

Jacek RAK, Grzegorz KOC, Elżbieta RADZKA, Jolanta JANKOWSKA

Pracownia Agrometeorologii i Podstaw Melioracji
Akademia Podlaska w Siedlcach
Department of Agrometeorology and Drainage Rudiments
University of Podlasie

Warunki termiczne Rolniczej Stacji Doświadczalnej w Zawadach

Thermal conditions at the Experimental Farm in Zawady

Słowa kluczowe: warunki termiczne, temperatura powietrza, termiczne pory roku, okres wegetacyjny, RSD Zawady

Key words: thermal conditions, air temperature, thermal seasons of the year, growing season, Zawady EF

Wprowadzenie

Warunki termiczne Polski, tak jak innych obszarów Ziemi, zależą od warunków solarnych, związanych z szerokością geograficzną oraz z zachmurzeniem, i od temperatury napływających mas powietrza. Znaczny wpływ na rozmieszczenie temperatury powietrza wywierają u nas takie czynniki, jak: wzniesienie nad poziom morza, oddalenie od morza, rzeźba terenu, ponadto ogólna cyrkulacja atmosfery nad danym obszarem oraz transformacja powietrza wskutek procesów wymiany energii między atmosferą a jej podłożem (Sadowski 1993).

Znajomość warunków klimatycznych panujących na obszarze Polski

w dużym stopniu przyczynia się do osiągnięcia wyższych plonów, a także sprzyja zwiększeniu efektywnego działania w zakresie zabiegów i prac związanych z produkcją roślinną. Dla rozważań nad kształtowaniem krajobrazu rolniczego znajomość tendencji, którym podlega klimat danego obszaru, jest równie ważna, jak jego właściwości ustalone na podstawie okresu przeszłego. W ten sposób można bowiem przewidzieć przyszłe jego zmiany i zaplanować działania, które zapewnią stworzenie oraz utrwalenie ładu i porządku (Banaszkiewicz i in. 2002)

Celem niniejszego opracowania jest analiza warunków termicznych Rolniczej Stacji Doświadczalnej w Zawadach.

Material i metody

W pracy wykorzystano wyniki pomiarów średniej dobowej temperatury powietrza z lat 2002–2006 z automatycz-

nej stacji meteorologicznej (położenie geograficzne: Hs – 150 m, φ – 52,06N, λ – 22,56E), leżącej w RSD Zawady.

Na podstawie wyników obserwacji wyliczono średnią miesięczną i średnią roczną temperaturę powietrza.

Określono wartości i daty wystąpienia minimalnej i maksymalnej dobowej temperatury powietrza w analizowanych latach.

Wyliczono długość oraz początek i koniec meteorologicznych okresów wegetacyjnych. Początek i koniec okresu ustalono, uwzględniając wartości temperatury progowej $+5^{\circ}\text{C}$.

Dla zobrazowania warunków termicznych okresu zimowego określono liczbę dni ze średnią dobową temperaturą powietrza w zakresach: od $-5,0$ do $-15,0^{\circ}\text{C}$, od $-15,1$ do $-20,0^{\circ}\text{C}$, od $-20,1$ do $-25,0^{\circ}\text{C}$, od $-25,1$ do $-35,0^{\circ}\text{C}$, poniżej $-35,0^{\circ}\text{C}$. Również dla ciepłej pory roku wyznaczono liczbę dni ze średnią dobową temperaturą powietrza w zakresach: od $+5,0$ do $+15,0^{\circ}\text{C}$, od $+15,1$ do $+20,0^{\circ}\text{C}$, od $+20,1$ do $+25,0^{\circ}\text{C}$, od $+25,1$ do $+35,0^{\circ}\text{C}$, powyżej $+35,0^{\circ}\text{C}$.

Wyniki i dyskusja

Średnia miesięczna, roczna i wieloletnia temperatura powietrza jest jednym z najczęściej obliczanych wskaźników. Jest to kompleksowy wskaźnik, opisujący stosunki termiczne danego obszaru (Maruszczak 1991, Bac i in. 1993).

Jak wynika z tabeli 1, średnia roczna temperatura powietrza w RSD Zawady wahała się od $7,9^{\circ}\text{C}$ (2004 r.) do $8,9^{\circ}\text{C}$ (2002 r.) i była odpowiednio niższa (o $0,4^{\circ}\text{C}$) i wyższa (o $0,6^{\circ}\text{C}$) od średniej temperatury wieloletniej. Jednakże

średnia roczna temperatura powietrza lat 2002–2006 ($8,2^{\circ}\text{C}$) była niższa o $0,1^{\circ}\text{C}$ od średniej rocznej temperatury wielolecia.

Najniższą średnią miesięczną temperaturę powietrza zanotowano w grudniu 2002 roku i styczniu 2006 roku ($-7,7^{\circ}\text{C}$), była ona niższa od średniej wieloletniej temperatury tych miesięcy odpowiednio o $6,0$ i o $5,6^{\circ}\text{C}$. Lipiec był najcieplejszym miesiącem z najwyższą średnią temperaturą tego miesiąca uzyskaną w 2006 roku ($22,3^{\circ}\text{C}$), wyższą niż w wieloleciu o $2,4^{\circ}\text{C}$. Najniższą średnią temperaturą powietrza lat 2002–2006 charakteryzowały się miesiące styczeń ($-3,4^{\circ}\text{C}$) i luty ($-2,4^{\circ}\text{C}$), które były niższe od średniej wieloletniej tych miesięcy o $1,3^{\circ}\text{C}$. Średnia miesięczna temperatura powietrza analizowanego okresu była najwyższa w lipcu – wynosiła $20,2^{\circ}\text{C}$ i była wyższa o $0,3^{\circ}\text{C}$ od średniej wieloletniej temperatury tego miesiąca (tab. 1).

Analiza minimalnej średniej dobowej temperatury powietrza wykazała, że najmniejsza wartość tego parametru wystąpiła 09.01.2003 roku ($-21,2^{\circ}\text{C}$). W 2002 roku najniższą średnią dobową temperaturę powietrza zanotowano 26 grudnia ($-19,1^{\circ}\text{C}$). W latach 2004 i 2005 zanotowano podobne wartości minimalnej średniej dobowej temperatury powietrza, które wynosiły odpowiednio $-13,5^{\circ}\text{C}$ (22.01) i $-13,7^{\circ}\text{C}$ (28.02).

Analiza maksymalnych średnich dobowych wartości temperatury powietrza wykazała, że największe wartości tego parametru wystąpiły 30.07.2005 roku ($+28,7^{\circ}\text{C}$). Taką samą maksymalną temperaturę powietrza ($+26,8^{\circ}\text{C}$) zanotowano w 2003 i 2006 roku, odpowiednio w dniach 28.07 i 11.07. W latach 2002 i 2004 temperatura maksymalna

TABELA 1. Średnie miesięczne, roczne i wieloletnie wartości temperatury powietrza [°C] w RSD Zawady w latach 2002–2006

TABLE 1. Average monthly, yearly and multi-year air temperatures [°C] at the Zawady EF in 2002–2006

Rok Years	Miesiące / Mouth												Rocznie Yearly
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2002	-0,4	3,2	4,0	9,0	17,0	17,2	21,0	20,2	13,0	6,9	3,8	-7,7	8,9
2003	-3,7	-5,7	1,4	7,1	15,6	18,4	20,0	18,5	13,5	5,4	4,7	0,5	8,0
2004	-5,6	-1,0	2,7	8,0	11,7	15,4	17,5	18,9	13,0	9,4	3,2	1,3	7,9
2005	0,3	-4,0	-0,7	8,6	13,0	15,9	20,2	17,5	15,0	8,5	2,7	-0,9	8,0
2006	-7,7	-4,7	-1,7	8,4	13,6	17,2	22,3	18,0	15,4	9,9	5,0	3,2	8,2
Średnia 2002–2006 Mean	-3,4	-2,4	1,1	8,2	14,2	16,8	20,2	18,6	14,0	8,0	3,9	-0,7	8,2
Średnia wieloletnia 1990–2006 Average multi-year	-2,1	-1,1	2,3	8,3	14,1	17,4	19,9	18,9	13,2	8,1	2,8	-1,7	8,3

osiągnęła podobne wartości (odpowiednio +25,8°C i 24,6 °C w dniach 10.07 i 19.08 – tab. 2).

Okres wegetacyjny to część roku, gdy roślinność może się rozwijać ze względu na dostateczną ilość wilgoci i ciepła. W Polsce jest to okres ze średnią dobową temperaturą powietrza powyżej 5°C (Żmudzka i Dobrowolska

2001). Podczas okresu wegetacyjnego w roślinie zachodzą intensywne procesy rozwojowe. W klimacie umiarkowanym trwa on od ostatnich przymrozków wiosennych do pierwszych przymrozków jesiennych (Tarkowski 1978).

Długość okresu wegetacyjnego w Polsce waha się w nizinnej części kraju od zaledwie 190 dni na Mazurach do

TABELA 2. Wartości i daty występowania minimalnych i maksymalnych średnich dobowych wartości temperatury powietrza [°C] w RSD Zawady w latach 2002–2006

TABLE 2. Values and dates of an occurrence of minimum and maximum average 24-hour air temperatures [°C] at the Zawady EF in 2002–2006

Rok Year	Temperatura minimalna Minimal temperatures		Temperatura maksymalna Maximal temperatures	
	data date	temperatura temperature	data date	temperatura temperature
2002	26.12	-19,1	10.07	25,8
2003	09.01	-21,2	28.07	26,8
2004	22.01	-13,5	19.08	24,6
2005	28.02	-13,7	30.07	28,7
2006	20.01 23.01	-20,9	11.07	26,8

ponad 220 dni na Dolnym Śląsku, a w górach 100–150 dni (Woś 1999).

W tabeli 3 przedstawiono analizę początku, końca i czasu trwania okresów wegetacyjnych w RSD Zawady. Średnia długość okresu wegetacyjnego w RSD

w 2002 roku (7 października), a najpóźniej w 2006 roku (29 października).

W analizowanych latach w RSD Zawady dni bardzo mroźnych, ze średnią dobową temperaturą powietrza poniżej $-20,0^{\circ}\text{C}$, odnotowano jedynie 3

TABELA 3. Początek, koniec i długość okresów wegetacyjnych w RSD Zawady w analizowanych latach

TABLE 3. The beginning, end and length of the growing seasons at the Zawady EF over the analysed years

Rok Years	Data / Date		Liczba dni Number of days
	od / the beginning	do / end	
2002	29.03	07.10	157
2003	26.03	15.10	201
2004	16.03	10.10	209
2005	02.04	17.10	196
2006	28.03	29.10	216
Średnio Average	27.03	16.10	196

Zawady w analizowanych latach wynosiła 196 dni. Najkrótszy okres wegetacyjny zanotowano w 2002 roku (157 dni), a najdłuższy w 2006 roku (216 dni).

Z badań przeprowadzonych przez Kołodzieja i Węgrzyn (2004) wynika, że przeciętny czas trwania okresu wegetacyjnego w Felinie w latach 1951–2000 wynosił 215 dni. Rozpoczął się średnio 3 kwietnia, a kończył 3 listopada. Na terenie Rolniczej Stacji Doświadczalnej w Zawadach rozpoczął się wcześniej, bo średnio w analizowanych latach od 27 marca, i kończył wcześniej – średnio 16 października.

Najwcześniej okres wegetacyjny rozpoczął się w 2004 roku (16 marca), a najpóźniej w 2005 roku (2 kwietnia). Natomiast zakończenie okresu wegetacyjnego najwcześniej odnotowano

w 2006 roku. Liczba dni z temperaturą w zakresie od $-15,1$ do $-20,0^{\circ}\text{C}$ również była bardzo mała. Jedynie w 2002 i 2004 roku zanotowano po 2 dni, a w 2006 roku 1 dzień (tab. 4).

W badanym okresie w RSD Zawady zanotowano średnio 27 dni z temperaturą w zakresie od $-5,0$ do $-15,0^{\circ}\text{C}$. Największa liczba dni w tym zakresie temperatury wystąpiła w 2006 roku (37) i w 2004 roku (27).

W RSD Zawady w analizowanych latach nie odnotowano średniej dobowej temperatury powietrza powyżej $+35,0^{\circ}\text{C}$. Również dni bardzo gorących w zakresie od $+25,1$ do $+35,0^{\circ}\text{C}$ było niewiele, średnio w badanym okresie 2,2 dnia, niewiele dni w takim zakresie odnotowano w 2006 roku (7).

TABELA 4. Liczba dni z ujemną średnią dobową temperaturą powietrza w poszczególnych zakresach w RSD Zawady w analizowanych latach

TABLE 4. The number of days characterised by the below-zero air temperature in particular ranges at the Zawady EF over the analysed years

Rok Years	Liczba dni w poszczególnych zakresach The number of days in particular ranges				
	od -5,0 do -15,0°C	od -15,1 do -20,0°C	od -20,1 do -25,0°C	od -25,1 do -35,0°C	poniżej -35°C
2002	22	2	–	–	–
2003	26	2	–	–	–
2004	27	–	–	–	–
2005	22	–	–	–	–
2006	37	1	3	×	×

W okresie letnim największą liczbę dni (średnio) zanotowano z temperaturą w zakresie od +5,0 do +15,0°C (125). W 2004 roku dni z temperaturą w tym zakresie zanotowano 156, a w 2003 roku tylko 106 (tab. 5).

Z temperaturą średnią dobową od +15,1 do +20,0°C średnio w analizowanym okresie zanotowano 70 dni, a z temperaturą od +20,1 do +25,0°C – 26 dni.

Stwierdzenia i wnioski

1. Średnia roczna temperatura powietrza w RSD Zawady wahała się od 7,9°C (2004 r.) do 8,9°C (2002 r.).
2. Najzimniejszym miesiącem w analizowanych latach był styczeń ze średnią miesięczną temperaturą powietrza -3,4°C. Natomiast najwyższą średnią miesięczną temperaturę powietrza w latach 2002–2006 zanotowano w lipcu (20,2°C).

TABELA 5. Liczba dni z dodatnią średnią dobową temperaturą powietrza w poszczególnych zakresach w RSD Zawady w analizowanych latach

TABLE 5. The number of days characterised by the above-zero air temperature in particular ranges at the Zawady EF over the analysed years

Rok Years	Ilość dni w poszczególnych zakresach The number of days in particular ranges				
	od +5,0 do +15,0°C	od +15,1 do +20,0°C	od +20,1 do +25,0°C	od +25,1 do +35,0°C	powyżej +35°C
2002	113	71	35	1	–
2003	106	75	30	2	–
2004	156	60	17	–	–
2005	121	78	18	1	–
2006	130	68	31	7	×

3. Najniższą średnią dobową temperaturę powietrza zanotowano 09.01.2003 roku ($-21,2^{\circ}\text{C}$), a najwyższa wartość tego parametru wystąpiła 30.07.2005 roku ($28,7^{\circ}\text{C}$).
4. Średnia długość okresu wegetacyjnego w RSD Zawady w analizowanych latach wynosiła 196 dni. Okres ten rozpoczynał się około 27 marca i trwał do około 16 października. Najkrótszy okres wegetacyjny zanotowano w 2002 roku (157 dni), a najdłuższy w 2006 roku (216 dni).
5. W latach 2002–2006 w RSD Zawady dni bardzo mroźnych ze średnią dobową temperaturą powietrza w zakresie od $-20,1$ do $-25,0^{\circ}\text{C}$ zanotowano jedynie 3 w 2006 roku.
6. Dodatnia średnia dobową temperaturę powietrza nie przekraczała $35,0^{\circ}\text{C}$. Temperatura w zakresie od $+25,1^{\circ}\text{C}$ do $35,0^{\circ}\text{C}$ występowała w 2002, 2003, 2005 i 2006 roku, odpowiednio przez 1, 2, 1, 7 dni. Największą średnią liczbę dni (125) zanotowano z temperaturą w zakresie od $+5,0^{\circ}\text{C}$ do $+15,0^{\circ}\text{C}$.

Literatura

- BAC S., KOŹMIŃSKI Cz., ROJEK M. 1993: Agrometeorologia. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- BANASZKIEWICZ B., SZWEJKOWSKI Z., NOWICKA A. 2002: Klimat Pojezierza Mazurskiego. Cz. II: Tendencje zmian podstawowych elementów meteorologicznych w regionie. *Frag. Agronom.* XIX, 2 (74).
- KOŁODZIEJ J., WĘGRZYN A. 2004: Zróżnicowanie czasu trwania okresu wegetacyjnego w Obserwatorium Agrometeorologicznym w Felinie w pięćdziesięciolecie 1951–2000. *Annales*, LIX, 2 E: 871–880.
- MARUSZCZAK H. 1991: Tendencje do zmian klimatu w ostatnim tysiącleciu. Geografia Polski, środowisko przyrodnicze. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- SADOWSKI M. 1993: Klimat jako element środowiska naturalnego. Mat. Kom. Agrof. PAN, Lublin: 1–50.
- TARKOWSKI Cz. 1978: Czynniki warunkujące produktywność roślin. PWN, Warszawa.
- WOŚ A. 1999: Klimat Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- ŻMUDZKA E., DOBROWOLSKA M. 2001: Termiczny okres wegetacyjny w Polsce – zróżnicowanie przestrzenne i zmienność czasowa. *Przegl. Nauk. SGGW. Wydz. In. i Kszt. Środ.* 21: 75–80.

Summary

Thermal conditions at the Experimental Farm in Zawady. The aim of the present paper is to analyse thermal conditions at the Zawady Experimental Farm (EF). The work utilises the results of measurements of average 24-hour air temperature from 2002–2006 obtained from an automatic meteorological station (geographical location: Hs – 150 m, φ – 52.06N , λ – 22.56E) situated in the Zawady EF. On the basis of the results of observations an average monthly air temperature as well as average yearly air temperature were calculated, the values and dates of an occurrence of minimum and maximum 24-hour air temperatures were determined, the length, beginning and end of meteorological growing seasons were determined, and the number of days in the temperature ranges of the winter and summer period were calculated. The average yearly air temperature at the Zawady EF ranged from 7.9°C (2004) to 8.9°C (2002).

Authors' address:

Jacek Rak, Grzegorz Koc, Elżbieta Radzka,
Jolanta Jankowska
Akademia Podlaska w Siedlcach
Pracownia Agrometeorologii i Podstaw Melioracji
ul. Prusa 14, 08-110 Siedlce
Poland