

|           |                                  |        |        |            |              |
|-----------|----------------------------------|--------|--------|------------|--------------|
| 전 략 체 계   | 혁신 - 3 - 2                       |        | 구 분    | 세부완결       |              |
| 기술분야코드    | V1                               | 기술유형코드 | C04    | 작목구분코드     | IC-04-162801 |
| 과 제 종 류   | 기관고유                             |        | 과제번호   | LP004097   |              |
| 과 제 명     | 기후변화 대응 특용작물 재배기술 개발             |        |        |            |              |
| 과 제 책임자   | 성 명                              |        | 직 급    | 소속기관 및 부서  |              |
|           | 이 지 애                            |        | 농업연구사  | 강원도원 작물연구과 |              |
| 연 구 기 간   | 2021 ~ 2025                      |        | 참여연구기관 | -          |              |
| 세부과제명     |                                  |        | 부 서    | 세부책임자      | 연구기간         |
| 2) 동해안 녹차 | 시험재배지 입지평가 및 적지 탐색               |        | 연구협력과  | 최병곤        | '22          |
| 색 인 용 어   | 차나무, 유전자원, 동해안, 특성평가, 재배기술, 적지탐색 |        |        |            |              |

## ABSTRACT

The Gangwon-do Agricultural Research and Extension Services conducted several test cultivations to introduce green tea as a new source of income in the East Coast. However, although regional cultivation adaptability is important for green tea, it is known that the possibility of cultivation is greatly influenced by the microclimate in the region. Therefore, we tried to explore the possible cultivation area by using the average weather and digital elevation map for the Gangneung region. A digital elevation map was prepared at 10 m resolution using a 1:5000 continuous digital topographic map, and the climate was detailed in 100 m × 100 m grid units using BoiSIM11. The distribution of the number of days below -17℃, the distribution of the number of days below -15℃, the distribution of the number of days below -13℃, the distribution of the minimum temperature, the distribution of the average temperature in January, and the distribution of the minimum temperature in January by using the statistical program R for each point and created by IDW interpolation method. The distribution of January average, January minimum temperature, and minimum temperature in Gangneung showed that the temperature was higher in the inland area than in the coastal area. In particular, the temperature in the downtown area was higher than in other areas.

In particular, for green tea, the passage of -15℃, known as the limit temperature for green tea cultivation, is considered as an indicator of green tea cultivation possibility. The number of days elapsed under -13℃ and days under -15℃ in the Gangneung area was low in the same area and its surrounding areas, indicating that the possibility of green tea cultivation was higher than in other areas of Gangneung.

강원도농업기술원은 동해안 지역의 새로운 소득자원으로 녹차를 도입하기 위한 시험재배를 여러 차례 수행하였다. 그러나, 녹차는 지역적인 재배 적응성도 중요하지만 지역 내에서의 미세기상에 따라 재배 가능성이 많이 좌우된다고 알려져 있어, 강릉지역을 대상으로 평년기상과 수치표고지도를 활용하여 재배가능 지역을 탐색하고자 하였다.

### 〈제2세부과제: 동해안 녹차 시험재배지 입지평가 및 적지 탐색〉

동해안 녹차 시험재배지 입지평가 및 적지 탐색의 대상 지역으로는 강릉시 동 지역을 제외한 8개 읍·면 지역으로 하였다. 기후 데이터는 기상청 종관기상(ASOS)와 방재기상(AWS) 데이터를 사용하였으며, 기후 상세화는 BoiSIM11(Jacques et al., 2007)을 사용하였으며, 대상지역을 100m × 100m 격자 단위로 평년기상을 산출하였다. 강릉지역의 전자수치표고지도는 국토지리원 국토정보플랫폼인 국토정보맵에서 강릉지역의 1:5000 연속수치지형도를 다운로드하여 10m 해상도로 제작하여 사용하였다.

<표 1> 강릉지역 기후상세화 조사지점(100m × 100m)

| 지역   | 길이(m)  |        | 조사지점(지점) |     |
|------|--------|--------|----------|-----|
|      | 동서     | 남북     | WE       | NS  |
| 왕 산  | 19,845 | 21,630 | 199      | 217 |
| 연 곡  | 24,620 | 14,610 | 246      | 146 |
| 사 천  | 15,530 | 12,530 | 156      | 126 |
| 주문진  | 15,400 | 6,585  | 154      | 66  |
| 성 산  | 10,235 | 12,025 | 103      | 121 |
| 구 정  | 9,490  | 8,720  | 95       | 88  |
| 강 동  | 14,935 | 15,190 | 150      | 152 |
| 옥 계  | 16,685 | 14,665 | 167      | 147 |
| 동 지역 | 19,845 | 21,630 | 115      | 119 |
| 강 릉  | 43,820 | 45,940 | 438      | 459 |

### 〈제2세부과제: 동해안 녹차 시험재배지 입지평가 및 적지 탐색〉

강원도농업기술원에서는 녹차를 강원도 동해안 지역의 새로운 소득자원으로 정착시키고자 2004년부터 다양한 시도를 하여 왔다. 국내외에서 수집한 다양한 계통들로부터 내한성이 우수한 계통을 선발하고자 차 유전자원 수집 및 특성 검정을 2004~2010에 걸쳐 수행하였으며(2010, 허남기), 한풍해를 방지하기 위한 방풍벽으로 차광막(차광율 90% 이상)을 폭 1.5m×높이 1.2m로 동절기인 11월에서 3월 사이에 설치하면 월동 후 생육이 설치하지 않은 곳에 비하여 동사된 개체가 없이 월동이 가능한 것으로 조사되었고, 월동 후 잎의 한해피해인 적고피해도 차광막 처리가 가장 적은 결과를 얻었다(2008, 허남기). 차나무 재배적지 탐색으로는 고성군 산학리, 도원리, 인흥리, 어천리, 장신리, 삼척시 동막리를 대상으로 차나무 종자 및 1, 2년생을 식재, 재배환경 및 생육조사를 실시한 결과, 지형 및 토성은 사토, 사양토, 식양토 였으며, 경사도는 1~5°, 경사향은 남향이였다. 생육조사 결과, 표고 140m의 장신리, 표고 56m의 어천리 지역의 차나무 생육이 양호하였으며, 기상환경 및 토양화학성의 특이한 차이는 찾지 못하였으며, 배수 등급 및 해풍의 차이가 있었다. 설정지역 외 고성지역 차나무 농가 조성 포장 조사 결과 재배불리 지역 요인으로 바람(해풍), 배수(식질토양)가 영향을 미치는 것을 나타냈다(2010, 김정대). 2005~2006년도에는 강원도에서 새롭게 재배를 시도하고 있는 차나무의 친환경 재배를 위한 방제제 선발을 목적으로 병해충 발생상황과 병원균 동정, 항균활성 검정시험을 수행하였다(2006, 허수정). 2009~2010년도에는 우리나라 녹차 주산지에서 재배된 차엽과 강원도 고성에서 재배된 차엽의 이화학적 분석을 통하여 차엽의 재배지별 품질차이를 비교하였다(2010, 김희연). 강원도 녹차산업의 조기정착과 지속적인 발전을 위한 강원 녹차 가공적성 검토를 2005~2010년에 걸쳐 수행하였다(2010, 최병곤). 2007년도에는 강원도 고성군에서 추진하던 고성녹차 그린투어 사업 연구용역으로서 고성의 특화사업인 해양심층수와 고성산 녹차를 이용한 음료 및 녹차 가공품을 개발하기도 하였다(2007, 최병곤).

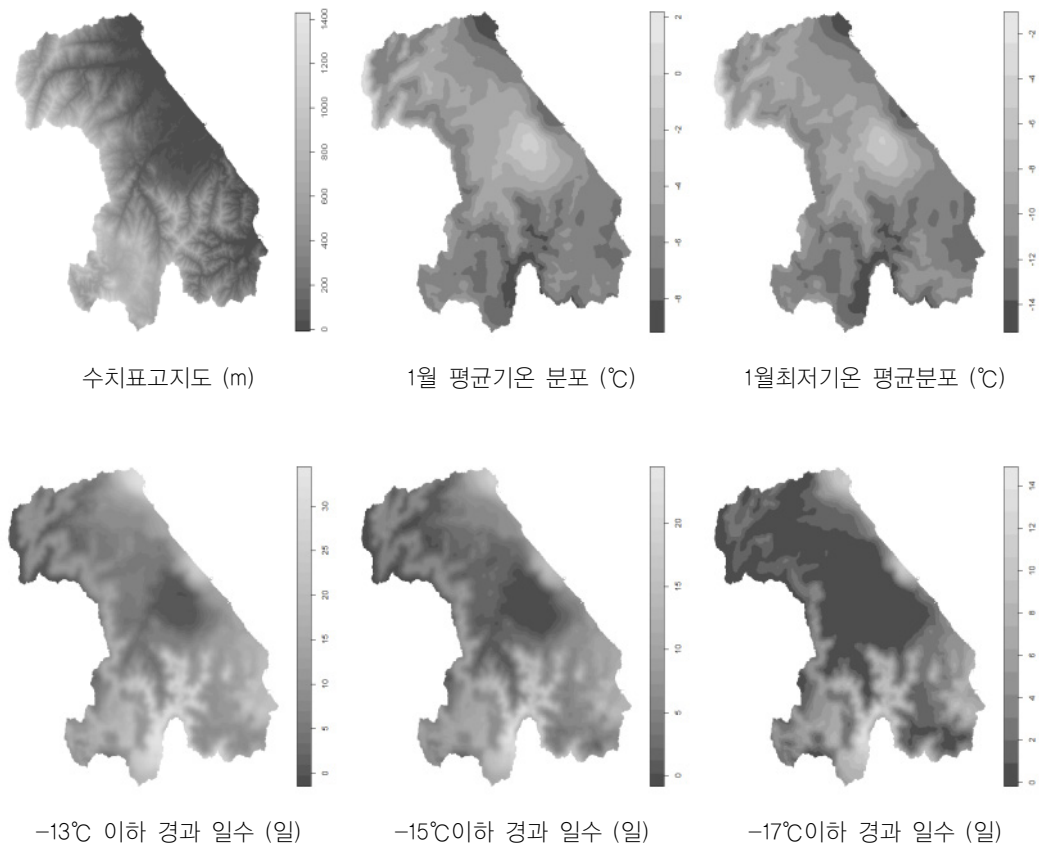
#### 가. 강릉지역의 기온분포

강릉지역의 수치표고지도는 국토지리원에서 제공하는 1:5000 연속수치지형도(SHP파일)를 이용하여 10m 해상도로 작성하였다. 기후상세화는 동서로는 438지점, 남북으로는 459지점을 격자모양으로 나누어 평년기상을 산출하였다. 각 지점별로 -17℃ 이하 경과일수 분포, -15℃ 이하 경과일수 분포, -13℃ 이하 경과일수 분포, 최저기온 분포, 1월 평균기온 분포, 1월 최저기온 분포 등을 통계프로그램인 R을 이용하여 IDW 보간법으로 작성하였다.

강릉지역의 1월 평균, 1월 최저기온, 최저기온의 분포는 해안보다는 내륙 지역의 기온이 높은

것으로 나타나고 있으며, 특히 시내 지역인 동 지역의 기온이 다른 지역 보다 높았다.

특히 녹차는 녹차재배 한계온도로 알려진  $-15^{\circ}\text{C}$ 의 경과가 녹차재배 가능성의 판단지표로 여겨지고 있다. 강릉지역의  $-13^{\circ}\text{C}$  이하 경과 일수와  $-15^{\circ}\text{C}$  이하 경과 일수는 동 지역과 그 주변 지역이 경과 일수가 낮아 녹차의 재배 가능성이 강릉시의 그 외 지역보다 높은 것으로 나타났다.

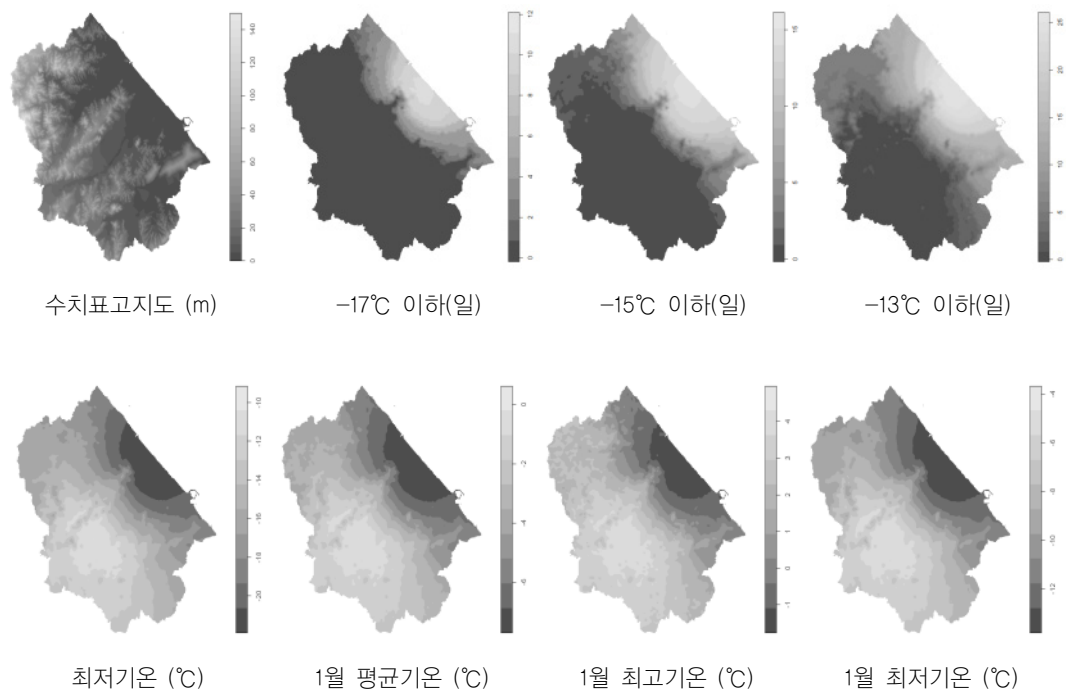


[그림 1] 강릉지역의 녹차 월동 관련 기온 분포

#### 나. 강릉 시내 동 지역의 기온 분포

강릉 시내 동 지역의 기후상세화는 동서로는 115지점, 남북으로는 119지점으로 격자모양으로 나누어 평년기상을 산출하였다. 각 지점별로  $-17^{\circ}\text{C}$  이하 경과일수 분포,  $-15^{\circ}\text{C}$  이하 경과일수 분포,  $-13^{\circ}\text{C}$  이하 경과일수 분포, 최저기온 분포, 1월 평균기온 분포, 1월 최저기온 분포 등을 통계프로그램인 R을 이용하여 IDW 보간법으로 작성하였다.

동 지역의 1월 평균, 1월 최저기온, 최저기온은 해안에서 멀어질수록 높아지는 것으로 나타나고 있으며, 다른 읍면지역 보다 높은 기온의 분포를 보여주고 있다.



[그림 2] 강릉 동 지역의 녹차 월동 관련 기온 분포

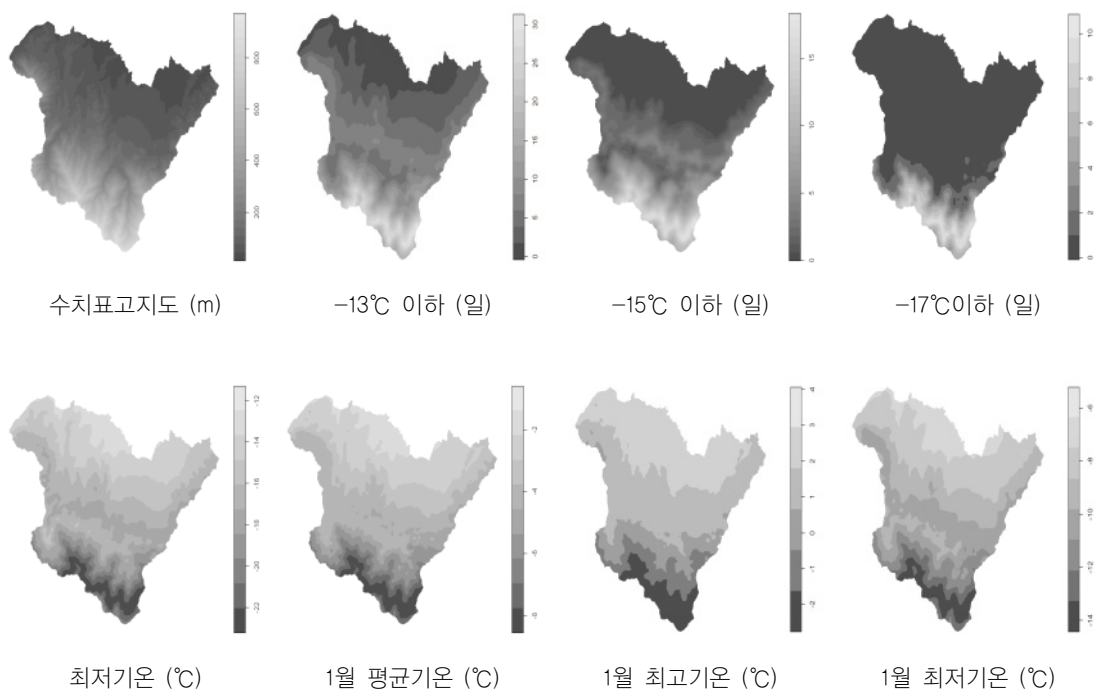
동 지역의 표고별 기후특성은 표고가 낮은 해안가 보다는 표고가 높은 내륙의 동 지역의 1월 최저, 평균, 최고 온도가 높았으며,  $-13^{\circ}\text{C}$ ,  $-15^{\circ}\text{C}$ ,  $-17^{\circ}\text{C}$  이하 출현일수는 해안가 보다는 내륙의 동 지역이 낮은 것으로 나타났다(표 2).

<표 2> 강릉 시내 동 지역 표고별 기후 특성

| 표고<br>(m) | 최저온도<br>( $^{\circ}\text{C}$ ) | 온도 출현 일수 (일)             |                          |                          | 1월 기온 ( $^{\circ}\text{C}$ ) |      |     | 강수량<br>(mm) |
|-----------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------|------|-----|-------------|
|           |                                | $-13^{\circ}\text{C}$ 이하 | $-15^{\circ}\text{C}$ 이하 | $-17^{\circ}\text{C}$ 이하 | 최저                           | 평균   | 최고  |             |
| 0-100     | -17.1                          | 10.6                     | 5.6                      | 2.8                      | -9.8                         | -4.5 | 0.7 | 1,434.5     |
| 100-200   | -15.9                          | 5.9                      | 1.8                      | 0                        | -8.9                         | -3.3 | 2.4 | 1,435.5     |

#### 다. 구정면 기온 분포

구정면의 기후 상세화는 동서로는 95지점, 남북으로는 88지점으로 격자 모양으로 나누어 평년 기상을 산출하였다. 각 지점별로  $-17^{\circ}\text{C}$  이하 경과일수 분포,  $-15^{\circ}\text{C}$  이하 경과일수 분포,  $-13^{\circ}\text{C}$  이하 경과일수 분포, 최저기온 분포, 1월 평균기온 분포, 1월 최저기온 분포 등을 통계 프로그램인 R을 이용하여 작성하였다. 강릉 시내 동 지역과 가까운 지역의 1월 평균, 1월 최저기온, 최저기온이 높은 것으로 나타났다. 또한  $-13^{\circ}\text{C}$ ,  $-15^{\circ}\text{C}$ ,  $-17^{\circ}\text{C}$  이하 출현일수는 시내 동 지역과 가까운 지역에서 낮아지는 경향이였다.



[그림 3] 구정면의 녹차 월동 관련 기온 분포

구정면의 표고별 기후특성은 표고가 높아질수록 1월 최저, 평균, 최고 온도가 높았으며, 13°C, -15°C, -17°C 이하 출현일수는 낮은 것으로 나타났다(표 3).

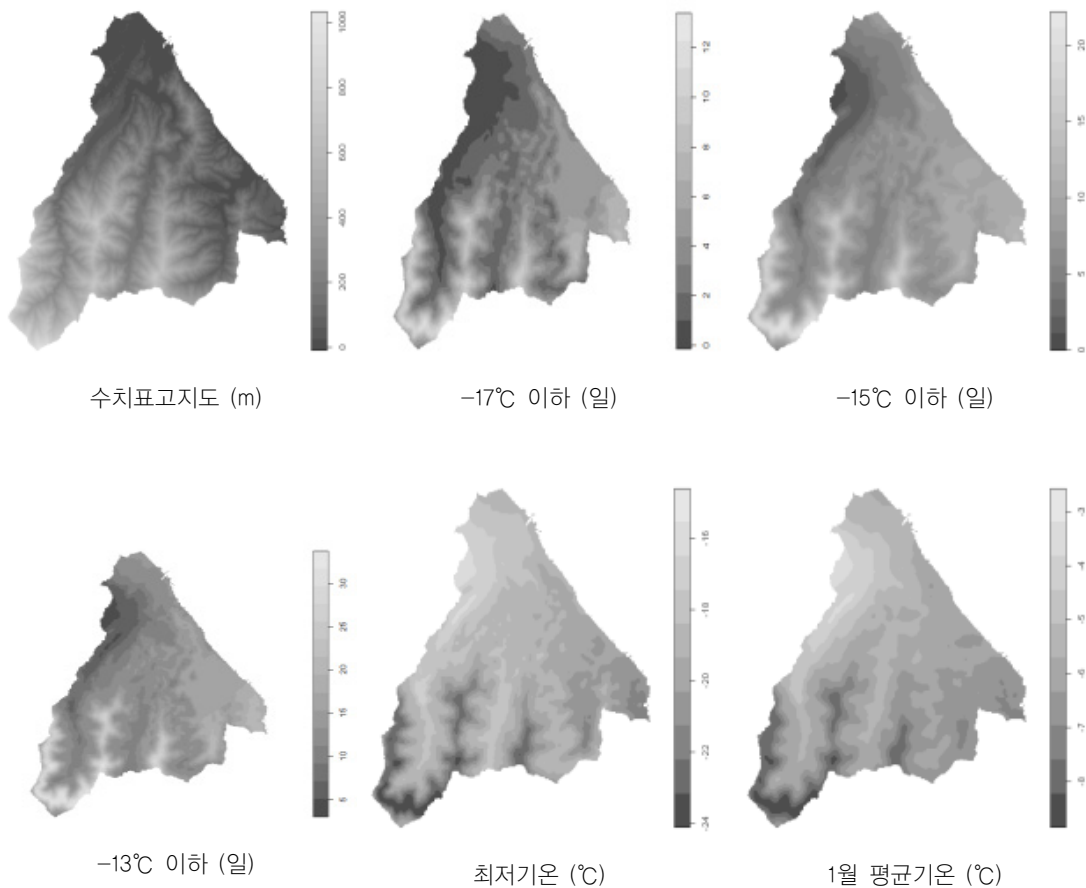
<표 3> 구정면 표고별 기후 특성

| 표고<br>(m) | 최저기온<br>(°C) | 온도 출현 일수(일) |          |          | 1월 기온(°C) |      |      | 강수량<br>(mm) |
|-----------|--------------|-------------|----------|----------|-----------|------|------|-------------|
|           |              | -13°C 이하    | -15°C 이하 | -17°C 이하 | 최저        | 평균   | 최고   |             |
| 0-100     | -13.9        | 2.2         | 0.3      | 0        | -7.2      | -2.1 | 2.9  | 1,636.3     |
| 100-200   | -16.4        | 6.7         | 2.8      | 0.3      | -9.2      | -3.7 | 1.8  | 1,492.3     |
| 200-300   | -16.1        | 6.5         | 2.5      | 0.2      | -9.2      | -3.9 | 1.3  | 1,405.0     |
| 300-400   | -17          | 8.7         | 4.2      | 0.9      | -9.9      | -4.8 | 0.4  | 1,370.4     |
| 400-500   | -18.3        | 11.8        | 6.8      | 2.4      | -10.8     | -5.5 | -0.1 | 1,404.2     |
| 500-600   | -20.2        | 17.6        | 10.3     | 6        | -12.2     | -6.6 | -1.1 | 1,397.0     |
| 600-700   | -22.1        | 25.8        | 15.1     | 9        | -13.5     | -7.8 | -2   | 1,374.3     |
| 700-800   | -22.3        | 28.1        | 16.1     | 9.4      | -13.8     | -8.2 | -2.5 | 1,380.0     |
| 800-900   | -20.3        | 18.1        | 10.8     | 6        | -12.3     | -7.2 | -2.2 | 1,438.0     |
| 900-1,000 | -18.8        | 13          | 7        | 3        | -11       | -6.2 | -1.4 | 1,460.3     |

## 라. 강동면의 기온 분포

강릉 강동 지역의 기후상세화는 동서로는 150지점, 남북으로는 152지점으로 격자모양으로 나누어 평년기상을 산출하였다. 각 지점 별로  $-17^{\circ}\text{C}$  이하 경과일수 분포,  $-15^{\circ}\text{C}$  이하 경과일수 분포,  $-13^{\circ}\text{C}$  이하 경과일수 분포, 최저기온 분포, 1월 평균기온 분포, 1월 최저기온 분포 등을 통계프로그램인 R을 이용하여 작성하였다.

강동은 강릉 시내 동 지역과 구정면에 인접한 지역이 1월 평균, 1월 최저기온, 최저기온이 높은 것으로 나타났다. 또한  $-13^{\circ}\text{C}$ ,  $-15^{\circ}\text{C}$ ,  $-17^{\circ}\text{C}$  이하 출현일수는 시내 동 지역과 구정면에 인접한 지역에서 낮아지는 경향이였다.



[그림 4] 강동면 녹차 월동 관련 기온 분포

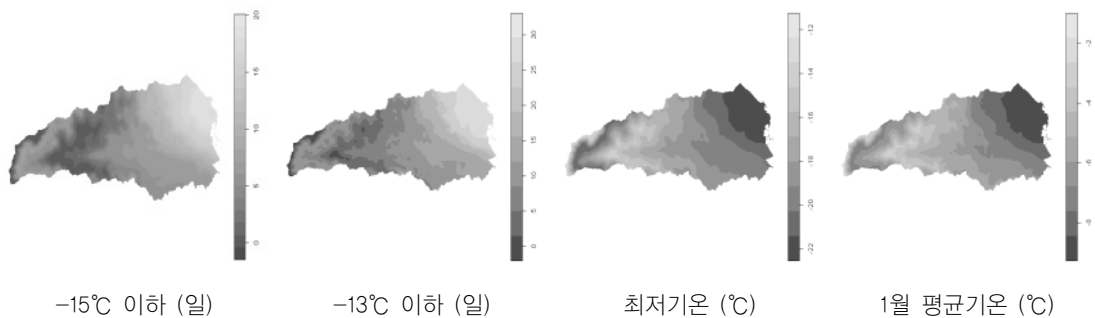
강동 지역의 표고별 기후특성은 표고가 낮은 시내 동지역 및 구정면과 인접한 지역에서 1월 최저, 평균, 최고 온도가 높았으며,  $-13^{\circ}\text{C}$ ,  $-15^{\circ}\text{C}$ ,  $-17^{\circ}\text{C}$  이하 출현일수는 시내 동 지역 및 구정면 인접한 지역에서 낮은 것으로 나타났다(표 4).

<표 4> 강동면 표고별 기후 특성

| 표고<br>(m) | 최저기온<br>(℃) | 온도 출현 일수(일) |         |         | 1월 기온(℃) |      |      | 강수량<br>(mm) |
|-----------|-------------|-------------|---------|---------|----------|------|------|-------------|
|           |             | -13℃ 이하     | -15℃ 이하 | -17℃ 이하 | 최저       | 평균   | 최고   |             |
| 0-100     | -18.1       | 12.7        | 6.6     | 3.0     | -10.7    | -5.0 | 0.6  | 1,438.7     |
| 100-200   | -18.6       | 13.8        | 7.8     | 3.5     | -11.2    | -5.5 | 0.2  | 1,366.4     |
| 200-300   | -17.9       | 12.2        | 6.6     | 2.3     | -10.9    | -5.5 | -0.2 | 1,299.1     |
| 300-400   | -18.6       | 12.8        | 7.4     | 2.9     | -11.2    | -5.9 | -0.7 | 1,305.2     |
| 400-500   | -19.3       | 14.6        | 8.4     | 4.5     | -11.5    | -6.0 | -0.5 | 1,436.1     |
| 500-600   | -21.0       | 20.6        | 11.9    | 7.1     | -12.7    | -7.0 | -1.2 | 1,431.6     |
| 600-700   | -22.6       | 28.8        | 17.4    | 10.2    | -14.0    | -8.0 | -2   | 1,390.5     |
| 700-800   | -23.0       | 30.0        | 18.2    | 10.7    | -14.3    | -8.4 | -2.5 | 1,385.0     |
| 800-900   | -20.6       | 18.8        | 11.2    | 6.3     | -12.5    | -7.2 | -2.0 | 1,443.7     |
| 900-1,000 | -19.5       | 14.4        | 8.0     | 4.4     | -11.5    | -6.5 | -1.5 | 1,464.5     |

#### 마. 주문진읍 기온 분포

강릉 주문진 지역의 기후 상세화는 동서로는 154지점, 남북으로는 66점으로 격자모양으로 나누어 평년기상을 산출하였다. 각 지점별로 -15℃ 이하 경과일수 분포, -13℃ 이하 경과일수 분포, 최저기온 분포, 1월 평균기온 분포 등을 통계프로그램인 R을 이용하여 작성하였다.



[그림 5] 주문진읍 녹차 월동 관련 기온 분포

주문진의 표고별 기후특성은 표 5와 같았다. 최저기온, 1월 평균기온은 해안 보다는 내륙 지역이 높았고, -13℃, -15℃, -17℃ 이하 출현일수 또한 해안보다는 내륙지역이 낮았다.

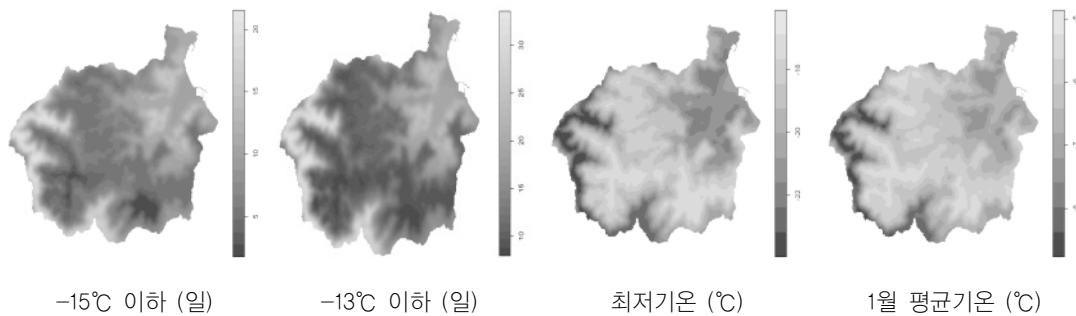


<표 5> 주문진읍 표고별 기후 특성

| 표고<br>(m) | 최저기온<br>(℃) | 온도 출현 일수(일) |         |         | 1월 기온 (℃) |      |      | 강수량<br>(mm) |
|-----------|-------------|-------------|---------|---------|-----------|------|------|-------------|
|           |             | -13℃ 이하     | -15℃ 이하 | -17℃ 이하 | 최저        | 평균   | 최고   |             |
| 0-100     | -20.1       | 19.9        | 11.3    | 6.4     | -12.4     | -7.3 | -2.2 | 1,295.7     |
| 100-200   | -17.1       | 9.0         | 4.8     | 1.1     | -9.9      | -4.9 | 0.1  | 1,398.4     |
| 200-300   | -15.8       | 6.3         | 2.3     | 0.4     | -8.8      | -4.0 | 0.8  | 1,429.3     |
| 300-400   | -14.7       | 4.1         | 0.9     | 0.0     | -8.2      | -3.5 | 1.2  | 1,470.4     |
| 400-500   | -16.6       | 7.9         | 3.4     | 0.5     | -9.6      | -5.0 | -0.5 | 1,456.1     |
| 500-600   | -18.7       | 10.8        | 6.5     | 2.2     | -10.7     | -6.0 | -1.3 | 1,409.6     |
| 600-700   | -20.4       | 10.8        | 7.0     | 3.3     | -11.2     | -6.6 | -2.0 | 1,398.1     |
| 700-800   | -18.1       | 8.3         | 5.0     | 1.9     | -9.8      | -5.7 | -1.6 | 1,436.0     |
| 800-900   | -13.0       | 0.8         | 0       | 0       | -6.0      | -2.4 | 1.2  | 1,448.0     |
| 900-1,000 | -11.5       | 0           | 0       | 0       | -4.9      | -1.3 | 2.2  | 1,445.2     |

#### 바. 옥계면 기온분포

옥계지역의 기후 상세화는 동서로는 167지점, 남북으로는 147지점으로 격자모양으로 나누어 평년기상을 산출하였다. 각 지점별로 -15℃ 이하 경과일수 분포, -13℃ 이하 경과일수 분포, 최저기온 분포, 1월 평균기온 분포 등을 통계프로그램인 R을 이용하여 작성하였다.



[그림 6] 옥계면 녹차 월동 관련 기온 분포

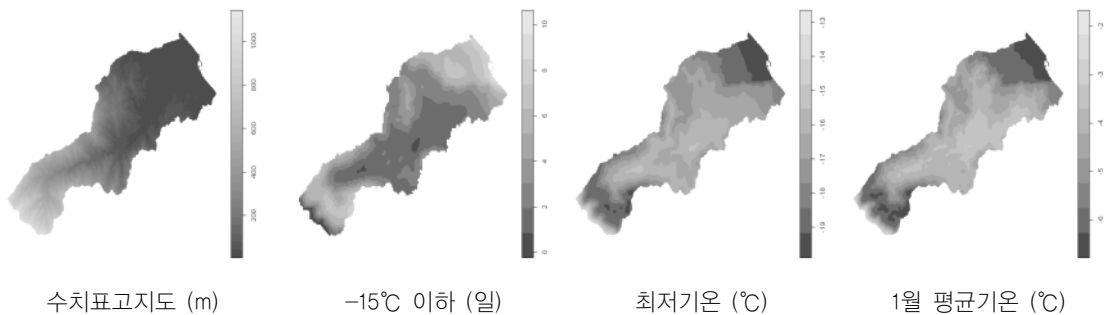
옥계면의 표고별 기후특성은 표 6과 같다. 최저기온, 1월 평균기온은 내륙지역의 표고가 낮은 지역에서 높았고, -13℃, -15℃, -17℃ 이하 출현일수 또한 내륙지역의 표고가 낮은 지역에서 낮았다(표 6).

<표 6> 옥계면 표고별 기후 특성

| 표고          | 최저기온<br>(°C) | 온도 출현 일수(일) |          |          | 1월 기온(°C) |      |      | 강수량<br>(mm) |
|-------------|--------------|-------------|----------|----------|-----------|------|------|-------------|
|             |              | -13°C 이하    | -15°C 이하 | -17°C 이하 | 최저        | 평균   | 최고   |             |
| 0-100       | -17.9        | 12          | 6.4      | 2.4      | -10.6     | -5.7 | -0.7 | 1,221.6     |
| 100-200     | -17.3        | 10.5        | 5.4      | 1.3      | -10.3     | -5.5 | -0.8 | 1,239.3     |
| 200-300     | -17.3        | 10.5        | 5.4      | 1.3      | -10.3     | -5.5 | -0.8 | 1,239.3     |
| 300-400     | -18.2        | 11.8        | 6.4      | 2.3      | -10.7     | -5.9 | -1.1 | 1,301.0     |
| 400-500     | -19.4        | 14.9        | 8.1      | 4.2      | -11.5     | -6.2 | -0.9 | 1,441.3     |
| 500-600     | -21.4        | 22          | 13       | 7.6      | -12.9     | -7.2 | -1.5 | 1,439.0     |
| 600-700     | -23.5        | 32.1        | 20.2     | 11.8     | -14.6     | -8.5 | -2.5 | 1,406.7     |
| 700-800     | -23.3        | 31          | 19.4     | 11.3     | -14.5     | -8.4 | -2.4 | 1,388.3     |
| 800-900     | -20.6        | 18.8        | 10.9     | 6.4      | -12.4     | -7   | -1.6 | 1,442.6     |
| 900-1,000   | -19.4        | 14.4        | 7.6      | 4.2      | -11.4     | -6.3 | -1.2 | 1,467.6     |
| 1,000-1,100 | -19.1        | 13          | 7        | 3.4      | -11.1     | -5.9 | -0.7 | 1,456.9     |

#### 사. 사천면 기온 분포

사천지역의 기후 상세화는 동서로는 156지점, 남북으로는 126지점으로 격자모양으로 나누어 평년기상을 산출하였다. 각 지점별로 -15°C 이하 경과일수 분포, 최저기온 분포, 1월 평균기온 분포 등을 통계프로그램인 R을 이용하여 작성하였다.



[그림 7] 사천면의 녹차 월동 관련 기온 분포

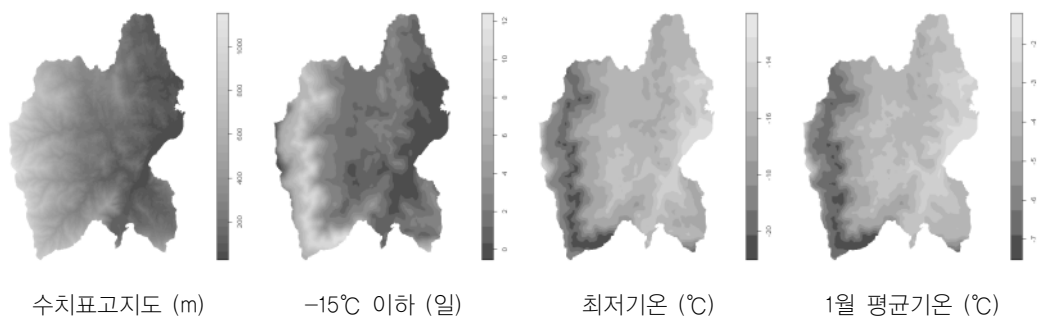
사천면의 표고별 기후특성은 표 7과 같다. 최저기온, 1월 평균기온은 해안에서 떨어진 내륙의 표고가 낮은 지역에서 높은 것을 알 수 있으며, -13°C, -15°C, -17°C 이하 출현일수 또한 해안에서 떨어진 내륙의 표고가 낮은 지역에서 낮았다.

<표 7> 사천면 표고별 기후 특성

| 표고<br>(m)   | 최저기온<br>(℃) | 온도 출현 일수(일) |         |         | 1월 기온(℃) |      |      | 강수량<br>(mm) |
|-------------|-------------|-------------|---------|---------|----------|------|------|-------------|
|             |             | -13℃ 이하     | -15℃ 이하 | -17℃ 이하 | 최저       | 평균   | 최고   |             |
| 0-100       | -17.1       | 8.8         | 4.1     | 1.3     | -9.9     | -4.5 | 0.8  | 1,350.0     |
| 100-200     | -16.5       | 7.2         | 3       | 0.2     | -9.4     | -4   | 1.5  | 1,423.6     |
| 200-300     | -15.8       | 6.4         | 2.1     | 0.1     | -9       | -3.7 | 1.5  | 1,431.2     |
| 300-400     | -15.7       | 6.3         | 2       | 0       | -8.9     | -3.8 | 1.4  | 1,391.4     |
| 400-500     | -16.6       | 7.8         | 3.1     | 0.4     | -9.5     | -4.3 | 0.9  | 1,355.7     |
| 500-600     | -17.5       | 9.9         | 5.3     | 1.9     | -10.1    | -4.9 | 0.2  | 1,353.8     |
| 600-700     | -18.8       | 13.1        | 7.5     | 3.3     | -11.1    | -5.9 | -0.7 | 1,356.2     |
| 700-800     | -18.7       | 12.1        | 7       | 2.6     | -10.9    | -6.2 | -1.4 | 1,394.9     |
| 800-900     | -18.2       | 11.1        | 6.2     | 1.9     | -10.5    | -5.9 | -1.3 | 1,428.8     |
| 900-1,000   | -15.7       | 5.3         | 1.8     | 0.1     | -8.4     | -4.1 | 0.1  | 1,469.9     |
| 1,000-1,100 | -13.6       | 1.5         | 0       | 0       | -6.6     | -2.5 | 1.7  | 1,463.1     |
| 1,100-      | -12.8       | 0.2         | 0       | 0       | -5.9     | -1.8 | 2.4  | 1,450.8     |

#### 아. 성산면 기온 분포

강릉 성산지역의 기후상세화는 동서로는 103지점, 남북으로는 121지점으로 격자모양으로 나누어 8,583지점의 평년기상을 산출하였다. 각 지점별로 -17℃ 이하 경과일수 분포, -15℃ 이하 경과일수 분포, -13℃ 이하 경과일수 분포, 최저기온 분포, 1월 평균기온 분포, 1월 최저기온 분포 등을 통계프로그램인 R을 이용하여 작성하였다.



[그림 8] 성산면 녹차 월동 관련 기온 분포

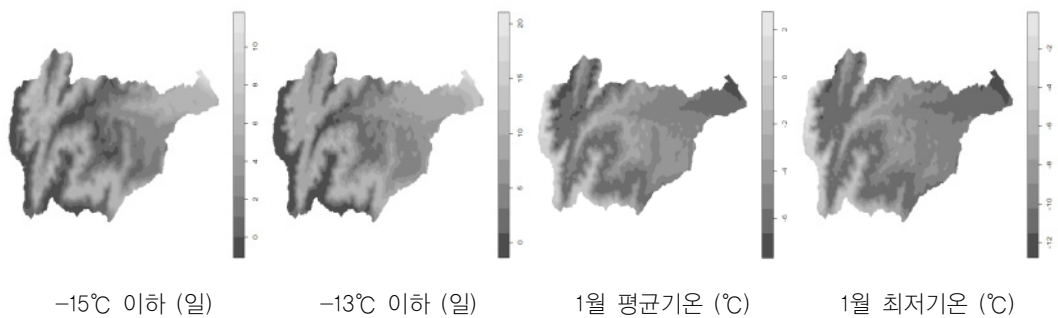
성산 지역의 표고별 기후특성은 표 와 같다. 성산지역의 최저기온, 1월 평균기온은 시내 동지역과 구정면 인접지역에서 높았으며, -17℃ 이하 출현일수, -15℃ 이하 출현일수, -13℃ 이하 출현일수 또한 시내 동지역과 구정면 인접지역에서 낮았다.

<표 8> 성산면 표고별 기후 특성

| 표고          | 최저기온<br>(°C) | 온도 출현 일수(일) |          |          | 1월 기온(°C) |      |      | 강수량<br>(mm) |
|-------------|--------------|-------------|----------|----------|-----------|------|------|-------------|
|             |              | -13°C 이하    | -15°C 이하 | -17°C 이하 | 최저        | 평균   | 최고   |             |
| 0-100       | -14          | 2.3         | 0.1      | 0        | -7.3      | -2.2 | 2.9  | 1,559.4     |
| 100-200     | -15.7        | 5.5         | 1.6      | 0        | -8.7      | -3.3 | 2.1  | 1,477.3     |
| 200-300     | -15.5        | 5.6         | 1.6      | 0        | -8.7      | -3.4 | 1.9  | 1,421.1     |
| 300-400     | -15.9        | 6.6         | 2.2      | 0        | -9        | -3.8 | 1.4  | 1,385.5     |
| 400-500     | -16.7        | 7.7         | 3.3      | 0.2      | -9.6      | -4.3 | 0.9  | 1,343.2     |
| 500-600     | -18.1        | 11.3        | 6.4      | 2.5      | -10.6     | -5.3 | 0.1  | 1,352.7     |
| 600-700     | -19.8        | 16.3        | 9.8      | 5.5      | -11.9     | -6.5 | -1.1 | 1,351.4     |
| 700-800     | -19.3        | 14.4        | 8.3      | 4.3      | -11.5     | -6.5 | -1.5 | 1,382.0     |
| 800-900     | -18.5        | 11.9        | 6.9      | 2.2      | -10.8     | -6.1 | -1.3 | 1,427.3     |
| 900-1,000   | -17          | 8.1         | 4        | 0.9      | -9.4      | -4.9 | -0.4 | 1,468.0     |
| 1,000-1,100 | -14.7        | 2.8         | 0.6      | 0        | -7.6      | -3.2 | 1.2  | 1,469.5     |
| 1,100-      | -13.4        | 1.3         | 0        | 0        | -6.5      | -2.1 | 2.2  | 1,448.3     |

#### 자. 연곡면 기온 분포

연곡면의 기후 상세화는 동서로는 246지점, 남북으로는 146지점으로 격자모양으로 나누어 평년기상을 산출하였다. 각 지점별로 -15°C 이하 경과일수 분포, -13°C 이하 경과일수 분포, 1월 평균기온 분포, 1월 최저기온 분포 등을 통계프로그램인 R을 이용하여 작성하였다.



[그림 9] 연곡면 녹차 월동 관련 기온 분포

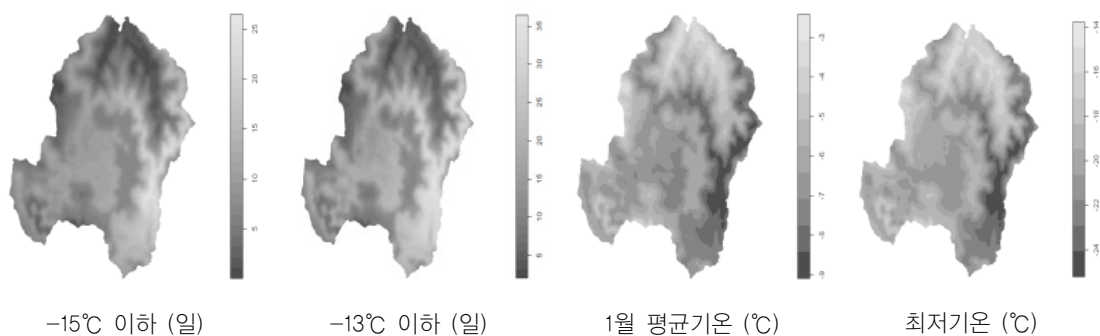
연곡면의 표고별 기후특성은 표 9와 같다. 연곡지역의 1월 평균, 1월 최저기온, 최저기온은 해안하고 떨어져 있는 표고가 낮은 내륙지역에서 높았으며, 또한 이 지역에서 -13°C, -15°C, -17°C 이하 출현일수 또한 낮았다.

<표 9> 연곡 지역의 표고별 기후 특성

| 표고<br>(m)   | 최저기온<br>(℃) | 온도 출현 일수(일) |         |         | 1월 기온(℃) |      |      | 강수량<br>(mm) |
|-------------|-------------|-------------|---------|---------|----------|------|------|-------------|
|             |             | -13℃ 이하     | -15℃ 이하 | -17℃ 이하 | 최저       | 평균   | 최고   |             |
| 100-200     | -15.4       | 5.2         | 1.4     | 0.0     | -8.4     | -3.2 | 2.0  | 1,446.1     |
| 200-300     | -15.1       | 4.6         | 1.1     | 0.1     | -8.4     | -3.5 | 1.4  | 1,361.2     |
| 300-400     | -16.7       | 7.9         | 3.5     | 0.6     | -9.5     | -4.4 | 0.7  | 1,407.4     |
| 400-500     | -17.9       | 10.8        | 6.0     | 2.2     | -10.4    | -5.1 | 0.2  | 1,396.6     |
| 500-600     | -19.7       | 16.4        | 9.5     | 5.1     | -11.7    | -6.2 | -0.6 | 1,397.1     |
| 600-700     | -21.8       | 24.5        | 15.4    | 9.3     | -13.4    | -7.4 | -1.5 | 1,361.3     |
| 700-800     | -21.1       | 22.3        | 13.2    | 8.1     | -13.0    | -7.1 | -1.3 | 1,356.6     |
| 800-900     | -19.0       | 13.3        | 7.8     | 3.5     | -11.1    | -5.9 | -0.7 | 1,443.9     |
| 900-1,000   | -18.1       | 9.6         | 5.9     | 2.0     | -10.2    | -5.3 | -0.3 | 1,475.4     |
| 1,000-1,100 | -17.1       | 7.8         | 4.4     | 1.2     | -9.4     | -4.6 | 0.3  | 1,464.0     |
| 1,100-      | -15.6       | 5.0         | 1.8     | 0.2     | -8.3     | -3.5 | 1.4  | 1,439.5     |

#### 차. 왕산면 기온 분포

왕산면의 기후 상세화는 동서로는 199지점, 남북으로는 217지점으로 격자모양으로 나누어 평년기상을 산출하였다. 각 지점별로 -15℃ 이하 경과일수 분포, -13℃ 이하 경과일수 분포, 최저기온 분포, 1월 평균기온 분포 등을 통계프로그램인 R을 이용하여 작성하였다.



[그림 10] 왕산면의 녹차 월동 관련 기온 분포

왕산면의 표고별 기후특성은 표 10과 같다.

<표 10> 왕산면 표고별 기후 특성

| 표고<br>(m)   | 최저기온<br>(℃) | 온도 출현 일수(일) |         |         | 1월 기온(℃) |      |      | 강수량<br>(mm) |
|-------------|-------------|-------------|---------|---------|----------|------|------|-------------|
|             |             | -13℃ 이하     | -15℃ 이하 | -17℃ 이하 | 최저       | 평균   | 최고   |             |
| 0-100       | -17.9       | 10.2        | 5.8     | 2.2     | -10.4    | -5.5 | -0.5 | 1,320.0     |
| 100-200     | -16.3       | 6.6         | 2.6     | 0.1     | -9.1     | -4.1 | 1    | 1,423.2     |
| 200-300     | -14.7       | 3.9         | 1.1     | 0.1     | -7.9     | -3.1 | 1.7  | 1,417.3     |
| 300-400     | -14.6       | 3.8         | 0.8     | 0       | -8       | -3.3 | 1.5  | 1,413.8     |
| 400-500     | -16.6       | 7.8         | 3.2     | 0.5     | -9.5     | -4.6 | 0.2  | 1,391.3     |
| 500-600     | -17.7       | 9           | 4.8     | 1.5     | -10      | -5.3 | -0.6 | 1,396.9     |
| 600-700     | -19.4       | 11.5        | 7       | 3       | -10.9    | -6.2 | -1.4 | 1,384.2     |
| 700-800     | -18.1       | 10.3        | 5.8     | 1.9     | -10.2    | -5.7 | -1.2 | 1,417.4     |
| 800-900     | -14.8       | 4.1         | 1.4     | 0.2     | -7.7     | -3.6 | 0.5  | 1,443.6     |
| 900-1,000   | -11.8       | 0.9         | 0.1     | 0       | -5.2     | -1.4 | 2.3  | 1,463.4     |
| 1,000-1,100 | -9          | 0           | 0       | 0       | -2.9     | 0.5  | 4    | 1,459.3     |
| 1,100-      | -9          | 0           | 0       | 0       | -2.9     | 0.8  | 4.5  | 1,445.9     |

## 4 적 요

### 〈제2세부과제: 동해안 녹차 시험재배지 입지평가 및 적지 탐색〉

수치표고지도를 1:5000 연속수치지형도를 이용하여 10m 해상도로 작성하고, BoiSIM11을 사용하여 100m×100m 격자단위로 기후를 상세화하였다. 각 지점별로 -17℃ 이하 경과일수 분포, -15℃ 이하 경과일수 분포, -13℃ 이하 경과일수 분포, 최저기온 분포, 1월 평균기온 분포, 1월 최저기온 분포 등을 통계프로그램인 R을 이용하여 IDW 보간법으로 작성하였다. 강릉 지역의 1월 평균, 1월 최저기온, 최저기온의 분포는 해안보다는 내륙 지역의 기온이 높은 것으로 나타나고 있으며, 특히 시내 지역인 동 지역의 기온이 다른 지역 보다 높았다.

특히 녹차는 녹차재배 한계온도로 알려진 -15℃의 경과가 녹차재배 가능성의 판단지표로 여겨지고 있다. 강릉지역의 -13℃ 이하 경과 일수와 -15℃ 이하 경과 일수는 동 지역과 그 주변 지역이 경과 일수가 낮아 녹차의 재배 가능성이 강릉시의 그 외 지역보다 높은 것으로 나타났다.

- Regniere, J., St-Amant, R. 2007. Stochastic simulation of daily air temperature and precipitation from monthly normals in North America north of Mexico. Int. J. Biometeorol. 51:415-430.
- 김경대. 2011. 한지적응 차 재배기술 연구(2세부: 차나무 재배적지 탐색). pp488-497. 강원도 농업기술원.
- 김경희. 2007. 해양심층수를 이용한 고성녹차 음료 및 녹차가공품 개발에 관한 연구. pp373-378. 강원도농업기술원.
- 김희연. 2011. 한지적응 차 재배기술 연구(4세부: 강원 차 품질 특성평가). pp498-506. 강원도 농업기술원.
- 최병곤. 2011. 한지적응 차 재배기술 연구(5세부: 차 가공적성 연구). pp507-516. 강원도농업 기술원.
- 허남기. 2009. 한지적응 차 재배기술 연구(2세부: 차나무 한풍해 방지를 위한 방풍벽 효과 시험. 강원도농업기술원.
- 허남기. 2011. 우리나라 최북단 금강산 고성다원 그린투어사업 기반조성과 내한성 차나무 선발 및 그린투어 신상품 개발(2세부: 강원도 고성지역 적응성 내한성 차나무 선발). pp543-559. 강원도농업기술원.
- 허남기. 2011. 한지적응 차 재배기술 연구(1세부: 차 유전자원 수집 및 특성검정). pp473-487. 강원도농업기술원.
- 허수정. 2009. 한지적응 차 재배기술 연구(4세부: 차나무 친환경 재배기술 개발), 강원도농업 기술원.

| 연도(연차)   |    | 활용방안      |    | 제 목                 |    |
|----------|----|-----------|----|---------------------|----|
| 2022(1년) |    | 기초자료      |    | 강릉 관내의 녹차 재배 가능지 탐색 |    |
| 성과지표     | 연도 | 1년차(2022) |    | 계                   |    |
|          |    | 목표        | 실적 | 목표                  | 실적 |
| 영농<br>활용 | 기술 |           |    |                     |    |
|          | 정보 | 1         |    | 1                   |    |
| 기초자료     |    |           | 1  |                     | 1  |
| 계        |    | 1         | 1  | 1                   | 1  |

| 구분     | 소속        | 직급    | 성명  | 수행업무      | 참여년도 |
|--------|-----------|-------|-----|-----------|------|
|        |           |       |     |           | '22  |
| 과제책임자  | 작 물 연 구 과 | 농업연구사 | 이지애 | 과제 총괄     | ○    |
| 2세부책임자 | 연 구 협 력 과 | 농업연구사 | 최병근 | 세부주관 수행   | ○    |
| 공동연구자  | 농업환경연구과   | 농업연구관 | 임수정 | 분석지원 및 평가 | ○    |
|        | 농업환경연구과   | 농업연구사 | 서영호 | 분석 지원     | ○    |
|        | 농업환경연구과   | 농업연구사 | 홍수영 | 분석 지원     | ○    |
|        | 농업환경연구과   | 농업연구사 | 김동민 | 분석 지원     | ○    |
|        | 농업환경연구과   | 농업연구관 | 고재영 | 자문 및 평가   | ○    |