

KLIMATYCZNE PODSTAWY REJONIZACJI UPRAW W OBSZARACH GÓRSKICH NA PRZYKŁADZIE POLSKI POŁUDNIOWO-WSCHODNIEJ

Ryszard Machnik

Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych w Słupi Wielkiej

Na znaczenie charakterystyki środowiska i jego waloryzację zwracają uwagę niemal wszyscy badacze zajmujący się zagadnieniami rejoni-zacji rolniczej. Występują jednak między nimi różnice poglądów zarówno w wyborze metody analizy środowiska jak i w zagadnieniach doboru elementów, którymi środowisko to ma być charakteryzowane. Zgodność panuje jedynie w opinii, że metoda musi być obiektywna. Stąd zapewne bierze się ogólny trend do sięgania po metody statystyczne [11, 13, 15, 17] stosowane obecnie niemal powszechnie do charakterystyk różnych zjawisk dla różnych celów. Zastrzeżenia budzić musi jednak sposób doboru elementów, dokonywany z reguły a priori, według subiektywnego odczucia badaczy co do ważności (istotności) danego elementu lub elementów. W przypadkach takich możemy mówić jedynie o obiektywnej analizie, a nie o obiektywnej metodzie. Bezdyskusyjna i uznawana ogólnie wielokierunkowość i wielorakość związków między elementami środowiska jest już dostatecznym zaprzeczeniem prawidłowości takiego postępowania. Czynniki środowiska poddawane analizom są bowiem niejako wypadkową współdziałań nieraz wielu innych elementów, często różniących się a dających podobny efekt. Zachodzić więc może możliwość podwójnego uwzględniania jednych, pominięcia innych bądź wreszcie nie uwzględnianie „nieistotnych” efektów współdziałań czynników istotnych.

Krytyczniej należy wobec tego spojrzeć na stosowane [11, 13, 17] metody statystyczne, będące obecnie typowym przykładem obiektywnej analizy subiektywnie dobranych elementów (czynników). Stosowanie ich powinno być uzależnione od stopnia poznania związków między poszczególnymi elementami środowiska i ich cechami. Najpilniejszą więc po-

trzeba wydaje się być obecnie skupienie uwagi na szukaniu, określaniu i wartościowaniu wyżej wspomnianych związków.

Do celów klimatycznej charakterystyki obszarów górskich w Karpatach, taką właśnie metodę określania i wartościowania związków zaproponował Hess [1-6]. Z powodzeniem rozszerzając ją o analizy związków między klimatem a niektórymi elementami gospodarki rolnej, wykorzystał tę metodę Janczarski [7, 8] w swych pracach nad reprezentatywnością i optymalizacją badań odmianowych w Karpatach.

Niniejsze opracowanie jest próbą zastosowania metody szukania i wartościowania związków między klimatem, a niektórymi cechami i efektami działalności rolniczej do stworzenia podstaw rejonizacji niektórych upraw w obszarach górskich południowo-wschodniej Polski.

METODYKA BADAŃ

Badaniami objęto tereny górskie, których północną granicę stanowi zasięg łańcucha Karpat wyznaczony przez Kondrackiego [9], zachodnią — zasięg Pogórzy Środkowobeskidzkich i Beskidów Środkowych, a południową i wschodnią — granica państwa. Opierając się na wynikach prac Hessa [1-6] i stosując wprowadzone przez niego równania regresji prostej, określającej zależność między wysokością nad poziomem morza, ekspozycją i jakością form terenu a średnią wieloletnią temperaturą roku, obliczono wysokości, na których w badanym obszarze przebiegają granice pięter klimatycznych. Według Hessa pokrywają się one z przebiegiem izoterm 8° , 6° , 4° , 2° , 0° , -2° i -4°C , znajdując odbicie w granicach między piętrami roślinnymi w Karpatach.

W analizowanym obszarze występują tylko trzy najniżej położone piętra: umiarkowanie ciepłe (8° do 6°C), umiarkowanie chłodne (6° do 4°C) i chłodne (4° do 2°C). Dwustopniowe przedziały termiczne wyznaczające granice pięter, obejmują jednak zbyt duży zakres zmienności w wartościach niektórych, ważnych rolniczo wskaźników i cech termicznych klimatu, ściśle związanych z określonymi wartościami średniej wieloletniej temperatury roku. Do celów regionalizacji rolnictwa piętra te powinny ulec dalszemu podziałowi. Na potrzebę takiego podziału zwraca również uwagę Hess.

Do celów niniejszego studium, obszar wykorzystywany rolniczo i obejmujący dwa niżej położone piętra, podzielono na jednostki odpowiadające półstopniowym przedziałom termicznym. Nazwano je umownie strefami i oznaczono literami łacińskimi (od a do h). Nie dzielono terenów objętych piętrzem chłodnym, gdyż nie są one już objęte gospodarką rolną. Do celów pasterstwa wykorzystuje się jedynie łąki (połoniny).

Obliczone wysokości przebiegu granic pięter i stref zostały naniesione na mapę obszaru w skali 1:100 000. Konieczność dostosowania się do cięć wysokościowych tych map sprawiła, że granice nie pokrywają się w pełni z wartościami teoretycznie obliczonych poziomów, na których powinny one przebiegać. Różnice te są jednak niewielkie i nie wpływają w zasadniczy sposób na dalsze analizy. Następnie na wykreślonej mapie pięter i stref naniesiono podział administracyjny do gromad włącznie. Gromady były bowiem najmniejszymi jednostkami, dla których można jeszcze otrzymać dane o wartościach elementów rolniczej charakterystyki obszaru. Wykazują one jednocześnie stosunkowo dużą zwartość cech środowiska, co znacznie ułatwiło dalsze prace.

Przyjęty za Hessem podział na piętra i przeprowadzony wewnątrz nich podział na strefy (tab. 1) wymagał sprawdzenia z rzeczywistymi wartościami średniej wieloletniej temperatury roku. W tym celu znajdujące się na analizowanym obszarze punkty meteorologiczne sieci państwowej zostały usytuowane w odpowiadających im strefach. Kryterium lokalizacji stanowiły wysokość położenia punktów, ekspozycja stoków bądź forma terenu. Następnie porównano wartości średniej wieloletniej temperatury roku, pochodzące z bezpośrednich pomiarów [18], z wartościami obliczonymi teoretycznie dla granic strefy, w której punkt został umieszczony (tab. 2).

Wykazane przez Hessa ścisłe związki średniej wieloletniej temperatury roku z wysokością nad poziomem morza, ekspozycją i formami terenu oraz średniej wieloletniej temperatury roku z innymi parametrami termicznymi klimatu obszarów górskich, zachęcają do sprawdzenia czy istnieją związki między wymienionymi elementami a opadami i parametrami charakteryzującymi gospodarkę rolną tych obszarów. Analizą objęto szereg wskaźników opadowych (tab. 3) i rolniczych (tab. 4).

W tym celu dokonano podziału punktów państwowej sieci opadowej na: 1 — położone w obszarach eksponowanych ku kierunkom napływu głównych „deszczonośnych” mas powietrza, a więc na stokach eksponowanych i w formach wklęsłych otwartych w kierunkach od WSW przez W i N do NNE oraz położone w szczytowych partiach łańcuchów górskich 2 — położone w terenach zasłoniętych przed napływem mas „deszczonośnych”, a więc na stokach eksponowanych i w formach wklęsłych otwartych ku kierunkom od NE przez E i S do SW, a osłoniętych od kierunków zachodnich i północnych. Obliczeń zależności opadowych dokonano na podstawie wartości z wielolecia 1956-1965.

Liczby dotyczące struktury powierzchni użytków rolnych i zasiewów pochodziły z roku 1969, jednak z uwagi na małą zmienność tych elementów w czasie, uznano je za wystarczająco reprezentatywne do celów ni-

niejszego studium. Dane dotyczące plonów są średnimi z wielolecia 1956-1965.

W celu uniknięcia wpływu niekorzystnej w sensie przydatności do zamierzonych analiz statystycznych cechy plonu, którą jest stały trend wzrostu, obliczeń zależności dokonano na odchyłkach średnich dziesięcioletnich plonów w poszczególnych gromadach od takich samych średnich plonów dla całego obszaru. W celu obliczenia zależności parametrów rolniczych od średniej wieloletniej temperatury roku, przetransponowano wartości temperatury adekwatne dla punktów, na wartości średnie dla gromad (średnia ważona z udziału w obrębie gromad powierzchni poszczególnych stref klimatycznych). W tym celu wszystkie te powierzchnie splanimetrowano na wspomnianej wyżej mapie 1 : 100 000.

Zależności parametrów opadowych od rzeźby obliczono analizą korelacji i regresji liniowej i kwadratowej. Zależności parametrów rolniczych od cech (elementów) środowiska ustalono za pomocą zarówno analizy korelacji i regresji liniowej i kwadratowej (obrazującej zależność tych parametrów od każdego z elementów środowiska osobno), jak i analizy korelacji i regresji wielokrotnej, uwzględniającej wspólny wpływ wysokości, temperatury, opadów rocznych i opadów okresu wegetacyjnego na te parametry. W analizie regresji wielokrotnej zmienną zależną był zawsze badany parametr produkcji rolniczej, a zmiennymi niezależnymi analizowane elementy środowiska. Program do tych obliczeń [12] został tak skonstruowany aby na poziomie istotności 5⁰/o do równania nie zostały włączone te zmienne niezależne, których współczynniki regresji na tym poziomie istotności są statystycznie równe zeru. Dla każdej analizowanej zmiennej niezależnej obliczono wartość statystyki *t* Studenta, stanowiącej miarę znaczenia i kryterium włączenia jej do równania. Program oblicza również współczynniki korelacji cząstkowej każdej zmiennej niezależnej ze zmienną zależną, korelacji wielokrotnej i macierz korelacji wszystkich zmiennych.

Wszystkie obliczenia zostały zaprogramowane i obliczone w Zakładzie Informatyki Centralnego Ośrodka Badania Odmian Roślin Uprawnych w Słupi Wielkiej.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Przedstawione w tabeli 2 wyniki porównania wartości teoretycznych z faktycznymi, mimo pięciu przypadków „niezmieszczenia się” punktów w wydzielonych strefach (w czterech przypadkach różnica wynosi $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$, a w jednym $+0,2^{\circ}\text{C}$) potwierdzają wartości przyjętej metody i przydatności zaproponowanego przez Hessa podziału również do regionalizacji klimatycznej analizowanego obszaru gór. Zaistniałe różnice mo-

Tabela 1

Podział obszaru na piętra i strefy klimatyczne

Piętro klimatyczne	Strefa	Średnia temperatura roku	Wysokość występowania granic pięter i stref klimatycznych							
			wypukłe formy terenu		wkłęsłe formy terenu		stoki o ekspozycji północnej		stoki o ekspozycji południowej	
			w terenie	na mapie	w terenie	na mapie	w terenie	na mapie	w terenie	na mapie
Chłodne		4,0	1115	1100	910	900	1050	1050	1190	1200
Umiarkowanie chłodne	h	4,5	1000	1000	820	800	955	955	1080	1100
	g	5,0	885	900	730	750	850	850	965	950
	f	5,5	770	750	653	650	745	750	855	850
	e	6,0	650	650	545	550	650	650	740	750
Umiarkowanie ciepłe	d	6,5	535	550	460	450	560	550	630	650
	c	7,0	420	400	370	350	450	450	515	500
	b	7,5	305	300	275	300	355	350	405	400
	a	8,0	195	200	185	200	255	250	295	300

gą bowiem być wynikiem oddziaływania czynników pozaśrodkowych, związanych bardziej z koniecznymi zaokrągleniami czy uśrednianiem obliczeń lub z wadliwymi lokalizacjami punktów niż z wadami metody.

Zależności między badanymi elementami środowiska ilustrują poniższe współczynniki korelacji: wysokość npm z średnią temperaturą roku — 0,989, z opadem rocznym 0,955 i z opadem okresu wegetacyjnego 0,970: średnia temperatura roku z opadami rocznymi — 0,885 i okresu wegetacji — 0,910 oraz opadów — rocznego z okresem wegetacji 0,966.

Współczynniki te wraz z zależnościami przedstawionymi w tabelach 3 i 4 umożliwiają wszechstronną charakterystykę klimatyczną obszaru którymkolwiek z elementów. Na podstawie znanej wartości jednego z nich w dowolnych punktach profilu pionowego Karpat, z dużą dokładnością określić można wartości pozostałych elementów. Dokładność ta zostanie poważnie zwiększona, jeżeli uwzględni się położenie punktów względem stron świata i rodzaju form terenowych [3, 4].

Przeprowadzona następnie analiza korelacji i regresji wielokrotnej, szacowana metodą eliminacji zmiennych statystycznie nieistotnych wykazała, że najsilniej na strukturę użytkowania ziemi i strukturę zasiewów, z uwzględnianych elementów, wpływa średnia wieloletnia temperatura roku. Wynika to z tego, że w jej wartościach w najwyższym stopniu odzwierciedla się suma wpływów pozostałych elementów środowiska na analizowane parametry rolnicze.

Tabela 2

Porównanie średnich wieloletnich temperatur roku obliczonych teoretycznie dla stref klimatycznych z temperaturami średnimi wieloletnimi obliczonymi z pomiarów

Piętro klimatyczne	Strefa klimatyczna	Posterunek meteorologiczny	Temperatury średnie wieloletnie			
			obliczone teoretycznie dla granic stref	obliczone z pomiarów dla wielolecia		
				1881-1960	1931-1960	1951-1960
Umiarkowanie ciepłe	a	Biecz	8,0°	—	—	7,6
		Ciężkowice		—	—	7,7
		Dynów		—	—	7,6
		Jasło		—	—	8,0
		Krosno		7,6	7,7	7,8
		Nowy Sącz		—	—	7,9
		Sanok		7,6	7,6	7,5
		Żarnowa	7,5°	—	—	8,1
		b	Bircza		—	—
	Iwonicz			—	7,0	7,1
	Myczkowce		7,0°	—	—	7,1
	c	Baligród		—	—	7,1
		Brzegi Dolne		—	—	6,6
		Lesko		—	—	6,9
		Łabowa		—	—	7,2
		Rymanów	6,5°	—	—	6,9
		Barwinek		—	—	6,0
	d	Komańcza		6,0	6,3	6,4
Ptaszkowa			—	—	6,3	
Smolnik*			5,9*	—	—	
Umiarkowanie chłodne	e	Wysowa	6,0°	—	—	5,9
		Krynica	5,5°	5,6	5,7	5,8
	f	Ustrzyki Górne	5,0;°	—	—	5,4

* Dane z wielolecia 1881-1930.

Ażeby zależność między średnią temperaturą roku i analizowanymi strukturami użytkowania ziemi i zasiewów można było przedstawić w formie wykresów, przeprowadzono dodatkowo analizę korelacji i regresji liniowej i krzywoliniowej (rys. 1 i 2). Na podstawie tych wykresów stwierdzić można, że na badanym obszarze występują dwa progi termiczne. Pierwszy z nich, związany z średnią wieloletnią temperaturą roku 5°, jest górną granicą występowania roślin uprawnych i granicą gruntów ornych. Drugi próg termiczny, związany z temperaturą 4°C, stanowi górną granicę użytków rolnych. Obszary położone między izotermami 5° i 4° zagospodarowane są rolniczo tylko w formie użytków zielonych. Tereny położone powyżej izotermy 4° nie podlegają już zorganizowanej

Tabela 3

Współczynniki korelacji prostej i krzywoliniowej (r) między wysokością nad poziom morza (H) ekspozycją stoków i form, a średnimi wieloletnimi sumami opadów (P) i innymi wskaźnikami opadowymi

Określenie zależności od zmiennej niezależnej H	Wartość współczynnika r	
	na stokach i formach eksponowanych ku N i W	na stokach i formach eksponowanych ku S i E
	Suma opadów (P)	
Roczna	0,95*	0,96*
Okresu IV-IX	0,97*	0,98*
Okresu X-III	0,82*	0,72*
Kwietnia	0,87	0,90
Maja	0,68	0,88
Czerwca	0,91	0,92*
Lipca	0,83*	0,90
Sierpnia	0,88*	0,93
Września	0,85	0,86
	Liczba dni z opadem	
$\geq 0,1$ mm w roku	0,95	
$\geq 0,1$ mm w okresie IV-IX	0,93	
$\geq 1,0$ mm w roku	0,95	
$\geq 1,0$ mm w okresie IV-IX	0,94	
$\geq 10,0$ mm w roku	0,96	
$\geq 10,0$ mm w okresie IV-IX	0,97	
Liczba dni z opadem śniegu w roku	0,86	

* Współczynnik korelacji krzywoliniowej.

gospodarce rolnej. Użytki rolne ustępują miejsca lasom i wykorzystywanym do celów pasterstwa łąkom, zwanym w tym rejonie połoninami.

Na badanym terenie, podobnie jak w obrębie obszarów karpaccich położonych na zachodzie (prawdopodobnie również w innych pasmach górskich) temperatura średnia roczna jest naturalnym eliminatorem w doborze roślin uprawnych. W miarę spadku średniej wieloletniej temperatury rocznej wraz z wysokością, następuje systematyczna eliminacja roślin, wpieryw najbardziej wrażliwych, później nawet bardzo odpornych. W doborze roślin zbożowych, ze spadkiem temperatury skorelowany jest spadek areału zbóż ozimych i wzrost udziału zbóż jarych (rys. 1), głównie owsa.

Również analiza korelacji i regresji wielokrotnej plonu w zależności od środowiska oraz struktury użytkowania ziemi i zasiewów, potwier-

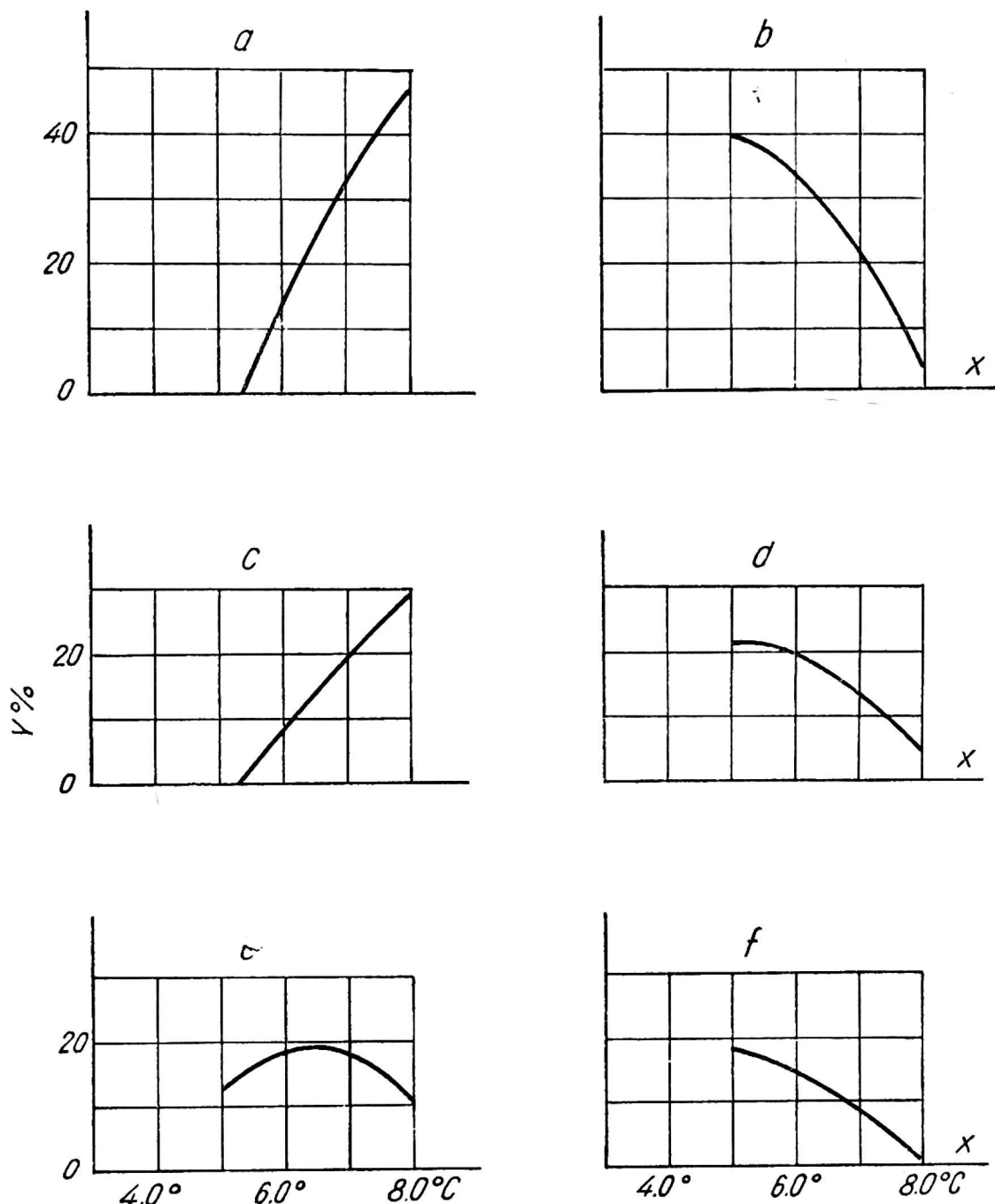
Tabela 4

Współczynniki korelacji krzywoliniowej (r) między średnią wieloletnią temperaturą roku (T), a strukturą użytkowania ziemi i strukturą zasiewów oraz odchyłkami plonów niektórych roślin od średnich wieloletnich plonów w całym obszarze

Określenie zależności od zmiennej niezależnej T	Wartość współczynnika r w zależności od T
Procentowy udział	
Użytków rolnych w strukturze powierzchni	0,75
Lasów w strukturze powierzchni	0,76
Gruntów ornyc w strukturze użytków rolnych	0,76
Użytków zielonych w strukturze użytków rolnych	0,76
Zbóż ozimych ogółem w strukturze zasiewów	0,76
Zbóż jarych ogółem w strukturze zasiewów	0,78
Pszenicy ozimej w strukturze zasiewów	0,79
Owsa w strukturze zasiewów	0,72
Koniczyny ogółem w strukturze zasiewów	0,55
Jęczmienia jarego w strukturze zasiewów	0,68
Odchyłki plonów od plonów średnich	
Pszenicy ozimej	0,93
Żyta ozimego	0,82
Jęczmienia ozimego	0,78
Pszenicy jarej	0,93
Jęczmienia jarego	0,86
Owsa	0,86
Rzepak i rzepiku ozimego	0,77
Ziemniaków	0,83
Buraków cukrowych	0,84
Siana łąkowego z I pokosu	0,93
Siana łąkowego z II pokosu	0,89

działa rolę średniej wieloletniej temperatury roku jako wskaźnika najbardziej syntetycznego, w największym stopniu odzwierciedlającego swymi wartościami wpływy wszystkich analizowanych elementów. Dlatego i w analizie zależności plonu od środowiska celowym było przeprowadzenie dodatkowej analizy korelacji i regresji liniowej i kwadratowej, umożliwiającej zilustrowanie zależności za pomocą wykresów (rys. 2).

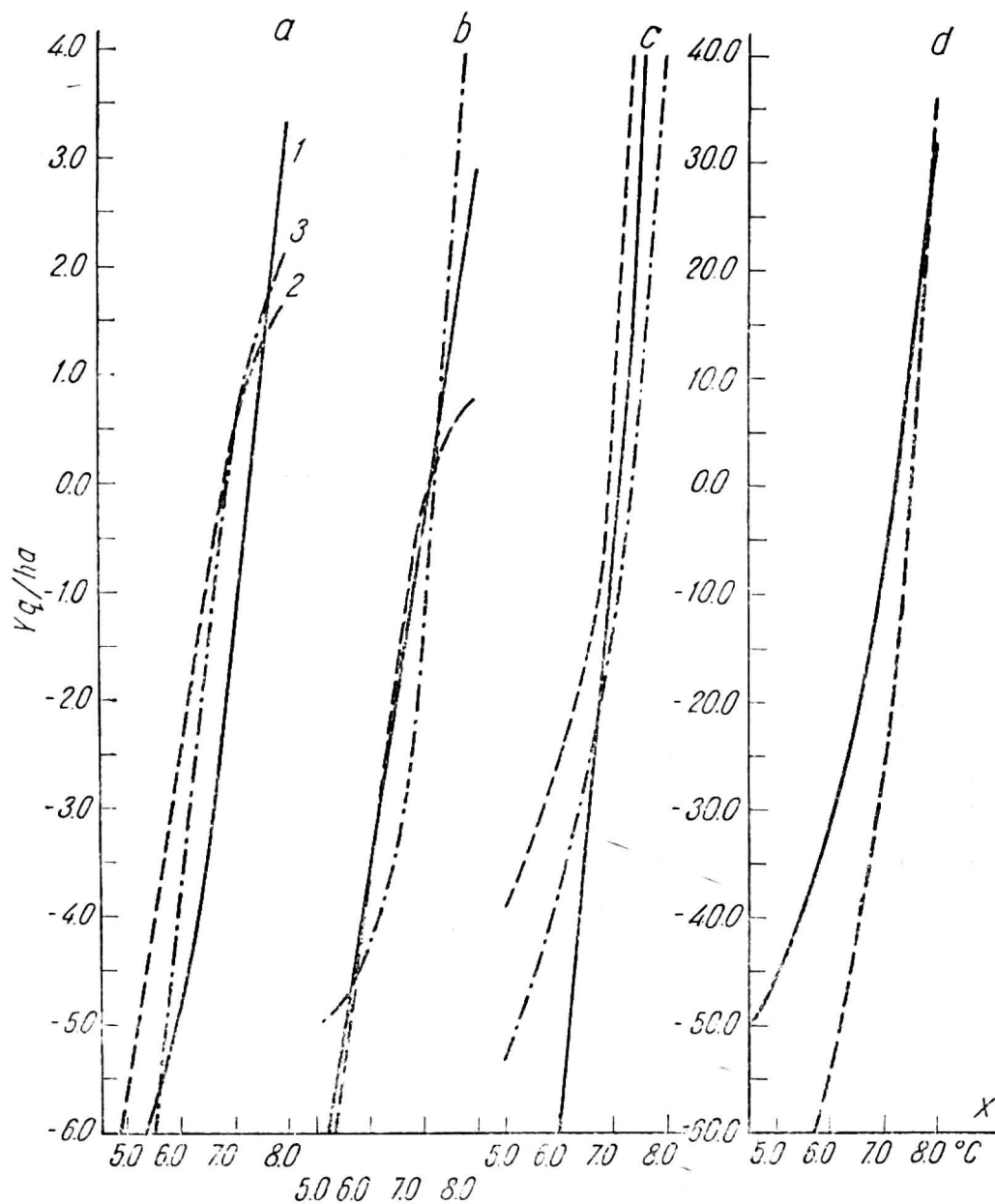
Tendencja spadków plonów (wyrażona różnicami plonów w gromadach od plonów średnich dla całego obszaru) wraz ze spadkiem temperatury jest wyraźna. I w tym przypadku średnia wieloletnia temperatura



Rys. 1. Zależność między średnią wieloletnią temperaturą roczną (X) a strukturą zászewów (Y): a — udział zbóż ozimych, b — udział zbóż jarnych, c — udział pszenicy ozimej, d — udział owsa, e — udział koniczyny, f — udział jęczmienia jarego

roku jest istotnym czynnikiem limitującym efektywność produkcji rolniczej. Z uwagi na bogaty materiał ilustracyjny (rys. 1, 2), pominięto szczegółowy opis otrzymanych wyników i ich analizę.

Szerszego omówienia wymaga jednak różnica w wartościach współczynników korelacji krzywoliniowej przedstawionych w tabeli 4. Niższe zależności struktury użytkowania ziemi i struktury zászewów od temperatury powodowane są najprawdopodobniej dodatkowym wpływem na te elementy działalności rolniczej innych, nie uwzględnionych tu czynni-



Rys. 2. Zależność między średnią wieloletnią temperaturą roczną (X) a odchyłkami plonów (Y) niektórych roślin od plonów średnich dla całego obszaru. a) 1 — pszenica ozima, 2 — żyto ozime, 3 — jęczmień ozimy. b) 1 — jęczmień jary, 2 — owies, 3 — pszenica jara, c) 1 — rzepak i rzepik (ozimy i jary), 2 — siano łąkowe 1 pokos, 3 — siano łąkowe 2 pokos. d) 1 — ziemniaki, 2 — buraki cukrowe

ków środowiska. Można, bez popełnienia większego błędu przyjąć, że najważniejszym z tych dodatkowych czynników będzie gleba. Problem wpływu gleb na analizowane tu elementy gospodarki rolnej stanowi odrębne zagadnienie, nie będące tematem tego opracowania. Jednak analiza dostępnych (w skali 1 : 300 000) map glebowo-rolniczych pozwala na wyciągnięcie wniosku, że wraz ze spadkiem temperatury, a więc ze wzrostem wysokości, maleje przydatność rolnicza gleb. Nie wiadomo jednak, czy wpływ rodzaju gleb na analizowane elementy struktury użytkowania ziemi i struktury zasiewów jest na tyle istotny, aby został uwzględniony w równaniu regresji wielokrotnej.

Natomiast wpływ innych nie analizowanych czynników na różnice w plonach jest w porównaniu z wpływem średniej temperatury rocznej znacznie mniejszy niż na strukturę użytkowania ziemi i zasiewów. Większy bowiem procent zmienności plonów, określany współczynnikiem determinacji, zależy od zmienności temperatur średnich rocznych niż od zmienności innych, nie analizowanych elementów środowiska.

WNIOSKI

1. Określone przez Hessa i potwierdzone w tej pracy związki zachodzące między analizowanymi elementami środowiska (średnia wieloletnia temperatura roku, sumy opadów, wysokość, ekspozycje i rodzaje form terenu) pozwalają na wszechstronną klimatyczną charakterystykę dowolnie wybranego obszaru w profilu pionowym Karpat na podstawie poznania wartości jednego tylko z tych elementów.

2. Przeprowadzone analizy wykazały, że średnia wieloletnia temperatura roku w największym stopniu odzwierciedla sumę wpływów analizowanych elementów środowiska na cechy i wyniki gospodarki rolnej. Z tych względów jest ona najbardziej odpowiednim kryterium klimatyczno-rolniczej regionalizacji obszarów górskich i rejonizacji upraw, co potwierdza tezę Hessa.

3. Wydzielone w oparciu o kryterium termiczne piętra i strefy klimatyczne, uważane mogą być jako spełniające wszelkie wymogi regionalizacji regiony i subregiony klimatyczno-rolnicze.

4. Przedstawione związki statystyczne pozwalają nie tylko na podział obszarów górskich na regiony i subregiony wraz z ich wszechstronną charakterystyką, ale upoważniają do prowadzenia wielokierunkowej rejonizacji, a więc np. wydzielenia obszarów o określonej strukturze użytków i zasiewów z ukazaniem możliwości zmian tej struktury; wyodrębnianie powierzchni korzystnych i niekorzystnych klimatycznie dla roślin i rejonizowanie w nich grup, gatunków a nawet odmian; optymalizowanie sieci badań i doświadczeń rolniczych łącznie z wyznaczeniem ich reprezentatywności.

Рышард Махник

КЛИМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЙОНИРОВАНИЯ КУЛЬТУР В ГОРНЫХ РАЙОНАХ НА ПРИМЕРЕ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ПОЛЬШИ

Резюме

Проводится анализ взаимозависимостей между выбранными элементами природной среды и определяются связи между средой и параметрами характе-

ризующими структуру и урожайность сельскохозяйственных культур в восточной части Карпат.

Вышеуказанные связи оценивали с помощью анализа регрессии и проверяли существенность влияния отдельных факторов среды на специфические особенности хозяйствования. Наиболее существенную связь с указанными свойствами и факторами пеказывала средняя годовая температура воздуха для многолетия. С помощью прямой регрессии исчисляли параметры, позволяющие графически представить эти связи и исчислить для них коэффициенты прямой корреляции.

Ryszard Machnik

CLIMATIC FOUNDATIONS OF THE ZONING OF CROPS
IN MOUNTAIN REGIONS, AS EXEMPLIFIED
BY THE SOUTH-EASTERN POLAND

S u m m a r y

Relationships between selected natural environment elements are analyzed as well as relations between natural environment and parameters characterizing the structure and yielding of crops in the eastern part of the Carpathians have been determined.

At application of the multiple regression analysis the above relations were evaluated and the significance of influence of particular environment factors on the features of farming was determined. The most significant correlation with these features showed the many-year annual temperature. By means of the regression straight analysis parameters enabling graphical illustration of the above relations as well as the straight correlation coefficients for them were established.