

罗国安, 张亚红, 孙利鑫, 等. 土壤温度对设施葡萄枝条芽萌发和需热量的影响[J]. 江苏农业科学, 2019, 47(5): 110–114.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2019.05.027

土壤温度对设施葡萄枝条芽萌发和需热量的影响

罗国安¹, 张亚红¹, 孙利鑫¹, 张晓丽¹, 耿晓玲²

(1. 宁夏大学农学院, 宁夏银川 750021; 2. 银川大学生命科学学院, 宁夏银川 750021)

摘要:以 5 年生红地球葡萄为材料, 在设施葡萄揭盖蓄热后进行根域加热处理, 并记录红地球葡萄枝条芽萌发情况, 采用 6 种需热量模型统计芽的需热量值, 并进行对比分析。结果发现, 土壤温度提高, 葡萄枝条芽萌发的时间和需热量均显著减少, 且塑料大棚内的效果较日光温室更好; 土壤温度相同时, 日光温室内的红地球葡萄枝条芽的萌发时间较塑料大棚均较小, 但需热量值则较大。结果表明, 葡萄枝条芽的萌发和需热量与根域温度关系密切, 将为设施葡萄的促早栽培提供参考。

关键词:设施葡萄; 根域加热; 萌芽; 需热量

中图分类号: S663.104 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2019)05-0110-04

设施栽培是鲜食葡萄种植的主要方式, 利用日光温室、塑料大棚等保护设施来调控环境条件, 实现果品成熟期提前和品质提高。这种栽培方式自 20 世纪 70 年代在我国北方地区发展^[1], 已成为果农收入提高的重要途径。

同其他落叶果树一样, 设施葡萄芽的萌发时间理论上由 2 个因子控制: 一是休眠期的需冷量, 只有满足一定的低温积累才能打破芽的自然休眠, 反之则会造成营养生长和开花结实的异常^[2]; 二是萌芽期的需热量, 设施葡萄在休眠结束之后, 需要有一定的热量积累才能正常地萌芽展叶。葡萄的促成栽培主要是对休眠期的调控, 即通过破休眠剂或集中预冷来提早结束休眠, 以前的研究也多集中在休眠期的需冷量, 如杨天仪等利用 0~7.2℃模型^[3]、高东升等利用犹他模型^[4]、章镇等利用 0~7.2℃模型^[5]、王海波等利用 3 种不同模型^[6]测定不同品种葡萄的需冷量。关于萌芽期的需热量较少, 王西成等利用生长度时模型和有效积温模型估算江苏 14 个设施品种葡萄的需热量^[7], 奚晓君等则利用生长度时模型估算上海 4 个设施品种葡萄的需热量^[8]。

以上研究均以需热量和需冷量值为基础, 进而研究它们的关系, 但未涉及土壤温度, 而关于土壤温度与落叶果树生长发育的研究有: 司海娣研究发现土温和气温的差异性导致日光温室中葡萄比塑料大棚中的萌芽早^[9], 王连荣等将设施早露蟠桃地上部接受正常自然休眠, 根系接受不同温度处理, 发现高温可以使花芽提前解除休眠^[10], 王世平等研究发现桃促成栽培早期土壤温度提高 10℃, 各物候期均早于未加温处理 2~5 d^[11]。为探讨土壤温度对设施葡萄枝条芽的萌发和需热量的影响, 在枝条芽自然休眠结束后, 设置不同的土壤温度, 研究土壤温度对芽的萌发和需热量的影响。

有研究已对土壤温度对枝条芽萌发的生理及需热量的影响进行了初步探讨^[12-15], 在上述研究的基础上, 本试验对根域温度与葡萄枝条芽的萌发和需热量的关系进行研究。

1 材料与方法

1.1 试验地概况及材料

宁夏永宁县小任果业有限公司位于宁夏银川市永宁县胜利乡, 所采用的塑料

表 1 试验设计

处理	塑料大棚			日光温室		
	2014 年	2015 年	2016 年	2014 年	2015 年	2016 年
T1	不加温	不加温	不加温	不加温	不加温	不加温
T2	20/15	15	27	20/15	—	27
T3	25/15	20	32	25/15	—	32
T4	—	25	—	—	—	—
T5	—	30	—	—	—	—

注：“—”代表未进行的试验处理。

土温进行测定。美国 Campbellsci 公司的 CR10X-2M 数据采集器和相关传感器,对处理行 1.5 m 处的气温和 0.2 m 深度的土壤温度进行测定,数据每 15 min 采集 1 次。

塑料大棚:采用美国 Campbellsci 公司的 CR3000 数据采集器和相关传感器,对处理行 1.5 m 处的气温和 0.2 m 处的土温进行测定。用温度记录仪(浙江杭州泽大仪器有限公司)对 CK 行 1.5 m 处的气温和 0.2 m 处的土温进行测定。

1.5 测定方法

1.5.1 休眠结束期的确定 塑料大棚在揭盖蓄热之后,立即给葡萄枝条芽涂抹生石灰水并进行根域加热处理,将根域加热的日期作为其休眠结束期(表 2)。

表 2 根域加热时间

年份	根域加热日期(月-日)	
	塑料大棚	日光温室
2014—2015	12-18	12-03
2015—2016	12-09	11-25
2016—2017	12-19	12-05

1.5.2 萌芽率的统计 每个处理选取 10 株生长良好的葡萄并对其 1 年生枝条上的芽进行露绿期统计,葡萄开始露绿后每 3 d 对每个处理的葡萄芽的萌发率进行统计,直至萌发率≥50%,此时即为萌芽期。

萌发率=(露绿期的芽数目)/(总芽数)×100%。

露绿期:从新芽颜色能透过绒毛看到,到嫩芽最外面一片叶子的边缘可见。

1.5.3 需热量的计算 采用 6 种模型计算需热量值,计算方法如下:(1)温度最大值累计模型^[16]:用温度最大值(计作 ACT max ℃)表示,ACT max ℃=∑(t_{日最高温度})℃;(2)平均温度累计模型^[16]:用温度平均值(计作 ACT med ℃)表示,ACT med ℃=∑(t_{日平均温度})℃;(3)热量模型^[17]:用日最高气温与最低气温之差的累计值表示(计作 Heat ℃),Heat ℃=∑(t_{日最高温度}-t_{日最低温度})℃;(4)生长度小时模型^[18]:用每小时给定的温度(t_{小时})所相当的热量单位(记作 GDH ℃)表示。t_{小时}≤4.5 ℃时,GDH ℃=0 ℃,4.5 ℃<t_{小时}<25.0 ℃时,GDH ℃= t-4.5 ℃,t_{小时}≥25.0 ℃时,GDH ℃=20.5 ℃;(5)有效积温模型^[19-20]:有效积温=∑(t_{日平均温度}-t_{生物学零度}),单位为℃;(6)最大积温模型^[21]:最大积温=∑(t_{日最高温度}-t

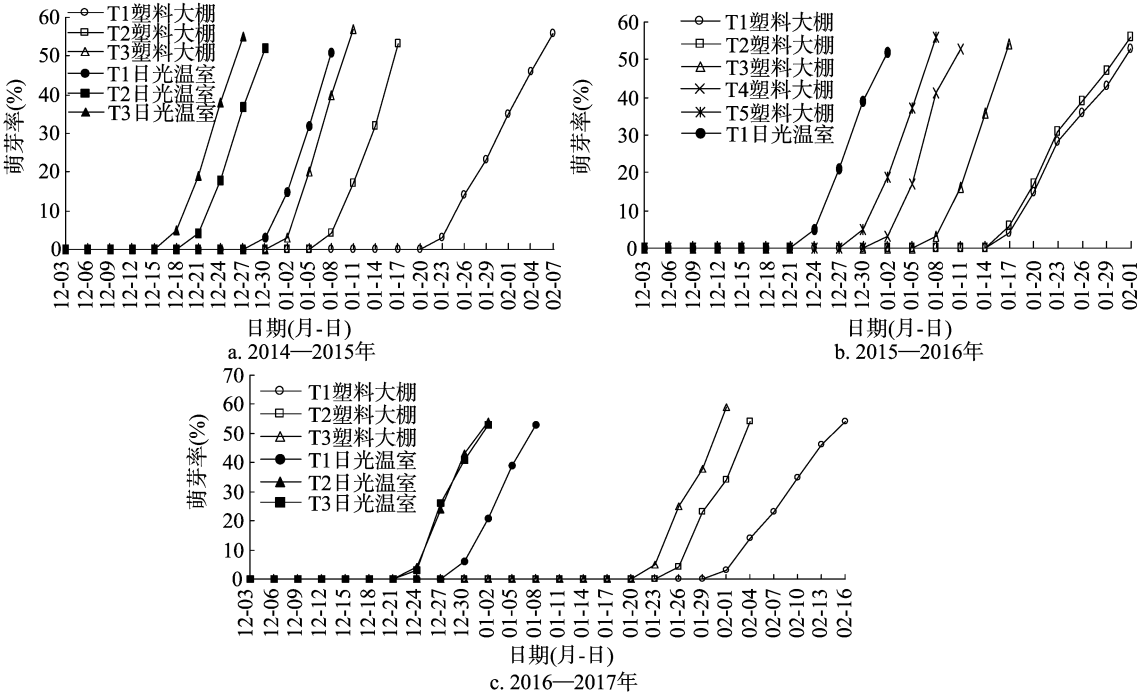


图3 不同设施对红地球萌芽的影响

度对于红地球葡萄枝条芽需热量的影响是显著性的,在一定温度范围内,根域温度越高,红地球葡萄枝条萌芽的需热量越小,相较于日光温室,塑料大棚内枝条萌芽需热量的值变率率大,表明土温对塑料大棚内葡萄芽需热量的影响更大;不同设施内,同一土壤温度或未加热条件下,用平均温度累积模型、

有效积温模型、最大积温模型、生长度模型统计的需热量值均表现为日光温室较大,用温度最大值、热量模型统计的需热量值则表现为 2 种设施内差异性小,这表明设施类型会影响需热量值的大小(表 3)。

表 3 日光温室和塑料大棚内红地球葡萄萌芽的需热量

设施类型	年份	处理	平均温度累积模型 ACT med ℃	温度最大值模型 ACT max ℃	热量模型 Heat ℃	最大积温模型 D max ℃	有效积温模型 D ℃	生长度时模型 GDH ℃
日光温室	2014	T1	603a	1 062a	856a	692a	233a	9 258a
		T2	459b	742b	611b	462b	179b	6 999b
		T3	397c	638c	533c	388c	132c	6 022c
	2016	T1	538a	1 114a	861a	764a	189a	9 597a
		T2	446b	913b	692b	623b	156b	8 173b
		T3	446b	913b	692b	623b	156b	8 173b
	变异系数(C. V.)		16%	20%	19%	24%	20%	17%
塑料大棚	2014	T1	419a	1 079a	989a	561a	11a	5 521a
		T2	218b	603b	574b	293b	1b	2 751b
		T3	172c	483c	465c	233c	1b	2 175b
	2015	T1	309a	1 006a	1 041a	480a	2a	4 010a
		T2	309a	1 006a	1 041a	480a	2a	4 010a
		T3	233b	710b	717b	330b	2a	2 917b
		T4	198c	594c	595c	271c	2a	2 432c
		T5	182d	548d	546d	252d	2a	2 257d
	2016	T1	466a	1 324a	1 238a	724a		

