Uwagi o aspektach sezonowych zbiorowisk zbożowych

JAN T. SICIŃSKI

Zakład Botaniki, Instytut Biologii Środowiskowej, Uniwersytet Łódzki, ul. S. Banacha 12/16, 90-237 Łódź

⟨Otrzymano dn. 15.02.1982⟩

J. T. Siciński ⟨*Department of Botany, Institute of Environmental Biology, Łódź University, ul. S. Banacha 12/16, 90-237 Łódź, Poland*⟩ *Acta Agrobotanica* 37 ⟨1⟩: 91-112, 1984.

Remarks on the seasonal aspects of plant communities on cereal crop fields

Abstract

The present paper is a discussion on the external manifestations of periodicity in the appearance and various degrees of intensity of the developmental processes in communities of cereal fields. The result of these changes is a different appearance of the some community in the course of the annual developmental cycle. In the course of the vegetation season the particular species develop differently some flower in spring, the majority in summer and others as late as autumn. Observation of various associations with cereals indicates that some of them exhibit wide differences in the manifestation of development periodism. A larger or smaller number of stages and their shorter or longer duration may be observed. Floristically richer communities ⟨large number of species represented by large number of individuals⟩ show more pronounced developmental phases, whereas in poorer ones these phases are more uniformly distributed in the course of the vegetation season. Field communities developing in the poorest habitats exhibit fewer aspects, usually in summer.

All Polish investigators agree as to the early spring, spring, early summer and late summer aspects. There are controversies concerning the autumn ⟨stubblefield⟩ aspect. The classification of stubble field phytocenoses as associations does not seem fully justified. This phytocenosis is a continuation of the development of the cereal including community under greatly changed light and microclimatic conditions. The floristic composition indicates a connection with a definite group of habitats, and thus, with communities of cereal crops.

WSTĘP

Badania nad sezonową zmiennością rytmów mogą stanowić materiał do wyróżnienia pór fenologicznych, sporządzania map fenologicznych oraz charakterystyki obszarów geograficzno-klimatycznych ⟨*F a l i Ń s k a*, 1972, 1973, 1976; *Ł u k a s i e w i c z*, 1975; *S t a c h a k*, 1965; *S z a f e r*, 1922 i inni⟩.

Niewielka ilość prac z zakresu fitofenologii, a zwłaszcza agrofitefenologii (S y c h o w a, 1959; T y m r a k i e w i c z, 1968), wskazuje na pilną potrzebę prowadzenia długotrwałych obserwacji fenologicznych w różnych regionach kraju (obszary fizjograficzne) i na różnych siedliskach (regiony glebowo-rolnicze).

Fenologia stanowi dla rolnictwa nieodzowną część ekologii rolniczej: informuje jak uzyskać najwyższy plon rośliny uprawnej (B o r o w i e c, 1977).

Zakodowane i periodycznie powtarzające się fazy rozwoju sezonowego są ważnymi i znamionnymi właściwościami nie tylko poszczególnych gatunków, ale także zbiorowisk roślinnych i całych krajobrazów rolniczych (rys. 1).

Rys. 1. Krajobraz rolniczy podlegający przemianom sezonowym (fot. J. Hereźniak)

Fig. 1. Agricultural landscape undergoing seasonal changes (phot. J. Hereźniak)

Wyniki badań prawidłowości fenologicznych pojavów mogą również służyć za wskaźniki porównawcze przy określaniu odchyleń w rytmach sezonowych poszczególnych gatunków i zbiorowisk polnych, zachodzących pod wpływem wielorakiej działalności człowieka. Szczególne znaczenie mają obserwacje długo-trwałe, trwające całe dziesięciolecia, wykonywane w różnych zbiorowiskach roślinnych (zbiorowiska: segetalne, łąkowe, leśne — wchodzące w skład jednego zwartego obszaru, np. mezoregion fizjograficzny, region glebowo-rolniczy itp.).

W polskim piśmiennictwie naukowym brak jednolitego traktowania fitocenoz ścierniskowych. Część badaczy uznaje ścierniska za kolejne stadium fenologiczne, czyli aspekt sezonowy określonego zbiorowiska, inni natomiast uważają, że reprezentują one nowe zbiorowisko ścierniskowe (Fijałkowski, 1967, 1978; Kornaś, 1960; Trzcińska-Tacik in., 1973; Warcholińska, 1974; Wiśniewski, 1971; Wnuk, 1976; Wójcik, 1968).

Niniejszy artykuł ma charakter dyskusji na temat zewnętrznych przejawów periodyczności w pojawach i różnych stopniach natężenia procesów rozwojowych zbiorowisk zbożowych.

Dla wszechstronniejszego opracowania zagadnienia posłużono się dodatkowo opracowaniami podręcznikowymi uwzględniającymi problematykę fenologiczną, a także publikacjami z dziedzin pokrewnych, zarówno autorów krajowych, jak i zagranicznych: Časovennaja, 1975; Eliáš, 1970; Falińska, 1972, 1973, 1976; Fukarek, 1967; Gorčakovskij i Bulatova, 1979; Holzner, 1973; Kornaś, 1964; Krotoska, 1961; Lampeter, 1967; Łastowski, 1948, 1951; Markow, 1978; Mowszowicz, 1939, 1975, 1977, 1980; Odum, 1976; Riabinin, 1964, 1971, 1980; Scamoni, 1967; Stachak, 1965; Sulc, 1981; Świętochowski, 1964; Tischler, 1971.

SPECYFIKA FITOCENÓZ ZBOŻOWYCH

Agrocenozy są jednostkami o specyficznej organizacji, powstałymi na siedliskach wtórnych; sztucznie utrzymywane przez człowieka, który zniszczył uprzednio naturalną szatę roślinną stosując zabiegi uprawowe. Zespoły gatunków pól uprawnych formują się ciągle od nowa, gdyż człowiek ustawicznie przerywa procesy rozwojowe (systematycznie powtarzana orka), czyniąc z nich jak gdyby wstępne, inicjalne stadium sukcesji. Nigdy więc nie dochodzi do ustabilizowania biocenozy. Uprawy polne, zwykle jednogatunkowe (monokultury), mimo swej wyjątkowo małej trwałości, wyróżniają się swoistym składem florystycznym, mniej więcej podobnym we wszystkich płatach tej samej asocjacji. Te sztuczne zbiorowiska mają określoną biologię, ekologię oraz historię związaną z okresem, sposobem i rodzajem upraw na danym terytorium.

Prawie corocznie na polu pojawia się nowa kultura roślin uprawnych, która do zasiewu wymaga zniszczenia dotychczasowej roślinności. Rolnicza uprawa gleby, nawożenie, stosowane środki ochrony roślin itp. powodują pewną selekcję w składzie gatunków chwastów. Zespoły chwastów pól uprawnych niszczone w czasie uprawy roli odnawiają się ponownie przez nasiona, rozłogi, kłącza, cebulki itd. Występujące gatunki wchodzi lub nie w skład nowo formującego się zbiorowiska. Najbardziej predysponowane do utrzymania się na polach uprawnych są więc rośliny jednoroczne, których cykl rozwojowy odbywa się między jedną i drugą orką, a także byliny dobrze znoszące przecinanie i przemieszczanie

w glebie swych części podziemnych i nadziemnych np. *Agropyron repens*, *Allium vineale*, *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*. Krótkotrwałość chwastów segetalnych pozwala im dostosować się swoim cyklem rozwojowym do rytmiki roślin uprawnych, do sztucznych warunków monokultury a przede wszystkim do długości okresu wegetacyjnego. Analiza trwałości gatunków <spektra biologiczne>, obserwowanych we florze segetalnej przeprowadzona przez polskich autorów w różnych częściach kraju, wskazuje na znaczną przewagę roślin krótkotrwałych nad długotrwałymi <D e m i a n o w i c z o w a, 1953; N o w i ń s k i, 1964; S i c i ń s k i, 1974; S z o t k o w s k i, 1981; T y m r a k i e w i c z, 1952; W a r c h o l i ń s k a, 1974; W n u k, 1976 i inni>.

Skład florystyczny zbiorowisk segetalnych jest ściśle związany z okresem oraz ze sposobem uprawy, natomiast niewiele zależy od gatunku uprawianej rośliny. Fakt ten znalazł swój wyraz w fitosocjologicznej systematyce zbiorowisk polnych: zespoły występujące w zbożach <podrząd zespołów zbożowych — *Centauretalia cyani*> oraz w uprawach okopowych <podrząd zespołów okopowych — *Polygono-Chenopodietalia*>. Dalsze ich zróżnicowanie na związki, zespoły i niższe jednostki systematyczno-fitosocjologiczne ściśle związane jest z właściwościami gleby, a w mniejszym stopniu z warunkami wodnymi oraz klimatem <K o r n a ś, 1972>.

Zespoły zbożowe odznaczają się dłuższym oraz wcześniej rozpoczynającym się okresem wegetacyjnym — w oziminach zaczyna się jesienią, a w zbożach jarych — wiosną. Rytmika sezonowa tych upraw zbożowych jest więc odmienna. Każdy zespół zbożowy może zatem występować w dwu postaciach: typowej w uprawach ozimych oraz zubożalej w zbożach jarych <F a l i ń s k i, 1966; F i j a ł k o w s k i, 1978; K o r n a ś, 1972>.

Pora wykonywania prac agrotechnicznych oraz zasiewu rośliny uprawnej wpływa na skład florystyczny, utrwała go i stabilizuje jeśli są zawsze wykonywane w tej samej porze, a prowadzi do dużych różnic, gdy wykonuje się je w różnych okresach roku. Warunki te utrudniają wielu gatunkom włączenie się do tworzącego się zbiorowiska <Ś w i ę t o c h o w s k i, 1964>. Zbiorowiska polne, mające charakter sztuczny, cechuje niski stopień stanu równowagi wewnętrznej. Odporność ich na wnikanie nowych i obcych gatunków, wdzierających się z mniejszą lub większą łatwością, jest w zasadzie niewielka. Skład naszych agrocenoz jest ciągle uzupełniany nowymi przybyszami, wśród których poważne miejsce zajmują epekofity <*epoecophyta*>. Często dynamiczne i destrukcyjne nowe składniki flory po zdomowieniu się zmieniają w pewnym stopniu mniej więcej ustalone układy w tych otwartych zespołach <zbiorowiskach>. Możliwość pojawiania i zdomowiania się przybyszów w uprawach polnych jest znaczna, w przeciwieństwie do zbiorowisk zamkniętych, w których przestrzeń życiową wykorzystują jedynie właściwe im składniki. Z powyższych przykładów wynika, że ingerencja ludzka w dużym stopniu, szczególnie w ostatnich latach, przyczynia się do rozkojarzenia względnej równowagi wewnę-

rznej a w tym także sezonowej zmienności gatunków i zbiorowisk, stosunkowo łatwo zauważalnych (zmiana kolorytu pól), na co zwracają uwagę: Fijałkowski, 1978; Kornaś, 1972; Lampeter, 1967; Siciński, 1974; Siciński i Sowa, 1980; Stupnicka-Rodzyńkiewicz i Łabza, 1981; Sychowa, 1959; Szotkowski, 1981; Warcholińska, 1974; Wnuk, 1976; Wójcik, 1965 i inni.

ASPEKTY SEZONOWE ZBIOROWISK ZBOŻOWYCH

W wielu zbiorowiskach roślinnych, w tym także i zbożowych, nie wszystkie gatunki rozwijają się równocześnie, ale często pewne ich grupy zmieniają się jedne po drugich, wzajemnie warunkując swój rozwój. Wraz z przebiegiem zmienności sezonowej agrocenozy zbożowej w różnych okresach sezonu wegetacyjnego zmienia się nie tylko rola poszczególnych gatunków w strukturze zasiewu, ale także cały jej układ warstwowy. W ciągu sezonu wegetacyjnego poszczególne gatunki rozwijają się odmiennie, część kwitnie wczesną wiosną, najwięcej latem, a inne dopiero jesienią. Efektem tych zmian jest różny wygląd tego samego zbiorowiska w ciągu rocznego cyklu rozwojowego. Ze zmianą stopnia pokrywania gatunków kwitnących i owocujących związana jest barwność zbiorowisk zbożowych. Istnienie aspektów sezonowych zauważa się wyraźnie w tym czasie, kiedy w uprawie zboża jeden lub więcej gatunków panujących znajduje się jednocześnie w takim stadium rozwojowym, które łatwo widać np. gdy kwitną maki, chabry, maruna itd. Znaczna część gatunków chwastów fazę kwitnienia przechodzi w zbliżonych terminach i trwa ona stosunkowo długo. W otwartych zbiorowiskach, jakimi są uprawy zbożowe, często stwierdzamy sezonowy rozwój roślin towarzyszących monokulturom „barwnymi falami”. Podobnie jak fitocenozy zbożowe, wiele innych zbiorowisk otwartych (łąki, murawy piaskowe i kserotermiczne) należy do nasyconych kolorystycznie. Obserwowane kolory są przeważnie intensywne i jaskrawe (czerwony, niebieski, żółty, biały). Zatem rozmieszczenie osobników w zbiorowisku, okres oraz obfitość kwitnienia, decydują o aspektach barwnych.

Najdogodniejszym a zarazem najodpowiedniejszym terminem badań zbiorowisk upraw zbożowych jest okres na krótko przed żniwami (optymalny). Nazwijmy go umownie aspektem letnim. Większość badań fitosocjologicznych nad agrofitecenozy, które zawierają również informacje fenologiczne, pochodzi z tego aspektu. Natomiast skromniejsze są nasze wiadomości na temat wcześniejszych i późniejszych okresów rozwojowych fitocenoz zbożowych.

W zbiorowiskach zbożowych istnieje potrzeba rozpoznawania w późniejszych okresach obumarłych okazów, rozwijających się wczesną wiosną i wiosną (*Veronica sp.*, *Erophila verna* i inne). Skoro tych gatunków nie można zarejestrować za pomocą jednego zdjęcia, należy wykonać w dwu terminach, celem uzupełnienia, jak to zalecają lub praktykują niektórzy autorzy (Fukarek, 1967; Scamoni, 1967; Szotkowski, 1973). W sytuacji bardzo

zmiennych aspektów niekiedy konieczne jest robienie zdjęć dwa razy, a nawet trzy i kombinowanie ich w jednej liście. Wydaje się, że przy badaniach fitosocjologicznych celowym byłoby podawanie stanu rozwojowego chwastów, zaznaczając za pomocą skrótów, np.: s – siewka, p – roślina płonna, k – r. kwitnąca, o – r. owocująca, w – r. żółknąca lub obumierająca itd. Dzięki temu otrzymujemy wiele dodatkowych informacji fenologicznych przy niewielkim nakładzie pracy i czasu (S c a m o n i, 1967).

Nawet powierzchowna obserwacja zespołów zbożowych wskazuje, że poszczególne zbiorowiska znacznie różnią się w przejawach periodyzmu rozwoju (np. kwitnienia i owocowania). W czasie sezonu wegetacyjnego rytmika rozwoju poszczególnych zespołów wyraża się większą lub mniejszą liczbą oraz dłuższym lub krótszym trwaniem ich stadiów.

Zwyczajowo wyróżniamy cztery pory roku (wiosnę, lato, jesień, zimą), ale badania roślinności segetalnej prowadzone przez fenologów, ekologów i fitosocjologów wskazują na potrzebę wydzielenia większej ilości aspektów sezonowych (Č a s o v e n n a j a, 1975; Š u l c, 1981; S y c h o w a, 1959; T i s c h l e r, 1971; T y m r a k i e w i c z, 1959, 1968).

Spośród notowanych w Polsce zespołów segetalnych najlepiej wykształconymi aspektami wczesnowiosennymi oraz wiosennymi wyróżnia się zespół maku piaskowego (*Papaveretum argemones* (Libb. 1932) Kruseman et Vlieger 1939). Kwitnie wtedy niewiele gatunków: *Veronica triphyllos*, *Veronica hederifolia*, *Erophila verna*, *Gagea pratensis*, *Ornithogalum umbellatum* (rys. 2); a ich występowanie jest często tak masowe, że nie widać gleby w międzyrzędziach zboża. Nieco później kwitną: *Arabidopsis thaliana*, *Lithospermum arvense*, *Holosteum umbellatum*, *Lamium purpureum* i inne. Znamionną cechą wyróżniającą *Papaveretum argemones* od innych zbiorowisk chwastów upraw zbożowych jest istnienie wybitnych i interesujących wczesnych aspektów sezonowych; co podkreśla wielu autorów: K o r n a ś (1954, 1972), S a ł a t a (1965), S i c i ŋ s k i (1974), S i c i ŋ s k i i in. (1978), S i c i ŋ s k i i S o w a (1980), S y c h o w a (1959), S z o t k o w s k i (1973, 1981), W a r c h o l i ŋ s k a (1974), W i ś n i e w s k i (1968), W n u k (1976), W ó j c i k (1965).

Wszystkie zbiorowiska upraw zbożowych charakteryzuje istnienie barwnego aspektu letniego. Swoistą fizjonomię, często bardzo kolorowym płatom zespołów, nadają gatunki warstwy najwyższej, mające okazałe i jaskrawe kwiaty. Na wygląd zewnętrzny zbiorowisk wyraźny wpływ wywiera zróżnicowanie edaficzne. Fitocenozy zespołów należących do acidofilnego związku *Aperion spicae-venti* są mało barwne, natomiast wyjątkowo kolorowe są, mieszczące się w neutrofilnym związku, *Caucalidion*.

Wyróżniającą barwnością odznacza się aspekt letni włóczydła polnego i trybulki (czeczrycy) grzebieniowej (*Caucalis daucoides* – *Scandix pecten-veneris* (Zeiske 1897) Tüxen 1937 (= *Caucalido-Scandicetum*)). Dobrze

Rys. 2. *Ornithogalum umbellatum* L. — gatunek aspektu wczesnowiosennego *Papaveretum argemones* <fot. J. T. Siciński>

Fig. 2. *Ornithogalum umbellatum* L. — species of early spring aspect of *Papaveretum argemones* <phot. J. T. Siciński>

wykształcone płaty zespołu przedstawiają się niezmiernie kolorowo, a gama wielu barw o różnej intensywności trwa kilkanaście dni. „Malowane” łany zbóż widoczne są wtedy z dużych odległości. Zespół w wielu okolicach jest ozdobą krajobrazu. Wyjątkowa barwność tych agrocenoz idzie w parze z dużym bogactwem i różnorodnością składu florystycznego, głównie warstwy najwyższej <Fijałkowski, 1978; Kornaś, 1950; 1972; Michalak, 1972; Sałata, 1965; Siciński, 1974; Siciński i Sowa, 1980; Szotkowski, 1981; Warcholińska, 1974; Wnuk, 1976>.

Jeśli określony zespół ma małą specjalizację ekologiczną i dużą skalę wymagań edaficznych, jak np. szeroko rozumiany zespół wyki czteronasiennej <*Vicietum tetraspermae* Kruseman et Vlieger 1939>, zazwyczaj daje się w nim wyróżnić kilka lokalnych podzespołów: *V. t. delphinietosum*, *V. t. odontidetosum*, *V. t. myosotidetosum*, *V. t. typicum* i *V. t. sparguletosum* <Fijałkowski, 1978; Kornaś, 1950; Siciński in., 1978; Warcholińska, 1974; Wiśniewski, 1970; Wnuk, 1976; Wójcik, 1965, 1977>. Ku ż-

n i e w s k i <1976> w najczęściej spotykanym w południowo-zachodniej części Polski *Aphano-Matricarietum* Tx. 1937 emend. R. Schub. et Mahn 1968, występującym na różnych glebach, od ciężkich glin po lekkie piaski, wyróżnił w zespole trzy niższe jednostki fitosocjologiczne: *veronicetosum*, *typicum* i *scleranthetosum* — zróżnicowane siedliskowo. W przypadku bardzo urozmaiconych warunków siedliskowych oraz przy mniejszym znaczeniu rodzaju uprawy, jak w Pienińskim Pasie Skalkowym, G r o d z i ń s k a <1973> w zespole *Geranio-Silenetum gallicae* K o r n a ś 1968 <*Linario-Silenetum gallicae* Kornaś et Medwecka-Kornaś apud Grodzińska 1961> lokalnie wydzieliła podzespoły o charakterze edaficznym i warianty oparte na kryteriach gospodarczych <typ uprawy>. W obrębie płatów tych zespołów można prześledzić ilościowe i jakościowe zróżnicowanie aspektów sezonowych, ciekawiej wykształconych na siedliskach bogatszych i słabiej na uboższych. Zbiorowiska bogatsze florystycznie <duża liczba gatunków reprezentowana przez liczne osobniki> charakteryzują się wyraźnym przebiegiem faz rozwojowych, natomiast zbiorowiska uboższe bardziej równomiernym ich rozkładem w ciągu sezonu wegetacyjnego.

Zbiorowiska polne rozwijające się na najuboższych siedliskach, wykazują mniej aspektów, które przypadają zwykle w lecie <S c a m o n i, 1967>. Typowym przedstawicielem tej grupy zbiorowisk jest zespół zbożowy chłodka małego i czerwca rocznego <<*Arnoserido-Scleranthetum*> <Chouard> Tx. 1937>, wykształcający się na kwaśnych, bezwapiennych i najuboższych glebach piaszczystych.

Zdaniem S y c h o w e j <1959> i T y m r a k i e w i c z a <1968> zróżnicowanie fenologiczne łączy się wyraźnie ze zróżnicowaniem ekologiczno-fitosocjologicznym.

Biorąc pod uwagę wyraźne występowanie i stosunkowo długie trwanie aspektu letniego we wszystkich uprawach zbożowych, koniecznym wydaje się wyróżnienie większej liczby jednostek, np. aspektu wczesnego i późnego letniego <rys. 3>. Dotychczasowe krajowe badania fenologiczne oraz florystyczno-fitosocjologiczne nad agrocenozami dostarczają bogatego materiału faktograficznego.

Po jesiennych bądź wiosennych zabiegach uprawowych, stanowiących rodzaj katastrofy dla biocenozy oraz niejednakowo długo trwającym okresie wegetacji, przychodzi następna, którą są żniwa. Fitocenoza, mająca określoną organizację, strukturę i dynamikę, ulega w krótkim czasie radykalnej przemianie pod wpływem działalności człowieka. Nawet w tak słabo zróżnicowanych warstwowo zbiorowiskach jakimi są zespoły segetalne, dają się wyróżnić w nich, mniej lub bardziej wyraźne, trzy warstwy: najwyższa, środkowa i najniższa <przyziemna>.

Po zżęciu zboża powierzchnia roli pokryta jest ściernią, a także chwastami warstwy najniższej, które tutaj bujnie rozrastają się i zaczynają owocować. Ściernisko jest zatem specyficznym biotopem o warunkach zbliżonych do miejsc występowania roślinności ruderalnej, w których brak konkurencji roślin upraw-

Rys. 3. Aspekt późny letni w płacie *Caucalido-Scandicetum* <fot. J. T. Siciński>

Fig. 3. Late summer aspect in patch of *Caucalido-Scandicetum* <phot. J. T. Siciński>

Rys. 4. Gatunek występujący na ściernisku — *Arnosseris minima* (L.). Schweigg. et Koerte (fot. J. T. Siciński)

Fig. 4. Species present on stubble field — *Arnosseris minima* (L.). Schweigg. et Koerte (phot. J. T. Siciński)

Rys. 5. Gatunek występujący na ściernisku — *Galeopsis ladanum* L. <fot. J. T. Siciński>
Fig. 5. Species present on stubble field — *Galeopsis ladanum* L. <phot. J. T. Siciński>

nych, zacierających i zagłuszających chwasty.¹ Warunki takie umożliwiają chwastom na ścierniskach zajmowanie całej powierzchni. Skoszenie zboża oraz chwastów warstw wyższych stwarza nowe warunki fotoklimatyczne dla warstwy najniższej. Przy określonych wartościach granicznych istnieją układy wytrzymałości na zacinienie i światło. Jedne gatunki rozwijają dużą siłę konkurencji <kiełkują i rozprzestrzeniają się> inne giną. Zmienione warunki ekologiczne, głównie świetlne, powodują zmianę środowiska. Tak więc zmiany świetlne, a w tym ciepłne oraz innych czynników, znajdują swoje odbicie także w zmianach flory na ścierniskach. Warstwa najniższa, mająca dotychczas znaczne ograniczenie w „spożyciu światła”, znajduje się teraz w uprzywilejowanej sytuacji świetlnej. Efektem zmienionych warunków jest bujny rozwój chwastów segetalnych, których wschody w łanach zbóż opóźniły się z powodu wpływu wcześniej omówionych czynników. Kwitną i owocują liczne gatunki jare oraz zimujące, a także wieloletnie znajdujące dogodne warunki do rozrastania się w glebie oraz gromadzenia zapasów pokarmowych w organach podziemnych. Na ścierniskach, reprezentujących określony typ siedlisk, oprócz typowych dla nich gatunków chwastów, pojawiają się masowo: *Erigeron canadensis*, *Setaria glauca*, *Setaria viridis* i inne. Fakt ten podkreśla wielu autorów, np.: Nowiński <1964>, Pałowski i in. <1970>, Pałowski i Trąba <1974>, Warcholińska <1974> Wnuk <1976>, Wójcik <1965> i inni.

Poszczególne zespoły, a także podzespoły chwastów upraw zbożowych charakteryzują się odrębnym składem i strukturą roślinności ściernisk. Specyficznym składem florystycznym wyróżnia się aspekt ścierniskowy zespołu *Teesdaleo-Arnoseridetum minimae* <*Arnoserido-Scleranthetum*> <rys. 4, 5> <Michalski, 1970; Warcholińska i Siciński, 1976>, odmiennym *Papaveretum argemones* <Warcholińska, 1974>, i innym podzespół *Vicietum tetraspermae sperguletosum* <Wójcik, 1965>, a zupełnie innym *Caucalido-Scandicetum* <Kornaś, 1950; Michalak, 1972; Salata, 1965; Siciński, 1974; Wnuk, 1976>.

Dla pełniejszego przedstawienia zagadnienia oraz celem uzyskania obiektywnego obrazu wyglądu aspektu ścierniskowego zespołu *Caucalido-Scandicetum* proponuje się przytoczenie zdań wielu autorów, prowadzących badania w różnych regionach Polski.

Kornaś <1950> pisze: „W czasie żniw chwasty tworzące górne piętro giną, natomiast niektóre gatunki z niższej warstwy odrastają po skoszeniu i zakwitają jesienią <we wrześniu> powtórnie, dając bardzo charakterystyczny aspekt ścierniskowy. Kwitną w nim: *Stachys annua*, *Delphinium consolida*, *Galeopsis ladanum*, *Euphorbia exigua*, *Thymelaea passerina* i in.”.

W pracy Michalka <1972> czytamy: „Wymieniony zespół po skoszeniu zboża tworzy charakterystyczny aspekt ścierniskowy, w którym kwitną najczęściej: *Consolida regalis*, *Euphorbia exigua* i *Stachys annua*”. Zdaniem Salaty <1965> – „Po skoszeniu zboża odrastają niższe chwasty

tworząc aspekt ścierniskowy. Kwitną w nim: *Consolida regalis*, *Euphorbia exigua*, *Stachys annua* i in.”.

Według S i c i ń s k i e g o <1974> – „Barwność swą, choć zaznaczoną w mniejszym stopniu, odzyskuje zespół w aspekcie ścierniskowym. Po skoszeniu zboża niektóre gatunki odrastają i kwitną powtórnie jesienią, jak np.: *Consolida regalis*, *Nigella arvensis*, *Stachys annua*, *Euphorbia exigua*. Prawdopodobnie lepsze warunki rozwoju <brak ocienienia wyższych roślin> osiągają na ścierniskach nieliczne gatunki z warstwy najniższej, jak: *Veronica polita*, *Stellaria media*, *Anagallis arvensis*, kwitnące wtedy masowo”.

Nieco inny pogląd wyraża W n u k <1976> – „Po skoszeniu zboża rozwija się tu piękne zbiorowisko ścierniskowe z takimi gatunkami jak: *Stachys annua*, *Nigella arvensis*, *Euphorbia exigua*, *Sherardia arvensis* i in. <które opisano jako *Euphorbio-Nigelletum*>”. Z powyższych informacji, które wydają się być zbieżne wynika, że aspekt ścierniskowy *Caucalido-Scandicetum*, na łąkach jurajskich i kredowych, wykształca się w podobny sposób. Różna może być interpretacja zjawiska.

ZESPOŁY ŚCIERNISKOWE, CZY ASPEKT JESIENNY ZESPOŁÓW ZBOŻOWYCH?

Istnieje całkowita zgodność wśród krajowych badaczy, co do istnienia aspektów: wczesnowiosennego, wiosennego oraz wczesnego i późnego letniego. Panuje różnica zdań co do aspektu ścierniskowego, który bywa nazywany również aspektem jesiennym <T y m r a k i e w i c z, 1959>.

Przyznawanie rangi zespołów fitocenozy ścierniskowej nie wydaje się w pełni uzasadnione. Skoszenie zboża, zburzenie dotychczasowego układu, nie równa się powstaniu nowych zespołów, w tym przypadku ścierniskowych. Takie traktowanie zaistniałego układu miałoby charakter sztuczny. W zbiorowiskach łąkowych, półnaturalnych, długotrwałych, po skoszeniu trawy nie wyróżnia się nowych zespołów, chociaż działalność człowieka ma tutaj podobny charakter jak w przypadku zbiorowisk zbożowych i zachodzą jakościowo podobne zjawiska. Fitocenoza ścierniskowa stanowi zatem kontynuację rozwoju zespołu <zbirowiska> zbożowego w poważnie zmienionych warunkach świetlnych i mikroklimatycznych. Skład florystyczny chwastów ściernisk wskazuje wyraźnie na powiązanie z określoną grupą siedlisk, a tym samym i zbiorowisk upraw zbożowych; natomiast pojawiające się często na ścierniskach krótkotrwale, światłolubne terofity oraz higrofilne mszaki z klasy *Isoëto-Nanojuncetea*, są wynikiem istniejącej cykliczności sezonowej oraz zmienionych układów. W składzie wielu zbiorowisk zbożowych, we wcześniejszych aspektach sezonowych, spotykamy już gatunki przechodzące ze związku *Nanocyperion flavescens*, mieszczące się w wymienionej klasie, ale wtedy ich rola w budowie zbiorowiska jest niewielka. Wyraźnie wzrasta ona w nowych warunkach, szczególnie na wilgotnych ścierniskach, gdzie ich przedstawiciele znajdują optymalne możliwości rozwojowe. Często masowy ich udział eliminuje typowe chwasty zbożowe,

zepchnięte do minimalnego udziału w składzie florystycznym zbiorowiska. Ta fala intensywnie rozwijających się przedstawicieli grupy ścierniskowej chwastów szczególnie wyraźnie zaznacza się po sprzęcie rośliny uprawnej <M a r k o w, 1978>. Często „aspekt ścierniskowy jest szybko przerywany podorywką, której dokonuje się w części zaraz po skoszeniu zbóż, a masowo po sprzęcie zbóż z pól” <S z o t k o w s k i, 1973>. W intensywnej gospodarce rolnej coraz rzadziej spotykamy się ze ścierniskami nie podoranymi po żniwach. Pozostawione, są najobfitszym źródłem zachwaszczenia naszych pól uprawnych. Wiosną roku następnego, jeżeli ściernisko nie jest zaorane, mamy już do czynienia z sukcesją wtórną, która przebiega stosunkowo szybko, gdyż poważna ilość organizmów jest już na miejscu, stwarzając tym samym korzystne warunki rozwoju bioce-nozy. Sukcesja ekologiczna w następnych okresach przechodzi kolejne, coraz to starsze stadia rozwojowe szeregu sukcesyjnego. Tempo zmian w przypadku sukcesji wtórnej jest szybsze niż ma to miejsce w sukcesji pierwotnej, rozpoczynającej się na terenach jałowych, bez udziału organizmów żywych <O d u m, 1976>.

S y c h o w a <1959> wskazuje na możliwości traktowania fitocenoz ścierniskowych jako kolejnych stadiów fenologicznych wyróżnionych zespołów w zbożach ozimych i jarych. Uważa, że istnienie aspektów ścierniskowych zaznacza się dość wyraźnie w badanych zespołach zbożowych w Kostrzu koło Krakowa.

• Zdaniem W a r c h o l i ŋ s k i e j <1974>: „Długi okres rozwoju zbiorowisk zbóż ozimych sprawia, że w niektórych z nich, np. *Papaveretum argemones* <tab. 9-11> zaznaczają się dwa wyraźne aspekty sezonowe <wiosenny i letni>. Po żniwach na nie zaoranych polach rozwija się trzeci, zubożały aspekt ścierniskowy, w którym obok nielicznych chwastów letnich, odrastających po skoszeniu i zakwitających powtórnie <np. *Delphinium consolida*, *Anagallis arvensis* i innych> zjawiają się już niektóre jesienne chwasty właściwe uprawom okopowym <np. różne gatunki rodzaju *Polygonum* i *SetariaIsoëto-Nanojuncetea*, choć nie tworzą pełnego ciągu, wykazują również powiązania z określoną grupą siedlisk i zbiorowisk upraw zbożowych”. W innej pracy W a r c h o l i ŋ s k a <1976> uważa, że niektóre gatunki „mogą wskazywać na paralelizm zespołów zbożowych i zespołów drobnych terofitów ścierniskowych”. A n i o ł - K w i a t k o w s k a <1974> zdjęcia fitosocjologiczne z różnych upraw zbożowych wraz ze zdjęciami ze ściernisk <zdj. 12-16> łączy w jednej tabeli zespołu *Vicietum tetraspermae*. S i c i ŋ s k i i S o w a <1980> w tabeli zbiorczej zbiorowisk chwastów upraw zbożowych zamieszczają zdjęcia fitosocjologiczne wykonane na ścierniskach wraz ze zdjęciami z wcześniejszych aspektów sezonowych.

Wydaje się, że takie ujęcie zagadnienia zjawisk fitosocjologiczno-fenologicznych zespołów zbożowych jest zgodne z definicją R i a b i n i n a <1964,

1980), która brzmi: „Fenologia jest nauką o sezonowych zmianach zachodzących w materialnej jedności zjawisk przyrody organicznej i nieorganicznej w cyklu rocznym”. Potwierdza to M a r k o w (1978): „Sezonową i roczną zmienność agrofiteoz można obserwować od chwili wysiania nasion rośliny uprawnej do podorywki po żniwach, a gdy się jej nie stosuje — do orki przedzimowej niszczącej agrofiteozę”. Można chyba zaryzykować stwierdzenie, że pojawienie się na wielu nie zaoranych ścierniskach licznej grupy światłolubnych chwastów oraz higrofilnych mszaków z klasy *Isoëto-Nanojuncetea* zawdzięcza swój rozwój tym samym czynnikom (cykliczności sezonowej i zmienionym warunkom), co w początkowym okresie wegetacji wczesnowiosenne, a także wiosenne terofity i geofity. Ten znamieny rytm sezonowy podyktowany jest periodyczną wymianą gatunków chwastów. Tym też należy chyba tłumaczyć obecność przedstawicieli z klasy *Isoëto-Nanojuncetea* na ścierniskach. Powyższe fakty skłaniają do traktowania fitocenozy ścierniskowych, jako aspektu jesiennego określonego zbiorowiska zbożowego z udziałem gatunków przechodzących z innej klasy lub rzędu, np. *Nanocyperion flavescens*. Wyjątkowa krótkotrwałość fitocenozy polnych i ich otwartość, a także listy florystyczne wyróżnionych zbiorowisk ścierniskowych, pozwalają uznać je za następne aspekty tychże zespołów upraw zbożowych.

Reasumując, w zbiorowiskach chwastów zbóż można wyróżnić następujące aspekty: wczesnowiosenny, wiosenny, wczesny letni, późny letni oraz jesienny (ścierniskowy). Wyróżnienie ostatniego aspektu, a nie traktowanie go jako odrębnego zespołu, pozwala na zachowanie pełnego ciągu zbiorowisk zbożowych w powiązaniu z siedliskiem. Fakt ten wydaje się być zgodny z naturą, charakterem i ekologią zespołów zbożowych.

H o l z n e r (1973) w pracy o polnej roślinności Austrii wspomina o aspekcie wiosennym i wiosennoletnim. Obserwacje S z o t k o w s k i e g o (1973) zbiorowisk zbóż ozimych Śląska Opolskiego wskazują na istnienie trzech aspektów. Cztery stadia sezonowych zmian roślinności w uprawie żyta ozimego odmiany 'Wiatka' wyróżnia Č a s o v e n n a j a (1975), a za piątę należy uznać zimę. E l i á š (1970) uważa, iż sezonowa dynamika chwastów w Winnicach jest zgodna z fenologicznymi porami roku (zimą, wczesną wiosną, wiosną, wczesnym latem, późnym latem i jesienią). W zbiorowiskach roślinnych tundry północnego Uralu, w czasie sezonu rozwoju grup roślin G o r č a k o v s k i j i B u l a t o v a (1979), wyróżniają trzy okresy: wiosenny (z wczesno- i późnowiosennym stadium), letni (z wczesno-, średnio- i późnoletnim stadium) oraz jesienny.

S y c h o w a (1959) zwraca uwagę na trudności wykazania wyraźnej korelacji stadiów fenologicznych (aspektów) z fenologicznymi porami roku. Wyjaśnienie zjawiska synchronizacji wydaje się być trudnym ze względu na różnice fenologiczne między poszczególnymi zespołami zbożowymi. Zestawienie stadiów fenologicznych badanych zespołów polnych, wykonanych przez wy-

Rys. 6. Przybliżone stadia fenologicznego rozwoju zespołów zbożowych (jarych i ozimych)
 Fig. 6. Approximate phenological development stages of communities included in cereal crops
 (both winter and spring)

uprawy zbóż jarych, ozimych – spring, winter cereal crops, żniwa – harvest, siew – sowing time, miesiąc – month, fenologiczna para roku – phenological season: A – jesień <autumnalis> – autumn <autumnalis> B – zima <hibernalis> – winter <hibernalis>; C – przedwiośnie <prevernalis> – early spring <prevernalis>; D – wiosna <vernalis> – spring <vernalis>; E – wczesne lato <aestivalis> – early summer <aestivalis>; F – późne lato <serotinalis> – late summer <serotinalis>; aspekt sezonowy – seasonal aspect: a – jesienny <ścierniskowy> – autumnal <stubble field>; c – wczesnowiosenny – early spring; d – wiosenny – spring; e – wczesne lato – early summer; f – późnego lata – late summer

mienioną autorkę, uwidacznia znaczną zmienność w poszczególnych latach. Wyróżnienie od trzech do pięciu aspektów sezonowych, mniej lub bardziej wyraźnie zaznaczających się w zbiorowiskach zbożowych Polski wydaje się być zgodne z pracami wielu ekologów, badających biocenozy lądowe i słodkowodne w strefie klimatu umiarkowanego (O d u m, 1976). Wyróżniają one w związku z występowaniem w biocenozach zjawisk cykliczności sześć pór roku: zimę (hibernalis), przedwiośnie (provernalis), wiosnę (vernalis), wczesne lato (aestivalis), późne lato (serotinalis), i jesień (autumnalis).

W tym ujęciu stadia (fazy) rozwoju sezonowego zbiorowisk zbożowych Polski pozostają mniej więcej w harmonii z periodycznie zmieniającymi się fenologicznymi porami roku (rys. 6).

Zróżnicowane warunki edaficzne, duża zmienność czynników klimatycznych i stosunków wodnych oraz niejednakowy poziom kultury rolnej są przyczyną powstawania zbiorowisk o charakterze pośrednim, zróżnicowanych wewnętrznie, które w badaniach agrofitefenologicznych winny stanowić ważne ogniwo niniejszej tematyki.

Zagadnieniami florystycznymi, fitosocjologicznymi i fenologicznymi zbiorowisk zbożowych (w tym ścierniskowych), a także ich aspektami sezonowymi zajmowało się wielu badaczy, ale nie wszystkie problemy z tego zakresu zostały wyjaśnione do końca.

Istotne znaczenie dla badań fenologicznych zbiorowisk chwastów polnych może mieć opracowanie grup gatunków przewodnich dla poszczególnych pór fenologicznych.

Wiele interesujących materiałów z tematyki sezonowych zmian chwastów można znaleźć w niektórych opracowaniach z badań stacjonarnych (D u e r, 1973; L i S u n - Ż u n, 1962; R o l a, 1962 i inni).

Znacznym uzupełnieniem badań fenologicznych mogą stać się wiadomości o formach życiowych chwastów (system Raunkiaera) i ich udziale w fitocenozach zbożowych (F u k a r e k, 1967; K o r n a ś, 1972; S c a m o n i, 1967).

PODSUMOWANIE

Mniej więcej ustabilizowane zbiorowiska segetalne, powstałe w ciągu kilkudziesięcioletniego powolnego procesu, ulegają w ostatnich latach stosunkowo szybkim i radykalnym przemianom, co wiąże się z różnorodnymi i kompleksowo działającymi czynnikami, w głównej mierze antropogenicznymi. Coraz częściej obserwuje się tzw. sukcesję allogeniczną zbiorowisk — wywołaną czynnikami zewnętrznymi, tj. różnymi formami działalności człowieka, mającymi na celu uzyskanie lepszych wyników gospodarczych (Fukarek, 1967). Tak więc intensyfikacja rolnictwa, zmierzająca do podniesienia wydajności plonów z hektara i postępująca industrializacja kraju, niosą ze sobą wielorakie zmiany w szacie roślinnej zbiorowisk zbożowych. Doskonalenie przeprowadzanych zabiegów

agrotechnicznych; stosowanie kwalifikowanego, dobrze oczyszczonego ziarna siewnego; upowszechnianie i rozwijanie chemizacji rolnictwa, polegającej na stosowaniu herbicydów oraz obfitym nawożeniu mineralnym; a także melioracje wodne, najczęściej odwadniające teren — wszystkie te działania prowadzą do zmian w siedlisku oraz składzie florystycznym agrocenoz. Nawet wprowadzanie nowych, bardziej intensywnych odmian zbóż, pociąga za sobą szybkie zmiany w składzie roślinności polnej. Przemiany w kulturze rolnej wpływają na wygląd zbiorowisk zbożowych i ich aspektów w różnych porach. Zanikanie i pojawienie się pewnych gatunków chwastów na siedliskach segetalnych jest najlepszym wskaźnikiem stopnia natężenia i kierunków zmian, realizujących się w ekosystemach polnych. Z pól uprawnych eliminowani są najczęściej ich starzy towarzysze, nadający łanom zbóż od dawna specyficzny wygląd. Ich nasiona łatwo można oddzielić od materiału siewnego, bardziej wrażliwe na preparaty chwastobójcze. W grupie tej mieszczą się głównie chwasty dwuliścienne. Zachwianie równowagi dynamicznej, np. po zastosowaniu herbicydu, często prowadzi do eliminacji delikatnych gatunków natomiast do rozwoju i dominacji gatunków odpornych. Zjawisko to znane jest pod nazwą „kompensacji ekologicznej” (Ś w i ę t o c h o w s k i, 1964). W ostatnich 20 latach jesteśmy świadkami ubożenia kolorystycznego naszych łanów zbożowych, mających od dawna charakterystyczny wygląd w rodzimym krajobrazie. Monotonnienie pól zbożowych zachodzi skutkiem zanikania dekoracyjnych chwastów, najmniej odpornych. Zbiorowiska zbożowe w swej dotychczasowej postaci, wytworzone w okresie kilku wieków przez człowieka, za jego przyczyną ulegają gwałtownym przemianom. Tym przemianom zespołów upraw zbożowych odbywającym się ustawicznie, towarzyszą zmieniające się jakościowo i ilościowo aspekty sezonowe zjawisk fenologicznych.

Dokładna znajomość okresów optimum rozwoju poszczególnych zespołów zbożowych jest bardzo istotna nie tylko ze względów teoretycznych, ale także interesów gospodarczych. Informacje fenologiczne mają szczególną wartość w walce z chwastami (pory kiełkowania i kwitnienia) oraz przy zbiorze zbóż kombajnami (pory owocowania i rozsiewania). Nasze dotychczasowe wiadomości o sezonowej rytmice rozwojowej różnych warstw chwastów zbiorowisk zbożowych, o ich kiełkowaniu, kwitnieniu, owocowaniu i rozsiewaniu, są niepełne.

Dłatego należy rozwinąć w Polsce badania agrofitefenologiczne zbiorowisk chwastów polnych, zanim w swej obecnej, jeszcze po części tradycyjnej postaci, przejdą do historii.

L a m p e t e r (1967) we wstępie do swej pracy pisze: „Romantyczny przyjaciel przyrody nie potrzebuje przeto obawiać się, że w przyszłości krajobraz stanie się monotony, jeżeli będzie coraz mniej łanów zbóż z kąkołem, chabrem lub makiem. W większości chwasty nie są tak dekoracyjne, jak mak i chaber, ale od nich bardziej szkodliwe. W miarę zwalczania chwastów zapewne zmieni się

obraz naszych pól, łąk i pastwisk, ale mimo to pozostanie nadal bardzo różnorodny". Może różnorodny, ale zapewne mniej zróżnicowany i barwny.

Serdeczne podziękowania za cenne rady, pomocne uwagi i dyskusje składam Koleżankom i Kolegom z Zakładu Botaniki Instytutu Biologii Środowiskowej Uniwersytetu Łódzkiego, a Pani mgr Annie Gorczyńskiej za pomoc w opracowaniu koncepcji i wykonanie rysunku.

LITERATURA

- Anioł-Kwiatkowska J., 1974. Flora i zbiorowiska synantropijne Legnicy, Lubina i Polkowic. Acta Univ. Wratisl. Bot. 229: 1-152.
- Borowiec S., 1977. Agroekologia — skrypt dla studentów wydziału rolniczego. Akad. Roln. w Szczecinie, Szczecin 3-140.
- Časovennaja A. A., 1975. Osnovy agrofitocenologii. Izdatelstvo Leningradskogo Universiteta, Leningrad 3-188.
- Demianowiczowa Z., 1953. Zbiorowiska chwastów zbożowych Lubelszczyzny i ich ekologia. Ann. UMCS Sect. E, 7: 21-46.
- Duer I., 1973. Czynniki wpływające na kiełkowanie nasion *Stellaria media* Vill. w warunkach laboratoryjnych. Pam. Puł. Pr. IUNG 57: 153-166.
- Eliaš P., 1970. Sezónna dynamika burin vo vinohradoch. Zborn. Predn. Zjazdu Slov. Bot. Spoloc. 499-520.
- Falińska K., 1972. Fenologiczna reakcja gatunków na zróżnicowanie fitosocjologiczno-ekologiczne grądów *<Tilio-Carpinetum>* w Białowieckim Parku Narodowym. Phytocoenosis 1: 5-35.
- Falińska K., 1973. Dynamika sezonowa runa zbiorowisk leśnych Białowieckiego Parku Narodowego. Phytocoenosis 2: 3-121.
- Falińska K., 1976. Seasonal variability of colour aspects in the forest plant communities of the Białowieża National Park. Phytocoenosis 5: 69-84.
- Faliński J. B., 1966. Antropogeniczna roślinność Puszczy Białowieckiej jako wynik synantropizacji naturalnego kompleksu leśnego. Rozpr. UW. 13: 1-256.
- Fijałkowski D., 1967. Zbiorowiska roślin synantropijnych miasta Lublina. Ann. UMCS. Sect. C, 22: 195-233.
- Fijałkowski D., 1978. Synantropy roślinne Lubelszczyzny. Lub. Tow. Nauk. 5: 1-260.
- Fukarek F., 1967. Fitosocjologia. PWRiL, Warszawa 1-218.
- Gorčakovskij P. L., Bulatova I. K., 1979. Sezonnaja ritmika rastitelnych soobščestv gornych tundr Urala. Ekologia 4: 16-24.
- Grodzińska K., 1973. Zbiorowiska chwastów polnych Pienińskiego Pasa Skałkowego. Fragm. Flor. Geobot. 19: 151-173.
- Holzner W., 1973. Die Ackerunkrautvegetation Österreichs. [W:] Probleme der Agrogeobotanik, Wissenschaftliche Beiträge der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, 11 (P 2): 46-49.
- Kornaś J., 1950. Zespoły roślinne Jury Krakowskiej. Cz. I: Zespoły pól uprawnych. Acta Soc. Bot. Pol. 20: 361-438.
- Kornaś J., 1954. Z nowszych wyników badań fitosocjologicznych nad chwastami polnymi. Post. Nauk Rol. 5: 85-102.
- Kornaś J., 1960. *Centunculo-Anthocerotum* w dolinie górnej Wisły. Fragm. Flor. Geobot. 6: 517-521.

- Kornaś J., 1964. Z badań nad ekologią zbiorowisk segetalnych. Acta Agrobot. 16: 17-29.
- Kornaś J., 1972. Zespoły synantropijne. [W:] Szata roślinna Polski. PWN, Warszawa 1: 442-465.
- Krotoska T., 1961. Obserwacje fenologiczne w *Querceto-Carpinetum medioeuropaemu* Tx. 1936 i w *Querceto-Potentilletum albae* Libbert 1933 w Wielkopolskim Parku Narodowym. Pozn. Tow. Przyj. Nauk. 3: 1-159.
- Kuźniewski E., 1976. Badania nad zbiorowiskami chwastów segetalnych w południowo-zachodniej części Polski oraz próba ich wykorzystania w rolnictwie. IUNG. R <109>: 1-92.
- Lampeter W., 1967. Zwalczanie chwastów w produkcji nasiennej. PWRiL, Warszawa 1-277.
- Li Sun-Żun, 1962. Badania ekologiczne nad chwastnicą jednostronną — *Echinochloa crus-galli* <L.> var. *longisetum* Döll. Roczn. Nauk Rol. 86-A-1: 1-29.
- Łastowski W., 1948. O systematycznych badaniach ekologiczno-fenologicznych w kraju. Sprawozd. PTPN za I i II kwart. 1948.
- Łastowski W., 1951. Podział roku na fenologiczne sezony. Pozn. Tow. Przyj. Nauk 1: 1-39.
- Łukasiewicz A., 1975. Wpływ warunków miejskich na rytmikę rozwojową roślin. Wiad. Bot. 19: 85-90.
- Markow M., 1978. Agrofitecenologia nauka o zbiorowiskach roślinnych pól uprawnych. PWRiL, Warszawa 3-267.
- Michalak S., 1972. Zbiorowiska chwastów polnych Opola i okolicy. Opol. Roczn. Muz. 5: 309-320.
- Misiewicz J., 1970. Masowe występowanie *Anthoxanthum aristatum* Boiss. w zasiewach żyta ozimego <*Secale cereale* L.>. Fragm. Flor. Geobot. 16: 317-318.
- Mowszowicz J., 1939. Flora przedwiośnia i pierwiośnia <klucz do oznaczania wczesnych wiosennych roślin zielnych>. Nakładem Księgarni K. Rutkiego. Wilno 1-79.
- Mowszowicz J., 1975. Flora wiosenna. WSiP, Warszawa 1-238.
- Mowszowicz J., 1977. Flora jesienna. WSiP, Warszawa 1-270.
- Mowszowicz J., 1980. Flora letnia WSiP, Warszawa 1-286.
- Nowiński M., 1964. Chwasty segetalne wyspy Wolin. Pozn. Tow. Przyj. Nauk, Pr. Komis. Biol. 22: 1-39.
- Odum E. P., 1976. Podstawy ekologii. PWRiL, Warszawa 1-678.
- Pawłowski F., Kapeluszný J., Kolasa A., Lecyk Z., 1970. Płodność chwastów na ścierniskach w woj. lubelskim. Ann. UMCS. Sect. E, 25: 49-59.
- Pawłowski F., Trąba Cz., 1974. Zachwaszczenie ściernisk woj. rzeszowskiego, [W:] Rejonizacja chwastów segetalnych dla potrzeb rolnictwa cz. II. Materiały Sympozjum zorganizowanego w ramach realizacji problemu 104. IUNG. R <95>: 22-31.
- Riabinin S., 1964. Biocenotyczne problemy fenologii ptaków. Ekol. Pol. B 10: 195-200.
- Riabinin S., 1971. Fenologia agrocenoz a fenologia krajobrazu. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 120: 93-103.
- Riabinin S., 1980. Z zagadnień sezonowego rytmu kompleksów geobiocenotycznych <Uwagi problemowo-metodyczne>. Kosmos, Ser. A 4: 441-457.
- Rola J., 1962. Badania nad dynamiką zbiorowisk chwastów segetalnych w płodozmianie. Roczn. Nauk Rol. 85-A-4: 515-553.
- Sałata B., 1965. Zbiorowiska chwastów polnych w okolicach Annapola nad Wisłą. Ann. UMCS. Sect. C, 20: 223-237.
- Scamoni A., 1967. Wstęp do fitosocjologii praktycznej. PWRiL, Warszawa 5-247.
- Siciński J. T., 1974. Zbiorowiska segetalne Kotliny Szczercowskiej <Widawskiej>. Acta Agrobot. 27: 5-94.
- Siciński J. T., Sowa R., 1980. Zbiorowiska segetalne na glebach rędzinowych w okolicach Sieradza. Acta Agrobot. 33: 269-298.
- Siciński J. T., Sowa R., Warcholińska A. U., Wiśniewski J., Wnuk Z., 1978. Zróżnicowanie florystyczno-ekologiczne zbiorowisk segetalnych w środkowej Polsce.

- Niektóre aspekty ekologii chwastów segetalnych. Materiały II Krajowej Konferencji zorganizowanej w ramach realizacji problemu 104. Łódź 27-40.
- Stachak A., 1965. Fenologia buka zwyczajnego na tle warunków siedliskowych w Puszczy Bukowej pod Szczecinem w latach 1957-1961. Szczec. Tow. Nauk. 20: 3-97.
- Stupnicka-Rodzyńkiewicz E., abza T., 1981. Zachwaszczenie upraw roślin zbożowych i okopowych w rejonie Miechowa. Acta Agr. Silv. Ser. Agr. 20: 221-238.
- Sychowa M., 1959. Fenologia kwitnienia i owocowania zespołów upraw polnych w Kostrzu koło Krakowa. Fragm. Flor. Geobot. 5: 245-280.
- Szafer W., 1922. O fenologicznych porach roku w Polsce. Kosmos 47: 371-411.
- Szotkowski P., 1973. Chwasty zbóż ozimych i upraw okopowych na Śląsku Opolskim. Prace Opol. Tow. Przyj. Nauk, PWN, Warszawa-Wrocław 1-33.
- Szotkowski P., 1981. Chwasty upraw okopowych i zbóż ozimych w południowo-wschodnim obszarze Śląska Opolskiego. Opolskie Tow. Przyj. Nauk, Wydz. 3 Nauk przyrod. 1-190.
- Sulc G. E., 1981. Obsługa fenologia. Nauka, Leningrad 1-188.
- Świętochowski B., 1964. Znaczenie badań fitosocjologicznych nad zbiorowiskami segetalnymi dla produkcji rolniczej. Acta Agrobot. 16: 5-16.
- Tischler W., 1971. Agroekologia. PWRiL, Warszawa 5-285.
- Trzcńska-Taciak H., Zając E. U., Zając A., 1973. Mapa zbiorowisk roślinnych Rolniczego Zakładu Doświadczalnego UJ Gaik-Brzezowa. Zesz. Nauk. U. J. Pr. bot. 316: 57-85.
- Tymrakiewicz W., 1952. Chwasty pól uprawnych Dolnego Śląska. PAU. Pr. Rol.-Leś. 72: 1-127.
- Tymrakiewicz W., 1959. Atlas chwastów. PWRiL, Warszawa 1-367.
- Tymrakiewicz W., 1968. Rozwój fenologiczny chwastów w zytach ozimych koło Wrocławia. [W:] Z badań nad wpływem posuchy na rolnictwo na Dolnym Śląsku. Pr. Wrocławskiego Tow. Nauk., Ser. B, 139: 207-224.
- Warcholińska A. U., 1974. Zbiorowiska chwastów segetalnych Równiny Piotrkowskiej i ich współczesne przemiany w związku z intensyfikacją rolnictwa (Mezoregion Nizin Środkowo-polskich). Acta Agrobot. 27: 95-194.
- Warcholińska A. U., 1976. Nowe stanowiska niektórych interesujących gatunków segetalnych w środkowej Polsce. Fragm. Flor. Geobot. 22: 263-273.
- Warcholińska A. U., Siciński J. T., 1976. Z badań nad występowaniem i rozprzestrzenianiem *Anthoxanthum aristatum* Boiss. w środkowej Polsce. Fragm. Flor. Geobot. 22: 409-413.
- Wiśniewski J., 1968. Występowanie zespołu maku piaskowego — *Papaveretum argemones* — w powiecie łowickim. Zesz. Nauk. U. Ł. 28: 119-123.
- Wiśniewski J., 1970. Zespół *Vicetum tetraspermae* Kruseman et Vlieger 1939 w pow. łowickim (woj. łódzkie). Zesz. Nauk. UŁ 36: 53-61.
- Wiśniewski J., 1971. Zespół *Centunculo-Anthocerotum* (W. Koch 1926) Moor 1937. Zesz. Nauk. UŁ 41: 131-134.
- Wnuk Z., 1976. Zbiorowiska chwastów segetalnych Pasma Przedborsko-Małoskiego i przyległych terenów. Cz. II. Zbiorowiska zbożowe i ścierniskowe. Acta Univ. Lodz. Zesz. Nauk. UŁ 14: 123-177.
- Wójcik Z., 1965. Les associations des champs cultivés en Masovie. I-ère partie: Les associations Messicoles. Ekol. Pol. A 13 (30): 641-682.
- Wójcik Z., 1968. Les associations des champs cultivés en Masovie. II-ème partie: Les associations de chaumes de l'alliance *Nanocyperion flavescentis*. Ekol. Pol. A 16 (3): 101-120.
- Wójcik Z., 1977. Charakterystyka siedlisk polnych na pogórzu Beskidu Niskiego metodami biologicznymi. PAN, IGiPZ, Pr. Geogr. 121: 1-111.

STRESZCZENIE

Badania fenologiczne mają duże znaczenie dla ogólnej oraz praktycznej wiedzy rolniczej, szczególnie przy zwalczaniu chwastów. Istnieje zatem pilna potrzeba intensyfikacji obserwacji i badań agrofityfenologicznych w różnych rejonach kraju i na różnych siedliskach glebowych. Dotychczas w polskim piśmiennictwie naukowym brak zgodności na temat jednolitego traktowania fitocenoz ścierniskowych. Część badaczy uznaje je za kolejne stadium fenologiczne, czyli aspekt sezonowy określonego zbiorowiska, inni natomiast określają je jako nowe zbiorowisko ścierniskowe. Niniejszy artykuł ma charakter dyskusji nad zewnętrznymi przejawami periodyczności w pojawach i różnych stopniach natężenia procesów rozwojowych zbiorowisk zbożowych. Efektem tych zmian jest bardzo różny wygląd tego samego zbiorowiska w ciągu rocznego cyklu rozwojowego. W okresie sezonu wegetacyjnego poszczególne gatunki rozwijają się odmiennie, część kwitnie wiosną, najwięcej latem, a inne dopiero jesienią. Obserwacja różnych zespołów zbożowych wskazuje, że niektóre z nich wykazują znaczne różnice w przejawach periodyzmu rozwoju. Można zaobserwować większą lub mniejszą liczbę oraz dłuższe lub krótsze trwanie ich stadiów. Zbiorowiska bogatsze florystycznie (duża liczba gatunków reprezentowana przez liczne osobniki) odznaczają się wybitniejszym zaznaczeniem faz rozwojowych, natomiast uboższe równomierniejszym ich rozkładem w ciągu sezonu wegetacyjnego. Zbiorowiska polne wykształcające się na najuboższych siedliskach, wykazują mniej aspektów, przypadających zwykle w lecie.

Istnieje całkowita zgodność wśród krajowych badaczy co do aspektów: wczesnowiosennego, wiosennego, wczesno letniego i późnego letniego. Panują różnice zdań co do aspektu jesiennego (ścierniskowego). Przyznawanie rangi zespołów fitocenozom ścierniskowym nie wydaje się w pełni uzasadnione. Fitocenoza ścierniskowa stanowi kontynuację rozwoju zbiorowiska zbożowego w poważnie zmienionych warunkach świetlnych i mikroklimatycznych. Skład florystyczny chwastów ściernisk wskazuje na powiązania z określoną grupą siedlisk, a tym samym i zbiorowisk upraw zbożowych.