

ANNA CZEMERDA, STANISŁAW KOPEĆ, ANDRZEJ MISZTAŁ

## PRZYMROZKI OKRESU WEGETACYJNEGO W JAWORKACH KOŁO SZCZAWNICY

Na podstawie danych ze stacji klimatologicznej IMUZ w Jaworkach scharakteryzowali autorzy występowanie przymrozków w okresie wegetacyjnym na wysokości 200 cm nad powierzchnią gruntu oraz przy gruncie. Omówili daty występowania przymrozków, liczbę dni z przymrozkami, ich intensywność oraz długość okresu bezprzymrozkowego.

### I. WPROWADZENIE

Środowisko przyrodnicze stwarza określone warunki dla działalności człowieka i w wielu wypadkach decyduje o formach gospodarowania. Na działalność tę w terenach górskich duży wpływ wywierają warunki klimatyczne. Wysuwają się one na plan pierwszy przed glebowymi, wykazują większe wahania i decydują o kierunku użytkowania poszczególnych powierzchni.

W okresie wegetacyjnym niezmiernie ważnym zagadnieniem jest poznanie przebiegu temperatur minimalnych, które warunkują pojawianie się przymrozków. Określenie potencjalnego okresu z przymrozkami oraz ich intensywność mają duże znaczenie dla rolnictwa praktycznego i sadownictwa, a mianowicie z uwagi na rozwój wegetacji na wiosnę jak i jesienne prace polowe.

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie występowania przymrozków w okresie wegetacyjnym na wysokości klatki meteorologicznej, tj. 200 cm nad powierzchnią gruntu (n.p.g.) i przy powierzchni gruntu, długości okresu bezprzymrozkowego, liczby dni z przymrozkami oraz intensywności przymrozków w określonych przedziałach termicznych.

Opracowanie oparto na materiałach ze stacji klimatologicznej IMUZ, położonej w Jaworkach k. Szczawnicy na wysokości 600 m n.p.m., usytuowanej w dolnej partii wododziałowej pomiędzy potokiem Skalskim a Białą Wodą [3], w piętrze klimatycznym umiarkowanie ciepłym [2]. Przy analizie przymrozków na wysokości 200 cm n.p.g. wykorzystano materiał obserwacyjny za okres 25-letni (1956—1980), natomiast dla przymrozków przy gruncie za okres 1958—1980, a to z tego względu, że obserwacje temperatur ekstremalnych na tej wysokości rozpoczęto dopiero w 1958 roku.

Za okres wegetacyjny w niniejszym opracowaniu przyjęto przedział czasowy od kwietnia do października [3].

## II. DATY WYSTĘPOWANIA PRZYMROZKÓW I DŁUGOŚĆ OKRESU BEZPRZYMROZKOWEGO

Daty występowania ostatnich i pierwszych przymrozków w okresie wegetacyjnym są dobrym wskaźnikiem w określaniu potencjalnego okresu bezprzymrozkowego.

Średnie daty ostatnich przymrozków w Jaworkach na wysokości 200 cm n.p.g. przypadają na pierwszą dekadę maja (7.V.). Przymrozki przygruntowe na wiosnę zanikają przeciętnie o 23 dni później, a ich średnie daty notowane są w ostatniej dekadzie maja — 30.V. (tab. 1). W Krakowie według *T r e p i ń s k i e j* [7] przymrozki przygruntowe zanikają przeciętnie o 25 dni później, niż na wysokości 200 cm n.p.g.

W poszczególnych latach daty ostatnich przymrozków na wiosnę wykazują znaczne odchylenie od średnich, którego skrajne wartości w omawianym okresie na wysokości 200 cm n.p.g. wynoszą od -32 do +31 dni, a przy gruncie od -29 do +28 dni.

Daty pierwszych przymrozków na wysokości 200 cm n.p.g. przeciętnie notowane są w pierwszej dekadzie października (5.X.), natomiast przy gruncie w trzeciej dekadzie sierpnia (25.VIII.). W poszczególnych latach omawianego okresu skrajne odchylenia od średnich dat pojawiania się pierwszych przymrozków na wysokości 200 cm n.p.g. wynoszą od -56 do +47 dni.

W omawianym 25-leciu na uwagę zasługują lata, w których na wysokości 200 cm n.p.g. pierwsze przymrozki w okresie wegetacyjnym nie wystąpiły (1960 i 1967 rok). Notowano je dopiero w listopadzie.

Graniczne daty pierwszych i ostatnich przymrozków wyznaczają długość okresu bezprzymrozkowego. W Jaworkach na wysokości klatki meteorologicznej trwa on średnio 150 dni. Przy gruncie jest on znacznie krótszy i wynosi 90 dni. Okres ten wydłuża się z wysokością nad powierzchnię

gruntu, co potwierdzają obserwacje przeprowadzone w tym terenie w latach 1957, 1958 na wysokości 150 cm n.p.g. [1].

Należy wspomnieć, że okres bezprzymrozkowy wyznaczony przez Milatę [6] za 89 lat dla Szczawnicy wynosi 176 dni, a obliczony przez Hessa [2] dla Karpat trwa średnio 170 dni. Według tego autora skraca się on o 8 dni na 100 m wysokości n.p.m.. Na zróżnicowanie okresu bezprzymrozkowego dla przytoczonych stacji wpłynęła niewątpliwie różna seria obserwacji.

Długość okresu bezprzymrozkowego w poszczególnych latach w Jaworkach wykazuje większe odchylenia od średniej przy gruncie, o czym świadczy skrajna długość jego trwania, która wynosi od 11 do 164 dni (tab. 1).

Tabela 1 — Table 1

Skrajne i średnie daty występowania przymrozków i długość okresu bezprzymrozkowego w Jaworkach koło Szczawnicy  
Extreme and mean dates of ground frost occurrence as well as the length of the ground-frost-less period in Jaworki near Szczawnica

Wysokość nad powierzchnię gruntu Height above ground level	Skrajne daty Extreme dates of		Skrajna długość okresu bezprzymrozkowego (w dniach) Extreme length of ground-frost-less period (in days)	Średnie daty Mean dates of		Średnia długość okresu bezprzymrozkowego (w dniach) Mean length of ground-frost-less period (in days)
	ostatnich last	pierwszych first		ostatnich last	pierwszych first	
	przymrozków ground frosts			przymrozków ground frosts		
200 cm przy gruncie at ground level	15 IV 1963	17 IX 1960	113 (1960)	7 V	5 X	150
	4 VI 1977	18 XI 1979	199 (1977)			
przy gruncie at ground level	1 V 1975	1 VII 1971	11 (1971)	30 V	25 VIII	90
	27 VI 1978	29 IX 1967	164 (1975)			

### III. LICZBA DNI Z PRZYMROZKAMI

W okresie wegetacyjnym omawianego wielolecia miesięczne maksimum dni z przymrozkami występuje w kwietniu, a wtórne w październiku. Liczba dni z przymrozkami w kwietniu na wysokości 200 cm n.p.g. stanowi 52,0%, a w październiku 32,9% ogólnej liczby dni z przymrozkami w okresie wegetacyjnym. Rozkład liczby dni z przymrozkami przy gruncie jest podobny. Liczba ich w kwietniu stanowi 38,8%, a w październiku 31,4%

ogólnej liczby dni z przymrozkami okresu wegetacyjnego. Przedstawione wartości miesięczne rozkładu dni z przymrozkami zbliżone są do obliczonych dla całego kraju [5].

Biorąc pod uwagę miesięczny przebieg występowania przymrozków w okresie wegetacyjnym na omawianym terenie wyróżnić można przymrozki wiosenne, letnie i jesienne. Na wysokości 200 cm n.p.g. przymrozki notowane są tylko na wiosnę i w jesieni. Przy powierzchni gruntu obserwowane są również w lecie. Przymrozki te stanowią zaledwie 1,9% ogólnej liczby dni z przymrozkami okresu wegetacyjnego (tab. 2).

Tabela 2 — Table 2

Liczba dni z przymrozkami w przebiegu miesięcznym  
w okresie wegetacyjnym na wysokości 200 cm n.p.g.  
i przy powierzchni gruntu w Jaworkach koło Szczawnicy  
Number of days with ground frost in a month during the vegetation  
period at 200 cm above ground and at ground level in Jaworki near  
Szczawnica

Wysokość punktu pomiarowego nad powierzchnią gruntu Height of measuring point above ground level	Miesiące Months						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
200 cm przy gruncie at ground level	11,4	2,0	0,08	—	—	1,2	7,2
	19,7	7,8	1,00	0,2	0,8	5,5	15,8

#### IV. INTENSYWNOŚĆ PRYMROZKÓW

Obok danych dotyczących częstości występowania przymrozków istotne jest przedstawienie intensywności przymrozków pod względem termicznym. Niszczące działanie przymrozków w okresie wegetacyjnym uzależnione jest bowiem od temperatur ekstremalnych powietrza, a także od długości trwania przymrozku. Biorąc pod uwagę wartości temperatury minimalnej w dniu z przymrozkiem wydzielono w niniejszym opracowaniu 3 grupy występowania przymrozków [4, 5, 7], a mianowicie: a) przymrozki z temperaturą od  $-0,1$  do  $-2,0^{\circ}\text{C}$  (łagodne), b) od  $-2,1$  do  $-4,0^{\circ}\text{C}$  (umiarkowane), c) poniżej  $-4,1^{\circ}\text{C}$  (silne).

Analizując rozkład intensywności przymrozków w wymienionych przedziałach temperatur na obu wysokościach nad powierzchnią gruntu można stwierdzić, że w ciągu okresu wegetacyjnego najliczniej występują przymrozki „łagodne” (tab. 3). W przebiegu miesięcznym zaznacza się jednak zróżnicowanie intensywności przymrozków między wysokościami. Na wysokości 200 cm n.p.g. we wszystkich miesiącach okresu wegetacyj-

nego największy procent stanowią przymrozki „łagodne” (tab. 3). Częstość występowania przymrozków „silnych” jest najmniejsza.

Rozkład powyższy jest inny przy powierzchni gruntu. W kwietniu przymrozki „silne” osiągają 18,1%, a przymrozki „łagodne” 11,6%. W październiku również przeważają przymrozki „silne” (13,3%). W pozostałych miesiącach okresu wegetacyjnego przymrozki przy gruncie układają się podobnie jak na wysokości klatki meteorologicznej (tab. 3).

Tabela 3 — Table 3

Intensywność przymrozków w określonych przedziałach termicznych (w procentach)  
w Jaworkach koło Szczawnicy  
Intensity of ground frosts in definite thermic intervals (in percent) in Jaworki near  
Szczawnica

Wysokość nad powierzchnię gruntu Height above ground level	Prze- działy tempe- ratur Tempe- rature intervals	Miesiące Months							
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	IV— X
200 cm	a	29,8	5,5	0,4	—	—	4,0	18,1	57,8
	b	13,5	2,0	—	—	—	1,1	9,0	25,6
	c	9,1	1,5	—	—	—	0,4	5,0	16,6
przy gruncie at ground level	a	11,6	7,1	1,3	0,3	1,3	6,7	10,0	38,2
	b	9,1	4,9	0,4	0,1	0,2	1,7	7,8	24,3
	c	1,1	3,4	0,2	—	0,1	2,4	13,3	37,5

Analiza częstości występowania przymrozków w zależności od czasu ich trwania wskazuje, że najliczniejszą grupę stanowią przymrozki pojawiające się pojedynczo oraz w ciągach dwóch kolejnych dni lub powyżej 5 dni. Układ taki zaznacza się zarówno w kwietniu, jak i w październiku, tj. w miesiącach, w których przymrozki osiągają swoje maksimum występowania.

#### V. ZAKOŃCZENIE

Niniejsze opracowanie stanowi przyczynek do charakterystyki przymrozków w terenach o zróżnicowanej rzeźbie.

Przymrozki występujące w Jaworkach zarówno w poszczególnych latach, jak też w przebiegu miesięcznym wykazują znaczne zróżnicowanie, które uzależnione jest od przebiegu temperatur ekstremalnych. Te ostatnie zmieniające się wraz z wysokością nad powierzchnię gruntu mają swoje odbicie w rozkładzie przymrozków. Daty ostatnich przymrozków wiosen-



nych przy powierzchni gruntu występują później, niż na wysokości klatki meteorologicznej, średnio o 23 dni, a przymrozków jesiennych (pierwszych) wcześniej o około 35 dni.

Maksimum liczby dni z przymrozkami w okresie wegetacyjnym na omawianych wysokościach notowane jest w kwietniu, wtórne w październiku.

Największą częstością w okresie wegetacyjnym odznaczają się przymrozki o intensywności temperatur od  $-0,1$  do  $-2,0^{\circ}\text{C}$  („łagodne”).

Na dużą zmienność występowania przymrozków w okresie wegetacyjnym ma niewątpliwie wpływ zróżnicowanie temperatur ekstremalnych, na które oddziałuje urozmaicona rzeźba terenu.

Zakład Ochrony Przyrody i Zasobów Naturalnych PAN w Krakowie  
Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, Oddział w Krakowie

#### LITERATURA

- [1] Czemerda A., *Charakterystyka ekstremalnych temperatur powietrza w Jaworkach koło Szczawnicy*, „Rocz. Nauk Rol.”, t. 118-D, 1966, s. 125—134.
- [2] Hess M., *Piętra klimatyczne w Polskich Karpatach Zachodnich*, Zesz. Nauk. UJ, „Pr. Geogr.”, z. 11, 1965, ss. 267.
- [3] Kopeć S., Misztal A., Czemerda A., *Charakterystyka klimatyczna rejonu Jaworek*. Podhalańskie Tow. Przyjaciół Nauk, Studia i rozprawy, „Problemy rolniczo-leśne woj. nowosądeckiego”, 1982, s. 259—300.
- [4] Madany R., *Częstość przymrozków o różnej intensywności w okresie wegetacyjnym 1951—1960*, „Zesz. Nauk. SGGW, Melior. Rol.”, z. 7, 1967, s. 102—109.
- [5] Madany R., Radomski Cz., *Przymrozki w Polsce*. W: pr. zbior. pod red. F. Schnellego, *Ochrona roślin uprawnych przed mrozem*, t. I, PWRL, Warszawa 1968, ss. 420.
- [6] Milata W., *Dni z mrozem i z przymrozkami w Karpatach*, „Wiad. Geogr.”, nr 1, 1938 (osobne odbicie), s. 1—11.
- [7] Trepieńska J., *Pionowe zróżnicowanie przymrozków w Krakowie*, „Folia Geogr.”, ser. Geogr.-Phys., vol. V, 1971, s. 132—141.

Anna Czemerda, Stanisław Kopeć, Andrzej Misztal

## GROUND FROST DURING THE VEGETATION PERIOD AT JAWORKI NEAR SZCZAWNICA

### Summary

The authors made use of observations from the meteorological observatory of the Institute of Land Reclamation and Greenland, situated in Jaworki near Szczawnica at an altitude of 600 m, in the moderately warm climatic zone [4, 2]. Ground frosts during the vegetation period were considered at two levels i.e. 200 cm above ground, and at ground level, for the period 1956—1980.

The dates of occurrence of ground frosts at both levels are differentiated. The mean dates of disappearance of last frosts at 200 cm above ground coincide with the first decade of May (7 V), those at ground level with the third decade of this month (30 V). The mean dates of first frosts become later above ground, being noted at ground level in the last decade of August (25 VIII), and at 200 cm above ground — in the first decade of October (5 X).

The period without frost at ground level is 90 days in the mean, that at 200 cm above ground 150 days. In separate years this period varies strongly; e.g. its extreme duration at ground level oscillates between 11 and 164 days.

The maximum of days with ground frost during the vegetation period (at both levels) occurs in April, a secondary one in October.

Considering the values of minimum temperatures in a day with frost, the authors discerned three groups of frost intensity [5]: a) with temperatures between  $-0.1$  and  $-2.0^{\circ}\text{C}$  (mild), b) between  $-2.1$  and  $-4.0^{\circ}\text{C}$  (moderate), c) below  $-4.1^{\circ}\text{C}$  (strong). During the vegetation period the largest group is made up of "mild" ground frosts (at both levels). In a month there are large proportions of "strong" frost at ground level only in April and October (table 3).

Department for the Protection of Nature and Natural Resources, Polish Academy of Sciences, Kraków

Institute of Land Reclamation and Greenland, Branch in Kraków

## ЗАМОРОЗКИ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА В ЯВОРКАХ ВОЗЛЕ ЩАВНИЦЫ

## Резюме

В разработке были использованы наблюдения метеорологической станции ИМКУ, расположенной в Яворках вблизи Щавницы на высоте 600 м н.у.м., в умеренно теплом климатическом ярусе [4, 2]. Заморозки в вегетационный период рассматривались на двух высотах над поверхностью грунта — на высоте 200 см и при грунте, за период 1956—1980.

Даты появления заморозков на обеих высотах разные. Средние даты исчезновения последних заморозков на высоте 200 см н.у.г. приходятся на первую декаду мая (7 V), при поверхности грунта на третью декаду этого месяца (30 V). Средние даты первых опаздывают по мере роста высоты. При поверхности грунта наблюдаются в третьей декаде августа (25 VIII), на высоте 200 см н.у.г. в I декаде октября (5 X).

Беззаморозковый период при грунте составляет в среднем 90 дней, а на высоте 200 см н.у.г. 150 дней. В отдельные годы этот период бывает разным. Например крайние продолжительности его при грунте составляют от 11 до 164 дней. Максимум дней с заморозками в вегетационный период на обеих высотах выпадает в апреле, вторичные в октябре.

Принимая во внимание минимальные величины температуры в день с заморозком были выделены три группы интенсивности [5] заморозков. От  $-0,1$  до  $-2,0^{\circ}$  (мягкие), от  $-2,1$  до  $-4,0^{\circ}$  (умеренные) и от  $-4,1^{\circ}$  и ниже (сильные). В вегетационный период самую большую группу составляют „мягкие” заморозки (на обеих высотах). В месячном ходе только при поверхности грунта в апреле и октябре самый большой удельный вес показывают заморозки „сильные” (Таблица 3).

Институт охраны природы и естественных ресурсов ПАН в Кракове  
Институт Мелиорации и Кормовых Угодий в Кракове