doi:10.11937/bfyy.20222213

短枝型红富士芽变的生物学特性研究

吴泽珍¹, 李文胜¹, 王安丽¹, 胡真¹, 周文静¹, 张振军²

(1. 新疆农业大学 林学与园艺学院, 新疆 乌鲁木齐 830052, 2. 阿克苏地区林业技术推广中心, 新疆 阿克苏 843000)

摘要:以 3 个红富士芽变优系和 2 个红富士品种为试材, 采用对比分析法, 观测不同短枝型红富士芽变的物候期、坐果率等生物学特性, 测定单果质量、可溶性糖和维生素 C 含量等果实品质, 研究红富士芽变的生物学特性及果实品质的异同, 评价芽变的综合性状, 以期为优良芽变选育提供参考依据。结果表明: 3 个芽变与“长富 2 号”和“新红 1 号”开花、枝叶及坐果的物候期相对一致, 生育期 180~190 d, 营养生长期 210~220 d; 芽变“N-1”的花序和花朵坐果率分别为 82.94% 和 58.15%, 比“长富 2 号”高 26.76% 和 40.90%; “N-1”的可溶性固形物、可溶性糖、还原糖含量和糖酸比明显高于“长富 2 号”, “N-1”维生素 C 含量为 $2.79 \text{ mg} \cdot (100\text{g})^{-1}$, 高于“长富 2 号”, 但低于“新红 1 号”。综上, “N-1”具有坐果率高、产量高和果实色泽鲜艳等特点, 是综合性状较优的芽变。

关键词:短枝型; 红富士; 芽变; 生物学特性

中图分类号: S 661.1 文献标识码: B 文章编号: 1001-0009(2023)02-0031-06

果树芽变育种是一种周期短、效率高、成本低的育种方法, 对改善树形和果实品质具有重大意

第一作者简介: 吴泽珍(1994-), 女, 硕士研究生, 研究方向为果树栽培与生理。E-mail: 1664696943@qq.com.

责任作者: 李文胜(1968-), 男, 硕士, 副教授, 现主要从事果树栽培与生理等研究工作。E-mail: lws@xjau.edu.cn.

基金项目: 中央财政林业科技推广示范资助项目; 新疆维吾尔自治区果树重点学科基金资助项目; 新疆农业大学苹果国家良种基地资助项目。

收稿日期: 2022-05-29

义^[1-2]。苹果是遗传学高度杂合的多年生木本植物, 芽变频率较高^[3]。红富士苹果在栽培过程中极易发生芽变, 其短枝型芽变品种具有树冠紧凑、易成花、产量好等优点^[4]。阿克苏是新疆红富士苹果的优质产区, 芽变发生频率极高, 充分利用这一优势, 优中选优, 选育出综合性状优异的芽变品种, 对促进新疆苹果产业兴旺、繁荣农村、富裕农民有重大意义。20 世纪初美国就开始了苹果芽变选育, 经 80 多年, 选育出了 250 多个新品种^[5]。20 世纪 70 年代我国开始了大规模的苹果芽变选

vigor, chlorophyll content and net photosynthetic rate of seedlings under low temperature stress conditions, significantly decreased the cytoplasmic membrane permeability and MDA content of seedlings under low temperature stress conditions, and increased antioxidant enzymes (SOD, POD) activity, and $300 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ treatment reached the maximum value. In conclusion, different concentrations of humic acid treatments had significant differences in photosynthetic characteristics, growth and physiological indexes of melon seedlings under low temperature stress, and the treatment with humic acid concentration of $300 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ had the best effect.

Keywords: muskmelon; seedlings; humic acid; the cold resistance

育,选育出不同类型的优良芽变系 200 多个^[6]。1991 年烟台市果树工作站组织了大规模的群众性芽变选种工作,先后从“长富 2 号”等品种中选育出第 3 代“烟富”1~5 号系列红色芽变品种,其中“烟富 3”表现最优^[7];山东、陕西、山西、河北、新疆等近年来从第 2 代“长富 2 号”等品种中选育出“烟富 7 号”^[8]、“礼泉短富”^[9]、“晋富 3 号”^[10]、“石富短枝”^[11]及“新红 1 号”^[12]等红色双芽变优良的短枝型苹果新品种。目前从富士中选育出的短枝型芽变品种多属短枝型浓红品种,而短枝型条红的红富士芽变品种极少,但条红红富士口感优于浓红型红富士,深受广大消费者喜爱,因此,选育出短枝型条红红富士芽变品种既是市场的需求也是种植者的期望。

该研究以 3 个红富士芽变优系和 2 个红富士品种为试材,通过生物学特性观测和果实品质测定,对比分析红富士芽变优系和品种差异,评价综合性状,以期优良的短枝型条红红富士芽变选育提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地位于新疆阿克苏地区红旗坡农场二分场(北纬 41°17'15",东经 80°17'33"),属暖温带大陆性干旱气候,气候干燥、昼夜温差大、降水量稀少、蒸发量大,年日照时数 2 505~3 136 h,平均日照时数 2 809 h,全年日照百分率在 60%~70%,太阳总辐射量为 130~140 kW·cm⁻²,无霜期为 190~251 d,年平均降水 80.4 mm,年平均气温 10.8℃,光能资源丰富,年平均≥10℃的稳定积温达 3 953℃。土壤类型主要为沙壤土。

1.2 试验材料

供试材料为阿克苏红旗坡农场优选出的 3 个短枝型条红的红富士芽变,并以 2 个红富士品种为对照。芽变优系为短枝型条红芽变,均来自“长富 2 号”的枝变,编号分别为“N-1”“N-2”和“N-3”,2 个对照品种分别为长枝型条红的红富士苹果“长富 2 号”和短枝型条红红富士苹果“新红 1 号”。供试材料均为十二年生,株行距为 3 m×5 m。每个供试材料选择 3 株生长状况良好、长势相同且无病虫害的植株。园地管理、环境条件

基本一致,果园管理水平良好。

1.3 试验方法

1.3.1 物候期观测

花芽萌动时,每隔 2~3 d 定时定点观测记录供试材料的开花物候期、枝叶及坐果物候期^[13-14]。

1.3.2 坐果率、尖削度、节间长度及相对粗度

花蕾期,选取生长方向、花量、长势基本一致的 10 个小枝,统计其花序基数和花朵基数,花后 20 d 后记录坐果的数量,计算其花序坐果率和花朵坐果率,取其平均值。

1.4 项目测定

2019 年 10 月下旬,选取树冠外围东南西北 4 个不同方位发育充实的 10 个一年生枝,用直尺测量其长度,用电子游标卡尺测定枝条的顶部粗度、基部粗度、节间长度,计算尖削度(尖削度=顶部粗度/基部粗度)和相对粗度(相对粗度=基部粗度/枝条长度),计算平均值(单位为 cm,精确到 0.1 cm),重复测定 3 棵树。

10 月下旬果实成熟时,从树冠东西南北 4 个方位随机采集 10 个成熟度一致果实,网套包装后带回实验室测定果实品质。

1.4.1 外观品质测定

单果质量用电子天平精度(0.01 g)测定;果实的横径和纵径用游标卡尺测定,计算果形指数(纵径/横径)。果皮色泽用深圳三恩驰科技有限公司生产的 NH310 色差仪进行测定,用 L*、a* 和 b* 表示,其中 L* 表示明暗度(黑白),a* 值正值的表示果皮红色的变化,b* 值正值的表示果皮黄色的变化。

1.4.2 内在品质测定

果实硬度用浙江托普云农科技股份有限公司生产的 GY-1 型果实硬度计测定(用三分法在果实胴部取 3 个点测定,取平均值)。可溶性固形物含量用日本艾拓生产的 PAL-1 数显糖度仪测定,每个样品测量 3 次。可滴定酸含量采用 NaOH 中和滴定法^[15]测定;还原糖含量采用 3,5-二硝基水杨酸比色法^[16]测定;可溶性糖含量采用蒽酮比色法^[17]测定;维生素 C 含量采用 2,6-二氯酚酚测定法^[18]测定;糖酸比(风味)以可溶性糖含量与可滴定酸含量的比值表示^[19]。

1.5 数据分析

采用 Excel 2010 软件整理数据,运用 SPSS

20.0 软件对数据进行方差分析,并利用 Microsoft Office Excel 2013 软件制作表格。

2 结果与分析

2.1 物候期的观测

从表 1~2 可以看出,红富士芽变优系和对照品种开花、枝叶及坐果的物候期相对一致,变化幅度在 0~2 d。花芽膨大、开绽期均在 3 月下旬,花

序露出、花蕾分离期均在 4 月上旬,盛花期均在 4 月中下旬,落花期 5 月初;叶芽膨大、开绽期在 3 月下旬,展叶期在 4 月初,落叶期在 11 月中旬;新梢开始生长、停止生长分别在 4 月中旬、5 月底;幼果形成期均在 4 月底,生理落果期均在 6 月中旬,果实着色期均在 9 月中下旬,果实成熟期在 10 月中下旬;生育期约为 180~190 d,营养生长期为 210~220 d。

表 1 开花物候期的比较

Table 1 Comparison of blooming phenophase

月-日

品种 Cultivar	花芽膨大 Flower bud expanding	花芽开绽 Flower bud opening	花序露出 Inflorescence exposing	花蕾分离 Bud separating	初花期(5%) Initial blooming	盛花始期(25%) Moribana beginning	盛花期(50%) Full blooming	盛花末期(75%) End of bloom	落花期 Final flowering
“N-1”	03-21—03-25	03-26—04-01	04-02—04-06	04-07—04-11	04-12—04-16	04-17—04-19	04-20—04-25	04-26—04-29	5月初
“N-2”	03-22—03-26	03-27—04-02	04-03—04-06	04-07—04-11	04-12—04-16	04-17—04-19	04-20—04-25	04-26—04-29	5月初
“N-3”	03-21—03-25	03-26—04-01	04-02—04-06	04-07—04-11	04-12—04-16	04-17—04-19	04-20—04-25	04-26—04-29	5月初
“新红 1 号” ‘Xinhong No. 1’	03-22—03-26	03-27—04-02	04-03—04-07	04-08—04-12	04-13—04-17	04-18—04-20	04-21—04-26	04-27—04-30	5月初
“长富 2 号” ‘Nagafu No. 2’	03-22—03-26	03-27—04-02	04-03—04-07	04-08—04-12	04-13—04-17	04-18—04-20	04-21—04-26	04-27—04-30	5月初

表 2 枝叶及坐果物候期的比较

Table 2 Comparison of phenophase of shoot and leaf and fruit setting

月-日

品种 Cultivar	叶芽膨大 Leaf bud expanding	叶芽开绽 Leaf bud opening	展叶期 Leaf opening	新梢开始生长 Shoot growth beginning	新梢停止生长 Shoot growth stopping	幼果形成期 Young fruit formation period	生理落果期 Physiological fruit drop period	果实着色期 Fruit coloring period	果实成熟期 Fruit maturity	落叶期 Deciduous period
“N-1”	03-27—03-29	03-30—04-03	04-04—04-10	4月中旬	5月底	4月底	6月中旬	9月中下旬	10月中下旬	11月中旬
“N-2”	03-27—03-29	03-30—04-03	04-04—04-10	4月中旬	5月底	4月底	6月中旬	9月中下旬	10月中下旬	11月中旬
“N-3”	03-27—03-29	03-30—04-03	04-04—04-10	4月中旬	5月底	4月底	6月中旬	9月中下旬	10月中下旬	11月中旬
“新红 1 号” ‘Xinhong No. 1’	03-28—03-31	04-01—04-04	04-05—04-10	4月中旬	5月底	4月底	6月中旬	9月中下旬	10月中下旬	11月中旬
“长富 2 号” ‘Nagafu No. 2’	03-29—04-01	04-01—04-04	04-05—04-10	4月中旬	5月底	4月底	6月中旬	9月中下旬	10月中下旬	11月中旬

2.2 供试材料坐果率、尖削度、节间长度及相对粗度的比较

由表 3 可知,“N-1”与“新红 1 号”的花序坐果率差异不显著,但与“N-2”“N-3”和“长富 2 号”的差异显著,其中,“N-1”的花序坐果率最大,为 82.94%,比“长富 2 号”提高 26.76%;“N-1”的花朵坐果率为 58.15%,比“长富 2 号”提高 40.90%。

从表 3 还可以看出,“N-1”与“N-2”“长富

2 号”枝条的节间长度存在显著差异,而与“N-3”“新红 1 号”无显著差异。“N-1”与“新红 1 号”枝条的尖削度差异显著,但与“N-2”“N-3”和“长富 2 号”差异不显著;“N-1”与“N-2”“新红 1 号”和“长富 2 号”的枝条的相对粗度差异显著,而与“N-3”无显著差异。一年生枝条节间按长度排序为“长富 2 号”>“N-2”>“新红 1 号”>“N-1”>“N-3”。枝条节间长度越小表明短枝性状越明显;枝条相对粗度值从大到小依次为 2.23%、

1.81%、1.78%、1.76%和1.74%，相对粗度是短枝型变异的衍生性状，相对粗度值越大表明短枝性状越强。

2.3 果实品质的比较

2.3.1 果实外观品质的比较

由表4可知，5份供试材料果实外观品质指标存在较大差异。单果质量差异达到显著水平，变化幅度10.17~28.79g，“N-1”单果质量最大为253.18g，其次为“新红1号”，最小的是“长富2号”，单果质量为224.39g。果形指数差异不明显，果形指数由大到小依次为：“新红1号”>“N-1”>“长富2号”>“N-2”或“N-3”。在果皮色

泽方面， L^* 、 a^* 和 b^* 的差异达到显著水平，其中“N-1”的 L^* 和 a^* 平均值最大，分别为60.63和30.78，“长富2号”平均值最小，分别为51.68和22.97。综合果实外观品质分析，“N-1”表现与“新红1号”基本相似，果实质量、果形指数和果皮色泽均优于“长富2号”。

2.3.2 果实内在品质的比较

由表5可知，5份供试材料内在品质有较大差异。“N-1”与“N-2”“N-3”和“长富2号”果实硬度存在显著差异，“N-3”果实硬度最大，为 $8.53 \text{ kg} \cdot \text{cm}^{-2}$ ，“N-2”最小，为 $7.41 \text{ kg} \cdot \text{cm}^{-2}$ ，“N-1”的果实硬度为 $7.90 \text{ kg} \cdot \text{cm}^{-2}$ ，介于“新红

表3 供试材料坐果率、尖削度、节间长度及相对粗度的比较

Table 3 Comparison of fruit setting ratio, tapering grade, internodes length and relative diameter

品种 Cultivar	花序坐果率 Fruit setting ratio of inflorescence/%	花朵坐果率 Fruit setting ratio of flower/%	节间长度 Internode length /cm	尖削度 Tapering grade	相对粗度 Relative diameter /%
“N-1”	82.94a	58.15b	2.05cd	0.66b	1.81b
“N-2”	73.67b	56.81c	2.34b	0.65b	1.76cd
“N-3”	74.51b	57.37bc	1.95d	0.65b	1.78bc
“新红1号” ‘Xinhong No.1’	84.18a	61.49a	2.06c	0.78a	2.23a
“长富2号” ‘Nagafu No.2’	65.43c	41.27d	2.84a	0.62b	1.74d

注：同列不同小写字母表示差异显著($P < 0.05$)，下同。

Note: Different lowercase letters indicate significant difference in the same column at $P < 0.05$. The same as below.

表4 果实外观品质的比较

Table 4 Comparison of fruit appearance quality

品种 Cultivar	单果质量 Single fruit weight/g	果实纵径 Longitudinal diameter/mm	果实横径 Transverse diameter/mm	果形指数 Fruit shape index	果皮色泽 Peel color			着色类型 Coloring type
					亮度 (L^*)	红 (a^*)	黄 (b^*)	
“N-1”	253.18a	73.21a	81.14a	0.90a	60.63a	30.78a	15.27d	条红
“N-2”	237.37c	63.02d	72.23d	0.87a	52.66d	24.71c	25.14b	条红
“N-3”	230.67d	63.80c	73.13c	0.87a	55.03c	24.80c	23.96c	条红
“新红1号” ‘Xinhong No.1’	243.01b	70.88b	77.57b	0.91a	59.35b	25.23b	15.49d	片红
“长富2号” ‘Nagafu No.2’	224.39e	63.78c	72.85c	0.88a	51.68e	22.97d	26.72a	条红

表5 果实内在品质的比较

Table 5 Comparison of fruit internal quality

品种 Cultivar	果实硬度 Fruit firmness /($\text{kg} \cdot \text{cm}^{-2}$)	可溶性固形物 Soluble solids content/%	可滴定酸含量 Titratable acidity content/%	可溶性糖含量 Soluble sugar content/%	还原糖含量 Reducing sugar content/%	维生素C含量 Vitamin C content /($\text{mg} \cdot (100\text{g})^{-1} \text{FW}$)	糖酸比 Sugar-acid ratio
“N-1”	7.90b	18.50a	0.23a	12.76a	9.13a	2.79a	55.51a
“N-2”	7.41c	15.53c	0.29a	11.47bc	8.00d	2.68a	39.77c
“N-3”	8.53a	16.96b	0.28a	11.88b	8.41b	2.50a	42.82b
“新红1号” ‘Xinhong No.1’	7.71bc	17.20b	0.26a	11.28c	8.16cd	2.73a	43.94b
“长富2号” ‘Nagafu No.2’	8.90a	18.10a	0.21a	11.54bc	8.29bc	2.90a	55.39a

1号”和“长富2号”之间;“N-1”与“N-2”“N-3”和“新红1号”可溶性固形物含量存在显著差异,其中“N-1”可溶性固形物含量最大,为18.50%,分别比“新红1号”“长富2号”高出7.56%、2.21%;5份供试材料可滴定酸含量、维生素C含量之间无明显差异,其中“长富2号”的维生素C含量最高,为2.90 mg·(100g)⁻¹,其次是“N-1”,为2.79 mg·(100g)⁻¹,介于“新红1号”“长富2号”之间;“N-1”与“N-2”“N-3”“新红1号”和“长富2号”可溶性糖含量、还原糖含量存在显著差异,最大的是“N-1”,分别为12.76%、9.13%;“N-1”与“N-2”“N-3”“新红1号”糖酸比存在显著差异,与“长富2号”无明显差异,其中“N-1”的糖酸比最大,其次为“长富2号”。综上可得,“N-1”可溶性固形物和糖酸比等内在品质较优于其它芽变,是果实经济性状较好的芽变材料。

3 讨论与结论

根据物候期的调查结果,在花期、枝叶和果实坐果物候方面,3个芽变优系与“长富2号”和“新红1号”差异不明显,物候期基本相同,果实生长期约180~190 d,营养生长期约为210~220 d。根据枝条的尖削度、相对粗度、节间长度等性状对比分析,“N-1”的节间长度与“长富2号”差异显著,且枝条尖削度和相对粗度均大于“长富2号”,表明“N-1”短枝性状明显。从花朵坐果率和花序坐果率统计可知,“N-1”的花序坐果率及花朵坐果率也显著高于“长富2号”,呈现出短枝型品种坐果率高的特点。综上,芽变“N-1”具备短枝型苹果品种的典型生物学特征。

苹果品质是优良性状和栽培技术的综合体现,由外观品质、内在品质共同决定的,外观品质主要由单果质量、果实纵横径、果形指数和果皮色泽等指标决定;内在品质主要由果实硬度、可溶性固形物、可溶性糖、可滴定酸和维生素C含量等指标决定^[20]。该研究发现芽变优系苹果的外观和内在品质发生变化。外观品质是评价红富士苹果果形优美和品质优良的重要依据。从果实的外观品质分析结果可知,“N-1”单果质量大于“新红1号”和“长富2号”;果形指数与“新红1号”基本相近,优于“长富2号”,近圆形,有利于机械包装

和分级;果皮色泽L*和a*值高于“新红1号”和“长富2号”,表明果实色泽鲜艳,在市场上的有较强的竞争力。

苹果果实的内在品质是评价其商品性优劣的重要依据。果实硬度是果实品质高低、耐贮耐运的标志^[21]。果实的风味品质很大程度上取决于糖酸比,糖酸比越高口感越甜,且苹果风味的优劣与可滴定酸含量有很大的关系^[22]。维生素C是果实营养的重要衡量指标^[23]。从苹果的内在品质分析结果可知,“N-1”的维生素C含量与“长富2号”基本接近,明显高于“新红1号”,具有较高的营养价值;“N-1”可溶性固形物、可溶性糖含量、还原糖含量和糖酸比也高于“长富2号”,其果实品质优于“长富2号”。贾定贤等^[24]发现苹果糖酸比为20~60口感最好,而“N-1”糖酸比为54.53,表明“N-1”芽变的口感较好。果实品质分析表明,“N-1”芽变具有果个大,果形指数高,色泽鲜艳,口感较好等特点。综上可知,“N-1”芽变具有节间短,坐果率高、产量高、果实品质优的特点,是性状较优的短枝条红型芽变材料。

参考文献

- [1] 王中英. 果树学概论[M]. 北京: 中国农业出版社, 2001.
- [2] 宋锋惠, 哈地尔·依沙克, 何琼, 等. 杂交榛子果实经济性状分析与评价[J]. 经济林研究, 2009, 27(4): 36-40.
- [3] 陈学森, 韩明玉, 苏桂林, 等. 当今世界苹果产业发展趋势及我国苹果产业优质高效发展意见[J]. 果树学报, 2010, 27(4): 598-604.
- [4] 侯玉珏, 张晓云, 赵彩平, 等. 矮化型、短枝型和柱型苹果苗枝芽特性和叶片特征比较[J]. 西北农业学报, 2012, 21(7): 134-137.
- [5] 鄢新民, 李学营, 王献革, 等. 苹果芽变及芽变选种回顾[J]. 河北农业科学, 2011, 15(5): 75-77.
- [6] 过国南, 阎振立, 张顺妮. 我国建国以来苹果品种选育研究的回顾及今后育种的发展方向[J]. 果树学报, 2003(2): 127-134.
- [7] 邵达元, 王清美, 李晓萍. 红富士苹果优系烟富1~6号的选育[J]. 河北果树, 2001(4): 8-9.
- [8] 徐月华, 黄永业, 季兴禄, 等. 苹果芽变新品种烟富7号的选育[J]. 中国果树, 2015(3): 1-4, 86.
- [9] 白教育, 李学冲, 王惠敏, 等. 红富士苹果芽变新品种: 礼泉短富[J]. 中国果树, 1997(2): 10-11.
- [10] 孙俊宝, 牛自勉, 刘丽, 等. 晋富3号苹果新品种的选育[J]. 山西果树, 2012(1): 5, 31.
- [11] 石海强, 杜纪壮, 秦立者, 等. 苹果新品种‘石富短枝’[J]. 园艺学报, 2010, 37(4): 669-670.
- [12] 李文胜, 李疆, 李玉中, 等. 苹果短枝型芽变新品种新红1号

的选育[J]. 中国果树, 2012(5):5-6,77.

[13] 何东明. 两个梨品种生殖生物学特性研究[D]. 天津:天津农学院, 2010.

[14] 张琦. 果树栽培学实验实习指导书[M]. 北京:中国水利水电出版社, 1979.

[15] 罗旭. 不同海拔对金冠苹果光合特性和果实品质的影响[D]. 雅安:四川农业大学, 2013.

[16] 罗文文. 不同生境富士苹果叶片和果实品质差异及其与环境因子关系研究[D]. 杨凌:西北农林科技大学, 2014.

[17] 孙文泰, 尹晓宁, 刘兴禄, 等. 不同海拔高度对“红富士”苹果果实品质的影响[J]. 北方园艺, 2013(6):12-15.

[18] 李野, 尹利辉, 高尚, 等. 食品和药品中维生素 C 含量测定方法的研究进展[J]. 药物分析杂志, 2016, 36(5):756-764.

[19] 邹琦. 植物生理学实验指导[M]. 北京:中国农业出版社, 2000:111-112.

[20] 刘畅, 王昆, 安萌萌, 等. 寒地苹果主栽品种果实品质及香气组分[J]. 新疆农业科学, 2019, 56(10):1846-1859.

[21] 王忠友, 梁光宏. 短枝型苹果应用现状及展望[J]. 山东农业科学, 1996(2):46-48.

[22] 张秉宇, 刘志. 不同砧穗组合对“寒富”苹果果实品质的影响[J]. 北方园艺, 2014(7):30-32.

[23] 努尔妮萨·托合提如则. 光环境对阿克苏红富士苹果外观品质的影响研究[D]. 乌鲁木齐:新疆农业大学, 2013.

[24] 贾定贤, 米文广, 杨儒琳, 等. 苹果品种果实糖、酸含量的分级标准与风味的关系[J]. 园艺学报, 1991(1):9-14.

Study on the Biological Characteristics of Spur Red Fuji Bud Transformation

WU Zezhen¹, LI Wensheng¹, WANG Anli¹, HU Zhen¹, ZHOU Wenjing¹, ZHANG Zhenjun²

(1. College of Forestry and Horticulture, Xinjiang Agricultural University, Urumqi, Xinjiang 830052; 2. Aksu Prefecture Forestry Technology Promotion Center, Aksu, Xinjiang 843000)

Abstract: Taking 3 Red Fuji Bud variations and 2 Red Fuji varieties as test materials, the comparative analysis method was used to observe the biological characteristics such as phenology and fruit setting rate of different short-branched Red Fuji bud variations, and to measure the single fruit weight, soluble sugar and vitamin C content. The biological characteristics and fruit quality similarities and differences of Red Fuji bud change were studied, the comprehensive traits of bud change were evaluated, in order to provide reference for the selection and breeding of good bud changes. The results showed that the phenological periods of the three bud changes were relatively consistent with those of ‘Nagafu No. 2’ and ‘Xinhong No. 1’ in terms of flowering, branches, leaves and fruit setting. The growth period was 180–190 days, and the vegetative growth period was 210–220 days. The inflorescence and flower fruit setting rates of bud ‘N-1’ were 82.94% and 58.15% respectively, 26.76% and 40.90% higher than ‘Nagafu No. 2’; the soluble solids, soluble sugar, reducing sugar sugar-acid ratio of ‘N-1’ were significantly higher than ‘Nagafu No. 2’, and the vitamin C content of ‘N-1’ was $2.79 \text{ mg} \cdot (100\text{g})^{-1}$, which was higher than ‘Nagafu No. 2’, but lower than ‘Xinhong No. 1’. In summary, ‘N-1’ had the characteristics of high fruit setting rate, high yield and bright fruit color, and was a bud variant with better comprehensive traits.

Keywords: short branch; Red Fuji; bud mutation; biological characteristics