

砂梨套袋栽培技术规程

李先明¹, 涂俊凡¹, 杨夫臣¹, 朱红艳¹, 刘金平²

(1. 湖北省农业科学院果树茶叶研究所, 湖北武汉 430064; 2. 武汉市新洲区果茶技术服务站, 湖北武汉 431400)

摘要 针对砂梨套袋生产过程中标准化水平不高、品质不优以及经济效益低下等问题, 制定了《砂梨套袋栽培技术规程》, 标准号 DB42/T 930—2013。该标准规定了砂梨套袋栽培的品种及树体选择、套袋前果园管理、纸袋选择及处理、套袋时期、套袋方法及套袋后果园管理等技术环节, 在国家重点研发计划“梨优质高效品种筛选及配套栽培技术研究”的支持下, 对实施过程中随着科技的进步而导致技术滞后的部分内容进行了集成和优化, 以期实现砂梨产业高质高效发展。

关键词 砂梨; 套袋栽培; 外观品质; 内在品质; 果园管理

中图分类号 S661.2 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2022)22-0031-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2022.22.008



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Regulations of Bagging Technology for Sand Pear (*Pyrus pyrifolia* Nakai)

LI Xian-ming, TU Jun-fan, YANG Fu-chen et al (Institute of Fruit and Tea, Hubei Academy of Agricultural Sciences, Wuhan, Hubei 430064)

Abstract In view of the problems such as low standardization level, poor quality and low economic benefit in the bagging production process of sand pear, *Technical Regulations for Bagging Cultivation of Sand Pear* was formulated, Standard No. was DB42/T 930-2013. The standard stipulates the technology of sand pear bagging cultivation, such as cultivars and tree structure selection, orchard management before bagging, paper bag selection and treatment, bagging period, bagging method and orchard management after bagging. In order to realize the high-quality and efficient development of the sand pear industry, the paper integrated and optimized the part of the content which was caused by the technology lag in the implementation process with the support of the National Key Research and Development Program ‘Pear High-quality and Efficient Varieties Screening and Supporting Cultivation Technology Research’.

Key words Sand pear; Bagging cultivation; Appearance quality; Internal quality; Orchard management

果实套袋栽培技术模式降低农药残留^[1], 减少尘埃污染, 避免病虫害伤害, 显著提高果实的外观品质, 是目前生产优质高档梨果的主要措施之一^[2]。长江流域砂梨优势产业区, 雨热同期, 多湿寡照^[3], 套袋栽培由于改变了果实生长发育的微域环境条件, 影响果实糖、酸、矿质元素等物质代谢, 在一定程度上降低果实内在品质^[4]; 套袋栽培在有效减轻鳞翅目及鞘翅目害虫危害、减轻真菌及生理病害发生的同时, 一定程度上加重了果实日灼、黑点病及梨木虱、梨黄粉蚜发生危害。

砂梨是原产我国的 4 个栽培种(砂梨、白梨、秋子梨、新疆梨)之一, 长江流域地区砂梨栽培历史悠久。先秦时期《山海经·中山经》记载“洞庭之山……其木多粗梨橘柚”, 南朝宋时期《永嘉郡记》记载青田村产一种质量上乘供上贡的“御梨”, 南北朝时期《荆州土地记》记有“江陵有名梨”。《湖北通志志余》记载“百里洲其上, 平广土沃……梨于是出”, 《湖北县政概况》记载“枝江, 果品亦多”^[5-6]。我国长江中下游等南方地区是砂梨优势产区, 产量和面积均约占我国总量的 20%, 在我国梨果生产中具有重要地位。针对长江中下游地区高温、多湿、寡日照的生态气候条件, 为了规范砂梨套袋生产, 提高经济效益, 在引用 NY/T 442/梨生产技术规程、NY/T 2157/梨主要病虫害防治技术规程、NY/T 1555/苹果育果纸袋等文件的基础上, 制定了砂梨套袋栽培技术规程

(DB42/T 930—2013), 涵盖砂梨套袋栽培的品种及树体选择、套袋前果园管理、纸袋选择及处理、套袋时期、套袋方法及套袋后果园管理等技术环节。在该标准宣贯实施过程中, 特别是在国家重点研发计划专项“梨优质高效品种筛选及配套栽培技术研究”(2019YFD1001404)的支持下, 对该标准的相关内容进行了补充和修订, 以期实现砂梨产业的高质高效发展。

1 品种及树体选择

1.1 品种选择 砂梨品种的选择原则为综合性状优, 市场竞争力强, 生产上要求“好吃”+“好看”+“好管”, 特别是套袋后外观商品性状好, 内质亦优。适宜套袋栽培的早熟品种可选择翠玉、苏翠 1 号、鄂梨 2 号、金水 2 号、翠冠、华梨 2 号等, 中晚熟品种可选择圆黄、秋月、黄金、丰水、金水 1 号等^[7]。

1.2 树体选择

1.2.1 个体结构。套袋栽培的梨树个体结构由多元结构向二元转变, 即主干上着生主枝, 主枝上着生侧枝, 侧枝上面不再配置二级侧枝, 只是着生大中型结果枝组。个体结构的树形分为两大类, 即有干(中心干)和无干树型, 其中有干树型包括疏散分层型、小冠疏层型及其改良树型, 包括双层型、二层一心型; 纺锤型及其改良树型, 包括自由纺锤型、细长纺锤型、多主枝螺旋型、圆柱型、主干型等; 一边倒树型(两边倒树型)等。无干树型包括两主枝开心型(Y 型、V 型、倒人型、2+1、倒个型)、三主枝开心型(倒伞型、3+1、延迟开心型、一层一心型)、多主枝开心型(3 个主枝以上、N+1)以及架式栽培树型, 包括水平棚架(两主枝棚架、三主枝棚架、四主枝棚架等)、Y 型架、V 型架等; 无干树型中的 2+1、3+1、N+1 以及延

基金项目 国家重点研发计划专项“梨优质高效品种筛选及配套栽培技术研究”(2019YFD1001404)。

作者简介 李先明(1970—), 男, 湖北武汉人, 研究员, 从事梨、柿、枣、蓝莓种质创新及栽培生理研究。

收稿日期 2021-10-13

迟开心形树型中,中心干弱化成为主枝的功能。适宜套袋栽培的梨树个体要求树势健壮、树龄结构合理、新梢及花芽发育良好。

1.2.2 群体结构。梨园群体结构有梨树个体组成,由于立地条件、栽培制度、整形修剪方式以及品种特性的不同而表现出不同的结构类型。生长期梨园的群体结构主要反映在梨树叶幕的空间构型,由一系列栽培管理措施所决定,包括栽植密度、栽植方式、株行间距、行向、树型和修剪方式以及梨园肥水管理水平等因素。套袋栽培梨园群体结构要求综合管理水平高,风光通透,树冠的覆盖率为 70%~85%,叶面积系数为 4.5~6.0,留枝量 75 万~120 万条/hm²,行间留出 1.0~1.2 m 的作业道,行间射影角小于 49°,株间允许交接 10%~15%,树冠交接率小于 10%。果园管理差,树势弱及衰老树不得选用套袋栽培。

2 套袋前果园管理

2.1 保花保果

2.1.1 梨园放蜂。1 hm² 设置 75 个巢箱,巢箱之间距离 50~80 m,巢箱分为固定式和移动式 2 种。固定式用砖石砌成,一次投入多年使用;移动式用木箱、纸箱做成。巢箱的长、宽、高分别为 30、20、25 cm,距地面 40~50 cm,各面用塑料薄膜包裹,仅留一面开口,以免雨水渗入。巢箱置于避风向阳、空间开阔的树冠下,放蜂口朝南,每箱放 100~150 个巢管。巢管内径 0.5~0.8 cm、管长 20~25 cm,一端封闭,一端开口,管口处要平滑,用绿、红、黄、白 4 种颜色涂抹,按放蜂量的 2~3 倍备足巢管,1 hm² 准备巢管 4 500~6 000 支。放蜂盒长 20 cm、宽 10 cm、高 3 cm,也可用药用的小包装盒。放蜂盒放在巢箱内的巢管上,露出 2~3 cm,盒内放蜂 40~50 头,盒外口扎 2~3 个黄豆粒大小孔,以便于出蜂。花开放 3%~5% 时开始放蜂。蜂茧放在田间后,壁蜂即能陆续咬破壳出巢,7~10 d 后出齐,盛果期果园放蜂 1 500~2 250 头/hm² 蜂茧。花期结束时,繁蜂结束,及时回收巢管,把封口或半封口的巢管 50 支一捆,放入纱布袋内,挂在通风、干燥、清洁、避光的空房内存放。也可 1/3~2/3 hm² 放置 1 箱蜜蜂。

2.1.2 人工授粉。花期遇到阴雨、低温、大风、沙尘等不良气候时,直接影响昆虫活动和自然授粉,坐果率大大降低,必须进行人工授粉。从授粉品种上采集呈灯笼状的花蕾,多品种花粉混合最佳,每花序上采 1~2 朵边花,立即在室内剥开花瓣,两手各拿 1 朵花,花心对花心互相摩擦,使花药全落下,筛去花瓣等杂物。未散粉的花药,放在光滑的纸内,置于温度 20~25 ℃、相对湿度 60%~70% 的培养箱中 36~48 h,花粉即可散出,除去杂物,放入小瓶备用。人工授粉时可在花粉中加入 3 倍量左右的淀粉或滑石粉进行稀释,以提高花粉的利用率。人工授粉时间选择在盛花期的 09:00~15:00 进行,用小毛笔或棉花球蘸取稀释好的花粉,点授在盛开花朵的柱头上,每花序点授 2~3 朵边花,蘸一次花粉可点授 3~5 朵花。

也可用喷雾器进行液体喷雾,用水 10 kg+尿素 30 g+蔗糖 0.5 kg+花粉 20~25 g+硼酸 10 g 配成悬浮液,在花开 30%

时,用喷雾器全株喷雾,配好悬浮液 2 h 内喷完。喷雾时间应选在 10:00 无风时进行,如喷粉后 3 h 内遇雨则应重喷。

2.2 疏花疏果

2.2.1 疏花(芽)。迟疏不如早疏,疏果不如疏花,疏花不如疏芽(花芽)。通过冬季修剪、花前复剪等措施疏花(芽),疏枝条背下花芽,留背上花芽,疏密留匀,做到全树均匀分布,疏去主枝、中心干延长头的花芽。花前复剪注意旺树、旺枝少疏多留,弱树、弱枝多疏少留,在花蕾分离期疏去过密、过弱的花枝或花序。留花枝数为 22.5 万~37.5 万/hm²。疏花朵在花序伸出至初花期进行,疏去中心花留边花,每花序留 2~3 朵花。过密的花序则摘除花朵,注意保留果台芽。

2.2.2 疏果。疏果的原则是疏弱留强,疏小留大,疏密留稀,疏上下留两侧。疏果分 2 次进行,第一次粗疏,于谢花后 10 d 进行;第二次定果,于 5 月上中旬进行,结合果实套袋操作进行。

留边花果、疏中心花果,留花柄长的、疏花柄短的,留大果、疏小果,留椭圆形果、疏圆形和扁形果,留下生和侧生果、疏背上果,疏除小果、畸形果、病虫果、叶磨果、锈果、朝天果。疏果时先里后外、先上后下,勿碰伤果台,注意保护下部的叶片以及周围的果实。

套袋前 2~3 d 或者结合套袋进行定果,每果台留单果,保持大果型品种叶果比 25:1,中小果型品种为 20:1,树体内每隔 20 cm 间距留 1 个果。

2.3 病虫害防治

2.3.1 萌芽前期清园。萌芽前,刮除梨轮纹病瘤和粗皮裂缝,清除落叶落果病虫枝及地埂田间杂草,将刮出物带出园外集中焚烧;用 3~5°Be 石硫合剂对枝干进行淋洗式喷雾,树干涂白,以铲除越冬病虫菌源,减少病虫危害基数。

2.3.2 套袋前病虫害防治。套袋前 1~2 d 进行,全园喷施 1 次杀虫剂和杀菌剂,使用粉剂,忌用乳油,不使用尿素等有刺激性的叶面肥,以免幼果产生果锈。选择雾点细小均匀的喷头,且喷雾距离与果面保持 30 cm 以上,以减少喷雾压力对幼果表皮的损伤,喷雾应仔细彻底,防止漏叶、漏果。喷药时若遇雨或喷药后 7 d 内没有完成套袋,应补喷 1 次农药再进行套袋。杀菌剂为 37% 苯醚甲环唑水分散粒剂 4 000 倍或 43% 戊唑醇悬浮剂 3 000 倍或 70% 甲基硫菌灵可湿性粉剂 1 000 倍,杀虫剂为 22.4 % 螺虫乙酯悬浮剂 4 000 倍或 10% 吡虫啉可湿性粉剂 4 000 倍。

3 纸袋选择及处理

3.1 纸袋质量检测 优质梨专用果袋选用原木浆纸,手感绵软,皱褶不明显,声音小而沉闷,袋口扁平,袋面具光泽,撕口处绒毛多,内袋质地光滑,涂蜡均匀。加工工艺先进,袋体上下角为 90°,无倾斜,接缝处黏接牢固,黏胶不外溢,无污痕;袋底部两角通水气口大小一致,疏水性、透气性良好^[8]。

纸袋质量的检测也可以进行浸泡处理,纸袋置于水中浸泡 24 h,优质纸袋外袋黏结部位不脱胶,不变形,内袋蜡纸平展而无明显积水。

3.2 纸袋选择 根据生产目标、品种特性及套袋后商品果皮

色泽选择适宜纸袋类型。大果型品种纸袋规格为 160 ~ 170 cm×190 ~ 210 cm, 中小果型品种纸袋规格为 150 ~ 160 cm×180 ~ 190 cm。

翠玉、苏翠 1 号、鄂梨 2 号等绿色品种, 如要求套袋后果皮色泽为黄色或浅黄色, 选择白色小蜡袋+外黄内黑双层袋; 如要求果皮色泽为浅绿色, 则选择白色小蜡袋+外黄内白或外黄内黄双层袋或白色单层袋。秋月、圆黄、丰水等褐色品种, 选择外黄内黑双层袋直接套袋^[9-10]。翠冠、玉香等杂色品种, 如要求套袋后果皮色为浅绿色, 选择白色小蜡袋+外黄内白或外黄内黄双层袋; 如要求果皮色泽为黄色或浅黄色, 选择外灰内黑双层袋直接套袋^[11]。

3.3 纸袋处理 纸袋使用前 1~2 d 进行湿口处理, 将袋口朝下浸水约 4 cm, 持续 30 s; 袋口朝上置于纸箱中, 上覆几层湿报纸, 纸箱外被塑料薄膜, 捂实包严。袋口浸润潮湿使之变软, 以利于扎紧袋口。黄粉蚜危害的梨园, 结合纸袋湿口应行药物处理, 用 22.4 % 螺虫乙酯悬浮剂 2 000 倍或 10% 吡虫啉可湿性粉剂 2 000 倍浸湿袋口。

4 套袋时期及方法

4.1 套袋时期 直接套袋(一次套袋), 褐色品种在谢花后 30~40 d 完成, 如丰水; 杂色品种稍晚, 在谢花后 40~50 d 完成, 如翠冠。套袋过早易损伤果柄, 或致落果; 过晚, 则果点已木栓化, 或者锈斑已形成, 套袋效果差。二次套袋, 绿色品种、杂色品种在谢花后 15~20 d 套小蜡袋; 30~40 d 后无须解袋, 直接在小蜡袋上套大袋。套袋时间应为晴天 09:00—11:00 和 15:00—19:00 最佳, 果面有露水或者雨水则不得进行套袋操作, 同时避开正午高温^[12]。

4.2 套袋方法 套袋在冠层的操作顺序应为先冠上, 再冠下, 先内膛, 后外围。左手撑开袋口, 使纸袋膨起如灯笼状, 并张开袋底两角的出水气口; 左手执袋口下 2~3 cm 处, 袋口侧向或者向上, 套入幼果; 果柄置于纸袋上方开口基部, 从袋口两侧依次按“折扇”方式折叠袋口于中央切口处, 将袋口上方一侧的捆扎铁丝成“V”型扎紧袋口。套袋完成后, 用手往上轻轻托顶纸袋中部, 使纸袋膨起, 两底角的出水气孔张开, 幼果悬空纸袋中, 以免纸袋摩擦幼果果面。

4.3 操作注意事项 纸袋直接捆扎在尽量靠近果台的果柄上, 不要将枝叶套入。套袋时用力宜轻, 用力方向始终向上, 尽量不要碰触幼果; 扎口时宜松紧适度, 以纸袋不在果柄上上下滑动为度; 纸袋扎口应封严, 不得为喇叭状, 防止病虫进入及雨水、药液渗入袋内。套小蜡袋时注意清除幼果尚未脱落干净的花瓣、雄蕊和柱头, 套大袋时应除去附着在幼果上的杂物。萼片宿存的果实应用刀片或手术刀刮除后再进行套袋。

5 套袋后果园管理

5.1 病虫害防治 果实套袋后, 全园喷施 1 次杀菌剂和杀虫剂。6 月上中旬注意防治梨木虱、黄粉蚜等入袋害虫危害。防治梨木虱使用 22.4 % 螺虫乙酯悬浮剂 4 000 倍或 10 % 吡虫啉可湿性粉剂 4 000 倍, 可加入 0.1%~0.3% 的洗衣粉或 0.1~0.3% 的碳铵, 以提高防治效果^[13]。

梨黄粉蚜为套袋所特有的害虫, 大多由袋口进入, 主要在果肩部危害, 被害处初期为黄色稍凹陷的小斑, 以后渐变黑色, 斑点逐渐扩大并腐烂, 严重时造成落果。冬季喷 5°Be 石硫合剂, 是全年控制梨黄粉蚜虫口密度的重要措施, 套袋时要将袋口扎紧, 防止梨黄粉蚜入袋危害。5 月下旬至 7 月中旬, 每隔 10 d 随机解袋检查一次, 若发现梨黄粉蚜危害, 应及时喷洒敌敌畏等具熏蒸作用的杀虫剂, 重点为果袋扎口处。

5.2 肥料管理

5.2.1 土壤追肥 5 月中下旬, 使用施肥枪进行土壤注射施肥, 液体施肥枪借助喷雾器、打药机等压力系统, 将固体或液体肥料配兑成的肥液, 通过枪头上的喷水孔直接高压注射至梨树根部土壤中, 控制等量、等深、等距离进行施肥, 使用浓度及数量根据不同类型肥料要求确定。

也可以进行撒施, 株施 2~3 kg 复合肥, 将肥料均匀撒于梨园土壤表层, 然后使用拖拉机旋耕、耕翻入土, 深度 20~30 cm, 便于机械操作。

5.2.2 叶面追肥 叶面施肥最适喷施时间为 10:00 前, 16:00 后; 中午前后, 气温高、日照强, 肥液喷施后很快蒸发变干, 致使肥液难以进入叶内, 肥效大大降低。阴天则可全天进行, 喷后 1 d 内遇雨应补喷。为提高肥效, 尤其是混喷时的肥料使用效果, 宜加入适量中性洗涤剂或洗衣粉等展着剂, 降低肥液的表面张力, 增大与叶片接触面积; 也可以加入少许皮胶等黏着剂。展着剂和粘着剂浓度为 2 000~3 000 倍液。

叶面施肥重点喷施叶背面, 因为肥液主要是通过气孔进入叶肉细胞内, 而叶片的气孔在叶背面。为了省工、省时, 以多种肥料混合喷或者与农药、生长调节剂混喷, 注意充分混匀。尿素等水溶液呈中性的肥料可以与几乎所有的农药混喷, 硫酸铵、过磷酸钙、氯化钾、硫酸钾等水溶液呈酸性的肥料可与除碱性农药(如波尔多液等)外的农药混喷, 硫酸亚铁等易被钙素固定的肥料也不宜与波尔多液混喷。氮素(尿素)肥料的浓度 0.3%~0.5%; 磷素肥料(过磷酸钙、磷酸二氢钾、磷酸铵)为 0.2%~1.5%, 钾素肥料(硫酸钾、磷酸钾)为 0.5%~1.0%, 微量元素肥料使用浓度为 0.02%。每种肥料年喷 2~3 次, 每次间隔 7~10 d。

5.3 果实采收 果实的采收时期对果实外观及内在品质、产量、耐贮藏性都有重要的影响, 如未成熟时采收, 果实未充分膨大, 产量低、品质差, 采收过晚, 果肉易发绵, 品质下降, 病虫害加重, 商品果率下降。按照果实的发育期、成熟度及市场需求等确定采收期, 果实与果袋一起采摘, 不解袋, 先采冠上、冠外果, 后采冠下、冠内果。

参考文献

- [1] 李先明, 秦仲麒, 刘先琴, 等. 套袋对梨果实农药残留量和重金属含量的影响[J]. 天津农业科学, 2010, 16(5): 97-99.
- [2] 王少敏, 高华君, 张骁兵. 梨果实套袋研究进展[J]. 中国果树, 2002(6): 47-50.
- [3] 李先明, 秦仲麒, 刘先琴, 等. 湖北省砂梨产业现状 存在问题及发展对策[J]. 河北农业科学, 2009, 13(8): 100-104.
- [4] 李先明. 砂梨套袋技术及其效应研究[D]. 武汉: 华中农业大学, 2005.

(下转第 37 页)

最佳;随着硒浓度的再增加,外源硒对丝瓜生长的促进作用消失,甚至变为毒害作用,表明高浓度硒对丝瓜幼苗生长具有一定的伤害。因此,2.0 或 2.5 $\mu\text{mol/L}$ 硒浓度可作为外源硒促进丝瓜生长及缓解丝瓜非生物胁迫的代表性研究浓度,外源硒对丝瓜幼苗其他生理生化指标的影响,有待进一步研究和探讨。

参考文献

[1] SCHWARZ K,FOLTZ C M.Selenium as an integral part of factor 3 against dietary necrotic liver degeneration[J].Journal of the American chemical society,1957,79(12):3292-3293.

[2] 吴求亮,杨玉爱,谢正苗,等.微量元素与生物健康[M].贵阳:贵州科技出版社,2000:12-25.

[3] COX D N,BASTIAANS K.Understanding Australian consumers' perceptions of selenium and motivations to consume selenium enriched foods[J].Food quality and preference,2007,18(1):66-76.

[4] TAPIERO H,TOWNSEND D M,TEW K D.The antioxidant role of selenium and seleno-compounds[J].Biomedicine and pharmacotherapy,2003,57(3/4):134-144.

[5] 朱善良.硒的生物学作用及其研究进展[J].生物学通报,2004,39(6):6-8.

[6] CHEN L C,YANG F M,XU J,et al.Determination of selenium concentration of rice in China and effect of fertilization of selenite and selenate on selenium content of rice[J].Journal of agricultural and food chemistry,2002,50(18):5128-5130.

[7] GAILER J.Chronic toxicity of AsIII in mammals;The role of $(\text{GS})_2\text{AsSe}^-$ [J].Biochimie,2009,91(10):1268-1272.

[8] SUN H Y,DAI H X,WANG X Y,et al.Physiological and proteomic analysis of selenium-mediated tolerance to Cd stress in cucumber(*Cucumis sativus* L.)[J].Ecotoxicology and environmental safety,2016,133:114-126.

[9] 杨红丽,王子崇,张慎璞,等.西瓜喷施硒肥效应的研究[J].中国土壤与肥料,2008(1):37-39.

[10] 陈玉红,刘忠良.硒对水培黄瓜生长的影响[J].中国园艺文摘,2011,27

(3):13-14.

[11] 徐暄,孙其文.不同浓度硒对水果黄瓜种子萌发的影响研究[J].安徽农学通报,2014,20(20):22-24.

[12] 孙红艳,王杰文,王宇娜,等.硒对镉胁迫下黄瓜种子萌发及幼苗生长的影响[J].江苏农业科学,2016,44(12):175-177.

[13] 梁春红,康云艳,柴喜荣,等.硒营养对菜心(菜薹)植株生长、产量和品质的影响[J].广东农业科学,2014,41(7):33-37.

[14] 孟祥,阳显斌,李中权,等.硒对烟草种子萌发和幼苗生长的影响[J].安徽农业科学,2016,44(30):31-33.

[15] 冯魁,马艳明,田新年,等.亚硒酸钠浸种对春小麦种子萌发特性的研究[J].种子,2017,36(9):39-43.

[16] 何士敏,张燕,易涵.硒浸种对豌豆种子萌发的生理生化效应[J].种子,2012,31(2):42-47.

[17] 唐巧玉,吴永尧,周大寨,等.硒对大豆根系活力的影响[J].河南农业科学,2005,34(7):42-44.

[18] 邵志慧,林匡飞,徐小清,等.硒对小麦和水稻种子萌发的生态毒理效应的比较研究[J].生态学杂志,2005,24(12):1440-1443.

[19] 吉清妹,潘孝忠,符传良,等.亚硒酸钠对灵芝生长及富硒效应的影响[J].沈阳农业大学学报,2016,47(6):716-721.

[20] 康德贤,黎炎,卢发仕,等.有棱丝瓜新品种桂冠 5 号的选育[J].中国蔬菜,2021(1):89-91.

[21] 王素平. H_2O_2 对镉胁迫下黄瓜种子萌发及生长的影响[J].种子,2012,31(3):98-100.

[22] BELIGNI M V,LAMATTINA L.Nitric oxide counteracts cytotoxic processes mediated by reactive oxygen species in plant tissues[J].Planta,1999,208(3):337-344.

[23] 郭艳,张江萍,刘和.微量元素硒在园艺植物中的生理功能研究进展[J].中国农学通报,2013,29(1):76-79.

[24] XUE T L,HARTIKAINEN H,PIIRONEN V.Antioxidative and growth-promoting effect of selenium on senescing lettuce[J].Plant soil,2001,237(1):55-61.

[25] 王海波,王孝娣,姚秀业,等.氨基酸硒叶面肥在玫瑰香葡萄上的应用效果[J].中外葡萄与葡萄酒,2011(5):47-49.

[26] 郭银生.光环境调控对水稻幼苗和黑豆芽苗菜生长发育的影响[D].南京:南京农业大学,2011.

(上接第 30 页)

[3] 周宝元,马玮,孙雪芳,等.播/收期对冬小麦-夏玉米一年两熟模式周年气候资源分配与利用特征的影响[J].中国农业科学,2019,52(9):1501-1517.

[4] 徐晖,崔怀洋,张伟,等.播期、密度和施氮量对稻茬小麦光明麦 1 号氮肥表观利用率的调控[J].作物学报,2016,42(1):123-130.

[5] 苏在兴,王波,黄忠勤,等.播期·密度和追施缓释肥对徐麦 368 产量及群体结构的影响[J].安徽农业科学,2022,50(15):29-33,54.

[6] 王兰,王良,刘肖瑜,等.不同年型下冬小麦适宜播期及密度研究[J].山东农业科学,2019,51(3):29-35.

[7] 王燕,祁虹,张谦,等.粮棉轮作模式下播期播量对棉茬小麦生长发育和产量的影响[J].麦类作物学报,2018,38(12):1473-1480.

[8] 史晓芳,仇松英,史忠良,等.播期和播量对冬小麦尧麦 16 群体性状和产量的影响[J].麦类作物学报,2017,37(3):357-365.

[9] 刘莹,唐清,王立峰,等.播期和密度对襄麦 D31 籽粒产量及品质的影响[J].麦类作物学报,2017,37(3):376-381.

[10] 汪娟梅,张睿,田永平,等.播期播量对小麦中麦 895 产量和品质的影响[J].麦类作物学报,2020,40(11):1375-1381.

[11] 刘爱峰,曹新有,王灿国,等.优质强筋小麦济麦 44 面包相关品质的配粉效应研究[J].山东农业科学,2019,51(10):45-49.

(上接第 33 页)

[5] 吴耕民.中国温带落叶果树栽培学[M].杭州:浙江科学技术出版社,1993.

[6] 魏闻东.鲜食梨[M].郑州:河南科学技术出版社,2005.

[7] 张绍铃,张振铭,乔勇进,等.不同时期套袋对幸水梨果实品质、石细胞发育及其相关酶活性变化的影响[J].西北植物学报,2006,26(7):1369-1377.

[8] 李先明,秦仲麒,涂俊凡,等.不同类型纸袋套袋处理对梨果实品质的影响[J].浙江农业学报,2012,24(6):998-1003.

[9] 张喜焕,陈敬谊,辛贺明,等.梨果实外观品质研究进展[M]//郝荣庭,董启凤.梨科研与生产进展.北京:中国农业出版社,1998:131-134.

[10] 马克元,程福厚,傅玉翔,等.鸭梨果实果点和锈斑的发育[J].园艺学报,1995,22(3):295-296.

[11] 黄春辉,柴明良,潘芝梅,等.套袋对翠冠梨果皮特征及品质的影响[J].果树学报,2007,24(6):747-751.

[12] 李先明,伊华林,秦仲麒,等.不同时期套袋对鄂梨 2 号果实品质的影响[J].果树学报,2008,25(6):924-927.

[13] 李先明,朱红艳,李梦歌,等.湖北地区砂梨有害生物发生及防治现状[J].果树学报,2018,35(S1):46-54.