

石光农, 庞夫花, 谷旭琳, 等. 甘肃省临夏地区草莓种苗繁育及日光温室栽培技术[J]. 江苏农业科学, 2021, 49(6): 120–123.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2021.06.020

甘肃省临夏地区草莓种苗繁育及日光温室栽培技术

石光农¹, 庞夫花², 谷旭琳³, 赵密珍²

(1. 甘肃省临夏市农业技术推广服务中心, 甘肃临夏 731100; 2. 江苏省农业科学院果树研究所/
江苏省高效园艺作物遗传改良重点实验室, 江苏南京 210014; 3. 辽宁草莓科学技术研究院, 辽宁东港 118300)

摘要:为促进甘肃省临夏地区草莓产业的发展, 通过连续 2 年开展高海拔冷凉地区草莓露地育苗的试验和草莓日光温室栽培的示范, 从草莓露地育苗和日光温室栽培 2 个方向, 从种苗选择、定植前准备、植株管理、病虫害防治等方面总结出一套适合临夏地区的草莓种苗繁育技术和日光温室栽培技术。

关键词:草莓; 冷凉地区; 种苗繁育; 日光温室栽培

中图分类号: S668.404 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2021)06-0120-03

草莓属于蔷薇科(Rosaceae)草莓属(*Fragaria*)多年生草本植物^[1-2]。草莓生产周期短、见效快、收益高, 具有重要的经济价值, 在世界小浆果生产栽培中, 栽培面积最大, 覆盖范围广, 销量大。草莓是我国重要的经济水果之一, 各个地区广泛栽培, 年产 380 万 t, 位居世界第一^[3-4]。草莓果实芳香^[5-7], 果色鲜艳, 营养丰富, 含有丰富的蛋白质和维生素, 素有“水果皇后”美誉^[2]。因此, 保证栽培草莓品种优良及栽培措施配套齐全对于我国草莓产业乃至世界草莓产业都是至关重要的。

临夏市位于甘肃省中部, 是甘肃省临夏回族自治州政府所在地, 属温凉偏干半湿润气候区, 海拔 1 750~2 200 m, 年均气温 6.9℃, 年均太阳总辐射 533 kJ/cm², 年均日照时数 2 567.8 h, 全年≥0℃积温 3 051.8℃, 无霜期 152 d, 年降水量 501.7 mm, 适于草莓的种植^[8-9]。近年来, 临夏地区草莓栽培面积逐步扩大, 据统计, 2019 年全州草莓种植面积达到 200 hm², 平均产量 1 500 kg/667 m², 产值 3 万元/667 m², 经济效益较好, 但临夏自产草莓种苗、生产苗较少, 主要从国内草莓种植大省江苏、浙江等

地调运, 存在成本增加、种苗质量不稳定、苗子成活率低等风险, 加之种植技术不规范、产量效益不稳定等, 限制了草莓产业的发展, 为此, 临夏市农业技术推广服务中心和江苏省农业科学院合作开展了高海拔冷凉地区草莓露地育苗的试验和草莓日光温室反季节栽培的示范, 经过 2 年试验与示范, 总结了一套适宜临夏地区的草莓种苗繁育技术和日光温室反季节栽培技术。

1 草莓露地育苗

1.1 种苗的选择

临夏地区草莓栽培主要以鲜食、采摘为主, 市场需求果实甜度高、香味浓郁、硬度适中, 因此, 需选择品质好、持续结果性好、产量高、早熟、抗病性较强的品种^[10], 选择植株短缩茎 1 cm 及以上, 叶片肥厚、根系发达、无病虫害的壮苗。通过栽培试验观察得知, 宁玉^[11-12]草莓成熟早、果形端正、甜度高、抗病性好; 妙香草莓果形端正、硬度适中、甜度高; 红颜草莓香味浓郁、果形端正, 以上 3 个品种较为适宜。露地育苗需 9 月上旬定植, 翌年进行匍匐茎抽生管理, 其中, 露地育苗种苗有 2 种途径获得: (1) 3 月上旬, 引进优质脱毒穴盘苗, 定植在育苗地, 正常管理植株, 抽生匍匐茎, 到 9 月上旬, 新抽生的匍匐茎苗作为露地育苗的种苗, 重新移栽到新的育苗地, 进行繁殖育苗; (2) 8 月底, 直接从正规科研单位或大型草莓苗繁育企业购置脱毒种苗繁育的一代苗, 直接作为种苗。

1.2 定植前准备

8 月下旬选择平坦、土壤肥沃、3 年内没有种植

收稿日期: 2020-12-16

基金项目: 甘肃省 2018 年省级财政农业新品种新技术引进推广与农牧渔业良种场建设项目(编号: 甘农牧财发[2018]1 号); 江苏省农业重大新品种创制项目(编号: PZCZ201721)。

作者简介: 石光农(1975—), 男, 甘肃临夏人, 高级农艺师, 主要从事设施果蔬新品种、新技术示范推广。E-mail: 549282068@qq.com。

通信作者: 赵密珍, 硕士, 研究员, 主要从事草莓资源与育种研究。

E-mail: njzhaomz@163.com。

过草莓、具备灌溉水源及电力设施的地块做育苗地,整地前施入有机肥 1 000 kg/667 m² 或三元复合肥 20 kg/667 m²,撒施 3% 辛硫磷颗粒剂 4 kg/667 m²,防治地下害虫,施肥后旋耕,耙磨整平土壤,按宽度 1 米作畦,畦与畦间开宽 30 cm、深 20 cm 的沟,每畦安装 1 条微喷带。

1.3 定植及定植后管理

定植前,草莓苗根系可用咯菌腈悬浮种衣剂、25% 吡唑醚菌酯悬浮剂、50% 多菌灵可湿性粉剂等药剂 1 000 倍液,加 0.136% 赤·吲乙·芸薹可湿性粉剂(碧护)5 000 倍液蘸根 10~20 min,蘸根时,植株需直立,避免芯叶浸到药液中,待根系稍晾干后再定植。每畦定植 1 行草莓,株距 50 cm,按照“深不埋心、浅不露根”原则定植,定植后及时浇水,促进缓苗。

1.3.1 植株安全越冬 缓苗后,可在草莓畦上覆盖 1 层 1.2 m 的黑色地膜,增温保湿,促进草莓根系生长,避免杂草生长,11 月初灌 1 次越冬水,地膜上覆盖 1 层麦草或玉米秸秆,保护草莓苗安全越冬,期间不定期检查土壤湿度,及时补充水分。

1.3.2 植株越冬后管理 翌年 3 月初植株开始萌芽,逐渐恢复生长,需及时将草莓枯叶及地膜上覆盖的麦草或秸秆清理干净。初春温度较低,为促进植株快速恢复生长,提高草莓苗繁殖系数,可在草莓畦上每隔 2~3 m 横向放置 1 捆玉米秸秆,起支撑作用,然后在草莓畦上覆盖 1 层白色地膜,幅宽 2~3 m,地膜四周间隔 1 m 用土压实,防止大风揭膜,用于提升温度,促进母株健壮生长。期间不定期检查土壤湿度,及时补充水分,一般 3—4 月份灌水 4~6 次,期间可追施含纯 N、P₂O₅、K₂O 分别为 20%、10%、10% 的硫酸钾型复合肥 5 kg/667 m²,促进草莓快速生长。5 月初,温度升高,撤去白色地膜,及时摘去草莓的花序,喷施 1~2 次赤霉素,浓度为 50 mg/kg,每株用量为 5~10 mL,促使母株秧苗早发、多发,增加匍匐茎苗产量。

1.3.3 匍匐茎抽生后的管理 匍匐茎开始抽生后,将黑色地膜揭去,及时用育苗叉在匍匐茎基部固定,使之和土壤紧密接触,促进生根,固定时匍匐茎要稍弯曲,使之不接触地面,避免病害发生,生长期及时整理匍匐茎走向,使幼苗分布均匀。匍匐茎抽生期,不定期检查土壤湿度,及时灌水,保持土壤湿润,促进匍匐茎苗生根。当匍匐茎大量发生时,追施含纯 N、P₂O₅、K₂O 分别为 15%、15%、15% 的复合

肥 10 kg/667 m²,叶面可喷洒 0.2% 的磷酸二氢钾。育苗过程中及时清除病株、枯叶、烂叶及杂草等,育苗过程杂草的清理可采用中耕除草,中耕的深度为 2~3 cm,结合植株调整进行,注意不要对子苗造成机械性损伤,不要拽动子苗,以免影响其生根。

当每株有 30 株子苗时可对匍匐茎进行摘心,新抽生的匍匐茎及时摘除,减少养分消耗,提高匍匐茎苗的质量。8 月上旬适当调控水肥,控制株高,可喷施 15% 多效唑可湿性粉剂 2 000 倍液控制子苗徒长,培育壮苗,促进花芽分化。

临夏地区由于气候冷凉,育苗时草莓病虫害发生较轻,主要有叶斑病、蚜虫、叶螨等,可用啞菌酯、啉虫脒、阿维·啉螨灵等药剂防治。8 月下旬可根据用苗情况陆续起苗,起苗时注意尽量保持根系完整,起苗后对植株进行整理,去除病株、病叶、老叶及匍匐茎,起苗时注意保护苗子,避免失水,根据短缩茎粗度等分级捆扎、包装、备用。

2 日光温室栽培

2.1 温室选择及定植前准备

临夏地区冬季气候寒冷,温室需具有良好的采光、保温性能,冬季最低温 5℃ 以上,前茬没有种植过草莓的棚室。整地前,用 5% 的百菌清可湿性粉剂 250 g/667 m² 烟剂进行消毒,施用腐熟的农家肥 300 kg/667 m² 或商品有机肥 500 kg/667 m²,菜籽饼粕 100 kg/667 m²,45% 的硫酸钾型复合肥 20 kg/667 m²,土壤旋耕、整平。可用起垄机或人工起垄,垄高 30 cm,垄顶宽 40 cm,垄顶中部稍低,形成一条浅沟。

2.2 定植及缓苗期管理

8 月下旬或 9 月上旬,择 4~5 片叶、根系发达、短缩茎在 1 cm 以上的壮苗进行定植,定植时可用 50% 的多菌灵粉剂 800 倍液蘸根,一垄双行,株距 15 cm,栽植时要在垄上按株距开穴,先在穴内浇水,每穴 300 g 左右,栽植深度要求“浅不露根,深不埋心”,短缩茎弓背朝外(垄间),埋土后将土压实,使土壤和根系接触紧密,有利于成活,定植后可用微喷带进行喷灌,将土壤喷湿,以后每天喷 1~2 次,保持土壤湿润,晴天中午光线强时可适当遮阴,促发新根,尽快缓苗。

2.3 花期前管理

缓苗后新叶开始旺盛生长,需及时去除老叶、枯叶、匍匐茎等,长出 1~2 片新叶后,沟垄上覆黑色

地膜,宽 70 cm,每垄 2 幅膜,每幅膜覆盖 1 行草莓及垄沟,2 幅膜在垄中间重叠 10 cm,覆盖后破膜将苗引出,破膜时尽量减小开口。缓苗后 10—11 月份,外界气温逐步降低,草莓逐步开始开花坐果,应注意防寒保温,白天温度控制在 22~28℃,夜间保持在 8℃以上。

2.4 花期管理

2.4.1 植株管理 草莓喜肥又不耐肥,施肥时应薄肥勤施,大量元素和中微量元素配合使用,在草莓的盛花期、果实膨大期要及时追施肥料,可用含纯 N、P₂O₅、K₂O 分别为 10%、15%、20% 的高钾型水溶肥,每次 5 kg/667 m²。草莓对钙的需求量较大,缺钙时草莓叶缘发黑干枯、叶片发皱,花期畸形,果实硬度低,果实膨大期可 7~15 d 叶面喷施 1 次糖醇钙 1 500 倍液。

11 月至翌年 2 月低温期草莓茎叶生长较慢,侧枝长出时可以根据去强去弱留中、去内留外、留不同侧的原则,每株留 2 个侧枝,多余的侧枝及时去掉,及时去除采后的花梗及长出的匍匐茎。疏花疏果可根据销售情况决定,市场对果实品质、大小要求高时,每序留 4~5 朵,去除弱花、小花、畸形果及小果,提高果品商品性,实现优质优价;市场对果实大小要求不严时,可不疏花,只疏畸形果,以提高产量,节约劳动成本。草莓生长期较长,需及时清除底部黄化及平长的老叶、病叶。所有植株管理措施均应在晴天进行,有利于植株伤口尽早干燥愈合。

2.4.2 水肥管理 10 月中下旬以后,草莓逐步进入开花坐果期,气温也逐步降低,低温期由于根系吸收能力弱,有时会发生缺铁、锌、镁等中微量元素的现象,可以叶面喷施芸苔素+微肥进行调节补充。补水时要浇小水,防止因浇水量大而降低温度影响生长,一般 7 d 左右浇 1 次水,每次 8~10 m³/667 m² 为宜,随水追施平衡型水溶肥 10 kg/667 m²,阴雪天、降温期不浇水。3 月份以后,气温、地温升高,草莓生长加快,蒸发量大,一般 5~7 d 浇 1 次水,每次 15~20 m³/667 m² 较为适宜。

2.4.3 病虫害管理 临夏地区草莓虫害主要有叶螨、蚜虫、蓟马、白粉虱等,病害主要有白粉病、灰霉病、叶斑病、根腐病等,下面着重介绍防治方法:

叶螨。结果前发生可以用 40% 联苯腈酯悬浮剂 1 500 倍液喷雾防治,特别注意叶背面要全部喷到,结果期发生可投放捕食螨加以控制。

蚜虫、白粉虱。结果前发生可用 5% 异丙威烟

剂 250 g/667 m² 防治或可用 5% 吡虫啉可湿性粉剂 1 000 倍液防治,白粉虱注意要熏烟和喷雾相结合,第一天晚熏烟,第二天可用药剂在地面喷雾,杀死落到地面的白粉虱,提高防治效果,同时可在棚内悬挂黄板,加以控制。

蓟马。可用 5% 啉虫脒水分散粒剂 1 000 倍液、10% 多杀霉素乳油 1 000 倍液喷雾防治,蓟马光线弱时活动,喷药应注意在傍晚进行,提高防效,同时可悬挂蓝板加以控制。结果后发生虫害可将成熟的果实采收后用苦参碱、烟碱等低毒、低残留的生物药剂防治,采收时严格遵守安全间隔期。

白粉病、灰霉病。定植后用 5% 百菌清烟剂熏烟预防,发现病叶病果后及时摘除,带出棚外深埋,白粉病用 10% 腈菌唑易溶性液剂、15% 乙醚酚磺酸酯微乳剂 1 000 倍液防治。预防白粉病要注意棚内及时通风,防止长期闷棚造成白粉病大发生。

灰霉病。可用 15% 速灵烟剂熏烟防治,预防灰霉病要注意棚内及时通风排湿,防止低温高湿造成灰霉病暴发。

根腐病。预防要注意选用无病壮苗,定植前可用 50% 多菌灵粉剂 800 倍液蘸根预防,田间发现病株需及时清除,周围植株用 50% 多菌灵粉剂 800 倍液每株 250 g 灌根预防。

由于草莓是连续采收的鲜食水果,且果实不易清洗,草莓病虫害的防治主要以预防为主,早发现,早治疗,病虫害发生时用药防治易造成农残超标,影响果品质量,所以草莓病虫害防控工作应认真贯彻预防为主、综合防控的植保方针,做好草莓定植前的温室清理、杀虫、消毒,定植时的幼苗选择、处理,定植后结果前的病虫害预防工作,尽量减轻草莓病虫害的发生,减少结果期用药。

花期放蜂是日光温室草莓保花保果、提高坐果率、提高果实商品性的有效措施,可在草莓开始开花时在棚内放置一箱蜜蜂,中蜂、意蜂均可,蜜蜂放入后棚内不可使用任何杀虫剂,棚内花量不足时,要将白糖用开水兑成 150:1 的糖浆,在小碟内横竖密置草梗,倒入糖浆水,供蜜蜂采食。

草莓采收宜在清晨露水干后气温未高时进行,本地销售可在果实表面 85% 转色后采收,远距离运输可在果实表面 70% 转色后采收,采收初期可隔 1~2 d 采收 1 次,盛果期必须每天采收,采收后轻拿轻放,分级包装上市。

临夏市地区温凉偏干半湿润,夏秋季温度适

崔必波,晏 军,李亚芳,等. 肥料减施对江苏沿海地区大蒜生长与品质的影响[J]. 江苏农业科学,2021,49(6):123-128.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2021.06.021

肥料减施对江苏沿海地区大蒜生长与品质的影响

崔必波,晏 军,李亚芳,李 斌,郭树庆,陈满霞

(盐城市新洋农业试验站,江苏射阳 224049)

摘要:探究有机硅水溶缓释肥在大蒜生产中的应用效果与肥料减施机制,采用田间试验方法,以常规肥料常用量(F1)、有机硅水溶缓释肥常用量(F2)以及有机硅水溶缓释肥不同程度减施(F3、F4、F5)对大蒜生长性状、产量、品质与土壤性状进行研究,以期江苏沿海地区大蒜合理施肥提供技术解决方案。结果表明,施用有机硅水溶缓释肥可增加大蒜植株的株高、叶长、叶宽,提高叶片叶绿素含量,促进植株地上部生长,显著增加返青期地上部鲜质量产量($P < 0.05$);增加蒜薹的粗度、长度、鲜质量产量,提升蒜薹紧实度;增加鳞茎的直径、2~4级鳞茎占比、鲜质量产量,提升鳞茎紧实度与内在品质;有机硅水溶缓释肥减施20%处理较常规肥料常规用量处理,返青期地上部鲜质量、蒜薹鲜质量表现为增产,但二者间差异不显著,而鳞茎鲜质量不仅增产,且二者间差异达显著水平;有机硅水溶缓释肥对提升土壤中全氮和有效磷的含量效果明显,对降低土壤容重作用显著;而对土壤有机质含量、pH值、速效钾含量则无明显影响。总体而言,在江苏沿海地区大蒜生产过程中,采用有机硅水溶缓释肥,肥料总量减施20%不仅不会影响大蒜生长与产量,还可以增加产量并提升品质,提高肥料利用率,减少土壤养分流失,改善土壤性状。

关键词:大蒜;有机硅水溶缓释肥;减施;品质;土壤性状

中图分类号: S633.406 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2021)06-0123-06

大蒜是一种价值较高的经济作物,在江苏省盐城市射阳县与大丰区有着较为悠久的种植历史,常

年种植面积在3万 hm^2 左右^[1-2],该产区位于江苏省盐城市沿海地带,由于成陆时间较晚,土壤污染少,环境条件优越,气候独特,特别适合大蒜生长,该产区生产的蒜薹全部为手拔苗,纤维化程度低,入口无渣,口感好,耐贮藏,是全国较为有名的蒜薹之乡,保鲜蒜薹、蒜头、速冻蒜米、脱水蒜片等产品远销全国各地乃至出口到日本、韩国及东南亚等国

收稿日期:2020-06-23

基金项目:江苏现代农业(蔬菜)产业技术体系(盐城)推广示范基地项目(编号:JATS[2019]217)。

作者简介:崔必波(1971—),男,江苏盐城人,助理研究员,主要从事农作物新品种选育以及新技术、新农药示范推广工作。E-mail: cuibibo1971@163.com。

宜,适于草莓生产苗的繁育,经过2年示范经验得知,在临夏地区开展草莓露地育苗,匍匐茎抽生数量较少,匍匐茎苗健壮,能够促进植株提早花芽分化,因此,开展高海拔冷凉地区草莓育苗,是促进草莓产业健康发展的有效途径,也是促进西部地区经济发展的有效手段。

参考文献:

- [1]雷家军. 草莓属植物的分类与地理分布[R]. 黑龙江:中国园艺学会果树专业委员会,2010.
- [2]邓明琴,雷家军. 中国果树志(草莓卷)[M]. 北京:中国林业出版社,2005.
- [3]张运涛,雷家军,赵密珍,等. 新中国果树科学研究70年——草莓[J]. 果树学报,2019,36(10):1441-1452.
- [4]赵密珍,钱亚明. 江苏省草莓生产现状调查分析[J]. 江苏农业

科学,2010(3):1-2.

- [5]罗刚军. 基于中国原产野生草莓果实品质评价的种质创新研究[D]. 沈阳:沈阳农业大学,2019.
- [6]王 娟,孙 瑞,王桂霞,等. 8个草莓新品种(系)果实特征香气成分比较分析[J]. 果树学报,2018,35(8):967-976.
- [7]庞夫花,赵密珍,袁华招,等. 草莓‘宁玉’及其亲本果实发育过程中香气成分分析[J]. 江西农业学报,2019,31(6):16-21.
- [8]岳高峰,王丽萍,韩志强. 不同补光时长对草莓开花及产量品质的影响[J]. 江苏农业科学,2020,48(18):144-148.
- [9]张 婷,赵 林,李刚波,等. 耐低温弱光草莓品种的筛选[J]. 江苏农业科学,2020,48(11):121-124.
- [10]赵密珍,王 静,袁华招,等. 草莓育种新动态及发展趋势[J]. 植物遗传资源学报,2019,20(2):249-257.
- [11]庞夫花,赵密珍,王 钰,等. ‘宁玉’草莓花芽分化及其生化物质的变化[J]. 果树学报,2014,31(6):1117-1122.
- [12]赵密珍,王壮伟,钱亚明,等. 草莓新品种‘宁玉’[J]. 园艺学报,2011,38(7):1411-1412.