

# 树莓无刺性状杂交试验初报

代汉萍, 王菲

(沈阳农业大学园艺学院 辽宁 110161)

**摘要:** 对8个树莓品种物候期及有效授粉期进行了调查, ‘早红’开花成熟最早, ‘美国22号’开花成熟最晚; ‘无刺红’与其它7个品种的有效授粉期达10d以上。以‘无刺红’为母本与其它7个品种杂交授粉时, 小核果坐果率的变化趋势与坐果率变化一致, 果实的单果重倾向于母本, 种子饱满、千粒重较大; 以‘无刺红’为父本时变化规律与之相似。对杂交后代实生苗的刺密度进行了调查, 刺密度属数量性状连续变异, 后代分离广泛, 其中澳洲红自交后代无刺实生苗比例最大, 可以达到30.56%。杂交后代刺密度组合传递力3.94, 自交后代刺密度组合传递力1.67。

**关键词:** 树莓; 杂交; 无刺性状; 坐果率

**中图分类号:** S 663.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2007)07-0034-03

树莓为蔷薇科(Rosaceae)悬钩子属(*Rubus* spp.)植物, 东北俗称托盘、马林果。树莓果实为浆果, 营养丰富, 药用价值很高, 被称为“第三代水果”, 极具开发潜力, 近年来在辽宁、吉林、黑龙江、北京等地推广了较大面积<sup>[1-3]</sup>。树莓多为蔓生或半蔓生, 枝条密布细刺增加了手工采收难度及劳动强度, 因此, 无刺性状是树莓育种的一个重要目标。树莓品种‘无刺红’枝条无刺, 易采收, 是黑龙江省的主栽品种, 但该品种果实小、产量低、小核果坐果率低、小核果疏松、采收时易碎、不耐贮运。试验对无刺性状进行杂交试验, 旨在培育综合性状优良的无刺或少刺树莓新品种。

## 1 材料与方法

试验在沈阳农业大学树莓园进行。2005年6月以‘无刺红’为母本与用7个树莓品种‘秋福’、‘图拉米’、‘费尔图德’、‘美国22号’、‘黄树莓’、‘早红’、‘澳洲红’进行杂交授粉。采集大蕾期花蕾, 整花在常温下阴干散粉。授粉前去雄, 每个组合授粉100朵花, 重复3次。授粉后立即套袋, 并做好标记。调查杂交坐果率、小核果坐果率、单果重、小核果数、粒重等。将树莓单果的小核果数作如下分级, 1级: 0~20个; 2级: 21~40个; 3级: 41~60个; 4级: 61~80个; 5级: 81个以上。按此分级标

准, 计算不同组合的小核果坐果率, 小核果坐果率% =  $\frac{\sum(\text{花朵坐果数} \times \text{级值})}{\text{杂交花朵总数} \times \text{最高级值}} \times 100$ 。单果重测定50个果实取平均值。

2005年9月播种, 2006年5月定植露地, 9月调查刺密度, 以单位面积上刺数量表示, 并计算刺密度组合传递力、超亲株率。刺密度组合传递力 =  $F/MP$ ,  $F$ 为 $F_1$ 代平均值,  $MP$ 为亲本亲中值。

## 2 结果与分析

### 2.1 树莓品种物候期及有效授粉期

在所调查的8个树莓品种物候期中(表1), ‘早红’开花最早, 成熟也最早, 物候期较其它品种早。‘美国22号’开花最晚, 成熟也最晚。其它品种介于之间。

表1 树莓品种物候期调查(月/日)

品种	展叶期	花序 显露期	初花期	末花期	初熟期	采收 结束期
美国22号	4/28	5/12	6/10	7/20	7/18	8/18
黄树莓	4/22	5/8	6/8	7/16	7/15	8/10
图拉米	4/24	5/9	6/4	7/12	7/13	8/14
费尔图德	4/24	5/10	6/6	7/15	7/14	8/13
秋福	4/21	5/6	6/5	7/20	7/12	8/16
早红	4/18	5/5	5/28	6/20	7/6	7/23
澳洲红	4/22	5/7	6/5	7/17	7/13	8/13
无刺红	4/20	5/5	6/2	7/12	7/10	8/9

不同树莓品种的有效授粉期不同(图1)。“秋福”的有效授粉期最长, 可以达到22d; 其余品种的有效授粉期在16d左右。‘无刺红’与其它所有品种的有效授粉期达10d以上, 可以保证正常的授粉。

### 2.2 不同杂交组合的坐果情况

当无刺红为母本时, 各杂交组合的坐果率、小核果坐果率显著高于‘无刺红’自花授粉, 分别达到46.3%和

**第一作者简介:** 代汉萍(1966-), 女, 沈阳农业大学园艺学院副教授, 树莓课题负责人。

**通讯作者:** 王菲(1981-), 女, 沈阳农业大学在读硕士研究生, 从事果树遗传育种的研究。

**基金项目:** 国家948课题资助项目。

**收稿日期:** 2007-03-05

50.9%以上,‘无刺红’的坐果率和小核果坐果率分别为30.72%和33.69%。小核果坐果率的变化趋势与坐果率变化一致。杂交授粉果实的单果重倾向于母本,变化幅度较小;杂交种子粒重变化范围为1.363~1.594 mg。与‘无刺红’自交的种子相比,杂交种子饱满、粒重较大,有利于种子萌发(表 2)。

表 2 ‘无刺红’为母本杂交组合的坐果情况

杂交组合	杂交花朵数 /个	坐果数 /个	坐果率 /%	小核果坐果率 /%	平均单果重 /g	平均单果小核果数 /个	种子粒重 /mg
无刺红×美国22号	300	139	46.3	50.9	1.43	52.1	1.544
无刺红×黄树莓	300	208	69.3	76.7	1.47	50.7	1.363
无刺红×图拉米	300	189	63.0	70.4	1.50	50.6	1.525
无刺红×费尔图德	300	153	51.0	63.7	1.48	51.8	1.479
无刺红×秋福	300	159	53.0	60.5	1.68	50.3	1.595
无刺红×早红	300	189	63.0	73.7	1.42	46.5	1.447
无刺红×澳洲红	300	197	65.7	71.6	1.37	50.6	1.398
无刺红⊙	300	92	30.7	33.7	1.26	36.4	1.120

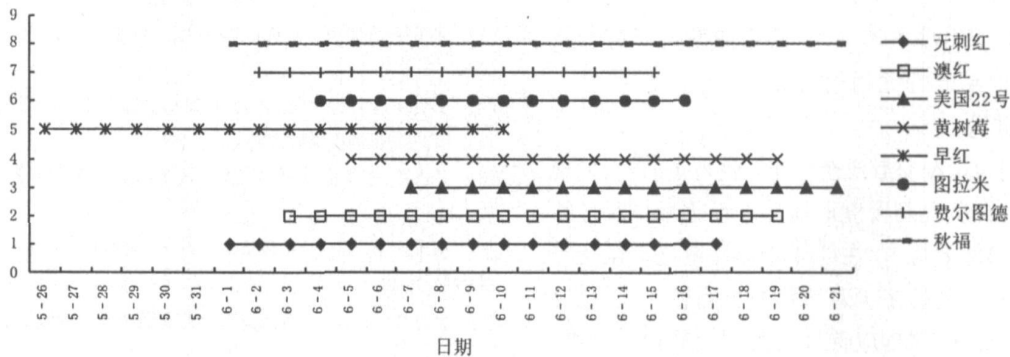


图 1 树莓品种有效授粉期

当‘无刺红’为父本时,用其它 7 个品种授粉,坐果率均较高,小核果坐果率的变化与坐果率相似。杂交授粉果实的单果重倾向于母本,但变化幅度较大,1.52g~4.80 g。杂交种子的粒重变化范围相对较小,1.495~2.246 mg(表 3)。

表 3 ‘无刺红’为父本杂交组合的坐果情况

杂交组合	杂交花朵数 /个	坐果数 /个	坐果率 /%	小核果坐果率 /%	平均单果重 /g	平均单果小核果数 /个	种子粒重 /mg
美国22号×无刺红	300	290	96.7	3.30	76.5	90.7	2.105
黄树莓×无刺红	300	234	78.0	1.52	60.4	81.2	1.495
图拉米×无刺红	300	238	79.3	4.80	76.3	81.8	2.255
费尔图德×无刺红	300	216	72.0	4.58	70.6	80.0	1.705
秋福×无刺红	300	222	74.0	2.88	60.3	82.5	2.246
早红×无刺红	300	281	93.6	2.30	76.3	95.7	1.496
澳洲红×无刺红	300	267	89.0	2.67	74.2	84.7	1.998

表 4 树莓杂交后代刺密度

组合	株数	刺亲中值 /(个/cm <sup>2</sup> )	后代刺有无比率 /%			后代刺密度/(个/cm <sup>2</sup> )			组合传递力
			有	无	平均	分布范围	高亲率 /%	低亲率 /%	
黄树莓×无刺红	9	4.78	100.00	0.00	16.02b	11.32~20.19	100.00	0.00	3.35
美国22号×无刺红	12	1.57	100.00	0.00	23.25ab	6.59~51.61	100.00	0.00	14.81
澳洲红×无刺红	18	20.42	100.00	0.00	16.12b	1.95~35.38	100.00	0.00	0.79
早红×无刺红	12	17.79	100.00	0.00	15.53b	4.44~22.85	100.00	0.00	0.87
无刺红×费尔图德	40	7.49	97.50	2.50	15.80b	0.00~67.60	35.00	2.50	2.11
无刺红×澳洲红	17	20.42	100.00	0.00	36.74b	1.83~76.57	0.00	6.25	1.80
费尔图德⊙	17	13.95	100.00	0.00	15.26b	4.41~39.24	29.41	70.59	1.09
美国22号⊙	59	2.12	83.33	16.67	7.03b	0.00~50.21	86.44	13.56	3.32
澳洲红⊙	13	39.81	55.56	30.56	6.48b	0.00~26.33	0.00	100.00	0.16
图拉米⊙	85	9.90	80.00	20.00	6.57b	0.00~49.18	14.64	85.36	0.66
早红⊙	69	34.56	98.55	1.45	10.86b	0.00~87.88	3.99	97.01	0.31

### 2.3 杂交组合后代实生苗无刺性倾向

不同杂交组合后代出现无刺实生苗的比例差异较大。无刺红×费尔图德的杂交后代出现无刺实生苗,无刺比率为2.50%;美国22号×美国22号、澳洲红×澳洲红、图拉米×图拉米、早红×早红的自交后代出现无刺实生苗,其中澳洲红自交后代无刺实生苗比例最大,可达30.56(表4)。

树莓后代实生苗刺密度的遗传表现为数量性状的连续变异,自交后代刺密度分布范围广,且有6.25%~100%的低亲株,平均组合传递力1.67;杂交后代刺密度分布相对较小,有0~6.25%的低亲株系,平均组合传递力3.94。‘澳洲红’、‘早红’为母本的自交、杂交后代刺密度平均值小于父母本亲中值,低亲株率大于高亲株率,而其他品种自交、杂交后代则相反。

### 3 小结与讨论

试验对树莓刺杂交后代遗传变异进行了研究,发现树莓自交与杂交后代刺密度的遗传表现数量性状连续变异,主要为加性效应,存在部分非加性效应。在杂交组合中,母本刺密度的多少对后代的影响较大,因此要想得到刺密度低的单株,应选择刺密度低品种做母本。自交、杂交后代出现无刺单株,由此推测刺密度可能为主基因和微效多基因共同控制的质量、数量性状遗传,主基因控制刺的有无,多基因控制刺密度。澳洲红、早

红的刺分布较密,而后代出现的无刺实生苗的比例较高,这可能是由于澳洲红、早红为母本的自交、杂交后代刺密度的遗传中存在很大的非加性效应,后代由于非加性效应解体,后代分离显著,刺密度表现减少的趋势。

廉永善等(1994)研究沙棘属植物刺数量和软硬是遗传与环境相互作用的结果,发现刺是一个多基因控制的隐性性状。杨培林等(1993)和张虎林等(1997)认为沙棘刺密度的变异幅度较大,棘刺密度的变异系数为66.90%,可以通过人工杂交育种,筛选少刺后代。试验结果中表明树莓杂交后代皮刺密度的变异系数大约在100%左右,因此可以通过杂交选育无刺、少刺的后代。

#### 参考文献

- [1] 张玉平, 许奕华. 5个树莓品种在北京的表现[J]. 中国果树, 2005(3): 20-23.
- [2] 辜青青, 徐小彪, 毛红英, 等. 红树莓、黑树莓引种江西的表现及其栽培技术[J]. 中国南方果树, 2004, 33(2): 61-62.
- [3] 代汉萍, 孙喜成, 王菲, 等. 夏秋两季结果树莓品种秋福[J]. 中国果树, 2006(3): 19-20.
- [4] 廉永善, 陈学林. 论沙棘植物生物学研究与沙棘引种育种[J]. 沙棘, 1994(3): 13-16.
- [5] 张虎林, 江承敬. 沙棘杂交后代的早期选择初探[J]. 沙棘, 1997(6): 13-16.
- [6] 杨培林, 富裕华. 关帝山沙棘种群性状变异和相关的研究[J]. 山西林业科技, 1993(1): 13-19.

## Study on Thornless Trait of Hybridization in Raspberry

DAI Han-ping, WANG Fei

(College of Horticulture, Shenyang Agricultural University, Liaoning 10061)

**Abstract:** The phenological phase and the effective pollination duration of eight raspberry cultivars were observed. The earliest cultivar of blooming and maturity was Boyne, and the latest was Meiguo 22. The effective duration of Wuchong pollinated with other cultivars was more than 10 days. When Wuchong was used as female parent and crossed with other 7 cultivars, the ratio of fruit-setting and the ratio of drupelets-setting were consistent. The average weight of fruit crossed was inclined to that of their female parent with satiety seeds. There was a similar tendency when Wuchong was used as male parent. The thorn density in the offspring was observed and found out it was quantity inheritance with extensive separation. Among all cross combinations, the ratio of thornless seedlings in selfing of "Aozhouhong" was highest, up to 30.56%. The heritability of thorn density in hybridization was 3.94 and in selfing was 1.67.

**Key words:** Raspberry; Hybridization; Thornless trait; Ratio of fruit-setting