

鲁中山区大樱桃温室扣棚时间和升温时间分析

贾化川¹,崔建云^{2*},孙丽娟¹ (1. 山东省临朐县气象局,山东临朐 262600;2. 山东省潍坊市气象局,山东潍坊 261011)

摘要 试验选取鲁中山区的3个大樱桃温室,进行从冬季扣棚开始至大樱桃升温期间温度等气象要素观测,同时结合温室管理人员对扣棚时间、升温时间的记录以及温室大樱桃的生长状况,研究温室大樱桃的扣棚时间和最合适的升温时间。结果表明,鲁中山区温室大樱桃扣棚时间在12月中下旬,当该时期外界温度下降至-19.1℃时,花芽冻坏率为30%,建议在该时期强冷空气来临之前扣棚;升温时间在次年1月上旬,升温时间要在满足需冷量的前提下,根据试验结果,7.2℃模型的最小需冷量为1 070 h,0~7.2℃模型的需冷量为484 h。

关键词 温室;大樱桃;需冷量;扣棚时间;升温时间;鲁中山区

中图分类号 S162.1 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)03-00870-02

Analysis of Suitable Covering Time and Warming up Time of Cherry in Sunlight Greenhouse in Mountainous Region in Middle of Shandong

JIA Hua-chuan et al (Linqu Meteorology Bureau, Linqu, Shandong 262600)

Abstract Three sunlight greenhouses in the mountainous area of middle region of Shandong Province were selected. The meteorological elements such as temperature were observed from covering in winter to the temperature elevated. And combined the recording of covering time, warming up time and growth of cherry, the optimal covering time and warming up time of cherry in the sunlight house was studied. The results showed that, the optimal covering time of cherry in the sunlight house in the mountainous area of middle region of Shandong was in mid to late December. When the outside temperature drops to -19.1℃, 30% of flower buds were frozen. The covering time of cherry should be selected before the strong cold air coming. The suitable warming up time was in the first decades in January in the next year. Warming up should meet the chilling requirements. According to the test results, the least chilling requirement of 7.2℃ models was 1 070 hours, and the chilling requirement of 0-7.2℃ models was 484 hours.

Key words Greenhouse; Cherry; Chilling requirements; Covering time; Warming up time; Mountainous region in middle of Shandong

近年来鲁中山区保护地栽培大樱桃规模越来越大,但由于设施栽培大樱桃生产是一项比较新的产业,尤其是冬季扣棚时间和升温时间的把握上意见不统一,解除休眠的需冷量的研究相对较少。扣棚时间的早晚和升温时间的早晚关系着大樱桃的质量、产量和上市时间,最终直接影响经济效益。扣棚时间晚,可能会造成冻害,或后期生长发育时间晚,升温时间早,可能会造成需冷量不足。温室大樱桃在冬季扣棚以前,是暴露在温室外面的,扣棚时间既要看当地的气温等指标,又要看冷空气天气过程的强度。而大棚的升温时间主要看需冷量,如果在休眠期需冷量不能满足,植株就不能正常完成自然休眠的过程,必然引起生长发育障碍,在解除休眠后即使外部条件适宜,也不能按期萌发,或萌发不整齐,还有可能引起花器官畸形或败育。针对扣棚时间和需冷量的研究,1998~2001年辽宁省果树研究所韩凤珠等对大樱桃温室的需冷量和扣棚时机方面进行了多项研究,对“红灯”等主栽品种的休眠期需冷量进行了探索,首次准确测定出“红灯”等主栽品种的休眠期实际低温需求量为850~1 040 h,探明当外界气温第1次出现0℃时即可覆盖的新措施,比传统的扣棚时间提前20 d左右,可使大樱桃成熟期比露地提前90 d,能获得相当露地栽培8倍以上的经济效益^[1]。近年来,鲁中山区温室大樱桃“红灯”等主栽优质品种的大樱桃系列品种因果大、肉脆、成熟早、口感好等优势在鲁中山区东部进行广泛种植。为此,笔者于2012年10月~2013年5月期间对温

室大棚内主栽品种“红灯”系列进行大樱桃扣棚时间和升温时间监测试验,研究温室大樱桃的扣棚时间和最合适的升温时间。

1 材料与方法

在位于鲁中山区丘陵地区的山东省临朐县选取3座大樱桃温室,分别由当地3位多年从事温室大樱桃种植的专业人员管理,每个温室安装观测设备监测温度等气象要素,所选的大棚地形略有差异,分别记为1号棚、2号棚、3号棚。按照当地多年管理经验,3个大棚均是在初冬进行扣棚,由大棚管理人员记录扣棚时间,扣棚后白天棚外部覆盖草帘,使大棚避免接收太阳辐射,达到降温效果,夜间封闭大棚,达到保温效果。在扣棚这段时间,果农可以根据需要采取通风等方法把温度控制在一定范围内,达到积累有效低温需求量的效果。扣棚一段时间后根据需要转入升温阶段,同样由大棚管理人员记录升温时间,在升温阶段白天拉开草帘接收太阳辐射,棚内温度即可迅速上升。

2 结果与分析

2.1 扣棚时间分析 为了保证设施种植不受到外界气象灾害的影响,又能保证满足设施栽培所要求的需冷量,扣棚时间的选择很重要。扣棚早,管理不善,会造成低温需求量即需冷量不足;扣棚晚,会造成花芽冻害。

2.1.1 当地气候对扣棚时间的影响。根据当地多年的管理经验,一般扣棚时间在12月中下旬。据当地气象部门的资料显示,近30年历史平均气温12月中旬为-0.4℃,历史最低气温为-18.8℃,发生在1985年,12月下旬平均气温为-1.5℃,历史最低气温为-16.6℃,发生在2012年。该历史资料的观测站点在3座大棚附近的平原地区,但由于当地

基金项目 山东省气象局气象科学技术研究项目(2012sdqx06)。

作者简介 贾化川(1959-),男,山东青州人,工程师,从事农业气象服务工作。*通讯作者,副研级工程师,从事农业气象研究。

收稿日期 2014-01-02

为山区丘陵地带,地形复杂,冷空气来袭时降温分布不均,在一些低洼地带的降温幅度更大。因此扣棚阶段可以增加需冷量外,还可以在强冷空气来临时起到保温效果。如果在该时间即当地 12 月中下旬不进行扣棚,受到自然灾害影响的可能性会加大。

2.1.2 试验期间强冷空气的影响。据 3 座试验大棚的管理人员记录,2012 年冬季扣棚时间分别为 12 月 24 日、12 月 19 日和 12 月 27 日,2 号棚扣棚最早。由于扣棚时间不同,在抵御自然灾害方面 3 座大棚的结果也不相同。从大棚附近安装的观测设备分析,2012 年 12 月 24 日凌晨有一次强降温过程,该时间 1 号和 3 号棚均没有扣棚,据棚内安装的观测设备数据,位于山前的 1 号棚 24 日凌晨的最低气温在 00:00 达 -15.6℃,24 日白天果农及时扣棚,而 3 号棚的地势相对较低,24 日 03:30 最低温度达 -19.1℃,果农于降温几天后的 27 日扣棚。而 2 号棚由于提前扣了棚,24 日早晨的最低温度为 -10.5℃。从花芽切片看,2012 年 12 月 24 日凌晨的低温对花芽影响较大,3 号棚部分花芽雌蕊被冻坏,从整个大棚后来的开花情况估计,冻坏率在 30% 左右,而 1 号棚较 3 号棚的温度相对稍高一些,冷空气开始影响后及时扣棚,因此花芽受冻害的影响不大,2 号棚在冷空气来临之前已经扣棚,没有受到冻害。从上述分析看来大樱桃花芽在冬季经历短时间 -15.6℃ 的低温时影响不大,但 -19.1℃ 的低温和较长时间的冻害会对花芽造成较大影响。从 2 号棚的经验看,提前扣棚也许是抵御强冷空气的好方法,或在冷空气影响后要及时扣棚。从当地经验和试验结果看,3 座大棚扣棚时间在 12 月中下旬,建议在该时期强冷空气来临之前扣棚,既可以抵御强冷空气,又可以把温度控制在一定范围内。

2.2 升温时间分析 升温时间的选择最主要的依据就是打破自然休眠的需冷量是否满足。果树的需冷量,是指果树休眠期对低温的需求量,经常是以果树进入低温状态下累计的小时数表示,不同树种、不同品种需冷量不同。实际生产中经常以不同树种、品种的需冷量把握果树品种的休眠时间^[2]。

2.2.1 需冷量监测试验。有人认为果树需冷量是指小于 7.2℃ 的累计小时数,而也有人认为是 0~7.2℃ 累计低温的小时数^[3]。在 20 世纪 30~50 年代,经常以 7.2℃ 以下低温累计小时数作为计算果树需冷量的标准,这种方法认为 7.2℃ 及以下低温效果均一样,现仍为不少学者所采用^[4]。7.2℃ 模型的计算开始日期是以秋季日平均气温稳定通过 7.2℃ 的日期作为有效低温累积起点,以打破自然休眠所需要的 7.2℃ 或以下的累计低温小时数为该品种的需冷量^[5]。王力荣等认为所有 0℃ 以下的低温对打破休眠均无效,一般所说的 7.2℃ 累积低温是指 0~7.2℃ 的累积低温^[6]。近些年来,用冷温小时数估算需冷量时,有人采用 0~7.2℃ 模型,即>0℃、<7.2℃ 的小时数。0~7.2℃ 模型起点同样以日平均温度稳定通过 7.2℃ 作为累积低温的起点^[7],计算 0~7.2℃ (不包括 0℃,包括 7.2℃) 的累积低温。

按照上述 2 个模型的规定,设 2 个模型计算终止日期为

升温前 1 d,则 2013 年 3 个温室大棚所在的位置在秋冬季日平均气温稳定通过 7.2℃ 的日期分别是 2012 年 11 月 11、12、11 日,时间相差不大。分别计算 3 个温室大棚的不同模型的需冷量,从计算结果(表 1)看出,同一大棚用 2 种模式计算数值相差较大,其中 7.2℃ 模型和 0~7.2℃ 模型计算数值相差接近 1 倍,3 个大棚 0~7.2℃ 的小时数与 7.2℃ 模型的比值分别为 49.9%、45.2%、48.4%。7.2℃ 模型中,1 号棚最大,为 1 267 h,2 号棚最少,为 1 070 h,最小与最大的差为 15.5%;0~7.2℃ 模型,1 号棚最大,为 632 h,2 号棚最小,为 484 h,最小与最大的差为 23.4%。2 种模型的观测结果大小排序均是一致的,均是 1 号棚的需冷量最大,3 号棚次之,2 号棚最小。

表 1 3 个温室大棚的不同模型的需冷量			h
温室大棚	≤7.2℃ 低温小时数	0~7.2℃ 低温小时数	
1 号棚	1 267	632	
2 号棚	1 070	484	
3 号棚	1 152	558	

2.2.2 扣棚至升温期间温度分布。分析 3 座试验大棚扣棚后至升温前的平均温度发现,1 号棚 -5.1℃、2 号棚 -3.9℃、3 号棚 -3.7℃,1 号棚明显温度偏低,3 座大棚从扣棚至升温的天数分别为 14、13、7 d。再分析扣棚至升温不同温度区间的小时数占总小时数的百分比(表 2)可以看出,3 座大棚由于对温度的控制差异造成在扣棚后至升温前大棚内的温度差别较大,1 号棚在 -10℃ 以下的相对低温时数较多,而 3 号棚该期间的温度全部控制在了 -10~0℃,且从扣棚至升温天数最短的 3 号棚与 1 号棚和 2 号棚在温度上和时间上有较大不同。由此可见,1 号棚扣棚至升温阶段时间虽长,但温度较低,3 号棚该阶段时间虽短,但温度较高。

表 2 2012~2013 年扣棚至升温阶段不同温度区间的小时数占总小时数的百分比

温室大棚	≤10℃	-10~0℃	0~10℃	10~20℃
1 号棚	16.7	78.8	4.5	0
2 号棚	9.0	83.9	7.1	0
3 号棚	0	100.0	0	0

2.2.3 升温时间。从试验大棚的升温时间(表 3)看,升温顺序是 2 号棚、3 号棚、1 号棚,从开花时间看,1 号和 3 号棚较早,2 号棚较晚。通过前面扣棚至升温期间温度分布分析可知,3 号棚扣棚时间最晚,至升温时的时间也最短,但在扣棚后至升温前,控制的温度高于其他 2 个棚,1 号棚扣棚至升温时间最长,但控制的温度最低,升温也较晚。从开花时间看,升温早晚对后期开花早晚关系不大,2 号棚扣棚和升温时最早的,但开花期是最晚的。考虑 2 号棚在后期管理中没有急于升温,采取了缓慢升温的办法。

从大樱桃开花的质量和数量可以评估需冷量是否达到了要求。从开花率看,盛花期时 1 号棚和 2 号棚开花整齐,数量多,后期坐果率高,说明需冷量最小的 2 号棚达到了开

表 4 验证试验方案与结果

试验号	试验组合方案	试验指标	
		棕榈酸乙酯 残留率//%	亚油酸乙酯 提取率//%
10	A ₂ B ₁ C ₃	22.38	75.91
11	A ₂ B ₂ C ₂	21.87	74.63

表 5 大豆油脱臭馏出物主要成分质量变化 g/kg

主要成分	不同阶段主要成分质量			
	酯化前	酯化后	低温协 同脉包	未低温 协同脉包
角鲨烯	15.1	12.98	7.68	7.22
维生素 E	79.2	73.28	72.34	73.08
菜油甾醇	74.9	60.45	59.87	50.40
豆甾醇	29.3	28.88	19.10	18.96
β 谷甾醇	57.3	56.19	48.69	51.73
棕榈酸乙酯	92.8	137.31	30.03	36.10
亚油酸乙酯	179.0	264.89	197.69	183.66
油酸乙酯	187.0	276.66	200.10	195.97
亚麻酸乙酯	6.9	10.17	8.37	6.56
硬脂酸乙酯	25.4	36.30	4.45	4.98

3 结论

低温协同超高压脉包法分离大豆油脱臭馏出物中饱和脂肪酸工艺研究结果显示,脂肪酸乙酯-尿素混合溶液经过低温冷藏处理后再施以高压脉包可有效降低饱和脂肪酸乙酯的残

(上接第 871 页)

花生长要求;3 号棚的相对开花数量少,其需冷量居中,开花后坐果率稍低,其原因应该不是需冷量的问题,其原因已在前文阐述。

从 3 座大棚的试验结果看,均选择在 1 月上旬升温,升温时间基本一致,均取得了较好的结果。建议在满足需冷量的前提下,根据扣棚期间的温度选择时机进行扣棚,扣棚期间温度较高时可以适当缩短升温前的时间,升温时要缓慢升温,尽量不要使温差过大。

表 3 试验用大棚升温、开花时间

温室大棚	升温时间	开花时间
1 号棚	1 月 7 日	2 月 28 日
2 号棚	1 月 1 日	3 月 1 日
3 号棚	1 月 3 日	2 月 28 日

3 结论与讨论

(1)在大樱桃抗冻能力分析方面,一般人更重视晚霜冻对樱桃树的危害,却忽视了早期冻害的影响。建议在第 1 次强冷空气到来前扣棚,后期加强管理,控制温度,确保达到解除休眠所需的最少需冷量。如果在冷空气到来时没来得及扣棚,应尽量缩短花芽受冻害的时间^[8]。

(2)可采用较为简单的 7.2℃模型或 0~7.2℃模型来估算需冷量,“红灯”系列温室大樱桃 7.2℃模型计算的需冷量为 1 070 h,0~7.2℃模型计算的需冷量为 484 h 就能满足解除休眠的要求。

留率。最佳工艺条件为冷藏温度 4℃,冷藏时间 90 min,压力 300 MPa,且冷藏温度对脉包效果影响显著。在此条件下,棕榈酸乙酯的残留率为 21.87%,质量从 137.31 g 减少到 30.03 g,亚油酸乙酯的提取率为 74.63%,损失为 67.20 g。

试验得出,低温协同超高压脉包处理样品中总饱和脂肪酸乙酯含量显著低于单纯超高压脉包处理样,而前者样品中总不饱和脂肪酸乙酯含量亦优于后者。所以低温协同超高压脉包法处理大豆油脱臭馏出物能取得比超高压脉包法更好的分离效果。

参考文献

[1] 许浮萍. 溶剂脉包法从脱溴馏出物中提取生育酚[J]. 食品科技,2009,34(7):185-188.

[2] THAKRAL S,MADAN A K. Urea coinclusion compounds of 13 cis-retinoic acid for simultaneous improvement of dissolution profile, photostability and safe handling characteristics [J]. Journal of Pharmacy and Pharmacology,2008,60:823-832.

[3] 翁新楚,董新伟,任国谱. 脉包法在脂类分离技术中的应用[J]. 中国油脂,1994,19(6):40-44.

[4] 孙兰萍,许晖,马龙,等. 尿素包合法富集纯化杜仲籽油 α-亚麻酸的工艺优化[J]. 食品工业科技,2013(11):218-222.

[5] 胡小泓,潘成杰,王超,等. 苏子油中不饱和脂肪酸的富集工艺研究[J]. 适用技术市场,2000(9):20-22.

[6] 岳巧云,张静,刘恭源,等. 气相色谱法测定干果中的 α-亚麻酸[J]. 食品科学,2009,30(24):359-361.

[7] 符钰涓,谢慧明,梁娟,等. 超高压处理对芦荟凝胶品质的影响[J]. 食品工业,2013,34(8):92-94.

[8] 苏娅,谢慧明,李欢,等. 液态调味蛋清超高压杀菌增活工艺研究[J]. 安徽农业科学,2013,41(7):3129-3131.

(3)在扣棚时间的选择方面,目前完全依靠果农的经验自行决定,前人在花芽冻害方面的研究较少,一般认为樱桃树不耐寒^[9],笔者认为外界气象条件的变化很重要,试验中提出的-19.1℃时冻害严重,这个值不作为花芽冻害的指标和阈值,仅作为实际生产的参考^[10]。同时不同扣棚时间后期要采取不同的控制温度方式,确保达到需冷量。

(4)升温时间的选择建议在满足最小需冷量的前提下,一般选择在 1 月上旬进行,具体要根据扣棚期间的温度选择时机进行升温,扣棚期间温度较高时可以适当缩短升温前的时间,升温时要缓慢升温,尽量不要使温差过大。

参考文献

[1] 韩凤珠,赵岩,王家民. 大樱桃保护地栽培技术[M]. 北京:金盾出版社,2010:1-169.

[2] 刘晓娟. 乌克兰大樱桃系列品种需冷量研究[J]. 甘肃农业,2009(12):104-105.

[3] 裴学魁,王淑春,张长俊,等. 设施栽培中把握果树需冷量的最实用方法[J]. 河北果树,2008(1):14-15.

[4] 姜卫兵,韩浩章,汪良驹,等. 落叶果树需冷量及其机理研究进展[J]. 果树学报,2003,20(5):364-368.

[5] 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.

[6] 王力荣,胡霓云. 桃品种的低温需求量[J]. 果树科学,1992,9(1):39-42.

[7] 王力荣,朱更瑞,左覃元. 中国桃品种需冷量的研究[J]. 园艺学报,1997,24(2):194-196.

[8] 李霞,李宪利,高东升,等. 遮荫对休眠期大樱桃芽呼吸代谢的影响研究[J]. 中国生态农业学报,2005,13(1):57-59.

[9] 丁锡强,孙衍晓,高峰,等. 烟台市大樱桃生产的气象条件利弊分析及对策研究[J]. 河北农业科学,2009,13(11):19-22.

[10] 任曙霞,张旭晖,张银意,等. 连云港市大樱桃种植的气候条件分析[J]. 中国农业气象,2010,31(S1):100-103.