

# 北方封闭阳台低温季节温度变化规律研究

雷世俊, 赵兰英

(潍坊职业学院, 山东 潍坊 261031)

**摘 要:**对低温季节封闭阳台的日最高温度变化、日最低温度变化、天气对温度变化、温度日变化、天气对温度日变化的影响进行了观测,为探索低温季节封闭阳台温度变化规律,给冬季阳台植物种植提供依据。结果表明:封闭阳台低温季节日最高温度,一般在 12~25℃,最低 8℃,12 月中旬至 2 月中旬为低温波动期,温度范围 8~21℃,一般在 10~20℃。封闭阳台低温季节日最低温度一般在 4~20℃,最低 1.5~2℃,10 月中旬至 11 月上旬在 15~20℃波动下降,11 月中旬至 12 月初在 10~15℃波动下降,12 月上旬至 12 月下旬在 4~10℃波动下降,1 月上旬至 3 月中旬主要在 5~10℃较剧烈波动,最高 13℃,最低 1.5~2℃,3 月中旬至 5 月上旬基本在 15~20℃。晴天,日最高温度高,日最低温度低,日较差大;阴雨雪天,日最高温度与日最低温度差别小,日较差小。一天中,最低温度出现在 5:00—7:00,日出时间晚,低温出现晚;上午温度逐渐升高,13:00—14:00 达到最高,此后逐渐下降,其中下午下降较快,夜间下降缓慢;阴雨天温度变化小,晴天变化大。

**关键词:**封闭阳台;冬季;温度;日最高温度;日最低温度;种植

**中图分类号:**S 624.4<sup>+</sup>1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)12-0047-04

阳台是人们重要的活动场所。近年来,阳台经济迅速发展,阳台种植范围不断扩大,栽培技术不断提高,赋予阳台的功能不断创新。我国南方气候温暖,阳台多为开放式的,环境条件比较适合植物的生长,种植容易成功;北方地区气候寒冷,阳台多为封闭式的,冬季进行阳台植物种植,除采光、通风等生态因子外,温度是植物种植的限制因子和影响植物生长发育的主要因素。对于阳台利用的研究报道较少,多集中在阳台绿化方面<sup>[1]</sup>,少数研究涉及阳台对室内环境的影响<sup>[2-3]</sup>,个别研究涉及光质对北方封闭阳台蔬菜植株形态建成的影响<sup>[4]</sup>,北方冬季封闭阳台温度变化规律的研究尚鲜见报道。为此,对封闭阳台低温季节温度进行了观测,对其变化规律进行了研究,以期对冬季阳台植物种植提供参考依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 研究对象

观测在山东省潍坊市进行,北纬 36°42′42″,东经 117°7′59″。楼房坐南朝北,封闭阳台位于 2 层,内长 6.52 m,宽 1.68 m,高 2.80 m,北面为墙楼,东、西、南面为阳台墙,其中东、南面距地面 0.98 m 以上为 1.50 m 高

的铝合金框镶嵌玻璃。封闭阳台所在房间 11 月 15 日至 3 月 15 日供暖。

### 1.2 研究方法

将水银温度计放置于阳台中间离地面 0.5 m 无直射阳光处,测量气温。2013 年 10 月 1 日至 2014 年 5 月 31 日,每日整点时分观测温度,并记录。观测期间阳台不开窗通风。相同日期、时间、地点的外部气温由潍坊气象台提供。

## 2 结果与分析

### 2.1 封闭阳台低温季节日最高温度的变化

从图 1 可以看出,封闭阳台低温季节日最高温度一般在 12~25℃,最低 8℃。10 月上旬日最高温度较高,稳定在 30℃左右。10 月中旬至 12 月中旬,日最高温度总的趋势是波浪式下降,从 30℃下降到 17℃左右,波动比较大的日期在 10 月 15 日、11 月 1—2 日前后。12 月中旬至 2 月中旬,温度低,波动大,温度范围 8~21℃,最高温度在 1 月 2 日,最低温度在 2 月 10 日,1 月上旬至 2 月中旬温度波动最大,持续低温的时间在 1 月 5—8 日、1 月 31 日至 2 月 10 日。2 月下旬至 3 月下旬,日最高温度波浪式上升,从 17℃上升到 22℃左右,在 3 月 25 日达最高温度 25℃。4 月上旬至 5 月上旬温度较平稳,而且较高,在 18~23℃。5 月中旬开始日最高温度继续波浪式上升,至 5 月下旬升至 30℃左右,大致恢复到 10 月上旬的水平。

**第一作者简介:**雷世俊(1958-),男,山东寿光人,硕士,教授,现主要从事果树栽培等教学与科研工作。E-mail:sdwflsj@163.com.

**基金项目:**国家级星火计划资助项目(2013GA740079)。

**收稿日期:**2015-02-11

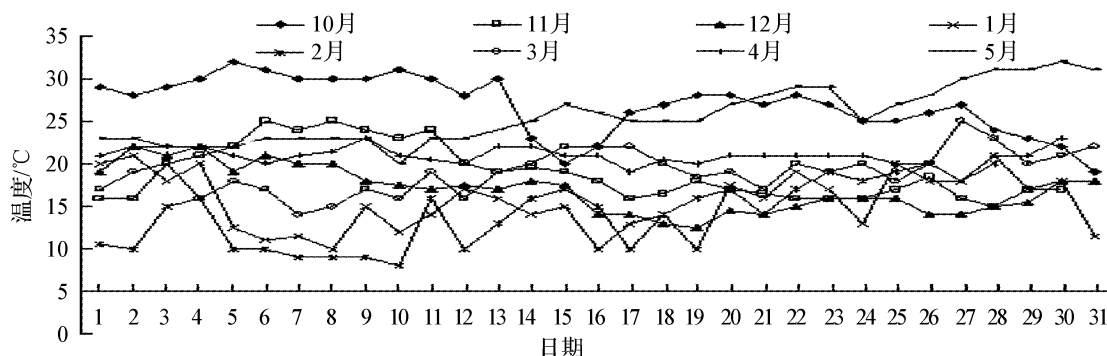


图1 封闭阳台 2013 年 10 月至 2014 年 5 月日最高温度变化

## 2.2 封闭阳台低温季节日最低温度的变化

从图 2 可以看出,封闭阳台低温季节日最低温度从 10 月中旬开始下降,5 月中旬开始上升,趋势与日最高温度相似,一般在 4~20°C,最低 1.5~2.0°C 出现在 2 月 10—11 日。2013 年 10 月 1—8 日日最低温度较高,稳定在 26~28°C;10 月 9 日,日最低温度下降到 22°C,自此开始持续、稳定、缓慢下降,至 12 月 19 日下降到 5°C;12 月 19—31 日,日最低温度稳定在 4~7°C,为全年持续低温期;此后日最低温度稍有升高,1 月份为 5.5~13.0°C,最

高 13.0°C 出现在 1 月 17 日,最低 5.5°C 出现在 1 月 9 日、13 日和 18 日,可见日最低温度较低,并且波动较大;2 月份日最低温度波动最大,上旬持续下降,从 10.5°C 降到 1.5°C,为全年最低点,此后持续小波动上升,至 2 月 27 日达到 14°C;3 月上、中旬日最低温度波动较大,总的趋势是上升,从 10°C 升至 18°C;3 月 22 日至 5 月 12 日,日最低温度在 15~20°C 波动,比较稳定;5 月 13 日开始日最低温度持续、小波动上升,月底达到 29°C,升至 10 月初的水平。

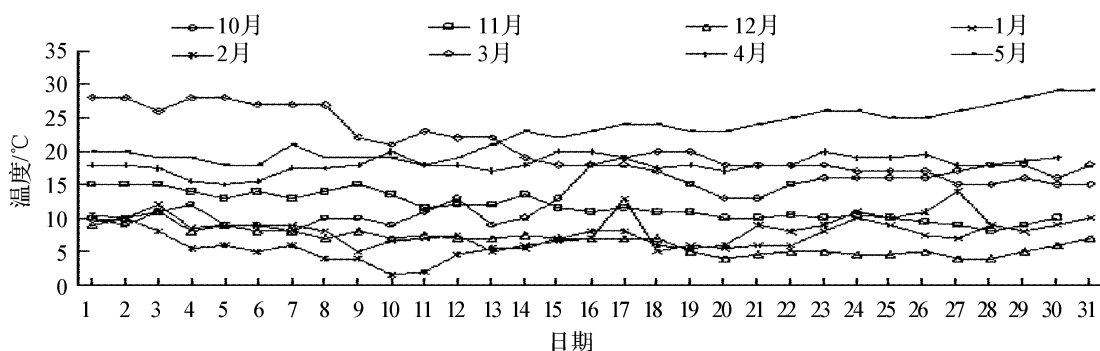


图2 封闭阳台 2013 年 10 月至 2014 年 5 月日最低温度变化

## 2.3 天气对封闭阳台低温季节温度变化的影响

封闭阳台类似于设施,阳台种植类似于设施栽培<sup>[5]</sup>,温度主要受太阳辐射强度和时间的影 响,进入阳台的太阳辐射还受天气、阳台情况(如透光面积等)、阳台管理(如通风等)等影响。从图 3 可以看出,晴天日最高温度高,日最低温度低,日较差大,如 4 日、11—12 日、15 日、19—20 日、23 日,晴天太阳辐射强,白天温度高,夜间阳台辐射散热快,温度低;阴雨雪天,日最高温度与日最低温度差别小,日较差小,如 1—2 日、5—9 日、17 日、27 日,也是由于太阳辐射弱、阳台辐射散热慢的原因。外部温度和封闭阳台温度变化都是受太阳辐射的影响,外部日最高温度、日最低温度和封闭阳台日最低温度变化趋势基本是一致的;但由于受封闭阳台保温效应影响,封闭阳台温度高于外部温度,封闭阳台日最高

温度变化有相反的趋势。

## 2.4 封闭阳台低温季节温度的日变化

2013 年 11 月 27 日和 12 月 22 日、2014 年 1 月 20 日和 3 月 20 日,都是晴天,由图 4 封闭阳台中全天温度变化情况可知,在封闭阳台中,5:00—7:00 温度最低,日出时间晚,低温出现晚;上午温度逐渐升高,13:00—14:00 达到最高;此后逐渐下降,其中下午下降较快,夜间下降缓慢。

不同季节封闭阳台中温度日变化有差异。2013 年 12 月 22 日温度低,白天升温与降温幅度小,夜间降温缓慢,日较差小,最高温度 10.5°C,出现在 13:00—15:00,最低温度 5°C,出现在 7:00,日较差 5.5°C。2014 年 3 月 20 日温度较高,白天升温与降温幅度小,夜间降温缓慢,日较差小,最高温度 19°C,出现在 13:00,最低温度 13°C,

出现在 5:00—6:00, 日较差 6℃。2013 年 11 月 27 日和 2014 年 1 月 20 日温度居中, 白天升温与降温幅度较大, 日较差大, 最高温度 18.5℃ 和 17.5℃, 都出现在 14:00,

最低温度 9℃ 和 5.5℃, 出现在 6:00—7:00 和 7:00, 日较差分别为 9.5℃ 和 12℃。

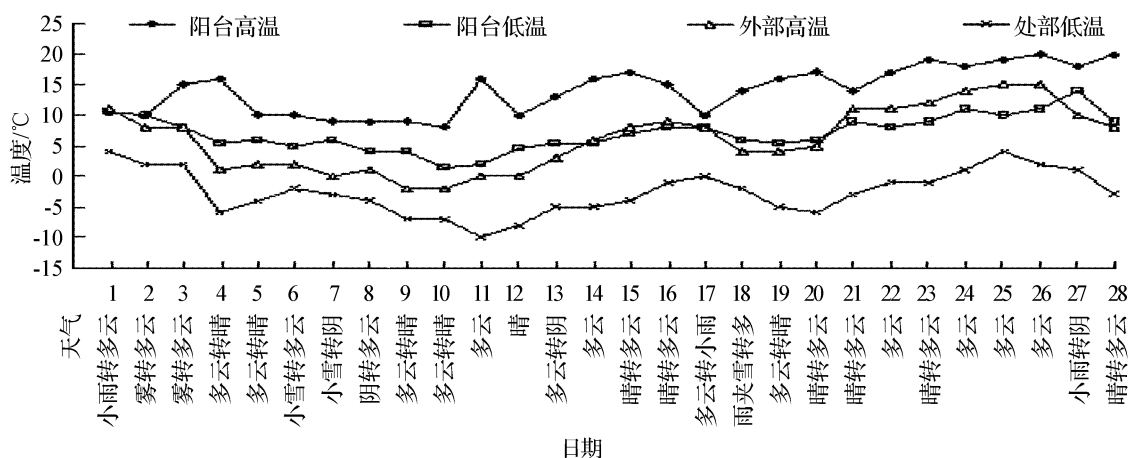


图3 2月份天气对封闭阳台温度变化的影响

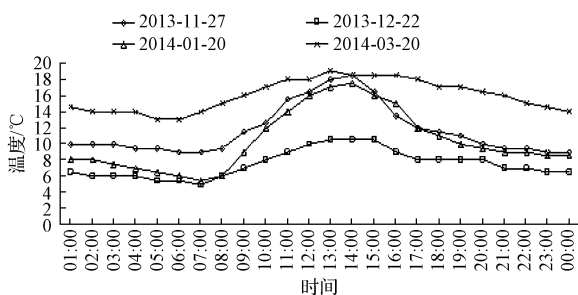


图4 封闭阳台低温季节温度日变化

## 2.5 天气对封闭阳台低温季节温度日变化的影响

从图5可以看出, 阴雨天封闭阳台温度变化小, 晴天变化大。2013年11月24日为阴雨天, 封闭阳台温度与外部温度差别小。封闭阳台温度一直持续缓慢下降, 从1:00的14℃下降到24:00的11℃, 日较差只有3℃; 外部温度低于封闭阳台温度, 也是持续缓慢下降, 从1:00的8℃下降到24:00的3℃, 日较差只有5℃。这是因为阴雨天没有光照的热量来源, 辐射散热但比较慢。

2013年11月25日为雨后晴天, 封闭阳台温度与外部温度差别比阴雨天大。封闭阳台温度夜间缓慢下降, 8:00最低达10℃, 以后逐渐升高, 14:00—15:00达到最高17℃, 日较差只有7℃, 以后逐渐下降; 雨后外部温度低于封闭阳台温度, 中午升温、降温幅度小, 20:00以后降温幅度比较大。2013年11月27日为连续晴天日, 封闭阳台温度出现典型的低温季节温度症状, 封闭阳台温度与外部温度差别大。夜间温度下降, 6:00—7:00最低为9℃, 此后逐渐升高, 14:00达到最高18℃, 日较差9℃, 此后逐渐下降; 外部温度低于封闭阳台温度, 总的趋势是持续下降, 夜间缓慢下降, 1:00为4.0℃, 7:00下降到-4.0℃, 上午缓慢上升, 下午缓慢下降, 夜间降至-4.0℃。

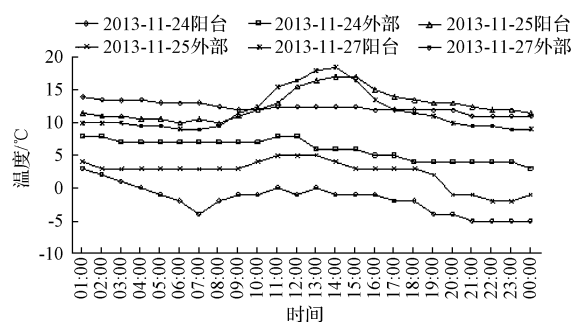


图5 天气对封闭阳台低温季节温度日变化的影响

## 3 结论与讨论

在潍坊市市区密封阳台低温季节日最高温度, 一般在12~25℃, 最低8℃。10月上旬日最高温度稳定在30℃左右, 10月中、下旬在25℃上下波动, 10月底至12月上旬在15~25℃波动, 12月中旬至2月中旬为低温波动期, 温度范围8~21℃, 一般在10~20℃, 2月下旬至3月下旬在15~25℃波动上升, 4月上旬至5月上旬在18~23℃, 较高且平稳, 5月中旬开始较快上升, 至5月下旬升至30℃左右, 恢复到10月上旬的水平。封闭阳台低温季节日最低温度, 一般在4~20℃, 最低1.5~2℃, 变化趋势与日高温相似。10月上旬稳定在26~28℃, 10月中旬至11月上旬在20~15℃波动下降, 11月中旬至12月初在10~15℃波动下降, 12月上旬至12月下旬在4~10℃波动下降, 1月上旬至3月中旬主要在5~10℃较剧烈波动, 最高13℃, 最低1.5~2℃, 3月中旬至5月上旬基本在15~20℃, 5月中旬开始持续小波动上升, 月底达到29℃, 升至10月初的水平。天气影响封闭阳台低温季节温度的变化, 晴天日最高温度高, 日最低温度低, 日较差大; 阴雨雪天, 日最高温度与日最低温度差别

小,日较差小。封闭阳台低温季节,一天中最低温度在5:00—7:00,日出时间晚,低温出现晚;上午温度逐渐升高,13:00—14:00达到最高;此后逐渐下降,其中下午下降较快,夜间下降缓慢。封闭阳台低温季节,阴雨天温度变化小,晴天变化大。

阳台种植主要是园艺植物。原产于热带或亚热带的植物,最低、最适和最高温度分别为10℃、30~35℃和45℃左右;原产于温带的植物,温度三基点约为5℃、25~30℃和35~40℃;原产于寒带的植物,温度三基点约为0℃以下仍能生长,最适温度仅在10℃左右<sup>[6]</sup>。园艺作物中,生物学有效温度的起点,一般落叶果树多在平均温度6~10℃,常绿果树10~15℃,自萌芽转入旺盛生长要求温度,落叶果树10~12℃,常绿果树12~16℃,生长季器官对低温危害的临界温度,落叶果树为0℃以下<sup>[7]</sup>,亚热带果树中的柑橘类为-7~9℃,热带果树中的香蕉、芒果等为0℃,番木瓜5℃以下见冻害<sup>[8]</sup>。据研究,北方封闭阳台低温季节,除热带果树如番木瓜外,都可

以安全越冬;低温季节,一般落叶果树可以正常生长;常绿果树12月上旬至3月中旬生长受限,主要是受日最低温度的影响。可以根据这些信息安排封闭阳台低温季节的种植及其管理。

#### 参考文献

- [1] 霍艳虹. 浅析我国北方家庭阳台绿化特点[J]. 北方园艺, 2011(15): 149-150.
- [2] 张忠扩, 姚志飞. 封闭阳台对夏季室内热环境的影响[J]. 建筑节能, 2010, 38(12): 33-35.
- [3] 顾平道, 汪琳琳, 胡亚娟, 等. 阳台绿化对室内温湿度的影响[J]. 建筑节能, 2011, 39(11): 51-53.
- [4] 王杰, 冯国军, 郭旭欣, 等. 光质对北方地区全封闭阳台种植蔬菜植株形态建成的影响[J]. 现代农业科技, 2012(19): 59-60.
- [5] 张福漫. 设施园艺学[M]. 1版. 北京: 中国农业大学出版社, 2001: 145-155.
- [6] 武维华. 植物生理学[M]. 1版. 北京: 科学技术出版社, 2003: 75-78.
- [7] 河北农业大学. 果树栽培学总论[M]. 2版. 北京: 农业出版社, 1985: 121-122.
- [8] 中国农业百科全书总编辑委员会果树卷编辑委员会. 中国农业百科全书果树卷[M]. 北京: 农业出版社, 1993: 36.

## Research on Temperature Change in Closed Balcony on Northern Low-temperature Season

LEI Shi-jun, ZHAO Lan-ying

(Weifang Vocational College, Weifang, Shandong 261031)

**Abstract:** The changing of the highest temperature daily, the changing of the lowest temperature daily, the influence of temperature change in the weather, temperature variation daily, influence of weather to temperature daily variation in closed balcony on northern low-temperature season were researched, to explore temperature change rule in closed balcony on northern low-temperature season and provide the basis of plant cultivation in closed balcony in winter. The research results showed that, in closed balcony on northern low-temperature season, the highest temperature daily was 12—25℃ generally and the lowest temperature was 8℃. The temperature range was 8—21℃, the temperature was 10—20℃ generally from mid December to mid February and it was the fluctuant phase at low temperature. In closed balcony on northern low-temperature season, the lowest temperature daily was 4—20℃ generally and the lowest temperature was 1.5—2.0℃. The temperature range was 15—20℃ from mid October to early November and it was wave decline. The temperature range was 15—20℃ from mid November to early December and it was wave decline. The temperature range was 4—10℃ from early December to late December and it was wave decline. The temperature range was 5—10℃ mainly and it was more drastic wave, was 13℃ highest, was 1.5—2.0℃ lowest, from early January to mid March. The temperature range was 15—20℃ fundamentally from mid March to early May. The highest temperature daily was higher and the lowest temperature daily was lower and the temperature difference daily was bigger when clear day. The difference was smaller between the highest and lowest temperature daily and the temperature difference daily was smaller when rain and snow. In a day, the time of the lowest temperature was 5:00—7:00, the later the sun rise, the later the lowest temperature arise. The temperature increase gradually at morning. The temperature was highest at 13:00—14:00. The temperature drop faster at p. m. . The temperature drop slower at night. The change of temperature was smaller rainy days and was bigger clear days.

**Keywords:** closed balcony; winter; temperature; highest temperature daily; lowest temperature daily; plant