

WARUNKI WYSTĘPOWANIA ROSY W BIAŁOWIEŻY

Grzegorz Szalach

*Akademia Świętokrzyska w Kielcach
Zakład Meteorologii i Bioklimatologii
Instytut Geografii*

Wstęp

Pozytywny wpływ rosy może być widoczny w pewnych regionach w okresach suszy, gdy stanowi jedyne źródło wilgoci dla gleby i roślin. Rosa zmniejsza transpirację, rozpuszcza związki mineralne na liściach, a na skutek uwalniania utajonego ciepła kondensacji może hamować niebezpieczne przymrozki. Do negatywów należy zaliczyć jej oddziaływanie fitopatologiczne.

W Polsce badania nad rosą prowadzili m.in. H. Hutorowicz w Olsztynie (1954, 1962, 1968 i wiele innych), J.L. Olszewski w Białowieży (1963, 1966, 1976) i G. Wójcik we Wrocławiu (1971). Pomiary rosy były prowadzone za pomocą rosografów z naturalnym receptorem w postaci monolitu z darni (Olsztyn) i z receptorami sztucznymi w postaci włosianej siatki (Białowieża) lub folii aluminiowej (Wrocław).

Sztuczne receptory rosografów przez swą jednorodność i stałość właściwości fizycznych umożliwiają, w przeciwieństwie do receptorów naturalnych, porównywanie wyników. Z kolei na chwytниках sztucznych rosa występuje później i w mniejszych ilościach niż na roślinności trawiastej. Istnieje jednak pewna korelacja między rosą powstającą na roślinach a rosą powstającą na receptorach sztucznych, przez co można dokonać względnych porównań przebiegu dobowego lub sezonowego.

Material i metoda

Celem niniejszej pracy jest charakterystyka rocznego i wieloletniego przebiegu rosy w Białowieży w czasie 19 sezonów od maja do października w latach 1973-1991, a więc niezwykle długiej serii.

Miejsce pomiaru rosy leży w środku Polany Białowieskiej i reprezentuje przez to teren otwarty, poddany jednak ogólnym wpływom całej Puszczy Białowieskiej.

Rosę mierzono za pomocą rosografu dobowego produkcji Lambrechta z Getyngi, działającego na zasadzie wagowej. Receptor (chwytник) rosy stanowi okrągła włosiana siatka Hiltnera o powierzchni 100 cm² zawieszona na ramieniu wagi. Chwytник rosy znajdował się na wysokości 20 cm nad glebą porośniętą krótko strzyżoną trawą.

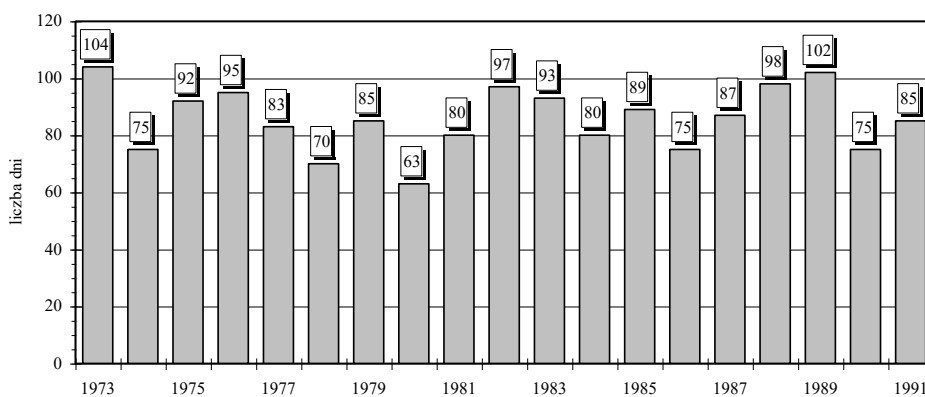
Podstawowym materiałem źródłowym były rosogramy dobowe pochodzące z archiwum Pracowni Bioklimatologicznej Zakładu Badania Ssaków Polskiej Akademii Nauk (ZBS PAN) w Białowieży.

W pracy wykorzystano metodę kompleksowej charakterystyki klimatu Fiodorowa i Czubukowa, zaadaptowaną do warunków polskich przez J. Olszewskiego (1967, 1973).

Ilość opadu atmosferycznego oraz inne dane meteorologiczne pochodzą z „Miesięcznych wykazów spostrzeżeń meteorologicznych” stacji klimatologicznej PIHM-IMGW w Białowieży ($\varphi = 52^{\circ}42'N$, $\lambda = 23^{\circ}51'E$, $h = 163,5$ m n.p.m.).

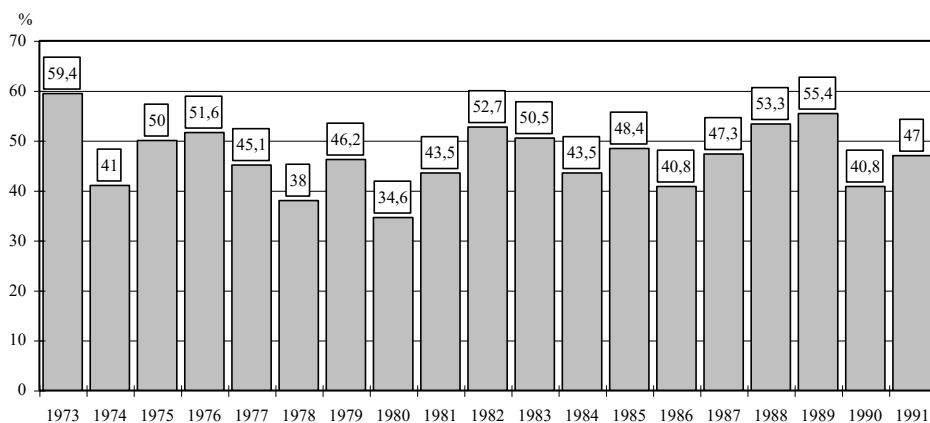
Wyniki

Liczba dni z rosą. W porównywalnych pod względem długości sezonach od maja do października zarejestrowano od 63 dni z rosą w 1980 roku do 104 w 1973 roku (rys. 1), co stanowiło odpowiednio 34,6% i 59,4% wszystkich dni sezonu (rys. 2). W analizowanym półroczu najwięcej dni z rosą we wszystkich sezonach odnotowano w sierpniu (336), a najmniej w październiku (157), co odpowiada 17,7 nocy w sierpniu i 8,3 nocy w październiku (rys. 3). W czerwcu, lipcu i sierpniu rosa występowała odpowiednio podczas 50,5, 52,3 i 57,1% wszystkich dni objętych obserwacjami. W październiku 1980 roku nie było ani jednej nocy z rosą, a w sierpniu 1973 roku było 29 takich nocy (rys. 3). Największą zmiennością liczby dni z rosą wyróżniają się wrzesień i październik (współczynnik zmienności równy 35,7% i 50,6%), a najmniejszą maj i czerwiec (współczynnik zmienności wynosi 22,1% i 19,9%).



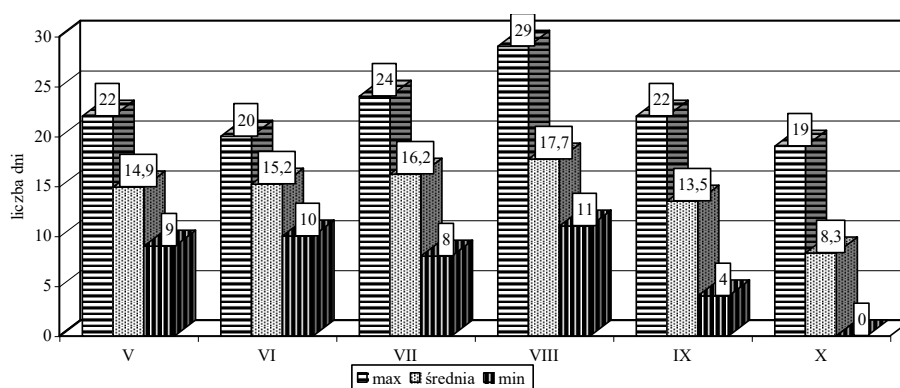
Rys. 1. Liczba dni z rosą w latach 1973-1991

Fig. 1. Number of days with dew in the period of 1973-1991



Rys. 2. Częstość (%) dni z rosą w latach 1973-1991

Fig. 2. The frequency (in %) of days with dew in the period of 1973-1991

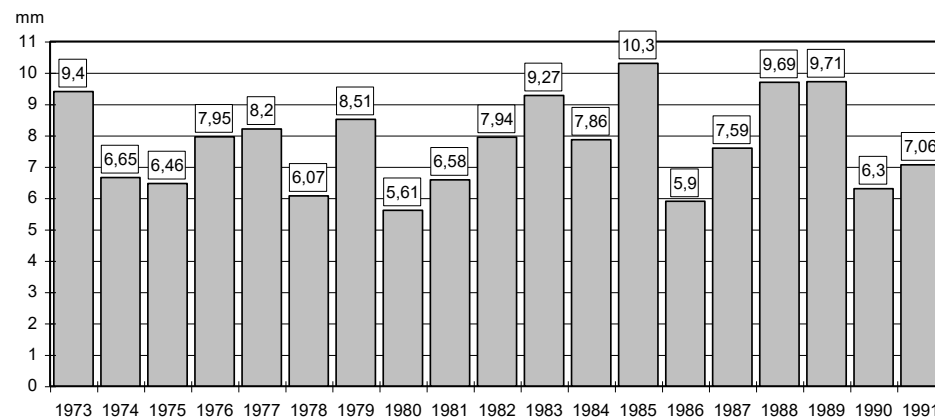


Rys. 3. Liczba dni z rosą od maja do października

Fig. 3. The number of days with dewfall from May to October

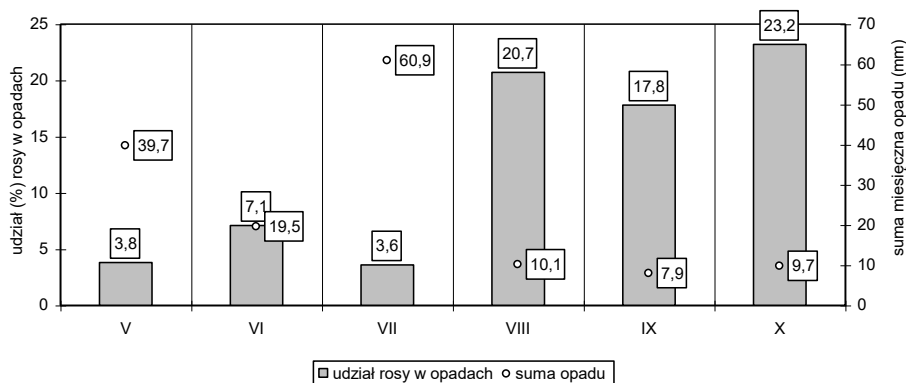
Ilość rosy oraz jej udział w sumie opadów atmosferycznych. W poszczególnych sezonach zarejestrowano od 5,61 mm (1980 rok) do 10,3 mm (1985 rok) rosy (rys. 4). W przebiegu sezonowym maksimum ilości rosy występuje w sierpniu, a minimum w październiku. Zarówno sumy sezonowe, jak i miesięczne rosy są ściśle skorelowane z liczbą dni z rosą – ilość rosy zależy głównie od liczby dni z tym osadem. W przebiegu sezonowym największy udział w sumie opadu miała rosa we wrześniu (2,33%) i w sierpniu (2,27%), a najmniejszy w lipcu (1,33%). W pojedynczych miesiącach badanego okresu maksymalny udział rosy w sumie opadów sięga od 3,6% w lipcu 1988 roku, 3,8% w maju 1989 i 1990 roku, 7,1% w czerwcu 1977 roku, 17,8% we wrześniu 1991 roku, 20,7% w sierpniu 1984 roku do 23,2% w październiku 1988 roku (rys. 5). Ten zwiększony udział rosy

w opadach atmosferycznych wynika jednak bardziej z niskich sum opadów deszczu niż ze zwiększonej ilości rosy.



Rys. 4. Ilość rosy w latach 1973-1991

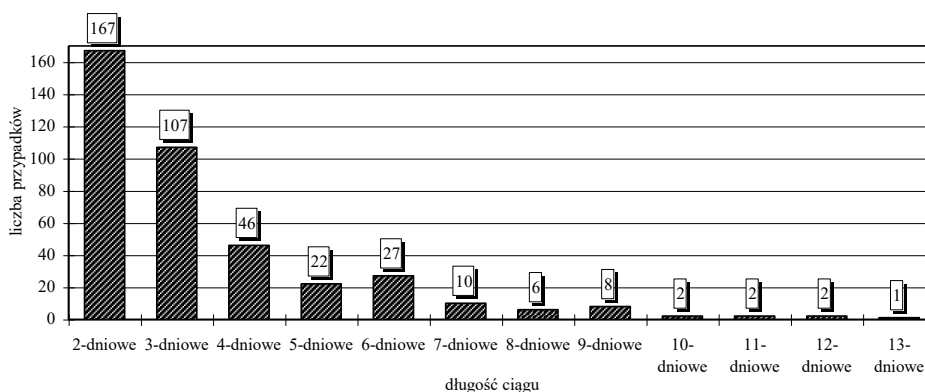
Fig. 4. The amount of dew in the period of 1973-1991



Rys. 5. Maksymalny miesięczny udział (%) rosy w opadach atmosferycznych

Fig. 5. Maximum monthly dewfall share (%) in sum of rainfall

Ciągi dni z rosą. Podczas wszystkich dni z rosą najliczniejszą reprezentację miały ciągi najkrótsze – 2- i 3-dniowe, których było odpowiednio 167 i 107 (rys. 6). Dłuższe ciągi dni z rosą (powyżej 10) występują w sierpniu oraz we wrześniu i są najczęściej związane z antycyklonalnymi typami cyrkulacji z sektora wschodniego (typ E, E₁, E₀), rzadziej z sektora zachodniego (typ C₂D), którym często towarzyszy antycyklonalna cyrkulacja centralna (typ G) według klasyfikacji B. Osuchowskiej-Klein (1978, 1991). Absolutnie najdłuższy 13-dniowy ciąg z rosą zanotowano od 21 lipca do 2 sierpnia 1978 roku podczas antycyklonalnej cyrkulacji północno-wschodniej (typ E) oraz południowo-wschodniej i wschodniej (typ E₁).



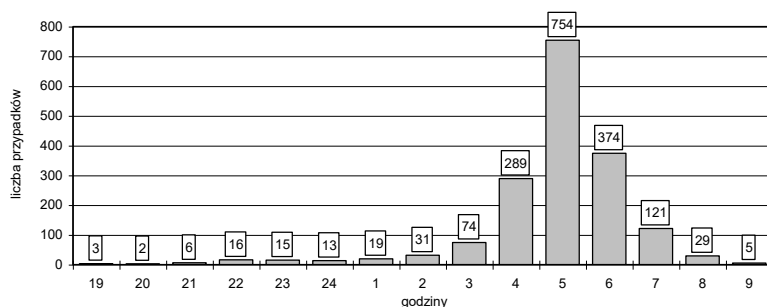
Rys. 6. Ciągi dni z rosą – czas trwania w dniach (1973-1991)
Series of days with dew – time of occurrence in days

Cykl dobowy rosy. Od maja do sierpnia termin początku osadzenia się rosy przypadał najczęściej na godzinę 20 i 19, a we wrześniu i październiku na godzinę 18 i 17. Jest to związane z długością dnia i zachodem Słońca oraz spadkiem temperatury podłoża w warunkach pogody radiacyjnej.

Termin wystąpienia największej ilości rosy oznacza zakończenie okresu, w którym kondensacja pary wodnej w postaci rosy na chwytniku rosografu przeważała nad parowaniem. Od maja do sierpnia najczęstszym terminem największej ilości rosy jest godzina 5, gdyż rosa jest najobfitsza w godzinach rannych, kilkadziesiąt minut po terminie minimum temperatury powietrza (rys. 7). W czerwcu, w czasie najkrótszych nocy, maksimum rosy występuje wcześniej – niejednokrotnie już o godzinie 4. We wrześniu i październiku stan dynamicznej równowagi między fazą kondensacji i parowania ustala się później i przypada na godzinę 6 lub 7. Wiąże się to oczywiście z terminem wschodu Słońca i wzrostem temperatury podłoża.

Całkowite wyparowanie rosy z receptora rosografu następuje najczęściej o godzinie 8 i 9. Najpóźniej termin zaniku rosy zanotowano o godzinie 13. Przesunięcie do południa końca rosy zdarzało się najczęściej w październiku. Termin wystąpienia końca rosy zależy od intensywności parowania po wschodzie Słońca i lokalnej turbulencji.

Czas trwania rosy wynosił przeważnie 12-13 i 10-11 godzin, a w skrajnych przypadkach dochodził do 21 godzin. Czas utrzymywania się rosy jest oczywiście pochodną terminów zachodu oraz intensywności parowania po wschodzie Słońca, a co za tym idzie początku i końca rosy. Rosa zalega najdłuższej we wrześniu i październiku.



Rys. 7. Częstość terminu wystąpienia największej ilości rosy (1973-1991)

Fig. 7. The frequency of terms with maximum dewfall

Charakterystyka klas pogody sprzyjających powstawaniu rosy. Klasy pogody zostały wyznaczone metodą kompleksowej charakterystyki klimatu Fiodorowa i Czubukowa, zaadaptowaną do warunków polskich przez J. Olszewskiego (1967, 1973).

Do grupy pogód najbardziej sprzyjających tworzeniu się rosy należą zwłaszcza te o małym zachmurzeniu w terminie wieczornym i bez opadu atmosferycznego (klasy pogody 3a, 4a, 3b, 2). Prawdopodobieństwo warunkowe wystąpienia rosy podczas dni z klasą pogody 3a i 4a wynosi odpowiednio 81,1% i 75,7%. Nie sprzyjają powstawaniu rosy pogody o dużym nocnym zachmurzeniu i z opadem (klasa 7 i 5b), a pozostałe w tej grupie są charakterystyczne dla przejściowych pór roku, gdy rosy jest najmniej i umożliwiają bardziej tworzenie się rosy białej i szronu niż rosy (klasy 8a i 8b). Potwierdzono, że decydującym czynnikiem ograniczającym powstawanie rosy jest wielkość nocnego zachmurzenia.

Co piąty dzień z rosą (we wszystkich dniach z rosą) był notowany podczas pogody umiarkowanie wilgotnej z małym zachmurzeniem nocnym z klasy 3a (22,6%). Duży udział procentowy we wszystkich dniach z tym osadem ma także pogoda pochmurna bez opadów z klasy 6 (17,2%) i z małym zachmurzeniem nocnym bez opadów z klasy 4a (18,0%). Najmniej dni z rosą jest podczas pogody przymrozkowo-odwilżowej z klasy 8 i 9 (od 1,4% do 2,4%), z pochmurną nocą i opadem z klasy 5b (1,0%) oraz suchej i upalnej z klasy 2 (3,3%).

Wnioski

1. W przebiegu dni z rosą w całym 19-leciu 1973-1991 nie występują określone jednokierunkowe tendencje.
2. Zarówno sumy sezonowe, jak i miesięczne rosy są ściśle skorelowane z liczbą dni z rosą – ilość rosy zależy od liczby dni z tym osadem.
3. Sezonowy udział rosy w odpowiedniej sumie opadu atmosferycznego nie przekraczał 3,04%.
4. Maksymalny miesięczny udział ilości rosy w opadach atmosferycznych osiągnął w październiku 1988 roku 23,2%.

5. Największą zmiennością liczby dni z rosą wyróżniają się wrzesień i październik, a najmniejszą maj i czerwiec.

6. Najdłuższe ciągi dni z rosą (powyżej 10 dni) występują podczas antycyklonalnych typów cyrkulacji z sektora wschodniego i/lub antycyklonalnej cyrkulacji centralnej.

7. Koncentracja momentów początku i maksimum rosy w wąskich przedziałach czasowych wynika z terminów wschodu i zachodu Słońca (długości dnia i nocy).

LITERATURA

- Hutorowicz H., 1954, *Próby pomiaru rosy w Kortowie*. Gazeta Obserwatora PIHM, nr 11, s. 5-7.
- Hutorowicz H., 1962, *Pomiary rosy w Kortowie w latach 1956-1960*. Ekologia Polska, ser. A, t. 10, nr 8, s. 255-271.
- Hutorowicz H., 1968, *Zjawisko rosy na tle procesów fizycznych przyziemnej warstwy atmosfery*. Prace i Studia Komitetu Gospodarki Wodnej i Surowcowej PAN, t. 9, Warszawa.
- Olszewski J.L., 1963, *Próby pomiaru rosy w grondzie (*Querceto-Carpinetum medioeuropaeum* Tuxen 1936) w Białowieckim Parku Narodowym*. Sylwan, t. 107, nr 1, s. 21-29.
- Olszewski J.L., 1966, *Porównanie występowania rosy w lesie i na terenie otwartym*. Folia Forestalia Polonica, ser. A, nr 12, s. 249-260.
- Olszewski J.L., 1967, *O kompleksowej charakterystyce klimatu*. Przegl. Geogr., t. 39, nr 3, s. 601-614.
- Olszewski J.L., 1973, *Klimat północno-wschodniej Polski w ujęciu kompleksowym*. Prace i Studia IGUW, nr 11, Klimatologia, nr 6, s. 135-161.
- Olszewski J.L., 1976, *Dew at various heights above ground*. Ekologia Polska, t. 24, nr 4, s. 639-668.
- Osuchowska-Klein B., 1978, *Katalog typów cyrkulacji atmosferycznej*. WKiŁ, Warszawa.
- Osuchowska-Klein B., 1991, *Katalog typów cyrkulacji atmosferycznej (1976-1990)*. IMGW, Warszawa.
- Wójcik G., 1971, *Częstotliwość i intensywność rosy we Wrocławiu*. Zeszyty Naukowe UMK, nr 26, Geografia, nr 8, s. 101-120.

Grzegorz Szalach

*Akademia Świętokrzyska w Kielcach
Zakład Meteorologii i Bioklimatologii
Instytut Geografii*

THE CONDITIONS OF DEW FORMATION IN BIAŁOWIEŻA

SUMMARY

The measurements of dew were conducted every day from May to October in the period 1973-1991 (19 seasons) at Białowieża meteorological station ($\varphi = 52^{\circ}42'N$, $\lambda = 23^{\circ}51'E$, $h = 163,5$ above sea level). Dew was measured by means of the Lambrecht gauge with Hiltner receptor placed 20 cm above the ground with short grass.

The number of days with dew ranged from 63 in 1980 to 104 days in 1973 (34,6% and 59,4% days of the season respectively) – fig. 1, 2. There were not significant trends in distribution of days with dew in all period. On the average, most of all days with dew was recorded in August (17,7), July (16,2) and June (15,2), and the least in October (8,3) fig. 3. The most variability of days with dew distinguished September (CV = 35,7%) and October (CV = 50,6%) and the least May (CV = 22,1%) and June (CV = 19,9%). In individual seasons, the amount of dew ranged from 5,61 mm (1980) to 10,3 mm (1985) – fig. 4. Dewfall may compose from 0,87% (1980) to 3,04% (1991) of total sum of precipitation in this year. Dew has the highest share of monthly sum of precipitation in September (2,33%) and the smallest in July (1,33%). Seasonal and monthly sums of dew are closely correlated with number of days with dew. The longest 13-days series with dew occurred from 21 July to 2 August 1978 during north-eastern anticyclone circulation (type E) after Osuchowska-Klein classification (1991). It was found that the beginning of dew-fall most often occurred in the evening 9-10 p.m. Maximum dew were recorded at 5 a.m. (fig. 7), and the end of dew cycle occurred usually at 8-9 a.m.

