

里程辉,刘 志,王 宏,等. 不同化学疏花剂对岳帅苹果疏花疏果及果实品质的影响[J]. 江苏农业科学,2014,42(11):180-182.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2014.11.062

不同化学疏花剂对岳帅苹果疏花疏果及果实品质的影响

里程辉,刘 志,王 宏,于年文,张秀美,王 杰

(辽宁省果树科学研究所,辽宁熊岳 115009)

摘要:为探讨 6 种化学药剂对岳帅苹果疏花疏果及果实品质的效果,以岳帅苹果树为试材,选用有机钙制剂、石硫合剂、西维因、6-BA、萘乙酸、Amidthin 6 种化学药剂对其进行疏花疏果试验。结果表明:岳帅苹果在盛花期、盛花后 3 d 连续 2 次喷施 10 mg/L 萘乙酸、50 mg/L Amidthin 能够起到疏花疏果作用,并且能够提高岳帅苹果的果实品质。

关键词:苹果;化学药剂;疏花疏果;果实品质

中图分类号:S661.105 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2014)11-0180-03

岳帅苹果是辽宁省果树科学研究所以金冠为母本、红星为父本杂交选育出的中晚熟苹果新品种,1995 年通过审定^[1]。该品种具有连年丰产、早产、稳产、抗寒、易管理等优点,是优质的鲜食苹果品种,在辽宁地区种植面积逐年增加。苹果的疏花疏果工作是保证果实品质的措施之一,由于苹果树结果过量时果实品质往往下降,商品价值低,容易形成大小年的现象,因此必须通过人为调节才能达到连年优质稳产的目的,人工疏花疏果是最稳妥的办法,但费工费时,劳动力成本高,对于大规模集约化生产来说几乎不可能,与之相比化学疏花疏果省工省力,能在短时间内完成大量任务,大大降低生产成本。每年苹果园人工疏花疏果用工费占全年管理作业的 20%~25%,因此化学疏花疏果对于节省人力、降低生产成本具有重要意义^[2-3]。化学药剂对富士苹果的疏花疏果作用已有报道^[4-6],但在岳帅苹果上的应用未见报道。本研究采用 6 种化学药剂对岳帅进行疏花疏果试验,旨在为岳帅苹果栽

培提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

岳帅苹果树来自于辽宁省果树科学研究所岳帅示范区,株行距 5 m×6 m,南北行向,树形为小冠疏层型,砧木为山定子,树体生长、结果正常,管理水平中等。试验所用药剂为有机钙制剂(疏花剂 2 号、3 号)、石硫合剂、西维因、6-BA、萘乙酸、Amidthin。

1.2 方法

试验处理见表 1。单株小区,重复 3 次,于盛花期及盛花期后 3 d 采用小型电动背负式喷雾器连续喷雾 2 次,对照喷清水,喷后选代表性主枝调查处理花序数、花朵数,生理落果后调查坐果率、空台率。果实成熟时每处理选 30 个有代表性的果实,测量果实单果质量、果形指数、着色指数、光洁度指数、果实色泽、果肉硬度、可溶性固形物含量、可溶性总糖含量、可滴定酸含量、维生素 C 含量等指标。用电子台秤称量单果质量,用游标卡尺测量果实指数,用 CR400 色差计(美能达公司)测定每个果实对称两面的 L (光亮度)、 a (红绿色差)、 b (黄蓝色差);用 FT327 型硬度计测量果肉硬度;采用 PAL-1 型数显测糖仪测定果实可溶性固形物含量;用斐林试

收稿日期:2014-01-20

基金项目:现代农业产业技术体系建设专项(编号:CARS-28)。

作者简介:里程辉(1984—),男,辽宁海城人,助理研究员,从事苹果栽培与生理研究工作。E-mail:lnlichenghui@163.com。

通信作者:刘 志,博士,研究员,主要从事苹果育种选育工作。

E-mail:lnliuzhi@163.com。

[3]魏守兴,谢子四. 巴贝多将挑战巴西蕉[J]. 中国热带农业,2006(4):27.

[4]廖志气,林 电,程宁宁,等. 巴西香蕉根际营养特性研究[J]. 中国农学通报,2008,24(3):405-409.

[5]孙永明,李国学,张夫道,等. 中国农业废弃物资源化现状与发展战略[J]. 农业工程学报,2005,21(8):169-173.

[6]黄鸿翔,李书田,李向林,等. 我国有机肥的现状与发展前景分析[J]. 土壤肥料,2006(1):3-8.

[7]黄 旭,谢晓丽,徐培智,等. 测土配方施肥对水稻植株生长及产量的影响[J]. 广东农业科学,2008(5):47-50,57.

[8]匡石滋,田世尧,李春雨,等. 香蕉氮·磷·钾施肥效应模型探析[J]. 安徽农业科学,2011,39(1):147-150,175.

[9]刘永霞,周兆禧,唐粉玲,等. 巴西香蕉叶面积与叶片形态特征关系的定量分析[J]. 热带作物学报,2013,34(9):1641-1645.

[10]高广平,易干军,魏岳荣. 香蕉栽培管理技术研究概况[J]. 中

国农学通报,2010,26(10):337-342.

[11]吴炳孙,韦家少,何 鹏,等. 利用“3414”试验确定龙江农场热垦 525 最佳施肥量的探讨[J]. 热带作物学报,2013,34(2):244-248.

[12]陈新平,张福锁. 通过“3414”试验建立测土配方施肥技术指标体系[J]. 中国农技推广,2006,22(4):36-39.

[13]王圣瑞,陈新平,高祥照,等. “3414”肥料试验模型拟合的探讨[J]. 植物营养与肥料学报,2002,8(4):409-413.

[14]宋朝玉,高峻岭,李清霞,等. “3414”肥料试验结果统计分析方法的探讨[J]. 山东农业科学,2009(9):93-96.

[15]陈新平,周金池,王兴仁,等. 小麦—玉米轮作制中氮肥效应模型的选择——经济和环境效益分析[J]. 土壤学报,2000,37(3):346-354.

[16]邓 云,孙德玺,朱迎春,等. “3414”肥效试验对西瓜产量的影响及推荐施肥量分析[J]. 中国瓜菜,2013,26(3):16-19.

表 1 不同浓度试剂

处理	药剂	浓度	处理	药剂	浓度
1	疏花剂 2 号	200 倍液	9	萘乙酸	20 mg/L
2	疏花剂 3 号	200 倍液	10	Amidthin	30 mg/L
3	石硫合剂	1°Be	11	Amidthin	40 mg/L
4	西维因	1.5 g/L	12	Amidthin	50 mg/L
5	西维因	2.0 g/L	13	6-BA	0.1 g/L
6	西维因	2.5 g/L	14	6-BA	0.2 g/L
7	萘乙酸	10 mg/L	15	6-BA	0.3 g/L
8	萘乙酸	15 mg/L	16	清水	

剂法测定果实可溶性总糖含量;用指示剂滴定法测定可滴定酸含量。着色指数分级标准为:0 级:无着色;1 级:1% ~ 25% 果面着色;2 级:26% ~ 50% 果面着色;3 级:51% ~ 75% 果面着色;4 级:76% ~ 100% 果面着色。光洁度指数分级标准为:0 级:0 ~ 10% 果面光洁;1 级:11% ~ 30% 果面光洁;2 级:31% ~ 60% 果面光洁;3 级:61% ~ 85% 果面光洁;4 级:86% ~ 100% 果面光洁。

表 2 不同处理对岳帅苹果的疏除效果

处理	空台率 (%)	花序坐果率 (%)	花朵坐果率 (%)	坐果花序数(个)		
				单果	双果	其他
1	58.50b	41.50g	13.71g	86.75cd	10.84b	2.41
2	63.27bcd	36.73efg	11.86defg	92.59def	1.85a	5.56
3	85.50gh	14.50ab	4.29a	96.55f	3.45a	0.00
4	76.76fg	23.24bc	7.24b	93.94ef	3.03a	3.03
5	67.83bcdef	32.17cdefg	9.39bcd	97.83f	2.17a	0.00
6	75.76ef	24.24cd	7.27b	95.00f	5.00a	0.00
7	67.96bcdef	32.04cdefg	11.93efg	75.76b	18.18de	6.06
8	66.21bcde	33.79defg	12.41efg	79.59b	12.24bc	8.16
9	71.43cdef	28.57cdef	10.08cde	79.69b	17.19d	3.13
10	72.69def	27.31cde	9.06bc	85.48c	12.90bc	1.61
11	68.46bcdef	31.54cdefg	10.99cdef	78.05b	21.95e	0.00
12	58.17b	41.83g	13.45fg	87.50cde	12.50bc	0.00
13	65.77bcde	34.23defg	12.87fg	76.32b	15.79cd	7.89
14	87.10h	12.90a	3.84a	95.83f	4.17a	0.00
15	61.01bc	38.99fg	12.94fg	87.10cd	9.68b	3.23
16	24.44a	75.56h	30.16h	62.50a	35.29f	2.21

注:同列数据后不同小写字母表示差异显著($P < 0.05$)。

2.2 不同处理对岳帅果实品质的影响

由表 3 可以看出,喷施疏花剂后,处理 13、处理 3、处理 2、处理 12 单果质量极显著高于处理 1,处理 10、处理 11、处理 6 和对照显著高于处理 1,说明使用处理 1 疏花剂可以降低岳帅苹果的单果质量;处理 2、处理 1、处理 8 硬度显著高于处理 4、处理 6、处理 7、处理 10 至处理 15、对照,说明处理 1、处理 2、处理 8 能增加岳帅果实的硬度,处理 11 能降低其硬度;除了处理 6、处理 11、处理 13 至处理 15 可溶性固形物含量与对照之间差异不显著,其余处理均显著高于对照,并且处理 10、处理 3、处理 8、处理 7、处理 9、处理 5、处理 12、处理 2、处理 4 与对照之间差异极显著,处理 10 含量最高,为 13.99%,说明除了 6-BA 疏花剂,其余疏花剂均可提高岳帅苹果的可溶性固形物含量;除了处理 3、处理 6、处理 15 可溶性总糖含量低于对照,其他处理均高于对照,说明除了处理 3、处理 6、处理 15,其他处理都提高了岳帅果实的内在品质;各处理下岳帅果实维生素 C 含量均低于对照。

2.3 不同处理对岳帅果实外在品质的影响

果面着色指数、光洁度指数计算公式如下:

果面着色指数 = Σ (各级果数 × 代表级值) / (总果数 × 最高级值) × 100%; (1)

光洁度指数 = Σ (各级果数 × 代表级值) / (总果数 × 最高级值) × 100%。 (2)

1.3 数据处理

用 SPSS Statistics 17.0 软件进行方差分析和多重比较。

2 结果与分析

2.1 不同处理对岳帅疏花疏果的影响

从表 2 可以看出,6 种疏花剂均能显著增加岳帅的空台率,降低了花序与花朵的坐果率;每个花序的单果率均显著高于对照,双果率均显著低于对照,说明 6 种药剂都有较好的疏花效果,但处理 3、处理 14 的花序坐果率低于 20%,处理 3、处理 4、处理 5、处理 6、处理 10、处理 14 的花朵坐果率低于 10%,说明这 6 个处理的疏除作用过重。

由表 4 可以看出,喷施疏花剂后,各处理的果面均全部光洁;处理 11、处理 12 下果实着色指数高于对照,其他处理都低于对照;各处理光亮度 L 值均超过了 60, L 值越大,表明亮度越大,果实的光洁度越好,处理 11 至处理 14 和对照之间差异不显著,但这 5 个处理极显著低于除片理 15 外的其他处理,说明除了喷施 6-BA 疏花剂,其他疏花剂均增加了果实的光亮度;处理 1 至处理 6、处理 8 至处理 10 红绿色差 a 值显著低于其他处理及对照,而对照与其他处理间差异不显著,这个值正与着色指数的数值对应,说明处理 1 至处理 6、处理 8 至处理 10 均能减少岳帅苹果的果实着色面,降低了果实的外观品质;处理 11 黄蓝色差比值显著低于对照,对照与处理 12 至处理 14 间差异不显著,其他处理均显著高于对照。

3 结论与讨论

3.1 化学疏花剂对岳帅苹果疏花疏果的效果影响

田忠岐等在金冠苹果花期、花后 2 周喷布 1.5 g/L 西维因,花朵疏除率为 13.74% ~ 33.41%^[7]。乔进春等研究发

表 3 不同处理对岳帅果实品质的影响

处理	单果质量 (g)	果形指数	硬度 (kg)	可溶性固形物含量 (%)	可溶性总糖含量 (%)	可滴定总酸含量 (%)	维生素 C 含量 (mg/100 g)
1	193.4aA	0.87 a	3.68 fgEF	12.70bcdBCD	11.33	0.21	3.43
2	234.8cB	0.87a	3.71 gF	12.98 bcdeCDE	11.33	0.30	2.74
3	240.2cB	0.89a	3.26 bcdeBCDE	13.88efDE	9.95	0.21	1.71
4	201.6abAB	0.87a	3.10 abcdABCD	12.93bcdCDE	11.44	0.30	2.74
5	199.2abAB	0.87a	3.43 defgCDEF	13.11bcdCDE	11.13	0.24	2.06
6	227.0bcAB	0.87a	2.96abAB	11.43aA	9.71	0.21	3.08
7	218.2abcAB	0.87a	3.11 abcdABCD	13.42defCDE	11.66	0.24	3.43
8	208.0abcAB	0.88a	3.54 efgDEF	13.62defDE	11.77	0.21	3.43
9	221.0abcAB	0.88a	3.36cdefBCDE	13.23cdefCDE	11.13	0.21	3.43
10	231.0bcAB	0.90a	3.12 abcdABCD	13.99fE	10.46	0.21	3.08
11	230.2bcAB	0.90a	2.78aA	11.51aAB	11.03	0.24	2.40
12	233.8cB	0.90a	3.06abcABC	12.98bcdCDE	11.33	0.30	2.06
13	240.2cB	0.88a	3.04abcABC	12.16abABC	11.03	0.24	2.74
14	217.4abcAB	0.88a	3.00abABC	11.56aAB	11.77	0.18	2.06
15	208.2abcAB	0.90a	2.95abAB	12.33abcABC	9.95	0.24	2.06
16	224.8bcAB	0.89a	3.12abcdABCD	11.53aAB	10.29	0.24	4.11

注:同列数据后不同小写字母表示差异显著($P<0.05$),不同大写字母表示差异极显著($P<0.01$)。下表同。

表 4 不同处理对岳帅果实外在品质的影响

处理	着色 指数	光洁度 指数	果实色泽		
			<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
1	0.48	1	69.76cdC	-8.73abAB	36.28cdDE
2	0.45	1	69.01cdBC	-11.10aA	38.17dE
3	0.53	1	71.32dC	-4.65bcdABCD	35.02cCD
4	0.58	1	67.96bcdBC	-5.22bcdABC	35.56cDE
5	0.55	1	67.93bcdBC	-2.40cdeBCDE	34.76cBCD
6	0.58	1	68.64cdBC	-6.95abcABC	35.35cDE
7	0.63	1	67.20bcABC	-1.44defCDEF	34.62cBCD
8	0.55	1	68.70cdBC	-6.84abcABC	35.95cdDE
9	0.48	1	69.18cdBC	-4.71bcdABCD	35.98cdDE
10	0.73	1	68.28bcdBC	-4.86bcdABCD	36.44cdDE
11	0.85	1	62.73aA	6.58ghG	29.89aA
12	0.85	1	63.48aA	7.80hG	30.68abA
13	0.73	1	63.04aA	2.41efgEFG	32.25bABC
14	0.82	1	62.79aA	4.89ghFG	31.49abA
15	0.70	1	64.99abAB	2.00efgDEFG	34.51cBCD
16	0.83	1	63.54aA	3.17fghEFG	32.08bAB

现,富士苹果百花序空台率 40%~60%,花朵疏除率 80%~90%^[6]。薛晓敏等研究发现,富士苹果百花序空台率 15%~30%,花朵疏除率 75%~85%^[5]。本试验结果与前人有所不同,岳帅苹果百花序空台率为 50%~70%,花朵疏除率为 80%~90%,疏花剂既能起到疏除效果,又不会对苹果产量、质量造成影响。5 种疏花剂对岳帅苹果均能起到疏花疏果作用,但处理 3、处理 4、处理 6、处理 9、处理 10、处理 16 的空台率大于 70%,处理 3、处理 14 的花序坐果率低于 20%,处理 3、处理 4、处理 5、处理 6、处理 10、处理 14 的花朵坐果率低于 10%,说明这 8 个处理的疏除作用过重。为了避免对苹果产量造成影响,生产中不建议使用这 8 个处理。

3.2 化学疏花剂对岳帅苹果果实品质的影响

果实品质包括外在品质、内在品质,外在品质包括单果质

量、果形指数、着色指数、光洁度指数、果实色泽等;内在品质包括果实硬度、可溶性固形物含量、可溶性总糖含量、可滴定酸含量、维生素 C 含量等。孟玉平等利用钙化合物对富士苹果处理后发现,果实质量、果肉硬度、可溶性固形物含量、苹果酸含量以及果面着色度与对照之间均无显著差异^[2]。薛晓敏等利用 4 种化学药剂对富士苹果喷施后发现,多数处理下苹果果形指数变大,果形变好,个别处理下果实着色指数、光洁度指数降低^[5]。本试验结果与前人不同,处理 1 降低了岳帅苹果的单果质量,处理 11 降低了果实硬度,处理 3、处理 6、处理 15 降低了可溶性总糖含量,4 个处理都会影响岳帅果实的内在品质。处理 1、处理 2、处理 3、处理 5、处理 6、处理 8、处理 9、处理 10、处理 11、处理 14、处理 15 降低了果实表面的红绿色差,影响了岳帅果实的着色,降低其外观品质,这可能是使用疏花剂的种类、喷施的时间不同所导致的。岳帅苹果在盛花期、盛花后 3 d 连续 2 次喷施 10 mg/L 萘乙酸及 50 mg/L Amidthin 能够起到疏花疏果的作用,并且能够提高岳帅苹果的果实品质。

参考文献:

[1]郭丹,郝义,韩英群.1-MCP 处理对“岳帅”苹果货架品质的影响[J].北方园艺,2011,04(4):63-64.

[2]孟玉平,曹秋芬,横田清,等.钙化合物对苹果疏花疏果的效应[J].果树学报,2002,19(6):365-368.

[3]武应霞,郑先波,李继东,等.化学疏花剂对富士苹果的疏花疏果效应[J].林业科技开发,2012,26(1):112-114.

[4]曹秋芬,孟玉平,横田清,等.MCPB-ethyl 对富士苹果疏花效果的研究[J].华北农学报,2004,19(2):100-103.

[5]薛晓敏,王金政,路超.红富士苹果化学药剂疏花疏果试验[J].山东农业科学,2010(11):79-81.

[6]乔迎春,朱梅玲,姜秀英.乙烯利及 NAA 对红富士疏花疏果的效应[J].经济林研究,2000(3):28-30,37.

[7]田忠岐,王永义.西维因对金冠苹果的疏花疏果效应[J].果树科学,1988,5(4):182.