

草莓是一种非常重要的经济作物,在我国具有较大的发展优势,但栽培技术尚不完善,满足草莓低温需冷量顺利完成自然休眠是进行下一个生长发育循环所必须经历的阶段。如果需冷量不足,草莓植株不能完成正常休眠过程,必然引起生长发育障碍,引起花器官败育或畸形,影响果实的品质和产量<sup>[1]</sup>。所以,草莓需冷量的准确估算是草莓栽培尤其是促成栽培中的一个关键因素,直接关系到草莓促成栽培的成败。而关于这方面的研究不多,尤其是寒地草莓。试验对寒冷地区草莓主栽品种需冷量进行研究,挑选适合草莓促成栽培的品种,使草莓的设施栽培得到进一步的完善,同时也为草莓的引种、育种、品种的推广和区域化栽培提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

试验在吉林农业大学果树试验基地进行(长春,北纬 43.9°),供试草莓品种为卢比、新星、达赛、公四莓 1 号、吐特拉 J10。其中达赛、新星、J10 是六月熟品种,卢比和公四莓 1 号是四季品种。草莓定植后,采用正常的田间管理。

### 1.2 试验方法

在 8 月 17 日将新茎直径为 0.8~1.5cm,5~7 片叶的当年生匍匐茎苗定植到盆土一致的 13cm×13cm 营养钵中,营养土为过筛园土(5):鹿粪(2):洁净河沙(1)按比例混合配制,每个品种各 300 株。观察各品种,草莓停止生长后,开始将草莓搬入温室,以后每两天将草莓搬入一次,每次 30 株,每日用温度自记钟记录温度,根据 0~7.2℃模式,以秋季日平均温度稳定通过 7.2℃的日期为有效低温的起点,以打破休眠所需 0~7.2℃的累积低温值为品种的需冷量。观察其生长及开花情况,统计开花率,并测量叶柄的生长情况,超过 50%正常生长、开花即为通过休眠。当温度降到-5℃以后,用小拱棚将未移入温室的草莓进行保护,以免冻坏。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同品种草莓通过休眠后的生长情况

不同品种草莓通过休眠后的生长情况见表 1,从表 1 中可以看出,草莓已经恢复生长,与草莓休眠时相比,草莓无论是叶柄长度还是株高,都已经增大很多。其中达赛,在休眠时叶柄长度为 2.98 cm,恢复生长后为 9.5cm,卢比恢复生长后叶柄长度为 8.27,与新星叶柄长度没有显著差异。

从表 2 看出,各品种草莓在休眠时,品种间叶宽差异不显著,在 2.1~1.7cm 之间,株高在 2.62~3.79cm 之

# 寒地草莓需冷量的研究

杨 红<sup>1,2</sup>, 王连君<sup>2</sup>,

牟永刚<sup>3</sup>, 何玉慧<sup>2</sup>

(1. 塔里木大学植物科技学院,阿拉尔 843300;2. 吉林农业大学园艺学院,

长春 130118;3. 吉林省农业科学院,公主岭 136100)

**摘 要:**研究了寒地草莓 6 个主栽品种的需冷量。结果表明:各品种草莓需冷量较小,不同品种间需冷量差异很大,这些品种都适合促成栽培,其中吐特拉和新星需冷量小,进行促成栽培成熟较早,而达赛和公四莓一号需冷量较大,进行促成栽培成熟期要稍晚。

**关键词:**草莓;需冷量

**中图分类号:**S 668.4 **文献标识码:**A

**文章编号:**1001-0009(2007)04-0041-02

间,对比表 3 草莓未休眠时的生长情况,草莓呈现矮化状态,其中卢比的叶柄长度、株高、叶长的值最大,与其他品种形成极显著差异,达赛和 J10 之间各指标差异不显著。

表 1 不同品种草莓通过休眠后的生长情况 (cm)

品种	测量日期 (月.日)	叶柄长	株高	叶长	叶宽
达赛	1.10	9.50aA	9.37aA	5.30cB	5.20aA
吐特拉	1.10	9.10bB	7.90cC	5.17cB	4.70bB
新星	1.10	8.27cC	7.70dC	5.60aA	5.07aA
卢比	1.10	8.27cC	8.10bB	3.60dC	2.73dD
J10	1.10	6.30dD	3.53fE	5.40bAB	4.23cC
公四莓 1 号	1.10	5.90eE	5.40eD	2.87eD	2.73dD

注:应用邓肯检测,数字后面的小写字母代表  $p=0.05$  差异显著,大写字母代表  $p=0.01$  差异极显著,以下表同。

表 2 不同品种草莓休眠时的植株状况 (cm)

品种	测量日期 (月.日)	叶柄长	株高	叶长	叶宽
卢比	11.11	4.36aA	3.79aA	2.89aA	1.98aA
吐特拉	11.11	3.52bB	3.27bB	2.07bcB	1.98aA
新星	11.11	3.50bB	3.37bB	2.02bcB	1.94aA
J10	11.11	3.19cC	2.93cC	1.92bB	2.10aA
达赛	11.11	2.98dCD	2.90cC	1.83bcB	1.78aA
公四莓 1 号	11.11	2.73eD	2.62dD	1.80cB	1.70aA

从表 3 中可以看出,达赛、J10、吐特拉植株在未休眠状态下都较高,而卢比和公四莓 1 号都较矮。卢比和公四莓 1 号在叶柄长度、株高、叶长上差异极显著,叶宽不显著,而达赛和 J10 在株高和叶宽上差异不显著,在叶柄长度、叶长上差异显著。这些说明草莓品种之间植株性状差异明显。

从表 4 的开花情况可以判断,草莓通过休眠后,恢

第一作者简介:杨红(1979-),女,讲师,主要从事果树栽培。

通讯作者:王连君,E-mail:wanglianjun8892@126.com。

收稿日期:2006-12-20

复生长,进行开花,其中吐特拉开花率最高,通过休眠的效果最好,其次是新星,从数据统计结果看到,各品种草莓花梗长度差异极显著,这可能是草莓的品种特性和需冷量不同所致。

表3 不同品种草莓未休眠时的植株状况 (cm)

品种	测量日期 (月、日)	叶柄长	株高	叶长	叶宽
达赛	7.6	22.41aA	21.71aA	11.71aA	12.57Aa
J10	7.6	21.97bA	21.41aA	11.37bB	12.53aA
吐特拉	7.6	19.71cB	19.34bB	8.89cC	9.60bB
新星	7.6	19.13dC	18.74cC	8.41dD	9.30bB
卢比	7.6	11.65eD	11.11dD	5.58eE	4.80cC
公四莓1号	7.6	10.75fE	10.23eE	4.70fF	4.57cC

表4 不同品种草莓通过休眠后的开花情况

品种	测量日期(月、日)	开花率(%)	花梗长(cm)
吐特拉	1.11	88.83	8.17aA
新星	1.11	72.03	7.77bB
卢比	1.11	68.86	7.43cC
达赛	1.11	73.06	4.60dD
J10	1.11	67.23	2.37eE
公四莓1号	1.11	56.13	1.27fF

## 2.2 不同品种草莓的低温需冷量

表5 不同品种草莓的低温需冷量

品种	通过休眠日期(月、日)	需冷量(h)
达赛	11.13	374
公四莓1号	11.11	352
J10	11.09	304
卢比	11.03	177
新星	11.01	129
吐特拉	10.30	109

从表5中看出,草莓的品种不同,渡过自然休眠的低温需冷量不同,试验中被测试的草莓需冷量在109h到374h之间,其中吐特拉的需冷量最小,只有109h,通过休眠后的开花率最高,为88.83%,这说明吐特拉的休眠时间短,解除休眠时间早,从需冷量的角度来看是设施栽培中较适合的品种,其次是新星,需冷量为129h,此品种也适合做促成栽培;需冷量最高的是达赛,为374h,其次是公四莓1号,为352h。J10的需冷量居中,为304h。试验所测试的品种都适合做促成栽培,但建议尽量选择需冷量较小品种。

## 3 讨论

对于通过休眠的标准,枣以腋芽萌动作为标准,杏、樱桃、李等以腋芽和花芽萌动作为标准<sup>[2,3]</sup>。王力荣、朱更瑞等人<sup>[4]</sup>对桃品种需冷量的评价,发现品种的需冷量与叶芽萌动、叶芽开放、展叶、枝条生长开始、始花和盛花初期的相关系数均达到极显著水平。其中叶芽开放和始花期不仅相关系数高,而且在实际应用中易调查。从试验结果看出,叶柄长度和株高与草莓的休眠密切相关,叶柄长度和株高能反映草莓休眠的状况,开花情况是草莓通过休眠的另一种反映,所以该试验根据草莓的生长发育特点,以叶柄长度和株高及开花情况作为评价标准,确定草莓是否通过休眠有一定的可靠性和可比性。

果树需冷量在不同品种和不同树种中的差异显著,高东升和欧阳汝欣<sup>[3,5]</sup>研究了几种适宜设施栽培果树的需冷量,测得葡萄、西洋樱桃的需冷量最高,桃最低,李杏居中,而且年际间有较大差异,该试验中草莓的需冷量都很小,品种不同,需冷量相差很大,说明需冷量作为一种遗传特性,品种和测试时间不同差别很大,同时也受环境因素的调解。

从草莓的需冷量可以看出,不同品种草莓休眠进程不同,吐特拉和新星的需冷量都很小,休眠时间短,通过休眠后,觉醒的时间也早,所以这两个品种适合提早促成栽培。而达赛和公四莓1号需冷量较大,它们在10月末进入深休眠,11月中旬觉醒,所以这两个品种进行促成栽培,成熟期要稍晚。

## 参考文献:

- [1] 樊巍,王志强.果树设施栽培原理[M].郑州:黄河水利出版社,2001,173-180.
- [2] 贺润平,杜俊杰,赵飞,等.枣若干品种需冷量测定[J].果树学报,2004,21(2):182-184.
- [3] 高东升,束怀瑞,李宪利.几种适宜设施栽培果树需冷量的研究[J].园艺学报,2001,28(4):283-289.
- [4] 王力荣,朱更瑞,方伟超,等.桃品种需冷量评价模式的探讨[J].园艺学报,2003,30(4):379-383.
- [5] 欧阳汝欣,徐继忠,耿欣.不同温度对打破桃芽休眠的影响[J].河北农业大学学报,2004,27(3):49-51.

## Chilling Requirement of Strawberry in the Cold Area

Yang Hong<sup>1,2</sup>, Wang Lian-jun<sup>2</sup>, MU Yong-gang<sup>3</sup>, HE Yu-hui<sup>2</sup>

(1. Faculty of Horticulture Jilin Agriculture University, Changchun 130118; 2. College of Plant Science and Technology, Tarim University, Alar 843300; 3. Jilin Academy of Agriculture Sciences, Gongzhuling 136100)

**Abstract:** Winter chilling requirement of strawberry were studied with six cultivars. The results showed that the chilling requirement of strawberry variety was smaller, and there was a big difference about chilling requirement. All cultivars were suitable for protected cultivation, the chilling requirement of Tutela and Newstar was smaller, they matured earlier by protected cultivation. The chilling requirement of Gongsimeino. 1 and Dasai was bigger, they matured a little later by protected cultivation than Tutela and Newstar.

**Key words:** Strawberry; Chilling requirement