

# 2020 年度 山东省农业主推技术汇编

山东省农业农村厅科技教育处

二〇二〇年十一月



## 目 录

## 第一部分 小麦、玉米技术

- 1.旱地小麦抗逆高效简化栽培技术 ..... (1)
- 2.冬小麦-夏玉米绿色高效生产技术 ..... (3)
- 3.小麦播前播后二次镇压抗逆高效技术 ..... (8)
- 4.夏玉米精量直播晚收高产栽培技术 ..... (10)
- 5.青饲玉米绿色高产优质生产技术 ..... (14)
- 6.玉米花生宽幅间作技术 ..... (19)
- 7.夏玉米一次性施肥技术 ..... (23)

## 第二部分 棉花技术

- 1.蒜(麦)后直播早熟棉轻简高效栽培技术 ..... (29)
- 2.黄河三角洲滨海盐碱地棉草两熟接茬高效种植技术 ..... (31)

## 第三部分 花生技术

- 1.花生单粒精播节本增效高产栽培技术 ..... (35)
- 2.夏直播花生高产高效栽培技术 ..... (38)
- 3.花生全程可控施肥技术 ..... (41)

## 第四部分 杂粮技术

- 1.水稻轻简化高产栽培技术 ..... (47)
- 2.麦茬直播夏大豆绿色增产增效栽培技术 ..... (49)
- 3.玉米大豆间作高效栽培技术 ..... (51)

- 4.鲜食型甘薯块根安全贮藏和周年供应技术 ..... (53)
- 5.鲁南地区甘薯提质增效关键技术 ..... (56)
- 6.盐碱地高粱简化高效栽培技术 ..... (58)

#### 第五部分 蔬菜技术

- 1.蔬菜集约化高效育苗技术 ..... (63)
- 2.设施蔬菜低温寡照生育障碍防控关键技术 ..... (66)
- 3.早春马铃薯多层覆盖高效栽培技术 ..... (68)
- 4.设施蔬菜优质高效栽培的根区调控技术 ..... (70)
- 5.果菜类蔬菜采后商品化处理技术 ..... (72)

#### 第六部分 食用菌、中药材技术

- 1.控温菇棚长根菇标准化绿色生产关键技术 ..... (77)
- 2.食用菌菌渣资源化高效利用关键技术 ..... (83)
- 3.食用菌副产物主食化利用技术 ..... (86)
- 4.杏鲍菇菌渣生产双孢菇技术 ..... (88)
- 5.高效节能菇棚食用菌周年生产技术 ..... (93)
- 6.药用牡丹(药用芍药)—玉米宽垄间作种植模式与技术 ..... (97)
- 7.西洋参高棚遮荫高效绿色栽培技术 ..... (99)

#### 第七部分 果茶技术

- 1.果叶两用桑栽培技术 ..... (105)
- 2.板栗低产园改造更新提质增效栽培技术 ..... (110)
- 3.鲜食葡萄延迟栽培技术 ..... (112)
- 4.北方茶叶绿色高效栽培技术 ..... (115)
- 5.甜樱桃集约化育苗技术 ..... (119)

6.山东茶树无性系良种建园技术 .....	(123)
-----------------------	-------

## 第八部分 植保技术

1.设施果菜绿色生产熊蜂授粉增产提质技术 .....	(129)
2.棉花主要病害绿色防控技术 .....	(132)
3.花生棉花间作模式主要害虫绿色防控技术 .....	(135)
4.小麦茎基腐病全程绿色防控技术 .....	(138)
5.北方果园橘小实蝇绿色精准防控技术 .....	(140)
6.设施韭菜关键病虫绿色防控技术 .....	(143)
7.果园农药减施增效技术研发与推广 .....	(145)
8.花生病虫草害绿色防控关键技术 .....	(147)

## 第九部分 土肥技术

1.冬小麦秸秆还田“两旋一深”增产增效技术 .....	(152)
2.农作物秸秆精细化全量还田技术 .....	(155)
3.棉隆熏蒸防控苹果重茬障碍技术 .....	(157)
4.小麦玉米周年一体化肥料配施高效利用技术 .....	(159)
5.苹果精准肥水管理技术 .....	(161)
6.苹果园有机肥替代化肥技术 .....	(163)
7.日光温室番茄有机肥替代化肥技术 .....	(167)
8.生姜化肥减施增效技术 .....	(170)
9.设施蔬菜套餐式水肥一体化生态种植技术 .....	(173)

## 第十部分 农机化技术

1.多作物多功能智慧播种技术 .....	(178)
2.苹果智能分选分级生产线 .....	(180)

3.玉米果穗-籽粒联合干燥技术 .....	(182)
4.夏玉米籽粒收获机械化技术 .....	(184)
5.夏花生免膜播种绿色机械化技术 .....	(187)
6.棉花生产全程机械化技术 .....	(190)
7.马铃薯播种收获关键环节机械化技术 .....	(192)
8.大蒜种收机械化技术 .....	(195)
9.智能苹果套袋装备与技术 .....	(197)

### 第十一部分 水产养殖技术

1.莲藕-克氏原螯虾(小龙虾)生态共养生产技术 .....	(203)
2.大泷六线鱼规模化全人工繁育技术 .....	(207)
3.刺参-对虾生态化循环养殖技术 .....	(210)
4.牡蛎浅海筏式生态育肥养殖技术 .....	(212)
5.海带标准化生态养殖技术 .....	(215)
6.淡水绿色养殖水体调控技术 .....	(219)
7.稻渔综合种养技术 .....	(225)

# 第一部分

## 小麦、玉米技术





## 旱地小麦抗逆高效简化栽培技术

### 一、技术要点

#### 1. 播前整地

土层深度大于 100 cm 通过深耕或深松进行，耕深以 25cm 左右为宜。土层深度小于 100cm 进行旋耕加 2-3 年深耕或深松 1 次。

#### 2. 播种与施肥

选用旱性强、抗病性好的小麦品种。确定合理的群体结构。对分蘖成穗率低的大穗品种，每 667m<sup>2</sup> 为 15-18 万基本苗，冬前每 667m<sup>2</sup> 总茎数为计划穗数的 2.0-2.5 倍，春季最大总茎数为计划穗数的 2.5-3.0 倍，每 667m<sup>2</sup> 成穗数 30-35 万，每穗粒数 40 粒左右，千粒重 45 克以上；对分蘖成穗率高的品种，每 667m<sup>2</sup> 为 12-15 万基本苗，冬前每 667m<sup>2</sup> 总茎数为计划穗数的 2.0-2.5 倍，春季最大总茎数为计划穗数的 2.5-3.0 倍，每 667m<sup>2</sup> 成穗数 45-50 万以上，每穗粒数 32-35 粒，千粒重 40 克左右。

实行保水剂与化肥配合施用，氮磷钾肥平衡施用，重视磷钾肥，氮磷钾比一般为 1:1:0.8 为宜，其中缓释肥与复合肥各占 50%，即施肥量为：纯 N 9-12kg/667m<sup>2</sup>，P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 9-12kg/667m<sup>2</sup>，K<sub>2</sub>O 7-10kg/667m<sup>2</sup>；再配施凹凸棒石保水剂 1.5Kg/667m<sup>2</sup>。

播种时选用种肥同播机，减少肥料损失，提高肥料利用效率。据田间墒情适时播种，不起垄，不做畦，平均行距 22-26cm，播种深度为 3-5cm，下种均匀，深浅一致，不漏播，不重播，地头地边播种整齐。

#### 3. 田间管理

播种后耕层墒情较差时即应进行镇压，以利于出苗。早春麦田管理，在降水较多年份，耕层墒情较好时应及早中耕保墒；秋冬雨雪较少，表土变干而坷垃较多时应进

行镇压。从小麦拔节期开始，就应注意防治纹枯病、白粉病、锈病及蚜虫。在后期田间脱肥时，用浓度 1.0-2.0%的尿素或 0.1-0.2%的磷酸二氢钾溶液，在开花前后喷施两次，每次间隔 10 天，可与防治病虫的药剂配合使用，实现“一喷三防”。

#### 4. 适期收获，秸秆还田

提倡用联合收割机在蜡熟末期收获。小麦秸秆还田，实行单收、单打、单储。

## 二、适宜区域

黄淮海冬麦区旱地麦田。

## 三、注意事项

播种时应选用种肥同播机，以提高保水剂与肥料使用效果，提高作业效率。

## 四、依托单位

**单位名称：**青岛农业大学

**联系地址：**青岛市城阳区长城路 700 号青岛农业大学农学院

**邮政编码：**266109

**联系人：**石 岩

**联系电话：**13678883067

**电子信箱：**yanshi@qau.edu.cn

## 冬小麦-夏玉米绿色高效生产技术

### 一、技术要点

#### (一) 小麦季

1. 选用抗病品种
2. 做好种子包衣
3. 构建合理耕层

通过秸秆粉碎还田、施有机肥、耕前调墒、隔年翻松并与耙压配合作业、底肥按比例分层条施、种肥同播、播后镇压关键技术环节，创建土壤物理结构、养分含量及其分布合理的耕层（具体操作步骤依据小麦合理耕层构建技术）。

#### 4. 适时宽苗带精量播种

冬性品种在日平均气温 18°C-16°C 时播种，半冬性品种在日平均气温 16°C-14°C 时播种。每公顷基本苗 180 万~240 万。秸秆还田和整地质量较差的麦田应在上述种植密度的基础上适当增加基本苗每公顷 30 万~75 万。小麦播种采用宽苗带条播方式，平均行距 25cm，苗带宽度 8~10cm。

#### 5. 关键生育时期按需补灌

冬小麦一生中一般需要在播种期补灌保苗水，在越冬期补灌促壮水，在拔节期补灌稳产水，在开花期补灌增产水。

冬小麦在各关键生育时期是否需要补灌以及所需补灌水量，采用微灌系统进行精量灌溉。按照《小麦微喷补灌节水技术规程》，利用作物按需补灌水肥一体化管理决策支持系统 (<http://www.cropswift.com/>)，输入播种期 0~40cm 土层土壤容重、田间持水率、体积含水率及某生育阶段的有效降水量即可确定。

## 6. 适时水肥一体化管理

小麦季氮、磷、钾肥的施用时期和数量，按照《冬小麦水肥一体化技术规程》，根据土壤质地、耕层主要养分含量和小麦目标产量确定。连续三年以上按推荐数量增施有机肥的地块，可在此基础上减少化肥投入 20%~30%。

小麦拔节期和开花期需要追肥的麦田，选用可溶性常规固体肥料，使用与微灌系统相配套的溶肥和注肥设备，在补灌水的同时，将肥液注入输水管，使其随灌溉水均匀施入田间。

## 7. 病虫害绿色综合防控

起身至拔节期阻击蔓延，抽穗至灌浆期一喷三防。

采用高效低毒且符合国家法律法规和环保要求的农药。大规模经营主体（总面积 > 25000 亩，单块地面积 > 1500 亩）宜采用飞机大面积喷防；小规模地块宜采用无人机或防飘对靶减量施药植保机械喷防。

## 8. 加强非生物灾害预防

(1) 镇压控旺。于越冬前或返青至起身期对旺长麦田镇压 1~2 次。

(2) 抵御干热风。于灌浆中后期在预报高温当天 10:00 时微喷 5~10mm 水，以增湿降温，预防干热风。

## 9. 适时机械收获

蜡熟末期至完熟初期机械收获，麦秸粉碎还田。

### (二) 玉米季

#### 1. 选用抗病品种

#### 2. 做好种子包衣

#### 3. 底肥正位穴施、免耕单粒播种

采用具有种肥同播且正位穴施肥功能的玉米单粒精播机贴茬免耕播种，底肥穴施于种子正下方与种子的间距 10cm 左右，播种深度一般为 3~5cm。

#### 4. 关键生育时期按需补灌

夏玉米一生中一般需要在播种期补灌保苗水，在拔节期补灌促壮水，在大喇叭口

期补灌稳产水，在吐丝期补灌增产水。

夏玉米在各关键生育时期是否需要补灌以及所需补灌水量，采用微灌系统进行精量灌溉。利用作物按需补灌水肥一体化管理决策支持系统 (<http://www.cropswift.com/>)，输入播种期 0~40cm 土层土壤容重、田间持水率、体积含水率及某生育阶段的有效降水量即可确定。

#### 5. 适时水肥一体化管理

每公顷产 12000~13500 公斤的地块，玉米季 N、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 和 K<sub>2</sub>O 施用总量分别为 192~240、90~120 和 90~120 公斤，其他产量地块按比例增减。连续三年以上按推荐数量增施有机肥的地块，可在此基础上减少化肥投入 20%~30%。追肥时选用可溶性常规固体肥料，使用与微灌系统相配套的溶肥和注肥设备，在补灌水的同时，将肥液注入输水管，使其随灌溉水均匀施入田间

#### 6. 病虫害绿色综合防控

采用黑光灯、震频式杀虫灯、色光板、性诱剂释放器等物理装置诱杀鳞翅目、同翅目害虫。选用高效低毒农药，分别于苗期和生育中后期防治。建议用生物农药替代化学农药。防治玉米大斑病等病害，可施用 200 亿芽孢/毫升枯草芽孢杆菌可分散油悬浮剂每公顷 1050~1200 毫升喷雾。防治玉米螟等鳞翅目害虫可施用苏云金杆菌可湿性粉剂、白僵菌制剂或悬挂松毛虫赤眼蜂卡等。药械使用与小麦季相同。

#### 7. 加强非生物灾害预防

一是控旺防倒。在拔节至小喇叭口期，对长势过旺的玉米，喷施安全高效的植物生长调节剂，抑制其茎秆过度伸长。

二是排水防涝。玉米生长季遇强降雨或连续降雨时，及时排水防涝。三是抵御高温危害。玉米抽雄吐丝期遇高温时实施微喷增湿降温。

#### 8. 适时机械收获

夏玉米成熟期使用玉米联合收获机收获。玉米籽粒机械直收应待籽粒含水率下降至 25%~30% 时进行。

## 二、适宜区域

黄淮海冬小麦-夏玉米一年两熟制地区。

## 三、注意事项

1.微灌系统采用的微喷头，工作压力为 0.15~0.25Mpa，流量不大于 250L/h；采用的微喷带应为小麦和玉米专用微喷带。

2.注重秸秆粉碎还田质量。秸秆量过大的地块，提倡将秸秆综合利用，部分回收与适量还田相结合。

## 四、依托单位

### (一) 单位名称：山东农业大学

**联系地址：**山东省泰安市泰山区岱宗大街 61 号

**邮政编码：**271018

**联系人：**谷淑波

**联系电话：**0538-8240096

**电子信箱：**wangd@sdau.edu.cn

### (二) 单位名称：西北农林科技大学

**联系地址：**陕西省杨凌区邠城路 3 号

**邮政编码：**712100

**联系人：**王 东

**联系电话：**18661310006

**电子信箱：**1486248493@qq.com

### (三) 单位名称：山东省农业技术推广总站

**联系地址：**山东省济南市历城区工业北路 200 号

邮政编码：250100

联系人：高瑞杰

联系电话：13605310832

电子信箱：gaorj.tfz@163.com

## 小麦播前播后二次镇压抗逆高效技术

### 一、技术要点

#### (一) 核心技术

二次镇压保墒壮苗技术：上季作物收获、秸秆还田和深耕后，通过二次镇压施肥播种一体机，一次完成驱动耙碎土整平和耕层肥料匀施、镇压辊播种前苗床镇压、宽幅播种、播种后镇压轮二次镇压等复式作业，实现高效高质量整地播种，达到土壤保墒与小麦苗齐苗壮的目的。此外，该技术配套播种机还可以根据生产需要，在整地播种时进行滴管带铺设作业。

#### (二) 配套技术

##### 1. 种子选用与处理

选用产量潜力高、分蘖成穗率高、抗逆性强的多穗型品种，在播种前针对当地病虫害发生情况，选用相应包衣剂或拌种剂进行种子处理。

##### 2. 水分调控技术

浇好越冬水，壮苗越冬：起身拔节期进行适度控水，促进根系下扎，优化根系构型，提高小麦抗逆能力；生育后期适度控水，协调土壤水气矛盾，延缓植株衰老，加快生产物质向籽粒转运。

##### 3. 氮素诊断变量追施

在施用基肥的基础上，在小麦起身拔节期进行氮素诊断，确定合理的追肥时间和施用量，结合灌溉进行合理施肥。

##### 4. 病虫草害综合防控

在种子处理的基础上，结合当地病虫草害发生规律和当季生产实际，根据“突出

重点、因地制宜、分类指导”的原则和“预防为主，综合防治”的植保方针，进行病虫害防控。

## 二、适宜区域

黄淮海水浇耕作地区。

## 三、注意事项

### 1. 土壤耕作环节对土壤墒情的要求

应在小麦适宜播种期内进行小麦耕种作业，耕种前，要求土壤含水量能够满足小麦正常出苗要求。

### 2. 土壤耕作环节对秸秆还田质量的要求

由于该技术将耕地与播种一次性完成，对秸秆还田质量和耕地质量要求较高，一般要求耕翻深度应在 25cm 以上，并将秸秆掩埋于地下。

### 3. 播种前进行农机田间调试

在整地播种之前，做好播种机播种量、播种深度等的调试工作，确保小麦播种出苗质量。

## 四、依托单位

**单位名称：**山东省农业科学院作物研究所

**联系地址：**济南市历城区工业北路 202 号

**邮政编码：**250100

**联系人：**王法宏、张 宾、李华伟、孔令安

**联系电话：**18006361570、0531-66658123

**电子邮件：**wheat-cul@163.com

## 夏玉米精量直播晚收高产栽培技术

### 一、技术要点

#### (一) 播前准备

1.品种选择。选用国家、区域或本省审定的耐密、抗倒、适应性强、熟期适宜、高产潜力大的夏玉米新品种。

2.精选种子。选择纯度高、发芽率高、活力强、大小均匀、适宜单粒精量播种的优质种子，要求种子纯度应不小于 98%，种子发芽率应不小于 95%，净度应不小于 98%，含水量应不大于 13%。所选种子应进行种衣剂包衣，种衣剂的使用应按照产品说明书进行且应符合 GB/T8321.8 规定。

3.秸秆处理。小麦采用带秸秆切碎和抛撒功能的联合收割机收获，小麦秸秆留茬高度应不大于 20cm，切碎长度应不大于 10cm，切断长度合格率应不小于 95%，抛撒均匀率应不小于 80%，漏切率应不大于 1.5%。

4.播种机选择。选用单粒精播玉米播种机械，一次完成开沟、施肥、播种、覆土、镇压等工序。

#### (二) 播种期

1.播种时间。在山东及周边地区适宜播期为 6 月上中旬，小麦收获后尽早播种玉米。玉米粗缩病连年发生的地块适宜播期为 6 月 10 日~15 日，发病严重的地块在 6 月 15 日前后播种。播种时田间相对含水量应为 70%~75%，若墒情不足，可先播种后尽早浇“蒙头水”。

2.播种方式。采用单粒精量播种机免耕贴茬精量播种，行距 60cm，播深 3cm~5cm。要求匀速播种，播种机行走速度应控制在 5km/h 左右，避免漏播、重播或镇压

轮打滑。

3. 种植密度。一般生产大田，紧凑型玉米品种留苗 67500 株/hm<sup>2</sup> ~ 75000 株/hm<sup>2</sup>。播种量按下列公式计算。

$$\text{播种量 (粒/hm}^2\text{)} = \frac{\text{计划留苗密度 (株/hm}^2\text{)}}{\text{发芽率(\%)} \times 95\%}$$

4. 种肥。采用带有施肥装置的播种机施用种肥，施氮肥(N) 45kg/hm<sup>2</sup> ~ 60kg/hm<sup>2</sup>、磷肥(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 90kg/hm<sup>2</sup> ~ 120kg/hm<sup>2</sup>、钾肥(K<sub>2</sub>O) 180kg/hm<sup>2</sup> ~ 200kg/hm<sup>2</sup> 和硫酸锌 22.5kg/hm<sup>2</sup>，穗期补追氮肥。或者施用玉米专用肥或缓控释肥等，氮(N)、磷(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)、钾(K<sub>2</sub>O)的养分含量分别为 220kg/hm<sup>2</sup> ~ 240kg/hm<sup>2</sup>、90kg/hm<sup>2</sup> ~ 120kg/hm<sup>2</sup> 和 180kg/hm<sup>2</sup> ~ 200kg/hm<sup>2</sup>，种肥一次性同播，后期不再追施肥料。种肥侧深施，与种子分开，防止烧种和烧苗。

### (三) 苗期

1. 除草。结合中耕除草，在人工灭除的基础上，做好化学防治。播种后出苗前，墒情好时使用 40%乙·阿合剂 3000ml/hm<sup>2</sup> ~ 3750ml/hm<sup>2</sup> 兑水 750kg 进行封闭式喷雾；墒情差时，于玉米幼苗 3~5 片可见叶、杂草 2~5 叶期用 4%玉农乐悬浮剂(烟嘧磺隆) 1500ml/hm<sup>2</sup> 兑水 750kg 喷雾，也可在玉米 7~8 片可见叶期使用灭生性除草剂 20%百草枯(克芜踪) 2250ml/hm<sup>2</sup> 兑水 750kg 定向喷雾。

2. 防治病虫害。强粗缩病、灰飞虱、粘虫、蓟马、地老虎和两点委夜蛾等病虫害的综合防控，具体防治方法应按 DB37/T1184 的规定进行。

3. 遇涝及时排水。苗期如遇涝渍天气，应及时排水。

### (四) 穗期

1. 拔除小弱病株。小喇叭口到大喇叭口期之间，应及时拔除小、弱、病株。

2. 追施穗肥。小喇叭口至大喇叭口期之间，追施氮肥(N) 180kg/hm<sup>2</sup> 左右。在距植株 10cm ~ 15cm 利用耘耕施肥机开沟深施，施肥深度应为 10cm 左右。

3. 防旱防涝。孕穗至灌浆期如遇旱应及时灌溉，尤其要防止“卡脖旱”，若遭遇渍涝，

则及时排水。

4.防治病虫害。小喇叭口至大喇叭口期之间，有效防控褐斑病和玉米螟等，普遍用药一次，可采用飞机喷雾或者高地隙喷雾器防治中后期多种病虫害，减少后期穗虫基数，减轻病害流行程度。具体操作应符合 DB37/T1184 的规定。

#### （五）花粒期

1.施花粒肥。花后 15d~20d，可酌情增施尿素 90kg/hm<sup>2</sup> 左右，可结合浇水或降雨前追施，以提高肥效。

2.防旱。玉米开花灌浆期如遇旱应及时浇水。

#### （六）收获期

1.机械晚收。不耽误下茬小麦播种的情况下适期收获，山东及附近地区宜在 10 月 3 日~10 月 8 日收获，收获后及时晾晒，脱粒。收获时宜大面积连片推进、整村整镇推进，农机农艺联合推进，农机手和农户一起行动，避免联合收割机过早下地。

2.秸秆还田。严禁焚烧玉米秸秆，应进行秸秆还田。

## 二、适宜区域

山东省及黄淮海夏玉米生产区。

## 三、注意事项

确保种子质量满足单粒精播的需求。

## 四、依托单位

**（一）单位名称：**山东农业大学

**联系地址：**山东省泰安市岱宗大街 61 号

**邮政编码：**271018

**联系人：**张吉旺

**联系电话**：0538-8241485、13665481991

**电子邮箱**：jwzhang@sdau.edu.cn

**(二) 单位名称**：山东省农技推广总站

**联系地址**：济南市历下区十亩园东街7号

**邮政编码**：250013

**联系人**：韩 伟

**联系电话**：0531-67866150

## 青饲玉米绿色高产优质生产技术

### 一、技术要点

#### (一) 品种选择

选用抗倒伏、抗逆性强，保绿性好、生物产量高，饲用营养品质好、适应山东生态条件的青饲玉米新品种。推荐使用山农饲玉 1 号、山农饲玉 2 号、山农饲玉 7 号、登海青贮 3571、登海青贮 3930 等。

#### (二) 土壤基础条件

土壤肥沃，通透性好；有机质含量 1%以上，速效氮  $80\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$  以上，速效磷  $20\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$  以上，速效钾  $100\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$  以上，硫  $12\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$  以上；土壤条件低于上述指标时，也可适当增大当季施肥量。水源充足，灌、排条件好。

#### (三) 播种

##### 1. 购买高质量种子

种子纯度 $\geq 96\%$ ，净度 $\geq 99\%$ ，发芽率 $\geq 85\%$ ，含水量 $\leq 13\%$ 。播种前用种衣剂或拌种剂处理种子。选择高效低毒无公害、符合 GB15671 标准的玉米种衣剂，如用 20% 吡虫·氟虫腈悬浮种衣剂或 5.4% 戊唑·吡虫啉悬浮种衣剂，配套 35 克/升咯菌·精甲霜悬浮种衣剂，以控制灰飞虱、蓟马、金针虫、蛴螬、蚜虫、茎基腐病等病虫害。也可使用在玉米上登记的含有噻虫嗪等烟碱类杀虫剂和苯醚甲环唑、啞菌酯等杀菌剂的其它悬浮种衣剂进行种子包衣。

##### 2. 精细播种

适宜播种期为 5cm 地温稳定在  $10^{\circ}\text{C}$  以上后（在 4 月 10 日左右）至 6 月底。在适期范围内尽量早播。如播种面积较大，可在播种适期范围内分期播种，或选用早、

中、晚熟品种合理搭配种植，做到分期收获加工。早期播种的收获后可种植第二茬，第二茬播种时间不迟于7月10日。

播种墒情指标要求土壤相对含水量在75%左右，墒情不足时应进行播前造墒，以保证适宜墒情。也可播种后及时浇水。

播种量应根据品种特性及其分蘖能力酌情增减。一般分蘖能力弱的青饲玉米品种留苗 52500 ~ 60000 株  $\text{hm}^{-2}$ ，分蘖能力强的青饲玉米品种留苗 45000 ~ 52500 株 $\cdot\text{hm}^{-2}$ 。采用等行距播种，行距一般为 60cm ~ 70cm；播种深度为 3cm ~ 5cm。采用种肥同播方式的种子和肥料间的纵向和横向距离应在 10cm 以上。

#### (四) 田间管理

##### 1. 间苗、定苗

于3至5叶期间、定苗，不得延迟，以防苗荒。间、定苗时不要去分蘖。

##### 2. 拔除小弱株

在小喇叭口期及时拔除小弱株，提高群体整齐度，保证植株健壮，改善群体通风透光条件。

##### 3. 化控防倒

在大喇叭口期(叶龄指数 55% ~ 60%，第 11 ~ 12 片叶展开)，用健壮素 450ml ~ 525ml $\cdot\text{hm}^{-2}$ ，兑水 225kg ~ 300kg $\cdot\text{hm}^{-2}$  均匀喷施玉米植株上部叶片。

#### (五) 施肥技术

根据计划产量确定施肥量，由于青饲玉米生物产量高，因此施肥量较普通玉米要适当增加，并且肥料配比要平衡，以保证营养体正常发育。一般生物产量 90t $\cdot\text{hm}^{-2}$  的地块按每生产 1t 鲜物质施用氮 (N) 4.5kg，磷 ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ) 1.5kg，钾 ( $\text{K}_2\text{O}$ ) 3kg 计算。实现 90t $\cdot\text{hm}^{-2}$  以上的高产，每公顷需施纯氮 405kg ~ 415kg、 $\text{P}_2\text{O}_5$  135kg ~ 145kg、 $\text{K}_2\text{O}$  270kg ~ 280kg (折合尿素 885kg ~ 900kg、标准过磷酸钙 960kg ~ 1045kg、硫酸钾 540kg ~ 560kg)。施用复混肥料时应按上述 N、P、K 总量科学计算。另外，需增施 15kg $\cdot\text{hm}^{-2}$  硫酸锌。推荐施用玉米缓(控)释专用肥时采用种肥同播的方式一次性施用，施用时应注意种肥横向和纵向的距离均在 10cm 以上。

## （六）灌溉

高产青饲玉米各生育期适宜的相对土壤含水量指标（占田间最大持水量的百分比）分别为：播种期 70%~75%，苗期 60%~75%，拔节期 65%~75%，抽穗期 75%~85%，灌浆期 65%~75%。除苗期外，当各生育时期田间持水量降到 60% 以下时应及时灌水。灌溉方式以沟灌为主，有条件的可采用渗灌或喷灌，杜绝大水漫灌。

## （七）病虫草害综合防治

按照“预防为主，综合防治”的原则，优先采用农业防治、物理防治和生物防治，合理使用化学防治。注意玉米抽雄始穗后禁用剧毒和残效期长的农药，在收获前半个月忌用化学农药，以确保安全品质。

### 1. 主要病虫害防治

**粗缩病毒病：**及时控制传毒媒介昆虫灰飞虱的发生危害。清除地头、地边杂草，以减少侵染来源。可使用含有吡虫啉、噻虫嗪等烟碱类杀虫剂的悬浮种衣剂进行种子包衣。播种时种子未包衣处理的可在玉米出苗后及时喷洒吡虫啉、噻虫嗪或啮虫脒，同时喷洒田间、地头的杂草，控制灰飞虱的发生危害。

**小斑病：**加强栽培管理，合理增施磷钾肥；适当降低种植密度，提高田间通透性。可在发病初期使用含有戊唑醇、丙环唑、嘧菌酯、氟硅唑等药剂喷雾防治，如 32% 戊唑·嘧菌酯悬浮剂 32-42 毫升/亩，18.7% 丙环·嘧菌酯悬浮剂 50-70 毫升/亩等 5d~7d 后再喷一次。同时兼治褐斑病等其它叶部病害。

**地下害虫：**进行种子包衣；或出苗后用 40% 辛硫磷乳油 3.75kg·hm<sup>-2</sup>（兑水稀释 200 倍液）和炒熟的豆粕 75kg·hm<sup>-2</sup> 混合成毒饵，沿幼苗一侧集中撒施。成虫盛发期采用频振式杀虫灯或高压汞灯诱杀，降低虫口密度。

**黏虫：**黏虫幼虫发生初期可使用 30% 乙酰甲胺磷乳油 120-240 毫升/亩；20% 啶嗪硫磷乳油稀释 800-1000 倍液；20% 亚胺硫磷乳油 200-400 倍液；50 克/升 S-氰戊菊酯乳油 10-20 毫升/亩喷雾防治；成虫盛发期可采用频振式杀虫灯或高压汞灯诱杀。

**玉米螟：**在玉米螟成虫盛发期采用频振式杀虫灯或高压汞灯诱杀。有条件的地方，

当田间百株卵块达 3~4 块时释放松毛虫赤眼蜂，一般按每公顷释放 30 万~45 万头赤眼蜂，分 2 次释放，间隔 5d~7d。也可在小喇叭口期（第 9~10 叶展开），用 5% 辛硫磷颗粒剂 150-240 克/亩和细砂按 1:5 的比例混合，混匀后撒入心叶或 8000IU/微升苏云金杆菌悬浮剂 100-200 毫升/亩加细沙撒入心叶防治玉米螟。也可使用 5% 氯虫苯甲酰胺悬浮剂、10% 高效氯氟氰菊酯水乳剂等喷雾防治。

## 2. 杂草防治

播种后，墒情好时可直接喷施 33% 二甲戊乐灵（施田补、除草通）乳油 1500mL 加 72% 都尔乳油 1125mL·hm<sup>-2</sup> 混用加水 750L 进行封闭式喷雾；或于玉米幼苗 3~5 叶、杂草 2~5 叶期喷施 550g·L<sup>-1</sup> 耕杰悬浮剂（甲基磺草酮+莠去津）1500g·hm<sup>-2</sup>。

### （八）其它灾害应变措施

涝灾：玉米前期怕涝，淹水时间不应超过 0.5d。生长后期对涝渍抗性增强，但淹水不得超过 1d。如遇淹水除及时排水外，应在排水后及时松土散墒并追施尿素 60kg·hm<sup>-2</sup>~90kg·hm<sup>-2</sup>。

雹灾：苗期遭遇雹灾，应及时中耕散墒、通气、增温，并追施少量氮肥，促其恢复，减少损失。拔节后遭遇严重雹灾，应及时组织科技人员进行田间诊断，视灾害程度酌情采取相应补救措施。

风灾：小喇叭口期之前遭遇大风，出现倒伏，可不采取措施，依靠植株自我调节能力自我恢复，基本不影响产量。小喇叭口期以后遭遇大风而出现的倒伏，应及时扶正，并浅培土，以促根系下扎，增强抗倒伏能力，减少损失。

### （九）适时收获

于青饲玉米籽粒乳熟末期至蜡熟初期，即吐丝后 30d~35d，玉米整株含水量 65%~70%，进行全株收获。收获后直接用作青饲料或者青贮后用作饲料。

## 二、适宜区域

山东省饲用玉米种植区。

### 三、注意事项

采用缓控释肥种肥同播时应注意种子与肥料间横向与纵向距离。

### 四、依托单位

**单位名称：**山东农业大学、省农业产业技术体系玉米创新团队

**联系地址：**山东省泰安市岱宗大街 61 号

**邮政编码：**271018

**联系人：**刘 鹏、姜兴印

**联系电话：**0538-8241485、0538-8241897

**电子信箱：**liup@sdau.edu.cn

## 玉米花生宽幅间作技术

### 一、技术要点

#### (一) 选择适宜模式

根据地力及气候条件，可选择不同的模式，夏播区宜选择玉米与花生行比为 3:6、3:8 等模式，春播区宜选择 2:4、3:4 等模式，花生一垄双行。以 3:6 示例（图 1）。

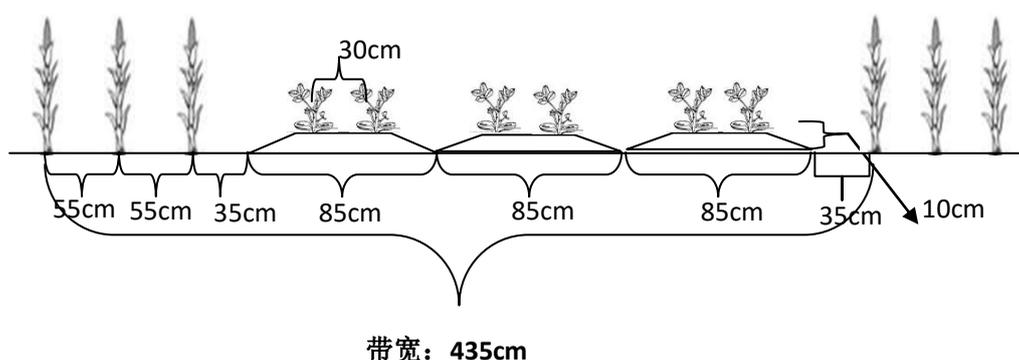


图 1 玉米花生 3:6 模式田间种植分布图

#### (二) 选择适宜品种并精选种子

玉米和花生品种都要适合当地生态环境。玉米选用紧凑或半紧凑型的耐密、抗逆高产良种；花生选用耐荫、耐密、抗倒高产良种。

播前精选种子，玉米种子选用经过包衣处理的商品种。花生精选籽粒饱满、活力高、大小均匀一致、发芽率 $\geq 95\%$ 的种子，播前拌种、包衣或选用包衣商品种。

#### (三) 选择适宜机械

从目前生产推广应用的玉米播种机械和花生播种机械中选择播种机，实行玉米带和花生带分机播种。玉米收获选用现有联合收获机，花生收获选用联合收获机或分段式收获机。

#### (四) 适期抢墒播种保出苗

玉米、花生可同期播种亦可分期播种，分期播种要先播花生后播玉米（一年两熟热量不足区域，如山东北部及东部）。大花生宜在 5cm 地温稳定在 15℃以上，小花生稳定在 12℃以上为适播期，土壤含水量确保 65%~70%。玉米一般以 5cm~10cm 地温稳定在 12℃以上为适播期。

花生春播时间应掌握在 4 月 25 日至 5 月 10 日，玉米可适当晚播，一般不晚于 6 月上旬；夏播时间应在 6 月 15 日前，花生应抢时早播，玉米粗缩病严重的地区，玉米播种时间可推迟到 6 月 15 日至 20 日。

#### (五) 播种规格

以 3:6 模式示例：带宽 435cm，玉米小行距 55cm，株距 12cm~14cm；花生垄距 85cm，垄高 10cm，一垄 2 行，小行距 35cm，穴距 10cm~11cm，每穴 1 粒。

玉米播深 5cm~6cm，深浅一致，精量单粒播种；花生播深 3cm~5cm，深浅一致。春播区可进行玉米与花生等带宽种植，次年玉米与花生条带轮作换茬，依此类推，实现年度间交替间、轮作，有效缓解一熟区作物连作障碍。

#### (六) 均衡施肥

重视有机肥的施用，以高效生物有机复合肥为主，两作物肥料统筹施用。根据地力条件和产量水平，结合玉米、花生需肥特点确定施肥量，每亩基施氮（N）8kg~12kg，磷（ $P_2O_5$ ）6kg~9kg，钾（ $K_2O$ ）10kg~12kg，钙（CaO）8kg~10kg。适当施用硫、硼、锌、铁、钼等微量元素肥料。若用缓控释肥和专用复混肥可根据作物产量水平和平衡施肥技术选用合适肥料品种及用量。在玉米大喇叭口期亩追施 8kg~12kg 纯氮，施肥位点可选择靠近玉米行 10cm~15cm 处。覆膜花生一般不追肥。

#### (七) 深耕整地

选择中高产田，适时深耕翻，及时旋耕整地，随耕随耙耨，清除地膜、石块等杂物，做到地平、土细、肥匀。

对于小麦茬口，要求收割小麦时留有较矮的麦茬，于阳光充足的中午前后进行灭

茬秸秆还田，保证秸秆粉碎效果，而后旋耕 2~3 次、整地，旋耕时要慢速行走、高转速旋耕，保证旋耕质量。

#### (八) 控杂草、防病虫

重点采用播后苗前封闭除草措施，兑水喷施 96%精异丙甲草胺(金都尔)或 33%二甲戊灵乳油(施田补)。

出苗后阔叶杂草和莎草的防除，应于杂草 2~5 叶期可用灭草松(苯达松)喷雾。禾本科杂草，玉米和花生应单独防除，在玉米 3~5 叶期，苗高达 30cm 时，在玉米带用 4%烟嘧磺隆(玉农乐)胶悬剂定向喷雾；花生带喷施 5%精喹禾灵等除草剂。采用分带隔离喷施除草技术与机械，避免两种作物互相喷到。

玉米、花生病虫害按常规防治技术进行，主要加强地下害虫、蚜虫、红蜘蛛、玉米螟、棉铃虫、斜纹夜蛾、花生叶螨、叶斑病、锈病和根腐病的防治。

施药应在早晚气温低，风小时进行，大风天不要施药。

#### (九) 田间管理

春玉米、春花生生长期遇旱及时灌溉，夏玉米、夏花生生长期降雨与生长需水同步，遇特殊旱情(土壤相对含水量 $\leq 55\%$ )时应及时灌水，采用渗灌、喷灌或沟灌。遇强降雨，应及时排涝。

玉米一般不进行激素调控，但对生长较旺的半紧凑型玉米，在 10~12 展开叶时，每亩用 40%玉米健壮素水剂 25~30g，兑水 15kg~20kg 均匀喷施于玉米上部叶片。间作花生易旺长倒伏，当花生株高约 28cm~30cm 时，每亩用 24g~48g5%的烯效唑可湿性粉剂，兑水 40kg~50kg 均匀喷施茎叶(避免喷到玉米)，施药后 10d~15d，如果高度超过 38cm 可再喷施 1 次，收获时应控制在 45cm 内，确保植株不旺长。

## 二、适宜区域

适合全省玉米产区及中高产花生产区。

### 三、注意事项

不同区域使用，应选择适宜当地的模式与品种；旋耕后玉米播种要注意调整播深并注重播后镇压，保证苗全、苗齐；注重苗前化学除草；注意苗后两种作物隔离化学除草；防止花生徒长倒伏。

### 四、技术依托单位

**(一) 单位名称：**山东省农业科学院生物技术研究中心、山东省农业科学院作物研究所、山东省农业科学院玉米研究所

**联系地址：**山东省济南市历城区工业北路 202 号

**邮政编码：**250100

**联系人：**郭峰、孟维伟、张正、万书波、李宗新

**联系电话：**0531-66659692/9645

**电子信箱：**guofeng08-08@163.com、wdlmww@163.com

**(二) 单位名称：**山东省农业技术推广总站

**联系地址：**山东省济南市历城区工业北路 200 号

**邮政编码：**250100

**联系人：**曾英松

**联系电话：**0531-67866303

**电子信箱：**zengys0214@sina.com

## 夏玉米一次性施肥技术

### 一、技术要点

根据玉米不同生育阶段对各营养的需求规律以及当地的气候特征和土壤条件，以玉米目标产量为基础，按配方施肥理论和缓控释氮肥应用技术，将玉米整个生育期所需的养分，在播种同时利用播种深施肥机械一次性全部施入（进行侧深施，横向距离种子 8-12cm，纵向距离种子 5-8cm 处，根据机械配置也可进行分层施肥，两层施肥深度分别为距离土表 10cm 和 25cm 左右），玉米种子播种深度在 3-5cm，后期不再进行追肥。

#### （一）肥料类型

该技术氮肥选用玉米专用缓控释氮肥，如果缓控释肥释放期过长，可配施速效氮肥（可选择颗粒硫酸铵或颗粒普通尿素），直径 2~4 毫米，颗粒硬度大于 30 牛顿。磷肥可选用磷酸一铵或二铵、过磷酸钙或重过磷酸钙等。钾肥可选用颗粒氯化钾或硫酸钾。也可选用磷钾复合肥，肥料均为规则或不规则颗粒状，直径 2~4 毫米，颗粒硬度大于 30 牛顿，利用农业机械施肥。

#### （二）施肥机械

利用玉米免耕施肥播种机在平整田块上操作，玉米播种施肥机设计有开沟器、镇压轮、齿轮、链条、旋钮等装置，玉米播种施肥机种子和肥料装置及传输装置均分开。作业的时候，播种机前进，通过齿轮和链条带动排种器和排肥器转动，种子和肥料顺势落下。开沟排肥器开出沟的深度一般为 8-12cm。肥料排出后，周围土壤回落覆盖。相对错开的开沟下种器开出沟的深度一般为 3-5cm，种子落在施肥后回落的土壤沟上，随即覆土再由镇压轮进行镇压盖种。

### （三）肥料用量

#### 1.目标产量750kg/亩以上

目标产量 $\geq$ 750kg/亩的高肥力土壤上，推荐施用缓释氮肥（N）18-22kg/亩，磷肥（ $P_2O_5$ ）9~12kg/亩，钾肥（ $K_2O$ ）10~14kg/亩，另外可根据土壤缺素状况配施部分中微量元素。根据缓控释氮素释放期确定全部施用玉米专用缓控释氮肥、长效肥或配施部分速效氮肥。

#### 2.目标产量600~750kg/亩

目标产量600~750kg/亩的中高肥力土壤上，推荐施用缓控释氮肥（N）15-18kg/亩，磷肥（ $P_2O_5$ ）6~9kg/亩，钾肥（ $K_2O$ ）8~10kg/亩，另外可根据土壤缺素状况配施部分中微量元素。根据缓控释氮素释放期确定全部施用玉米专用缓控释氮肥、长效肥或配施部分速效氮肥。

#### 3.目标产量600kg/亩以下

目标产量400~600kg/亩的中低肥力土壤上，推荐施用缓控释氮肥（N）12~15kg/亩，磷肥（ $P_2O_5$ ）4~6kg/亩，钾肥（ $K_2O$ ）5~8kg/亩，另外可根据土壤缺素状况配施部分中微量元素。根据缓控释氮素释放期确定全部施用玉米专用缓控释氮肥、长效肥或配施部分速效氮肥。

## 二、适宜区域

机械化程度较高的黄淮海平原地区。

## 三、注意事项

在小麦播种前整地时需将地块平整，玉米免耕播种施肥机的牵引机械动力要匹配，需根据地力或目标产量定施肥量，不同养分掺混的肥料外观形状应基本一致，保证肥料顺利输送到土壤适宜位置。

四、技术依托单位

**单位名称：**山东省农业科学院农业资源与环境研究所

**联系地址：**山东省济南市工业北路 202 号

**邮政编码：**250100

**联系人：**谭德水

**联系电话：**0531-66658353

**电子信箱：**tandeshui@163.com



# 第二部分

## 棉花技术





## 蒜（麦）后直播早熟棉轻简高效栽培技术

### 一、技术要点

#### 1. 品种选择

选用高产优质、生育期 110d 以内的早熟棉品种；大蒜或小麦选用高产优质、晚播早熟的品种。

#### 2. 播前整地

麦后秸秆粉碎免耕贴茬直播，小麦留茬高度不超过 20cm，小麦秸秆粉碎长度不超过 10cm；蒜后清理残茬，采用免耕播种，也可旋耕混土除草整地后播种。

#### 3. 机械直播免间定苗

待大蒜（小麦）收获后，每公顷用种 18kg ~ 22.5kg，采用精量播种机等行距（66~76cm）播种，播后每公顷用 33%二甲戊灵乳油 2.25L ~ 3.0L，兑水 225kg ~ 300kg 均匀喷洒地面，自然出苗，出苗后不间苗定苗，实收密度每公顷 75000 株以上。

#### 4. 简化施肥

麦后早熟棉可采用“一基一追”的施肥方式，每公顷基施 N100kg、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>75kg、K<sub>2</sub>O75kg，盛蕾期追施 N80kg，也可采用控释 N（释放期为 90d）种肥同播；蒜后早熟棉采用一次性追施，现蕾期每公顷追施 N60kg、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>37.5kg、K<sub>2</sub>O45kg。

#### 5. 化控免整枝

全生育期分别于现蕾前后、盛蕾初花、打顶后 5d 左右采用缩节胺化控 3 次，并于 7 月 15 ~ 20 日采用化学药剂或机械打顶，株高控制在 70cm ~ 90cm。

#### 6. 脱叶催熟，集中收花

10 月 1 日前后或棉花吐絮率 40%以上时，每公顷采用 50%噻苯隆可湿性粉剂

450g+40%乙烯利水剂 3000mL 兑水 6750kg 混合喷施，7d 后根据情况第二次喷施；待棉株脱叶率达 95%以上、吐絮率达 70%以上时，即可进行人工集中摘拾或机械采摘。为腾茬种蒜或者种麦，剩余为开裂棉铃可采用专用机械集中收获，喷施乙烯利或自然晾晒吐絮后一次收花。

## 二、适宜区域

本技术适用于黄河流域棉区大蒜、小麦收获后直播早熟棉的生产，长江流域两熟制棉花生产也可参考。

## 三、注意事项

技术应用过程中要加大对高产优质、早熟接茬作物品种的选育，并提倡规模化种植。

## 四、依托单位

**单位名称：**山东棉花研究中心、济宁市农业科学研究院

**联系地址：**济南市工业北路 202 号、济宁市济岱路 9 号

**联系人：**代建龙、董合忠、李维江、谢志华

**联系方式：**0531-66658187/66659255、13341217159

**电子邮箱：**daijianlong0805@126.com

## 黄河三角洲滨海盐碱地棉草两熟接茬高效种植技术

### 一、技术要点

#### 1. 品种选择

选用早熟、茎秆粗壮、抗倒伏、耐寒抗逆强、饲用品质好的饲草品种，如冀饲 2 号小黑麦、冀引一号燕麦等；棉花选用早熟性好、结铃集中、纤维品质优良、吐絮畅，对脱叶催熟剂敏感的短季棉品种，如鲁棉 532、鲁棉 241 等。

#### 2. 抢时机械播种

饲草于 5 月 15 日~30 日收获后，立即灭茬，结合除草采用 76cm 等行距贴茬直播短季棉，棉花每公顷用种量 30kg，确保每公顷收获密度 9 万~10.5 万株；待棉花收获后，抢时拔柴，深翻、耙平，机械播种，小黑麦播种量 195~225kg hm<sup>-2</sup>，饲用燕麦 110~135kg hm<sup>-2</sup>。

#### 3. 简化施肥

短季棉和饲草均采用“一基一追”的施肥方式。短季棉每公顷基施 N100kg、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>75kg、K<sub>2</sub>O75kg，盛蕾期追施 N80kg。也可采用种肥同播技术，每公顷施用 180kg 控释 N（释放期为 90d）、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>75kg、K<sub>2</sub>O75kg；饲草每公顷施有机肥 1500kg、复合肥 600kg，起身期追施尿素 150kg hm<sup>-2</sup>，并及时浇水。

#### 4. 棉花化控免整枝

全生育期化控 3 次。现蕾前后根据棉花长势和土壤墒情，每公顷喷施缩节胺 7.5~15g；盛蕾初花期、打顶后 5d 左右分别化控一次，每公顷喷施缩节胺 22.5~60g。于 7 月 20 日前后或棉株出现 7~8 个果枝时，每公顷采用 45~75g 缩节胺喷施棉株，侧重喷施主茎顶和叶枝顶；7d 后每公顷采用 75~90g 缩节胺进行第二次喷施，着重喷

施主茎顶，实现自然封顶，株高控制在70~90cm。

#### 5. 棉花脱叶催熟，集中收花

于9月底~10月初且气温稳定在20℃以上，田间吐絮率达到50~70%，棉花上部铃的铃龄达40d以上时，采用专用喷雾机械喷施脱叶催熟剂。脱叶催熟剂用量每公顷50%噻苯隆可湿性粉剂600~900g+40%乙烯利水剂1500~3000mL，保证脱叶率95%以上，吐絮率95%以上。根据各地的生产实际，有条件的地方可选用符合质量标准的采棉机械一次性机收，达不到机采条件的可采用1~2次人工集中收获。

### 二、适宜区域

本技术适用于黄河三角洲滨海盐碱地棉草两熟接茬种植生产。

### 三、注意事项

技术应用过程中要加大对早熟接茬作物品种的选育，并提倡规模化种植。

### 四、依托单位

**单位名称：**山东棉花研究中心、东营市农业科学研究院

**联系地址：**济南市工业北路202号、东营市东城胶州路383号

**邮政编码：**250100、257200

**联系人：**董合忠、代建龙、李维江、王智华

**联系方式：**0531-66658187/66659255

**电子邮箱：**donghezhong@163.com；daijianlong0805@126.com

# 第三部分

## 花生技术





## 花生单粒精播节本增效高产栽培技术

### 一、技术要点

#### 1. 精选种子

精选籽粒饱满、活力高、大小均匀一致、发芽率 $\geq 95\%$ 的种子，药剂拌种或包衣。

#### 2. 平衡施肥

根据地力情况，配方施用化肥，增施有机肥和钙肥，精准施用缓控释肥，确保养分全面平衡供应。分层施肥，底肥结合耕地施入，钙肥重点施予结果层，种肥随播种施用。

#### 3. 深耕整地

适时深耕翻，及时旋耕整地，随耕随耙耨，清除地膜、石块等杂物，做到地平、土细、肥匀。

#### 4. 适期足墒播种

5 厘米日平均地温稳定在  $15^{\circ}\text{C}$  以上，土壤含水量确保  $65\% \sim 70\%$ 。春花生适播期为 4 月下旬至 5 月中旬。麦套花生在麦收前  $10 \sim 15$  天套种，夏直播花生应抢时早播，应不晚于 6 月 15 日。

#### 5. 单粒精播

单粒播种，亩播  $13000 \sim 17000$  粒，宜起垄种植，垄距 85 厘米左右，一垄两行，行距 30 厘米左右，穴距  $10 \sim 12$  厘米，裸栽播深  $3 \sim 5$  厘米，覆膜压土播深  $2 \sim 3$  厘米。密度要根据地力、品种、耕作方式和幼苗素质等情况来确定。肥力高、晚熟品种、春播、覆膜、苗壮，或分枝多、半匍匐型品种，宜降低密度，反之增加密度。生育期较短的夏播花生根据情况适当增加密度，不宜超过  $17000$  粒/亩。选用成熟的播种机

械，覆膜栽培时，宜采用膜上打孔覆土机械或方式，膜上筑土带 3~4 厘米，引升子叶节出土，根据情况撤土清棵，确保侧枝出膜。

#### 6. 肥水调控

花生生长关键时期，遇旱适时适量浇水，遇涝及时排水，确保适宜的土壤墒情。花生生长中后期，酌情化控和叶面喷肥，雨水多、肥力好的地块，宜在主茎高 28~30 厘米开始化控，提倡“提早、减量、增次”化控，确保植株不旺长、不脱肥。

#### 7. 防治病虫害

采用综合防治措施，严控病虫害危害，确保不缺株、叶片不受危害。

## 二、适宜区域

适合全省花生生产区。

## 三、注意事项

要注意精选种子。密度要重点考虑幼苗素质，苗壮、单株生产力高，降低播种密度，反之则增加密度；肥水条件好的高产地块宜减小密度，旱（薄）地、盐碱地等肥力较差的地块适当增加密度；夏播花生也应适当增加密度。

## 四、依托单位

**（一）单位名称：**山东省农业科学院生物技术研究中心、山东省花生研究所

**联系地址：**山东省济南市历城区工业北路 202 号

**邮政编码：**250100

**联系人：**万书波、郭峰

**联系电话：**0531-66658127/9692

**电子信箱：**wanshubo2016@163.com；guofeng08-08@163.com

**（二）单位名称：**山东省农业技术推广总站

**联系地址：**山东省济南市历城区工业北路 200 号

**邮政编码：**250100

**联系人：**曾英松

**联系电话：**0531-67866303

**电子信箱：**zengys0214@sina.com

## 夏直播花生高产高效栽培技术

### 一、技术要点

#### 1. 地块选择

选用轻壤或砂壤土，土壤肥力中等以上，有排灌条件的高产田，采用起垄地膜覆盖栽培，积温条件好的地区可以采用起垄露地栽培或免耕直播。

#### 2. 前茬增肥

在计划小麦收获后直播花生的麦田，应在小麦播种前结合耕地重施前茬肥。前茬肥用量应达到优质圈肥 3500~4500kg/亩，尿素 25~30kg/亩，普通过磷酸钙 55~60kg/亩，硫酸钾 25~30kg/亩，或相当于以上肥料数量的复合肥。

#### 3. 整地施肥

麦收后，起垄栽培的要抓紧时间整地、施足基肥。每亩施土杂肥 3500~4500 公斤，化肥施纯氮 10~12 公斤，五氧化二磷 8~10 公斤，氧化钾 10~12 公斤。根据土壤养分丰缺情况，适当增加钙肥和硼、锌、铁等微量元素肥料的施用。肥料类型应速效和长、缓效肥料相结合。小麦收获后，将上述肥料撒施在地表，然后耕翻 20~25 厘米，再用旋耕犁旋打 2~3 遍，将麦茬打碎，整地做到土松、地平、土细、肥匀、墒足。

#### 4. 品种选择

选择适于晚播、矮秆、早熟的高产优质小麦品种；花生选用增产潜力大、品质优良、综合抗性好的早熟或中早熟花生良种。

#### 5. 覆盖地膜

小麦种植方式同一般畦田麦。麦收后灭茬、粉碎秸秆，起垄覆膜。垄距 80~85

厘米，垄面宽 50~55 厘米，垄上播种 2 行花生。垄上小行距 30~35 厘米，垄间大行距 50 厘米。覆膜后在播种行上方盖 5 厘米厚的土埂，以引升花生子叶自动破膜出土和防膜下温度过高烧种。有条件的最好采用机械化覆膜，将起垄、播种、喷除草剂、盖膜等工序一次完成。

#### 6. 种植密度

大花生每亩 10000~11000 穴，小花生每亩 11000~12000 穴，每穴 2 粒种子。

#### 7. 抢时早播

前茬小麦收后，抢时早种，越早越好。力争 6 月 10 日前播种，最迟不能晚于 6 月 15 日。

#### 8. 加强田间管理

夏花生对干旱十分敏感，任何时期都不能受旱，尤其是盛花和大量果针形成下针阶段（7 月下旬至 8 月上旬）是需水临界期，干旱时应及时灌溉，同时，夏花生也怕芽涝、苗涝，应注意排水。中期应注意控制营养生长旺长防止倒伏，后期防治叶斑病保叶防止早衰。

#### 9. 适时晚收

夏直播花生产量形成期短，应尽量晚收，以延长荚果充实时间，提高荚果饱满度和产量。适宜收获期为 10 月上旬。

### 二、适宜区域

适合在山东、河南、河北、安徽、江苏等黄淮海麦油两熟区推广。

### 三、注意事项

夏花生对干旱十分敏感，任何时期都不能受旱，尤其是盛花和大量果针形成下针阶段（7 月下旬至 8 月上旬）是需水临界期，干旱时应及时灌溉，同时，夏花生也怕芽涝、苗涝，应注意排水。中期应注意控制营养生长旺长防止倒伏，后期防治叶斑病

保叶防止早衰。

#### 四、依托单位

**单位名称：**山东农业大学、山东省农业科学院生物技术研究中心

**联系地址：**山东省泰安市岱宗大街 61 号

**邮政编码：**271018

**联系人：**李向东、郭 峰

**联系电话：**0538 - 8241194、13953813778 , 15053173246 ( 郭峰 )

**电子信箱：**lixdong@sdau.edu.cn

## 花生全程可控施肥技术

### 一、技术要点

#### 1. 精选种子

花生精选籽粒饱满、活力高、大小均匀一致、发芽率 $\geq 95\%$ 的种子，播前拌种或包衣、或选用包衣商品种。

#### 2. 深耕整地

地块前茬作物地上植株部分需清除，或者进行粉碎处理，均匀分布于地面；地下根部残留进行旋耕粉碎。条件允许可进行深耕翻，及时旋耕整地，随耕随耙耨，清除地膜、石块等杂物，做到地平、土细。

对于麦后夏播田，要求收割小麦时留有较矮的麦茬，于阳光充足的中午前后进行秸秆还田，保证秸秆粉碎效果，而后旋耕 2~3 次、整地，旋耕时要慢速行走、高转速旋耕，保证旋耕质量。

#### 3. 全程可控施肥

肥料的选择为速效肥与缓释肥复混的花生专用控释复混肥料，肥料 N 含量为 15.4%，其中，速效肥 N 含量为 7.0%，缓释肥 N 含量为 8.4%。肥料中  $P_2O_5$  含量为 12.2%； $K_2O$  含量为 15.4%、钙含量为 2.0%；富含中微量元素硼、锌、铁、钼、活化腐殖酸等。

施肥方法：施肥机械选择花生专用分层施肥机械（2MBF-2/4 双层施肥多功能精密播种机），可同时实现播种、喷施除草剂、覆膜、覆土和镇压、6~10cm（结果层）、10~20cm（根系集中层）分层施肥。

根据地力条件和产量水平，肥料用量 50~70kg/亩。施肥方式为土壤分层施肥，

其中结果层和根系集中层各 25~35kg/亩。符合花生前期生长对氮、磷、钾的需求，后期对氮、钙肥料的需求。

#### 4. 播种规格

花生垄距85cm，垄高10cm，一垄2行，小行距35cm，穴距10cm~14cm，每穴1粒。

#### 5. 适期抢墒播种保出苗

花生宜在5cm地温稳定在15℃以上，土壤含水量确保65%~70%。花生春播时间应掌握在4月25日至5月10日。夏播时间应在6月15日前，花生应抢时早播。

#### 6. 控杂草、防病虫

重点采用播后苗前封闭除草措施，兑水喷施 96%精异丙甲草胺(金都尔)或 33%二甲戊灵乳油(施田补)。出苗后阔叶杂草和莎草的防除，应于杂草 2~5 叶期可用灭草松(苯达松)喷雾，其他杂草，喷施 5%精喹禾灵等除草剂。

花生病虫害按常规防治技术进行，主要加强地下害虫、蚜虫、红蜘蛛、玉米螟、棉铃虫、斜纹夜蛾、花生叶螨、叶斑病、锈病和根腐病的防治。

#### 7. 田间管理控旺长

花生出苗期及时打孔引苗，防止膜下花生烧苗，尤其是夏播花生。

遇旱(土壤相对含水量≤55%时)及时灌水，采用渗灌、喷灌或沟灌。遇强降雨，应及时排涝。

当花生株高约 28cm~30cm 时，每亩用 24g~48g5%的烯效唑可湿性粉剂，兑水 40kg~50kg 均匀喷施茎叶，施药后 10d~15d，如果高度超过 38cm 可再喷施 1 次，收获时应控制在 45cm 内，确保植株不旺长。

#### 8. 收获与晾晒

春花生在 70%以上荚果果壳硬化、网纹清晰、果壳内壁呈青褐色斑块时，夏花生在大部分荚果成熟时，及时收获、晾晒。花生收获可选用联合收获机或分段式收获机，提高效率。

## 二、适宜区域

全省适宜花生机械化播种产区。

## 三、注意事项

机械进行施肥、播种等作业时，不易速度过快，易造成施肥或种子空缺、断垄现象，同时也不易速度过慢，易造成肥料堆积，进而导致烧苗。

## 四、技术依托单位

**单位名称：**山东省农业科学院生物技术研究中心、山东省花生研究所、山东省农业科学院农业机械研究院、山东农业大学、青岛农业大学、史丹利农业集团股份有限公司

**联系地址：**山东省济南市历城区工业北路 202 号

**邮政编码：**250100

**联系人：**万书波、李新国、郭 峰、张佳蕾、王才斌、李向东、王铭伦、  
王建国、解学仕、荐世春

**联系电话：**0531-66659047

**电子信箱：**xinguol@163.com、guofeng08-08@163.com



# 第四部分

## 杂粮技术





## 水稻轻简化高产栽培技术

### 一、技术要点

#### 1. 品种选择

通过田间试验示范,筛选出适宜济宁市、临沂市等水稻主产区轻简化栽培的品种。其中:生育期 148-152 天的机插秧栽培品种圣稻 19、临稻 16、临稻 19、临稻 21、津粳 818、阳光 200;生育期 120 天左右的直播栽培品种润农 11、润农早粳 11、临稻 20。机插秧平均亩产量 650-700 公斤,较手插秧增产 5%以上。直播稻平均亩产量 630 公斤,与常规手插秧产量基本持平(不减或减产不超过 3%),亩收益提高 10%左右。

#### 2. 确定不同种植方式的适宜种植密度

通过不同种植方式不同密度的试验研究,确定不同种植方式的适宜种植密度。机插秧规格为 30×11 厘米,30 穴/m<sup>2</sup>左右,5 株/穴左右,基本苗数 150 株/m<sup>2</sup>左右。直播稻播种量 10-12kg/亩。

#### 3. 控氮肥(控氮 13%)水稻育苗技术

机插秧控氮肥(控氮 13%)在水稻育苗上的使用量及使用方法:在 28cm×60cm 育苗盘先铺上 2cm 的育苗土,撒上 125g 水稻种子,再覆盖 0.5cm 的育苗土;秧苗移栽前 2-3 天,每个育苗盘撒施 600g 控氮肥(控氮 13%),拨动秧苗,将控氮肥颗粒落到秧盘土层上。水稻移栽前,大田磷肥和钾肥正常使用,移栽后,不再追施氮肥。可减少氮肥用量、施肥次数,降低投入和用工成本,提高氮素利用率,降低面源污染。

#### 4. 直播稻基施缓控释肥料(27-8-10)50kg/亩左右,全生育期不再追施氮肥。可

减少氮肥用量、施肥次数，降低投入和用工成本，提高氮素利用率，降低面源污染。

#### 5. 除草剂的筛选与除草剂使用技术

直播稻浇水后发芽前选用 60% 丁·噁乳油 150 克/亩兑水 30 千克，发芽后则选用 40% 苜嘧·丙草胺可湿性粉剂 60 克/亩兑水 30 千克。喷药要求田面湿润无积水时进行土壤喷雾。机插秧选用 40% 苜嘧·丙草胺可湿性粉剂 100 克/亩、54% 苜嘧·苯噻酰 90 克/亩于插秧后 5-7 天（缓苗后），拌土或拌肥撒施。药后保持 5-7cm 水层 5-7 天。

#### 二、适宜区域

该技术适宜在济宁市、临沂市等水稻主产区推广应用。

#### 三、注意事项

根据水稻生长情况，注意避免倒伏和控制稻瘟病发生。

#### 四、依托单位

**单位名称：**济宁市农业科学研究院

**联系地址：**济宁市济岱路 9 号

**邮政编码：**272031

**联系人：**黄信诚

**联系电话：**18660762660

**电子信箱：**huang.xinc@163.com

## 麦茬直播夏大豆绿色增产增效栽培技术

### 一、技术要点

#### (一) 品种选择

根据各地气候特点选择适宜机械化作业品种，一般表现为株型收敛、抗倒伏性强、底荚高度较高、成熟一致、落叶好、不炸荚等特点。黄淮区域推荐种植山宁 21、山宁 17、齐黄 34、安豆 203、中黄 301、郑 1307、菏豆 33、冀豆 17 等品种。

#### (二) 播种

1.根瘤菌拌种：按照每粒大豆种子接种根瘤菌  $10^5 \sim 10^6$  个的用量，以加水或掺土的方式稀释菌剂，均匀拌种以使根瘤菌剂粘在种子表面，拌完后尽快（12 小时内）播种。

2.免耕精播：黄淮海区域适播期为 6 月中上旬，麦收后及早播种。采用 2BMF-3B 型刚齿型麦茬地大豆免耕覆秸播种机播种，精量点播，拔秸、开沟、施肥、播种、覆土、覆秸、封闭除草一次完成。根据品种适宜密度确定播种量。

3.施肥：亩施种肥（复合肥 N:P:K=15:15:15）10~15 千克。

4.灌溉：墒情不足时播种后进行微喷灌，保证出苗质量。

#### (三) 田间管理

##### 1.杂草防控

杂草控制：一是播种后出苗前，用都尔、乙草胺等化学除草剂封闭土表，采用免耕覆秸精量播种技术播种时可在播种机上加装喷雾装置，在覆土后、覆秸前完成。二是出苗后用高效盖草能（禾本科杂草）、虎威（阔叶杂草）等除草剂进行茎叶处理。

##### 2.病虫害防治

做好蛴螬、豆秆黑潜蝇、蚜虫、食心虫、豆荚螟、造桥虫等虫害及大豆根腐病、

胞囊线虫病等病害的防治工作。

### 3.化学调控

高肥地块可在初花期喷施多效唑等植物生长调节剂，防止大豆倒伏。低肥力地块可在盛花、鼓粒期叶面喷施少量尿素、磷酸二氢钾和硼、锌微肥等，防止后期脱肥早衰。

### 4.及时排灌

大豆花荚期和鼓粒期遇严重干旱及时浇水，雨季遇涝要及时排水。

### （四）全程机械化作业。

播种、植保、收获多环节推广机械作业技术，可以降低劳动成本，解决劳动力不足的问题，实现了大豆轻简高效生产。

## 二、适宜区域

麦豆两熟制黄淮海夏大豆种植区域。

## 三、注意事项

免耕覆秸播种田杂草较多，且易滋生根腐病、蛴螬等地下病虫害，应及时防控。

## 四、依托单位

**单位名称：**济宁市农业科学研究院

**联系地址：**山东省任城区济宁市济岱路 9 号

**邮政编码：**272031

**联系人：**李继存

**联系电话：**13675470031

**电子信箱：**lijicun2000@163.com

## 玉米大豆间作高效栽培技术

### 一、技术要点

#### 1. 选择品种

玉米选用株型紧凑、抗倒伏、耐密植、适宜机械化收获的高产品种，如登海 605、郑单 958 等；间作大豆选用耐荫、耐密、抗倒的早中熟品种，如齐黄 34、冀豆 12。

#### 2. 合理密植

玉米大豆间作选用 2 : 3、2:4 高效种植模式，带宽 2.3 ~ 2.8 米，玉米种 2 行（行距 40cm），大豆种 3 ~ 4 行（行距 30cm），玉米与大豆间距 65 ~ 70cm。单粒播种，大豆株距 10cm，玉米株距 12cm。

#### 3. 适墒播种

小麦收割后，要尽快灭茬，适墒播种。墒情不好，及时浇水造墒，适宜播种时间 6 月 10 日 ~ 20 日，播种深度 3 ~ 5cm。

#### 4. 控制旺长

大豆开花期前，根据植株长势，喷施 5% 烯效唑可湿性粉剂 25 ~ 50g/亩，控制旺长。

#### 5. 减施氮肥

种肥同播，玉米施肥按玉米单作需肥量施用，大豆不施氮肥，适当叶面喷施磷钾肥。

#### 6. 防除杂草

播后苗前，用 96% 精异丙甲草胺乳油 50 ~ 85 毫升/亩，或 33% 二甲戊灵乳油 150 ~ 200 毫升/亩，兑水 30 ~ 40 千克，封闭除草。如果除草效果不理想，苗后大豆、玉米分别除草。在大豆 2 ~ 3 复叶时，用 10% 精喹禾灵乳油 30ml/亩 + 25% 氟磺胺草醚水剂 25ml/亩，兑水 30 ~ 40 公斤，茎叶定向喷雾。在玉米 3 ~ 5 叶期，用 27% 烟硝

莠可分散油悬浮剂 150~200g/亩，兑水 30~40 公斤，茎叶定向喷施除草。

## 二、适宜区域

山东省及黄淮海地区玉米大豆栽培区。

## 三、注意事项

1. 选用适宜当地间作的优良大豆玉米品种和高效的间作模式。
2. 适墒播种，及时防除杂草、防治害虫。苗后除草时，大豆和玉米对除草剂的抗性不同，给机械喷雾杆加装物理隔帘，防止药液飘移。

## 四、依托单位

**单位名称：**德州市农业科学研究院

**联系地址：**德州市德城区德兴中大道 926 号

**邮政编码：**253015

**联系人：**高凤菊

**联系电话：**0534 - 2321660、13573468882

**电子信箱：**gfj1970@126.com

## 鲜食型甘薯块根安全贮藏和周年供应技术

### 一、技术要点

#### 1. 确定种植甘薯的区域并进行分区

选择土壤肥力中等、质地为砂壤的区域，将该区域分为日光温室区、中型拱棚区、地膜覆盖区、春薯区和夏薯区。

#### 2. 在日光温室内种植鲜食型甘薯

在日光温室区，按现有技术建造日光温室。每年2月下旬至3月上旬，在日光温室内按照行距70~75cm的规格起垄，垄上覆盖黑色地膜；栽植薯块形成早、生长期短的鲜食品种“龙薯9号”薯苗。甘薯生长期为100~120d，在6月上旬到6月下旬收获后直接上市。

#### 3. 在中型拱棚内种植鲜食型甘薯

在中型拱棚区，按现有技术建造中型拱棚。每年3月中下旬，在拱棚内按照行距70~75cm的规格起垄，垄上覆盖黑色地膜；栽植“龙薯9号、烟薯25、普薯32、济薯26”等薯苗。甘薯生长期为100~120d，在6月下旬到7月中旬收获后直接上市。

#### 4. 采用地膜覆盖种植鲜食型甘薯

在地膜覆盖区，每年4月上中旬，按照行距70~75cm的规格起垄，垄上覆盖黑色地膜；栽植“龙薯9号、烟薯25、普薯32、济薯26”等薯苗。甘薯生长期为100~130d，在7月中旬到8月中旬收获后直接上市。

#### 5. 在露地条件下鲜食型甘薯做春薯种植

在春薯区，每年4月下旬至5月下旬，按照行距80cm的规格起垄；栽植商品性好、食味优、抗病、耐贮藏的鲜食品种“烟薯25”“苏薯8号”或“济薯26”薯苗。甘薯生

长期为 120—160d，在 8 月下旬到 10 月中旬收获后直接上市、或者贮藏后上市。

#### 6. 在露地条件下鲜食型甘薯做夏薯种植

在夏薯区，每年 6 月中下旬，按照行距 75cm 的规格起垄；栽植商品性好、食味优、抗病、耐贮藏的鲜食品种“烟薯 25”、“苏薯 8 号”或“济薯 26”薯苗。甘薯生长期为 120—130d，在 10 月中下旬收获，全部块根贮藏后上市。

#### 7. 利用“节能型”贮藏窖存储鲜食型甘薯块根

利用山沟或坡地，建造地下或半地下的“非”字形或“半非”字形的发券贮藏窖：贮藏窖顶部用砖发券，如果用水泥浇筑，必须首先铺一层砖，避免顶部的凝结水滴到薯块上，造成湿害；贮藏窖主通道和每个贮藏室的顶部都应保持内低、外高的状态，与水平面形成 1 度左右的夹角，便于贮藏初期通风、散温和降低湿度。这种结构的贮藏窖不需要安装排风设施，在薯块入窖初期（10 月下旬至 12 月上旬）可以有效的通风、降温等，在低温期（1 月份）具有良好的保温效果。每年 10 月中下旬，将栽植较晚的春薯和夏薯收获后直接入窖；从 11 月份开始一直到第二年 5 月份，分期分批的取出块根供应市场。

## 二、适宜区域

本技术适宜在山东省及其周边的北方薯区推广应用。

## 三、注意事项

建设贮藏窖应该因地制宜，充分利用当地的自然条件；同时根据自身的经济条件决定建设方案和建设规模。

## 四、依托单位

**单位名称：**山东农业大学、山东省薯类产业创新团队

**联系地址：**山东省泰安市岱宗大街 61 号

邮政编码：271018

联系人：史春余

联系电话：0538-8246259、13853863566

电子信箱：scyu@sdau.edu.cn

## 鲁南地区甘薯提质增效关键技术

### 一、技术要点

(1) 选用优良品种，并采用高剪苗栽插种植。淀粉型品种尽量选择淀粉含量高、耐瘠薄、增产潜力大、抗病性好的品种，淀粉型品种推荐选用济薯 25、渝薯 27 等；鲜食型品种推荐选用济薯 26、烟薯 25、普薯 32、齐宁 18 号、齐宁 21 号等。栽植时尽可能选用高剪壮苗，以减少黑斑病、茎线虫病等病害的发生。采苗后将薯苗放置在低温潮湿处 2-3 天进行饿苗处理；于午后或傍晚栽植，有利于缓苗；栽插时宜采用船底形栽插法或斜栽法。

(2) 适当增加种植密度。目前鲁南地区农户种植甘薯的密度一般在 2500 株/亩左右，造成了甘薯群体不足，影响了甘薯产量。为了进一步提高甘薯产量及商品性，根据品种类型应适当增加密植密度，济薯 25、渝薯 27 等淀粉型品种以 3000~13500 株/亩为宜，济薯 26、齐宁 21 等鲜食型品种以 3500~14000 株/亩为宜。

(3) 合理增加钾肥使用量。鲁南地区甘薯种植以丘陵地区居多，土壤肥力条件普遍较低，又因农户不重视施用钾肥，造成了甘薯产量偏低。鲁南地区土壤贫瘠地块，甘薯钾肥施用量 ( $K_2O$ ) 以 9~12kg/亩为宜，中等肥力地块施钾量 ( $K_2O$ ) 以 6~9kg/亩为宜。不同品种需肥量可能有差异，生产上具体肥料施用应结合品种需求来定。

(4) 适当控制氮肥使用量。耕地起垄前，在鲁南丘陵地区肥力偏低地块亩施纯氮 9.0~12.0kg 为宜，中等肥力地块亩施纯氮 2.5~5.0kg 为宜，过高的氮肥使用量容易造成甘薯地上部旺长，造成鲜薯产量降低。

(5) 采用黑色地膜覆盖栽培。鲁南地区春甘薯采用黑色地膜覆盖栽培，鲜薯产量一般可比露地栽培提高 20% 以上。采用黑色地膜覆盖栽培，既能保墒提高薯苗成活率，

又能有效防除甘薯田杂草，避免除草剂药害发生，在鲁南地区推广应用情况较好。

(6) 病虫害综合防控。鲁南甘薯产区主要有茎线虫病及地下害虫危害。茎线虫病防治：种植时，可用 30%三唑磷微胶囊剂 2kg/亩，或 30%辛硫磷微胶囊剂 1kg/亩，按农药：水比例为 1:5，加入适量泥土，混成泥浆状，蘸薯苗茎基部 10cm，然后栽插，注意随蘸随用。地下害虫防治：尤其是鲜食型品种地下害虫危害严重，栽插时可穴施 15%毒死蜱颗粒剂 1.0~1.5kg/亩或 2%吡虫啉颗粒剂 1.5~2.0kg/亩防治蛴螬、金针虫等地下害虫。

## 二、适宜区域

该技术适宜在山东省济宁市、临沂市、枣庄市、日照市等鲁南甘薯产区推广应用。

## 三、注意事项

采用黑色地膜覆盖栽培时，干旱地块一定注意浇透窝水；采用先栽后覆膜时，要采用随覆膜随放苗，并用土将膜口封实。

## 四、依托单位

**单位名称：**济宁市农业科学研究院、临沂市农科院

**联系地址：**济宁市济岱路 9 号、临沂市东方慧景大楼

**邮政编码：**272031

**联系人：**黄成星、刘中聚

**联系电话：**13176798918

**电子信箱：**huangcx1969@126.com

## 盐碱地高粱简化高效栽培技术

### 一、技术要点

#### 1. 播前整地

前茬作物收获后及时秋深耕，耕翻深度 25~30 厘米。重度盐碱地可结合秋耕施以腐植酸、含硫化合物和微量元素为主的土壤改良剂 100~150 公斤。秋耕后冬灌或春天大水漫灌 1 次，一般盐碱地每亩灌溉量 60~80 立方米，重盐碱地每亩灌溉量达到 80~100 立方米。每亩地施土杂肥 1000~1500 公斤，或复合肥 35~40 公斤。然后旋耕 1~2 遍，使土肥混合，耙压保墒，做到地面平整，无秸秆杂草。

#### 2. 品种选择

根据当地生态类型和气候条件，因地制宜选择优质高产、抗逆性强、熟期适宜的优质品种，如济梁 1 号、济甜杂 2 号、吉杂 123 和龙杂 11 等品种。

#### 3. 精量播种

依据地温和土壤墒情确定播期，一般 10 厘米耕层地温稳定在 10~12℃左右，土壤含水量在 15~20%为宜。采用可一次性完成开沟、播种、覆土、镇压等工序的精量播种机，重度盐碱地可用覆膜播种机播种，出苗后破膜放苗。一般盐碱地播种量 0.3~0.5 公斤/亩，行距 50~60 厘米，重度盐碱地播量适当加大。播种深度一般为 3~5 厘米，做到深浅一致，覆土均匀。

#### 4. 化学除草

高粱使用除草剂提倡在出苗前进行，一般不宜苗期喷除草剂。亩喷施 38%莠去津水胶悬剂 180 毫升；或每亩用 72%都尔乳油 100~150 毫升；或用 75 毫升都尔乳油，加 38%莠去津水胶悬剂 100 毫升。兑水喷洒土表，机械喷雾每亩 15 升以上。

### 5. 田间管理

早熟、矮秆、叶窄的品种每亩适宜保苗 8000~10000 株，晚熟、高秆、叶宽大的品种每亩适宜保苗 5000~6000 株，甜高粱每亩保苗 5000 株以上。出苗后要进行浅中耕，以便松土保墒。拔节期幼穗分化阶段，结合中耕培土进行追肥，施用尿素 10 公斤。高粱耐旱，苗期需水不多，必要时可先灌水补墒后播种。拔节孕穗、乳熟期缺水对产量影响很大，有条件地区应及时灌水。多雨季节应及时排水防涝。

### 6. 病虫害防治

高粱蚜：用 10%吡虫啉乳油 1000 倍液或 2.5%溴氰菊酯乳油 3000~5000 倍液喷雾防治；粘虫：用 0.04%二氯苯醚菊酯（除虫精）粉剂喷粉，用量每 2.0~2.5 公斤/亩；或用 20%杀灭菊酯乳油 15~45 毫升/亩，兑水 50 公斤喷雾。玉米螟：在高粱生长季释放赤眼蜂 2~3 次，玉米螟产卵初期田间百株高粱上玉米螟虫卵块达 2~3 块时进行第一次放蜂，第一次放蜂后 5~7 天进行第二次放蜂，一般每次放蜂 2 万头/亩。桃蛀螟：用 40%乐果乳油 1200~1500 倍液，或 2.5%溴氰菊酯乳油 3000 倍液等喷雾。

### 7. 机械收获

粒用高粱在籽粒达到完熟期，籽粒含水量 20%左右时，用高粱籽粒收获机进行机械化收获，没有专用高粱籽粒收获机械时，可以用小麦收获机或大豆收获机改造收获。蜡熟期是甜高粱茎秆中糖分含量最高时期，应及时收获。延迟收获，会导致茎秆中的糖分含量下降。作为青贮饲料时，可用专用青贮收获机在乳熟末期后开始收获。

## 二、适宜区域

该栽培技术主要适宜在山东省黄河三角洲地区的滨海盐碱地，主要包括东营和滨州两市以及与其相毗邻、自然环境条件相似的潍坊北部寒亭区、寿光市、昌邑市，德州乐陵市、庆云县，淄博高青县和烟台莱州市。

## 三、注意事项

高粱属于药物敏感型作物，应选用适合高粱田应用的专用除草剂和农药，并严格掌握使用浓度与方法。

#### 四、依托单位

**单位名称：**山东省农业科学院作物研究所

**联系地址：**济南市工业北路 202 号

**邮政编码：**250100

**联系人：**张华文、王海莲、王润丰、刘 宾

**联系电话：**0531-66659073

**电子邮箱：**zhwws518@163.com

# 第五部分

## 蔬菜技术





## 蔬菜集约化高效育苗技术

### 一、技术要点

#### （一）新型育苗设施设备

利用日光温室、拱圆塑料大棚、连栋温室等进行育苗时，要求设施坚固，抗灾能力强，并且具备一定的环境调控能力，能够调节温度、湿度、光照以及防虫、防雨等。配备自动化设备，主要包括轨道式喷灌系统、脉冲式喷雾剂、自动卷帘机、精准播种流水线、潮汐灌溉系统等。

#### （二）穴盘规格

根据蔬菜种子大小及成苗标准的不同选择适宜大小的穴盘，一般使用能与精量播种机等机械配合的标准化穴盘，规格包括 32 孔、50 孔、72 孔、105 孔、128 孔等。

#### （三）基质要求

适合不同季节蔬菜穴盘苗生长，利于植物根系的伸展和附着，能充分发挥其固定和保持作用，能为植物根系提供良好的水、肥、气、热、pH 等条件。

#### （四）种子质量

适合目标市场消费习惯和当地气候、土壤条件，品质好，产量高的品种；发芽率高且具有较强的发芽势；品种纯度 98% 以上；抗病性、抗逆性强。砧木多采用抗逆性强、抗根部病害、与接穗亲和力高的品种。

#### （五）管理措施

- 1.消毒。分别对育苗设施、穴盘和基质进行消毒处理。
- 2.基质装盘。将调配预湿好的基质装入穴盘中，使每个孔穴都装满基质，表面平整，装盘后各个格室应能清晰可见，穴盘错落摆放，避免压实。

3.种子处理。包衣种子可直接播种。未处理的种子可进行温汤浸种或药剂消毒，浸种过程中除去秕子和杂质，浸种后用清水将种子上的粘液洗净，待种子晾干后播种。

4.播种。将装满基质的穴盘压穴、播种、覆盖、浇水，根据种子大小播种深度 0.5cm~2cm。覆盖基质后应保持各格室清晰可见，避免串根。种子盖好后喷透水，以穴盘底部渗出水为宜，以后进行催芽。也可根据情况，先进行种子集中催芽，种子露白后播种。

5.适时嫁接。根据育苗蔬菜种类不同，采用插接、靠接、贴接、劈接等嫁接方式，适时进行嫁接。嫁接场所应密闭并适度遮光，边嫁接、边放苗、边覆盖。嫁接后保温保湿，湿度 95%左右，密闭遮光 3~4 天，之后早晚见光，通小风，逐渐增加通风透光量，7~10 天嫁接苗成活后进入正常管理。

6.加强管理。①子苗期的管理。适当控制水分，降低夜温，充分见光，防止徒长。②成苗期管理。降低基质湿度和空气温度，适当提高肥料浓度，采用干湿交替方法进行苗期水分管理，使用适宜浓度的生长调节剂控制徒长。③炼苗期管理。温度适当降低温度 2℃~3℃，控制浇水，保持基质湿度在 60%左右。起苗移栽前浇一次透水，施用广谱性杀菌剂一次，预防定植期间的病害。

## 二、适宜区域

全省。

## 三、注意事项

无。

## 四、依托单位

**单位名称：**山东省农业技术推广总站、山东农业大学

**联系地址：**济南市历城区工业北路 200 号、泰安市岱宗大街 61 号

邮政编码：250100、271018

联系人：高中强、魏珉

联系电话：0531-67866372、15162875667

电子信箱：zhongqianggao@163.com；minwei@sda.u.edu.cn

## 设施蔬菜低温寡照生育障碍防控关键技术

### 一、技术要点

#### (一) 设施蔬菜抗冷调控技术

在冬春低温季节和寒潮来临前，使用高效、经济、安全的仿生甾醇化合物 28-高油菜素内酯产品( 禾力素 )。通过叶面喷施( 1000~2000 倍稀释 )或灌根( 5000~10000 倍稀释 )处理；每隔 7~10 天使用 1 次( 共处理 5~6 次 )，有效提高设施蔬菜抗冷性和光合作用，促进作物生长和产量。

#### (二) 设施光环境调控技术

在日光温室、塑料大棚等设施内安装 LED 植物补光灯，用于设施蔬菜冬季补光。

1.每亩安装 50~60 只( 功率 40 瓦/只 )；每跨( 8~10 米 )安装 2~3 只；走向根据当地温室( 大棚 )结构特定，每 3~4 米安装 1 组。

2.通过调节电线高度，保持灯具与植株间距离在 30~50 公分之间。

3.晴天傍晚温室( 大棚 )覆盖保温被( 覆膜 )后，补光 2~4 小时；阴雨天可全天补光。

4.蔬菜采收或春季光照条件改善后，应取下灯具储存。

#### (三) 瓜类蔬菜单性结实技术

使用高效、经济、安全的细胞分裂素[N-( 2-氯-4-吡啶基 )-N-苯基脲]形成的产品氯吡脲( CPPU )。在瓜类蔬菜开花期，用该产品( 浓度 10~25ppm )喷( 蘸 )雌花，使黄瓜、甜瓜和西瓜等瓜类蔬菜坐果率从原来的 10%以下提高到 95%以上，主要瓜类早熟产量大幅提升、品质显著改善。将解决冬春低温季节瓜类蔬菜不开雄花，难以坐果形成产量的问题。

二、适宜区域

全省。

三、注意事项

无。

四、依托单位

**单位名称：**浙江大学、山东省农业技术推广总站

**联系地址：**浙江省杭州市余杭塘路 866 号、济南市历城区工业北路 200 号

**邮政编码：**310058、250100

**联系人：**喻景权、高中强

**联系电话：**0571-88982381、0531-67866372

**电子信箱：**jqyu@zju.edu.cn ; zhongqianggao@163.com

## 早春马铃薯多层覆盖高效栽培技术

### 一、技术要点

#### 1. 选用适宜优良品种

我省马铃薯生产主要针对鲜食市场，所用的品种要求芽眼浅、皮薄肉脆、皮光滑。栽培上应选用鲁引 1 号、双丰 5 号、希森 5 号、希森 6 号等优良品种。每亩用种量 100~150 公斤。

#### 2. 选用高质量脱毒种薯

选用脱毒二、三代种薯，使脱毒种薯利用率达到 95% 以上，注意不从发病严重地区调种，严格控制脱毒种薯质量。

#### 3. 切块催芽

播种前 20 天进行催芽，一般每公斤种薯切 40~50 块，每个切块至少有 1 个芽眼，切块时应充分利用顶端优势，尽量带顶芽，特别要注意剔除病薯。利用冬暖大棚、土温室、加温阳畦或较温暖的室内，在 15℃ 左右条件下约 15~20 天，薯芽长 1.5~2 厘米时，将种薯扒出放在 15~20℃ 散射光的室内或大棚内晾芽，直至芽变绿。

#### 4. 测土配方施肥

通过测土，掌握土壤的养分状况，施用马铃薯专用配方肥，减量施用化肥，增施优质有机肥。

#### 5. 适时播种，双膜或三膜覆盖

在元月下旬至 2 月上旬的晴天中午，在大拱棚内实行单垅双行种植。播前要进行药剂拌种。采用大拱棚内套小拱棚可进一步提早上市。垄距 80 厘米，种双行，行距 20 厘米左右，株距 25~30 厘米，亩定植 5500~6000 株。种植开沟深 8~10 厘米，宽 20 厘米。浇水后斜调角种植，芽向上，用少量细土先盖住芽，然后抓肥、抓药治虫，

覆土起垄，垄高 15 厘米左右，把垄面搂平，喷施除草剂，然后用 90 厘米宽地膜进行覆盖。

#### 6. 加强田间管理

定植后保持白天 20~26℃，夜晚 12~14℃。掌握小水勤浇的原则，使土壤耕作层始终保持湿润，切忌大水漫灌过垄面。

#### 7. 综合防治病虫害

注意防治马铃薯晚疫病、黑痣病、根结线虫等病害。团棵后及时喷药防治晚疫病，发现病株立即将病株封闭除掉，并在周围撒施生石灰。结合土壤处理防治土传病害。严格按照绿色生产标准进行防治，实现田间生态环境的良性循环。

#### 8. 实行分级、包装销售

改变原来的混合销售的局面，指导农户分级、包装销售，增加农户的收入。

### 二、适宜区域

全省。

### 三、注意事项

无。

### 四、依托单位

**单位名称：**山东省农业技术推广总站

**联系地址：**济南市历城区工业北路 200 号

**邮政编码：**250100

**联系人：**高中强

**联系电话：**0531-67866372

**电子信箱：**zhongqianggao@163.com

## 设施蔬菜优质高效栽培的根区调控技术

### 一、技术要点

#### (一) 高抗根结线虫嫁接砧木选择

1. 辣椒砧木品种可以选择“青农”簇生椒、盛松和“青农”羊角椒。
2. 西瓜砧木品种可以选择青农 2 号、全能铁甲和青农 1 号。

#### (二) 农业废弃物还田技术

番茄设施番茄栽培的农业废弃物还田配比为：菌渣：稻壳=1:1（风干质量比），还田量 7500kg/hm<sup>2</sup>，设施辣椒栽培的农业废弃物还田配比为：菌渣单一还田、还田量 7500kg/hm<sup>2</sup>；确定以菌渣为主的适宜设施番茄有机基质栽培的基质配方 2 个，配方 1：菌渣：稻壳：牛粪：沙子=4:2:1:1，配方 2：菌渣：麸皮：稻壳=20:1:1。

#### (三) 适宜化肥种类及土传病害防控技术

适宜番茄生长的较佳肥料种类及配比分别为：①水溶肥配比及用量：在基施 NPK 复合肥（15:15:15）750kg/hm<sup>2</sup> 基础上，水溶肥 NPK 配比为 18:9:32，追施用量 825.6kg/hm<sup>2</sup>；②缓控肥配比及用量：控释肥 NPK 配比为 16:8:18，释放期 120d，用量 3375kg/hm<sup>2</sup>。

较佳的土壤处理方式为基质栽培处理、阿维菌素处理。

### 二、适宜区域

北方日光温室蔬菜产区。

### 三、注意事项

农业废弃物需经完全腐熟。

#### 四、依托单位

**单位名称：**泰安市农业科学研究院、山东省农业技术推广总站

**联系地址：**山东泰安泰山区繁荣大街 316 号

**邮政编码：**271000

**联系人：**高俊杰、刘中良

**联系电话：**0538 - 8503319

**电子信箱：**sdaugao@126.com ; sdau0525@126.com

## 果菜类蔬菜采后商品化处理技术

### 一、技术要点

1. 采收与分级：①采收，到该品种适宜的产品成熟度时，在清晨、无雨水、露水时采摘为宜，选用适宜工具从果柄基部剪切下果实。②分级，入级产品基本品质要求：形状正常（具有该品种固有的形状），产品新鲜，色泽良好，成熟度适宜，无冷害、冻害、机械伤和病虫害；根据产品大小、光泽度、成熟度、清洁度一般分为特级、一级和二级。

2. 取样检测：①取样方法，按照 GB/T8855-2008 规定进行抽样并记录。②检测，外观用目测、直尺检测；污染物限量检测按照 GB 2762-2005 的规定执行；农药最大残留限量检测按照 GB2763-2014 的规定执行。

3. 产地包装：①材料要求，塑料周转箱应符合 GB/T5737-1995 的规定，纸箱应符合 GB/T6543-2008 的规定，泡沫箱等应符合 SB/T10158-2012 的规定。②包装要求，包装箱上应标注产品名称、生产者名称、地址、联系电话。采收前宜将包装箱备放在田间，采收时应将同一等级的放置在同一包装箱内。气候干燥季节应采取保湿措施。

4. 预冷：①产地短期存放，产地存放时间不宜超过 4h。②预冷，远距离运输和短期贮藏的宜进行预冷。预冷温度 9℃~11℃，相对湿度 90%-95%。

5. 运输：①提倡冷链物流。夏天须采用冷藏车运输，冷藏车温度 12℃，湿度 90%~95%，运输时间不超过 3d。②普通车运输要注意防晒、保湿和通风，采取夏天降温、冬天防冻措施。从采收到配送中心不超过 6h。③装卸货时应轻拿、轻放，防止机械损伤。

6. 销售：①配送包装，应符合 NY/T1655-2008 的规定。配送小包装可采用托盘加透明薄膜或塑料袋包装。提倡采用保鲜膜进行包装。每个包装应标注或者附加标识标明品名、产地、生产者或者销售者名称、生产日期。②柜台陈列，低温销售温度应控制在 10℃~13℃。不能及时出售的蔬菜，应放置在温度 10℃~11℃，湿度 95% 左右储藏库内。

7. 质量追溯：①追溯，从蔬菜种植管理、采后处理、物流及终端销售等全程唯一编码，进行条形码、二维码等标示，并将信息上传追溯平台，实现透明溯源、全程质量可追溯。②对达到质量标准要求的果菜类蔬菜产品签发食用农产品合格证，并且与产品同行。

## 二、适宜区域

本项技术适用于山东省境内果菜类蔬菜采后商品化处理。

## 三、注意事项

在采收与分级环节中注意蔬菜的成熟度以及避免损伤；在冷链物流环节确保温度和湿度指标。

## 四、技术所有权单位

**单位名称：**临沂市农业科学院、山东省现代农业产业技术体系蔬菜创新团队

**单位地址：**临沂市兰山区涑河北街 351 号

**邮编编码：**276012

**联系人：**冷 鹏

**联系电话：**0539-8531859、18306500037



## 第六部分

# 食用菌、中药材技术



## 控温菇棚长根菇标准化绿色生产关键技术

### 一、技术要点

#### 1. 产地环境与周年出菇设施

##### (1) 产地环境要求

长根菇控温菇棚栽培产地环境应地势平坦，空气清新、生态良好，水源充足，水质符合饮用水卫生要求，土质清洁、无污染，通风及排水通畅，光线适宜，利于控温保湿，交通方便、便于生产操作，远离工矿业的“三废”等污染源。

##### (2) 控温菇棚设施条件

采用钢架结构建造，棚体覆盖物为具有外膜、内膜和中间3层玻璃纤维的保温材料，封闭性、隔温性及节能性好，利于控温、保湿、通风和防控病虫害。单栋菇棚为拱形，大小为33m×7m×3.9m/4.1m，内设3排纵向栽培架，每排架5~6层，架宽1.2m，层间距0.5m，底层离地面0.15m，顶层距棚顶0.9m以上，走道宽0.8m。菇棚内配置水循环空调调温系统、新风管道通风系统、喷淋管道保湿系统和充足的灯带光照系统。所用建筑材料、构件制品及配套设备、机具等，不应对环境和长根菇产品造成污染。

#### 2. 栽培技术要点

##### (1) 栽培工艺流程

固体栽培种或液体菌种制备→配料、拌料、装袋→灭菌、冷却→接种→发菌培养→后熟培养→覆土培育→出菇管理→采收→削根、整理分级→透冷包装→冷藏及冷链运输。

##### (2) 生产投入品

①选用的阔叶树木屑、棉籽壳和玉米芯，应干燥、无杂质、无虫、无霉变、无异味，木屑经自然或人工堆积处理 2~3 个月。木屑、玉米芯颗粒直径为 0.2~0.4cm。②麦麸、玉米粉、棉籽粉和豆粕应纯净、无雨淋、霉变、结块、虫蛀、异味等。③栽培袋选用折径为 17cm、剪长为 33cm~35cm 的低压聚乙烯或聚丙烯塑料袋。④长根菇菌包培养空间使用 66%二氯异氰尿酸钠烟雾剂 4g~5g/m<sup>3</sup> 熏蒸消毒；菌棒表面和出菇畦床使用 40%二氯异氰尿酸钠可溶性粉剂 800~1000 倍液浸沾或喷雾消毒。

### (3) 栽培料配方

配方一：棉籽壳 55%，阔叶树木屑 20%，麦麸 15%，玉米粉 4%，豆粕粉 4%，石膏粉 1%，石灰粉 1%；

配方二：阔叶树木屑 35%，棉籽壳 25%，玉米芯 18%，麦麸 15%，棉籽粉 5%，石膏粉 1%，石灰粉 1%。

### (4) 装袋灭菌

按上述配方配制培养料，搅拌均匀，调整含水量至 65%左右，料水比约为 1:1.3，初始 pH7.0~pH7.6。一般在配料后直接装袋，若木屑原料堆腐度不足时，培养料可预先进行堆制发酵。一般堆制 10d~12d，期间翻堆 3 次。装料时将培养料均匀压实，采用装袋机分装，在料袋上端套无棉体盖封口。若采用常压灭菌，在 100℃下保持 12h，热焖过夜；若采用高压灭菌，在 0.15MPa 蒸汽压力下保持 2.5h。拌料、装袋、灭菌要在同一天内完成。

### (5) 接种操作

灭菌后的料袋置于无菌冷却室冷却至 30℃以下，即可移入接种室内进行接种。接种人员应穿戴已清洗、消毒的衣、帽、鞋和口罩，通过风淋室洁净后进入接种室。接种采用自动接种机进行，接种前各工作部件用 75%乙醇喷雾与擦拭消毒。接种工具用酒精灯火焰灭菌，接种过程严格无菌操作。同一批灭菌的菌袋要一次性接完，接种后及时将菌袋移入培养室发菌。

### (6) 发菌管理

长根菇菌丝适宜生长温度为 22℃~27℃，以 24℃~26℃为最适，空气相对湿度保持在 60%~70%，一般经过 35d~45d 菌丝可长满菌袋，在上述条件下继续培养 25d~30d，使菌丝达到生理成熟。菌丝生长阶段不需要光照，但要多通风，保持棚内二氧化碳浓度在 0.2%以下。当菌袋表面局部出现褐色菌被和密集的白色菌丝束时，即可进行脱袋出菇管理。

### (7) 脱袋覆土

出菇菌床底部土壤厚度为 5cm~7cm，撒生石灰粉或用 40%二氯异氰尿酸钠可溶性粉剂 800 倍液进行喷洒消毒。将菌包用刀尖划开，脱去塑料袋，于二氯异氰尿酸钠消毒液中浸沾后随即取出，接种口朝下，竖放于菌床上。菌棒之间留 3cm~5cm 空隙用土壤填充，再进行覆土。覆土材料可选用半沙半黏、疏松的肥沃壤土，用二氯异氰尿酸钠和复方植物源杀虫剂等低毒无残留药物处理，以消毒防霉防虫。调土壤含水量至 30%~45%，pH6.8~pH7.2，覆土材料中生石灰加入量不超过 0.5%。菌棒第一次覆土 2cm 后喷浇水一次，然后再补充覆土，厚度为 3.5cm~4cm，将畦面土层整平，不再浇水，喷适量雾化水保持覆土湿润即可。覆土后一般经 25d~30d 后现蕾出菇。

### (8) 出菇管理

出菇前控制棚温在 24℃~30℃，土温在 21℃~25℃，昼夜温差控制在 8℃以内。当覆土表面有少量白色菌丝出现时，适量喷水并加大通风量，控制菇棚内空气温度 25℃~28℃之间，土壤温度 23℃~25℃，昼夜温差控制在 5℃以内，不宜过大；空气相对湿度保持在 85%~90%，以促进出菇。原基分化阶段，棚内光照强度保持在 100lx~300lx 均可，少量通风，保持棚内温度、湿度相对稳定。待菇蕾陆续形成时，初期适度多通风，幼菇生长期逐渐减少通风，棚内二氧化碳浓度保持在 0.2%~0.3%。大量出菇期，棚温保持在 25℃~29℃，覆土温度保持在 24℃~25℃，空气相对湿度保持在 85%~95%，二氧化碳浓度控制在 0.3%以下，光照强度保持在 200lx~500lx。夏季高温出菇阶段可在菇畦中定期、均匀、适量喷灌大水以降温保湿，可每隔 5d~6d 在菇床上喷施 1%石灰水上清液、40%二氯异氰尿酸钠可溶性粉剂 1000 倍液或复方植物源杀

虫药物，防止长根菇发黄、染霉、枯蕾死菇、虫螨等危害。在适宜环境条件下，单株（丛）长根菇从现蕾到子实体采收，一般需要 5d~7d。

### 3. 病虫害绿色防控

（1）绿霉、病害的防控：选用抗霉品种，定期复壮菌种，防止菌株种性退化和栽培菌种老化；偏低温（22℃~26℃）环境条件培养菌包，在菌包后熟、脱袋覆土和出菇管理时期避免高温养菌促菇。脱膜后菌棒和覆土材料用二氯异氰尿酸钠消毒液和复方植物源杀菌剂等低毒无残留药物处理，预防霉菌及土传病菌侵染。如出现黏菌等为害，在其发生区撒入适量生石灰粉，营造强碱性环境加以控制。

（2）害虫防控：菌蚊类以物理预防为主，菇棚门口设置缓冲网棚，通风口安装 60 目防虫纱网，在出菇棚中适量吊挂和放置粘虫板、杀虫灯、诱杀剂等，发现虫害区域应及时隔离灭虫处理。跳虫预防可在出菇前用硫磺等低毒烟雾杀虫剂对菇房进行熏蒸消杀，出菇管理阶段注重清洁地面及走道环境，防止积水或长时间过于潮湿。蛭螭等土生有害软体动物用 5% 的食盐水针对性喷杀。长根菇螨虫采取避免土层高温干燥、用石灰水上清液喷洒保湿、覆土材料喷施阿维菌素或复方植物源杀虫剂等措施处理防控，若出菇期发生螨害，可使用诱杀剂集中灭螨。

### 4. 采收与采后处理

优质商品菇生产应在八成熟、菌盖尚未完全展开前采收。采收前一天停止喷水，采收时用手指捏住菌柄基部轻轻扭动并向上拨起，将根部一起拔出，集中将菌柄基部的假根、泥土和杂质削除。菇床表面不要残留菇根和残菇、死菇，应保持棚内环境和覆土层清洁卫生。控温菇棚层架立体覆土栽培长根菇，每个栽培周期总生物学效率可达 70%~80%。按菇体形态颜色、菌盖大小厚薄、菌柄长短粗细等标准进行分级，可鲜销，于 0℃~1℃冷库中预冷 6h~8h 后，1℃~3℃冷藏可保鲜储运 4d~5d，也可速冻、干制和加工制罐等。

## 二、适宜区域

本项技术适宜于山东省及我国北方地区食用菌主产区推广应用。

### 三、注意事项

1.长根菇菌包后熟时间过短或覆土后土温过低，则出菇延迟；覆土后土壤、空气湿度过低，菌料水分散失过多，菌包表面干燥，亦会延迟出菇。

2.覆土培育期和出菇期勿高温闷棚和通风不良，控制覆土菌料温度不要过高，否则可造成出菇稀少、杂菌生长或菇蕾、幼菇死亡，严重降低长根菇产量和质量。

3.高温季节与中低温季节覆土培育和出菇管理措施上差别较大。偏低温环境生长较慢，菇体粗壮色深，菌盖厚圆，品质较好；高温环境生长较快，菇体细弱色浅，菌盖肉薄、开伞早，柄长且硬化，品质较差。

### 四、依托单位

**(一) 单位名称：**山东省农业科学院农业资源与环境研究所/山东省食用菌产业创新团队

**单位地址：**济南市工业北路 202 号

**邮政编码：**250100

**联系人：**万鲁长、任海霞

**联系电话：**13583100908

**电子邮箱：**wanluzhang657@163.com

**(二) 单位名称：**山东省农业技术推广总站

**单位地址：**济南市工业北路 200 号

**邮政编码：**250100

**联系人：**高霞

**联系电话：**13156100796

**电子邮箱：**chuchugao@163.com；

**(三) 单位名称：**山东远洋农业开发有限公司

**单位地址：**梁山县馆驿镇食用菌产业园

**邮政编码：**272612

**联系人：**王厚鹏

**联系电话：**15263731323

**电子邮箱：**pingzhong1962@163.com

**(四) 单位名称：**山东省科创食用菌产业技术研究院

**单位地址：**邹城市石墙镇政府驻地

**邮政编码：**273501

**联系人：**赵敬聪

**联系电话：**17859973390

**电子邮箱：**sdkcsyj@163.com

**(五) 单位名称：**青岛益菇园食用菌专业合作社

**单位地址：**胶州市普集镇

**邮政编码：**266325

**联系人：**刘 军

**联系电话：**18561915777

**电子邮箱：**1531137770@qq.com

## 食用菌菌渣资源化高效利用关键技术

### 一、技术要点

#### (一) 食用菌菌渣再利用种菇技术

1.菌渣选择。选择新鲜、无污染和霉变的食用菌菌渣，例如工厂化生产的金针菇菌渣、杏鲍菇菌渣、真姬菇菌渣等，以及传统方法栽培的秀珍菇菌渣、黑木耳菌渣、平菇菌渣等。

2.菌渣预处理。食用菌栽培结束后采用机械或人工脱袋(瓶)，并将菌渣粉碎过筛，将混有的硬结块、残菇、木棒、塑料膜及线绳等杂物清除干净，立即进行发酵处理后使用，如果菌渣长期存放，可将鲜菌渣粉碎后晒干或烘干，储存备用。如果菌渣新鲜且无杂菌污染，也可不经发酵直接粉碎后立即使用。

3.菌渣发酵处理技术。调节菌渣含水量到60%~65%，pH7.5~8.0，建梯形条垛发酵堆，堆底宽2.0~3.0m，顶宽1.2~2.0m，高0.8~1.0m，长度不限，每隔40cm在料面从上到下打一通气孔，孔直径5cm左右。当堆温达60℃以上时，保持24h翻堆一次，并补足水分到含水量60%~65%，之后再翻2~3次，发酵周期5~7d。发酵结束后的菌渣呈深褐色，有特殊香味，无霉臭味。

4.培养料中菌渣添加比例。经过处理的新鲜菌渣或发酵菌渣，应与棉籽壳、玉米芯、木屑等原料配合使用，工厂化栽培食用菌的菌渣添加比例为40%~60%(折干)，传统方法栽培食用菌的菌渣添加比例为20%~40%(折干)。

5.栽培管理。按常规方法管理。

#### (二) 食用菌菌渣肥料化利用技术

1.菌渣预处理。将食用菌生产结束后的菌棒或菌瓶及时进行脱袋(瓶)粉碎，将

混有的硬结块、塑料膜及线绳等杂物清除干净，覆土栽培的将覆土层土壤清除。

2.菌渣堆肥发酵处理。将食用菌菌渣和其他配料、微生物发酵剂混合均匀，调节含水量为 55%~60%，pH 在 6.5~8.0。采用条垛式、圆堆式、机械强化槽式和密闭仓式堆肥等技术进行好氧堆肥处理 30~50d，在发酵过程中通过机械翻堆、机械搅动、机械通风等方式保证氧气需求。

3.发酵后处理。菌渣发酵处理后可直接施用于大田或林间，也可以按照有机肥、有机无机复混肥等标准加工成商品有机肥。

### （三）食用菌菌渣基质化利用技术

1.原料预处理。将菌渣粉碎至粒径 $\leq 1.5\text{cm}$ ，牛粪、羊粪粉碎至粒径 $\leq 1.2\text{cm}$ ，并剔除其中的硬结块、石块、塑料膜、金属物等杂物。

2.混合调配。按干菌渣 80%~90%、干牛粪和或干羊粪等 10%~20%比例配制，并加入腐熟菌剂，调整混合物料的 C/N 为 20~25:1。加水调节含水量为 55%~60%，并调节混合物料的 pH 在 6.5~8.0 范围内。

3.建堆发酵处理。建梯形条垛发酵堆，堆体顶面间隔 40cm 垂直到底均匀打制通气孔，孔径约 5cm，当最高堆温升到 60℃以上，保持 3d 后翻堆，以后每天翻堆 1 次，共翻堆 5 次。最后一次翻堆后，用塑料薄膜覆盖料堆，堆置 5d 左右，当料温接近环境温度、不再升高时发酵完成。发酵总时间为 13~15d，期间应预防雨淋和积水。

4.发酵后处理。菌渣堆制发酵结束后，适度晾晒或自然风干，过直径 1.2cm 的网筛，即成为植物栽培基质材料。可直接配制使用，也可储存备用。

## 二、适宜区域

全国各食用菌主产区。

## 三、注意事项

选择新鲜、无霉变腐烂的食用菌菌渣，做好菌渣原料的储存工作。新鲜菌渣应有

避雨设施，并及时使用。菌渣量大长期存放时，将鲜菌渣粉碎晒干或烘干，放于专门的储存区域。

#### 四、依托单位

**(一) 单位名称：**山东省农业科学院农业资源与环境研究所

**联系地址：**济南市工业北路 202 号

**邮政编码：**250100

**联系人：**韩建东、宫志远

**联系电话：**0531-66658571、0531-66659236

**电子信箱：**hanjiandong16@163.com、sdgzy2656@126.com

**(二) 单位名称：**山东省农业技术推广总站

**联系地址：**济南市工业北路 200 号

**邮政编码：**250100

**联系人：**高霞

**联系电话：**0531-81608006

**电子信箱：**chuchugao@163.com

## 食用菌副产物主食化利用技术

### 一、技术要点

1. 食用菌副产物选择和预处理。将食用菌菌柄、菌根、畸形菌、残次菇等去杂、清洗备用。原料要求新鲜、无腐烂菇、无菌渣及其它不明物质，清洗后晾干表面水分。

2. 食用菌菌粉质量要求。将洗净的食用菌切分、烘干、粉碎、过筛、备用。要求食用菌副产物晾晒或烘干至含水量低于 12%，粉碎过 100 目筛，装袋密封保存。

3. 食用菌面粉复配。添加 3% 的菌粉到面粉中，混匀，装袋备用。其中做馒头的面粉采用中筋面粉，做面条的面粉采用高筋面粉；菌粉和面粉混合过程中要混匀，包装袋应牢固、防潮、整洁、无破损、无异味，符合食品安全的要求。

4. 食用菌挂面加工技术。按照每 100g 混合粉加入 30-35g 水和面，食盐添加量 5%，一次熟化 20-25min，二次熟化 3-5min，压片 7-10 次，面条厚度圆条 1.25-1.5mm，方条 0.75-0.85mm，梯度烘干成食用菌挂面。梯度烘干温度随季节而变：第一阶段 20-35℃ 左右，湿度在 80-90% 之间，占总干燥时间的 10-12%；第二阶段 30-45℃ 之间，湿度在 75-85% 之间，占总干燥时间的 40-45%；第三阶段 30-45℃ 之间，湿度 70-80% 之间，占总干燥时间的 40-45%；第四阶段温度 20-35℃ 左右，湿度 55%-65% 之间，占总干燥时间的 8-10%，总干燥时间 8-10h。

5. 食用菌馒头加工技术。按每 100g 混合粉加入 1-1.4g 酵母，将酵母用 37℃ 左右的温水溶解活化，倒入混和粉中和面，水的总量控制在 45g 左右，面团和好后揉至表面光滑，放置于 37℃、85-95% 相对湿度的醒发箱内发酵 30-50min 左右，然后将面团分成质量相同的生胚，成型，再次放入 37℃、85-95% 湿度的醒发箱内醒发 15-20min，完毕后放入已煮沸并垫有笼布的蒸锅中蒸制 20min（冒气时计时），静置

5min 后取出。

## 二、适宜区域

全国

## 三、注意事项

食用菌菌粉易吸潮，因此包装袋应防潮、密封性好，防止粉的结块。

## 四、技术依托单位

**单位名称：**山东省农业科学院农产品研究所

**联系地址：**济南市工业北路 202 号

**邮政编码：**250100

**联系人：**王文亮、弓志青、崔文甲、贾凤娟、王延圣、宋莎莎、张 剑

**联系电话：**0531-66659925

**电子邮件：**cywwl@163.com

## 杏鲍菇菌渣生产双孢菇技术

### 一、技术要点

#### 1. 培养料配方

杏鲍菇菌渣 80%，玉米芯 10%，麦麸 3%，豆粕 3%，磷肥 2%，石膏 1%，石灰 1%。

#### 2. 建堆发酵

(1) 场地：建堆一般在室外进行，堆料场地要选择地势高，靠近菇房和水源的地方。土地要平整、坚实，防治泥块混入培养料内。

(2) 前处理：建堆前 2~3 天，选择无霉变的菌渣，铺平晒干后，加水预湿 1 天。

(3) 建堆：建堆前一天，需将场地平整、消毒好，并根据栽培面积，丈量好料堆的大小，划好线。堆料时，先在地上铺一层约 2.5 米宽，30 公分左右厚菌渣，在撒上一层麦麸。这样一层菌渣，一层麦麸，各铺 10 层左右，堆高达 1.5 米。堆的四边上下基本垂直，堆顶成龟背形，以便泻水。堆料过程中应边建堆，边分层浇水，但下面三层一般不需浇水。从第 4 层开始，越往上浇水越多。堆顶覆盖草帘，防日晒。下雨时盖薄膜，防雨水淋入料内，雨后及时揭膜，以利通气。

(4) 一次发酵：共翻堆 3 次，第一次翻堆是建堆后第五天，并加入磷肥，翻堆结束后，在四周撒上石灰粉。第二次翻堆是第一次翻堆后第四天，并加入石膏，将宽度扩大为 2 米，高度不变，长度自定。第三次翻堆是第一次翻堆后第二天，并加入石灰，翻堆时调节 pH 值为 7.2~7.8，培养料含水量为 63%~65%。如遇雨天应及时盖好薄膜，雨停后马上掀开。翻堆时间亦可不受天数限制，当堆温达 70℃~75℃时，即可翻堆。

(5) 二次发酵：采用室外集中式简易二次发酵，在堆料场地附近用塑料薄膜棚，棚的大小随堆料的大小而定，在离地面 30cm 处放一个床架，将培养料集中铺放在床架上，料中间插有通气管，将蒸汽发生器的蒸汽管道放在料堆中间。塑料棚两头各开一通风窗，便于调节通风和控制温度。二次发酵开始，逐渐加温使温度上升到 60℃~62℃时，维持 6~8 小时，即为升温阶段，此阶段主要是利用巴斯德消毒的原理，将料内潜伏的杂菌、害虫杀死。升温之后进行通风降温，使料温维持在 50℃左右 3~5 天，这是持温阶段。在这种温度下，对双孢菇生长有益的腐殖霉、链霉菌等微生物类群大量繁殖和发展，这是二次发酵的主要阶段。持温阶段结束后，开始慢慢降低料内的温度，直至降到 45℃，在打开塑料棚使料温迅速降低，二次发酵结束。二次发酵结束后将培养料铺放在菌床上，料厚度 25~30 厘米。培养料表层和内部可观察到白色的有益真菌和放线菌的菌丝，培养料的颜色变为黑褐色，手握培养料柔软而有弹性，有韧性而不黏手；有香味而无氨味；含水量 62%左右；氨含量 0.04%以下。

#### (6) 接种

待料温下降到 28℃左右，可进行播种。播种前要检查一下，菌丝浓白粗壮的为优质菌种。按每平方米 1.5 瓶的播种量，把菌种成粒状掏出或轻柔地搓成粒状。把总量的 3/4 先均匀撒到菇床上，用手或工具把菌种和培养料混匀（底部 8 厘米左右不播菌种）然后用木板将料面整平，轻轻拍压，使料松紧适宜（厚度为 20~30 厘米），用手压时有充分的弹力感，且使料面成弧形或梯形，以菇床两边能覆住土为宜。

#### (7) 播种后的管理

播种 3 天之内，在温度正常的情况下，菇房应尽量少通风，保持菇房内有一定的相对湿度、减少料表和菌种块表面水分的蒸发，使菌种块菌丝能得到正常的萌发生长。若菇房内温度高于 28℃以上，而夜间温度较低时，可打开北面通风窗进行适当通风，以降低菇房的温度。阴雨潮湿的天气，室外温度在 30℃以下，白天也可以适当打开地窗通风。

在正常情况下，3 天后菌种块菌丝已经萌发，并向培养料表面生长，这时菇房通

风应逐渐加大，这样可以促进菌丝迅速定植，并抑制杂菌的发生。自然温度在 28℃ 以下，通风时间应放在夜间，如果白天潮湿也需开窗通风。

播种 7 天左右，菌种块的均是已普遍长到培养料表面，这时需打开门窗，加大通风，使菇房内空气充足，湿度下降。

播种 10 天左右，当菌丝已经深入培养料 1/2 时，应及时将培养料松动一次。正常情况下，播种 20 天后，菌丝就能长满培养料。

#### (8) 覆土

一般播种后 16~20 天即菌丝长到或基本接近料底时，进行覆土。每 100 平方米需要团粒结构、孔隙多、持水强、吸水快的土 3 立方米。先将土用筛子筛一次，加 15 千克石灰拌匀，将含水量调节在 16%~18% 之间，覆土一定要均匀一致，厚度为 3~4 厘米。

#### (9) 出菇管理

出菇前后的水分管理的基本技术应是：轻重结合，干干湿湿，适时适量。结菇前土层应偏干，使菌丝在湿度适中的情况下，在土层内缓慢而有力地生长。当菌丝生长到覆土层 1 厘米后，需及时喷重水，加大土层湿度，覆土后 8~10 天，菌丝达到覆土层 70% 时，加大喷水量。同时，对菇房进行大通风，降低二氧化碳浓度。5~7 天开始出第一潮菇，这时菇床的相对湿度应保持在 90%~95%，待子实体长到豆粒大时，每平方米再喷 500 克保质水，以勤喷、少喷为主。注重通风换气保温，防止风直接吹到菇体上，保证温度在 20℃ 以下。每潮采菇结束后，要清除料面上的死菇及残留物，并把采菇留下的孔洞用干细土补平，停水养菌 5 天左右，待下潮菇蕾长至黄豆粒时，按以上方法管理即可。

#### (10) 采收

采菇时，动作要轻快，中指、食指、拇指轻捏菇盖，稍加旋转，拔起即可。采收球菇时，要用刀轻轻切下，以免影响其他菇的生长，轻采轻放，防止指甲刮伤。削根要平整，一刀切下，尽量做到菇根长短一致，刀要锋利，动作要轻，避免斜根、裂根、

短根或长根。采菇前菇床不要喷水，否则采菇时手捏菇盖容易发红。注意菇体整洁，防止菇体带泥屑。

## 二、适宜区域

山东省双孢蘑菇主产区。

## 三、注意事项

双孢菇采收一定要及时，若采收过迟则菇体过大，薄皮开伞，质量降低，而且菇长的过大，消耗养分，影响小菇的产量，转潮慢，产量低。尤其是第一、二潮菇的高峰期，子实体生长速度很快，为了保证质量一天需要采 2~3 次。

## 四、依托单位

**(一) 单位名称：**山东省农业技术推广总站

**单位地址：**济南市工业北路 200 号

**邮政编码：**250100

**联系人：**高 霞

**联系电话：**13156100796

**电子邮箱：**chuchugao@163.com

**(二) 单位名称：**山东省农业科学院农业资源与环境研究所/山东省食用菌产业创新团队

**单位地址：**济南市工业北路 202 号

**邮政编码：**250100

**联系人：**万鲁长

**联系电话：**13583100908

**电子邮箱：**wanluzhang657@163.com

**(三) 单位名称：**山东省科创食用菌产业技术研究院

**单位地址：**邹城国家农业科技园区

**邮政编码：**273500

**联系人：**李晓博

**联系电话：**15376556011

**电子邮箱：**sdkcsyj@163.com

**(四) 单位名称：**山东福禾菌业科技股份有限公司

**单位地址：**邹城市太平镇西横河村

**邮政编码：**273500

**联系人：**刘孝利

**联系电话：**18953770688

**电子邮箱：**LXL3138866@153.com

**(五) 单位名称：**山东省农业科学院农业资源与环境研究所

**单位地址：**济南市工业北路 202 号

**邮政编码：**250100

**联系人：**韩建东

**联系电话：**0531-66658571

**电子邮箱：**hanjiandong16@163.com

**(六) 单位名称：**泰安市农业科学研究院

**单位地址：**泰安市泰山区繁荣大街 316 号

**邮政编码：**271000

**联系人：**兰玉菲

**联系电话：**15550887688

**电子邮箱：**lanyufei526@163.com

## 高效节能菇棚食用菌周年生产技术

### 一、技术要点

#### 1. 菇房建设

选择水源方便（水质达到饮用水标准）、供电稳定、场地开阔、无污染源的地方建棚。棚体采用钢架结构，菇棚长 30 米，宽 7 米，高 3.8 米，内部设置栽培架，床架中间 5 层，两侧 4 层，层距 50 厘米，层宽 1.2 米。一个菇棚栽培面积约 500 平方米。棚顶呈弧形，外加两层 HDPE 塑料，中间加 20 厘米玻璃纤维棉保温。采用标准冷库专用保温门或 10 厘米厚彩钢结构保温门。

#### 2. 设施设备

（1）控温、通风设施。采用地源热泵空调集中制冷或制热，制冷量 45 千瓦/栋，制热量 50 千瓦/栋，配备温度自动控制设备。空调末端风机风量 5000~6000 立方米/小时，长 30 米聚乙烯风道送风制冷。（2）通风设施。每个菇房安装四个换气扇，进二出二，排气扇每小时换气量 700 立方米。

#### 3. 管理技术要点

（1）品种选择。选择优质、高产、生长周期短、菇潮集中的品种。

（2）栽培配方。以麦草为主的高产配方：麦草 53%、鸡粪 45%、石膏粉 1%，过磷酸钙 0.5%、石灰 0.5%；以稻草为主的高产配方：稻草 50%、牛粪 37%、饼肥 8%、生石灰粉 2%、硫酸钙 2%、轻质碳酸钙 1%。

（3）建堆和翻堆。在建堆之前，先对秸秆进行预湿，使秸秆含水量在 72% 左右，将浸湿的秸秆与粪肥混合堆成大堆，保持 2 天。两天后将各种原料混合均匀，利用翻堆机把料堆建成宽 1.8 米，高 1.6~1.8 米，长度不限的长方形堆，并每隔 2~4 天翻

堆一次，前发酵共 12~16 天。

(4) 隧道后发酵。将前发酵结束的料利用铲车和抛料机均匀的输送进二次发酵隧道，打开风机进行内循环，当室温达到接近 58℃，堆肥温度接近 58℃~62℃，关闭新鲜空气，保持此温度 8~10 小时（注意不能使料温超过 65℃）。打开新鲜空气在 8 小时内料温降到 55℃，然后每天降低 1.5℃~2℃，当培养料的温度达到 48℃~52℃时，保持直到氨气浓度在 10ppm~5ppm 以下，二次发酵结束。时间约 5~7 天。

(5) 上床播种。进床前先把菇棚消毒一遍，将培养料均匀地铺在床面上，每平方米使用优质麦粒菌种 1.5~2 瓶（750 毫升每瓶）。4/5 播在培养料里，整平床面，其余的 1/5 均匀地撒在表面，盖上薄膜，地面清理干净。保持室温在 20℃~25℃。

(6) 发菌管理。把料温控制在 24℃~27℃，相对湿度保持在 90%左右，要根据温度调节空调循环量；大约 14~20 天左右菌丝发满培养料。

(7) 覆土管理。覆土前 10d 把草炭土与普通粘壤土按 1:3 的比例混合，并将覆土材料在阳光下暴晒，过筛，用石灰调节 pH 值为 7.5~8.0。上土前对工具进行消毒，把土均匀地覆到床面上，厚度 4 厘米左右。上土完毕，床温维持在 24℃~27℃，湿度 85%~90%，4~7 天左右调节一次水分，10~12 天菌丝长满覆土。

(8) 出菇阶段管理。在 48 小时内将空间温度降到 18℃左右，料温 20℃左右，相对湿度 90%~92%，CO<sub>2</sub> 浓度 800ppm~1200ppm。适时根据覆土含水量喷结菇水，一般根据土层含水量每平方米喷水 1L~3L。根据外界温度和 CO<sub>2</sub> 浓度调整新鲜空气量和循环量。保持上述环境直到菇蕾形成，出菇后把空气湿度降到 80%~85%。采收结束清理床面。一般一潮菇采收 5~7 天，二个月共采收 5 潮菇，结束后清除废料，准备下一轮栽培。

(9) 病虫害防控技术。主要采用物理防控措施，每栋菇棚门口外搭建缓冲间，长度为棚宽，宽度为 1.5 米，用 60 目尼龙防虫纱网加盖遮阳网封闭，两边留门。菇棚门口内安装 1 台小型电子杀虫灯，菇棚内靠近照明灯吊挂 5~6 张黄色粘虫板。棚门口及换气窗外缘均加封 60 目尼龙防虫纱网。

## 二、适宜区域

全国双孢菇主产区。

## 三、注意事项

出菇阶段每天需通风几小时，及时补充新鲜空气，特别是出菇高峰期，要加大通风。

## 四、依托单位

**(一) 单位名称：**山东省农业技术推广总站

**单位地址：**济南市工业北路 200 号

**邮政编码：**250100

**联系人：**高 霞

**联系电话：**13156100796

**电子邮箱：**chuchugao@163.com

**(二) 单位名称：**山东省农业科学院农业资源与环境研究所/山东省食用菌产业创新团队

**单位地址：**济南市工业北路 202 号

**邮政编码：**250100

**联系人：**万鲁长

**联系电话：**13583100908

**邮政编码：**wanluzhang657@163.com

**(三) 单位名称：**山东省农业科学院农业资源与环境研究所

**单位地址：**济南市工业北路 202 号

**邮政编码：**250100

**联系人：**韩建东

**联系电话：**0531-66658571

**电子邮箱：**hanjiandong16@163.com

**(四) 单位名称：**泰安市农业科学研究院

**单位地址：**泰安市泰山区繁荣大街 316 号

**邮政编码：**271000

**联系人：**兰玉菲

**联系电话：**15550887688

**电子邮箱：**lanyufei526@163.com

## 药用牡丹 ( 药用芍药 ) — 玉米宽垄间作 种植模式与技术

### 一、技术要点

#### 1. 种植模式

模式按一垄丹皮 ( 白芍 ) 间作一畦玉米 ( 小麦 ) 的模式进行种植。中药材丹皮、白芍起垄种植。垄宽 1 米，垄高 30 厘米，垄间距 1.5 米。垄上种植 3 行牡丹 ( 或白芍 )，牡丹株距 30~50 厘米，行距 30 厘米；芍药株距 15~30 厘米，行距 30 厘米。

垄间平畦种植玉米和小麦轮作。玉米选用大穗型品种，如农大 372、鲁宁 184 等，2 行播种，株行距 15×60 厘米，用种量 3 公斤/亩；小麦为普通济麦系列，如济麦 16、济麦 22 等，6 行播种，行距 20 厘米，播量 4.2~4.8 公斤/亩较为适宜。

#### 2. 选地整地

选择地块高燥向阳，土层深厚、排水良好，土壤及地下水 pH 值 6.5~8.5，含盐量在 0.2% 以下，忌粘重、涝洼地。

前茬作物收获后，秋季 ( 10 月份 ) 每亩施入有机生物基质 2000 公斤作基肥，每亩施入 10~15 公斤吡虫啉颗粒剂和 4~5 公斤土菌灵等土壤杀虫杀菌剂。机械深翻，打破犁底层，耙平搂细，整理好四周排水沟，以防积水，按一垄丹皮、白芍一畦玉米、小麦模式起垄、整平，即可开展播种作业。

#### 3. 栽植

牡丹、芍药在当年 10 月份耕地准备好后即可种植，玉米栽种在次年 6 月 10 号以后，小麦适宜播期为当年 10 月 10 日~20 日。选用优质牡丹、芍药种苗，栽植前用 50% 福美双 800 倍液或 50% 多菌灵 800~1000 液加 5000 倍阿维菌素浸泡 15~20 分钟，晾干后栽植。

#### 4. 中耕除草

中耕锄草，特别是夏秋季防止草荒。每年中耕除草 3~4 次。第 1 次在 2 月中下旬牡丹未萌发前，第 2 次在 4~5 月，第 3 次 6~7 月，第 4 次 10 月。第 4 次中耕除草时，可同时进行培土追肥。中耕不能过深，以 5 厘米左右为宜，以免伤根，影响生长。

#### 5. 摘蕾

3 月下旬孕蕾期应摘除全部花蕾，减少营养消耗，利于根部生长，提高产量。

除整地时基施 2000 公斤/亩有机生物基质外，每年秋季追施“冬肥”，或翌年早春肥，亩用有机生物基质 500 公斤，行间开沟施入，深度 5~10 厘米。

6. 玉米、小麦的栽培与管理参照大田种植。

## 二、适宜区域

该技术适宜在山东省中西部、西南部等地区推广应用。

## 三、注意事项

无

## 四、依托单位

**单位名称：**山东省现代农业产业技术体系中草药创新团队、山东省农业科学院农产品研究所、济宁市农业科学院、山东省农技推广总站

**联系地址：**济南市历城区工业北路 202 号

**邮政编码：**250100

**联系人：**韩金龙、王志芬、陈 晖、刘喜民

**联系电话：**13583132110

**电子信箱：**goldendragonh@163.com

## 西洋参高棚遮荫高效绿色栽培技术

### 一、技术要点

#### 1. 棚的建设

(1) 遮荫棚主体骨架物料采用国产优质热镀锌矩形管，钢材均按温室大棚行业标准配备，骨架及各种链接件均经热浸镀锌防腐处理。

(2) 遮荫棚采用联栋方式排列，联栋长度 5~7m，开间长度 4m，柱高 2m-2.6m，平顶，跨数和开间数依地块长度定。

(3) 棚体顶部搭设遮阳网，半自动（手动卷帘）收放遮荫网，棚体四周遮荫网固定。

(4) 沿开间方向设计迷走轨道，悬挂机械绕行棚内，用于喷灌和喷施农药。

(5) 冬季倒苗后，通过半自动卷帘收拢顶部遮荫网于一侧，防止积雪压塌遮荫棚。

(6) 棚体主要部件之间采用插接的固定方式，安装拆卸方便快捷，省时省力，可重复使用，通配性强，降低了成本，且提高了遮阳棚的稳定性和可靠性，更换地块后，材料可多次重复利用，能够方便快捷地进行移动和组装。

#### 2. 培肥地力

增施豆粕、淀粉渣、木薯渣、糠醛渣、食用菌菌渣等清洁有机肥做为基肥，提高土壤有机质的含量，使土壤有机质含量达到 2%-5%；增施硅、钙、镁、硫、硼、锌、锰、铁、钼、铜、钴等中、微量元素肥料；增施微生物菌肥，补充有益微生物如多粘类芽孢杆菌、枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、木霉菌、乳酸菌等，有益微生物是控制有害微生物数量、促进土壤养分吸收、保障西洋参健康生长、高产优质栽培的关键措施。

### 3. 地面覆盖

用麦草、稻草等 10cm-15cm 盖在参床上，保墒防冻。地边、床边加厚，在床边盖草后压少量土，以防风刮起。

### 4. 养地技术

参地选好之后，于播前结合培肥平均每年进行 7-8 次翻耕，深度 30-40cm 左右。通过深翻使土壤充分暴晒、冷冻、风化以利于有机质分解促进土壤熟化，从而提高土壤肥力，改善土壤理化性质，减少土壤中有害微生物（真菌），增加有益微生物（放线菌、细菌），提高参苗的抗病性，减少病害的发生。通过整地，还可以消灭杂草和病虫害。

### 5. 合理调光技术

西洋参喜斜射和散射光，怕强光，架设高棚合理调整光照，可以保证西洋参的健壮生长。山东省采用双透（透光透雨）遮荫网，遮荫网透光度视参龄而定，1~2 年透光度 10%~15%，3~4 年透光度 15%~20%。

### 6. 病虫害综合防治

采用综合防治的原则，危害茎叶的有黑斑病、疫病、炭疽病、灰霉病，危害茎中、基部的有立枯病、猝倒病、茎腐病；危害根部的有根腐病、疫病、菌核病、锈腐病等；危害果实的有黑斑、灰霉、白粉等；地下害虫有蛴螬、蝼蛄、地老虎、金针虫等，采用农业防治、生物防治、物理防治和药物防治相结合的综合防治方法。

## 二、适宜区域

胶东地区或鲁中山区海拔 500-1000 米山区丘陵等夏季相对冷凉区域。

## 三、注意事项

1. 选地时应注意，既要保证地块排水良好，以免烂根；又要保证地形相对平整，以利机械作业。

2.施用有机肥时，避免选用已被污染的鸡、鸭、猪等畜禽粪便肥料，以免造成西洋参的重金属污染。

3.养地时的菌肥应注意选择正规厂家购买；施用应注意土壤湿度60%左右最为适宜；施用时应避免与杀菌剂混用。

#### 四、技术所有权单位

**单位名称：**山东省农科院农产品研究所（药用植物研究中心）、威海市农业科学研究院、山东省农技推广总站、山东省现代农业产业技术体系中草药创新团队

**单位地址：**济南市工业北路202号

**邮编编码：**250100

**联系人：**单成钢、王志芬、侯丽娟、王宪昌、刘喜民

**联系电话：**13589019105

**电子邮箱：**shanchenggang@126.com



# 第七部分

## 果茶技术





## 果叶两用桑栽培技术

### 一、技术要点

本技术针对山东省果叶两用桑的栽培现状，深入研究了适合本地区的果叶两用桑栽培新模式，提高了桑叶和桑果产量及质量。

#### 1 建园规划

##### 1.1 园地选择

选择耕作层 60cm 以上、地下水位 0.8m 以下、pH6.5~7.0 的沙壤土或壤土。应远离公路、养殖区、工业区及其他污染源。

##### 1.2 园区规划

根据生产需求规划桑园排灌系统和道路系统；根据养蚕需要规划小蚕专用叶用桑园。

#### 2 品种选择及授粉树

##### 2.1 品种选择

选择适合当地栽植的椹果、桑叶均高产优质及抗病性强的品种。

##### 2.2 授粉树配置

配置 2%~3%左右的雄株做授粉树。

#### 3 桑树栽植

##### 3.1 苗木选择

根据实际需求选择嫁接苗、扦插苗或实生苗。

##### 3.2 栽植时期

###### 3.2.1 冬栽

应在土壤封冻前完成，注意防冻。

### 3.2.2 春栽

应在春季土壤解冻以后至桑树发芽前栽植，春栽宜早。

## 3.3 栽植方法

### 3.3.1 栽植密度

每 667m<sup>2</sup> 栽 350~400 株，行距 200cm~250cm，株距 80cm 左右。

### 3.3.2 栽植沟（穴）准备

按照栽植行距，挖深 50cm、宽 50cm 的栽植沟，等达到深度时再挖松沟底的土壤；以土杂肥、堆肥等做基肥，每亩施 4000kg~5000kg，与松土混匀。穴栽时挖深宽各 60cm~70cm 的栽植穴，每穴施 10kg~15kg 有机肥，施足基肥后盖上一层细表土。

### 3.3.3 栽植

将苗木立于栽植沟或栽植穴的中央，边回土边轻提桑苗，使苗根均匀向四方伸展，填土至全部根系埋没，踏实，灌透定根水，水渗下后填土至稍高于地面。栽植深度为根颈埋入土中 2cm~7cm。

### 3.3.4 定干

距地面 50cm~60cm 处选择一饱满芽，在靠近芽上部 1cm 左右平剪，定干。

## 4 整形与修剪

### 4.1 树形养成

采用中干养成。发芽后选留 2~3 根位置适当的壮枝生长，第二年结合夏伐，将所留枝条在离地面 70cm~80cm 左右处剪伐，养成第一层支干，发芽后每支干选留 2~3 根位置适当的壮枝生长，培育成 4~6 根壮枝；第三年夏伐时，将所留壮枝在离地面 90cm~100cm 左右处剪伐作为第二层支干，即在此处定拳。此后每年在第二层支干基部剪伐，定拳。

### 4.2 摘心

5月上中旬桑椹开始变红时，摘掉枝条中上部萌发的新梢芽心。

#### 4.3 夏伐

6月上旬至中旬，桑椹采摘后，采用拳式剪伐，将1年生枝条全部从基部1.5cm~2cm处剪伐。

#### 4.4 疏芽

夏伐桑树新条长至10cm左右时按照每667m<sup>2</sup>留条4500~5500根进行疏芽，一般每个树拳留2~3根条。

#### 4.5 剪梢

10月上中旬进行轻剪梢，剪去新梢未木质化部分；冬春进行复剪，剪去枝条长度的1/5~1/4。

#### 4.6 整枝修拳

冬季桑树休眠期，将枯枝、枯桩、死拳、病虫害及不良枝条剪除。

### 5 田间管理

#### 5.1 施肥

##### 5.1.1 施肥原则

以有机肥为主，无机肥为辅。

##### 5.1.2 施肥时期

基肥于秋季落叶前后，追肥于春季发芽前、桑果采收前和夏伐后，根外追肥于整个生长期。

##### 5.1.3 施肥方法及施肥量

基肥采用撒施法结合冬耕将肥料翻埋土中，每株施腐熟的有机肥5kg~10kg，并施入50g~100g复合肥；追肥采用沟施法或穴施法，春季发芽前每667m<sup>2</sup>施入速效性复合肥30kg，饼肥60kg，桑果采收前施入速效性复合肥50kg，饼肥50kg，夏伐后追施复合肥40kg；根外追肥采用叶面喷施法，在生长期可用0.3%尿素+0.3%磷酸二氢钾喷施桑叶，结果期最后一次叶面肥应该在桑椹采收前20d结束。

#### 5.2 灌溉排水

春季桑树发芽开叶时要注意灌溉；夏秋气温高，枝叶生长旺盛需大量灌溉；晚秋桑树生长缓慢一般不需灌水。桑果膨大期、成熟期遇天旱应及时浇水。多雨季节应及时排除积水，必要时开排水沟。

### 5.3 病虫害防治

坚持治早、治少的原则，提倡绿色防控。病害发生严重时喷洒对人畜低毒的药物。虫害防治应根据不同害虫的发生特点，制定相应的综合防治措施。

### 5.4 杂草防控

早春利用地膜、秸秆、麦壳等材料覆盖地面减少杂草生长；在杂草生长蔓延的关键时期，及时进行人工除草。

## 6 收获

### 6.1 桑叶收获

#### 6.1.1 春季桑叶收获

利用果叶两用桑饲养春蚕时，收蚁时间比常规养蚕收蚁时间推迟 10d~12d。1~2 龄期采用辅助叶用桑园桑叶或者进行人工饲料育，3~4 龄期采摘果叶两用桑生长芽叶片和三眼叶，桑椹采摘后，5 龄期及时收获桑叶和夏伐。

#### 6.1.2 秋季桑叶收获

9 月中下旬，进行片叶收获，采叶留柄，不损坏桑芽，枝条顶端留叶 5~6 片。

### 6.2 桑椹收获

#### 6.2.1 采收时间

桑椹成熟期在 5 月中下旬至 6 月上旬，当桑椹由红变黑（白色品种果梗由青绿变黄白），且晶莹明亮时表明桑椹已成熟，应及时于清晨或傍晚采收，中午、雨天、露水未干时不宜采收。成熟期不一致的品种，应分期采收。就地销售的应在果实充分成熟时采收；长途运输或贮藏保鲜的应在桑椹九成熟时采收。

#### 6.2.2 收获方式

##### 6.2.2.1 人工采收

摘果人员严格清洗双手，盛果容器也要彻底清洗消毒，宜用拇指和食指或专用采收工具将桑椹果柄掐断，果柄长度小于 2mm，采摘时轻采轻放，桑椹堆放高度控制在 30cm 以内。

#### 6.2.2.2 震落采收

用木杆击打或摇晃桑树树枝，使桑椹从树上掉落，应在树下撑（铺）塑料膜或布单，将震落的桑椹集中收集。该方法适用于加工用桑椹。

#### 二、适宜区域

山东省等北方蚕区

#### 三、注意事项

采用绿色防治技术，防治桑甚菌核病

#### 四、依托单位

**单位名称：**山东省蚕业研究所、山东省果茶技术推广站

**联系地址：**烟台市芝罘区只楚北路 21 号

**邮政编码：**264002

**联系人：**王照红

**联系电话：**13153519870

**电子邮箱：**13153519870@163.com

## 板栗低产业园改造更新提质增效栽培技术

### 一、技术要点

1.在种质收集、保存和评价基础上，具有自主知识产权的板栗系列品种 9 个。

采用定向实生选种技术，历经近 20 年，在构建的实生群体资源中育成具有自主知识产权、成熟期配套的板栗系列新品种 9 个，全部通过省林木品种审定，其中“东岳早丰”、“岱岳早丰”、“红栗 2 号”3 个品种通过国家审定。“东岳早丰”，果肉黄糯，含糖量高，比主栽品种“石丰”早熟 15 天左右；“黄棚”，单粒重 10.6g，结实率 95%，出实率 50%以上，比“石丰”产量高 15%，耐瘠薄，抗红蜘蛛危害；“鲁栗 2 号”，坚果油亮，单粒重 11.2g，树形开张，易修剪，适于山区省力栽培。“岱岳早丰”、“鲁岳早丰”、“鲁栗 1 号”、“鲁栗 3 号”、“东王明栗”和“红栗 2 号”综合性状优良，已在生产上推广应用。新品种解决了生产中优质早熟板栗品种缺乏的问题，在成熟期、优质、丰产、易修剪、耐瘠薄、观赏性等主要性状方面有突破，品种创新突出，为板栗品种更新换代提供支撑。

2.发明开槽腹接、单芽绿枝接和可降解容器育苗技术，创建板栗高接和苗木高效繁育技术体系，加快新品种的推广应用。

发明了开槽腹接方法和夏季单芽绿枝嫁接技术，研制腹接开槽器和新型熔蜡装置，减少了春季成活后绑缚，春季枝接与夏季绿枝接相结合，实现当年经补接后成活率近 100%，加快栗园改接换代速度；发明可降解容器育苗技术，创建苗木高效繁育技术体系，降低育苗成本，绿色无污染。

3.研究明确提高板栗产量品质的作用机制，提出高光效树形、保花促果、水肥一体化关键技术，集成了板栗提质增效栽培关键技术规程。

明确新品种光合特性及果实发育机制，新品种的光合速率、水肥利用效率均高于

对照，成熟前 30 天左右为板栗水肥需求关键期；明确高光效树形结构参数，提出适于山区、丘陵区省力易管理的低干矮冠多主枝开心树形；明确花期喷 0.2%-0.3%的硼肥，板栗树的结实率、坚果可溶性糖含量、单粒重均显著增加，空苞率显著降低；明确喷施  $0.5\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$  浓度的外源  $\text{H}_2\text{S}$ ，可显著减轻干旱、盐胁迫下对板栗的伤害，提出板栗花果高效管理技术；探明板栗果实成熟前水肥需求关键期，提出陶罐贮水式简易水肥一体化技术，可有效诱导深层根系而降低浅层干旱，节水率可达 40%以上，尤其适用于山区丘陵瘠薄栗园。

## 二、适宜区域

适宜山东、河北、北京、陕西等板栗产区。

## 三、注意事项

在推广过程中需按照适地适树的原则，做好新品种的筛选。

## 四、依托单位

**单位名称：**山东省果树研究所

**联系地址：**山东省泰安市龙潭路 66 号 ( 271000 )

**联系人：**沈广宁

**联系电话：**13853882836

**电子邮箱：**gnshens@163.com

## 鲜食葡萄延迟栽培技术

### 一、技术要点

#### (一) 延迟栽培的品种选择

延迟栽培葡萄品种选择须以晚熟和极晚熟品种为主，且要选择那些综合性状优良，商品价值高的品种，尤其要注意选择果粒耐拉力强、成熟后不落粒、不缩果的品种，进行延迟栽培。

#### (二) 延迟栽培的温度调控

延迟栽培温度调控的要点是春季保持低温延迟发芽，夏季避免棚内温度过高，秋末开始适当保温以延长葡萄的生长和挂果期。

1.春季维持低温。开春时，对延迟栽培棚要采用白天盖保温被、夜间掀开的方式维持较低的温度，以推迟葡萄的萌芽期，必要时，可以采用在棚内放置冰块降温的方式辅助获取更低的温度，以进一步推迟配套萌芽期。

2.夏季适当降温。由于延迟栽培棚的葡萄在夏季处于正常生长期，应通过掀开棚膜、加遮阴棚等方式，避免夏季出现过高温，影响葡萄的正常生长发育。

3.秋末开始适当保温。秋末外界平均气温降低至 10~15℃时，应该及时扣膜对棚进行升温，以维持植株正常生长和果实正常发育。

4.采果后适当维持温度。果实采收完毕后，要保持 15 天左右相对较为温暖的时间，促进枝叶养分充分回流，然后再进行修剪和施肥。完成修剪和施肥后，应根据所在地区温度情况，采取适当的措施尽可能使棚内温度维持在 0~7℃，使葡萄尽可能好地满足需冷量，以利于下一生长季的整齐萌芽。

(三) 延迟栽培的其它配套措施

1.通过激素延迟果实发育。较好的生长延缓剂是 ATOA( 2—苯并唑噻氧基乙酸 ) , 在幼果果实生长到开始成熟时 ,在果穗上喷布 1~2 次 10~15 毫克/千克浓度的 ATOA 药液能明显延迟果实成熟 ,但应该注意的是药液浓度不能高于 20 毫克/千克 , 否则会产生药害。此外葡萄叶片对该药较为敏感 , 喷药时注意不要将药液喷到叶片上。同时在葡萄上色后 , 喷布 50~100 毫克/升的萘乙酸和 1~2 毫克/升的赤霉素混合溶液也能明显延迟葡萄的成熟过程 , 并防止成熟后的果粒脱落。

2.利用适宜早中熟品种的多次结果技术。选择二次果或冬芽二次果发育良好的早中熟品种 , 利用其二次果进行延迟栽培是另一种形式 , 栽培过程中可摘除一次果以促进二次果花芽更好分化 , 也可保留一次果 , 使一次果和二次果的总量平衡 , 以达到优质丰产的目的。

二、适宜区域

山东省葡萄产区

三、注意事项

设施调控是关键技术环节。

四、依托单位

**(一) 单位名称：**山东省果茶技术推广站

**联系地址：**济南市历下区解放路 15 号

**邮政编码：**250013

**联系人：**高文胜

**联系电话：**0531-67866231

**电子信箱：**limingli@shandong.cn

**(二) 单位名称：**山东省果树研究所

**联系地址：**泰安市龙潭路 66 号

**邮政编码：**271000

**联系人：**李 勃

**电子信箱：**libo@163.com

## 北方茶叶绿色高效栽培技术

### 一、技术要点

#### (一) 选用优良品种

选择适合本地气候、土壤条件的抗寒、抗旱及抗病性较强、适制性广的优良茶树品种。目前，在山东适应性及表现较好的茶树品种主要有：福鼎大白、黄山种、鸠坑种、龙井 43、祁门种、龙井长叶、白毫早、舒茶早、中茶 108、碧香早、鄂茶 1 号、台茶 12 号、御金香。

栽培时要注意“早、中、晚”生品种的搭配。苗木质量应符合国家标准 GB 11767 中一级苗标准；最低标准是苗木高度不低于 20 厘米，直径不小于 0.3 厘米，根系发根正常，叶片完全成熟，主茎大部木质化，无病虫害。建议选择我省自己繁育、带土的无性系穴盘苗或营养钵苗。

#### (二) 起垄栽培

无性系茶树品种建议起垄栽培，垄高 10~20 厘米，垄宽 45~70 厘米。

#### (三) 栽植密度

双行单株栽培：大行距 120~150 厘米，小行距 30 厘米，株距 20 厘米；双行双株栽培：大行距 120~150 厘米，小行距 30~40 厘米，株距 20~25 厘米。

#### (四) 栽植时间

春季宜在 4 月上中旬栽植，秋季宜在 10 月上中旬栽植。

#### (五) 茶苗移栽技术

1. 栽前苗木处理。苗木定剪高度控制在 20cm 左右，宜保留茶苗根茎以上 20cm 部分，其余部分剪除掉；裸根苗栽培前，先用无菌的黄泥拌杀菌剂、生根粉（如多菌

灵或代森锰锌)蘸根。

2.栽苗。根据确定的种植密度进行划行挖沟，沟深需根据茶苗根系而定，一般沟深 15cm~20cm，沟深比根长度再深 2cm~3cm，宜深不宜浅。将茶苗放入种植沟，扶正茶苗逐层填土，层层压实，将土壤覆盖至不露须根时，用手将茶苗轻轻上提，使根系自然舒展，并与土壤紧密相接、踩实，覆土高于泥门 3cm~5cm。注意实行双行双株栽培的，要尽量选择两株相同规格的茶苗，同穴株与株之间间隔 2cm~3cm。

3.浇水保墒。栽植完成后，浇足定根水；后期根据土壤墒情及时划锄保墒和浇水补墒。

4.遮荫。茶苗栽植后，及时搭建遮阳网遮荫，宜选用透光率 40%~70%的遮阳网。

#### (六) 幼龄茶树管理

1.补苗。对缺苗的茶园，于 7 月至 9 月选择连阴天进行带土移栽补苗。

2.茶园土壤管理。结合追肥或除草每年进行 2~3 次浅耕，深度 5~10 厘米，可使用小型旋耕机进行。在全年茶季结束时进行深耕，深度应达 15 厘米以上，但不超过 30 厘米，宽度以 40~50 厘米为宜，不要靠近茶树根颈部位，一般与施基肥结合进行。茶园可间作野豌豆、沿阶草、羽扇豆、紫云英、黄花苜蓿、白三叶草、鼠茅草等绿肥，也可间作大豆、绿豆、豌豆、花生、玉米等农作物。间作绿肥在其生物量最大时进行刈割，农作物收取收获物(如籽粒或块根)后，将其他生物质留在茶园，覆盖于地表或翻入土壤。用稻草、麦秆、稻壳、花生壳、绿肥、麦壳、树皮、木屑、松针等，均匀摊放在茶行间，覆盖厚度一般为 8~10 厘米。以防寒增温为主时，在土壤冻结之前进行铺草；以防旱为主时，在干旱季节开始之前，土壤水分比较充足的时候进行铺草。推广使用以色列生产的水肥一体化设备，根据土壤墒情和茶树生长情况，加强肥水管理，及时浇水。茶苗栽植成活后，及时浇施一遍尿素水，后期肥水管理按照有关标准要求执行。

3.除草摘顶。及时松土、清除杂草，适时铺草。于 9 月下旬对高度在 20cm 以上

的茶苗进行摘顶，促进茶苗健壮，以利越冬。

4.越冬防护。为提高经济效益，建议推广应用钢管结构的设施越冬防护技术，每亩建设大棚 2~3 个，每个大棚跨度 5~6 米，长度 35~45 米，拱间距 0.7 米，顶高 2.5~2.7 米，肩高 1.4~1.5 米，冬季覆盖 0.08 毫米聚氯乙烯薄膜进行越冬防护。

## 二、适宜区域

日照、青岛、烟台、临沂、泰安等山东茶叶适栽区，适合地势较平坦、离水源地近、土壤保水保肥性强的地块。

## 三、注意事项

1.尽量选用抗寒性较强的无性系茶树良种，建议选择带土的穴盘苗或营养钵苗，尤其推荐我省自繁的茶苗。春季栽培时间不宜太晚，内陆茶区移栽时间比沿海茶区要提前。

2.无性系良种茶树相对于有性系品种，其抗寒性、抗旱性较差，因此在发展时必须配套高标准的水肥一体化设施和越冬防护设施。

3.加强茶园管理。栽培前，深挖种植沟、重施有机肥、施好底肥；移栽后，加强肥水管理和遮荫，做好幼龄茶园管理和定形修剪。

## 四、依托单位

**(一) 单位名称：**山东省果茶技术推广站

**单位地址：**济南市历下区解放路 15 号

**邮编编码：**250013，

**联系人：**李玉胜

**联系电话：**0531-82359810

**电子信箱：**liyusheng@shandong.cn

**(二) 单位名称：青岛农业大学茶学系**

**单位地址：青岛市城阳区长城路 700 号青岛农大茶学系**

**邮编编码：266109**

**联系人：丁兆堂**

**联系电话：0532-88030231**

**电子信箱：dzttea@163.com**

**(三) 单位名称：山东农业工程学院**

**单位地址：济南市历城区农干院路 866 号**

**邮编编码：250100**

**联系人：秦旭**

**联系电话：0531-85593684**

**电子信箱：gjjjjj@163.com**

## 甜樱桃集约化育苗技术

### 一、技术要点

甜樱桃集约化育苗技术主要由起垄栽植、微喷管铺设、覆盖防草地膜、苗木田间综合管理、苗木出圃及苗木分级五大部分构成。

#### 1. 起垄栽植

##### 1.1 规范起垄

采用机械起垄，垄高 20-25 厘米，垄距 75-80 厘米，垄面宽 20 厘米。

##### 1.2 栽植砧木

采用人工栽植，株距 12-15 厘米，栽植深度 8-10 厘米。

#### 2. 微喷管铺设

在垄面放置 PE 微喷管，使出水孔朝上，每行设置一个控水阀门。PE 微喷管的规格为直径 4 厘米，斜 5 孔，孔径 0.3 毫米。

#### 3. 覆盖防草地膜

采用具有防草功能的黑色地膜，地膜宽度 100 厘米，厚度 0.006 毫米，在砧木苗两侧均覆盖地膜，且有 10-15 厘米的交叉重叠部分。

#### 4. 苗木田间综合管理

4.1 嫁接前砧木管理：砧木栽植后立即浇水，第一遍需水量大，间隔 7 天进行第二次浇水，15 天后可进行品种嫁接。

4.2 苗木生长前期管理：这时期约为 30 天，从开始嫁接至接芽生长约 15 厘米，间隔 10 天浇水一次，保证土壤含水量适宜。为防止苗木受金龟子和象鼻虫危害，可喷布 90%敌百虫 1000 倍液。

4.3 苗木生长中期管理：这时期约为 150 天，是苗木快速生长的时期。间隔 10 天浇水一次，间隔 30 天随水施用优质冲施肥（氮素为主）一次。从 6 月中下旬开始防治病虫害的药剂种类及浓度为 50%多·锰锌 600-800 倍 + 30%桃小灵 1000-1500 倍防治叶斑病和梨小食心虫（俗称“折梢虫”）。间隔 15-20 天一遍，连喷 3 遍，以后再单喷 2-3 遍 50%多·锰锌，全年喷药 5-6 次。

4.4 苗木生长后期管理：这时期约为 40 天，为防止苗木贪青徒长，应停止地面肥料和水分的供给，以促进苗木充分木质化，保证苗木安全越冬。在 10 月底至 11 月初，叶面喷施尿素浓度为 3%~5%，促进叶片脱落，还可增加苗木的贮藏营养。

#### 5. 苗木出圃

山东地区，一般于 11 月中旬开始出圃。起苗时使用专业起苗设备，不要损伤苗木皮层和芽眼，尽量保持根系完整。

#### 6. 苗木分级

表 1 甜樱桃苗木分级标准

项 目		1 级	2 级
苗木高度/cm		≥150	≥120
苗木粗度/cm		≥1.5	≥1.2
砧木类型	乔化砧	中国樱桃、马哈利、山樱、考特、兰丁 2 号等	
	矮化砧	吉塞拉 5 号、吉塞拉 6 号等	
基础长度/cm	乔化砧苗木	12~15	
	矮化砧苗木	10~12	
侧根数量/条	乔化砧苗木 粗度≥0.3cm、长度≥20cm	≥15	10~15
	矮化砧苗木 粗度≥0.2cm、长度≥20cm	≥12	8~12
倾斜度/°		≤15	
芽	整形带饱满叶芽数/个	≥8	≥6
	嫁接口愈合程度	完全愈合	

## 7. 具体实例方式

实施例 1：为了研发提高甜樱桃苗木质量的技术，本实施例以高起垄、铺设微喷管、覆盖防草地膜相结合模式的综合管理方法为例，研究了甜樱桃‘美早’苗木生长动态特性及出圃苗木质量，对照为同一地块内采用常规田间苗木生产。

在同一地块内采用两种栽培模式：“起垄栽培模式”和“平地栽培模式”，其他田间管理措施一致。分别于嫁接后第 30 天，嫁接后第 180 天和苗木出圃时间调查苗木生长情况，评价两种栽培模式的差异。

表 2 栽培模式影响甜樱桃苗木成活率和苗木高度

不同时期	起垄栽培模式			平地栽培模式		
	第 30 天	第 180 天	苗木出圃	第 30 天	第 180 天	苗木出圃
苗木成活率 (%)	93.5±3.1	90.8±2.4	90.4±1.9	75.8±5.2	73.4±4.5	72.1±3.3
苗木高度 (厘米)	10.2±2.5	158.8±12.2	167.3±16.7	5.1±1.2	123.7±15.0	133.5±17.2

该结果表明，采用起垄栽培模式，明显提高了甜樱桃苗木成活率和苗木高度，值得注意的是两种栽培模式苗木成活率明显差异是在苗木生长初期发生，此时期苗木根系活性较低，保持土壤适宜湿度和温度对于苗木成活至关重要。利用“高起垄、铺设微喷管和覆盖防草地膜相结合模式”技术，提高甜樱桃苗木质量操作简便实用，可以在甜樱桃苗木生产中进行应用。

实施例 2：2013 年 7 月份烟台地区平均降水量达到 461.6 毫米，比多年同期平均值偏多 155.0%。在 8 月初我们进行的苗木受涝害情况调研中发现，采用起垄栽培模式培育的甜樱桃苗木受涝害死亡率和流胶发生率明显小于平地栽培模式苗木。

表 3 栽培模式影响涝害后甜樱桃苗木死亡率和流胶发生率

苗木繁育单位	起垄栽培模式			平地栽培模式		
	I	II	III	I	II	III
苗木死亡率 (%)	2.2±0.3	3.6±0.5	3.8±0.4	18.3±1.5	16.5±2.1	24.2±2.4
流胶发生率 (%)	1.7±0.5	3.1±0.6	2.7±0.7	10.9±1.2	13.5±1.1	21.2±1.4

注：I：烟台市福山区义明园艺场；II：烟台市莱阳绿旺樱桃合作社；III：烟台市北方果业园艺场

该结果表明，采用起垄栽培模式，明显降低了甜樱桃苗木死亡率和流胶发生率，分析主要原因是由于采用地膜覆盖后，外界降雨不容易进入土壤，多余水分从行间及时排出，减轻了涝害影响。

## 二、适宜区域

适宜在全省甜樱桃产区推广

## 三、注意事项

甜樱桃育苗地适宜选择透气性良好的砂质壤土

## 四、依托单位

**单位名称：**山东省烟台市农业科学研究院

**联系地址：**烟台市福山区港城西大街 26 号

**邮政编码：**265500

**联系人：**田长平

**联系电话：**13675453968

**电子信箱：**wenjun8341@163.com

## 山东茶树无性系良种建园技术

### 一、技术要点

#### 1. 茶树品种选择

品种应选择适应山东地区地区气候、土壤条件，系耐寒、耐旱、优质高产，并对黑刺粉虱、小绿叶蝉、绿盲蝽等主要虫害和茶云纹叶枯病、轮斑病、茶炭疽病等病害有较强抗性的适制绿茶类茶树良种。根据不同品种特性合理搭配种植，如早、中、晚生搭配栽培，避免茶季“洪峰”。提倡推广的无性良种：罗汉 1 号、中茶 108、舒茶早、农抗旱、碧霞春、安吉白茶、中黄 1 号、岱鼎御丰、碧香早、金萱、金观音、泰山御芽等。

#### 2. 茶园整地

在苗木种植前完成茶园整地开垦，开垦应注意水土保持，根据不同坡度和地形，选择适宜的时期和方法。

首先清理地面杂草、树木、乱石、土堆等，适度保留一些大树、古树和有观赏价值、经济价值的树种；然后进行初垦，同时除尽杂草、树根、宿根等。深翻整地深度要求 60cm 以上，方法可采用全面深翻，也可采用在茶树种植行幅度 45cm~55cm 范围内进行挖种植沟。在此深度内有明显障碍层（如硬塌层、网纹层和犁底层）的土壤应破除障碍层。

施足底肥及整畦，先对茶园土壤土地整平，再按照行距划线开挖种植沟并施肥，种植沟宽 80cm、沟深 60cm。每亩应施用腐熟农家肥（堆肥、沤肥、厩肥）3000kg~5000kg 加过磷酸钙 100kg 或商品有机肥 200kg，土壤 pH 值超过 6.0 的茶园应添加硫磺粉 40kg/667m<sup>2</sup>。按照种植行宽 80cm~100cm 和步道宽 50cm~70cm

整好田畦，步道高于种植行以利于茶树灌溉。

### 3. 茶苗栽植

茶苗质量应符合 GB 11767 的规定的 1、2 级标准。禁止使用基因工程繁育的种子和苗木。

#### 3.1 栽植时间

从外地引进的裸根茶苗宜在 2 月~3 月份提前假植，茶苗发芽前，成捆的茶苗散开或小捆预埋在深 30cm 的沟中，45°角斜放入沟中，用土埋至 2/3 处，只留部分枝叶在外，灌足水，盖好草苫子。栽植时间宜在 4 月上旬倒春寒结束后进行。

#### 3.2 栽植方法

双行条栽，大行距 130cm-150cm，小行距 30cm，穴距 25cm，双行内两穴呈交错排列，每穴栽植茶苗 2 株，同穴内大小苗要一致，苗与苗之间要分开，保持根系舒展。栽植前根系蘸生根粉溶液配成的泥浆，畦内栽植深度应超过茶苗根颈部位 2cm~3cm，每 666.7m<sup>2</sup> 栽种茶苗 5000 株~8000 株。栽植后要随即定干修剪，浇足水，并及时遮阴（遮阳网或高秆间作物），地面覆草和抗旱保苗、杀菌、防虫及保墒。

#### 3.3 遮阴间作

茶苗移栽后应立即搭建遮阴网，或在茶园步道上种植 1 行大豆，株距 30cm，秋季注意及时摘除遮阴过密大豆叶，以利茶树生长。

### 4. 栽后管护

#### 4.1 定苗、补苗

在茶苗第一次生长停止后，逐次去除劣、杂、弱苗，种子直播茶园最终每穴留 3 株~4 株壮苗，栽植茶园保证每穴 1 株以上壮苗。对缺苗的茶园，于 7 月~8 月选择连阴天进行带土移栽补苗。

#### 4.2 松土除草

及时松土、清除杂草，适时铺草。

#### 4.3 施肥浇水

茶苗停止生长时，每 666.7m<sup>2</sup> 追施硫酸钾复合肥 8kg~10kg 或茶树专用生物有

机肥 10kg~20kg，离根茎 10cm 处穴施或打孔施。施肥后及时浇水。肥料应符合 NY/T5018 的要求。

#### 4.4 摘除顶梢

于 9 月上旬对高度在 20cm 以上的茶苗摘除枝梢顶端芽叶，促进茶苗健壮，以利越冬。

### 二、适宜区域

技术适宜推广应用的区域：山东省内鲁东半岛茶区、鲁东南沿海茶区、鲁中泰山茶区。

### 三、注意事项

无性系良种建议应用营养钵苗或者穴盘苗。

### 四、依托单位

**单位名称：**泰安市农业科学研究院；

**联系地址：**泰安市泰山区繁荣大街 316 号；

**邮政编码：**271000；

**联系人：**任志红

**联系电话：**15588586755

**电子信箱：**tankyguocha@163.com



# 第八部分

## 植保技术





## 设施果菜绿色生产熊蜂授粉增产提质技术

### 一、技术要点

#### (一) 熊蜂入棚前的准备

1.熊蜂入棚前，棚室的通风口处必须安装防虫网，并检查棚膜的完整度，以防止熊蜂外逃。

2.放蜂前，请不要使用高毒、强内吸的农药，农药可以使熊蜂中毒，造成蜂群损失。

3.当棚内作物开花数量达到 5%-10%即可使用熊蜂对作物进行授粉工作。



#### (二) 蜂箱放置的方法

蜂箱放置地点需要通风，防潮和避免阳光直射，同时要注意蚂蚁对蜂箱的危害。蜂箱附近以温度 15-30℃，湿度 50-80%为宜。

#### (三) 蜂箱使用的方法

在开蜂巢门时请提前放置 1 小时，让熊蜂安静下来。熊蜂箱巢门是靠用手推动一个黄色的小闸板来控制熊蜂的进出。拿到熊授粉群时，巢门处于关闭状态，面对蜂箱，将两个黄色挡板向外掰开，这时闸板就可以左右滑动了。

蜂巢的开关状态如下图：



注意：熊蜂性情温顺，但对酒精、香水、肥皂和亮蓝色物体较敏感。一般被熊蜂蜇后，蜇处常会肿起，并红痒，此时冷敷会缓解症状，如果过敏，建议遵医嘱服用抗过敏药物。

#### （四）检查熊蜂授粉情况

熊蜂给花朵授粉后会在花柱上留下棕色的印记（称为“吻痕”）这是识别熊蜂授粉的主要标记。建议放蜂后 3 天内及时检查熊蜂的授粉率。在秋冬季棚内 70%左右的花带有此标记则授粉正常，春夏季 80%的花带有此标记则授粉正常。

## 二、适宜区域

国内设施蔬菜主产区均可使用。

## 三、注意事项

授粉期间使用农药的注意事项，在熊蜂使用期间尽量不要使用农药，如必须使用请做好以下工作：施药前四小时请将蜂巢的门设置为只进不出的状态来回收熊蜂，回收完毕将蜂箱转移到没有农药污染的适宜环境中。待药效间隔期结束，将蜂箱搬回原位置。

## 四、依托单位

**单位名称：**山东省农业科学院植物保护研究所

**单位地址：**济南市历城区工业北路 202 号

邮政编码：250100

联系人：翟一凡

联系电话：13505318013

电子邮箱：zyifan@tom.com

## 棉花主要病害绿色防控技术

### 一、技术要点

(一) 注重农艺措施 有效控制初始病源的同时利用农田有益微生物

深耕改土、精选良种、加强栽培管理、适时中耕、及时排水、及时拔除病株带出田间深埋或者烧毁、合理轮作。

(二) 不同病害 合理防控

1. 苗期病害 以立枯病为主，防治方法为种子处理。播种前将脱绒种子湿润后，加入药剂并充分搅拌混匀，直到药液均匀分布到每粒种子上，晾干后播种。可选择药剂 25 克/升咯菌腈种子处理悬浮剂 600-800 毫升/100 千克种子( 以下均为制剂用量 )、10% 噁菌酯悬浮种衣剂 400-550 克/100 千克种子、18% 吡唑醚菌酯悬浮种衣剂 27-33 毫升/100 千克种子。

2. 枯、黄萎病 首选抗、耐病品种，也可种子处理和喷雾防治，6 月中旬田间开始零星会出现病株时即可施药，按照厂家标签推荐剂量用药，施药 2-3 次，间隔 7-10 天。

种子处理可选择药剂：2% 戊唑醇种子处理可分散粉剂 133.5-200 克/100 千克种子、10 亿芽孢/克枯草芽孢杆菌可湿性粉剂药种比 1：10。喷雾可选择药剂：1000 亿活芽孢/克枯草芽孢杆菌可湿性粉剂 20-30 克/亩、3% 氨基寡糖素水剂 80-100 毫升/亩。

3. 铃病 田间 7 月中下旬始见烂铃，由零星发生逐渐烂铃开始增多，可通过物理阻隔、底层脱叶、化学防控进行防治。

物理阻隔 7 月下旬，中耕结束后，棉田始见烂铃开始，在棉田垄间盖膜或覆盖

秸秆，以物理方式阻挡致病菌的传播侵染，覆盖薄膜厚度选择 0.08mm，以便收获后清理出棉田。

**底层脱叶** 7月下旬至8月初，对棉株由下向上的第1和2个果枝高度以下植株喷施脱叶剂，间隔5-7天，施药两次，按照先少量后加量的原则，逐渐喷施高度控制在第4果枝以下。选择脱叶剂：2%吡草醚微乳剂 10-15克/亩。

**化学防治** 铃病早期以疫病为主，中后期红腐病、红粉病和黑果病比例上升。早期可选用药剂：40%三乙磷酸铝可湿性粉剂 235-470克/亩、250g/L吡唑醚菌酯乳油 36-72克/亩、250g/L啞菌酯悬浮剂 54-108克/亩、50%烯酰吗啉水分散粒剂 54-108克/亩、50%吡唑磺菌胺水分散粒剂 24-48克/亩。中后期可选用药剂：0.3%多抗霉素水剂 3-6克/亩、10%苯醚甲环唑水分散粒剂 18-36克/亩、75%肟菌酯·戊唑醇水分散粒剂 24-48克/亩。

## 二、适宜地区

山东植棉区，黄河流域其他省份也可参照执行。

## 三、注意事项

1.播种前种子处理时，注意药剂在种子表面充分成膜。

2.药剂喷雾注意环境条件，无风或微风天气时喷药，喷药后24h内无降雨。脱叶剂使用时应严格按照推荐剂量，早间或傍晚集中喷施中下部3个果枝位以下，风速过大时不要喷施。

3.使用药剂前，应仔细阅读药剂标签，严格遵照使用剂量及注意事项，先在小容器中加少量水溶解药剂，待充分溶解后再加入到喷雾器中，加足水，摇匀后喷施。

4.钻蛀性害虫为害棉铃造成伤口，有利于病菌侵染，引起烂铃，应采取有效措施防治棉铃虫等钻蛀性害虫；8月份还应注意棉田烟粉虱发生情况，烟粉虱大量发生能

分泌蜜露易加重棉铃病害损失。

#### 四、依托单位

**单位名称：**山东棉花研究中心

**单位地址：**济南市历城区工业北路 202 号

**邮政编码：**250100

**联系人：**赵 鸣、杨媛雪、李 卓

**联系电话：**18678852619、0531-66659154

**电子邮箱：**scrczhm@163.com

## 花生棉花间作模式主要害虫绿色防控技术

### 一、技术要点

#### (一) 注重农业防治降低越冬虫源

越冬前清除田块周围杂草，减少害虫越冬场所，土地深翻 20-30 厘米，使越冬害虫暴露与地面冻死，降低来年害虫发生基数。

#### (二) 注重自然天敌利用

农田内蜘蛛、小花蝽、瓢虫、草蛉、寄生蜂等自然天敌种类丰富，可通过增加农田生物多样性对自然天敌进行保护利用。

#### (三) 针对靶标合理化学防控

1. 蚜虫 花生、棉花发生的蚜虫种类不同，应分别防治。

**花生蚜虫** 一般年份采用播前种子包衣即可，蚜墩率高于 30%或百墩虫量高于 1000 头，需进行喷雾防治。**拌种药剂可选择：**30%噻虫嗪种子处理悬浮剂 200-400 毫升/100 千克种子（以下均为制剂用量）、25%甲克悬浮种衣剂 2000-2500 毫升/100 千克种子、38%苯醚·咯·噻虫悬浮种衣剂 355-426 克/100 千克种子。**喷雾药剂可选择：**25 克/升溴氰菊酯乳油 20-25 毫升/亩。

#### **棉花蚜虫需防控苗蚜和伏蚜**

**苗蚜** 采用拌种和喷雾联合防治。播前拌种处理，出苗后当卷叶株率达 5%，百株虫量 1000 头以上时，需进行喷雾防治，根据发生情况间隔 5-7 天施药一次。**拌种药剂可选择：**40%噻虫嗪悬浮种衣剂 515-765 克/100 千克种子、600 克/升吡虫啉悬浮种衣剂 583-833 毫升/100 千克种子；**喷雾药剂可选择：**50 克/升双丙环虫酯可分散液剂 10-16 毫升/亩、70%吡虫啉水分散粒剂 2.8-3.6 克/亩、70%啶虫脒水分散粒剂 1-1.4 克/亩、5%烯啶虫胺水剂 20-40 毫升/亩。

**伏蚜** 7月-8月发生，蕾期卷叶株率达20%，百株蚜量在1万头以上或花铃期百株上、中、下三叶蚜量1.3万头，中部出现零星油点株率达3%以上时，进行药剂喷雾防治，选择药剂参照棉花苗蚜。

2.棉铃虫 花生、棉花均可被棉铃虫为害，二代棉铃虫开始进入花生棉花田为害。

**花生地块棉铃虫** 重点防控二代棉铃虫，采用诱杀成虫、投放天敌、生物农药、化学药剂多种方式防控；三代棉铃虫采用成虫诱杀和投放天敌防治即可，四代棉铃虫不防治。**棉花地块棉铃虫** 因种植转基因抗虫棉，花生地块放置成虫诱杀装置或投放天敌后，不再单独进行防治，严重发生时可辅助进行药剂防治。

(1) **诱杀成虫**：5月底在花生种植区分散放置棉铃虫诱集装置，每亩4-6个，均匀间隔摆放，30天更换1次诱芯，根据成虫诱集量每3-5天清理一次诱集的成虫。

(2) **投放天敌**：6月初棉铃虫落卵始盛期，按照15000-18000头/亩虫量人工投放赤眼蜂。

(3) **药剂防治**：当花生百墩卵量超过300粒，幼虫30头以上时，棉花百株累计卵量60粒或百株有低龄幼虫10-15头时，及时进行药剂防治，在低龄幼虫发生始盛期可选择生物药剂，发现高龄幼虫则选用化学药剂进行防治。**生物药剂可选择**：20亿PIB/毫升棉铃虫核型多角体病毒悬浮剂50-60毫升/亩、8000IU/微升苏云金杆菌悬浮剂250-400毫升/亩、480克/升多杀霉素悬浮剂4.2-5.5毫升/亩进行防治。**化学药剂可选择**：25克/升溴氰菊酯乳油25-20毫升/亩、10%溴氰虫酰胺可分散油悬浮剂19.3-24毫升/亩、200克/升氯虫苯甲酰胺悬浮剂6.67-13.3毫升/亩、25克/升高效氯氟氰菊酯水乳剂60-80毫升/亩。

3.盲蝽蟊 花生棉花均可被盲蝽为害，5月下旬零星发生，棉花受盲蝽危害较重，当棉花被害株率达2%-3%或百株有虫5头时开始防治，以化学防治为主，一般程度发生年份仅棉田施药即可，重度发生年份花生、棉花田同时用药。**喷雾药剂选择**：50%氟啶虫胺腈水分散粒剂制剂用量7-10克/亩、25%噻虫嗪水分散粒剂制剂用量4-8克/亩。

4.蓟马、红蜘蛛、粉虱等次要害虫。全省范围非普遍发生，个别地块发生较重时可单独进行防治。蓟马可选择噻虫嗪、溴氰菊酯等药剂，红蜘蛛可选用哒螨灵、螺螨

双酯、阿维菌素等药剂，烟粉虱可选用溴氰虫酰胺、双丙环虫酯、氟啶虫胺脒等药剂，按照药剂说明的推荐用量用药即可。

## 二、适宜地区

本技术适用于山东各植棉区，黄河流域其他省份花生棉花间作种植模式也可参照执行。

## 三、注意事项

1.注重施药质量，种子处理注意药剂在种子表面充分成膜；药剂喷雾注意环境条件，无风或微风天气时喷药，植株上无露水，喷药后 24h 内无降雨。

2.严格药剂用量，应仔细阅读药剂标签，严格遵照使用剂量及注意事项，不可随意加大用药量；配药时，准确计量施药面积，根据植株大小确定用水量 and 用药量，配药时先在小容器中加入少量水溶解药剂，待充分溶解后再加入到喷雾器中，加足水，摇匀后喷施。

3.注意保护天敌，投放天敌前后禁止使用对其有毒害作用的农药。

4.延缓靶标抗性，轮换使用杀虫剂，选择不同作用类型的杀虫剂施用，做到不同作用类型杀虫剂混用和轮换使用，避免重复使用单一选择压力下，害虫抗药性上升。

## 四、依托单位

**单位名称：**山东棉花研究中心

**单位地址：**济南市历城区工业北路 202 号

**邮政编码：**250100

**联系人：**赵 鸣、杨媛雪、李 卓

**联系电话：**18678852619、0531-66659154

**电子邮箱：**scrczhm@163.com

## 小麦茎基腐病绿色防控技术

### 一、技术要点

1. 深翻土壤，合理施肥。小麦-玉米连作地区秸秆还田的地块，玉米秸秆低茬收获，清除玉米茎腐病株，秸秆打碎还田或收集清出田外。土壤深翻 30cm 以上，将玉米秸秆或病残体翻至土壤深层腐烂，压低病原菌基数。隔 2 年深翻 1 次。控制氮肥用量，适当增施有机肥、钾肥和锌肥。施用秸秆腐熟剂处理病残体，加速秸秆分解，减少病菌累积。

2. 适期晚播。秋苗播种后至越冬前地温较高，是小麦茎基腐病菌的第 1 个侵染高峰。待地温下降后，适期晚播可以减轻秋苗侵染风险。重病地块最晚可以推迟至霜降前 2~3 天播种。晚播地块要适当加大播种量。

3. 合理轮作。小麦-玉米连作区的重病田，可用水稻、豆类、花生、中草药、蔬菜代替小麦与玉米连作。2~3 年轮作一次。

4. 选用抗(耐)病品种。重病田避免种植高感品种，选用对茎基腐病有较好抗(耐)性的品种。

5. 种子处理。选用高效药剂进行拌种或种子包衣是防治小麦茎基腐病最经济有效的方法，可用含有咯菌腈、戊唑醇、苯醚甲环唑、氰烯菌酯、氟唑菌酰胺等成份的药剂，或者木霉菌、枯草芽孢杆菌来处理种子。每 100kg 种子可选用 27% 苯醚·咯·噻虫悬浮种衣剂 300mL、32% 戊唑醇·吡虫啉悬浮种衣剂 500mL、4.8% 苯醚·咯菌腈悬浮种衣剂 200mL、25% 氰烯菌酯悬浮剂 200mL，或者 2 亿活孢子/克的深绿木霉拌种剂 1000g 拌种或包衣。

6. 返青期喷雾。返青期或拔节初期，用含有戊唑醇、氰烯菌酯、氟唑菌酰胺、

多菌灵、烯唑醇等成分的药剂对准小麦茎基部喷雾。每亩地可选用 80%戊唑醇水分散粒剂 10~12g、200g/L 氟唑菌酰胺悬浮剂 50~65ml、48%氰烯·戊唑醇悬浮剂 40~60ml、50%多菌灵可湿性粉剂 100g，或 50%多菌灵可湿性粉剂 80g 加 12.5%烯唑醇可湿性粉剂 20g，适当加大水量，对准茎基部喷雾。

## 二、适宜区域

本技术适用于山东、河南、安徽等小麦茎基腐病发生严重的黄淮海地区。

## 三、注意事项

土壤深翻的深度要达到 30cm 以上，不宜过浅。每 2~3 年深翻 1 次，切忌连年深翻。三唑类杀菌剂处理种子时要按照农药标签的推荐用量，不要擅自加大剂量，以免影响出苗。

## 四、依托单位

### (一) 单位名称：山东省农业科学院植物保护研究所

**联系地址：**济南市历城区工业北路 202 号

**邮政编码：**250100

**联系人：**齐军山、马立国、祁凯、张博、张悦丽、李长松

**联系电话：**0531-66658212

**电子邮箱：**qi999@163.com

### (二) 单位名称：山东省植物保护总站

**联系地址：**山东省济南市工业北路 200 号

**邮政编码：**250100

**联系人：**关秀敏

**联系电话：**0531-81608163

**电子邮箱：**guanxiumin@shandong.cn

## 北方果园橘小实蝇绿色精准防控技术

### 一、技术要点

本技术在国家重点研发计划“梨树和桃树化肥农药减施技术集成研究与示范”(2018YFD0201407)等项目的支持下,研制并集成适合我国北方果树橘小实蝇绿色精准防控技术,在省内外进行了示范和推广。

#### 技术内容一:精准测报技术

1.性诱剂诱捕预测。通过甲基丁香酚诱捕器诱捕虫量的变化,进行监测和防治。  
监测点设置:以水果批发市场为中心设置监测点,一旦发现虫果及时有效处理,控制橘小实蝇的蔓延扩展,并加强当地果园橘小实蝇的监测。

#### 技术内容二:农业防治技术集成

1.避免寄主作物混栽。避免在桃、苹果、梨和枣等果树相邻种植。  
2.深翻改土灭虫。越冬前深翻树盘可以消灭部分土中越冬虫源。  
3.清理果园。捡拾虫果,把虫果放在塑料袋中在阳光下暴晒 3d;保持桃园树冠稀疏,有利于雾滴穿透;通过燃烧,煮沸或者浸泡于水中用煤油封盖 3d 等方式合理处置被寄生的果实;掩埋处理,掩埋深度要在 50cm 以上;收获后,摘除所有遗落的桃果。

#### 技术内容三:物理防治技术集成

1.物理隔离。果实套袋:中晚熟品种在 5 月中旬进行果实套袋,质地好、透气性强的双层纸袋能有效减轻或避免橘小实蝇的为害;覆盖地膜:在树冠滴水线内覆盖地膜,可减少橘小实蝇成虫的出土数量;隔离网:果实裸露的中晚熟桃树使用隔离网隔离。

2.糖醋酒液诱杀。4月上旬，按照10份糖、25份醋、65份水配制糖醋酒液，每666.7m<sup>2</sup>放置5~10盆，悬挂于树体2/3高度，持续使用至10月下旬，每10d更换一次，麦收期间禁用。

技术内容四：生物防治技术集成

1.以虫治虫。天敌的利用：保护利用实蝇茧蜂、跳小蜂、黄金小蜂及蚂蚁、隐翅虫、步行虫等橘小实蝇的寄生和捕食性天敌。

2.昆虫性信息素的应用。性诱杀技术（虫口基数低）：根据虫害预测预报结果，在虫害数量始盛期，使用带有相应性诱芯的水盆型诱捕器集中诱杀，可起到降低后代种群数量的作用。

技术内容五：化学农药的精准施用。

1.合理使用农药。推荐的杀虫剂是经我国药剂管理部门登记允许在水果上使用的，所有允许使用药剂应参照GB 4285和GB/T 8321中的有关使用准则和规定，严格掌握使用剂量、使用方法和安全间隔期。

2.树冠喷雾。根据田间监测结果，在橘小实蝇成虫羽化期，诱捕器连续两次诱捕成虫数量暴增期（倍数式增长）或诱捕数量每天达到10头/诱捕器时，使用杀虫剂喷洒树冠和地面。药剂选择60g/L乙基多杀菌素悬浮剂1500~2000倍，1.8%阿维菌素乳油1500~2000倍，25%噻虫嗪水分散粒剂6000~8000倍。喷药时间宜选在上午10时前或下午4时~6时，推荐药剂轮换使用，每7d~10d喷药一次，连续喷施3~5次。

3.地面撒施。从每年6月份开始，选用农药颗粒剂或使用药剂与细沙或细土拌制成毒土，全园均匀撒施。药剂选择1%联苯菊酯·呋虫胺颗粒剂225g.a.i/ha~270g.a.i/ha，5%毒死蜱·辛硫磷颗粒剂2062.5g.a.i/ha~2250g.a.i/ha。

4.饵剂诱杀。使用橘小实蝇饵剂（含有噻虫嗪、阿维菌素和吡虫啉）防治，对于中晚熟桃品种，在果实采收前2个月开始使用，将药剂涂抹于上部有枝叶遮挡的V形树杈处，高度约为树冠离地2/3处，每20d涂抹一次诱剂；或使用97%甲基丁香

酚加 3%二溴磷杀虫剂混合液，浸泡甘蔗渣纤维板或药棉，人工散放在橘小实蝇发生区树荫下，诱杀雄虫。

5. 饵剂覆盖喷雾。用 90%敌百虫 1000 倍液加 3%红糖，或用 1%水解蛋白液加入 10%吡虫啉 1000 倍喷洒树冠，对于低密度果园，饵料的使用一般是隔 1 行，每行隔 1 棵树。对于高密度果园，则是隔 2 行，每行隔 4 棵树，每隔 4d~5d 喷一次，连续用药 3~4 次。

## 二、适宜区域

本技术适合我省果树产区合作社、果农大户及散户使用，适宜在全国北方果树主产区推广应用。

## 三、注意事项

重视技术人员培训；避免饵料和果实的直接接触；7.2 杀虫剂的安全间隔期（最后一次喷药）失效后才能采摘果实。

## 四、依托单位

**单位名称：**山东省果树研究所

**联系地址：**山东省泰安市龙潭路 66 号

**邮政编码：**271000

**联系人：**翟浩

**联系电话：**13734432868

**电子信箱：**zhaihao688@163.com

## 设施韭菜关键病虫绿色防控技术

### 一、技术要点

根据设施韭菜全年病虫害发生特点，具体操作技术如下：

#### 1. 实施日晒高温覆膜防治韭蛆

于4月底至9月中旬，选择太阳光线强烈的天气（光强度超过55000lux）。早8点左右，用0.10-0.12mm浅蓝色无滴膜覆盖（覆膜前1-2天割除韭菜），覆膜后四周用土壤压盖严实，膜四周尽量超出田块边缘50cm左右。待膜内土壤5cm深处温度达到40℃，且持续超过3-6小时（下午6点左右），即可揭开薄膜。揭膜后待土壤温度降低后及时大水漫灌，促进缓苗。

#### 2. 冲施生物和生物制剂控制韭蛆

10月份，韭菜养根期结束，在第二个韭蛆发生高峰期前，采用“二次浇水”法随水冲施病原线虫（1-2亿/667m<sup>2</sup>）与Bti（1200ITU/mg）200倍混合液，可在扣棚前追施一次，或每亩用80亿孢子/ml绿僵菌400ml+25%噻虫嗪水分散粒剂250g稀释混匀后随水冲施。

#### 3. 喷施生物制剂预防控制灰霉病

扣棚前，使用哈茨木霉（TW21990）300倍液，用电动喷雾器喷雾处理畦垄，使所有畦垄均覆盖菌剂。并使用哈茨木霉（TW21990，2亿孢子/g）5kg/亩和萎缩芽孢杆菌（BsR05，10亿/g）10kg/亩，与水1:5混合均匀，随水冲施，确保均匀覆盖全田，待1~2天后，地面无明显水膜后再扣棚。

扣棚后，待韭菜长到5cm左右时，用喷粉机喷施枯草芽孢杆菌粉剂（1000亿/g），用量为200g/亩。

## 二、适宜区域

山东省设施韭菜产区。

## 三、注意事项

1. 为避免影响韭菜养根，5 月份采用日晒高温覆膜进行治蛆处理更为适宜。处理时割后韭菜不易过长，尽量与地面持平。

2. 冲施病原线虫与 Bti 混合液时，应在 10:00 以前或 15:00 以后施用，严禁阳光强烈时施用。

3. 扣棚后，注意通风降湿，控制棚内湿度。

4. 喷粉时从大棚内侧向外侧进行；喷粉人员做好防护，避免菌剂进入人体。

## 四、依托单位

**单位名称：**山东省植物保护总站

**联系地址：**山东省济南市工业北路 200 号

**邮政编码：**250100

**联系人：**石朝鹏、孙作文

**联系电话：**0531-81608047

**电子邮箱：**sdzbsfz@163.com

## 果园农药减施增效技术研发与推广

### 一、技术要点

核心技术为农药减施增效技术，主要包括桶混增效技术、药肥混用技术、抗性延缓技术、长持效防治技术等。

主要内容：

- 1.研究明确了果园主要病虫害发生机制与监测预警技术。
- 2.率先系统研究了喷雾助剂、药肥混用、减少用药种类、抗药性治理等果园单项减施增效技术。
- 3.研发出填补国内空白的 10 种桶混农药组合物，获得发明专利 10 项。
- 4.集成适宜于我国北方苹果、葡萄产区农药减施增效技术各 1 套，平均实现农药减量 31.4%。

### 二、适宜区域

“果园农药减施增效技术研发与推广”集成的成果技术适宜推广应用于全国苹果、葡萄等果树主产区。

### 三、注意事项

技术推广应用过程中应因地制宜，根据当地果树品种、发生的主要病虫害种类，选择相应的药剂及配套使用技术，进行针对性防控。

### 四、依托单位

**单位名称：**山东省烟台市农业科学研究院

**联系地址：**山东省烟台市福山区港城西大街 26 号

**邮政编码：**265500

**联系人：**王洪涛

**联系电话：**0535-5528859

**电子信箱：**ytnkyzbs@126.com

## 花生病虫害绿色防控关键技术

### 一、技术要点

本技术贯彻“预防为主，综合防治”的植保方针，从农田生态系统整体出发，采取生态调控、生物防治、物理防治、科学用药等环境友好型措施，控制病虫害危害。

#### （一）播种期

结合耕翻土地（翻耕深度 25~30 厘米），与小麦、玉米等禾本科作物轮作或间作，降低病虫基数的基础上，首选抗病品种，用 38% 苯醚·咯·噻虫悬浮种衣剂 108g/100kg ~ 162g/100kg 种子包衣，防治蚜虫、地下害虫、棉铃虫、茎腐病、根腐病、立枯病等。花生播后苗前喷施 78% 扑·噻·乙草胺悬乳剂 100ml ~ 130ml/667m<sup>2</sup>，对水 30 ~ 40L/667m<sup>2</sup> 土壤喷雾防控杂草。

#### （二）苗期

以调节生长为主，可喷施 0.01% 芸苔素内酯可溶液剂 2500-3333 倍液，或 0.1% 三十烷醇微乳剂 1000-1250 倍液。

#### （三）开花下针期-荚果成熟期

本阶段以理化诱控为主，以生物防治与化学防治为辅。

生物防治：采用昆虫病原线虫悬浮液防治金龟甲类幼虫，开花下针期灌根。

生长调节：开花下针期喷施 10% 多唑·甲哌鎓可湿性粉剂 133-167 克/亩，抑制花生徒长，提高产量。

理化诱控：（1）色板诱杀：采用黄色或蓝色粘虫板诱杀蚜虫、蓟马等害虫，1hm<sup>2</sup> 挂 300 张 ~ 375 张，悬挂高度色板底端高于花生植株 30cm，及时更换。（2）杀虫灯诱杀：采用频振式杀虫灯诱杀鳞翅目、鞘翅目、半翅目等害虫，3hm<sup>2</sup> 安装 1 台，棋

盘式分布，每晚 18 时开灯，次日 6 时关灯。(3) 糖醋酒液诱杀：比例按照糖:醋:酒:水=1:41:16 的比例配制，盛放在诱虫器内，7d 更换一次糖醋酒液，诱杀小地老虎、金龟甲类等害虫成虫。

化学防治：喷施 50%唑醚·代森联水分散粒剂 60g~100g/667m<sup>2</sup>，每 7~10 天 1 次，连喷 2 次~3 次，防治叶斑病、网斑病、锈病、褐斑病等。

## 二、适宜区域

黄淮海花生产区。

## 三、注意事项

无。

## 四、依托单位

**单位名称：**泰安市农业科学研究院

**联系地址：**泰安市泰山区繁荣大街 316 号

**邮政编码：**271000

**联系人：**吴翠霞

**联系电话：**0538-8503316

**电子信箱：**tsnkzb@163.com



# 第九部分

## 土 肥 技 术



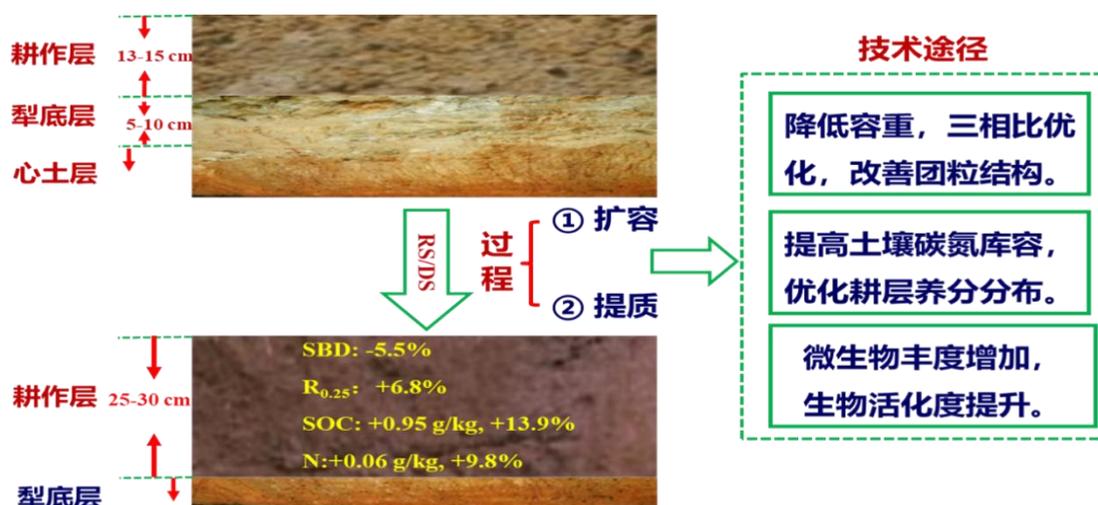


## 冬小麦秸秆还田“两旋一深”增产增效技术

### 一、技术要点

#### (一) 核心技术

冬小麦秸秆还田“两旋一深”增产增效技术的核心是：通过秸秆还田“两旋一深”结合减氮这一简化轮耕模式，在维持产量潜力不降低的前提下降低整个生产系统的氮肥需求，实现系统固碳减排增产增效。对于土壤、大气、小麦三个子系统，一是改常年旋耕模式为“两旋一深”，即每旋耕两年深耕或深松一年，利用耕作技术环节加快秸秆腐解，改善土壤物理性状、养分分布和有机质含量，实现固碳减氮；二是在土体适当深层扰动前提下，建立小麦生产系统合理菌群结构，促进养分循环转化，降低土壤温室气体排放，实现减排；三是通过改善作物根系物理生存空间和养分空间分布来调优小麦根系构型，实现增产增效。



主要包括：

#### 1. 秸秆还田“两旋一深”

小麦播种前，土壤含水量适宜时，用秸秆粉碎机将玉米秸秆和根茬切碎至 5 厘米左右小段并均匀抛撒，再用大型拖拉机进行土壤浅旋耕 10-15 厘米后播种并镇压；第二年小麦播种与第一年相同，在第三年小麦播前将土壤深耕至 35 厘米或深松。“两旋一深”模式下，0~10、10~20、20~30cm 土层碳库年分别增加 52.3、203.9、53.8kg hm<sup>-2</sup> y<sup>-1</sup>；氮库年增加分别为 5.9、16.3、0.4kg hm<sup>-2</sup> y<sup>-1</sup>。土壤蔗糖酶、蛋白酶、脲酶活性分别提高 18.37%、33.48%、23.83%；反硝化过程中硝酸还原酶、亚硝酸还原酶、一氧化氮还原酶等活性分别降低 39.24%、28.31%、32.85%；有机质和速效氮磷钾分别提高 5.2%、6.4%、19.5%和 14.6%。

## 2. 土壤减氮调碳

玉米秸秆本身碳氮比较高（大于 50），将小麦季氮肥用量减为 225kg/亩，调土壤碳氮约比为 25:1。硝态氮和尿素 1:1 混施，改拔节期追施为返青或孕穗期追施。

### （二）配套技术

冬小麦秸秆还田“两旋一深”增产增效技术的配套技术包含下列四项：

1. 冬小麦夏玉米双季秸秆全量还田技术
2. 冬小麦宽幅精播技术
3. 冬小麦晚播增密技术
4. 冬小麦一喷三防技术

## 二、适宜区域

本技术实现了示范区农机农艺轻简高效和农田生态环境持续改善，适宜在山东省推广应用。

## 三、注意事项

技术推广应用过程中需特别注意如下环节：

- （一）秸秆还田时秸秆应尽量切碎到 5 厘米左右并均匀抛撒。

(二)“两旋一深”技术深耕或深松应进行到 35 厘米以下，打破犁底层；深耕使秸秆进入土体 15 厘米左右，加速秸秆腐解并防止病虫浅层有氧越冬。

(三)“两旋一深”应配合宽幅精播技术和播后镇压技术。

#### 四、依托单位

**单位名称：**山东农业大学

**联系地址：**泰安市岱宗大街 61 号

**邮政编码：**271018

**联系人：**王振林、李 勇

**联系电话：**0538-8242239

**电子邮箱：**zlwang@sdau.edu.cn；xmliyong@sdau.edu.cn

## 农作物秸秆精细化全量还田技术

### 一、技术要点

1.使用大马力玉米联合收割机将玉米秸秆切碎长度小于5厘米。

2.增施氮肥调节碳氮比,解决冬小麦因微生物争夺氮素而黄化瘦弱。秸秆粉碎后,在秸秆表面每亩撒施尿素5-7.5公斤,然后耕翻。

3.配施4kg/亩的有机物料腐熟剂,可以加快秸秆腐熟程度,使秸秆中的营养成分更好更快地释放,从而培肥地力。连续三年实施秸秆还田加腐熟剂,与不秸秆还田比较,土壤容重降低 $0.11 \sim 0.21\text{g/cm}^3$ ,达到理想值 $1.10 \sim 1.30\text{g/cm}^3$ ;有机质含量提高 $0.40 \sim 1.51\text{g/kg}$ ,达到 $15.93\text{g/kg}$ 以上;碱解氮、有效磷、速效钾含量也有一定程度的提高。

4.每亩增施商品有机肥100kg,对培肥地力提高土壤有机质含量获取优质高产效果明显。

5.配方施肥,足墒播种,播后镇压,沉实土壤。

此外,带病的秸秆不能直接还田,应该喷洒杀菌药以减少病菌越冬基数;也可用于生产沼气或通过高温堆腐后再施入农田。

### 二、适宜区域

适宜于一年两熟制小麦-玉米轮作区,要求光热资源丰富,在秸秆还田后有一定的降雨(雪)天气,或具有一定的水浇条件;同时要求土地平坦,土层深厚,成方连片种植,适合大型农业机械作业。

### 三、注意事项

- 1.将玉米秸秆切碎长度小于 5 厘米。
- 2.每亩均匀撒施尿素 5-7.5 公斤，调节碳氮比。
- 3.每亩均匀撒施 4kg 的有机物料腐熟剂。
- 4.墒情要足，小麦播种前墒情不足时要先造墒，微生物分解玉米秸秆也需要在墒情适宜的条件下进行。
- 5.沉实土壤，采用深耕或旋耕后先镇压再播种，随播种用镇压轮镇压，密实土壤，杜绝悬空跑墒造成吊苗死苗。

### 四、依托单位

**单位名称：**山东省农业环境保护和农村能源总站

**联系地址：**济南市历城区工业北路 200 号

**邮政编码：**250100

**联系人：**王 莉、李德伟

**联系电话：**0531-81608083

**电子信箱：**wangli75@shandong.cn。

## 棉隆熏蒸防控苹果重茬障碍技术

### 一、技术要点

秋末冬初尽早去除老树，全园撒施农家肥，每亩用量 5000kg，全园旋耕，旋耕深度 40cm。确定建园定植沟位置，于定植沟底部（40cm 以下）施入足量有机肥，土壤熏蒸只在定植沟范围进行。

#### 1. 调整土壤湿度，旋耕耙平定植沟

秋末冬初去除老树后，根据土壤墒情，调整土壤含水量，使定植沟（宽 1m）范围土壤相对含水量达 40%-60%，即手握成团，松手即散，之后旋耕并耙平定植沟，旋耕深度 35cm，结合旋耕捡除土壤中残根。

#### 2. 撒施适量棉隆，再次旋耕

在已旋耕耙平的定植沟表面，撒施棉隆（98%制剂），用量为每平方米 120g，之后旋耕两次，旋耕深度 35cm。通过上述两次旋耕，使棉隆和土壤充分混合、接触，克服了棉隆熏蒸范围小的缺点，保证熏蒸效果。

#### 3. 覆膜、熏蒸

对土壤、棉隆已混合的定植沟进行覆膜、熏蒸，膜的厚度不低于 6 丝、四周以土压严，以防漏气。覆膜、熏蒸时间自秋末冬初开始至第二年 4 月中旬结束，实施长时间熏蒸。

#### 4. 去掉覆膜、通气、定植

于定植前两周去掉覆膜并对定植沟再旋耕两次，使土壤中残留棉隆充分挥发，旋耕深度 35cm。两周后定植幼树，定植前以清水浸泡幼苗根系 48 小时，幼树选取根系发达的大苗、壮苗，脱毒苗更有利于重茬建园。

### 5. 加强幼树管理

建园后前三年，加强幼树土肥水管理，重视幼树树形构建，及时防控病虫草害。

## 二、适宜区域

苹果产区。

## 三、注意事项

1. 如果实施起垄栽培，应先起垄、再熏蒸，即全园旋耕后，在定植沟范围起垄，起垄高度以土壤沉实后 20cm~30cm 为宜，垄底部宽 120cm，上部宽 100cm，然后在垄上部撒施棉隆，其他步骤与前同。

2. 利用该技术春季定植建园时间比正常建园延迟 10~15 天。

3. 去掉覆膜前，查看土壤中棉隆分解情况，如果分解不够彻底，应继续覆盖、熏蒸，直至分解彻底。

## 四、依托单位

**单位名称：**山东农业大学

**联系地址：**山东省泰安市岱宗大街 61 号

**邮政编码：**271018

**联系人：**毛志泉

**联系电话：**13953822958

**电子邮箱：**mzhiquan@sdau.edu.cn

## 小麦玉米周年一体化肥料配施高效利用技术

### 一、技术要点

核心技术及其配套技术主要内容。

#### 1. 核心技术

小麦玉米周年一体化肥料配施高效利用技术的核心是降低冬小麦夏玉米生产体系的周年氮素投入量，同时优化周年大量养分投入比例，总体可以概括为“两优化两降低”。一优化是将原有小麦玉米周年生产体系中 N、 $P_2O_5$ 、 $K_2O$  三种主要养分的比例从 3:1:3 优化为 3:1:1；二优化是优化氮素在小麦、玉米两季作物间的分配，小麦季氮肥投入量为 240kg/ha，玉米季 300kg/ha。一降低是将周年纯氮投入量从当前生产中农民常规用量的 630kg/ha 降低至 540kg/ha；二降低  $K_2O$  投入量至 180kg/ha。

小麦：播种前将全部磷钾肥和 50%的氮肥作为基肥施入，剩余的 50%氮肥作为追肥在拔节前/中期追施。玉米季肥料按照 N: $P_2O_5$ : $K_2O$ =3:1:1 比例制造掺混肥（控释氮肥比例 30%，控释期 90d）种肥同播一次性施入。

#### 2. 配套技术

小麦玉米周年一体化肥料配施高效利用技术的配套技术包含下列 3 项：(1) 冬小麦夏玉米双季秸秆全量还田技术；(2) 冬小麦夏玉米周年生产“两旋一深”土壤优化轮耕技术；(3) 玉米种肥精量同播技术。

### 二、适宜区域

本技术适宜在鲁中、鲁西、鲁北等平原地区高产田推广应用。

### 三、注意事项

技术推广应用过程中需特别注意如下环节：

- 1.双季秸秆还田时应注意麦茬高度尽量低、秸秆切段尽量小，以加速其分解过程。
- 2.冬小麦夏玉米“两旋一深”土壤优化轮耕时深松/深耕深度在 30cm 以上，以打破犁地层，增加土壤通透性。
- 3.玉米种肥同播时应采用高质量种肥同播机，确保种子和肥料间横向和纵向距离均在 10cm 以上。

### 四、依托单位

**单位名称：**山东农业大学

**联系地址：**山东省泰安市岱宗大街 61 号

**邮政编码：**271018

**联系人：**王振林

**联系电话：**0538-8242239

**电子邮箱：**zlwang@sdau.edu.cn。

## 苹果园精准肥水管理技术

### 一、技术要点

#### (一) 基肥

最佳施用时期是 9 月中旬~10 月下旬，晚熟品种可在采收后尽早施入。以有机肥为主，辅以少量化肥。多采用沟施，在距树干 50cm~100cm 垄外围采用机械沿行间开沟施肥，开沟宽 20cm~30cm、深 30cm~40cm。山丘薄地果园可采用穴施，每株树 4~6 个穴，穴的直径和深度为 30cm~40cm。根据土壤肥力和产量水平确定施肥量，农家肥按照“斤果斤肥”的比例施用，或商品有机肥每 667m<sup>2</sup> 施用 1000kg~1500kg。有机肥、化肥与土壤充分混合后施入沟（穴）内。施肥后及时灌水。

#### (二) 追肥

1. 土壤追肥。以速效性化学肥料为主，按每生产 100kg 果实全年追施纯氮 0.6kg~0.8kg、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>0.3kg~0.5kg、K<sub>2</sub>O0.9kg~1.2kg。宜采用水肥一体化进行，按照少量多次和养分平衡原则，在萌芽前、花前、花后、幼果期、果实膨大期、采收后等苹果各个需肥时期施用，一般前期以氮肥为主，后期以磷、钾肥为主。

2. 根外追肥。根据树体的生长结果状况和土壤施肥情况，在萌芽期、花期、新梢旺长期、果实膨大期、采收后至落叶前进行根外追肥，前期追施氮、锌、硼砂等，补充树体营养、矫正小叶病、提高坐果率；中后期追施磷、钾、钙肥，防治苦痘病、促进着色、提高品质。可依据农药和肥料性质，结合喷药混合施用。

#### (三) 水肥管理

萌芽前、新梢旺长和幼果膨大期、果实膨大期及封冻前是 4 个需水关键时期，根据天气和土壤含水状况适时灌水。宜采用滴管、微喷等节水灌溉方式。应建立健全果

园排水系统，确保雨季果园不积水。

## 二、适宜区域

山东省苹果产区

## 三、注意事项

注意把握施肥时期和不同时期施肥种类和数量，追肥宜采用水肥一体化。

## 四、依托单位

**单位名称：**山东省果茶技术推广站

**联系地址：**济南市历下区解放路 15 号

**邮政编码：**250013

**联系人：**高文胜、李明丽

**联系电话：**0531-67866237、0351-67866231

**电子信箱：**sdsgcz@shandong.cn

## 苹果园有机肥替代化肥技术

### 一、技术要点

#### (一) 有机肥局部优化施用技术

增加有机肥用量，特别是生物有机肥、添加腐殖酸的有机肥以及传统堆肥和沼液/沼渣类有机肥料。

有机肥用量：中等肥力土壤下中等产量水平（亩产 3000kg）果园，农家肥（腐熟的羊粪、牛粪等）2000kg（约 6 方）/亩，或优质生物肥 500kg/亩，或饼肥 200kg/亩，或腐殖酸 100kg/亩，或沼渣 3000~5000kg+沼液 50~100 方。在 9 月中旬到 10 月中旬施用（晚熟品种采果后尽早施用）。

施肥方法：采用穴施或条沟施进行局部集中施用，沟宽 30cm 左右、深 40cm 左右，分为环状沟、放射状沟以及株（行）间条沟，沟长依具体情况而定。矮砧密植果园在树行两侧开条沟施用。穴施时根据树冠大小，每株树 4~6 个穴，穴的直径和深度为 30cm~40cm。每年交换位置挖穴，穴的有效期为 3 年。施用时要将有机肥等与土充分混匀。

#### (二) 果园生草技术

采用“行内清耕或覆盖、行间自然生草/人工生草+刈割”的管理模式，行内保持清耕或覆盖园艺地布、作物秸秆等物料，行间进行人工生草或自然生草。

人工种草可选择三叶草、小冠花、早熟禾、高羊茅、黑麦草、毛叶苕子和鼠茅草等，播种时间以 8 月中旬到 9 月初最佳，早熟禾、高羊茅和黑麦草也可在春季 3 月初播种。播深为种子直径的 2~3 倍，土壤墒情要好，播后喷水 2~3 次。自然生草果园行间不进行中耕除草，由马唐、稗、光头稗、狗尾草等当地优良野生杂草自然生长，

及时拔除豚草、苋菜、藜、苘麻、菎草等恶性杂草。不论人工种草还是自然生草，当草长到 30cm~40cm 左右时要进行刈割，割后保留 10cm 左右，割下的草覆于树盘下，每年刈割 2~3 次。

### (三) 酸化土壤改良技术

在增施有机肥的同时，施用生石灰、贝壳粉类碱性（弱碱性）土壤调理剂或钙镁磷肥进行酸化改良。生石灰具体用量根据土壤酸化程度和土壤质地而异。微酸性土（pH 值为 6.0），砂土、壤土、黏土施用量分别为 50、50~75、75kg/亩；酸性土（pH 值为 5.0~6.0），砂土、壤土、黏土施用量分别为 50~75、75~100、100~125kg/亩；强酸性土（pH 值 $\leq$ 4.5），砂土、壤土、黏土施用量分别为 100~150、150~200、200~250kg/亩。生石灰要经过粉碎，粒径小于 0.25 毫米。冬、春季施用为好，施用时果树叶片应该干爽，不挂露水。将生石灰撒施于树盘地表，通过耕耘、翻土，使其与土壤充分混合，施入后应立即灌水。生石灰隔年施用。商品类土壤调理剂的用法用量参照产品说明。

### (四) 化肥精准高效施肥技术

该技术是以中等肥力土壤下中等产量水平（亩产 3000kg）的‘红富士’苹果为例进行设计的，其他肥力条件、产量水平、产区和品种可参照执行。

#### 1. 传统土壤施肥

##### (1) 基肥

复合肥类型及用量：建议采用高氮高磷中钾型复合肥，用量 50~75kg/亩。

土壤改良剂和中微肥：建议施用硅钙镁钾肥 50~100kg/亩、硼肥 1kg/亩左右、锌肥 2kg/亩左右。

复合肥、土壤改良剂和中微肥与有机肥结合使用。

##### (2) 追肥

追肥建议 3~4 次，第一次在 3 月中旬~4 月中旬建议施一次硝酸铵钙（或 25-5-15 等类似配方硝基复合肥），施肥量 30~60kg/亩；第二次在 6 月中旬建议施一次高磷

配方或平衡型复合肥，施肥量 30~60kg/亩；第三次在 7 月中旬到 8 月中旬，施肥类型以高钾配方为主（10-5-30 或类似配方），施肥量 25~30kg/亩，配方和用量要根据果实大小灵活掌握，如果个头够大（如红富士在 7 月初达到 65~70、8 月初达到 70~75）则要减少氮素比例和用量，否则可适当增加。

追肥可采用放射沟施或条沟施，深度 20 厘米左右，每株树 4~6 条沟。矮砧密植果园在树行两侧开条沟施用。

## 2. 水肥一体化

基肥使用时间和方法同上。

追肥量一般为：纯氮（N）9~15kg，纯磷（ $P_2O_5$ ）4.5~7.5kg，纯钾（ $K_2O$ ）10~17.5kg。各时期氮、磷、钾施用比例如下表。

表 盛果期苹果树水肥一体化追肥计划

生育时期	灌溉次数	灌水定额[注] ( $m^3/亩·次$ )	每次灌溉加入养分占总量比例(%)		
			N	$P_2O_5$	$K_2O$
萌芽前	1	25	25	20	10
花前	1	20	20	10	10
花后 2~4 周	1	20	15	10	10
花后 6~8 周	1	20	15	30	10
果实膨大期	1	10	10	10	20
	1	10	10	10	20
	1	10	5	10	20
合计	7	115	100	100	100

### （五）中微量元素叶面喷肥技术

1. 落叶前喷施浓度为 1%~7% 的尿素、1%~6% 的硫酸锌和 0.5%~2% 硼砂，可连续喷 2~3 次，每隔 7 天 1 次，浓度前低后高；

2. 开花期喷施浓度为 0.3%~0.4% 的硼砂，可连续喷 2 次；

3. 缺铁果园新梢旺长期喷施浓度为 0.1%~0.2% 的柠檬酸铁，可连续喷 2~3 次；

4. 果实套袋前喷施浓度为 0.3%~0.4% 的硼砂和 0.2%~0.5% 的硝酸钙，可连续喷 3

次。

## 二、适宜区域

山东苹果产区。

## 三、注意事项

1.定期进行土壤和叶片养分分析，根据果园土壤养分和树体营养状况，调整施肥方案。

2.有灌溉条件的地区建议采用水肥一体化进行施肥，没有灌溉条件的地区可采用移动式施肥枪进行施肥。

## 四、技术依托单位

**(一)单位名称：**山东农业大学

**联系人：**葛顺峰、姜远茂、朱占玲

**电 话：**0538-8249778

**电子邮箱：**geshunfeng210@126.com

**(二)单位名称：**山东省土壤肥料总站

**联系人：**马荣辉、郭跃升

**电 话：**0531-81608041

**电子邮箱：**maronghui518@163.com

## 日光温室番茄（秋冬茬/冬春茬）有机肥替代化肥技术

### 一、技术要点

#### （一）有机肥施用技术

根据土壤肥力水平合理施用有机肥，有机肥品种包括商品有机肥、堆肥（畜禽粪便类与秸秆堆腐）和生物有机肥。

有机肥用量：低等肥力土壤下，商品有机肥 700-1000kg/亩，或堆肥 8-10 方/亩。中等肥力土壤下，商品有机肥 500-800kg/亩，或堆肥 5-8 方/亩。高等肥力土壤下，商品有机肥 300-600kg/亩，或堆肥 3-5 方/亩。对于土壤板结失活，有连作障碍的土壤，推荐施用微生物菌剂 2-5kg/亩或生物有机肥 100-200kg/亩。

施肥方法：定植前，将商品有机肥和堆肥全部撒施于土壤表面，深翻 30-40cm，使肥料与土壤充分混合；生物有机肥则在起垄后，撒施于种植垄上，用工具将有机肥与土壤掺混均匀。

#### （二）化肥精准高效施用技术

根据番茄目标产量、不同生育期的养分需求特征和有机肥的养分转化规律，合理制定化肥总量和各生育期养分配比。施肥应重视调减氮磷肥数量，增施钾肥；大部分磷肥基施、氮钾肥追施；生长前期重视促根壮根不宜频繁漫灌追肥，重视花后和中后期追肥，中后期追肥以高钾型水溶肥为主。

化肥用量：1.目标产量>10000kg/亩，氮肥（N）28-35 公斤/亩，磷肥（ $P_2O_5$ ）9-14 公斤/亩，钾肥（ $K_2O$ ）32-38 公斤/亩；2.目标产量 6000-10000kg/亩，氮肥（N）20-30 公斤/亩，磷肥（ $P_2O_5$ ）7-12 公斤/亩，钾肥（ $K_2O$ ）28-35 公斤/亩；3.目标产量<6000kg/亩，氮肥（N）15-20 公斤/亩，磷肥（ $P_2O_5$ ）5-10 公斤/亩，钾肥（ $K_2O$ ）20-25 公斤

/亩。

肥料类型：基肥可选用硫酸钾型复合肥、磷酸二铵、硫酸钾、尿素、有机无机复混肥等。

使用方法：

1.基肥：20%-30%氮钾肥和 60%-70%磷肥作基肥条（穴）施，（1）目标产量>10000kg/亩，施用 15-15-15 硫酸钾型复合肥 45-50kg/亩；（2）目标产量 6000-10000kg/亩 施用 15-15-15 硫酸钾型复合肥 40-45kg/亩（3）目标产量<6000kg/亩，施用 15-15-15 硫酸钾型复合肥 35-40kg/亩。

2.追肥：70%-80%氮钾肥和 30%-40%磷肥作为追肥，（1）目标产量>10000kg/亩，追肥量一般为纯氮（N）18~24kg，纯磷（P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>）4~6kg，纯钾（K<sub>2</sub>O）26~30kg（2）目标产量 6000-10000kg/亩，追肥量一般为纯氮（N）14~21kg，纯磷（P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>）3~5kg，纯钾（K<sub>2</sub>O）21~24kg；（3）目标产量<6000kg/亩，追肥量一般为纯氮（N）10~14kg，纯磷（P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>）2~4kg，纯钾（K<sub>2</sub>O）14~17kg。

番茄第一穗果膨大期开始追肥，10-20天一次，通过水肥一体化完成。秋冬茬（9月-次年2月）分5次施用，春茬（3月-6月）分7次施用。缓苗期和初花期建议施用促进根系生长的氨基酸或甲壳素等功能型水溶肥1-2次，每次追肥氮肥不超过4kg/亩。不同茬口各时期氮、磷、钾施用比例如下表。

表1 水肥一体化追肥计划

茬口	时间	灌溉次数	灌水定额 (m <sup>3</sup> /亩·次)	每次灌溉加入养分 占总量比例(%)		
				N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
秋冬茬	10月中旬-11月	2-3	8-10	20	30	10
				20	30	10
	12月-1月	2-3	6-8	25	20	30
				25	20	30
2月	1	10-12	10		20	
春茬	4月	3-4	10-13	15	20	10
				15	20	10
				15	20	10
	5月	4-5	12-15	15	20	20
				15	20	20
				15		20

				10		10
	6月	2-3	13-16			

进入盛果期后，根系吸肥能力下降可叶面喷施 0.05%-0.1%尿素、硝酸钙、硼砂等水溶液，有利于延缓衰老，延长采收期以及改善果实品质。

## 二、适宜区域

山东各地日光温室番茄生产。

## 三、注意事项

- 1.依据土壤肥力条件，综合考虑环境养分供应，适当调减氮磷化肥用量。
- 2.老菜棚注意多施含秸秆多的堆肥，少施禽粪肥。
- 3.增施中微量元素肥料。依据缺什么补什么原则，通常缺乏的中微量元素有钙、锌、硼。一般亩施用量分别为：石膏或硅钙型土壤调理剂 50-60kg、硫酸锌 1.5-2kg，硼肥 0.5kg。
- 4.肥料施用应与高产优质栽培技术相结合。

## 四、技术依托单位

**(一) 单位名称：**山东省农业科学院农业资源与环境研究所

**联系人：**徐 钰、江丽华、石 璟、杨 岩、王 梅

**联系电话：**0531-66659631

**电子邮箱：**xuy0221@163.com

**(二) 单位名称：**山东省土壤肥料总站

**联系人：**马荣辉、郭跃升

**联系电话：**0531-81608041

**电子邮箱：**maronghui518@163.com

## 生姜化肥减施增效技术

### 一、技术要点

#### (一) 有机肥料培肥改良土壤施用技术

有机肥种类用量：中等肥力土壤、中等产量水平（亩产 4000kg）姜地，施用豆粕 150~200kg/亩，生物有机肥 100~200kg/亩，优质商品有机肥 1500~2000kg/亩，或施用腐熟农家肥 5~7 方/亩+优质商品有机肥 500~800kg/亩，其他肥力条件、产量水平、产区和品种可参照执行。

#### 施用方法：

(1) 整地时，施用豆粕 100~150kg/亩，商品有机肥 1000~1500kg/亩或腐熟农家肥 5~7 方/亩；可视情况加含有对姜瘟病、姜茎基腐病等病原菌具有拮抗作用的枯草芽孢杆菌等生防菌的生物有机肥 100~200kg/亩。

(2) 在起沟后，于沟底集中施用优质商品有机肥 100~150kg/亩，也可配合施用豆粕 50~100kg/亩，覆土后摆放姜种。

(3) 进行 2 次小培沟时，与配方肥料配合施用商品有机肥 100~150kg/亩/次。

#### (二) 生姜专用配方（套餐）肥料替代传统复合肥技术

此技术采用专用配方（套餐）肥料替代传统复合肥，并根据生姜养分吸收规律进行优化减量施用。

肥料用量：根据产量水平及生姜养分吸收规律，以中等偏上肥力下高产水平（亩产 10000kg）的缅姜为例，设计化学肥料施用方案，其他肥力条件、产量水平、产区和品种可参照执行，具体方案如下：

(1) 生姜定植时，沟底施用 10~15kg/亩的腐植酸类平衡型复合肥（如 15-15-15）；

出苗后第3水开始至小培沟之前，根据墒情，追施平衡型或高氮型复合肥2~3次，每次8~10kg/亩；

(2) 小培沟时，沟施腐植酸类高钾复合肥(如15-5-25)2次，每次50~80kg/亩与商品有机肥左右交替配合施用。2次培沟之间，可视墒情冲施高氮水溶肥(如21-8-21)5~10kg/亩。

(3) 大培沟前，视墒情冲施高钾水溶肥(如13-7-30)5~10kg/亩；大培沟时，沟施高钾复合肥(如15-7-24)30~50kg/亩。

(4) 大培沟后，视墒情冲施高钾水溶肥(如15-10-30)3~5次，每次5~8kg/亩。

(三) 增施促生水溶肥及抗病微生物菌剂产品

施用时期及用量方法：

(1) 促生水溶肥

生姜出苗率达70%~80%时，开始冲施促生根类水溶肥料3~5kg/亩，之后可隔半月左右再冲施1~2次；在2次小培之间及大培前可视墒情，与水溶肥配合分别加施1次。

(2) 抗病微生物菌剂

开沟以后，每亩底施复合微生物菌剂(含有对姜瘟病、姜茎基腐病等病原菌具有拮抗作用的胶质芽孢杆菌和枯草芽孢杆菌等生防菌，符合GB 20287中规定)5~10kg。

培沟时，可与有机肥配合施用2~3次，每次5~10kg/亩。

二、适宜区域

山东生姜主产区。

三、注意事项

1. 生产中应注意放风遮荫，及时灌溉排涝；可根据叶色及长势情况判断是否缺素，及时补充中微量元素。

2.本技术中的化肥追施方式为沟灌，若采用水肥一体化进行施肥则可根据产量水平及土壤肥力状况，适量减施30%~50%。

3.生姜根系相对较弱，进入发棵期后，对养分的吸收量和吸收速率均明显加快，故建议生育期内注重施用具有促生功能的肥料产品，以保证根系健壮。

4.生产中施用菌剂时，应避免施用杀菌剂类产品，以免影响菌剂对病原菌的拮抗功能。

#### 四、技术依托单位

**(一)单位名称：**山东省农业科学院农业资源与环境研究所

**联系人：**江丽华、杨岩

**联系电话：**0531-66659096

**电子邮箱：**jiangli8227@sina.com

**(二)单位名称：**山东省土壤肥料总站

**联系人：**马荣辉、郭跃升

**联系电话：**0531-81608041

**电子邮箱：**maronghui518@163.com

## 设施蔬菜套餐式水肥一体化生态种植技术

### 一、技术要点

1.在加强基施有机肥、生物有机肥和土壤调理剂等基础上，通过追施有机碳类水溶性肥料作为设施蔬菜根层有机碳供应的主要调控方式，提出“基肥增碳+追肥补碳”的全生育期根层碳氮调控技术。

2.基肥以改土培肥为主，结合区域土壤特性与作物施肥历史、种植年限等因素选用适宜土壤调理剂、生物有机肥等有机肥类产品，无论新老棚均可施用 40~80kg/亩的功能微生物肥料来调节土壤微生物区系平衡；并根据作物养分需求特性，选择合适养分配比的肥料。

3.追肥根据不同作物不同生育期养分需求特性，选择合适的营养型专用配方大量元素水溶性肥料产品，并结合设施生产过程中存在的土壤障碍问题，有针对性的选择功能型肥料产品，结合基肥施用原则选择作物套餐施肥组合。

以秋冬茬及冬春茬设施番茄为例，关键追肥时期分别集中在 10-11 月和 4-5 月，基施适量有机肥后，每隔 7-15 天进行一次追肥，追肥类型主要为腐植酸水溶肥、大量元素水溶肥及补钙叶面肥合理组合，套餐式水肥一体化技术与传统灌溉施肥技术相比增产 19.6%。

秋冬茬设施番茄套餐式水肥一体化生态种植技术

时期	定植前	苗期	开花期	结果初期	结果盛期	结果末期
时间	--	20-25 天	7-10 天	20-25 天	65-80 天	20-25 天
日期	--	8 月中旬	9 月上旬	10 月中旬	11 月-1 月	2 月初
施肥次数	1	2-3	1	2	3-4	1
时间间隔	--	7-10 天	--	7-10 天	10-15 天	--

时期	定植前	苗期	开花期	结果初期	结果盛期	结果末期
灌水量方/亩/次		6-8	10	7-8	8-10	4-5
施肥量/亩/次	生物有机肥 120-160kg/亩, 土壤调理剂 75kg/亩, 复合肥 50-100kg/亩(增碳-改土)	腐植酸液体肥 5L/亩, 水溶肥 2.5kg/亩/次, 叶面肥 50ml/亩/次(促根)	腐植酸水溶肥 5L/亩, 防早蔫叶面肥 50ml/亩/次(改土-促根-抗逆)	生物能中性水溶肥 5-10kg/亩/次, 腐植酸液体肥 5L/亩/次(增碳调氮)	生物能中性水溶肥 5-10kg/亩/次, 腐植酸型液体菌剂 5L/亩/次, 补钙叶面肥 50ml/亩/次(增碳-激发土壤微生物生态-抗逆)	大量元素水溶肥 2-3 公斤(促根)

注：目标产量 5000-7000kg/亩，功能性肥料根据实际情况酌情添加

冬春茬设施番茄套餐式水肥一体化生态种植技术

时期	定植前	苗期	开花期	结果初期	结果盛期	结果末期
时间	--	20-25 天	7-10 天	20-25 天	45-55 天	20-25 天
日期	--	1 月中旬	2 月上旬	3 月上旬	4 月-5 月	6 月初
施肥次数	1	2	1	2	3-5	1
时间间隔	--	10-12 天	--	10-15 天	7-10 天	--
灌水量方/亩/次	0	5-6	10	5-6	7-8	5-7
施肥量/亩/次	生物有机肥 120-160kg/亩, 土壤调理剂 75kg/亩(增碳-改土)	腐植酸型液体菌剂 5L/亩/次, 叶面肥 50ml/亩/次(促根)	腐植酸水溶肥 5L/亩, 促光合叶面肥 50ml/亩/次(改土-促根-抗逆)	生物能中性水溶肥 5-10kg/亩/次, 腐植酸型液体菌剂 5L/亩/次(增碳调氮)	生物能中性水溶肥 5-10kg/亩/次, 腐植酸型液体菌剂 5L/亩/次, 补钙叶面肥 50ml/亩/次(增碳-激发土壤微生物生态-抗逆)	大量元素水溶肥 2-3 公斤(促根)

注：目标产量 6000-8000kg/亩，功能性肥料根据实际情况酌情添加

## 二、适宜区域

山东省各地及黄淮海区域

## 三、注意事项

1.在采用水溶性原料肥进行组合，并配合灌溉施肥方式施用，应注意肥料混合的兼容性，对于混合后会发生化学反应的肥料，应采用分别单独注入的方法或者采用两个以上的贮肥罐把混合后相互作用会产生沉淀的肥料分别贮存、注入。

2.选择灌溉水时应首先考虑水质的问题，包括：灌溉水 pH、可溶性盐含量、钙镁离子含量等，避免水肥相互作用产生沉淀对灌溉系统和作物造成不良影响。

3.土壤水分状况由于受各种因素影响，往往不能与作物需水规律相适应，因此，在作物栽培管理中，要根据气候、土壤水分及作物需水规律，建立最优化的合理灌溉制度。

## 四、依托单位

**单位名称：**金正大生态工程集团股份有限公司

**联系地址：**山东省临沭县兴大西街 19 号

**邮政编码：**276700

**联系人：**张 强

**联系电话：**13521165053

**电子信箱：**zhangqiang@kingenta.com

# 第十部分

## 农机化技术





## 多作物多功能智慧播种技术

### 一、技术要点

1. 粒距一致性控制技术：采用电机驱动排种器，通过排种器转速自适应控制算法调节专用闭环反馈电机的转速，使排种器转速与作业速度自适应匹配，实现播种粒距的一致性控制。

2. 播深一致性控制技术：采用以地表不平整度和整机作业阻力为输入、以播种深度为输出的系统传导函数和控制算法，根据基于力传感的播种单体下压力检测装置反馈的信号，利用电液控制技术调节下压力调节机构，实现地表起伏快速准确追踪及播种深度主动调节。

3. 基于北斗的基肥精准控制系统：根据北斗导航定位信息分析土壤养分分布、作物需肥规律，采用多传感器融合测速方法和排肥轴转速精准控制技术，实现基肥基准施用。

4. 口肥量电驱精准控制系统：采用基于电机直驱的排肥器转速自适应控制算法，精准调节电机控制模块，使排肥器转速与作业速度精准匹配，实现口肥的精准施用。

5. 播种施肥质量检测系统：精确获取播种漏播堵塞信息和施肥管堵塞信息，实现种子漏播堵塞、肥料漏施堵塞等故障的实时检测和精确感知。

6. 分层施肥装置：优化分层施肥深松铲结构，精确控制浅层肥和深层肥施用量、层次、深度，满足作物全程对肥料的需求。

7. 农机多源异构大数据云平台：采用基于负载匹配的数据采集技术和跨平台交互式智能可视化技术，解决云平台农机作业数据多源异构性和高并发性问题，实现农机作业信息的远程可视化呈现、作业状况实时监控及播种机具的高效运维管理。

二、适宜区域

适宜在黄淮海地区推广应用。

三、注意事项

无

四、依托单位

**单位名称：**山东省农业机械科学研究院

**联系地址：**山东省济南市历城区桑园路 19 号

**联系人：**陈 刚、孙永佳、孙宜田

**联系电话：**18660136295

**电子邮箱：**sytde@163.com

## 苹果智能分选分级生产线

### 一、技术要点

苹果智能分选分级生产线核心技术：第一是工艺流程创新设计，确保了行业内最低的接近于 0 的伤果率。第二是称重的准确性及精度，选用德国进口称重传感器，精度达到 1 克，分选重量区间 20~1500 克。弹果器选用台湾知名品牌电磁铁，使用寿命长，工作效率可达 30000 个/小时，分选等级可选 12~18 个。生产线配置数据采集功能，可实时采集生产线的产量数据。智能分选分级生产机性能参数如下：

产品型号	6GXF-5	
分选速度	36000 个/小时	
分选通道数量	单通道或多通道	
分选等级出口	标准配置 8 个，可增减	
重量分选	标准配置，双称重传感器	
重量分选区间	20g~1500g	
分选精度	±1g	
外观分选	包含着色度、果形、尺寸大小、病斑、虫洞、果锈、碰伤等	
内部病变分选	霉心病、糖心病、褐变等	
酸甜度分选	根据不同的糖度值分 A、B、C 级	
水分比例分选	分选果实脆度	

1. 动态精确称重技术。每个通道配备 2 个称重单元，同时接触，连续独立称量果杯皮重量。

2. 近红外分析内部品质。当近红外行照射到水果时，可深入穿透到肉类内部，检测内部组成通过分析与待测成分相关的吸收光谱。

3. 外部品质检测。采用高分辨率 CCD 技术对每个水果采集多幅图像，综合水果的大小、颜色、形状和表面缺陷等特征参数进行检测，并配置深度学习系统，实现快速自动分级。

## 二、适宜区域

苹果智能分选分级生产线适宜推广区域主要是苹果种植地区，如山东、陕西、山西、甘肃、新疆、辽宁等苹果主产地。

## 三、注意事项

苹果智能分选分级生产线属于定制化产品，需根据客户冷库及车间尺寸及选果效率定制化设计，以最大程度的发挥生产线的功能。

## 四、依托单位

**单位名称：**山东省烟台苹果大数据有限公司

**联系地址：**烟台市高新区蓝海路 1 号蓝海软件园 E 座

**邮政编码：**264003

**联系人：**纪悦涛

**联系电话：**13853577600

**电子信箱：**416978358@qq.com

## 玉米果穗-籽粒联合干燥技术

### 一、技术要点

#### 1. 玉米果穗专用干燥技术

国内首创规模化玉米果穗预干专用装备及附属装置，具有玉米果穗落料装置，有效避免玉米穗在落料时翻转、直立，避免玉米穗“卡滞”在导料槽中，提高工作可靠性；具有玉米果穗平铺装置，实现玉米果穗薄层平铺不架桥；具有热风智能切换装置，根据果穗降水程度，自动控制热风风量；缓苏比 1:1 的双机串联结构，有利于实现芯部与表层水分梯度的平衡，节约热源。

#### 2. 玉米果穗-籽粒联合干燥技术

首创“玉米果穗干燥-脱粒-清选-籽粒干燥-入仓”全程不落地加工流程，完成玉米果穗-籽粒联动干燥技术集成。玉米果穗干燥机与脱粒机、清选机、籽粒干燥机有机结合，实现玉米加工全程高效流转，在成套装备的成本基本不增加的基础上，实现玉米果穗即收、果穗即烘、即脱、籽粒即烘的流水线作业，保证各环节不存粮、不卡脖。

#### 3. 余热利用技术及减排技术

针对籽粒干燥塔排气温度高，能源消耗大、废气扬尘含量高的问题，结合玉米果穗干燥特点，利用热风余热干燥玉米果穗，增加预干机但不额外配置热风炉和交换器，实现玉米果穗大风量中温干燥，实现废热再利用，节约能源；同时能集中收集干燥塔排出的废屑，保护环境。

#### 4. 自动控制技术

采用自动化监控技术，干燥塔内配备在线水分检测仪，热风炉及干燥塔配备温度传感器，根据实时监测热风温度、水分含量等数据，果穗烘干机内上下各安装有温湿

度变送器，分别检测上部、下部空气温度及空气湿度，通过液晶屏操作界面，实时显示和控制系统运行参数，实现设备的智能化；充分挖掘现有装备利用潜能，提高设备匹配度，将脱粒机、清选机、籽粒干燥机有机串联起来，解决了干燥机智能化程度低的问题，实现了玉米产后全程不落地加工。

## 二、适宜区域

本技术适用于玉米摘穗收获主产区。

## 三、注意事项

- 1.玉米穗及玉米籽粒干燥前应符合相应干燥技术要求。
- 2.该技术中所用到的前后设备生产效率要相匹配。
- 3.定期对果穗干燥机及籽粒干燥机进行维护保养及清理，经常检查机器运转情况、检查皮带松紧度、轴承是否缺油等。

## 四、依托单位

**单位名称：**山东省农业机械科学研究所

**联系地址：**山东省济南市桑园路 19 号

**邮政编码：**250100

**联系人：**张宗超

**联系电话：**18953131894

**电子信箱：**617196821@qq.com

## 夏玉米籽粒收获机械化技术

### 一、技术要点

玉米籽粒机械化收获是用联合收获机一次完成玉米的摘穗、果穗剥皮、脱粒、清选等作业，该技术后期需要配套粮食烘干技术。

(一) 农艺技术：农艺要求包括玉米品种、播期、密度、行距、收获期等。玉米品种要求是生长周期短、抗倒伏性好、收获时含水率低、收获时籽粒硬、易脱粒的玉米品种；玉米播期应按照“玉米早播”的要求，要做到“小麦随收、玉米随播”；按照玉米品种和籽粒收获作业的要求确定播种密度和种植行距等作业指标。

(二) 收获期确定：按照玉米生产目的，确定收获时期，一般在玉米成熟期即籽粒乳线基本消失、基部黑层出现时进行籽粒收获。黄淮海地区玉米达到生理成熟时籽粒水分约为 30%，而籽粒最佳收获质量水分区间应为 23%~25%，不得高于 28%，籽粒每天的脱水率为 0.4%~0.8%，因此，玉米生理成熟后仍需在田间晾晒十天左右，才能达到适合籽粒直收的水平，山东夏玉米大致在 9 月下旬或 10 月上旬收获。

(三) 作业条件：按照《GB/T 21962-2008 玉米籽粒收获机械技术条件》要求，玉米籽粒收获机械化作业要求籽粒含水率为 $\leq 25\%$ ，玉米最低结穗高度  $> 35\text{cm}$ ，植株倒伏率 $\leq 5\%$ ，果穗下垂率 $\leq 15\%$ 。玉米籽粒收获机行距应与玉米种植行距相适应，等行距收获的玉米籽粒收获机一般适应行距（55~65cm），行距偏差不宜超过 5cm。

(四) 作业质量：在适宜收获期，玉米籽粒收获作业地块符合一般作业条件时，作业质量指标应符合有关标准要求：总损失率 $\leq 5\%$ ，籽粒破碎率 $\leq 5\%$ ，籽粒含杂率 $\leq 3\%$ ，秸秆粉碎还田型按照 GB/T 24675.6-2009 有关规定执行。

(五) 机械选择：根据地块大小和种植行距及作业质量要求选择合适的机具，推

荐选用《国家支持推广的农业机械产品目录》中的玉米籽粒收获机。

(六) 机具作业：作业前，按使用说明书要求对机组进行全面保养、检查、调整，保证玉米籽粒收获作业机组符合技术要求；作业前适当调整摘穗辊(或摘穗板)间隙、摘穗台和秸秆还田机高度，按机具操作规程进行田间作业。

(七) 玉米籽粒烘干技术配套：玉米籽粒直收需要配套粮食烘干设备，籽粒直收后立即进行烘干，达到储存的标准水分 13%左右后入仓存放。

## 二、适宜区域

黄淮海玉米主产区。

## 三、注意事项

### (一) 选用适宜机收的品种

山东在推广玉米籽粒直收的过程中，推广的适宜玉米籽粒直收的品种主要有登海 3737、登海 518、德利农 7 号、先玉 047、秋乐 218 和浚单 20 等。

### (二) 加强农艺与农机融合

黄淮海地区种植制度为玉米与小麦轮作复种，为保证农时，就要求玉米及时完成收获作业，选择适宜品种推广“小麦晚播、早收，玉米早播、晚收”技术是推动玉米籽粒直收、保证小麦玉米双丰收的关键，适当推迟玉米收获期 5~10 天，待籽粒含水率降到 25%时再进行籽粒收获。

### (三) 建立健全粮食烘干机械配套服务体系

含水率较高的玉米籽粒若不能及时得到烘干处理，短时间内就会发霉，降低玉米品质甚至失去收储价值。这就需要发展玉米籽粒烘干机械，健全烘干作业服务组织，需要各部门的大力协作、全力推进，抓好重点区域、重点对象，为玉米全程机械化生产的进一步推进打下坚实的基础。

#### 四、依托单位

**单位名称：**山东省农业机械技术推广站

**联系地址：**济南市工业南路 67 号

**邮政编码：**250100

**联系人：**康云友

**联系电话：**0531-83199972

**电子信箱：**sdny2000@163.com

## 夏花生免膜播种绿色机械化技术

### 一、技术要点

#### (一) 秸秆处理

小麦联合收获时，要对秸秆进行粉碎处理，且抛撒均匀；收获作业后，采用秸秆还田机对小麦根茬进行粉碎还田处理。秸秆粉碎要细碎，还田粉碎长度 $\leq 10\text{cm}$ 、抛撒不均匀度 $\leq 20\%$ 。

#### (二) 土壤耕整

1. 土壤耕整。对地表秸秆粉碎质量差、小麦播前未深松、深翻的地块，宜采用深耕犁对土壤进行耕翻，翻埋小麦秸秆和根茬，翻耕作业深度 22~25cm，然后用动力驱动耙或旋耕机进行整地；对秸秆粉碎质量好、小麦播前深松、深翻后的地块，可选用旋耕机进行土壤耕整作业，将秸秆与土壤混合。旋耕作业深度 15cm 以上。作业时深浅一致，无漏耕；整地土壤平整沉实、表层疏松细碎。

2. 机械起垄。花生起垄作业可以采用起垄机械单独起垄，也可采用具有起垄功能的播种机进行起垄播种复式作业。要求垄高 10~15cm，垄距 80~85cm，垄顶宽 50~55cm。

#### (三) 花生播种

1. 品种选择。花生夏直播选择全生育期在 110 天左右，综合性状好、单株产量潜力大的早熟或中早熟型品种。

2. 种子准备。种子要分级筛选，种粒大小一致。播种前，对种子进行包衣(拌种)处理，防治蛴螬等地下害虫，预防花生烂种及茎腐病等。处理后的种子，要晾干，保证机械排种通畅。

3.抢墒播种。夏花生播种越早越好，墒情好要抢墒播种，墒情不好，要先播种后造墒，避免造墒影响播期。一般为6月5日~6月15日。

4.合理密植。为提高花生产量，夏花生常规穴播双粒要适当增加密度，亩播9500~11000穴。

5.播种作业。因地耕层残茬较多，夏花生播种时要选用带旋耕灭茬和圆盘开沟器的播种机。同时应具有播行可调性能，可实现一垄双行播种要求。垄上行距25~28cm。播种深度一般在3~5cm。

#### （四）田间管理

田间管理主要是田间植保作业。田间植保包括地面喷撒除草剂和叶面喷撒植物保护剂。喷撒除草剂要选择喷杆式喷雾机，叶面喷撒植物保护剂，可根据花生长势选择喷杆式喷雾机和无人植保飞机。田间植保要求药液喷撒均匀，无漏喷重喷。

#### （五）花生收获

1.适期收获。当花生植株顶端停止生长，上部叶片变黄，基部和中部叶片脱落，大多数荚果成熟时，即到收获期。我省夏花生收获期一般在9月下旬至10月上旬。

2.联合收获。选择轮式或履带花生联合收获机，一次进地完成挖掘、输送、摘果、集箱等作业工序。要求挖掘深度一致，落果漏果少，摘果干净，破损率低。收获后及时晾果。花生秧蔓用作饲料时，可晾晒3~5天再收集加工。

3.分段收获。采用牵引式花生挖掘铺晒机，先将花生挖掘翻晒；晾晒3~5天，秧蔓基本干燥，荚果与秧蔓连接具有一定韧性时，采用自走式花生捡拾摘果机进行捡拾摘果作业，同时收集花生秧蔓。要求翻晒均匀，捡拾落果少，摘果干净，落果漏果损失少。

## 二、适宜地区

鲁中南、鲁西南花生主产区、平原花生种植区。

### 三、注意事项

(一) 选择地块，水肥保障。夏直播花生要获得高产，应选择土层深厚、有排灌条件、肥力中等或中等以上的地块。

(二) 秸秆粉碎，质量要高。前茬作物收获后，应及时进行秸秆处理。离田处理田面要干净，还田处理要细碎，抛洒均匀。

(三) 抢时早播，播时镇压。前茬作物收获后，应及时早播，越早越好，先抓早，再抓好。墒情不足时，应先播种后灌溉。耕整地和播种时，要做好土壤镇压，防止水分蒸发造成失墒。

(四) 夏季品种，确保密度。选用增产潜力大、品质优良、综合抗性好夏花生品种，每亩保证密度达到 10000 穴左右。

### 四、依托单位

**单位名称：**山东省农业机械技术推广站

**邮政编码：**250100

**联系人：**李鸪鹏

**联系电话：**0531-83199980

**电子信箱：**likunpeng@shandong.cn

## 棉花生产全程机械化技术

### 一、技术要点

(一) 品种选择。选择果枝短、株型紧凑、抗病抗倒伏、吐絮集中、含絮力适中、纤维强度高、对脱叶剂比较敏感等适合机械化作业的棉花品种，包括 K836、鲁棉研 37 号等品种。

(二) 耕前处理。在秋季棉花收获后，使用秸秆粉碎还田机将棉花秸秆粉碎还田；或将棉秆机械拨除、打捆收集运输离田。使用残膜回收机回收地表残膜。

(三) 耕整地。秸秆还田地块，冬前采用翻转犁深耕深翻，深耕 25cm ~ 30cm；秸秆离田地块可以用深松机进行深松，深松深度为 30cm。3 月中旬用驱动耙碎土整地，必要时用激光平地机对土地进行整平。

(四) 播种。4 月下旬，采用卫星导航拖拉机配套棉花覆膜播种机按照 76cm 等行距进行播种覆膜铺设滴灌带作业，采取膜上打孔播种，一膜三行播种膜宽 2.05m、一膜两行播种膜宽 125cm，膜厚 0.01mm，每亩播量 1.5kg 左右，播种密度 6000 穴/亩左右，膜下喷仲丁玲灭草剂 150ml/亩。

(五) 培土及中耕除草。棉花出苗后进行机械培土，根据情况进行机械中耕除草作业。

(六) 水肥一体化管理。根据田间持水量，择机进行滴灌，并根据需要随水追肥。

(七) 植保化控。根据病虫害情况采用大型高效植保机械进行植保作业，按照少量多次的原则进行化控作业，应在幼苗期进行第一次化控，控制棉花株高在 90cm 左右。

(八) 脱叶催熟。喷药时机选择：9 月 25 日前后，田间棉花自然吐絮率达到 60%

以上，棉花上部铃龄达 40 天以上，采收前 18-25 天，连续 7-10 天平均气温在 20℃ 以上，最低气温不得低于 12℃，保证棉株上中下层叶片都能均匀喷有落叶剂。脱叶催熟宜选择大型高效吊杆喷雾机。脱叶催熟剂用量选择：喷雾机每亩每次使用脱叶剂欣噻利 100ml+30kg 水，分两次喷施，间隔 7 天

(九) 采收。10 月中旬，采用自走式大型摘锭式采棉机进行收获。

## 二、适宜区域

主要适宜黄河流域、新疆棉区，长江流域可参照执行。

## 三、注意事项

重点是采用适宜机采的棉花品种，选择大地块采用 76 厘米的等行距种植模式，通过化控塑造适宜机采的棉花株形，采用脱叶催熟促进棉花集中落叶和成熟，适期进行机采作业。

## 四、技术依托单位

**单位名称：**山东省农业机械技术推广站

**联系地址：**济南市工业南路 67 号

**邮政编码：**250100

**联系人：**陈传强

**联系电话：**0531-83199971，13655311760

**电子邮箱：**ccqsdnj@163.com

## 马铃薯播种收获关键环节机械化技术

### 一、技术要点

马铃薯生产机械化包括马铃薯机械播种和机械收获技术。机械播种技术是利用播种机械一次性完成开沟、施肥、播种、喷药、扶垄、喷除草剂、覆膜等多项作业；机械收获技术是利用收获机械一次性完成起薯、升运、筛土、分离等多项作业。

#### (一) 马铃薯播种技术

1. 播前准备。采用翻转犁、旋耕机械或深松整地复式作业机进行耕整地，作业深度不小于 25cm，均匀一致，无重耕、漏耕，整后地表平整。深松作业应比深耕作业加深 5cm。

2. 适时播种。在土壤 10cm 深处的地温达到 10℃时，进行机械化播种。春季播期，一般在 2 月~3 月；夏季播期，一般在 7 月~8 月。

3. 播种要求。实行垄作，播深 8~15cm，垄高 20~25cm，株距 20~30cm，一垄单行垄距 75~80cm、大垄双行 90~110cm。机械化播种作业要求，播种合格率≥85%，种子破损率≤1.5%，漏种指数≤10%，重种指数≤20%。

4. 马铃薯上土机上土。当地下茎距垄面 2cm 左右时上土为宜，覆土厚度 2~3cm；覆土后马铃薯苗可以自行钻出地膜。

#### (二) 马铃薯收获技术

1. 收前准备。收获前 3~5 天机械杀秧或药剂杀秧，清理地块，以免影响收获机械作业质量。机械进地作业前，要进行机械调试，检查调整机械连接传动情况和挖掘深度。

2. 适期收获。根据气候条件、安全贮藏时间、市场价格和下茬作物等不同情况确

定，一般在地温低于 18℃时开始收获。当马铃薯植株大部分茎叶干枯、块茎容易与匍匐茎分离，土壤含水率 $\leq 20\%$ 时，即可择时收获。

3.收获要求。在收获作物前根据土壤、收获深度进行调试挖掘铲，调好后固定。挖掘深度的调整要适度，入土浅易伤薯块，收获不净，入土过深，增加拖拉机的作业负荷，造成薯土不易分离。一般挖掘收获要求挖掘深度 20~25cm，明薯率 $\geq 96\%$ ，伤薯率 $\leq 1.5\%$ ，破皮率 $\leq 2\%$ 。

## 二、适宜区域

全省马铃薯主产区。

## 三、注意事项

1.选择好的适用品种，并按照当地的农艺要求对种子做好播前处理。种子要选择三代以内的脱毒种薯并适应当地生态条件，且经审定推广的符合生产加工及市场需要的专用、优质、抗逆性强的马铃薯种薯。

2.确定好播种用种量、播期、合理密度和行距。

3.须配备随收获作业的拾薯人员，机械挖掘出土豆时，容易滚落，应及时捡拾，防止机压。

4.收获后出土的马铃薯要及时捡拾运出田间，防止被太阳光暴晒致伤，易变绿产生有毒化学物质，而且很易腐烂变质。

## 四、依托单位

**(一)单位名称：**山东省农业机械技术推广站

**联系地址：**济南市工业南路 67 号

**邮政编码：**250100

**联系人：**栾雪雁

**联系电话**：83199980

**电子信箱**：luanxueyan@shandong.cn

**(二) 单位名称**：山东省农业机械科学研究院

**联系地址**：济南市历城区桑园路 19 号

**邮政编码**：250100

**联系人**：张 华、姜 伟、李维华

**联系电话**：0531-88617675、88617507、18668971157

**电子邮箱**：zhanghua126@sina.com

## 大蒜种收机械化技术

### 一、技术要点

1. 种蒜机械分级。采用蒜种分瓣筛选机，对蒜头分瓣，种蒜清选分级，选择均匀一致的种蒜瓣进行机械化播种。

2. 土壤机械耕整。耕地前要将前茬作物秸秆精细还田，秸秆长度 $\leq 5\text{cm}$ ，抛撒均匀。采用翻转犁、旋耕机等对土壤深耕细整，耕深 25cm 左右，适墒耕翻、耙碎耙透，达到土壤疏松细碎、流动性好，为正芽播种创造条件。

3. 大蒜机械播种。播种深度 1~2cm，正芽率 $\geq 85\%$ 、空穴率 $\leq 3\%$ 、播种深度合格率 $\geq 85\%$ 。播种前，要选用行距适合的机械，行距一般 16~20cm；调整株距，株距一般 13~15cm，确保播种密度符合要求。为提高播种效率，畦面宽应是播种机的幅宽的整数倍。

4. 大蒜机械收获。适时收获，在蒜瓣背部凸起，瓣与瓣之间沟纹明显，植株将要干枯时进行机械收获作业。收获时假鳞茎韧性要高。机械收获装备可选择手扶挖掘、前置挖掘、后置挖掘分段式收获机，挖出蒜头后应在叶秆覆盖下晾晒 2~3 天后再收集，蒜头忌暴晒及淋雨。或采用一次完成挖掘、清土、切茎、集箱等多道工序的联合收获机械。大蒜收获要求伤蒜率 $\leq 1.5\%$ 、损失率 $\leq 5\%$ 、含杂率 $\leq 5\%$ 。

### 二、适宜区域

黄淮流域大蒜主产区。

### 三、注意事项

1. 播种时间。大蒜适宜的发芽温度为 15~20℃，山东适宜播期为 9 月底至 10

月初，各地可根据实际情况选择最佳播期。

2. 浇水覆膜。播种后及时浇覆膜水，浇足浇透，满足冬前生长需要，水渗下后每亩用 33%除草通乳油 150ml 兑水 50kg，喷施畦面，然后覆盖地膜。

3. 人工放苗。播种后 7-10 天，幼芽开始出土，目前采用机械化播种的大蒜不能全部破膜，要在叶面未展开前适时人工放苗。

4. 田间管理。大蒜的田间管理、病虫害防治等可参考 GB/Z 26578-2011 大蒜生产技术规范，按照当地生产实际进行。植保作业选用无人植保机、喷杆式喷雾机。灌溉、中耕施肥，选用通用机械即可。有条件的地区推荐采用水肥一体化进行高效田间管理。

#### 四、依托单位

**(一) 单位名称：**山东省农业机械技术推广站

**联系地址：**济南市工业南路 67 号

**邮政编码：**250013

**联系人：**朱月浩

**联系电话：**0531-83199979

**电子信箱：**sdnjtgzyh@163.com

**(二) 单位名称：**山东省农业机械科学研究院

**联系地址：**山东省济南市桑园路 19 号

**邮政编码：**250100

**联系人：**张 华、朱正波、李维华

**联系电话：**0531-88617675、88617507、18668971157

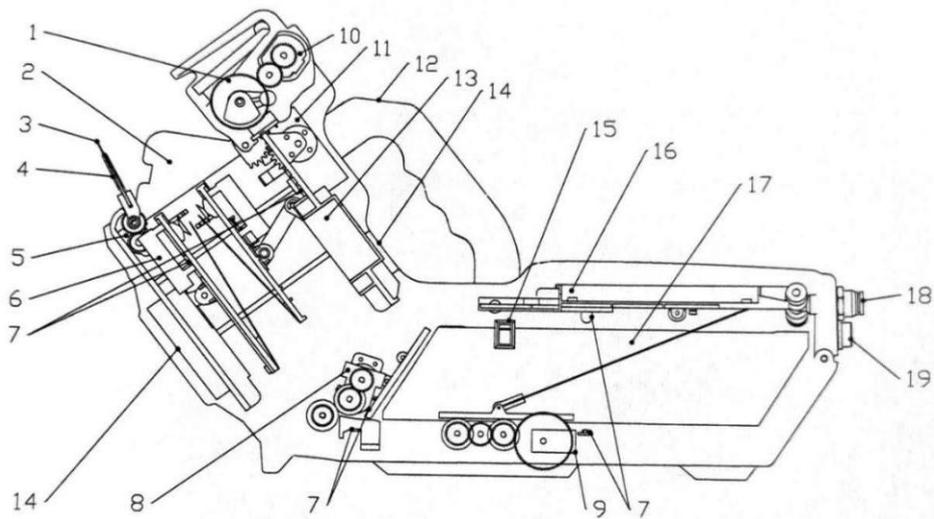
**电子信箱：**zhanghua126@sina.com

## 智能苹果套袋装备与技术

### 一、技术要点

#### (一) 智能苹果套袋机工作原理

智能苹果套袋机是一种手持设备，与新型果袋配套使用，果农可轻松握在手里操作，对准水果即可瞬间完成自动套袋。



- 1 封口装置、2 机头防护架、3 凸板、4 凸板硅胶、5 凸板舵机、  
6 气室/吸盘、7 机身传感器、8 中间电机、9 纸盒电机、  
10 封口装置电机、11 凹板舵机、12 触摸键、13 上下板舵机、14 显示屏、  
15 电源开关、16 控制电路板、17 纸盒、18 气管接头、19 电源接头

图一 苹果套袋机结构图

#### 1. 智能苹果套袋机集合光电控制系统对纸袋进行精准的到位控制

打开设备电源开关设备正常启动，纸盒内装入纸袋以后设备传感器接收信号启动纸盒内的电机，电机驱动搓纸轮将纸袋向前传出；纸盒前端的传感器发出信号指令使

中间电机启动，把纸袋变向传送至机头位置；机头上下配合位置的传感器发出指令信号使上下位置的舵机启动，配合吸盘的吸引动作，拉开纸袋；折袋封口动作可有人手点触触摸按键来启动，舵机驱动上下凹凸板槽配合动作，将纸袋折口；凸版接触凹版上的控制开关，启动装订封口机构，完成封口动作。

## 2. 基于光电控制关键技术的研究

重点突破光电精确位置控制关键技术，通过舵机驱动、电机传送等机构的工况条件对红外对射传感器信号的影响研究，建立红外传感器、驱动舵机、传送机构、送袋、张袋、打钉封口等之间关系控制模式，确定运动速度、位置关系与执行机构响应时间的最佳参数匹配关系式，实现自动精确送袋、张袋、打钉封口功能。

## 3. 纸袋张开关键技术的研究

基于负压理论，研究负压的压力参数、负压吸盘的结构性状与耐用性参数、感知传感器等参数对吸附纸袋影响度及精确分离技术，解决张袋口径、位置不正确问题，实现纸袋精确吸附、输送、张开、分离等动作。

## 4. 纸袋折袋封口关键技术的研究

基于传感器和舵机的精准角度控制原理以及电动订书机的控制原理，设置凹凸板槽组合导向压纸装订机构，解决纸袋张开后折叠不整齐、封口不严密等问题，实现纸袋平整对折，使得袋口在凹凸板啮合效果作用下产生塑性变形，从而折叠规范整齐，完成打钉牢固的封口动作。

## 5. 智能苹果套袋机集成技术研究

将关键技术及装置进行衔接，集成突破存储传送脱附开袋-折袋封口机械化核心技术与创新研制的三大关键部件，研究基于集位置、方向、速度、强度等关键参数可实现时序控制、快速反馈的信息与电子等技术的高度融合，研发传袋、开袋、折袋封口等多功能有效衔接、相互匹配的集成化技术，创制智能化、轻简化、可适应不同厚度纸袋的精准苹果套袋机械化装备，真正实现苹果套袋机械化，满足不同区域、不同品种、不同果型的精准苹果套袋机械化装备需求。

## （二）关键技术及创新点

### 1. 出袋、张袋关键技术

下部搓纸，保证果袋从下部出仓；出袋关键技术是基于位置传感技术的弹性双组辊轮同步独立传送机构研究，保证每个循环过程中只能出一个纸袋。摒弃传统纸袋样式，采用新型立体纸袋；舵机驱动对置式限位直线轴承吸盘拉分机构拉开纸袋，是张袋关键技术。

### 2. 封口关键技术

采用电机控制折纸机构和两个打钉机构，利用凹凸板槽组合导向压纸装订机构完成封口动作，解决封口不严、易被撑开等技术问题。

### 3. 精准苹果套袋机械化装备

包括纸袋储存及传送机构、纸袋张开机构以及纸袋折袋封口机构，控制电路通过红外对射传感器识别纸袋的位置，通过控制相应舵机、电机的转动，实现纸袋自动捻出、传纸、张袋和折袋封口动作。合效果作用下产生塑性变形，从而折叠规范整齐，完成打钉牢固的封口动作。

## （三）总体性能指标国内外水平对比

水果套袋技术最先开始于日本 60 年代，80 年代以后套袋技术全面引进中国，套袋最大的好处是改善外观品质和减少农药残留，改善外观品质突出表现在表面光洁和着色全面上，以苹果为例，不套袋着色最高程度也就 2/3，套袋后着色面积则可达到 99% 以上。外观品质的改善和农药残留的降低是我国水果得以打入国际市场的重要条件，特别是我国即将加入 WTO，国内果品相对过剩，外国优质水果也在陆续进入我国，水果套袋是我果品业发展的一个必要配套措施。由于套袋大大提升了水果的经济价值，在我国广受欢迎，是水果种植过程中较为普遍的种植环节。目前为止，国内外并没有发现集储袋、出袋、撑袋、封袋于一体的水果套袋机。市场上出现过单一撑袋的机器，但没有自动出袋及自动封袋的功能，远远没有达到自动套袋的技术要求。相比传统手工套袋的效率每 5-10 秒/个，智能苹果套袋机可实现套袋每 1-2 秒/个，套袋

数量可达每小时 800 个以上，其效率是传统套袋的 3 倍以上，智能苹果套袋机是对人工套袋的技术革新有效节约劳动力，减轻劳动负担，提高劳动效率，提升苹果套袋机械化行业整体技术水平，推动苹果套袋机械化行业快速发展。

## 二、适宜区域

苹果种植区。

## 三、依托单位

**单位名称：**烟台梦现自动化设备有限公司

**联系地址：**烟台市莱山区港城东大街 588 号揽胜公馆 D 座 25 层

**邮政编码：**264000

**联系人：**史凤莺

**联系电话：**15615554134

**电子邮箱：**362107071@qq.com

# 第十一部分

## 水产养殖技术





## 莲藕-克氏原螯虾（小龙虾）生态共养生产技术

### 一、技术要点

#### 1 产地环境条件

产地环境应符合NY/T 5010和NY/T 5361的规定。应选择土壤pH6.5~7.5、盐分0.15%以下、生态条件良好、远离污染源的农业生产区域。用水应符合NY 5051的规定。

#### 2 藕虾共养池建设

##### 2.1 基本条件

套养克氏原螯虾的藕池应水源充足，排灌设施齐全，耕作层深宜28cm~35cm。每池面积宜不大于13340m<sup>2</sup>，池宽宜在20m以内。设置好进水口、排水口和溢水口。

##### 2.2 共养池建造

###### 2.2.1 围埂建造

共养池四周应筑围埂。围埂宜高于池底（着藕区）0.5m~1.0m、顶宽1.0m~1.5m、底宽2.0m~3.0m，不渗水。

###### 2.2.2 虾沟建造

虾沟宜深0.8m~1.0m，上口宽1.5m~2.5m，坡比为1:2~1:3，坡面不能硬化或有塑料布等覆盖物。虾沟与着藕区之间要筑内埂，内埂宜高25cm、宽30cm。沟内宜于投放小龙虾前30d左右分散移栽菹草、轮叶黑藻、伊乐藻等沉水植物或莲藕，植物水面覆盖率30%~60%。

###### 2.2.3 防逃设施设置

围埂上应设置防逃设施，可选用塑料布、渔用网布、石棉瓦、玻璃缸瓦等材料。

防逃设施须牢固，地上部分高度应不低于 40cm。选用渔用网布作为防逃设施的，应在其上部固定有 10cm 以上的塑料布。进水口、排水口和溢水口应设置网眼 80 目 ~ 100 目防逃网。

### 3 莲藕种植

#### 3.1 品种选择及种藕准备

选鄂莲 5 号、南京池、飘花藕、鄂莲 6 号、鱼台白莲、马踏湖白莲等品种。应从健康田块选择种藕。种藕应至少具有 3 节、2 个完整节间及 1 个顶芽，无冻害及机械损伤。每 667m<sup>2</sup> 用种量为 250kg ~ 500kg。

#### 3.2 藕池准备

基肥使用应符合 NY/T 394 和 NY 525 的有关规定。宜于 4 月 10 日前完成整地施底肥，灌浅水备用。每 667m<sup>2</sup> 宜施商品有机肥料 300kg 或充分腐熟农家肥 3000kg，撒施均匀，旋耕入土。

#### 3.3 定植

在 4 月下旬气温稳定在 13℃ 以上时种植莲藕。株行距宜为 1.5m×2.0m。

### 4 克氏原螯虾投放

#### 4.1 投放前准备

##### 4.1.1 共养池消毒

宜于投放克氏原螯虾前 15d，人工清除浮萍、水绵，每 667m<sup>2</sup> 用新鲜生石灰 25kg ~ 40kg 或茶籽饼 10kg ~ 15kg 消毒。使用生石灰时，要防止伤害叶片；使用茶籽饼时，应先粉碎，再用清水浸泡 24h 左右，后将饼渣、汁一并撒入池中。

##### 4.1.2 种虾（苗）准备

种虾（苗）要求有光泽，体格健壮，活动能力强，无损伤，离水时间要尽可能短。种虾规格宜为 35g/只 ~ 40g/只，雌雄比例在 2:1 ~ 3:1；种苗规格宜为 5g ~ 20g/只。宜采用水运法或半湿法运输，每个装虾器具内虾叠层厚度不应超过 20cm。

#### 4.2 种虾（苗）投放

#### 4.2.1 投放时间

莲藕封行后在晴天的早晨和傍晚投放。种苗投放宜于6月中旬至8月中旬进行，种虾投放宜于8月中旬至8月底进行。

#### 4.2.2 投放密度

每667m<sup>2</sup>藕虾共养池宜投放种苗3000尾~5000尾或种虾800尾~1000尾。

#### 4.2.3 投放方式

宜将种苗或种虾轻轻倒至岸边水草上，由其自行爬入水中。

### 5 生产管理

#### 5.1 追肥

追肥要坚持“以氮磷钾复合肥为主，少量多次”原则。肥料使用应符合NY/T 394的规定。每667m<sup>2</sup>总氮用量宜在25kg，总磷用量宜在7.5kg，总钾用量宜在20kg。

#### 5.2 水位管理

水位调整要缓，避免忽高忽低，特别是在8月~9月虾集中繁殖期间。封行前水位宜10cm~40cm，封行至结藕期水位宜40cm~60cm。枯荷期虾沟或全池宜保持60cm水位。

#### 5.3 饲料投喂

可选择野杂鱼（要提前杀死）、食品加工下脚料、麦麸等自制饲料或商品饲料。商品饲料的选择与使用应符合NY 5072的规定，且幼虾饲料粗蛋白含量宜35%~40%，成虾饲料粗蛋白含量宜25%~30%。

投喂量根据水温、水质、天气及天然饵料的丰富程度等情况而定，一般掌握在总体重的2%~5%，具体视前日饲料剩余情况及时增减。春季有克氏原螯虾活动时开始投喂，每天傍晚投喂1次。5月~8月，每天投喂2次。水温低于12℃时，停止投喂饲料。饲料宜少量多点均匀投放。

### 6 收获

#### 6.1 莲藕采收

自当年 12 月至翌年 3 月均可采收莲藕，采收方式为人工或利用高压水枪。宜分区分批采收。

## 6.2 克氏原螯虾捕捞

一般在 2 月下旬或 3 月初开始捕捞，直至 11 月中旬左右。捕捞器具主要为虾笼和地笼网。

### 二、适宜区域

全省莲藕产区。

### 三、注意事项

1. 要注意控制虾吃藕的现象，主要通过以下途径解决：( 1 ) 控制种苗投放密度，并通过及时捕捞避免藕池虾密度过大；( 2 ) 及时足量投喂。

2. 在砂性土质地区虾的产量可能较低。

### 四、依托单位

**单位名称：**山东省水稻研究所

**联系地址：**山东济南历城区桑园路 2 号

**邮政编码：**250100

**联系人：**李效尊

**联系电话：**0531-66658067、18396888597

**电子信箱：**xiaozunli@163.com

## 大泷六线鱼规模化人工繁育技术

### 一、技术要点

#### (一) 亲鱼来源与运输

人工繁育所采用的亲鱼为符合大泷六线鱼生物学特征的 2 龄以上成鱼，雌鱼体重 500g 以上，雄鱼体重 300g 以上。色泽正常、体形完整、无病无伤，摄食良好、活力良好。

亲鱼一般采用活水车、塑料袋充氧运输到繁育场室内人工培育。运输过程中应保持盐度在其最适范围内，并适当降低运输水温。

#### (二) 亲鱼培育与促熟

系统研究了亲鱼生态习性、生理特性、繁殖行为、亲鱼优选培育和光温调控技术、激素诱导、性腺和配子发育等，探明了亲鱼性腺发育规律和调控机理，突破了亲鱼生殖调控关键技术，形成了亲鱼培育技术规范。技术要点：

1. 培育池：亲鱼培育池要求  $30\text{m}^3 \sim 50\text{m}^3$ ，池深 1.0m ~ 1.5m，底部中央排水，设有供亲鱼栖息的隐蔽物。
2. 亲鱼培育密度：3 ~ 5 尾/ $\text{m}^3$ ，雌、雄比例为 2:1。
3. 亲鱼饵料与投喂：投喂优质新鲜的玉筋鱼、小虾、沙蚕等，并适量添加复合维生素和卵磷脂等，每天早晚各投喂 1 次，投喂量为鱼体重量的 2 ~ 3%。
4. 亲鱼培育条件：培育用水为沙滤自然海水，流水培育，日流量为 300 ~ 500%，水温 16 ~ 18℃，盐度 31，pH7.8 ~ 8.1，连续充气，溶解氧保持在 6mg/L 以上，光照强度控制在 500 ~ 800Lx，光照时间为 6:00 ~ 22:00。

#### (三) 授精与孵化

人工授精孵化采用项目创新发明的一种适用于高黏性鱼卵的授精与孵化技术——“单层平面授精和仿自然孵化技术”，该技术无需对黏性鱼卵进行脱黏处理，对鱼卵无损伤，突破了黏性卵海水鱼类人工授精孵化技术瓶颈，为黏性卵海水鱼类人工繁育开辟了一条崭新途径，国内外尚未见同类技术报道。技术要点：

1. 单层平面授精技术：选择性腺发育良好的雌鱼（腹部膨大、生殖孔红肿，轻挤腹部即有鱼卵排出，鱼卵圆润、规格均匀，镜检卵子均成熟良好），将鱼卵挤入容器内。同时，选择性腺发育良好的雄鱼，尽快将精液挤入同一容器内，混合均匀后将鱼卵整形成单层平面薄片状。5min 后加入海水，受精卵片凝结变硬，3~5 次洗卵后，移入孵化池中流水孵化，此方法使鱼卵与精子充分接触，避免了鱼卵黏结成团，提高了鱼卵受精率，受精率达 98%。

2. 仿自然孵化技术：孵化密度  $1.0 \sim 1.5 \times 10^5$  粒/ $m^3$ ，日流量为 8~10 个全量，孵化用水为砂滤自然海水，水温  $12 \sim 14^\circ\text{C}$ ，盐度 31，pH7.8~8.1，溶解氧 6mg/L 以上，光照强度 500~800Lx，孵化后期模拟自然节律每日阴干、光照刺激，并刷洗卵片防止细菌滋生。在上述条件下，受精卵经过 20~23d 孵化破膜，受精卵孵化率达 92%。

#### （四）苗种培育

系统研究了苗种生长发育特征和早期各阶段的摄食节律及生态适应性等，攻克了苗种培育关键技术，掌握了苗种培育各阶段最适环境因子，解决了苗种饵料系列、饵料转化及投喂策略、病害防治等技术关键点，苗种培育成活率达 39%。技术要点：

1. 放养密度：初孵仔鱼放养密度  $0.5 \sim 0.8$  万尾/ $m^3$ ，并随鱼苗生长及时分池，鱼苗全长 3~5cm 后，控制在 800~1000 尾/ $m^3$ 。

2. 培育管理：开始放苗时培育池中水位只需达到 1/2 池深即可，此后每日添加新水 10% 至池满为止，后改为换水培育，初期日换水量为 15%，随着苗种生长发育和摄食量的增加换水量逐渐增大到 200~400%。苗种培育期间，水温  $12 \sim 14^\circ\text{C}$ ，盐度 31，pH7.8~8.1，溶解氧 6mg/L 以上。每天使用清底器吸底 1 次，保证培育池底清洁无死鱼、

残饵。

3. 饵料系列与投喂: 苗种培育前期, 每天向育苗水体加入新鲜小球藻, 保持培育水体藻液浓度  $50 \times 10^4 \text{ cell/ml}$ , 直至 25d 停止添加。饵料系列为轮虫、卤虫无节幼体、配合饲料。投喂时期: 轮虫 3~25 日龄, 卤虫无节幼体 10~60 日龄, 配合饵料在 50 日龄后开始投喂。轮虫投喂前用富含 DHA 和 EPA 的营养强化剂强化, 每天投喂 2 次, 使培育池内的轮虫密度保持在 6~8 个/ml。卤虫无节幼体每天投喂 2~3 次, 投喂密度开始为 0.3~0.5 个/ml, 并逐渐增大到 1~2 个/ml。从 50 日龄开始投喂全价配合饲料, 配合饵料的粒径由开始的 200um 逐步增大, 遵循勤投少投的原则, 一般情况下驯化 10~15d 左右, 鱼苗开始摄食饵料, 每天投喂 8~10 次。

## 二、适宜区域

本项技术适宜在我国北方沿海地区开展推广应用。

## 三、注意事项

技术推广应用过程中需特别注意的环节。

1. 根据推广地区环境条件及水质状况, 适当调整优化大泷六线鱼规模化人工繁育相关技术因子, 提升苗种生产效率。

2. 深入开展大泷六线鱼种质资源保存评价及良种选育工作, 有效保护和精准评价种质资源, 提升良种覆盖率。

## 四、依托单位

**依托单位:** 山东省海洋生物研究院

**联系地址:** 山东省青岛市崂山区游云路 7 号

**邮政编码:** 266104

**联系人:** 胡发文

**联系电话**：18561729919

**电子信箱**：yzszsjd@126.com

## 刺参-对虾生态化循环养殖技术

### 一、技术要点

#### 1. 刺参养成

每年 10 月放苗，苗种规格 16 头~32 头/kg，50~100kg/亩。放苗后，水位逐渐降至 1m，日换水量 10%~20%，每天增氧 10min~15min，每周施用底质改良剂。水温降到 10℃以下时逐渐升高水位在 1.5m 以上并使用微生态制剂，3 月逐渐降低水位保持 0.8m~1m 并在晴天中午打开增氧机，4 月~5 月加大日换水量至 10%~20%，每天中午开机增氧 30min~60min，每 15d~20d 施用底质改良剂及微生态制剂。10 月底后应加强投喂人工饵料，5℃以下后停止投饵，翌年 2 月~3 月重新开始投饵，3~5 天投饵一次，日投饵量是刺参体重的 1%~3%，可根据刺参排便多少确定其投饵量。

#### 2. 对虾养成

每年 5 月投放全长 0.7cm 以上虾苗，密度 8000 尾/亩~10000 尾/亩，具体根据养殖条件及管理水平而定。养殖前期逐步加水至水深 1.5m 时开始换水，每天换水 10cm 左右，随气温升高可以逐步增大换水量至 20cm。每 10~15 天使用二溴海因消毒一次，消毒三天后用光合细菌、EM 菌等微生态制剂改良水质和底质。每日凌晨及傍晚各巡池一次，放苗 30 天内每天中午和黎明前开增氧机 2 小时，30 天后随着虾重量增加延长开机时间，投饵时不增氧。投饵应分多次并且早、晚餐多投，一般幼虾阶段日投 6 次、末期日投 4 次，时间可为 4、10、17、20 时各投 1 次，且 4 时及 17 时的投饵量各占日投饵量 30%。

#### 3. 生境调控

(1) 调水改底：进入高温期后，每 10 天左右施用芽孢杆菌、每 7 天左右施用光

合细菌等微生物制剂，可有效改善水质，调控底质，增强刺参抗逆性。

(2) 防控大型藻类：控制大型藻类过度繁殖，以菌控为主，配合施用芽孢杆菌、光合菌等生物底改控制。

## 二、适宜区域

本技术成果可在我省沿海所有的海水养殖池塘施行，尤其适宜黄河三角洲地区等春夏季水温较高、基础生物饵料丰富的河口型海湾池塘。

## 三、注意事项

(1) 刺参养殖期结束后的养殖池塘需清塘，不得违规违法使用药物清塘。通过清底、消毒、晒池等可改善底质、防止池塘老化以及浒苔等大型藻类繁生。

(2) 日常定时巡池，注意观察养殖个体活动、摄食等情况，发现异常个体查出原因后及时采取相应措施。

(3) 注意观测水质情况，特别是雨天、闷热天夜间要加强巡塘。限制使用机械性增氧机，极高温时增氧以增氧颗粒、增氧片为主。

(4) 做好日常各项记录工作，记录当天水质、气候、投饵、消毒、防病治病用药及其它各项情况。

## 四、依托单位

**单位名称：**山东省海洋生物研究院

**联系地址：**青岛市崂山区游云路 7 号

**邮政编码：**266104

**联系人：**李成林、胡 炜

**联系电话：**0532-82657692

**电子信箱：**lcl\_xh@hotmail.com

## 牡蛎浅海筏式生态育肥养殖技术

### 一、技术要点

核心技术主要包括：养殖海区的选择、养殖设施及布置、苗种运输、苗种投放、日常管理及收获等。

#### （一）养殖海区的选择

养殖海区水深 6m ~ 30m，表层水温年变化范围以 0℃ ~ 30℃为宜，盐度变化范围 25 ~ 33，pH 值为 7.8 ~ 8.5，海底宜为泥沙、沙泥质，水质应符合 NY 5362 的要求。

#### （二）养殖设施及布置

养殖设施由浮纜、浮漂、固定橛或水泥砣、橛纜、吊绳和网笼等部分组成，不得使用有毒有害的材料。其中，网笼网衣为聚乙烯材质，网目大小为 4cm ~ 4.5cm；格片为厚 0.8cm 的高密度聚乙烯塑料盘，板面上有多圈孔径约 1.0cm 左右的圆孔，格片直径≤32cm，间距 14cm ~ 16cm，格片 8 ~ 10 层。

每个生产作业区一般不宜超过 133.33 公顷，作业区之间应保留 60m ~ 100m 的航道；筏架设置根据养殖区流速大小，筏向与流向呈 45° ~ 90°角，每台筏架有效长度以 100m 以下为宜，筏间距≥15m。

#### （三）苗种运输

将苗种从夹养海区收获上岸后，直接装入运输车厢内运至笼养基地，运时控制在 24h 以内，途中采取防晒、防风干、防雨等措施。

#### （四）苗种投放

投苗时间以每年 9 月中旬( 水温稳定在 25℃以下 )至 10 月下旬为宜，壳长≥5cm，

感官检查外壳规整、附着物较少、离水时双壳闭合有力。

在沿岸开阔处将蛎苗分装至网笼内，根据规格大小每层放置 20 个~30 个个体为宜，还应结合养殖海区的饵料丰度以及浮筏的支持量而定。苗种分装完毕后将网笼装船，挂于海区的浮筏之上，网笼间距 $\geq 1.5\text{m}$ 。

#### (五) 日常管理

##### 1. 调节养殖水层

根据海区水深、风浪和涌浪大小，网笼顶端距水面 1m~5m，风浪和涌浪越大，养殖水层越深。

##### 2. 防沉

每 3d~5d 定期巡查一次，随着牡蛎的生长，应适时增加浮漂，防止因网笼过于沉重，造成设施下沉。

##### 3. 防风

养殖期间应注意天气的变化，强风来临前，应注意浮筏的浮力不要过大，可采取减漂或调整浮漂的系绳长度使浮筏适度下沉等办法对浮筏进行防护。强风过后，要及时检查，修整受损设施。

##### 4. 分笼

笼养时间超过 4~5 个月后，网笼附着的杂藻、淤泥等将影响笼内水交换或牡蛎生长，如不能及时出售，应进行分笼操作。分笼时，注意清除海螺、螃蟹、海星等敌害生物。

##### 5. 应急处理

当毗连或养殖海区有赤潮或溢油等污染事件发生时，应及时收获或者移到无污染海区。

##### 6. 养殖记录

对苗种来源、苗种规格、放养密度、养殖环境的变化及养殖水质的测量等进行记录。

#### (六) 收获

牡蛎出肉率 $\geq 15\%$ 即可收获。收获时，运用新型牡蛎养殖船用起重机、陆地起重机及塔吊起吊、搬运牡蛎，牡蛎进入生产车间后运用牡蛎清洗机、牡蛎分拣机、牡蛎打包机等进行牡蛎清洗、分级及打包，提高收获和生产效率，降低人工成本。

## 二、适宜区域

山东沿海符合各级政府滩涂水域养殖规划的海域。

## 三、注意事项

投苗在每年9月中旬至10月下旬开展，注意水温稳定在 $25^{\circ}\text{C}$ 以下投苗为宜，此时苗种成活率更高。

## 四、依托单位

**单位名称：**乳山市水产技术推广站、山东省海洋生物研究院

**联系地址：**乳山市府前路4号、青岛市崂山区游云路7号

**邮政编码：**264500、266104

**联系人：**谭林涛、刘广斌

**联系电话：**0631-6655645、0532-82667592

**电子邮箱：**rushanshuichan@163.com ; liuguangbin@shandong.cn

## 海带标准化生态养殖技术

### 一、技术要点

主要包括养殖设施标准化、养殖布局的规范化及养殖密度的规范化三个方面，具体细则如下：

#### （一）养殖设施标准化

##### 1. 筏架

养殖筏架类型为单式筏架（又称大单架），主要由浮纜、橛纜、橛子（或石砣）、浮子、吊绳等组成（见示意图1）。其中：浮纜通过浮子浮力漂浮于海面，苗绳悬挂其上，筏架纜绳采用直径2.4cm的聚乙烯绳，总长度130~150m，其中可养殖利用长度100m。其中，海带筏架长度可以根据海区情况的不同设置，推荐参考值为80~100m，考虑到安全性，养殖高区可以适当缩短。

##### 2. 橛纜和橛子（或石砣）

用于固定筏身，橛纜一头与浮纜相连，另一头系在海底橛子上，纜绳选用与浮纜相同材料，橛子有木橛和竹橛，石砣可用石材制成，也可用钢筋水泥构件。打橛要确保质量：在大风大浪的软泥底海区，橛的长度要求在1~1.5m以上，一般海区木橛长度不小于0.8m，橛纜要绑在木橛的下端3/5或1/2处，以防拔木橛。

##### 3. 浮漂

浮漂的作用为纜绳提供浮力。海带养殖推荐使用直径规格为28cm的圆球形浮漂，根头部分可以采用30cm或32cm的浮漂以增加浮力；贝类养殖用的浮漂可以选择圆锥体、圆柱体或椭球体（见示意，浮漂的材质统一推荐使用PVC或PE等环保材料制作的。建议养殖海带的浮漂和养殖贝类的浮漂分别采用统一的颜色。

#### 4.吊绳与苗绳

吊绳材料为聚乙烯绳，海带养殖吊绳直径0.3~0.5cm，长度0.5~1m，具体可按各海区的养育水层而定；扇贝养殖吊绳直径0.3~0.5cm，长1.0~2.0m。海带养殖苗绳为红棕绳或红棕丝与聚乙烯纤维混纺绳，均为三股合成，苗绳直径为1.3cm，松紧适宜，苗绳长度与筏架间距的设置有关，每条苗绳长度2.3~3.0m，中间两条苗绳打结系在一起。

#### 5.八字环与浮漂卡口

推荐使用八字环（见示意图3）固定吊绳，吊绳两端设计挂钩，将吊绳直接挂在浮绳和苗绳两端，替代传统的吊绳人工打结系在苗绳上的方式，更便于调节水层、吊挂和采收。浮子与绳间的固定推荐采用塑料材质的专用浮漂卡扣把浮子固定在绳上代替传统的工打结系法。

### （二）养殖航道与区间布局规范化

养殖航道与区间布局直接影响海水交换、水流等因素，同时也为管理及机械化等操作带来便利。当前由于多数养殖企业前期缺乏合理的海域布局规划，导致养殖区域设置混乱，给生产带来诸多不便。因此建议海区整体筏架的布局要统一规划，合理布局。筏架的设置方向以顺流筏设置为主，要考虑通流、安全、操作方便。区间的布置以30~40台筏架组成一个养殖小区，4个小区组成一个大区，每个大区设置为160~180台筏架为宜，呈田字型排列，作业区之间由养殖航道进行间隔，一般小区航道间距30~40m为宜，大区航道间距80~100m为宜。

### （三）养殖密度标准化建议

藻类养殖密度与总体海区筏架设置、筏架间距、每绳夹苗密度、苗绳间距等参数共同影响，要获得单位面积的最大产量，要同时兼顾养殖生物的个体生长优势和群体优势。本建议在广泛生产调研与科学数据采集的基础上，提出如下的养殖密度建议：

#### 1.筏架间距设置

海带养殖的筏架间距设置推荐5~6m为宜，建议不少于5m；贝类养殖筏架间距应

不小于10m。

## 2. 夹苗密度设置

海带的夹苗密度推荐按照单株株间距（单夹）8~8.5cm、苗绳间距90~100cm为宜。由于苗绳长度不同，因此每根苗绳的夹苗总数不同，具体按照估算数值见表1。但筏架长度和苗绳长度的设置虽然不同，每亩（指海域面积）的夹苗总数推荐控制在8500~9500株之间，平均9000株为宜。

### （四）养殖管理规范化

#### 1. 海带分苗与养殖水层的调节

通过水层的调节主要是将海带置于生长快的水层，即“适光层”，以满足海带光合作用的需求。水层的生产上通过提升吊绳和添加浮漂的方式进行。

#### 2. 海带收割

海带的收割生产上一般从每年的4月中旬开始，从5月中旬开始至7月底进入大量收割阶段，最晚收割时间不超过8月中旬。早期和7月中旬后收割的海带以干菜加工方式为主，5月中旬至7月初的海带以烫煮、腌渍菜加工为主。4月至5月中旬早期的海带收割可以采用间收的方式，包括隔株间收和整绳间收的方式。

## 二、适宜区域

技术适宜推广应用的区域为荣成地区所有海带养殖企业，进一步可以推广至全省乃至大连、南方等海带养殖企业。

## 三、注意事项

需要根据自身养殖海区的海流、营养盐等理化指标及贝藻养殖的具体情况，有针对性的设置合理的养殖密度，不建议无论深水还是浅水区，或者是否贝藻间养等区域，统一采用一个标准的夹苗密度，需要根据具体海区有针对性的调整。

四、依托单位

**单位名称：**烟台大学

**联系地址：**烟台市莱山区清泉路 30 号

**邮政编码：**264005

**联系人：**孙利芹

**联系电话：**0535-6913938

**电子信箱：**sliqin2005@163.com

## 淡水绿色养殖水体调控技术

### 一、技术要点

#### (一) 淡水池塘养殖水体生物浮床生态治理技术

##### 1. 浮床构成

生物浮床由框架、载体和水生植物组成。

##### 2. 框架材料

依据构建生物浮床主要结构的框架材料,可分为青竹篙框浮床、泡沫板浮床、PVC管浮床和塑料网片浮床。

##### 3. 床体

植物栽种的支撑物,同时是整个浮床浮力的主要提供者,主要使用格栅(大网目的渔网)和聚苯乙烯泡沫板。

##### 4. 浮床植物

浮床植物是浮床净化水体的主体,应根据养殖水体调控需要及设置生物浮床结构特性,优先选择根系发达、根茎繁殖能力强的本地植物,常用植物有凤眼莲、空心菜、水芹菜、水雍菜、水浮莲、美人蕉等。

##### 5. 草床设置

###### (1) 青竹篙浮床

①形状 由四根青竹篙两两连接而成的方形竹制框架。

②大小 浮床长宽一般 2~3m,也可根据池塘大小进行调整,但不宜过大。

③特点 易取材,制作方便,成本低廉。

④浮床框架 选取直径 5~10cm 左右的青竹篙,截成 3~5m 米长,用铁丝扎制成

方形框架；也可在框架内横竖各架设一根或多根细青竹篙，铺设成多个十字架，以增加其稳定性。

⑤浮床载体 框架内的载体根据不同水草可铺设不同材质的载体，一般选用尼龙网、聚乙烯网片等；也可在浮床载体下再铺设一层尼龙网，上层固定水草，下层避免草食性鱼类的吃食。

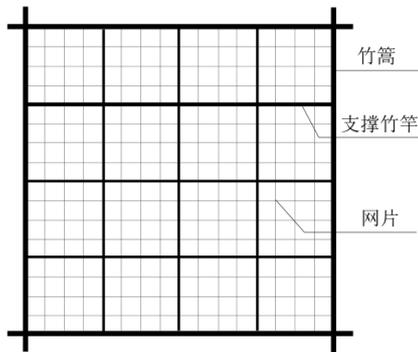


图1 青竹篙浮床直面图

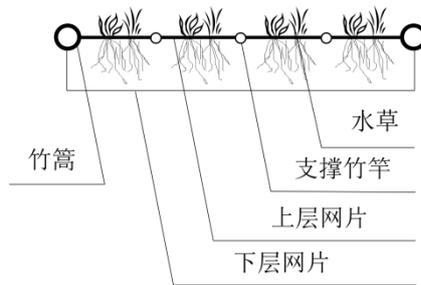


图2 青竹篙浮床剖面图

## (2) PVC管浮床

①形状 由四根PVC管材两两联结而成的方形框架。

②大小 长宽一般不超2m。

③特点 制作方便，美观耐用，易于操作，成本稍高。

④浮床框架 选取直径10cm左右的PVC管，截成2m长两两用弯管连接，联结缝隙进行密封。

⑤浮床载体 一般选用尼龙网、聚乙烯网片等，亦可采用两层网片结构。

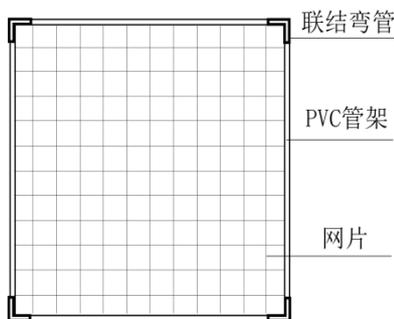


图3 PVC管架浮床直面图

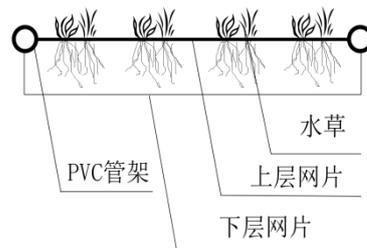


图4 PVC管架浮床剖面图

### (3) 泡沫浮床的构建与工艺

①形状 方形浮床。

②大小 一般为 2m<sup>2</sup> 左右，也可将 3-5 个泡沫板排成浮筏。

③特点 泡沫板浮床美观，制作较复杂。

④泡沫板 选取 25-30cm 泡沫板，长宽设置为 1-2m 即可。

⑤钻孔 每平方米均匀设置 4 个直径 20-25cm、深 15-20cm 的圆孔，并在孔底打 3-5 个直径 2-3cm 的小孔。

⑥联结与固定 泡沫板浮床制作完成并放入池塘后，如需多个浮床并联，可用竹竿进行联结。

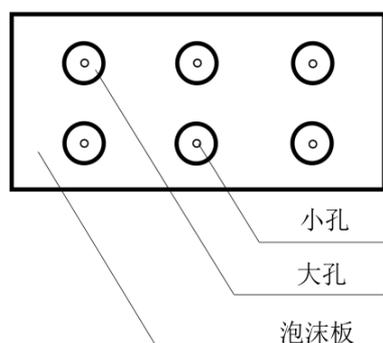


图 5 泡沫板浮床直面图

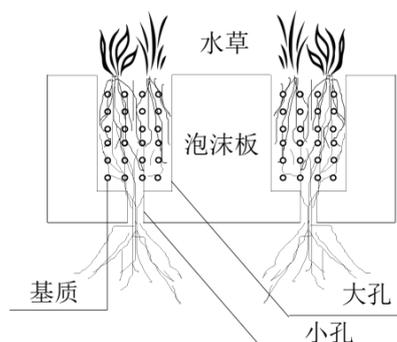


图 6 泡沫板浮床剖面图

### (4) 网格浮床的构建与工艺

①形状 一般为正方形或长方形的硬质塑料网格。

②大小 一般为长方形，宽度 0.6m，孔径 2-3cm，亦可根据池塘大小调整。

③特点 操作方便，经久耐用，具有耐磨，抗腐蚀，韧性大等特点。

④制作 网格浮床一般为工厂定制。

⑤固定联结 网格一般用尼龙绳或铁丝固定在池中，周边也可用细 PVC 管做框架，进行联结和固定。

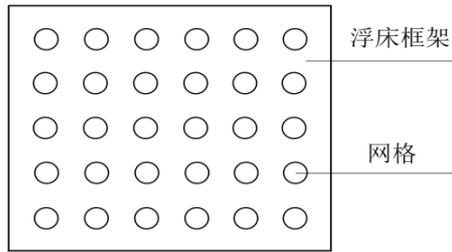


图7 网格浮床直面图

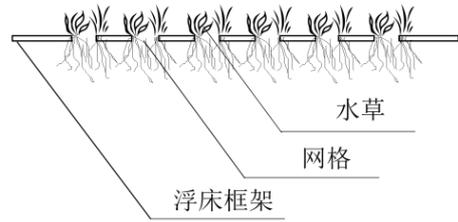


图8 网格浮床剖面图

## (二) 淡水池塘养殖尾水循环生态利用技术

### 1. 系统构成

淡水池塘养殖尾水循环利用系统主要由池塘、生态沟渠和净化池构成。该技术通过利用连片池塘水体系统，构建池塘水体原位生态调控、水生植物沟渠和净化塘为一体的池塘养殖原异位集中调控系统，对淡水池塘养殖尾水封闭式循环利用系统中水生生物种类与数量配置等进行科学设置。

### 2. 构建工艺

(1) 面积配比 池塘异位净化湿地面积与养殖面积比为 1.5:10。

(2) 净化湿地建设 池塘尾水经水生植物沟渠汇集到净化池进行异位净化处理，净化水生植物可选择莲藕、伊乐藻、芦苇等，净化池可种植莲藕并放养鲢鳙鱼、虾和杂食性鱼类。

### 3. 运行工艺

(1) 水系流程 池塘排水通过水生植物排水沟，汇集到净化池，进行池塘异位集中处理。

(2) 净化池流程 净化池分为三级，一级净化池为莲藕池、二级净化池为蒲草池，主要吸收水中碳、氮、磷等营养物质；三级净化池为放养鲢鳙鱼的蓄水池，进一步处理水中浮游生物。

(3) 运行流程 进水渠道采用了多组、低扬程、低能耗的循环水泵分别提水向池塘补水，运行时间：21:00 至 7:00，形成了封闭微循环供水回路。

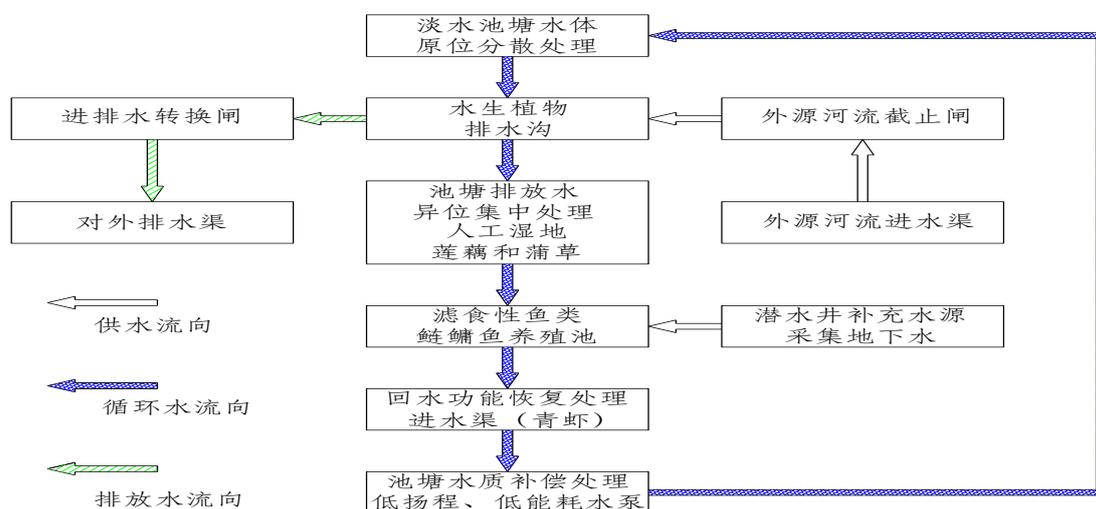


图 淡水养殖尾水封闭循环利用系统工艺流程

## 二、适宜区域

适宜于全省济宁、菏泽、枣庄、临沂、德州、滨州、东营、淄博等淡水养殖。

## 三、注意事项

- 1.易结合养殖品种、养殖模式及水环境状况的差异，因地制宜地实施淡水养殖过程中生物浮床设置和微循环水生态治理技术。
- 2.淡水养殖尾水封闭式循环利用系统应具有一定规模，且养殖场具有水、电、通讯条件。
- 3.定期保持对水质的监测与检测，加强对调控设施的运行与维护。

## 四、依托单位

**单位名称：**山东省淡水渔业研究院

**联系地址：**济南市历下区解放路 162 号

**邮政编码：**250013

**联系人：**杜兴华

联系电话：053186961063

电子邮箱：jnduxh@163.com

## 稻渔综合种养技术

### 一、技术要点

#### (一) 田间工程改造

针对不同地区稻田水文地质与工程基础等条件，开展田间工程改造设计工程，沟坑面积按规定不超过稻田面积的10%。

##### 1. 稻田选择

选择水源充足，不受旱灾、洪灾影响，水质清新、无污染，土壤肥沃、保水性能好，阳光充足的稻田。

##### 2. 环沟

环田埂内侧开挖环沟，环沟深一般0.8m~1.5m，沟宽视稻田面积计算，一般不少于2m宽，开挖的土壤用于加高加固田埂。

##### 3. 田间沟

田间沟又称畦沟，视田块大小，在田中开挖数条横沟或十字沟、井字沟，沟宽、深均为0.5m，留有一定坡度并与环沟相通。

##### 4. 防护设施

稻田里放养虾、蟹、鳖需要安装防逃设施，沿田埂四周安装0.5米高的防逃网或者塑料薄膜，封闭防逃。稻田泥鳅养殖过程中，有条件的应该拉起保护网，没有条件的可以采用声音、伪装物等方式吓走敌害鸟类。

#### (二) 稻田综合种养技术主导模式

##### 1. 筛选适宜不同地区稻田的种养模式

在不同区域进行稻虾、稻蟹、稻鳅、稻鳖的种养模式推广。包括稻渔种养系统各

养殖生物投放最佳时机、规格和密度等，进行水生植被营造技术关键技术推广。

## 2.精准投喂

稻渔模式自身可以提供部分天然饵料，但也需要视情况进行人工投喂。一般以投喂配合饲料、黄豆、麸饼、玉米片、动物性饵料等。投放饵料要定时、定量、定位以及定质，同时看天气、看季节、看生长、看水温。投喂时，要视残饵情况进行科学投喂，多次少量，切勿多投。

## 3.日常管理

加强对养殖环境、水体指标定期监测。夏季水温升高，降水丰富，应加强水质调控、水草养护，视情况进行调水调底，预防疾病爆发。水产生物生长时期易成为蛇、水鸟等生物的食物。因此，要加强田间管理，并及时驱赶养殖敌害。

## 4.疫病防治

病害问题已成为制约养殖产业发展的重要因素，坚持“防大于治”的原则，加强疫病监测、防控，完善疫病防控系统，做好及时监测，同时提高疫病诊断技术，使用新型高效杀菌杀虫良药，降低死亡率，增产增效。

## 5.推广模式

进行综合效益评价，打造规模化、标准化、品牌化、产业化，构建“技术专家+核心示范户+示范区+辐射区”的新型推广模式，建设生态健康品牌。

## 二、适宜区域

适宜于山东省稻田主要分布在济宁、枣庄滨湖带、临沂日照库灌区及沿黄低洼区（济南、淄博、滨州、东营等）。

## 三、注意事项

1.要根据各地水文土壤条件，选择适宜的稻渔模式，选择适宜的养殖品种、养殖模式。其中，东营滨州地区推荐以稻蟹为主要模式。

2.注重水产品质量安全，养殖期间一定要控制农药使用和化肥的使用量，严格按照农业农村部农药和水产药物使用规范执行。

3.有条件的企业，应该开展绿色、有机水产品和稻米产地认定和产品认证，打造名副其实的名优农业品牌。

#### 四、依托单位

**单位名称：**山东省淡水渔业研究院

**联系地址：**济南市历下区解放路 162 号

**邮政编码：**250013

**联系人：**刘 峰

**联系电话：**053187522264

**电子邮箱：**danshuikeyan@163.com