灌足果园水。进入冬季，一般10~15天无降雨，叶片开始萎蔫，即要对果园进行灌溉，灌溉时要做到一次性灌足、灌透，并及时进行收墒覆盖。

(3) 慎用保果剂。在晚熟柑橘生产中，不提倡使用激素类药品，若冬季遇强降温、降雪等恶劣天气，需施用但必须控制施用浓度，一般1克80%晶体2,4-D兑水35~40千克为宜。

(4) 做好防冻措施。一是覆盖防冻。即若遇强降温恶劣天气，为保护越冬果实，可采取树冠覆膜或单果套袋、地面覆草等措施防冻。二是主干刷白。三是园内熏烟增温。四是适量疏果，降低树体负载量，确保树体安全越冬和正常生长。

四、适宜区域

晚熟脐橙品种须集中在脐橙优势区域发展，在湖北境内，重点集中在三峡库区的秭归、

兴山和巴东，并要求在海拔 300 米以下的低山河谷地区即长江干线及库区库湾沿线种植。在海拔 300 米以下的背阴地、平地、低洼地均要综合当地土壤和气候后选择性种植。海拔 300 米以上、400 米以内的阳坡地选择适宜的小气候适当种植。

五、注意事项

(1) 晚熟脐橙应选择适宜区域栽植，果实越冬注意防寒防冻栽培，采用套袋、地面或树冠覆膜，避免果实受冻，减轻果实枯水的发生。

(2) 山区果园建立蓄水池，注意防止春旱，实施果园生草栽培，保持水土和提高果园土壤有机质含量。

(3) 按照无公害生产技术要求，选用低毒、高效农药，严禁使用剧毒、高残留农药。

六、技术依托单位

华中农业大学

技术专家：蒋迎春，鲍江峰，刘继红

联系地址：武汉市洪山区南湖大道 10 号

邮政编码：430064

联系人：蒋迎春，吴黎明

联系电话：027-88108058，13986047677，13545186506

电子邮箱：hbcitrus@126.com，wuliming2005@126.com

35. 葡萄一年两收栽培技术

一、技术概述

葡萄属落叶果树，休眠芽须经一定低温积累通过自然休眠后才能萌发，传统主栽区在温带。葡萄一年两收栽培技术，针对我国南方地区冬季冷量不足、葡萄萌芽率低而且不整齐，夏季高温多湿花芽分化难、品质差等核心问题进行研究，经过 10 余年的持续攻关，发展了葡萄栽培理论，建立起适于南方产区的葡萄一年两收栽培技术，取得了多项技术发明及创新性成果，研究成果达到国际先进水平，其中一年两收栽培关键技术居国际领先水平。自 2003 年以来，葡萄一年两收栽培技术先后在广西、云南、广东、福建、海南、湖南等地区推广应用，主要推广和集成应用了葡萄一年两收栽培“两代不同堂”技术、葡萄一年两收栽培“两代同堂”技术、错峰栽培产期调节技术等，显著提高了南方葡萄产量、品质和效益。一年两收栽培技术已经成为南方葡萄产区农民增收致富重要手段。

2008 年 12 月 17 日，广西壮族自治区科学技术厅组织国家葡萄产业技术体系首席专家段长青教授、中国农学会葡萄分会会长修德仁研究员、晁无疾教授等有关专家，对广西壮族自治区农业科学院承担的“广西一年两收栽培技术研究及示范”项目进行评审鉴定。经过充分讨论认为，该项目充分利用广西光温气候优势，经过多年研究，采用综合配套技术，成功实现葡萄一年两收。两收栽培技术模式的成功研发为促进广西乃至我国同类生态区域葡萄

产业发展和农民增收开辟了新的途径。评审鉴定委员会一致认为,该项目立项正确,效益显著,科技创新明显,研究成果达到国内领先和国际先进水平。

该技术获国家科技进步奖二等奖1项,省部级二等奖3项,授权发明专利4项,实用新型专利7项。2010年获广西科学技术进步奖一等奖,2015年获广西科学技术特别贡献奖。

二、增产增效情况

该技术已在广西、云南等南方多省份大面积推广应用。据统计,广西推广两收技术10年以来,葡萄总面积只增加3倍,而年产值从2.46亿元增加到26亿元,增加了近10倍。葡萄一年两收栽培技术在南方产区得到迅速推广,效益明显,如2016年云南洪金娟冬果120亩,平均亩产1.5吨,产值达270万元。在新疆、山东等北方日光温室应用两收栽培技术也相继成功,效益显著。南方多省份在2014—2016年累计应用葡萄一年两收栽培技术50.91万亩,新增销售收入49.9亿元,新增利润33.6亿元,经济、社会效益显著。

三、技术要点

(一) 葡萄一年两收栽培“两代不同堂”技术

1. 常规修剪模式 该栽培模式是在1月进行冬季修剪,1月下旬至2月中旬气温稳定在10℃以上时催芽,3月下旬至4月中旬开花,6月中旬至7月上旬收夏果(第1造果)。夏果收获后施肥,恢复树势1个月后于8月中下旬修剪,同时人工去除全部叶片并催芽,5~8天后萌芽,开启当年第2个生育周期,12月中下旬收获第2造(冬果)。

2. 带叶绿枝修剪模式 在南方年均气温17.5~20℃地区,选择早熟品种,采用不去叶破眠、催芽、促花的葡萄一年两收栽培“两代不同堂”技术,在第1造果采收后及时给予充足肥水,促进新梢生长,摘心促进花芽分化,修剪绿枝迫使冬芽萌发的留叶促花技术,比常规技术提早15~20天成熟。

(二) 葡萄一年两收栽培“两代同堂”技术

1. 常规“两代同堂”模式 该栽培模式是在1月中下旬进行冬季修剪,2月下旬至3月中旬冷尾暖头(上一个冷空气结束)气温稳定在10℃以上时催芽,4月下旬至5月上旬开花,夏果坐稳后施肥,促进新梢生长,同时人工摘心或喷生长抑制剂促进叶片老熟和花芽分化。在6~7月进行绿枝修剪,逼迫冬芽萌发并开花结第2造果。6月下旬至8月上中旬收夏果(第1造果),10~11月收第2造秋冬果。

2. 延后两收栽培模式 根据南方温光资源特点,该技术模式可在南方年均气温不足20℃地区实现葡萄延后错峰成熟的“多代同堂”栽培。

(1) 采用葡萄的1024整形和修剪方法。即主干高度缩减到约10厘米、结果母枝一律留2芽超短梢修剪,单株留4个新梢。这种整形修剪方式增加了有限架面高度的叶幕面积约30%,为葡萄“多代同堂”结果创造了条件。同时,结果母枝留2芽超短梢修剪,减少单株留芽总量,解决了在低温阴雨多、阳光不足条件下,春季新梢生长偏弱、成花不易的难题。

(2) 疏除头茬花(果)、连续摘心控梢等促进副梢冬芽快速分化花芽、促使新梢上部二、三、四茬结实并延后错峰成熟的“两代同堂”“多代同堂”等一年两收栽培技术。

四、适宜区域

广西、云南、广东、福建、海南、湖南等南方省份;新疆、山东等北方日光温室区域。

五、注意事项

应选择较易成花的品种。

六、技术依托单位

广西壮族自治区农业科学院葡萄与葡萄酒研究所

联系地址：广西南宁市大学东路174号

邮政编码：530007

联系人：周咏梅

联系电话：15077104080

电子邮箱：527377803@qq.com

茶树病虫害绿色防控技术

一、技术概述

根据茶园病虫害发生危害特点及其无害化防治要求，研发集成茶树病虫害绿色防控技术。主要包括，一是强化茶园病虫害监测及预测预报，根据监测结果及时发布茶树病虫害情通报和防治预案；二是以采摘、修剪等农艺措施为基础，合理运用光诱、色诱、性诱、昆虫天敌等物理和生物防治手段，科学使用植物源农药、微生物农药、矿物源农药以及高效、低毒、低残留、水中溶解度低的脂溶性农药；三是改善茶园生态环境，充分保护和利用生态系统的生物多样性，发掘与维护生态平衡。该技术主要解决当前茶园不合理和过量施用化学农药带来的病虫害抗药性上升、农药残留超标及环境污染等问题，符合国家化肥和农药减施战略要求，具有很强的适用性和先进性，并在防治实践中被证明是行之有效的，具有很好的推广应用价值。

二、增产增效情况

以湖北省为例计算，开展绿色防控，每年可减少农药使用2~3次，全年每亩节约成本28元、增加干茶产量4.3千克，每亩节本增收264.5元。

三、技术要点

1. 农业防治技术 一是分批勤采，随芽叶带走大量的虫卵和低龄若（幼）虫，降低虫口密度的同时恶化食源。二是适时修剪、疏枝、中耕除草，增强树势，增进通风透光，抑制病虫害数量增加。

2. 加强生态环境建设，保护和利用天敌 一是在幼龄茶园行间种植印度豇豆、茶肥1号等绿肥植物，在茶园干道、支道及地块间空闲处种植香樟、桂花等树木，为寄生蜂、瓢虫、草蛉等天敌创造良好的栖息、繁殖场所和食料。二是春、冬季在茶树行间铺草，保护蜘蛛、瓢虫等天敌安全越冬。

3. 理化诱杀技术 根据害虫生物习性，合理搭配使用杀虫灯、色板、性诱剂等诱杀害

虫。在茶蓬面插色板或“信息素+色板”，每亩用量20~25张，诱杀茶小绿叶蝉、黑刺粉虱、蓟马和蚜虫等。使用频振式杀虫灯，宜在4~10月夜晚开灯杀虫，主要诱杀茶尺蠖、茶毛虫、金龟子等趋光性害虫。

4. 生物农药 推广应用苦参碱、印楝素、石硫合剂、核型多角体病毒、苏云金杆菌、茶核·苏云菌、白僵菌等植物源农药、矿物源农药和微生物源农药。

5. 高效低毒化学药剂 当茶园病虫超过防治指标且无法控制时，科学选用茚虫威、虫螨腈、噻虫·高氯氟、氯氰菊酯、联苯菊酯等高效低毒低残留水中溶解度低的化学农药。

四、适宜区域

大别山区、秦巴山区、武陵山区和三峡库区。

五、注意事项

加强病虫情监测，掌握好防治时机，应用生物农药宜在病虫发生初期；加强茶园分类管理，根据茶园类型、病虫种类和发生特点的差别，实行相应的技术措施。

六、技术依托单位

湖北省农业科学院果树茶叶研究所

联系地址：湖北省武汉市洪山区南湖大道10号

邮政编码：430064

联系人：毛迎新

联系电话：15071193913

电子邮箱：maoyingxin@126.com

37. 茶园全程机械化管理技术

一、技术概述

茶园生产机械化程度低，长期依赖人工作业，已经成为我国茶叶产业发展的瓶颈。综合自然地理条件、机械化作业特点及农机农艺融合需求等因素，我国茶园按照坡度可分为陡坡茶园（大于25°）、缓坡茶园（15°~25°）和平坡茶园（小于15°），针对不同地形茶园特点，选择相应的机械化作业技术。茶园机械化管理技术包括机械化耕作、除草、施肥、修剪、虫害防控和采摘5个方面。

该技术具有完全自主知识产权，已在云、贵、皖、苏、浙等全国22个茶叶主产省份应用达到210.13万亩次，累计为茶场、茶农节本增效8.97亿元，经济、社会和生态效益显著，为我国茶园生产全程机械化提供了重要的技术支撑。

二、增产增效情况

同人工作业相比，机械化耕作、除草效率可提高8~10倍，机械化施肥效率可提高5~

10倍，肥料利用率提高50%，机械化修剪效率可提高10~20倍，修剪成本降低30%，物理防控虫害降低农药使用率超过50%，机械化采摘效率提高15~40倍，适制率提高14%，每亩新增纯收益高达880.23元，推广投资年均纯收益率达3.3%。

三、技术要点

(一) 机械化耕作

机械化耕作包括浅耕、中耕和深耕。

1. **浅耕** 2月中旬至月底，结合春茶催芽肥进行春茶前耕翻，深度10厘米左右，朝阳坡先耕作、阴坡后耕作。春茶结束后5月底前进行第2次浅耕，深度10厘米左右。

2. **中耕** 一般在春季茶芽萌发前进行，早于施催芽肥的时间，耕深10~15厘米。

3. **深耕** 秋茶结束后进行深耕，深度20~30厘米，茶行中间深、两边浅。作业时旋耕碎土块，平整地面，不能伤茶根和压伤茶树。

适用机械：小型茶园除草机、中耕机，乘用车茶园多功能管理机配套中耕除草机、旋耕机等。

(二) 机械化施肥

茶园施肥应根据测土结果实行配方施肥，以成品有机肥为主，配置相应的化肥。

1. **施基肥** 秋茶结束后深施在茶行中间，深度20厘米左右。新开垦茶园可进行开沟施肥，沟深20~25厘米。

2. **追肥** 追肥可与耕作联合作业。春、夏、秋三季施肥，比例为5:3:2，施肥深度10~15厘米。

3. **叶面施肥** 一般在茶叶开采前30天进行，宜避开烈日傍晚喷施，喷施后24小时无降雨。

适用机械：开沟、施肥、覆土一体机，乘用车施肥机等。

(三) 机械化修剪

包括定型修剪、整形修剪、重修剪和台刈。

1. **定型修剪** 对幼龄茶树进行3次定型修剪，培养丰产树冠。

2. **整形修剪** 分为轻修剪和深修剪。

(1) **轻修剪**。对已经投产的茶园进行轻修剪，每年春茶或夏茶结束后进行。

(2) **深修剪**。对投产多年树冠鸡爪枝多，或因受严重冻寒的茶园进行深修剪，剪后骨架高度保持40~50厘米。

3. **重修剪** 除衰老茶树离地面10~25厘米以上树冠，在5月底前进行。

4. **台刈** 将衰老茶树地上部分枝条在离地5~10厘米处全部割去，一般在春茶后或秋后进行。

适用机械：选用单人或双人修剪机、修边机、重修机、台刈机等。

(四) 机械化虫害防控

机械化虫害防控主要包括灯光诱集、色板诱杀、负压捕捉等方式。

1. **灯光诱集** 一般采用频振式诱虫灯，控制面积30~50亩/盏，呈棋盘状分布，灯距保持120~200米，安装高度距离地面1.3~1.5米，每天开灯6~8小时为宜。

2. **色板诱杀** 在茶园安装黄绿色板、粘虫板等进行诱杀，平均20~25张/亩，悬挂高

度春季、秋季以色板底端低于茶梢顶端 30 厘米左右，夏季以接近或不高于茶梢顶端 50 厘米为宜。

3. 负压捕捉 采用背负式吸虫机、乘用式茶园吸虫机、光电气色复合捕虫机等，主要防治假眼小绿叶蝉等具有飞行能力的害虫。小型机械同时作业台数不少于 3 台；大型机械同时作业台数不少于 2 台。

（五）机械化采摘

要求平地或坡度在 15° 以下的缓坡条栽茶园，茶树品种纯，发芽整齐，生长势较强，树高在 70~80 厘米，行间有 15~20 厘米的操作道。根据品种、茶类、茶季等多种因素确定机械采摘适期和采摘批次，如以 1 芽 2~3 叶及其对夹叶为标准新梢，即标准新梢达到 60%~80% 时进入机械采摘适期，一年采摘 4~6 批次。适用机型：单、双人采茶机，乘用型采茶机，智能电动仿生采茶机等。

四、适宜区域

适用于横向坡度小于 5° ，具备规划机耕道、机械掉头区域等机械化作业条件的茶园。

五、注意事项

- (1) 作业机手应认真阅读农机具说明书，掌握安全操作、维修与保养规程。
- (2) 按标准、适期机剪和机采。
- (3) 注意喷施农药安全间隔期，避免安全间隔期内采茶。
- (4) 机械修剪时可结合修边和除草同时进行，杜绝除草剂使用。
- (5) 施肥机作业不得后退。必须后退时，应将施肥机排肥器暂时关闭。
- (6) 茶园机械化生产技术在实施过程中需加强农机农艺结合，在茶园标准化建设、种植模式、茶园管理、统一修剪、采摘等方面要做到农机与农艺技术的高度融合。

六、技术依托单位

农业农村部南京农业机械化研究所

联系地址：江苏省南京市玄武区中山门外柳营 100 号

邮政编码：210014

联系人：肖宏儒

联系电话：15366092968

电子邮箱：xhr2712@sina.com

38. 主栽食用菌高效安全轻简化生产技术

一、技术概述

食用菌生产主要以木屑、棉籽壳、稻草、玉米芯、玉米秆、米糠、麦麸、甘蔗渣等农林副产物为原料，生产优质美味的菌类健康食品，在生态农业和循环经济中占有重要地位。但

食用菌生产面临着栽培种质严重不足、阔叶树栽培原料短缺、质量安全风险增加、劳动强度偏大、机械化程度偏低等问题。

该技术以香菇、黑木耳、平菇、毛木耳等主栽食用菌为研究对象，从优良品种推广、新型栽培基质开发利用、产品质量安全风险控制、机械化轻简化栽培技术推广等方面，以提高产业经济效益和确保产品质量安全为目标，实现食用菌产业升级。

二、增产增效情况

“主栽食用菌优质高效安全生产技术”自 2011 年以来累积推广达到 10 亿袋以上，产生经济效益达到 5.87 亿元。其中 2011—2016 年新品种、新产品和新技术示范基地种植规模达到 3.5 亿袋，新品种产量较常规品种提高 3%~7%；示范推广食用菌安全无害化生产新技术达到 5 亿袋，减少病害造成的经济损失和降低重金属镉污染造成的出口损失，产生经济效益达到 1 亿元以上。此外，推广新品种新技术，提高了农林作物废弃料的生物转化率，直接利用农林作物废弃料约 11.5 万吨，农民从农林作物秸秆废料中增收 2.3 亿元，同时解决了大批农民工就地转移，农民工用工收入新增约 5 700 万元，经济效益、生态效益和社会效益均十分显著。

三、技术要点

（一）主栽食用菌新型栽培原料替代及配方新技术

以玉米秆、稻草、玉米芯等农业副产物部分替代木屑，用作香菇、黑木耳等食用菌栽培的主要原料。采用粉碎、堆制发酵、碱化、高温、制粒等技术，对玉米秆、稻草、玉米芯等农业副产物进行预处理，再与其他栽培原辅料进行科学配方，提高食用菌产量和品质，减少食用菌产业对林木资源的过度依赖。

（二）主栽食用菌重金属镉污染新技术

在明确香菇子实体重金属镉污染来源于培养料的基础上，以原料镉含量限定值设置和检测为基础，提高栽培料配方中石膏比例，通过改变菌丝对重金属吸附的外界环境，抑制香菇对重金属的吸附和累积，达到控制香菇重金属镉污染的目标。

（三）主栽食用菌病虫害无害化综合防控新技术

以菌袋控温发菌、覆土无害化处理、抗病品种选育推广和棚室结构改造等管理措施为主，结合植物源消毒剂使用，建立毛木耳油沓病、香菇菌棒腐烂病、平菇黄斑病、双孢蘑菇疣孢霉病的综合防治技术体系，实现产品零农药污染。

（四）主栽食用菌轻简化机械化专业化生产新技术

包括成套机械化拌料、装袋、灭菌和接种的香菇菌棒专业化生产新工艺，以保水膜免套袋免割袋生产技术为主，实现袋栽香菇轻简化机械化生产，开展规模化专业化制棒生产，大幅减少用工量，降低劳动强度，提高劳动生产率。

（五）主栽食用菌杂交亲本和优良杂交子快速筛选技术

开发 ISSR 或 Indel 等栽培菌株鉴别的分子标记，应用于香菇、黑木耳等食用菌优良菌株、杂交亲本和优良杂交子筛选。采用灰色关联度和分子标记方法相结合，开发了食用菌优良杂交亲本选择和优良杂交子预测技术；采用培养特性、农艺性状与商品性状等综合评价，结合 DNA 多态性分析，筛选或系统选育优良菌株，建立了优良杂交子鉴定技术体系。

四、适宜区域

适宜于我国秋季栽培香菇主产区（湖北、河南省）、黑木耳袋栽模式主产区（黑龙江、吉林、浙江省）、毛木耳黄背品系栽培主产区（四川、江苏、河南省）和全国平菇产区。

五、注意事项

(1) 由于各地气候条件差异极大，在生产季节安排上尤其需要注意菌丝培养期间环境温度不能高于 30℃，以免出现高温伤害导致重大损失。

(2) 新型栽培原料和栽培配方推广过程中，应考虑各地原料理化性状的差异，尤其注意根据地域和季节差异，调节辅料和含水量，确保优质高产。

(3) 在新品种推广过程中，由于不同品种适宜不同的栽培模式，而且对气候环境的适应性也不相同，因此应先引进自行试验，成功后再逐步示范推广。

六、技术依托单位

华中农业大学

联系地址：湖北省武汉市洪山区狮子山街 1 号

联系人：肖 扬，边银丙，王卓仁

联系电话：027-87282221，18995613538，027-87280796，13071274696，027-87284396，13507116085

电子邮箱：xiaoyang@mail.hzau.edu.cn，bianyinbing@mail.hzau.edu.cn，wangzhuoren@mail.hzau.edu.cn

39. 露地甘蓝全程机械化生产技术

一、技术概述

露地甘蓝全程机械化生产技术以顶层设计为基础，着力解决我国北方露地甘蓝机械化生产过程中农艺技术要求、农机装备配备、园区地块整体规划设计三方面问题，涉及不覆膜平畦移栽与小高畦覆膜移栽两种种植模式，涵盖了集约化育苗、耕整地、撒施肥、移栽、田间管理、收获、采后废弃物处理 7 个环节的机械化技术，其中耕整地、集约化育苗、机械化移栽、机械化收获为主体技术。目前，主要在北京市和北京市“菜篮子”产品外埠蔬菜生产基地进行推广应用，取得良好成效。

二、增产增效情况

露地甘蓝全程机械化生产技术在北京市和北京市“菜篮子”产品外埠蔬菜生产基地进行推广应用，采用该技术进行机械化生产能够确保甘蓝栽植密度，保障甘蓝产量。平畦移栽平均每亩栽植中甘 21 甘蓝 4 500 株以上，平均亩产可达 4 500 千克以上；小高畦覆膜移栽平均每亩栽植中甘 21 甘蓝 4 100 株以上，平均亩产可达 4 000 千克以上，采用该项技术进行机械

化作业，与传统人工生产技术相比较，可节省劳动力用工成本70%以上，具有较好的节本省工及增产增收效果。

三、技术要点

露地甘蓝全程机械化生产技术包括7大环节26个技术节点，重点环节为耕整地、育苗、移栽和收获，具体技术要点如下。

(一) 耕整地

1. 地块准备 对于新增菜田，需要准确测量坚实度、平整度等原始地块基本参数。

2. 激光平地 对于基础条件较差、坑洼不平的地块，先开展激光平地作业，以原始耕地情况为基础，在保持土方量一致、减小耕层破坏、满足排涝要求3个限制条件下，优化形成最佳激光平地方案，采用激光平地机，调整倾斜角度，开展水（斜）平面激光平地作业，保障菜田在同一水（斜）平面。

3. 深松、旋耕、镇压等作业 保证开展耕整地作业后，耕作层碎土率 $\geq 85\%$ ，尤其要实现表土细碎，以便于机械化移栽。

4. 起垄 对于小高畦覆膜移栽，选用起垄机开展作业，垄顶宽60厘米，垄底宽75厘米，垄沟宽25厘米，垄高15厘米，保证起垄笔直，垄形整齐（图1）。

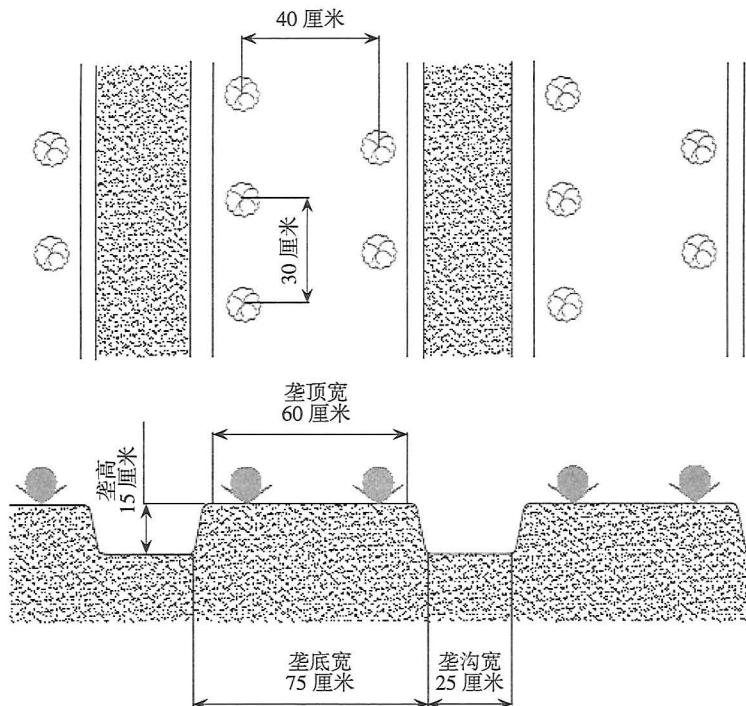


图1 小高畦覆膜移栽

(二) 育苗

采用集约化育苗方式。

1. 种子选择 在适宜当地露地种植的甘蓝品种中综合选择耐抽薹、丰产性好、结球相对紧实、开展度小、短缩茎较长、不宜裂球的甘蓝品种作为主栽品种，保证种子纯度及发

芽率。

2. 穴盘选择 采用吊杯式移栽机开展移栽作业，建议采用72穴左右的苗盘进行育苗；采用链夹式移栽机开展移栽作业，建议采用105穴左右的苗盘育苗。此外，应注意国内外部分移栽机移栽作业对育苗环节有其他方面特殊要求，如洋马全自动移栽机需配专用苗盘。

3. 播期选择 按照种植甘蓝品种要求及拟定移栽日期倒推播种日期，适当早播，合理安排炼苗。

4. 设备选择 年育苗量在200万株以内可选择手持式气吸播种器开展播种作业；年育苗量在200万~2000万株，可选用育苗播种机开展播种作业；年育苗量稳定在2000万株以上，可根据实际生产需求，选配育苗播种流水线。管理过程中选配移动苗床、育苗喷灌车、增温设备、运苗车等。

（三）移栽

1. 栽期选择 在保证气温及地温的前提下，根据品种特性及市场需求，合理安排茬口。在北京地区及外埠基地集成示范过程中，采用一年两茬栽培，春茬选用早、中熟品种，冬春育苗，春栽夏收；秋茬选用中、晚熟品种，夏季育苗，夏秋栽培，秋冬季收获。

2. 秧苗要求 4叶1心，全株高15厘米左右，整齐度好，土坨紧实，植株粗壮。

3. 设备选择 小高畦覆膜移栽，采用吊杯式移栽机，有助于增温保墒；不覆膜平畦移栽，采用链夹式移栽机，作业效率较高。移栽、田间管理、收获环节农机作业过程中，在统一动力设备的基础上，选配北斗卫星自动驾驶系统，保证农作物之间的行间距准确，降低人工驾驶技术需求的同时大幅提升作业质量和效率，收获、管理过程中保证轮胎压在移栽时拖拉机轮辙上，不压菜、不伤菜。

4. 作业质量要求 平均漏苗率 $\leq 3.5\%$ ，平均裸根率 $\leq 3.5\%$ ，平均埋苗率 $\leq 3.5\%$ ，栽植秧苗合格率 $\geq 95\%$ ，安装北斗卫星自动驾驶系统后，每百米偏移距离 ≤ 2.5 厘米。

（四）收获

（1）甘蓝收获前，准备甘蓝收获运输专用筐（平均装载甘蓝40千克/筐左右）、专用辅助割刀，作业前人工收获开辟作业通道，循环成圈作业或往复循环作业。

（2）采用甘蓝收获机进行甘蓝收获时，要选用适宜长度的输送带，调整圆盘切割器至适宜高度，保证既不切碎甘蓝球体，又不铲土，平均每台收获机配备4~6人进行切割外包叶及筛选作业。

（3）作业质量应达到甘蓝破损率 $\leq 3\%$ ，收获效率 ≥ 5000 株/小时。

四、适宜区域

适合我国北方地区规模较大的露地甘蓝生产或开展露地甘蓝生产的农机专业社会化服务组织采用。

五、注意事项

（1）严格按照农机操作规程作业，严防人身财产伤害，尤其是机械移栽及收获过程中，注意机手及辅助作业人员之间的协调配合。

（2）注意根据田间实际情况，科学安排农时。

六、技术依托单位

北京市农业机械试验鉴定推广站

联系地址：北京市丰台区南方庄甲 60 号

邮政编码：100079

联系人：赵景文，李治国

联系电话：010-59198678，010-59198690

电子邮箱：li.zhiguo@126.com

40. 设施果菜害虫绿色防控技术与熊蜂授粉技术

一、技术概述

近年来设施果菜发展迅速，害虫危害是造成蔬菜产量和质量损失的罪魁祸首，是制约蔬菜产业高产、优质、高效和持续发展的重要因素之一。农民为防治蔬菜害虫，在蔬菜生产过程中大量使用高毒性的化学杀虫剂，严重的化学农药污染大量杀伤了害虫的天敌，破坏了生物多样性和生态平衡，大大降低了天敌对害虫的自然控制作用，造成蔬菜农药残留超标，严重危害人们的身体健康。

天敌昆虫对人畜和环境无任何毒副作用，采用以虫治虫的生物防治技术，是解决蔬菜害虫及农药残留问题的最佳途径。利用天敌昆虫丽蚜小蜂代替化学农药防治温室白粉虱和烟粉虱；利用熊蜂代替化学激素进行授粉，将有效提升设施精品果菜品质、保护生态环境。

二、增产增效情况

丽蚜小蜂防治温室白粉虱、烟粉虱，防效可达 90%。杀虫剂用量减少 80% 以上，大大提高蔬菜的经济价值。利用熊蜂授粉一方面可以大量节省人工，降低成本；另一方面可以避免由于激素使用不当所造成的空心果实，并且通过熊蜂授粉可以使果实内的种子充分发育，从而增加果实重量。利用熊蜂为番茄授粉可增产 10% 以上。利用两种技术进行生产，亩增效可达 1 000 元以上。

三、技术要点

1. 丽蚜小蜂防治粉虱技术

(1) 定植作物前通风口处安装防虫网，规格为 60 目^①。

(2) 在定植作物 1 周后或者每棚调查百株作物，平均粉虱量达到 0.5 头/株时开始释放丽蚜小蜂。

^① 目，即筛目或网目，是正方形网眼筛网规格的度量，一般是每英寸中有多少个网眼。国际标准化组织（ISO）和我国国家标准（GB）规定用孔径大小表示。

(3) 在粉虱发生初期, 将丽蚜小蜂的蜂卵卡挂在植株中上部的分枝或叶片上即可, 释放量为10卡/亩(计2000头/亩), 间隔7~10天1次, 连续3~5次(至建立丽蚜小蜂种群后停止), 防效可持续整个生长期。

2. 熊蜂授粉技术

(1) 通风口安装50~60目防虫网, 室内环境温度15~30℃, 湿度50%~85%。

(2) 在棚室内作物开花量达到10%左右时, 将授粉蜂群引入棚室。

(3) 放置蜂群的位置应确保通风、凉爽, 并与地面的垂直距离10~30厘米为宜。在作物较矮时, 必须利用木板、泡沫板、硬纸板等材料为蜂群遮阴, 防止阳光直射蜂群。遮阴物与蜂箱的垂直距离保持在50厘米以上, 禁止用遮阴物直接覆盖蜂群。

(4) 蜂群放置完毕并应静置30~60分钟后, 才可将蜂箱的巢门打开。

(5) 每群蜂授粉面积1~2亩, 授粉时间30~45天。

四、适宜地区

适宜北方地区温室大棚内。

五、注意事项

(1) 在温室大棚内使用两种昆虫期间, 不能使用化学农药。

(2) 经常通风, 保证棚内合适的温度和湿度。

六、技术依托单位

河北省农林科学院旱作农业研究所

联系地址: 河北省衡水市桃城区胜利东路1966号

联系人: 王玉波

联系电话: 0318-7603110, 13081806627

电子邮箱: hzsbio@126.com

41. 人工释放赤眼蜂防治害虫技术

一、技术概述

赤眼蜂是水稻、玉米、棉花、甘蔗、蔬菜、茉莉花等作物多种鳞翅目重大害虫的卵期优势寄生性天敌, 对靶标害虫具有显著的控制作用。我国可规模化大量繁育和释放应用的赤眼蜂种类主要有稻螟赤眼蜂、螟黄赤眼蜂、松毛虫赤眼蜂、玉米螟赤眼蜂等。农作物生产中进行人工繁殖赤眼蜂的田间大面积释放, 通过寄生目标害虫卵, 可显著降低害虫的种群数量, 有效防治二化螟、稻纵卷叶螟、玉米螟、棉铃虫、甘蔗螟虫(条螟、二点螟、黄螟)、茉莉花蕾螟等害虫, 替代化学农药, 降低农药使用量。

我国应用人工繁育和释放赤眼蜂防治害虫技术, 具有较长的发展历史和成功经验以及良好的技术和产业支撑, 从20世纪70年代就开始人工大量繁育和释放, 形成了科研—生产—

应用一体化的天敌应用体系，明确了各区域靶标害虫的优势赤眼蜂蜂种，开发了专用释放器具，形成了适宜多种作物的赤眼蜂释放控害技术，并规范了优势蜂种选择、产品质量标准、田间释放规范及效果评价方法，控害效果稳定提高。吉林、辽宁多年坚持人工释放松毛虫赤眼蜂防治玉米螟，吉林人工释放稻螟赤眼蜂防治水稻二化螟，广西人工释放螟黄赤眼蜂防治甘蔗螟虫，替代化学农药，取得了显著的控害和减药效果，保障了农田生态安全和农产品质量安全，并积累了丰富的经验。经过多年的发展，各区域建设了多家规模化人工赤眼蜂繁育基地，实现了工厂化生产，赤眼蜂种类齐全，可基本满足目标作物靶标害虫的控害需求。由于赤眼蜂寄生害虫卵，生产中可以与生态和农艺措施、昆虫性诱剂（诱杀成虫）、微生物农药（防治幼虫）等绿色防控技术协调应用，实现全程绿色控害，大幅减少农药使用，保护生态环境，保障农产品质量安全。

二、增产增效情况

人工释放赤眼蜂防治害虫技术，可显著降低靶标害虫种群数量和危害程度，具有良好的控害效果，靶标害虫卵期每代次释放赤眼蜂1~2次，一般卵寄生率可达60%~70%，防治效果80%~90%，减少施药1~2次。释放赤眼蜂成本3~20元/亩次（不同蜂种价格不同），田间释放的人工效率高，劳动强度低，每个工日平均放蜂100亩左右，用工成本显著低于施药用工（10~15元/亩）。由于减少了农药使用，可保护自然天敌种群，发挥自然天敌的持续控害作用，改善农田生态环境，持续降低害虫发生程度，减少防治次数和农药用量，提高农产品品质，增加种植效益。

三、技术要点

（一）蜂种和种群的选择

选择的原则，一是根据靶标害虫确定赤眼蜂蜂种；二是释放地的优势赤眼蜂种类和种群，可将自然界采集的优势蜂种，通过替代寄主人工大量繁殖，获得质量合格的赤眼蜂寄生卵再进行大量释放。目前，已明确具有较好防治效果并可工厂化繁育的赤眼蜂包括：防治水稻二化螟和稻纵卷叶螟采用稻螟赤眼蜂，利用米蛾卵（俗称小卵）人工繁育；防治玉米螟采用松毛虫赤眼蜂（黑龙江种群），利用柞蚕卵（俗称大卵）人工繁育，或选用玉米螟赤眼蜂，利用米蛾或麦蛾卵人工繁育；防治棉铃虫、茉莉花蕾螟、甘蔗螟虫采用螟黄赤眼蜂，利用柞蚕卵人工繁育。

（二）蜂卡（放蜂器）类型

工厂化繁育的赤眼蜂，通常将寄生卵粘在一定规格的纸上，制成蜂卡，或将寄生卵装入或粘在一定形状的容器内，制成放蜂器，便于田间释放。常见蜂卡或放蜂器类型有锥形、粽子形、手抛球形、卡纸形等（图1）。

（三）运输

蜂卡运输的安全环境温度5~27℃、相对湿度50%以上。夏季运输时，可以辅助使用冰袋或其他降温措施低温运输，并保持通风良好。

（四）田间释放技术

1. 释放时间 采用人工调查或性诱剂诱集方法监测虫情，当害虫成虫高峰期开始第1次放蜂。一般5~7时或16~18时为最佳放蜂时间，避免大雨天放蜂。

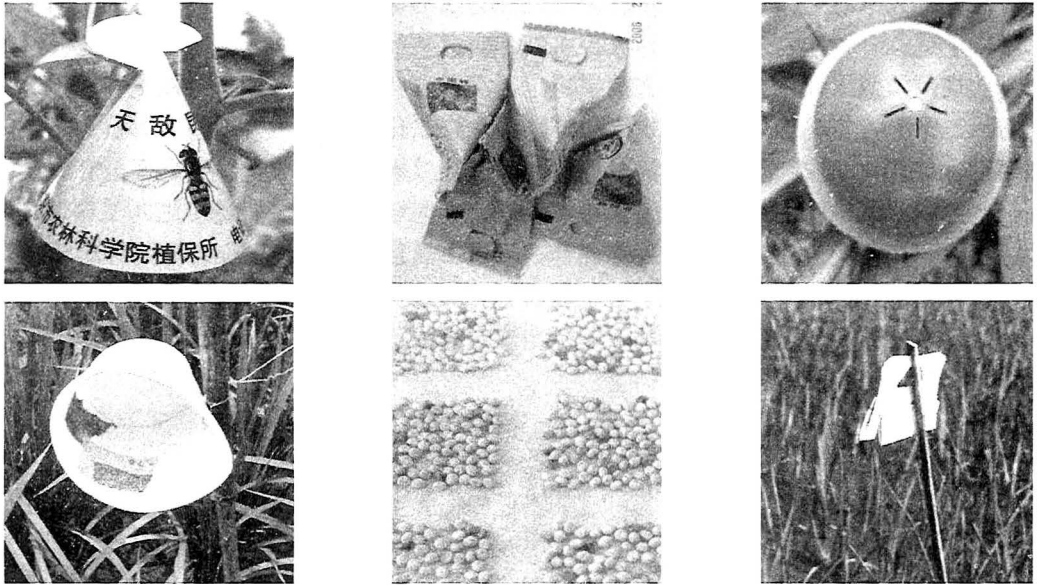


图1 蜂卡(放蜂器)类型

2. 放蜂量和次数 每亩每次放蜂8 000~10 000头,每代放蜂2~3次,根据虫情,当卵量少或较高时,可减少或增加1次。两次放蜂间隔5~7天。

3. 释放密度 单位面积放蜂点越多,寄生效果越好,通常稻田每亩均匀设置5~8个点,玉米、棉花、甘蔗和茉莉花田3~5个点。

4. 放蜂方法

(1) 水稻田防治二化螟和稻纵卷叶螟,将蜂卡置于放蜂器内或固定在倒扣的一次性纸杯内壁上,随后悬挂在木棍或竹竿上插入田间,或直接固定在水稻植株上,避免阳光直接照射蜂卡。手抛球形放蜂器可直接抛入田中。蜂卡悬挂高度应与植株叶冠层齐平,并随植株生长进行调整。高温季节应置于叶冠层下,以提高赤眼蜂的出蜂率和寄生率。

(2) 防治玉米螟,将蜂卡或放蜂器固定在玉米植株中部叶片背面的叶脉上,手抛球形放蜂器均匀抛入田中。

(3) 防治棉铃虫,将蜂卡或放蜂器固定在棉花植株中部叶片的背面。

(4) 防治茉莉花蕾螟,将蜂卡或放蜂器固定在茉莉花植株中部叶片的背面。

(5) 防治甘蔗螟虫,将蜂卡或放蜂器夹在或挂在甘蔗植株中部的叶鞘处。

(五) 天敌的保护和利用

放蜂田的田埂上种植芝麻、酢浆草等蜜源植物和显花植物,为赤眼蜂及自然天敌提供蜜源食料,可以提高放蜂效果。

四、适宜区域

我国适宜作物种植区域均可应用。

五、注意事项

(1) 从工厂购买的蜂卡,应在24小时之内释放,如需短时间存放,需储存于2~4℃的

冰箱冷藏室中，相对湿度 50% 以上，最多 7 天。存放时间过长或温湿度不适宜，会影响赤眼蜂羽化率和寄生效果。

(2) 赤眼蜂对大多数化学农药高度敏感，放蜂田需协调施用化学农药的时间。当需要施药时，尽量选择微生物农药或低毒化学农药品种，尽量在放蜂前、后 5 天进行。放蜂期禁止使用毒死蜱等对赤眼蜂高毒的农药，对赤眼蜂安全的生物制剂如 Bt 制剂、真菌制剂仍可使用。

(3) 放蜂要严格按照技术要求，释放面积越大、地块连片，防效越好。蜂卡在田间要摆布均匀。赤眼蜂发育适温 20~29℃，最适相对湿度 70%~85%。干燥、高温地区，应选择傍晚放蜂，并把蜂卡卷在植株中部叶内；潮湿地区，适于在上午放蜂，有利于赤眼蜂的羽化和寄生。

(4) 放蜂期是影响放蜂效果的最重要关键因子，靶标害虫成虫（蛾）的羽化高峰期可作为初次放蜂指标。

六、技术依托单位

北京市农林科学院植物保护环境保护研究所

联系地址：北京市海淀区曙光花园中路 9 号

邮政编码：100097

联系人：张帆

联系电话：18610384787

电子邮箱：zf6131@263.net

4.2 绿肥生产利用全程轻简化技术

一、技术概述

绿肥具有培肥土壤肥力、减少化肥用量、防止水土流失、提高作物产量、改善作物品质等作用。然而，传统绿肥生产模式劳动力需求量大，工作效率低，效果不太好，已与现代农业生产要求不相适应。该技术模式拟解决农村劳动力缺乏、绿肥播种人工依赖性高、开沟效率低、稻草资源利用效果差等主要问题，实现绿肥生产利用全程轻简化、资源利用高效化。该技术模式已经过小区田间试验，大田试验和小区域试验和试验示范验证，技术已完全成熟，累计推广 1 000 多万亩。

二、增产增效情况

该技术模式在早稻推广过程中水稻产量可增长 10%~15%，肥料用量可减少 20%~30%，经济效益可增加 100~150 元/亩。在晚稻推广过程中水稻产量可增长 8%~10%，肥料用量可减少 10%~20%，经济效益可增加 100~120 元/亩。在一季稻推广过程中水稻产量可增长 12%~15%，肥料用量可减少 20%~30%，经济效益可增加 140~200 元/亩。该技术模式的紫云英种子产量可提高 20%~40%，经济效益可增加 150~320 元/亩。

三、技术要点

1. **电动化播种** 应用电动紫云英播种机播种。该播种机播种效率高，一个劳动力每天可播种150~200亩，其效率是传统人工紫云英播种的8~10倍。

2. **晚稻留高茬适当迟播** 该技术的核心是晚稻采用传统的机械收割，稻茬尽量留高，一般在40厘米以上。剩余的稻草尽量散开，营造一个紫云英生长前期的“保温恒湿房”。在晚稻收获后2~3天采用手摇式或电动播种器播种紫云英，播种后遇晴天用开沟机开沟即可。采用该技术可推迟紫云英播种时期至晚稻收获后进行播种，有利减少机收碾压损毁，且高茬有利于为紫云英生长前期保墒保温，稻草中养分可被紫云英吸收，促进紫云英生长与高产。在长江中下游地区可推迟到10月底至11月上旬。

3. **机械开沟** 采用集中晚稻收获—开沟于一体化设备和大型专用开沟机进行绿肥稻田开沟。中晚稻收获—开沟于一体化设备可实现中晚稻收获与稻田开沟一次性完成，减少绿肥生产环节。大型专用开沟机开沟效率高，每天开沟近200亩。

4. **干耕水整** 在紫云英盛花期田间不灌水或灌浅水条件下进行翻耕，翻耕后保持田面浅水，3~5天后进行早稻移栽或抛秧。这一技术可有效防止紫云英利用下的早稻僵苗，也可防止紫云英腐熟过程的养分流失。

5. **机械收种** 改装现有水稻收割机的风机、双层振动筛、拨禾轮、切割器、搅龙和收割台，在紫云英黑荚率达90%以上时进行紫云英种子收获。该技术省工、效率高，每小时可收获6~10亩（传统紫云英种子收获1亩需要5~6天），且可减少种子损失，机械收获技术的种子损失率为10%左右，而传统人工收获的种子损失率达15%~25%。

四、适宜区域

适宜在湖南稻区及生态条件相近的长江流域等稻区种植。

五、技术依托单位

湖南省土壤肥料研究所

联系地址：湖南省长沙市芙蓉区远大二路730号

邮政编码：410125

联系人：聂军

联系电话：0731-84693197

电子邮箱：junnie@foxmail.com

43. 设施西甜瓜优质绿色双减简约化栽培技术

一、技术概述

该技术针对全国设施西甜瓜生产上专用品种占有率较低、集约化育苗水平不高、配套简约化栽培技术缺乏、肥水一体化技术落后、病虫害及连作障碍严重等影响设施西甜瓜稳产及

优质的主要因素，集成示范穴盘嫁接节本育苗、水肥一体化滴灌、病虫害绿色防治、蜜蜂传粉和产品质量安全溯源等技术为主的设施西甜瓜优质绿色双减简约化栽培技术，形成我国设施西甜瓜优质高效绿色双减简约栽培技术体系，促进我国设施西甜瓜产业健康持续发展。成果来源于国家农业科技成果转化资金项目（2014GB2C100319），2016年12月通过验收；设施西瓜甜瓜新品种筛选及配套高效技术集成与推广通过河北省科学技术成果鉴定，国际先进。该技术的推广将有力地促进我国设施西甜瓜产业提档升级。

二、增产增效情况

化学农药及肥料使用量减少20%~30%，标准商品瓜产量大面积生产提高15%以上，产值增加30%以上。

三、技术要点

（一）核心技术

1. 穴盘嫁接节本育苗技术 示范推广优质抗逆设施西甜瓜华欣、京欣2号、苏蜜8号西瓜，苏甜4号、海蜜5号哈密瓜及嫁接砧木新品种京欣砧1号等新品种，轻型基质、苗床电热线加薄膜覆盖节本嫁接换根育苗技术。实现主产核心区优质种苗直供。推广双断根嫁接技术，利用砧木品种强大的根系吸收能力和抗性，有效克服设施西甜瓜连作障碍，提高西甜瓜抗性和丰产性。降低能耗10%，减少人工20%，降低育苗成本10%。

2. 水肥一体化追肥滴灌技术 针对设施土壤养分含量及西甜瓜需肥特性，依据多元营养平衡配方施肥原则，示范推广专用配方速溶肥料和施肥器以及滴灌技术。全层全量施足基肥。每亩施腐熟鸡粪2000千克+硫基复合肥（15-15-15）30千克+硫酸钾10千克+磷酸二铵25千克全畦混施，施后机耕旋翻。西甜瓜70%长到鸡蛋大时浇膨瓜水并亩随水追施高质量冲施肥10~15千克，之后每隔12~15天灌溉15~20米³，随水施冲施肥10~15千克，成熟前1周停止浇水施肥。在提高西甜瓜产量、改善果实品质的前提下，降低设施内部的空气湿度和设施土壤的盐分积累，达到设施西甜瓜的高产优质栽培。减少化肥和水的用量20%以上，同时降低了设施西甜瓜病虫害发生，提高设施西甜瓜产品产量、品质 and 安全性。

3. 高温闷棚防除连作障碍技术 西甜瓜大棚7~8月闲置季节，在棚内开沟，铺施铡碎的作物秸秆，每亩撒施氰胺化钙（俗称石灰氮）或尿素30千克，起垄灌水，用地膜覆盖地面，上面盖严大棚膜，闷棚15~20天，提温杀菌。或在大棚内每亩回铺500千克碎秸秆，浇施3吨沼液肥，覆土盖膜堆闷发酵半个月，然后耕耙、晾干、整畦，打孔定植秋季瓜苗。

（二）配套技术

1. 蜜蜂传粉技术 示范推广西甜瓜蜜蜂授粉技术，可以有效解决设施西甜瓜授粉难、坐瓜率低的问题，用蜜蜂授粉代人工授粉、坐瓜灵坐果，不仅减轻了农民劳动强度、节约成本、商品率高，还提高了西甜瓜的产量和品质，增加经济效益。每棚放置蜜蜂1箱。每棚可节省人工3.5个，目前每个人工150元，租用1箱蜜蜂租金为180元，每棚约节省费用345元。同时，蜜蜂授粉的西瓜坐果率可达98%，果形圆整，畸形果减少。

2. 病虫害绿色防治技术 集成示范设施西甜瓜农业防治、物理防治、生物防治、化学

防治等病虫害综合防治技术，在病虫害发生早期用高效、低毒、低残留农药，交替、连续用药。降低农药成本，保护生态环境。春大棚西甜瓜生产期间病虫害发生较轻，在病虫害防治上要按照绿色防控的要求，重点防治红蜘蛛和蚜虫。在灰霉病、菌核病和疫病等发病初期用烟雾剂烟熏防治，做到早防早治，防烂瓜烂蔓，实现控病保产。

3. 产品质量安全溯源技术 在生产基地和瓜果市场建立速测点3~5个，通过建立经济适用的西甜瓜产品溯源平台及全链信息快速采集技术体系，使溯源系统与电商平台西甜瓜产品信息无缝链接，建立和改善西甜瓜生产基地信息化平台。推广便捷、优质、高标准的“电商+店商”营销模式。

四、适宜区域

适宜江苏及河北等设施西甜瓜规模化生产区（约占全国面积的10%）。

五、注意事项

基地应尽量集中连片，注重核心技术和配套技术的融合，以利于规模化效应的发挥。

六、技术依托单位

1. 江苏省农业科学院蔬菜研究所

联系地址：江苏省南京市玄武区孝陵卫钟灵街50号

邮政编码：210014

联系人：羊杏平，徐锦华

联系电话：13809041478，13912972636

电子邮箱：1394654153@qq.com，136547997@qq.com

2. 河北省农林科学院经济作物研究所

联系地址：河北省石家庄市和平西路598号

邮政编码：050051

联系人：潘秀清

联系电话：13930106035

电子邮箱：Panxiuqing63@126.com

44 苜蓿—冬小麦—夏玉米轮作技术

一、技术概述

苜蓿—冬小麦—夏玉米轮作技术是指在苜蓿生长利用4~5年后翻压种植冬小麦—夏玉米1~2年，然后再种植苜蓿，4~5年后翻压再种植冬小麦—夏玉米1~2年。按照该程序进行苜蓿与冬小麦—夏玉米的轮种。除养分管理技术与本地区常规冬小麦—夏玉米轮作相同外，其他技术管理措施也一致。

二、增产增效情况

苜蓿利用5年后轮作冬小麦、夏玉米。苜蓿—冬小麦—夏玉米轮作技术，小麦单产、夏玉米单产、单位面积总纯收益分别高出常规的冬小麦—夏玉米轮作技术36.07%、32.9%和96.4%；苜蓿—冬小麦—夏玉米轮作技术，单位面积总纯收益高出苜蓿连作技术40.9%左右。

三、技术要点

（一）苜蓿翻耕技术

翻耕时间：与冬小麦—夏玉米轮作时，旱地选择在8月中旬以前进行苜蓿翻耕；水浇地在播种冬小麦前2周左右翻耕。

翻耕技术：地上部先行刈割，苜蓿留茬3~5厘米，然后利用翻耕机将苜蓿地深翻，翻耕深度30厘米以上，同时施用一定量杀虫剂。翻耕时可采取先翻耕后灌水的方式（每亩30~50米³），再施入适量石灰（每亩4~5千克）。旱地翻耕要注意保墒、深埋、严埋，使绿肥（苜蓿残体）全部被土覆盖紧实。

（二）冬小麦—夏玉米养分管理技术

轮作条件下，冬小麦、夏玉米养分管理措施与常规冬小麦—夏玉米轮作相同。

（三）再生苜蓿的处理

一般在苜蓿再生苗的苗期喷施75%二氯吡啶酸可溶性粉剂1500~2500倍液，同时结合播种整地进行深翻耕。

四、适宜区域

适宜燕山—太行山区、大别山区、秦巴山区。

五、注意事项

多年苜蓿地土壤干旱明显，与冬小麦/夏玉米轮作时，旱地一定要选择在8月中旬以前进行苜蓿翻压，以给冬小麦播种出苗创造较好的土壤水分条件；水浇地在播种冬小麦前2周左右翻压，保证苜蓿残茬部分腐烂分解，以利于小麦播种。翻耕时要尽量彻底切断苜蓿根系，翻耕深度要掌握在30厘米以上。苜蓿翻耕时，要注意加用杀虫农药，以减少地老虎等害虫对后作物的危害。

六、技术依托单位

河北省农林科学院农业资源环境研究所

联系地址：河北省石家庄市和平西路598号

邮政编码：050051

联系人：刘忠宽

联系电话：0311-87652142

电子邮箱：zhongkuanjh@163.com