

Henryk GALANT

**Zróżnicowanie pojavów fenologicznych pszenicy ozimej  
na obszarze Polski**

Variation of Phenologic Appearance of Winter Wheat in Poland

WSTĘP

Pojawy fenologiczne u roślin są odzwierciedleniem przebiegu i natężenia bodźców siedliskowych, głównie klimatycznych, działających na żywe organizmy i pobudzających ich biologiczne procesy. Dlatego też fenologiczne opracowanie okresu wegetacyjnego rośliny uprawnej daje po skartowaniu obraz różnic siedliskowych tej rośliny na terenie kraju. Mapy takie z naniesionymi na nie datami pojavów fenologicznych są materiałami przydatnymi dla różnego rodzaju charakterystyk agroklimatycznych oraz służą do opracowania prognoz agrometeorologicznych. Obserwacje fenologiczne przedstawione na mapach pozwalają ustalić rejony klimatyczno-glebowe, w których dana roślina rozwija się lepiej lub gorzej, wcześniej lub później. Ponadto na mapach tego typu można przedstawić daty wykonywania prac polowych, co z kolei ułatwi układanie ich harmonogramów (Baier 1976, Czugał 1977, Schnelle 1949, Seifert 1966, Utrata 1966, Wielgolaski 1974).

W latach sześćdziesiątych w Polsce podjęto próby szczegółowych charakterystyk czasu trwania okresu wegetacyjnego ważniejszych roślin uprawnych i skartowania tych pojavów na mapach. Z tej serii ukazały się prace: Kosińskiej (1963), Paneckiej (1959, 1960), Górskiego (1967), Kołodziejka (1976), Molgi (1974), Prawdzica (1963). Mimo to wydaje się ograniczone zainteresowanie tą dziedziną, a to głównie z uwagi na brak długich ciągów obserwacji fenologicznych.

Rozwój kartografii fenologicznej odbywa się w wielu kierunkach, bowiem całokształt prac zmierza do ustalenia zasad typologii i regionalizacji fenologicznej. Problematyka ta bowiem obejmuje charakterystykę fenologiczną różnej wielkości, stąd też o zróżnicowanych stosunkach mezo- i mikroklimatycznych (Obrębska-Starkłowa 1979).

Generalnie w opracowaniach drobnoskalowych map fenologicznych wpływ gór, urzeźbienia i ekspozycji terenu na zjawiska fenologiczne traktowany jest marginalnie. Przykładem takiego ujęcia mogą być: mapa początku żniw pszenicy ozimej dla kuli ziemskiej oraz wiele map przedstawiających daty następowania podstawowych fenofaz u tej rośliny uprawnej w Europie, opracowane przez Schnellego (1949, 1968).

Celem pracy była próba skartowania poszczególnych pojavów fenologicznych pszenicy ozimej na mapie Polski oraz ich porównanie z dotychczasowymi opracowaniami agrofenologicznymi.

#### MATERIAŁY I METODA

Podstawą opracowania były obserwacje fenologiczne wykonywane w 41 stacjach oceny odmian, rozmieszczonych równomiernie na obszarze Polski oraz z ustalonego pola Stacji Agrometeorologicznej w Felinie (razem 42 punkty). W pracy wykorzystano wyniki z 6-letniego okresu (1972/1973-1977/1978), które uzyskano w Centralnym Ośrodku Badań Odmian Roślin Uprawnych w Słupi Wielkiej k/Poznań.

Doświadczenia w stacjach oceny odmian prowadzone były na terenie całego kraju, w różnych warunkach klimatycznych, według jednolitej instrukcji, przez doświadczonych obserwatorów. Były to doświadczenia odmianowo-nawozowe założone w układzie split-split o stałym poziomie nawożenia w ciągu 6-letnich badań, aby wyeliminować wpływ nawożenia na daty pojavów fenologicznych. W każdym roku analizowano tylko obserwacje fenologiczne pochodzące z poletek z pszenicą ozimą odmiany Grana. Gleby, na których uprawiano pszenicę, wchodziły w skład kompleksów pszennych, stąd też niemal wyeliminowano wpływ czynnika glebowego na tempo rozwoju tej rośliny.

Na poletkach doświadczalnych wykonywano obserwacje dat siewu pszenicy, wschodów, początku zimowej przerwy wegetacji, terminu ruszenia wegetacji na wiosnę, kłoszenia, dojrzałości woskowej oraz zbioru. Dla niektórych fenofaz notowano początek oraz pełnię, w związku z tym do opracowania brano daty średnie (wschody, kłoszenie i dojrzałość woskową). Fazy rejestrowane w stacjach są stosunkowo proste dla obserwacji i w związku z tym nie stwierdzono nieścisłości. Pełny wykaz stacji wraz ze średnimi oraz

skrajnymi datami pojavów fenologicznych przedstawiają tab. 1–3. Zawierają one również średnie i ekstremalne wartości czasu trwania poszczególnych okresów międzyfazowych. Ponadto przedstawiono średnie temperatury oraz średnie sumy opadów w poszczególnych międzyfazach rozwojowych pszenicy ozimej (tab. 4).

W celu przestrzennego zobrazowania poszczególnych pojavów fenologicznych wykreślono mapy, które przedstawiają średnie daty siewu, wschodów, początku zimowej przerwy, ruszenia vegetacji, kłoszenia, dojrzałości woskowej oraz zbioru pszenicy ozimej za lata 1972/73–1977/78. Ponadto wykreślono mapy liczby dni w międzyfazach w analizowanym okresie. Izarytmy kreślono metodą interpolacji graficznej co 10 dni.

#### PRZESTRZENNE ROZMIESZCZENIE ŚREDNICH TERMINÓW SIEWU PSZENICY OZIMEJ W POLSCE

Średnie daty siewu pszenicy ozimej wahały się od 21 IX w Dąbrówce i Garbnie do 22 X w Jodłowniku (tab. 1). Termin ten jest o kilka dni późniejszy niż średni początek siewu pszenicy ozimej obserwowany na posterunkach fenologicznych PIHM w latach 1948–1955 (Panecka 1960). Najwcześniej do siewu pszenicy przystępowano na północy i wschodzie Polski, natomiast najpóźniej na południowym zachodzie kraju oraz w okolicach Tarnowa (ryc. 2).

Jeszcze większe różnice występowały w datach siewu w analizowanym okresie. Najwcześniej zasiano pszenicę ozimą w Bezku — 14 IX 1974 r. (tab. 2), a najpóźniej w Jodłowniku i Przelewicach — 16 XI 1974 r. (tab. 3). Zbieg tych dwu skrajnych dat w jednym roku nie jest przypadkowy, bowiem wynikał on z nadmiernych opadów, jakie wtedy miały miejsce. Duże różnice w terminach siewu pszenicy występujące pomiędzy Jodłownikiem (Pogórze Karpackie) a Duklą i Grabownicą (położonych w Beskidach) w dużym stopniu wynikają z różnicy wysokości nad poziomem morza. Im wyżej położona miejscowość, tym wcześniejszy powinien być siew ozimin, ze względu na krótszy okres do początku zimowej przerwy vegetacyjnej.

#### PRZESTRZENNE ROZMIESZCZENIE DAT WSCHODÓW PSZENICY OZIMEJ W POLSCE

Pszenica ozima średnio wschodziła w okresie od 5 października w Słupsku do 26 listopada w Jodłowniku (tab. 1). W poszczególnych latach analizowanego okresu skrajne wartości przedstawiały się następująco: najwcześniejsze wschody wystąpiły 25 IX 1974 r. w Bezku oraz 25 IX 1975 r. w Słupsku

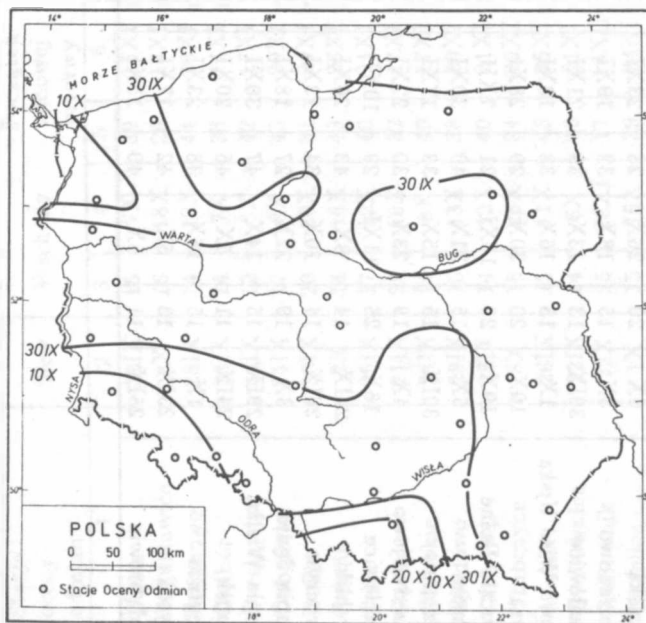
Tab. 1. Średnie daty pojawów fenologicznych i średni czas trwania okresów międzyfazowych (w dniach) pszenicy ozimej w latach 1972/73-1977/78  
 Mean date of phenologic appearance and mean duration of interphasal intervals of winter wheat in 1972/73-1977/78

Stacje oceny odmian	Siew		Wschody		Początek zimowej przerwy		Ruszenie vegetacji		Kłosie nienie		Dojrza- łość woskowa		Okres weget. 13	Zbiór
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1														14
Bezek	22IX	15	7X	39	15XI	126	21III	81	10VI	56	5VII	317	6VIII	
Bogusławice	2X	16	18X	26	13XI	123	16III	88	12VI	51	2VIII	304	8VIII	
Bojanowo	28IX	14	12X	44	25XI	113	18III	78	4VI	51	25VII	300	7VIII	
Gicibór	23IX	14	7X	38	14XI	130	24III	79	11VI	47	28VII	308	5VIII	
Czestawice	24IX	12	6X	42	17XI	123	20III	82	10VI	51	31VII	310	11VIII	
Dąbrówka	21IX	17	8X	43	20XI	117	17III	88	13VI	49	1VIII	313	3VIII	
Dukla	30IX	20	20X	31	20XI	122	22III	84	14VI	52	5VIII	309	14VIII	
Fałęcin	2X	14	16X	43	28XI	110	18III	85	11VI	50	31VII	302	17VIII	
Felin	25IX	17	12X	40	21XI	120	21III	81	10VI	47	27VII	305	7VIII	
Garbno	21IX	25	16X	32	17XI	125	22III	86	16VI	54	9VIII	322	10VIII	
Głębokie	24IX	14	8X	40	17XI	113	10III	88	6VI	49	25VII	304	4VIII	
Głodowo	28IX	15	13X	38	20XI	118	18III	84	10VI	48	28VII	302	7VIII	
Głogowa	28IX	14	12X	40	21XI	117	18III	84	10VI	54	3VIII	308	9VIII	
Głubczyce	8X	18	26X	34	29XI	103	12III	91	11VI	51	1VIII	297	20VIII	
Grabik	26IX	15	11X	45	25XI	97	21II	97	7VI	43	20VII	297	7VIII	
Grabownica	22IX	14	6X	46	21XI	117	18III	84	10VI	56	5VIII	317	11VIII	
Jodłownik	22X	35	26XI	17	13XII	98	21III	83	12VI	49	31VII	284	17VIII	
Kisielice	1X	15	16X	39	24XI	112	16III	86	10VI	48	28VII	300	13VIII	
Kłodzko	13X	23	5XI	24	29XI	112	21III	86	15VI	46	31VII	291	30VIII	
Kwiečno	9X	22	31X	22	22XI	110	12III	88	8VI	46	24VII	288	1VIII	
Krzyżewo	23IX	13	6X	39	14XI	130	24III	80	12VI	46	28VII	308	17VIII	
Lisewo	28IX	16	14X	40	23XI	114	17III	86	11VI	49	30VII	303	9VIII	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Lubinicko	24IX	14	8X	40	17XI	122	19III	80	7VI	49	26VII	305	12VIII
Lućmierz	25IX	13	8X	51	28XI	106	14III	86	8VI	50	28VII	306	6VIII
Łaziska	6X	20	26X	28	23XI	113	16III	87	11VI	53	3VIII	303	10VIII
Marianowo	3X	15	18X	32	19XI	123	22III	86	16VI	51	6VIII	307	25VIII
Masłowice	30IX	13	13X	39	21XI	116	17III	84	9VI	51	30VII	304	8VIII
Nowa Wieś Ujska	1X	15	16X	33	18XI	113	11III	93	12VI	38	20VII	292	11VIII
Nysa	10X	20	30X	29	28XI	86	22II	106	8VI	51	29VII	296	11VIII
Płuczki Dolne	19X	28	16XI	21	7XII	93	10III	96	14VI	50	3VIII	288	17VIII
Prusim	6X	15	21X	40	30XI	99	9III	94	10VI	48	28VII	296	10VIII
Przeclaw	30IX	15	15X	33	17XI	125	22III	78	8VI	53	31VII	304	9VIII
Przedwojewo	4X	19	23X	30	22XI	116	18III	86	12VI	52	3VIII	302	9VIII
Przelevice	16X	26	11XI	29	10XII	86	6III	94	8VI	53	31VII	288	9VIII
Rychliki	24IX	14	8X	43	20XI	118	18III	85	11VI	53	3VIII	313	12VIII
Seroczyn	26IX	14	10X	34	13XI	125	18III	84	10VI	52	1VIII	308	6VIII
Słupia Jędrz.	3X	19	22X	27	18XI	121	19III	86	13VI	52	4VIII	304	12VIII
Słupia Wielka	29IX	15	14X	47	30XI	86	6III	94	8VI	51	29VII	303	14VIII
Słupsk	24IX	11	5X	46	20XI	117	17III	87	12VI	54	5VIII	314	11VIII
Węgrze	1X	15	16X	38	23XI	112	15III	83	6VI	50	26VII	298	8VIII
Wysoka	23IX	13	6X	42	17XI	114	11III	89	8VI	48	26VII	306	7VIII
Zadębrowie	25IX	11	6X	40	15XI	121	16III	84	8VI	49	27VII	305	7VIII



Ryc. 1. Rozmieszczenie stacji oceny odmian  
Stations of evaluation of varieties



Ryc. 2. Średnie daty siewu pszenicy ozimej (1972-1977)  
Mean sowing data of winter wheat (1972-1977)

(tab. 2), natomiast najpóźniejsze wschody obserwowano 14 I 1975 r. w Jodłowniku (tab. 3).

Izofeny wschodów pszenicy ozimej w Polsce w latach 1972–1977 (ryc. 3) przebiegają podobnie jak izolinie dat siewu, przy czym jest ich większe zagęszczenie świadczące o większym zróżnicowaniu terminów tej fenofazy. Czas wschodów jest zależny bezpośrednio od pory siewu, jednak na długość okresu, jaki upływa od chwili, gdy ziarno znajdzie się w glebie do ukazania się pierwszych liści na powierzchni pola, decydujący wpływ wywierają warunki termiczne, wilgotnościowe, itp. panujące na danym obszarze. Średnia liczba dni od siewu do wschodów wahała się od 11 w Słupsku do 35 dni w Jodłowniku (tab. 1). Najkrótszym okresem charakteryzują się tereny środkowej i północno-zachodniej Polski (ryc. 4).

#### ZRÓŻNICOWANIE ŚREDNICH TERMINÓW POCZĄTKU ZIMOWEJ PRZERWY WEGETACYJNEJ PSZENICY W POLSCE

Duże zróżnicowanie dat początku zimowej przerwy wegetacyjnej wynika ze zmienności klimatu na obszarze Polski, jak również z trudności w określaniu zaniku wegetacji u ozimin przez obserwatorów. Bowiern jesienna wegetacja zanika na trwałe, jeżeli zamarznie gleba i często na niej pojawi się pokrywa śnieżna. Ale nierzadko występują takie sytuacje, że gleba zamarza i rozmarza, pokrywa śnieżna tworzy się i zanika, stąd też wegetacja pszenicy jest wznowiana przy ociepleniu i ulega zahamowaniu podczas ochłodzenia.

Średnie daty początku zimowej przerwy wahały się od 13 XI w Bogusławicach i Seroczynie do 13 grudnia w Jodłowniku (tab. 1). Najwcześniej jesienna wegetacja pszenicy ozimej kończyła się na wschodzie Polski, natomiast najpóźniej na zachodzie oraz lokalnie na południu kraju (ryc. 5). W skrajnych przypadkach zimowa przerwa wegetacyjna rozpoczęła się 24 X 1973 r. w Ciciborze (tab. 2) lub też 27 I 1975 r. w Jodłowniku (tab. 3).

Długość okresu międzyfazowego wschody — początek zimowej przerwy wegetacyjnej wynosiła od 17 dni w Jodłowniku do 51 dni w Lućmierzu (tab. 1). Najkrótszym okresem charakteryzowały się stacje położone na południu Polski, jego długość wzrastała w centrum kraju, osięgając najwyższe wartości w części Niziny Wielkopolsko-Kujawskiej oraz na Pojezierzu Kaszubskim (ryc. 6). W niektórych latach międzyfaza ta wydłużała się do 64 dni w Lućmierzu (tab. 3) bądź też praktycznie nie występowała ze względu na opóźnione wschody (tab. 2).

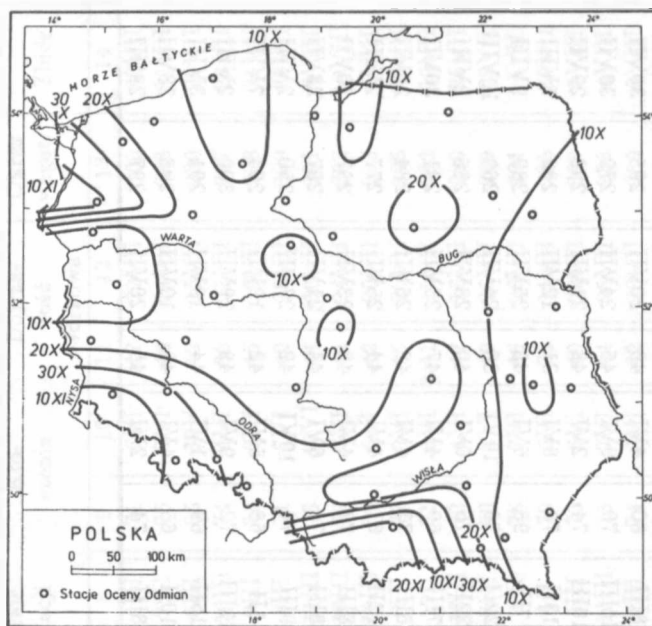
Tab. 2. Daty najwcześniejsze pojawów fenologicznych oraz najkrótsze okresy międzyfazowe pszenicy ozimej w latach 1972/73-1977/78

Dates of earliest phenologic appearance and shortest interphasal intervals of winter wheat in 1972/73-1977/78

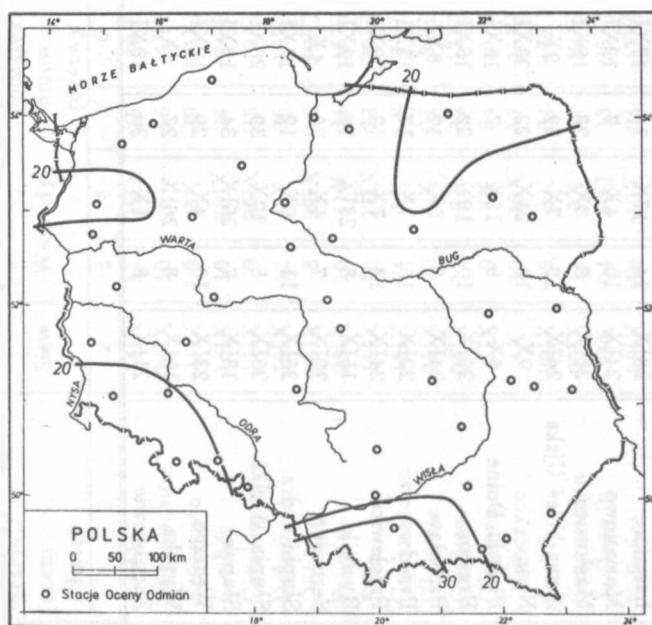
Stacje oceny odmian	Siew	Wschody			Początek zimowej przerwy		Ruszenie wegetacji	Kłosie- nienie	Dojrza- łość woskowa			Okres weget.	Zbiór
		3	4	5	6	7			8	9	10		
1	2												14
Bezek	14IX	11	25IX	35	30X	114	8III	71	3VI	47	22VII	300	30VII
Bogusławice	26IX	10	6X	16	4XI	104	25II	76	7VI	44	24VII	288	31VII
Bojanowo	24IX	9	3X	39	21XI	100	8III	65	30V	42	15VII	290	29VII
Ciebobórz	18IX	10	30IX	24	24X	108	10III	74	4VI	36	21VII	297	23VII
Czesławice	17IX	9	26IX	33	12XI	107	9III	73	2VI	45	18VII	298	31VII
Dąbrówka	19IX	12	1X	36	15XI	87	8III	71	7VI	40	28VII	309	28VII
Dukla	18IX	8	28IX	6	12XI	97	11III	73	10VI	44	30VII	291	8VIII
Fałęcin	28IX	10	11X	34	15XI	90	10III	72	7VI	44	24VII	293	10VIII
Felin	15IX	10	27IX	23	20XI	105	10III	66	6VI	42	20VII	293	1VIII
Garbno	18IX	14	5X	8	7XI	106	6III	77	9VI	45	25VII	305	25VII
Głębokie	21IX	9	2X	31	3XI	87	12II	71	3VI	41	15VII	292	19VII
Głodowo	24IX	12	9X	32	17XI	104	10III	72	4VI	42	16VII	289	25VII
Głogowa	22IX	9	7X	34	14XI	108	8III	69	7VI	49	26VII	299	29VII
Głubczyce	4X	10	16X	17	25XI	93	2III	78	7VI	46	28VII	291	15VIII
Grabik	20IX	9	3X	34	17XI	74	1II	70	5VI	35	11VII	285	30VII
Grabownica	20IX	11	1X	37	12XI	92	5III	73	6VI	49	29VII	309	5VIII
Jodłownik	12X	24	6XI	13	25XI	43	11III	73	7VI	44	25VII	256	4VIII
Kisielice	26IX	12	10X	24	17XI	93	7III	74	3VI	42	20VII	289	3VIII
Kłodzko	7X	17	1XI	19	21XI	104	12III	74	12VI	34	19VII	285	17VIII
Kwietno	1X	9	16X	21	17XI	77	16II	71	4VI	38	16VII	281	18VII
Krzyżewo	20IX	8	28IX	29	4XI	116	10III	75	4VI	38	12VII	291	1VII
Lisewo	20IX	11	6X	31	11XI	81	8III	76	7VI	44	25VII	282	1VIII



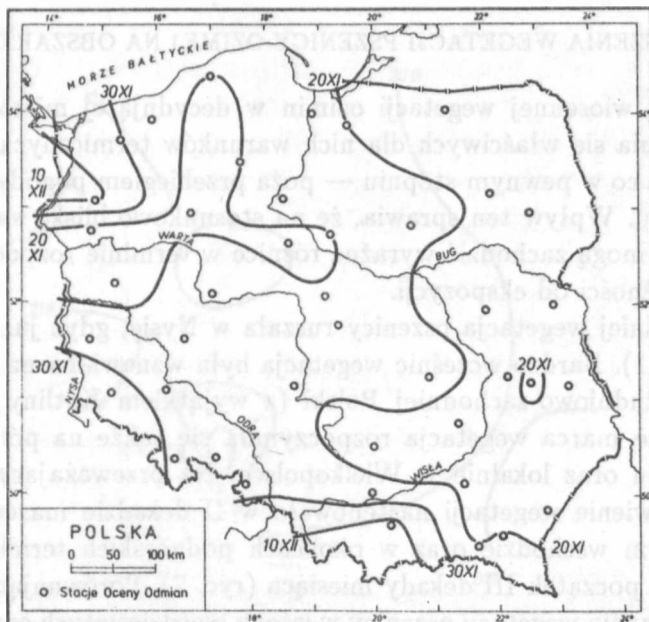
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Lubinicko	20IX	11	4X	36	10XI	114	8II	68	4VI	43	19VII	297	28VII
Lućmierz	21IX	10	4X	41	21XI	84	3III	74	3VI	45	18VII	295	24VII
Łaziska	28IX	14	17X	16	17XI	98	8II	80	4VI	46	20VII	295	30VII
Marianowo	24IX	10	4X	7	12XI	113	15III	79	9VI	45	24VII	299	30VII
Mastowice	25IX	8	3X	28	18XI	109	10III	74	2VI	43	21VII	290	29VII
Nowa Wieś Ujska	24IX	10	7X	22	2XI	92	13II	73	8VI	31	12VII	282	5VIII
Nysa	9X	12	21X	22	23XI	71	7II	98	6VI	45	25VII	289	9VIII
Pluczeki Dolne	6X	9	15X	7	18XI	50	22II	76	10VI	38	24VII	263	10VIII
Prusim	29IX	10	10X	22	19XI	75	22II	76	6VI	40	23VII	285	2VII
Przeclaw	24IX	8	5X	12	8XI	111	7III	69	4VI	47	23VII	291	30VII
Przedwojowo	22IX	15	7X	17	15XI	101	6II	73	4VI	48	26VII	284	29VII
Przelewice	24IX	13	7X	13	22XI	51	12II	67	4VI	44	25VII	277	2VIII
Rychliki	15IX	8	23IX	26	12XI	107	8II	77	4VI	48	23VII	297	30VII
Seroczyn	22IX	7	1X	28	4XI	112	8II	75	6VI	44	21VII	297	23VII
Słupia Jędrz.	25IX	11	6X	12	13XI	104	9II	74	10VI	42	27VII	290	2VIII
Słupia Wielka	26IX	8	10X	39	20XI	73	5II	68	5VI	42	19VII	294	7VIII
Słupsk	18IX	7	25IX	34	10XI	105	12III	72	9VI	49	29VII	300	2VIII
Węgrzce	23IX	10	4X	29	12XI	88	16II	69	1VI	44	19VII	291	3VIII
Wysoka	18IX	8	26IX	27	6XI	84	10II	65	4VI	41	19VII	298	28VII
Zadąbrowie	21IX	8	1X	30	10XI	110	8II	74	2VI	45	20VII	297	28VII



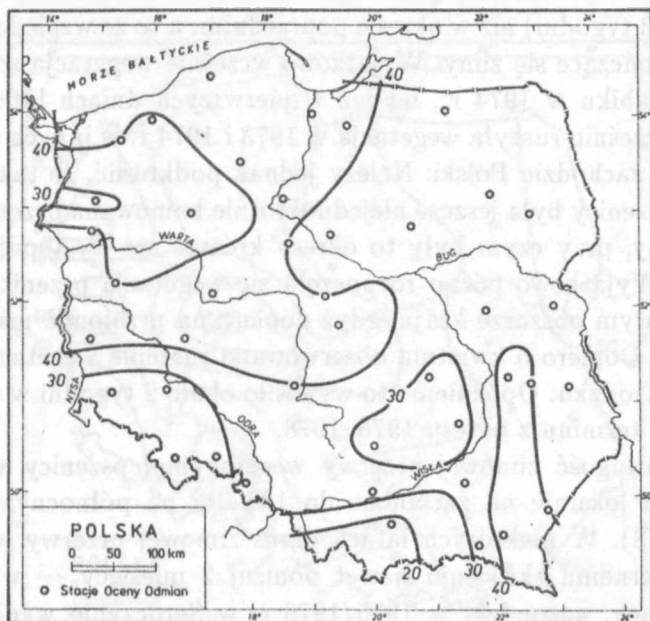
Ryc. 3. Izofeny wschodów pszenicy ozimej (1972-1977)  
Isophens of germination of winter wheat (1972-1977)



Ryc. 4. Średnie liczby dni od siewu do wschodów pszenicy ozimej (1972-1977)  
Mean number of days from sowing to germination of winter wheat (1972-1977)



Ryc. 5. Średnie daty początku zimowej przerwy wegetacji pszenicy (1972-1977)  
Mean dates of a beginning of vegetation break wheat (1972-1977)



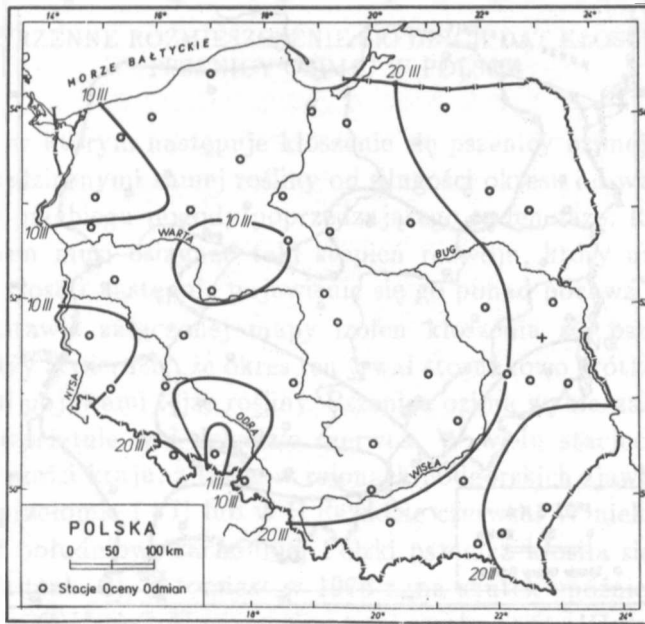
Ryc. 6. Średnie liczby dni od wschodów do początku zimowej przerwy wegetacji pszenicy  
(1972-1977)  
Mean number of days from germination to a beginning of winter break in wheat  
vegetation (1972-1977)

## DATY RUSZENIA WEGETACJI PSZENICY OZIMEJ NA OBSZARZE POLSKI

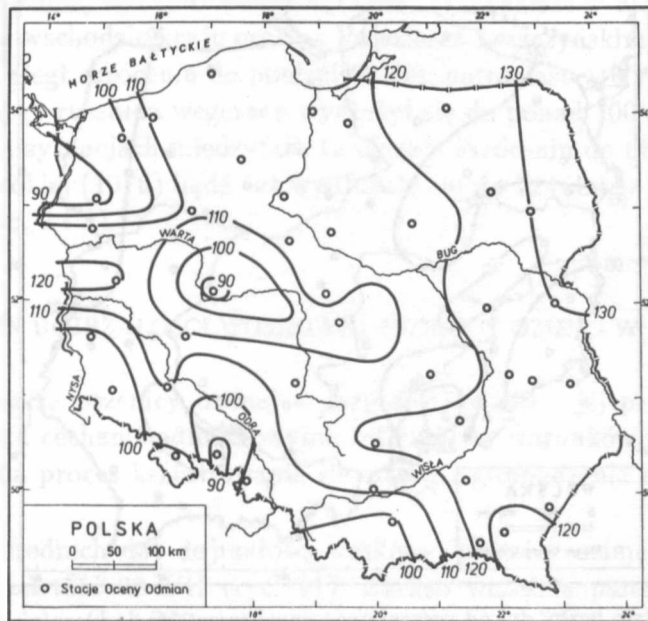
Początek wiosennej wegetacji ozimin w decydującej mierze zależy od ukształtowania się właściwych dla nich warunków termicznych i wilgotnościowych, na co w pewnym stopniu — poza przebiegiem pogody — wpływa rzeźba terenu. Wpływ ten sprawia, że na stosunkowo blisko siebie położonych polach mogą zachodzić wyraźne różnice w terminie rozpoczęcia wegetacji, w zależności od ekspozycji.

Najwcześniej wegetacja pszenicy ruszała w Nysie, gdyż już pod koniec lutego (tab. 1). Bardzo wcześnie wegetacja była wznawiana na pozostałym obszarze południowo-zachodniej Polski (z wyjątkiem Kotliny Kłodzkiej). W I dekadzie marca wegetacja rozpoczynała się także na północnym zachodzie kraju oraz lokalnie w Wielkopolsce. Na przeważającym obszarze Polski wznowienie wegetacji następowało w II dekadzie marca, a jedynie na północnym wschodzie oraz w okolicach podgórskich termin ten przeciągał się na początek III dekady miesiąca (ryc. 7). Porównując ten termin z datami ruszania wegetacji pszenicy w latach pięćdziesiątych opracowanymi przez Paneczką (1960) zauważa się znaczne różnice. Wegetacja pszenicy ozimej w latach siedemdziesiątych była wznawiana znacznie wcześniej (średnio około 2–3 tygodni) niż w okresie poprzednim, a to ze względu na łagodne i wcześnie kończące się zimy. Wyjątkowo wcześnie wegetacja została wznawiona w Grabiku w 1974 r., bo już w pierwszych dniach lutego (tab. 2). Podobnie wcześnie ruszyła wegetacja w 1973 i 1974 r. w innych stacjach położonych na zachodzie Polski. Należy jednak podkreślić, że tak wznawiana wegetacja pszenicy była jeszcze niejednokrotnie hamowana przez kilkakrotne nawroty zimy, przy czym były to okresy krótsze niż występujące po nich ocieplenia. Wyjątkowo późno rozpoczęła się wegetacja pszenicy w 1976 r. niemal na całym obszarze kraju, gdyż dopiero na przełomie marca i kwietnia (tab. 3). Dopiero 5 kwietnia obserwowano ruszenie wegetacji w Felinie, Głogowej i Kłodzku. Opóźnienie to wynosiło około 2 tygodni w stosunku do przeciętnego terminu z okresu 1973–1978.

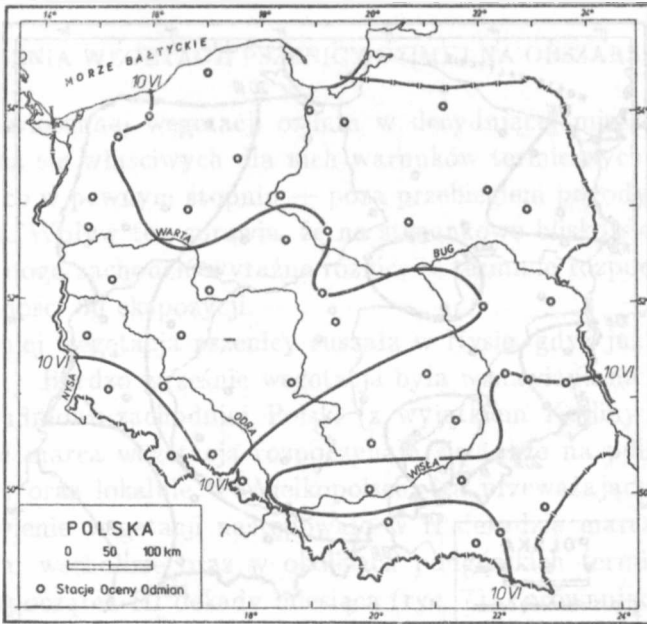
Średnia długość zimowej przerwy wegetacyjnej pszenicy wynosiła od około 90 dni lokalnie na zachodzie do 130 dni na północnym wschodzie Polski (ryc. 8). W niektórych latach okres zimowej przerwy wegetacyjnej uległ nadmiernemu skróceniu nawet poniżej 2 miesięcy — w 1974/75 r. w Przelewicach, natomiast w 1975/1976 r. w Seroczynie wydłużył się do 149 dni (tab. 2 i 3).



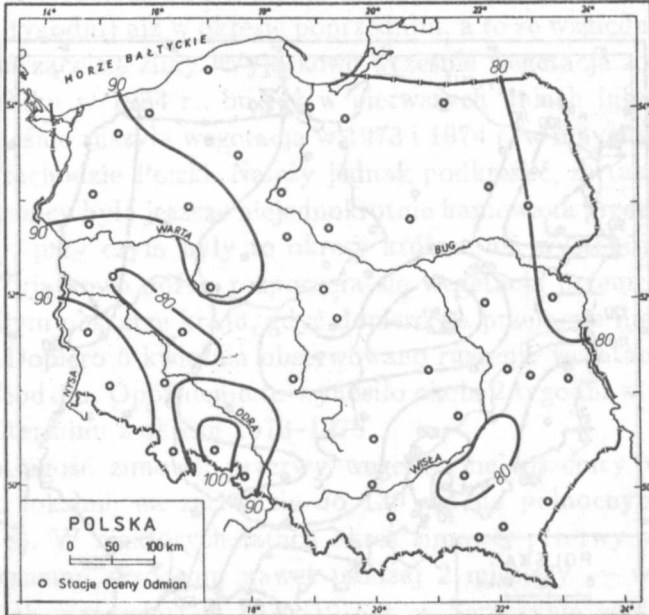
Ryc. 7. Średnie daty ruszenia wiosennej roślinności pszenicy ozimej (1973-1978)  
 Mean dates of a beginning of spring vegetation of winter wheat (1973-1978)



Ryc. 8. Średnie liczby dni zimowej przerwy roślinności pszenicy (1972/73-1977/78)  
 Mean number of days of winter vegetation break of wheat (1972/73-1977/78)



Ryc. 9. Izolony kłoszenia się pszenicy ozimej (1973-1978)  
Isophens of earing of winter wheat (1973-1978)



Ryc. 10. Średnie liczby dni od ruszenia wiosennej wegetacji do kłoszenia się pszenicy ozimej (1973-1978)  
Mean number of days from a beginning of winter vegetation to earing of winter wheat (1973-1978)

PRZESTRZENNE ROZMIESZCZENIE ŚREDNICH DAT KŁOSZENIA SIĘ  
PSZENICY OZIMEJ W POLSCE

Termin, w którym następuje kłoszenie się pszenicy ozimej, zależy poza cechami dziedzicznymi samej rośliny od długości okresu od wznowienia wegetacji oraz przebiegu pogody poprzedzającego tę fenofazę. Roślina w tym czasie bowiem musi osiągnąć taki stopień rozwoju, który umożliwia wykształcenie kłosa i następnie pojawienie się go ponad pochwą liściową.

Na podstawie załączonej mapy izofen kłoszenia się pszenicy ozimej (ryc. 9) należy stwierdzić, że okres ten trwał stosunkowo krótko w porównaniu z innymi pojavami tejże rośliny. Pszenica ozima wykłasała się bowiem w Polsce przeciętnie w I dekadzie czerwca. W wielu stacjach wschodniej i północnej części kraju, a także w rejonach podgórskich zjawisko to występowało na przełomie I i II lub w II dekadzie czerwca. W niektórych latach na obszarze południowo-zachodniej Polski pszenica kłosiła się w ostatnich dniach maja (tab. 2), natomiast w 1976 r. na skutek opóźnienia wegetacji fenofaza ta w Garbnie i Marianowie przeciągnęła się na III dekadę czerwca (tab. 3).

Przeciętna długość międzyfazy ruszenie wiosennej wegetacji — kłoszenie się pszenicy ozimej wynosiła 80–90 dni (tab. 1). Lokalnie w Kotlinie Sandomierskiej, na wschodzie kraju oraz na Pojezierzu Leszczyńskim czas trwania tego okresu uległ skróceniu do poniżej 80 dni, natomiast w Nysie na skutek zbyt wczesnego ruszania wegetacji wydłużył się do ponad 100 dni (ryc. 10). W skrajnych sytuacjach międzyfaza ta ulegała skróceniu do 65 dni w Bojanowie i Wysokiej (1976) bądź też wydłużała się do 124 dni w Nysie i Słupi Wielkiej (tab. 2 i 3).

## TERMIN DOJRZAŁOŚCI WOSKOWEJ PSZENICY OZIMEJ W POLSCE

Czas wejścia pszenicy ozimej w fazę dojrzewania i jej przebieg zależą głównie, poza cechami odmianowymi, od wpływu warunków agrometeorologicznych na proces kształtowania się ziarna i gromadzenia się substancji zapasowych.

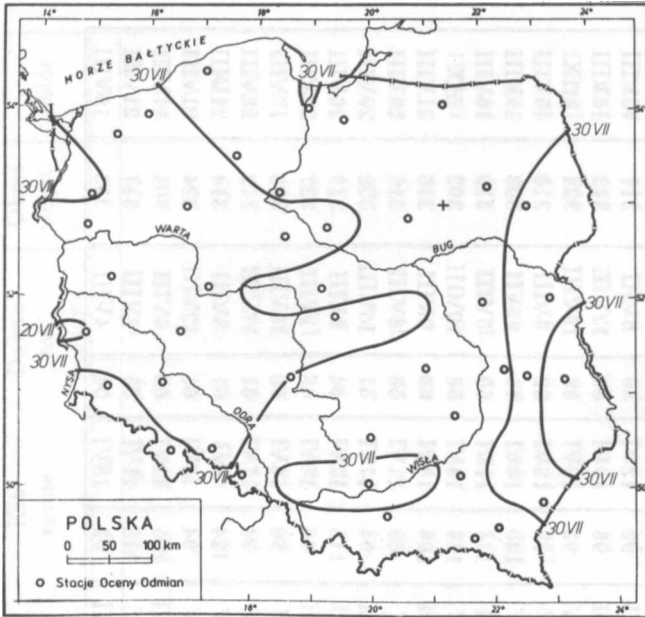
Izofeny średnich dat dojrzałości woskowej pszenicy ozimej przybierały najczęściej wartość 30 VII (ryc. 11). Bardzo wczesnie pszenica osiągała dojrzałość woskową na Wzniesieniach Żarskich — średnio 20 VII (tab. 1), a w skrajnym przypadku zjawisko to obserwowano nawet 11 VII (tab. 2). Zdarzały się lata, że roślina ta dojrzewała dopiero w II połowie sierpnia, np. w Garbnie 19 VIII 1974 r. (tab. 3).

Tab. 3. Daty najpóźniejsze pojawów fenologicznych oraz najdłuższe okresy międzyfazowe pszenicy ozimej w latach 1972/73–1977/78  
 Latest dates of phenologic appearance and longest interphasal intervals of winter wheat in 1972/73–1977/78

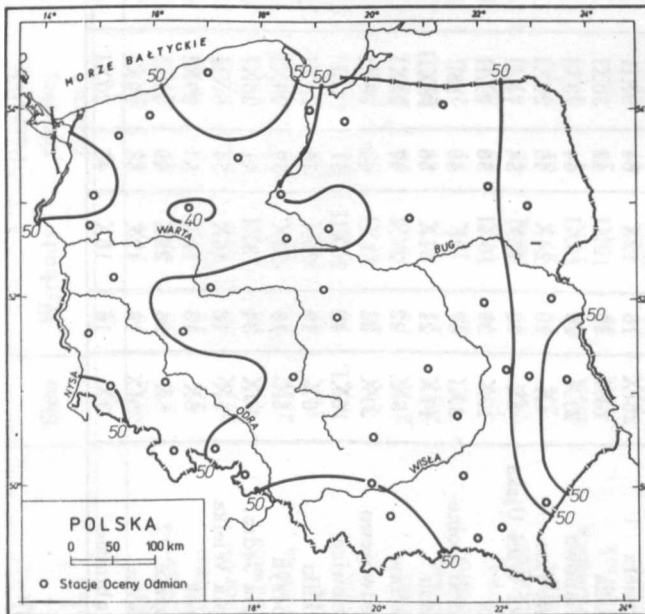
Stacje oceny odmian	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Okres weget.	Zbiór
		Siew	Wschody	Początek zimowej przerwy	Fuszenie wegetacji	Kło- szenie	Dojrza- łość woskowa							
Bezek		2X	19	14X	44	24XI	143	2IV	90	16VI	64	17VIII	322	18VIII
Bogusławice		9X	28	6XI	37	25XI	140	1IV	105	16VI	59	9VIII	314	14VIII
Bojanowo		2X	16	17X	51	30XI	129	3IV	87	7VI	59	3VIII	306	10VIII
Ciecbór		29IX	20	13X	43	23XI	148	4IV	86	18VI	56	5VIII	319	6IX
Czesławice		1X	18	15X	50	22XI	141	3IV	90	15VI	61	12VIII	329	17VIII
Dąbrówka		23IX	22	13X	64	12XII	131	1IV	98	18VI	57	10VIII	325	13VIII
Dukla		13X	41	21XI	49	4XII	139	4IV	97	20VI	57	13VIII	325	27VIII
Fałęcin		6X	19	23X	57	14XII	128	29III	91	15VI	56	8VIII	313	24VIII
Felin		2X	26	28X	54	25XI	136	5IV	92	17VI	52	7VIII	320	22VIII
Garbno		27IX	53	12XI	45	25XI	141	3IV	99	24VI	59	19VIII	334	19VIII
Głębokie		28IX	21	16X	48	22XI	133	29III	114	11VI	63	6VIII	319	15VIII
Głodowo		1X	20	20X	41	26XI	135	2IV	94	13VI	57	6VIII	313	15VIII
Głogowa		2X	17	17X	43	25XI	135	5IV	93	13VI	62	11VIII	319	16VIII
Głubczyce		14X	34	12XI	45	3XII	117	30III	102	16VI	60	8VIII	308	27VIII
Grabik		3X	24	27X	61	3XII	116	29III	126	11VI	61	5VIII	319	20VIII
Grabownica		29IX	18	12X	57	3XII	140	1IV	97	15VI	59	13VIII	323	19VIII
Jodłownik		16XI	59	14I	27	27I	127	2IV	96	19VI	56	5VIII	296	29VIII
Kisielice		9X	21	24X	47	4XII	123	1IV	95	14VI	57	8VIII	316	23VIII
Kłodzko		16X	33	9XI	31	3XII	127	5IV	94	18VI	62	13VIII	301	7IX
Kwietno		17X	45	1XII	39	1XII	134	1IV	106	12VI	59	1VIII	297	14VIII
Krzyżewo		27IX	17	11X	46	26XI	143	2IV	88	19VI	52	5VIII	317	26VIII
Lisewo		16X	25	10XI	45	19XII	138	29III	99	15VI	55	5VIII	319	16VIII



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Lubinicko	30IX	17	12X	43	21XI	132	2IV	92	9VI	56	31VII	310	31VIII
Lucmieniz	28IX	16	12X	64	9XII	124	30III	92	12VI	56	5VIII	311	13VIII
Łaziska	13X	35	12XI	42	30XI	132	31III	95	19VI	60	12VII	313	16VIII
Marianowo	21X	26	15XI	44	23XI	142	31IV	92	22VI	58	16VIII	324	21IX
Masłowice	4X	20	24X	46	26XI	135	2IV	89	15VI	62	9VIII	313	15VIII
Nowa Wieś Ujska	4X	22	25X	54	7XII	140	2IV	120	14VI	46	25VII	303	19VIII
Nysa	12X	29	10XI	50	2XII	95	1III	124	11VI	60	5VIII	319	16VIII
Płuczki Dolne	8XI	67	2I	40	18I	134	1IV	114	18VI	58	10VIII	302	5IX
Prusim	11X	21	31X	56	19XII	130	29III	106	13VI	60	9VIII	315	21VIII
Przeclaw	5X	22	27X	47	25XI	137	1IV	89	11VI	58	8VIII	315	19VIII
Przedwojewo	21X	21	11XI	44	28XI	129	29III	94	17VI	61	15VIII	322	20VIII
Przelewice	16XI	42	29XII	51	10I	111	4IV	116	12VI	64	9VIII	319	26VIII
Rychliki	6X	19	25X	55	28XI	132	29III	96	15VI	48	1VIII	327	22VIII
Seroczyn	5X	18	23X	39	20XI	149	2IV	90	16VI	60	10VIII	318	17VIII
Stupia Jędrz.	10X	34	13XI	41	25XI	140	2IV	94	17VI	61	17VIII	312	28VIII
Stupia Wielka	5X	18	16X	54	6XII	123	2IV	124	9VI	61	3VIII	314	21VIII
Słupsk	6X	13	18X	57	29XI	134	4IV	94	16VI	61	12VIII	324	21VIII
Węgrzce	8X	24	29X	49	4XII	138	30III	105	12VI	60	4VIII	304	17VIII
Wysoka	29IX	18	12X	54	29XI	137	5IV	118	11VI	55	2VIII	317	21VIII
Zadąbrowie	3X	16	16X	45	20XI	140	30III	92	15VI	54	4VIII	313	19VIII



Ryc. 11. Izoferny dojrzałości woskowej pszenicy ozimej (1973-1978)  
Isophens of waxy maturity of winter wheat (1973-1978)



Ryc. 12. Średnie liczby dni od kłoszenia się do dojrzałości woskowej pszenicy ozimej (1973-1978)  
Mean number of days from earing to waxy maturity of winter wheat (1973-1978)

Układ izolinii średniej liczby dni od kłoszenia się do dojrzałości woskowej pszenicy ozimej (ryc. 12) jest w pewnym stopniu podobny do przebiegu izofen (ryc. 11). Na ogół na zachód od izolinii 50 są położone obszary o czasie trwania międzyfazy krótszym od 50 dni, a w okolicy Nowej Wsi Ujskiej nawet poniżej 40 dni. Natomiast generalnie na wschód od izarytmu 50 są położone obszary o dłuższym okresie kłoszenia się — dojrzałość woskowa. Jedynie wąski pas pomiędzy dwoma izoliniami 50 — na wschodzie Polski — ma krótszy okres międzyfazowy od 50 dni.

Występowały lata, w których liczba dni od kłoszenia się do dojrzałości woskowej ulegała skróceniu do jednego miesiąca, np. w Nowej Wsi Ujskiej w 1975 r. (tab. 2), bądź też wydłużała się ponad 2 miesiące — w Bezku i Przelewicach w 1974 r. (tab. 3).

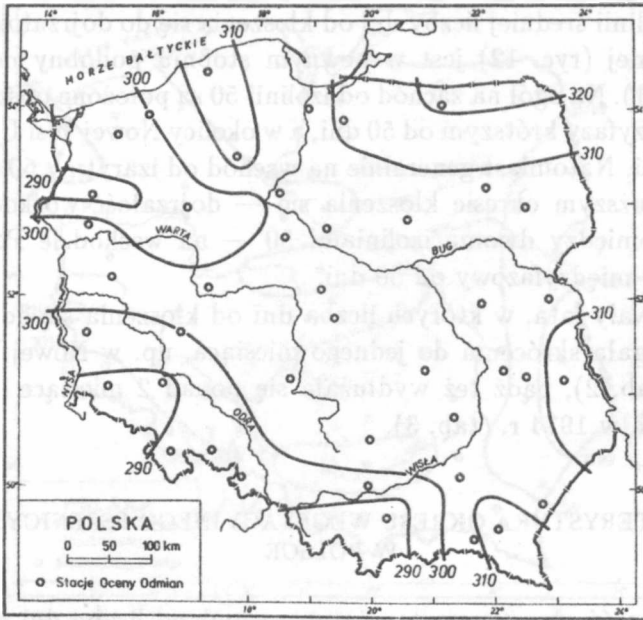
#### CHARAKTERYSTYKA OKRESU WEGETACYJNEGO PSZENICY OZIMEJ W POLSCE

Przez długość okresu wegetacyjnego rozumiano liczbę dni od siewu do dojrzałości woskowej pszenicy, łącznie z zimową przerwą wegetacyjną. Okres ten wynosił około 300 dni (tab. 1), a w skrajnych przypadkach ulegał skróceniu nawet do 256 dni (tab. 2) lub też wydłużeniu do 334 dni (tab. 3). Najdłuższy okres wegetacyjny pszenicy ozimej zauważa się na północnym wschodzie kraju — około 320 dni (ryc. 13). Stosunkowo długim okresem wegetacyjnym pszenicy ozimej (310–320 dni) charakteryzują się północne i wschodnie obszary Polski oraz stacje położone na Podkarpaciu. W miarę przesuwania się do centrum i na południowy zachód kraju okres wegetacyjny skraca się i osiąga wartość około 290 dni na Nizinie Śląskiej. Podobny układ izolinii na obszarze kraju oraz liczbę dni dla okresu wegetacyjnego pszenicy ozimej zauważa się w pracach Paneckiej (1959, 1960).

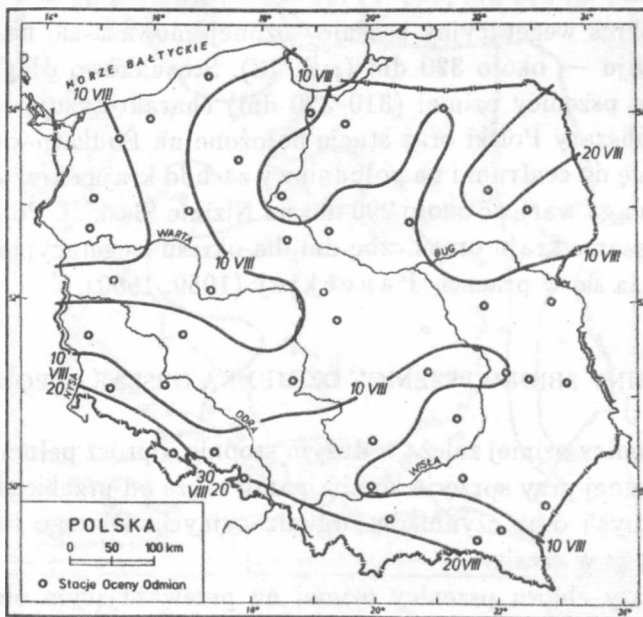
#### TERMINY ZBIORU PSZENICY OZIMEJ NA OBSZARZE POLSKI

Żniwa pszenicy ozimej zależą w dużym stopniu, oprócz pełnej dojrzałości ziarna, niezbędnej przy sprzęcie kombajnami, także od przebiegu warunków meteorologicznych oraz czynników organizacyjnych. Dlatego też zbiór ten jest rozciągnięty w czasie.

Średnie daty zbioru pszenicy ozimej na przeważającym obszarze Polski przypadają na I dekadę sierpnia (ryc. 14). Żniwa przedłużały się na północnym wschodzie Polski, lokalnie nawet do 25 sierpnia, a w Kotlinie Kłodzkiej sprzęt pszenicy ozimej odbywał się dopiero pod koniec miesiąca



Ryc. 13. Średnia długość okresu wegetacyjnego pszenicy ozimej (1972/73–1977/78)  
 Mean duration of vegetation period of winter wheat (1972/73–1977/78)



Ryc. 14. Średnie daty zbioru pszenicy ozimej (1973–1978)  
 Mean harvest dates of winter wheat (1973–1978)

(tab. 1). W poszczególnych latach analizowanego okresu (1973–1978) zachodziły jeszcze większe wahania. I tak najwcześniej do zbioru pszenicy przystąpiono w Kwietnie — 18 VII 1975 r., natomiast najpóźniej sprzętu dokonano w Marianowie — 21 IX 1978 r. (tab. 2 i 3).

Porównując termin żniw z lat siedemdziesiątych z datami zbioru pszenicy ozimej zarejestrowanymi na posterunkach fenologicznych PIHM w latach pięćdziesiątych (P a n e c k a 1959) należy stwierdzić, że ostatnio termin żniw tej rośliny uległ opóźnieniu. Wydaje się, że główną przyczyną tego stanu rzeczy jest fakt, że współcześnie zbioru zbóż dokonuje się kombajnami, które z kolei wymagają zboża bardziej dojrzałego, o mniejszej zawartości wilgoci, aby uniknąć w następstwie zbyt kosztownego dosuszania ziarna. Ponadto odmiany intensywne, do których należy Grana, na ogół dojrzewają później.

#### WARUNKI METEOROLOGICZNE W LATACH 1972–1978

Warunki meteorologiczne w latach obserwacji fenologicznych pszenicy ozimej przedstawiono na przykładzie średnich temperatur powietrza i średnich sum opadów atmosferycznych w okresach międzyfazowych tej rośliny (tab. 4). Generalnie można stwierdzić, że w większości były to lata w normie lub zbliżone do normalnych, jeśli chodzi o warunki termiczne i opadowe. Zdecydowanie ciepły był rok 1975, natomiast chłodne były lata 1976 i 1978. Bardzo wilgotny był rok 1974, a szczególnie jesień tego roku. Natomiast opady niższe od normy wystąpiły tylko w 1976 r.

Najbardziej zróżnicowane warunki termiczne wystąpiły w międzyfazie siew–wschody, gdzie średnia temperatura powietrza wahała się od 4,5°C w Jodłowniku do 11,5°C w Zadąbrowiu (tab. 4). Z kolei średnie sumy opadów wykazywały dość znaczne zróżnicowanie pomiędzy poszczególnymi miejscowościami we wszystkich analizowanych międzyfazach.

#### PODSUMOWANIE

Na podstawie przeprowadzonych obserwacji w latach 1972/73–1977/78 stwierdzono pewne prawidłowości w zakresie czasowego i przestrzennego zróżnicowania pojawów fenologicznych pszenicy ozimej w Polsce.

1. Najwcześniej do siewu pszenicy ozimej — na początku III dekady września — przystępowano na północy i wschodzie Polski. W centrum kraju siew wykonywano pod koniec września, a im bardziej na południe oraz zachód, tym bardziej termin ten przeciągał się na październik.

Tab. 4. Średnie temperatury i sumy opadów atmosferycznych w okresach międzyfazowych pszenicy ozimej w latach 1972/73–1977/78

Mean temperatures and total precipitation in interphasal intervals of winter wheat in 1972/73–1977/78

Stacje oceny odmian	Średnie temperatury					Średnie sumy opadów (w mm)				
	I	II	III	IV	I-IV	I	II	III	IV	I-IV
Bezek	10,0	5,6	9,5	16,6	10,8	23,7	66,5	132,4	107,7	330,3
Bogusławice	8,0	5,2	9,0	16,2	10,4	44,6	31,0	133,7	125,1	334,4
Bojanowo	8,2	5,6	9,4	16,3	10,3	19,3	70,7	112,2	93,7	295,9
Cicibór	9,9	5,5	9,7	16,7	10,7	37,1	52,4	150,0	138,9	378,4
Czestawice	10,4	6,1	9,7	16,9	10,9	36,5	82,0	145,5	145,4	409,4
Dąbrówka	9,1	5,3	8,6	15,8	9,8	34,5	89,4	111,6	113,0	348,5
Dukla	8,3	6,0	10,0	16,3	10,9	52,2	39,6	254,2	219,5	565,6
Falęcin	8,9	4,5	9,1	16,8	10,1	37,0	49,6	124,4	127,8	338,8
Felin	8,7	5,4	9,4	16,7	10,3	51,1	49,5	145,9	117,9	364,4
Garbno	7,9	5,6	9,3	16,1	10,4	45,4	44,6	138,6	143,3	371,9
Głębokie	9,7	5,9	8,8	16,9	10,4	28,0	69,8	107,8	115,3	320,9
Głodowo	9,4	5,4	10,0	17,4	11,0	42,8	76,7	124,6	148,0	392,0
Głogowa	8,8	5,4	9,5	16,6	10,6	33,9	60,4	95,1	161,2	350,6
Głubczyce	7,7	5,0	9,4	16,6	10,4	35,5	33,7	182,4	166,7	418,3
Grabik	9,8	5,3	8,0	16,6	9,4	31,6	72,5	118,2	78,9	301,2
Grabownica	10,1	6,2	9,8	16,1	10,7	27,1	86,3	222,8	184,9	521,1
Jodłownik	4,5	3,6	9,4	16,2	9,8	46,8	31,4	224,1	219,8	522,0
Kisielice	8,5	4,6	8,6	16,7	9,8	42,7	63,1	116,0	122,4	344,2
Kłodzko	5,3	4,0	9,1	15,9	9,7	35,6	32,6	149,4	131,6	349,2
Kwietno	6,3	6,5	9,3	16,9	10,6	37,6	34,5	127,5	107,8	307,4
Krzyżewo	8,9	5,2	9,7	16,6	10,5	35,1	65,0	104,3	139,9	344,3
Lisewo	10,7	6,2	8,2	15,4	9,9	37,7	55,0	92,9	136,4	322,0
Lubinicko	10,2	6,1	9,5	17,5	11,0	17,1	63,0	117,3	84,8	282,2
Lućmierz	9,8	4,9	9,1	16,6	10,0	27,3	94,1	98,7	138,5	358,6
Łaziska	6,6	4,8	9,4	16,8	10,5	49,4	34,6	141,3	150,9	376,1
Marianowo	8,7	4,4	9,7	16,7	10,6	26,3	43,8	110,5	165,7	346,4
Mastowice	9,4	5,7	9,3	17,2	10,7	19,5	59,2	103,7	133,7	316,1
Nowa Wieś										
Ujska	8,4	5,0	9,0	16,6	9,8	33,4	50,4	125,4	94,1	303,3
Nysa	6,6	5,4	8,1	16,7	9,7	37,4	29,4	158,2	155,6	380,6
Płuczki Dolne	4,7	4,4	9,1	16,7	9,9	53,9	43,2	195,2	140,2	432,3
Prusim	8,3	4,9	8,1	15,9	9,4	42,8	89,4	122,9	98,6	353,8
Przeclaw	9,0	5,8	10,0	17,1	11,2	30,2	40,2	143,3	135,0	348,7
Przedwojewo	6,6	4,4	9,3	16,3	10,3	13,7	34,8	108,0	143,7	300,2
Przelevice	5,7	4,3	8,4	16,5	9,6	39,8	64,4	119,8	107,0	316,0
Rychliki	9,0	5,9	8,9	16,2	10,2	33,1	78,8	106,9	156,0	374,8
Seroczyn	8,7	5,7	9,6	17,0	10,9	36,0	53,3	130,2	137,8	357,4
Słupia Jędrz.	7,0	5,4	9,2	16,3	10,4	31,1	37,6	135,6	191,9	396,1
Słupia Wielka	8,8	5,0	8,5	17,1	9,9	24,8	68,3	121,2	102,7	317,0
Słupsk	10,7	6,2	8,2	15,4	9,9	14,7	125,1	117,1	135,3	392,1
Węgrzce	8,8	5,5	9,5	16,7	10,6	31,4	57,1	136,4	144,6	369,5
Wysoka	10,5	6,1	8,7	17,3	10,4	18,1	70,3	112,0	120,2	320,6
Zadąbrowie	11,5	6,3	9,6	17,0	11,0	16,9	64,6	163,2	149,8	394,4

Międzyfazy: I siew — wschody, II wschody — początek zimowej przerwy wegetacyjnej, III ruszenie wegetacji — kłoszenie, IV kłoszenie — dojrzałość woskowa, I-IV siew — dojrzałość woskowa.

2. Izofeny wschodów pszenicy swym przebiegiem w ogólnym zarysie przypominają izarytmy dat siewu, przy czym zwraca uwagę ich większe zagęszczenie głównie na południu oraz północnym zachodzie kraju, spowodowane wydłużeniem się okresu wschodów na tym obszarze. Natomiast najkrótszym czasem trwania międzyfazy siew-wschody charakteryzowało się centrum kraju oraz Pobrzeże Słowińskie (poniżej 2 tygodni).

3. Początek zimowej przerwy wegetacji na przeważającym obszarze Polski przypadał na III dekadę listopada, przy czym wcześniej rozpoczynała się ona na wschodzie kraju (w II dekadzie), a lokalnie na południu i zachodzie — w I dekadzie grudnia. Średnia długość okresu międzyfazowego wschody — początek zimowej przerwy wegetacji wynosiła od 17 dni w Jodłowniku do 51 dni w Lućmierzu.

4. Na wiosnę wegetacja rozpoczyna się na obszarze Polski w kolejności odwrotnej niż zanika w jesieni, tj. od południowego zachodu kraju. Na przeważającym obszarze Polski średni termin wznawiania wegetacji przypada na II dekadę, a tylko na wschodzie oraz Pogórzu przesuwa się na początek III dziesięciodniówki marca. Długość zimowej przerwy wegetacyjnej waha się od około 90 dni miejscami na zachodzie do 130 dni na północnym wschodzie.

5. Kłoszenie się pszenicy ozimej przeciętnie odbywało się w I dekadzie czerwca, a opóźnienie tej fenofazy obserwowano głównie na północy i wschodzie Polski oraz na Pogórzu Karpackim i Sudeckim. Średnia długość międzyfazy ruszenie wiosennej wegetacji — kłoszenie się wynosiła od poniżej 80 dni w Kotlinie Sandomierskiej, na Pojezierzu Leszczyńskim i częściowo na wschodzie kraju do ponad 100 dni w Nysie.

6. Dojrzałość woskową pszenica osiągała przeważnie w III dekadzie lipca, a na niewielkim obszarze Polski, głównie na północnym wschodzie oraz Pogórzu — w I dekadzie sierpnia. Przeciętna liczba dni od kłoszenia się do dojrzałości woskowej wynosiła od 38 w Nowej Wsi Ujskiej do 56 dni w Bezku i Grabownicy.

7. Średnia długość okresu wegetacyjnego pszenicy ozimej (od siewu do dojrzałości woskowej łącznie z zimową przerwą wegetacyjną) wahała się od poniżej 290 dni lokalnie na południu i zachodzie do ponad 320 dni na północnym wschodzie kraju. Na przeważającym obszarze Polski okres wegetacyjny trwał 300–310 dni.

8. Zbiór pszenicy ozimej w Polsce w latach siedemdziesiątych odbywał się głównie w I dekadzie sierpnia, a na północy kraju oraz na Pogórzu — w II dziesięciodniówce. Na Suwalszczyźnie oraz w Kotlinie Kłodzkiej sprzętu pszenicy dokonywano dopiero w III dekadzie sierpnia.

## LITERATURA

- Baier W. 1976; Biometeorological applications. *Int. Journal Biometeor.*, t. 20, nr 2, 102-107.
- Czugał W. G. 1977; Fienologiczieskij prognoz faz razwitija ozimój pszenicy nowych sortow intesiwnogo tipa na Ukrainie. *Mietieorol. Klimatol. i Gidrol.*, Rieszp. miezwied. naucz. — tiech. sb., wyp. 13, 115-121.
- Davidson H. R. 1977; An international wheat weather experiment. *Canad. Agricult.*, vol. 22, nr 2, 22-23.
- Górski T. 1967; Przestrzenny rozkład terminów dojrzewania prosa w Polsce wyznaczony na podstawie metody sum temperatur (sum. Distribution in space of millet ripening dates in Poland determined by means of degree — day summation method). *Pam. Puł.*, z. 30, 145-175.
- Instrukcja metodyczna przeprowadzania doświadczeń odmianowych ze zbożami. Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych, Słupia Wielka, 1969.
- Kolderup F. 1979; Application of different temperatures in the growth phases of wheat. II. Effects on ear size and seed setting. *Acta Agricult. Scand.*, vol. 29, nr 1, 11-16.
- Kołodziej J. 1976; Czasowe i przestrzenne zróżnicowanie pojawów fenologicznych jęczmienia jarego w warunkach klimatu Polski (sum. Time and space differentiation of phenological growth stage of the spring barley in the Polish climate conditions). *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sec. E*, vol. XXXI, 9, Lublin, 129-146.
- Kosińska T. 1963; Okres wegetacyjny ziemniaka (*Solanum tuberosum*) w Polsce (na podstawie obserwacji fenologicznych z okresu lat 1949-1958). *Prace PIHM*, z. 72, 33-46.
- Molga M. i inni 1974; Charakterystyka agroklimatyczna Polski na tle wegetacji niektórych roślin uprawnych. Maszynopis w Zakładzie Klimatologii IMGW, Warszawa.
- Obrębska-Starkłowa B. 1979; Problemy kartowania fenologiczno-klimatycznego obszarów górskich i wyżynnych w skali przeglądowej (sum. Proposals concerning the phenological-climatic medium-scale mapping in highland areas). *Przeg. Geofiz.*, XXIV/XXXII, z. 1, 3-15.
- Panecka K. 1959; Czas trwania okresu od siewu do zbioru pszenicy ozimej w Polsce. *Gaz. Obserw. PIHM*, nr 5, 7-11.
- Panecka K. 1960; Próba ustalenia czasu trwania okresu wegetacyjnego pszenicy ozimej w Polsce na podstawie danych fenologicznych za lata 1948/49-1955/56 (rés. Essai de l'établissement de la durée de la période végétative du froment d'hiver en Pologne sur la base des données phenologiques pour les années 1948/49-1955/56). *Wiad. Służby Hydrol. i Meteorol.*, t. VIII, z. 4, 17-35.
- Prawdź K. 1963; Różnice fenologiczne w rozwoju żyta ozimego w poszczególnych krainach klimatycznych województwa szczecińskiego (zsf. Phänologische Differenzen in der Entwicklung des Winterroggens in den einzelnen Klimaaunterprovinzen der Szczeciner Woiwodschaft). *Zeszyty Naukowe WSR w Szczecinie*, nr 10, 89-132.
- Schnelle F. 1968; Entwicklung des Winterweizens in verschiedenen Klimagebieten Europas. *Wissenschaftl. Zeitschr. d. Karl-Marx-Univ. Leipzig, Mathem. — Naturwissenschaftl.*, Reihe 17, nr 2.
- Schnelle F. 1961; Fienologija rastienij. *Gidrometeoizdat, Leningrad* (tłumacz. z niemieckiego).
- Schnelle F. 1949; Phänologische Weltkarte: Beginn der Weizenernte (Ein Beitrag zur Weltklimatologie). *Meteorol. Rdsch.*, vol. 2, nr 3/4.



- Seyfert F. 1966; Ein Beitrag zur Prognose phänologischer Daten. Abhandlungen des Meteorol. und Hydrol. Dienstes DDR, Bd X, nr 80.
- Utrata A. 1966, Próba przewidywania terminów dojrzewania pszenicy ozimej w Polsce (sum. An attempt to forecast the time of ripening of winter wheat in Poland). Wiad. Służby Hydrol. i Meteorol., t. II(XIV), z. 3 (67), 45-54.
- Wielgolaski F. E. 1974; Phenology in Agriculture, „Phenology and Seasonality Modeling”, Ecological Studies, vol. 8, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 369-381.
- Wytyczne do prowadzenia pomiarów i obserwacji na stacjach agrometeorologicznych sieci pól ustalonych. 1972, Wyd. Kom. i Łączn., Warszawa.

## SUMMARY

Time and spatial differentiation of phenologic appearance of winter wheat in the country were examined on the basis of phenologic observations in 1972/73-1977/78 at 41 stations of evaluation of varieties, located in different climatic zones of Poland, and at the Agrometeorological Station at Felin. Phenologic appearance and number of interphasal days as mean and extremal values are presented in tables and maps, prepared by graphic interpolation.

Large differentiation of phenic phases in their spatial distribution was noted, dependent on longitude, latitude and physiographic province. Symptoms of phenologic appearance in autumn (sowing, germination, beginning of winter vegetation break) generally agreed with progress of climatological winter in the country. On the other hand, a start of spring vegetation, earing and waxy maturity of winter wheat, occurred reversely to autumn phenic phases i.e. from the southwest through central Poland as far as the northeastern part of the country and piedmont areas. In such order, also a vegetation interval of winter wheat has increased, from 290 days in the Silesian Lowland to over 320 days in the Mazury Lakeland and the Carpathian Foreland.

