

GRZEGORZ B. DURŁO

Leśny okres wegetacyjny na obszarze LKP Lasy Beskidu Śląskiego

Forest vegetation period in the Beskid Śląski Mountains

ABSTRACT

Durło G. B. 2010. Leśny okres wegetacyjny na obszarze LKP Lasy Beskidu Śląskiego. Sylwan 154 (8): 577-584.

Paper presents studies on forest vegetation period in the Beskid Śląski Mountains. Average dates of beginning and ceasing as well as duration of forest vegetation period were analysed in 1957-2006 period.

KEY WORDS

forest vegetation period, Beskid Śląski

ADDRESSES

Grzegorz Benedykt Durło – e-mail: rldurlo@cyf-kr.edu.pl

Katedra Ochrony Lasu i Klimatologii Leśnej; Uniwersytet Rolniczy; Al. 29 listopada 46; 31-425 Kraków

Wstęp

Ważną charakterystyką warunków klimatycznych są średnie daty przejścia temperatury powietrza przez określone progi oraz liczba dni z temperaturą powyżej lub poniżej tych wartości. W gospodarstwie leśnym bardzo przydatnym wskaźnikiem fitoklimatycznym jest czas trwania leśnego okresu wegetacyjnego oraz termin jego rozpoczęcia i zakończenia. Leśny okres wegetacyjny wyznaczony na podstawie kryterium meteorologicznego, w którym średnia dzienna temperatura powietrza utrzymuje się przez minimum tydzień powyżej 10°C, wykazuje dużą zbieżność z terminami wiosennych i jesiennych pojavów fenologicznych [Köppen 1926; Ermich 1951; Rubner 1960; Mołga 1967; Prusinkiewicz, Puchalski 1975; Primault 1990, 2004]. Rubner [1960] dodaje, iż okres między początkiem i końcem występowania w ciągu roku temperatury 10°C jest decydujący dla wegetatywnego, a przede wszystkim dla generatywnego, rozwoju drzew i taką właśnie interpretację okresu wegetacyjnego w świetle prowadzonych badań należałoby uznać za najwłaściwszą. Powyżsi autorzy zwrócili jednak uwagę na niedoskonałość tej metody, bowiem u różnych gatunków drzew występujących na danym obszarze wegetacja rozpoczyna się i kończy w innym terminie. Z drugiej jednak strony brak dostatecznie gęstej sieci pomiarowej uniemożliwia ocenę przestrzennego zróżnicowania temperatury w obrębie danej jednostki leśnej. Widoczne różnice w przebiegu rocznym fenologicznego okresu wegetacyjnego ujawniają się przede wszystkim w górach i terenach o urozmaiconej rzeźbie. Tam bowiem decydującą rolę w przebiegu temperatury odgrywa orografia, masywność wzniesienia oraz deniwelacja względna i mikrosiedlisko [Prusinkiewicz, Puchalski 1975]. Podobne spostrzeżenia opisują w swych pracach Drzymała [1997] i Sobczyk [1997]. Zauważyły one między innymi, iż przeciętna różnica między czasem trwania meteorologicznego i fenologicznego okresu wegetacyjnego głównych gatunków drzew leśnych w reglu dolnym w Beskidach Zachodnich wynosi około 9 dni. Przy czym większe różnice między terminami charakterystycznymi obserwowano

w okresie przedwiośnia, mniejsze zaś – jesienią. W świetle powyższych rozważań należy uznać, iż leśny okres wegetacyjny, oparty na kryterium meteorologicznym, stanowi ważną informację o przebiegu temperatury w cieplej części roku i może być stosowany jako jedna z charakterystyk fitoklimatu, szczególnie wówczas, gdy nie dysponujemy wynikami spostrzeżeń feneologicznych i badań porównawczych z zakresu fitoklimatologii [Prusinkiewicz, Puchalski 1975; Huculak, Makowiec 1977; Makowiec 1982; Chojnacka-Ożga 1999; Olejniczak 1999; Durło i in. 2004b; Węgrzyn 2008].

Celem niniejszej pracy była charakterystyka zmienności daty początku i końca oraz czasu trwania leśnego okresu wegetacyjnego na obszarze Leśnego Kompleksu Promocyjnego Lasy Beskidu Śląskiego w wieloleciu 1957-2006. Hipoteza badawcza zakłada, iż w ostatnich latach nastąpiło wydłużenie czasu trwania leśnego okresu wegetacyjnego w Beskidzie Śląskim.

Metodyka

Źródłem danych do opracowania były wyniki pomiarów temperatury powietrza z lat 1957-2006 zgromadzone na szesnastu stacjach i posterunkach meteorologicznych zlokalizowanych na obszarze czterech nadleśnictw w Beskidzie Śląskim (tab. 1). W opracowaniu wykorzystano dzienniki klimatologiczne, miesięczne wykazy spostrzeżeń meteorologicznych, roczniki meteorologiczne, roczniki feneologiczne, atlasy klimatyczne Polski, tabulogramy, a także elektroniczne bazy danych IMGW, GCOS, GTOS, ICTP i DC NOAA z lat 1955-2003. Czas trwania leśnego okresu wegetacyjnego obliczono w oparciu o średnią dzienną temperaturę powietrza wyznaczoną za pomocą następującego wzoru:

$$D_{ies_d} = \frac{t_I + t_{II} + t_{III}}{3}$$

gdzie:

D_{ies_d} – średnia dzienna temperatura powietrza,

t_I, t_{II}, t_{III} – temperatura powietrza w trzech terminach klimatologicznych (6:00, 12:00 i 18:00 GMT).

Tabela 1.

Stacje i posterunki meteorologiczne na obszarze LKP Lasy Beskidu Śląskiego
Meteorological stations in the Beskid Śląski Mountains

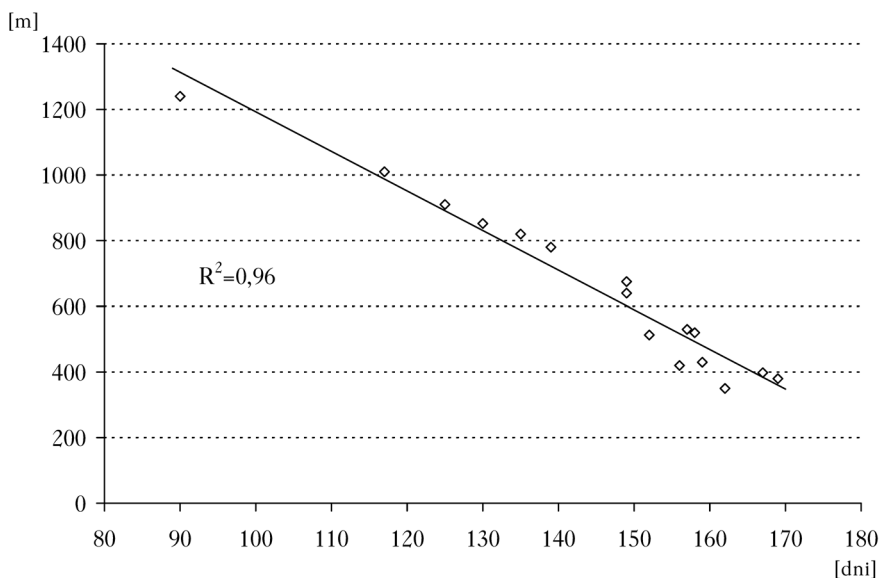
Jednostka	Nazwa posterunku	Wysokość n.p.m.	Współrzędne geograficzne	Forma terenu
Nadleśnictwo Bielsko	Bielsko Biała	398	49,48°N 19,00°E	Wklęsła
	Szczyrk	520	49,43°N 19,02°E	Wklęsła
Nadleśnictwo Węgierska Góra	Błatnia	910	49,75°N 18,94°E	Wypukła
	Klimczok	1010	49,44°N 19,00°E	Wypukła
Nadleśnictwo Węgierska Góra	Radziechowy	380	49,39°N 19,10°E	Wklęsła
	Milówka	445	49,34°N 19,05°E	Wklęsła
	Lipowa	530	49,40°N 19,05°E	Wklęsła
	Skrzyczne	1240	49,41°N 19,02°E	Wypukła
Nadleśnictwo Ustroń	Brenna	350	49,45°N 18,52°E	Wklęsła
	Brenna Leśnica	420	49,43°N 18,54°E	Wklęsła
	Równica	640	49,43°N 18,51°E	Wypukła
Nadleśnictwo Wisła	Czantoria	852	49,41°N 18,49°E	Wypukła
	Wisła Centrum	430	49,39°N 18,52°E	Wklęsła
	Jaworzynka	675	49,32°N 18,55°E	Wypukła
	Kubalonka	780	49,36°N 18,54°E	Wypukła
	Młoda Góra	820	49,35°N 18,52°E	Wypukła

Szczegółową charakterystykę klimatologiczną przeprowadzono w obrębie czterech stref wysokościowych: 250-500 m n.p.m. (6 stacji), 500-750 m n.p.m. (4 stacje), 750-1000 m n.p.m. (4 stacje) oraz 1000-1250 m n.p.m. (2 stacje). Analizę trendu przeprowadzono metodą regresyjną. Ocenę modelu wykonano w oparciu o wartości odchylenia standardowego, składnika resztowego i współczynnika korelacji liniowej [Snarska 2005]. Do obliczeń wykorzystano moduł dotyczący szeregów czasowych pakietu statystycznego STATISTICA 8.0.

Wyniki

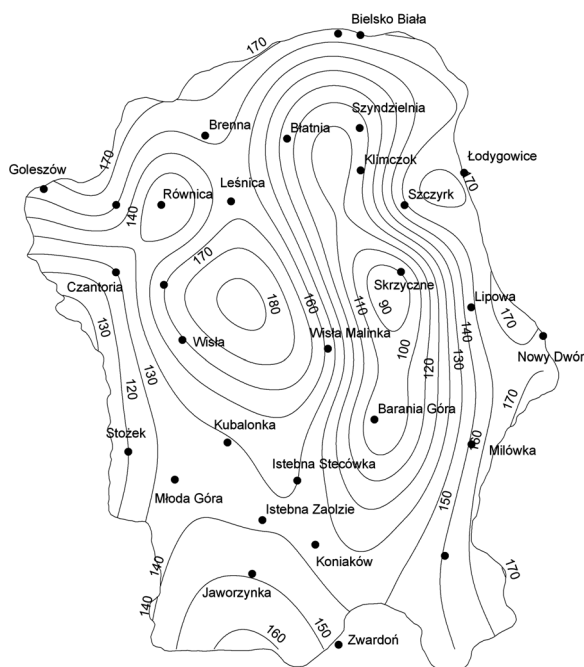
W wieloleciu 1957-2006 leśny okres wegetacyjny na obszarze LKP Lasy Beskidu Śląskiego rozpoczął się przeciętnie 28 kwietnia w dolinach oraz 29 maja na szczytach wzniesień, a kończył odpowiednio 5 października i 8 września. Trwał przeciętnie od 161 dni we wklęsłych formach terenu do 104 dni w strefie wierzchowinowej i na wzniesieniach. Przeciętne odchylenie czasu trwania leśnego okresu wegetacji wynosiło 11 dni.

Różnica pomiędzy najdłuższym i najkrótszym okresem wegetacyjnym w wieloleciu wynosiła w zależności od położenia od 60 do 90 dni. W trzech analizowanych profilach wysokościowych zlewni Wisły, Brynicy oraz Żylicy, zmiana czasu trwania leśnego okresu wegetacyjnego wynosiła 8 dni na każde 100 metrów wzniesienia (ryc. 1). Zależność ta była szczególnie dobrze widoczna na wypukłych formach terenu. Przebieg izolinii wyznaczającej czas trwania okresu wegetacyjnego na poziomie 150 dni (5 miesięcy) obejmował tereny na wysokości 570 metrów na stokach o ekspozycji zachodniej i 610 metrów na stokach o ekspozycji wschodniej. Na południowych i południowo-zachodnich stokach Czupła, Błatniej i Klimczoka granica ta sięgała 520 metrów. Największe gradienty zaznaczyły się w wschodniej części krainy, głównie na północno-wschodnich i wschodnich stokach Skrzycznego oraz Baraniej Góry (ryc. 2). Najmniejszą zmiennością omawianego wskaźnika, zarówno czasową jak i przestrzenną, charakteryzował się południowo-zachodni fragment regionu w okolicach Istebnej, Jaworzynki i Zwardonia.



Ryc. 1.

Zależność między czasem trwania leśnego okresu wegetacyjnego a wysokością w Beskidzie Śląskim
Relationship between the forest vegetation period duration and altitude in the Beskid Śląski Mountains



Ryc. 2.

Czas trwania leśnego okresu wegetacyjnego [dni] w Beskidzie Śląskim
 Forest vegetation period duration [days] in the Beskid Śląski Mountains

Zmiany czasu trwania leśnego okresu wegetacyjnego z roku na rok na całym obszarze Beskidu Śląskiego wynosiły nie więcej niż 20 dni. Zaledwie 10% to przypadki, w których różnice były większe aniżeli 1 miesiąc. Wyrazem zmienności czasu trwania wegetacji w kolejnych latach były także odchylenia od średniej wieloletniej. W latach 1957-2006 na wszystkich stacjach i posterunkach wystąpiła zbliżona liczba odchyleń dodatnich i ujemnych. Zwiększenie liczby przypadków z wartościami poniżej średniej stwierdzono jedynie w ostatniej dekadzie, tj. w latach 1997-2006. Największe odchylenia w stosunku do średniej wieloletniej przypadły na lata 1978 oraz 2000, w których czas trwania wegetacji odpowiednio skrócił się o 30 dni, w drugim przypadku wydłużył o 40 dni. W wieloleciu 1957-2006 zaznaczyły się niewielkie wahania czasu trwania leśnego okresu wegetacyjnego w kolejnych czterech dekadach. Jedynie w ostatnim dziesięcioleciu zaobserwowano wyraźne zmiany w stosunku do poprzednich okresów (tab. 2). Na wszystkich stacjach początek okresu wegetacyjnego wystąpił przeciętnie o 10 dni wcześniej. Mniejsze różnice dotyczyły terminów zakończenia wegetacji. W konsekwencji, czas trwania leśnego okresu wegetacyjnego w Beskidzie Śląskim wydłużył się (tab. 2).

Najwcześniejsza (3 i 4 kwietnia) data rozpoczęcia okresu wegetacji w Beskidzie Śląskim miała miejsce w 1961 oraz w 1964 roku w Dolinie Wisły. Stosunkowo wcześniej leśny okres wegetacji rozpoczął się także w 2000 roku. W Brennej wegetacja rozpoczęła się wówczas już 6 kwietnia. Najpóźniej rozpoczął się zaś 1 maja 1980 roku, również w Dolinie Wisły. Najwcześniejsz w badanym wieloleciu wegetacja zakończyła się w pierwszej dekadzie sierpnia 1957 roku na Skrzycznym. Najpóźniejszy termin zakończenia leśnego okresu wegetacji przypadł na 10 listopada 2000 roku na stacji Bielsko Biala, w podobnym terminie okres wegetacyjny zakończył się wówczas w Brennej. Zakres zmienności dat początku i końca okresu wegetacji w badanym

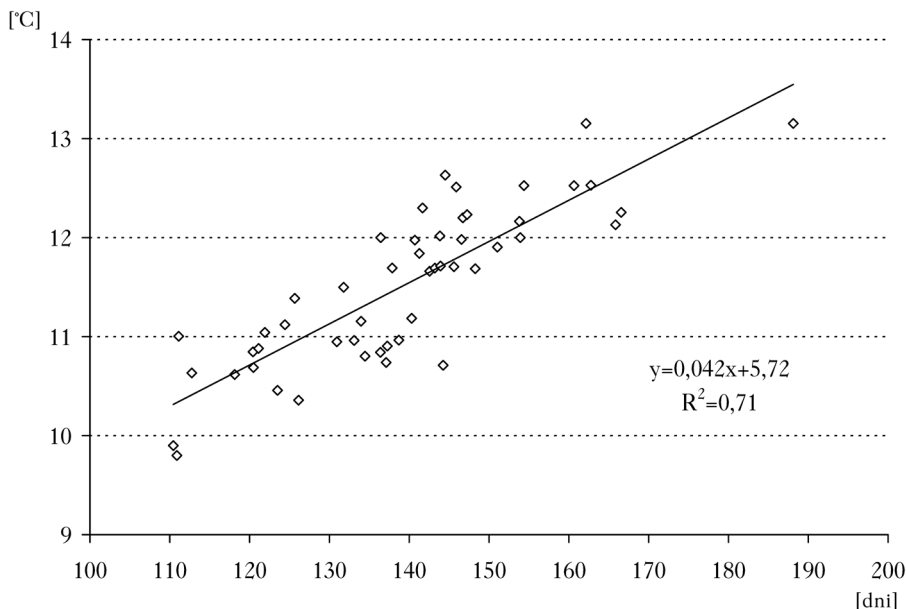
wieloleciu nie wykazywał zauważalnej prawidłowości w okresach dekadowych. Odchylenia terminów rozpoczęcia wegetacji miały znak dodatni w pierwszej dekadzie wielolecia, za to ujemny w ostatnim dziesięcioleciu. Dla terminów zakończenia wegetacji sytuacja wyglądała odmiennie. Ujemne odchylenia wystąpiły niemal we wszystkich latach dekady 1967-1976, dodatnie zaś w latach 1997-2006.

Czas trwania leśnego okresu wegetacyjnego nie wykazywał wyraźnego związku ze średnią roczną temperaturą powietrza ($r=0,20$). Był on natomiast dodatnio skorelowany ($r=0,85$; $p<0,01$) ze średnią temperaturą okresu wegetacyjnego (ryc. 3). Zależności te szczególnie wyraźnie widoczne były na wypukłych formach terenu. W strefie wysokościowej powyżej 600 metrów rzadko zachodziły zjawiska zakłócające liniowy charakter związku pomiędzy czasem trwania okresu wegetacji a średnią temperaturą powietrza. W dolinach, szczególnie po wschodniej stronie masywu, oraz w obrębie zamkniętych obniżeń terenu zależności te nie były tak oczywiste. Analiza tendencji rozwojowej wskaźników rocznych leśnego okresu wegetacyjnego wskazuje na

Tabela 2.

Charakterystyki leśnego okresu wegetacyjnego na obszarze Beskidu Śląskiego
 Characteristics of forest vegetation period in Beskid Śląski Mountains

Strefa m n.p.m.	Czas trwania	Odchylenie	Data rozpoczęcia	Odchylenie	Data zakończenia	Odchylenie
250-500	161	16,2	28 IV	9,7	5 X	10,5
500-750	153	15,5	2 V	9,5	2 X	10,7
750-1000	132	15,6	12 V	9,8	21 IX	11,4
1000-1250	104	14,8	29 V	11,0	8 IX	11,4



Ryc. 3.

Zależność między czasem trwania leśnego okresu wegetacyjnego a średnią temperaturą powietrza w czasie wegetacji w Beskidzie Śląskim
 Relationship between the forest vegetation period duration and the vegetation average temperature in the Beskid Śląski Mountains

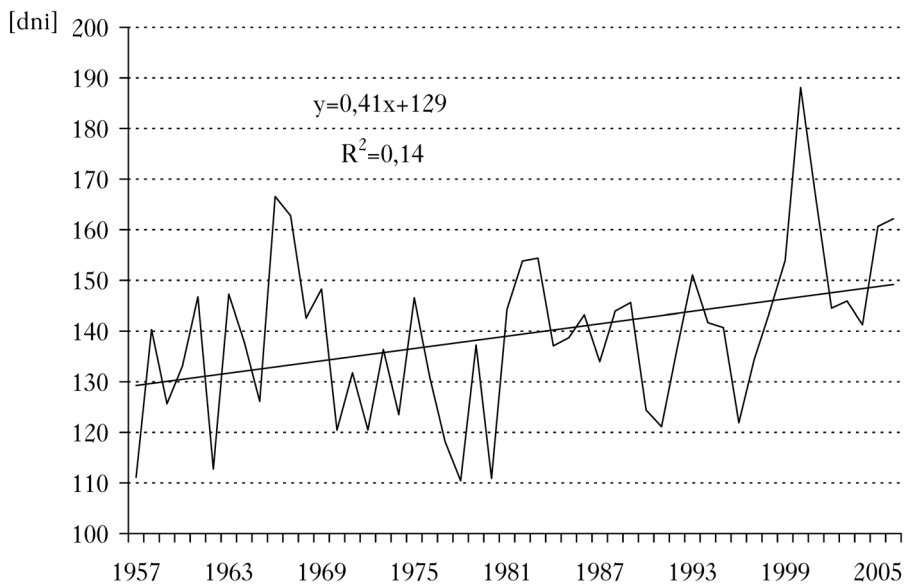
wzrost na poziomie 20 dni na 50 lat (ryc. 4). Jednak zarówno błąd standardowy estymacji ($s=15,1$), jak i wskaźnik wyrazistości ($w=0,11$) nie potwierdzają istotności wskaźnika kierunkowego linii trendu. Współczynnik determinacji R^2 na poziomie 0,14 potwierdza niską jakość modelu i jego nieprzydatność w konstrukcji prognozy.

Dyskusja

Analizując zmienność terminów rozpoczęcia i zakończenia wegetacji w całym pięćdziesięcioleciu można stwierdzić, iż większy wpływ na czas trwania leśnego okresu wegetacyjnego miał termin jego rozpoczęcia aniżeli zakończenia. Jednak w poszczególnych latach nie zawsze zależność ta była jednoznaczna, co utrudniało stwierdzenie, który ze wskaźników miał większy wpływ na zróżnicowanie czasu trwania wegetacji [Chojnacka-Ożga 1999; Kołodziej, Węgrzyn 2004; Durło i in. 2004b; Jankowska, Pokorný 2008].

Rozkład przestrzenny czasu trwania leśnego okresu wegetacyjnego wskazuje na dominującą rolę masywu Wiślańskiego na całym badanym obszarze. U podnóża wzniesień leśny okres wegetacyjny trwał przeciętnie 161 dni i ulegał skróceniu o około 8 dni na każde 100 metrów wysokości. Wartość ta odpowiada dokładnie teoretycznemu wskaźnikowi wyznaczonemu na podstawie przeciętnego pionowego gradientu w Karpatach Zachodnich przez Hessa [1965] oraz Hessa i in. [1977] na podstawie badań przeprowadzonych w Beskidzie Niskim.

Czas trwania meteorologicznego okresu wegetacyjnego w latach 1957-2006 wydłużył się przeciętnie o dwa tygodnie. Wpływ na to miało zarówno wcześniejsze jego rozpoczęcie (około 10 dni/50 lat), jak również późniejsze zakończenie (około 5 dni/50 lat). Porównanie uzyskanych wyników z danymi z Rogowa [Chojnacka-Ożga 1999], Lublina [Węgrzyn 2008] oraz Krakowa [Olejniczak 1999] i Krynicy Zdrój [Durło i in. 2004b] wskazuje na podobieństwa w zakresie dat



Ryc. 4.

Trend wieloletni czasu trwania leśnego okresu wegetacyjnego w Beskidzie Śląskim na przykładzie stacji Istebna Kubalonka

Long-term trend of forest vegetation period duration in the Beskid Śląski Mountains on the example of Istebna Kubalonka meteorological station

rozpoczęcia wegetacji. Odmiennie jednak wyglądała sytuacja z terminem zakończenia okresu wegetacyjnego. Zarówno w Rogowie, Lublinie, jak i Krakowie wskaźnik ten charakteryzował się trendem ujemnym. Potwierdza to istnienie różnic w zakresie wahań liczby dni i terminów ograniczających czas trwania okresu wegetacyjnego w górach i na niżu. Zdaniem wielu autorów [Hess i in. 1977; Obrębska-Starkłowa 1979; Olszewski, Żmudzka 2000; Feliksik i in. 2001; Żmudzka, Dobrowolska 2001; Durło i in. 2004a, b] sytuacja ta wynika ze specyficznych cech klimatu terenów górskich.

Ważną informacją dla gospodarki leśnej, wynikającą z przeprowadzonych badań, jest duża zmienność czasu trwania okresu wegetacyjnego z roku na rok, a także nieregularność terminów jego rozpoczynania i zakończenia. Ma to istotne znaczenie wówczas, gdy okres wegetacyjny rozpoczyna się zbyt wcześnie, jak miało to miejsce w 2000 roku (18 kwietnia) lub w nieujętych w niniejszym opracowaniu roku 2007 (19 kwietnia). W obu terminach, na skutek niskiej temperatury powietrza w pierwszej dekadzie maja, nastąpiło masowe uszkodzenie aparatu asymilacyjnego buka oraz w nieco mniejszym stopniu świerka na przeważającym obszarze Beskidu Śląskiego. Nagłe zmiany temperatury powietrza w końcowej fazie listnienia i początkowej fazie kwitnienia mogą powodować znaczne szkody w drzewostanach młodszych klas wieku, w uprawach leśnych i na szkółkach położonych powyżej 600 metrów n.p.m. [Prusinkiewicz, Puchalski 1975; Durło i in. 2004a, b; Feliksik, Durło 2004; Puchała 2006].

Podsumowanie

Głównym elementem decydującym o wydłużeniu w ostatnich latach czasu trwania leśnego okresu wegetacyjnego w Beskidzie Śląskim było wcześniejsze rozpoczynanie wegetacji. Na podstawie obserwowanego trendu średniej miesięcznej temperatury powietrza w okresie wiosennym oraz przyspieszenia rozpoczęcia wegetacji w Beskidzie Śląskim, należy spodziewać się wzrostu częstości efektów niekorzystnych zjawisk przymrozkowych na tym terenie. Podniesienie izotermi średniej dziennej temperatury powietrza 10°C do wysokości 610 metrów n.p.m. w stosunku do poziomu 500 metrów n.p.m. ustalonego w latach pięćdziesiątych i sześćdziesiątych XX wieku, zwiększa obszar ryzyka spowodowanego wystąpieniem uszkodzeń od przymrozków w reglu dolnym.

Postawiona na wstępie pracy hipoteza badawcza nie została jednoznacznie potwierdzona. Analiza trendu wykazała wprawdzie kierunkową zmianę czasu trwania okresu wegetacyjnego, jednak ocena tego modelu nie była statystycznie istotna. Wzrost częstości niekorzystnych zjawisk pogodowych w okresie wiosny skłania do podejmowania dalszych badań w tym zakresie i ciągłej aktualizacji wartości wskaźników fitoklimatycznych dla gospodarki leśnej na tym obszarze. Znaczenie tych badań wzrasta w kontekście prac związanych z przebudową drzewostanów świerkowych w Beskidzie Śląskim oraz kształtowaniem strategii ochrony lasu na powierzchniach odnowieniowych w tym regionie.

W świetle powyższych badań należy także uznać, iż lokalizacja szkółek leśnych powyżej 610 metrów n.p.m. może wymagać specjalnych zabiegów ochronnych i stosunkowo wysokich nakładów finansowych, co podważa ekonomiczne uzasadnienie produkcji roślinnej w tej strefie klimatycznej.

Literatura

- Chojnacka-Oźga L. 1999. Długość termicznego okresu wegetacyjnego w lasach doświadczalnych SGGW w Rogowie w latach 1926-1998. W: Feliksik E. [red.]. Klimatyczne uwarunkowania życia lasu. Wyd. PTL. 127-133.
- Drzymala M. 1997. Klimatyczne uwarunkowania faz fenologicznych buka zwyczajnego (*Fagus sylvatica* L.) rosnącego na zboczach jaworzyny Krynickiej. Praca magisterska KOKiKL UR Kraków.

- Durło G., Feliksik E., Wilczyński S. 2004a. Termiczne pory roku na Kopciowej w Beskidzie Sądeckim. *Acta Sci. Pol., Form. Circum.* 3: 113-121.
- Durło G., Feliksik E., Wilczyński S. 2004b. Wieloletnia zmienność czasu trwania meteorologicznego okresu wegetacyjnego na Kopciowej w Beskidzie Sądeckim. *Acta Agraria et Silvicultura, ser. Silv.* 42: 23-34.
- Ermich K. 1951. Wskaźniki klimatyczne dla gospodarstwa leśnego w Polsce. PWRiL, Warszawa.
- Feliksik E., Wilczyński S., Durło G. B. 2001. Variability of air temperatures of the temperate climatic belt of the Beskid Sądecki mountains in the period 1971-2000 as exemplified by the climatological station in Kopciowa. *EJPAU ser. Forestry* 4, 2.
- Feliksik E., Durło G. 2004. Climatological characterisation of the area of the Carpathian Regional Gene Bank in the Wisła Forest District. *Dendrobiology* 51:43-51.
- Hess M. 1965. Piętra klimatyczne w Polskich Karpatach Zachodnich. *Zesz. Nauk. UJ* 155, *Prac. Geogr.* 11: 1-268.
- Hess M., Niedźwiedz T., Obrębska-Starkłowa B. 1977. Stosunki termiczne Beskidu Niskiego. *IGiPZ PAN, Prace Geogr.* 123: 1-101.
- Huculak W., Makowiec M. 1977. Wyznaczanie meteorologicznego okresu wegetacyjnego na podstawie jednorocznych materiałów obserwacyjnych. *Zesz. Nauk. SGGW-AR. Ser. Leśn.* 25: 65-74.
- Jankovská V., Pokorný P. 2008. Forest vegetation of the last full-glacial period in the Western Carpathians (Slovakia and Czech Republic). *Preslia* 80: 307-324.
- Kołodziej J., Węgrzyn A. 2004. Zróżnicowanie czasu trwania okresu wegetacyjnego w obserwatorium agrometeorologicznym w Felinie w pięćdziesięciolecie 1951-2000. *Annales UMCS sec E.* 59 (2): 869-880.
- Köppen W. 1926. Der jährliche Temperaturgang und die vegetationsperiode. *Meteorolog. Zeitschr.*
- Makowiec M. 1982. Beginning of the meteorological vegetation season and some vernal phenological events in the Rogów area. *Annals of Warsaw Agric. Univ., Forestry and Wood Technology* 29: 1-11.
- Molga M. 1967. Rozważania agrometeorologiczne o początku okresu wegetacyjnego w Polsce. *Przeg. Geof.* 3 (4): 175-195.
- Obrębska-Starkłowa B. 1997. Typologia i regionalizacja fenologiczno-klimatyczna na przykładzie dorzecza Górnej Wisły. Rozprawa habilitacyjna. UJ.
- Olejniczak J. 1999. Wieloletnia zmienność czasu trwania okresu wegetacyjnego w Krakowie. W: Feliksik E. [red.]. *Klimatyczne uwarunkowania życia lasu.* Wyd. PTL. 175-181.
- Olszewski K., Żmudzka E. 2000. Variability of the vegetative period in Poland. *Misc. Geogr.* 9: 59-70.
- Primault B. 1990. Détermination du début de la période de végétation par l'évolution de la température comparée à deux phases phénologiques. *Publications de l'Institut Suisse de Météorologie* 48: 381-384.
- Primault B. 2004. Temperature data used to determine a theoretical start to forest tree growth in spring. *Theoret. Appl. Clim.* 45 (2): 139-143.
- Prusinkiewicz T., Puchalski Z. 1975. Ekologiczne podstawy siedliskoznawstwa leśnego. PWRiL Warszawa.
- Puchała A. 2006. Charakterystyka temperatury powietrza szkółki leśnej Wyrchzadeczka w Nadleśnictwie Wisła. Praca magisterska. KOLiKL UR Kraków.
- Rubner K. 1960. Die pflanzengeographischen grundlagen des waldbaus. Neudamm-Neumann.
- Snarska A. 2005. Statystyka, ekonometria, prognozowanie. DWN Placet.
- Sobczyk A. 1997. Klimatyczne uwarunkowania faz fenologicznych jodły (*Abies alba* Mill.) i świerka (*Picea abies* (L.) Karst.) rosnących na stokach jaworzyny Krynickiej. Praca magisterska. KOLiKL UR Kraków.
- Węgrzyn A. 2008. Typowe i anomalne długości okresu wegetacyjnego na Lubelszczyźnie. *Acta. Agroph.* 12 (2): 561-573.
- Zmudzka E., Dobrowolska M. 2001. Termiczny okres wegetacyjny w Polsce- zróżnicowanie przestrzenne i zmienność czasowa. *Przegł. Nauk. SGGW. Wydz. Inż. i Kszt., Środ.* 21: 75-80.

SUMMARY

Forest vegetation period in the Beskid Śląski Mountains

Paper presents the results of climatological studies based on the data from long-term temperature measurements carried on 16 meteorological stations in the Beskid Śląski Mountains. Average dates of beginning and ceasing as well as duration of forest vegetation period were analysed within altitudinal profile for the whole mountain range. Index of changes with altitude as well as long-term trend in duration of forest vegetation period were also calculated for 1957-2006 period. Obtained results show that establishment of the nurseries higher than 610 m a.s.l. may require special protection treatments and remarkably high expenditures, which puts economic sense of such production of forest material in doubt.