

大棚草莓套种鲜食玉米高效栽培技术

李洪涛¹, 许瀚元¹, 迟 铭¹, 郑洪建², 王 慧², 王 军¹

(1. 江苏省连云港市农业科学院, 江苏 连云港 222006; 2. 上海市农业科学院作物育种栽培研究所, 上海 201403)

摘要: 从茬口安排、大棚草莓栽培技术以及鲜食玉米栽培技术等方面对阐述了大棚草莓套种鲜食玉米高效栽培技术。

关键词: 草莓; 鲜食玉米; 套种; 栽培技术

中图分类号: S513; S668.4 **文献标志码:** B **文章编号:** 1001-1463(2019)08-0080-04

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2019.08.016

草莓具有优良食味、营养、加工品质和“短、平、快、高”经济效益,有“水果皇后”的美誉,主要用于鲜食或加工产品(草莓酱、草莓酒等),深受生产者和消费者的青睐^[1-2]。随着高效农业的发展和设施栽培技术水平的提高,草莓产业迅速发展,种植面积逐年增加,而且栽培方式也由露地栽培向设施栽培迅速转变^[3]。据不完全统计,2017年全球草莓种植面积40.3万hm²,产量为878.3万t,中国草莓种植面积15.33多万hm²,产量400多万t,已成为种植面积和产

量最大的国家^[4]。2015年江苏省草莓种植面积为1.93万hm²,居全国第4位,其中设施栽培面积占70%,居全国第二^[3]。然而,设施草莓产业快速发展同时仍存在亟待解决的问题^[5-7]:草莓产区连作障碍,草莓空闲期土地及温光资源浪费,无公害标准化生产程度低。合理套种是充分自然资源、提高复种指数、保证作物高产稳产高效的一项主要农业措施。连云港市农业科学院以品质、效益为目标,与“中国草莓之乡”东海县黄川镇草莓种植基地合作^[8],根据气候特点、栽

收稿日期: 2019-05-16

基金项目: 江苏省农业重大新品种创制项目(PZCZ201711);连云港市财政专项(QNJJ1906, QNJJ1920, QNJJ1807, QNJJ1707);连云港市“521工程”资助项目(LYG52105-2018019);江苏省第五期“333工程”培养资金资助项目;第四批江苏现代农业科技综合示范基地项目。

作者简介: 李洪涛(1987—),男,山东济南人,硕士,助理研究员,主要从事玉米遗传育种和栽培技术研究工作。联系电话:(0)13775583871。Email: 502803218@qq.com。

通信作者: 王 军(1982—),男,安徽安庆人,硕士,副研究员,主要从事作物遗传育种研究工作。Email: 58980883@qq.com。

[2019-03-20]https://egov.mofcom.gov.cn/new140923/tab/dfxz.shtml.

[9] 胡圣方. 甘肃电子商务发展报告[C]//张应华. 甘肃商贸流通发展报告(2018). 北京: 社会科学文献出版社, 2018: 64-78.

[10] 电商新思维带来扶贫新成效[J]. 发展, 2018(3): 1.

[11] 吴晓燕, 鲁 明. 农民致富“一线连”甘肃省12316服务“三农”纪实[J]. 农业工程技术, 2018, 38(6): 26-28.

[12] 钟永玲, 韦 科, 李婷婷. 从“地里刨食”到“网上淘金”——甘肃省“互联网+”产业扶贫模式与思考[J]. 农村工作通讯, 2017(23): 39-41.

[13] 康维起. 开辟礼县电子商务的排头兵[J]. 甘肃农业, 2017(12): 34-36.

[14] 张立华. 甘肃农业信息化发展现状、存在问题及对策[J]. 农业科技与信息, 2011(20): 63-64.

(本文责编: 郑立龙)

培习惯和市场需求,从茬口安排、草莓栽培技术、鲜食玉米栽培技术等方面进行了研究,研制出了大棚草莓套种鲜食玉米高效栽培模式,现总结如下。

1 茬口安排

大棚草莓早熟栽培定植时间为9月上旬,采收时间为12月初至次年5月中旬,可满足不同消费需求;早熟鲜食玉米3月底4月初播种,中晚熟鲜食玉米可在3月中旬育苗,4月初定植,6月中下旬上市,为7月份利用太阳能高温消毒留足时间,玉米采收后秸秆粉碎还棚作为热发酵物被用于土壤消毒^[9]。

2 大棚草莓栽培技术

2.1 品种选择

设施大棚草莓栽培,应选择早熟高产、食味品质优、休眠期短、不徒长、耐弱光的优良品种,适宜品种主要有红颜、宁玉、甜查理、章姬、明宝、宝交早生、太空2008等。选用脱毒苗栽培是草莓优质高产的根本保证^[10-12],脱毒草莓表现为苗势强、生长快,抗病性强,结果期延长,其产量(单果重、总产)和品质(食味、营养)均有显著的提高。

2.2 繁育壮苗

壮苗与草莓定植后的成活率、品质和产量密切相关。土壤环境条件要求排灌便利、土壤肥沃、通透性好、前茬为未栽培草莓的黏壤土或沙壤土。草莓母株定植前20 d撒施腐熟有机肥45 000~75 000 kg/hm²或商品有机肥3 000 kg/hm²、三元复合肥150~225 kg/hm²,做成宽1.5~1.8 m的畦,畦面高25 cm以上,沟宽20~30 cm。3月下旬至4月初(日平均气温在15℃以上),选择无病虫害、健壮、品种纯正的植株作为繁殖生产用苗的母株,每畦2行,株距50~80 cm,密度12 000~15 000株/hm²,栽植深度为草莓茎基部与地面齐平,定植后及时浇水,去除杂草、花蕾和花序、枯黄老叶及病叶。用50 mg/L赤霉素喷施,促进匍匐茎抽生,理顺匍匐茎苗,及时压蔓(第2片展开叶)。扎

根后合理灌溉追肥,生长到8月中旬后应控制肥水,利于花芽分化成苗。

2.3 土壤消毒

石灰氮太阳能消毒是解决设施草莓生产连作障碍有效途径,可杀灭土壤中的根结线虫、细菌、真菌等有害生物^[13]。淮北地区消毒最佳时间为7—8月。6月底鲜食玉米收获,草莓植株人工移除大棚后,将鲜食玉米青秸秆机械粉碎还棚,于土壤表面均匀撒施石灰氮颗粒剂1 125~1 200 kg/hm²,深翻30~40 cm,整平做畦(高30 cm、宽65 cm)。土壤表面覆盖透明薄膜,灌水湿透畦面。大棚完全封闭消毒25 d左右。

2.4 整地起垄

消毒后均匀撒施腐熟有机肥75 000 kg/hm²、45%的氮磷钾复合肥750 kg/hm²、磷酸二氢钾300 kg/hm²,深翻整地起垄,以8 m宽大棚为例,可起8垄(垄宽60 cm、垄高25 cm,垄距30 cm),铺设滴灌。

2.5 适时定植

定植过早或者过晚均对草莓产量存在不利影响^[14]。淮北地区一般8月20日至9月10日定植;定植苗标准为株型矮壮,叶色鲜绿,叶柄粗壮,无病虫害大苗,基部茎粗1.0~1.5 cm、5片叶以上、去除枯黄叶与残留匍匐茎的植株。定植时要求以浅不露根、深不压心为原则,按每垄双行定植,花序抽生方向朝垄边方向,行距40~50 cm,株距13~16 cm,栽植密度120 000~150 000株/hm²。定植后浇透水,利用遮阳网遮阳3~5 d有助于缓苗。

2.6 定植后管理

2.6.1 保温盖膜,解除休眠 10月底至11月上旬,淮北地区气温降至10~15℃,采用0.08~0.10 mm长寿无滴膜覆盖大棚(若天气骤冷可再加盖草帘)。保温后10 d左右,采用黑色地膜覆盖于垄上(破膜引苗),具有增温及控制灰霉病、白粉病,促进生长发育的作用。期间外界气温低于0℃时可再加盖小

拱棚或者中棚，温度 28~30℃达 3~4 d 方可解除休眠(5 000 倍液的碧护或者多多收叶面喷施也可促进生长解除休眠^[15])。

2.6.2 植株管理 及时摘除枯黄病叶与匍匐茎。顶花序抽出后，应选留 1~2 个优良腋芽。高级次的无效果、无效花应及早疏除，每个花序保留 7~12 个果实，及时去掉未结果的花序，摘除采摘后残留的果梗。

2.6.3 辅助授粉 开花期间需要多通风换气，使大棚内空气相对湿度降低。蜜蜂传粉是辅助授粉有效办法，可提高坐果率，也可用扇子、鸡毛掸、毛笔在开花期进行人工辅助授粉。放蜂时间为草莓初花期，放蜂量为 15 箱/hm²(1 株草莓对应 1 只蜜蜂)。放蜂前 10~15 d 对病虫害彻底防治 1 次；放蜂后应选用毒性小或无毒农药，喷药时将蜂箱搬出，间隔 4~5 d 再搬进大棚。

2.6.4 调温控湿 大棚温湿度可通过放风喷水和加盖草苫调控。草莓扣棚后温度为 10~28℃。保温后白天 28~30℃、夜间 12~15℃。现蕾期白天 25~28℃、夜间 10~13℃。开花期白天 23~25℃、夜间 8~10℃，特别要注意放风，降低棚内温湿度。结果期白天 20~25℃、夜间 6~8℃。采收期白天 18~20℃、夜间 5~8℃，大棚内空气相对湿度保持 60%~70%。

2.6.5 水肥管理 以“干而不旱、湿而不涝”为原则采用膜下滴灌。开花期与采收期需控水，其他阶段均要保持土壤湿润。初蕾期施磷酸二铵 187.5~225.0 kg/hm²、尿素 75.0~112.5 kg/hm²，结果初期施钾肥 300 kg/hm²、尿素 225 kg/hm²，第 1 穗果采收初期与第 2 穗果膨大初期，施 45%氮磷钾复合肥 150 kg/hm²。结果盛期可适当喷施叶面肥。

2.7 病虫害防治

大棚草莓主要病害有白粉病、根腐病、炭疽病、芽枯病、病毒病、灰霉病等，主要虫害有白粉虱、蚜虫、螨类和芽线虫等。农业防治措施：选用抗病虫能力强品种，及时

清除病果、病叶、病株，利用太阳热、太阳紫外线消毒杀菌等。物理防治主要措施：涂抹黄漆与机油纸板粘捕蚜虫和白粉虱，将防虫网置于放风口以防止蚜虫进入等；生物防治主要措施：丽蚜小蜂可有效降低白粉虱危害。化学防治原则：合理使用有机农药，禁用高残、留高毒农药，喷雾防治应选择干燥晴朗天气。

2.8 采收

选天气凉爽的早晨或傍晚时采收，采收后按果实大小分级摆放于垫有海绵容器内，保证无机械损伤，较短果柄。12 月至次年 2 月以九成熟时为宜，3—4 月以八成熟时采收为宜。

3 鲜食玉米栽培技术

3.1 品种选择

选择熟期早、品质优、口感好的鲜食玉米品种，糯玉米品种选择金糯 628、连甜糯 209、莲花糯 2 号，甜玉米品种选择双色先蜜、晶甜 3 号。

3.2 播种

3.2.1 播种时间 早熟鲜食玉米 3 月 20 日至 4 月 5 日直播，中晚熟鲜食玉米可在 3 月 15 日育苗，4 月 5 日前定植。

3.2.2 播种量及播种方式 育苗移栽：用种量 15~18 kg/hm²；覆膜直播：每穴 1~2 粒，用种量 18.0~22.5 kg/hm²。草莓垄内套种，株距为 26~32 cm。

3.3 大棚育苗移栽

菜园土与腐熟农家肥按体积比 10:1 比例，混匀装入育苗盘。育苗盘基质温度超过 15℃时温水浇透，将已催芽种子单粒点播，细土盖后加盖地膜与小拱棚增温保湿。2~3 叶 1 心通风蹲苗，3~4 叶 1 心移栽^[16]，移栽前 3 天揭小拱棚炼苗，移栽前 1 天傍晚浇足起苗水。大小苗分开移栽，叶片与畦面垂直，及时浇足团结水^[17]。

3.4 田间管理

3.4.1 苗期至拔节期 4~5 叶期定苗，5~

6叶期穴施尿素 60~80 kg/hm²。此期主要虫害为地下害虫、黏虫等。防治地下害虫可用48%毒死蜱乳油或50%辛硫磷乳油制剂与细土按1:100拌匀制成毒土,傍晚均匀撒于经过清垄的玉米根基部周围(与玉米苗保持一定距离),或用48%毒死蜱乳油1500倍液逐株顺茎滴药液,或用直喷头喷根茎部。黏虫可用5.7%甲维盐水分散粒剂10g或4.5%高效氯氰菊酯乳油70mL兑水50kg喷雾防治。

3.4.2 大喇叭口期至抽雄期 7~9叶期追施尿素210~240 kg/hm²、硫酸钾120~150 kg/hm²,适量灌水。大喇叭口期(约12叶期)追施尿素120~150 kg/hm²、硫酸钾80~120 kg/hm²。此期主要病害包括大小叶斑病、锈病,主要虫害包括玉米螟、玉米蚜。大小叶斑病可用50%多菌灵可湿性粉剂500倍液喷雾防治,锈病可用25%三唑酮可湿性粉剂1000倍~1500倍液喷雾防治,蚜虫可用25%吡蚜酮可湿性粉剂300g/hm²兑水750kg喷雾防治。玉米螟可用5.7%甲维盐水分散粒剂10g或4.5%高效氯氰菊酯乳油70mL兑水适量拌20kg细砂土做成毒土,拌匀后每株丢心2~3g防治。

3.4.3 散粉期至灌浆期 施壮粒肥尿素45~75 kg/hm²。开花期及时灌水,保证土壤含水量达80%。去除小穗,留1个果穗。害虫采用物理诱杀或选用高效低毒、低残留农药防治。

3.5 适时收获

鲜食玉米乳熟初期至中期为较适宜的采摘期,通常用手指掐鲜穗中部呈弹性柔韧状为佳。鲜食甜玉米采收时间为受粉后18~22d,糯玉米为受粉后20~24d。鲜穗收后按大小分级,使用无污染的编织袋包装运输,防暴晒、雨淋。

参考文献:

- [1] 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.
- [2] 张雯丽.中国草莓产业发展现状与前景思考

[J].农业展望,2012,8(2):30-33.

- [3] 于红梅,赵密珍,袁华招,等.江苏省草莓生产现状调查及经济效益分析[J].江苏农业科学,2017,45(29):245-247.
- [4] 万春雁,糜林,李金凤,等.我国草莓新品种选育进展及育种实践[J].江西农业学报,2010,22(11):37-39.
- [5] 张欣馨,王菲,李浪,等.中国草莓生产中面临的主要问题及发展对策[J].中国林副特产,2016(2):92-96.
- [6] 高福新,钱亚明,赵密珍,等.江苏草莓主要产区生产状况调查分析[J].农业开发与装备,2016(11):9-10.
- [7] 李进,顾绘,殷琳毅.江苏南通大棚草莓连作障碍成因分析[J].中国果树,2018(1):48-50.
- [8] 陈健华,朱文官,杨中兴,等.黄川草莓品牌创建探讨[J].现代农业科技,2015(19):325-326.
- [9] 徐颂涛,邢后银.生态型大棚草莓一超甜玉米高效栽培模式[J].农技服务,2012(9):1010;1012.
- [10] 吉沐祥,杨勇,彭燕琼,等.江苏草莓生产现状与消费需求调查分析及其发展建议[J].江苏农业科学,2017,45(16):336-340.
- [11] 纪从亮.江苏鲜食玉米产业化开发的实践与启示[J].江苏农村经济,2015(8):26-28.
- [12] 马长春,苏兴智,李本良.日光温室草莓优质高产栽培技术[J].现代农业科技,2008(6):26.
- [13] 马秀玲,杨金明,廖开志,等.宁玉草莓及高产高效栽培[J].蔬菜,2015(4):61-63.
- [14] 廖开志,杨金明,马秀玲,等.草莓简易日光温室促成栽培技术[J].中国蔬菜,2006(10):41-42.
- [15] 廖开志,杨金明,马秀玲,等.东海草莓简易日光温室促成栽培实用技术[J].中国蔬菜,2015(5):76-79.
- [16] 庞在本,孙俊兰.鲜食黑玉米早熟高产高效栽培技术[J].河南农业,2004(2):23.
- [17] 冯文生,张桂香,吴志奇,等.糯玉米早熟高产高效栽培技术[J].现代农业,2012(5):105.

(本文责编:陈珩)