

Katedra Agrometeorologii, Akademia Rolnicza w Lublinie
ul. Akademicka 15, 20-033 Lublin, Poland

Józef Kołodziej, Krzysztof Liniewicz, Hanna Bednarek

Temperatura powietrza w dniach „zimnych ogrodników”
w okolicy Lublina

The air temperature during so-called „cold gardeners” period in the Lublin district

ABSTRACT. The paper concerns characterization of minimum air temperature values – at the height of 5 and 200 cm – measured within 24 hours and values of an average air day temperature at the height of 200 cm above the ground. Results of the measurements come from the Agrometeorological Observatory in Felin at the Department of Agrometeorological AR in Lublin. The paper presents the materials which were gathered between 1951 and 2000 concerning four days of May (12–15), that is the period called „cold gardeners”. The aim of the paper was characterization of the thermal proportions in these days and verification whether the common opinion of colder weather finds confirmation in the values of minimum and average temperatures. The material was analysed by means of the basic descriptive statistics and classified in the resolute series of the width of 2°C each, right-handedly shut which enabled to determine which values of minimum temperature occurred most often in the four days of May. Between 1951 and 2000 in Felin the minimum sub-zero temperature at the height of 5 cm occurred within eight years in thirteen cases, that is with the frequency equal to 6.5%. Mostly, i.e. in six years, the minimum sub-zero temperature was noted on 13th May. At the height of 200 cm above the ground the minimum sub-zero temperature was noted during three years, mostly–twice–also on 13th May. The lowest minimum sub-zero temperature that was ever determined in the analysed period is – 4.6°C near the ground on 13th May 1978. At the height of 200 cm the lowest temperature – equal to 1.7°C – was noted on 14th May 1980. The values of minimum temperature at the height of 5 cm, which were noted mostly, fit in two classification divisions (4–6 and 6–8°C). 50 and 37 cases were noted, which means the frequency of 43.5% in the test of 200 repetitions. At the height of 200 cm the most numerous values of minimum temperature were noted in four classification divisions. These records occurred 123 times (61.5% of the whole test), mostly in the range of 6–8°C – in 36 cases. Among the most numerous values of day averages a shift towards higher temperature can be

clearly seen. In five classification divisions 82 cases (41% of the test) were determined. The occurrence of extreme values of minimum temperature clearly depended on the type of air masses which were above Poland in a particular situation. When the lowest temperature occurred the presence of arctic masses (sea or old) was ascertained, the occurrence of the maximum temperature was connected with polar (mostly sea masses) and even tropical masses. On the basis of numerous articles from literature it can be stated that the damage in soil cultivation is caused not only by the drops of temperature below zero, temperatures slightly above zero have also detrimental effects, which cause thermal stress, and as a consequence fungi diseases and a considerable drop in crop yields. In Felin between 1951 and 2000 such temperature was noted many times during the „cold gardeners” period.

KEY WORDS: 12-15 May, minimum temperature, ground frost

Zmienność czasowa elementów meteorologicznych jest typowym zjawiskiem w naszych warunkach klimatycznych. Dotyczy to w znacznym stopniu temperatury powietrza, która zmienia się w rytmie dobowym i rocznym; zmiany te należą do okresowych. Natomiast zmiany nieokresowe, nazywane adwekcyjnymi, są wywoływane napływem mas chłodnego powietrza. Zjawisko to najczęściej obserwowane jest wiosną, gdyż w kwietniu i maju notuje się największą częstość występowania mas powietrza pochodzenia arktycznego, które przynoszą spadki temperatury, a nawet przymrozki [Parczewski 1974]. Jest to przyczyną znacznej obniżki plonu lub – w skrajnym przypadku – zniszczenia całych upraw. W Polsce opisywana sytuacja jest oczekiwana np. podczas czterech majowych dni (12–15 maja), popularnie nazywanych „zimnymi ogrodnikami”.

Celem naszych badań była charakterystyka minimalnych dobowych wartości temperatury powietrza na wysokości 5 i 200 cm nad gruntem i wartości średnich dobowych pochodzących z klatki meteorologicznej (200 cm) oraz stwierdzenie, czy w dniach „zimnych ogrodników” w okolicy Lublina obserwuje się znaczne spadki temperatury, w tym przymrozki. Na podstawie literatury oceniono również potencjalne zagrożenie roślin uprawnych, spowodowane tym zjawiskiem.

METODY

Opracowanie oparto na wynikach pomiarów temperatury powietrza (w °C) dobowych wartości minimalnych z wysokości 5 i 200 cm nad powierzchnią gleby oraz średniej dobowej temperatury w klatce meteorologicznej na wysokości 200 cm. Materiały z lat 1951–2000 zebrano w Obserwatorium Agrometeorologicznym w Felinie, należącym do Katedry Agrometeorologii Akademii Rolniczej w Lublinie. Analiza dotyczyła temperatury powietrza w czterech ko-

lejszych dniach maja, w których imieniny obchodzą: 12 V – Pankracy, 13 V – Serwacy, 14 V – Bonifacy i 15 V – Zofia. Te dni określane są mianem „zimnych ogrodników”. W celu scharakteryzowania występujących zjawisk zebrano próbę danych meteorologicznych, liczącą 600 wartości temperatury – po 200 minimalnej temperatury dobowej na wysokości 5 cm i na 200 cm oraz 200 – temperatury średniej dobowej mierzonej w klatce meteorologicznej. W materiale tym dokonano uzupełnień, stosując metodę różnic. Dane z czterech majowych dni w roku 1952 pochodzą z Obserwatorium Meteorologicznego Zakładu Meteorologii i Klimatologii UMCS. Minimalne wartości temperatury powietrza z wysokości 5 cm w latach 1951, 1955, 1959 i 1962 (14 liczb) odtworzono na podstawie wyników pomiarów z Felina, pochodzących z wysokości 200 cm. Wyniki pomiarów scharakteryzowano, stosując wybrane statystyki opisowe, obliczenia współczynników korelacji oraz klasyfikację danych w szeregach rozdzielczych z przedziałami klasowymi o szerokości 2° , prawostronnie domkniętymi. Wybrano również po trzy lata, w czasie których średnia temperatura minimalna osiągnęła skrajne wartości (najniższe oraz najwyższe) i te przypadki skonfrontowano z występowaniem określonych mas powietrza.

WYNIKI

Analizowany obszar, według Chrzanowskiego [1991], znajduje się niemal dokładnie na granicy wpływów oceanicznych i kontynentalnych, chociaż autor opracowania podkreśla, że granica ta ma charakter pewnego rodzaju strefy przejściowej. Wykorzystując literaturę, zwrócono również uwagę na inne stwierdzenia, między innymi genezę analizowanych zjawisk oraz ich wpływów na wegetację roślin.

Nieokresowe wahania temperatury, które na wiosnę przejawiają się jej spadkami, nawet poniżej 0° , z reguły występują podczas sytuacji synoptycznych nazywanych północnymi antycyklonalnymi, czyli wtedy, gdy na północ od Polski zalega wyż. Według Kozłowskiej-Szczęsnej [1993] właśnie wiosną temperatura wykazuje największy związek z północno-wschodnim i wschodnim typem cyrkulacji antycyklonalnej. Kożuchowski [2003] podkreślił również, że w maju i wrześniu niemal zanika wpływ cyrkulacji strefowej na temperaturę, decydujące natomiast staje się oddziaływanie cyrkulacji południkowej.

Według Koźmińskiego i in. [1990] przymrozki wiosenne na Lubelszczyźnie zanikają pomiędzy 15 i 20 maja. Natomiast Kołodziej i Węgrzyn [2000] na podstawie 20-letnich badań wykazali, że przymrozki w tym regionie zanikają między 10–25 maja.

Morawska-Horawska [1988], po przeanalizowaniu 100-letnich wyników pomiarów temperatury w Krakowie, stwierdziła, że ochłodzenia majowe są najbardziej prawdopodobne w okresie 1–12 maja, następnie w dniach 10–17 maja oraz 20–25 maja. Według tej autorki w okresie 10–17 maja, obejmującym „zimnych ogrodników”, prawdopodobieństwo wystąpienia ochłodzenia wynosiło 34,0%.

Podobna analiza przeprowadzona przez Liniewicza [1992] na podstawie 40-letnich wyników pomiarów temperatury w okolicy Lublina dowodzi, że średnia pentadowa temperatura powietrza systematycznie rosła do 20 maja, natomiast dni 21–25 maja charakteryzowały się jej spadkiem.

Na podstawie materiałów wykorzystanych w niniejszym opracowaniu stwierdzono, że dobowe wartości temperatury minimalnej na poziomie 5 cm wahały się od $-4,6^{\circ}$ (13 maja 1978) do $13,1^{\circ}$ (15 maja 1975), czyli w zakresie $17,7^{\circ}$. Na poziomie 200 cm temperatura wahała się od $-3,0^{\circ}$ (14 maja 2000) do $16,5^{\circ}$ (14 maja 1996), czyli w zakresie $19,5^{\circ}$.

Tabela 1. Charakterystyka minimalnych i średnich dobowych wartości temperatury powietrza ($^{\circ}\text{C}$) w Obserwatorium Agrometeorologicznym w Felinie (1951–2000)

Table 1. Characterization of minimum and average values of air temperature ($^{\circ}\text{C}$) in the Agrometeorological Observatory in Felin (1951–2000)

Statystyki opisowe Descriptive statistics	Minimalna temperatura powietrza na wys. 5 cm Minimum air temperature at the height of 5 cm				Minimalna temperatura powietrza na wys. 200 cm Minimum temperature at the height of 200 cm				Średnia dobowa temperatura powietrza na wys. 200 cm Average day air temperature at the height of 200 cm			
	12 V	13V	14 V	15 V	12 V	13V	14 V	15 V	12 V	13V	14 V	15 V
x*	5,6	6,0	5,8	6,3	7,5	7,7	7,8	8,3	13,1	13,1	13,5	13,3
s*	3,4	4,4	3,2	3,8	3,4	3,8	3,3	3,4	4,2	4,0	3,9	4,5
Min	-2,7	-4,6	-3,6	-3,5	-0,4	-3,0	-1,7	-0,4	1,8	5,2	3,9	6,0
Max	12,7	13,2	12,6	13,1	15,1	14,4	16,5	14,8	21,3	21,3	20,7	22,2

*x Średnia Mean

*s Odchylenie standarowe Standard deviation

Wszystkie zamieszczone w tabeli 1 wartości średnie z 50 lat są dodatnie. Najniższe pochodzą z wysokości 5 cm, nieco wyższe z wysokości 200 cm i najwyższe to średnie dobowe. Porównanie omawianych wartości z kolejnych dni okresu 12–15 maja świadczy o tym, że tylko wśród średnich minimalnych z wysokości 200 cm występował stały wzrost temperatury, natomiast wśród pomiarów temperatury z wysokości 5 cm stwierdzono spadek średniej wartości w dniu 14 maja w porównaniu z 13 maja, a wśród średniej dobowej – spadek 15

maja. Rozrzut omawianych wartości, oceniony przy pomocy odchylenia standardowego, był najwyższy w przypadku temperatury średniej dobowej, zaś najniższy dotyczył temperatury minimalnej na wysokości 200 cm.

W niniejszej części opracowania zwrócono uwagę na wartości temperatury, które notowano najczęściej w okresie 50 lat: temperaturę minimalną na poziomach 5 i 200 cm oraz wartości średnie dobowe. Z szeregów rozdzielczych wybrano liczebności równe co najmniej 9 przypadków i więcej. Gdy wystąpiły liczebności równe 9 przypadków, oznaczało to w okresie 50 lat częstość 18,0%.

Tabela 2. Maksymalne liczebności wartości temperatury powietrza w przedziałach klasowych w Obserwatorium Agrometeorologicznym w Felinie (1951–2000)

Table 2. Maximum numbers of air temperature values within classification divisions at the Agrometeorological Observatory in Felin (1951–2000)

Przedziały klasowe °C Classification divisions °C	Minimalna temperatura powietrza na wysokości 5 cm Minimum air temperature at the height of 5 cm				Minimalna temperatura powietrza na wysokości 200 cm Minimum air temperature at the height of 200 cm				Średnia dobowa temperatura powietrza na wys. 200 cm Average day air temperature at the height of 200 cm			
	12 V	13 V	14 V	15 V	12 V	13 V	14 V	15 V	12 V	13 V	14 V	15 V
4-6	19	9	12	10	13	9	9					
6-8		10	16	11	11		11	14				
8-10						12	13					9
10-12					11	10		10				9
12-14									11	15		
14-16												9
16-18											9	

Z tabeli 2 wynika, że wartości temperatury minimalnej na poziomie 5 cm, które notowano najczęściej, cechował najmniejszy rozrzut, gdyż wystąpiły tylko w dwóch przedziałach klasowych. W zakresie 4–6° stwierdzono 50, a w zakresie 6–8° – 37 przypadków, co łącznie stanowi 43,5% w dniach „zimnych ogrodników” w pięćdziesięcioleciu. Najwięcej przypadków – 16 – zanotowano w granicach 6–8° – 14 maja, czyli z częstością równą 32,0%. Są to wartości temperatury, które mogą wywoływać stres termiczny roślin ciepłolubnych (ogórek, tytoń, fasola, dynia, papryka), obniżać produktywność nie tylko w tym okresie, ale i w następnych – rośliny są wtedy słabsze, narażone na porażenia chorobami, co w efekcie prowadzi do obniżki plonu. Temperatura powietrza decyduje również o długości okresu, w którym liście zachowują aktywność fizjologiczną.

Najliczniej występujące wartości temperatury minimalnej na wysokości 200 cm cechowało większe zróżnicowanie, gdyż notowania zajęły cztery prze-

działy klasowe (4–12°). W omawianym zakresie stwierdzono łącznie 123 przypadki, czyli częstość równą 61,5%. W przedziale klasowym 6–8° było najwięcej przypadków – 36 – temperatury minimalnej na wysokości 200 cm.

Średnią dobową temperaturę powietrza charakteryzował jeszcze większy rozrzut wartości, najczęstsze notowania zajęły pięć przedziałów klasowych (8–18°). Suma tych przypadków wyniosła 82, czyli wystąpiły z częstością równą 41,0%. W ramach pięciu wymienionych przedziałów klasowych najliczniej notowano średnią temperaturę w granicach 10–12° (14,5%) oraz 12–14° (13,0%). Najwięcej przypadków w jednym przedziale klasowym, równym 12–14°, to 15 notowań w dniu 13 maja. Częstość w tym dniu wyniosła 30,0%.

Na zakończenie tych rozważań należy odpowiedzieć na pytanie, czy w okolicy Lublina podczas analizowanych pięćdziesięciu lat w dniach „zimnych ogrodników” wystąpiła i w jakiej liczbie przypadków temperatura niższa od 0°. Okazało się, że łączna liczba dni z ujemną minimalną temperaturą powietrza na poziomach 5 i 200 cm wyniosła 16.

Na poziomie 5 cm spadki temperatury powietrza poniżej 0° zanotowano 11 razy, na wysokości 200 cm stwierdzono 5 takich przypadków. Przygruntowe przymrozki wystąpiły po 4 razy 12 i 13 maja – oznacza to w wymienionych dniach częstość równą po 8,0%. W dniach 14 i 15 maja przymrozki przygruntowe notowano odpowiednio dwa razy i jeden raz. Najniższa temperatura, którą zanotowano na wysokości 5 cm, była równa –4,6° i wystąpiła 13 maja 1978 r. Taka temperatura powoduje uszkodzenia w uprawach wielu roślin: ogórków, papryki, pomidorów, buraków, selerów, marchwi, cebuli, kapusty, kalafiorów, fasoli i innych ciepłolubnych. Fakt ten należy uwzględnić przy terminach wysiewu nasion lub sadzeniu rozsady do gruntu, by uniknąć nieodwracalnych uszkodzeń roślin.

Na poziomie 200 cm zanotowano po jednym przymrozku 12, 14 i 15 maja oraz dwa przypadki – 13 maja. Występowanie ujemnej minimalnej temperatury powietrza na poziomie 5 i 200 cm stwierdzono podczas sześciu różnych lat – pierwsze notowanie pochodzi z 1961 roku, pięć pozostałych z lat: 1978, 1980, 1987, 1995 i 2000. Widać zatem, że z wyjątkiem 1961 roku przymrozki te wystąpiły w stosunkowo niewielkim oddaleniu czasowym. W 1978 roku notowano je 12, 13 i 14 maja, a na poziomie 200 cm tylko 12 i 13 maja. W 1980 roku przymrozki przygruntowe na wysokości 5 cm wystąpiły we wszystkich dniach „zimnych ogrodników”, a na 200 cm – 14 i 15 maja. W pozostałych czterech latach spadki temperatury poniżej 0° notowano w pojedynczych przypadkach.

Według opracowania Galanta [1998], obejmującego obserwacje trzydziesto-trzyletnie, w dniach 12–15 maja w Obserwatorium Agrometeorologicznym w Felinie stwierdzono następujące średnie daty pojawów fenologicznych:

12 maja – strzelanie w źdźbło pszenicy ozimej, 13 maja – ukazanie się trzeciego liścia jęczmienia jarego. Wprawdzie rośliny ozime nie należą do bardzo wrażliwych na przymrozki w tym okresie, ale uprawy niektórych roślin jarych mogą być narażone na dość duże straty.

Jak podają Krzewińska i in. [2003] spadek temperatury niewiele poniżej 0° spowodował nieznaczną obniżkę plonu jabłoni, który był częściowo rekompensowany większą masą pojedynczych owoców. Jednak spadek temperatury poniżej $-1,0^{\circ}$ w ciągu dwóch kolejnych dni spowodował już przemarznięcie kwiatów i zawiązków.

Analizowane w opracowaniu wartości dobowej temperatury minimalnej z poziomów 5 i 200 cm oraz średnia dobową temperaturę z okresu 12–15 maja są ze sobą dodatnio skorelowane. W niniejszym opracowaniu scharakteryzowano wybrane współczynniki korelacji, istotne na poziomie 0,01. Temperaturę minimalną na wysokości 5 cm w kolejnych dniach „zimnych ogrodników” w tym przypadku potraktowano jako poziom odniesienia, przy czym skoncentrowano się na współczynnikach korelacji o najwyższych wartościach. We wszystkich dniach od 12 do 15 maja temperatura minimalna z wysokości 5 cm była skorelowana z pozostałymi wartościami temperatury (w liczbie od 8 istotnych współczynników korelacji pomiędzy temperaturą minimalną w dniu 12 maja a 13, 14 i 15 maja do 10 istotnych współczynników korelacji w pozostałych dniach). Stwierdzono jednocześnie, że najsilniejsze korelacje wystąpiły pomiędzy temperaturą minimalną na wysokościach 5 i 200 cm. Były to najwyższe wartości współczynników korelacji, następujące w kolejnych dniach: 12 maja – 0,78, 13 maja – 0,89, 14 maja – 0,86 i 15 maja – 0,85. Wartości temperatury minimalnej z obydwu wysokości były najsłabiej skorelowane 12 maja. Wszystkie współczynniki korelacji są dodatnie, co świadczy o wspólnej tendencji łączącej omawiane wartości temperatury. Charakteryzowane zjawiska są obserwowane w większości przypadków, gdy występują inwersje temperatury w przygruntowej warstwie powietrza.

Według kryterium stosowanego w meteorologii i klimatologii poszczególne dni zalicza się do określonych pór roku na podstawie średniej dobowej temperatury powietrza. W niniejszym opracowaniu wykorzystano kryterium termiczne według Wiszniewskiego i Chelchowskiego [1975], na którego podstawie rok podzielono na osiem pór. Do oceny temperatury z okresu 12–15 maja obliczono wartości średnie z czterech wymienionych dni i na tej podstawie zaliczono je do określonych pór roku. Wystąpiły dni typowe w okresie wiosny ($5,0^{\circ} = t < 10,0^{\circ}$) w liczbie 10, 27 dni przedlecia ($10,0^{\circ} = t < 15,0^{\circ}$) oraz 13 dni letnich ($t = 15,0^{\circ}$). Najwyższą średnią temperaturę z okresu 12–15 maja, równą $20,4^{\circ}$, stwierdzono w 1985 roku. Wystąpiło tu wiele wartości temperatury, które bez wątpienia „nie

pasują” do ogólnie przyjmowanego modelu ochłodzeń w okresie „zimnych ogrodników”.

W zbiorze średnich dobowych, na poziomie 200 cm, mierzonych w klatce meteorologicznej, notowano wartości najwyższe, nawet powyżej 20,0°. Takie średnie wystąpiły dwukrotnie: w r. 1985 – 20,4° i w r. 1997 – 20,1°.

W naszych warunkach klimatycznych typ warunków pogodowych zależy od rodzaju masy powietrza, która przemieszcza się lub stacjonuje nad Polską. Od rodzaju tej masy zależy również występowanie określonej temperatury powietrza w dniach „zimnych ogrodników”. Analizując bliżej to zagadnienie, wykorzystano Codzienne Biuletyny Meteorologiczne, które zawierają między innymi informacje dotyczące rodzaju mas powietrza.

Tabela 3. Rodzaje mas powietrza podczas występowania najniższych i najwyższych wartości temperatury powietrza (1951-2000)

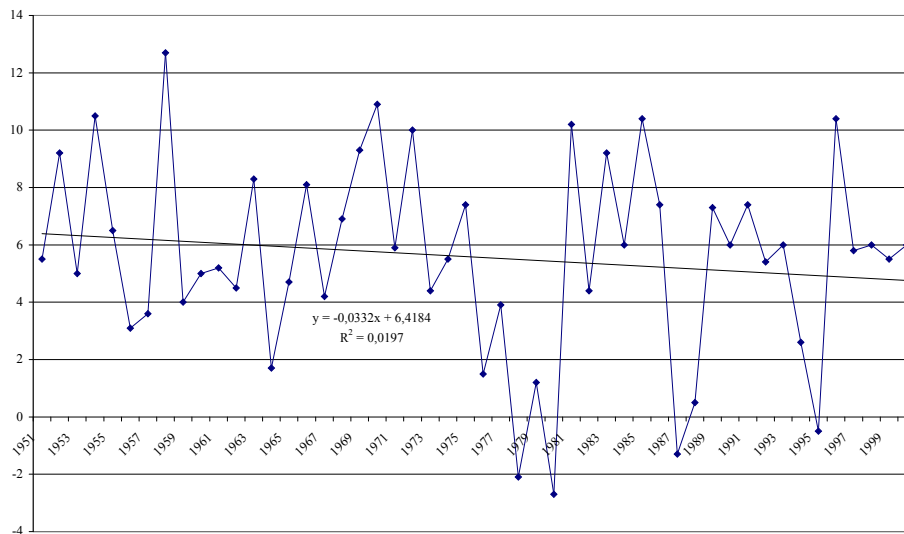
Table 3. Types of air masses in minimum and maximum air temperature values

Średnia temperatura powietrza z 12–15 maja, °C Average days air temperature 12–15 May, °C	Rok Year	Rodzaje mas powietrza Types of air masses			
		12 V	13 V	14 V	15 V
-2,8	1980	PAs	PAs	PAs	PA
-2,0	1978	PA	PAs	PPk	PPms
0,2	1988	PAs	PAs	PAs	PAs
10,4	1958	PPm	PPm	PPms	PZm
10,5	1975	PPms	PPm	PPk	PPk
11,8	1996	PZ	PZ	PZ	PPms

W tabeli 3 zestawiono po trzy przykłady, gdy wartości średniej temperatury, obliczonej na podstawie wartości minimalnych z wysokości 5 cm, należały do skrajnych. Zakres wahań, obliczony na podstawie tych wartości, wynosi 14,6°.

Wśród dwunastu notowań, które dotyczą rodzaju mas powietrza w dniach 12–15 maja w latach 1980, 1978 i 1988, czyli podczas występowania najniższej temperatury minimalnej, dziesięć dotyczyło mas powietrza arktycznego (PA), w tym w ośmiu przypadkach było to powietrze stare (s), zalegające przez dłuższy czas nad Polską. Zdarza się to, gdy nad południową Skandynawią lub nad Bałtykiem jest centrum wyżu i w rezultacie nad Polskę jest kierowane zimne powietrze z północy lub północnego wschodu. Rozległy wyż zalegał właśnie nad Skandynawią w dniach 12–15 maja w 1980 roku. W 1978 roku podczas „zimnych ogrodników” zanotowano dwa dni, gdy nad Polską było powietrze polarne (PP) – kontynentalne (k) i stare, co można uznać za mniej typowe w tych dniach. W przeciwstawnych przypadkach, czyli podczas wystąpienia najwyższej temperatury minimalnej (1996 rok), stwierdzono występowanie powietrza zwrotniko-

wego (PZ) i powietrza polarnego morskigo (m) lub starego (PPms). W pozostałych dwóch omawianych latach (1958, 1975) „zimnym ogrodnikiem” towarzyszyło w jednym przypadku powietrze zwrotnikowe i powietrze polarne (PP), w tym morskie, morskie stare lub kontynentalne. Warto odnotować, że 12 maja 1996 roku nad Polską przesuwał się ze wschodu front ciepły i zachodnia połowa kraju znajdowała się w powietrzu arktycznym starym (PAs), natomiast nad pozostałym obszarem zalegało powietrze zwrotnikowe (PZ). Sąsiadowały wtedy ze sobą masy powietrza najbardziej kontrastowe pod względem wysokości temperatury w naszych warunkach klimatycznych.



Rycina 1. Przebieg minimalnej wartości temperatury powietrza (°C) na wysokości 5 cm nad gruntem w dniu 12 maja (1951–2000)

Figure 1. Minimum air temperature values (°C) at the height of 5 cm above the ground on 12th May (1951–2000)

Na rycinie 1 przedstawiono przebieg temperatury minimalnej na wysokości 5 cm 12 maja w kolejnych latach 1951–2000. Wybór tych wyników pomiarów został podyktowany faktem, że 12 maja była najniższa średnia temperatura z okresu pięćdziesięciolecia. W tym dniu w okresie 50 lat temperatura minimalna na poziomie 5 cm wahała się w granicach od $-2,7^{\circ}$ (1980) do $12,7^{\circ}$ (1958), czyli w zakresie $15,4^{\circ}$. Wykres ilustruje wyraźnie zmienność czasową temperatury powietrza w naszych warunkach klimatycznych. Jednym z przejawów zmienności jest fakt znacznie różniącej się temperatury w sąsiadujących ze

sobą latach. Widać to wyraźnie 12 maja w latach 1980 ($-2,7^{\circ}$) i 1981 ($10,2^{\circ}$), gdy w kolejnym roku temperatura była wyższa o $12,9^{\circ}$. Na wykresie można zauważyć jeszcze kilka podobnych sytuacji, na przykład spadek temperatury o $8,7^{\circ}$ w roku 1987 w porównaniu z rokiem 1986.

Zwrócono również uwagę na występowanie podobnych wartości minimalnej temperatury powietrza w kilku kolejnych latach: 1959–1962, 1989–1993, 1997–2000. Warto również zauważyć, że w latach 1970–1980 obserwowano kilkustopniowe wahania temperatury z jednoczesną tendencją spadkową.

Trend liniowy całości próby w dniu 12 maja jest trendem malejącym, ale nieistotnym, co wynika z przewagi zmienności losowej nad prawidłowością dotyczącą wahań temperatury.

Podsumowując uzyskane w niniejszym opracowaniu wyniki, można stwierdzić, że zmienność czasowa temperatury powietrza w dniach „zimnych ogrodników” w okolicy Lublina jest znaczna i z pewnością wpisuje się do ogólnie znanego obrazu tego zjawiska w Polsce.

WNIOSKI

1. W okolicy Lublina w dniach „zimnych ogrodników” podczas pięćdziesięciolecia (1951–2000) przymrozki wystąpiły w sześciu różnych latach, czyli z częstością równą 12,0%.

2. Najniższa temperatura minimalna, zanotowana na wysokości 5 cm nad gruntem, to $-4,6^{\circ}$ (13 maja 1978), najniższa na wysokości 200 cm była równa $-3,0^{\circ}\text{C}$ (13 maja 2000).

3. Oprócz przypadków ujemnej temperatury minimalnej na poziomie 5 cm, notowano znaczną częstość wartości w zakresie $4-6^{\circ}$ (25,0%) oraz $6-8^{\circ}$ (18,5%). Taka temperatura minimalna powoduje również stres termiczny roślin uprawnych.

4. Na poziomie 200 cm najczęściej notowano minimalne wartości temperatury w zakresie $6-8^{\circ}$ (18,0%) następnie w zakresie $4-6^{\circ}$ (15,5%), zatem również szkodliwe dla roślin.

5. Pomędzy wartościami minimalnej temperatury powietrza na poziomach 5 i 200 cm stwierdzono istotne korelacje dodatnie.

6. Zróżnicowanie temperatury, zwłaszcza wartości ekstremalnych, w dniach „zimnych ogrodników” było wyraźnie uzależnione od rodzaju masy powietrza, która znajdowała się wówczas nad Lubelszczyzną lub nad całą Polską.

PIŚMIENNICTWO

- Chrzanowski J. 1991. Regiony termiczne Polski. *Wiad. IMGW* 14, 1/4, 81–94.
- Galant H. 1998. Pojawy fenologiczne roślin uprawnych w Obserwatorium Agrometeorologicznym w Felinie w latach 1963–1995. W: *Problemy współczesnej klimatologii i agrometeorologii regionu lubelskiego*, 51–55.
- Kołodziej J., Węgrzyn A. 2000. Czasowy i przestrzenny rozkład przymrozków na Lubelszczyźnie (1971–90). II. Przymrozki na wysokości 5 cm nad powierzchnią gruntu. *Annales UMCS, Sec. E*, 55, 227–246.
- Kozłowska-Szczęsna T. 1993. Temperatura powietrza w Polsce w trzydziestoleciu 1951–1980. [w:] *Charakterystyka termiczna Polski. Zesz. IGiPZ* 18, 5–29.
- Koźmiński C., Górski T., Michalska B. 1990. *Atlas klimatyczny elementów i zjawisk szkodliwych dla rolnictwa*. IUNG, Akademia Rolnicza, Puławy, Szczecin.
- Kożuchowski K. 2003. Cyrkulacyjne czynniki klimatu Polski. *Czas. Geogr.* 74, 1/2, 93–105.
- Krzewińska D., Basak A., Mika A. 2003. Wpływ przymrozków w 2000 roku na wielkość i jakość plonu kilku odmian jabłoni. W: *Referaty i doniesienia zgłoszone do prezentacji na XIII ogólnokrajowym seminarium Sekcji „Mrozoodporność”*, 42–46.
- Liniewicz K. 1992. Wiosenne wahania temperatury powietrza na Wyżynie Lubelskiej. *Folia Soc. Scien. Lubl.* 33, 1/2, 67–73.
- Morawska-Horawska M. 1988. Majowe fale chłodu a „Zimni Święci”. *Gaz. Obs. IMGW* 37, 8, 1–6.
- Parczewski W. 1974. Dynamiczne aspekty klimatu Polski. *Przeł. Geogr.* 43, 4, 507–522.
- Wiszniewski W., Chełchowski W. 1975. *Charakterystyka klimatu i regionizacja klimatologiczna Polski*, IMGW, Atlasy i monografie, Warszawa.

