

온실의 난방설계를 위한 표준기온곡선 유도 및 난방 Degree Hour에의 적용
김 문기, 손정익, 남 상운, 유 인호, 이 동근*
(서울대학교 농업생명과학대학 농공학과)

Derivation of Standard Air Temperature Curve for Greenhouse Heating Design
and its Application to Heating Degree Hour

Kim, Moon Ki, Son, Jung Eek, Nam, Sang Woon, Yu, In Ho, Lee, Dong Geun*
(Dept. of Agr. Eng., Coll. of Agr. & Life Sciences, Seoul Nat'l Univ.)

1. 研究目的

온실의 난방에 필요한 난방기기의 용량 및 연료소비량을 합리적으로 추정하기 위해서는 난방설계용 외기조건, 즉 표준기상 데이터가 필요하다. 그러나, 현재 국내에는 건물의 난방 설계를 위한 표준기상 자료가 대도시 지역의 일부에 대하여만 발표되어 있다. 이것은 농업시설에 대해서는 적용이 불가능하므로 농업 시설 설계를 위한 개략적인 표준기상 데이터의 선정이 요망된다.

따라서, 본 연구에서는 溫度, 濕度, 日射量 등 난방부하 산정에 영향을 미치는 諸氣候要素의 데이터를 분석하여 난방설계용 標準外氣條件을 선정하고, 이에 의해 표준기온 곡선식을 유도하므로써 농업 시설의 환경 설계에 기초 자료를 제공하는 것을 목적으로 한다.

2. 研究材料 및 方法

본 연구에서는 수원의 乾球溫度, 相對濕度, 水平面 日射量 등 난방부하산정에 영향을 미치는 氣候要素의 데이터를 분석하여 표준년 및 표준일을 선정하고, 이 자료를 이용하여 調和分析에 의한 근사방법으로 임의 지역의 일 평균기온, 최고기온 및 최저기온으로부터 매시간 기온을 推定할 수 있는 표준기온곡선식을 유도하였으며, 난방 Degree Hour에 적용해 보았다.

- 가. 재료: 1) 농촌진흥청 정보시스템 기상자료: 온습도('64~'92), 일사량('80~'92)
2) 수원기상대 기상자료: '68, '87년 1월 매시간 기온 자료

나. 방법:

1) 표준일의 선정 및 표준기온곡선 유도

본 연구에서는 겨울을 대표하는 1월 한달만을 대상으로 하고 각 기후요소를 5일 간격, 10일 간격, 월 간격으로 평균한 자료를 이용하여 日本 空氣調和 衛生工學會의 간이법에 의하여 분석하였으며 순서는 다음과 같다.

- (1) 기상이변이 가장 적은 연속 10년 선정, (2) 표준년 선정, (3) 표준일 선정
(4) 標準日의 溫度 週期變化 調和分析, (5) 매시간 기온을 추정할 수 있는 표준기온곡선식 유도, (6) 標準氣溫曲線 式의 妥當性 檢證

2) 난방 Degree Hour에의 적용에

본 연구에서 유도된 표준기온곡선에 의해 난방 Degree Hour를 구하고, 실측치로부터 구한 값과 비교해 보았다.

3. 結果

가. 표준년, 표준일의 선정

'87년을 표준년으로, '87년 1월 20일을 표준일로 선정하였다.

나. 매시간 기온을 추정할 수 있는 식 유도

$$\theta_m = 0.088(\theta_h - \theta_l)(\theta_t + 4.83) + \theta_l$$

다. 표준 日氣溫변화곡선의 妥當性 檢討

표준기온곡선식에 의해서 추정한 매시간 기온과 관측치와의 비교를 통하여 타당성검증을 실시한 결과 비교적 잘 일치하였다(그림 1).

라. 난방 Degree Hour에의 적용 결과

표준기온곡선식을 이용하여 난방 Degree Hour를 구해본 결과 실측데이터에 의해 구한것과 3~5%의 오차를 보였다. 표준기온곡선은 실제 온도변동을 잘 나타내줄 수 있으므로 난방 Degree Hour 뿐만 아니라 온도와 작물의 성장과의 관계, 시설환경의 시뮬레이션, 농산물의 건조 및 저장에 관한 연구 등에 유용하게 이용할 수 있을것으로 사료된다.

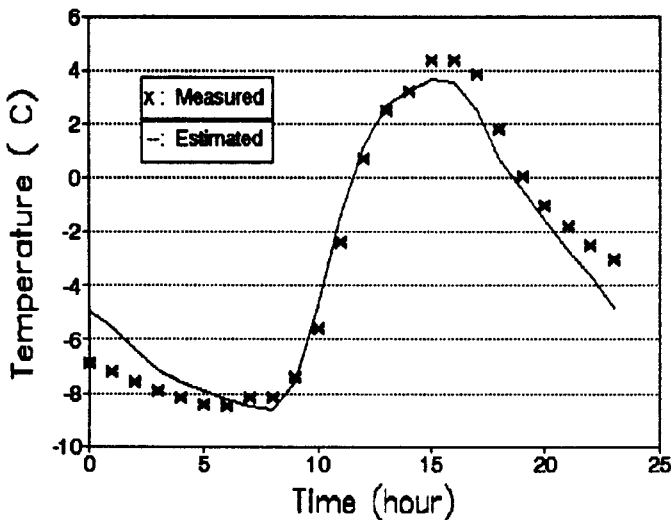


그림 1. 표준기온곡선에 의한 추정치와 관측치의 비교 ('87.1.21)