

TŁO KLIMATYCZNE PRODUKCJI ROLNICZEJ W POLSCE W DRUGIEJ POŁOWIE XX WIEKU

Elwira Żmudzka

Zakład Klimatologii, Uniwersytet Warszawski
ul. Krakowskie Przedmieście 30, 00-927 Warszawa
e-mail: elwiraz@uw.edu.pl

Streszczenie. W artykule przedstawiono wyniki badań zmienności warunków termicznych i opadowych w Polsce w drugiej połowie XX wieku ze szczególnym uwzględnieniem okresów niekorzystnych z punktu widzenia produkcji rolniczej. Wykorzystano obszarowo uśrednione wartości temperatury oraz sumy opadów z kolejnych lat 1951-2000. Istotny wzrost temperatury stwierdzono wiosną, co znacząco wpłynęło na zmianę czasu trwania termicznego okresu wegetacyjnego (w dwóch ostatnich 10-leciach XX wieku daty początku okresu wegetacyjnego średnio w Polsce „przesunęły się” na ostatnią pentadę marca). Złagodzeniu uległy także zimy. Charakterystyczne było również pewne oziębienie w czerwcu oraz jesienią (przyspieszenie końca okresu wegetacji). Wysokość opadów nie wykazała istotnego trendu zmian. W ostatnim 20-leciu XX wieku stwierdzono przyrost tempa ocieplenia; zaznaczyło się ono nie tylko w sezonie zimowo-wiosennym (I-V), ale także w cieplej porze roku. Wysokie wartości temperatury w okresie letnim w połączeniu z niedostatkami opadów (przede wszystkim w latach 1981-1994) przyczyniły się do wystąpienia okresów posuchy, a nawet suszy. Pod koniec lat 90. nastąpił wzrost ilości opadów. Analiza struktury sezonowej lat anomalnych ze względu na temperaturę i ilość opadów pozwoliła wskazać lata szczególnie niekorzystne dla produkcji rolniczej. Wykazano, że wystąpienie posuch (określonych na podstawie wartości współczynnika hydrotermicznego Sielianiowa) w okresie wegetacyjnym oraz nadmierne skrócenie okresu wegetacji wyjaśniają kilkanaście procent zmienności plonów zbóż.

Słowa kluczowe: temperatura powietrza, opady atmosferyczne, zmienność, plony, Polska

WSTĘP

Warunki klimatyczne w ciągu okresu wegetacyjnego mają istotne znaczenie dla wzrostu, rozwoju i plonowania roślin uprawnych. Do ważnych czynników plonotwórczych należy m. in. temperatura powietrza i opady atmosferyczne [4]. Ten ostatni czynnik w warunkach klimatycznych Polski uznano za szczególnie ważny w okresach krytycznych rozwoju roślin uprawnych [5]. Potencjalne zagrożenie

dla wegetacji roślin stanowi także zespół szkodliwych czynników meteorologicznych okresu zimowego i przedwiosnia, wśród których istotne znaczenie ma także temperatura (np. wymarzenie) oraz ilość i postać opadów. Jak wiadomo, elementy meteorologiczne w Polsce wykazują nie tylko zmienność sezonową, ale również dużą z roku na rok. Zmienność i różnorodność przebiegu pogody w poszczególnych latach prowadzi często do nadmiernego skrócenia okresu gospodarczego i wegetacyjnego [10]. Szczególnie niekorzystnie na wynikach produkcji rolniczej odbija się opóźnienie początku tych okresów.

MATERIAŁ I METODY

Celem opracowania jest określenie tła klimatycznego produkcji rolniczej w Polsce w latach 1951–2000 ze szczególnym uwzględnieniem okresów niekorzystnych. Do analizy zmienności warunków termicznych i opadowych wykorzystano obszerny zbiór danych obserwacyjnych z terenu Polski. Podstawę wnioskowania statystycznego stanowiły przede wszystkim obszarowo uśrednione wartości temperatury powietrza oraz sumy opadów atmosferycznych z kolejnych lat 1951–2000. Serie te otrzymano na podstawie średnich miesięcznych wartości temperatury oraz sum opadów odpowiednio z 45 i 50 stacji meteorologicznych



Rys. 1. Rozmieszczenie stacji meteorologicznych wykorzystanych w opracowaniu

Fig. 1. Distribution of weather stations used in the study

wegetacyjnym w odniesieniu do środkowej Polski określono na podstawie wartości współczynnika hydrotermicznego Sielianinowa [10].

IMGW położonych poniżej 300 m n.p.m. (rys. 1). Homogeniczność serii pomiarowych w poszczególnych stacjach zbadano za pomocą testu jednorodności względnej Alexanderssona [1]. Określono kierunek i tempo zmian temperatury i opadów, ich fluktuacje oraz występowanie sezonów i lat anomalnych. Celem analizy było także określenie wpływu zmian sezonowych wartości temperatury na czas trwania termicznego okresu wegetacyjnego. Niedobór wilgoci dostępnej dla roślin w okresie

WYNIKI I DYSKUSJA

Zmienność temperatury powietrza i opadów atmosferycznych

W latach 1951–2000 stwierdzono istotny wzrost temperatury powietrza wiosną (tab. 1). Zimy uległy złagodzeniu; średnia temperatura w ostatnim 10-leciu XX wieku zbliżyła się do wartości 0°C (tab. 2). Najsilniejsza tendencja rosnąca temperatury wystąpiła na przełomie zimy i wiosny (w lutym i marcu) [6]. Charakterystyczne było także pewne oziębienie w czerwcu oraz w okresie od września do grudnia. Istotne statystycznie były jednak tylko rosnące trendy temperatury w marcu i maju.

Na szczególną uwagę zasługuje ostatnie 20-lecie XX wieku [6]. Nastąpił wówczas przyrost tempa ocieplenia. Widoczne jest ono nie tylko w sezonie zimowo-wiosennym (I–V), ale także w cieplej porze roku. Jak wykazano [6], w połowie badanego okresu, tj. w latach 70., względnie ciepłym zimom towarzyszyły chłodne lata. Pod koniec XX wieku także w lecie pojawiły się wysokie wartości temperatury. Jedynie jesień w końcu XX wieku były nieco chłodniejsze niż przeciętnie w 50-leciu.

W drugiej połowie XX wieku wielkość opadów na obszarze Polski nie wykazała istotnego trendu zmian [16]. Współczynniki kierunkowe prostych regresji wskazują na niewielki wzrost ilości opadów wiosną i jesienią, a zmniejszenie się latem i zimą (tab. 1).

Tabela 1. Ocena rangowa trendu (τ – wartości statystyki Manna-Kendalla) oraz współczynniki trendu liniowego zmian uśrednionych obszarowo sezonowych i rocznych wartości temperatury (°C·rok⁻¹) oraz sum opadów atmosferycznych (mm·rok⁻¹) w Polsce w latach 1951–2000 (* – trend istotny na poziomie 0,05)

Table 1. Rank evaluation of the trend (τ – the values of the Mann-Kendall's statistics) and coefficients of linear trend of changes of spatially averaged seasonal and annual values of temperature (°C year⁻¹) and sums of precipitation (mm year⁻¹) in Poland in the years 1951–2000 (* – the trend significant at the level of 0.05)

	Temperatura powietrza – Air temperature					Opady atmosferyczne – Precipitation				
	XII-II	III-V	VI-VIII	IX-XI	I-XII	XII-II	III-V	VI-VIII	IX-XI	I-XII
<i>a</i>	0,04	0,04*	0,00	-0,00	0,02*	-0,03	0,33	-0,24	0,24	0,28
τ	0,18	0,30*	-0,03	-0,09	0,17	-0,00	0,12	-0,02	0,09	0,05

Poszczególne sezony nie były jednorodne pod względem zarówno tempa, jak i kierunku zmian [16]. Wiosną wzrost opadów nastąpił głównie w marcu i kwietniu, w maju stwierdzono zmniejszającą się ilość opadów. Czerwiec odznaczał się tendencją wzrostową, a lipiec i sierpień malejącą. Jesienią największy wzrost sum opadów stwierdzono we wrześniu, w listopadzie tendencja była ujemna. Na nie-

wielką tendencję spadkową zimą składało się zmniejszenie ilości opadów w styczniu i lutym oraz rosnący trend w grudniu. Warto w tym miejscu nadmienić, że w badanym wieloleciu istotnej redukcji uległ czas trwania pokrywy śnieżnej (w Warszawie – 1,1 dnia-rok⁻¹); zmniejszyła się też jej grubość.

Największa średnia 10-letnia roczna suma opadów wystąpiła w latach 1961–1970, a najmniejsza w okresie 1981–1990 (tab. 2). 10-lecie 1981–1990 było także nietypowe ze względu na przesunięcie maksimum rocznego opadów z lipca na czerwiec [16]. Najbardziej zbliżona do średniej wieloletniej była średnia roczna suma opadów w ostatnim 10-leciu XX wieku. Owa „normalność” była jednak wynikiem znacznych, rekompensujących się w ciągu roku, odchyień w poszczególnych sezo-nach – nadmiaru opadów wiosną i niedostatku latem.

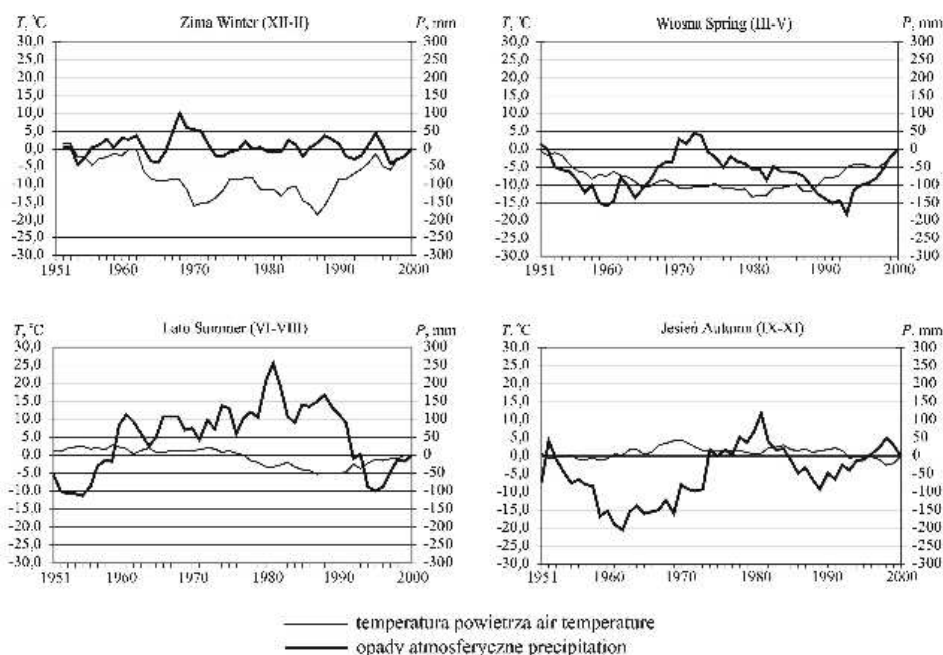
Tabela 2. Średnie 10-letnie wartości temperatury (°C) i sumy opadów (mm) oraz różnice między nimi a średnią 50-letnią (1951–2000)

Table 2. Mean 10-years values temperature (°C) and sums of precipitation (mm) and differences between them and mean from 50-years (1951–2000)

Okres Period	Temperatura powietrza – Air temperature					Opady atmosferyczne – Precipitation				
	XII-II	III-V	VI-VIII	IX-XI	I-XII	XII-II	III-V	VI-VIII	IX-XI	I-XII
1951-1960	-1,6	6,6	17,2	8,2	7,7	107	111	228	125	571
1961-1970	-2,8	7,0	16,9	8,8	7,5	106	145	218	147	618
1971-1980	-1,0	7,1	16,6	7,9	7,7	98	118	233	155	602
1981-1991	-1,1	7,9	16,8	8,4	8,0	106	118	210	129	562
1991-2000	-0,6	8,2	17,5	8,1	8,3	102	141	208	145	597
Odchylenie od średniej 1951-2000 – Deviation from mean 1951-2000										
1951-1960	-0,2	-0,8	0,2	-0,1	-0,2	3	-16	9	-15	-19
1961-1970	-1,4	-0,3	-0,1	0,5	-0,3	2	19	-1	7	28
1971-1980	0,4	-0,2	-0,4	-0,4	-0,2	-6	-8	13	15	13
1981-1991	0,3	0,5	-0,2	0,1	0,2	2	8	-9	-12	-28
1991-2000	0,8	0,8	0,5	-0,2	0,5	-1	14	-11	5	7

Pełniejszy obraz fluktuacji temperatury i opadów uśrednionych z obszaru Polski dają krzywe obrazujące ich kumulowane odchylenia od średnich z wielolecia 1951–2000 (rys. 2). W przypadku temperatury kształt krzywych zimą, wiosną i w roku odpowiada trendowi rosnącemu – w pierwszej połowie wielolecia wystąpiła przewaga odchyień ujemnych, a po 1988 roku dodatnich. Wiosną i w roku kumulowane odchylenia przekraczają wartość 3 odchyień standardowych, wskazując na występowanie nielosowych fluktuacji w szeregu czasowym [3 za 6]. Latem rosnąca tendencja zmian temperatury wystąpiła w drugiej połowie wielolecia. Sezonowa struktura wieloletniego przebiegu opadów jest nieco bardziej

skomplikowana. Widoczne są jednak wyraźnie, oprócz sezonu zimowego, dwa okresy dominacji odchyleń ujemnych: lata 50. oraz lata 80. i początek lat 90. oraz dwa – przewagi odchyleń dodatnich: lata 60. i 70. oraz od połowy lat 90. Na szczególną uwagę zasługuje przełom lat 80. i 90. Wystąpił wówczas znaczny wzrost temperatury i zmniejszenie ilości opadów. Zadecydowało to o wystąpieniu okresów posuchy, a nawet suszy [2]. Podobna sytuacja zaznaczyła się także na początku lat 80.



Rys. 2. Kumulowane odchylenia uśrednionych obszarowo sezonowych wartości temperatury powietrza i sum opadów atmosferycznych w Polsce od średnich z lat 1951–2000

Fig. 2. Cumulative deviations of spatially averaged mean seasonal air temperature values and sums of precipitation in Poland from mean for 1951–2000

Uwzględniając strukturę sezonową wartości anomalnych temperatury i sum opadów – za anomalne (ekstremalne) przyjęto te, które przekraczały kwantyl 90% (95%) lub były mniejsze niż określone przez kwantyl 10% (5%) [8] – za niekorzystne dla produkcji rolniczej można uznać lata:

- 1951 – bardzo suche i bardzo ciepłe lato, ekstremalnie sucha i ciepła jesień,
- 1953 – ekstremalnie sucha i ciepła wiosna, suche i bardzo ciepłe lato, anomalnie sucha i ciepła jesień,
- 1954 – ekstremalnie sucha i anomalnie zimna zima,

- 1963 i 1964 – anomalnie suche oraz zimne zima i wiosna (silne mrozy przy braku pokrywy śnieżnej), bardzo suche i bardzo ciepłe lato,
- 1970 – ekstremalnie zimna zima, bardzo zimna i ekstremalnie mokra wiosna (długotrwała i obfita pokrywa śnieżna),
- 1976 – bardzo sucha wiosna i anomalnie suche lato,
- 1977 – bardzo mokre zima, wiosna i lato,
- 1978 – ekstremalnie zimne i mokre lato,
- 1980 – ekstremalnie zimna wiosna, anomalnie zimne i ekstremalnie mokre lato, bardzo mokra i zimna jesień,
- 1982 – anomalnie suche wiosna, lato i jesień (jesień także anomalnie ciepła),
- 1989–1994: 1989 – ekstremalnie ciepła zima i anomalnie ciepła i bardzo sucha wiosna oraz bardzo suche lato, 1990 – ekstremalnie ciepłe zima i wiosna, suchy okres od zimy do lata, 1991 – bardzo sucha zima, suche pozostałe pory roku, 1992 – ekstremalnie ciepłe i suche lato, 1993 – ekstremalnie ciepła i anomalnie sucha wiosna, 1994 – ekstremalnie suche i ciepłe lato poprzedzone ciepłą zimą i wiosną,
- 1996 i 1997 – anomalnie suche i zimne zimy (podobnie jak w 1954 i 1963),
- 1997 i 1998 (regionalnie – głównie południe Polski) – intensywne opady i powódź latem 1997, wiosną, latem i jesienią 1998,
- 2000 – suchy przełom wiosny i lata, ekstremalnie ciepła wiosna i jesień.

Pewne uszczegółowienie otrzymanego obrazu uzyskano określając na podstawie miesięcznych wartości współczynnika hydrotermicznego Sielianinowa K okresy posuch. Lata, które można uznać za szczególnie niekorzystne ze względu na ich długotrwałość oraz intensywność w środkowej Polsce zestawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Lata wystąpienia posuch w środkowej Polsce (K – współczynnik Sielianinowa)

Table 3. Years of dry spell appearance in middle part of Poland (K – coefficient of Sielianinow)

Rok Year	K		Rok Year	K	
	IV-X	<1		IV-X	<1
1951	0,7	VI-VIII	1979	0,9	V-VI
1953	0,8	IV-V, VIII	1983	1,0	VI-VII
1954	1,0	V-VI, VIII	1988	1,0	IV-V, IX
1963	1,0	VI-VII	1992	0,9	V-VIII
1964	0,9	IV-V, VII	1993	1,0	IV-V, VIII
1967	0,9	V, VII-VIII	1994	1,4	VI-VIII
1969	1,0	V, VII	1999	1,1	VII-IX
1976	0,8	IV, VI-VIII	2000	1,0	IV-VI

W większości przypadków okresy posuch były związane z anomalnie małymi sumami opadów; pod koniec XX wieku ich przyczyną była także wyjątkowo wysoka temperatura.

Termiczny okres wegetacyjny

Konsekwencją sezonowo zróżnicowanych tendencji zmian temperatury powietrza były zmiany terminów rozpoczęcia i zakończenia oraz czasu trwania termicznego okresu wegetacyjnego. Średnie daty początku i końca oraz przeciętny czas trwania tego okresu (1951–2000) potwierdzają znane z literatury prawidłowości w rozkładzie przestrzennym tych charakterystyk na obszarze Polski, obliczonych na podstawie danych z wcześniejszych wieloleci [15]. Mimo że w ogólnym zarysie struktura przestrzenna otrzymanych obrazów jest podobna, to jednak dają się zauważyć, szczególnie w przypadku początku okresu wegetacyjnego, pewne różnice. Wskazują one na wcześniejsze rozpoczynanie się tego okresu. Jest to widoczne przede wszystkim w zachodniej części Polski, gdzie zaznacza się także niewielki wzrost średniego czasu trwania okresu wegetacyjnego. W dwóch ostatnich 10-leciach XX wieku daty początku okresu wegetacyjnego średnio w Polsce „przesunęły się” na ostatnią pentadę marca. Z obserwowanym oziębieniem w okresie od września do grudnia było związane natomiast niewielkie przyspieszenie końca sezonu wegetacyjnego.

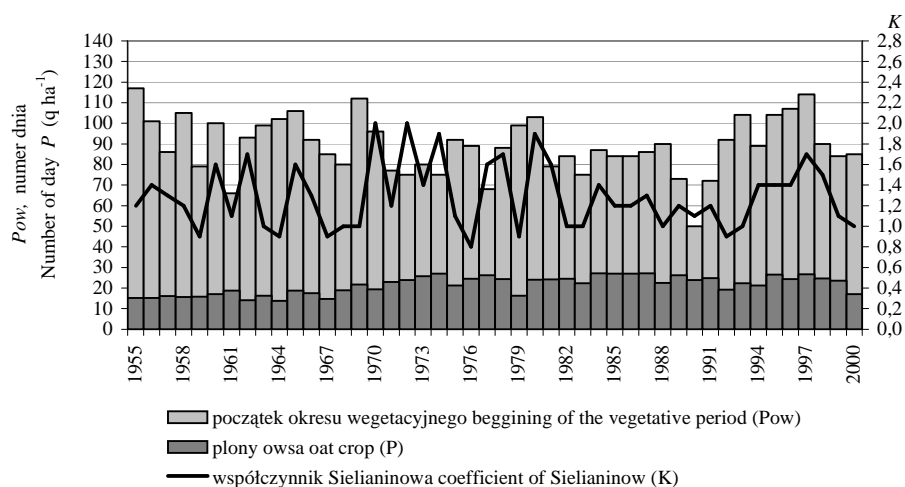
„Niekorzystnymi” ze względu na krótszy czas trwania okresu wegetacyjnego były 10-lecia: 1951–1960 (głównie ze względu na późniejsze jego rozpoczęcie) oraz 1971–1980 (w związku z wcześniejszym jego zakończeniem) [15]. Średnio w Polsce najdłuższy (powyżej 220 dni) okres wegetacyjny wystąpił w ostatnim 10-leciu XX wieku oraz w latach 1961–1970. Zmiana czasu trwania okresu wegetacyjnego określonego na podstawie 20-lecia 1981–2000 w stosunku do lat 1951–1980 wyniosła średnio w Polsce 5 dni (przyspieszenie początku o 6 dni i końca o 1 dzień). Stosunkowo niewielkie, mimo ocieplenia, zmiany czasu trwania termicznego okresu wegetacyjnego w drugiej połowie XX wieku były spowodowane zmianami reżimu termicznego: skróceniu uległa zima, wydłużyły się natomiast przede wszystkim przedwiosnie i przedzimy oraz w niewielkim stopniu wiosna [6, 9].

Związki plonów z warunkami termiczno-opadowymi

Poszczególne gatunki roślin uprawnych wykazują w kolejnych fazach rozwojowych znaczne różnice wymagań odnośnie optymalnych warunków termicznych i opadowych [4]. Różna jest też wrażliwość plonów na zmiany temperatury i opadów w poszczególnych agrofenofazach. Mimo że ocena warunków termicznych i opadowych oparta na średnich miesięcznych (sezonowych) nie wyczerpuje całego spektrum czynników istotnych z punktu widzenia wzrostu i rozwoju roślin oraz nie zawsze pokrywa się z oceną rolniczą, można zaobserwować dość dużą zgodność

wystąpienia lat uznanych w świetle przyjętych kryteriów za niekorzystne z latami, w których stwierdzono obniżenie plonów (rys. 3).

Przykładowo, wartości współczynnika hydrotermicznego Sielianinowa K w okresie wegetacyjnym oraz daty początku tego okresu (obliczone na podstawie wartości dobowych temperatury, metoda Huculaka i Makowca, [7]) wyjaśniają kilkanaście procent zmienności plonów zbóż w środkowej Polsce.



Rys. 3. Daty początku okresu wegetacyjnego (Pow), wartości współczynnika hydrotermicznego Sielianinowa (K) w okresie wegetacyjnym (IV–X) oraz plony owsa (P) w regionie warszawskim (według danych z lat 1955–2000 [11-13])

Fig. 3. The dates of the beginning of the vegetative period (Pow), values of hydrothermal coefficient of Sielianinow (K) in vegetative period (IV–X) and oat crop (P) in Warsaw region (according data from years 1955–2000 [11-13])

WNIOSKI

1. Obserwowane współcześnie sezonowo zróżnicowane zmiany temperatury powietrza i opadów atmosferycznych stwarzają jakościowo odmienne warunki produkcji rolniczej w Polsce, np. wcześniejsze rozpoczynanie się okresu wegetacyjnego w wyniku istotnego wzrostu temperatury w sezonie zimowo-wiosennym, zanik zimy termicznej, znaczący wzrost temperatury latem w ostatnim 20-leciu XX wieku.

2. Na tle postępującego ocieplenia dają się zauważyć istotne fluktuacje warunków termicznych, które w powiązaniu ze zmiennością ilości opadów decydują o wystąpieniu warunków niekorzystnych dla wzrostu i rozwoju roślin. Koincydencja anomalnie małych sum opadów z wyjątkowo wysokimi wartościami temperatury pod

koniec XX wieku zdecydowała m.in. o wystąpieniu okresów posuchy, a nawet suszy utrzymujących się przez kilka kolejnych lat.

3. Pewna powtarzalność pojawiania się warunków niekorzystnych dla produkcji rolniczej związana jest także z występowaniem względnie stabilnego cyklu 8-letniego zmian temperatury, który szczególnie wyraźnie zaznacza się w okresie zimy [6, 14].

4. Ze względu na znaczny udział czynnika klimatycznego w rozwoju i plonowaniu roślin uprawnych może okazać się niezbędne, mimo niepewności, co do skali i kierunku zmian warunków klimatu w przyszłości oraz interakcji w środowisku przyrodniczym, wprowadzenie procesów adaptacyjnych w rolnictwie.

PIŚMIENNICTWO

1. **Alexandersson H.:** A homogeneity test applied to precipitation data. *J. of Climat.*, 6, 661-675, 1992.
2. **Bobiński E., Meyer W.:** Susza hydrologiczna w Polsce w latach 1989-1992 na tle wielolecia 1982-1992. *Gospodarka Wodna*, 12, 1992.
3. **Drozdov O. A., Grigoreva A. S.:** Charakteristika cykličnosti osadkov na teritorii SSSR i svjaz s cykličnostju cyrkulacii atmosfery. *Gidrometeoizdat, Leningrad*, 1972.
4. **Dziężyc J., (red.):** Czynniki plonotwórcze – plonowanie roślin. PWN, Warszawa-Wrocław, 1993.
5. **Dziężyc J., Nowak L., Panek K.:** Średnie regionalne niedobory opadów i potrzeby deszczowania roślin uprawnych na glebach lekkich i średnich. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 314, 35-47, 1987.
6. **Fortuniak K., Kożuchowski K., Żmudzka E.:** Trendy i okresowość zmian temperatury powietrza w Polsce w drugiej połowie XX wieku. *Przegląd Geofizyczny*, 46, 4, 283-303, 2001.
7. **Huculak W., Makowiec M.:** Wyznaczanie meteorologicznego okresu wegetacyjnego na podstawie jednorocznych materiałów obserwacyjnych. *Zesz. Nauk. SGGW AR w Warszawie, Leśnictwo*, 25, 65-73, 1977.
8. **Klein Tank A. M. G., Wijngaard J. B., Können G. P., Böhm R., Demarée G., Gocheva A., Mileta M., Pashiardis S., Hejkrlik L., Kern-Hansen C., Heino R., Bessemoulin P., Müller-Westermeier G., Tzanakou M., Szalai S., Pálsdóttir T., Fitzgerald D., Rubin S., Capaldo M., Maugeri M., Leitass A., Bukantis A., Aberfeld R., van Engelen A. F. V., Forland E., Miętus M., Coelho F., Mares C., Razuvaev V., Nieplova E., Cegnar T., Antonio López J., Dahlström B., Moberg A., Kirchhofer W., Ceylan A., Pachaliuk O., Alexander L. V., Petrovic P.:** Daily dataset of 20th-century surface air temperature and precipitation series for the European Climate Assessment. *Int. Jour. of Climatology*, 22, 12, 1441-1453, 2002.
9. **Kożuchowski K., Żmudzka E.:** The warming in Poland: the range and the seasonality of changes in air temperature during the second half of the 20th century. *Miscellanea Geographica*, 10, 103-111, 2002.
10. **Radomski C.:** *Agrometeorologia*. PWN, Warszawa, 1973.
11. *Rocznik statystyczny*, GUS, Warszawa, 1956-1975.
12. *Rocznik statystyczny województw*, GUS, Warszawa, 1975-2001.
13. *Rocznik statystyczny województwa warszawskiego*, GUS, Warszawa, 1988, 1993, 1998.
14. **Żmudzka E.:** Krótkookresowa zmienność temperatury powietrza w Polsce. *Przegląd Geofizyczny*, 44, 3, 115-130, 1999.

15. **Żmudzka E.:** Termiczny okres wegetacyjny w Polsce. *Geografia w Szkole*, 274 (54), 4, 206-214, 2001.
16. **Żmudzka E.:** O zmienności opadów atmosferycznych na obszarze Polski nizinnej w drugiej połowie XX wieku. *Wiadomości IMGW*, 25, 4, 2002.

CLIMATIC BACKGROUND OF THE AGRICULTURAL PRODUCTION IN POLAND IN THE SECOND HALF OF 20TH CENTURY

Elwira Żmudzka

Department of Climatology, Warsaw University
ul. Krakowskie Przedmieście 30, 00-927 Warszawa
e-mail: elwiraz@uw.edu.pl

Abstract. The report presents the results of studies concerning variability of the thermal and precipitation conditions in Poland in the second half of 20th century. The focus of the report was on unfavourable period from the point of view of agriculture production. The study was based on spatially averaged values of air temperature and precipitation sums from the consecutive years 1951-2000. Significant increase of temperature was observed for the spring, which had an noticeable effect on the change in the duration of vegetative period (on average in the last two decades of the 20th century the dates of the beginning of vegetative period “moved” into the last pentad of March). Winters got milder. Quite characteristic was certain coolness in June and in autumn (earlier end of vegetative period). The amount of precipitation does not show any significant trend. In the last two decades of the 20th century the growth in the warming rate was observed. The growth showed up not only in the winter-spring period (I-V) but also in the warm part of year. High temperature in summer together with shortages of precipitation (especially in the years 1981-1994) gave rise to dry spells and droughts. The end of the 1990s witnessed balance in the amount of precipitation. Seasonal structure analysis for anomalous years with respect to temperature and amount of precipitation helped to determine the years especially unfavourable for agriculture production. It was shown that dry spell (determined on the basis of hydrothermal coefficient of Sielianinow) in vegetative period together with the shortening of vegetative period account for dozen and so percent of variability of corn crops.

Keywords: air temperature, precipitation, variability, crops, Poland