

기후학적 평년 1941-1970, 1971-2000 사이의 우리나라 벚꽃개화일 변화

정유란*, 정재은, 윤진일
경희대학교 생태시스템공학과

Geographic shift of cherry flowering date in South Korea between two climatic normal years (1941-1970 and 1971-2000)

U. Chung*, J. E. Jung, and J. I. Yun

Department of Ecosystem Engineering, Kyung Hee University, Suwon, Korea

(*Correspondence: agmet@whitemail.com)

1. 서언

1941-1970년과 1971-2000년 두 평년간 기온변화는 월별로 다를 뿐만 아니라 지역에 따라서도 다른 것이 확인되었다(Choi *et al.*, 2005). 따라서 기온의 시·공간적인 변화는 생물계절에도 영향을 미쳤을 것이다. Jung *et al.*(2005)은 기상청 서울관측소의 장기 관측자료를 이용하여 개화생리-식물계절 이론에 근거한 벚꽃 개화일 예측모형을 작성하였다(Fig. 1). 본 연구에서는 이 벚꽃개화모형을 두 평년의 격자형 수치기후도(“전자기후도”)에 적용하여 1941-1970 및 1971-2000 기간의 평균 벚꽃개화일 분포도를 제작하고 비교함으로써 과거 반세기 동안 온난화에 따른 벚꽃개화일 변화의 공간변이를 파악하고자 하였다.

2. 재료 및 방법

2.1 개화모형

온대낙엽수목 꽃눈의 내생휴면 해제에는 일정량의 저온이, 발아(강제휴면타파)에는 저온요구량과 같은 정도의 성장도일(GDD)이, 그리고 개화에는 추가적인 GDD가 필요하다. 10월 1일부터 내생휴면 해제까지 기간은 저온요구량(Chilling Requirement, R_c), 내생휴면 해제 후 개화까지 기간은 고온요구량(Heating Requirement, R_h)으로 구성하였으며, 낙엽수목이 휴면을 시작하는 시점은 정해진 임계값 이하로 기온이 떨어질 때인데, 이 때의 임계값을 기준온도(Threshold Temperature, 이하 T_c)라고 하였다. Jung *et al.*(2005)은 1922~1950년의 일별 기온과 벚꽃 발아, 개화일자료에 근거하여 $T_c = 7\text{ }^\circ\text{C}$, $R_c = 110$, 발아일까지의 R_h 은 110, 개화일까지의 R_h 은 123.5로 추정하였다.

2.2 입력자료

1941-1970과 1971-2000 평년의 일 최저 및 최고기온의 월별 평균값은 이미 남한 전역에 대하여 격자형 수치기후도(수평 해상도 270m)로 제작되었으므로 이를 개화모형에서 요구하는 일별값으로 변환하면 된다. 본 연구에서는 일본기상청에서 사용하는 다음 조화분석식에 의해 두 평년의 일별 최고, 최저기온값을 추정하였다. 월일을 각각 i , j 로 두면, 임의의 날짜 j 의 기온 T_j 는

$$T_j = B_0 + \sum_{k=1}^6 \left[B_k \cos \frac{(j+16)}{365} 2\pi \cdot k \right] + \sum_{k=1}^6 \left[C_k \sin \frac{(j+16)}{365} 2\pi \cdot k \right]$$

여기서 $B_0 = \frac{1}{12} \sum_{i=1}^{12} (T_i)$, $B_k = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^{12} (T_i \cos \frac{ik\pi}{6})$, $C_k = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^{12} (T_i \sin \frac{ik\pi}{6})$ 이다.

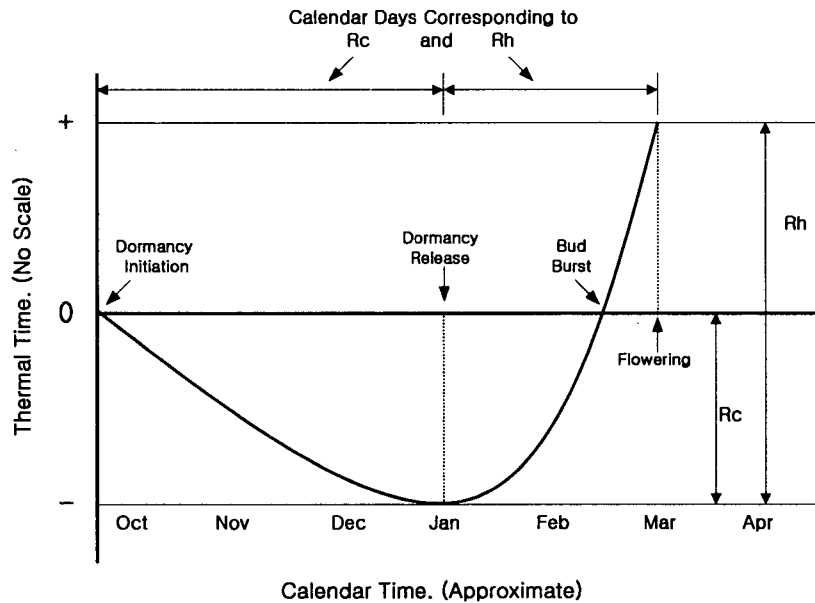


Fig. 1. Concept of the two step phenological model for predicting flowering date in temperature zone deciduous trees. Floral buds must be exposed sequentially to long enough periods of chilling temperature (R_c) and heating temperature (R_h) for spring flowering (Jung *et al.*, 2005).

3. 결과

모형의 계산결과에 의하면 벚꽃 개화일은 지역에 따라 최대 11일 단축된 곳이 있는가 하면, 전혀 변화가 없는 곳도 있다. 기상관서의 위치를 기준으로 보면 서울의 벚꽃개화일은 과거 30년 평년(1941-1970)은 4월 21일, 현재 30년 평년(1971-2000)은 4월 17일로 단축일수가 4일이며, 마산은 4월 6일에서 3월 31일로 6일이다. 격자형 자료로부터 서울지역 전체 벚꽃개화일의 공간평균을 구해보면, 1941-1970년은 4월 21일, 1971-2000년은 4월 16일로 5일 단축되었다. 진해지역 전체 벚꽃개화일의 공간평균을 보면 1941-1970년은 4월 13일, 1971-2000년의 개화일은 4월 6일로 7일이 단축되었다(Fig. 2).

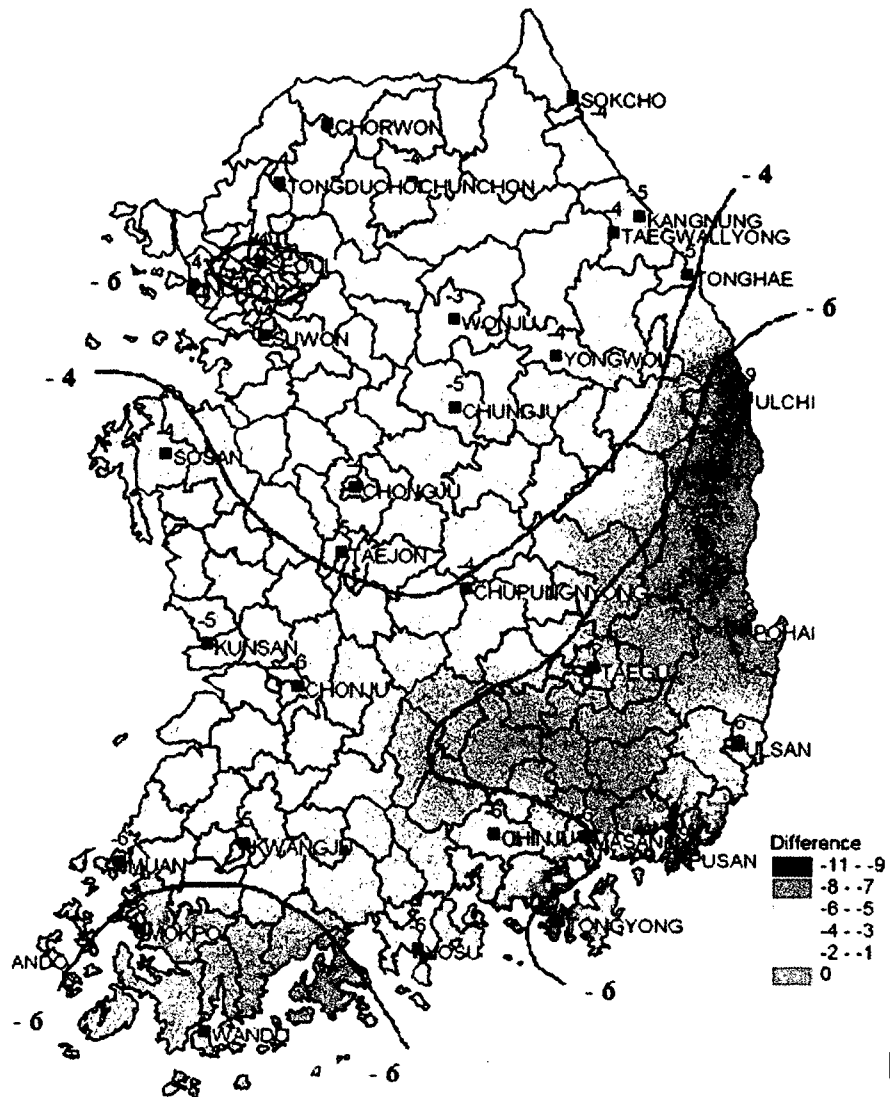


Fig. 2 Geographic shift of cherry flowering date in South Korea between two climatic normal years (1941-1970 and 1971-2000). Solid rectangles represent locations of the 30 synoptic weather stations.

인용문헌

Choi, J. Y., U. Chung, and J. I. Yun, 2005: Predicting cherry flowering date using plant phenology model. *Proceedings of the 7th conference on Agricultural and Forest Meteorology* (This issue).

Jung, J. E., E. Y. Kwon, U. Chung, and J. I. Yun, 2005: Predicting cherry flowering date using plant phenology model. *Korean Journal of Agricultural and Forest Meteorology* 7(2), 148-155.