

CZESŁAW GUZIK, ANNA CZEMERDA

PRZYRODNICZE CZYNNIKI ROZWOJU SADOWNICTWA
W SĄDECKO-LIMANOWSKIM REJONIE SADOWNICZYM*

W opracowaniu podjęto próbę rozpoznania najistotniejszych dla gospodarki sadowniczej czynników siedliskowych w pogórskim obszarze Karpat. Punktem wyjścia była analiza rzeźby terenu. Ekspozycje i nachylenia terenu analizowano na mapie poziomicowej w obrębie poszczególnych sołectw. W tym samym ujęciu terytorialnym rozpatrzono rozkład znaczących dla tej gałęzi gospodarki rolnej czynników klimatycznych. Na płaszczyźnie powyższych rozważań przedstawiono biogeograficzne aspekty ochrony sadów w tym obszarze. W końcowym wnioskowaniu zawarta została propozycja trójstopniowej bonitacji badanego rejonu ze względu na przydatność poszczególnych siedlisk dla sadowniczych upraw trwałych.

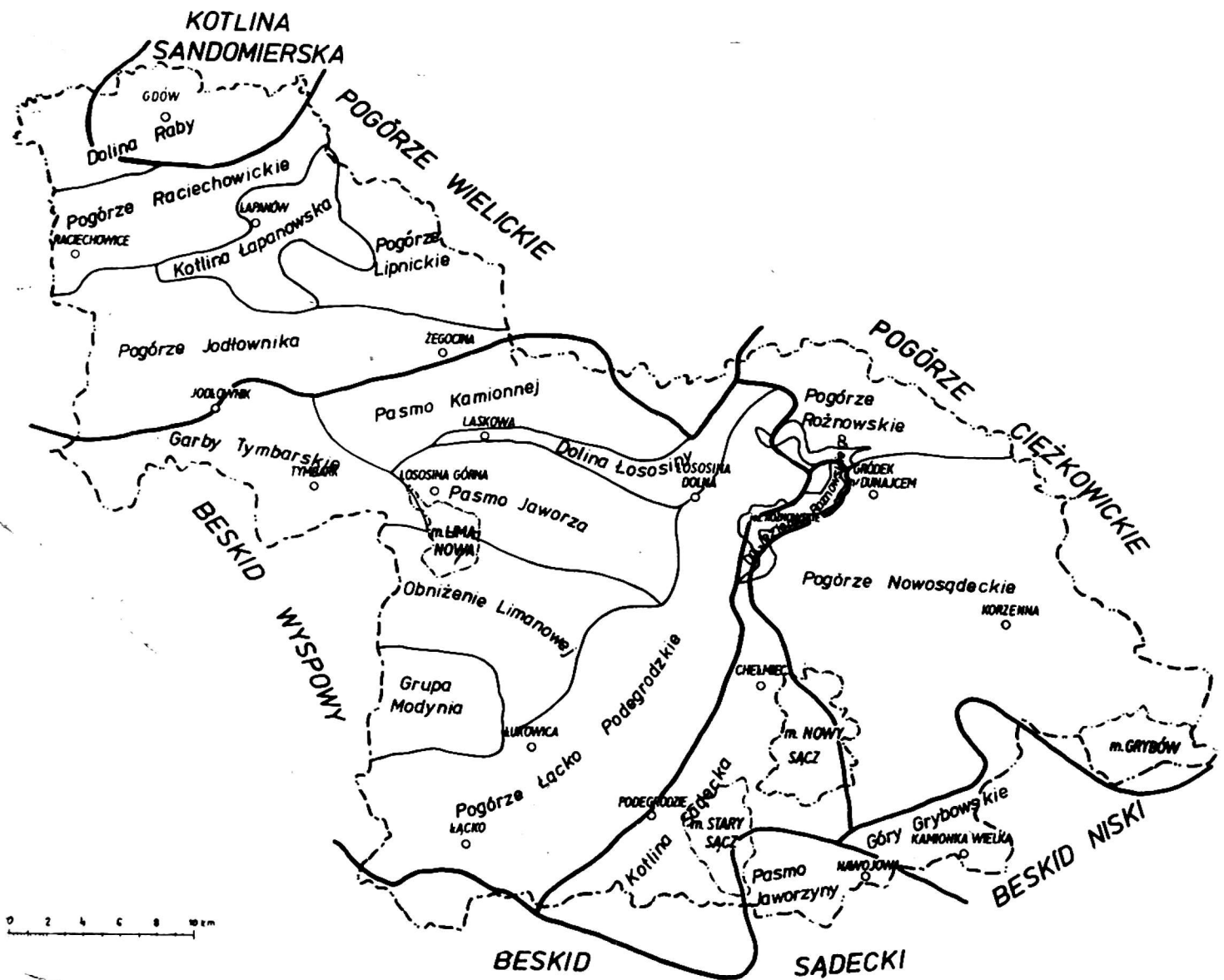
I. WSTĘP

Opracowaniem objęty został teren liczący prawie 1,5 tys. km². Ciągnie się on szeroką strefą od Gdowa w kierunku południowo-wschodnim poprzez Pogórze Wielickie, wschodnią część Beskidu Wyspowego, Kotlinę Sądecką do Beskidu Sądeckiego i Beskidu Niskiego oraz do Pogórza Ciężkowickiego (ryc. 1).

Badany obszar pokrywa się w głównym zarysie z zasięgiem, ustalonej w 1972 roku przez resort rolnictwa Podkarpackiej Bazy Sadowniczej.

Podjętą próbę ukazania przyrodniczej problematyki sadownictwa w sądecko-limanowskim rejonie sadowniczym, nazywanym również sądeckim lub karpackim, zdecydowano się na ograniczenie badań do nieco

* Opracowanie referowane na konferencji Komitetu Zagospodarowania Ziemi Górskich PAN w dniu 17 IX 1979 r. w Podegrodziu, częściowo zaktualizowane.



Ryc. 1. Karpacki rejon sadowniczy. Regiony fizyczno-geograficzne
 Fig. 1. Carpathian fruit-growing region. Physico-geographic areas

niejszej powierzchni, która obejmuje jednak najważniejsze ośrodki produkcji sadowniczej na Pogórzu Karpackim oraz w niższych partiach Beskidów. Pominięte w opracowaniu najwyższe wzniesione tereny Podkarpackiej Bazy Sadowniczej uznano za obszary o bardzo ograniczonej, ze względów siedliskowych, przydatności dla tej gałęzi rolnictwa.

Zasadniczy trzon sądeckiego rejonu sadowniczego (85%) tworzą tereny położone w strefie 200 do 500 m n.p.m. Wyżej wegetacja sadów jest możliwa, ale zagrożenie późnowiosennymi i wczesnojesiennymi przymrozkami staje się coraz większe. Istotne jest też to, że najwyższe wzniesione tereny omawianego rejonu sadowniczego odznaczają się przewagą stromych stoków, na których niemożliwa jest szeroko pojęta mechanizacja prac uprawowych i pielęgnacyjnych w sadzie.

Punktem wyjścia do niniejszych rozważań była analiza rzeźby terenu. Przedmiotem dociekań stały się ekspozycje i nachylenia terenu analizowane na mapie poziomicowej 1:25 000 w obrębie około 250 wsi oraz najważniejsze dla sadownictwa czynniki klimatyczne. Opierając się na tych

rozważaniach omówiono, odwołując się do literatury sadowniczej oraz do własnych badań i spostrzeżeń terenowych, biogeograficzne czynniki ochrony sadów w pogórskim obszarze Karpat.

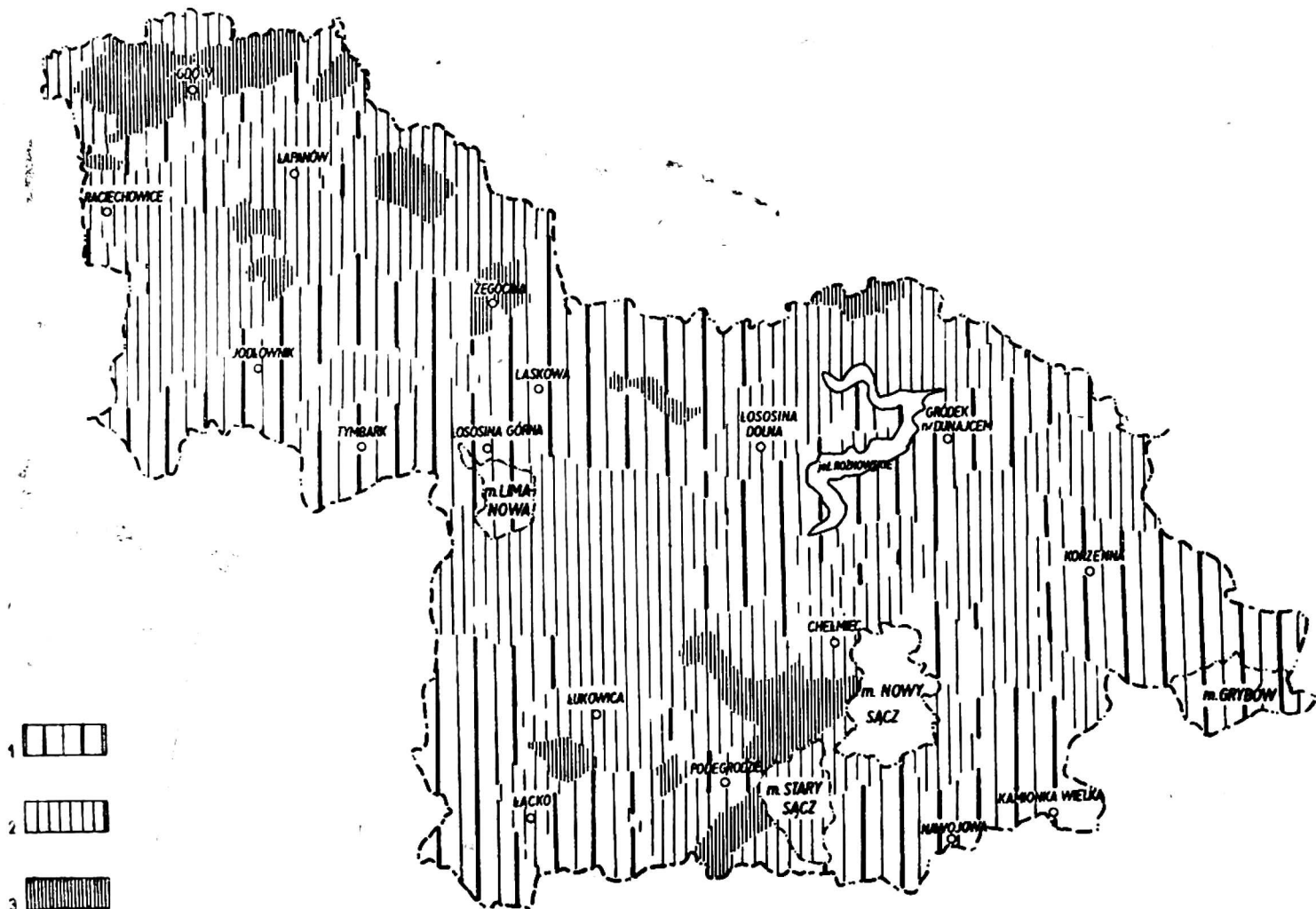
II. CZYNNIKI TERENOWE

Biorąc pod uwagę nasłonecznienie za najkorzystniejsze dla gospodarki sadowniczej uznano ekspozycje wschodnie, południowe i zachodnie. Na podstawie rysunku poziomicowego mapy ustalono, że w strefie wysokościowej 200—500 m n.p.m. wystawy te zamykają się łącznym arealem 62,5 tys. hektarów, co stanowi ponad 67% powierzchni nieleśnej w omawianym przedziale wysokości. Na tej samej mapie poziomicowej pomierzone zostały również spadki terenu. Tereny płaskie łącznie z powierzchniami skłonów nachylonych do 15° stanowią tu prawie 80% nieleśnego obszaru strefy ograniczonej poziomiami 200 i 500 m. Ich areal wynosi w sumie 74,2 tys. hektarów.

Z przeprowadzonych pomiarów kartograficznych i końcowych zsumowań powierzchniowych wynika, że w sądeckim rejonie sadowniczym w strefie wysokościowej 200—500 m n.p.m. znajduje się około 48,6 tys. ha terenów nieleśnych eksponowanych na wschód, południe i zachód o nachyleniu do 15°. Stanowi to przeszło połowę (52,3%) całej powierzchni nieleśnej wspomnianej strefy wysokościowej. Pod tym względem badany obszar wykazuje dosyć istotne zróżnicowanie. W poszczególnych wsiach sądeckiego rejonu sadowniczego udział powierzchni płaskich oraz terenów najkorzystniej eksponowanych z nachyleniem do 15° waha się pomiędzy krańcowymi wartościami 0 i 100% (ryc. 2).

III. CZYNNIKI KLIMATYCZNE

Dążąc do bardziej kompleksowego poznania warunków przyrodniczych omawianego rejonu sadowniczego nieodzowne stało się też prześledzenie najistotniejszych dla tej gałęzi gospodarki rolnej czynników klimatycznych. Uznano, że są nimi: rozkład średniej rocznej temperatury powietrza, daty występowania ostatnich wiosennych i pierwszych jesiennych przymrozków, długość okresu bezprzymrozkowego i okresu wegetacyjnego, liczba dni ze średnią dobową temperaturą powietrza powyżej 10°C i powyżej 15°C, liczba dni z silnym mrozem, wysokość rocznego opadu oraz sumy miesięcznych opadów w okresie krytycznym (maj, czerwiec,



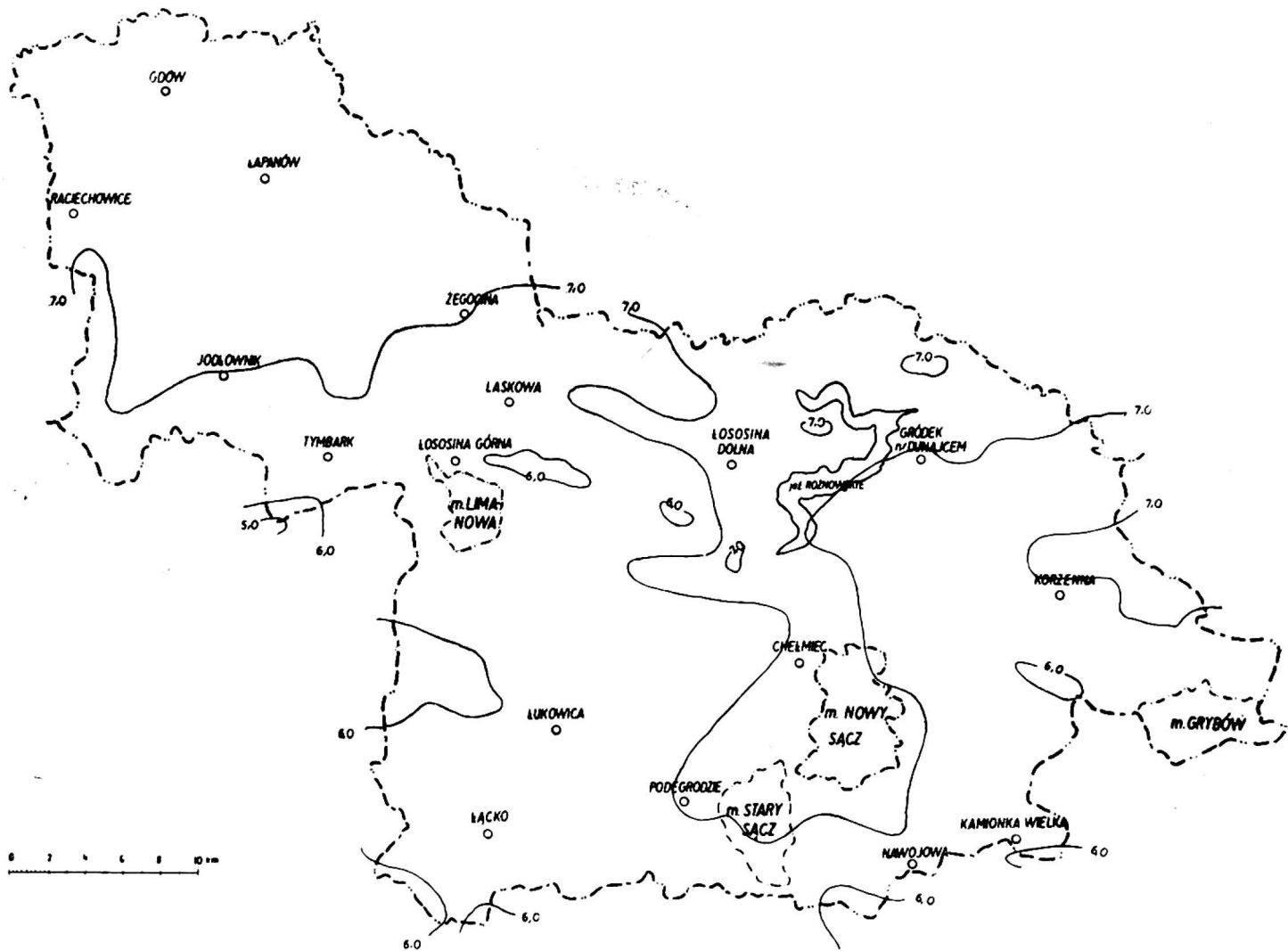
Ryc. 2. Karpaccy rejon sadowniczy. Tereny korzystnie eksponowane o nachyleniu do 15° w procentach powierzchni nieleśnej. Objaśnienia: 1 — do 50,0%, 2 — 50,1—75,0%, 3 — powyżej 75,0%

Fig. 2. Carpathian fruit-growing region. Areas favourably exposed with inclinations up to 15° in percent of non-forest area. Legend: 1 — up to 50.0%, 2 — 50.1—75.0%, 3 — above 75.0%

lipiec). Opracowanie czynników klimatycznych oparte zostało przede wszystkim na metodzie ilościowego różnicowania mezoklimatycznego w terenach górskich H e s s a [2]. Posługując się tą metodą można było wyliczyć kolejne wielkości klimatyczne dla dowolnego miejsca w profilu pionowym badanego obszaru i dla każdego z rozpatrywanych elementów rzeźby terenu. Po odpowiednim zagęszczeniu cechowanych punktów na mapie wyznaczono izolinie określające pośrednio przestrzenne różnicowanie opracowywanego terenu pod względem rozpatrywanych czynników klimatycznych. W ten sposób każdej jednostce osadniczej przypisane zostały konkretne wartości liczbowe kolejno analizowanych elementów klimatu.

Wyjściowym miernikiem klimatycznym w siedliskowej charakterystyce opracowywanego obszaru była średnia roczna temperatura powietrza. W obrębie karpaccy rejonu sadowniczego średnie roczne temperatury wahają się od 5 do 8° C. Według tego wskaźnika najcieplejszymi obszarami są tereny położone w obrębie Pogórza Wielickiego na północ

od Jodłownika i Żegociny, Pogórze Rożnowskie oraz centralna część Kotliny Sądeckiej. W tej części badanego obszaru średnia temperatura roku utrzymuje się w granicach 7—8°. Na pozostałych terenach karpackiego rejonu sadowniczego wielkość ta kształtuje się na poziomie 6—7°. Wyjątek stanowią tylko wyżej wzniesione tereny w Paśmie Kamionnej oraz w Beskidzie Niskim, gdzie średnia temperatura roczna nie przekracza 5—6° (ryc. 3).



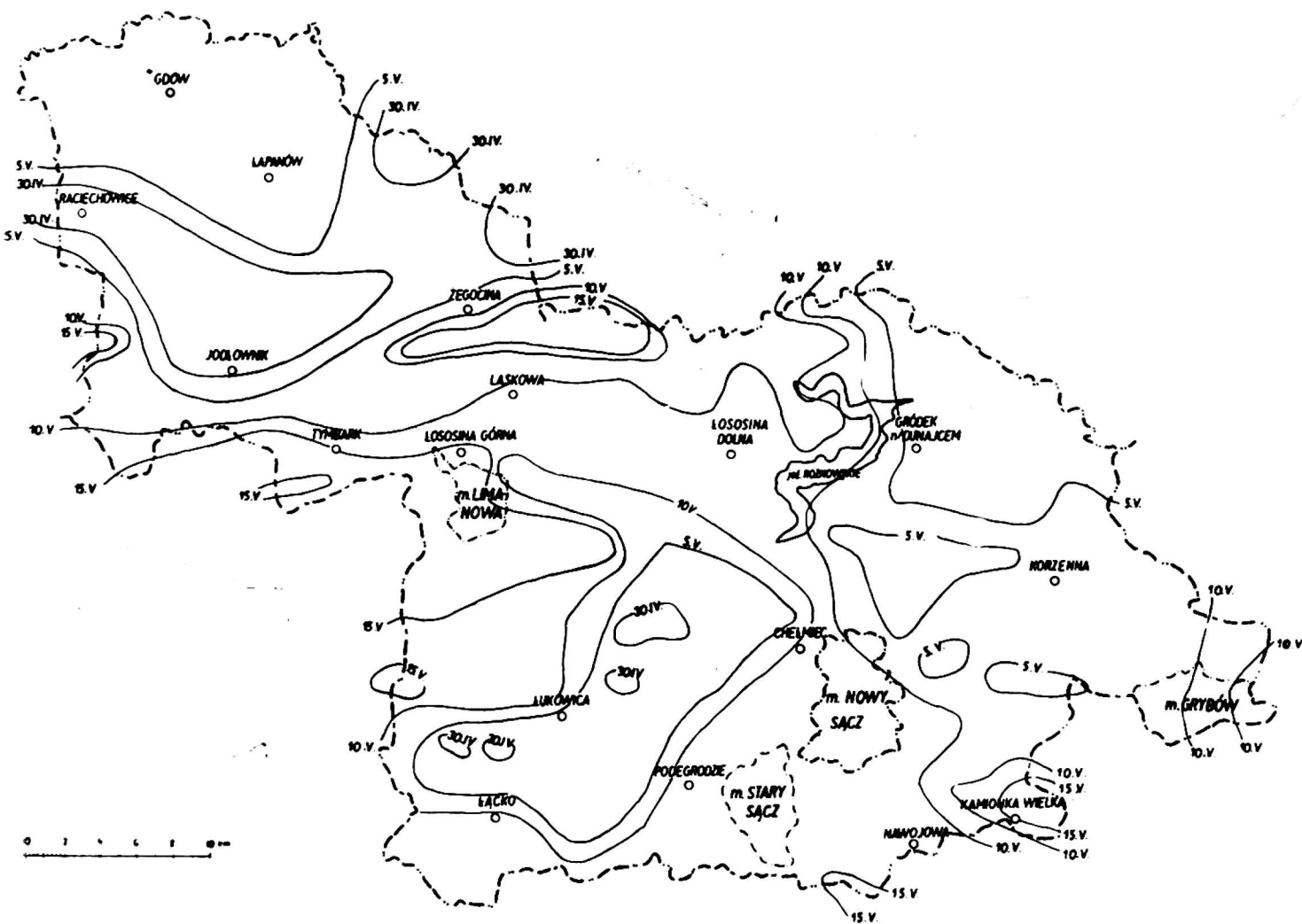
Ryc. 3. Karpacki rejon sadowniczy. Rozkład średniej rocznej temperatury powietrza w °C

Fig. 3. Carpathian fruit-growing region. Distribution of mean yearly temperatures of air in °C

Duży wpływ na produkcję sadowniczą wywierają ostatnie przymrozki wiosenne i pierwsze przymrozki jesienne. W sądeckim rejonie sadowniczym ostatnie przymrozki wiosenne notowane są pomiędzy 25 kwietnia a 20 maja. Okres ten przedłuża się czasem do końca maja, a sporadycznie ujemne temperatury mogą wystąpić nawet w pierwszych dniach czerwca.

Z analizy średnich dat występowania ostatnich przymrozków wiosennych wynika, że najbardziej uprzywilejowanymi obszarami, gdzie groźba przymrozków zanika już na początku maja, są: Pogórze Jodłownika, Pogórze Rożnowskie, część Pogórza Nowosądeckiego oraz strefa ciągnąca się

od Zagorzyna i Łącka do Woli Marcinkowskiej i Klęczan. Na szczególne wyróżnienie zasługują okolice Raciechowic, Góry Jana, Jodłownika, Leszczyny i Łątki. Tam wiosenne przymrozki ustępują w ostatnich dniach kwietnia. Najmniej korzystny reżim termiczny w okresie wiosny mają obszary położone w Paśmie Kamionnej, w rejonie Limanowej oraz we wschodniej części Kamionki Wielkiej. Na tych terenach wzniesionych ponad 500 m n.p.m., prawdopodobieństwo wystąpienia przymrozków istnieje jeszcze pod koniec drugiej dekady maja (ryc. 4).



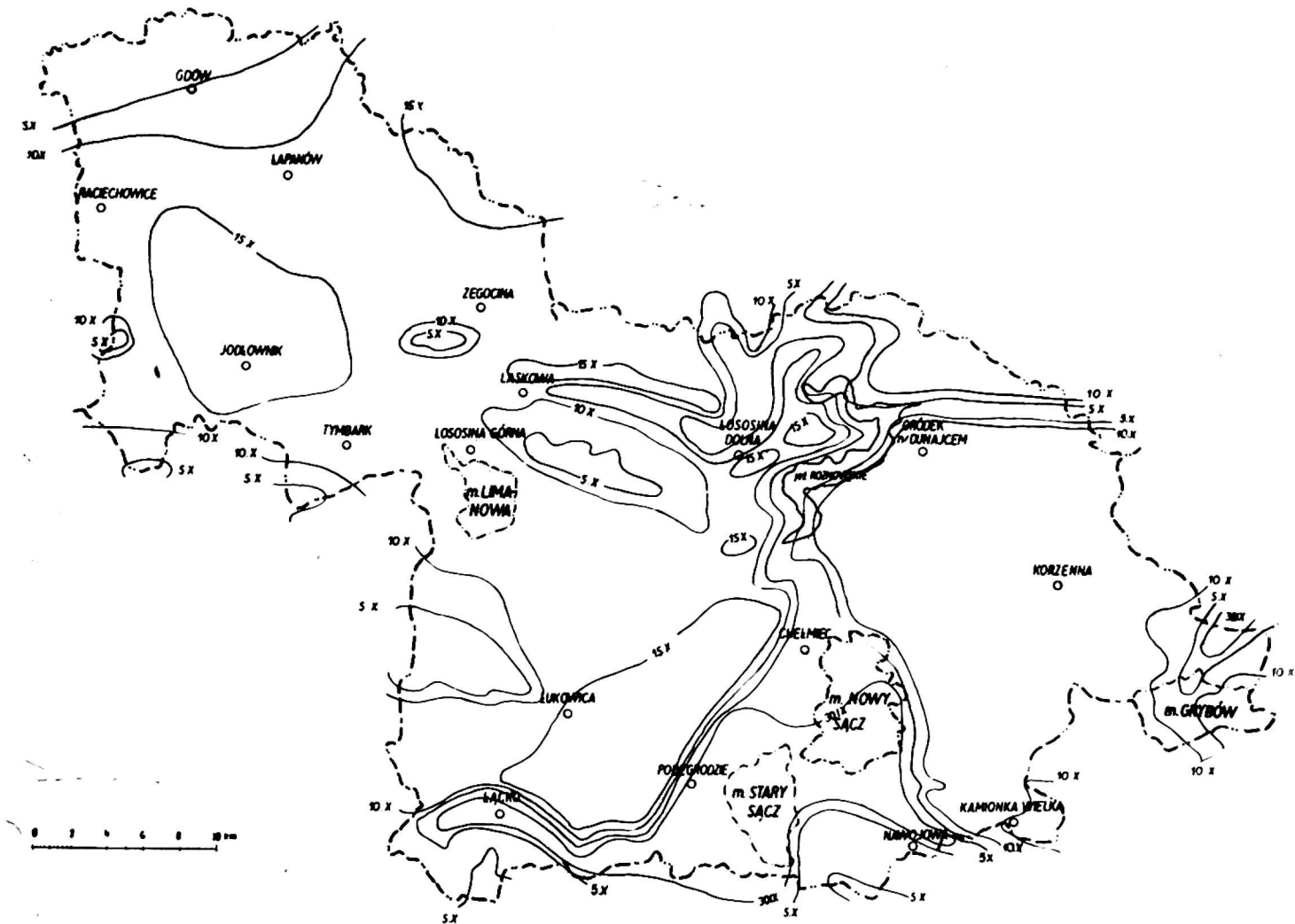
Ryc. 4. Karpacki rejon sadowniczy. Średnie daty występowania ostatnich przymrozków wiosennych

Fig. 4. Carpathian fruit-growing region. Mean dates of occurrence of last spring ground frosts

Późniejsze przymrozki wiosenne zbiegają się zwykle z porą kwitnienia drzew owocowych, co wpływa niekorzystnie na kwiaty i tworzące się zawiązki owoców. Nasilenie przymrozków uzależnione jest w dużej mierze od konfiguracji terenu, w tym głównie od wzniesienia nad poziom dolin inwersyjnych oraz od ekspozycji i nachyleń poszczególnych powierzchni. Zawodne ze względu na długo utrzymujące się przymrozki wiosenne siedliska powinny być wyłączone z gospodarki sadowniczej.

Pierwsze przymrozki jesienne pojawiają się najczęściej w ostatniej fazie dojrzewania owoców późnych odmian dwóch głównych gatunków —

jabłoni i śliw. Badany obszar wykazuje w tym względzie duże zróżnicowanie. Najwcześniej, bo już w trzeciej dekadzie września, pierwsze ujemne temperatury notowane są w południowej części Kotliny Sądeckiej oraz w Górach Grybowskich. Na początku października przymrozki rozprzestrzeniają się już na całą Kotlinę Sądecką oraz na pozostałe tereny doliny Dunajca. Pomiedzy 1 a 5 października nocne przymrozki mogą wystąpić również w okolicach Łososiny Dolnej, Jaworzyny, w paśmie Kamionnej oraz w Grupie Modynia na pograniczu Młyńczysk, Roztoki i Siekierczyzny. Najpóźniej, bo dopiero 15 października, przymrozki jesienne wkraczają w rejon Jodłownika, na Pogórze Łącko-Podegrodzkie oraz na wzniesienia ciągnące się od Sechnej do Laskowej (ryc. 5).



Ryc. 5. Karpacki rejon sadowniczy. Średnie daty występowania pierwszych przymrozków jesiennych

Fig. 5. Carpathian fruit-growing region. Mean dates of occurrence of first autumn ground frosts

Niewielkie przymrozki jesienne do -3° nie szkodzą na ogół uprawom sadowniczym — szczególnie jeżeli nadejdą dopiero w październiku. Nocne spadki temperatury sprzyjają wybarwieniu dojrzewających jabłek.

Pomiedzy przeciętnymi granicznymi datami występowania ostatnich przymrozków wiosennych i pierwszych przymrozków jesiennych liczona jest długość okresu bezprzymrozkowego. W poszczególnych obszarach są-

deckiego rejonu sadowniczego okres bezprzymrozkowy trwa od minimum 130 dni do ponad 170 dni. Najwięcej dni z dodatnimi temperaturami (powyżej 160) notuje się na Pogórzu Wielickim w strefie ciągnącej się od Raciechowic przez Górę Jana, Jodłownik w kierunku Trzciany, Leszczyzny i Łątki Górnej. Najbardziej uprzywilejowane pod tym względem są okolice Góry Jana, Szyku i Łątki Górnej, gdzie okres bezprzymrozkowy trwa ponad 170 dni. Ponad 160-dniowym okresem trwania dodatnich temperatur odznaczają się również okolice Czarnego Potoku, Łukowicy i Długoleki-Świerkli oraz znaczna część terenu Pogórza Nowosądeckiego i Rożnowskiego. Najkrótszy okres bezprzymrozkowy (130—140 dni) panuje w Kotlinie Sądeckiej oraz w szerokiej strefie ciągnącej się na zachód od doliny Jeziora Rożnowskiego w kierunku Limanowej i Tymbarku.

Podane wielkości wyrażają stan średni. Bywają jednak lata, w których bezprzymrozkowy okres trwa znacznie krócej. Zdarza się to najczęściej we wschodniej części badanego obszaru. W takich przypadkach w rejonie Grybowa i Chodorowej wolne od przymrozków są tylko dwa miesiące w roku.

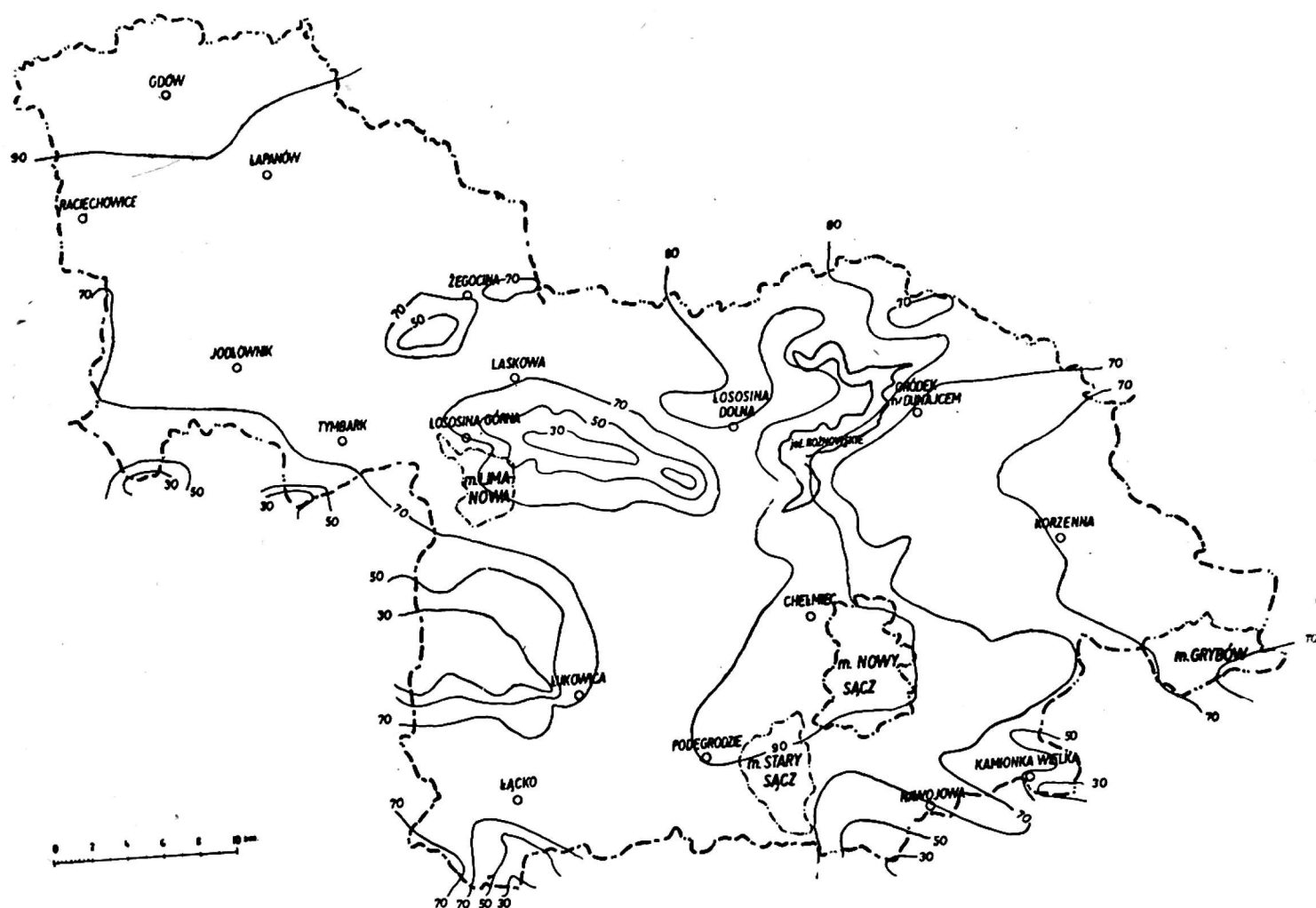
Kolejnym miernikiem w przyjętym zespole cech klimatycznych określających warunki przyrodnicze produkcji sadowniczej jest długość okresu wegetacyjnego. Karpacki rejon sadowniczy również i w tym względzie wykazuje znaczące zróżnicowanie. Okres ten, w którym średnie temperatury dobowe utrzymują się powyżej 5°, trwa na opracowywanym obszarze od 185 do 210 dni. Długość okresu sprzyjającego wegetacji zależy głównie od wzniesienia nad poziom morza oraz od charakteru rzeźby terenu.

Najdłuższym okresem wegetacyjnym (ponad 210 dni) odznaczają się okolice Gdowa i Dobczyc oraz rejon Bilska i Rąbkowej. Większe uprzywilejowanie wykazują również obszary Pogórza Wielickiego, Pogórza Łącko-Podegrodzkiego oraz Pogórze Rożnowskie. Na tych terenach okres wegetacyjny trwa średnio 205—210 dni. Najkrótszym okresem wegetacyjnym (poniżej 200 dni) charakteryzują się wyżej wzniesione tereny Pasma Kamionnej, Pasma Jaworza oraz Grupy Modynia. Podobne warunki wegetacji ma południowa część Kotliny Sądeckiej oraz tereny Beskidu Niskiego.

Przeciętna ilość dni z temperaturą średnią dobową powyżej +10° waha się w tym rejonie od 100 do ponad 160. Analogiczny okres z temperaturą średnią dobową utrzymującą się powyżej +15° trwa od około 30 do 110 dni. Na większości obszarów karpackiego rejonu sadowniczego średnie temperatury dobowe wyższe od +10° notowane są w ciągu 150—160 dni w roku. Należą do nich przede wszystkim tereny Beskidu Wyspowego, Kotliny Sądeckiej oraz okolice Grybowa na Pogórzu Nowosądeckim. Najdłużej (ponad 160 dni) utrzymują się takie temperatury w dolinie Jeziora Rożnowskiego, w dolinie Raby w rejonie Gdowa i Dobczyc, w okolicach

Łącka oraz w obrębie Pasma Kamionnej w wąskiej strefie ciągnącej się od Rupniowa do Łososiny Dolnej. Natomiast w granicach Kamionki Wielkiej w ciągu roku przypada niewiele ponad 120 dni z temperaturą powyżej $+10^{\circ}$.

Ciepłych dni ze średnimi temperaturami dobowymi powyżej $+15^{\circ}$ jest o wiele mniej. Za uprzywilejowane pod tym względem uznać należy okolice Gdowa oraz północną część Kotliny Sądeckiej, gdzie przypada ponad 90 ciepłych dni w roku. Nieco mniej takich dni (70—90) ma Pogórze Wielickie, Pogórze Łącko-Podegrodzkie w Beskidzie Wyspowym, południowa część Kotliny Sądeckiej oraz tereny położone na północ od Grybowa. Najmniej ciepłych dni ma Pasma Kamionnej oraz obszar Beskidu Niskiego w granicach Kamionki Wielkiej. Roczna ilość tych najcieplejszych dni nie przekracza tu 30 (ryc. 6).



Ryc. 6. Karpacki rejon sadowniczy. Liczba dni ze średnią dobową temperaturą powietrza powyżej 15°C

Fig. 6. Carpathian fruit-growing region. Number of days with daily mean temperatures of air above 15°C

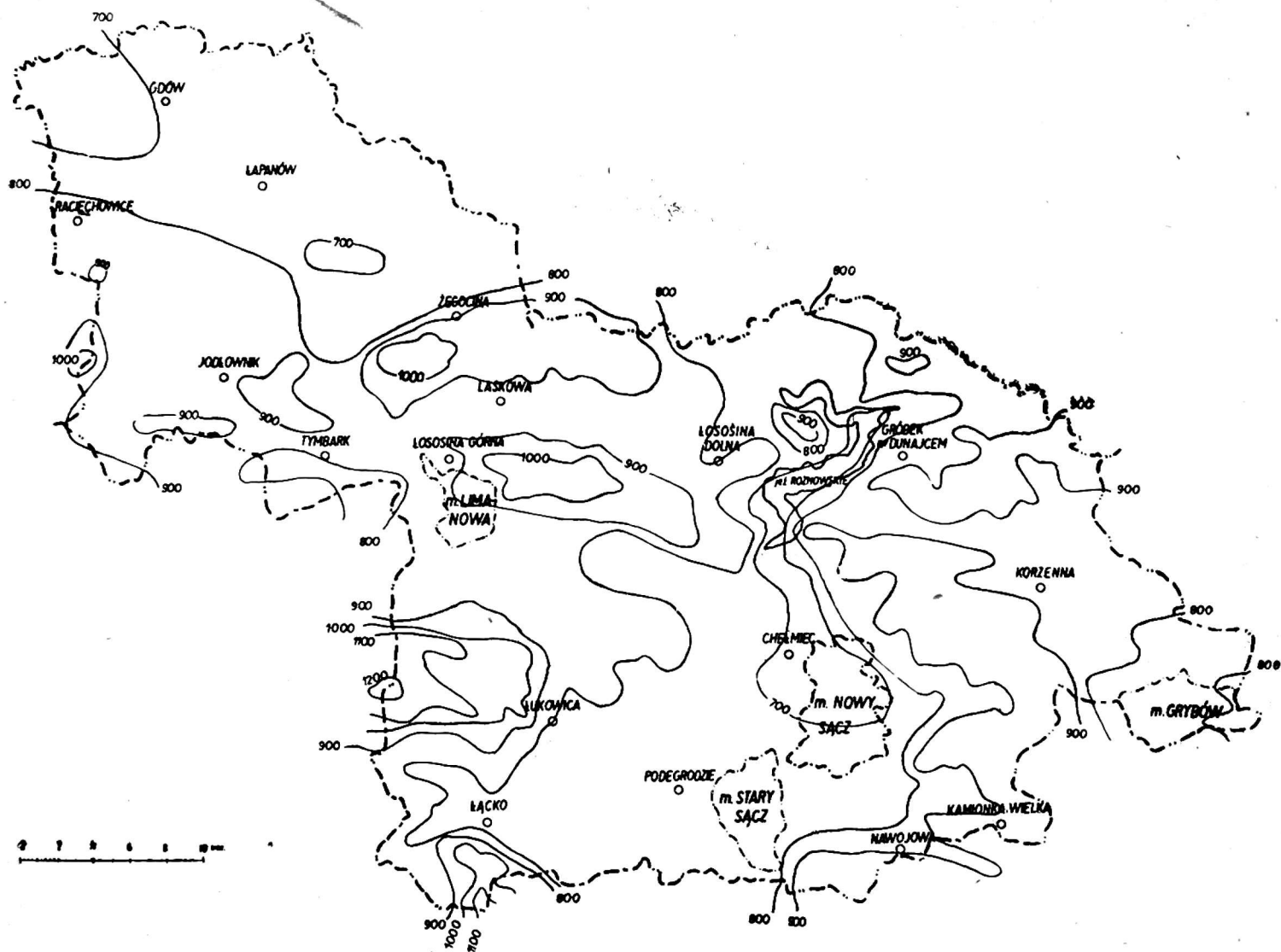
Do najbardziej niekorzystnych czynników klimatycznych ograniczających rozwój gospodarki sadowniczej należą niskie, ujemne temperatury w okresie zimy. Średnia ilość dni z silnym mrozem, gdy przeciętna temperatura dobową spada poniżej -10° , waha się tu od 20 do 40 dni. Na

ratury spadają lokalnie do -40° . Takich zim było kilka w ostatnich pięćdziesięciu latach. Wystarczy choćby wspomnieć zimę roku 1928/29, kiedy silne mrozy w drugiej połowie lutego wymroziły w samym tylko powiecie nowosądeckim 240 tys. drzew owocowych, w tym prawie 50% śliw. W czasie podobnych mrozów w zimie roku 1939/40 odnotowano 40% straty w drzewostanie sadów położonych w dolinach oraz 10% szkody w sadach zajmujących stoki i wierzchowiny wzniesień. Doświadczenia z tych lat były lekcją poglądową dla sadowników. Okazało się wtedy, że wybór miejsca pod sad nie może być dowolny. Ze względu na ryzyko wymarzenia drzew unikać należy dolin rzecznych, choć mają one bardziej urodzajne gleby. Od tej pory zwracano większą uwagę na potrzebę przyjmowania pod sady korzystnie eksponowanych stoków i wierzchowinowych partii wzniesień. Mroźne zimy powtórzyły się później jeszcze kilkakrotnie, ale nie powodowały tak dużych strat. Przemarzanie drzew miało charakter lokalny. Zawsze większe szkody występowały w dolinach, natomiast na stokach i wierzchowinach zniszczenia były niewielkie. W takich rozmiarach karpacki rejon sadowniczy ucierpiał ostatnio podczas zimy roku 1962/63.

Wysokość opadu w tym rejonie waha się pomiędzy ekstremalnymi wartościami rocznymi 600 i 1100 mm. Najniższy opad (600—700 mm) notowany jest na niewielkim obszarze w centralnej części Kotliny Sądeckiej, w dolinie Jeziora Rożnowskiego, w okolicach Zbydniowa oraz w rejonie Dobczyc. Na sąsiadujących z nimi terenach Kotliny Sądeckiej w obrębie Pogórza Łącko-Podegrodzkiego oraz na Pogórzu Wielickim roczny opad dochodzi do 800 mm. Najwięcej opadów, bo około 900—1000 mm, a nawet ponad 1000 mm, przejmują wyżej wzniesione partie Pogórza Ciężkowickiego, Pasma Kamionnej i Jaworza oraz Grupa Modynia w Beskidzie Wyspowym (ryc. 8). Taka ilość wilgoci przy właściwym rozkładzie opadów deszczu w ciągu okresu wegetacyjnego zaspokaja całkowicie potrzeby wodne roślin sadowniczych. W miarę zwiększania się rocznej normy opadowej ponad 700 mm warunki naturalne produkcji owoców pogarszają się. Większe opady sprzyjają bowiem rozwojowi groźnych dla drzew i krzewów owocowych chorób grzybowych.

Rośliny sadownicze potrzebują najwięcej wilgoci na wiosnę i z początku lata, zwłaszcza w maju, czerwcu i lipcu. Później opadów może być mniej i nie hamuje to ani przyrostu owoców, ani rozwoju drzew owocowych.

W ciągu miesiąca maja omawiany obszar otrzymuje średnio od 80 do ponad 110 mm opadu. Najmniejszą dawkę wilgoci przejmują tereny rozciągające się na wschód i południe od Limanowej. Najmniej deszczu (poniżej 90 mm) spada w tym czasie w rejonie Jeziora Rożnowskiego oraz w okolicach Łącka. Na pozostałych terenach karpackiego rejonu sadowniczego majowy opad utrzymuje się w granicach 90—110 mm. Są to średnie wieloletnie normy opadowe. Zdarzają się jednak pewne anomalie.



Ryc. 8. Karpacki rejon sadowniczy. Średnie roczne sumy opadów w mm
 Fig. 8. Carpathian fruit-growing region. Mean annual precipitation totals in mm

Na przykład w roku 1972 w maju spadło 140 mm deszczu, z czego znaczna część to były ulewę.

W czerwcu karpacki rejon sadowniczy otrzymuje średnio więcej opadów niż w maju. W tym miesiącu przeciętny opad waha się tu od 90 mm w Kotlinie Sądeckiej do ponad 130 mm w Beskidzie Wyspowym na południowy-zachód od Limanowej oraz w Beskidzie Sądeckim i Beskidzie Niskim. Średnia norma opadu czerwcowego na większości badanego obszaru, szczególnie na Pogórzach Wielickim i Ciężkowickim wynosi 110—120 mm.

Przeciętne sumy opadów lipcowych kształtują się na poziomie od 100 do ponad 130 mm. Najmniej deszczu spada wtedy w okolicach Tęgoborza, Chełmca i Łącka. W górnej normie opadowej (powyżej 130 mm) utrzymuje się Obniżenie Limanowej i Grupa Modynia oraz tereny ciągnące się na wschód od Starego Sącza. Przeważająca część opracowywanego obszaru otrzymuje w lipcu 110—130 mm opadu.

Siła wiatrów zależy od wyniosłości terenu oraz od położenia danego obszaru w stosunku do przebiegu lokalnych wzniesień i nawiązujących do nich form dolinnych. Najbardziej narażone na działanie wiatrów są nawietrzne obszary wierzchowinowe. Ma to swoje dodatnie i ujemne stro-

ny. Często zwraca się uwagę na to, że korony drzew w sadach położonych na wierzchołkach szybko obsychają po deszczu. Zmniejsza to niewątpliwie koszt produkcji owoców i ogranicza ingerencję środków chemicznych w siedlisko sadów. Na wierzchołkach i stokach nawietrznych w ciągu roku wykonuje się przeciętnie o trzy opryskiwania grzybobójcze mniej niż w analogicznych sadach usytuowanych w miejscach słabiej przewietrzanych.

Podobne wierzchołki, stoki i zbocza nawietrzne w pewnych układach terenowych stają się mniej korzystne dla gospodarki sadowniczej. Dotyczy to szczególnie tych powierzchni, które nawiedzane są przez silne, porywiste wiatry jesienne. Przeważające na tym obszarze wiatry z kierunków zachodnich nie szkodzą na ogół sadom. Najgroźniejsze dla nich są huraganowe wiatry jesienne z kierunków południowych i południowo-zachodnich. Wystąpienie tych wiatrów na przełomie września i października, a więc w fazie dojrzewania owoców, kończy się często strąceniem całego plonu na ziemię. Takie owoce nie nadają się już do przechowywania, mogą być jedynie wykorzystane w przemyśle przetwórczym. Najbardziej wrażliwe na podmuchy wiatru są jabłka odmian Spartan i McIntosh. Odmiany te są cenione, bo odznaczają się zadowalającą odpornością na mróz, dzięki czemu można je sadzić nawet na stokach o wystawie wschodniej. Owoce ich jednak masowo spadają z drzew przy silnych uderzeniach jesiennych wiatrów typu halnego. Wiatry halne docierają na obszar karpackiego rejonu sadowniczego poprzez doliny i przełęcze. Ich prędkość zależy od tego, czy napotykają one na swej drodze większe przeszkody terenowe, czy mają przestrzeń otwartą. Stąd skutki wiatrów halnych w różnych częściach badanego obszaru są różne. Najbardziej zagrożone tymi wiatrami są okolice Moszczenicy oraz doliny Dunajca i Popradu. Kilka lat temu jesienny wiatr halny w rejonie Moszczenicy strącił z drzew około 80% owoców. Najlepiej opierają się tym wiatrom niskopiennie, silnie zagęszczone sady, w nich bowiem wiatr mniej kołysze drzewami. Najbardziej podatne na podmuchy wiatru są sady z wysokimi koronami drzew, sadzone w rzadkiej rozstawie. Od kilku już lat omawiane wiatry jesienne nawiedzają ten obszar nieco później, wtedy gdy ostatnie owoce zbierane są z drzew.

IV. CZYNNIKI BIOGEOGRAFICZNE

Długoletnie obserwacje sadowników wskazują na istnienie znaczących dla praktyki sadowniczej różnic pomiędzy warunkami przyrodniczymi karpackiego rejonu sadowniczego a innymi ważnymi obszarami produkcji owoców w kraju. Wyższe położenie nad poziom morza, urozmaicona rzeź-

ba terenu, większe nasłonecznienie, wyższe opady, osobliwy mikroklimat zboczy i stoków oraz mozaika form użytkowania ziemi sprawiają, że siedliska pogórskiego obszaru Karpat sprzyjają produkcji pełnowartościowych pod względem odżywczym owoców. Przejawem tego jest mniejsze niż w innych rejonach sadowniczych kraju zagrożenie ze strony szkodników drzew owocowych oraz większa możliwość wykorzystania naturalnych czynników w ochronie upraw trwałych przed chorobami i szkodnikami. Wiele wskazuje też na to, że niektóre groźne na Niżu Polskim szkodniki sadów w Karpatach często są nieznane bądź populacje ich są znacznie mniejsze. Przykładem może być znamionówka tarniówka (*Orgyia antiqua*) ważny szkodnik w sadach centralnej i północnej Polski, który w karpackim rejonie sadowniczym nie ujawnia się w ogóle. Z listy znanych szkodników, których nie ma w pogórskim obszarze Karpat, należałoby wymienić również brudnicę nieparkę (*Lymantria dispar*) oraz niestrzępa głógowca (*Aporia crataegi*). W centralnej części kraju, szczególnie w niepielegnowanych sadach przydomowych, gatunki te są tak liczne, że powodują gołozery.

Innym groźnym szkodnikiem sadów jest bawełnica korówka (*Eiosoma lanigerum*). Występowanie tego gatunku w karpackim rejonie sadowniczym jest bardzo rzadkie. Potwierdzają to prace Niemczyka [3], który na przełomie lat pięćdziesiątych i sześćdziesiątych nie stwierdził na tym obszarze śladów obecności bawełnicy korówki, choć wiadomo, że w innych częściach kraju jest ona powszechna.

Karpacki rejon sadowniczy, jako jedyny wśród wszystkich obszarów sadowniczych kraju, wyjątkowo mało opanowany jest przez przedziorki. Szczególnie groźny jest przedziorek owocowiec (*Panonychus ulmi*), który w sadach centralnej części kraju powoduje masowe opadanie liści, choć jest on tam systematycznie zwalczany trzema lub czterema zabiegami chemicznymi rocznie. Sadownicy gospodarujący w pogórskim obszarze Karpat nie stosują przeciwko przedziorkowi owocowemu żadnych zabiegów lub co najwyżej jedno opryskiwanie. Na tych terenach populacja przedziorków ograniczana jest w sposób naturalny. Szkodnik zimuje w postaci jaj na pędach. Pierwsze pokolenie pojawia się w maju, najczęściej w czasie kwitnienia lub w okresie poprzedzającym kwitnienie drzew owocowych. Powtarzające się niemal co roku chłody majowe hamują rozwój tego gatunku, zmniejszając wydatnie jego liczebność. Nie są nawet konieczne temperatury minusowe, wystarczy kilkudniowe ochłodzenie do $+3$ czy $+5^{\circ}$.

Duży wpływ na rozwój przedziorków mają również opady. Ulewne deszcze zmywają z liści larwy, dziesiątkując w ten sposób populację szkodnika. Przedziorek owocowy wydaje pięć pokoleń w ciągu roku. Na Pogórzu Karpackim i w Beskidach, gdzie chłodne lata nie należą do rzadkości i gdzie podczas letnich nocy dochodzi często do znacznych spadków temperatury, omawiany szkodnik nie ma zwykle dużej potencji rozrod-

czej. Szczególnie silnie zredukowane są sierpniowe pokolenia przędziorków, jest to już bowiem pora, w której w obszarach wyżej położonych coraz częściej powtarzają się okresy chłódów z opadami deszczu.

Warunki pogodowe pogórskiego obszaru Karpat w znacznym stopniu ograniczają też aktywność owocówki jabłkóweczki (*Laspeyresia pomonella*). Prowadzone od 1960 r. przez Instytut Ochrony Roślin w Poznaniu rejestracje wykazały bezspornie, że w regionie krakowskim owocówka uszkadza zawsze mniejszy procent owoców niż w innych częściach Polski. W skali kraju są to straty rzędu 20—30%. Zdarzało się też, jak np. w roku gospodarczym 1963/64, że w sadach województwa lubelskiego owocówka uszkodziła prawie 90% owoców. Badania Niemczyka przeprowadzone w rejonie Nowego Sącza potwierdziły natomiast, że uszkodzenia owoców spowodowane żerowaniem owocówki wahają się tam tylko w granicach 4—6% [3]. Późniejsze prace Prędkiego udokumentowały szczególnie małą szkodliwość tego gatunku [4]. Przy tak niewielkim zagrożeniu zaleca się najwyżej jeden zabieg chemiczny przeciwko temu szkodnikowi, podczas gdy w innych rejonach sadowniczych kraju konieczne są dwa lub trzy takie opryskiwania.

Większość sadowników gospodarujących w tej części Karpat nie chroni już swych sadów przed owocówką. Znając stan uszkodzeń owoców z poprzedniego roku i z lat wcześniejszych nabiera się przeświadczenia, że nie ma potrzeby podejmować tego trudu. Słuszność takiego stanowiska potwierdziły doświadczenia prowadzone w Zakładzie Doświadczalnym Instytutu Sadownictwa w Brzeznej. Na wydzielonej tam hektarowej kwaterze sadu jabłoniowego zaniechano całkowicie zwalczania owocówki. Obserwacje prowadzone od 1970 r. wykazały, że ilość uszkodzonych przez owocówkę jabłkóweczkę owoców nigdy nie przekraczała 1% masy plonu.

Mała aktywność owocówki w sadach karpackiego rejonu sadowniczego związana jest przede wszystkim z warunkami termicznymi badanego obszaru. Pełny rozwój biologiczny motyli tego szkodnika możliwy jest jedynie wtedy, gdy temperatura powietrza nie spada poniżej 14—15°. Takie minimum konieczne jest szczególnie w godzinach wieczornych, wtedy bowiem odbywa się lot motyli połączony z procesem składania jaj. Lot motyli pierwszego pokolenia owocówki rozpoczyna się około połowy maja, tj. w okresie kwitnienia sadów, i trwa prawie do końca lipca. W pogórskim obszarze Karpat loty owocówki zaczynają się na krótko przed zachodem słońca i gdyby nie było spadków temperatury poniżej wymaganego minimum, to mogłyby się one utrzymywać do późnych godzin nocnych, tak jak to bywa w nizinnych rejonach kraju. Wiadomo jednak, że w okresie maja do końca pierwszej dekady czerwca na Pogórzu Karpackim wieczorne temperatury ciągle niemal utrzymują się poniżej 15°. W tych warunkach loty owocówki odbywają się w niektórych tylko dniach i trwają zaledwie 1—1,5 godziny po zachodzie słońca, po czym całkowicie ustają. Wyniki badań Prędkiego świadczą o istnieniu ścisłej korelacji po-

między częstotliwością lotów szkodnika, rzutującą na ilość składanych przez niego jaj, a rozkładem temperatur po zachodzie słońca [4]. Odpowiednie wykresy wykazują, że w okresie od 15 maja do 10 czerwca wieczorne temperatury powietrza spadają zwykle do poziomu 10°, co wyklucza całkowicie aktywność biologiczną omawianego gatunku. Okoliczność ta poważnie ogranicza ilościowy rozwój szkodnika.

Siedliska pogórskich obszarów Karpat wyróżniają się szczególnie bogatą i różnorodną, w stosunku do innych obszarów sadowniczych kraju, fauną pożytecznych owadów [3]. Wynika to przede wszystkim z dużego zróżnicowania rzeźby terenu i nawiązujących do niej struktur użytkowania ziemi. Typowa kompozycja krajobrazowa Pogórza Karpackiego i niższych partii Beskidów to występujące na przemian obok siebie pola uprawne, sady, lasy, łąki i pastwiska. Użytki te częstokroć rozgraniczone są miedzami, głęboko wciętymi wąwozami oraz parowami, których zbocza obfitują w różnorodne gatunki traw, ziół, chwastów i krzewów. Wspomniane zbiorowiska roślinne, częściowo tylko przekształcone przez gospodarczą działalność człowieka, są ostoją, miejscem rozwoju i bytowania owadów oraz innych organizmów — sprzymierzeńców sadownika w walce ze szkodnikami upraw trwałych. Bezpośrednie sąsiedztwo sadów z lasami, zagajnikami, z siedliskami trwałych użytków zielonych i innych zbiorowisk roślinności zielonej zwiększa znaczenie entomofagów jako głównego czynnika w biologicznej ochronie drzew owocowych. Istotne jest to, że drapieżny owad znajduje w tych zbiorowiskach odpowiednie warunki do swojej egzystencji wtedy, gdy kończy się dla niego pożywienie w sadzie. Gatunek ten nie może bowiem zginąć, gdy minie okres pasożytowania na szkodniku. Musi on przetrwać, by ponownie podjąć walkę w chwili kolejnego pojawienia się szkodnika. Takie przetrwanie możliwe jest pod warunkiem, że w pobliżu znajdzie on niezbędną kryjówkę i pokarm zastępczy.

Znaczącą rolę w ochronie sadów przed szkodnikami odgrywają również ptaki, szczególnie sikorki i dzięcioły. Z badań Prędkiego prowadzonych w sadach na terenie Brzeznej, w Jodłowniku, Górze Jana i w Czarnym Potoku wynika, że w niektórych latach sikorki likwidują do $\frac{2}{3}$ populacji zimujących gąsienic owocówki jabłkóweczki. Warunki przyrodnicze Pogórza Karpackiego sprzyjają na ogół gnieźdzeniu się tych ptaków. Decyduje o tym bliskie sąsiedztwo sadów z zabudowaniami gospodarskimi, lasami i zagajnikami. W pobliżu zagród i wśród drzew mogą one przetrwać najtrudniejsze okresy mroźnych i śnieżnych zim. Tutaj łatwiej jest wtedy o pożywienie oraz o schronienie przed mroźnymi wiatrami.

Nowoczesna gospodarka sadownicza coraz wyraźniej dąży do zintegrowanej metody walki ze szkodnikami. W pogórskim rejonie sadowniczym zintegrowana ochrona sadów ograniczana jest niezadowalającą jeszcze znajomością wszystkich czynników ekologicznych, względami ekonomicz-

nymi i technicznymi oraz niedostatecznym nadal przygotowaniem teoretycznym sadowników producentów. Zbyt mało poznane są jeszcze siedliska sadów i działające w nich współzależności biologiczne. Niedość wystarczająco określona została tam rola pożytecznej entomofauny oraz wpływ czynników terenowych i klimatycznych na rozwój chorób i szkodników drzew owocowych. Bezsporną sprawą jest też to, że wszelkie metody biologiczne są o wiele kosztowniejsze w porównaniu ze stosowanymi do tej pory metodami chemicznymi.

V. PODSUMOWANIE

Omawiany obszar wykazuje dużą zmienność siedliskową. Przydatność poszczególnych terenów dla sadowniczych upraw trwałych wyrazić można w trójstopniowej skali gradacji. Do pierwszej klasy w tym podziale należałoby zaliczyć tereny Pogórza Wielickiego, obszar położony pomiędzy Łukowicą a Podegrodziem oraz okolice Trzetrzewiny, Bartkowiec i Tropia. Ze względu na swe uprzywilejowanie siedliskowe powinno się je w pierwszej kolejności typować dla rozwoju intensywnych, wyspecjalizowanych form gospodarki sadowniczej. Wsie zaliczane do pierwszej klasy pozostają pod bezpośrednim wpływem tradycyjnych ośrodków sadowniczych i dlatego stosunkowo najłatwiej mogłyby przejąć metody pracy doświadczonych sadowników z pobliskiego sąsiedztwa.

Druga klasa obejmuje prawie całe Pogórze Nowosądeckie, większą część Pogórza Rożnowskiego, północne i środkowe tereny Pogórza Łącko-Podegrodzkiego oraz pograniczne obszary Pogórza Jodłownika i Garbów Tymbarskich. Zgrupowane w niej sołectwa odznaczają się mniej sprzyjającymi warunkami siedliskowymi, niemniej jednak na tyle korzystnymi, że możliwy tam jest rozwój intensywnych form gospodarki sadowniczej. Przykład dotychczasowych osiągnięć stanowi rejon Łososiny Dolnej i Tęgorza, Szczereż, Kostrza czy Pogorzany. Znaczące osiągnięcia gospodarujących w tych warunkach sadowników mogłyby być wykorzystane do propagowania sadownictwa w innych wsiach, podobnych ze względu na środowisko przyrodnicze. Rokuje to nadzieję, że w przyszłości obszary te wejdą również na drogę specjalizacji sadowniczej. Wymagać to będzie jednak daleko idących przeobrażeń w dotychczasowych kierunkach produkcji rolnej. Generalnie zmiany te miałyby polegać na postępującym wzroście nasadzeń drzew i krzewów owocowych oraz na stopniowym ukierunkowaniu się poszczególnych gospodarstw na tę gałąź rolnictwa.

Wśród obszarów zakwalifikowanych do trzeciej klasy przeważają tereny, na których sadownictwo nie miało do tej pory większego znaczenia. Zaliczono do nich przede wszystkim wyżej położone sołectwa w rejonie

Skrzydlniej, Tymbarku, Laskowej i Limanowej oraz podobne tereny w Paśmie Jaworzyny i w Górach Grybowskich. W tej klasie znalazła się też południowo-zachodnia część Pogórza Łącko-Podegrodzkiego z Łąckiem i Łukowicą oraz południowa część Kotliny Sądeckiej z Moszczenicą i Starym Sączem, a więc obszary o starych tradycjach sadowniczych. W tych rejonach rozwój sadownictwa jest ograniczony bądź to wysokością nad poziomem morza, bądź też niekorzystnym układem wzniesień o dominacji skłonów północnych i przewadze wyższych przedziałów nachyleń powierzchni (powyżej 15°).

Większość upraw sadowniczych w Łukowicy, Łącku czy na terenie Moszczenicy to użytki tradycyjne, zakładane wtedy, kiedy pod sady przeznaczano grunty trudne do uprawy ornej. Wysoki udział kultur sadowniczych w powierzchni ogólnej tych sołectw nie oznacza, że cała ta przestrzeń w jednakowym stopniu spełnia wymogi nowoczesnego sadownictwa. Nie przeczy to jednak znanym stwierdzeniom, że mikroklimat Łącka i jego okolicy wyjątkowo sprzyja produkcji owoców. Potwierdzeniem tego są lata z przedłużoną porą wiosennych przymrozków. Rozmiary szkód w kwitnących w tym czasie sadach są zawsze mniejsze w Łącku niż w innych sołectwach karpackiego rejonu sadowniczego. Poza tymi uprzywilejowanymi terenami na łagodnych skłonach wzniesień pozostałe obszary omawianych stref nadają się do rozwoju niektórych tylko form towarowej produkcji sadowniczej. Korzystnie eksponowane, a tym samym dobrze nasłonecznione powierzchnie w niektórych przypadkach mogłyby być wykorzystane do intensywnej uprawy krzewów jagodowych, głównie porzeczek i agrestu. Plantacje takie z reguły wymagają mniej zabiegów pielęgnacyjnych, dlatego lokalizuje się je czasem na zboczach bardziej stromych, na których intensywna uprawa sadów jabłoniowych byłaby zdecydowanie nieopłacalna. Podstawą bowiem nowoczesnego sadownictwa jest pełna mechanizacja zabiegów fitosanitarnych, a stosowanie ciężkich maszyn, szczególnie w okresach przedłużających się opadów letnich, możliwe jest jedynie na powierzchniach o nachyleniu do 15°.

Instytut Geografii Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie
Zakład Ochrony Przyrody i Zasobów Naturalnych PAN w Krakowie

LITERATURA

- [1] Fiałek S., *Powiat nowosądecki — monografia gospodarcza*, PWRiL, Warszawa 1948.
- [2] Hess M., *Metoda określenia ilościowego zróżnicowania mezoklimatycznego w terenach górskich*, Zesz. Nauk. UJ, „Pr. Geogr.”, z. 18, 1968.

- [3] Niemczyk E., *Obserwacje fizjograficzne dotyczące występowania szkodników sadów w powiecie Nowy Sącz w latach 1956—60*, „Prace Inst. Sad.”, t. 7, 1964.
- [4] Prędko S., *Występowanie, szkodliwość i czynniki ograniczające populację owocówki jabłkóweczki na Pogórzu Karpackim*, Praca doktorska (maszynopis), SZD w Brzeznej, 1978.

Czesław Guzik, Anna Czemerda

NATURAL FACTORS OF DEVELOPMENT OF FRUIT-FARMING IN THE NOWY SĄCZ—LIMANOWA FRUIT-GROWING REGION

Summary

The authors covered a superficies of 1.5 thous. sq. km. It extends in a wide zone from the town Gdów south-eastwards through the Wieliczka Foothills, the eastern part of the Beskid Wyspowy range, the Nowy Sącz basin, up to the Nowy Sącz Beskide and Low Beskide as well as the Cieżkowice Foothills (Fig. 1).

In the paper the authors attempt a closer recognition of the environment factors most significant for fruit-growing in the Carpathian foothills. An analysis of surface morphology formed the starting point. Deeper soundings comprised the expositions and inclinations of slopes, analyzed on a contour-line map (1:25,000) in about 250 villages. In the same territorial arrangement the authors considered the distribution of climatic factors important for this branch of agricultural economy (Figs 2—8).

On a background of such considerations the authors discuss (referring to the fruit-growing literature and to their own investigations and field observations) the biogeographical factors of orchard protection in the Carpathian foothill area. Long-term observations made by fruit-growers corroborate the existence of differences (significant for fruit-farming practice) between the natural conditions of the Carpathian fruit-growing region and other such important regions in Poland. Some examples in this respect are found in a much smaller occurrence of fruit-tree pests and a greater possibility of utilizing natural factors in the protection of durable fruit plantations from diseases and pests.

In the final recapitulation the authors propose a three-degree valuation of the examined area to estimate the capability of separate environments for durable fruit plantations.

Institute of Geography, Jagiellonian University, Kraków
Department for the Protection of Nature and Natural Resources,
Polish Academy of Sciences, Kraków

ПРИРОДНЫЕ ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ САДОВОДСТВА
В СОНЧСКО-ЛИМАНОВСКОМ САДОВОДЧЕСКОМ РЕГИОНЕ

Резюме

Разработкой охвачена территория поверхностью в 1,5 тыс. км². Протягивается она широкой зоной от Гдова в юго-восточном направлении, через Величское послегорье, восточную часть Выспового Бескида, Сончскую котловину к Сончскому Бескиду, Низкому Бескиду и Ценжковицкому послегорью (рис. 1).

В статье предпринята попытка познать ближе самые существенные для садоводческого хозяйства биотопных факторов на послегорной территории Карпат. Исходной точкой был анализ рельефа местности. Предметом углубленного сондажа стали экспозиции и наклоны местности, анализированные на горизонтальной карте 1 : 25 000 в пределах около 250 деревней. В этой же самой территориальной системе было рассмотрено распределение значащих для этой отрасли сельского хозяйства климатических факторов (рис. 2—8).

На канве выше приведенных рассуждений авторы описали, на основании литературы и собственных исследований и наблюдений на месте, биогеографические факторы охраны садов на послегорной территории Карпат. Многолетние наблюдения, проводимые садоводами, подтверждают существование значащих для садоводческой практики разниц между природными условиями карпатского садоводческого района и прочими важными территориями производства фруктов в стране. Проявлением этого является меньшая, чем в других садоводческих районах Польши, опасность со стороны вредителей фруктовых деревьев и большая возможность использования естественных факторов в охране садовых многолетних культур перед болезнями и вредителями.

В концевой подитоживающей части представлено предложение трёхступенной бонинтировки исследуемой территории в отношении пригодности отдельных биотопов для многолетних садоводческих культур.