

李刚波,樊继德,赵林,等. 增施钾肥对苏翠 1 号梨果实品质和产量的影响[J]. 江苏农业科学,2020,48(14):142-146.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2020.14.024

增施钾肥对苏翠 1 号梨果实品质和产量的影响

李刚波,樊继德,赵林,张婷,杨峰,李勇

(江苏徐淮地区徐州农业科学研究所,江苏徐州 221121)

摘要:探讨增施钾肥对苏翠 1 号梨果实品质和产量的影响,为早熟砂梨在生产上合理施用钾肥提供理论依据。以苏翠 1 号梨为研究试材,设置 T_1 [施硫酸钾 (K_2O 含量 $\geq 50\%$) 0.5 kg/株]、 T_2 (硫酸钾施用量为 T_1 处理的 2 倍)、 T_3 (硫酸钾施用量为 T_1 处理的 3 倍)、 T_4 (硫酸钾施用量为 T_1 处理的 4 倍) 4 个施钾肥处理,比较不同增施钾肥处理梨果实品质和产量的变化。结果表明:(1)果实的纵径、横径、单果质量及单株产量均以 T_3 处理最大, T_3 处理与 CK 处理相比,果实纵、横径分别显著增加 12.99%、5.91%, T_3 处理较 T_2 、CK 处理单果质量分别增加 3.12%、9.95%,单株产量 T_1 、 T_4 处理较 CK 处理增加幅度较小。(2)增施钾肥后,果实的可溶性糖、糖组分含量均较 CK 处理高,葡萄糖含量 T_3 处理较 CK 处理增加 81.73%,较 T_2 、 T_4 处理分别增加 18.98%、29.78%,山梨醇含量 T_1 、 T_4 处理与 CK 处理差异较小,没有达到显著水平。(3)果实可溶性固形物含量、可溶性糖含量、有机酸含量、糖酸比及固酸比等均是衡量果实品质的重要指标,不同增施钾肥处理果实可溶性糖含量、糖酸比、固酸比等,均表现为 T_3 处理 $> T_2$ 处理 $> T_4$ 处理 $> T_1$ 处理 $> CK$ 处理。苏翠 1 号梨增施钾肥最佳用量为 T_3 处理,果实成熟后纵横径及单果质量大,单株产量高,可溶性糖含量、果肉可溶性固形物含量、固酸比及糖酸比高,品质和产量明显提高,钾肥施用量过大或过小都无法达到最佳效果。

关键词:钾肥;梨;品质;产量;糖酸比;固酸比;可溶性糖;可溶性固形物;果形指数;单果质量

中图分类号: S661.206 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2020)14-0142-04

砂梨原产于长江流域及其以南地区,主要分布在浙江、江苏、江西、湖北、湖南等地区,由于具有结果早、果实大、汁液浓甜、风味佳等特点,深受市场和消费者喜爱。因此在育种工作者的努力下培育出了一大批优质早熟砂梨品种,如苏翠 1 号^[1]、翠冠、七月酥、早酥梨等。苏翠 1 号梨是由江苏省农业科学院果树研究所通过杂交选育出来的早熟砂梨新品种,2013 年引种到徐州现代农业试验示范基地进行试点种植^[2]。果实品质的形成与栽培环境及栽培管理措施密切相关,适量施肥有利于品质的形成和产量的提高。钾元素作为影响品质形成的主要营养元素之一,在生产中的应用极为广泛。钾元素在植物中含量较高,通常以钾离子形态^[3]被植物根系吸收,参与植物体内多个生理活动过程,参与

多种蛋白酶与辅酶的结合及酶的活化^[4],可有效加快催化反应速率,调节光合作用、气孔运动、水分代谢等一系列生理活动^[5],不仅可以提高果树水分利用效率^[6-7],还能增强植物处于逆境环境下的抗逆能力。近年来,随着果树产量的不断提高,土壤中缺钾问题逐渐成为目前果园的主要问题之一,钾肥投入普遍不足已是不争的事实。因此,合理用施钾肥对梨产业健康发展显得尤为重要。目前,钾肥对中晚熟梨^[8-10]果实品质和产量的影响已有相关研究,而关于钾肥对早熟砂梨果实品质和产量影响的研究较少。因此本试验以早熟砂梨苏翠 1 号为试验材料,研究增施钾肥对果实品质和产量的影响,以为早熟砂梨栽培生产中合理使用钾肥提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料与处理

试验于 2018 年在江苏徐淮地区徐州农业科学研究所现代农业示范基地 (117°24'12.56"E、34°17'38.39"N) 园内进行。试验地土壤有机质含量为 5 g/kg,铵态氮含量为 45.01 mg/kg,硝态氮含量为 14.21 mg/kg,速效钾含量为 195.86 mg/kg,速效

收稿日期:2019-06-06

基金项目:江苏省农业重大新品种创制项目(编号:PZCZ201726);徐州市科技计划(编号:KC18128);江苏省苏北科技专项资金(编号:SZ-XZ2017035)。

作者简介:李刚波(1987—),男,山东青岛人,硕士,助理研究员,主要从事果树栽培生理研究。E-mail:ligangbo127@163.com。

通信作者:李勇,助理研究员,主要从事园艺作物育种改良研究。E-mail:xznkyly@163.com。

磷含量为 35.24 mg/kg。梨园管理水平整体较好, 试验品种为 6 年生苏翠 1 号, 株行距为 3 m×5 m。

试验共设 5 个处理, 每个处理选取树势与树形相对一致、负载量基本相同的 20 株梨树, T_1 处理施硫酸钾(K_2O 含量 $\geq 50\%$) 0.5 kg/株, T_2 处理硫酸钾施用量为 T_1 处理的 2 倍, T_3 处理硫酸钾施用量为 T_1 处理的 3 倍, T_4 处理硫酸钾施用量为 T_1 处理的 4 倍, 以不施钾肥为空白对照(CK)。施肥时间为果实膨大期, 一次性施入, 施肥方法为放射沟式施入, 在距离中心干 60 cm 处同一位置挖长度、宽度、深度分别为 50、30、30 cm 的放射沟, 将肥料与适量土壤混匀后施入, 施肥后每株浇水 8 L, 其他管理方法同一般果园。果实成熟后(7 月 10 日左右)采收果实样品, 每处理均从树体东南方位采集果实样品, 采集大小相对一致、无明显机械损伤、无病虫害侵染的 50 个果实, 立即带回实验室进行果实纵横径和单果质量等指标的测量, 而后进行去核切碎处理, 将果肉混匀后放入 $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ 超低温冰箱保存, 用于果实品质的测定。

1.2 试验指标测定

1.2.1 果实大小、单果质量与单株产量测定 纵、横径使用游标卡尺进行测定, 单果质量采用电子分析天平测定, 果实纵横径及单果质量均测定 50 个果实, 取平均值, 果形指数为纵径与横径的比值。采用常规法测定总产量后计算出单株产量。

1.2.2 果实糖、酸含量测定 糖、酸含量参照姚改芳等的方法^[11]采用美国生产的 Agilent1260 Infinity 高效液相色谱仪进行测定, 流动相为 $V_{\text{乙腈}}:V_{\text{水}}=7:3$, 流速为 0.7 mL/min, 柱温为 $30\text{ }^{\circ}\text{C}$, 进样量为 20 μL 。可溶性糖含量为蔗糖、果糖、葡萄糖、山梨醇含量的总和, 有机酸含量为苹果酸、奎尼酸、柠檬酸含量的总和。

1.2.3 可溶性固形物含量测定 对样品进行去核切碎处理后, 取混合后的果肉汁液用 ATAGO 便携数

显折光仪 PAL-1 测定可溶性固形物含量, 取 3 次测量的平均值作为每个果实的可溶性固形物含量。

1.2.4 糖酸比与固酸比 糖酸比为可溶性糖含量与有机酸含量的比值, 固酸比为可溶性固形物含量与有机酸含量的比值。

1.3 数据处理

分别采用 Excel 2007 软件和 SPSS 19.0 软件进行作图 and 数据分析。

2 结果与分析

2.1 增施钾肥对苏翠 1 号梨果实外观品质和单株产量的影响

由表 1 可知, 不同施钾肥处理苏翠 1 号梨果形指数、单果质量和单株产量均表现出较大差异。果实的纵径、横径、单果质量及单株产量均以 T_3 处理最大, 其次是 T_2 、 T_4 、 T_1 、CK 处理。 T_2 、 T_3 处理果实纵径与 CK 处理有较大差异, 达到了显著水平, 而果实横径除 T_3 处理外, 其他各处理之间没有显著差异。 T_3 处理与 CK 处理相比, 果实纵、横径分别显著增加 12.99%、5.91%, 较 T_2 处理分别增加 6.03%、3.61%, 较 T_4 处理分别增加 9.77%、4.62%。 T_2 、 T_3 、 T_4 处理果形指数较 CK 处理分别, 增加 4.55%、6.82%、2.27%。 T_2 、 T_4 处理果实单果质量差异较小, 没有达到显著水平, T_3 处理较 T_2 、CK 处理分别增加 3.12%、9.95%。 T_1 、 T_4 处理单株产量较 CK 处理提高幅度较小, 且 T_1 、 T_4 2 个处理之间差异较小, T_3 处理较 T_1 、 T_4 处理分别增加 14.48%、9.50%。可见, T_3 处理对苏翠 1 号梨果实单果质量及单株产量的提高、果实生长的促进作用最佳。

2.2 增施钾肥对苏翠 1 号梨果实糖、酸含量的影响

由表 2 可知, T_3 处理对苏翠 1 号梨果实糖组分含量的提高有明显促进作用, 各糖组分含量与 CK 处理相比均有不同程度的提高。果实的蔗糖、葡萄糖、果糖、山梨醇含量均以 T_3 处理最大, 其次是 T_2 、

表 1 不同钾肥处理对苏翠 1 号梨单果质量、单株产量和果实大小的影响

处理	纵径 (cm)	横径 (cm)	果形指数 (%)	单果质量 (g)	单株产量 (kg)
T_1	7.26 ± 0.12c	8.21 ± 0.08b	0.88 ± 0.01c	353.58 ± 18.47b	28.80 ± 0.84bc
T_2	7.63 ± 0.10b	8.30 ± 0.13b	0.92 ± 0.01ab	371.46 ± 5.88ab	31.08 ± 0.36ab
T_3	8.09 ± 0.21a	8.60 ± 0.09a	0.94 ± 0.02a	383.06 ± 6.87a	32.97 ± 0.61a
T_4	7.37 ± 0.05bc	8.22 ± 0.10b	0.90 ± 0.01bc	365.90 ± 7.90ab	30.11 ± 0.51bc
CK	7.16 ± 0.11c	8.12 ± 0.04b	0.88 ± 0.01c	348.39 ± 4.85b	28.06 ± 1.66c

注: 表中数据为 3 次重复的平均值 ± 标准误差; 同列数据后不同小写字母表示处理间差异显著 ($P < 0.05$)。下表同。

T₄、T₁、CK 处理。其中,与 CK 处理相比,T₂、T₃、T₄ 处理的蔗糖含量分别显著增加 22.50%、34.66%、16.96%,果糖含量分别显著增加 17.21%、28.92%、15.44%;T₃ 处理葡萄糖含量较 CK 增加 81.73%,较 T₂、T₄ 处理分别增加 18.98%、29.78%;T₁、T₄ 处理山梨醇含量与 CK 处理差异较小,没有达到显著水平。可以看出,T3 处理对苏翠 1 号梨果实糖组分含量的提高效果最为显著。

表 2 不同钾肥处理对苏翠 1 号梨果实糖组分含量的影响

处理	糖组分含量 (mg/g)			
	蔗糖	葡萄糖	果糖	山梨醇
T ₁	22.49 ± 0.75bc	15.57 ± 1.22bc	33.67 ± 1.03cd	15.42 ± 1.19b
T ₂	24.99 ± 1.12ab	19.23 ± 0.95ab	37.12 ± 1.62b	16.36 ± 1.38ab
T ₃	27.47 ± 0.92a	22.88 ± 2.59a	40.83 ± 1.05a	18.99 ± 0.83a
T ₄	23.86 ± 1.57b	17.63 ± 1.29b	36.56 ± 0.80bc	15.78 ± 0.98b
CK	20.40 ± 0.54c	12.59 ± 1.07c	31.67 ± 1.26d	13.87 ± 0.23b

由表 3 可知,增施钾肥对苏翠 1 号梨果实苹果酸、奎尼酸和莽草酸含量影响不大,仅柠檬酸含量在各处理间差异达到了显著差异水平。与 CK 处理相比,T₂、T₃、T₄ 处理的柠檬酸含量随着施钾肥量的增加逐渐降低,分别较 CK 处理降低 18.18%、36.36%、51.51%,而 T₁ 处理较 CK 处理增加 12.12%。

表 3 不同钾肥处理对苏翠 1 号梨果实酸组分含量的影响

处理	酸组分含量 (mg/g)			
	苹果酸	奎尼酸	柠檬酸	莽草酸
T ₁	2.09 ± 0.14a	1.08 ± 0.05a	0.37 ± 0.04a	0.19 ± 0.01a
T ₂	1.40 ± 0.27a	1.34 ± 0.11a	0.27 ± 0.06abc	0.20 ± 0.00a
T ₃	1.35 ± 0.41a	1.14 ± 0.13a	0.21 ± 0.01bc	0.23 ± 0.06a
T ₄	1.43 ± 0.55a	1.51 ± 0.14a	0.16 ± 0.02c	0.22 ± 0.01a
CK	2.15 ± 0.24a	1.40 ± 0.34a	0.33 ± 0.08ab	0.18 ± 0.01a

2.3 增施钾肥对苏翠 1 号梨果实可溶性固形物含量、可溶性糖含量、有机酸含量、糖酸比及固酸比的影响

果实可溶性固形物含量、可溶性糖含量、有机酸含量、糖酸比及固酸比等均是影响果实品质的重要指标。由表 4 可知,增施钾肥处理中,苏翠 1 号梨果实可溶性固形物含量以 T₃ 处理最高,且显著高于其他处理,其次是 T₄、T₂、T₁、CK 处理。而不同处理果实的可溶性糖含量、糖酸比、固酸比与可溶性固形物含量,均表现为 T₃ 处理 > T₂ 处理 > T₄ 处理 > T₁ 处理 > CK 处理。其中,T₃ 处理可溶性糖含量较 T₂、T₄ 处理分别增加 12.77%、17.43%,T₂ 处理较

T₄ 处理高 4.12%。由此可以看出,适量增施钾有助于可溶性固形物、可溶性糖含量和糖酸比、固酸比的提高,施钾量过高或过低对于品质的提高均无法达到最佳效果。T₁、T₂、T₄ 处理间的有机酸含量差异较小,没有达到显著水平。与 CK 处理相比,T₃ 处理有机酸含量显著降低,综合表 3 与表 4 来看,增施钾肥对苏翠 1 号梨果实有机酸含量的影响主要是通过影响柠檬酸含量来实现的。

3 讨论

钾元素在果树生长发育过程中发挥着重要作用,是果树生命活动中不可或缺的营养元素,不仅

表 4 钾肥处理对果实可溶性固形物含量、可溶性糖含量、有机酸含量、糖酸比及固酸比的影响

处理	可溶性固形物含量 (%)	可溶性糖含量 (mg/g)	有机酸含量 (mg/g)	糖酸比	固酸比
T ₁	12.14 ± 0.11bc	87.16 ± 0.72c	3.72 ± 0.20ab	23.46 ± 1.07bc	3.27 ± 0.15b
T ₂	12.29 ± 0.03b	97.70 ± 3.82b	3.22 ± 0.17ab	30.40 ± 2.70ab	3.82 ± 0.21ab
T ₃	12.71 ± 0.18a	110.18 ± 3.84a	2.94 ± 0.31b	37.89 ± 8.18a	4.36 ± 0.42a
T ₄	12.38 ± 0.11b	93.83 ± 2.42bc	3.33 ± 0.61ab	28.84 ± 5.33abc	3.80 ± 0.63ab
CK	11.87 ± 0.09c	78.53 ± 2.17d	4.06 ± 0.44a	19.52 ± 2.37c	2.95 ± 0.35b

参与调节果树树体其他元素间的比例关系^[12-14],还能诱导根系器官系统响应,促进根系的生长发育^[15-16]。在苹果^[3]、菠萝^[17]、柑橘^[18]上已经有研究表明,适量施用钾肥有助于产量的提高。钾对桃果实大小的影响主要发生在第 2 次迅速生长期,通过促进细胞体积的增大和细胞溶液的增加,实现果实纵横径的快速生长^[19]。郭磊等研究发现,在蟠桃果实成熟前 2 周左右施钾肥有助于果实纵横径的快速生长^[20]。梨果实发育过程呈现单 S 形发育特征,具有 3 次迅速生长期^[21],钾元素影响早熟砂梨的果实发育时期主要发生在果实的第 3 次生长高峰^[22]。本试验结果表明,T₃ 处理的果实纵径、横径、单果质量、果形指数及单株产量均显著高于 CK 处理,推测适量增施钾肥有利于果实纵径经、横径的快速生长,施钾肥量较高的 T₄ 处理果实纵径、横径、单果质量及单株产量较 T₃ 处理分别降低 8.90%、4.42%、4.48%、8.67%,可见适宜钾肥施用量的 T₃ 处理对单果质量及单株产量的提高、果实生长的促进作用最佳。

施钾不但可以促进树体对钾元素的吸收、果实产量的提高,而且果实品质也随着施钾量的升高有不同程度的提高^[7],钾元素有利于果实中的淀粉转化为糖,从而增加糖的积累^[23]。本研究结果中,T₃ 处理可溶糖、糖组分含量均显著高于 CK 处理,T₃ 处理可溶性糖含量较 T₂、T₄ 处理分别增加 12.77%、17.43%,T₂ 处理较 T₄ 处理增加 4.12%。因为钾浓度过高或过低都不利于植株的生长发育,高钾环境会抑制植株根系的伸长生长和形态的建成,减缓新梢生长和破坏叶片的叶绿体结构,严重抑制光合产物的积累和转运^[24-25],而果实糖的积累主要来自于叶片的光合作用^[26-29],这可能是导致施钾量较高的 T₄ 处理果肉可溶性糖、糖组分含量低于 T₃ 处理的主要原因。增施钾肥有利于梨可溶性固形物含量和糖酸比的提高,但是不利于可滴定酸含量的增加^[7,30]。本试验结果同样表明,增施钾肥的 T₃ 处理果实可溶性固形物含量、糖酸比及固酸比等均显著高于 CK,有机酸含量则显著低于 CK。

4 结论

综上所述,增施钾肥量过高与过低对于果实生长发育和品质的提高均无法达到最佳效果。适当增施钾肥的 T₃ 处理(施硫酸钾 1.5 kg/株,K₂O 含量为 ≥50%)果实综合品质较好,具体表现为可溶性糖含量、蔗糖含量、可溶性固形物含量糖酸比及固

酸比高,果实纵径、横径、单果质量增大,品质和产量明显提高。

参考文献:

- [1] 蔺 经,盛宝龙,李晓刚,等. 早熟砂梨新品种‘苏翠 1 号’[J]. 园艺学报,2013,40(9):1849-1850.
- [2] 李刚波,樊继德,赵 林,等. 不同时期套袋对早熟梨果实品质及有机氯菊酯类农药残留的影响[J]. 西北农业学报,2018,27(2):220-227.
- [3] 湛 琛,同延安,路永莉,等. 不同钾肥种类对苹果产量、品质及耐贮性的影响[J]. 植物营养与肥料学报,2016,22(1):216-224.
- [4] Cera E D. A structural perspective on enzymes activated by monovalent cations[J]. Journal of Biological Chemistry,2006,281(3):1305-1308.
- [5] 魏树伟,王少敏,董肖昌,等. 不同类型钾肥对‘新梨 7 号’果实风味品质的影响[J]. 果树学报,2018,35(增刊 1):101-108.
- [6] 桂桂敏,束怀瑞,王鸿霞. 钾对苹果树水分利用效率及有关参数的影响[J]. 土壤学报,2000,37(2):257-262.
- [7] 武 晓,申长卫,丁易飞,等. 黄冠梨果实和叶片钾素积累特征及其对施钾的响应[J]. 植物营养与肥料学报,2016,22(5):1425-1432.
- [8] 田秀英,罗志军,黄 英. 钾肥对黄花梨产量与品质的影响[J]. 西南大学学报(自然科学版),2007,29(6):87-90.
- [9] 潘海发,徐义流,张 怡,等. 硼对砀山酥梨营养生长和果实品质的影响[J]. 植物营养与肥料学报,2011,17(4):1024-1029.
- [10] 何忠俊,同延安,张国武,等. 钾对黄土区砀山酥梨产量及品质的影响[J]. 果树学报,2002,19(1):8-11.
- [11] 姚改芳,张绍铃,吴 俊,等. 10 个不同系统梨品种的可溶性糖与有机酸组分含量分析[J]. 南京农业大学学报,2011,34(5):25-31.
- [12] 金会琴,张林森,李丙智,等. 增施钾肥对红富士苹果叶片营养及果实品质的影响[J]. 西北农业学报,2007,16(3):100-104.
- [13] 郭 雯,李丙智,张林森,等. 不同施钾量对红富士苹果叶片光合特性及矿质营养的影响[J]. 西北农业学报,2010,19(4):192-195.
- [14] 杨爱珍,张志毅,曹爱娟,等. 桃果实内果皮发育过程中糖积累与木质素沉积的变化[J]. 园艺学报,2009,36(8):1113-1119.
- [15] Drew M C. Comparison of the effects of a localised supply of phosphate, nitrate, ammonium and potassium on the growth of the seminal root system, and the shoot, in barley[J]. New Phytologist, 1975,75(3):479-490.
- [16] Mengel K. Responses of various crop species and cultivars to fertilizer application[J]. Plant and Soil, 1983,72(2/3):305-319.
- [17] 臧小平,何应对,孙光明,等. 生长后期滴灌施氮钾肥不同用量对菠萝产量和品质的影响[J]. 广东农业科学,2011(24):46-49.
- [18] Ashraf M Y, Hussain F, Ashraf M, et al. Modulation in yield and juice quality characteristics of citrus fruit from trees supplied with zinc and potassium foliarly[J]. Journal of Plant Nutrition, 2013,36(12/13/14):1996-2012.

陆秀娟,李祥栋,石明,等. 薏苡苗期紫叶鞘性状的遗传分析[J]. 江苏农业科学,2020,48(14):146-149.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2020.14.025

薏苡苗期紫叶鞘性状的遗传分析

陆秀娟^{1,2}, 李祥栋^{1,2}, 石明¹, 潘虹^{1,2}, 魏心元^{1,2}, 陆平³

(1. 贵州省薏苡工程技术研究中心, 贵州兴义 562400; 2. 贵州黔西南喀斯特区域发展研究院, 贵州兴义 562400;

3. 中国农业科学院作物研究所, 北京 100081)

摘要:为阐明薏苡苗期紫叶鞘性状的遗传方式和遗传规律,指导薏苡的品种选育,利用 5 份紫叶鞘材料为母本,1 份绿色叶鞘材料为父本,分析不同杂交世代 F_1 、 F_2 的叶鞘色表型性状及其遗传规律。结果表明,紫叶鞘相对于绿叶鞘为显性,对于不同的 F_2 群体,植株表现出紫叶鞘:绿叶鞘=9:7 和紫叶鞘:绿叶鞘=3:1 的分离比。因此,在不同的遗传背景中,薏苡苗期紫色叶鞘的遗传方式不同,表现为 2 对基因的显性互补遗传和单基因显性遗传 2 种类型。紫叶鞘可作为薏苡遗传改良的标记性状。

关键词:叶鞘色;花色素苷;杂交;性状;遗传规律;薏苡;单株提纯

中图分类号:S519.032 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2020)14-0146-04

花色素苷是类黄酮生物合成途径中的产物,也是植物的重要次生代谢产物之一,通常在植物的花、果实、种子、茎秆、叶片、叶鞘、柱头等部位积累,

导致植物出现一系列的颜色变化。薏苡属于禾本科植物,是重要的药食兼用作物之一,具有抗肿瘤、降血糖、降血脂、镇痛和美化肌肤等多种生理功效^[1-2]。薏苡具有多种资源类型,在种质的考察收集^[3-5]以及表型^[6-8]、品质^[9]、抗逆性^[10-13]等的分析评价方面也时有报道,但是由于长期处于野生或半野生状态,基本上没有被进行遗传改良。尽管也有学者尝试进行薏苡属不同种(变种)的杂交工作,但是有关薏苡质量性状和数量性状的遗传规律研究仍处于空白状态^[14-17]。薏苡苗期的叶鞘色具有白色、绿色和紫色之分,并以绿色和紫色最为常见,

收稿日期:2019-07-24

基金项目:贵州省科技计划(编号:黔科合重大专项字[2014]6023;黔科合支撑[2016]2608号);贵州省高层次创新型人才培养项目(编号:黔科合人才[2015]4016号)。

作者简介:陆秀娟(1989—),女,布依族,贵州册亨人,农艺师,主要从事作物遗传及栽培技术及研究。E-mail:lowaterve_643@126.cm。
通信作者:李祥栋,硕士,高级农艺师,主要从事植物生理与分子调控研究。E-mail:lixiangdongsiji@163.com;石明,硕士,研究员,主要从事作物遗传育种方向的研究。E-mail:shiming1616@126.com。

[19]董捷,安建东,黄家兴,等. 不同蜂传粉对设施桃果实生长发育和品质的影响[J]. 中国生态农业学报,2011,19(4):836-842.

[20]郭磊,张斌斌,宋宏峰,等. 增施钾肥对大棚蟠桃品质及营养生长的影响[J]. 西北植物学报,2015,35(11):2273-2279.

[21]杨晓平,胡红菊,田瑞,等. 翠冠梨果实、新梢生长动态及相关性观察[J]. 长江大学学报(自然科学版),2010,7(1):6-9.

[22]李刚波,樊继德,赵林,等. 追施钾肥对早熟砂梨果实发育特性及品质的影响[J]. 西南农业学报,2018,31(3):526-531.

[23]王勤,何为华,郭景南,等. 增施钾肥对苹果品质和产量的影响[J]. 果树学报,2002,19(6):424-426.

[24]王英珍,张虎平,黄小三,等. 钾在梨树内的分配及对梨树生长和叶片光合能力的影响[J]. 南京农业大学学报,2017,40(1):60-67.

[25]汪吉东,王火焰,许仙菊,等. 低钾胁迫下不同钾效率甘薯的钾吸收利用规律研究[J]. 土壤,2016,48(1):42-47.

[26]Smillie R M, Hetherington S E, Davies W J. Photosynthetic activity

of the calyx, green shoulder, pericarp, and locular parenchyma of tomato fruit[J]. Journal of Experimental Botany, 1999, 50(344): 707-718.

[27]Hieke S, Menzel C M, Lüdders P. Effects of leaf, shoot and fruit development on photosynthesis of lychee trees (*Litchi chinensis*) [J]. Tree Physiology, 2002, 22(13):955-961.

[28]Yen C R, Koch K E. Developmental changes in translocation and localization of ^{14}C -labeled assimilates in grapefruit: light and dark CO_2 fixation by leaves and fruit[J]. Journal of the American Society for Horticultural Science, 1990, 115(5):815-819.

[29]Rapparini F, Rotondi A, Baraldi R. Blue light regulation of the growth of *Prunus persica* plants in a long term experiment: morphological and histological observations [J]. Trees, 1999, 14(3):169-176.

[30]Gill P P S, Ganaie M Y, Dhillon W S, et al. Effect of foliar sprays of potassium on fruit size and quality of 'Patharnakh' pear [J]. Indian Journal of Horticulture, 2012, 69(4):512-516.