

大棚草莓节苗增效栽培技术

刘振国¹ 谭海燕² 朱莉¹ 高玉蓉¹ 李卫芬¹

(¹ 云南省农业科学院园艺作物研究所, 云南昆明 650205; ² 昆明市农业科学研究院资源环境研究所, 云南昆明 650118)

大棚草莓节苗增效栽培技术是将三代营养钵苗提前 30~45 d (天) 移栽, 在草莓生产田直接催生匍匐茎苗扩繁成为生产苗, 可将移栽用苗从每 667 m² 的 7 500~10 000 株降至 1 500~2 000 株, 节约种苗费用 3 000~8 000 元, 每 667 m² 早期产量增加 260 kg, 增收 7 800 元。

据《云南农业年鉴》统计, 2016 年云南省草莓播种面积已达到 0.15 万 hm² (2.25 万亩), 当地通常于 7 月 25 日至 8 月 30 日移栽, 10 月至翌年 5 月采收, 移栽用苗主要采用裸根苗, 少数采用营养钵苗, 每 667 m² 定植 7 500~10 000 株, 用苗量大, 种苗成本及移栽成本较高。另外, 裸根苗移栽后缓苗期较长, 易出现死苗、弱苗现象, 导致早期产量和总产量受影响。为解决草莓生产中种苗成本高及移栽成活率低等问题, 笔者通过多年试验摸索, 总结出一套大棚草莓节苗增效栽培技术, 减少了草莓种苗用量, 延长了采收期, 提高了草莓产量, 目前该技术已在云南昆明、曲靖等地示范栽培 3.3 hm² (50 亩) 以上, 取得了较好的成效。

1 大棚草莓节苗增效栽培技术特点

大棚草莓节苗增效栽培技术的核心是采用三代营养钵苗提前 30~45 d (天) 移栽, 在草莓生产田直接催生匍匐茎苗扩繁成为生产苗。三代营养钵苗移栽后成活率高, 能在田间快速抽生出大量健壮匍

匐茎, 通过按压匍匐茎产生新苗, 由于新苗直接由匍匐茎提供营养, 生长速度快, 容易成活, 作为生产用苗可达到以下效果。

一是减少移栽种苗用量。通过再抽生匍匐茎小苗直接成苗, 确保了草莓生产田每 667 m² 种苗达到 7 500 株以上, 既保证了草莓产量, 又降低了育苗成本, 移栽用苗从每 667 m² 的 7 500~10 000 株降至 1 500~2 000 株, 按生产用裸根苗每株市场价 0.50 元、常规营养钵苗每株 1.00 元计算, 每 667 m² 可节约种苗费用 3 000~8 000 元。

二是提高草莓苗成活率, 提前采收, 提高产量和产值。提前 30~45 d (天) 移栽草莓三代营养钵苗, 通过底施有机肥、磷肥, 在抽生匍匐茎期间追施氮、磷肥等水肥管理技术, 可促使匍匐茎快速生根、发叶成为生产用苗, 成苗率达 95% 以上, 且无缓苗期, 成苗根系发达, 可快速形成大量功能叶片。2018 年在昆明市石林县杏林大观园采用该技术种植 1 hm² (15 亩) 大棚草莓, 6 月 15 日定植, 9 月 27 日开始采收, 始收期较常规裸根苗栽培提前 23 d (天) (表 1), 每 667 m² 早期产量增加 260 kg (其中 9 月 27 日至 10 月 20 日提早成熟的产量为 130 kg, 10 月 20 日至 11 月 20 日进入盛产期, 多形成的产量为 130 kg), 按市场价每千克 30 元计算, 可增加收入 7 800 元, 加上节约的种苗费用, 总计可增加收入 10 800 元以上。该技术增加了草莓早期产量, 且后期产量与其他常规栽培方式产量相近。由于提早上市的产量增加以及提早上市时正处于草莓供应淡季, 草莓价格较高且稳定, 增产增收效果明显。

大棚草莓节苗增效栽培技术可应用于云南省相同气候类型区域的大棚草莓促成栽培, 其他地区大

刘振国, 男, 副研究员, 主要从事蔬菜育种、栽培技术研究及推广工作,

电话: 0871-65892704, E-mail: 326700655@qq.com

收稿日期: 2018-10-29; 接受日期: 2019-01-28

基金项目: 云南省重点研发计划项目 (2015BB007)

表1 节苗增效栽培与常规栽培草莓生长发育期比较

(月-日)

栽培方式	定植期	匍匐茎小苗发生期	幼苗期	第1花序发生期	初次采果期	盛果初期	采收结束
节苗增效栽培	06-15	07-10	07-10至07-30	07-30	09-27	10-20	翌年05-10
常规裸根苗栽培	07-25	—	07-25至08-15	08-15	10-20	11-20	翌年05-10
常规营养钵苗栽培	07-25	—	07-25至08-05	08-05	10-10	11-10	翌年05-10

棚草莓促成栽培的时间和三代苗用量应根据当地的气候特点与栽培品种的匍匐茎发生特点具体掌握。

2 草莓三代营养钵苗的培育及定植

2.1 三代营养钵苗培育 选择章姬、京藏香、隋珠、圣诞红、妙香7号、天仙醉等草莓品种。于2月在大棚育苗地的种植行开种植沟，沟深20 cm，沟中施入基肥，每667 m²施腐熟有机肥800 kg、过磷酸钙50 kg、复合肥(N-P-K为15-15-15，下同)10 kg，施后覆土10 cm，并将土壤整平、整细，种植行间距1.4 m。采用草莓二代脱毒苗作为母苗，定植在种植行上，同时铺设灌溉施肥用的滴灌带，定植后浇定根水，生长期注意保温防寒，促苗生长。4~5月，当二代草莓母苗开始抽生大量匍匐茎时，用“U”形固定夹将匍匐茎伸长的偶数成苗节点固定在装好育苗基质的营养钵中，每天用微喷灌喷雾保持基质湿润，促匍匐茎苗生根，10 d(天)后用微喷灌喷施2次0.3%的复合肥。6月上旬，待生长出大量的匍匐茎三代营养钵苗达到壮苗标准后即可移栽。壮苗标准：植株健壮，叶色绿，叶柄粗短，有4~5片成龄叶片，根茎粗1.5 cm以上，取下苗钵后白根盘成团不松散。

2.2 三代营养钵苗定植

2.2.1 起垄施基肥 采用高垄栽培，高垄栽培通风透光好，可降低草莓果实周围的湿度，果实不易感病，品质好。起垄规格：垄间距80~90 cm，垄高35 cm，垄顶宽30~40 cm，沟底宽30 cm。草莓结果期长，为防止植株早衰，要重施基肥，一般每667 m²施优质农家肥3 000 kg、过磷酸钙60 kg、复合肥40 kg；中后期多次滴灌施肥，施肥要掌握“适氮，增磷、钾”的原则。

2.2.2 铺设滴管及定植 选用管径为1.6 mm、滴孔间距10 cm、滴孔直径0.2 mm、滴水流量为1.5~2.0 L·h⁻¹的滴管，每垄铺设2条，间距15 cm，拉直滴管并用“U”形铁丝固定。按照株距40~50 cm将草莓三代营养钵苗单行定植在滴管旁，每667 m²定植1 500~2 000株；定植后浇足定根水。

3 三代营养钵苗定植后管理及定苗

移栽成活后，每隔10 d(天)交替追施尿素和复合肥各2次，浓度为0.2%~0.3%，每次每667 m²尿素用量1.5~2.0 kg、复合肥用量3 kg，促进移栽后的草莓三代营养钵苗抽生大量健壮的匍匐茎。将抽生的3~4条匍匐茎在偶数节点形成的小苗按行距20~25 cm、株距15 cm的规格，用“U”形叉压在垄上，匍匐茎小苗的弓背朝向垄沟，使其生根发叶成为生产苗，最终每667 m²草莓苗总数量达到7 500~10 000株。生长期间，三代营养钵苗和生产苗之间的匍匐茎不用切离。

4 定苗后田间管理

4.1 水肥管理 生产苗展开2片叶后，每667 m²追施复合肥10~15 kg，分2~3次追施，促根发叶。开花结果期分次追施复合肥，每667 m²共施80~100 kg，每隔10~15 d(天)追施1次，冬季气温低时可间隔长些，每次每667 m²5~7 kg，开花结果期还可以叶面喷施0.3%磷酸二氢钾溶液，以提高坐果率，改善果实品质。

4.2 温、湿度管理 草莓适宜的生长温度为白天23~25℃，夜间保持在5℃以上，当外界气温降到0℃以下时，应在大棚内加盖小棚，植株上还可以覆盖地膜，如棚内温度达到25℃以上则要进行通风降温。苗期土壤湿度保持在最大持水量的70%~80%为宜，花期保持在80%，果实采收前2~3 d(天)可适当控水，提高果实品质。

4.3 带花果越冬 草莓苗经过5℃以下低温和秋冬季的短日照会进入休眠期，停止生长，可采用适当提前定植、在低温来临前带花果越冬的措施增加产量。

4.4 摘叶及疏果 及时摘除植株下部的老叶和多余匍匐茎，以改善光照和通风条件，开花前后摘除花序中弱小畸形高级次花的花果，可增加大果率，提高果实整齐度。

5 病虫害防治

5.1 病害防治 草莓病害主要有白粉病、灰霉病、

炭疽病等。

5.1.1 白粉病 选用抗病品种，培育健壮秧苗并加强肥水管理，防止长势衰弱。避免棚内多湿和异常干燥，注意通风换气。药剂防治可以采用 50% 醚菌酯水分散粒剂 1 500 倍液，或 25% 乙嘧酚可湿性粉剂 1 000 倍液喷雾。

5.1.2 灰霉病 防止棚内高湿，避免过多施用高氮肥，控制植株过密和徒长，保持棚内通风良好。药剂防治可用 10% 多抗霉素可湿性粉剂 1 000 倍液，或 25% 腐霉利可湿性粉剂 500 倍液，从现蕾时起每隔 7 d (天) 喷施 1 次，连喷 2~3 次。

5.1.3 炭疽病 育苗地进行土壤消毒，避免苗圃地多年连作，及时摘除病叶、病茎及带病残株。发病初期可用 75% 百菌清可湿性粉剂 600 倍液喷施，连喷 3~5 次；或用 0.4% 波尔多液悬浮液全面喷洒，防止病害蔓延。定植前再次剔除发病植株，选择健壮营养钵苗进行定植。

5.2 虫害防治 草莓虫害主要有红蜘蛛、蚜虫、线虫等。

5.2.1 红蜘蛛 高温干燥利于诱发红蜘蛛大量增殖，注意及时浇水，避免土壤干旱。及时摘除病叶和枯叶，减少虫源传播。药剂防治可用 5% 唑螨酯悬浮剂 2 000~3 000 倍液，或 25% 丁醚脲悬浮剂 1 000 倍液喷雾。

5.2.2 蚜虫 及时摘除老叶，清理田间，消灭杂草。设置黄板，黄板上涂机油诱杀。药剂防治可喷施 70% 吡虫啉水分散粒剂或 70% 啉虫脲水分散粒剂 6 000~8 000 倍液。

5.2.3 线虫 深耕改土，增施有机肥，不与容易滋生根结线虫的番茄、黄瓜、甜瓜等作物轮作，育苗时选择未携带线虫的幼苗。定植前可用 1.8% 阿维菌素可湿性粉剂 2 000 倍液浇灌定植穴，然后定植覆土；或在移栽前每 667 m² 用 10% 噻唑膦颗粒剂 1.5 kg 与土壤混匀施于定植穴内。

· 中国地理标志产品 ·

焦作铁棍山药

铁棍山药又称怀山药，河南省焦作市特产，中国国家地理标志产品。秦汉时《神农本草经》记载：山药以河南怀庆者良。焦作古称怀庆府，北依太行，南临黄河，自然条件得天独厚，山药、地黄、菊花、牛膝“四大怀药”驰名中外。山药作为“四大怀药”之首，医家评价其“温补”“性平”，是“药食同源”的典范。铁棍山药为怀山药中的珍品，因其色褐间红、质坚粉足、身细长，外形酷似铁棍而得名。

焦作北依太行，南临黄河，形成独特的“牛角川”地势。气候温和，冬不过冷，夏不过热；雨量丰沛，干湿相宜。千百万年来，太行山特殊的岩溶水携带丰富的微量元素渗入地下，与焦作地下水贯通相连，形成了独特的水质。土壤、气候、水质、空气，多种因素的综合作用，形成了焦作得天独厚的自然条件，铁棍山药在这里生长，经过数千年种内遗传变异，逐渐形成了外部形态、生理机能以及有效成分合成上的独有特质。长期试验证明，铁棍山药在多地区试种，其品质发生变异。曾有日本专家将当地的土壤、水样、种子运回日本，分析、研究、调配土壤进行试种，结果以失败告终。所以，只有使用怀庆府铁棍山药种子，并在怀庆府种植生长的铁棍山药才是正宗的铁棍山药。

铁棍山药既是一味珍贵的中药材，被历代医家所推崇，又是美蔬佳肴。铁棍山药中含皂苷、粘液质、胆碱、山药碱、淀粉、糖蛋白、自由氨基酸、多酚氧化酶、维生素 C、碘质、16 种氨基酸，还有铁、铜、锌、锰、钙等多种微量元素。《本草纲目》说它有补中益气、强筋健脾等滋补功效。干制入药为滋补强壮剂，对糖尿病等有辅助疗效。

铁棍山药中含丰富的脱氢表雄酮 (DHEA)，DHEA 是人体生命活动中非常重要的一种物质，是环戊烷多氢菲的一种衍生物，医学界誉称为“青春因子”。环戊烷多氢菲是人体内肾上腺皮质激素和性激素 (雌、雄激素) 的基本结构。DHEA 的主要保健功效是抗衰老、增强免疫功能和改善性功能。其保健作用的机理是根据身体的需要转化为雄性激素或雌性激素，补充由于衰老和疾病造成的激素失调，从而使人保持旺盛的精力，增强抵御疾病的能力，加速受损组织的修复，并能预防和减缓恶性肿瘤、糖尿病、动脉硬化、心脏病、肥胖、老年痴呆症等。

张德纯 (中国农业科学院蔬菜花卉研究所，北京 100081)