

甘肃省农业科学院积石山现代农业产业研究院科技帮扶丛书

高原夏菜绿色增效栽培技术



主编：侯栋

参编人员：（按姓氏汉语拼音排序）

程 鸿 陈灵芝 耿新军 胡志峰 蒯佳琳 刘明军

刘明霞 马彦霞 苏永全 陶兴林 王兰兰 杨 琴

杨建杰 于庆文 岳宏忠 张俊峰 张玉鑫



陇椒 10 号



陇椒 11 号



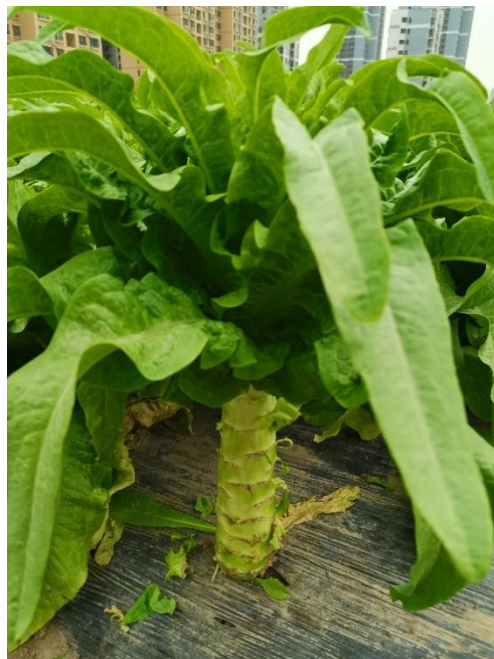
陇番 15 号



甘丰袖玉



红竹 2 号



绿竹 6 号



甘甜 2 号



甘甜 3 号



甘甜 5 号



甘甜 101



银韵



陇科 12 号



娃娃菜膜下滴灌栽培



莴笋膜下滴灌栽培



黄瓜日光温室栽培



番茄震荡授粉





黑木耳栽培



双孢蘑菇工厂化生产



香菇日光温室生产



羊肚菌栽培

目 录

第一章 娃娃菜绿色栽培技术	8
第二章 莴笋绿色栽培技术	14
第三章 花椰菜绿色栽培技术	20
第四章 甘蓝绿色栽培技术	26
第五章 西芹绿色栽培技术	31
第六章 胡萝卜绿色栽培技术	37
第七章 大蒜绿色栽培技术	41
第八章 洋葱绿色栽培技术	48
第九章 加工型辣椒绿色栽培技术	55
第十章 西瓜绿色栽培技术	63
第十一章 设施番茄绿色栽培技术	69
第十二章 设施辣椒绿色栽培技术	76
第十三章 设施茄子绿色栽培技术	82
第十四章 设施西葫芦绿色栽培技术	90
第十五章 设施黄瓜绿色栽培技术	97
第十六章 设施甜瓜绿色栽培技术	106
第十七章 食用菌绿色栽培技术	118

第一章 娃娃菜绿色栽培技术

娃娃菜是一种袖珍型小株白菜，属十字花科芸薹属白菜亚种，为半耐寒性蔬菜，是甘肃省高原夏菜主栽蔬菜种类之一。娃娃菜帮薄而甜嫩，营养丰富，味道甘甜，富含维生素和硒，具有丰富的营养价值。娃娃菜还含有丰富的纤维素及微量元素，有助于预防结肠癌。因其小巧可食而倍受市场欢迎。

第一节 生物学特性

一、形态特征

帮薄而甜嫩，味道甘甜，营养丰富，富含维生素、微量元素与硒。娃娃菜外叶为绿色，叶球合抱，球叶根据品种不同略有差异，分为金黄色、浅黄色、白色、橘红色等。

二、生长发育周期

1. 发芽期 从种子萌动发芽到出土、真叶显露为发芽期。在适宜的温度和土壤水分条件下需 3~5 天。

2. 幼苗期 从真叶显露到 5~8 片叶展开，形成第 1 个叶环。早熟品种幼苗期发生 5 片叶，需 12~15 天。晚熟品种幼苗期发生 8 片叶，需 17~18 天。

3. 莲座期 幼苗期结束后再发生 2 个叶环形成莲座。植株中心发生的幼小心叶开始抱合，即为莲座期结束的特征。这一时期早熟品种 20~21 天，晚熟品种 27~28 天。

4. 结球期 从心叶开始抱合到叶球形成。早熟品种需 25~30 天，晚

熟品种需 50 天左右。

5. 休眠期 叶球因气候转冷被迫进入休眠。在冬季气温较低的地区，娃娃菜通过低温春化后，在长日照条件下即可进入生殖生长阶段，其过程可分为抽薹期、开花期和结荚期。娃娃菜由营养生长过渡到生殖生长，一般需要 2~10℃、10~30 天的低温春化，晚熟品种比早熟品种要求严格。

三、对环境条件的要求

1. 温度 喜冷凉的生长环境，较耐寒，发芽适温 25℃左右。播种或定植时气温必须达到 13℃以上，以免抽薹。生长适宜温度 5~25℃，低于 5℃则易受冻害，使抱球松散或无法抱球。

2. 水分 娃娃菜根系弱，对水分要求严格。在营养生长期喜欢湿润的环境，水分不足则生长不良，组织硬化，纤维增多，品质差。如果土壤水分过多则影响根系吸收养分和水分，也会造成生长不良。

3. 光照 喜光照，属长日照作物，不经过较长的低温期就能通过春化阶段，在高温、长日照的条件下能抽薹开花。

4. 养分 需肥量较多，植株生长前期对氮肥需求量大，磷肥次之，到了叶球形成期，对氮肥和钾肥需求量增多。

5. 土壤 选择土壤耕层深厚、肥力较高、排灌方便的地块种植，土壤 pH 值以 6.5-7.5 为宜。适宜种植在透气性好、耕层深、肥力高的中性壤土中，如果土壤中 Ca、K 含量相对较少，底肥必须补充 Ca、K。

第二节 栽培技术

一、品种选择

选择生育期短，高产、优质、耐低温、耐抽蔓、耐贮运，适宜于河西灌区种植且商品性状优良、抗病性强的品种，如金皇后、耐寒金皇后、芭比娃娃、春玉黄、韩国金娃娃等。种子要籽粒饱满，纯度 $\geq 95\%$ ，净度 $\geq 99\%$ ，发芽率 $\geq 90\%$ ，水分 $\leq 8\%$ 。

二、茬口安排

春季大棚：通常2月上旬温室育苗，3月中旬定植到塑料大棚，4月下旬—5月上旬采收。

春季露地：3月下旬—4月上旬温室育苗，4月下旬—5月上旬定植，6月下旬采收。

秋季露地：7月上旬温室育苗，7月下旬—8月上旬定植，9月下旬采收。

三、培育壮苗

播种前将娃娃菜种子进行温汤浸种，再用丰宁按种子与药剂1 : 1的比例拌种，阴干后播种。播种前1天将事先消毒处理的基质装盘浇透水，每孔播2~3粒，上面覆盖基质，用喷壶撒湿表面，覆盖一层地膜。苗期温度一般控制在20~25℃，当有70%出土时，白天温度应控制在20~22℃，夜温应在13~16℃，以防夜温过低春化抽薹。元月中旬育苗，五叶一心时定植于大棚并覆盖地膜；2月上旬育苗，三叶一心时定植于大棚或小棚内加地膜覆盖；2月下旬育苗，当苗龄20~25天时定植于小棚内或采用地膜栽培。秋季育苗处在高温期，最好采用遮荫育苗，减少太阳直射，同时使用微喷设施，增加湿度，创造适合蔬菜秧苗生长的环境条件。以覆盖黑色遮阳网为宜，如将穴盘放在大棚内，直接将遮阳网覆

盖在棚顶或棚骨架上使穴盘形成花阴。夏季选择通风干燥、排水良好的地块建育苗床。一般在定植前 5~7 天进行变光变温炼苗，撤去遮阳网，并浇 1 次大水，使秧苗适应露地环境，根据天气灵活掌握。

四、定植

1. 整地起垄 定植前结合整地每亩施腐熟农家肥 6 m³、过磷酸钙 40 kg、硫酸钾 10 kg，浅耕反复耙耱，精细整地作畦，畦宽 40 cm、高 20 cm，畦间距 30 cm。每畦铺设 2 根滴灌带，地膜覆盖畦面。

2. 移栽定植 当娃娃菜幼苗长到 3~4 片真叶时定植。用打孔器在覆好膜的垄面上按“品”字形开穴，带基质沱移栽，然后用土封严定植穴，但覆土不宜压的太实。每垄定植 2 行，每穴 1 株，株距 25 cm，保苗数 7600 株/667m²。定植不宜太深，以子叶贴近畦面为度。

五、田间管理

1. 水分管理 定植后及时浇透水，以利缓苗。定植后能下地时及时补苗、浇水。团棵期至莲座期每 7~10 天灌 1 次水，进入莲座期后每 5~7 天灌 1 次水。收获前一周停止浇水。春播娃娃菜生长期由于气温和地温都较低，一般不蹲苗。

2. 养分管理 追肥要结合灌水进行。缓苗后，随水亩追施尿素 10 kg，使苗生长健壮；莲座期及时追施发棵肥，每亩施磷酸二铵 10 kg、尿素 10 kg，保持土壤湿润，以促进叶片生长；结球初期亩追施复合肥（15-5-25、25 kg、尿素 10 kg，同时叶面喷施 0.3%磷酸二氢钾溶液 2~3 次，以利于叶球充实。

3. 中耕除草 缓苗后植株封垄前，每 10~15 天用手推耘锄或微耕机

中耕松土 1 次，并及时除去杂草。封垄后每 10~15 天手动除草 1 次。中耕不宜过深，不伤叶片。

第三节 主要病虫害及防治

娃娃菜生产中主要以防治蚜虫、小菜蛾、菜青虫等虫害为主，病害有软腐病、细菌性角斑病和干烧心等。

一、农业防治

选择高抗软腐病、细菌性角斑病和干烧心等病害的品种，如耐寒金皇后、芭比娃娃、春玉黄、韩国金娃娃；选择近三年未种植过十字花科作物的地块，定植前深翻起高垄；及时摘除病叶，拔除病株，并在病穴内撒生石灰消毒；及时中耕锄草，保持土壤一定湿度，促壮苗。

二、物理防治

1. 杀虫灯诱杀 利用频振式或太阳能杀虫灯，诱杀甜菜夜蛾、斜纹夜蛾、甘蓝夜蛾、小菜蛾等害虫的成虫。杀虫灯悬挂高度一般为灯的底端离地 1.2~1.5 m，每盏灯控制面积一般在 20~30 亩。

2. 性诱剂诱杀 在害虫发生早期，虫口密度比较低时就开始使用性诱剂诱杀小菜蛾、甜菜夜蛾、斜纹夜蛾等害虫的成虫。性诱剂具有专一性，一般每亩地设置 1 个斜纹夜蛾或甜菜夜蛾专用诱捕器，每个诱捕器内放置斜纹夜蛾或甜菜夜蛾性诱剂 1 粒；每亩设置 2~3 粒小菜蛾性诱剂，可用纸质粘胶作诱捕器。诱捕器底部应高出娃娃菜叶面 10~20 cm。

3. 色板诱杀 定植后使用木棍固定在诱虫板两侧，然后插入地下，固定好，随娃娃菜生长及时调整黏虫色板的高度。诱集蚜虫应保持黄色诱虫板底端高出娃娃菜叶面 30~40 cm。

三、药剂防治

1. 虫害

蚜虫：虫害发生时，用 0.6%苦参碱植物农药 300 倍液，或用 5%除虫菊素水乳剂 1500~2500 倍液，或用 0.38%苦参碱 800~1200 倍液，或用 10%吡虫啉可湿性粉剂 1500 倍液叶面交替喷施防治，每隔 7~10 天喷 1 次，连喷 2~4 次。

小菜蛾：选用 8000IU/微升苏云金杆菌微乳剂 500~1000 倍液，或用 1.8%阿维菌素乳油 1500~2000 倍液，或用杀螟杆菌可湿性粉剂 2000~3000 倍液喷雾防治。每隔 7~10 天喷 1 次，连喷 2~4 次。

菜青虫：用 8000IU/微升苏云金杆菌微乳剂 500~1000 倍液，或用 2.5%功夫乳油 2000 倍液，或用 2.5%敌杀死乳油 3000 倍液等喷雾防治，每隔 7~10 天喷 1 次，连喷 2~4 次。

2. 病害

软腐病：发病初期，可用 2%春雷霉素水剂 300 倍液，或用 5%春雷中生可湿性粉剂 500 倍液，或用 80%乙蒜素乳油 5000 倍液喷雾防治；普遍发病时，用 72%农用链霉素可湿性粉剂 3000~4000 倍液叶面喷药，每隔 7~10 天喷药 1 次，连用 2~3 次。

细菌性角斑病：发病前可用 46%氧氯化铜水分散粒剂 2000 倍液预防；普遍发病时，选用 72%农用链霉素可湿性粉剂 4000 倍液，或用 0.3%四霉素水剂 500 倍液，或用 3%中生菌素可湿性粉剂 1000 倍液喷雾防治，每 7~10 天喷施 1 次，连喷 2~3 次。

干烧心：适时补施钙肥。从莲座期开始，每 7~10 天叶片喷施 1 次

中中量元素水溶肥佳实百 2000 倍液 ($\text{Ca} \geq 18\%$)、糖醇钙 1000 倍液 ($\text{Ca} \geq 15\%$)，交替使用，施用时要集中向中心喷洒。

第二章 莴笋绿色栽培技术

莴笋为菊科莴苣属能形成肉质嫩茎的一、二年生草本植物，别名莴苣、莴苣笋、青笋、莴菜等。莴笋是莴苣在长期栽培中，经不断的选择、培育而成的一个变种，食用部分主要是花茎，嫩味也可食用，其茎肥如笋，肉质细嫩，故称“莴笋”。莴笋生长周期短，属于高效经济的蔬菜类型，目前在全国各地都有大范围种植，仅甘肃省莴笋年种植面积超过 13 万亩，是高原夏菜的主要种类之一。

第一节 生物学特性

一、生长发育周期

莴笋整个生育过程包括种子发芽期、幼苗期、莲座期、肉质茎形成期和开花结实期。

1. 发芽期 播种至真叶显露。
2. 幼苗期 真叶显露至第一叶序 5 或 8 枚叶片展开，俗称“团棵”。
3. 莲座期 “团棵”至第三叶序全部展开，心叶与外叶齐平，叶面积迅速扩大，嫩茎开始伸长和加粗。
4. 肉质茎形成期 茎迅速膨大，叶面积迅速扩大。此期苗端分化花芽，花茎开始伸长和加粗，成为肉质茎的一部分。
5. 开花结实期：抽薹至瘦果成熟。

二、对环境条件的要求

1. 温度 莴笋为喜冷凉蔬菜，比较耐寒。种子在 4℃ 以上即可发芽，但所需时间较长，发芽适温为 15~20℃，30℃ 以上发芽受阻。苗期生长适温 12~20℃。肉质茎生长最佳适温为白天 18~22℃，夜间 12~15℃，零度以下受冻。日平均气温 23℃ 以上，花芽分化迅速，所以高温长日照，易引起莴笋先期抽苔，导致莴笋瘦长，品质差，产量低，是制约夏秋莴笋发展的主要因素之一。

2. 水分 根系分布浅，根系吸收能力弱，叶面积大，耗水量大，对土壤水分状态反应极为敏感，栽培中应保持土壤湿润，产品器官形成期土壤更不能干旱，否则会降低产量和质量。缺水时，茎小而苦；水分过多时，易裂茎。

3. 光照 属长日照作物，在长日照条件下生长发育速度，并随温度升高而生长加快，特别以早熟品种最敏感。肉质茎膨大期长日照引起抽苔开花，在 24 小时日照下，不论 15℃ 或 35℃ 都能提早抽苔开花。高温长日比低温长日更容易引起莴笋抽苔开花。

4. 土壤营养 莴笋对土壤的酸碱性反应敏感，适合在微酸性的土壤中种植，适宜生长 pH 为 5.5~7。莴笋的根系浅，吸收能力弱，需氧量高，种植莴笋的土壤以砂壤土、壤土为佳。莲座期之前以氮肥为主，适量补充磷、钾肥，之后氮肥、钾肥为主。

第二节 栽培技术

一、品种选择

根据市场需要，选用适宜本地区栽培的商品性好、耐抽苔、青皮青肉、适应能力强、抗病性强的莴笋品种。紫叶莴笋有红竹 2 号、红竹、

香笋王、永安莴笋、绿洲满地红等，绿叶莴笋有绿竹、三青香、种都高科耐热青笋等。

二、整地覆膜

选择地势平坦、肥力中等的耕地，前茬未种植过莴笋，以小麦、豆类、十字花科类为宜。作物收获后结合深耕施足底肥，每亩施充分腐熟的优质有机肥 5000~5500 kg，45%复合肥 60~80 kg 或过磷酸钙 50 kg，硫酸钾 23~25 kg。50%辛硫磷可湿性粉剂按照 0.5 kg 加细土 30 kg 拌匀撒施预防地下害虫。

1. 覆膜高垄栽培 采用机械或人力起垄覆膜，垄高 15 cm，垄宽 50 cm，沟宽 20~30 cm，选用幅宽 90 cm 的地膜立即覆盖，保墒保温。

2. 全膜双垄三沟栽培 采用机械或人力牵引的专业器具一次性起垄覆膜。按照齿距 40 cm 翻耕，土壤随之向两边形成弓形垄，垄高 15 cm，沟深约 10 cm，两弓形垄中间为播种沟，起垄后用幅宽 120 cm 的地膜全地面覆盖，每幅膜刚好覆盖两垄三沟。覆膜后及时在垄沟内每隔 30~50 cm 打渗水孔，孔径 5~8 mm，以利于降水渗入。

三、播种

莴笋播种有直播和育苗移栽两种方式。直播成本低，操作简单方便，直接成苗，幼苗不用经历缓苗期，节约移栽定植的人力物力和时间，但容易出现缺苗、田间长势不一致的情况。育苗便于幼苗集中培育和管理，生长统一，但需要建设保护地设施进行育苗，苗期管理对技术要求也高。所以可根据实际情况选择不同的播种方式。

1. 种子处理 莴笋春天播种无需处理种子。5~9 月播种，需在播种

前进行低温催芽处理。将种子用布包好，凉水浸泡 1~2 小时，控水后置于 3~5℃ 冰箱的冷藏室，每隔 4 小时取出，常温下搁置 4~6 小时，交替进行，连续 2~3 天后，置于阴凉处 1~2 天种子露白即可播种；或置于 -3~5℃ 冰箱冷冻（藏）24 小时，后置于阴凉处 2~3 天后种子露白即可播种。

2. 直播 根据当地气温选择播种时间。高垄上两行或垄沟单行打穴，直径 1~2cm，深 3~5cm，穴距 25cm~30cm，将穴内土壤挖松软，每穴下籽 3~5 粒，然后用湿润细土覆盖 1~2cm，亩用量为 40~50g。如土壤墒情不足，需在穴内浇水，待水下渗后再播种。也可采用手推式莴笋播种机进行直播。

3. 育苗 育苗土可自己配制，按照土壤、腐殖质、腐熟肥以 4：4：2 的体积比配制营养土，或者直接购买育苗基质。育苗土消毒一般采用高温消毒，也可用 50% 多菌灵可湿性粉剂按照用药量 10 g、育苗土 30 kg 的比例列拌匀，然后渗水覆盖地膜保墒增温，24 小时后装育苗盘播种。播种后每天喷雾保持地表湿润，出苗控制水和温度，适宜温度为白天 15~20℃，夜间 8~10℃，增加光照，防止幼苗徒长。定植前 7 天低温炼苗，培育壮苗。

四、田间管理

1. 放苗、定苗 直播莴笋播种 5~8 天后出苗，出苗期间应每天检查，防止幼苗钻入膜内形成窝苗。当幼苗长至 5~6 片真叶时，选阴天或晴天下午间苗，结合间苗发现缺苗时移苗补栽，去掉病、弱、杂株，每穴留 1 株，定苗后将穴口用细土或细沙封住，以免跑墒。定植后应及时查苗，

如有死苗需及时补苗。育苗莴笋在苗龄 25~30 天移栽定植。挖穴，直径 5~10 cm，穴深 4~8 cm，穴距 25cm~30cm，每穴 1 株，种植密度 5500~6000 株/667m²。

2. 水肥管理 移栽后及时浇水，待缓苗后浅中耕，之后控水蹲苗，促进根系发育和莲座叶发育。当心叶与莲座叶齐平时茎部开始肥大，浇水并施速效性氮肥和钾肥，及时由“控”转“促”，之后见干见湿，每次适量、均匀浇水，切忌大水漫灌，浇水后及时松土。莲座期和肉质茎膨大期结合浇水各追肥一次，按照每亩尿素 20~30kg，磷酸二氢钾 10~15kg，肥量不可过大，以防茎部裂口。全膜双垄三沟栽培采用追肥枪在两株苗间打孔追肥，或将肥料用 150~200kg 水溶解，两株苗间打孔浇灌 15ml。在采收前 20 天内不能施氮肥。追施肥水应选择晴天上午进行，以防夜间湿度过大引起病害。严格遵守 NY/T 394 绿色食品肥料使用准则进行施肥。

五、采收

当莴笋顶端与最高叶片的尖端相平时为收获莴笋的适期，也可根据市场需求，在茎充分肥大时随时采收嫩株上市。为延长莴笋上市期，抑制抽薹，增加茎重，在莲座期开始，用 50%矮壮素水剂 3000~5000 倍液均匀喷施叶面，每隔 5-7 天一次，连续喷 2-3 次。

第三节 病虫害防治

一、霜霉病防治

应在莲座期开始适时喷药预防，发病前期药剂用 80%代森锰锌可湿性粉剂 800 倍液、72%霜脲·锰锌可湿性粉剂 800 倍液、75%百菌清可湿

性粉剂 700 倍液、72%霜脲·锰锌可湿性粉剂 800 倍液，选择一种+80%乙蒜素乳油 2000 倍液+芸苔素+氨基酸肥交替喷施。发病中后期药剂用 68.75%氟菌·霜霉威 600 倍液，或氯溴异氰尿酸 1000~1500 倍液喷雾+10%多抗霉素可湿性粉剂 800 倍液喷施。间隔 7~10 天用药一次，连续防治 2~3 次。

二、菌核病和灰霉病害防治

这两种病害防治方法相同，发病初期开始喷洒 50%甲基硫菌灵悬浮剂 700 倍液，或 50%异菌脲可湿性粉剂 1000 倍液，或 40%菌核净可湿性粉剂 500 倍液，隔 7~10 天喷 1 次，连续防治 3~4 次。

三、炭疽病防治

播种前可用种子重量 0.3%的 50%咪鲜胺锰络化合物可湿性粉剂，或 50%敌菌灵可湿性粉剂，或 70%甲基硫菌灵可湿性粉剂拌种。发病初期可采用 20%挫菌胺酯水分散粒剂 1500 倍液+70%代森锰锌可湿性粉剂 600~800 倍液，或 25%咪鲜胺乳油 1000~1500 倍液+75%百菌清可湿性粉剂 600 倍液喷雾防治，每隔 7 天 1 次，连续喷 3~4 次。

四、蚜虫防治

可利用黄板诱杀，或铺设银灰色地膜条驱避蚜虫。发生严重时可用 10%烯啶虫胺水剂 3000~5000 倍液，或 10%氟啶虫酰胺水分散粒剂 3000~4000 倍液，或 10%吡虫啉可湿性粉剂 1500~2000 倍液，或 25%吡虫·仲丁威乳油 2000~3000 倍液对水喷雾，交替换药喷施，视虫情隔 7~10 天喷 1 次。

第三章 花椰菜绿色栽培技术

花椰菜作为甘肃高原夏菜主要栽培种类之一，已成为甘肃亮点和“名片”，享誉省内外。2020年甘肃省蔬菜总播种面积为60多万 hm^2 ，其中，花椰菜播种面积大约为2.86万 hm^2 ，占蔬菜总播种面积的4.7%左右。甘肃省花椰菜的种植主要分布在河西走廊、中部及沿黄灌区、渭河流域3大产区，种植的花椰菜有紧花椰菜和青梗松花菜两种类型。

第一节 生物学特性

一、植物学特征

花椰菜根系比较发达，主根基部肥大，着生许多侧根。主、侧根上发生须根，形成密布的网状圆锥根系，根群分布在30~40cm的土层中，以30cm以内耕作层中最为密集，横向伸展半径50cm以上。茎为粗壮的短缩茎，其上着生叶片。短缩茎长20~25cm，下部直径2~3cm，上部4~5cm。叶呈长卵圆形或披针形，基部叶有叶柄，上部叶片叶柄不明显。心叶合抱或拧抱，总共可长出30~40多片叶。花球是营养贮藏器官，着生在短缩茎顶端心叶中间。成熟花球直径一般20~30cm，球高10~20cm。花球由肥嫩的主轴和50~60个肉质花梗及绒球状花枝花蕾组成。花序为复总状花序，中央主花茎上产生一级分枝，一级分枝上再产生二级及三级分枝。种果为长角果，扁圆筒形，长7~10cm，表面光滑，成熟时细胞壁增厚、硬化，颜色由绿变黄并纵裂为两瓣。种子着生于隔膜两侧胎座上呈念珠状，种子千粒重3.0~3.5g。

二、对环境条件的要求

1. 温度 花椰菜性喜冷凉温和的气温，属于半耐寒性蔬菜，忌炎热

干旱，也不耐霜冻，对温度要求比结球甘蓝严格。气温过低时不易形成花球，且容易通过春化而发生早现球。温度过高则促使花薹伸长，花球松散，失去商品价值。其营养生长期适宜的温度是 8~24℃。发芽适宜温度为 25℃左右，苗期可忍受短暂的零下低温和 35℃左右的高温。花球形成期适宜温度为 14~20℃，低于 8℃时花球生长缓慢，0℃以下时遭受冻害，高于 24℃以上时花球松散或出现绒毛状花薹，花球品质下降。

2. 水分 花椰菜根系较浅，植株叶丛大，蒸发量多，喜湿润，耐旱、耐涝能力都较弱，对水分要求严格。在空气相对湿度 80%~90%、土壤湿度 70%~80%的条件下生长良好。因此花椰菜整个生长过程中，需要充足的水分，特别是早熟品种在莲座期和花球形成期充足的水分是获得高产的关键。

3. 光照 花椰菜属长日照作物。但对日照的要求不严格。在花球形成期光照过强，不利于形成洁白的花球。

4. 土壤营养 花椰菜对土壤要求严格，适宜在耕作层深厚、质地疏松、保水、排水良好、富含有机质的土壤生长。在整个生长期要有充足的氮、磷、钾供应。特别是在叶簇生长期和花球膨大期，对氮的要求非常高。磷、钾对幼苗生长、花芽分化、叶球增大都非常重要，花椰菜对硼、钼、镁等微量元素十分敏感。缺硼常造成花球中心开裂，花球变为锈褐色，味苦。缺镁时老叶变黄。

第二节 栽培技术

一、前茬选择

前茬应为非十字花科作物。

二、育苗

1. 品种选择 选用优质、高产、抗病虫、内叶自覆性强、商品性好、符合市场需求的花椰菜品种。

2. 种子处理 宜选用包衣种子，包衣种子可直接播种。未包衣种子可在播前将种子放入 25℃ 温水浸种 20min，并不停搅拌，然后在常温水中继续浸种 3h~4h，将浸好的种子搓洗干净，摊开风干 20min 后，用湿布包好放在 20~25℃ 条件下催芽，每天用常温清水冲洗一次，当 60% 种子露白时即可播种。

3. 穴盘和基质的选择 选用 72 孔或 105 孔规格的穴盘，填入无土育苗专用基质，50% 多菌灵可湿性粉剂 1000 倍液喷洒消毒。

4. 播种 根据品种生育期和产品上市期确定适宜的播种时期，催芽的种子播种前 1 天苗床浇足底水，将催芽后的种子每钵 1 粒播入营养钵，覆细土（或药土）0.5cm，然后再苗床上覆盖地膜。干籽播种先播种，然后覆土，浇透水并覆膜。

5. 苗期管理 播种至出苗白天温度控制在 20~25℃，夜间温度控制在 15~18℃，出苗后及时撤去地膜，白天温度控制在 16~20℃，夜间温度控制在 10~15℃，要保持床土湿润，小水勤浇。定植前 10 天进行低温炼苗（昼夜温度 10~13℃），控制浇水。

6. 壮苗标准 苗龄 30~40 天，株高 12~15cm，6~7 片叶，节间短，叶片肥厚，开展度大，叶色绿，蜡粉多，根系发达，无病虫害。

三、整地

采用地膜覆盖高垄栽培。结合深翻，每亩施优质腐熟农家肥 5000~

6000kg、二铵 10~15kg、尿素 20kg、硫酸钾 15~20kg、硼砂或硼酸 0.25~0.5g。整平后按垄高 15cm，行距 40~50cm（单行定植），或宽行 65cm，窄行 35cm 作垄（双行定植）。作垄后立即覆地膜，保墒保温。

四、定植

按照 35~40cm（紧花椰菜）或者 50~55cm（松花菜）的株距在畦上挖穴定植，座水栽苗，每畦定植 2 行。定植后浇足扎根水，5~6 天后浇透缓苗水。定植时严格剔除病、弱、杂苗，杜绝裸根定植。

五、田间管理

浇缓苗水后应及时中耕培土 1~2 次。发现幼苗生长过弱、土壤干燥时，根据天气情况及时浇水，并补施少量速效氮肥。当叶簇长大封垄，进入莲座期后控水控肥、中耕培土、进行蹲苗。蹲苗期根据品种而定，一般早熟品种 6~8 天，中晚熟品种 10~15 天。蹲苗结束浇一次透水，随水追施尿素 5~10kg，并及时中耕，注意保护叶片。莲座后期，花球出现并进入花球迅速膨大阶段，对肥水需求量增加。应注意浇水，保持土壤湿润，结合浇水追施尿素 10~15kg、硫酸钾 10kg，并叶面喷施 0.2% 硼砂溶液 1~2 次。结球后期控制灌水、追肥。为保护花球避免阳光直射可在花球 10 cm 大时，束叶遮阴，保证花球洁白。

六、采收

花球充分长大紧实，表面平整，基部花枝略有松散时采收为宜，也可根据市场需求及时采收。采收时保留 3~4 片外叶保护花球。

第三节 病虫害防治

椰菜主要病虫害有霜霉病、黑斑病、黑胫病、黑腐病、蚜虫、菜青

虫、小菜蛾等。

一、防治原则

始终贯彻“预防为主，综合治理”的植保方针，优先使用物理防治、生物防治技术。使用化学农药时，应执行农药安全使用标准和农药合理使用准则。

二、病害防治

1. 霜霉病 真菌性病害，发病初期选用 64%噁霜灵·锰锌可湿性粉剂 800 倍液、72%霜脲氰·锰锌可湿性粉剂 700 倍液、69%烯酰吗啉·锰锌可湿性粉剂 1000 倍液、72.2%霜霉威可湿性粉剂 800 倍液喷雾防治，每隔 7~10 天喷 1 次，连喷 2~3 次，喷药时应注意老叶背面应喷到。

2. 黑斑病 真菌性病害，用 2%的农抗 120 水剂 200 倍液、或 10%宝利安可湿性粉剂 1000 倍液、或 70%代森锰锌可湿性粉剂 800 倍液、或 69%安克锰锌可湿性粉剂 600 倍液喷雾。每隔 7~10 天喷 1 次，连喷 3~4 次。

3. 黑胫病 真菌性病害，发病初期用 40%多·硫悬浮剂 600 倍液、60%多·福可湿性粉剂 600 倍液、或 70%的百菌清可湿性粉剂 600 倍液喷雾，隔 7~10 天喷 1 次，连喷 1~2 次。

4. 黑腐病 细菌性病害，可用 20%噻森铜 500 倍液、47%春雷·王铜 1000 倍液，或 10%中生菌素 1000 倍液，或 3%噻霉酮 750 倍液等细菌药交替或选择两个不同机理的成分加磷酸二氢钾混用喷雾防治。5~7 天 1 次，连续打药防治 2~3 次以上。

三、虫害防治

1. 蚜虫 用 50%抗蚜威可湿性粉剂 3000 倍液、或 20%氰戊菊酯乳油

3000 倍液、或 2.5%溴氰菊酯乳油 3000 倍液、或 10%吡虫啉可湿性粉剂 1500 倍液喷洒。

2. 小菜蛾 卵高峰至 2 龄前用 BT 乳剂 1000 倍液、或卡死克乳油 1500 倍液、或苦参素杀虫剂 1000 倍液、或复合楝素杀虫剂 1000 倍液喷雾。幼虫孵化初期至 2 龄期可交替使用 5%锐劲特（氟虫腈）悬浮剂 2500 倍液、或 50%宝路（杀蝇隆）可湿性粉剂 1000 倍液、或 20%丙溴磷乳油 500 倍液防治。

3. 菜青虫（菜粉蝶） 收获后，清理残体，减少虫源。幼虫 2 龄前喷洒苏云金杆菌（BT 乳剂）1000 倍液、或蔬果净 800 倍液、或 25%灭幼脲 3 号悬浮剂 100 倍液、或 2.5%功夫乳油 2000 倍液喷雾。

四、生理性病害及防治

1. 早花 主要是育苗太早或定植后蹲苗时间过长、土壤干旱、高温、低温及病虫害等造成营养生长过弱或营养物质积累少所致。栽培过程中要加强水肥管理。

2. 青花 主要是施氮过多及营养生长过旺所致。栽培过程中要平衡施肥，配方施肥，在多雨年份，要控制植株旺长。

3. 紫花 主要是花球显露后，突然降温，正常的生理机能遭破坏，代谢功能紊乱，糖苷转化为花青素。栽培过程及时注意天气预报，遇强降温天气前叶面喷 1%的红糖水+0.4%的磷酸二氢钾。

4. 毛花 主要是在花球临近成熟时骤然降温、升温或重雾天易发生。土壤肥力过剩也会诱发毛花，栽培过程中加强栽培管理，适期播种。

第四章 甘蓝绿色栽培技术

结球甘蓝是十字花科芸薹属甘蓝种中顶芽或腋芽能形成叶球的一个变种，为二年生草本植物，产量高，抗病性及抗逆性强，耐贮运，是高原夏菜栽培主要蔬菜产品。

第一节 生物学特性

一、植物学特征

根系发达，侧根多。营养茎短缩，外短缩茎着生莲座叶，内短缩茎着生球叶，阶段发育完成后，植株进入生殖生长时期，中心柱伸长抽生为花茎。叶面光滑，叶肉肥厚，叶面有粉状蜡质。复总状花序，完全花，异花授粉。果实为长角果，扁圆柱状，表面光滑。

二、生长发育周期

甘蓝为二年生草本植物，在正常情况下，第一年形成叶球，完成营养生长，经过冬季低温完成春化，第二年春通过长日照完成光周期而开花结实。

1. 发芽期 从播种到第一片真叶显露，需 8~10 天。
2. 幼苗期 从第一片真叶显露到 7~8 片叶展形，需 25~30 天。
3. 莲座期 早熟品种需 20~25 天，中、晚熟品种需 30~35 天，植株形成 16~24 片外叶，此期结束时中心叶片开始向内抱合。
4. 结球期 由心叶开始抱合到叶球形成，生长量大，适温为 15~20℃，早熟品种需 20~25 天，中、晚熟品种需 30~50 天。
5. 生殖生长期 甘蓝是冬性较强的作物，由营养生长转为生殖生长对环境条件要求严格，幼苗长到一定大小后才能接受低温感应，在 0~

12℃下，经 50~90 天可完成春化。进入生殖生长时期后，一般经历抽薹期、开花期和结果期。开花期需 30~40 天，结果期需 40~50 天。

三、对环境条件的要求

1. 温度 喜温和冷凉气候，较耐低温。一般 15~25℃的条件最适宜生长。发芽适温为 18~25℃，7~25℃适于外叶生长，结球期以 15~20℃为适温。成株能耐零下 3~5℃或短时间零下 10~15℃的低温，叶球能耐零下 6~8℃的低温。

2. 水分 幼苗期和莲座期能忍耐一定的干旱条件外，在其产品形成期则要求较充足的土壤水分和较湿润的空气条件，土壤相对湿度为 75%~80%、空气相对湿度在 80%~90%之间最适宜生长。一般情况下空气相对湿度低对生长发育影响不太大，但若土壤水分不足会严重影响叶片生长，产量将明显降低。整个生育期需多次灌溉，保持土壤湿润。叶球形成后期应控制浇水，防止裂球，利于贮藏。

3. 光照 甘蓝属长日照作物，在其生长发育的过程中，具有一定的营养面积，经较低温度条件下，完成春化阶段后，要求一定时间的长日照条件才能进行花芽分化，开花结实。甘蓝营养生长期，未完成春化阶段以前长日照和较强的光照有利于生长；但在叶片形成期间，要求中等的光照条件，在强光照射的条件下生长会促进叶片老化，风味变差。

4. 养分 甘蓝需肥量较多，由于采收期长，必须源源不断地供应充足的氮肥，并配合磷钾肥和锌、铜、硼、锰等微量元素。每形成 1000 kg 产量最多从土壤中吸收纯氮 4.8 kg，五氧化二磷 1.2 kg，氧化钾 5.4 kg，其吸收比例为 1 : 0.25 : 1.13。在不同生育期需肥量也不同，氮素在整

个生育期间都需要充足供应；磷素在苗期和莲座期最重要，如缺磷会严重影响根系的生长；钾肥在全生育期都需要。

第二节 栽培技术

一、品种选择

选用冬性强(即对低温、长日照反应不敏感)、不易未熟抽薹、抗病、抗逆性强、适应性广、单球重适中、成熟期一致、耐贮藏的品种。目前，甘肃省高原夏菜生产中种植的甘蓝品种有中甘 21 号、雄性不育中甘 11、精品 8398 等。

二、育苗

选用田园土：蛭石：珍珠岩：有机肥按体积比 2：1：1：1 配制的混合基质，每方基质另加复合肥 1.2 kg、过磷酸钙 3 kg。使用前在基质中均匀拌入 50%多菌灵可湿性粉剂约 20g/m³，然后用膜密封 2~3 天后装盘。播前种子用 55℃温汤浸种，搅拌，待水温降至室温再浸种 2 h，漂去瘪子，用清水冲洗干净后播种。每穴播 1~2 粒，播种后覆盖基质并用刮板刮平，浇透水，然后盖上市膜，利于保水，出苗整齐。播种后 3 天左右出苗，出苗后及时揭去地膜，保持苗床湿润。一般早晚各浇水 1 次，每次浇匀、浇透，利于秧苗根下扎，形成根坨。高温天气及时揭盖遮阳网，注意棚内通风、透光、降温。育苗期间叶面喷洒 1 次 75%百菌清可湿性粉剂 700 倍液和 0.2%磷酸二氢钾混合液，以促进幼苗健壮生长。

三、定植

定植前要对菜地进行深翻，施完全腐熟的农家肥 5000 kg/亩、复合肥 30 kg/亩作基肥。采用平畦栽培，定植前 1 周盖膜提高地温。幼苗 5~

7 片叶、苗龄 20~25 天即可定植。移栽前 1 天穴盘要浇 1 次透水，以利带基质移栽。采用“品”字型定植，要浅栽，株行距 20cm×20cm，随栽随浇，成活后及时查苗补苗。

四、田间管理

定植后及时浇水，4~5 天后浇一次缓苗水，以后视天气情况浇水，始终保持土壤湿润。定植 15 天左右后需进行第一次追肥，配合叶面喷施蔬菜壮茎灵，以提高吸水吸肥能力，植株长势茂盛、叶片肥厚。随后适当控水蹲苗，当球叶开始抱合时结束蹲苗并进行第 2 次追肥，随水冲施尿素 10 kg/亩，同时用 0.2%的硼砂溶液喷施叶面 1 次。结球期结合浇水追施复合肥 25 kg/亩，同时用 0.2%的磷酸二氢钾溶液叶面喷施 2~3 次。结球后期控制浇水次数和水量，以免裂球。

第三节 主要病虫害及防治

甘蓝种植中的常见病害主要有霜霉病、软腐病、黑腐病、细菌性黑斑病，虫害主要有甘蓝夜蛾、小菜蛾、菜螟、菜青虫、蚜虫。

一、病害防治

1. 霜霉病 主要为害叶片。病菌在田间靠风雨传播。温度 16℃左右，相对湿度 80%以上适于发病。选用抗病品种，合理施肥，及时追肥，提高植株抗病力。发病初期及时进行药剂防治，可用 58%甲霜灵锰锌 500 倍液，或 72%克露 600 倍液，或 75%百菌清 600 倍液，每 5~7 天喷 1 次，连喷 2~3 次。

2. 软腐病 一般在结球期发病。加强栽培管理，避免在植株上造成伤口；避免连作；实行深沟窄畦栽培，注意排水。早期发现病株，连根

拔除，将其深埋，病穴用石灰消毒。发病初期可用 77%氢氧化铜 500 倍液喷雾，间隔 7~10 天喷 1 次，连喷 2~3 次。

3. 黑腐病 一种细菌引起的病害，主要危害甘蓝外围叶片，也侵害叶球或球茎，甘蓝各生育期均可发生。防治方法有：①除残株落叶，适时播种；合理浇灌，防止伤根伤叶。②用 50℃温水浸种 20~30 分钟后，取出经降温后播种或催芽播种。③发病初期用 45%代森胺 800 倍液，或 65%代森锌可湿性粉剂 600 倍液，或 50%福美双可湿性粉剂 500 倍液，或 50%多菌灵 600~1000 倍，或 75%百菌清 600~800 倍液喷雾，每隔 7~10 天喷 1 次，连续喷 3~4 次。

4. 细菌性黑斑病 主要为害叶片。防治方法：①与非十字花科作物实行 2 年以上轮作。②播种前种子用 50℃温水浸种 20min 后迅速移入凉水中冷却，催芽播种。③发病初期可用或 14%络氨铜水剂 300 倍液，或 60%百菌清可湿性粉剂 500 倍液，或 78%波·锰锌可湿性粉剂 500 倍液喷雾，连续防 2~3 次，每次间隔 7~10 天。

二、虫害防治

1. 甘蓝夜蛾 具有昼伏夜出习性，防治应在傍晚进行。高温干旱季节防治甜菜夜蛾应加大用水量。在田间设置黑光灯或频振式诱虫灯或利用糖醋盆诱杀。在幼虫期可喷洒 0.2%苦皮藤素乳油 1000 倍液，在卵孵化高峰期低龄幼虫发生盛期进行突击防治，喷洒 10%虫螨脲悬浮剂 2000 倍液。

2. 小菜蛾 幼虫、蛹、成虫各种虫态均可越冬、越夏、无滞育现象，发育适温为 20~30℃。小菜蛾有趋光性，在虫发生期，可放置黑光灯诱

杀小菜蛾，以减少虫源。用 30%灭幼脲 1 号 500~1000 倍液，或 50%二嗪农乳油 1500 倍液喷雾。应在发生初期进行喷雾防治，并要喷到叶背面或新叶上，每隔 5~7 天喷 1 次，连喷 3~5 次。

3. 菜青虫 可用 40%菊马乳油 2000~3000 倍液，或 40%菊杀乳油 2000~3000 倍液，或 10%天王星乳油 8000~10000 倍液喷雾防治，每 10~15 天喷 1 次，连喷 2~3 次即可。

4. 蚜虫 利用蚜虫对黄色有较强趋性的原理，在田间设置黄板，诱杀蚜虫；还可利用蚜虫对银灰色有负趋性的原理，在田间悬挂或覆盖银灰膜，每亩用膜 5 kg。可选用 10%蚜虱净可湿性粉剂 2 000~2 500 倍液，或 2.5%敌杀死乳油 2 000 倍液，或 1%威克达乳油 3 000~4 000 倍液等喷雾。

第五章 西芹绿色栽培技术

西芹又称为西洋芹菜，属伞形花科 2 年生草本蔬菜。原产于地中海沿岸和瑞典、埃及、俄罗斯的高加索等地的沼泽地区，是从国外引进的区别于中国芹菜的大型芹菜品种。主要特点是叶柄实心，肥厚爽脆，味淡，纤维少，可生食，叶柄肥厚而宽扁，耐热性不如本芹。西芹含有丰富的营养，每 100g 含水分 94g，碳水化合物 2g，蛋白质 2.2g 及微量矿物质和维生素等，还含有芹菜油，具有芳香气味，有降低血压、健脑和清肠通便的作用。

第一节生物学特性

一、植物学特征

直根系浅根性蔬菜，根群主要分布在 10~20cm 的土层，横向分布 25~30cm，根系不发达。营养生长阶段为短缩茎，生长点完成花芽分化后，茎端抽生花茎并发生分枝。叶为二回奇数羽状复叶，轮生在短缩茎上，由小复叶和叶柄组成。每片小复叶又由 2~3 对小叶及一个顶端小叶组成，小叶 3 裂。叶柄发达，挺立，多有棱线，其横切面多为肾形，叶柄基部变为鞘状。芹菜为复伞形花序，花朵小、白色，为异花授粉植物。果实为双悬果，棕褐色，有纵沟，每个双悬果由 2 个分果组成，分果内含 1 粒种子。种子一般有 4~5 个月的休眠期，当年播种的种子一般只有 10%左右的发芽率，所以生产上都采用上年采收的种子。种子寿命 7~8 年，使用年限 2~3 年。

二、生育周期

西芹的生长发育过程，可分为营养生长和生殖生长两个时期。完成整个生长发育，必须在幼苗期间通过低温春化阶段和短日照的光照阶段。

1. 发芽期 15~20 天时间（浸种催芽过程）。

2. 幼苗期 由第一真叶露心到 4~5 片真叶长成需经过 60~70 天时间，此期生长缓慢，幼苗期结束达到定植标准。

3. 外叶生长期 在幼苗定植后经 30~40 天，又生出 2~3 片新叶，此期新生叶由于营养面积大呈倾斜状态生长。

4. 立心期 外叶迅速生长后，由于叶面积增加，群体密度加大，叶片由倾斜生长逐渐转为直立生长，称为立心期。

5. 心叶生长期 从立心期开始，心叶迅速生长，直到商品成熟，此期为 50~60 天。

6. 生殖生长期 西芹生长进入幼苗期以后，在遇到阶段发育所需要的低温长日照条件以后，在茎端生长点内，便可开始花芽分化，自此时起便进入了生殖生长期，以后便可抽薹、开花、结实。

三、对环境条件的要求

1. 温度 西芹属半耐寒性蔬菜，喜冷凉、湿润的气候条件。种子发芽的适宜温度为 15~20℃，温度超过 30℃ 以上几乎不发芽。营养生长温度白天以 20~25℃ 为宜，夜间以 10~18℃ 为宜，地温以 15~23℃ 为宜。西芹要求在低温条件下通过春化阶段，长日照条件下通过光照阶段，在 2~5℃ 时 10~20 天可通过春化阶段，但幼苗必须长到具有 3~4 片叶时感受低温，才能完成春化阶段。

2. 光照 一般在生长前期光照需要比较充足，有利于植株的健壮生长。在生长后期，以短日照和较弱的光照对西芹生长十分有利，可形成植株高大、品质好、外形美观的商品菜。长日照可以促进生殖生长，使植株抽薹。

3. 水分 西芹喜湿润的空气和土壤条件，一般以田间持水量 80% 为宜。西芹的心叶肥大期，叶片生长迅速，是需水的临界期，要充分满足对水的需求，才能达到优质高产。

4. 土壤 西芹适宜于在富含有机质、保水、保肥力强的壤土或黏壤土上种植，适宜土壤 pH 为 6~7.6。

第二节 栽培技术

一、茬口安排及品种选择

第一茬西芹于 2 月在日光温室或阳畦内育苗，4 月上中旬定植，7 月

上旬上市；第二茬西芹于5月育苗，7月中旬定植，10月底至11月初上市。应选择生长旺盛，丰产、抗病、抗逆性较好的品种，如高优他、圣地亚哥、四季、GOLDEN ANGLE、高路华、P.S、百利、文图拉等。

二、第一茬西芹栽培技术

1. 播种育苗

第一茬西芹于2月上旬在日光温室内育苗，播种前要浸种催芽。苗期50~60天，注意间苗，加强肥水管理。

2. 定植前的准备

(1) 整地、施基肥 施足底肥，一般每亩施腐熟优质有机肥3000~4000 kg、过磷酸钙40~50 kg、硫酸钾7~10 kg、硫酸铵30~40 kg 或复合肥75 kg，并配合施入一定量的磷钾肥。施足底肥后翻耙，并将地面整平。

(2) 搭建拱棚 定植前20天扣棚暖地。

3. 定植

(1) 定植时期 当幼苗长到5~6片真叶、苗高10 cm左右时即可定植。

(2) 定植方法 先将苗床灌水后再起苗。定植时，拉好定植线，按行距开沟，然后在沟内挖穴栽植。栽植深度以深不埋心、浅不露根为宜。

(3) 定植密度 根据市场对西芹的要求，定植行株距应为18 cm × 14 cm，亩保苗2.6~3万株，成株直径以1.5~3 cm为最佳。

(4) 浇水 定植当天必须浇定植水，水量以浇透为宜。

4. 定植后的管理

(1) 温度管理 定植后，应在高温高湿条件下促进缓苗，不超过 25℃ 不通风；需要通风时，要在拱棚背风一侧支起较小的通风口，并在棚内底部设围裙，使冷风从围裙上部进入棚中，防止形成“扫地风”。缓苗后，逐渐加强通风，白天温度保持在 20~25℃，尽量延长高温时间。随着外界气温升高、光照增强，再逐渐加大通风量，延长通风时间。

(2) 肥水管理 西芹产量高，生长期较长，需肥量大，充足的肥水供应是西芹优质高产的保证。定植后 50~70 天，植株生长速度最快，是形成产量的关键时期，应重施氮肥，并配施适量磷钾肥，以满足西芹生长对养分的需求。每亩追施尿素 15 kg、复合肥 10 kg，以后每亩再追施 1~2 次尿素 10 kg、复合肥 5 kg。全生育期可追肥 5~6 次。

(3) 锄草松土 当发生杂草危害时，应及时结合锄草进行松土，以防止土壤板结和草害。

5. 采收

具体采收标准根据栽培方式和市场需求而定，一般在 7 月中旬株高达到 55~65 cm 时采收上市。

三、第二茬西芹栽培技术

1. 施肥及定植

第一茬西芹收获后，及时深耕晒垡，亩施优质农家肥 3500 kg 以上、磷酸二铵 25 kg、尿素 25 kg，10 天后定植第二茬西芹。

2. 温、湿度管理

第二茬西芹的温、湿度管理技术与第一茬基本一致，不同的是在第二茬西芹的后期管理中，随着天气的变化，气温和地温逐渐下降，并伴

随连阴天气出现，此时要注意拱棚保温和增加光照，加强病虫害防治。灌水要及时，因为后期缺水易引起冷害，使西芹叶柄表皮翻卷、剥离，造成品质下降。

3. 第 2 次采收

在 10 月底至 11 月初，进行一次性采收上市。

第三节 病虫害防治

西芹主要病虫害有斑枯病、叶斑病、心腐病、蚜虫等。

一、防治原则

始终贯彻“预防为主，综合防治”的植保方针，优先使用物理防治、生物防治技术。

二、病害防治

1. 芹菜斑枯病 发病初期可选喷 78%波·锰锌可湿性粉剂 500~600 倍液、75% 百菌清可湿性粉剂 600 倍液、10%苯醚甲环唑水分散粒剂 2000 倍液，隔 7~10 天喷施 1 次，连续防治 2~3 次。

2. 芹菜叶斑病 发病初期喷洒 50%多菌灵 800 倍液或 78%波·锰锌 600 倍液、10%苯醚甲环唑水分散粒剂 2000 倍液。

3. 芹菜心腐病 这是西芹在 6 月、7 月高温条件下发生的一种生理性病害，表现为叶变褐腐烂，是由缺钙引起的。用硝酸钙 0.5kg 溶于 18kg 水中，喷到受害植株的心叶进行防治。

四、虫害防治

1. 蚜虫 ①利用黄板诱杀，铺设银灰色地膜条驱避蚜虫。②用 50% 的抗蚜威可湿性粉剂 2000~3000 倍液，或 10%的吡虫啉可湿性粉剂 1500

倍液,或 0.2%苦参碱水剂 800 倍液喷雾防治,6~7 天喷 1 次,共防治 2~3 次。

第六章 胡萝卜绿色栽培技术

胡萝卜,别名红萝卜、黄萝卜、丁香萝卜,为野胡萝卜的变种,变种与原变种区别在于根肉质,长圆锥形,粗肥,呈红色或黄色。属伞形科,胡萝卜属二年生草本植物。由于它适应性强,生长健壮,病虫害少,管理省工,耐贮运,分布遍及全国各地,尤以北方栽培更为普遍,为冬春主要蔬菜之一。

第一节生物学特性

一、植物学特征

胡萝卜肉质根也分为根头、根颈和真根三部分,其中真根占肉质根的绝大部分。肉质根的颜色多为橘红、橘黄(含大量胡萝卜素所致),少量为浅紫、红褐、黄或白色。胡萝卜的吸收根有四列,纵向对称排列。胡萝卜为深根性蔬菜,主根较深,成株深者可达 1.8m 以上,横向扩展为 0.6m 左右,较耐旱。营养生长期为短缩茎,生殖生长期抽出花茎。根出叶,叶柄长,叶浓绿色,为三回羽状复叶,全裂,15~22 片,叶面密生茸毛,具有耐旱特性。复伞形花序,虫媒花。果实为双悬果,成熟时分裂为 2 个独立的半果实,即为生产上的种子。

二、对环境条件的要求

1. 温度 胡萝卜为半耐寒性蔬菜,其耐寒性和耐热性都比萝卜稍强。种子发芽起始温度为 4~5℃,最适温为 20~25℃。幼苗能耐短期-3~

—5℃低温和较长时间的 27℃以上高温。叶生长适温为 23~25℃，肉质根肥大期适温是 13~20℃，低于 3℃停止生长。开花结实的适温为 25℃左右。胡萝卜为绿体春化型植物，幼苗需达到一定大小时（一般在 10 片叶以后），在 1~6℃低温条件下，经 60~100 天才能通过春化。

2. 水分 根系发达，能利用土壤深层水分，叶片抗旱，属于耐旱性较强的蔬菜。

3. 光照 要求中等光照强度。属长日照植物，在长日照下通过光照阶段。

4. 土壤营养 胡萝卜在土层深厚、富含腐殖质、排水良好的沙壤土中生长最好。适宜 pH 为 5~8。土层薄、结构紧实、缺少有机质、易积水受涝的地块，常导致肉质根分杈、开裂，降低品质，不宜选用。养分吸收特征为钾最多、氮次之、磷最少。

第二节 栽培技术

一、品种选择

选用优质、高产、抗病虫、耐抽薹、抗逆性强、适应性广、商品性好的胡萝卜品种。

二、播种时期

胡萝卜播种过早容易抽薹，过晚播种导致肉质根膨大处在 25℃以上的高温期，产生大量畸形根，胡萝卜肉质根膨大的适宜温度在 18~25℃。在选用耐抽薹品种的前提下，可在日平均温度 10℃与夜平均温度 7℃时播种。

三、整地

应选择土地肥沃、土质疏松、排灌方便、中性或微酸性的沙壤土或壤土，前茬应是非伞形花科蔬菜，如早熟甘蓝、黄瓜、番茄、洋葱、大蒜或大田作物如小麦等。这样才能保证生产的胡萝卜肉质根颜色鲜艳，侧根少，表皮光滑，质脆。土壤一般深耕 25~30cm，表土要求细碎平整，并进行晒土。为消灭杂草、使土壤疏松，可在播种前复耕 1 次。采用高垄栽培，垄宽 50cm、高 25cm，垄沟宽 30cm。

四、播种

播种时要选用新鲜种子，一般采用干种子直播，播前搓去种子上的刺毛，整理干净，稍加晾晒后即可播种。按照株行距 10cm×15cm 进行穴播，种植密度以 25000-26000 株/亩为宜。每穴播 2-3 粒，亩用种量 300 克。播种深度 2cm，覆土厚度 1~1.2 cm，压实后浇水。为控制苗期田间杂草生长，除及时进行人工中耕除草外，可在播种后出苗前用 25%除草醚乳油 300g/亩，兑水 50kg 喷洒畦面，或用 33%施田补乳油 150ml/亩，兑水 75kg 喷洒，或在播种 2~3 天后，当杂草露芽时，用 50%扑草净 150g/亩或 50%氟乐灵 100~150g/亩兑水 50kg 喷洒土面即可。

五、田间管理

1. 间苗、定苗 胡萝卜齐苗后，在 5~6 片真叶时进行定苗，去掉小苗、弱苗，每穴留一株苗。

2. 及时中耕 每次间苗后要浅中耕，疏松表土，拔除杂草。封垄前、浇水后或雨后也要进行中耕。高垄种植中耕还要结合培土，封垄前将土培至胡萝卜根头，防止出现青头。

3. 合理浇水 播种至幼苗 2-3 叶期，灌水 2 次，保持土壤相对含水

量 65-75%；幼苗生长期（4-5 叶期）灌水 1 次，保持土壤相对含水量为 45-55%；根茎膨大期灌水 3 次，保持土壤相对含水量为 65%-75%、成熟期灌水 1 次，保持土壤相对含水量为 55-65%。在胡萝卜迅速膨大期，如水分不足，易引起肉质根木栓化，使侧根增多；如水分过多，肉质根易腐烂；如果土壤忽干忽湿会使肉质根开裂，降低品质，因此要精心做好水分管理。

4. 科学施肥 结合整地施优质亩施有机肥 5000kg、尿素 22kg、过磷酸钙 90kg、硫酸钾 21kg，也可在化学施肥量减少 10%的基础上，即尿素 19.8 kg、过磷酸钙 81 kg、硫酸钾 18.9 kg，增施生物肥料 AM 生物菌肥（大圣公司）1000ml；根茎膨大初期，进行第一次追肥，亩施尿素 7kg、硫酸钾 8kg；根茎膨大中后期进行第二次追肥，亩施尿素 7kg、硫酸钾 7kg，以后可视生长情况进行追肥。胡萝卜整个生育期施肥量为尿素 36kg/亩、过磷酸钙 90kg/亩、硫酸钾 36kg/亩，其 N:P:K= 1： 0.65： 0.72。

第三节 病虫害防治

一、病害防治

1. 黑斑病 ①种子用 0.3%的 50%扑海因可湿性粉剂，或 50%福美双可湿性粉剂，40%拌种双拌种后播种；②实行 2 年轮作；③增施基肥和追肥；④发病初期喷洒 75%百菌清可湿性粉剂 600 倍液或 40%灭菌丹可湿性粉剂 300 倍液，隔 7~10 天 1 次，连续防治 2~3 次。

2. 软腐病 ①实行与大田作物轮作 2 年，或水旱轮作；②高畦直播栽培，不宜过密，通风好，加强排水；③及早防治地上、地下害虫；④发病后适当控制浇水；⑤发现病株及时拔除；⑥发病初期喷洒 72%农用

硫酸链霉素可湿性粉剂 4000 倍液,或 14%络氨铜水剂 300 倍液,丰灵 200 倍液,隔 7~10 天 1 次,共喷 2 次。

3. 花叶病 ①加强田间管理,及时防蚜,生长期满足供给肥水,促进植株生长,增强抗病力;②发病初期喷洒抗毒丰 250~300 倍液或 20%病毒 A 可湿性粉剂 500 倍液。

4. 菌核病 ①播前种子用 10%盐水漂种后,水洗,转入 50℃温水浸种 20 分钟;②加强肥水管理,提高植株抵抗力,可减轻发病;③发病初期喷施 50%农利灵可湿粉 1000 倍液,或 50%速克灵可湿粉 1500~2000 倍液,或 50%扑海因可湿粉 1000~1500 倍液,或 40%纹枯利可湿粉 800~1000 倍液,隔 7~10 天 1 次,共喷 2~3 次。

二、虫害防治

1. 蚜虫 ①利用黄板诱杀,铺设银灰色地膜条驱避蚜虫;②用 50%的抗蚜威可湿性粉剂 2000~3000 倍液,或 10%的吡虫啉可湿性粉剂 1500 倍液喷雾防治,6 天~7 天喷 1 次,连喷 2~3 次。

2. 地老虎 采用糖醋液诱杀。糖醋液配方:红糖 1 份,醋 2 份,白酒 0.4 份,敌百虫 0.1 份,水 10 份。

第七章 大蒜绿色栽培技术

大蒜属于百合科葱属,二年生草本植物,是一种重要的葱蒜类蔬菜,主要的产品器官为鳞茎(蒜头)、花茎(蒜薹)、幼株(蒜苗或青蒜),也可以形成蒜黄。大蒜原产于中亚地区和欧洲南部,自张骞出使西域引入我国以来,距今已有 2000 多年的栽培历史。甘肃省大蒜种植面积约 20

万。主要有秋播大蒜，春、秋混播大蒜和春播大蒜 3 种生产模式。秋播大蒜种植区域主要陇南市的徽县、成县、礼县，天水市秦州区等地，春、秋混播大蒜种植区域在定西市的临洮县、通渭县、平凉市的静宁县等地区，春播大蒜主要河西五市的凉州区、甘州区、民乐县和肃州区等地。

第一节 生物学特性

一、大蒜的植物学特性

大蒜植株主要有叶片、假茎、鳞茎、花薹以及根 5 部分组成，大蒜叶包括叶身和叶鞘，叶鞘为管状，多层叶片包裹之后形成假茎，叶片为扁平狭长。大蒜根为浅根性根系，没有主根，根主要生长部位为茎盘外侧，更主要分布在 5~25cm 的土层。鳞茎即蒜头，一般 6~10 瓣，鳞茎下部生长根系，上部形成叶片，经过花薹分化期后，顶芽分化为花薹，侧芽形成鳞茎。大蒜花薹直立，长约 60cm，花序一般不能形成种子。

二、大蒜的生长发育周期

大蒜的生育周期的长短，因播种期不同而存在很大的差异。春季播种的大蒜生育期较短，一般为 90~110d；秋季播种的大蒜因要经过一定天数的低温春化，生育期一般长达 220~280d。大蒜一般以鳞茎作为繁殖材料，其生育过程可分为 6 个时期，即发芽期、幼苗期、鳞芽及花芽分化期、花茎伸长期、鳞茎膨大期和休眠期。此外，用气生鳞茎繁殖时，地下鳞茎成熟后还有一个气生鳞茎膨大生长期。

从播种至基生叶长出土面为止的时期为萌芽期，一般大蒜播种 10~15 天后全部发芽，萌芽期的根部主要进行纵向生长，最长根达 1cm 以上，发根数多达 30 余条。从第一片真叶展开至花芽及鳞芽分化开始的时期为

幼苗期，春播大蒜只需 25d 就可度过幼苗期，秋播大蒜包括越冬期，要经过长达 5~6 个月的营养生长为鳞芽和花芽分化奠定物质基础。鳞芽及花芽分化期植株营养体充分生长，根系生长增强，株高和叶面积增长加速，营养物质积累增加，为蒜薹和鳞茎的生长奠定物质基础。花芽分化结束后，蒜薹迅速生长，鳞芽也开始膨大，叶面积和植株生长量达到最大值，营养生长与生殖生长并进，这一时期是产品器官形成发育的关键时期，要保证充足的肥水。蒜薹采收后，大量的营养物质向鳞茎转移，鳞茎迅速膨大。鳞茎发育成熟后，进入长达 2 个多月的生理休眠期。

三、对环境条件的要求

1. 温度 大蒜是喜冷凉的作物。发芽的始温为 3~5℃，发芽及幼苗期适温度为 12~16℃。幼苗期极耐寒，能耐-7℃的低温，能耐短时间-10℃的低温。在 0~4℃的低温下，经过 30~40 天就可以通过春化阶段。在花芽、鳞芽分化期适宜的温度条件为 15~20℃，抽薹期为 17~22℃，鳞茎膨大期为 20~25℃。温度较低时，鳞茎膨大缓慢；温度过高，膨大速度加快，但植株提早衰老也会影响产量。

2. 光照 大蒜是长日照作物。在通过春化阶段后，需要长日照才能抽薹，并促进鳞茎的形成。长日照是鳞茎膨大的必要条件，在日照为 12h 以下时，不能形成鳞茎。

3. 水分 大蒜的叶面积小，表面有蜡质，耐旱性好。但由于根系小，根毛少，吸收能力弱，所以对土壤湿度要求很严格。播种至幼苗期，土壤应保持适宜湿度。在叶片旺盛生长期需水较多，要多浇水催秧催薹快长。采薹期前，控制水分，使植株稍蔫，以利采薹顺利抽出而不易折断。

采薹后立即浇水，以促进植株和鳞茎生长。鳞茎膨大期必须满足水分供应。收获前，节制供水，促进蒜头老熟，提高质量和耐贮性。

4. 土壤营养 大蒜对土壤种类要求不严，但以富含腐殖质的肥沃壤土为宜。大蒜需肥多且耐肥，增施有机肥有显著的增产效果。大蒜生长前期以氮肥为主，中后期增施磷、钾肥可显著增产。大蒜对硫、铜、硼、锌等微量元素敏感，增施上述微量元素有增产和改善品质的作用。

第二节 栽培技术

一、品种选择

大蒜品种资源丰富，其栽培类型按鳞茎外皮颜色可分为紫皮蒜和白皮蒜两种类型。适宜甘肃省栽培的白皮类型品种有苍山大蒜、金乡白蒜、嘉定白蒜、射阳大蒜等，紫皮类型品种民乐紫皮大蒜、陕西蔡家坡紫皮蒜、金乡紫皮蒜、黑龙江阿城大蒜等。

二、整地施肥

前茬作物收获后耕翻晒垡，播种前整地作畦。基肥应在耕翻之前施入。一般每 667m² 施优质有机肥 5000~8000kg；并配合 20~30kg 复合肥。有机肥料要充分腐熟，整地作畦，畦宽 1.0m 左右，以东西延长为好。

三、播种

1. 适时播种 秋播大蒜播种的最适宜时期是大蒜植株在越冬前长到 5~6 片叶，一般在 8、9 月播种。春播大蒜一般 3~4 月份播种。

2. 合理密植 密植是增产的基础。每 667m² 种植 2 万株左右，行距 15~20cm，株距 15~20cm 左右，每 667m² 用种 150~200kg 左右。

3. 播种方法 “深葱浅蒜”。大蒜播种一般适宜深度为 3~4cm。大

蒜播种方法有两种:一种是插播法,即将种瓣插入土中,覆土;二是开沟播种,即用锄头开一浅沟,将种蒜瓣点播土中。开好一条沟后,同时开沟出来的土覆在前一行种瓣上。播种后覆土厚度 2cm 左右,用脚轻度踏实,浇透水。

4. 覆盖地膜 大蒜利用地膜覆盖栽培技术有显著的增产作用。一般播种后覆膜。地膜幅宽 70cm,1 膜 4 行,走道宽 20~30cm,地膜要盖严、压紧。做到膜紧贴地;无空隙,膜不起皱,有破损及时用土盖严。

四、田间管理

1. 追肥 大蒜追肥一般 3~4 次。催苗肥:大蒜齐苗后,施 1 次有机肥提苗,忌施碳铵,以防烧苗。旺盛生长期:追施 1 次腐熟有机肥及化肥,有机肥 1000~2000kg/667m²,硫铵 10kg/667m²,硫酸钾 5kg/667m²。抽薹肥:种蒜褪母结束后,养分需求多,抽薹前半月追施复合肥 10~15kg/667m²。蒜头膨大肥:蒜薹采收前追施复合肥 5~10kg/667m²,尿素 5kg/667m²。

2. 水分管理

齐苗期:一般播种 10~20 天左右可即齐苗。追施齐苗肥后,若土壤较干,可浇水 1 次,促苗生长。

幼苗前期:大蒜齐苗后进入幼苗生长前期,浇水 1 次。幼苗中后期:以褪母结束为标志。此阶段较长,也正是大蒜营养生长的重要时期。应及时浇水,以促进大蒜植株生长。

抽薹期:大蒜分化的叶片已全部展出,此期是需水肥量最大的时期,在追施抽薹肥后及时浇水。

蒜薹抽出植株后要浇水 1~2 次，以水促苗。蒜头膨大期：蒜薹采收后立即浇水 1 次以促进蒜头迅速膨大和增重。蒜头收获前 7 天停止浇水。

3. 中耕除草 播种至出苗前喷除草剂。如扑草净、除草通、24%果尔等。50%的扑草净亩用药 100~150g。或除草通亩用药 35~60g。或 24%果尔 45~60ml，于播种后 7~10 天(出苗前)加水 40~60kg 喷雾。大蒜幼苗生长期，适时中耕，除掉杂草，难以中耕除去的杂草及早拔除，以免与蒜苗争肥。

五、采收

1. 蒜薹采收 一般蒜薹抽出叶鞘，并开始甩弯时，是收藏蒜薹的适宜时期。采收蒜薹最好在晴天中午和午后进行。以采收蒜薹为主要目的，为获高产，可剖开或用细长铁钉划开假茎，蒜薹产量高、品质优；以收获蒜头为主要目的，采薹时应尽量保持假茎完好，促进蒜头生长。采薹时一般左手在下部 3~4 叶处捏伤假茎，右手抽出蒜薹。

2. 收蒜头 蒜薹采收后 15~20 天收获蒜头。适期收蒜头的标志是叶片大都干枯，上部叶片成灰绿色，叶尖干枯下垂，假茎处于柔软状态，蒜头基本长成。起蒜后运到场上，后一排的蒜叶搭在前一排的头上，只晒秧，不晒头，防止蒜头灼伤或变绿。经常翻动 2~3 天后，茎叶干燥即可贮藏。

第三节 主要病虫害及防治

大蒜病虫害主要有病毒病、紫斑病、锈病、以及蒜蛆等。

一、大蒜病毒病

1. 农业防治 推广脱毒蒜种；消灭大蒜植株生长期及贮藏期间的

蚜虫、蓟马等传毒媒介；大蒜地块周围不要种植其它葱属作物，如大葱、小葱、韭菜等；实行 3~4 年轮作，及时拔除发病植株。

2. 药剂防治 发病初期每亩用 1.5%植病灵乳油 1000 倍液，或 20%病毒 A 可湿性粉剂 500~1000 倍液，或 83 增抗剂 100 倍液，每隔 10 天喷 1 次，连续喷 2~3 次。

二、大蒜紫斑病

田间发病多始于叶尖或花梗中部，几天后蔓延至下部，初呈稍凹陷白色小斑点，中央微紫色，扩大后呈黄褐色纺锤形或椭圆形病斑。发病初期喷洒 75%百菌清可湿性粉剂 500~600 倍液或 64%杀毒矾可湿性粉剂 500 倍液、40%大富丹可湿性粉剂 500 倍液、58%甲霜灵·锰锌可湿性粉剂 500 倍液、50%扑海因可湿性粉剂 1500 倍液，隔 7~10 天喷施 1 次，连续 3~4 次。

三、大蒜锈病

主要危害叶和假茎。病菌喜较低温度、潮湿的环境，发病最适宜的气候条件为温度 10~23℃，相对湿度 90%以上。施足有机肥，增施磷钾肥提高抗病力，避免偏施氮肥。及时清除病残体，并带出田间集中销毁；大蒜锈病在发病初期的时候，可用 15%三唑酮可湿性粉剂 1500 倍液、97%敌锈钠可湿性粉剂 300 倍液，或者是 20%三唑酮乳油 2000 倍液防治，10~15 天左右一次，一般 1~2 次。

四、蒜蛆

学名蒜蝇，属双翅目，花蝇科，主要危害大葱、大蒜、韭菜等百合科作物。种衣剂拌种，在大蒜播种前，可用 2%噻虫嗪颗粒剂 1~2kg 加

充分腐熟的有机肥 30~50kg，均匀撒施，然后播种；深耕晾晒，严格施用充分腐熟的农家肥，有条件的可深耕土壤。

第八章 洋葱绿色栽培技术

洋葱为百合科葱属葱蒜类两年生草本作物，含有丰富的营养物质和多种矿物元素，具有降血脂、降血糖、降血压、舒张血管等作用，可预防骨质疏松、糖尿病、高血压、感冒等多种疾病，有抗衰老的功效，是一种营养价值很高的保健蔬菜。洋葱已有 5000 多年的栽培历史，20 世纪初传入中国，甘肃省从 20 世纪 80 年代起大面积种植，现已成为中国洋葱主产地之一。甘肃省洋葱种植面积持续稳定在达 2 万 hm^2 左右，主要分布在河西走廊地区。

第一节 生物学特性

一、生长发育特性

洋葱完成整个生命周期需要 2~3 年，在东北、西北等高寒地区是春播秋收鳞茎，第 2 年开花结籽；在华北和南方地区一般是秋播，翌年夏季收获鳞茎，第 3 年开花结籽。根据洋葱的生长发育特性，洋葱的一生可分为下面几个阶段：

1. 发芽期 从种子萌动到第 1 片真叶出现为止，为发芽期，约需 15 天。

2. 幼苗期 从第 1 片真叶出现到定植，为幼苗期。春播春栽或秋播秋栽需要 40~60 天；秋播春栽需 180~230 天，其中包括 110~120 天的越冬期。

3. 叶片生长期 从定植到鳞茎开始膨大前为叶片生长期，此期是植株生长的最快时期。此期需 40~60 天。

4. 鳞茎膨大期 从鳞茎开始膨大到收获为鳞茎膨大期。此期需 40~50 天。

5. 休眠期 从鳞茎成熟到鳞茎中的鳞芽开始萌动，为休眠期。一般洋葱的休眠期为 60~90 天。

6. 开花结实期 从栽植后鳞芽开始萌动到种子成熟为，开花结实期。春栽为 100~120 天、秋栽为 270~290 天，其中秋栽包括 110~120 天的越冬期。

二、对环境条件的要求

1. 温度 洋葱的生长适温为 12~26℃。种子和鳞茎可在 3~5℃低温下缓慢发芽，温度升高到 12℃以上发芽迅速。幼苗生长适宜温度为 12~20℃，但健壮幼苗耐寒能力较强，能够忍耐 0℃以下低温，甚至短时间 -6~-7℃低温也不至于冻死。鳞茎膨大时期要求 20~26℃的较高温度，当温度超过 26℃时，鳞茎便停止生长，进入生理休眠。

2. 水分 洋葱根系小，在土壤中分布浅，吸收能力弱。因此，要求经常保持较高的土壤湿度和肥料浓度，以便为根系吸收创造良好的条件。但洋葱地上部分较耐干旱，适宜干燥空气，因此在鳞茎采收前，要逐步减少灌水，防止含水量过多而影响储藏。

3. 光照 较长光照和较高温度是鳞茎形成的必要条件。每天有 12 小时以上的光照时间，能加速鳞茎的形成。

4. 土壤营养 洋葱要求肥沃、疏松、保水保肥能力强的土壤。土壤

过于粘重，会妨碍根系和鳞茎生长。洋葱对土壤营养要求较高，其中幼苗期吸收氮素较多，鳞茎膨大期极喜磷钾肥，能促使鳞茎肥大和提高品质。

第二节 栽培技术

一、品种介绍

一般选用长日照、抗病性强、外观、色泽符合市场需求，高产优质、耐贮运、商品性好的中晚熟品种，其中黄皮洋葱类品种主要有福星、金宝、奥利奥、美洲豹、罗塔等，红皮洋葱类品种主要有红箭、红宝、陕西红、秦红宝、宝红 2 号等；白皮洋葱类品种主要有白碧龙、白峰、百得利、白石等。

二、茬口安排

甘肃河西地区洋葱种植于 1 月下旬至 2 月上旬在温室育苗，从 4 月中旬开始陆续移栽，依品种不同一般在 7 月下旬至 9 月下旬收获。

三、育苗

1. 苗床准备 河西地区洋葱一般以温室育苗为主。播种前每亩施用腐熟农家肥 2m^3 、过磷酸钙 $10\sim 15\text{kg}$ 、磷酸二铵 $15\sim 20\text{kg}$ 。将温室地面耙细整平，均等做成长 7m 、宽 5m 的平畦苗床，一般长 50m 的温室可做 $9\sim 10$ 个苗床。在播种前一天，将 50% 多菌灵可湿性粉剂兑水稀释 400 倍液，喷淋苗床，可防治苗期真菌类病害。一般每移栽 667m^2 需苗床 $10\sim 15\text{m}^2$ 。另外，也可选择 200 穴或 105 穴标准穴盘进行基质育苗。

2. 播种 播前种子用 72.2% 霜霉威盐酸盐水剂 400 倍液浸种 30 min，用清水冲洗干净，晾干后播种。温室内 10cm 地温达到 10℃ 以上、夜间

温度达到 8℃以上即可播种。每平方米苗床播种量一般为 15~18g，由于种子小，不易撒播均匀，可在播种时将处理过的种子与细沙（粒径 0.25~0.35mm）按 1:3 体积比混匀，均匀撒在苗床上并覆盖细沙 1.0 cm 厚，小水浇透浇足，以防冲走种子，水量以浇水结束后 2 h 苗床无积水为宜。洋葱种子出苗时间长，一般需 10~14 天，可以用无纺布、稻草等覆盖，起到保温保湿的作用。当种子出苗率达 70% 左右时，选晴天下午逐渐揭去覆盖物，以防幼苗徒长、诱发病害。

3. 苗期管理 出苗前苗床不干不浇水，出苗后至 1 叶 1 心以保温控水为主，2 叶至 3 叶 1 心控制高温适当灌水，加强通风。出苗前棚内温度白天保持在 20~25℃，夜间 12~18℃，防止幼苗徒长。齐苗后 5~7 天用 70%甲基托布津 800 倍液或 50%多菌灵 500 倍液喷施秧苗 1 次，1 周后再喷 1 次防治苗期病害。移栽前结合苗床浇水追施磷酸二氢钾及尿素 1 次，每亩追施尿素 4kg、磷酸二氢钾 2.5kg，防止因缺肥、干旱而形成弱苗。苗期人工除草 1~3 次，定植前 7 天停止浇水，加大通风进行炼苗。

4. 壮苗标准 苗龄 70 天左右、苗高 20~25cm、4~5 片叶、茎粗 0.6~0.8cm、外界土壤温度达到 12℃时，选择根系发达，无病虫害的健壮洋葱苗及时移栽定植。

四、定植

1. 整地施肥 结合深耕亩施优质农家肥 3~5m³、过磷酸钙 30kg、磷酸二铵 40kg 作底肥。地面覆盖 145 cm 宽的地膜，膜面保持 120cm 宽，膜间距以 20cm 为宜。如进行膜下滴灌栽培，覆膜时在膜下铺设 2 根滴灌

带，滴灌带与膜边距离 30cm。生产中为防除杂草，一般采用厚度为 0.008cm 的黑色地膜，防草效果较好。

2. 选苗与蘸根 移栽定植时，注意大小苗分级，如果幼苗叶太长，可剪去上部叶片，留下部 10~15cm 长的叶，大田移栽深度为 0.5~1cm，使茎盘与土壤要紧密接触。定植移栽前将幼苗进行蘸根处理。选用 1%申嗪霉素悬浮剂 500 倍液或 50% 多菌灵可湿性粉剂 500~800 倍液蘸根处理可有效防治洋葱茎基盘腐烂病的发生。

3. 定植时间 当平均气温达到 4℃即可进行定植（此时 10cm 地温，达 5℃左右），河西地区定植期应一般在 4 月上旬开始陆续定植，较凉的地区持续到 5 月中旬。

4. 定植方法 一般采用膜上打孔定植法。为了提高成活率和便于定植打孔，在定植前 2~3 天 每亩滴水 30m³。用打孔器在膜上打孔，株行距为 15 cm ×15cm，每膜面定植 8 行（根据膜面调整种植行数），每亩保苗 2.3~2.5 万株，每孔一苗，根毛入土 3~4cm，压土压实。满一畦后，立即浇水。

五、田间管理

1. 除草 田间杂草防除以人工拔除为主，多年生杂草较多时可在覆膜前，即定植前 15~20 天，每亩用 48%氟乐灵乳油 150 mL 兑水 40 kg 均匀喷施地表。在定植后 20 天（4 叶期）和 6 月下旬（6 叶期）可结合中耕除草 2 次，中耕深度 10cm。

2. 水分管理 定植时应及时浇一次水，两天后浇第二次水确保成活，发现缺苗要及时补栽。此后 15-20 天内可浇一次小水，直到洋葱第二片

叶片长出。此期间适当控水蹲苗，目的是使洋葱根部快速发育，以利后期生长。全生长期要求有充足的水分供应，土壤要经常保持湿润，一般每隔 10~15 天左右灌 1 次水，全生育期浇水 7~8 次为宜。除缓苗期外，6 片叶以前浇水间隔期可适当延长，定植后第 2 次与第 3 次浇水的间隔时间一般控制在 20~25 天。整个鳞茎膨大期应小水勤浇，以浇水后 30 min 内田间无积水为宜。

3. 养分管理 洋葱是喜肥作物，特别要注意有 2 个需肥高峰期，六叶一心时即进入旺盛生长期，此时需肥量较大，每隔 8~10 天进行 1~2 次随水追肥，每次每亩施尿素 8~10 kg、磷酸二氢钾 1~2 kg；9 片叶时，地上部功能叶基本形成，叶片同化物向鳞茎转移，鳞茎迅速膨大，即进入鳞茎膨大期，此期又是一个需肥高峰，特别是对钾肥的需求明显增加。因此，每隔 10~12 天需要随水适量追肥 2~3 次，每次每亩施尿素 10~15kg、磷酸二氢钾 1~2kg。另外后期可结合浇水进行叶面追肥，可用 1% 尿素溶液和 0.3%磷酸二氢钾溶液喷施 2~3 次，预防早衰

六、收获

收获前 15 天，当洋葱基部 2~3 片叶枯黄、假茎倒伏、鳞茎外皮呈革质化时，停止浇水。采收应在晴天进行，于假茎基部 2cm 处剪掉上部茎叶，用小铁铲带须根挖出，保持鳞茎完整，原地晾晒，待鳞茎表皮干燥后按购方需求分级装袋，在干燥、阴凉、通风处存放或及时销售。

第三节 主要病虫害及防治

洋葱主要病害有猝倒病、霜霉病、紫斑病、软腐病、灰霉病等，主要虫害有根蛆、葱蓟马等。

一、洋葱猝倒病

苗期发生，可用每克 100 亿单位枯草芽孢杆菌粉剂 500 倍液，10～15 天喷雾 1 次，连续喷施 2～3 次。

二、洋葱紫斑病

7 月上旬开始出现零星病株，中旬扩散蔓延明显，8 月上旬为发病高峰期，一直为害至收获期。田间发病及时用 64%杀毒矾可湿性粉剂 2000 倍液+磷酸二氢钾 600 倍液喷雾防治，每隔 7～10 天防治一次，连续防治 3～4 次。

三、洋葱霜霉病

发病初期用 64%恶霜·锰锌可湿性粉剂 800 倍液或 58% 甲霜灵锰锌可湿性粉剂 500 倍液交替喷施防治，每隔 7～10 天喷 1 次，共喷 2～3 次。

四、洋葱灰霉病

用 50%异菌脲可湿性粉剂 1500 倍液或 25% 甲霜灵锰锌可湿性粉剂 600 倍液交替使用防治，每隔 7～10 天喷 1 次，共喷 2～3 次。

五、洋葱软腐病

主要发生于田间鳞茎膨大期，在发病初期，喷洒 50%琥胶肥酸铜、77%可杀得微粒可湿性粉或 30%DT 药剂 500 倍液。或喷新植霉素稀释 4000 倍液。视病情连续进行 2～3 次防治。

六、根蛆在

洋葱移栽后的缓苗期危害较为严重，应及早诱杀越冬成虫，结合浇水用 50%辛硫磷乳油 1000 倍液灌根。

七、蓟马

在河西地区为害高峰期和防治最佳期分两次，第一次是5月~6月，第二次在7月下旬~8月中旬。选用蓟马乳油2000倍、2.5%亮剑乳油1500倍和齐能乳油2000倍液喷施，间隔期一周。

第九章 加工型辣椒绿色栽培技术

加工型辣椒是指采收老熟红椒、酱红椒，口感辛辣或半辛辣的辣椒品种类型。加工型辣椒既可直接作为鲜食，还能经加工干制、酱制、泡制等做成各种辣椒制品及许多农产品的调配料，也可进行辣椒素、辣椒红素的提取等深加工，是一种药食同源的蔬菜。甘肃省种植加工型辣椒近26万亩。在河西地区的酒泉市、金昌市、张掖市、武威市种植品种以羊角椒为主，主要用于干制、制酱及提取色素，面积约16万亩；天水市种植干制线辣椒为主，主要生产辣椒面、丝、丁、片、油等，面积约5万亩；陇南市辣椒种植面积近5万亩，主要种植以朝天椒、线椒为主。目前国内国际生产对加工型辣椒需求旺盛、价格持续增长，种植加工型辣椒农户逐年增多、规模化种植逐步增加，已成为我省支撑脱贫攻坚和乡村振兴的一项重要产业。

第一节 辣椒的生物学特性

一、辣椒的植物学特性

辣椒是茄科、辣椒属一年或有限多年生草本植物。茎近无毛或微生柔毛，分枝稍之字形折曲。叶互生，枝顶端节不伸长而成双生或簇生状，矩圆状卵形、卵形或卵状披针形，全缘，顶端短渐尖或急尖，基部狭楔形。花单生，俯垂；花萼杯状，不显著5齿；花冠白色，裂片卵形；花

药灰紫色。果梗较粗壮，俯垂；果实长指状，顶端渐尖且常弯曲，未成熟时绿色，成熟后成红色、橙色或紫红色，味辣。种子扁肾形，淡黄色。

二、辣椒的生育周期

辣椒的一生，即从播种到收获结束称为全生育期。其长短因品种、气候及栽培方式的不同有较大差别，一般为 160-211 天。一般把辣椒的生长发育阶段分为发芽期、幼苗期、开花坐果期、结果期 4 个阶段。

1. 发芽期 从播种到黄芽露尖这段时间称为发芽期。从播种到出芽需 10-12 天。

2. 幼苗期 从第一片真叶出现到第一个花蕾出现为幼苗期。幼苗期是植株营养生长的关键时期，一般需要 50-60 天时间。

3. 开花坐果期 从第一朵花现蕾到第一朵花坐果为开花坐果期，此期时间较短，一般 10-15 天。

4. 结果期 从第一朵花坐果到收获结束为结果期，此期经历时间较长，因品种和栽培方式不同而有差异，一般 50-120 天左右。加工辣椒结果期，一般又可分为 3 个阶段：

膨大阶段：从坐果到椒果长成（达到绿熟）为椒果膨大阶段。此阶段果实重量和体积迅速增加，到这一阶段末，果实和种子完成形态发育，椒果体积停止膨大，果实变硬，呈现深绿色，达到绿熟。绿熟期为青椒的商品成熟期。

转红阶段：从椒果绿熟到红熟为转红（色）阶段。这一阶段果皮中叶绿素含量逐渐减少，辣椒红色素含量逐渐增加，果实由青转紫，由紫转红，呈现鲜红色，体积不再增加，整个椒果全部变红。

成熟阶段：从红熟到完熟为生理成熟阶段。果实全红之后，再生长数天；进一步增加干物质积累，才能达到完全成熟。完熟时椒果发软，变成深红色，干物质积累达到最大值。达到完熟，干椒品种才可以收获。

三、对环境条件的要求

1. 温度 种子发芽适温 $20\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，低于 15°C 不能发芽。幼苗期气温高于 38°C 或低于 10°C 幼苗停止生长发育，高于 30°C 或低于 15°C 影响茎叶生长和花芽分化，因此苗期昼温控制在 $25\sim 28^{\circ}\text{C}$ ，夜温控制在 $18\sim 20^{\circ}\text{C}$ 。开花结果昼温为 $20\sim 27^{\circ}\text{C}$ ，夜温 $15\sim 20^{\circ}\text{C}$ ，高于 35°C 或低于 15°C 将影响植株生长和授粉结实，引起落花落果。

2. 光照 比一般果菜类低，较耐弱光，怕暴晒(补偿点 $35\ \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ，饱和点 $1700\ \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ，补偿点在蔬菜中近于最低，饱和点以近于最高)。夏季光照过强，易发生病毒病和日烧病等。

3. 水分 辣椒根系不发达，不耐旱，又不耐涝，要求湿润松暄的土壤。辣椒又怕积水，如果辣椒淹水数小时，根系缺氧窒息，植株就会萎蔫，甚至成片死亡。

4. 土壤和营养 辣椒在中性和微酸性土壤上都可种植。但其根系对氧气要求严格，宜在土层深厚肥沃、富含有机质和通透良好的砂壤土上种植。辣椒生育要求充足的氮、磷、钾营养，但苗期氮肥和钾肥不宜过多，以免茎叶生长过旺，延迟花芽分化和结果。磷对花的形成和发育具有重要作用，钾是果实膨大必需的元素。生产上必须做到氮、磷、钾配合施用。

第二节 栽培技术

一、品种选择

根据目标市场要求选择耐高温、抗病、坐果集中、高产稳产的早中熟品种。如：百慕 207、德源 13 号、红禧、天椒 19 号、天椒 17 号、博椒红牛、德红 1 号、宝椒 1 号等。

二、壮苗培育

1. 育苗设施 利用日光温室、塑料拱棚、连栋温室进行育苗，要求设施坚固，抗灾能力强，能够调节温度、湿度、光照以及防虫、避雨雪。

2. 育苗穴盘 宜采用 72 穴聚苯乙烯塑料育苗盘。穴盘在使用前必须消毒，用 0.1%高锰酸钾溶液浸泡 1h，清水冲淋，晾晒备用。

3. 育苗基质 育苗基质总体理化指标要求为：基质密度 $0.5\sim0.8\text{ g/cm}^3$ ，总孔隙度 60%~90%，pH 值为 6.0~7.0，无毒无害。选择辣椒专用育苗基质。

4. 种子处理 种子处理是培育壮苗的重要环节。首先要购买符合该品种特点、种性纯正、籽粒饱满、大小一致的种子，在晴天阳光下晒种 1~2 天，以提高种子的发芽率和发芽势，减少苗期病害的发生。将种子放入 55℃热水中，不断搅拌 15 min 左右，使水温降至 30℃，继续浸种 4~6 h；然后用 50%多菌灵可湿性粉剂 500 倍液浸种 20 min，也可用 10%磷酸三钠或高锰酸钾 1000 倍溶液浸泡 20min，然后洗净催芽。播种前 3~4 天对种子进行催芽，将经过浸种消毒的种子洗净后，用透气的湿纱布包裹，放置于 28℃恒温箱中催芽，每天淘洗两次，种子露白后即可播种。

5. 播种 播种前，将基质加水拌匀，一般以含水量 50%~55%为宜。播种深度 8~10 mm，每穴 2 粒。播种后立即用基质覆盖，喷淋穴盘，使基质充分吸水。然后铺设地膜保湿。

6. 苗期管理 出苗前白天温度在 28℃~30℃、夜间温度在 15℃~18℃时，最利于种子萌发。出苗 50%时，应及时揭去苗床上的地膜。揭去地膜后要及时补水，确保苗齐、苗全。出苗后白天温度保持在 20℃~25℃，夜间温度保持在 10℃~17℃。辣椒出苗前，应提高湿度，以利出苗。在幼苗前期，应适当控水，根据基质的含水量和辣椒苗状况，可适量喷水，使基质含水量保持在 60%~75%。在幼苗具备 3 片真叶时，花芽开始分化，营养生长和生殖生长同时进行，对水分反应敏感，应注意随时补充水分。幼苗定植前 7~10 天，对辣椒幼苗进行低温、通风、适量控水处理，以增强幼苗的抗逆性。幼苗中午轻度萎蔫、早晚能恢复为宜，定植前一天给穴盘基质喷透水。辣椒苗期的初始阶段，一般不需要施肥，幼苗长到 3 叶 1 心时，可用 0.2%磷酸二氢钾和 0.2%尿素混合溶液喷施叶面，每 10 天喷施 1 次，可喷施 1~2 次。

7. 壮苗标准 幼苗子叶完整，6 叶 1 心，茎秆粗壮、节间短，叶片深绿、厚实、舒展，根系发达、侧根白、无病虫。株高 15~20 cm，茎粗 4~5 mm，苗龄 55 天左右。

三、定植前准备

1. 选择地块 选择 3~4 年内没有种过茄果类蔬菜，土层深厚，土壤疏松，肥力中等的沙壤地块为宜。

2. 整地施肥 施肥以有机肥为主，适量施用化肥，实行平衡施肥，

控制氮素化肥用量。辣椒施肥氮磷钾比例为 1：0.4：0.6，基肥每亩施腐熟的经过无害化处理的有机肥 3500kg 左右、优质复合肥（N-P₂O₅-K₂O：15-15-15）40kg、生物有机肥 40kg，深翻 30cm 后耙耱整平。结合整地，每亩均匀喷施辛硫磷 375mL+仲丁灵 100mL，防治地下害虫和杂草，每亩用硫酸铜 1kg 进行土壤消毒。

四、栽培方式

河西地区以膜下滴灌平作栽培和高垄覆膜栽培为主，天水市以全膜覆盖双垄沟栽培为主，陇南市以高垄覆膜栽培为主。

膜下滴灌平作栽培：使用采用 8 μm×1.45m 的黑色或白色地膜覆盖，膜面保持 1.2m，膜间距 40cm，覆膜时在膜下铺设 2 根相距 0.6m 的滴灌带，形成“一膜双带”的滴灌模式。1 膜 4 行定植，株距 30cm。

高垄覆膜栽培：一般垄面宽 60~70cm，垄间宽 30~40cm，然后用幅宽 90cm 地膜覆盖，一垄双行双株定植，穴距 30cm。

全膜覆盖双垄沟栽培：按小垄宽 40cm，垄高 15cm，大垄宽 70cm，垄高 10cm 划行起垄，形成两个大小拱形垄面，每幅垄分大小双行，幅宽 110cm。起垄后用 8 μm×1.2m 地面膜全地面覆盖，膜与膜相接于大垄中间搭接 5cm，覆土 10cm 压实，每隔 2~3m 横压土腰带，以防被风刮起。覆膜后下雨前每隔 50cm 处打一直径 30mm 的渗水孔。大垄膜侧穴栽，每幅 2 行，穴距 30~35cm。

五、田间管理

采用膜下滴灌平作栽培，移栽前 2 天，每亩辣椒地滴水 30m³，移栽后再滴水 20m³。之后根据土壤湿度每 10 天滴 1 次水，每次 15m³~20m³，

其中苗期、开花期、坐果期、结果盛期、成熟期灌水次数分别为 1 次、2~3 次、3~4 次、4~5 次、1 次。8 月中旬前，保持土壤湿润，8 月下旬后，土壤湿度适当降低。在定植后 20 天左右亩施随水追施水溶性肥料（N-P₂O₅-K₂O：20-10-10）5-8 kg；坐果初期随水追施水溶性肥料（N-P₂O₅-K₂O：12-30-10）8 kg；结果盛期施水溶性肥料（N-P₂O₅-K₂O：10-10-30）两次，每次亩施 5kg~8 kg。

采用高垄覆膜栽培，辣椒移栽定植后，要及时灌足“定植水”，缓苗后根据田间土壤墒情灌水，避免田间积水。待辣椒开始进入开花结果期后根据植株长势、天气和土壤墒情及时灌水，做到不旱不涝，干湿均匀，一般从定植至采收结束浇水 8~10 次。缓苗后结合灌水亩追施尿素 8kg；门椒坐果后，结合浇水每 1~2 水追肥 1 次，每亩追施尿素 8kg、西洋复合肥或磷二铵 10kg。

全膜覆盖双垄沟栽培，追肥主要采取根外追肥，在果实膨大期叶面喷 0.2%~0.5%的磷酸二氢钾、叶面宝、喷施宝 2~3 次。

六、采收

1. 人工采收 当 80% 以上辣椒皮色全红、果皮内外色一致时即可分批采收。

2. 机械采收 河西地区近年来机械化突飞猛进地发展。一般在 8 月下旬停水。于 9 月上中旬喷施辣椒落叶剂“辣椒叶脱隆”，亩用药量 100g 左右，均匀喷洒，确保植株上下叶片沾染药液。喷药后 3~7 天脱叶，脱叶率达 90%以上。待果实的自然脱水率能够达到 50%~60%时即可进行机械采收。

第三节 病虫害防治

常见病害有疫病、白粉病、病毒病等，虫害主要有蚜虫、斑潜蝇等。采取以预防为主，化学防治相结合的综合防治方法。

一、猝倒病和立枯病

苗期主要病害是猝倒病和立枯病。加强苗床管理，根据苗情适时通风，避免低温高湿；苗期喷施辣椒植宝素70~90倍液或0.1%~0.2%磷酸二氢钾，提高幼苗抗病能力；可用50%多菌灵可湿性粉剂800倍液或25%瑞毒霉可湿性粉剂800倍液或20%甲基立枯磷乳油1200倍液等喷雾，7~10天喷1次，连续用药2~3次。

二、疫病

选择排水良好、肥沃的沙壤土；栽培中忌土壤积水或干燥，忌连作。注意通风透光，防止湿度过大。在发病初期可用687.5克/升银法利悬浮剂1000倍液灌根；或用58%甲霜·锰锌可湿性粉剂500倍液，或72%霜脲·锰锌可湿性粉剂800倍液；每7~10天喷雾1次，连防2~3次。

三、白粉病

发病初期可用40%腈菌唑悬浮剂1500~2000倍液，或40%福星乳油1000倍液，或3%抗霉菌灵水剂800倍液叶面喷施，每隔5~7天用药1次，连防2~3次，采收前15天禁止用药。

四、细菌性

通过喷施70%的甲基托布津1000倍液、72%的农用链霉素4000倍液以及31%的吗啉胍·利巴韦林可溶性粉剂1000倍液进行防治，通常每7~10天喷施1次，连续喷施2~3次。

五、病毒病

与非茄科作物实行2年以上的轮作；播种前要进行种子处理,以杀灭种皮上的病毒,将种子在清水中浸泡3-4小时,再放入10%的磷酸三钠溶液中浸泡20-30分钟,用清水冲洗干净,再催芽播种；高温季节适当多浇水,减轻病毒病的发生；发现病株要及时拔出,集中烧毁,病穴要撒入石灰消毒；早期防治蚜虫；发病前或发病初期用新动力组合水剂800倍液,或富力毒颗粒1000倍液,或氨基寡糖素800倍液,或宁南美素600倍液,或美邦毒斩可湿性粉剂1000倍液药叶面喷施,采收前 15 天 禁止用药。

六、虫害

地老虎发生时,早晚使用高效氯氰菊酯乳油($\geq 4.5\%$)800 倍液喷雾防治。蚜虫发生时,在虫迁徙到辣椒田的关键时期,用3%啉虫脒乳油2000倍液或用10%吡虫啉乳油2000~3000 倍液喷雾防治 1~2次。棉铃虫、烟青虫发生时可用0.8%甲胺基阿维菌素乳油2000倍液,或5%氟啶脲乳油2000倍液,或Bt(1600IU/mg)可湿性粉剂1200倍液喷雾。

第十章 西瓜绿色栽培技术

西瓜是夏季主要的消暑果品,果瓤脆嫩,味甜多汁含有丰富的矿物质和多种维生素,是我国夏、秋季畅销的大宗水果。西瓜的市场需求大,种植效益好,种植前景非常广阔。

第一节 品种选择

做好西瓜品种的选择是保证西瓜实现无公害栽培的关键。选择品种时需考虑当地气候条件、栽培水平、当地市场需求,最好选用已在当地

种植多年表现良好的稳定品种，好种也好卖。主要选用以抗病能力强，长势旺，易坐果，商品率高，耐裂瓜品种为主，且具有较好的外观和品质。目前我省大面积应用的品种有金花 1 号、陇抗九号、陇科 12 号、陇科 13 号、硒砂瑞宝、沙漠 1 号、金城 5 号、西农 8 号、康乐 6 号、新优 3 号、京欣 2 号、华欣等品种。

第二节 栽培技术

一、选地

西瓜耐旱怕湿忌涝，应选择地势较高、排水方便、土层深厚、土质疏松肥沃、通透性良好的农田，避免选择地势低洼、排水不畅、地下水位高的田地种植西瓜。西瓜需水量较大，瓜地还应考虑基本灌溉条件。同时西瓜忌连作，应合理轮作，前茬以玉米、小麦等作物为好。种植西瓜土壤酸碱度适宜范围为 PH 值 5—8 之间，在中性土壤生长表现好。土壤中含盐量较高的地块不适宜种植西瓜，但在轻度盐碱地栽培，由于植株的水分吸收受限等原因，能增加果实含糖量。

二、整地施肥

冬前瓜田深耕冻垡，移栽前适时整地。基肥以优质有机肥和饼肥为主，一般占总施肥量的 60%~70%，氮、磷、钾要搭配合理。施肥量因土壤肥力情况和栽培品种而定，一般中等肥力田块，结合整地每亩施用腐熟有机肥 3000~4000kg，磷酸二铵 20kg、硫酸钾 10kg、微生物菌剂颗粒 2kg。栽培方式可选择平畦覆膜滴灌栽培或垄膜沟灌栽培。有条件的地区选用平畦覆膜滴灌栽培，节水、节肥、节本效果明显，按种植行间距 2.2~2.8m 铺设滴灌带，每膜种植两行。垄膜沟灌栽培，按 2.6m 开沟

覆膜，沟宽 0.4m，沟深 0.3~0.4m，每垄种植 2 行。

三、浸种催芽

浸种前先将种子翻晒 1 天，将晒过的种子用温水浸种 6~8 个小时，捞出后用毛巾将种子包好搓去种子皮上的粘膜，为防枯萎病，用 1000 倍液的甲基托布津再浸 4 个小时，取出用清水冲洗干净以备催芽。将浸好的种子平放在湿毛巾上，种子上面再盖上一层湿毛巾，放置于 30~35℃ 环境下催芽，36 小时基本出齐，发芽 85~90%露白即可播种。

四、播种或移栽

1. 直播 当早春气温稳定在 15℃ 以上，即开始播种西瓜。在瓜畦地膜上开孔，株距 60~75cm，每穴播入催芽种子 1~2 粒，覆土 2~3cm，催芽直播经 3~4 天即可出苗。

2. 育苗移栽 苗龄 30~35 天，瓜苗 3 叶 1 心开始移栽，株距 60~75cm，移栽后浇定植水。

五、田间管理

1. 中耕 在播种齐苗或定植缓苗后进行，一般是间苗、松土、培土三者结合进行，第一片真叶期进行封穴培土，三叶期进行间苗，每穴留一株。瓜蔓长 30cm 左右，空行喷施仲丁灵防治杂草，并用微耕机进行旋耕松土。

2. 灌水

播种水：在西瓜播种或定植时开沟浇水，水量中等，以满足种子发芽或定植成活对水分的要求。

催棵水：在西瓜进入团棵期，结合第一次追肥进行浇水，水量适中，

目的是促进幼苗发棵，扩大叶面积，而后中耕保墒，促进根系生长。

膨瓜水：西瓜果实退毛之后进入果实膨大盛期，需水量增加，此时气温升高，蒸发量加大，为促进果实膨大，防止赘秧，应结合追肥浇膨瓜水，水量要适当加大，浇透水，而后根据土质和降雨情况浇水，5~7天浇一水，并做到均衡供水，防止裂果，在果实成熟前6~8天停止灌水，以促进糖分转化，增加甜度。

3. 追肥 瓜田追肥的基本原则是：轻施促苗肥，先促后控，巧施伸蔓肥，坐住幼果后重施膨瓜肥。

促苗肥：促苗肥一般是在瓜苗移栽后一周内或直播苗4~5叶期追施，在基肥不足或基肥的肥效还没有发挥出来时追施少量速效肥。一般每株施尿素8~10g，开沟施肥后覆土。

伸蔓肥：可在伸蔓前后进行，一般在瓜苗长至40~60cm时，每亩施尿素10~12kg，硫酸钾15kg，或者每亩施用三元复合肥15~20kg，在距瓜根部30cm穴施或溶解后随水冲施，促进肥料的吸收。

膨瓜肥 膨瓜期是西瓜一生需肥量最大的时期，亩用三元复合肥20~30kg，最好能溶解后随水冲施。后期进行叶面喷肥，采用0.4%的磷酸二氢钾溶液每隔7~10天喷施一次，共喷2~3次。

4. 整枝 西瓜分枝性强，蔓叶繁茂，如果任其生长瓜蔓相互重叠，不但影响密植，而且推迟结瓜。西瓜整枝方法一般有单蔓、双蔓和多蔓等。单蔓整枝每株仅留一蔓。将其余侧蔓全部除去，方法简单，单位面积内株数多结瓜多，但单株叶片少，果实不易长大，产量和质量均较低；双蔓一般除留主蔓外，在主蔓长到30cm以上时，在基部选留一个健壮侧

蔓；多蔓整枝留二个以上健壮侧蔓作为营养蔓。早熟品种一般采用单蔓整枝，中熟品种采用双蔓整枝，晚熟品种采用多蔓整枝或不整枝。西瓜整枝时，应适时整枝。一般当主蔓长 40~50cm，侧蔓约 15cm 时开始，以后隔 3~5 天一次，坐果后一般不再整枝，为防止营养生长过旺，可进行摘心。

5. 压蔓 当蔓长 30cm 时，应进行整蔓、压蔓，固定茎蔓，使其分布均匀，防止被风吹伤损叶和相互遮光，以后每隔 5~6 节压一次，直至茎蔓长满畦面为止。根据植株的长势来确定压蔓强度，长势强的应采取重压、勤压，长势弱的轻压、少压。一般是隔 5~6 节压 1 次，瓜前瓜后各压两处。

6. 授粉 西瓜是异花授粉作物，在阴雨天气或昆虫活动较少时，会影响花粉传播而不易坐果。为了提高坐果率和实现理想节位坐果留瓜，可进行人工辅助授粉。

雌花选择：授粉时应当选择主蔓或侧蔓上发育良好的雌花，其花蕾柄粗、子房肥大、外形正常、颜色嫩绿而有光泽，该类型雌花授粉后容易坐果。

授粉时间：西瓜的花 8~10 时生理活动最旺盛，是最佳授粉时间。如果前一天是阴天，当天授粉时间因开花晚而可推迟到 9~11 时。

授粉方法：用当天开放且正散粉的新鲜雄花，将雄花的雄蕊对准雌花的柱头，轻轻沾几下即可，一朵雄花可授 2~3 朵雌花。

7. 留瓜、选瓜 一般选留第二、第三朵雌花结瓜。早熟品种可预留第一至第三朵雌花，中晚熟品种可预留第二至第四朵雌花。西瓜碗口大

小时进行选瓜，选留果形圆正，色泽鲜亮，坐果节位合适的幼瓜，每株留 1 个瓜为宜。

8. 垫瓜、翻瓜 当西瓜果实长到 1~1.5kg 时，将瓜下面的土块敲碎整平、垫上草或瓜垫。翻瓜一般在膨瓜中后期进行，每隔 5~6 天翻动一次，可翻 1~3 次，翻瓜应在晴天下午瓜柄水分减少，不易折断时进行，用双手操作，每次翻动的角度不易过大，着地面显露即可，以免扭伤和拧断瓜柄，每次翻瓜应朝同一方向进行。果实成熟期，在强光的直接照射下，果实容易被晒白或易引起日烧病，因此当果实快要成熟时，要用叶片遮盖。

六、采收

授粉后，早熟品种 28 天左右成熟，中熟品种 32 天左右成熟，晚熟品种 35 左右成熟，因气温高低有所变化。瓜把节位处的卷须发黄，瓜脐凹陷变小，条带清晰分明是西瓜成熟标志。清晨气温较低时采摘，保留瓜把，长距离运输还可保留瓜把出茎蔓 5~10cm。

第三节 病虫害防治

西瓜的主要病害有枯萎病、炭疽病、病毒病、白粉病、疫病，主要虫害有小地老虎、蚜虫、红蜘蛛、黄守瓜、瓜蛆、潜叶蝇等。病虫害防治应遵循“预防为主、综合防治”、“治早、治小、治疗”的原则。

一、病害防治

实行 4~5 年以上轮作，选用无病种子，种子用 1000 倍液的甲基托布津浸种 4 小时消毒。真菌性病害主要的防治方法：推广西瓜嫁接换根技术。施用腐熟有机肥及增施磷钾肥。发现病株及时拔除烧毁，病穴内

用生石灰消毒。生长期每隔 7~10 天交替使用 70%托布津 1000 倍液、25%多菌灵 500~700 倍液、50%代森锌 1000 倍液等方法防治。

二、虫害防治

对小地老虎、瓜蛆、黄守瓜可采用早春多耕多耙消灭虫卵，用糖醋诱蛾消灭成虫，用 90%的敌百虫 800~1000 倍液浇根或加少量水拌鲜草、拌炒香的饼肥诱杀。红蜘蛛、潜叶蝇可喷 5%阿维菌素 800~1000 倍液防治。

第十一章 设施番茄绿色栽培技术

番茄属于茄科番茄属，别名西红柿、洋柿子，为茄科番茄属一年生或多年生草本植物，原产于南美洲地区，17-18 世纪传入我国。番茄果实营养丰富、风味独特，适应性广、产量高，成为世界性蔬菜作物之一，美国、欧洲、中国和日本为主要生产地，主要在温室、塑料大棚等保护地设施内栽培。

第一节 生物学特性

一、生长发育周期

1. 发芽期 从种子发芽至第一片真叶出现为发芽期。在正常条件下，这一阶段需 7~9 天。
2. 幼苗期 从第一真叶出现到现大花蕾为幼苗期。
3. 开花坐果期 从定植（现大花蕾）到第一穗果坐果，果实达核桃大小，进入迅速膨大期之前为开花坐果期。
4. 结果期 从第一穗果进入迅速膨大期，到收获完了为结果期，是

果实膨大至成熟的过程。

二、对环境条件的要求

1. 温度 番茄是喜温蔬菜，一般来说 15~35℃ 的温度范围内均可适应番茄生长。同化作用最适宜的温度为 20~30℃，当气温高达 33℃ 时生长受到影响，达到 40℃ 时停止生长，达到 45℃ 时会发生高温危害。温度降到 10℃ 以下生长缓慢，在 5℃ 时停止生长。零下 1~2℃ 番茄会被冻死，但经耐寒性锻炼的苗，可耐短时间的零下 2℃。番茄生长最适地温为 20~23℃，当地温降到 6℃ 时，根系停止生长。

2. 光照 番茄是喜光短日照作物，但大多数品种对日照要求不严格，不需要特定的光周期，只要温度适宜，全年可以栽培。一般来讲，光照 16 小时条件下生育良好，番茄的光饱和点 7 万 lx，在 3~3.5 万 lx 才能正常发育。

3. 水分 番茄地上部茎叶繁茂，蒸腾作用比较强烈，蒸腾系数为 800 左右，需水较多。但番茄根系十分发达，吸水能力较强，对水分要求属半耐旱特点，空气相对湿度 45~50% 为宜。

4. 土壤及矿质营养 番茄对土壤要求不太严格，最好选用土层深厚，排水良好，富含有机质的肥沃壤土。

第二节 栽培技术

一、品种选择

设施条件栽培一般选择在低温、寡光（光照弱、光照时间短）或阶段高温、低温条件下，生长发育及结果性状好（对温度适应性好）、持续结果能力强、不易早衰的品种，选用兼抗主要病害、综合抗病性强，果

实圆整、色泽鲜艳、着色一致、畸形裂果率低、风味品质佳、果实商品性好的品种。

二、育苗

1.育苗方式 一般采用穴盘育苗。

2.育苗设施与条件 根据季节及气候条件的不同育苗设施，选用日光温室、塑料大棚、阳畦育苗，温度过低时，采用温床育苗。

3.育苗基质 穴盘育苗基质可按蛭石、草炭、腐熟鸡粪按 4:5:1 体积比进行配制，或购买茄果类蔬菜专用育苗基质，要求疏松、保水、保肥，营养完全。每立方米基质添加 50%多菌灵 200g 充分拌匀，加水浸润后，以薄膜覆盖堆放 48 小时，之后将其装入穴盘。装盘时基质应距离盘口 1cm 左右，且基质水分适宜，以手紧握指缝出水为度。

4.种子消毒 将种子用纱布包好，放入 55℃热水中充分搅拌至室温浸泡 15 分钟，再放入 10%Na₃PO₄ 溶液中浸泡 20 分钟，捞出用清水反复清洗干净。

5.浸种催芽 消毒后的种子浸泡 6 小时捞出洗净，置 28℃黑暗环境下保温保湿催芽。夏季播种时可不催芽，种子消毒后直接播种。

6.播种 根据栽培季节、育苗条件和壮苗指标选择适宜播种期，一般定植安全期按苗龄向前推的日历数。一般按照每亩用种量 20~30g 计算。播种时先在育苗穴中央打深 1cm 左右小洞，将催芽的种子放入洞中，每洞 1 粒，整盘播好后，均匀盖约 1cm 厚的育苗基质，上覆地膜保湿，置 25℃~30℃环境中培养。

4.苗期管理

(1) 温度管理 冬春育苗温度管理见下表、夏季育苗主要靠遮阳网降温。

冬季育苗温度管理指标			
时期	日温℃	夜温℃	短时期最低温度 不低于℃
播种至出苗	25~30	18~15	13
齐苗至分苗	20~25	15~10	8
分苗至缓苗	25~30	20~10	10
缓苗至定植前	20~25	15~10	8
定植前 5-7 天	15~20	10~8	5

(2) 光照管理 冬春育苗，通过适时揭盖保温覆盖物，清洁采光棚膜或增设反光幕等措施加强光照，秋季根据气温适当遮光降温。

(3) 水分管理 苗期以适当控水为主，穴盘育苗根据育苗季节每天早晚各浇水 1 次或根据墒情及幼苗长势调整浇水次数及浇水量，结合防病喷 1000 倍 75%百菌清可湿性粉剂或 500 倍 70%代森锰锌可湿性粉剂。

(4) 间苗 幼苗 2 叶 1 心时进行间苗，每穴保留或补齐 1 株健康幼苗即可。

(5) 间苗后的肥水管理 苗期以控水为主，3~4 叶时根据苗情结合灌水追提苗肥。

(6) 炼苗 定植期 7 天左右，可适当控水促根，并对其进行变温锻炼（低温季节），控制在白天 15~20℃、夜间 10~5℃，以增强幼苗的抗逆性。定植前一天浇透水，以利起苗移栽。

(7) 苗龄 苗龄一般在 60 天左右，达到壮苗标准。

(8) 壮苗指标：株高 25cm，茎粗 0.6cm，叶色浓绿有光泽，无病

虫害。

四、定植

1.棚室消毒

(1) 每 667m² 设施用 80%敌敌畏乳油 250g 拌上锯末，与 2~3kg 硫磺粉混合均匀分 10 处点燃，密闭一昼夜，放风后无味时定植。

(2) 棚室高温消毒：7~8 月高温时期进行。前茬作物收获后，按 200kg/667m² 将铡碎的麦草均匀撒于地面，翻入土中，浇水后覆膜暴晒 15 天进行土壤高温消毒（地温达到 50℃）。

2.施肥 基肥每 667m² 施优质腐熟有机肥 5000kg 左右，油渣（饼肥）200kg 及氮磷复合肥 40kg、硫酸钾 15kg，与有机肥均匀混合撒施，深翻 20~30cm，按当地种植习惯做畦。

3.定植时间 定植前 7 天进行闷棚烤地，在 10 厘米地温稳定在 10℃ 以上时定植。

4.定植方法及密度 定植前秧苗防治病虫一次，地膜覆盖高垄栽培，大小行定植，宽行 70cm，窄行 40cm 左右，每 667m² 定植 3000 株左右。

五、田间管理

1.温度管理指标

缓苗期：白天 25-28℃，夜间不低于 15℃；

开花坐果期：白天 20-25℃，夜间不低于 10℃；

结果期：白天 22-26℃，17-22 时：夜间不低于 7℃。

2.肥水管理 定植后及时浇水，3~5 天后浇缓苗水。然后蹲苗，待第一穗果坐稳后结束蹲苗，开始浇水。日光温室栽培寒冷季节采用膜下

暗灌或滴灌，气温上升后可在垄沟进行灌溉。结果期土壤湿度维持在土壤最大持水量的 60~80%为宜。根据土壤肥力，生长季节及生长状况及时追肥。按常规栽培，追肥分多次随水追施。最好使用氮磷复合肥，尿素及硫酸钾，应掌握次多量少，结果期叶面喷施 0.2%磷酸二氢钾 1~2 次，采收前尽量少施速效化肥。

3.植株调整

(1) 支架绑蔓 植株茎蔓用支架支撑，也可用聚丙烯带或其它材料吊在棚架上。植株进入开花坐果期后要及时进行绑蔓。

(2) 整枝方法 一般设施栽培采用单杆整枝。即只保留主茎生长，除去全部侧枝，第一次整枝打杈应在第一花序下侧枝长到 10cm 时进行，以后应及时摘除所有侧枝。越冬茬栽培由于植株茎蔓较长，当植株下部果实采收后可摘除老叶，将茎蔓盘绕在基部，若茎蔓过粗时可顺垄向前弯曲摆放，进行落蔓整枝。为了获得高的产量，应延长结果期，可保留需要花序后再留 2 片叶摘心。

4.保果疏果 在不适宜番茄坐果季节使用防落素、番茄灵 20~50mg/kg 生长调节剂处理花穗。一般每穗选留 4~5 个果实，其余及时疏除。

第三节 病虫害防治

一、防治原则

贯彻预防为主，综合防治的方针。坚持以农业防治和物理防治为基础，生物防治为核心，科学使用化学防治技术。

二、防治方法

1. 早疫病

(1) 生物农药：2%农抗 120 水剂 200 倍液。

(2) 化学农药：烟熏法：45%百菌清烟剂按 250g/667m² 分放 5 处，点燃暗火，密闭棚室熏 1 夜。喷液法：70%代森锰锌可湿性粉剂 500 倍液，或 75%百菌清可湿性粉剂 600 倍液喷雾。

2. 叶霉病

(1) 生物农药：2%武夷霉素水剂 200 倍液。

(2) 化学农药：烟熏法：45%百菌清烟剂按 200~250g/667m² 分放 5 处，密闭棚室，点燃暗火熏 1 夜。喷液法：5%多菌灵可湿性粉剂 600 倍液喷雾。

3. 黄化曲叶病毒病

(1) 物理防治：一是防虫网覆盖，育苗期间有条件的可使用防虫网（40 目以上）覆盖，阻隔烟粉虱进入苗床危害。二是黄板诱杀，在育苗棚内，保持不断使用黄胶板或自制黄板（将黄板涂机油等粘性剂）粘杀，黄板底部略高于植株顶端，按 10~15 块/667m² 放置。自制黄板需及时涂油，一般 7~10 天重涂 1 次。

(2) 化学防治：当烟粉虱零星发生开始，用 25%扑虱灵可湿性粉剂 1000~1500 倍液防治；或用 22%敌敌畏烟剂 200g/667m² 烟熏，结合灌水进行，确保烟熏时土壤湿润。

4. 白粉虱

(1) 物理防治：黄板诱杀，用 25cm×40cm 黄板涂机油，按 30~40 块/667m² 挂于行间，高出植株，进行诱杀，通风窗口设置防虫网。

(2) 化学农药：1.8%阿维菌素乳油 1500 倍液，或 10%吡虫啉可湿性粉剂 1500~2000 倍液喷雾。

5. 蚜虫

(1) 物理防治：黄板诱杀，通风口设置防虫网。

(2) 生物农药防治：1%苦参素乳油 500 倍液，或 10%烟碱乳油 1000 倍液喷雾。

(3) 化学农药防治：2.5%溴氰菊脂乳油 2000~3000 倍液或 10%吡虫啉可湿性粉剂 2000~3000 倍液喷雾。

第十二章 设施辣椒绿色栽培技术

近年来随着日光温室等设施蔬菜生产在我省的迅速发展，产生了明显的经济效益和社会效益，因此倍受菜农的欢迎。该项技术的推广，使辣椒生产基本上实现了周年生产周年供应。由于以日光温室为代表的设施辣椒栽培产量高，价格比较高，农民收入稳定，风险小。因此，我省日光温室辣椒种植面积不断增加。

第一节 对环境条件的要求

一、温度

种子发芽适温为 25~28℃，高于 35℃，低于 15℃不易发芽。苗期白天 25~28℃，夜间 18~20℃。开花结果期适温为白天 25~28℃，夜间 15~20℃，温度低于 10℃不能开花，已坐住的幼果也不易肥大，还容易出现畸形果。

二、光照

光饱和点约为 3 万 lx，补偿点为 1500 勒克斯。辣椒为中光性植物，10~12 小时短日照和适度的光强能促进花芽分化和发育。

三、水分

辣椒既不耐旱也不耐涝，因根系不发达，必须经常供给水分，并保持土壤较好的通透性，以土壤含水量相当于田间持水量的 55% 最好。

四、土壤营养

辣椒根系对氧要求严格，因此要求土质疏松、通透性好的土壤，切忌低洼地栽培。pH6.2~8.5 范围内都能适应。

第二节 茬次安排

辣椒在日光温室不同茬次栽培播种期、定植期和采收期可参考表 2 进行。

表 2 辣椒日光温室栽培茬次表

茬次	播种期	定植期	产品供应期
越冬茬	8 月初至 9 月初	10 月下旬至 11 月上中旬	12 月下旬至 7 月上旬
早春茬	11 月下旬至 12 月上旬	2 月上中旬	3 月下旬至 7 月末
秋冬茬	7 月上中旬	8 月中下旬	11 月中下旬至春节后

第三节 品种选择

1. 陇椒 2 号 甘肃省农科院蔬菜所选育的杂种一代品种。果实羊角形，果面有皱褶，果形美观，果长 25cm、果宽 3.0cm、单果重 45g，果大、肉厚、味辣、色绿、品质好。耐低温寡照、抗病毒病、耐疫病，日光温室栽培亩产量可达 4000kg 左右。

2. 陇椒 5 号 甘肃省农科院蔬菜所选育的杂种一代品种。属早熟一代杂种，果实羊角形、果长 27cm、果宽 3.2cm、平均单果重 47g 左右，

果色绿，果面皱、味辣，果实商品性好。品质优良，耐低温寡照，抗病毒病，耐疫病，亩产量为 4000kg 左右。

3. 陇椒 10 号 甘肃省农科院蔬菜所选育的杂种一代品种。果实羊角形，果面微皱，果长 28cm、果宽 3.1cm、单果重 60g，果大、肉厚、味辣、色绿、品质好。耐低温寡照、抗病毒病、耐疫病。日光温室栽培亩产量可达 5000kg。

4. 陇椒 11 号 甘肃省农科院蔬菜所选育的杂种一代品种。果实羊角形，果面皱，果长 29cm、果宽 3.5cm、单果重 60g，味辣、色绿、品质好。耐低温寡照、抗病毒病、耐疫病。日光温室栽培亩产量可达 5000-5500kg。

5. 航椒 5 号 天水神舟绿鹏农业科技有限公司选育的杂种一代品种。早中熟，果实羊角形、果长 25cm、果宽 2.5cm、平均单果重 40g 左右，果色绿，味辣，品质优良，耐低温寡照，抗病毒病，耐疫病，适宜塑料大棚种植，亩产量为 4000kg 左右。

第四节 栽培技术

现以日光温室越冬茬为例，阐述日光温室辣椒栽培技术。

一、壮苗育苗

1. 苗床设施 根据季节不同选用温室、大棚等设施育苗。育苗容器有塑料钵和穴盘。

2. 营养土配制与消毒 选用近 3~5 年内未种过茄科蔬菜的田园土，加入 20%充分腐熟并过筛的厩肥混合。用 50%多菌灵可湿性粉剂，每平方米 40g 消毒，或 25%甲霜灵可湿性粉剂与 70%代森锰锌可湿性粉剂按 9:1

混合，喷撒营养土，喷后把营养土充分混匀，用塑料薄膜严密覆盖，进行土壤消毒。2~3 天后揭去塑料，装入营养钵备用。

3. 种子处理 将种子放入 10%的磷酸三钠溶液中浸 20 分钟，可防辣椒病毒病。用 50%多菌灵可湿性粉剂 500 倍液浸种 1 小时，或用 55℃温水浸种 15 分钟，可防疫病和炭疽病。

4. 催芽 种子用药剂处理完后，淘洗干净，放入清水中浸种 8~12 小时。浸种结束后，将种子淘洗干净，用湿毛巾包好放于 25~30℃温箱中催芽，每天淘洗 1~2 次，4~5 天即可发芽，待 70%种子露白后即可播种。

5. 播种 每亩用种量 50~100g 左右。苗床浇透水，将已出芽的种子每穴 3~5 粒点播于塑料钵或纸钵内，播后盖土约 1cm 厚，上盖薄膜保湿。

6. 苗期管理

(1) 温度 根据幼苗生长不同阶段采取不同的温度管理。温度管理指标见表 3。

表 3 苗期温度管理指标		
时期	日温/℃	夜温/℃
播种至齐苗	28~35	18~20
齐苗至顶心	20~25	12~15
顶心至分苗	20~30	17~20
定植前	18~20	10~15

(2) 水分 辣椒在苗期一般不需要灌水，可以根据土壤墒情灌 1~2 次水，浇水选晴天进行。在定植前 5~7 天进行 8~10℃低温锻炼，培育壮苗。

二、定植

1. 扣棚作畦 定植前 10~15 天扣棚，提高地温。整地施肥，每亩施腐熟农家肥 5000~10000kg，油渣 200kg，磷酸二铵 20kg，深翻细耙，使肥料和土壤充分混合。按照畦宽 80cm（中央开 15cm 深的灌水小沟），沟宽 40cm，沟深 20~25cm 起畦。

2. 定植 选晴天上午进行，先在宽畦上开 5~6cm 深的双行定植穴，穴距 30~35cm，将苗坨放入定植穴，再浇水，第二天封穴。封穴后小沟内浇足水，4~5 天后覆膜。每宽畦上定植 2 行，每穴 1 株。即每亩定植 2800~3200 株。

三、定植后的管理

1. 温度 定植后，白天 25~30℃，夜间 18~20℃。一周左右新根发出，新叶开始生长，标志缓苗期已结束，此后白天气温应控制在 30℃以下，以防幼苗徒长。结果期最好午前气温保持在 26~28℃，一般在温度降至 17~18℃时盖草帘。入春以后，随着气温的升高，应注意放风，加大通风量。夜间温度不低于 15℃时可不盖草帘。当外界最低温度稳定在 15℃以上，揭开底脚围裙，昼夜放风。

2. 肥水 定植后 3~4 天在大沟浇缓苗水，之后不再浇水，进行蹲苗。当门椒长到 3cm 左右时开始浇水，结合浇水每亩施磷酸二铵 15kg，尿素 10kg。进入盛果期 10~15 天浇一水，结合浇水进行追肥，浇两次水，追一次肥。每亩追磷酸二铵 15kg，尿素 10kg。除追肥外，叶面喷施磷酸二氢钾，可提高后期产量。

3. 光照 定植后 3~4 天，适当遮荫，苗不萎蔫不遮荫。以后各阶段要经常清洁棚膜，保证透光良好。在温室温度允许的前提下，草帘尽量

早揭晚盖。

4. 植株调整 为防止植株倒伏，可牵引植株。在定植穴上方南北向拉 2 道铁丝，高度 1.5~1.8m。用尼龙绳分别系于两主枝第三至第四分枝点处，上面系到 2 根铁丝上。

四、采收

果实充分膨大，果肉变硬、果皮发亮后采收。可根据市场价格灵活掌握。采收时用剪刀或小刀从果柄与植株连结节处剪切，不可用手扭断，以免损伤植株和感染病害。

第五节 主要病虫害的防治技术

一、疫病

发病初期可喷施 50%稀酰马林可湿性粉剂或 10%稀酰马林水乳剂，在根茎部喷撒。中后期发病，用 50%甲霜铜可湿性粉剂 800 倍在根茎部喷撒或灌根。结合灌水，施用硫酸铜灌根防治，每亩施药 1.0~1.5kg，将硫酸铜均匀撒施地面(为使均匀，可加些沙土)，然后浇水轻灌。

二、白粉病 在发病前提早防治。发病后用 50%多硫悬浮剂 300~400 倍；15%粉锈宁 800~1000 倍液。5%腈菌唑乳油 3000 倍液，或 25%金力士（丙环唑）乳油 5000 倍液，7~10 天喷 1 次，连喷 2~3 次，防治效果较好。

三、灰霉病

10%速克灵烟剂，或 45%百菌清烟剂，按每亩 200~250g，分方 4~5 处，密闭棚室，点燃。50%农利灵可湿性粉剂 1000 倍液，或 65%甲霜灵可湿性粉剂 800~1000 倍液，或 2%武夷霉素水剂 100 倍喷雾，5~7 天

喷 1 次，连喷 2~3 次。

四、病毒病

发病初期喷施病毒 A 可湿性粉剂 500 倍液，或 1.5% 的植病灵乳剂 1000 倍液，7~10 天喷 1 次，连喷 2~3 次

五、蚜虫

使用黄板诱杀方法，悬挂在行间或株间，高出植株顶部，每亩约 30~40 块。2.5% 溴氰菊酯乳油 2000~3000 倍液、10% 吡虫啉可湿性粉剂 2000~3000 倍液、25% 阿 g 泰可湿性粉剂 5000 倍液喷雾。

六、斑潜蝇

1.8% 阿维菌素乳油 3000 倍液、10% 吡虫啉可湿性粉剂 1000~1500 倍液、25% 阿克泰水分散颗粒剂 5000 倍液。

七、白粉虱

1.8% 阿维菌素乳油 1500 倍液、10% 吡虫啉可湿性粉剂（WP）2000~1500 倍液、25% 阿克泰水分散颗粒剂 2500 倍液、2.5% 联苯菊酯乳油 3000 倍液喷雾。

八、蓟马

蓝板诱杀，具体方法同蚜虫防治方法。10% 吡虫啉可湿性粉剂 2000 倍液、2% 甲维盐乳油 2000 倍液、1.8% 阿维菌素乳油 2000~3000 倍液，或 3% 啶虫脒乳油 2000~3000 倍液交替使用，效果较好。

第十三章 设施茄子绿色栽培技术

茄子属茄科，一年生蔬菜。原产印度，我国普遍栽培，现已形成了

日光温室、塑料大棚、露地周年化生产。茄子是为数不多的紫色蔬菜之一，在果实的紫皮中含有丰富的维生素 E 和维生素 P，有防止出血和抗衰老功能，常吃茄子，可使血液中胆固醇水平不致增高，对延缓人体衰老具有积极的意义。

第一节 生物学特性

一、形态特征

1. 根 茄子根系发达，根系木质化比较早，不宜发生不定根，根的再生能力也比较差。所以育苗移栽时要注意保护根系。

2. 茎 茄子为假二叉分枝。即主茎长到一定节位时，顶芽变为花芽，下面两个腋芽同时抽生成一对长势均衡的双权枝，以后每隔 2-3 片叶顶芽形成一个花芽，花芽下又形成均衡的双权分枝。每个分枝处着生一个花序，所结果实分别称为“门茄”，“对茄”，“四门斗”，“八面风”。

3. 花 茄子的花为两性花，多为单生，也有 2~4 朵簇生的，白色或紫色，基部合生成筒状。茄子自花授粉率高，天然杂交率在 3%~6% 之间。根据花柱长短不同，可分为长柱花、中柱花和短柱花三种类型。长柱花柱头高出花药，花大，色深，容易在柱头授粉，为健全花；中柱花的柱头与花药平齐，授粉率比长柱花低；短柱花的柱头低于花药，花小，花梗细，柱头上授粉的机会非常少，通常几乎完全落花，为不健全花。

4. 果实 茄子果实的形状和颜色类型很多。果实有圆茄、长茄、卵茄等三个主要类型。果实的颜色主要有紫色、绿色、黄色和白色等。

二、对环境条件的要求

1. 温度 茄子喜高温，种子发芽适温为 25℃-30℃，幼苗期发育适

温白天为 25℃-30℃，夜间 15℃-20℃，15℃以下生长缓慢，并引起落花。低于 10℃时新陈代谢失调。

2. 光照 茄子对光照时间强度要求都较高。在日照长、强度高的条件下，茄子生育旺盛，花芽质量好，果实产量高，着色佳。

3. 水分 茄子苗期需水较少，进入结果期后枝叶繁茂，水分蒸腾量大，需水量增加，所以要及时满足对水分的需要。茄子喜水又怕水，土壤潮湿通气不良时，易引起沤根，空气湿度大容易发生病害。

4. 土壤 适于在富含有机质、保水保肥能力强的土壤中栽培。茄子生长期长，需肥量大，在施足基肥的基础上，必须重视追肥。对氮肥的要求较高，缺氮时延迟花芽分化，花数明显减少，尤其在开花盛期，如果氮不足，短柱花变多，植株发育也不好。在氮肥水平低的条件下，磷肥效果不太显著，后期对钾的需求较高。

第二节 栽培技术

利用日光温室栽培茄子是生产中茄子的主要种植方式。茄子黄萎病、枯萎病是危害最为严重的病害。采用嫁接栽培是设施茄子栽培获得成功的关键。砧木根系强大，不仅抗病，吸水吸肥能力强，而且耐低温性好。茄子嫁接栽培砧木选用‘托鲁巴姆’。

一、育苗

1. 播期的确定 根据茬口安排适合的播种期。目前茄子日光温室栽培主要的茬口为越冬一大茬和冬春茬。

2. 浸种催芽 将托鲁巴姆砧木种子先放在 0.1%的高锰酸钾溶液中浸泡 2h，然后放入 55℃温水中，水量以浸没种子为宜，不停搅拌至水温降

至 30℃左右，再浸泡 8~12 h 后捞出，置于 30℃条件下催芽。每天用清水漂洗 1 次，3~4d 后出芽 60%左右时即可播种。接穗种子用同样方法处理。

3. 播种 一般在日光温室内进行育苗。将营养土平铺成 10cm 厚，浇透底水，均匀撒播种子。由于砧木种子通常比茄子种子小，因此播种密度要大于接穗苗。

4. 苗期管理 苗床湿度过大或温度过高时适当放风、排湿降温。砧木苗长出 2 片真叶时，即可把苗移栽至规格 10cm×10cm 的营养钵或 50 孔的穴盘中。

5. 嫁接 采用劈接法进行嫁接。当砧木苗茎高 10cm 以上，茎粗达 0.5cm 以上时，即可采用劈接法进行嫁接。所选用的接穗苗茎粗应与砧木苗茎粗细相当。

6. 嫁接后的管理

(1) 温度管理 嫁接后头 3d 的棚内温度控制在 20~30℃，白天温度过高时要对苗床进行遮荫降温，夜间温度过低时要采取保温和增温措施，一周后，当嫁接苗开始明显生长，白天温度保持在 25~30℃，夜间温度控制在 12~15℃。

(2) 湿度管理 嫁接后 7d 棚内苗床空气湿度应保持在 85%~95%，土壤要保持湿润，嫁接苗不发生萎蔫时，第 4d 开始要对苗床进行适当的通风，使棚内白天的空气湿度保持在 80%左右。嫁接苗成活后，加强通风，以减少发病。嫁接苗成活后要减少浇水，促进根系生长。

(3) 光照管理 嫁接后 3d 内，要用草苫、棉被等对苗床进行遮荫，

第4d开始，在早上8:00~9:30和下午16:30~18:30接受直射光照射，以后逐渐过渡到全天不再遮荫。在嫁接苗完全成活前的光照管理中，如果嫁接苗只是叶片微有萎蔫表现，可不需遮荫，若叶柄也开始发生萎蔫，就须立即对苗床进行遮荫。

(4)打杈和断根 对砧木苗茎上长出的侧枝以及茄子苗茎上长出的不定根要及时抹除。

二、定植

1. 扣棚作畦 定植前要整地施肥，每亩施入腐熟农家肥5000千克以上，油渣150~200千克，磷酸二铵30千克，深翻细耙，使肥料和土壤充分混合。定植前15天扣棚。按照垄宽80厘米（中央开15cm深的灌水暗沟），沟宽50厘米，沟深18~20厘米起垄，每垄定植2行，穴距40~50厘米。一般每亩定植2000~2200株。

2. 温室消毒 定植前温室进行消毒：每亩用80%的敌敌畏乳油250克拌上锯末，与2~3千克硫磺粉混合，分10处点燃，密闭一昼夜，放风后无味可定植。用50%多菌灵可湿性粉剂每亩4kg，撒土壤表面，翻地。温室夏季休闲期，可用水淹进行高温消毒。

3. 定植 选晴天上午进行。定植时覆土不可超过接口，否则失去了嫁接的作用。封穴后小沟内浇足水。4~5天后覆膜。为了提高地温减少蒸发，降低温室湿度，可用宽幅地膜把行间铺满。

三、定植后管理

1. 温度管理 定植后保持高温高湿，以利缓苗。缓苗后适当降温，进入结果期后也正是严冬季节，尽量提高温室内温度。午间出现短时间

30-35℃高温也可不放风，以蓄热保温，使夜间达到 15-20℃，清晨 12℃以上。进入春夏时要注意通风，不可使棚温过高。外界温度在 13℃以上时，不再闭棚，昼夜进行通风。

2. 肥水管理 一般在定植后一周，浇一次缓苗水。在门茄“瞪眼”时，浇第一次水。以后随门茄、对茄采收及时浇水追肥，见干就浇不能缺水。灌水应采用膜下暗灌或滴管，在晴天上午进行，浇水后放风排湿。门茄采收后就应结合灌水进行追肥。第一次追肥每亩施尿素 15-30kg，以后可“少吃多餐”。每次尿素 10kg、磷二胺 10kg，间隔一、二次浇水，就追一次肥。

3. 光照调节 采取多种措施满足茄子对光照度需要，采用透光率好的棚膜，保持棚膜清洁；在不影响保温前提下尽量早揭、晚盖保温帘延长光照时间；阴冷天也要揭帘见光；有条件时可以张挂反光幕；定植时适当控制植株密度等。及时进行植株调整使其通风透光。

4. 植株调整 日光温室栽培多用严格的单杆、双杆或三杆（密度小的）整枝。座果多时，植株生长过长，须立支架支撑或吊秧。

5 保华保果 采用生长素保华保果。2,4-D 浓度为 30-40ppm、防落素浓度为 50ppm，用毛笔沾药液涂抹在初开放的花柄处。药液中加红广告色或墨汁以示标记，同时在药液中加 0.1%用量的 50%速克灵可湿性粉剂 2000 倍液，防治灰霉病。

6. 采收 尽早采收门茄。采收时用剪刀剪断果柄，避免用手拽伤植株。

第三节 病虫害防治技术

一、黄萎病

选用抗病砧木托鲁巴姆嫁接育苗。用种子重量 0.2% 的 50% 多菌灵可湿性粉剂浸种 1-2 小时，或 60% 防腐宝水剂 1000 倍拌种，闷 2 小时。药剂防治：苗床用 50% 多菌灵处理；栽培地块用 50% 多菌灵可湿性粉剂每亩 2kg 喷洒土面，浅耕至土壤中 15cm 处；发病初期用 50% 多菌灵 500 倍液、50% 苯菌灵可湿性粉剂 1000 倍液、或 10% 治萎灵水剂 300 倍液、或 50% 甲基托布津灌根，每株 100ml。

二、茄子褐纹病

选用未种过茄科作物的土壤、地块育苗。苗床每 1m² 用 10g 50% 多菌灵，和 2kg 床土配成药土，育苗时下铺上盖。种子用 55℃ 热水浸种 15 分钟。与非茄科作物轮作 2 年以上。加强棚室管理，高垄地膜覆盖栽培，防止大水漫灌，控制温、湿度，避免高温、高湿。药剂防治：用 58% 甲霜灵锰锌可湿性粉剂 500 倍液、64% 杀毒矾可湿性粉剂 500 倍液，或 75 百菌清可湿性粉剂 600 倍液、或 50% 苯菌灵可湿性粉剂 1000 倍液喷雾。

三、茄子绵疫病

与非茄科作物实行轮作倒茬。及时处理烂果病叶。拉秧后及时清理残株，清洁田园。棚室栽培加强管理，注意通风排湿。药剂防治：喷施 72.2% 霜霉威水剂 600 倍液、或 50% 代森锰锌可湿性粉剂 500 倍液、或 75% 百菌清可湿性粉剂 500-600 倍液或 25% 甲霜灵可湿性粉剂 800 倍液、或 72% 克露 800 倍液。

四、灰霉病

加强棚室管理：注意通风排湿，减少夜间叶面结露，适当提高室温，加强光照。及时清理病果、植株残体。蘸花时生长素内加入 0.1%用量的 50%速克灵可湿性粉剂 1000 倍液。药剂防治：用 65%甲霜灵可湿性粉剂 800-1000 倍液、或 50%扑海因 1000 倍液、或 50%速克灵可湿性粉剂 2000 倍液、或 75%百菌清可湿性粉剂 500 倍液喷雾。

五、红蜘蛛

清除虫源：及时清除杂草、枯枝落叶、拉秧植株等。做好冬季育苗场所及生产温室的防治工作。做好苗期防治，定植前对秧苗进行 1-2 次药剂防治。药剂防治：用 1.8%农克螨乳油 2000 倍液，效果极好。螨锰 1000-1500 倍液、或苦参素 500-800 倍液、或川楝素 500 倍液、或印楝素 500-800 倍液、或 2%螨死净 2000-3000 倍液喷雾。

六、白粉虱

棚室拉秧后，在下茬生产时，对棚室进行彻底熏蒸灭虫。育苗时设防虫网、喷药防治等，尽可能培育无虫苗。在温室、大棚内设置黄板诱杀。药剂防治：利用 25%扑虱灵 1000-1500 倍液、或 25%灭蚜锰可湿性粉剂 1000-1500 倍液、或 2.5%溴氰菊酯 3000 倍液、或天王星 4000 倍液、25%功夫乳油 3000 倍液、10%蚜虱净可湿性粉剂 2000 倍液喷雾。喷雾时先喷叶正面后喷背面。

七、蚜虫

及时处理病残株，铲除杂草。田间设置黄板诱杀。地边、棚室四周悬挂银色塑料条带忌避。药剂防治：用异丙威等杀蚜烟剂，每次 400-500g/亩，暗火点燃，密闭 3 小时，效果可达 90%以上。叶面喷施 5%或 10%啶

虫咪 1000 倍液或 10%毗虫啉 2000 倍液液。

第十四章 设施西葫芦绿色栽培技术

西葫芦耐候性强，适应性广，生育周期较短，栽培茬口安排灵活，生长快，结果早，产量高，是保证蔬菜周年均衡供应和增加农民收入的重要蔬菜种类，具有良好的市场均衡调剂作用。以日光温室越冬茬栽培，日光温室早春茬栽培、塑料大棚春提前及秋延后栽培、中(小)拱棚栽培、露地地膜覆盖栽培、遮阳网越夏栽培等各种栽培方式相互补充，在我国已经能够做到周年供应。本文主要介绍日光温室越冬茬栽培技术。

第一节 生物学特性

一、形态特征

1. 根 西葫芦主根发达，在不受损时可入土深 2~3 米。侧根大量分布在半径 1 米、深 30 厘米的耕层内。

2. 茎 西葫芦根据茎的长度分为蔓生、半蔓生、矮生三种。蔓生品种蔓长 1~4 米，晚熟，耐高温能力强，一般宜于露地栽培。矮生品种蔓长 0.3~0.5 米，早熟，节间短，适于密植，以主蔓结瓜为主，早熟性强，果实多且较小，适于密植，目前设施栽培多为矮生品种。

3. 花 西葫芦花为虫媒花，雌雄同株异花，是异花授粉植物。西葫芦花朝开夕闭，人工授粉应在早上进行。

4. 果实 西葫芦果实多为长圆筒形，果皮颜色有绿色、浅绿色、白色、金黄色等。设施栽培主要采收嫩瓜食用。

5. 种子 种子扁平，千粒重 120~160 克。

二、对环境条件的要求

1. 温度 西葫芦生长发育的适宜温度是 18~25℃。11℃以下的低温或 40℃以上的高温会导致生长发育不良。西葫芦种子发芽的适温为 25~30℃，低于 13℃不发芽。西葫芦的根系伸长的最适温度是 25~28℃，最低温度为 12℃。开花结果期要求的温度较高，以 22~25℃为宜，低于 15℃授粉不良，高于 32℃花器不能正常发育，易导致落花落果，还容易感染病毒病。

2. 光照 西葫芦属于短日照作物，需要中等强度的光照，较能忍耐弱光，适于保护地栽培。在光照过弱、光照时数不足的条件下，西葫芦植株生长不良，叶色淡，叶片薄，节间长，化瓜、落花现象严重，白粉病、霜霉病严重。过强的光照对西葫芦的生长也是不利的，易引起病毒病发生。

3. 水分 西葫芦根系发达，具有较强的吸水能力，因而抗旱能力强。但由于西葫芦叶片较大，蒸腾作用强，又需要及时补充大量的水分。因此，西葫芦对土壤水分的要求比较高，一般田间持水量应在 80%左右。

4. 土壤 西葫芦适宜壤土或沙壤土，微酸性，pH 值为 5.5~6.8。

第二节 栽培技术

一、品种选择

西葫芦越冬栽培中，生育期的一多半在严寒的冬季，尽管日光温室有较好的保温性能，但是低温仍是制约生长发育的关键因素。所以选用耐寒性强、耐弱光的品种至关重要。日光温室栽培中，需要高度密植，以充分利用土地和空间，提高经济效益，弥补保护设施高昂的成本。因

此，应选用矮生、茎短、叶片小、直立、早熟、座果持续均衡、产量高的品种。常用的品种有：京葫 36 号、百特、寒玉、恺撒、冬秀、凯瑞等。每亩用种量一般为 300 克左右。

二、播种期确定

在确定播种期时要考虑以下几个因素：一是各地的环境条件；二是所选温室结构、保温情况；三是预计上市时间等。如欲在春节期间产品大量上市，一般要选温光条件较好的地区及结构合理、保温性能好的温室进行生产，并于 10 月上旬播种、10 月下旬定植、12 月中下旬始收，才能保证春节的市场供应。如温室结构稍差、温光条件不好的地区可适当推迟或提早播种期，供应初冬、早春市场。

三、培育壮苗

1. 浸种催芽 首先将种子晾晒 1-2 天，然后将种子放入 55~60℃ 的温水中浸泡，温水与种子的比例约为 5: 1，不断搅拌直至温度降至 30℃ 左右时停止搅拌。捞出种子用 0.1% 高锰酸钾溶液或者 10% 磷酸三钠溶液浸种 20 分钟。淘洗干净后再用清水浸泡 4 小时。捞出后用清水洗去种皮上的黏液，淘洗干净后控干水分，用干净的湿毛巾或湿(纱)布将其包好，放在 25~30℃ 的温度条件下催芽。催芽时要注意每天将种子用清水淘洗 1~2 次，每次淘洗后要控干水分再继续催芽。大约 2~3 天即可出芽播种。

2. 播种 一般采用商品育苗基质进行穴盘育苗，或者交由育苗公司集中育苗，可以使幼苗质量更有保证。提前 3 天对育苗基质进行预湿。播种后，种子上面覆盖的基质厚度在 1~1.5 厘米为宜，过薄容易出现带

帽出土的现象。

3. 苗期管理 播种到出土这一时期，白天温度应保持在 25~30℃，夜间 15~20℃，以促进出苗迅速而整齐。当幼苗大部分出土时，夜间温度降至 13~15℃，以保证下胚轴较粗壮。出土到第一片真叶期，适当降低温度防止徒长，白天温度保持在 22~25℃，夜间温度一般保持在 13~15℃。一般每天早晨洒水一次。定植前 1 周要进行炼苗，以增强定植后幼苗的抗性和促进缓苗，具体措施是降低温度，控制水分，夜间温度可降低至 12~13℃。

4. 壮苗标准 西葫芦穴盘苗的苗龄为 25 天左右，此时幼苗已经长到 2 叶 1 心，茎粗 0.4 厘米左右，株高 8 厘米左右，节间短，叶色深绿，根系发达，无病虫害；两片子叶肥大完好。

四、整地

前茬作物采收完毕后，清除干净田间残株，整平地面，每亩施入腐熟的优质农家肥 5000 千克，其中 2 / 3 撒施，1/3 沟施，深翻 40 厘米，耙平，使土壤与肥料充分混合均匀。按等行距 80cm，或大小行距 100cm+60cm 做垄，垄高 10cm~15cm，垄上覆地膜。采用滴灌或膜下暗灌栽培，可以降低空气湿度，减少病害的发生。做垄时，可以在垄底按照每亩 5 公斤的量施入微生物菌肥。

五、定植

为了提高地温，要在定植前 10~15 天扣棚烤地，以提高地温、积蓄热量。选晴头寒尾的天气上午栽苗，以争取栽后有数天温暖的天气利于缓苗。按株距 65cm 挖穴栽苗，每亩保苗 1300 株左右。栽苗后立即浇足

稳苗水，水渗下去后把地膜盖严，用湿土封住膜口。栽植深度以苗坨低于垄面 1~2 厘米为宜。

六、定植后的管理

1. 缓苗期 定植后，为促进早发根、早缓苗，要以保温为主，白天尽量维持在 25~28℃ 的气温，夜间保持在 15~17℃ 左右，地温维持在 20~25℃。当心叶开始生长时标志着缓苗期已经结束。

2. 幼苗期 缓苗后要适当降低温度，此时白天温度控制 25℃，夜间温度控制在 12~15℃，以促进根系发育又防止徒长。定植后 5~7 天，根据土壤水分状况酌情浇一次缓苗水。此期浇水不可过多过大，以免降低地温发生烂根沤根。然后中耕松土、开始蹲苗，促根控秧。此后直到根瓜座前一般不浇水。西葫芦节间极短，随着叶片数的增加，植株不能直立而匍匐于地面生长，影响通风透光。因此，在植株长到八九片叶时即应开始吊蔓。绑蔓时要注意不能将线绳缠绕在小瓜上，同时随着绑蔓调整植株的叶柄，使之横向展开。

3. 结瓜期 当西葫芦坐果后，为促进果实的生长，白天温度应提高到 25~28℃，夜间温度在 15~18℃。深冬季节低温寡照时，白天尽量保持在 23~25℃，夜间 10~12℃，以提高弱光下的光合作用。如果结果期间温度过高，特别是夜间温度过高，将导致植株节间伸长、叶柄加长、植株徒长，从而影响坐果，出现落花落果现象。严冬过后，光照强度增加，可把室温恢复到正常管理状态：白天温度保持在 25~28℃，夜间温度在 15~18℃。当外界温度稳定在 12℃ 以上时，应昼夜通风，以加大昼夜温差，减少呼吸消耗，增加营养面积。

当西葫芦第一瓜坐住并开始迅速膨大时，开始浇水。浇水的时间要选晴天的上午进行。此时植株的营养体较小，外界温度较低，温室的通风量又小，所以在始瓜期浇水不宜过勤，一般每 10~15 天浇一水。而且如果没有滴灌浇水设施时，可采用覆盖地膜下浇水(即膜下暗灌)。待到翌年 2 月外界温度开始回升，通风量加大，此时植株已进入盛瓜期，自身蒸腾量也加大，植株和瓜条生长速度也较快，所以浇水次数要增加，一般 7 天左右浇一水。在生长后期温度升高，昼夜通风时，一般每隔 4 天左右浇一水，此时可进行大水漫灌，以保证植株生长及果实膨大对水分的需求。

进入结果期，也是气温较低时期，此期营养生长和生殖生长同时进行，平衡水肥供应，协调好二者的关系是丰产的关键。一般每 15 天浇水一次，采用膜下暗灌；每浇两次水追肥一次，每次施磷二铵或氮磷钾复合肥 15~20 公斤，同时冲施一些腐殖酸液肥。春夏季节每隔 10 天左右浇水一次，明沟、暗沟交替灌溉。此时植株衰老，适当减少肥料用量。浇水后应及时通风排除湿气。同时可叶面适量喷施叶面宝、海藻肥等高效液肥及磷酸二氢钾、微量元素等，以促进植株长势、提高座果率、延长盛果期。

结果盛期，在晴天上午 9 点~ 11 点(揭苫后半小时)可施用 CO₂ 气肥，浓度为 1000 毫升/升 (PPm)，每次 2 小时。

绑蔓应经常进行，每次绑蔓时还要注意将长势较高的植株向下落秧，使各植株生长点尽量保持北高南低。西葫芦长势较强，侧枝发生较强，为促进坐瓜和果实膨大，应及时打掉侧枝。当瓜蔓过高，下部瓜已经采

完时，可摘除部分老叶，清洁田园，进行落蔓。摘叶要留短把，以免伤口感染病害，影响主蔓。及时清除病瓜病叶带出室外，深埋销毁。

西葫芦为虫媒花，异花授粉植物。冬茬日光温室栽培，花期昆虫传粉困难，容易落花落果，所以必须进行人工辅助授粉或进行植物生长调节剂处理，才能保证其正常坐果。西葫芦早晨开花，中午开始合瓣，下午完全闭合。人工辅助授粉可在早晨花开后开始，近中午时结束。将雄花摘下，向雌花上轻轻涂抹花粉即可。如果雄花不足或花粉量不足时，可用 40—50 mg/kg 防落素（对氯苯氧乙酸）喷花或涂抹在瓜柄上促进座瓜。也可以选用市场上出售的果霉清（唐山瑞华生物农药公司），按照使用说明中“西葫芦”的浓度使用即可。

第三节 病虫害防治

一、白粉病

40%氟硅唑乳油 8000~10000 倍液、10%苯醚甲环唑水分散粒剂 2000 倍液、12.5%烯唑醇可湿性粉剂 1000~1500 倍液、25%戊唑醇水乳剂 3000 倍液、80%金乙啶·晴菌唑可湿性粉剂 2000 倍液喷雾防治。以上药剂最好交替使用，7~10 天喷一次连喷 2~3 次。

二、灰霉病

采用生态防治变温管理，抑制病菌滋生，结合初发期用药，采用烟雾法或粉尘法及喷雾法或交替轮换等施药技术。①棚室发病初期采用烟雾法或粉尘法。烟雾法用 10%速克灵烟剂，每亩每次 200~250 克，或用 45%百菌清粉尘剂或 45%百菌清烟剂，每亩 250 克，熏 3~4 小时。②60%烟酰胺菌乙可湿性粉剂，40%嘧霉胺悬乳剂、26%嘧胺乙霉威水分散

粒剂、30%啞霉福美双悬乳剂、2 亿个/g 木霉菌，这些药剂对灰霉病防治效果较好。

三、病毒病

蚜虫是传染病毒病的重要媒介，及早防治蚜虫是防治病毒病的关键措施之一。病毒病可通过植物伤口传毒，在栽培上应尽可能避免农事操作方法不当传播病毒。西葫芦秧苗早衰极易感染病毒病，在栽培中必须加强肥水管理，避免缺水脱肥。发病初期可用 20% 盐酸吗啉胍·乙酸铜（病毒 A）可湿性粉剂 500 倍液、0.5% 抗毒剂 1 号 300 倍液、1.5% 植病灵乳油 1000 倍液、2.1% 烷醇·硫酸铜可湿性粉剂 500~700 倍液喷雾防治，视病情每隔 7~10 天喷 1 次、连喷 3~4 次，药剂交替使用。

四、蚜虫 以成虫和幼虫在叶片背面和嫩茎上吸取汁液发生为害，还传播病毒病。瓜蚜分泌的蜜露滴在下部叶片和瓜上引起煤污病。发生初期选用 10% 吡虫啉可湿性粉剂 1500 倍液，或 2.5% 三氟氯氰菊酯乳油 4000 倍液，或 3% 啉虫脒乳油 1000~1250 倍液喷雾。

五、白粉虱 集中在叶背吸取汁液，致使叶片褪色、变黄、萎蔫，严重时植株枯死。分泌的蜜露引起煤污病。成虫有趋嫩性。在温室中每年可发生 10 多代。可以选用 10% 吡虫啉或 3% 啉虫脒可湿性粉剂 1000~1500 倍液喷雾防治。

第十五章 设施黄瓜绿色栽培技术

黄瓜是葫芦科甜瓜属一年生攀缘性草本植物，别名胡瓜、王瓜，是我国主要的瓜类蔬菜之一。黄瓜原产于温暖湿润的喜马拉雅山南麓，传

入我国后经过长期驯化和选择，已经形成较多的类型和品种。丰富的品种资源和悠久的栽培历史，为我国发展黄瓜栽培提供了十分有利条件。我国黄瓜栽培地域广泛，栽培设施和方法已多样化和日臻完善。当前主要以温室和塑料大棚栽培为主，基本上可以实现周年生产、均衡供应，经济效益也十分显著。黄瓜通过各种设施和栽培方法，日光温室长季节栽培产量 10000~15000kg/亩，产值 3.5~4.5 万元，每亩综合成本 0.8 万~1 万（不包含人工，下同），效益 2.5 万~3.5 万元。

第一节 黄瓜生物学特性

一、植物学特性

黄瓜叶片薄，保护组织不发达，叶面病害多。叶片寿命 40 天。龙头以下 5—20 片叶为功能叶。黄瓜属浅根系作物，根系主要分布于表层 20cm 土壤，展幅 50—70cm。断根以后不易再发新根，对土壤条件要求高。

二、对环境条件的要求

黄瓜光合作用适温为 25~32℃。35℃ 以上，易落花、化瓜。10~13℃ 以下，停止生长。黄瓜根系适温范围 20~25℃。12~13℃ 以下，停止生长，引起植株下部叶片变黄。黄瓜种子发芽的最适温度为 28~32℃。

黄瓜喜强光、耐弱光。生育期间最适宜的光照度为 4~5 万 Lx。黄瓜的光饱和点为 5.5 万 Lx，光补偿点为 1500~2000Lx。2 万 Lx 以下难获高产，1500Lx 以下停止生长。苗期短日照有利于分化形成雌花。

黄瓜喜湿不耐湿，理想的空气相对湿度是 65~90%，低于 65%叶片僵老，高于 90%病害重。黄瓜适宜的土壤相对湿度为 60~90%。幼苗期和初花期 60~70%；结果期为 80~90%。

黄瓜以土层深厚、疏松透气、排水良好、富含有机质壤土最适宜。土壤有机质含量 2% 以上为宜，以 pH6.5 最适宜，pH 值超过 7.2 碱土易发生烧根、盐害，pH 值低于 5.5 酸土，易发生多种生理障害，黄化枯死。

第二节 栽培技术

一、品种选择

冬茬黄瓜生育期内将经历较长时间的低温弱光环境，因此，必须选用耐低温、耐弱光、抗病性强、生长势强、结瓜持续均衡、品质好、产量高的品种。天津黄瓜研究所育出的津优、津冬、驰誉系列，天津绿丰公司的津绿 3 号、盛丰 21—8；天津德瑞特公司的博耐系列，德尔系列；中国农科院的中农 21、27 系列；甘肃农科院的甘丰系列。近年来，水果型黄瓜也有一定栽培面积。每亩用种 120g 左右。

二、育苗

1. 种子处理 称取足量种子温汤浸种 20 分钟，再用药剂浸种，结束后洗净种子在温水中浸种 4 小时。

药剂浸种：用 50%多菌灵可湿性粉剂 500 倍液浸种 30 分钟，捞出洗净催芽可预防枯萎病、黑星病。

温汤浸种：将种子用 55℃ 的温水浸种 20 分钟，用清水冲净粘液后沥干再催芽，可预防黑星病、炭疽病、病毒病、菌核病。

2. 催芽 将处理好的种子用湿毛巾包住，放在 28~30℃ 环境下催芽。每隔 6~8 小时用温水淘洗一次种子，24 小时后开始发芽，待 70% 种子露白即可播种。

3. 播种 采用穴盘育苗。选择疏松透气的优质商品育苗基质。50

穴或 72 穴育苗盘。定植前 35 天播种，播种前充分润湿基质，在水中按每 1kg 土加入 50%多菌灵可湿性粉剂 1g，每穴点播 1 粒种子，种子上覆盖 1~1.5 cm 厚的营养土，并覆盖地膜保墒。

4. 苗期管理 播种后将温度保持在 28~30℃。幼苗拱土后，及时揭掉地膜，以免烫伤幼苗。幼苗出齐后至第一片真叶展开，为防止幼苗徒长，白天气温控制在 20~22℃，夜温 12~15℃；第一片真叶展开到定植前一周，适当提高温度促进幼苗生长，白天气温控制在 22~25℃，夜温 13~17℃；定植前一周炼苗以提高幼苗适应性，加大通风，降低温度，白天气温控制在 15~20℃，夜温 8~12℃。穴盘育苗根据天气和基质干湿情况浇水，一般真叶展开前每天一次，真叶展开后每天早晚各一次，早晨浇水要浇透浇足，晚上根据基质干湿情况适当补水，防止幼苗缺水。第一片真叶展开后结合灌水每隔两天追一次肥，追肥用 2%的尿素加磷酸二氢钾溶液，苗期结合浇水追施一次微量元素。

5. 嫁接育苗

越冬黄瓜栽培多采用嫁接育苗。通过嫁接，可有效地提高抗寒性、抗病性，且根系入土深，生长强壮。砧木种子多选择南瓜种子，应选择籽粒饱满、有光泽且的优质种子。每亩用种 1.5~2 kg。为使嫁接时两种苗子粗度适宜，要注意调节播期。一般采用靠接法和插接法，靠接时先播黄瓜，5~7 天后再播南瓜；插接时两者可同时播种。

靠接法：去掉南瓜真叶，用刀片在子叶下 0.5~1 cm 处按 35~40° 角向下斜切，深达茎粗的 1/2，切面长 0.5~0.7 cm，然后在黄瓜苗子叶下 1.2~1.5 cm 处按 30° 向上斜切，深达茎粗的 3/5，切面长 0.5~0.7

cm。将黄瓜南瓜切口相互嵌入，使黄瓜子叶压在南瓜子叶上面，四片子叶呈十字形，用嫁接夹固定。

插接法：先把砧木的真叶去掉，用与黄瓜胚轴粗度相当的竹签从右侧子叶的主脉向另一侧子叶方向朝下斜插 5~7 mm；黄瓜接穗在子叶下 0.8~1 cm 处斜切 2/3，切口长 0.5 cm，再从另一面下刀，把下胚轴切成楔形，然后拔出竹签插入接穗。

嫁接苗管理：嫁接后及时浇水，前 3 天白天 25~30℃，夜间 17~20℃，相对湿度 95% 以上，上午 10 时至下午 4 时遮荫；3 天后通风降湿，白天 22~25℃，夜间 14~17℃，相对湿度 70~80%，逐渐缩短遮荫时间。6~8 天撤掉小拱棚，转入正常管理。靠接法在 10~12 天断根，先试断根几株，如嫁接苗已经完全愈合好，不萎蔫时再进行全部断根。嫁接苗在嫁接后 20~25 天即可定植，但定植的深度不能过深，以防止嫁接部位接触土壤。保持土壤湿度，随时清除砧木的萌蘖。结合喷水，可在嫁接后 10 天内喷 1~2 次丰产素 600 倍液，有利于伤口的愈合。嫁接后第二天和第九天喷 75% 的百菌清 500 倍液，预防病菌侵染。

三、定植

1. 整地 重施基肥，配方施肥，亩施优质农家肥 7000kg，尿素 40 kg，油渣 200 kg。采用宽窄行定植，宽行距 80 cm，窄行距 40 cm，株距 33~35 cm，亩栽苗 3200~3500 株。

2. 定植 定植时间宜选在晴天上午进行。将带土坨的苗子（苗坨）从营养钵中完整取出放于定植穴中，使土坨略低于垄面，用松散湿土覆盖空隙。定植后浇缓苗水要浇透浇足。定植前或定植后需覆盖无色透明

地膜，以利于提高地温。定植后缓苗期 5~10 天，温度白天保持在白天 28~30℃左右，夜间 16~18℃，保持空气湿度。新叶展开，新根发出缓苗期结束。

四、田间管理

1. 温度管理 黄瓜对温度的要求比较高，过高过低都不利于黄瓜生产。一般结果期夜间要求温度在 12~18℃，白天 25~32℃，幼苗期适温偏低。温度高于 35℃时会破坏光合与呼吸的平衡，易出现落花、化瓜和畸形瓜。黄瓜不耐寒，气温下降到 10~13℃，则停止生长；下降到 0~1℃则受冻害。黄瓜根系的最适温范围 20~25℃，高于 25℃易引起根系衰弱和死亡，低于 20℃根系的生理活动减弱；下降到 12~13℃，则停止生长，引起植株下部叶片变黄；地温降到 8℃时，根系不能伸长。

结果期实行四段变温管理，既有利于黄瓜生长需要，又可有效地控制霜霉病等叶面病害的发生。一般上午光合作用最强，温度控制在 25~32℃；下午光照减弱，同时注意与夜间温度衔接，温度控制在 22±2℃；前半夜为促进养分运输，瓜条生长最快，温度控制在 17±2℃；后半夜为抑制呼吸，减少养分消耗，温度控制在 12±2℃。连阴适时降低温度，减缓植株生长速度，预防徒长。

2. 湿度管理 黄瓜叶面积较大，蒸腾量大，根系浅，水肥吸收能力弱，因此对土壤水分和空气湿度要求严格。黄瓜理想的空气相对湿度是 65~90%，空气湿度低于 65%会影响光合且叶片容易僵化老化，高于 90%时叶面易结水露或水滴，为病害的发生提供了条件。黄瓜各个生育时期对水分的要求也不同，幼苗期要根据育苗方式控制水分供应预防徒长，

同时注意不要控水过度形成小老苗。定植后要适当控水蹲苗，以促进根系发育。结果期必须保证充足的水份供应，为产品的优质、高产奠定基础。

3. 水肥管理 黄瓜喜湿怕涝，保持适宜的土壤含水量不仅有利于植株的正常生长发育，对调节地温，促进有机质分解和土壤微生物活动，调节土壤溶液浓度起到一定作用。一般适宜的土壤含水量为土壤持水量的 60~90%，初花期需水量也较少，进入结果期需水量多，约为 80~90%。为降低空气湿度，日光温室栽培选择膜下滴灌或暗灌。根瓜座住后，浇第一次水。每隔 10~15 天浇一次水，要做到小水勤浇，具体浇水间隔时间随天气和土壤状况而定，浇水一般选择在晴天上午进行，浇水后要及时放风降低温室湿度，预防病害发生。

根据黄瓜品种特性和生育期长短，按照要求平衡施肥，适时追肥，其中 N：P：K=1:0.5:1.4。结瓜期结合浇水每次随水追施肥 10~15kg/亩，以氮肥和钾肥为主，配施磷肥。结瓜盛期还应叶面喷施 0.5%的尿素和 0.2%磷酸二氢钾，10~15 天一次。整个生育期叶面追施微量元素 2~3 次，在生产中不应使用未经无害化处理和重金属元素含量超标的城市垃圾、污泥和有机肥。

4. 光照管理 黄瓜喜强光、耐弱光，生育期间最适宜的光照度为 4~5 万勒克斯，2 万勒克斯以下难获高产。冬季日光温室黄瓜生产采用透光性好无滴的膜，在生产过程重要随时保持棚膜表面清洁。天气晴朗时要尽早揭开保温覆盖物，后墙悬挂反光幕增加光照。

5. 植株调整 栽培黄瓜的蔓多数为无限生长类型，机械强度弱，保

护组织不发达，易折断，节间较长，茎的叶腋着生卷须、侧枝及雌雄花，栽培品种多以主蔓结瓜为主。定植缓苗后要及时对植株进行吊蔓，吊蔓材料一般有尼龙绳、旧毛线、吊蔓挂钩、吊蔓滚轮等。由于主蔓结瓜，要将侧枝及卷须全部摘除。及时摘除病叶、老叶、畸形瓜，节约养分，改善植株间通风透光条件。植株长势较弱或花打顶时及时疏花蔬果，促进植株生长。植株生长过高时要及时落蔓，并摘除接触地面的老叶

6. 采收

瓜条采收标准因品种而异，采收前期为促进植株生长，相对采小一些，根瓜要及时采收以利于植株生长和上部瓜条座瓜。结果盛期植株有相对充足的营养面积，正常采收即可。要及时采摘商品瓜和畸形瓜，冬季温度低，瓜条长速较慢，可适当延期采收，一般2~3天采收一次；春季温度回升，瓜条长速加快，一般1~2天采收一次。

第三节 病虫害防治

黄瓜常见病害有霜霉病、白粉病、枯萎病、细菌性角斑病、棒孢叶斑病、炭疽病、黑星病等。虫害主要有蚜虫、斑潜蝇、蓟马、白粉虱等。

一、病害防治

按照预防为主防治结合的原则，应该采取农业防治与药物防治相结合的方法。

1. 农业防治措施 ①与非瓜类作物进行3年以上轮作；收获后彻底清除病残体，并烧毁或深埋。②使用无滴膜，及时清洁棚面尘土，增加光照，促进植株的生长。③适时供水肥，防止瓜株徒长或脱肥早衰。④不要大水漫灌，切忌阴天灌水，防止湿度过大。⑤降温时，做好保温工

作。⑥及时摘除老病虫叶、病虫果，拔除重病株，带出田外烧毁或深埋，保持田园清洁，可明显减少病菌在田间传播。⑦选用抗病品种，合理密植，合理的通风降温保持适宜的温湿度等均可减少病害的发生。

2. 药剂防治

（1）霜霉病 发病初期可选用 72.2%霜霉威 800 倍液、50%烯酰吗啉 1500 倍液、普力克 800 倍液、72%霜脲锰锌 800 倍液喷雾防治。

（2）细菌性角斑 50%琥胶肥酸铜可湿性粉剂（DT 杀菌剂）500 倍液，或 77%可杀得可湿性粉剂 500 倍液，或 72%农用硫酸链霉素可溶性粉剂 4000 倍液，或 60%琥.乙膦铝（DTM）可湿性粉剂 500 倍液喷雾。

（3）枯萎病 50%甲霜恶霉灵 500 倍液，50%多菌灵可湿性粉剂 500 倍液，10%双效灵水剂 300 倍液灌根，每株灌药液 300g，10d 左右再灌 1 次，连灌 2~3 次。如在药液中加入生化黄腐酸，防效会明显提高。

（4）白粉病 发病初期可选用 40%氟硅唑 8000 倍液、10%苯醚甲环唑 2000 倍液、12.5%腈菌唑 2500 倍液、50%醚菌酯 4000 倍液，15%烯唑醇可湿性粉剂 2000 倍液等喷雾。

（5）棒孢叶斑病 发病初期可选用 50%咪鲜胺 1500 倍液、25%嘧菌酯 2000 倍液、40%腈菌唑 3000 倍液、35%苯甲·咪鲜胺 1000 倍液、35%氟菌·戊唑醇 2500 倍液喷雾。

（6）炭疽病 发病初期可选用 25%嘧菌酯 2000 倍液、75%百菌清 500 倍液、25%咪鲜胺 2000 倍液、22.5%啉氧菌酯 1500 倍液等喷雾。

（7）黑星病 发病初期可选用 12.5%腈菌唑 2500 倍液、40%氟硅唑 8000 倍液、25%嘧菌酯 1000 倍液等。以上药剂交替使用，连防 2~3 次。

二、虫害防治

黄瓜的虫害防治以预防为主，防虫要早，防虫要勤，

1. 农业防治措施 ①加强田间管理，清洁田间卫生，及时处理病残株，铲除杂草，消灭越冬虫卵。②培育无虫苗，定植前对温室进行杀虫剂熏蒸。在通风口悬挂防虫网，防止户外害虫从通风口进入温室。③色板诱杀，田间悬挂黄板诱杀蚜虫，棚室四周悬挂银色塑料条带驱避蚜虫，田间悬挂蓝板诱杀蓟马。

2. 药剂防治

防治蚜虫用 10%吡虫啉可湿性粉剂 1500 倍液，或 2.5%三氟氯氰菊酯乳油 4000 倍液，或 3%啶虫脒乳油 1000~1250 倍液喷雾。

防治白粉虱用 10%吡虫啉或 3%啶虫脒可湿性粉剂 1000~1500 倍液喷雾。

防治斑潜蝇用 1.8%阿维菌素乳油 3000 倍液喷雾。

第十六章 设施甜瓜绿色栽培技术

甘肃大部地处黄土高原，土壤肥沃疏松，年降雨量在 400 mm 以下，气候干燥，日照长，昼夜温差大，适宜各种瓜类生长。甜瓜栽培历史悠久，品种繁多。生产上种植的甜瓜可分为薄皮甜瓜和厚皮甜瓜两大类群。我省薄皮甜瓜面积约 7-8 万亩，主要兰州、秦安、庆阳、泾川等地种植，其中秦安地区主要以多层覆盖春提早塑料拱棚栽培为主，西峰、泾川、灵台等地主要是塑料大棚栽培，白银、靖远等地以保护地栽培为主、少量露地栽培。我省厚皮甜瓜约 30 多万亩，主要分布在瓜州、玉门、金塔、

肃州区、民勤、靖远等地，大多为露地栽培；近年来保护地栽培面积有逐渐扩大趋势；皋兰县及周边地区则以日光温室、塑料拱棚栽培为主。

第一节 主要甜瓜品种介绍

一、甘甜一号

品种来源：甘肃省农业科学院蔬菜研究所选育的薄皮甜瓜品种，母本:880308-4-9，是1987年从正宁县农家品种中征集，并经过自交系选而成。父本:83052-2-3-10-1-5，于1983年引自河南。该品种1996年通过省级技术鉴定。

特征特性：叶色深绿，果实卵形，果皮浅绿色，果肉绿色，肉质酥脆、细嫩、爽口，汁多味甜，有清香味，单瓜重0.63公斤，含糖量12%，亩产可达2500-3000公斤，播种到始收80天，集中子蔓结果，极易座瓜，不需整枝、摘心，抗甜瓜蔓枯病。

适宜区域：适宜我国各薄皮甜瓜产区种植。

推广应用情况：在甘肃、山西、宁夏、河北、东北地区大面积栽培。

二、甘甜2号

品种来源：甘肃省农业科学院蔬菜研究所选育，以自交系09G25为母本，自交系09G05为父本组配的杂交一代。2016年通过甘肃省农作物品种审定委员会认定。

特征特性：全生育期95天左右，果实发育期30~35天；果实梨形，果形指数1.2~1.4，果皮光、白色，完熟时有黄晕，果肉白色，种腔小，肉厚2.0厘米左右；果实中心可溶性固形物13.0%~14.6%，酥脆爽口，口感好，贮运性较好；单果质量0.35~0.75公斤。平均亩产2300公斤。

适宜区域：适宜甘肃省露及气候类型相似地区的保护地种植。

推广应用情况：在甘肃、吉林、黑龙江等省区大面积推广，具有品质优、抗病性强等特点，示范推广前景广阔。

三、甘甜 3 号

品种来源：甘肃省农业科学院蔬菜研究所最新选育，甘甜 3 号原代号 S13，是以 12C26 为母本，12C24 为父本配制的杂交一代甜瓜品种。

选育过程：母本 12C26 是以河南的薄皮农家品种“芝麻酥”经连续多年选纯选优而来的骨干自交系，父本 12C24 是从海南引进的地方品种“甜脆”经多年自交选纯选优而来的骨干自交系。2012 年组合选配，2013 年开展组合初评试验，最终从 33 份组合中选出了表现优良的绿皮绿肉组合 13S13。2014～2015 开展区域试验，2016～2017 年进行了生产示范，平均亩产量 3358.7kg，较对照盛开花增产 13.9%；表现优良。

主要性状：甘甜 3 号是薄皮甜瓜杂交一代品种，长势强，抗病性好，全生育期约 90 天，果实发育期 28～30 天；果实阔卵形，果形指数 1.1～1.3；果皮灰绿色，成熟后皮色泛黄晕；果肉翠绿，肉厚约 2.5～3.0cm，肉质酥脆，可溶性固形物含量约 12.0～13.0%，单果重 400～500g，耐储运。

四、甘甜 5 号

品种来源：甘肃省农业科学院蔬菜研究所最新选育的薄皮甜瓜品种，甘甜 5 号原代号 S5，是以 12C11 为母本，12C28 为父本配制的杂交一代甜瓜品种。

选育过程：母本 12C11 是以甘肃皋兰当地主栽薄皮常规种“白沙蜜”

经连续多年选纯选优而来的骨干自交系，父本 12C28 是从甘肃天水引进的地方品种“白脆瓜”经多年自交选纯选优而来的骨干自交系。2012 年组合选配，2013 年开展组合初评试验，最终从 33 份组合中选出了表现优良的白皮白肉组合 13S5。2014-2015 开展区域试验，2016-2017 年进行了生产示范，平均亩产约 3552.5kg，比对照品种千玉 200 增产 12.79%。

主要性状：甘甜 5 号是薄皮甜瓜杂交一代品种，长势强，全生育期约 95~100 天，果实发育期约 33~35 天；果实卵形，果形指数 1.2~1.4；果皮白色，成熟后皮色泛黄晕；果肉白色，肉厚约 2.0~2.5cm，肉质酥脆爽口，可溶性固形物含量约 13.0~14.0%，单果重 0.40~0.65kg，耐储运。

五、玉金香

品种来源：甘肃省河西瓜菜研究所选育，母本系 mT-8，父本系 mT-1。

特征特性：属早熟种，全生育期 85 天，果实发育期 38 天。果实圆形，近成熟时果皮为玉白色，成熟时呈乳黄白色，偶有网纹；果肉白色至浅黄绿色，肉细汁多，香味浓郁，口感极佳，中心可溶性固形物含量 16%，品质优，单果重 0.7-1 公斤，一般产量 3000-3500 公斤。植株长势稳健，叶片小，平均为 16cmX16cm，叶色深绿且厚，节间和叶柄均短。较抗白粉病、霜霉病、疫霉病等甜瓜主要病害。但对蔓枯病抗性不强。

适宜区域：在甘肃省内以及我国东部地区进行保护地和部分露地栽培。

推广应用情况：在我省大部分地区和宁夏、东北、山东等地大面积种植。

六、银韵

品种来源：甘肃省农业科学院蔬菜研究所选育，以自交系 09W26 为母本，自交系 09W28 为父本组配的杂交一代。2016 年通过甘肃省农作物品种审定委员会认定。

特征特性：银韵全生育期 95 天左右，果实发育期约 45 天。长势强健，叶片呈心脏形，对甜瓜叶面病害表现出较高的抗性，高抗甜瓜白粉病，霜霉病。果实椭圆形，果形指数 1.4~1.6 左右，果皮白色光滑、细腻，果肉淡橘红，肉质酥脆，种腔较小，中心可溶性固形物含量 16.5% 左右，平均单瓜重 2.2 公斤左右。平均亩产 3600 公斤。

适宜区域：适合在甘肃及气候类型相似地区的保护地种植。

推广应用情况：在甘肃、黑龙江等省区大面积推广，抗枯萎病及多种叶面病性，适应性广，受到广大农户的好评。

七、银帝

品种来源：河西瓜菜研究所选育，母本 mT-8，父本为 mT-123。

特征特性：叶片心形，叶色深绿。田间生长势强，根系发达，抗逆性强，适应性广，易座果，瓜形整齐一致。果实短椭圆形，纵径 21.5cm，横径 18.9cm，果形指数 1.1。幼瓜至膨瓜期间，果皮浅绿色，成熟前 8-10 天左右果皮颜色开始变浅，至充分成熟时果皮为乳白色，偶有网纹，网纹分布不均匀；平均单瓜重 3-3.5kg，果肉浅绿色，有清香味，肉质松软，果肉厚度 5.5cm 左右

适宜区域：甘肃、内蒙等地露地或保护地种植。

推广应用情况：在甘肃内蒙等地大面积推广种植，适应性广。

八、甘甜玉露

品种来源：甘肃省农业科学院蔬菜研究所选育，以自交系 03W05 为母本，自交系 03W01 为父本组配的杂交一代。2011 年通过甘肃省农作物品种审定委员会认定。2013 年通过国家农作物品种审定委员会鉴定。

特征特性：甘甜玉露全生育期 96 天左右，果实发育期约 40 天。长势中强稳健，叶心形且皱，对甜瓜叶面病害表现出较高的抗性，高抗甜瓜细菌性叶枯病，中抗甜瓜白粉病。果实高圆形，果形指数 1.0-1.1，果皮玉白色有网。果肉浅绿纯正，肉质酥软多汁，种腔小，含糖量 16% 左右，平均单瓜重 2.0 公斤左右，平均亩产 3200 公斤左右。

适宜区域：适宜厚皮甜瓜生态区域（新疆、甘肃、宁夏、内蒙等地）露地及保护地种植。

推广应用情况：在新疆、甘肃、宁夏、内蒙等地大面积示范推广，抗病性强，丰产、稳产性好。

九、甘甜雪碧

品种来源：甘肃省农业科学院蔬菜研究所选育，以自交系 06W02 母本，自交系 06W05 为父本配制的杂交一代。2014 年通过甘肃省农作物品种审定委员会认定。

特征特性：甘甜雪碧全生育期 100 天左右，果实发育期约 42 天。果实短椭圆形，果形指数 1.2 左右，果皮白色，光滑、细腻，果肉淡绿纯正，肉质紧实、脆，果肉厚 4.8cm，种腔较小，中心可溶性固形物含量 16.6% 左右，维生素 C 含量达 167.8mg/kg，品质优良，口感风味佳，植株长势中庸稳健，叶片呈心脏形，平均单瓜重 2.1 公斤左右。贮运性好，

货架期长。平均产量为 3000 公斤。

适宜区域：适宜保护地及西北厚皮甜瓜栽培区露地及早砂田栽培。

推广应用情况：在新疆、甘肃、宁夏、内蒙等地大面积示范推广，丰产、稳产性好，是一个贮运性优良的白兰瓜品种。

十、甘蜜宝

品种来源：甘蜜宝是甘肃省兰州市农业科学研究所瓜类研究室育成的甜瓜一代杂种。1997 年通过甘肃省农作物品种审定委员会审定。

特征特性：甘蜜宝属中熟品种，全生育期 100 天，植株生长势强，抗逆性较强，易坐瓜，子蔓、孙蔓均可坐瓜，以孙蔓结瓜为主，每株 1 瓜，单瓜质量 2.5~3 kg，每亩产量 2 000~2 500 kg。果实椭圆形，果形指数 1.28，果皮绿黄色，果面具网纹，皮厚 0.5 cm，肉厚 4.0cm，果肉桔红色，肉质细脆，清香爽口，耐储运。可溶性固形物含量 13%以上。

适宜区域：甘蜜宝适应性强，在西北、华北、东北均可种植，南方地区在保护地也可栽培。

推广应用情况：已在甘肃、陕西、宁夏、河北、吉林、内蒙古等省、市(自治区)部分甜瓜主要产区有较大规模的种植。

第二节 栽培技术

一、选用优良品种

早春大棚薄皮甜瓜栽培应选用优质、高产、抗病、耐低温、耐弱光性强、含糖量高、生育期较短的早熟品种，如甘甜一号、甘甜二号、甘甜 3 号、甘甜 5 号、中甜 1 号、白沙蜜、绿玲、绿宝等。

二、温室穴盘育苗

1. 营养基质的配制 良好的基质必须肥沃、富含营养物质、具有良好的团粒结构、保水保肥能力强、通透性好。基质原料的主要种类为：泥炭、园艺蛭石、珍珠岩、粉碎的植物秸秆等。营养基质中还应加入适量速效肥料和农药，每立方米基质可掺入尿素 150g、硫酸钾 0.5kg、磷酸二铵 2kg、多菌灵 80g，肥药添加后用搅拌机充分混匀、过筛，覆盖薄膜闷制 10 天左右，然后装入育苗穴盘中，摆放到苗床上，也可以直接铺到苗床上进行育苗。

2. 育苗时间 应根据定植场所、当地定植方式及习惯来确定育苗时间。温室栽培甜瓜一般于 1 月 18 日前后育苗，3 月初定植，苗龄 35~40 天，4 月 20 日左右上市。大棚栽培甜瓜一般于 3 月初温室育苗，3 月中下旬支钢架、扣棚、铺地膜，4 月上旬定植，苗龄 30~35 天，6 月上旬上市。枯萎病发生严重的地块，可采用嫁接育苗，一般防效可达 85%以上。

3. 种子处理 包衣种子和丸粒化种子可直接播种。未包衣的种子可采用温汤浸种的方法进行消毒。温汤浸种是指在催芽前将种子置于 50~60℃的温水中，缓慢持续搅动，待降到室温，再浸泡 4h，然后进行催芽。

4. 催芽 甜瓜种子萌发所需的水分是其种子质量的 60%。具体做法是：用纱布将经过精选、处理的种子包好，置于清水中浸泡 5~8h，取出置于 26~28℃的恒温箱中，24h 后种子露白，即可播种。

5. 播种 采用 72 孔或者 50 孔穴盘育苗。播前先整平育苗床面，将营养基质装盘、浇透水、压穴，穴深 1cm，将发芽的种子放在孔穴内，播后均匀覆盖基质，轻刮浮土，使穴盘表面平整。用人工或喷淋设备对

播种、覆盖后的穴盘洒水，直至穴盘底部排水孔有水渗出。覆好地膜以保水保温，然后扣小拱棚，保证出苗整齐。

6. 苗期管理 从播种至出苗，管理上以增温、保温为主，确保出全苗。白天室温应控制在 28~32℃，夜间不得低于 18℃，尽可能地缩小昼夜温差。在播种 5 天后，子叶开始破土时，将覆盖的薄膜揭掉。此时为上胚轴伸长的高峰期，如温度过高，胚轴会迅速拔高形成高脚苗，出现徒长现象。苗床的温度应控制在日温最高 27℃、夜温 18℃左右；真叶普遍长出后，日温不应超过 26℃，22~25℃较适宜，夜温 13~15℃，实行“夜冷育苗”，以培育壮苗。通风管理需循序渐进，根据外界气候的变化和幼苗的生长状况逐渐炼苗。切忌苗床内温度急剧变化，造成“闪苗”、冻害和“烤苗”，待瓜苗 2 叶 1 心时开始定植。

三、保护地设施的种类

早春保护地生产设施主要有塑料小拱棚和塑料大棚，温室种植的比较少。

1. 塑料小拱棚 塑料小拱棚体积小、结构简单、取材方便、造价低廉、易于拆装，每 667m²建造成本约为 1000~3000 元。其棚架负荷轻，多用竹竿、竹片、荆条及轻型钢材或其他能够弯成拱形的轻型材料作骨架，上面覆盖塑料薄膜，需要时加盖草苫，可以提高保温效果。小拱棚有拱圆小拱棚、半拱圆小拱棚、简易小拱棚等。

2. 塑料大棚 塑料大棚是以竹木、水泥、钢材、塑钢等作为骨架，表面覆盖塑料薄膜的大型保护地栽培设施；一般高 2~3 m，跨度有 4 m、5 m、8 m、10 m、12 m 等各种规格，长度因地形和需要而定。按建筑

材料分为竹木结构和钢架结构等类型。

四、定植

1. 整地施基肥 甜瓜地块应重施有机肥，且以施基肥为主，基肥用量占全部施肥量的 70%左右。肥料品种以腐熟有机肥和化肥为主，生产上不得使用未经国家批准登记和生产的商品肥料，在中等肥力条件下，结合整地，每 667m²施豆粕类肥料 100kg、腐熟的有机肥 6000kg、硫酸钾 10kg、过磷酸钙 50kg、氮磷钾复合肥 150kg；一次性将所有肥料均匀撒施完毕后，用旋耕机翻耕 2~3 次，深度 20~25cm，做到土壤细碎均匀。土壤墒情不足 65%的，耕地前应浇水造墒。

2. 定植方法 时间一般在 2 月底、3 月初，定植一般选晴天的上午进行，以利秧苗的成活和缓苗。多采取大垄高畦双行栽培技术，起垄后覆盖地膜，行距 80~100cm，株距 40cm，每 667m²栽苗 1700~2000 株。在垄中央用刀片将地膜划成“十”字型豁口，挖穴栽苗，栽植深度在子叶之下，随后浇足定植水，及时将地膜口封严，苗栽好后切忌大水漫灌。注意在定植后的 5 d 内不要放风，要保温、保湿，以利于缓苗发根。

五、定植后的田间管理

1. 温度管理 缓苗后白天温度一般控制在 25~32℃、最好不要高于 35℃，夜间 15~18℃，昼夜温差控制在 13~15℃。随着气温不断升高，逐渐开始通风降温，保持白天温度稳定在 25~30℃，下午棚温降到 20℃后关闭通风口。开花坐果期要加强放风管理，降温控水，防止化瓜。当夜间最低气温稳定在 16℃以上时，可以不关闭风口，进行彻夜放风。

2. 肥水管理 坐瓜后每 667m²追施尿素 10~15kg，之后每隔 7 d 喷 1

次 0.5%的磷酸二氢钾。定植前水要浇足浇透，以利于雌花发育。坐瓜至果实膨大期仍需保证充足的水分供应；成熟期控制浇水数量，切勿大水漫灌，以免高温高湿造成化瓜和病害流行；采收前 7~10 d 停止浇水。

3. 整枝 甜瓜整枝的原则是尽最大可能使营养生长和生殖生长相互协调。双蔓整枝：一般适用于主蔓结瓜的品种，当主蔓 3 叶 1 心时进行摘心，选留 2 条健壮子蔓，及时剔除其他子蔓，并根据孙蔓生长势进行选择去留。多蔓整枝：适用于孙蔓结瓜的品种，一般 4~5 叶时对主蔓进行摘心，然后留 3~4 条健壮的子蔓，当子蔓 2~3 叶并有一定长度时，对其摘心，促使早发孙蔓、提前坐瓜。因为甜瓜生长较为迅速，所以不论何种整枝方式，对孙蔓都要进行反复摘心，以利于坐瓜。

4. 人工辅助授粉 设施生产甜瓜必须进行人工辅助授粉，以保证雌花受精坐瓜。方法是采集当天清晨刚刚开放的雄花，将雄蕊花粉轻轻地涂抹在雌蕊柱头上，时间在上午 9:00~11:00，或下午 14:00~16:00，每朵花最好授粉 2 次；或用吡效隆（一般含量为 30~50mg/kg）喷瓜胎以提高坐果率，使用浓度应视温度而定，温度高用低浓度，温度低用高浓度。有条件的地方可以用昆虫，如蜜蜂进行辅助授粉。

5. 坐瓜后的管理 授粉坐瓜后，每条子蔓上选留 2 个形状好的瓜留下，一株留 4 个瓜，瓜后 2~3 叶摘心。果实膨大期注意加强肥水管理，从坐瓜后开始每隔 7 d 喷 1 次 0.5%的磷酸二氢钾。在瓜长到鸡蛋大小时，保留果形正常、无伤无病的幼瓜。当果实茸毛脱落、表皮具备光亮度、色泽改变、瓜可闻到清香气味时即可采收。

六、收获、分级、包装

薄皮甜瓜要适时采收，及时进行分级、包装、销售。采收时注意不要踩伤、碰伤瓜蔓和叶片。甜瓜 9 分熟时应集中采收销售；长途外运的甜瓜在 8 分熟时即可采收。过早采收影响品质，过晚不宜储藏。采摘时间一般选在上午，采摘时连带 3cm 左右瓜柄一同采下，轻采轻放，避免机械损伤。

第三节 病虫害防治

病虫害防治应坚持预防为主、综合防治原则，优先采用农业防治、物理防治、生物防治，配合科学合理的化学防治。严禁使用各种高毒、高残留农药，为甜瓜的安全生产打下坚实基础。

一、农业防治

清洁田园，及时整枝，摘除病叶、病果，减少病源；深耕土壤，嫁接换根，合理调控设施环境；与非瓜类作物实行 3 年以上轮作，在水稻种植区提倡进行水旱轮作。

二、物理防治

诱杀驱避害虫（黄板诱杀白粉虱和蚜虫），悬挂频振式杀虫灯，温室大棚通风口用防虫网密封。

三、生物防治

农抗 120、武夷霉素防治瓜类白粉病、炭疽病等；农用链霉素、益植灵、木霉菌、武夷霉素、新植霉素防治多种细菌性病害；阿维菌素防治根结线虫；除虫菊素、烟碱、苦楝素防治害虫。

四、化学防治

病虫害发生初期，选用高效、低毒、低残留的化学农药进行防治，

并注意交替用药，防止害虫产生抗药性。

第十七章 食用菌绿色栽培技术

第一节 平菇袋料规范化栽培技术

平菇又名侧耳、糙皮侧耳、北风菌、冻菌等。平菇一词通常是所有侧耳属的栽培种类的统称。

一、栽培季节与设施选择

在海拔 1500 米以下区域，进行秋冬春季生产，9~11 月生产菌袋，10 月至次年 5 月出菇。在海拔 1500~2000m 区域，2~3 月或 8~10 月生产菌袋，可周年生产。在海拔 2000m 以上区域，进行夏秋季生产，3~4 月生产菌袋，5~11 月出菇。常见的栽培设施有简易菇棚、日光温室型菇棚、塑料大棚、普通民房和窑洞等。

二、菌株选择

生产上栽培应用的菌株非常多，根据市场销售习惯和子实体的颜色，大致有灰白色、灰黑色 2 种类型。

灰白色菌株：主要有 P109、农平 19 等。子实体灰白色，出菇温度 5~35℃，生物学转化率 180%左右，适宜在甘肃省不同地区适温季节四季栽培。

灰黑色菌株：主要有 99、TP-01、黑平 03、4142、4155、黑森一号等。子实体深灰至黑色，出菇温度 3~30℃，生物学转化率 150%左右，适宜春秋或温度较低季节栽培。

平菇菌株的选择应根据当地气候条件和生产季节合理选择。夏季出

菇应选择高温型菌株，早秋及春季出菇菌株应选择广温偏高型菌株，秋冬出菇应选择广温偏低型菌株。

三、培养料选择与配方

培养料配方的选择遵循因地制宜、就地取材、成本低廉、投产比高的原则。选择当地容易获得、价格低廉的能够满足平菇正常生长的栽培主料。配方选择时，多种原料混合栽培较单一原料表现产量提高，菌丝长速增快，生长周期缩短，效益好。

配方 1. 棉籽壳 88%，麸皮 10%，石灰粉 2%，水适量。

配方 2. 棉籽壳 93%，玉米粉 5%，石灰粉 2%，水适量。

配方 3. 棉籽壳 53%，玉米芯 34%，麸皮 10%，石灰粉 2%，石膏粉 1%，水适量。

配方 4. 棉籽壳 53%，玉米芯 17%，木屑 17%，麸皮 10%，石粉灰 2%，石膏粉 1%，水适量。

配方 5. 玉米芯 82.7%，麸皮 10%，过磷酸钙 2%，尿素 1.0%，石膏粉 2%，石灰粉 3%，水适量。

配方 6. 玉米芯 52.2%，棉籽壳 34.8%，麸皮 10%、石灰粉 2%、石膏粉 1%，水适量。

配方 7. 麦草 85%，麸皮 9%，尿素 0.5%，石灰粉 4%、石膏粉 1.5%，水适量。

四、栽培袋制作

西北地区平菇的生产主要以熟料栽培为主。

工艺流程：菌袋规格选择→培养料配制→装袋灭菌→接种培养。

1、菌袋规格的选择 筒袋宽度和长度的选择取决于季节，一般夏秋季栽培应选用宽（20~22）cm×长 40cm×厚 3 丝为宜，以防止料袋大、积温高、难出菇。秋冬季栽培选用宽（22~25）cm×长 45cm×厚 3 丝为适宜，料袋大，营养足，出菇期长。

2、培养料配制 平菇熟料栽培培养料的配制通常有普通熟料和发酵熟料等形式。根据选定培养料配方比例称量所需原料，将新鲜，干燥，无霉变的棉籽壳、玉米芯、玉米秆和麦草等主要原料，按料水比 1：（1.4~1.6）加入石灰预湿，可采用机械搅拌预湿、人工加水预湿或浸泡预湿等多种方式，边加水边搅拌，玉米芯、棉籽壳或木屑等较难吸水的原料，开始拌料时，水分适当大一些，直到玉米芯、棉籽壳或木屑等全部浸透无白心或料堆下有水渗出，堆闷 12~24h。玉米秆或麦草由于容易吸水，在拌料时要特别注意控制水分，防止水分过高，堆闷时间可减少到 6~12h。然后将剩余辅料加入。由于高温灭菌要消耗培养料中的一部分水分，装袋前的水分控制要比生料或发酵料栽培料的水分偏多一点，即手握培养料有水渗出但不下滴为宜。调节含水量 65%左右，pH 8.0 左右，搅拌均匀即可装袋。发酵熟料是在拌料后在进行发酵 5~10 天后灭菌，这种方式一般要求原料较为单一，比较耗时。但是在发酵过程中一些容易被霉菌利用的营养物质可被有益微生物分解利用，可降低污染率，缩短灭菌时间和提高产量。

3、装袋灭菌 平菇的装袋一般用筒形高密度聚乙烯袋，装袋可手工装袋或装袋机装袋。一般手工装时，边装边用手指压。用手压时只按袋壁四周压紧，中央稍压，形成四周紧中间松，两端紧中间松，松紧合适，

有利于菌丝生长。装袋机装袋可根据栽培要求选择不同型号的机器，装袋机装袋效率高，质量均匀。生产中注意调节合适的装袋松紧度。若装得过紧，氧气不易进入袋中，发菌慢；装得过松，难以出菇。装好料的菌袋应及时灭菌。将装好的菌袋依次摆放于锅内架上，中间留出少许空隙。不管是土灶还是高压锅炉供气，初时加大火力，尽快使温度升到100℃；否则培养料易变酸。维持8~12小时，待温度降至80℃时，再慢慢开门，取出料袋，放到无菌室中，准备接种。

4. 接种 目前平菇的接种较为粗放，多采用开放式接种，接种速度快，节省劳力，但技术要求高，风险较大。菌袋内培养料温度降至30℃时即可接种。接种前先按常规消毒方法将菇房间消毒灭菌，菇房面积较大时，可用塑料棚膜搭建小型简易接种室，利用气雾消毒药品进行空间消毒，等待12~24h后，空间空气清新，安全时，开始接种。先用75%的酒精擦洗双手及接种工具及塑料袋，一般3~5人一组，分工协作，在酒精灯火焰上方，3~4人打开袋口，1人迅速挖出菌种，接入袋内，即刻扎紧袋口，再接另一头。温度适宜时接种量以30~50g为宜。遇到高温或低温可适当增加接种量，以使菌丝快速布满两端料面，以杜绝杂菌侵染机会。

五、菌丝体生长阶段的管理

接好菌的料袋移入培养室内，按“井”字形码放或低层堆放。夏季以4~5层为宜，冬季7~9层为宜，在25~28℃室温下发菌，料内温度不能超过30℃。接种3~5天后，菌丝开始吃料，应检查杂菌，若发现污染则即刻清除。8~10天后，每天打开窗户通风换气，仍以保温为主。

若菌种不萌发，应更换菌种或重新接种；若菌丝吃料很慢，则是培养料过湿或菌种衰退，应换上套环，外包灭菌纸，利于通气。正常情况 10～15 天翻袋一次，调换料袋位置，利于菌丝生长整齐。一般 30～35 天，菌丝吃透料层，结成块，这时即准备出菇。

生料和发酵料栽培平菇时，菌袋培养时温度控制为“前高后低”，前期温度控制在 22～25℃，利于菌丝快速萌发，菌丝快速生长后，温度降低至 18～20℃，利于发菌整齐，并抑制杂菌的生长；发菌温度超过 26℃ 时，要及时疏散菌袋并加强通风，使尽快散热降温。

六、子实体生长阶段的管理

菌丝长满菌袋后，进入出菇管理阶段。出菇期是子实体形成和菇体成长阶段，这时的管理直接关系到产量的高低，其温、湿度与发菌期间有明显差异。

出菇期一般可分为催蕾期、桑葚期、珊瑚期和生长期。

催蕾期管理：催蕾期为菌丝长满菌袋后到菇蕾形成阶段。平菇开始由营养生长向生殖生长过渡。将袋口培养料的表面用粗铁丝耙动，轻轻除掉接种块周围的老菌丝，开口催蕾，保证有新鲜空气进入料面内，形成既透气又保湿，利于菌丝扭结现蕾的小气候。每天喷水 2～3 次，提高空气相对湿度 85%～90%。袋料高温不超过 25℃，一般 18～20℃为宜。通过通风换气，调节昼夜温差 8～10℃，保证室内新鲜的空气和良好的卫生环境并适当增加散射光刺激。

桑葚期管理：平菇桑葚期原基刚刚形成，抗逆性差，对温度、湿度、光照和通风等外界条件敏感。因此管理上要特别注意环境条件调节。一

般低温型菌株 8~15℃，中温型菌株 16~24℃，高温型菌株 20~28℃；通过喷雾状水提高棚内相对湿度 80%~90%，避免直接喷在原基上，否则会造成原基死亡；给予适当的散射光，避免阳光直射，否则小菇蕾会晒死；适当通风，保持空气新鲜，二氧化碳浓度不能太高，但通风量过大，易造成原基失水死亡。

珊瑚期管理：这是夺取高产的关键时期，若管理得好，成菇率高；否则低，甚至绝大多数死亡。保持温度相对恒定，掌握“轻、勤、细”的原则，不宜在菇体上多喷水，应向空间多喷雾水，提高空气相对湿度 85%~90%，保证通气良好，适当的散射光线，促进原基分化。

生长期管理：根据栽培菌株的温度类型，控制好棚内温度是取得优质高产的关键。在子实体生长的温度范围内，温度越低菇体生长越慢，菇质越肥厚；温度越高，子实体生长越快，菌盖越薄，质量越差。出菇期始终使棚内空气相对湿度保持在 85%~90%，但必须注意不能直接往子实体原基和菇蕾上喷水，否则易引起烂菇。幼菇期可用喷雾器适当喷水。只要出菇棚内相对湿度保持好，菌袋就不会大量失水。而使之正常出菇，但如果在出 1~2 潮菇后，菌块内水分低于 60% 时，可用补水器向袋内补水；加强通风换气，保持出菇场地空气新鲜，低湿季节，中午喷水后进行通风换气，气温高时通风换气多在早、晚进行。通风换气要与保湿同时考虑。如与保湿发生矛盾时，必须以保湿为主，但湿度大时一定要注意通风换气。尤其在高温时一定要做好通风换气，一旦高温、高湿不通风，往往可以在一个晚上发生大量绿霉菌污染。但通风换气必须缓慢进行，避免让风直接吹到菌体上，以免菇体失水过多，边缘

卷曲而外翻；平菇形成子实体时，需要足够的散射光。散射光可诱导原基形成的分化，有利于子实体正常发育，促使菇体颜色加深有光泽，菇形端正、肉厚、柄短。

补充水分及营养：平菇在出两茬菇后，培养料内水分、营养已不足，为促进多出菇，可在出菇间歇期结合补水给予补充营养。每采完一潮菇，要及时清除死菇、烂菇、病菇及杂物等，停止喷水 2~3 天，让菌丝充分恢复并积累养分。结合补水给予补充营养，一般可用 0.1% 尿素+0.3% 糖水。保持空气相对湿度 80%~90%，温度 18~20℃，进行下一潮菇的管理。

七、采收及采后管理

在适宜的条件下，平菇从原基长成子实体需 7~10 天的时间。当平菇菌盖边缘内卷，尚未大量弹射孢子时及时采收。采收后可直接上市鲜销，亦可按要求进行盐渍加工。采菇后应清除菌块上的菇脚和老菌丝，保持料面湿润，继续按菌丝培养期的要求进行管理，一周左右又可出现二期菇蕾，再按出菇期的要求管理，只要管理得当，一次栽培可采收 4~6 潮菇，生物率 150% 以上。

第二节 香菇袋料规范化栽培技术

香菇又名花菇、冬菇、花冬菇、香信、明花、天白花菇、暗花、厚菇、薄菇等。属真菌门、担子菌亚门、层菌纲、伞菌目、口蘑科、香菇属、香菇种。

一、栽培季节与设施选择

1. 栽培季节 甘肃省气候凉爽，一年四季均可栽培。一般海拔 2000m

以上地区，采用越夏栽培，即每年冬季 10 月至 12 月播种，夏季 4 月至 10 月出菇；海拔 1300m 以下地区，采用秋栽，即每年春季 3 月至 5 月播种，秋冬 8 月至次年 3 月出菇；海拔 1500m 左右的地区，采用越冬栽培，即每年秋季 8 月至 9 月播种，11 月至次年 5 月出菇。

2. 设施选择 海拔 2000m 以上地区的越夏栽培，宜选用通风、降温 and 保湿效果良好的半地下式简易菇棚或钢架大棚；海拔 1300m 以下地区的秋栽，宜选用控温和通风效果良好的钢架大棚；海拔 1500m 左右地区的越冬栽培，宜选用日光温室型栽培设施。

二、菌株选择

根据出菇对温度要求，大致可分为高温型（出菇温度为 15~25℃）、中温型（出菇温度为 10~20℃）和中低温型（出菇温度为 5~15℃）和广温型（出菇温度为 8~28℃）四种类型。生产上可根据各地气候特点和生产要求选择合适的栽培菌株。越夏栽培建议选择短菌龄早熟高产优质菌株 238 和 0912；越冬栽培选择长菌龄低温型晚熟菌株 L808；秋栽选择长菌龄中温型晚熟菌株申香 215。对菌种的要求，一是菌丝生长健壮，没有感染其他任何杂菌；二是菌种菌龄要短，以 40 天左右为宜。菌丝分泌酱油状液体并长出小菇蕾，是优质菌种的象征。

三、培养料选择与配方

培养料是香菇生长发育的物质基础，培养料的好坏直接关系到香菇栽培的成败、产量的高低和质量的好坏。木屑产区选用木质素含量高，质地坚硬的阔叶树木屑或果树枝屑作为栽培主料，常用的培养料配方：阔叶树木屑或苹果枝屑 79%，麸皮 20%，石膏粉 1%，含水量 65%，pH6.5。

玉米产区可选用玉米秸秆新型基质与木屑复混原料作为栽培主料，玉米芯、木屑复混优化培养料配方：玉米芯 47.4%、木屑 31.6%、麸皮 20%、石膏 1%；玉米秆、木屑复混优化培养料配方：玉米秆 31.6%、木屑 47.4%、麸皮 20%、石膏 1%。

四、栽培袋制作

1. 原料要求 原料要求新鲜、干燥、无发霉变质，使用前最好先在晴天太阳光下暴晒 2~3 天。选择洁净无霉变、无污染的阔叶树木屑或当年新鲜果树枝条、玉米秸秆进行加工。原料粗细应适宜，颗粒度 4~8mm。原料过粗会扎破筒袋，原料过细会影响袋内通气。

2. 拌料 首先将木屑、玉米秸秆、麸皮、石膏粉等原料混合干拌均匀后，再加水翻拌，并调整培养料的含水量。尽量用拌料机拌，适当增加拌料时间可把木屑的锋尖揉搓变为盾性，减少微孔。人工拌料时必须反复翻拌 4~6 遍，以保证培养料吸水均匀。

3. 装袋 选用 15cm×55cm×0.005cm 或者 (17~18) cm×(58~60) cm×0.005cm 的高密度低压聚乙烯或聚丙烯塑料膜筒袋，加保水膜双层袋，采用装袋机装料。装好的料袋要求袋口扎严扎紧，料要均匀、紧实。一般规格 15cm×55cm×0.005cm 的筒袋，每袋装干料 0.9~1.0kg，湿重 2.1~2.3kg；规格 17cm×58cm×0.005cm 的筒袋，每袋装干料 1.25~1.3kg，湿重 3.1~3.3kg；规格 18cm×60cm×0.005cm 的筒袋，每袋装干料 1.4~1.5kg，湿重 3.5~3.7kg。装料最好在 6 小时内完成，否则料会变酸变臭。

4. 灭菌 装好料的菌袋要立即灭菌。料袋装锅时要有一定的空隙或

者“井”字形排垒在灭菌锅里，便于空气流通，避免灭菌出现死角。料袋灭菌可以采用高压蒸汽灭菌，也可以采用常压蒸汽灭菌。高压蒸汽灭菌，125℃温度下灭菌 3.5~4.0h。常压蒸汽灭菌，在 98~100℃的沸点温度下维持 18~20h，停火焖 1 夜后出锅，防止袋内外空气倒流，造成污染。出锅前先把冷却室或接种室彻底打扫干净，然后用 68%优氯净消毒粉熏蒸消毒，出锅用的塑料筐等也要用 0.1%~0.2%的高锰酸钾溶液清洗消毒。把刚出锅的热料袋运到消过毒的冷却室里或接种室内冷却，待料袋温度降到 28℃以下时，在无菌条件下接种。

5. 接种 接种室宜选择面积 8~10m²的密闭小房间。接种前先清扫干净，放入接种用的菌种、胶纸，打孔器、75%的酒精棉球或菇友一擦灵、接种工具及灭过菌的菌袋，然后用 68%优氯净消毒粉熏蒸消毒，密闭门窗 24 小时。次日打开门窗，待气味散尽后，按无菌操作规程侧面打穴接种。依据菌袋规格和栽培季节，采用单面 3~4 穴接种或者单面双行 6~8 穴（每行 4 穴）接种，接种量每袋 50~80g，套外袋封口。菌袋接好后，搬入培养室按“井”字形码起，接种穴朝侧面排放进行发菌管理。

五、菌丝体生长阶段的管理

从接完种到香菇菌丝长满料袋并达到生理成熟这段时间称为发菌期。发菌场所要求干净、干燥、通风、遮光、无污染源。进袋发菌前对发菌场所要进行消毒杀菌，消毒方法同接种室消毒。发菌室地面可撒石灰，防潮防杂菌。菌袋在发菌室内呈“井”字形排列，横向每行 3~4 袋，依次向上逐层排放，接种穴朝侧面排放，排放层数根据温度情况确定，温度高可少垒几层，温度低可多垒几层，排与排之间要留有走道，便于通

风降温 and 检查菌袋生长情况。

接种后保持发菌室温度 20~23℃、空气相对湿度为 60%~70%、暗光、通风 (CO₂ 浓度 2500~3500ppm) 的环境条件促进菌丝健壮生长。开始 7~10 天内不要翻动菌袋，让菌丝萌发生长。10 天以后进行第一次翻袋，翻袋时将菌袋上下左右调换位置散热，检查菌丝生长状况，同时检查杂菌污染情况，如出现污染，应及时拣出污染菌袋并处理。以后每一周翻袋一次。20 天左右，菌丝向接种口的四周蔓延，菌丝圈直径可达 8~10cm，为了增加氧气，排出二氧化碳，利于菌丝向培养料内深层生长，不但培养室每天开窗通风 2~3 次，每次 30~40min，而且还要脱掉外层套袋，以满足菌丝生长对氧气的需求。随着培养料内氧气的增加，菌丝生长加快，袋内产生的热量也会增加，这时就要防止高温烧菌。若室内温度偏高，要及时采取减少菌袋垒排层数，扩大菌袋间距；白天加厚遮盖物，夜间外界气温低时通风降温；喷凉水等方法降温。60~70 天菌丝长满菌袋，此时用打孔器刺孔，每袋 50~80 个，以满足菌丝生长对氧气的需求。这时还要继续培养，待菌袋内壁四周菌丝体出现膨胀，有皱褶和隆起的瘤状物，且逐渐增加，占整个袋面的 2/3，手捏菌袋瘤状物有弹性松软感，接种穴周围稍微有些棕褐色时，表明香菇菌丝已达到生理成熟，这时可进菇场进行转色管理。

六、子实体生长阶段的管理

1. 转色管理 菌棒转色是香菇生长发育的一个关键环节。转色的深浅、菌膜的薄厚，直接关系到香菇原基的发生和发育，对香菇的产量和质量影响很大。转色期间继续保持发菌室温度 20~23℃，通风，通风次

数由 1~2 次逐渐增加到 3~4 次，同时拉大干湿差，增湿 85%以上，见光培养（光照强度 1000lx 左右）。时间 60~70 天，待菌袋表面全部转为褐色时，转色完成。

2. 出菇管理 香菇属于变温结实性菌类，香菇子实体原基的形成和分化必须经过一定的光照、干湿、温差刺激才能顺利完成。所以香菇菌袋转色后，移至出菇室，揭去塑料薄膜，拉大昼夜温差，环境温度控制在 10~20℃，昼夜温差控制在 8~10℃；保持表皮湿润。一周左右菌柱表面褐色的菌膜就会出现白色的裂纹，不久就会长出菇蕾。出菇后保持温度 16~18℃，空气相对湿度 90%左右促使菇体健壮生长。出菇较多较密时进行必要的“疏蕾”，一般每棒保留 10 朵左右。

七、采收及采后管理

当子实体七八成熟，菌膜破裂，菌盖还没有完全伸展，边缘内卷，菌褶全部伸长，并由白色转为褐色时，为最佳采收期。采收时应一手扶住菌棒，一手捏住菌柄基部转动着拔下，采大留小。

一潮菇全部采收完后，要通大风 1 次，晴天气候干燥时，可通风 2~3h；阴天或者湿度大时可通风 4~5h，然后停止喷水干燥养菌 4~5 天，让菌丝充分复壮生长。待采菇留下的凹点菌丝发白，就给菌棒补水。补水时可以在浸水池中浸泡，也可以采用补水器直接插入到菌棒中补水。补水程度以水浸透菌柱，菌棒重量略低于出菇前的重量为宜。补水后，将菌棒重新摆放在出菇床面上，重复第一潮菇的做法出第二潮菇。以后每潮菇均按此法管理，直到不再出菇或出菇很少时为止，清理菌棒，搬入大田做肥料。香菇菌棒一般可出 4~5 潮菇。

第三节 双孢蘑菇工厂化栽培技术

双孢蘑菇又称双孢菇，属草腐菌，是目前世界上人工栽培最广泛、产量最高、消费量最大的食用菌，也是中国目前最大宗的出口创汇食用菌。双孢蘑菇工厂化栽培是指根据双孢蘑菇的生物学特性，有效利用现代工程技术和先进机器设备，通过精准自动控制双孢蘑菇生长发育过程中的温度、湿度、二氧化碳浓度等环境条件，不受季节限制进行周年生产双孢蘑菇的栽培方式。它是国际上迅速发展的一项栽培方式，特别在美国、荷兰、日本等发达国家，双孢菇栽培均采用工厂化生产，而且专业化和机械化程度很高。

一、原材料的选择

原材料选用的好坏是制备优质培养料的先决条件。麦草（大麦草、小麦草）应选用新鲜无霉变、碎草少且结构较好为宜，鸡粪选用新鲜、未发酵，灰分含量不应超过 30%，加工好的干鸡粪最佳。

二、培养料配方

培养料配方的配比，首先对不同原材料的碳、氮、灰分、含水量等指标进行分析化验，通过测算，使培养料的碳氮比达到 30~33:1 即可。培养料的碳氮比值过低，在培养料的发酵过程中，游离 NH_3 难以进行充分转化，过多的游离 NH_3 会导致培养料播种后，菌丝生长会受到抑制，甚至不能萌发；培养料的碳氮比值过高，会导致前期培养料料温上升缓慢且料温偏低，极易造成培养料的厌氧发酵，不利于有益微生物的大量繁殖，严重影响培养料的发酵质量。

通常配方配比：大麦草 24t+鸡粪 13.2t+石膏 1.3t+尿素 0.16t+水。

三、培养料隧道发酵工艺

好的发酵工艺，是制备优质培养料的关键所在，直接影响双孢菇的产量和品质。

1. 隧道一次发酵工艺流程及技术要点

麦草预湿：第1天对麦草进行预湿作业，首先将干麦草推入泡料池中，用水反复对麦草进行浇淋，使麦草充分吸足水分后（含水量达78%-82%），用铲车将麦草从泡料池中取出，堆放发料场待用。

混料作业：第2天进行混料作业，将称量好的鸡粪按比例均匀加入麦草中，并将发酵料的含水量调制到78%，完全混合均匀后进行建堆起温。

第3天进仓作业，发酵料料温升至45℃后，将辅料加入发酵料中并混合均匀，用抛料机将发酵料抛掷一次隧道内，并调节风机开停时间，进行培养料发酵。发酵3天后，进行倒仓。一次隧道发酵期间，共进行3次倒仓作业，时间间隔为3天，时间总长在13~14天左右。一次发酵后的培养料感官指标为呈浅褐色，可看到少量放线菌，紧握发酵料可滴2~3滴水，有明显氨臭味。理化指标为含水量71%~73%，pH值8~8.5，含氮量1.9%~2.0%。

技术要点：①在预湿麦草过程中，尽量避免铲车碾压麦草，以免麦草的组织结构被破坏，使麦草的透气能力减弱，造成发酵不均匀。②混料时要混合均匀，否则会使发酵料各处养分含量差异很大，各处的理化反应就有所不同，造成发酵不均匀。③进仓时发酵料的含水量控制在76%~78%之间，水分过大，会导致发酵料起温缓慢，造成厌氧发酵。④

抛料机抛料进仓时，应该按照阶梯式原则分 3 层进行逐层抛料，每层高度大约 1.2m。阶梯式的抛料方法，不但会使发酵料混合较为均匀，而且容易形成气道，利于氧气的内部循环，避免厌氧发酵。⑤进料时风机应该保持开启状态，这样易于料堆内部风道的建立形成。⑥风机启停时间的调控，主要根据发酵料料温增浮最快为准。不同的隧道设备、不同的季节、不同的堆料高度和不同的发酵阶段，风机启停时间不同。

2. 隧道二次发酵工艺流程及技术要点

(1) 均温作业：一次发酵好的培养料进入二次发酵隧道，对培养料进行 10~12h 的均温处理（温度控制在 45~50℃），待培养料的各点温度达到均一后，然后进行升温作业。

(2) 巴氏灭菌作业：将培养料温度升至 58~59℃后进行 8~10h 的巴氏灭菌处理，以便杀灭料中的杂菌和害虫。

(3) 培养料培养作业：巴士灭菌后的培养料接着进行降温作业，待温度降至 48~50℃后进行控温培养，即嗜热培养阶段。保持 5~6 天，使有益微生物迅速繁殖生长，进一步分解和转化培养料养分，同时排除培养料内的游离 NH_3 。控温培养 5~6 天后，提温至 52℃保持 8h 后，关闭新风，20 分钟后在回风口用氨管检测 NH_3 值，如果 NH_3 值达标，进行培养料降温处理。

(4) 降温作业：风机外循环进气阀口开大，迅速将料温降至 30℃以下，避免长时间降温造成培养料水分散失严重。

二次发酵后的培养料感官指标为颜色呈褐色，可看到大量放线菌，紧握培养料有水但滴不下来，柔软有弹性，易拉断，无氨味，有面包香

味。理化指标的含水量为 66~68%，pH 值 7.5~7.8，含氮量 2.1~2.2%，氨气 $\leq 0.08\%$ 。

技术要点：①整个发酵阶段，新风口的大小根据所需的料温进行调控，但新风口绝不可关闭，否则造成厌氧发酵。②均温处理阶段，如果料温过高，可加大新风输入量，但混合风的温度不可低于 43℃，否则会造成料温下降速度过快，后期培养料升温困难。③各处理阶段，各点的温差不可超过 3℃，否则使各点无法同步完成或无法完成所需处理，造成培养料发酵不均匀，杀菌有死角的现象。④降温处理，一定要在 8h 之内将温度降至 25℃，在 24h 之内，将培养料进行出仓、上架播种，否则培养料易于感染杂菌。

四、菇房和机械设备消毒

上料前对菇房和机械设备进行灭菌消毒处理。菇房地面和床架用清水冲洗干净后，用次氯酸钠溶液喷洒杀菌，然后向菇房内通蒸汽，打开内循环系统，将温度升至 70℃ 以上灭菌 10h 即可。菇房外的场地及机械设备、工具、菌种外袋等用高锰酸钾溶液消毒处理。

五、栽培管理

培养料发酵完成后，将培养料放置出菇房的培养架上，播种后进行出菇管理。在不同生长阶段，通过温度、湿度、二氧化碳浓度等指标的调控，达到出菇精细化管理。

1. 上料和播种 通过上料机均匀地将培养料铺设于床面上，投料量为 90~100kg/m²，播种量 0.65kg/m²，上架后将床面整平，用 0.1kg/m² 的菌种进行封面，覆盖塑料薄膜，将菇房地面冲洗干净后，关闭所有门

窗，进行养菌。

2. 菌丝培养阶段 菌丝培养阶段，控制好环境温湿度和保持环境卫生，让菌丝尽快萌发吃料，避免杂菌污染。15 天左右菌丝长满菌床开始进行覆土作业。菇房空气温度调控在 $22\sim 24^{\circ}\text{C}$ ，培养料料内温度调控在 $24\sim 26^{\circ}\text{C}$ ，菇房内 CO_2 浓度保持在 $6000\sim 8000\text{ppm}$ ，空气相对湿度 90% 以上，保持内循环风运行，风速不可过大。

3. 拌土与覆土阶段 拌土前将制土车间清洗消毒干净，选用持水力强的草炭土为覆土材料， 1m^3 草炭土中加石灰 10kg、碳酸氢钙 20kg、甲醛 (37%) 1000ml 和敌敌畏 100ml，放入拌土机中进行干拌，混合均匀后然后再加水搅拌，将覆土的含水量调至 70%~75%，并把 pH 值调至 8~9，拌土结束后用塑料膜密封 3 天待用。覆土时采用覆土机进行覆土，覆土层厚度为 3.5~4cm，用土量为 $0.04\text{m}^3/\text{m}^2$ ，覆土结束后将覆土层含水量尽快调至最大，以不漏床为宜，大约在 85% 左右。从覆土到降温催蕾前，打水量一般为 $15\sim 16\text{L}/\text{m}^2$ 。菇房管理，空气温度调控在 $22^{\circ}\text{C}\sim 24^{\circ}\text{C}$ ，培养料料内温度调控在 $24\sim 26^{\circ}\text{C}$ ，菇房内 CO_2 浓度保持在 8000ppm，空气相对湿度 90% 以上。

4. 降温催蕾阶段 降温催蕾阶段是菇房管理的重要阶段，降温时机的把控和对温度的精确控制，对后期出菇的产量和质量关系密切。待菌丝爬向土层 2/3 时进行搔菌，搔菌前一定补足水分，搔菌 36~48h 后开始降温催蕾，每天缓慢降低料温 1°C ， CO_2 浓度也进行下降调控，连续降温 7~8 天后，将料内温度控制在 $17\sim 18^{\circ}\text{C}$ ， CO_2 浓度控制在 1200ppm 即可。降温催蕾期间，如果料面菌丝长势强，菌丝倒伏效果差，可在第 3~

4 天时进行打水刺激，打水量为 $0.5\text{L}/\text{m}^2$ 即可，不可过量。

5. 出菇管理及采收阶段 降温催蕾结束后，当菇蕾普遍长到 $5\sim 8\text{mm}$ 时，对料面进行补水作业，喷水量为 $1\sim 2\text{L}/\text{m}^2$ 。当小菇蕾直径达到 $3\sim 4\text{cm}$ 时进行采收作业。第一潮菇采收结束，及时对床面进行清床、补水作业，等待转潮，总共可采收 $3\sim 4$ 潮菇。采收时，采菇人员需带乳胶手套，用手指轻轻捏住菌盖侧旋的方法采摘，切忌用力向上拔。采篮子菇时，将蘑菇带根轻轻放到篮子内，篮子表面一层摆放整齐，根部向下；采切根菇时，用切刀将菇根削平后摆放到菇篮中，菇根长度在 $0.5\sim 1.0\text{cm}$ 。采收后的蘑菇，尽快进行真空打冷，打冷后放入冷库中待售。菇房管理，空气温度调控在 $17^{\circ}\text{C}\sim 18^{\circ}\text{C}$ ，培养料内温度调控在 $20\sim 22^{\circ}\text{C}$ ，菇房内 CO_2 浓度保持在 $800\sim 1000\text{ppm}$ ，否则易出现薄皮菇，空气相对湿度在 $83\%\sim 85\%$ 之间。

6. 撤料 出菇结束后，由于培养料和菇房可能已被杂菌感染。因此，在撤料前对菇房和培养料进行消毒处理，避免杂菌对其它菇房传播感染。在风机内循环状态下向菇房内通入蒸汽，温度保持在 70°C 以上，对整个菇房及培养料灭菌 12h ，然后用撤料机将废料从菇房内撤出，撤出的废料应远离菇场放置，避免污染出菇场所。

第四节 黑木耳袋料规范化栽培技术

黑木耳又称云耳、光木耳、细木耳等，是一种典型的胶质真菌。黑木耳营养丰富、滑脆爽口，具重要食用价值。黑木耳富含蛋白质、脂肪、碳水化合物及钙、磷、铁等矿物质，还含有人体必需氨基酸和维生素。每 100g 黑木耳中含蛋白质 10.6g 、脂肪 0.2g 、碳水化合物 65g 、粗纤维

7g；铁的含量最为丰富，比肉类高 100 倍。目前黑木耳主要具有两种栽培模式，即段木栽培和袋料栽培，其中段木栽培是一种比较传统的栽培方式，是鄂、豫、川、陕等省份的主要栽培模式。随着国内袋料栽培技术不断取得突破，现已在黑龙江、吉林等北方省份得到大力推广，效益明显。甘肃省在陇南市康县、宕昌县、成县等地进行了黑木耳冬春接种夏秋采收袋料栽培技术试验和推广。

一、黑木耳生长发育条件

1. 营养条件

（1）碳源 碳素是黑木耳的重要能量来源，常用碳源有蔗糖、葡萄糖。天然基质上主要碳源为木质素、纤维素、半纤维素和淀粉等。纯培养一般采用 PDA 培养基，生产中以阔叶树木屑等为碳源，也可利用农副产品作碳源，如玉米芯、棉籽壳等。

（2）氮源 黑木耳主要氮源有氨基酸、蛋白质、铵盐、硝酸盐和尿素等。其中有机氮比无机氮更容易吸收利用。在生产中多以麦麸、玉米粉、黄豆粉等为氮源。

（3）矿质元 黑木耳生长发育的矿质元素存在于培养料中，不需额外添加，适当添加石膏、石灰，在补充矿质元素的同时调节培养料的酸碱度。

（4）碳氮比 适宜碳氮比是以菌丝体和子实体的生长质量确定的。一般食用菌菌丝生长阶段的最适宜碳氮比为 20:1，子实体生长阶段为（30~40）:1。

2. 环境条件

(1)温度 黑木耳属于中温型种类,菌丝体生长温度范围 10~35℃,生产中适宜发菌温度 23~28℃;子实体生长温度 15~33℃,适宜温度 20-25℃。生产上常采取相对低温或大温差条件下出耳,耳片生长缓慢,不易流耳,色深肉厚,相对高温或温差小的条件下,耳片生长快,色浅肉薄。

(2)水分和湿度 菌丝生长阶段,培养料适合含水量 58~62%,子实体分化阶段,要求空气相对湿度 85~90%。子实体富含胶质,具有干燥后吸水可恢复生长的特点。因此,为了防止出耳期杂菌侵染,促进耳片增厚,采取间歇喷雾、见干见湿管理。高温高湿,易发生流耳。

(3)光照 黑木耳子实体喜光,菌丝体对光照要求不严格,可在完全黑暗中正常生长,一定散射光促进生长。强光刺激易形成原基。因此,散射光条件下催芽。子实体生长需要大量散射光和一定强度的直射光,强光条件下,子实体生长相对缓慢,但能抑制杂菌发生,耳片颜色深,耳片肥厚;光照不足,耳片薄,颜色浅,产量低。

(4)空气 黑木耳好气性强,在栽培中需要大量通风,露地全日光喷雾栽培满足了黑木耳的这种大耗氧量的要求。大棚设施栽培要特别注意通风。当二氧化碳浓度过高时,子实体分化不良,耳片畸形。

(5)酸碱度 黑木耳菌丝适宜在微酸性条件下生长, pH 4~8 菌丝均可生长,最适 pH 5~6.5。当 PH 小于 4 或大于 7.5 时,菌丝生长缓慢、稀疏,出耳困难。

二、栽培场地选择与整理

宜采用地势相对平坦的田块,靠近水源,交通便利,排水良好,远

离畜禽养殖场、化工厂、矿山等污染源及村舍等住所。先将床面土块打碎压实，浇水使床面吃透水分，然后用甲基托布津 500 倍液喷洒消毒。

三、生产季节选择与安排

黑木耳栽培应根据菌丝生长和子实体发育所需环境条件，特别是温度条件推算和安排接种期，最大程度利用自然环境条件进行应季栽培，减少环境调控难度，降低因环境调控造成的人力物力消耗。一般“冬春养菌，春夏育耳”和“春夏养菌，夏秋出耳”。我省大多数选择 11 月以后制袋，翌年 4 月中下旬催耳，5 月上旬开始出耳。

四、培养料配方

1. 栽培种配方 栽培种分为木屑种、谷粒种和枝条种等类型。木屑种常用配方为：木屑 78%，麦麸或米糠 20%，糖 1%，石膏 1%。谷粒种为：麦粒或玉米粒 99%，石膏 1%；枝条种主要配方为：①木块或枝条 100kg，麦麸或米糠 25kg，石膏 1kg；②木块或枝条 100kg，木 18kg，米糠 10kg，糖 1kg，石膏 0.5kg。刘佳宁等（2014）研究表明，在不同菌种、不同氮源（稻糠、麦麸）和不同的技术水平条件下，均为碳氮比（100~140）：1 抗杂菌能力强、出芽整齐、产量高。碳氮比过低则出芽慢、污染率高；过高则产量下降。

2. 栽培袋配方 根据黑木耳的营养和生长特点，黑木耳栽培参考配方为：①木屑 88%，麦麸 11%，石膏 0.5%，石灰 0.5%；②木屑 78%，麦麸 20%，石膏 1%，石灰 1%；③木屑 86.5%，麦麸 10%，豆饼 2%，石膏粉 1%，石灰 0.5%；④木屑 69%，玉米秸 20%，麦麸 8%，豆粉 2%，石灰 1%；⑤木屑 69%，稻草 20%，麦麸 8%，豆粉 2%，石灰 1%；⑥木屑 60%，

大豆秸 30%，麦麸 8%，玉米粉 1%，石灰 1%；⑦木屑 59%，玉米芯 30%，麦麸 8%，豆粉 2%，石灰 1%。

五、栽培基质制备

原料预处理木屑应自然堆放 3 个月以上使用。木屑堆放时适当浇水促进软化腐熟，有利于减少颗粒扎袋形成微孔造成杂菌侵染，同时去除有害物质，有利于菌丝萌发和生长。利用作物秸秆作为黑木耳栽培基质要充分考虑物理性质与木屑的差异，调整工艺解决装料松、持水力差等问题。应粉碎充分、选用中等颗粒木屑、适当提高基质含水量和装袋密度，以达到与全木屑基质相近的菌袋物理性状。拌料装袋拌料要剔除小木片及其他异物以防扎袋，原料要搅拌混匀。含水量以 55%~58%为宜。但由于冬季空气干燥，长时间养菌会造成基质水分散失，因此应根据养菌环境的温湿度和养菌周期适当调整。塑料袋多为聚乙烯或聚丙烯材质、折口袋，规格多为（16.0~16.5）cm ×（35~38）cm，要求有较高的强度和较好的收缩性，避免破裂、微孔和袋料分离。

六、发菌管理

发菌管理发菌管理直接影响后期出耳和抗杂能力，应高度重视。发菌场所应干燥、通风，具备温度、湿度、氧气和二氧化碳浓度等调控能力，为菌丝生长提供洁净、均一、稳定的生长环境，实现黑木耳菌丝生长良好，体内养分充分积累。发菌期菌袋摆放方式多种多样，以便于检视发菌状态并使环境条件一致为原则。切忌培养环境温度、湿度和通气差异过大，造成菌丝生长不一致，进而影响后期统一管理，甚至造成局部通风不良、温度升高，杂菌侵染风险增加。温度控制是发菌管理关键。

黑木耳发菌最适温度 22~25℃。发菌过程中温度控制“前高后低”，即发菌初期 3~5 天温度 28℃，以促进菌种萌发定殖；中期 22~24℃；后期 20~22℃。菌丝长满后应进一步降温至 20℃左右，促进营养积累和生理成熟。黑木耳不同品种对温度反应不同，发菌期因品种差异，温度调整应有所差异。如发菌结束后不能马上进入开口催芽环节，应在 10℃左右条件下临时贮存。发菌期的温度控制应综合考虑发菌室环控能力和条件的一致性，密切关注室温与基质内部的温度差异，应以基质内部温度为准、并保证室内温度均一稳定。

七、出耳管理与采收

1. 刺孔 开口菌袋开口前 3~5 天应加强通风换气，这个时期不需要恒温，使菌丝逐步适应出耳场地的环境气候。刺孔前表面擦拭消毒，剔除杂菌感染菌袋。刺孔深度为 0.5~1.0cm。刺孔过浅则菌丝营养输送效率低，耳片生长缓慢且容易过早脱落；刺孔过深则会延长原基形成时间。刺孔方式多种多样，孔形有星形、“十”字形、斜线形和圆形，大小(直径)0.2~0.5cm，数量 180~260 个/袋。刺孔形式不仅影响耳芽形态和耳片大小，还与田间管理技术要求密切关联。大孔一般耳基大、耳片集中簇生。圆形小口（钉子口）一般单片出耳、耳形圆整。小口出耳要求菌袋弹性好、初期培养料紧贴袋壁，后期袋可随料的收缩而收缩，不出现料袋分离；田间管理给水通风要及时、精准。

2. 集中催耳 集中催芽技术要求生产场地集中、生产管理精细。要求开口催芽阶段集中密摆，苫盖提温保湿；遮阴调控光照强弱，加大温差；给水增湿，防止芽口失水；加强通风，避免杂菌感染。集中催芽调

控环境温度在 15~25℃，温差 10~15℃，大气相对湿度 80%~90%，CO₂ 浓度小于 500ppm。田间摆袋出芽率可达到 90%以上，出芽均匀，出耳整齐，有效提高产量，特别是出耳适温期短、气候偏冷的区域增产效果更为显著。

3. 出耳管理 待刺孔处耳芽形成后，保持温度在 20~25℃，空气湿度 90%以上。出耳期间干湿交替管理，避免直接向菌袋喷过量水。在塑料荫棚中，温度低于 15℃时应覆膜保温，喷水加湿时应注意棚室两端揭开通风。气温高于 25℃以上时，揭盖塑料薄膜，通风，降湿，防治耳片流耳腐烂。气温在 15~25℃，应揭开塑料薄膜，喷水加湿，增强光照，促进出耳。耳片采收后，应停止喷水，降低棚室温度，保持通风，并向菌袋内注水，促进菌丝恢复生长。耳片生长期间及采耳前后，均不可使用任何农药。

第五节 羊肚菌规范化栽培技术

羊肚菌俗称草笠竹或羊肚蘑，隶属于子囊菌亚门、盘菌纲、盘菌目、羊肚菌科、羊肚菌属，羊肚菌属因其表面有蜂窝状的可孕头部，外观极似羊肚而得名，俗称狼肚菌。羊肚菌是一种珍稀的食、药两用真菌，营养丰富、成分齐全，含有多种氨基酸、维生素、抑制肿瘤的多糖和抗菌、抗病毒的活性成分，其风味独特，具有提高免疫力、抗病毒、抗疲劳等多种药用功效，羊肚菌价值和价格很高，在全世界范围内广受欢迎。

一、种植

1. 选地 选择水、电便利，排灌方便，土壤宜为沙土、壤土，肥力中等，有机质含量低于 5%，无重金属污染。田块为黏土或死黄泥的不可

用。田块前期作物可为蔬菜、西瓜、中药材，不曾施用除草剂等农药。

2. 建棚 采用钢架大棚加遮阳网模式。采用镀锌椭圆钢 30mm×60mm、壁厚 3~5mm，每隔 1~1.5m 安装一道钢架，大棚宽 9m、脊高 3.8m、长 30~50m。钢架上先盖密度为 5~6 针（不宜使用 3~4 针）的遮阳网，在钢架基部用泥土压住遮阳网的边缘。遮阳网上面盖塑料薄膜。春季温度升高时，在距地面 1 m 高处水平方向切开薄膜，再在离地面 1.5 m 高处水平方向压一根压条，向上揭开作为通气窗；或在离地面 1.5 m 高处水平方向切开薄膜，再在离地面 1.0m 高处水平方向压一根压条，向下揭开薄膜，以便散热降温。

3. 品种 选择在当地种植面积比较大、产量稳定性较好的品种。栽培者必须在播种前 60 天以上向羊肚菌菌种生产企业预定栽培种，确定播种面积、用种数量、用种时间。安排暂时存放菌种的地点，存种用房要求通风、干燥、透气，无阳光直晒，不可使用老化的菌种。栽培种每亩用量为 250~350 kg（湿料），采用低温运输方式在夜间运送菌种，菌种暂时存放点提前用石灰消毒，菌种散放于室内，不可堆码。

4. 播种

（1）种植时间 秋季种植 10 月初~12 月初为播种期，海拔较高的地区播种较早，海拔较低的播种较晚，依据当地气候决定；春季种植，土壤解冻 5cm 地温稳定回升到 5℃ 以上时播种，播种过早地温低不利于菌丝萌发，过迟子实体生长期会遇到夏季高温也不利于羊肚菌生长。

（2）耙土 每亩施石灰 25~50 kg，翻入地里，灌足底水，晾晒至适宜水分（手握成团、手弃即散），揭开薄膜，用旋耕机将土壤耙细 1~

2 次，土粒最大直径不超过 5cm，细土层深度达到 12~15cm，土面平整。

(3) 起垄 垄面宽度 80~90cm，最宽不超过 100cm，四周齐平，垄面平整或略凹 3~5cm。2 个垄面间开沟，沟宽 35~45 cm、深 20~25cm。先开沟后播种，也可播种后开沟，用沟内挖起的土壤覆盖菌种。

(4) 撒播菌种及覆土 播种前，用 0.1%~0.2%三氯异氰尿酸钠溶液对栽培种菌种袋表面、工具、塑料盆等喷洒消毒，接种人员双手用 75%酒精擦拭消毒。用刀片划破消毒后的菌种袋，把菌种放在消毒后的大塑料盆中或消毒后的薄膜上。用手或机械搓散，使菌种块分散成小颗粒状，然后装入经消毒的容器中，快速运送到田间播种。搓散的菌种不可长时间堆放，以防热死菌种。

每亩按 400m²有效播种面积计算播种量。在垄面均匀撒播菌种，用种量为 0.5~0.75 kg/m²。播种后立即覆土，不得超过 2h，如上午播种，必须上午覆好。覆土厚 2.0~3.0cm。

5. 营养袋摆放 播种 1 周后垄面生长出少量白色菌丝，此时陆续放置营养袋，在营养袋一面等距离打孔径为 0.5cm 左右的小孔数个或划一道口子，将扎有小孔或划口一面的营养袋紧贴在垄面上，间距 50cm 左右放置 1 个，按照三角形方式插空放置，使得羊肚菌菌丝充分利用营养转化袋。

6. 覆膜 播种、摆放营养袋后垄上覆盖地膜，地膜间隔 10cm，打直径 1cm 小口，以利于通风。黑膜既可遮挡阳光，又可保温、保湿，限制分生孢子的大量发生，压住杂草的生长。一般不使用白膜或反光膜。

二、菌丝生长阶段的管理

1. 分生孢子的控制 羊肚菌播种后 5~7 天，在通气、干燥、有光照的条件下，土壤表面会大量发生分生孢子，即菌霜。分生孢子会大量消耗营养物质，影响子实体的产量。可以通过喷水、盖黑色薄膜进行抑制。

2. 虫害的控制

蛭螭：可能发生蛭螭的田块，摆放营养料袋后，将四聚乙醛与土壤、沙粒混合均匀后撒施在土壤表面，并立即覆盖薄膜。不可在菌丝生长后期、原基形成后施用，以免导致原基死亡、不出菇。

跳虫：跳虫严重危害羊肚菌生长。可以在土壤表面摆放黄板诱杀，黄板摆放间距为 1~2m。

菌蝇菌蚊：羊肚菌栽培场常会出现菌蝇菌蚊等各种飞虫，其在菌床中产卵、孵化成幼虫，啃食菌丝，导致减产或无收。可在棚架上悬吊黄板黏杀。

3. 杂菌的控制 羊肚菌栽培过程中容易出现多种霉菌和大型真菌危害，导致减产或绝收，需要及时防治。

霉菌：播种后在土面少量发生根霉、毛霉、青霉、木霉（绿色）等杂菌，可用石灰粉覆盖杀菌。

链孢霉：营养料袋摆放以后，常因灭菌不彻底，大面积发生红色、白色的链孢霉。少量发生可用石灰粉封杀，大量发生时用 0.5%三氯异氰尿酸钠溶液喷洒 1~2 次。

鬼伞等伞菌：揭开薄膜，通风吹干土面，抑制其生长。

盘菌：羊肚菌菌丝生长后期，容易发生少量盘菌，属于常见的情况。大量发生时，可用石灰粉覆盖盘菌，尽量不让其继续生长。

4. 环境控制 菌丝发育阶段不需要光照，在 3℃～25℃下均能生长，低于 3℃或高于 28℃生长停止或死亡，空气湿度应控制在 60%～80%，土壤水分应控制 60%～70%。

三、子实体生长阶段的管理

羊肚菌播种后 40～50 天后，土面白色的菌丝体会慢慢变棕褐色，分生孢子渐趋消失。当气温稳定回升到 5℃以上后，土面菌丝开始扭结，会大量形成黄棕色小米粒大小的子实体原基，再经 5～10 天原基分化形成具有菌柄和菌盖的幼小子实体，7～25 天后，子实体达到采收标准，进入采收期。

1. 出菇水 当厢面菌丝慢慢变淡转色，根据田间土壤湿度状况，及时喷出菇水。第一天浇水量大，第二天减少过半，第三天适量浇水，使土壤的含水量达到 20%～21%，以手搓土壤能够成为光滑的土条、不黏手为度。及时覆盖薄膜。若水分过重则通风 1～3 天，降低土壤含水量后继续盖膜。

2. 原基期及幼菇管理 羊肚菌原基近白色、肉褐色、肉色、黄棕褐色，垄面出现大量原基至原基直径 3mm 前，应继续盖膜。水珠过多的地方，可揭开局部膜通风 3～5min，然后继续盖膜。原基逐渐形成完整的子实体，表面变光滑，幼嫩子实体为黑色、灰黑色，伸长后黑色逐渐变淡，成熟后成为肉褐色、灰褐色、棕褐色、黑褐色。当大部分幼菇长到 4～5cm、能够抵御外界自然条件变化后，可揭开薄膜，让子实体长高。在此之前，不能够直接向菇体喷水。可在厢面上搭建小拱棚，小拱棚高 80cm、宽 100cm、以树枝或铁丝等为拱杆，棚膜的一半打孔径为 1.0cm

左右的小孔，孔距 10cm。

3. 营养料袋管理 经常检查营养料袋下面的菌丝生长和害虫发生情况，如果 80%以上无害虫，一般不建议在出菇期间取走营养料袋。可直到收完菇清理土壤时再全部收取，去掉薄膜后，作为有机肥使用。

4. 环境控制 子实体生长阶段，需要一定的光照，适宜在三分阳七分阴的环境中生长，在暗环境和阳光直射或暴晒条件下，都不利于子实体分化和生长，且羊肚菌具有向光性，光照充分的菌帽颜色深，光照不足的菌帽颜色浅、发白。子实体在 10~20℃内生长，低于 10℃或者高于 20℃时羊肚菌子实体的生长放缓。羊肚菌是好氧真菌，出菇期间要在早晨掀起一半的拱棚膜，给棚内通风，保持空气新鲜，夜间盖上拱棚保温、保湿，环境湿度在 70%~85%时对出菇最有利。总之，羊肚菌子实体喜凉爽湿润、新鲜空气、散射光环境，子实体发育初期忌温度忽高忽低，造成子实体死亡，子实体生长阶段应控制棚内温度在 12~18℃之间、土壤水分 60%~70%、空气湿度 60%~80%。

四、采收

当子实体颜色变深、最先形成的几个菇稍倾斜时，应及时采收，成熟一个采收一个。每天早晨、中午、下午各采摘 1 次。采摘时用不锈钢刀或剪刀从菌柄基部与土壤的连接处齐平切断，轻拿轻放，小心摆放在菇框内。不可从土壤中拔起，以免损伤周围的幼小原基和未成熟的子实体。采收好的鲜菇必须直接原筐运送到烘干场地进行烘干，尽量避免倒筐。

青花菜绿色生产技术

第一节生物学特性

- 一、植物学特征
- 二、生长发育周期
- 三、对环境条件的要求

第二节 栽培技术

一、前茬

宜选择 3 a~5 a 未种过十字花科蔬菜的田块。

6.2 育苗

6.2.1 品种选择

选择生长势较旺、侧芽少或无，抗逆性强，花球高圆、灰绿、紧实、蕾粒大小均一、耐储运，商品性好的品种，如：优秀、中青 9 号等。

6.2.2 种子质量

种子质量应符合 GB16715.5—1999 瓜菜作物种子 甘蓝类标准。

6.2.3 用种量

用种量 $0.3 \text{ kg} / \text{hm}^2 \sim 0.375 \text{ kg} / \text{hm}^2$ 。

6.2.4 种子处理

以下方法任选其一：

a) 将种子放入 50°C 温水浸种 20 min，然后在常温下继续浸种 3 h~4 h。

b) 用种子重量 0.4% 的 50% 福美双可湿性粉剂拌种。

6.2.5 催芽

在 $20^\circ\text{C} \sim 25^\circ\text{C}$ 的条件下催芽，每天用常温清水冲洗 1 次，60% 的

种子萌芽时即可播种。

6.2.6 育苗设施

可在阳畦、塑料拱棚、日光温室内育苗。有条件的可采用穴盘育苗。露地育苗应有防雨、防虫、遮荫等设施。

6.2.7 育苗前的准备

6.2.7.1 苗床安装与制做

在育苗设施内南北向做宽 2 m~3 m 的苗床，或在温室内安装好育苗苗床。

6.2.7.2 育苗基质与营养土配制

a) 营养土配制

选近 3 a 未种过十字花科蔬菜的肥沃园土与充分腐熟过筛圈粪按 5:1 比例混合，后加三元复合肥（N:P₂O₅:K₂O 为 15:15:15）1 kg · m⁻³。将营养土铺入苗床内，厚度 10 cm~12 cm。

b) 基质配制（穴盘育苗）

将豆类作物秸秆粉碎腐熟料、菇渣、腐殖土按 2:3:1 的比例均匀混合，过筛后用 50%多菌灵可湿性粉剂 800 液将营养土拌湿（相对含水量 60%）后，用地膜或棚膜覆盖营养土，5 d~7 d 后装盘播种。

6.2.8 播种

a) 土床育苗 浇足苗床底水，水下渗后，先将 1/3 的药土（将 35% 福·甲可湿性粉剂拌入 40 kg 过筛营养土中，用药量按 m² 苗床 8 g~10 g 计算）均匀撒施在床面上，再将种子按 8cm×8cm 株行距均匀点播于床面，后将 2/3 的药土均匀盖在种子上，并补覆营养土至种面上营养土厚度达 1.5 cm~2 cm，然后在床面上覆盖地膜。

b) 穴盘育苗 先在苗盘内装满育苗基质，轻度镇压并刮平盘面后，在穴格正中打 1.5 cm 左右深的孔，将露白的 1~2 粒种子播入孔内，然后用基质封孔、轻度镇压并刮平盘面，用地膜裹严穴盘，将其整齐摆放

在苗床上。

6.2.9 苗期管理

6.2.9.1 温度管理

温度管理按表 1 中的温度指标进行。

表 1 苗期温度管理指标		单位: °C
时期	适宜日温	适宜夜温
播种至齐苗	20 ~ 25	15 ~ 18
齐苗至间苗	18 ~ 23	8 ~ 15
间苗至缓苗	20 ~ 25	10 ~ 16
缓苗至定植前 10d	18 ~ 23	6 ~ 15
定植前 10d 至定植	15 ~ 20	5 ~ 10

6.2.9.2 间苗

2 叶 1 心期间苗 1 次，土床苗苗距 5 cm~8 cm，穴盘苗每穴留 1 株，疏除病苗、弱苗。

6.2.9.3 水肥管理

a) 土床育苗 幼苗子叶展平后适当控制水分。若需浇水，宜浇小水，定植前 7 d 浇透水，起苗囤苗，并进行低温炼苗。

b) 穴盘育苗 幼苗长出真叶后，用 0.05% 尿素+0.1% 磷酸二氢钾溶液浇洒穴盘苗，每 d 1 次~2 次。

夏季育苗，气温太高可采取浇水、遮荫等方法降温。要防止床土过干，同时防暴雨冲刷，及时排除苗床积水。

6.2.10 壮苗标准

苗龄 30 d~35 d，株高 10 cm~15 cm，茎粗 0.5 cm 以上，5 片~6 片叶，叶片肥厚、腊粉多，根系发达，无病虫害。

6.3 定植

6.3.1 整地施肥

施肥应符合 NY/T 496 的要求。立冬前结合深翻地，施腐熟有机肥 30000 kg /hm²~45000kg / hm²，开春地表解冻后，及时平整地面后，施肥量为氮肥(N)75 kg /hm²、磷肥(P₂O₅)100 kg/hm²、钾肥(K₂O)45 kg/hm²，并浅犁地后耙平地面。

定植前 5 d~7 d 作畦，畦宽 60 cm，沟宽 40 cm，畦高 15 cm~20 cm，畦面覆盖宽幅 70 cm 的地膜。

6.3.2 定植时期

春夏茬 3 月下旬至 4 月中旬，夏秋茬 7 月上旬至中旬。

6.3.3 定植方法

先在畦两边按“品”字形挖好定植穴，穴距 25 cm~30 cm，每穴栽苗 1 株，在栽苗的同时，浇足量的定植水。

6.4 定植后管理

6.4.1 生长前期（缓苗至莲座期）

定植后 10 d~15 d 浇缓苗水，并及时中耕保墒。浇第 2 次水后进行蹲苗 15 d~20 d，蹲苗结束后结合浇水追施氮肥（N）90 kg /hm²、钾肥（K₂O）54 kg/hm²。

6.4.2 生长中、后期（结球期）

浇水以保持土壤湿润为原则。当球直径 3 cm~4 cm 时结合浇水追施氮肥（N）90 kg /hm²、钾肥（K₂O）54 kg/hm²

6.4.3 植株调整

当侧芽长 2 cm~3 cm 时，及时摘除侧芽。

7 采收

当花球长至充分大，紧实、花蕾颗粒尚未开散时采收，采收时将花球及其部分主花茎一起割下，并保留 3 片~4 片小叶保护花球。

第三节 病虫害防治

8 病虫害防治

8.1 主要病虫害

主要病虫害为小菜蛾、菜青虫、蚜虫、黑腐病、霜霉病、黑胫病。

8.2 防治原则

按照“预防为主，综合防治”的方针，坚持“以农业防治、物理防治为主，化学防治为辅”的高效安全防治原则，即选用抗病品种，合理轮作倒茬，平衡施肥，清除田间杂草，培育健壮植株。化学农药使用按 GB 4285 和 GB/T8321 执行。

8.3 虫害防治

8.3.1 小菜蛾

在卵孵化盛期至 2 龄幼虫发生期，喷洒 0.2%苦皮藤素乳油 1000 倍液，或 25%灭幼脲悬浮剂 1000 倍液、3%啉虫脲乳油 1500 倍液、3.3%阿维菌素·高效氯氰菊酯乳油 3750 倍液。采收前 7 d 停止用药。

8.3.2 菜青虫

虫害发生期，喷洒 310 亿 PIB/克斜纹夜蛾核型多角体病毒母药 500 倍液、或 1.8%阿维菌素乳油 4000 倍液、15%茚虫威悬浮剂 3000 倍液、10%氯氰菊酯乳油 2000 倍液，采收前 7 d 停止用药。

8.3.3 蚜虫

虫害发生期，喷洒 50%抗蚜威可湿性粉剂 1000 倍液、或 10%吡虫啉可湿性粉剂 1500 倍液、或 5%吡·丁 乳油 1500 倍液，采收前 11 d 停止用药。

8.4 病害防治

8.4.1 黑腐病

病害发生初期，喷洒 72%农用链霉素可湿性粉剂 3000 倍液、或 20%噻菌铜悬浮剂 500 倍液，隔 7 d-10 d 防治 1 次，连防治 2~3 次。

8.4.2 霜霉病

发现中心病株时，开始喷洒抗生素 2507 液体发酵产生菌丝体提取的油状物 1500 倍液、或 70%锰锌·乙铝可湿性粉剂 500 倍液、72%锰锌·霜脲可湿性粉剂 600 倍液、55%福·烯酰可湿性粉剂 700 倍液、50%锰锌·烯酰可湿性粉剂 750 倍液、52.5%抑快净水分散粒剂 2000 倍液，隔 7 d~10 d 防 1 次，连防 2 次~3 次。

8.4.3 黑胫病

发病初期喷洒 35%福·甲可湿性粉剂 800 倍液、或 40%百菌清可湿性粉剂 600 倍液，隔 9 d 1 次，防治 1 次或 2 次。

荷兰豆绿色生产技术

第一节生物学特性

一、植物学特征

二、生长发育周期

三、对环境条件的要求

第二节 栽培技术

一、品种选择

选用抗逆性强、丰产、嫩荚深绿色、板形正、肉厚、香脆多汁的品种。大荚品种如食荚大菜豌 1 号，中荚品种南非大荚豆。小荚品种如美浓、合欢 66 等。

6.2 种子质量

种子质量应符合 GB16715.5—1999 瓜菜作物 菜豆类标准。

6.3 用种量

大荚品种用种量 $45\text{ kg/hm}^2 \sim 60\text{ kg/hm}^2$ ，中荚品种用种量 $75\text{ kg/hm}^2 \sim 90\text{ kg/hm}^2$ ，小荚品种用种量 150 kg/hm^2 。

6.4 种子处理

用种子质量 0.3%~0.5% 的 50% 多菌灵可湿性粉剂拌种。

6.5 播种前准备

6.5.1 茬口选择

宜选择地力中上，3 a~5 a 未种植过豆科作物的沙壤土或壤土田块。

6.5.2 整地施肥

按 NY/T 496 标准，结合秋季深翻地，施腐熟有机肥 $45000\text{ kg/hm}^2 \sim 60000\text{ kg/hm}^2$ ，开春地表解冻后，及时平整地面后，沿当地主风向，按 1.2 米的行距沟施化肥，沟宽 15 cm，深 10 cm~15 cm，施氮肥 (N) 69 kg/hm^2 、磷肥 (P_2O_5) 145 kg/hm^2 、钾肥 (K_2O) 36 kg/hm^2 。

6.6 播种

6.6.1 播期

当地春小麦播期后 6 d~12 d 为最佳播期。

6.6.2 播种方法

采用等行开沟点播法。距施肥沟中心线 20 cm~25 cm 处，沿施肥沟向在其两侧开 3 cm~5 cm 深、8 cm~10 cm 宽的播种沟。大、中、小荚品种在沟内分别按 20 cm~25 cm、15 cm~20 cm、8 cm~10 cm 的等距双粒点播种子，后及时回土填平播沟，并及时覆宽幅为 70 cm~120 cm 地膜。

6.6.3 播种密度

宽行 80 cm，窄行 40 cm，双行种植。

6.7 田间管理

6.7.1 放苗

当幼苗出土后及时破膜放苗，待苗高 4 cm~5 cm 时，用干土封严膜穴口。

6.7.2 中耕除草

浇水后及时中耕除草。整个生育期中耕除草 3 次~4 次。

6.7.3 搭架

在甩蔓期，及时用竹竿搭“人”字形架，竹竿间距离 40 cm~60 cm，架高 1.5 m~2 m，其后并随蔓不断长高，在竹竿架下、中、上部位横向拉 3 道细线绳，助蔓上架。

6.7.4 植株调整

进入旺盛生长期，及时打掉中下部侧枝。

6.7.5 浇水追肥

开花期之前，视土壤墒情，浇水 1~2 次，开花结荚始期及时浇水，进入结荚盛期，每 10 d 左右灌水 1 次。

开花结荚初期随水追肥，追施氮肥 (N) 90 kg /hm²、钾肥 (K₂O) 36 kg /hm²；结荚中期随水追肥，追施氮肥 (N) 90 kg /hm²、钾肥 (K₂O) 36 kg /hm²。

7 采收

一般在开花后 10d 左右采收，采收标准：豆荚长 5 cm~9 cm，单荚重 2.5 g~4 g，豆荚深绿色，种粒微鼓，口味香脆，以后每隔 2 d~3 d 采收 1 次。

第三节 病虫害防治

一、主要病虫害

主要病虫害有斑潜蝇、蓟马、蚜虫、根腐病、白粉病、霜霉病

二、防治原则

按照“预防为主，综合防治”的方针，坚持“以农业防治、物理防治为主，化学防治为辅”的高效安全防治原则，即选用抗病品种，合理轮作倒茬，平衡施肥，清除田间杂草，培育健壮植株。化学农药使用按 GB 4285 和 GB/T8321 标准执行。

三、病害防治

1. 根腐病

播种前，用种子重量 0.25% 的 20% 三唑酮乳油拌种，或用种子重量 0.2% 的 70% 百菌清可湿性粉剂拌种。发病初期用 35% 福·甲可湿性粉剂 800 倍液，或 3.0% 恶霉灵·甲霜灵水剂 750 倍液、50% 百·硫悬浮剂 600 倍液淋根茎基部。

2. 白粉病

病害始发期喷洒 62.5% 锰锌·腈菌唑可湿性粉剂 1500 倍液，或 30% 氟菌唑可湿性粉剂 2000 倍液、12.5% 腈菌唑乳油 2000 倍液、62.5% 氟菌唑·代森锰锌可湿性粉剂 600 倍液、2% 武夷菌素水剂 150~200 倍液，隔 10 d~15 d 防治 1 次，连防 3 次~4 次。

3. 霜霉病

用种子重量 0.3% 的 35% 甲霜灵拌种，发病初期开始喷洒 70% 锰锌·乙铝可湿性粉剂 500 倍液、或 72% 锰锌·霜脲可湿性粉剂 600 倍液，隔 10 d 防治 1 次，连防 1 次~2 次。

四、虫害防治

1. 斑潜蝇

在成虫产卵盛期喷洒 1.8% 阿维菌素乳油 4000 倍液，或 20% 阿维·杀单乳剂 1000 倍液、10% 灭蝇胺悬浮剂 1000 倍液，采收前 10 d 停止用药。

2. 蓟马

虫害发生期，轮换喷洒 0.5% 藤芦碱醇溶液 800 倍液、5% 吡·丁乳

油 1500 倍液、22%毒死蜱·吡虫啉乳油 2500 倍液、2.5%高效氯氰菊酯乳油 2000 倍液喷雾防治，采收前 10 d 停止用药。

3. 蚜虫

虫害发生期，轮换喷洒 20%吡虫啉可湿性粉剂 4000 倍液、50%抗蚜威可湿性粉剂 2000 倍液、5%顺式氰戊菊酯乳油 3000~4000 倍液、2.5%高效氯氰菊酯乳油 2000 倍液，采收前 15 d 停止用药。